



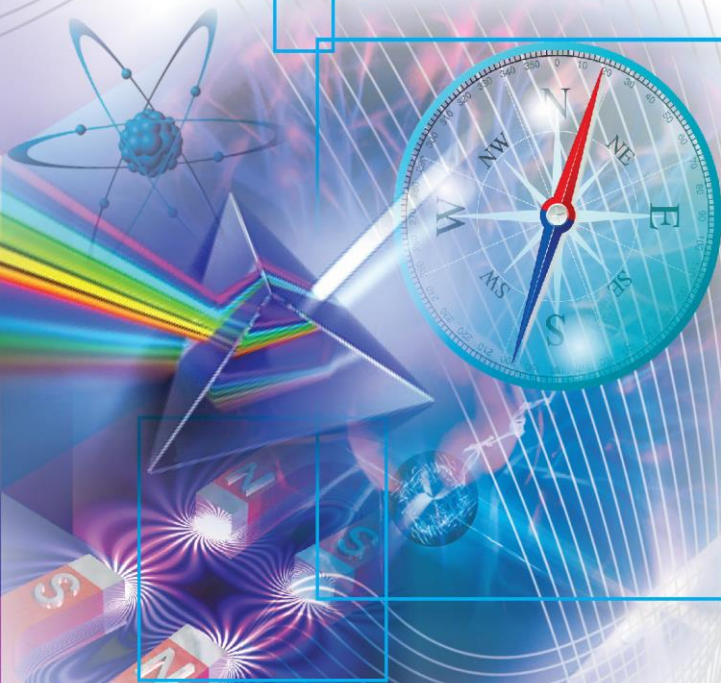
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ
НАПН УКРАЇНИ



Завдання для перевірки предметної компетентності учнів з фізики (7-9 кл.)

Навчальний
посібник




КОНВІ
ПРІНТ
Київ - 2021

УДК 53(079.1)*7/9кл.

*Рекомендовано до друку вченою радою
Інституту педагогіки НАПН України
(протокол № 11 від 23 листопада 2020 р.)*

Рецензенти:

Гречанівський О. С., кандидат фізико-математичних наук, вчитель фізики та інформатики спеціалізованої школи № 2 ім. Д. Карбишева з поглибленим вивченням предметів природничого циклу Подільського району міста Києва

Мохун С. В., кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання Тернопільського національного університету імені Володимира Гнатюка.

Експерт:

Лапінський В. В., кандидат фізико-математичних наук, доцент, провідний науковий співробітник відділу математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки НАПН України.

Завдання для перевірки предметної компетентності учнів з фізики (7-9 кл.) : навчальний посібник / Головка М. В., Засекін Д. О., Мацюк В. М., Мельник Ю. С., Непорожня Л. В., Сіпій В. В. [Електронне видання]. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2021. 257 с.

ISBN 978-617-8124-21-2

У навчальному посібнику дібрано задачі спрямовані на формування, розвиток та перевірку предметної компетенції здобувачів базової освіти з фізики. Зміст завдань на перевірку предметної компетенції становлять розрахункові, якісні, графічні, експериментальні й дослідницькі фізичні задачі, навчальні проєкти.

Призначено для учнів та вчителів закладів загальної середньої освіти, студентам педагогічних закладів вищої освіти.

УДК 53(079.1)*7/9кл.

© Інститут педагогіки НАПН України, 2021
© Головка М. В., Засекін Д. О., Мацюк В. М.,
Мельник Ю. С., Непорожня Л. В.,
Сіпій В. В. 2021

ISBN 978-617-8124-21-2 © КОНВІ ПРІНТ, 2021

Зміст

Передмова	4
Розділ 1. Фізика, як природнича наука.	
Пізнання природи.....	8
Розділ 2. Механічний рух.....	13
Розділ 3. Взаємодія тіл. Сила.....	32
Розділ 4. Теплові явища.....	47
Розділ 5. Електричні явища.	
Електричний струм.....	95
Розділ 6. Магнітні явища.....	138
Розділ 7. Механічні та електромагнітні хвилі.....	154
Розділ 8. Фізика атома і атомного ядра.	
Фізичні основи атомної енергетики	162
Розділ 9. Рух і взаємодія. Закони збереження....	169
Відповіді та рекомендації до розв'язування задач.....	208

Передмова

Цей посібник спрямований на формування, розвиток та перевірки предметної компетенції здобувачів базової освіти з фізики. Він розроблений відповідно до оновленої навчальної програми з фізики для 7-9 класів закладів загальної середньої освіти (затвердженої Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804).

Предметна компетентність з фізики є динамічною комбінацією знань, умінь, навичок, способів мислення, досвіду творчої діяльності, ставлень, що формуються у процесі навчання основ фізичної науки.

Предметна компетентність з фізики є складником ключової компетентності в галузі природничих наук, техніки й технологій, що передбачає здатність і готовність особи застосовувати відповідний комплекс наукових знань і методологій для пояснення світу природи, визначення питань і формулювання висновків на основі отриманої інформації; розуміння змін, спричинених людською діяльністю, і відповідальність особи як громадянина за наслідки цієї діяльності.

Фізика як навчальний предмет робить свій внесок у формування таких ключових компетенцій:

Екологічна грамотність і здорове життя (застосування набутих знань та навичок для збереження власного здоров'я та здоров'я інших; дотримання правил безпеки життєдіяльності під час виконання навчальних експериментів, у надзвичайних ситуаціях природного чи техногенного характеру; оцінювання позитивного потенціалу та ризиків використання надбань фізики, техніки і технологій для добробуту людини й безпеки довкілля; готовність брати участь у природоохоронних заходах; самооцінка та оцінка поведінки інших стосовно можливих ризиків для здоров'я; ціннісне ставлення до власного здоров'я та здоров'я інших людей, до навколишнього середовища як до потенційного джерела здоров'я, добробуту та безпеки; усвідомлення важливості ощадного

природокористування, потенціалу фізичної науки щодо збереження довкілля);

Соціальна й громадянська компетентності (ефективна співпраця в команді над реалізацією навчальних дослідницьких проєктів у галузі «Природознавство», залучаючи родину та іншу спільноту; визначення особистісних якостей відомих учених-фізиків, що свідчать про їхню громадянську позицію, моральні якості.; усвідомлення себе громадянином України; оцінка внеску українських та іноземних учених-фізиків і винахідників у суспільний розвиток; розуміння відповідальності за використання досягнень фізики для безпеки суспільства);

Ініціативність і підприємливість (економне й ефективне використання сучасної техніки, матеріальних ресурсів; ефективна організація власної діяльності; ціннісне ставлення до фізичних знань, результатів власної праці та праці інших людей; ініціативність, працьовитість, відповідальність як запорука результативності власної діяльності; прагнення досягти певного соціального статусу, зробити внесок до економічного процвітання держави);

Інформаційно-цифрова компетентність (визначення можливих джерел інформації, добір необхідної інформації, оцінювання, аналіз, перекодування інформації; використання сучасних пристроїв для отримання, опрацювання, збереження, передачі та представлення інформації; використання сучасних цифрових технологій і пристроїв для вивчення фізичних явищ, для обробки результатів експериментів, моделювання фізичних явищ і процесів; дотримання правил безпеки в мережах та мережевого етикету; ціннісні орієнтири у володінні навичками роботи з інформацією, сучасною цифровою технікою; дотримання авторського права, етично-моральних принципів поведінки з інформацією).

Формування ключових і предметних компетентностей потребує комплексу заходів, які охоплюють освітній процес: розширення та поглиблення знань й умінь учнів з фізики як умови розвитку предметної компетентності; створення навчальних ситуацій та завдань

міжпредметного змісту, що сприяють розвитку та виявленню учнями ключових компетентностей у життєвих ситуаціях, формування вмінь приймати рішення, розв'язувати проблеми, критично аналізувати та оцінювати ризики, керувати емоціями тощо.

Зміст завдань на перевірку предметної компетентності становлять розрахункові, якісні, графічні, експериментальні й дослідницькі фізичні задачі, навчальні проєкти.

Вони спрямовані на розгортання наскрізних змістових ліній: «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність», «Цифрова грамотність». Наскрізні змістові лінії відбивають провідні соціально й особистісно значущі ідеї, що послідовно розкриваються у процесі навчання і виховання учнів. Наскрізні змістові лінії є засобом інтеграції навчального змісту, корелюють з ключовими компетентностями, опанування яких забезпечує формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, що визначають його поведінку в життєвих ситуаціях. Реалізація цих ліній забезпечується під час розв'язування практико-орієнтованих задач, ситуативних вправ, проектної діяльності.

Посібник може ефективно використовуватися для перевірки рівня сформованості, повторення, узагальнення, систематизації та розвитку знань, практичних вмінь і навичок учнів з фізики, розвитку їх критичного мислення, умінь здобувати, аналізувати, опрацьовувати та інтерпретувати навчальну інформацію.

Задачі згруповано за рубриками, що відображають формування предметної компетентності в освітньому процесі з фізики:

- **Я поміркую й зможу пояснити.**
- **Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі.**
- **Я вмію досліджувати й експериментувати.**

- **Я можу використати нову інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді.**
- **Для тих, хто вивчає фізику поглиблено.** (У цій рубриці згруповано задачі підвищеної складності, а також задачі, що відповідають навчальній програмі для класів з поглибленим вивченням фізики).
- **Я можу презентувати свій проєкт.**

У кожній групі є задачі спрямовані на реалізацію наскрізних змістових ліній. Вони позначені відповідними значками:

- «Екологічна безпека та сталий розвиток» – ♻️,
- «Громадянська відповідальність» – #,
- «Здоров'я і безпека» – 😊,
- «Підприємливість та фінансова грамотність» – \$,
- «Інформаційно-комунікаційна грамотність» - π.

Розділ 1. Фізика, як природнича наука. Пізнання природи

Для простих вимірювальних приладів найбільша похибка правильно виконаного вимірювання становить половину ціни найменшої поділки.

Коли зазначається значення величини з урахуванням похибки, її числове значення разом з абсолютною похибкою слід брати у дужки, а позначення одиниці розташовувати після дужок. Якщо ж дужки не застосовуються, то слід розташовувати позначення одиниці як після значення числового значення вимірюваної величини, так і після числового значення абсолютної похибки.

Під стандартним виглядом запису числа розуміють запис виду $x = a \cdot 10^n$, де x – число, яке записують у стандартному вигляді, $1 \leq a < 10$, а n – довільне число (додатне, від'ємне або нуль). При цьому розуміють, що $10^0 = 1$.

Правила множення і ділення значень фізичних величин, записаних у стандартному вигляді: нехай $x = a \cdot 10^m$; $y = b \cdot 10^n$; тоді $xy = ab \cdot 10^{m+n}$; $\frac{x}{y} = \frac{a}{b} \cdot 10^{m-n}$.

Я поміркую й зможу пояснити

1. Наведіть приклади існування матеріальних об'єктів у формі речовини та у формі поля.
2. Які досліди підтверджують подільність речовини?
3. Чому модель атома Е. Резерфорда називають планетарною? З чого складається атом? Атомне ядро?
4. Чому фізика є інтернаціональною наукою?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

5. Запишіть у стандартному вигляді такі числа: 2800, 146200000; 0,0347; 0,0000000094.
6. Довжина стола 80 см. Запишіть це число в міліметрах, метрах, дециметрах у стандартному вигляді.

7. Доба має 24 год. Визначте число секунд у добі та запишіть це число у стандартному вигляді з точністю до трьох значущих цифр.

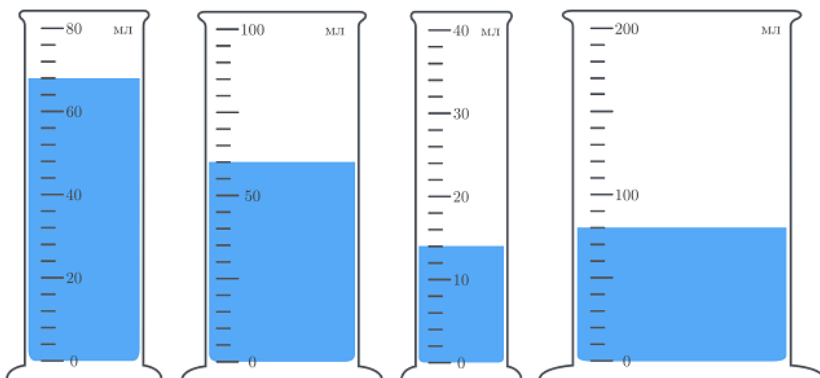
8. Переведіть у метри та розташуйте в порядку зростання 500 см, 2 км, 3000 мм, 56 м, 27 дм.

9. Переведіть у секунди та розташуйте у порядку спадання: 25 хв, 6000 с, 6 год, 0,1 доби

10. Визначте ціну поділки та покази приладів зображених на фотографії. Запишіть покази з урахуванням невизначеності вимірювання.



11. Визначте ціну поділки вимірювального циліндру та об'єм рідини в ньому. Запишіть результат з урахуванням невизначеності вимірювання.



12. Для переправи через річку використовується пліт з 10

брусів, Довжина кожного бруза 3 м, ширина й товщина 25 см. Який об'єм плота?

13. \$ Однією з одиниць об'єму, що використовується у США є галон (приблизно 4,5 л). Скільки галонів бензину містить залізнична цистерна, об'єм якої 50 м³?

14. \$ На ціннику зазначена ціна палива на АЗС у США у доларах США за галон. Якою є ціна палива за літр?



15. ₾ 3 поверхні листків живих рослин постійно випаровується вода. Вчені-ботаніки встановили, що за весь період вирощування 1 кг пшениці (залежно від умови вирощування) випаровується від 235 до 1530 л води. Обчисліть об'єм води, що випаровується з пшеничного поля площею 1 га при врожайності 50 центнерів з гектара.

16. \$ Об'єм пляшки з олією 870 мл, її вартість 20 грн. Яка вартість 1 л олії?

17. \$ Пакет молока має місткість 0,9 л. Яка його вартість, якщо вартість 1 л молока 25 грн.

18. ₾ ☺ Нафтопродукти потрапляючи на поверхню води покривають її тонкою плівкою товщиною, що становить екологічну небезпеку для мешканців водойм. Встановіть яку площу поверхні озера може забруднити розлита пляшка олії об'ємом 920 мл, якщо капля олії об'ємом 0,005 мм³ утворює бляму 50 см².

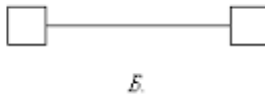
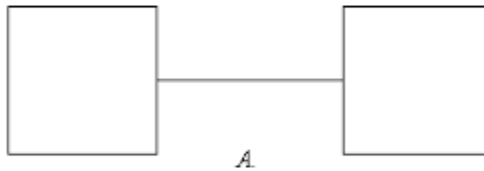
Я вмію досліджувати й експериментувати

19. Спостереження показують, що тепле повітря піднімається вгору, а холодне опускається донизу. Запропонуйте схему досліду, яким можна перевірити це спостереження.

20. п Створіть модель молекули води (з використанням кольорового пластиліну або об'ємної графіки). Продемонструйте модель у класі.

21. ☺ Візьміть три склянки з водою: холодною, теплою та гарячою. Потримайте 2 хв пальці однієї руки в гарячій воді, іншої – в холодній. Опустіть їх швидко в склянку з теплою водою. Яку інформацію про температуру теплої води дає вам дотик? Виміряйте температуру за допомогою термометра.

22. Яка лінія довше? Перевірте відповідь за допомогою лінійки.



23. Визначте товщину аркуша паперу з якого виготовлено ваш підручник.

24. Визначте об'єм та площу аркуша паперу з якого виготовлено ваш підручник.

25. ☺ Під час спокійного вдиху та видиху через легені дорослої людини проходить півлітра повітря. Скільки потрібно зробити вдихів й видихів, щоб пройшов об'єм повітря, що міститься в твоїй кімнаті.

Я можу використати нову інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

26. п Знайдіть в довідковій літературі або мережі Інтернет значення лінійних розмірів атома водню та молекули кисню. Порівняйте їх.

27. п Використовуючи науково-довідкову літературу та ресурси Інтернету, підготуйте повідомлення про видатних учених – вихідців із вашого села, міста, району, області.

28. п Використовуючи довідкові бібліотечні та інтернет-ресурси, визначте найбільш важливі напрями розвитку техніки та наукових досліджень, в яких провідну роль відіграватиме сучасна фізика.

Розділ 2. Механічний рух

Я поміркую й зможу пояснити

29. Чи можна вважати Землю матеріальною точкою, визначаючи: а) відстань від Землі до Сонця; б) шлях, пройдений Землею по орбіті навколо Сонця за місяць; в) довжину екватора; г) швидкість руху точки екватора під час добового обертання Землі навколо осі; д) швидкість руху Землі навколо Сонця?

30. В яких з наведених нижче прикладів досліджуване тіло можна вважати матеріальною точкою: а) обчислюють тиск трактора на ґрунт; б) визначають висоту підняття ракети; в) розраховують роботу, виконану під час піднімання залізобетонної плити перекриття відомої маси на задану висоту; г) обчислюють масу сталльної кульки, користуючись мензуркою?

31. Чи можна вважати матеріальною точкою потяг довжиною близько 1 км під час обчислення шляху, пройденого за кілька секунд?

32. Чи можна Місяць прийняти за матеріальну точку відносно ракети, що стартує із Землі; відносно тієї ж ракети, що здійснила посадку на Місяці?

33. Чи можна вважати корабель матеріальною точкою, якщо він перетинає Тихий океан?

34. #л Чи можливо потрапити зі Львова до Луганська найкоротшою з можливих траєкторій?

35. Фотографуючи зоряне небо, фотограф закріпив фотоапарат нерухомо й експонував фотоплівку протягом 8 годин. Який вигляд матиме зоряне небо?

36. Із повітряної кулі, що летить горизонтально, впав невеликий важкий предмет. Якою буде траєкторія руху цього предмета відносно кулі? Відносно людини, яка спостерігає за рухом кулі, сидячи на галявині?

37. # У вірші Івана Дробного говориться: «Мчить стежина, де ожина. «Велік» справний, на мазі пролітає повз ліщину, зупиняється в лозі». Коли траєкторія руху велосипеда буде видимою? Зобразить схематично траєкторію руху точки обода колеса відносно його центра. Відносно чого

велосипед перебуває у русі, а чого – у спокої? На передній вилці велосипеда прикріплено лічильник, який показує значення пройденого шляху у кілометрах. Велосипедист, проїхавши за 18 хв певну віддаль із швидкістю 24 км/год, зняв показник лічильника 641,5. Що відображається на лічильнику на початку шляху?

38. З літака, що летить горизонтально, скинули пакет. Визначити траєкторію польоту пакету відносно: а) літака; б) Землі.

39. Приятелі їдуть в автомобілі. Відносно яких тіл вони перебувають у спокої, а яких – рухаються?

40. На столику в купе потяга, що рухається із швидкістю 100 км/год, лежить книжка. У якому стані вона перебуває – спокою чи руху?

41. ‡ Повітряна куля летить захоплена вітром. Чи рухається вона відносно: а) Землі; б) повітря?

42. Корабель йде в каравані ескадри. Чи рухається він відносно: а) води; б) ескадри?

43. Вагон скочується із сортувальної гірки. Які його складові рухаються, а які перебувають у стані спокою відносно: а) дороги; б) стін вагона.

44. У фільмі «Швидкість» пасажирів автобуса, який рухається із швидкістю 120 км/год, евакуюють на автоплатформу, яка їде поряд з автобусом. У стані спокою чи руху перебуває платформа у системі відліку, пов'язаній з: а) поверхнею Землі; б) автобусом? Чому дорівнює швидкість руху автоплатформи у цих системах відліку?

45. Комбайнер, не зупиняючи комбайн, вивантажує зерно з бункера в кузов вантажівки. Що можна сказати про її рух у системі відліку, пов'язаній з: а) поверхнею Землі; б) комбайном?

46. Автомобіль і комбайн рухаються прямолінійно, так що певний час відстань між ними не змінюється. Вкажіть, відносно яких тіл кожен з них знаходиться у спокої, а відносно яких – рухається.

47. Здійснюється механізований збір урожаю. Із бункера комбайна зерно висипається в кузов автомобіля. З якою швидкістю повинен рухатися автомобіль?

- 48.** \$ Ланка з трьох комбайнів за рахунок розвантаження бункерів під час руху за робочий день економить 2–3 год часу і намолочує додатково 300–350 ц зерна. З якою швидкістю повинен рухатись автотранспорт, щоб забезпечити ефективну роботу комбайнів?
- 49.** Інженери-конструктори повинні розраховувати й узгоджувати траєкторії та закони руху окремих частин машин і механізмів, напрямки та величини їх швидкостей. Чому?
- 50.** Наведіть приклади відносного руху машин і механізмів або їх частин.
- 51.** Водій автомобіля недалеко від машини помітив перешкоду. Які дії вотребно виконати, щоб запобігти аварії: загальмувати чи відвернути?
- 52.** Вперед чи назад рухається рама велосипеда відносно верхньої частини колеса?
- 53.** Чи впливає швидкість течії на час, потрібний для того, щоб плавець перетнув річку?
- 54.** Швидкість плавця менша за швидкість течії. Чи зможе плавець а) перепливати річку; б) перепливати її найкоротшим шляхом?
- 55.** Чи зміниться час польоту літака із пункту А в пункт В й назад, якщо вітер дме а) від п. А до п. В; б) поперек траєкторії літака?
- 56.** \$ Чому контактний дріт трамвая не прокладають прямо над рейками, а із горизонтальним відхиленням?
- 57.** # Потяг прибув із Кропивницького до Києва. Чи рівні шляхи подолали локомотив і хвостовий вагон? Чи можна його в цьому завданні розглядати як матеріальну точку?
- 58.** Чи однакові шляхи проходять праві та ліві колеса автомобіля під час поворотів?
- 59.** За що ми сплачуємо в таксі, в літаку – шлях чи переміщення?
- 60.** На залізниці між станціями через кожен кілометр встановлено стовпи-вказівники. Що на них відображається: переміщення поїзда чи пройдений ним шлях?
- 61.** Як оптимально посадити літак на палубу авіаносця: назустріч чи в напрямку руху авіаносця? Чому?

- 62.** Чи може людина, що перебуває на рухомому ескалаторі метро, бути у спокої в системі відліку, пов'язаної із Землею?
- 63.** † Про яку швидкість (середню чи миттєву) йде мова в наступних висловленнях: 1) спідометр на тепловозі показує 75 км/год; 2) лісова пожежа розповсюджується із швидкістю 25 км/год; 3) ракета набула швидкості 7 м/с.
- 64.** Який вплив на політ повітряної кулі чинить вітер, якщо він дме в напрямку її руху, протилежно і перпендикулярно йому?
- 65.** Коли довжина розгону літака буде коротша: під час руху за чи проти вітру?
- 66.** Під час стрибка з рухомого об'єкта, повернувшись обличчям у напрямку руху, слід відштовхуватися у зворотний бік із швидкістю, близькою до величини швидкості руху об'єкта. Що цим досягається?
- 67.** Як рухається струмоприймач, розташований на даху вагону електропоїзда, відносно вагона; електричних дратів?
- 68.** Чому, помітивши відмінність у періодах обертання різних ділянок дисків Сонця та Сатурна, астрономи дійшли висновку, що ці тіла не можуть бути твердими?
- 69.** Як розміщена миттєва вісь обертання ведучого колеса автомобіля, якщо: а) він гальмує з повним блокуванням коліс; б) буксує; в) рухається нормально без проковзування; г) різко рушає з проковзуванням коліс?
- 70.** † У скільки разів потрібно збільшити початкову швидкість струмини пожежного брандспойта, якщо у місті побудовано нові будинки, висота яких у чотири рази перевищує побудовані раніше?
- 71.** Під час стоянки потяга з верхньої полиці купе хлопчик упустив м'ячик. Чи може м'ячик впасти на те ж місце, якщо хлопчик упустить його під час руху потяга? Відповідь обґрунтуйте.
- 72.** У Мехіко прискорення вільного падіння майже на 0,5% менше, ніж у Стокгольмі. Наскільки це збільшує відстань стрибка та дальність кидка спортсменів?
- 73.** Як зміниться період обертання вала двигуна, якщо у k разів збільшиться: а) час його оберту навколо осі; б) кількість обертів за одну хвилину?

74. Чому на екваторі легше вивести супутник на орбіту Землі, ніж у високих широтах?

75. # Чи може супутник рухатись так, щоб весь час залишатись наді Львовом?

76. Поясніть, як відбувається очищення і сортування зерна.

77. Як за висотою звуку можна визначити частоту обертів двигуна?

78. ‡ Які частини автомобіля або трактора коливаються під час роботи двигуна на: а) зупинці; б) під час руху?

Я могу застосовувати знання і розв'язувати задачі

79. \$ Зерно з бункерів комбайнів вивантажують в автомобілі, не зупиняючись. «John Deere S 670» – швидкісний американський комбайн, що має захват жатки 6,7 м. Оптимальна робоча швидкість під час збирання врожаю складає 7 км/год. Комбайни працюють на полях, площа яких переважно вимірюються у гектарах (1 га – 10000м²). У стані руху чи спокою перебуває автомобіль відносно поверхні Землі? У якому стані перебуває автомобіль відносно комбайна? Яка врожайність пшениці, якщо із 140 га зібрано 700 т зерна? Виразіть це значення у ц/га. За який час «John Deere S 670» обробляє поле площею 140 га за умови безперервної роботи?

80. Транспортні засоби обладнані спідометрами. Яке їх призначення? Про що свідчать коливання стрілки спідометра, особливо під час руху в населеному пункті, де швидкість обмежена і переважно рівна 60 км/год. Яку віддаль пройде автомобіль за 0,5 год, якщо стрілка спідометра була в положенні, аказаному на рисунку.



81. \$ Для сіно- і кормозаготівлі використовують широкозахватні сіножатки КРН-6-Ф. Ширина її захвату становить 6 м, а продуктивність складає від 5 до 7 га за год. Робоча швидкість руху згідно з технічним паспортом рівна 12 км/год. Чи залежить якість роботи від швидкості сіножатки? Що розуміють під поняттям «продуктивність

жатки»? Обчисліть швидкість руху жатки, якщо за годину нею скошують 6 га трави. У скільки разів робоча швидкість руху жатки менша за швидкість вказану в технічному паспорті?

82. Річковий пароплав рухається від пункту А до пункту В із швидкістю $v_1=10$ км/год, а назад – із швидкістю $v_2=16$ км/год. Знайдіть середню швидкість пароплава і швидкість течії річки.

83. Автомобіль проїхав 5 км прямою дорогою із заходу на схід, після чого повернув на 90° і проїхав ще 3 км на північ. Знайти пройдений автомобілем шлях і модуль переміщення.

84. Два автомобілі рухаються назустріч один одному із швидкостями 90 км/год і 60 км/год відносно Землі. Визначте модуль швидкості першого автомобіля відносно другого.

85. Два поїзда рухаються назустріч один одному із швидкостями 72 км/год і 54 км/год. Пасажир, що знаходиться в першому поїзді, помічає, що другий проходить повз нього протягом 6 с. Яка довжина другого поїзда?

86. Із міст А і В, відстань між якими становить 150 км, одночасно виїхали назустріч один одному прямою дорогою два автомобілі із швидкостями 60 і 40 км/год відповідно. Виберіть правильне твердження.

А. Перший автомобіль рухається відносно другого із швидкістю 100 км/год.

Б. Відстань між автомобілями зменшується на 100 км за кожен годину.

В. Автомобілі зустрінуться через 150 хв.

Г. Через 3 год після початку руху відстань між автомобілями дорівнюватиме половині початкової.

87. Турист виїхав із міста прямою дорогою на велосипеді із швидкістю 25 км/год. У дорозі велосипед зламався і далі турист пішов пішки із швидкістю 5 км/год. Виберіть правильне твердження.

А. Якщо рух на кожній ділянці шляху потребує однакового часу, то середня швидкість туриста дорівнює середньому арифметичному значенню швидкостей на різних ділянках.

Б. Якщо турист їхав і йшов однаковий час, то середня швидкість його руху менша, ніж тоді, коли він проїхав і пройшов однакову відстань.

В. Якщо турист першу половину часу їхав, а іншу – йшов, то середня швидкість руху на всьому шляху дорівнює 20 км/год.

Г. Якщо турист половину шляху їхав і половину йшов, то середня швидкість руху на всьому шляху дорівнює 15 км/год.

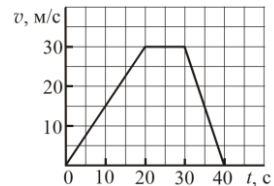
88. Вантажівка рухається протягом $t_1=15$ с із швидкістю $v_1=5$ м/с, $t_2=10$ с із швидкістю $v_2=8$ м/с і $t_3=5$ с із швидкістю $v_3=20$ м/с. Яка середня швидкість автомобіля?

89. Рівняння руху автомобіля має вигляд $x=-0,6t$. Знайдіть його координату через 5 с і шлях, пройдений ним за цей час. Який характер руху?

90. Автомобіль проїхав 3 км прямою дорогою з півдня на північ. Потім дорога перейшла в кільцеву радіусом 2 км, якою автомобіль рухається до моменту часу, коли він знову став їхати на південь. Знайти відношення пройденого шляху до модуля переміщення.

91. Товарний поїзд довжиною 630 м та експрес довжиною 120 м рухаються паралельними коліями в одному напрямку із швидкостями $v_1= 48,6$ км/год і $v_2= 102,6$ км/год відповідно. Протягом якого часу експрес обганятиме товарний поїзд?

92. На рис. представлено графік залежності швидкості автомобіля від часу. Визначте його середню швидкість за 40 с руху. Який характер руху на кожній ділянці?



93. Два велосипедиста рухаються вздовж осі Ox згідно рівняння: $x_1=5t$ (м), $x_2=150-10t$ (м). Побудуйте графік залежності координати кожного велосипедиста від часу. Використовуючи графіки, знайдіть час і місце зустрічі. Результат перевірте обчислювальним методом.

94. Потяг пройшов шлях 17 км між двома станціями із середньою швидкістю 60 км/год. На розгін і гальмування

було витрачено 4 хв, а решту часу він рухався з постійною швидкістю. Чому дорівнює ця швидкість?

95. Гвинтокрил, пролетівши в горизонтальному польоті по прямій 40 км повернув під кутом 90° і пролетів ще 30 км. Визначте його шлях і переміщення.

96. Відомо, що швидкість витікання рідини з вузького отвору в нижній частині посудини залежить від густини і тиску рідини на рівні отвору. Користуючись методом розмірностей, визначте, у скільки разів зміниться швидкість витікання рідини, якщо тиск біля отвору збільшиться вдвічі.

97. Човен на підводних крилах пливе прямолінійно по озеру із пункту А до пункту В, відстань між якими 40 км, а потім повертається в пункт А. Якими будуть переміщення та пройдений шлях човна?

98. М'яч, кинутий вертикально вгору, досяг висоти 16 м від точки кидання і потім упав у ту саму точку. Який шлях пройшов м'яч? Чому дорівнює його переміщення?

99. Стрілу було випущено з лука вертикально вгору з обриву заввишки 5 м. Стріла піднялася на 6 м над обривом і впала до його підніжжя. Визначте шлях і переміщення стріли за час польоту.

100. Полотно ескалятора метро рухається із швидкістю 0,75 м/с. Визначте час, протягом якого людина переміститься на 20 м відносно ескалятора, коли вона сама іде в напрямку його руху із швидкістю 0,25 м/с в системі відліку, пов'язаній з ескалятором.

101. Кінь, рухаючись ареною цирку, пробігає коло діаметром 14 м за 40 с. Визначте шлях і модуль переміщення коня за: а) 40 с; б) 20 с; в) 60 с; г) 10 с. Виконайте пояснювальні рисунки.

102. Швидкість руху човна відносно води в n разів більша, ніж швидкість течії річки. У скільки разів довше човен пливе між двома пунктами проти течії, ніж за течією?

103. Ескалатор метро піднімає пасажирів, що нерухомо стоїть на ньому, за 1 хв. Ідучи по нерухомому ескалятору, пасажир піднімається за 3 хв. За який час він підніметься, ідучи по рухомому ескалятору?

104. Гвинтокрил летів на північ із швидкістю 20 м/с. З якою швидкістю і під яким кутом до меридіана він летітиме, якщо подує західний вітер із швидкістю 10 м/с?

105. Катер, перетинаючи річку, рухається перпендикулярно до її течії з швидкістю 4 м/с у системі відліку, пов'язаній з водою. На скільки метрів течія знесе катер, якщо ширина річки становить 800 м, а швидкість течії рівна 1 м/с?

106. У безвітряну погоду гвинтокрил рухається із швидкістю 90 км/год на північ. Визначте швидкість і курс гвинтокрила, якщо подув північно-західний вітер під кутом 45° до меридіана. Швидкість вітру становить 10 м/с.

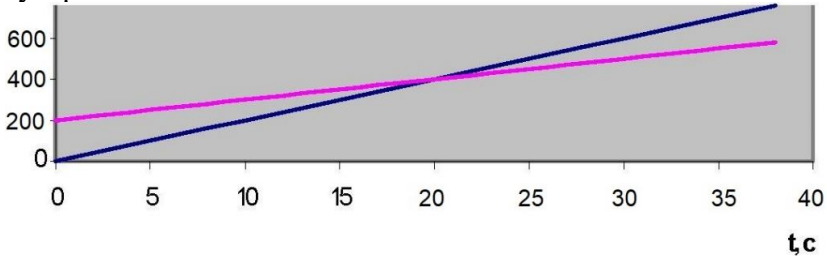
107. Швидкість велосипедиста становить 36 км/год, а швидкість вітру – 4 м/с. Яку швидкість має вітер у системі відліку, пов'язаній з велосипедистом, коли він: а) зустрічний; б) попутний?

108. Автомобіль, який рухається рівномірно, здійснив розворот, описавши половину кола. Визначте у скільки разів шлях більше від модуля переміщення автомобіля?

109. Прямолінійною автострадою рухаються рівномірно: автобус – управо із швидкістю 20 м/с, легковий автомобіль – уліво із швидкістю 15 м/с і мотоцикліст – уліво із швидкістю 10 м/с; початкові координати цих екіпажів дорівнюють відповідно 500, 200 та -300 м. Написати рівняння їхнього руху. Визначити: а) координату автобуса через 5 с; б) координату легкового автомобіля і пройдений шлях через 10 с; в) через який час координата мотоцикліста дорівнюватиме -600 м; г) в який момент часу автобус проїжджав повз дерево; д) де був легковий автомобіль за 20 с до початку спостереження?

110. По прямому шосе в одному напрямку рухаються два мотоциклісти. Швидкість першого становить 10 м/с. Другий наздоганяє його із швидкістю 20 м/с. Відстань між мотоциклами в початковий момент часу рівна 200 м. Напишіть рівняння рухів мотоциклістів у системі відліку, пов'язаній із Землею, взявши за початок координат місце перебування другого мотоцикліста в початковий момент часу і вибравши за додатний напрямок осі X напрямок його руху. Побудуйте графіки рухів обох мотоциклістів

(масштаб: в 1 см 100 м; в 1 см 5 с). Визначте місце і час їх зустрічі.



111. Гусеничний трактор Т-150 рукається з максимальною швидкістю 18 км/год. Визначте проекції векторів швидкостей верхньої та нижньої частин гусениці на осі X та X_1 . Вісь X пов'язана із Землею, а X_1 – з трактором. Обидві осі направлені в напрямку руху трактора.

112. Легковий автомобіль рухається із швидкістю 20 м/с за вантажівкою, швидкість якої становить 16,5 м/с. У момент початку обгону водій легкового автомобіля побачив зустрічний міжміський автобус, який рухається із швидкістю 25 м/с. За якої найменшої відстані до автобуса можна розпочинати обгін, якщо на початку обгону легковий автомобіль був за вантажною на відстані 15 м, а на кінець обгону – має бути попереду неї на 20 м?

113. Швидкість поздовжньої подачі різця верстата становить 12 см/хв, а поперечної – 5 см/хв. Яка швидкість різця в системі відліку, пов'язаній з корпусом верстата?

114. Лінійна швидкість точок обода диска, що обертається, 3 м/с, а точок, що знаходяться на 10 см ближче до осі обертання, 2 м/с. Знайдіть частоту обертання диска.

115. Знайдіть частоту обертання барабана лебідки діаметром 16 см під час підйому вантажу із швидкістю 0,4 м/с.

116. Шліфувальний камінь радіусом 20 см здійснює один оберт за 0,6 с. Де розташовані точки, що мають найбільшу лінійну швидкість, і чому вона дорівнює?

117. Колесо велосипеда має радіус 40 см. З якою швидкістю рухається велосипедист, якщо його колесо здійснює 90 об/хв?

118. Діаметр передніх коліс трактора в 2 рази менший, ніж задніх. Порівняйте частоти обертання коліс під час руху трактора.

119. Кругла пилка має діаметр 600 мм. На її вісь насаджено шків діаметром 300 мм, який приводиться в обертання за допомогою пасової передачі від шківа діаметром 120 мм, насадженого на вал електродвигуна. Яка швидкість зубців пилки, якщо вал електродвигуна здійснює 1200 об/хв?

120. еріод обертання молотильного барабана комбайна «John Deere S670», діаметр якого становить 600 мм, дорівнює 0,046 с. Визначте швидкість точок, які лежать на ободі барабана.

121. Перша в світі орбітальна космічна станція мала період обертання 88,85 хв і середню висоту над поверхнею Землі 230 км (вважаючи, що орбіта колова). Визначити середню швидкість руху станції.

122. Велосипедист, рухаючись по коловому велотреку, подолав півкола. Яке переміщення він здійснив, якщо пройдений ним шлях дорівнює 157 м? Виконайте пояснювальний рисунок.

123. ¶ π У відеоролику про перебування американських астронавтів на Місяці прапор, який вони встановлювали, коливався неначе від вітру. Багато думок звучать про фальсифікацію польоту. Насправді ж, учасники польоту пояснюють, що древко було виготовлене із алюмінію у формі літери «Г», як телескопічна вудка з метою економії місця. Коли прапор установлювали, древко повністю не розклалось через несправність механізму. Полотнище прапора не натягувалось, й астронавти смикали древко, намагаючись його розпрямити. У вакуумі, виведене з рівноваги тіло, коливатиметься значний проміжок часу, що й відбулося на Місяці, створюючи так званий ефект «місячного вітру». І маятниковий годинник, хоч і буде працювати, але повільніше, так як сила тяжіння на Місяці, що спричиняє рух маятника, менша, ніж на Землі. Про який вид руху в тексті йде мова? Яким годинником ефективніше користуватись на Місяці: а) електронним; б) механічним із зведеною пружиною; в) маятниковим. Чи можна

приспосувати маятниковий годинник до місячних умов? Відповідь поясніть.

124. π Андрійко відвідує заняття курсу «Основи робототехніки», де із конструктора «Лего» складають різноманітні об'єкти, а користуючись середовищем програмування – відповідні комп'ютерні програми. У початкових класах учні склали оглядове колесо, яке за 4 хв здійснює 52 оберти. Який характер руху оглядового колеса? Чому дорівнює частота обертання оглядового колеса? З якою швидкістю обертаються крайні точки колеса, якщо його радіус становить 16 см? У скільки разів відрізняються швидкості обертання точок колеса на його краю та на відстані 8 см від центра?

125. В автомобілі зчеплені між собою два зубчасті колеса з кількістю зубців 20 та 80 відповідно. Чи однакові швидкості мають зубці обох коліс під час обертання? Які періоди обертання коліс?

126. \$ Потік води, що надає руху колесу млина, тече зі швидкістю 0,5 м/с по каналу, ширина якого 1,5 м, а глибина — 0,6 м. Скільки води падає на колесо млина щосекунди?

Я можу використати отриману інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

Кількість витрати води в каналі потрібно знати меліораторам для складання перспективного плану її використання та підвищення «ККД каналу». Під витратою води розуміють її кількість, що протікає через площу поперечного перерізу за 1 с, тобто: $Q = Sv$ (1), де S – площа поперечного перерізу каналу, що покрита водою, v – швидкість води, що протікає через неї.

127. \$ Визначити швидкість руху і витрати води в каналі (обладнання: дерев'яний поплавець із прапорцем, тонкий міцний шест завдовжки 2–3 м з гачком, секундомір).

У морській практиці збереглася старовинна міра швидкості – вузол. Така назва пов'язана з давнім методом визначення швидкості корабля за допомогою лага. Тросик або як його називають лаглінь з прив'язаною на кінці

дошкою опускають з корми корабля. Дошка знаходиться на поверхні води позаду рухомого корабля, а тросик змотується з котушки, яку матрос тримає в руках. На тросику зав'язані вузли, які розташовані на певній відстані один від одного. Порахувавши кількість вузлів за певний проміжок часу, можна визначити швидкість корабля у вузлах.

128. Як моряки прокладають свій маршрут на водних просторах, як визначає штурман курс корабля вдалині від берегів, коли куди не глянь, лише небо й вода? Як вимірюють швидкість судна?

129. Виразіть швидкість 1 вузол у м/с. Така одиниця як 1 миля/год називається вузлом (1 миля = 1852 м).

130. # Подорожуючи Дніпром на теплоході із Запоріжжя до Канева, а потім у зворотному напрямку, Назар та Андрій поцікавились у капітана про швидкість руху теплохода. У відповідь капітан сказав, що до Канева вони рухалися зі швидкістю 52,2 км/год, а у зворотному напрямку – 55,8 км/год. Що означає назва річки Дніпро? Які особливості dna річки Дніпро між містами Дніпро та Запоріжжя? Виразіть відстань між Каневом та Запоріжжям у метрах, якщо вона дорівнює 410 км, значення запишіть у стандартному вигляді. Чому значення швидкостей різні, якщо власна швидкість теплохода має певне значення? Знайдіть власну швидкість катера та швидкість течії річки.

Найбільшою греблею в Україні є Черкаська – транспортний комплекс, що перетинає Кременчуцьке водосховище на річці Дніпро. Комплекс складається із метало-фермового моста та бетонно-земляної греблі загальною довжиною близько 13 км. Міст шириною 7 м, а довжиною 1174 м має 2 автосмуги та 1 залізничну колію, 2 судноплавні прольоти по 100 м. За день через греблю проїжджає близько 11 тисяч автомобілів. У 1959 році розпочався монтаж металевих конструкцій, а впродовж 1960–1961 рр. зведена його автомобільна частина, через те він має комбіноване застосування.

131. # Порівняйте у скільки разів довжина бетонно-земляної греблі більша за довжину моста. За який час автомобіль перетне Черкаський міст, якщо допустима швидкість руху по ньому 50 км/год. Який транспортний засіб швидше перетне міст: поїзд, швидкість руху якого становить 10 м/с, автобус, швидкість якого – 50 км/год чи охоронець, що йде краєм мосту із швидкістю 5 км/год.

132. # Із загальної довжини річки Дніпро на Україну припадає 981 км. Дніпро – важлива транспортна магістраль, судноплавний по всій довжині. Основним вантажем, що перевозиться річковим транспортом є мінеральні та будівельні матеріали, руда, кам'яне вугілля, зерно. Середня швидкість руху річкового транспорту складає 20 км/год. Виразіть її у м/с. Які річки України впадають у Дніпро? За який час баржа із зерном подолає всю довжину річки, якщо вона рухається із швидкістю 18 км/год.

133. § Перший у світі атомний підводний човен «Наутилус», побудований у 1955 році у США, розвивав максимальну швидкість – 25 вузлів. Човен може перебувати під водою без спливання 90 год. За який час він подолає 2250 км, рухаючись із швидкістю 20 вузлів?

134. Йдучи до школи із швидкістю 5 км/год, Даринка має перейти дорогу, шириною 8 м, якою їде автобус із швидкістю 60 км/год. Чому саме з такою швидкістю рухається автобус? За який час Даринка зможе перейти дорогу? На якій безпечній відстані їй потрібно здійснювати перехід?

135. ☺ Рух крові судинами забезпечується скороченням серця, яке мов насос, перекачує кров кровоносною системою. Припинення руху крові на короткий час є смертельно небезпечним для організму. Адже його клітини, особливо нервові, не можуть функціонувати навіть кілька хвилин без кисню і поживних речовин, які переносяться кров'ю. Серце людини чотирикамерне і складається з двох передсердь і двох шлуночків. Воно працює ритмічно. Скорочення і розслаблення передсердь і шлуночків за нормальних умов чітко взаємоузгоджені й становлять єдиний цикл роботи серця.

Частота серцевих скорочень у стані спокою індивідуальна й коливається від 60 до 80 ударів за хвилину (уд/хв). Кількість серцевих скорочень визначають за пульсом. Чи можна назвати скорочення серця коливаннями? Чому? Поясніть. На уроці фізкультури в Андрійка пульс становить 100 уд/хв. Що робив хлопчик: перебував у спокої чи виконував вправи? Чому рівна мінімальна частота у Гц та період серцевих скорочень для максимального значення ударів у стані спокою?

136. § Практичне застосування законів механіки в процесі роботи машин і механізмів можна розглянути на конкретних прикладах сільськогосподарського виробництва. Застосування транспортера значно полегшує працю працівників тваринницької ферми. Визначивши час, протягом якого передається корм тваринам, учні переконуються, що транспортером роздача кормів здійснюється набагато швидше.

Транспортер ТК–ББ, яким роздають корм тваринам, рухається із швидкістю $1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Відстань до крайньої тварини

– 80 м. Визначте час, за який буде роздано корм.

137. Автомобіль від'їжджає від зупинки і за 15 с долає 50 м, а за наступну хвилину – ще 700 м. Визначити середню швидкість руху?

138. Транспортер комбайна «John Deere S 670» рухається рівномірно із швидкістю $2,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Визначте, на яку відстань

переміститься за 0,3 с порція колосків, скошена комбайном.

139. Трактор «Беларус-800» рухається вгору із швидкістю 2,4 м/с. 2 хвилини 30 с. Яка довжина підйому?

140. Похилою площиною елеватора, впродовж 5 с зсуюється зерно з середньою швидкістю 4 м/с. Яка довжина транспортера?

141. § Потрібно перевезти 56 т картоплі, густина якої рівна $700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Скільки знадобиться вантажівок, якщо об'єм кузова

однієї становить 4 м^3 ?

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

142. Першу половину часу автомобіль рухається із швидкістю 80 км/год, а другу – із швидкістю 40 км/год. Яка середня швидкість руху автомобіля?

143. Першу половину шляху автомобіль рухається із швидкістю 80 км/год, а другу – із швидкістю 40 км/год.. Яка середня швидкість руху автомобіля?

144. Річковий пароплав рухається від пункту А до пункту В із швидкістю 10 км/год, а назад – із швидкістю 16 км/год. Знайдіть його середню швидкість і швидкість течії річки.

145. ¶ Знайдіть швидкість відносно берега річки: а) човна, що рухається за течією; б) проти течії; у) під кутом 90° до течії. Швидкість течії річки рівна 1 м/с, а швидкість човна відносно води складає 2 м/с.

146. ¶ Рибак рухається на човні проти течії. Під першим мостом він загубив поплавок. Через 20 хвилин виявив пропажу і наздогнав його під другим мостом. Яка відстань між мостами, якщо швидкість течії річки рівна 6 км/год?

147. Відстань між пристанями А і В катер долає за течією за 3 год, а проти неї за 4 год. Знайдіть відстань від А до В.

148. Човен тримає курс перпендикулярно до течії річки із швидкістю 7,2 км/год. Під час переправи течія віднесла його на 150 м . Яка швидкість течії, якщо ширина річки становить 500 м?

149. Літак летить відносно повітря із швидкістю 800 км/год. Вітер дме із заходу на схід із швидкістю 15 м/с. З якою швидкістю він рухатиметься відносно Землі і під яким кутом до меридіана потрібно тримати курс, щоб здійснити переміщення на: а) південь; б) північ; в) захід; г) схід?

150. Літак летить від пункту А до пункту В, розташованого на відстані 300 км на схід. Обчисліть тривалість польоту, якщо: а) вітру немає; б) вітер дме із півдня на північ; в) вітер дме із заходу на схід. Швидкість вітру становить 20 м/с, а літака відносно повітря – 600 км/год?

151. ¶ Човен рухається перпендикулярно до берега із швидкістю 7,2 км/год. Течія відносить його на 150 м вниз по

річці. Знайдіть швидкість течії і час, витрачений на переправу. Ширина річки становить 0,5 км.

152. Велосипедист рухається із швидкістю 10 миль/год в північному напрямку і йому здається, що вітер, який дме із швидкістю 6 миль/год із північного сходу, спрямований майже назустріч під кутом 15° до лінії руху. Визначите а) істинний напрямок вітру; б) уявний напрямок вітру на думку велосипедиста, який рухається назад з тією ж швидкістю.

153. Ви перебуваєте на судні, яке рухається на схід із постійною швидкістю 15 вузлів. Корабель, що йде постійним курсом з відомою швидкістю 26 вузлів, розташований на 6 миль південніше. Пізніше він проходить у вас за кормою, причому відстань найбільшого зближення складає 3 милі. Обчисліть а) курс цього корабля; б) який час пройшов між двома моментами, описаними в завданні?

154. Моторний човен, швидкість якого відносно води становить v , рухається прямолінійно. Швидкість течії річки постійна і рівна v_m . Спочатку човен піднімається вгору за течією на відстань d від власної стоянки і повертається назад, а потім вирушає в пункт на протилежному березі річки якраз навпроти стоянки і повертається назад. Ширина річки також рівна d . Припустимо, що човен увесь час рухається з постійною швидкістю, і на розворотах час не втрачається. Якщо t_1 – час поїздки вздовж річки, t_2 – час поїздки впоперек, t_3 – час, за який човен пройшов би відстань $2d$ озером, то обчисліть відношення: а) t_1/t_2 ; б) t_2/t_3 .

155. Людина, що стоїть на березі річки шириною 1 миля, хоче переправитися на інший берег в прямо протилежну точку. Вона може зробити це двома способами; 1) плисти увесь час під кутом до течії, так щоб результуюча швидкість була б перпендикулярна до лінії берега; 2) плисти прямо до протилежного берега, а відстань, на яку його знесе течією, пройти потім по берегу пішки. Плаває він із швидкістю 2,5 милі за годину, а йде із швидкістю 4 милі за годину. Швидкість течії рівна 2 милі за годину. Яким способом переправитися швидше?

Я вмію досліджувати й експериментувати

156. § Визначити експериментально площу, з якої може зібрати пшеницю комбайн «John Deere S 670» під час рівномірного руху за добу, декаду, місяць, користуючись формулами $l = v t$, $S = lb$, де l – шлях, пройдений комбайном, v – його робоча швидкість, t – час роботи, b – ширина захвату комбайна, S – зібрана площа.

157. § Експериментально і теоретично визначити витрату пального на 100 км шляху автомобілями ГАЗ–53А, ЗІЛ–131, МАЗ–509 і тракторами Т–150, ДТ–75С, ЛТЗ–145, комбайном «Дон–1500». Побудувати діаграми витрати пального, зазначивши показники економічності транспортних засобів у регіональних умовах.

158. § На основі досліду за емпіричною формулою визначити продуктивність виробітку тракторного агрегату ДТ–75С під час оранки певної ділянки, знаючи його робочу швидкість і ширину захвату.

159. Злата, виконуючи експериментальне завдання з фізики 7-го класу, разом із батьком визначила, що склянка з водою, яка підігрівалася у НВЧ-печі за 2 хв обернулася 28 разів. Які характеристики обертального руху можна визначити за цими даними? В яких одиницях вимірюються ці характеристики у СІ? Визначте значення періоду та частоти обертання. Яка швидкість обертання склянки, якщо її помістити на краю тарілки НВЧ-печі діаметром 245 мм.

160. ☺ Назар іде до школи, здійснюючи 90 кроків за хвилину. Вимірявши довжину одного кроку, визначте швидкість хлопчика, виразить її в м/с та км/год. Чи встигне Назар на уроки, які розпочинаються о 8 год 30 хв, якщо вийде з дому о 8 год, а шлях до школи становить 2,5 км? О котрій годині йому потрібно вийти з дому, щоб прийти до школи за 15 хв до початку занять, якщо йтиме з такою ж швидкістю.

161. Довжина класу становить приблизно 12 м. Одна група учнів вимірює її за допомогою рулетки завдовжки 15 м із сантиметровими поділками, інша – за допомогою лінійки завдовжки 50 см із міліметровими поділками. У якій групі відносна похибка вимірювання буде меншою? Чому?

162. ☺ Визначте середнє значення «косового сажня» у сантиметрах та максимальнє відхилення від нього для групи з 5 дітей у вашому класі. Порівняйте отримане вами значення з величиною «косового сажня», яка була прийнята у 1835 р. і дорівнювала 213,36 см.

Примітка. «Косовий сажень» — це відстань від пальців лівої ступні до кінчиків пальців витягнутої вгору правої руки.

163. Накреслити приблизну траєкторію руху ступні велосипедиста відносно дороги і відносно велосипеда.

164. Щоб визначити відстань до Місяця, учень вирізав смужку паперу завширшки 4 мм і розташував її перпендикулярно до лінійки. Один кінець лінійки він розмістив біля ока, інший спрямував на нижній край Місяця і став переміщувати смужку паперу доти, доки вона повністю не закрила Місяць. Відстань від ока до смужки виявилася рівною 44 см. Яке значення відстані до Місяця отримав учень, якщо його діаметр становить 3477 км?

Розділ 3. Взаємодія тіл. Сила

Взаємодія тіл. Інертність та інерція. Маса. Густина речовини

Я поміркую й зможу пояснити

165. Яких змін можуть зазнавати тіла при взаємодії? Наведіть приклади, які показують, що внаслідок взаємодії змінюється швидкість руху обох тіл. Наведіть приклади механічної взаємодії, коли разом зі зміною швидкості відбувається деформація тіл.

166. Чи можуть два фізичних тіла взаємодіяти, якщо вони не доторкаються безпосередньо одне до одного? Наведіть приклади.

167. На столі лежить книга. Із якими тілами вона взаємодіє?

168. За яких умов тіло перебуває у стані спокою? рухається рівномірно прямолінійно?

169. ☺ Приблизно половина дорожньо-транспортних пригод відбувається з вини пішоходів. Які міркування ви навели б своїм товаришам, щоб переконати їх завжди дотримуватися правил дорожнього руху? Чому водій, побачивши перехожого, що переходить перед ним дорогу, не може миттєво зупинити транспортний засіб? Для чого на сидіннях автомобіля потрібні: а) підголівники; б) ремені безпеки; в) повітряні подушки? Розглянувши рисунок, поясніть, які конструктивні особливості крісел сучасних автомобілів застосовують для запобігання травм. Для чого при гальмуванні автомобіля обов'язково вмикається заднє «червоне світло»? Чому на поворотах шофер, мотоцикліст, велосипедист зменшують швидкість руху свого транспортного засобу?



170. Чому більшість велосипедів мають привід гальма на заднє колесо, а не на переднє? Чому на великій швидкості небезпечно гальмувати переднім колесом велосипеда?

171. У вагоні потягу на столику лежить м'ячик. Що відбувається з м'ячиком, коли потяг: а) рухається рівномірно; б) зупиняється; в) набирає швидкості; г) стоїть на зупинці?

172. М'яч, що спокійно лежить на столі вагона під час рівномірного руху потяга, покотився: а) вперед у напрямку руху потяга; б) назад стосовно напрямку руху; в) убік. На яку зміну в русі потяга вказує кожен з перерахованих випадків?

173. Чому при прополці не слід висмикувати бур'яни із землі занадто різким рухом, навіть якщо вони слабо утримуються в ґрунті?

174. Пташка, яка сиділа на гілці спурхнула і полетіла вгору. Куди, в який момент і чому відхилилась гілка?

175. Чи зупиниться хлопчик, якщо ніщо не заважатиме його рухові?



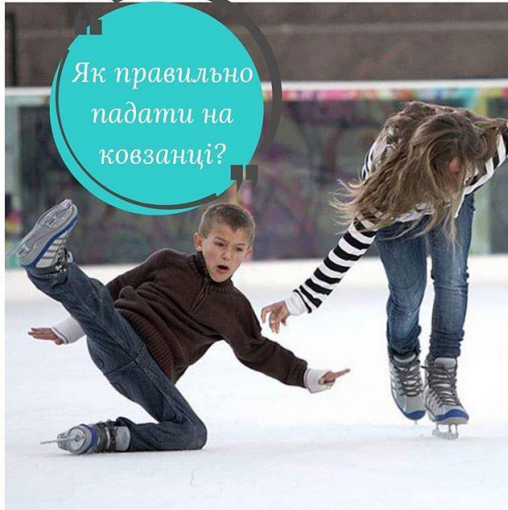
176. У супермаркетах для зручності покупців біля кас встановлено транспортні стрічки. Як потрібно ставити високі скляні пляшки на стрічку. Відповідь обґрунтуйте.

177. Поясніть, чому пожежнику важко утримувати брандспойт, з якого витікає потужний струмінь води?

178. Рухома куля зазнає зіткнення з нерухомою кулею. Внаслідок чого перша куля зупиняється, а друга приходить у рух зі швидкістю першої кулі. Що можна сказати про маси цих куль?

179. В якому випадку тіло називають більш інертним, а в якому – менш інертним?

180. ☺ Розгляньте рисунок 3.4. Які об'єкти й процеси можна пояснити за допомогою фізики?



181. Рекомендовані та цінні листи і бандеролі на пошті зважують за допомогою спеціальних терезів з точністю до 1 г. Поштові марки наклеюють на лист після його зважування. Чи є необхідність у повторному зважуванні листів, якщо маса марок коливається від 20 до 150 мг?

182. Користуючись табличними значення вкажіть речовини з найбільшою та найменшою густиною.

183. Чому густина людського тіла мало відрізняється від густини води?

184. Три тіла - з мармуру, льоду й латуні - мають однаковий об'єм. Яке з них має найбільшу масу, а яке - найменшу?

185. Що має більшу густину: одна зернина чи жменя зерна? Свинцева та залізна кулі мають однаковий об'єм. Маса якої кулі більша?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

186. Виразити в кг такі значення маси: а) 0,1 г; б) 200 мг; в) 3 т; г) 40 ц.

187. Визначити сумарну масу:

$$5 \text{ кг} + 200 \text{ г} + 150 \text{ мг} = \dots \text{ г};$$

$$5 \text{ т} + 350 \text{ кг} + 500 \text{ г} = \dots \text{ кг};$$

$$1900 \text{ г} + 100 \text{ мг} = \dots \text{ кг}.$$

188. Маса однієї молекули води приблизно дорівнює $2,99 \cdot 10^{-26}$ кг. Визначити масу $5 \cdot 10^{20}$ молекул.

189. Унаслідок зіткнення дві кульки, які рухались назустріч одна одній, зупинились. Порівняти маси кульок, якщо початкова швидкість першої кульки 2 м/с, а другої – 12 м/с.

190. Яку масу має: а) 1 м³; б) 1 см³; в) 1 дм³; г) 1 мл води?

191. Густина срібла 10,5 г/см³. Виразити її в кг/м³

192. Мама доручила дочці перелити олію у пластикову пляшку. Чи поміститься 1,5 кг олії у 1,5-літрову пляшку? Густина олії 800 кг/м³.

193. Маса бульби картоплі 7 г. Її об'єм 6 см³. Визначити густину бульби.

194. Визначте масу золотого злитка об'ємом 3,4 см³.

195. В акваріум завдовжки 40 см і завширшки 20 см налито води до висоти 35 см. Визначте масу наливої води.

196. Густина заліза дорівнює 7,87 г/см³. а) Що означає це число? б) Яка густина заліза в кг/м³? в) Чому густина заліза в центрі Землі значно більша (≈ 10 г/см³), ніж на поверхні?

197. З двох тіл однакового об'єму друге має в 7 разів меншу масу, ніж перше. У якого тіла маса одиниці об'єму речовини більша й у скільки разів?

198. Об'єм металевого виробу 50 см³, а його маса 355 г. Обчисліть густину цього металу. Який метал має таку густину?

199. Шоколадна медаль має масу 100 г. Яку масу має її точна золота копія? Густина шоколаду 1,2 г/см³, золота 19,2 г/см³.

200. Яка густина рідини, 125 л якої мають масу 100 кг?

201. Обчисліть масу тіла, об'єм якого 250 см³, а густина речовини, з якого його виготовлено, дорівнює $11\,300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

202. Об'єм залізної деталі 750 дм³. Визначіть масу деталі.

203. Посудина, яку наповнили бензином, має масу 2 кг. Ця сама посудина без бензину має масу 600 г. Визначить місткість посудини.

204. Маса срібної фігурки 707 г, а її об'єм 0,7 дм³. Визначить чи суцільна ця фігурка.

205. Кріт – виносить на поверхню за рік до 10 т землі з площі 1 га березового лісу. Справжня мініатюрна землерийна машина! Який об'єм землі густиною 2000 кг/м³. переробляє кріт за рік?

206. Звичайна корова дає в рік 3–5 тис. л молока, але існують і корови-рекордсменки, від яких надоюють до 20 тис. л. Визначте масу молока, надоєну у рекордсменки за добу. Густина молока 1 028 кг/м³.

207. Об'єм міді $V=1$ дм³. Який об'єм цинку необхідно додати, щоб отримати сплав густиною 8,5 г/см³? (Скористатись таблицею густин твердих тіл).

Я вмію досліджувати й експериментувати

208. Як в домашніх умовах можна довести наявність явища інерції тіл? Виконайте такий дослід: покладіть на край стола аркуш паперу. Зверху на нього покладіть кілька книжок так, щоб частина аркуша виступала. Що станеться з книжками, якщо аркуш паперу ви будете тягнути повільно? Потягнете рвучко? Повторіть дослід, поклавши на папір один зошит, кілька монет. Чи однаковий результат досліду в кожному випадку? Відповіді запишіть у зошит.

209. Вимірювати масу невеликих тіл можна і в домашніх умовах на саморобних терезах. Для цього вам будуть потрібні: лінійка (або в'язальна спиця), дві однакові пластмасові кришечки, нитки, різні монети, невеликі тіла відомої маси (наприклад, пакетик чаю чи кави на якому вказана його маса), шприц і тіла, масу яких ви хочете визначити. Дві пластмасові кришечки – це будуть шальки. За допомогою ниток прикріпіть шальки до кінців лінійки. Намотайте декілька витків нитки чітко посередині лінійки і зробіть петлю, за допомогою якої будете тримати ваші терези. Як важки можна використати невеликі тіла відомої маси та монети.

Монета	Маса
1 грн	3,3 г
2 грн	5,2 г
10 грн	6,4 г
10 коп	1,7 г
50 коп	4,2 г

Проведіть вимірювання мас невеликих тіл.

Виміряйте масу порожнього шприца. Наберіть в нього води і виміряйте їх загальну масу. Обчисліть масу води в шприці.

210. Оцініть масу повітря у вашій кімнаті та порівняйте її з вашою власною масою.

211. Визначте довжину мідного дроту в мотку, не розмотуючи його, користуючися тільки терезами.

212. Визначити густину тіла можна і в домашніх умовах. Для цього вам будуть потрібні – новий шматок мила, картоплина, кантор (або пружинні ваги), мірний стакан (або склянка з водою і шприц). Для визначення густини мила вам потрібно виміряти його лінійні розміри і масу. Порівняйте отримане вами значення маси з тим, що вказане на обгортці. Виміряйте масу картоплини за допомогою кантора, або пружинних ваг. За допомогою мірного стакана виміряйте її об'єм. Якщо немає мірного стакана можна застосувати такий спосіб: набрати повну склянку води, поставити її в миску. Опустити в склянку картоплину. Шприцом виміряти воду, яка вилілась у миску. Або використати мензурку, яку ви самостійно виготовили під час попередніх домашніх досліджень. Обчисліть густину картоплини.

Я можу використати нову інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

213. §п Світ тварин є надзвичайно різноманітним. Виберіть для всіх учнів класу кілька груп тварин (наприклад, птахи, риби, комахи, ссавці тощо) і, скориставшись додатковими джерелами інформації, підготуйте повідомлення про «рекордсменів» за масою серед вибраних груп

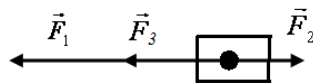
Сили

Я поміркую й зможу пояснити

214. У якому випадку дві сили компенсують одна одну?
215. Коли підняли важку колоду з м'якого ґрунту, то на ньому залишилася вм'ятина. Під дією якої сили у ґрунті утворилася вм'ятина?
216. Чи завжди при збільшенні сили, яка розтягує тіло, у стільки ж разів збільшується його деформація?
217. За яких умов вага тіла не дорівнює за модулем силі тяжіння?
218. Чи мають вагу рідини й газу?
219. Поясніть як змінюється сила тяжіння та вага дівчинки, яка стрибає через скакалку?
220. Рама велосипеда зроблена із трубок. Назвіть переваги такої конструкції.
221. Рукою притисніть до стола частину пружної лінійки. На кінець лінійки, що виходить за межі стола, покладіть ластик (гумку для стирання), натисніть на цей кінець трохи вниз і відпустіть – ластик підлетить догори. Поясніть: а) яка сила розпрямила лінійку; б) чому ластик підлетів догори; в) чому він потім упав.
222. Для чого на шинах автомобілів, колісних тракторів роблять глибокий рельєфний малюнок?
223. Чому важко втримати в руках живу рибину?
224. В яких випадках тертя потрібно: а) збільшити; б) зменшити?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

225. Зобразіть у зошиті сили, абсолютна величина яких дорівнює 10, 15 та 20 Н. Скористайтесь масштабом 0,5 см – 5 Н.
226. Визначте величину і напрям рівнодійної сил, що діють на тіло, зображене на рисунку, якщо $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 4$ Н, $F_3 = 5$ Н.



227. Обчисліть модуль рівнодійної двох сил 15 Н і 20 Н, якщо вони направлені уздовж однієї прямої а) в один бік; б)

у протилежні боки.

228. На тіло вздовж однієї прямої діють дві сили: 20 і 30 кН. Зобразіть ці сили графічно для випадків, коли їх рівнодійна дорівнює 10 і 50 кН. Масштаб виберіть самостійно.

229. При масштабі 1 см – 30 Н зобразіть графічно сили 60 Н і 90 Н, прикладені до тіла уздовж однієї прямої і направлені в протилежні боки. Обчисліть рівнодійну цих сил.

230. На тіло діє сила 9 Н. Силу якої абсолютної величини та в якому напрямі потрібно прикласти, щоб рівнодійна цих двох сил збігалася з першою силою за напрямом, а її модуль дорівнював 7 Н?

231. Розпилюючи залізний стрижень пилкою, учень приклав зусилля: у горизонтальному напрямі 150 Н, а у вертикальному – 40 Н. Зобразіть графічно ці сили.

232. Двоє дітей тягнуть санчата, прикладаючи в напрямку руху сили 7 Н і 9 Н. Сила опору санчат 14 Н. Обчисліть рівнодійну цих сил. Визначте її напрям.

233. Поясніть, чи однакова сила тяжіння діє на однакові кулі, одна з яких міститься у воді.

234. Обчислити силу тяжіння, що діє на тіло масою 6 кг. У масштабі 1 см – 10 Н побудувати цю силу.

235. З якою силою діє хлопчик на підлогу, коли тримає з руках повне п'ятилітрове відро з водою? Маса хлопчика становить 43 кг, маса порожнього відра – 2 кг.

236. Яка сила тяжіння діє на алюмінієвий кубик з ребром завдовжки 10 см?

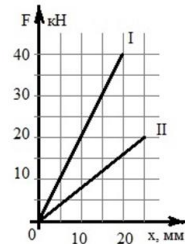
237. Маємо два однакові за розмірами кубики – один алюмінієвий, інший – олов'яний. На який із них діє більша сила тяжіння і у скільки разів?

238. За графіком залежності сили пружності від видовження визначте жорсткість I тіла?

239. Під дією якої сили пружина, що має коефіцієнт жорсткості 1 кН/м, стиснулася на 4 см?

240. Визначити видовження пружини, якщо на неї діє сила 10 Н, а коефіцієнт жорсткості пружини 500 Н/м.

241. Чому дорівнює коефіцієнт жорсткості стержня, якщо під дією вантажу 1000 Н він подовжився на 1 мм?



242. До пружини причеплено вантажі 1 Н, 2 Н та 3 Н. Якою повинна бути маса вантажу, щоб розтяг пружини був таким самим? $g = 10 \text{ Н/кг}$.

243. Під дією сили пружності 20 Н видовження пружини дорівнює 6 мм. Яким буде видовження пружини під дією сили 30 Н?

244. Які будуть покази верхнього і нижнього динамометрів, якщо їх з'єднати послідовно й підчепити вантаж 5 Н? Масою динамометрів знехтувати.

245. Спортсмен масою 80 кг підняв штангу 60 кг. З якою силою він тисне на підлогу?

246. На підлозі лежать три кулі. Маса однієї кулі 2 кг, другої 3 кг, третьої 5 кг. Яка з трьох куль має найбільшу вагу?

247. З допомогою динамометра рівномірно переміщують брусок уздовж горизонтальної поверхні. Чому дорівнює сила тертя, якщо динамометр показує 4 Н?

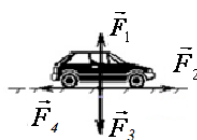
248. Яка сила потрібна для рівномірного переміщення візка, якщо сила тертя становить 0,02 його ваги? Вага візка 500 Н.

249. Яка сила тертя між загальмованими колесами автомобіля і асфальтовою дорогою, якщо вона становить 0,4 ваги автомобіля, а вага автомобіля дорівнює 15 кН?

250. Під час ковзання дерев'яного бруска по горизонтальній дошці сила тертя становить 0,3 ваги тіла, а при коченні дерев'яного циліндра сила тертя становить лише 0,06 ваги тіла. В скільки разів у цьому випадку сила тертя кочення, менша ніж сила тертя ковзання?

251. На рисунку 3.10 показано рух автомобіля. Сила F_1 дорівнює 9000 Н. Коефіцієнт тертя 0,02.

Визначити силу тертя. Яка середня швидкість руху автомобіля, якщо протягом 15 хв він здолав відстань 16 км.



Я вмію досліджувати й експериментувати

252. Виготовте динамометр та проградууйте його шкалу.

253. Візьміть в руки аркуш паперу і відпустіть його. Поспостерігайте за його падінням. Тепер змініть цей аркуш і знову відпустіть. Як зміниться характер його падіння?

254. Візьміть в одну руку металеву пластинку (наприклад, монету), а в іншу – паперову, трохи меншого розміру. Одночасно відпустіть їх. Чи однаковий час вони падатимуть? Тепер візьміть в руку металеву пластинку і згори на неї покладіть паперову. Відпустіть їх. Чому тепер вони падають одночасно?

255. Стисніть до купи два волейбольних м'ячі та переконайтеся, що вони обидва при цьому деформуються. Дайте відповідь на запитання: а) як залежить величина деформації м'ячів від величини сили, з якою їх стискають? б) Якщо один із м'ячів накачаний сильніше, то який із них деформується більше? в) Як залежить величина вм'ятини від радіусу м'яча, якщо м'ячі мають різні розміри?

256. Визначіть коефіцієнт тертя ковзання дерева по дереву, коли брусок треться об дерев'яну дошку вужчою гранню. Порівняйте одержані значення коефіцієнта тертя. Зробіть висновок про залежність коефіцієнта тертя ковзання від площі тертьових поверхонь. Наклейте на нижню грань бруска папір (або будь-який інший матеріал). Визначіть коефіцієнт тертя ковзання у цьому випадку. Зробіть висновок. Визначіть коефіцієнт тертя кочення дерева по дереву. Порівняйте коефіцієнти тертя ковзання та кочення дерева по дереву. Зробіть висновок.

Тиск. Закон Архімеда. Плавання тіл.

Я поміркую й зможу пояснити

257. Як зміниться тиск і сила тиску людини на підлогу, якщо вона підніме одну ногу.

258. Чому на м'якому ліжку лежати набагато приємніше, ніж на твердій підлозі?

259. Людина провалилася під лід. Як треба діяти, спираючися на знання про тиск, щоб врятувати її?

260. Чим пояснити, що рідини і гази передають тиск в усіх напрямках однаково?

261. Розгляньте рисунок. Поясніть спостережуване явище.



- 262.** У пластмасовій пляшці зробили невеликі отвори. Якщо пляшка закрита, рідина з отворів практично не витікає. Чому ж вона починає витікати, якщо відкрити пляшку.
- 263.** Молоко вилили з пляшки в каструлю. Які із зазначених нижче фізичних величин змінили своє значення, а які - не змінили: маса молока; сила тяжіння; вага молока; об'єм молока; сила тиску; тиск?
- 264.** Поясніть, чому мильні бульбашки мають кулясту форму.
- 265.** Поясніть чому важко пити із пляшки, якщо щільно охопити її горличко губами?
- 266.** Чому під час підйому літака на велику висоту пасажир починають відчувати біль у вухах?
- 267.** Учень, відповідаючи на уроці, сказав: «Атмосферний тиск дорівнює тиску стовпа ртуті завдовжки 760 мм». Яких помилок припустився учень у своїй відповіді?
- 268.** Чому склянка, помита теплою водою і перевернута на покритий поліетиленовою скатертиною стіл, щільно прилягає до неї і трохи втягує її всередину?
- 269.** Чому по каменистому дну річки не так боляче ходити босими ногами, як по каменистому березі?
- 270.** Як зміниться осадка корабля, коли він перейде з річки в море? Відповідь пояснити.
- 271.** Яке призначення плавального міхура в риб?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

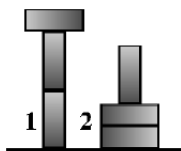
- 272.** Запишіть у паскалях тиск: 3 гПа, 0,03 Н/см², 4 МПа.
- 273.** Мармурова колона античного храму масою 500 т має площу основи 12,5 м². Визначити тиск колони на опору.
- 274.** Хлопчик масою 45 кг стоїть на лижах. Довжина кожної лижі 1,5 м, ширина 10 см. Який тиск чинить хлопчик на сніг? Порівняйте його з тиском, який чинить хлопчик, що стоїть без лиж.
- 275.** Який тиск створює голка під час шиття, якщо до неї прикладають зусилля 2 Н, а площа дотику голки 0,000006 см²?

276. Чи можете ви цвяхом створити тиск 10^5 кПа? Яку силу при цьому слід прикласти, якщо площа вістря цвяха $0,1 \text{ мм}^2$?

277. Тиск на дорогу чотирьох задніх коліс потужного вантажного автомобіля становить 46 Н/см^2 , а двох передніх 33 Н/см^2 . Чому дорівнює повна маса автомобіля, якщо площа дотику кожної шини 545 см^2 ?

278. Лід витримує тиск 45 кПа . Чи пройде по цьому льоду трактор масою $5,6 \text{ т}$, площа гусениць якого $1,4 \text{ м}^2$?

279. Порівняти тиск p і силу тиску F на стіл трьох цеглин, розміщених так, як показано на рисунку.



280. В алюмінієву каструлю масою 400 г налили $3,2 \text{ л}$ води. Визначити тиск, який чинить каструля з водою на стіл, якщо діаметр дна каструлі 30 см .

281. На столі стоїть суцільний куб з алюмінію. Яка маса куба, якщо на стіл він створює тиск $2,7 \text{ кПа}$?

282. Глибина океану досягає 11 км . Визначити тиск води на цій глибині.

283. Манометр, установлений на батискафі, показує, що тиск води дорівнює $9,8 \text{ МПа}$. На якій глибині перебуває батискаф?

284. У першу з трьох мензурок налито води, у другу – гасу, у третю – ртуті до однакової висоти, що дорівнює 5 см . У якій мензурці тиск на дно буде найбільший? Найменший?

285. На яку найбільшу глибину може опуститись у море батискаф, стінки якого витримують тиск 103 МПа ?

286. У баржі на глибині 80 см від ватерлінії утворилася пробойна площею 150 см^2 . З якою силою треба тиснути на латку, щоби вода не проникла всередину баржі?

287. У ліве коліно сполучених посудин налито воду, у праве – гас. Висота стовпа гасу 20 см . Визначити, наскільки рівень води в лівому коліні нижче від верхнього рівня гасу.

288. У сполучених посудинах містяться ртуть і вода. Висота стовпа води 68 см . Якої висоти стовп гасу слід налити в ліве коліно, щоби ртуть установилася на однаковому рівні?

289. У сполучених посудинах міститься ртуть. Коли в праву трубку налили шар гасу висотою 34 см, рівень ртуті в лівій трубці піднявся на 2 см. Якої висоти шар води слід налити в ліву трубку, щоби ртуть у трубках установилася на однаковому рівні?

290. Чому дорівнює архімедова сила, яка діє у воді на тіла об'ємом 125 см^3 , виготовлені зі скла, корка, алюмінію, свинцю?

291. Яку силу треба прикласти, щоби підняти під водою камінь масою 30 кг, об'єм якого $0,012 \text{ м}^3$? Яку силу слід прикласти, щоби підняти цей же камінь у повітрі?

292. Яку масу води виштовхує плаваючий дерев'яний брусок довжиною 3 м, шириною 30 см і висотою 20 см? (Густина дерева 600 кг/м^3).

293. Визначте об'єм шматка міді, який при зануренні в гас виштовхується із силою 160 Н.

294. Сила тяжіння, яка діє на судно, дорівнює 100 МН. Який об'єм води витісняє це судно?

295. Пліт, який пливе по річці, має площу 8 м^2 . Після того, як на нього поклали вантаж, осадка плоту збільшилась на 20 см. Яка вага цього вантажу?

296. Вантажне судно, занурене в прісну воду до ватерлінії, виштовхує $15\,000 \text{ м}^3$ води. Вага судна 50 МН. Визначити вагу вантажу.

297. Яку масу води виштовхує плаваючий дерев'яний брусок довжиною 3 м, шириною 30 см і висотою 20 см? (густина дерева 600 кг/м^3).

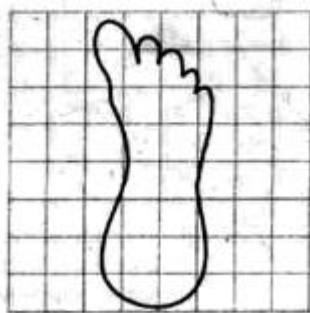
298. Дерев'яний брусок, який плаває на воді, виштовхує $0,72 \text{ м}^3$ води, а занурюючись повністю – $0,9 \text{ м}^3$. Визначте виштовхувальні сили, які діють на брусок. Поясніть, чому ці сили будуть різними.

Я вмію досліджувати й експериментувати

299. Дію атмосферного тиску можна перевірити самостійно. Для цього вам знадобляться склянка з водою і лист паперу (Примітка: дослід пророблювати над раковиною).



300. «Догори ногами». З'ясуйте, у скільки разів зміниться тиск, створюваний вашим письмовим столом на підлогу, якщо його перевернути ніжками догори. Відповідь на це запитання слід знайти, не перевертаючи і не зважуючи стіл! Оцініть ваш тиск на підлогу. Нагадаємо, що площу підошви, отримавши її відбиток на аркуші паперу в клітинку, можна підрахувати способом, вказаним на рис.3.14. Для цього потрібно до числа цілих клітинок додати половину числа нецілих клітинок, а отримане число помножити на площу однієї клітинки (сторона клітинки становить 0,5 см).



301. \$ ‡ # ☺ «Запобігання потопу». Для того щоб вода не виливалася з переповненої ванни, у її верхній частині зроблено отвір, який сполучається з каналізаційною трубою, у яку й починає виливатися «зайва» вода. Очевидно, що таке запобігання потопу призводить до значних втрат води. Запропонуйте пристрій, який давав би сигнал про наповнення ванни, а за необхідності ще й припиняв її витікання з крана.

302. Почистіть картоплину. Шматок її покладіть у воду. Насипайте у воду сіль (розмішуючи її) доти, доки картоплина не спливе. Як пояснити це явище?

303. Виконайте такий дослід: у нижню частину стеаринової свічки встроміть цвях так, щоб свічка плавала у воді вертикально. Запаліть свічку. Чи довго горітиме свічка, плаваючи у воді?

Я можу використати нову інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

304. π Скориставшись додатковими джерелами інформації, дізнайтеся, як працюють деякі гідравлічні пристрої (наприклад, гідравлічна система гальмування автомобіля,

гідравлічні ножиці, пневматичні оприскувачі для боротьби із сільськогосподарськими шкідниками). Підготуйте повідомлення про один із пристроїв.

305. л Скориставшись додатковими джерелами інформації, дізнайтесь, на яку глибину занурюються аквалангісти та водолази, опускаються батисфери, підводні човни й батискафи. Визначте гідростатичний тиск на цих глибинах.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

306. Чи може рухатися тіло, яке не взаємодіє з іншими тілами?

307. Маса суцільного алюмінієвого куба – 2,7 кг. а) Який об'єм куба? б) Яка площа поверхні куба? в) Якою стане маса куба, якщо усі його розміри зменшити вдвічі?

308. Сплав золота й срібла має масу 131,4 г і об'єм 10 см³. Яку масу золота він містить? $\rho_z=19300$ кг/м³, $\rho_c=10,5$ г/см³.

309. Скільки молекул міститься в 1 м³ води, якщо маса однієї молекули $3 \cdot 10^{-26}$ кг.

310. Алюмінієвий циліндр масою 1,35 кг повністю занурили в посудину, до країв наповнену спиртом. Якою є маса спирту, що вилився?

311. Визначіть масу порожнистого куба, виготовленого з латуні, якщо товщина стінок 2 см, а довжина ребра 8 см.

312. Яка довжина мідного дроту, змотаного у моток середнім діаметром 0,5 м, якщо маса дроту становить 22 кг, а діаметр дроту – 2 мм? Скільки приблизно витків дроту у мотку?

313. У посудині, маса якої 150 г, міститься 75 мл води. У посудину опустили п'ять однакових тіл (вода з посудини при цьому не виливається). Загальна маса посудини з водою і тілами стала 310 г. Визначіть об'єм кожного тіла, якщо густина речовини, з якої вони виготовлені $4 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.

314. У посудині містяться один над одним три шари рідин, які не змішуються: вода, олія, ртуть. Висота кожного шару дорівнює 5 см. Виконайте пояснювальний рисунок і зазначте на ньому порядок розміщення шарів. Визначте тиск на дно посудини.

Розділ 4. Теплові явища

Будова речовини. Агрегатні стани речовини. Тепловий рух. Дифузія

Я поміркую й зможу пояснити

315. Яка частинка входить до складу атома, але не входить до складу атомного ядра?

316. Які явища підтверджують основні положення молекулярно-кінетичного вчення про будову речовини?

317. Чому мідний дріт важко розірвати, але в результаті його багаторазового згинання дріт розділяється.

318. Чому дві краплини рідини після їх дотику стають однією більшою, а два шматочки крейди після їх дотику не стають одним цілим?

319. У якому стані перебуває речовина, якщо при зіткненні двох молекул проявляється дія сил відштовхування, а дією сил притягання можна знехтувати?

320. На скільки зменшиться об'єм води в заповненій доверху посудині, якщо обережно опустити в неї брусок з парафіну масою 180 г, а потім витягнути його? Що зміниться, якщо замість бруска з парафіну використати брусок із корку такого самого розміру?

321. Поясніть: а) чим відрізняється будова газів, рідин і твердих тіл; б) який характер молекулярного руху в рідинах, газах і твердих тілах; в) чим відрізняється взаємодія молекул газів, рідин і твердих тіл? Накресліть в зошиті таблицю та впишіть характерні ознаки агрегатного стану речовини.

Агрегатний стан речовини	Власна форма	Власний об'єм	Відстань між молекулами	Сили взаємодії між молекулами	Характер руху молекул
Твердий					
Рідкий					
Газоподібний					

322. Коли різко долонею зробити рух зверху вниз, то ми

майже не відчуваємо опору повітря. Якщо при такому русі ми торкнемося поверхні води, то відчуємо біль, як від удару по поверхні твердого тіла. Як пояснити це явище?

323. Чи можна сказати, що в кімнаті під стелею повітря менше ніж біля підлоги?

324. Поясність, чому гумова кулька, заповнена гелієм, через деякий час стає слабко надutoю.

325. Поясність, чи можна балон з газом наповнити на 50 %?

326. Поясність, в якому стані перебувають при кімнатній температурі такі речовини: вода, цукор, повітря.

327. Який висновок про будову речовини можна зробити з явища дифузії?

328. Поясність, чому в газах і рідинах дифузія відбувається значно швидше, ніж у твердих тілах.

329. Поясність поширення в повітрі запахів бензину, диму, нафталіну, парфумів та інших пахучих речовин.

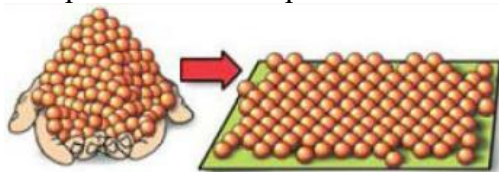
330. У прозору посудину з водою вилили непрозору рідку фарбу. Чому через деякий час вода стає забарвленою, але прозорою?

331. Чому хліб, цукор та інші пористі продукти не можна довго зберігати біля речовин, що мають сильний запах?

332. Чи є неупорядкований рух порошинок у повітрі броунівським?

Я можу використати отриману інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

Приблизну оцінку розмірів молекул можна дістати з дослідів, вперше проведеного німецьким фізиком В. Рентгеном та його англійським колегою Д. Релеєм. Якщо краплина олії, об'єм якої відомий, опиниться на поверхні чистої води, то вона одразу розпливеться, утворивши тонку плівку завтовшки в один шар молекул. Подібним чином розсипаються горошини по поверхні.



Граничну товщину такої плівки можна прийняти за діаметр молекули. Вимірюючи площу плівки S за максимального розливання олії, з відношення $d = \frac{V}{S}$ (тут V – об'єм краплини) було оцінено розмір (діаметр) молекул. Результат одного з дослідів такий: для $V = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ см}^3$ площа поверхні плівки 90 см^2 , тоді $d = \frac{3,6 \cdot 10^{-5} \text{ см}^3}{90 \text{ см}^2} = 4 \cdot 10^{-7} \text{ см} = 4 \cdot 10^{-9} \text{ м}$.

Сучасними методами уже визначено розміри інших молекул. Наприклад, лінійні розміри молекул кисню становлять $3 \cdot 10^{-10} \text{ м}$, а молекули води – $2,6 \cdot 10^{-10} \text{ м}$, розміри молекул більшості інших речовин мають той самий порядок величини – 10^{-10} м . Проте молекули деяких органічних речовин, які складаються з тисяч атомів, мають значно більші розміри. Гігантами є, наприклад, молекули білків. Молекула дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК), яка є носієм спадкової інформації живого організму, у випрямленому стані досягає довжини десятків сантиметрів. Цікавий факт виявився, коли вчені визначили розміри атома і розміри його ядра. Діаметр атома становить близько 10^{-10} м , а діаметр ядра у різних атомів – $10^{-14} \div 10^{-15} \text{ м}$, тобто діаметр ядра у 10 000 разів менший за діаметр всього атома. Для порівняння: якщо уявити собі, що всі електрони в атомах були розміщені впритул до ядра, то об'єм дорослої людини масою 80 кг зменшився до мільйонної частки голівки шпильки (близько 10 мм^3).

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

333. У скільки разів діаметр атома більший за діаметр його ядра?

334. Лінійний розмір молекули білка складає $40 \cdot 10^{-8} \text{ см}$. Визначте, яку кількість таких молекул може розміститися в 1 см за умови, що відстані між молекулами дорівнюють розмірам самих молекул?

335. Маса молекули води $3 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$. Визначте кількість молекул у 60 см^3 води.

336. Вважаючи, що діаметр молекули водню становить близько $2,3 \cdot 10^{-10}$ м, обчислити, якої довжини вийшла б нитка, якби всі молекули, що містяться в 1 мг цього газу, були розташовані в один ряд упритул один до одного. Зіставте довжину цієї нитки із середньою відстанню від Землі до Місяця.

337. Запиленість повітря над океаном дорівнює 500 порошинок на 1 см, а в місті – 110 порошинок в 1 см, що майже в 19 разів більше, чим у сільській місцевості. Визначте концентрацію порошинок в одиницях СІ.

338. Щороку в моря і океани потрапляє значна кількість нафти. Одна тонна нафти покриває плівкою до 12 км^2 акваторії. Визначити товщину плівки, якщо густина нафти 830 кг/м^3 . Дайте відповідь і на такі запитання: в чому причини викидів нафти? Які технології застосовуються для того, щоб уникнути викидів нафти?

339. Крапля стеаринової кислоти розтікається по поверхні води, утворюючи дуже тонку плівку товщиною близько $0,000002$ мм. Тонших плівок стеаринової кислоти одержати не вдається. Як можна пояснити цей факт? Який, на вашу думку, розмір молекули стеаринової кислоти?

340. Шматочок парафіну об'ємом 1 мм^3 кинули в гарячу воду. Парафін розплавився і розтікся по поверхні води, утворивши тонку плівку площею 1 м^2 . Визначте діаметр молекули парафіну, припускаючи, що товщина плівки дорівнює діаметру молекули парафіну.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

341. Деякий газ перетворили на рідину внаслідок сильного охолодження. При цьому об'єм газу зменшився у 700 разів. Визначте яку частину від об'єму газу складав об'єм його молекул.

342. У тонкий шар води на плоскому скельці капнули крапельку чорнила. Вважатимемо початкову крапельку за точку, яка поступово розпливлася, зберігаючи форму круглої плями. Через 30 с її діаметр становив 4 мм. Який діаметр матиме пляма через 60 с?

343. На виріб, поверхня якого 20 см^2 , нанесено шар срібла

завтовшки 1 мкм. Скільки атомів срібла міститься у покритті?

Я вмію досліджувати й експериментувати

344. Змініть форму гумки так, щоб відстань між її молекулами в одному місці збільшилася, а в іншому зменшилася.

345. Уявіть, що ви випадково розбили порцелянову чашку й намагаєтесь її склеїти. Поясніть процес склеювання з фізичної точки зору Який клей ви будете для цього використовувати? Що потрібно зробити з частинами розбитої чашки перед склеюванням? Як довго прослужить така чашка?

346. Візьміть дві чайні чашку і покладіть в кожен грудочку цукру. Обережно залийте в чашки воду: в одну гарячу, в іншу з-під крана. Залиште чашки на деякий час, не перемішуючи рідину. Через 2–3 години візьміть ложечкою воду з поверхні й покуштуйте. Опишіть смак води. Поясніть яке явище відбулося.

347. Розбризкайте (або налийте) трохи пахучої речовини в одному з кутків кімнати. Дочекайтесь появи запаху цієї речовини в іншому кутку кімнати (якщо працюєте вдвох, то можна стати на різних відстанях від пахучої речовини та порівняти час поширення запаху). Як можна прискорити процес дифузії в цьому досліді? Чи є дифузія основною причиною розповсюдження запаху в цьому випадку?

348. Спробуйте розчинити сіль у різних рідинах: воді, оцеті, олії. Грунтуючись на основних положеннях молекулярно-кінетичної теорії, поясніть особливості розчинення.

349. Розчиніть краплю чорнила у воді й помістіть розчин на предметне скельце мікроскопа. Спостерігайте за рухом часточки чорнила. Поясніть характер й особливості її руху.

Теплова рівновага. Температура. Вимірювання температури. Залежність розмірів тіл від температури

Я поміркую й зможу пояснити

350. Зміна яких фізичних величин свідчить про зміну теплового стану тіла?

- 351.** Як пов'язаний тепловий стан тіла із рухом молекул, з яких воно складається?
- 352.** Чи може підвищитися температура газу внаслідок його взаємодії з твердим тілом, яке має меншу температуру, ніж газ?
- 353.** Чому для вимірювання температури тіла людини необхідно зачекати деякий час?
- 354.** Доторкнувшись рукою до поверхні двох тіл, вам здалося, що одне з них холодніше. Чи можна з цього зробити висновок, що поверхня кожного з тіл має різну температуру?
- 355.** Теплова енергія здатна переходити від більш нагрітого тіла до менш нагрітого. Температура тіла людини вища за температуру повітря в нагрітій кімнаті. Чому ж нам у такій кімнаті жарко?
- 356.** Де потрібно тримати термометр для визначення температури повітря — в тіні чи на сонці?
- 357.** Відомо, що чим більша швидкість руху молекул тіла, тим вища його температура. Чому ж не нагрівається куля, вистріляна в тирі з пневматичної рушниці, хоча всі її молекули рухаються до мішені з великою швидкістю?
- 358.** Одна молекула кисню у повітрі рухається в заданий момент із швидкістю 900 м/с, а інша — із швидкістю 1200 м/с. Чи правильне буде твердження, що температура другої молекули вища?
- 359.** Якщо рідину, що знаходиться в закупореній пляшці, енергійно струснути, то її температура підвищується. Чому нагрівається рідина?
- 360.** Коли лід може бути нагрівником?
- 361.** Як можна виміряти температуру крапель дощу?
- 362.** За якої температури і метал, і дерево здаватимуться на дотик однаково нагрітими?
- 363.** Чому в населеному пункті, в затишку термометр показує значно вищу температуру, ніж у степу?

Термометри

Я можу використати отриману інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

Існує багато різних конструкцій термометрів: рідинні, твердотільні, газові (сталого об'єму і сталого тиску); електричні термометри опору; термоелектричні; магнітні; спектральні.



Медичні термометри: *a* – ртутний; *б* – електронний; *в* – гнучкий термоіндикатор; *г* – дистанційний

Добре відомий вам *медичний термометр* (рис. *a*) має певну особливість: канал біля балончика з ртуттю має звужену ділянку. Для чого це роблять? Річ в тому, щоб побачити покази термометра, його підносять до очей, нахилиють, щоб краще падало світло. За цей, здавалось короткий, час ртуть встигає охолонути. Щоб стовпчик ртуті не опускався, й роблять звуження.

Щоб ртуть пройшла крізь звуження в балончик, термометр струшують, і тим самим він набуває робочого стану й готовий для використання.

364. π) У чому переваги й недоліки кожного із зображених на рисунку видів медичних термометрів? Який їх принцип дії?

365. Яка особливість будови медичного термометра забезпечує можливість точного визначення температури тіла людини навіть через деякий час після того, як

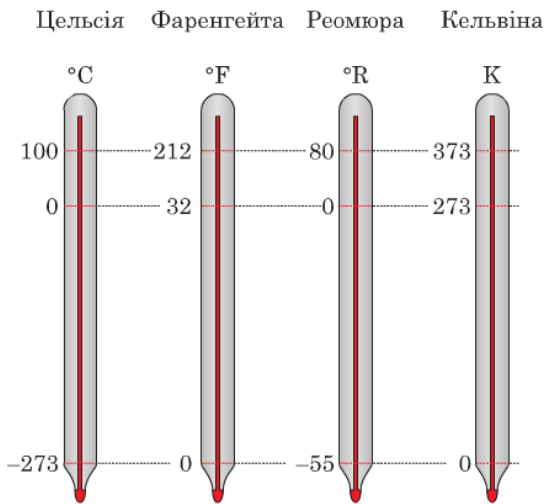
припиняють вимірювання?

366. Що більше розширюється під час нагрівання: скло чи рідина?

367. Медичні ртутні термометри мають шкалу до 42 °С. Як вимірюють температуру хворим мешканцям тропічних країн, де температура повітря вища за 42 °С і стовпчики термометрів повністю заповнені ртуттю ще до використання?

368. Чому стоматологи кажуть, що тютюновий дим шкодить зубам?

Температурні шкали



369. Порівняйте температурні шкали, зображені на рис. 3. Температура повітря в кімнаті 21 °С. Яке значення цієї температури за шкалою Фаренгейта, Реомюра та Кельвіна?

370. Ртутний та спиртовий термометри на вигляд зовсім однакові. Який з них має більшу чутливість та точність вимірювання?

371. Два ртутні термометри з різною масою ртуті в них опустили в гарячу воду. Чи однакову температуру покажуть термометри?

372. Як зміниться дія побутового термометра, якщо замінити спирт на воду?

373. Температура води становить 280 К. Якою на дотик

здаватиметься ця вода людині: холодною чи гарячою?

374. Повітряну кульку взимку внесли з двору до кімнати. Чи зміниться об'єм кульки?

375. Чим пояснюється збільшення довжини дротини при її нагріванні?

376. Поясніть, з якою метою будівельники метро залишають у стінах тунелю кільцеві щілини шириною 2–3 см.

377. Скляна пляшка з водою, винесена взимку на вулицю в морозну погоду розривається. Поясніть це явище.

378. Поясніть, яку температуру має вода на дні водойми, якщо температура зовнішнього повітря становить $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Яку температуру має поверхня льоду та вода на поверхні під льодом?

379. Чи змінюється діаметр залізного стрижня при нагріванні? Чому ми цього не бачимо?

380. З металевого диска вирізали сектор. Чи змінюватиметься кут при нагріванні диска?

381. Поясніть, навіщо між ділянками рейок трамвайного чи залізничного полотна під час їх укладення залишають проміжки.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

382. Кінетична енергія поступального руху молекули визначається формулою $E_K = \frac{m \cdot v^2}{2}$. Визначте, у скільки

разів середня швидкість теплового руху молекули водню більша за середню швидкість молекули гелію за однієї і тієї самої температури, якщо маса молекули гелію вдвічі більша за масу молекули водню.

383. Унаслідок нагрівання деякого газу середня швидкість руху його молекул збільшилася втричі. Визначте, у скільки разів змінилася кінетична енергія поступального руху його молекул.

384. Визначте середню швидкість теплового руху молекули водню та води за температури $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, якщо середня швидкість теплового руху молекул кисню за цієї температури становить 478 м/с .

385. Температура речовини збільшилася від $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $75\text{ }^{\circ}\text{C}$. Визначте, у скільки разів змінилася середня кінетична енергія частинок цієї речовини.

386. У скільки разів середня кінетична енергія руху молекул водяної пари літнього дня за температури $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ більша, ніж у зимовий день за температури $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$?

387. Довжина залізничної рейки при температурі $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ становить $25,003\text{ м}$. На скільки зменшиться її довжина, якщо температура знизиться до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$? Температурний коефіцієнт лінійного розширення сталі $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

388. Визначте мінімальну довжину сталевого дроту, взятого влітку при температурі $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, щоб з'єднати дві опори ліній електропередачі, розташованих на відстані 200 м одна від одної, якщо взимку температура повітря зменшується до $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$? Температурний коефіцієнт лінійного розширення сталі $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Відповідь округліть до сотих метра.

389. Телевізійна вежа виготовлена зі сталі. Висота вежі становить висоту 350 м . Визначте висоту вежі, якщо її температура збільшилася на $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температурний коефіцієнт лінійного розширення сталі $\alpha = 0,000012\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

390. Алюмінієва пластинка, площа якої при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ дорівнює 2000 см^2 , нагріта до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Знайдіть площу пластинки після нагрівання. Температурний коефіцієнт лінійного розширення алюмінію $2,24 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

391. На скільки відсотків зміниться об'єм гліцерину, якщо його охолодити від $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $5\text{ }^{\circ}\text{C}$? Температурний коефіцієнт об'ємного розширення гліцерину $\beta = 0,00051\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

392. Обчисліть у відсотках, яка кількість бензину виллється із бензобака автомобіля, заповненого при температурі $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, якщо він нагрівся на сонці до температури $50\text{ }^{\circ}\text{C}$? Температурний коефіцієнт об'ємного розширення бензину $1,1 \cdot 10^{-3}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

393. Сталевий і мідний дроти однакової довжини нагріли на однакову температуру Δt . Визначте подовження сталевого дроту, якщо мідний дріт подовжився на $16,5\text{ мм}$. Температурний коефіцієнт лінійного розширення сталі $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, міді $- 1,62 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

394. Визначте густину ртуті при температурі 300 °С. Густина ртуті при 0 °С дорівнює 13546 кг/м³. Температурний коефіцієнт об'ємного розширення ртуті $\beta = 1,82 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

395. Температуру сталю стержня довжиною 50 см збільшили на 200 °С. Знайти довжину стержня після нагрівання, якщо температурний коефіцієнт лінійного розширення сталі $\alpha_l = 12 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^\circ\text{C}$.

396. На скільки потрібно нагріти воду в чайнику, щоб її об'єм збільшився з 1 л до 1,02 л? Температурний коефіцієнт об'ємного розширення води $\alpha_v = 2,1 \cdot 10^{-4} \frac{1}{^\circ\text{C}}$.

397. Визначте мінімальну довжину сталевого дроту, взятого влітку при температурі 25 °С, щоб з'єднати дві опори ліній електропередачі, розташовані на відстані 200 м одна від одної, якщо взимку температура повітря зменшується до – 35 °С? Температурний коефіцієнт лінійного розширення сталі $\alpha_l = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } 1/^\circ\text{C}$. Відповідь округліть до сотих метра.

398. До якої температури потрібно охолодити 10 л гліцерину, взятого за температури 50 °С, щоб його об'єм став рівним 9,8 л?

399. Цистерну об'ємом 70 м³ завантажують бензином на нафтопереробному заводі при температурі 35 °С. На скільки відсотків заповненою виявиться цистерна, якщо її розвантажуватимуть за температури 5 °С? Температурний коефіцієнт об'ємного розширення бензину $\alpha_v = 1,1 \cdot 10^{-3} \frac{1}{^\circ\text{C}}$.

400. Якщо 1 л ртуті, води, гасу, спирту нагрівати від 20 до 60 °С, то ртуть розшириться на 8 мл, вода на 12 мл., гас – на 30 мл, спирт на 50 мл. Запишіть у таблицю розширення 1000 см³ речовин при зміні температури від 0 до 50 °С.

Тверді тіла	Рідини	Гази
Алюміній	Спирт	Повітря
Мідь	Ефір	Кисень
залізо	вода	Вуглекислий газ

401. За допомогою точних вимірювань зафіксували значення об'єму, який займає 1 кг води під час нагрівання від 0 до 8 °С.

Температура, °С	Об'єм, см ³
0	1000,12
1	1000,07
2	1000,03
3	1000,01
4	1000,00
5	1000,01
6	1000,03
7	1000,07
8	1000,11

Як змінюється об'єм від 0 до 4 °С? Від 4 до 8 °С? Чому говорять про особливості теплового розширення води?

402. Скориставшись фізичними довідниками запишіть значення коефіцієнта об'ємного розширення води за різних значень температури.

Я вмію досліджувати й експериментувати

403. Підготуйте три посудини з водою. Першу з теплою (з температурою, що приблизно дорівнює температурі тіла людини), другу з холодною (з-під крану), третю з водою кімнатної температури. Опустіть одну руку в посудину з теплою, а другу в посудину з холодною водою. Вийміть обидві руки та опустіть їх у воду кімнатної температури. Порівняйте і поясніть свої відчуття.

404. Дано три однакові мідні куби температура яких дорівнює відповідно 200 °С, 0 °С, 0 °С. Запропонуйте спосіб як за допомогою лише теплообміну між ними охолодити перший куб до 50 °С, а інші нагріти до 75 °С? Теплові втрати відсутні.

405. Виріжте з пакета з-під соку смужку. Покладіть її у тепле місце (на підвіконня, батарею водяного опалення). Чому з часом стрічка вигинається?

406. Візьміть порожню пластикову пляшку з-під води. Закрийте її щільно кришечкою і покладіть у холодильник

(або в морозильник). Вийміть пляшку через 2–3 години. Які зміни відбулися з нею? Поясніть, побачене.

407. Порожню пластмасову півлітрову пляшку без пробки покладіть у холодильник (можна в морозильник) на 2–3 год. У прозору склянку налейте воду, підігріту до 40–50 °С. Дістаньте пляшку і поставте її горлом у воду. Спостерігайте що відбувається. Запишіть та поясніть.

408. Із вказаного переліку виберіть прилади, які вам знадобляться для визначення коефіцієнта лінійного розширення металевого стержня: (терези; лінійка; ареометр; мікрометр; термометр; барометр). Опишіть ваш спосіб вимірювання.

Внутрішня енергія.

Способи зміни внутрішньої енергії

Я поміркую й зможу пояснити

409. Чи вірне твердження: під час теплообміну енергія завжди переходить від тіл із більшою внутрішньою енергією до тіл із меншою внутрішньою енергією?

410. В одну склянку налито холодну воду, у другу – стільки ж гарячої води. Чи однакова внутрішня енергія води в цих склянках?

411. Воду в одному випадку нагріли на 30 °С, а в іншому – охолодили на 15 °С. Як змінилася внутрішня енергія води в кожному з цих випадків?

412. Вода перебуває в трьох агрегатних станах – твердому, рідкому і газоподібному. В якому з цих станів її внутрішня енергія буде найбільша, а в якому найменша при однаковій масі?

413. На столі в кухні стоять склянка і графин з водою. Чи однакові внутрішні енергії води в цих посудинах?

414. Як буде змінюватися внутрішня енергія води в каструлі в міру її підігрівання?

415. Закриту пробірку, заповнену повітрям, занурили в гарячу воду. Як змінилася кінетична і потенціальна енергія молекул повітря в пробірці?

416. Як зміниться внутрішня енергія газу при його

раптовому стисненні? Що свідчитиме про зміну його внутрішньої енергії?

417. Що можна сказати про внутрішню енергію тіла, температура якого понизилася?

418. Два мідні бруски мають однакову температуру, але маса одного 1 кг, а другого — 0,5 кг. Який із двох даних брусків має більшу внутрішню енергію?

419. Продукти поклали до холодильника. Як змінилася їх внутрішня енергія?

420. Вкажіть, у яких з перерахованих нижче випадках внутрішня енергія води не змінюється: а) воду несуть у відрі; б) переливають її з відра в чайник; в) нагрівають до кипіння

421. Як можна відігріти змерзлі руки, не використовуючи нагрітих предметів або теплих рукавичок?

422. У якому випадку шина автомобіля при його русі більше нагріється: коли вона слабко надута чи надута добре?

423. Чому при швидкому ковзанні вниз по жердині або канату можна опекти руки?

424. Чому і як змінюється внутрішня енергія пилки при розпилюванні колоди? На підставі чого ви про це судите?

425. Сірник можна запалити, якщо помістити його в полум'я свічі або при його терті об коробку. Чи однакові способи зміни внутрішньої енергії сірника при його загорянні?

426. Дві свинцеві кулі рухаються на зустріч одна одній. Після не пружного зіткнення швидкість куль зменшилася. Як при цьому змінилася їх внутрішня енергія?

427. Чому під час роботи на токарному чи свердлильному верстаті неправильно заточеним або затупленим інструментом збільшується витрата електроенергії?

428. Гумовий м'яч упав з деякої висоти. Після удару об землю він підскочив угору. Вкажіть які перетворення енергії відбулися при цьому. Чому м'яч підскочив не до того рівня з якого впав?

429. Під час забивання цвяха сталевим молотком цвях сильно нагрівається, а температура молотка майже не змінюється. Поясніть це явище.

430. Розтягніть трохи гумову нитку. Що треба зробити (відпустити нитку чи розтягнути дужче), аби її внутрішня енергія збільшилась?

431. Завжди після купання, щоб зігрітися, роблять різкі рухи руками, ногами, стрибають, бігають. Чому це допомагає зігрітися, адже при цьому витрачається енергія на виконання роботи по переміщенню свого тіла і повинно втрачатися тепло? В чому тут суть?

Я вмію досліджувати й експериментувати

432. Налийте у склянку гарячої (50-60°C) води. Через 1-2 хвилини обхопіть склянку руками. Що ви відчуваєте. Через 5 хвилин потріть швидко руку об руку протягом 20 секунд. Що ви відчуваєте? Порівняйте процеси в першому і другому експерименті.

433. Металеву, пластикову, а за наявності, й дерев'яну ложки покладіть на декілька годин у холодильник. Вийміть їх та порівняйте їх температуру на дотик. Зробіть висновок про їх внутрішню енергію та поясніть його.

Я можу використати нову інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

Слово “енергія” вперше ввів у 1807 році Томас Юнг. Воно виявилось дуже плідним для описання найрізноманітніших явищ у навколишньому світі.

Джерелом енергії людського організму є, зокрема харчові продукти, які характеризуються калорійністю, тобто кількістю енергії, яку отримує організм у результаті повного засвоєння їжі. До введення системи СІ для вимірювання кількості теплоти (енергії) використовували особливу одиницю – **калорію** (від латинського слова «калор» – тепло).

Калорія – це кількість теплоти, яку необхідно надати 1 г води для того, щоб нагріти його на 1 °С. Її скорочене позначення: **кал**.

434. Користуючись означенням доведіть, що 1 кал = 4,2 Дж.

Використовують також й більшу одиницю кількості теплоти – **кілокалорію: 1 ккал = 1000 кал**.

Людина обмінюється теплотою з навколишнім середовищем. Існує думка, що для підтримання життя їй досить споживати за добу таку кількість їжі, яка складає 1 % від маси тіла. Їжа має у своєму складі білки, жири і вуглеводи. Під час їх розпаданя вивільняється енергія, яка і використовується живим організмом.

У добовому раціоні дорослої людини білки, жири і вуглеводи використовуються у співвідношенні 1:1:4 або 1:1:5. Причому 1 г білків і 1 г вуглеводів виділяють однакову кількість теплоти – по 16,74 кДж, а при «згорянні» 1 г жирів виділяється 37,66 кДж енергії.

Слід враховувати, що енергитично використана частина їжі ніколи не наближається до 100 %, оскільки деяка частина продуктів заміняє тканини організму, використовується для його росту, відкладається в організмі.

Надмірне або недостатнє споживання їжі негативно впливає на стан здоров'я людини !!!

Завдання

1. Розрахуйте у ккал енергетичну цінність 1 г білків, жирів, вуглеводів.
2. Як організм отримує енергію від здобутої їжі? Що таке калорійність їжі?
3. Уважно розгляньте обгортки різних харчових продуктів і заповніть таблицю А для не менш ніж 5 продуктів (в розрахунку на 100 г).

Таблиця А.

Продукт	Вуглеводи, г	Білки, г	Жири, г	Енергетична цінність	
				ккал	кДж

4. Розрахуйте калорійність власного раціону харчування, враховуючи добовий розподіл їжі на сніданок, обід та вечерю. Дані необхідні для розрахунків наведено у таблицях А та В.
5. Порівняйте отримане вами значення з типовими нормами добової витрати енергії:
 - для малорухливого восьмикласника – 2400 ккал;

- для десятикласника (хлопці) – 3150 ккал;
 - для десятикласника (дівчата) – 2750 ккал.
6. Яку роботу повинна виконати людина, щоб компенсувати спожиту їжу калорійністю 2000 ккал?

Таблиця В.

**Середня калорійність основних продуктів харчування
(в ккал на 100 г).**

Хлібобулочні продукти		Молочні продукти, жири	
Хліб	220	Молоко	60
Батон	240	Молоко сухе	470
Булки солодкі	270	Кефір	50
Сухарі	340	Молоко згущене	320
Печиво	420	Вершки	115
Пряники	330	Сметана	280
Вафлі	500	Сир звичайний	140
Крупи, макаронні вироби		Сир плавлений	250
Гречка	320	Сир твердий	300
Манка	330	Масло	730
Рис	330	Олія	880
Лапша	340	Маргарин	720
Цукор, кондитерські вироби		Сало	840
Цукор	400	Смалець	900
Мед	320	Яйце (1 шт)	160
Карамель	330	М'ясо, м'ясні продукти	
Шоколад	550	М'ясо нежирне	130
Мармелад	280	Ковбаса копчена	420
Зефір	310	Ковбаса варена	180

Халва	510	Паштет печінковий	300
Варення	300	М'ясна консерва	180
Капуста	25	Риба копчена	180
Капуста квашена	11	Оселедець	130
Картопля	86	Рибна консерва (олія)	340
Огірки	11	Рибна консерва (соус)	140
Редиска	20	Ікра	240
Помідори	16	Фрукти, ягоди, горіхи.	
Гриби	20	Яблука	48
		Смородина	44
Напої		Малина	41
Чай з цукром	60	Сливи	54
Кава з молоком	120	Лимон	40
Какао	200	Сухофрукти	260
Кисіль	70	Горіхи	620
Сік яблучний	44		

Види теплообміну

Я поміркую й зможу пояснити

435. Які тіла — тверді, рідкі чи газоподібні — мають кращу теплопровідність?

436. Які з перерахованих нижче речовин мають добру теплопровідність: мідь, повітря, алюміній, вода, скло, водяна пара?

437. Які з перерахованих нижче речовин мають погану теплопровідність: картон, залізо, гума, сталь, папір?

438. Поясніть, чому пористі будівельні матеріали мають кращі теплоізоляційні властивості, ніж щільні будівельні матеріали.

- 439.** Чому людина на холоді блідніє і тремтить?
- 440.** В алюмінієву і скляну каструлі однакової місткості наливають гарячу воду. Яка з каструль швидше нагріється до температури наливої в неї води?
- 441.** Чому за холодної погоди багато із тварин сплять, згорнувшись в клубок?
- 442.** Чому сніг добре захищає ґрунт від промерзання?
- 443.** Чому в кімнаті при температурі 20 °С ми відчуваємо себе тепліше, ніж у воді при температурі 25 °С?
- 444.** Шматок заліза і дерева нагріті до однакової температури. Чому на дотик холодне залізо здається холодніше від дерева, а тепле залізо тепліше, ніж дерево? При якій температурі залізо і дерево будуть здаватись на дотик однаково нагрітими?
- 445.** Відомо, що вода у водоймах розпочинає замерзати зверху, утворюючи щодалі товщий шар льоду, а в металевій посудині – одночасно з усіх сторін. Як це можна пояснити?
- 446.** У яких тілах – рідинах, твердих тілах, газах – спостерігається конвекція? Чому?
- 447.** Літнього дня нагріте від поверхні ґрунту повітря піднімається вгору. Чому ж тоді навіть увечері температура повітря на висоті кількох кілометрів менша 0 °С ?
- 448.** Чому найвища температура повітря не опівдні, а пополудні?
- 449.** Яхтсмени вважають за краще виходити в море зранку, а повертатися вдень. Поясніть це.
- 450.** Чи зміниться внутрішня енергія води в морі з настанням ночі?
- 451.** Коли тяга в димарях краща – взимку чи влітку? Чому?
- 452.** Чому пил може надовго зависати у повітрі?
- 453.** На якій з ділянок поля – вкритою снігом чи кригою – краще зберігаються озимі посіви? Чому?
- 454.** Які ґрунти за однакових умов дужче прогріваються на сонці – підзолисті чи чорноземні? Чому?
- 455.** Чому термоси виготовляють із круглим, а не квадратним перерізом?
- 456.** Чому тонка поліетиленова плівка уберегає рослину від нічного холоду?

- 457.** Необхідно швидше охолодити пляшку з лимонадом. Куди для цього слід помістити пляшку: у сніг чи у здрібнений лід, якщо температура їх однакова?
- 458.** Необхідно швидше охолодити воду, налиту в бак. Що краще зробити – поставити бак на лід чи покласти лід на кришку бака?
- 459.** У будинку лісника напалено грубку. З'ясуйте, на що чинитимуть більший тиск молекули повітря: на холодні стінки кімнати чи на теплі стінки грубки?
- 460.** В якому випадку кусок льоду, внесений у кімнату, розтане швидше: коли його просто покладуть на стіл чи коли зверху прикриють вовняною хусткою?
- 461.** Чому опалювальні батареї в приміщенні розташовують поблизу підлоги, а не біля стелі?
- 462.** Чому шибки починають замерзати знизу й у більшій мірі, ніж зверху?
- 463.** Чай зберігають гарячим у термосі. Чи можна зберегти в ньому холодний морс?
- 464.** Яка склянка – з товстими чи тонкими стінками – швидше трісне при наливанні в неї гарячого чаю? Чому вона не тріскається, коли в неї опускають ложечку?
- 465.** Чому в пустелях удень жарко, а вночі температура падає нижче 0 °С?
- 466.** Чому в низинах рослини частіше гинуть від заморозків, ніж на височині?
- 467.** Сонце гріє Землю. Укажіть, що швидше нагрівається при цьому: ґрунт чи повітря? Поверхня ґрунту щосекунди отримує понад 230 Дж сонячної енергії. Скільки енергії вона отримає за добу? Місяць? Рік?
- 468.** В якій сукні влітку менш жарко: в світлій чи в темній? Поясніть чому.
- 469.** Земля безперервно випромінює енергію в космічний простір. Чому ж вона не замерзає?
- 470.** Який з видів теплопередачі відіграє основну роль у нагріванні води в чайнику, що стоїть на плиті?

Я вмію досліджувати й експериментувати

471. Проведи спостереження за теплопровідністю різних речовин, що використовуються у побуті. Вкажіть де їх використовують.

472. Запалить свічку на підставці. Дослідіть напрямок конвекційних потоків уздовж відчинених дверей. Поясніть результати спостереження

473. п Для запобігання втрат тепла через вікна широко використовують склопакети: пластикові, алюмінієві та дерев'яні. Звичайні вікна втрачають 80% тепла. Утеплені вікна втрачають тепла в 2 рази менше. Вікна-склопакети – одну чверть від втрат утеплених вікон. У скільки разів склопакети економніші за звичайні? Побудуйте стовпчасту діаграму теплозбереження (у відсотках).

474. Втрати води при пошкодженому крані, з якого витікає струмінь товщиною з сірник, складають 500 літрів за добу. Вартість 1 куб. метра води 14 гривень. Які кошти втрачає школа за один місяць, якщо пошкоджено: а) 1 кран; б) 4 крани; в) 10 кранів? Які кошти втрачає школа за один рік?

475. Будинок загальною площею 120 кв. метрів опалювався газовим котлом. Витрати на 1 кв. метр опаленої газом площі становить 1,788 гривень у місяць. Після реконструкції було встановлено котел нового покоління тієї ж потужності, який споживає газу на 35% менше. Скільки коштує опалення будинку новим котлом? Яка економія коштів мешканцям будинку? Зробити розрахунок на 1 місяць, 3 місяці, 1 рік. Зробити ці ж розрахунки при здорожчанні газу до 5,6 гривень за 1 куб. метр.

476. Використання нових будівель з вищою теплоізоляцією дає можливість зменшити споживання тепла. Важливим при цьому є випуск утеплюючих матеріалів. Одним із кращих є теплоізоляційний пористий бетон. Теплові втрати старого будинку з цегляними стінами й звичайними вікнами складають через стіни – 27%, а через вікна – 33 %. Теплові втрати нового будинку з пористого бетону й вікнами – склопакетами складають через стіни 9 %, а через вікна – 21 %. У скільки разів економніше опалення нового будинку?

**Розрахунок кількості теплоти під час
нагрівання/охолодження тіл**

Я поміркую й зможу пояснити

477. Чи можна передати деяку кількість теплоти речовині, не підвищуючи цим її температури?

478. Під час нагрівання тіло одержало 10 Дж теплоти. Як при цьому змінилася його внутрішня енергія?

479. Як відомо, $c = \frac{Q}{m\Delta t}$. Чи можемо ми сказати, що питома

теплоємність залежить від маси речовини? Від зміни температури речовини? Від кількості переданої теплоти?

480. За однакових умов нагрівають 1 л води та 1 л повітря. Яка речовина швидше нагріється на 100°C? Чим це можна пояснити?

481. Два мідних бруски масами 100 г і 500 г занурили в окуп на деякий час. Поясніть, чи однаково змінилася їх внутрішня енергія.

482. Для чого потрібна більша кількість теплоти: для нагрівання на 1 °C 100 г води чи 100 г міді? Поясніть, чому одна речовина нагрівається швидше від іншої за однакових умов.

483. Яка речовина має найменшу питому теплоємність? Яка речовина має найбільшу питому теплоємність?

484. Що охолоне швидше: склянка компоту чи склянка кисілю? Чому?

485. Чому річки й озера нагріваються сонячним промінням повільніше, ніж суша?

486. Яка кількість теплоти потрібна для нагрівання заліза масою 1 г на 1 °C? На яку висоту можна було б підняти цей шмат заліза, затративши таку ж кількість енергії?

487. Щоб підвищити температуру на 1 °C олова масою 1 кг, потрібно 230 Дж. Яка питома теплоємність олова?

488. Алюмінієва деталь масою 1 кг остигає на 1 °C. Яка кількість теплоти виділиться при остиганні деталі?

489. Мідному і сталевому циліндрам однакової маси передали рівні кількості теплоти. В якого з них температура зміниться на більшу величину?

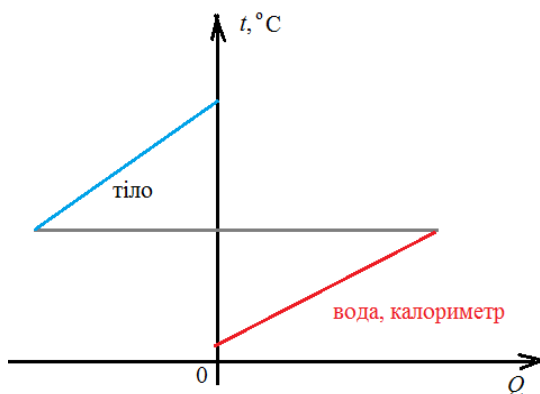
Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

У задачах, де в теплообміні беруть участь вода, калориметр та нагріте тверде тіло, маси, теплоємності і температури яких відповідно рівні m_1, c_1, t_1 ; m_2, c_2, t_2 ; m_3, c_3, t_3 найчастіше потрібно дати відповіді на такі питання:

Яка температура Θ встановиться в калориметрі?

Або яка маса, або теплоємність тіла?

У цьому випадку процеси, що відбуваються, можна проілюструвати схематичними графіками залежності температури від переданої тілу кількості теплоти.



Нагріте тіло буде охолоджуватись, а вода і калориметр нагріватись. Цей процес буде відбуватися до тих пір, доки не встановиться загальна температура Θ . Кількість теплоти, що виділиться нагрітим тілом, рівна кількості теплоти, що поглинається водою та калориметром.

Напишемо рівняння теплового балансу

$$Q_1 + Q_2 = Q_3$$

$$m_1 c_1 (\Theta - t_1) + m_2 c_2 (\Theta - t_2) = m_3 c_3 (t_3 - \Theta)$$

Після приведення подібних доданків отримаємо:

$$m_1 c_1 \Theta + m_2 c_2 \Theta + m_3 c_3 \Theta = m_1 c_1 t_1 + m_2 c_2 t_2 + m_3 c_3 t_3$$

Звідси

$$\Theta = \frac{m_1 c_1 t_1 + m_2 c_2 t_2 + m_3 c_3 t_3}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3}$$

Якщо у задачі питомі теплоємності речовин однакові, (наприклад, *змішування холодної і гарячої води*) то *температуру суміші рідин* визначають за формулою:

$$\Theta = \frac{m_1 t_1 + m_2 t_2 + m_3 t_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

Якщо за умовою задачі Θ відома, а *визначити необхідно теплоємність твердого* тіла, то отримуємо:

$$c_3 = \frac{m_1 c_1 (\Theta - t_1) + m_2 c_2 (\Theta - t_2)}{m_3 (t_3 - \Theta)}$$

для маси тіла:

$$m_3 = \frac{m_1 c_1 (\Theta - t_1) + m_2 c_2 (\Theta - t_2)}{c_3 (t_3 - \Theta)}$$

490. Якою кількістю теплоти можна нагріти 0,3 кг води від 12 °С до 20 °С?

491. Яку масу води можна нагріти на 10 °С 1 кДж теплоти?

492. На скільки градусів охолонув окріп в питному баці ємністю 27 л, якщо він віддав навколишньому середовищу 1500 кДж теплоти?

493. Щоб нагріти 110 г алюмінію на 90 °С, потрібно 9,1 кДж. Обчисліть питому теплоємність алюмінію.

494. Яка кількість теплоти потрібна для нагрівання латунної гирі масою 200 г від 20 °С до 28 °С?

495. Яка маса залізної деталі, якщо на її нагрівання від 20 °С до 200 °С пішло 20,7 кДж теплоти?

496. Молоко під час доїння корів має температуру 37°С. Для транспортування його охолоджують до 4°С. Скільки тепла виділяється при цьому, якщо середній надій на фермі 800 л, питома теплоємність молока 3,9Дж/(кг·°С), густина 1028 кг/м³?

497. На скільки градусів підвищилася температура 4 л води, якщо вона одержала кількість теплоти, що дорівнює 168 кДж?

498. Зливok срібла масою 120 г при охолодженні від 66 °С до 16 °С передав навколишньому середовищу 1,5 кДж теплоти. Яка за величиною питома теплоємність срібла?

499. Що ефективніше використовувати як грілку – 2 кг води чи 2 кг піску при тій же температурі?

500. Швидкий поїзд масою 210 т, що їде з швидкістю 54 км/год, зупинено гальмами. Яка кількість теплоти виділялась у гальмах?

501. Яка маса води пройшла через труби опалювальної системи, якщо вода в них схолола від 60 °С до 58 °С, а повітря в кімнаті об'ємом 60 м³ нагрілось від 10 °С до 20 °С.

502. В алюмінієвий калориметр масою 140 г налили 250 г води при температурі 15 °С. Після того як брусок із свинцю масою 100 г, нагрітий до 100 °С, помістили в калориметр з водою, там установилася температура 16 °С. Скласти рівняння теплового балансу і визначити питому теплоємність свинцю.

503. Хлопчик наповнив склянку, ємність якої 200 см³, окропом на три чверті і доповнив склянку холодною водою. Визначте, яка встановилася температура води, якщо температура холодної води дорівнює 20 °С.

504. Визначити, на скільки підвищиться температура тіла людини масою 60 кг, якщо вона занурюється в ванну з температурою 42°С. Середня температура тіла людини 37°С, середня питома теплоємність тіла людини 3350 Дж/кг·°С. Об'єм води у ванні 220 л. Втрату теплоти на нагрівання ванни і навколишнього простору вважати рівною 40%.

505. Для приготування ванни місткістю 200 л змішали холодну воду при температурі 10 °С з гарячою при температурі 60 °С. Які об'єми тієї й іншої води треба взяти, аби встановилася температура 40 °С?

506. Змішали 39 л води при 20 °С і 21 л води при 60 °С. Визначити температуру суміші.

507. Сталевий виріб загартовувався нагріванням до температури 800 °С з наступним опусканням у масло масою 2 кг, взяте при температурі 10 °С. При цьому масло нагрілося до температури 40 °С. Знайти масу сталевого виробу, якщо при переносі в масло виріб охолодився на 20 °С. Питома теплоємність масла 2100 Дж/(кг °С).

508. Щоб охолодити виточену з міді деталь, яка мас

температуру $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, її занурили у 420 г води з температурою $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Визначте масу деталі, якщо відомо, що у процесі теплообміну вода нагрілася до $18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

509. Сталеву деталь масою 300 г нагріли до високої температури, а потім занурили для загартовування в 3 кг машинного масла, що має температуру $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Визначити початкову температуру деталі, якщо температура при усталеній тепловій рівновазі була $30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

510. Вода масою 150 г , налита в латунний калориметр масою 200 г , має температуру $12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Знайти температуру, котра встановиться в калориметрі, якщо у воду опустити залізу гиру масою $0,5\text{ кг}$, нагріту до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

511. До алюмінієвої посудину масою 45 г налили 150 г води при температурі $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. У посудину опустили циліндр масою 200 г , температура якого $95\text{ }^{\circ}\text{C}$, при цьому температура води підвищилась до $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Визначити питому теплоємність речовини, з якої виготовлено циліндр.

512. У латунний калориметр масою 128 г , який містить 240 г води при температурі $8,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, опущено металевий циліндр масою 146 г , нагрітий до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. В результаті теплообміну встановилась температура $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Визначити питому теплоємність металу циліндра.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

513. Змішали 6 кг води при $42\text{ }^{\circ}\text{C}$, 4 кг води при $72\text{ }^{\circ}\text{C}$ і 20 кг води при $18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Визначити температуру суміші.

514. У якому відношенні треба взяти об'єми свинцю й олова, щоб їхні теплоємності були однакові?

515. У 200 г води при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ поміщують 300 г заліза при $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ і 400 г міді при $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Знайти встановлену температуру.

516. Після опускання у воду, що має температуру $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, тіла, нагрітого до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, через деякий час встановилась загальна температура $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Якою стане температура води, коли, не виймаючи першого тіла, у неї опустити ще одне таке ж саме тіло, нагріте до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$?

517. У залізному калориметрі масою 100 г міститься 500 г води при температурі $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. У калориметр кидають свинець

і алюміній загальною масою 150 г і температурою 100 °С. В результаті температура води піднімається до 17 °С. Визначити маси свинцю й алюмінію.

Я вмію досліджувати й експериментувати

518. π Нагрівайте 1 л води на газовій чи електричній плитці (необхідно, щоб потужність нагрівника в досліді не змінювалась). Вимірюйте час, протягом якого температура підвищується на кожні 5 °С (вимірювання проводьте в інтервалі від 20 до 60°С). Побудуйте графік процесу нагрівання за отриманими значеннями. Оскільки в досліді потужність нагрівника є сталою, то кількість отриманої водою кількості теплоти пропорційна часу. Поясніть чи відображає графік це твердження. У чому причина відхилень?

Кристалічні та аморфні тіла. Розрахунок кількості теплоти при плавленні/твердненні тіл. Графіки процесів плавлення/тверднення тіл

Я поміркую й зможу пояснити

519. Яка з речовин, зазначених у таблиці, має найвищу температуру плавлення?

520. Які з речовин, зазначених у таблиці, тверднуть при температурі нижче 0 °С?

521. Чи можна в алюмінієвій посудині розплавити мідь?

522. Які метали можна розплавити у мідній посудині?

523. У якому стані (твердому чи рідкому) перебуває срібло і вольфрам при температурі 1000 °С?

524. Мідний і алюмінієвий бруски однакових розмірів перебувають при температурі 0 °С. Для плавлення якого з них необхідна більша кількість теплоти? У скільки разів більша?

525. Як витягти кусочок льоду, опущеного в склянку з водою за допомогою нитки і щіпки кухонної солі?

526. Чому під час снігопаду температура повітря підвищується, а під час відлиги – знижується?

527. Коли в приміщення, де температура повітря була $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ внесли лід, він не танув. Чим це пояснити?

528. На рисунку показано, як з часом змінюється температура свинцю під час нагрівання. Укажіть твердому чи рідкому стану відповідають ділянки графіка AB , BC , CD та DE ? Поясніть, що може бути причиною того, що на ділянці CD температура не змінюється.



Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

У задачах, де розглядаються агрегатні перетворення і невідомо який стан речовини отримується в кінцевому результаті (або яка температура встановиться) необхідно сперш оцінити й порівняти кількості теплоти необхідні для того чи іншого процесу, а вже потім скласти рівняння теплового балансу. Розглянемо на прикладі розв'язування такої задачі.

У калориметрі міститься вода масою 400 г , при температурі $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. До неї влили ще 200 г води з температурою $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ і поклали 400 г льоду температурою $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Визначити температуру, що встановиться у калориметрі. Як зміниться кількість льоду?

$$m_1 = 400\text{ г}$$

$$m_2 = 200\text{ г}$$

$$m_3 = 400\text{ г}$$

$$t_1 = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_3 = -60\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$c_{\text{л}} = 2100\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$$

$$c_{\text{в}} = 4200\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$$

Проаналізуємо умову задачі.

При охолодженні всієї маси води до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ вона виділить кількість теплоти $c_{\text{в}}(m_1 t_1 + m_2 t_2) = 16,8\text{ кДж}$.

Легко пересвідчитись, що це менше кількості теплоти λm_3 , необхідної для плавлення всього льоду. Отже, $\Theta < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$. З іншого боку, на нагрівання льоду до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ піде

$\Theta - ?$

кількість теплоти $c_л m_3 t_3 = 50,4$ кДж.

Це менше ніж виділилося б теплоти при замерзанні всієї води. Тому $\Theta > 0$ °С. Отже ми прийшли до висновку, що $\Theta = 0$ °С. Для охолодження води і нагрівання льоду до цієї температури необхідна кількість теплоти:

$$\Theta = 50,4 \text{ кДж} - 16,8 \text{ кДж} = 33,6 \text{ кДж}.$$

Вона може виділитися лише за рахунок замерзання води масою:

$$\Delta m = Q / \lambda = 0,10 \text{ кг}.$$

Отже, при встановленні теплової рівноваги маса льоду збільшиться на $\Delta m = 100$ г і буде складати

$$m = m_3 + \Delta m = 500 \text{ г}.$$

Відповідь: $\Theta = 0$ °С; маса льоду збільшиться до 500 г.

529. Яка кількість теплоти потрібна для плавлення 100 г олова, взятого при температурі 32°С? Зобразіть цей процес на графіку.

530. Яка кількість води виділиться при твердненні 2 л води, взятої при температурі 10 °С? Зобразіть цей процес на графіку.

531. Яка кількість теплоти знадобиться, аби розплавити 100 г льоду, взятого при температурі -5 °С, а потім воду нагріти до 20 °С? Зобразіть цей процес на графіку.

532. Залізна заготовка, охолоджуючись від температури 800 °С до 0 °С, розтопила лід масою 3 кг, взятий при 0 °С. Яка маса заготовки, якщо вся енергія, виділена нею, пішла на плавлення льоду?

533. Щоб розплавити 200 г цинку, початкова температура якого 20 °С, спалили 10 г бензину. Яка кількість теплоти розсіялася?

534. У сталевій посудині масою 500 г знаходиться вода масою 800 г при температурі 50 °С. У воду кинули шматок льоду при температурі -10 °С. Коли встановилася тепла рівновага, залишився нерозплавлений лід масою 50 г. Визначте початкову масу льоду.

535. Ванну об'ємом 100 л необхідно заповнити водою, яка

має температуру $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, використовуючи воду з температурою $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ і лід із температурою $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Знайти масу льоду, котрий доведеться покласти у ванну. Теплоємністю ванни і втратами тепла знехтувати.

536. На зимовій дорозі при температурі снігу $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ автомобіль протягом $1\text{ хв } 6\text{ с}$ буксує, розвиваючи потужність 12 кВт . Скільки снігу розтане при буксуванні автомобіля, якщо вважати, що вся енергія, виділена при буксуванні, йде на нагрівання і плавлення снігу?

537. На дні посудини намерз лід. У посудину налили води. Чи зміниться рівень води в посудині після того, як увесь лід розтане?

538. Залізний метеорит масою $0,05\text{ кг}$ влетів у земну атмосферу із світового простору. Під час руху в атмосфері Землі метеорит розплавився. Скільки виділилося теплоти при терті метеорита об повітря, якщо вважати, що вся виділена теплота, пішла на нагрівання і плавлення метеорита? Початкову температуру метеорита прийняти рівною $-215\text{ }^{\circ}\text{C}$.

539. У термометрі за $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$ замерзла ртуть. На скільки змінилася її внутрішня енергія у порівнянні з енергією, яку вона мала за $0\text{ }^{\circ}\text{C}$? Маса ртуті 10 г .

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

540. У посудині з водою плаває кусок льоду масою $0,1\text{ кг}$, у нього вмержла дробинка із свинцю масою 5 г . Яку кількість теплоти треба витратити, аби дробинка почала тонути? Температура води в посудині $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

541. Кусок льоду масою 700 г помістили в калориметр з водою. Маса води $2,5\text{ кг}$, початкова температура $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Коли встановилася теплова рівновага, виявилось, що маса льоду збільшилася на 64 г . Визначте початкову температуру льоду.

542. У калориметр, який містить 250 г води при температурі $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, кинули 20 г мокрого снігу. Температура в калориметрі знизилася на $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Скільки води було в снігу? Теплоємністю калориметра знехтувати.

543. Нагрітий мідний куб поклали на лід, температура якого

0 °С. У результаті куб повністю занурився у лід. Визначте початкову температуру куба. Втратами енергії знехтуйте. 85 °С

544. До якої температури треба нагріти алюмінієвий куб, щоб він, будучи покладений на лід, повністю в нього занурився? Температура льоду 0 °С.

545. У холодильнику виготовили 750 см³ льоду при температурі -5 °С. Скільки теплоти було відведено від води і льоду при цьому, якщо початкова температура води 15 °С? Зобразіть цей процес на графіку.

546. У калориметрі знаходиться лід за температури -10 °С. Для його нагрівання до 0 °С необхідно 11,4 кДж теплоти, а для подальшого розплавлення - 166 кДж. Яка теплоємність калориметра?

547.

Я вмію досліджувати й експериментувати

548. Наберіть у пластикову пляшку води і заморозьте її в морозильній камері. Якщо у вас є кухонні ваги – виміряйте масу льоду. Якщо ваг немає – обчисліть приблизну масу льоду за його густиною і об'ємом (придавши шматку льоду правильної форми).

549. Роздробіть шмат льоду і складіть усі подрібнені шматочки у склянку. Вставте у склянку кімнатний термометр. Дослідіть процес нагрівання і танення льоду, записуючи значення температури через рівні інтервали часу. Побудуйте відповідний графік зміни температури. Обчисліть кількість теплоти, що поглинається під час плавлення льоду. Дослід можете записати на відеокамеру.

550. У пластиковому стаканчику змішайте однакові кількості снігу (або дрібно наколотого льоду) і солі. Помістіть туди термометр, шкала якого сягає -25 °С. Спостерігайте за показами термометра.

551. Візьміть добре зволожену та віджату бавовняну серветку, покладіть її на блюдце, а блюдце поставте в морозильну камеру. Переконайтесь, що через деякий час серветка затвердне, а через кілька днів висохне.

552. Гарячу й холодну воду, що мають однакові маси помістіть у морозильну камеру холодильника. Яка вода

раніше замерзне? Поясніть.

553. У сильний мороз вихлюпніть з посудини окріп. Спостерігайте за станом води.

554. Налийте воду в посудину, на дні якої намерз лід. Чи зміниться рівень води в посудині після того, як увесь лід розтане?

Пароутворення і конденсація. Кипіння Розрахунок кількості теплоти при пароутворенні/конденсації

Я поміркую й зможу пояснити

555. Яка з рідин — вода, ртуть чи ефір — кипить при найнижчій температурі?

556. Чому навіть у спекотний день, вийшовши з річки після купання, людина відчуває холод?

557. У якому агрегатному стані перебуває при нормальному тиску спирт за температури 100 °С і вода за температури 153 °С?

558. Як впливає випаровування на температуру рідини? Наведіть приклади.

559. Для чого овочі або фрукти перед сушінням розрізають на окремі дольки?

560. Часто можна почути висловлення: «Ґрунт дихає». Що це означає? Як пояснити таке явище? Чому холодне скло покривається тонким шаром вологи, якщо на нього подихати?

561. При якій температурі відбувається випаровування води?

562. Коли і чому беруться вологою окуляри?

563. Якщо відчинити двері тваринницької ферми взимку, то звідти виходять клубки пари. Чому її не видно в приміщенні?

564. Прісну воду добувають з морської води випаровуванням або виморожуванням. Який з цих способів економічніший? Розгляньте різні версії, залежно від накладених вами початкових умов.

- 565.** Відкриту посудину з водою зрівноважено на терезах. Чому з часом рівновага терезів порушилася?
- 566.** Скільки буде потрібно теплоти для випаровування 100 г спирту, взятого при температурі кипіння?
- 567.** Що має більшу внутрішню енергію: вода при температурі 100 °С чи її пара тієї ж маси при тій же температурі?
- 568.** Скільки теплоти виділиться при конденсації 200 г спирту, взятого при температурі кипіння?
- 569.** Скільки знадобиться теплоти, щоб 3 кг льоду, взятого при -20 °С, нагріти до кипіння і випарувати? Зобразіть процес графічно.

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

- 570.** Яка кількість теплоти необхідна для того, щоб 2 кг спирту, взятого за температури 20 °С, перетворити в пару?
- 571.** Яку масу ацетону можна перетворити у газоподібний стан, надавши йому за температури кипіння 2,1 МДж теплоти?
- 572.** Яку кількість теплоти затрачено на нагрівання 4 кг води від 50 до 100 °С, якщо під час кипіння перетворився в пару 1 кг води?
- 573.** Яка кількість теплоти виділиться у процесі конденсації 2 кг водяної пари за температури 100 °С і охолодженні утвореної води до 20 °С?
- 574.** У калориметр з льодом масою 100 г і температурою 0 °С впущено пару при температурі 100 °С. Скільки води виявиться в калориметрі безпосередньо після того, як весь лід розтане?
- 575.** Скільки кам'яного вугілля потрібно спалити, щоб нагріти 10 кг води від 0 °С до кипіння і половину води випарувати?
- 576.** У посудину з водою, взятою при 0 °С, впустили 1 кг пари при 100 °С. Через певний час у посудині встановилася температура 20 °С. Скільки води було в посудині? Теплообмін з навколишнім середовищем відсутній.
- 577.** У воду за температури 40 °С впустили 100 г пари, температура якої 100 °С. Теплова рівновага настала за

температури $90\text{ }^{\circ}\text{C}$. Якою була маса холодної води?

578. Яка кількість теплоти виділиться під час конденсації $0,5\text{ кг}$ водяної пари, взятої при температурі пароутворення, остиганні утвореної при цьому води і її перетворенні в лід?

579. На електроплитці потужністю 600 Вт за 35 хв нагріли 2 л води від $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, причому 200 г води обернулося в пару. Визначити ККД електроплитки.

580. До якої температури нагріється $0,8\text{ л}$ води, що міститься в мідному калориметрі масою $0,7\text{ кг}$ і має температуру $12\text{ }^{\circ}\text{C}$, якщо ввести в калориметр $0,05\text{ кг}$ пари при $100\text{ }^{\circ}\text{C}$?

581. Калориметр містить лід масою 100 г при температурі $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. До калориметра впускають пару з температурою $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Скільки води виявилось в калориметрі, коли весь лід розтанув? Температура утвореної води дорівнює $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

582. Розплавлений алюміній масою $1,2\text{ кг}$, взятий при температурі плавлення, влили у воду, маса якої $2,1\text{ кг}$ і температура $16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Знайти, скільки води википить при цьому.

583. Визначити масу шматка заліза, якщо для його нагрівання від $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $620\text{ }^{\circ}\text{C}$ необхідна така ж кількість теплоти, яка виділяється під час конденсації 200 г водяної пари за температури $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ і охолодженні утвореної води до $25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

584. Розрахуйте, з якої висоти має впасти крапля води, аби при ударі повністю випаруватися. Початкова температура краплі $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Опір середовища і енергію, яка пішла на руйнування поверхні краплі, не враховувати.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

585. В кусок льоду масою 100 г і температурою $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ влили $1,5\text{ кг}$ розплавленого свинцю при температурі плавлення. Скільки води обернеться в пару, якщо свинець охолонув до температури $27\text{ }^{\circ}\text{C}$? Втратами енергії знехтувати.

586. В алюмінієву каструлю масою 600 г налили $1,5\text{ л}$ води з температурою $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ і поставили на електроплитку, ККД якої 75 \% . Через 35 хв вода закипіла і 20 \% її перетворилося

в пару. Яка потужність електроплитки?

587. Мідну деталь, нагріту до $720\text{ }^{\circ}\text{C}$, занурили в $1,75\text{ кг}$ води при температурі $18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Вся вода при цьому нагрілася до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ і 75 г її обернулося в пару. Визначити масу деталі. Втратами енергії знехтувати.

588. У бак, який містить воду масою 10 кг при температурі $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, кинули кусок заліза масою 2 кг , нагрітий до температури $500\text{ }^{\circ}\text{C}$. При цьому певна кількість води перетворилася в пару. Кінцева температура, що встановилася в баці, дорівнює $24\text{ }^{\circ}\text{C}$. Визначити масу води, яка обернулася в пару.

589. На електроплитці нагрівали $1,2\text{ л}$ води від $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. При цьому 3% її обернулося в пару. Скільки часу тривало нагрівання, якщо потужність плитки 800 Вт , а її ККД 65% ?

590. Суміш, що складається з 5 кг льоду і 15 кг води при спільній температурі $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, треба нагріти до температури $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ пропусканням водяної пари при температурі $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Визначити необхідну кількість пари.

591. В посудині, з якої швидко відкачують повітря, міститься невелика кількість води з масою m при температурі $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. За рахунок інтенсивного випаровування відбувається поступове заморожування води. Яка частина початкової маси води може бути таким чином перетворена в лід?

Я вмію досліджувати й експериментувати

592. Проведіть досліди, що підтверджують залежність швидкості випаровування від температури рідини, площі поверхні і стану повітря над рідиною. Опишіть їх, або зніміть на камеру. Порівняйте свої досліди із дослідами однокласників.

593. Налийте однакову кількість води у дві каструлі. В одну з них додайте невелику кількість олії. Постав каструлі на однаковий нагрівник. В якій з них й чому вода закипить раніше?

594. Виконай дослід і з'ясуй, в якій каструлі й чому вода закипить швидше: у відкритій чи закритій кришкою. Чому?

595. Постав на нагрівник каструлю з водою і опусти в неї металеву коробочку з водою, щоб вона плавала. Чи закипить вода у металевій коробочці? Експериментально перевірте свою здогадку. Чи зміниться результат якщо воду у каструлі підсолити? Перевірте.

596. Візьміть одноразовий шприц без голки, приблизно половину заповніть його теплою водою. Щільно затулите отвір пальцем. Повільно витягайте поршень та спостерігайте за кипінням води. Поясніть спостережуване явище.

597. Якщо провести дослід із випаровування і конденсації води в якій розчинено цукор, і спробувати на смак воду, що утворилась внаслідок конденсації, то як не дивно солодкого смаку ми не відчуємо. Те саме відбувається якщо кип'ятити і конденсувати солону воду. Переконайтесь у цьому самостійно на досліді. Поясніть чому так відбувається? Яке практичне значення цього явища?

Вологість повітря

Я можу використати нову інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

З поверхні водойм, вологого ґрунту, листків рослин, легенів і шкіри тварин та людини в атмосферу Землі випаровується величезна кількість водяної пари (10^{14} т/рік) і майже $\frac{1}{4}$ цієї води випадає у вигляді опадів. Тому атмосферне повітря, що є сумішшю різних газів (азоту N_2 – 78 %, кисню O_2 – 21 %, інертних газів, водяної пари) завжди містить і водяну пару. Хоча вміст водяної пари в атмосфері значно менший порівняно з іншими її складовими, проте її значення для життєдіяльності всього живого на земній поверхні величезне.

За одну добу (залежно від роду занять) з поверхні шкіри і легень людини випаровується майже 2 кг води (адже організм людини складається на 80 %–90 % з води). Це вказує на велике значення вологості оточуючого повітря для здоров'я й самопочуття людини. Тривале перебування в

теплому й вологому повітрі порушує теплообмін в організмі. Людина стає в'ялою, її працездатність знижується. Важливе значення має вологість для життєдіяльності тваринного і рослинного світу, для процесів сушіння виробів тощо. Контроль і підтримання необхідної вологості дуже важливі також для зберігання книг, творів мистецтва, музичних інструментів, харчових продуктів, овочів, фруктів тощо. Для підтримання необхідної вологості користуються приладами, які зволожують або осушують повітря.

Для характеристики вмісту водяної пари в повітрі використовують такі величини: абсолютна та відносна вологість.

Абсолютна вологість дорівнює масі водяної пари в одному кубічному метрі повітря (густина водяної пари). Абсолютну вологість позначають малою грецькою літерою ρ (читається «ро»).

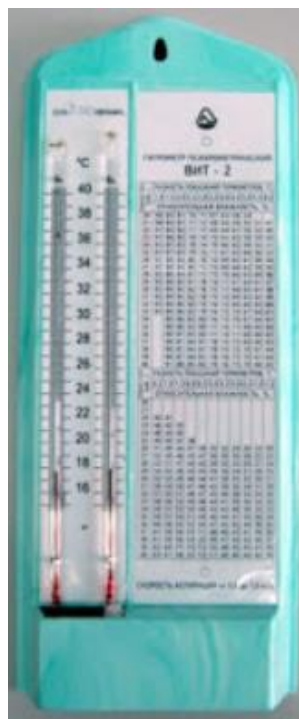
Оскільки за абсолютною вологістю не можна зробити висновок про те, наскільки водяна пара наближена до насичення, тому на практиці використовують ще одну величину — **відносну вологість повітря**. Це фізична величина, яка показує на скільки водяна пара, що міститься в повітрі наближується до насичення і дорівнює відношенню абсолютної вологості ρ до густини насиченої водяної пари при тій же температурі. Відносну вологість виражають у відсотках

Водяна пара є насиченою, якщо її відносна вологість становить 100 %. Чим меншим є значення відносної вологості повітря тим меншим є вміст водяної пари у повітрі. Фахівці стверджують, що нормою вологості повітря в наших будинках можна вважати 40–60 %, якщо температура повітря становить приблизно 20 °С.

Вологість повітря вимірюють спеціальними приладами – психрометром, гігрометром тощо. Психрометр складається з двох термометрів: резервуар одного з них, який показує температуру повітря, залишається сухим, резервуар другого оточений шматком тканини, зануреної у воду. Вода випаровується і завдяки цьому термометр охолоджується.

Чим більша відносна вологість оточуючого повітря, тим випаровування є менш інтенсивним і тим вищу температуру показує термометр, оточений вологою тканиною. За різницею показів термометрів і психрометричною таблицею, розміщеною на його корпусі можна визначити відносну вологість φ повітря.

Наприклад, якщо покази сухого термометра становлять 20 °С, а вологого 15 °С, то різниця показів термометрів становитиме 5 °С. На перетині рядка показів сухого термометра 20 °С і різниці показів термометрів 5 °С встановлюємо, що відносна вологість повітря за таких умов становитиме 59 %.



Покази сухого термометра, °С	Різниця показів сухого і вологого термометрів, °С										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	100	82	63	45	28	11	—	—	—	—	—
2	100	84	68	51	35	20	—	—	—	—	—
4	100	85	70	56	42	28	14	—	—	—	—
6	100	86	73	60	47	35	23	10	—	—	—
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	—	—
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	4	—
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	—
14	100	90	79	70	60	51	42	33	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	15
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34	26	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	50	45	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

Відносна вологість, %

598. Визначте відносну вологість повітря, температура якого 22 °С, якщо різниця сухого і вологого термометра 6 °С.

599. Покази сухого термометра становлять $18\text{ }^{\circ}\text{C}$, а вологого $14\text{ }^{\circ}\text{C}$. Визначте відносну вологість повітря за цих умов.

600. Покази сухого термометра $18\text{ }^{\circ}\text{C}$, а вологого $16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Визначте абсолютну вологість повітря ρ , якщо густина насиченої водяної пари $\rho_0 = 15,4\text{ г/м}^3$.

601. У кімнаті об'ємом 20 м^3 при температурі $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ відносна вологість повітря 59% . Визначте масу водяної пари в повітрі кімнати. Густина насиченої водяної пари $\rho_0 = 17,3\text{ г/м}^3$.

602. Відомо, що під час важкої фізичної праці людина виділяє близько 2 л поту. Яку масу води можна нагріти від 0 до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ за рахунок енергії, що витрачається на випаровування 2 л поту. Врахуйте, що випаровування відбувається не за температури кипіння. Якби піт не випаровувався, то на скільки градусів нагрілось би тіло людини масою 60 кг ? Вважається, що питома теплоємність тіла людини приблизно така сама, як і води, оскільки клітини живих організмів складаються на $80\text{--}95\%$ з води.

Згорання палива.

Розрахунок кількості теплоти внаслідок згорання палива

Я поміркую й зможу пояснити

603. Яка фізична величина показує, скільки енергії виділяється при згорянні 1 кг палива? Якою літерою її позначають?

604. Визначте по таблиці, яка речовина має найбільшу теплотворну здатність? Яка речовина має найменшу теплотворну здатність?

605. Скільки енергії виділяється при повному згорянні 1 кг бензину?

606. У якому випадку можна одержати більшу кількість теплоти: при згорянні 1 кг торфу чи 1 кг антрациту?

607. Питома теплота згорання кам'яного вугілля приблизно удвічі більша, ніж питома теплота згорання торфу. Що це означає?

- 608.** Чому розкидані вуглини вогнища гаснуть скоро, а складені в купу довго зберігаються в розжареному вигляді?
- 609.** Чому вода гасить вогонь?
- 610.** Чому ми сильно дмухаємо на полум'я сірника, свічки, коли хочемо його погасити? І чому ми сильно дмухаємо, коли хочемо розвести багаття?
- 611.** Чому полум'я свічки жовтогаряче, а полум'я горілки газової плити – синє?
- 612.** Чому дбайливий господар воліє купувати березові дрова, а не соснові? Ціна дров однакова.
- 613.** Усі технічні засоби, що використовують паливо, щороку викидають у повітря: 180–200 млн. т двоокису сірки; 350–400 млн. т вуглецю; 60–65 млн. т оксиду азоту; 80–90 млн. т вуглеводню. Записати ці значення викидів в одиницях системи СІ, використавши стандартний запис числа. Визначити середні значення викидів цих речовин і побудувати стовпчасту діаграму.

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

- 614.** Яка кількість теплоти виділиться при повному згорянні 100 г спирту?
- 615.** Яка маса кам'яного вугілля була спалена в печі, якщо при цьому виділилося 60 МДж теплоти?
- 616.** При повному згорянні 0,5 кг палива виділяється 22 МДж теплоти. Яка питома теплота згорання палива? Що це за паливо?
- 617.** Скільки теплоти виділиться при повному згорянні сухих соснових дров об'ємом 3 м³?
- 618.** Скільки енергії виділиться при повному згорянні гасу об'ємом 5 л?
- 619.** Скільки сухих дров потрібно спалити, щоб одержати 60 МДж теплоти?
- 620.** На скільки градусів Цельсія нагріються 3 кг води, якщо вся теплота, що виділилася при повному згорянні 10 г спирту, пішла на її нагрівання?
- 621.** Скільки води, взятої при температурі 14 °С, можна нагріти до 50 °С, спалюючи спирт масою 30 г і вважаючи, що вся виділена при горінні спирту енергія йде на

нагрівання води?

622. На скільки зміниться температура води об'ємом 100 л, якщо вважати, що вся теплота, виділена при згорянні деревного вугілля масою 0,5 кг, піде на нагрівання води?

623. Скільки дров потрібно спалити для того, щоб нагріти 50 л води в залізному котлі масою 10 кг від 15 °С до 65 °С? Втратами тепла знехтувати.

624. Скільки води можна нагріти від 10 °С до 60 °С, якщо на її нагрівання пішла половина енергії, яка отримана в результаті згоряння 40 кг кам'яного вугілля?

625. Визначити, яку кількість свинцю, взятого при 0 °С, можна розплавити за рахунок теплоти, отриманої при згорянні 1 кг нафти, якщо ККД нагрівача 80 %.

626. На спиртівці нагріли 175 г води від 15 °С до 75 °С. Початкова маса спиртівки зі спиртом дорівнювала 163 г, а після закінчення нагрівання — 157 г. Знайдіть ККД нагрівальної установки.

627. В алюмінієвій посудині масою 0,5 кг містяться 2 кг льоду при температурі 0 °С. На скільки градусів нагрілася вода, яка утворилася після танення льоду, якщо було спалено 50 г гасу. ККД нагрівача 50 %.

628. Скільки дров треба спалити в печі з ККД 40 %, аби отримати із 200 кг снігу, взятого при температурі -10 °С, воду при 20 °С?

629. Скільки дров знадобиться спалити, аби витопити цегляну піч? ККД печі дорівнює 25 %, маса печі 1,5 т, у процесі протоплювання температура печі змінюється від 10 °С до 70 °С.

630. На примусі нагріли 4 кг води, взятої при температурі 20 °С, до кипіння і повністю випарували. Визначте, скільки гасу для цього знадобилось, якщо ККД примуса 25 %.

631. Скільки потрібно спалити спирту, аби 2 кг льоду, узятого при -5 °С, розплавити і 1 кг отриманої води перетворити в пару. ККД спиртівки 40 %.

632. Скільки потрібно природного газу, щоб нагріти 200 г і 2 л води від 20 °С до кипіння? Якщо ви випиваєте 1 склянку, а нагріваєте чайник, тобто 2 л, то скільки зайвого природного газу витрачається на нагрівання невикористаної

води?

633. Яке відношення мас спирту і бензину в суміші, якщо питома теплота згоряння цієї суміші 40 МДж/кг?

Я вмiю досліджувати й експериментувати

634. Чи можна закип'ятити на відкритому полум'ї воду, налиту в паперову коробку?

635. Як проробити дослід в якому паперова смужка не загориться в полум'ї свічки?

Перетворення енергії в механічних і теплових процесах. Теплові двигуни. Принцип дії теплових двигунів. ККД теплового двигуна

Я поміркую й зможу пояснити

636. Наведіть приклади перетворення механічної енергії у внутрішню енергію тіла. Наведіть приклади перетворення внутрішньої енергії в механічну.

637. Опишіть перетворення енергії, що відбуватимуться при падінні на підлогу а) пластилінової кульки; б) металевої кульки.

638. Які перетворення енергії відбуваються при катанні дітей з гори на санках?

639. Чому при слабкому морозі сніг на дорогах з інтенсивним автомобільним рухом розм'якшується і підтає? Відповідь поясніть.

640. Спортсмен проплив у плавальному басейні деяку дистанцію і витратив при цьому 130 кДж. У які форми перетворилася ця енергія?

641. Чи можна виконати механічну роботу 1 Дж, витративши внутрішню енергію тіла, що дорівнює 1 Дж?

642. Чи можливе повне перетворення механічної енергії на внутрішню енергію?

643. В потужних двигунах внутрішнього згоряння використовують водяне охолодження, а не повітряне. Поясніть чому.

644. Чому поршень двигуна виготовляють із легкого

матеріалу з хорошою теплопровідністю і невеликим тепловим розширенням?

645. У який момент робоча суміш у циліндрах двигунів внутрішнього згорання має найбільшу внутрішню енергію: наприкінці такту «стискання» чи на початку такту «робочий хід»?

646. Під час яких тактів роботи чотиритактного двигуна внутрішнього згорання відкриті два клапани? Хоча б один? Обидва закриті?

647. На яких транспортних засобах використовують найпотужніші поршневі двигуни? Побудуйте рейтинг найпотужніших двигунів, вказавши їх виробників.

648. Чому, виключаючи зайве освітлення, ви допомагаєте охороні навколишнього середовища?

649. Сьогодні широке застосування знаходять дизельні двигуни. В них відсутня система запалення горючої суміші, внаслідок чого в атмосферу потрапляє менша кількість вуглекислого газу, який сприяє відкладанню ліпідів на стінках коронарних судин серця, погіршуючи їх прохідність. Як проходить нагрівання робочого тіла без системи запалення?

650. В квартирі жарко... Щоб хоч якось охолодити кімнату, ви відкриваєте дверцята холодильника. Чи вдасться вам так охолодити кімнату?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

651. На скільки градусів нагріється кусок міді масою 1 кг, якщо він упаде з висоти 500 м? Вважати, що вся механічна енергія куска міді повністю перетворюється у внутрішню.

652. Кусок алюмінію і кусок свинцю впали з однакової висоти. Який із металів при ударі наприкінці падіння буде мати більш високу температуру? У скільки разів? Вважати, що вся енергія тіл при падінні пішла на їх нагрівання.

653. Порівняйте температуру води біля підніжжя водоспаду з її температурою біля його вершини. Висота водоспаду 60 м. Вважати, що вся енергія падаючої води йде на її нагрівання.

654. Порівняйте на скільки нагрівається вода у найвищих

водоспадах України. В Криму на горі Ай-Петрі розташований найвищий у Європі водоспад – Учан-Су. Його висота 98,5 м (перевищує висоту Ніагарського водоспаду). Найвищий у закарпатті водоспад Труфанець має висоту 36 м. Вважаючи, що на нагрівання води витрачається 60 % роботи сили тяжіння, що зумовлює падіння води.

655. В ущелину з висоти 250 м падає камінь. Внаслідок тертя об повітря і удару об землю камінь нагрівається на 1,5 °С. Визначте питому теплоємність каменю, вважаючи, що 50 % енергії каменю витрачається на його нагрівання.

656. Ударна частина молота масою 10 т вільно падає з висоти 2,5 м на залізну деталь масою 200 кг. Скільки ударів зробив молот, якщо деталь нагрілася на 20 °С? На нагрівання витрачається 30 % енергії молота.

657. Дві однакові мідних кулі одержали однакову енергію, внаслідок чого перша куля нагрілася, залишаючись нерухомою, на 40 °С, а друга набула швидкості, не нагріваючись. Визначте цю швидкість.

658. Яку кількість бензину витратили двигуни літака, що пролетів відстань 500 км із середньою швидкістю 250 км/год, якщо середня потужність його двигунів 2000 кВт? ККД двигуна дорівнює 25 %.

659. Реактивний літак пролітає зі швидкістю 900 км/год шлях 1,8 км, витрачаючи паливо масою 4 т. Потужність двигуна літака 5900 кВт, його ККД 23 %. Яка питома теплота згоряння палива, застосованого в літаку?

660. Свинцева куля летить із швидкістю 300 м/с. На скільки зміниться її температура при раптовій зупинці? Вважати, що на її нагрівання витрачається 5 % енергії кулі.

661. При пострілі зі ствола гвинтівки куля масою 9 г набуває швидкості 800 м/с. Визначити масу порохового заряду, якщо ККД пострілу 24 %.

662. Сталева куля, падаючи вільно, досягла швидкості 41 м/с і, ударившись об землю, підскочила на висоту 1,6 м. Визначити зміну температури кулі при ударі. Вважати, що при дотиканні із землею змінюється внутрішня енергія тільки кулі.

663. Тепловий двигун має потужність 220 кВт. Знайти ККД

двигуна, якщо за 10 с він отримав від нагрівника $2 \cdot 10^6$ Дж теплоти.

664. Який ККД має двигун, якщо він дістає від нагрівника щосекунди 5600 кДж і віддає в холодильник 4000 кДж теплоти?

665. Теплова машина з ККД 28% отримує від нагрівника 800 Дж. Яку корисну роботу вона виконує?

666. Теплова машина за один цикл отримує від нагрівника кількість теплоти 100 Дж і віддає охолоджувачу 60 Дж. Який ККД машини?

667. Конструктор-початківець дізнався про три винаходи. Використання першого з них дозволяло зекономити 30% палива, другого – 25%, а третього 45%. Ця людина вирішила побудувати таку машину, в якій би використовувались всі три винаходи, розраховуючи зекономити $30\% + 25\% + 45\% = 100\%$ палива. Наскільки обґрунтовані надії «конструктора»?

668. Відомо, що середня потужність, яку розвиває звичайна людина під час фізичної праці, рівна 50 Вт. Визначити «механічний ККД» людини, зайнятої фізичною працею, якщо її робочий день 7 год, а калорійність денного раціону рівна $20,9 \cdot 10^6$ Дж.

669. Який ККД тракторного двигуна, якщо витрата дизельного пального становить 216 г/ч на 1 кВт?

670. Який ККД турбіни ТЕС, якщо вона отримує від нагрівника 66 МДж теплоти і при цьому виконує роботу $26,4 \cdot 10^6$ Дж?

671. Для роботи турбіни, що розвиває потужність 100 000 кВт за добу спалюється в топках парових котлів 960 т кам'яного вугілля. Визначте ККД паротурбінної установки.

672. На теплових електростанціях для виробництва кожного мегаджоуля електроенергії використовується в середньому 105 г кам'яного вугілля. Скільки потрібно вугілля для роботи такої електростанції протягом року, якщо її електрична потужність 500 МВт? Обчисліть ККД електростанції.

673. Автомобіль з двигуном потужністю 80 кВт рухається з

швидкістю 100 км/год. Визначити, яку масу бензину він затратить на шляху 160 м, якщо його ККД дорівнює 30%.

674. Міжміський автобус пройшов за 2 год 160 км, розвиваючи при цьому потужність 70 кВт. Скільки пального витратив автобус, якщо ККД його двигуна 25 % ? Норма витрати пального 40 л на 100 км шляху. Скільки пального заощадив водій у рейсі? Густина дизельного пального 800 кг/м³, питома теплота згоряння 42 Дж/кг.

675. Сільськогосподарські машини витрачають за рік у середньому 15 млн. т дизельного палива. Якщо механізатори зекономлять 1% палива під час оброблення 1 га, то в країні збережеться 230 тис. т. дизельного палива. Яку кількість енергії буде збережено?

Я вмію досліджувати й експериментувати

676. Запишіть значення потужності двигуна вашого автомобіля або мотоцикла, середню швидкість його руху і витрата палива на 100 км шляху. За цими даними визначте ККД двигуна.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

677. За рахунок якої енергії відбувається відведення і перенесення тепла в холодильній машині?

678. Чи виконується закон збереження енергії при перенесенні тепла в холодильних установках?

679. Як можна використовувати теплову енергію води океану для обігріву житла на узбережжі?

680. Яку властивість повинне мати «робоче тіло» теплової машини, щоб використовувати невеликі перепади температур?

681. Відтворити ланцюжки перетворення енергії в теплових двигунах: нагрівача, робочого тіла, охолоджувача:

E палива $\rightarrow E$ газу \rightarrow механічна $A \rightarrow$ охолоджувач.

Парова машина: вода \rightarrow пара \rightarrow поршень паливо.

Турбіна: вода \rightarrow струмінь пари \rightarrow лопасті \rightarrow паливо

Ракета: паливо \rightarrow струмінь газу \rightarrow відштовхування

ДВЗ: паливо \rightarrow газ \rightarrow поршень.

682. Біля поверхні води хлопчик випускає камінь, який

опускається на дно ставка на глибину 5 м. Яка кількість теплоти виділиться при падінні каменя, якщо його маса 500 г, а об'єм 200 см^3 ?

683. Оцінити потужність двигуна холодильної машини, в якій підтримується температура -23°C , якщо в неї через стінки за 1 год надходить $0,1 \text{ МДж}$ теплоти. Температура радіатора становить 57°C , а ККД двигуна дорівнює 80% .

684. Яка кількість бензину необхідна для двигуна автомобіля, для того щоб проїхати 800 км , якщо маса машини $1,5 \text{ т}$, ККД двигуна становить 22% , а сила опору руху дорівнює $0,05$ від ваги машини?

685. Чому дорівнює робота пари в паровій машині, якщо поршень, площа якого 250 см^2 , переміщується на 50 см ? Середній тиск пари 120 кПа .

686. В одну турбіну пара надходить за температури 600°C , а у другу - за 550°C . Яка турбіна має більший ККД, якщо відпрацьована пара в обох турбінах має однакову температуру.

687. Яку кількість дистильованої води можна отримати, якщо спалити 20 кг сухих дров? ККД перегінного куба становить 35% , а початкова температура води -6°C ?

688. Сільськогосподарські машини витрачають за рік у середньому 15 млн. т дизельного палива. Якщо механізатори зекономлять 1% палива під час оброблення 1 га , то в країні збережеться 230 тис. т . Яку кількість енергії буде збережено?

689. У циліндрі двигуна внутрішнього згоряння в процесі роботи утворюються гази, температура яких $t_1 = 727^\circ\text{C}$. Температура відпрацьованого газу $t_2 = 100^\circ\text{C}$. Двигун витрачає в одиницю часу масу 36 кг/год палива. Яку максимальну корисну потужність може розвивати двигун? Питома теплота згоряння палива -43 МДж/кг .

690. Температура повітря -35°C , а температура води в ставку під льодом $+1^\circ\text{C}$. Чи можна використовувати цю різницю температур для енергетичних цілей? Який ККД теплової машини при такій різниці температур?

691. Автономна холодильна машина витратила 20 кг бензину для охолодження 2 т води від 10 до 0°C . Визначте

ККД холодильної установки.

692. Який ККД має теплова установка, якщо температура повітря -35°C , а температура води у водоймі під кригою $+1^{\circ}\text{C}$?

693. Обчисліть роботу розширення пари фреону в циліндрі компресора, що виконується за хвилину, якщо середній тиск дорівнює 980 кПа , хід поршня 12 см , площа поршня 60 см^2 і поршень виконує за секунду два такти.

694. Кондиціонер підігріває повітря в кімнаті розміром $5\times 4\times 3$ на 20°C . Визначте ККД установки, якщо витрачено $5,4\text{ МДж}$ електричної енергії.

Я можу презентувати свій проект

695. л. Взимку дороги України обробляються переважно сіллю, піщано-соляною сумішшю і іноді - просто піском, гранітною крихтою, відсівом або шлаком. Останнім часом в цих цілях стали застосовувати бішофіт (мінерал класу галогенідів, $\text{MgC}_{12}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$). З'ясуйте, які негативні екологічні наслідки від такої обробки доріг. Які ваші пропозиції щодо очищення доріг від снігу й льоду? Презентуйте свій проект.

Розділ 5. Електричні явища. Електричний струм

Будова атома. Електричний заряд. Два роди електричного заряду

Я поміркую й зможу пояснити

- 696.** З яких частинок складаються атоми речовини?
- 697.** Який знак електричного заряду ядра атома? Вкажіть, яка частинка атома несе позитивний заряд, а яка – негативний.
- 698.** Яку частинку називають протоном? Яку частинку називають нейтроном? Який знак заряду має електрон? Протон?
- 699.** Чи існують атомні ядра із зарядом меншим, ніж у протона?
- 700.** Скільки електронів і протонів має атом Гідрогену? Чи може атом Гідрогену позбутися заряду, який дорівнює 1,5 заряду електрона? У якому випадку атом Гідрогену перетворюється у позитивний іон?
- 701.** Якого заряду набуває атом Феруму, якщо він втратить один електрон?
- 702.** Атом Хлору прийняв один електрон. Як називається одержана частинка? Який її заряд?
- 703.** Чи є нейтральним атом Гелію, якщо навколо його ядра обертається один електрон?
- 704.** У якому з перерахованих нижче випадків можна стверджувати, що ми маємо справу з двома атомами одного і того ж хімічного елемента: а) в ядрах атомів однакова кількість частинок; б) в ядрах атомів однакова кількість протонів; в) в ядрах атомів однакова кількість нейтронів?
- 705.** Що спільного між гравітаційною та електромагнітною взаємодією? Які найбільш помітні відмінності?
- 706.** Поясніть чи може тіло мати електричний заряд $1 \cdot 10^{-19}$ Кл, $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

707. У ядрі атома Аргентуму 107 частинок. Навколо ядра обертаються 47 електронів. Скільки в ядрі цього атома нейтронів і протонів?

708. У ядрі атома Цинку 65 частинок, з них 30 протонів. Скільки нейтронів в ядрі і скільки електронів обертаються навколо ядра цього атома?

709. У ядрі атома Урану міститься 238 частинок. Навколо ядра рухається 92 електрони. Скільки в ядрі цього атома нейтронів і протонів?

710. У ядрі атома Ауруму 197 частинок, з них 79 протонів. Скільки нейтронів в ядрі і скільки електронів обертаються навколо ядра цього атома?

711. У ядрі атома Нітрогену 14 частинок, з них 7 нейтронів. Скільки протонів і електронів міститься в цьому атомі?

712. Навколо ядра атома Оксигену рухаються 8 електронів. Скільки протонів має ядро атома Оксигену? Поясніть, що відбуваються з атомом Оксигену, коли він втратить два електрони. Назвіть частинку, що утворилася внаслідок цього та вкажіть її заряд.

Я вмію досліджувати й експериментувати

713. Візьміть пластмасовий гребінець і розчешіть ним волосся або потріть його об хутро чи сукно. Піднесіть його до маленьких шматочків паперу. Опишіть та поясніть явище, яке спостерігається.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

714. Ядро атома та електрони мають різні знаки зарядів і, отже, притягуються одне до одного. Чому ж електрони не падають на ядра атомів?

715. Використовуючи знання про будову атома, поясніть, в чому полягає основна відмінність провідників електричного заряду від ізоляторів.

716. Чому маса атома водню не набагато відрізняється від маси протона? Чи набагато відрізняються розміри атома водню від розмірів протона?

Механізм електризації тіл. Закон збереження електричного заряду. Подільність електричного заряду. Електроскоп. Електрометр

Я поміркую й зможу пояснити

717. Чому ворсинки і пил прилипають до одягу під час чистки його волосяною щіткою? Чому, якщо щітка трохи волога, цього не відбувається?

718. Поясніть, чому на кінцях ебонітової палички отримати одночасно два різнойменних заряди? Запропонуйте спосіб як це зробити?

719. Чи можна при електризації тертям зарядити тільки одне з дотичних тіл? Відповідь обґрунтуйте.

720. Як отримати заряди різного знаку, не маючи у своєму розпорядженні нічого, крім ебонітової палички і клаптя вовняної матерії?

721. Чи правильний вираз: «При терті створюються заряди»? Чому?

722. Чому легка станіолева гільза притягається і до позитивно зарядженої скляної палички, і до негативно зарядженої ебонітової?

723. Чому явище електризації внаслідок тертя легше спостерігати за допомогою тіл, що не проводять електричних зарядів?

724. Чому металевий стрижень не можна наелектризувати, якщо тримати його в руці? Поясніть в який спосіб це можна зробити?

725. У результаті тертя об шовк скляній паличці надано позитивний заряд. Поясніть, чи всі атоми, з яких складається заряджена скляна паличка, нейтральні. Чому? Чи змінилася маса скляної палички після надання їй позитивного заряду? Як? Чому?

726. Під час тертя ебонітової палички об хутро спостерігається явище електризації. Поясніть, який заряд (позитивний чи негативний) надано при цьому ебонітовій паличці, а який заряд надано хутру?

727. Чи обов'язково для електризації тіл терти їх одне об одне? Чи можна наелектризувати тіла інакше? Обґрунтуйте свою думку.

728. Позитивно заряджене тіло відштовхує підвішену на нитці легку кульку. Чи можна стверджувати, що кулька заряджена позитивно?

729. Що відбудеться, якщо до електроскопа, зарядженого негативно, піднести, не торкаючись, позитивно заряджену паличку із скла?

730. Як за допомогою негативно зарядженої металевої кульки зарядити позитивно другу таку ж кульку, не змінюючи заряду першої кульки?

731. Чи достатньо просто торкнутися кульки електроскопа зарядженою ебонітовою паличкою, щоб стрілка електроскопа помітно відхилилась?

732. Як за допомогою негативно зарядженої металевої кульки зарядити негативно другу таку ж кульку, не змінюючи заряду першої кульки?

733. Як за допомогою кулі, не зменшуючи позитивного заряду, який знаходиться на ній, наелектризувати дві інші кулі, які добре провідні, — одну негативно, другу позитивно?

734. На столі на ізолюючій підставці стоїть електроскоп. Щоб його розрядити, дівчинка доторкнулася до стержня електроскопа. Проте листочки, замість того щоб опасти, відхилились на кут. Чому це відбулося?

735. Чи можна пояснити електризацію тіл переміщенням атомів і молекул? Чому?

736. Учень дав таке визначення закону збереження електричного заряду: «Сума зарядів усіх частинок залишається незмінною». Яких неточностей припустився учень?

737. Чому незаряджені тіла притягаються до зарядженого, незалежно від знаку їхнього заряду?

738. Чому стрілка електроскопа відхиляється, якщо до нього піднести заряджений предмет, не торкаючись електроскопа?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

739. Модуль заряду однієї з двох однакових металевих кульок у 3 рази більший за модуль заряду іншої. Кульки привели у дотик після чого повернули до початкових положень. Вкажіть як зміниться модуль заряду кожної з кульок після дотику. Розгляньте випадки коли кульки заряджені а) однойменно; б) різнойменно.

740. Під час електризації тертям ебонітова паличка набула $4 \cdot 10^{12}$ електронів. Визначити електричний заряд на паличці. На скільки зменшилася маса палички? Маса електрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

Я вмію досліджувати й експериментувати

741. Візьміть дві надуті повітряні кульки. Одну з кульок наелектризуйте потерши її об папір, іншу — об вовняну тканину чи хутро. Підвісьте кульки на нитках на деякій відстані одна від одної. Простежте як залежить сила притягання між кульками від відстані між ними та від величини електричного заряду.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

742. Чи можна металевою пластиною екрануватись від електричного поля? А діелектричною?

743. Якщо до зарядженого електроскопа піднести запалений сірник, електроскоп досить швидко розряджається. Поясніть цей дослід.

744. Зернятко рису притягується до негативно зарядженої ебонітової палички. Чи можна стверджувати, що зернятко заряджене позитивно? Обґрунтуйте свою відповідь.

745. Порожнисту металеву кульку вмістили у сильне електричне поле. Чи існує поле в порожнині?

746. Маємо позитивно заряджену кульку. Як за допомогою цієї кульки, не зменшуючи її заряду, наелектризувати дві інші металеві кульки – одну позитивно, другу – негативно?

747. Якщо доторкнутися до стержня зарядженого електроскопа пальцем, то електроскоп розрядиться. Чи відбудеться те ж саме, якщо біля електроскопа знаходиться заряджене тіло?

748. Металеву пластинку зарядили негативним зарядом. Поясніть, що сталося при цьому з деякою частиною атомів?

749. Заряджена паперова гільза підвішена на шовковій нитці. Якщо наблизити руку до гільзи вона притягається до руки. Поясніть це явище.

750. Металеву паличку натирають вовняною тканиною. Після цього тканина починає притягувати дрібні шматочки паперу, а паличка ні. Поясніть, чому так відбувається.

751. На тонких шовкових нитках підвішені дві однакові паперові кульки. Одна – заряджена, інша – незаряджена. Поясніть, як не маючи ніяких додаткових приладів і матеріалів можна визначити, яка з кульок заряджена?

752. Поясніть як зміниться відхилення стрілки зарядженого електромметра, якщо піднести до нього (не торкаючись) тіло, що має однаковий заряд, а потім тіло протилежного заряду

753. Поясніть, який знак зарядів утворюється на блискавковідводі й землі, коли над ними проходить позитивно заряджена хмара?

754. Два тіла мають електричний заряд 10 мКл та 18 мКл з'єднують провідником. Визначити кількість електронів, що пройдётиме по провіднику.

Я можу презентувати свій проект

755. п. Підготуйте міні проект на тему «Електризація в природі та техніці». В процесі підготовки міні проекту поясніть явище електризації та причини його виникнення. Наведіть приклади явища електризації в природі, побуті, техніці. Опишіть вплив цих явищ на живі організми.

Взаємодія електрично заряджених тіл. Електричне поле. Закон Кулона

Я поміркую й зможу пояснити

756. Чим відрізняється простір навколо заряджених тіл від простору навколо тіл незаряджених?

757. В якому випадку у просторі існує електричне поле? Як можна його виявити?

758. Чи існує електричне поле навколо електрона?

759. Чи існує електричне поле навколо незарядженого тіла?

760. Як можна виявити електричне поле поблизу зарядженого тіла?

761. Як довести, що електричне поле матеріальне?

762. Як змінюється електричне поле зарядженого тіла при віддаленні від нього?

763. Електричне поле рівномірно зарядженої кульки діє на пилінку, яка знаходиться в ньому. Чи діє поле пилінки на кульку?

764. Чи будуть взаємодіяти близько розміщені електричні заряди у безповітряному просторі, наприклад, на Місяці, де немає атмосфери?

765. Величина заряду на одному з тіл, які вміщені у поле зарядженої кулі, більша, ніж на іншому. На яке з них поле діє з меншою силою? Як зміняться діючі на них сили, коли заряд, що утворює поле, збільшити?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

766. Поясніть, як зміниться сила взаємодії двох точкових зарядів, якщо відстань між ними збільшити у 3 рази?

767. Поясніть як зміниться сила взаємодії між двома зарядженими точковими тілами, якщо заряд кожного з них збільшити у два рази.

768. Обчисліть відстань, між двома розташованими у повітрі точковими зарядами 10 нКл і 3 нКл, якщо сила їх взаємодії становить $24 \cdot 10^{-5}$ Н.

769. Два однакових точкових позитивних заряди перебувають на відстані 10 мм один від одного. Заряди взаємодіють із силою $8,1 \cdot 10^{-4}$ Н. Визначити величини цих зарядів.

770. Електричні заряди двох хмар відповідно дорівнюють 20 і -30 Кл. Середня відстань між хмарами 30 км. З якою силою взаємодіють хмари?

771. Дві металеві кульки, кожна з яких має заряд 10^{-7} Кл, знаходяться на відстані 0,1 м одна від одної. Знайти силу взаємодії між ними.

772. Знайти відстань між двома зарядженими кульками, якщо заряд кожної з них 10 нКл, а сила взаємодії – 1 мН.

773. Знайти силу притягання між ядром атома водню і електроном. Радіус атома водню $0,5 \cdot 10^{-8}$ см, заряд ядра рівний по величині і протилежний за знаком заряду електрона.

774. Користуючись законом Кулона заповни таблицю

F , Н	q_1 , Кл	q_2 , Кл	R , м
?	$2 \cdot 10^{-9}$	$5 \cdot 10^{-9}$	0,2
$2 \cdot 10^{-5}$?	$5 \cdot 10^{-9}$	0,2
$2 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-9}$?	0,2
$2 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-9}$	$5 \cdot 10^{-9}$?

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

775. Чи існує електричне поле поблизу нейтрального атома?

776. Як зміниться сила притягання двох різнойменно заряджених тіл, якщо між ними вмістити незаряджену металеву кулю?

777. Дві однакові маленькі заряджені кульки знаходяться на відстані 40 см одна від одної. Заряд однієї з них 8 нКл, а заряд іншої -2 нКл. Кульки привели в дотик і знову – розсунули на початкову відстань. Знайти силу взаємодії кульок до і після дотику.

778. Точкові заряди 20 нКл і 40 нКл закріплені на відстані 10 см один від одного у вакуумі. Посередині між ними розміщують точковий заряд -5 нКл. Обчисліть модуль і напрям результуючої сили, яка діє на цей заряд.

779. Модуль заряду на одному з тіл, поміщених в поле зарядженої кулі, більше, ніж на іншому. На яке з них поле діє з меншою силою? Як зміняться діючі на них сили, якщо заряд, який утворює поле, збільшити?

780. На заряд 30 нКл, внесений у дану точку поля, діє сила 24 мкН. Визначити напруженість електричного поля у даній точці.

781. З якою силою діє електричне поле Землі, напруженість якого становить – 100Н/Кл , на тіло, що має заряд 1 мкКл ?

782. Визначити заряд, який створює електричне поле, якщо на відстані 5 см від заряду напруженість поля 150 кН/Кл .

783. Порошинка зависла в електричному полі. Знайти масу порошинки, якщо напруженість поля 150 Н/Кл і заряд тіла 2 мкКл .

Електричний струм. Електричне коло. Джерела електричного струму. Дії електричного струму

Я поміркую й зможу пояснити

784. Чому тепловий рух електронів у провіднику не можна назвати електричним струмом?

785. Поясніть, чому напрямлений рух електронів у провіднику, що з'єднує два заряджених тіла швидко припиняється? Що необхідно для одержання тривалого безперервного електричного струму в провіднику?

786. Блискавка — це електричний струм?

787. Є заряджений електроскоп і металевий стержень. Що треба зробити, аби по стержню потік струм?

788. Іскра проскакує між кульками розрядника електрофорної машини. Чи можна стверджувати, що між кульками розрядника тече електричний струм?

789. Назвіть дії електричного струму, які використовуються у електро побутових приладах, що є у вас вдома наприклад, електропраска, електричний чайник, пральна машина тощо.

790. Яка дія електричного струму спостерігається в електричній лампочці?

791. Вкажіть в якому напрямі рухаються електричні заряди всередині джерела живлення?

792. У чому відмінність у русі вільних електронів у металевому провіднику, коли він приєднаний до полюсів джерела струму і коли він від'єднаний від нього?

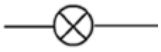
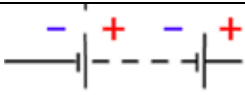


793. Поясніть у чому полягає відмінність між електрофорною машиною, як генератора струму, та гальванічним елементом?

794. Гальванометр показує наявність струму, якщо до його затискачів приєднати сталеву і алюмінієву дротини, а другі кінці ввіткнуті у лимон чи яблуко. Поясніть це явище.

795. Назвіть перетворення енергії, що відбуваються в таких джерелах струму як гальванічний елемент, фотоелемента, термоелемент, сонячна електробатарея. Заповніть таблицю.

Джерела струму	Спосіб розділення зарядів	Приклад джерел струму	Застосування
Механічні			
Хімічні			
Теплові			
Світлові			

796. Перекресліть таблицю в зошит. Запишіть назву елемента кола, або накресліть його графічне позначення

Назва елемента кола	Графічне позначення	Назва елемента кола	Графічне позначення
			
Гальванічний елемент		Амперметр	
			
Провідник, що має деякий опір (резистор)		Вимикач (електричний ключ)	

797. Відомо що деревина – це ізолятор. За яких умов деревина стає провідником електрики?

798. Відомо, що людина провідник електричного струму. За яких умов тіло людини має більший електричний опір?

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

799. Чи має значення для теплової дії струму його напрям?

800. Чи можуть рідини бути провідниками? Діелектриками? Наведіть приклади.

801. Напруженість між електродами акумулятора 200 Н/Кл. Визначте силу дії електричного поля на електрони, якщо кількість надлишкових електронів становить $2,5 \cdot 10^{18}$.

802. Через скільки часу розрядиться акумуляторна батарея ємністю 60 А·год, якщо сила розрядного струму дорівнює 0,15 А? (1 А·год — це такий електричний заряд, що проходить через провідник за 1 год при силі струму 1 А).

803. Які перетворення енергії відбуваються під час а) заряджання акумулятора? б) під час роботи акумулятора?

804. Відомо, що трамвайна лінія та лінія живлення електропоїздів на відміну від тролейбусної має лише один контактний електричний провідник. Поясніть яким же чином замикається електричне коло живлення електродвигунів трамваїв та електропоїздів?

Сила струму

Я поміркую й зможу пояснити

805. Накресліть схему з'єднання гальванічного елемента, дзвоника та двох вимикачів, розташованих так, щоб можна було вмикати дзвоник з двох різних кімнат.

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

806. Визначити силу струму в провіднику, якщо за 20 с через поперечний переріз провідника проходить електричний заряд 68 Кл.

807. Через електричний прилад, ввімкнений в електричне коло проходить електричний струм силою 8 мкА. Визначити електричний заряд, що проходить через цей прилад за 12 хв?

808. Визначте час проходження електричного струму по провіднику, якщо при силі струму 0,5 А по провіднику пройшов електричний заряд 7,7 Кл.

809. Визначте кількість електронів, що проходять за 1 с через переріз металевго провідника при силі струму в ньому 0,8 мкА.

810. По спіралі електролампи за кожні 5 хв проходить електричний заряд 540 Кл. Чому дорівнює сила струму в лампі?

811. Струм у електричному паяльнику 500 мА. Який електричний заряд пройде через паяльник за 2 хв?

812. При електрозварюванні сила струму досягає 200 А. Який електричний заряд проходить через поперечний переріз електрода за 1 хв?

813. Визначте число електронів, які проходять за 1 с через переріз металевго провідника при силі струму в ньому, що дорівнює 0,8 мкА.

814. Через одну електролампу проходять електричний заряд 450 Кл за кожні 5 хв, а через другу – 15 Кл за 10 с. У якій лампі сила струму більша?

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

815. Сила притягання чи відштовхування між паралельно розташованими провідниками із струмом прямо пропорційна довжині провідників. З якою силою взаємодіють дві ділянки паралельних провідників довжиною 1,5 м кожний, якщо відстань між ними 1 м, а сила струму в кожному провіднику дорівнює 1 А?

Електрична напруга

Я поміркую й зможу пояснити

816. Якою фізичною величиною користуються для вимірювання напруги?

817. Що таке електрична напруга, і як її можна визначити?

818. Яким приладом вимірюють напругу? Як його включають у електричне коло?

819. п. Чому дорівнює напруга в освітлювальній мережі?

820. Для чого використовується вольтметр, і як його підключають до електричного кола?

821. Пояснить, чому висока напруга небезпечна для життя?

822. Дві лампи підключені до електричних кіл, у яких сили струму однакові, але незважаючи на це, одна з ламп горить менш яскраво, ніж друга. Про що свідчить цей факт? Який висновок про напругу на лампах можна зробити?

823. На цоколі однієї електричної лампи зроблено напис «127 В», на цоколі другої — «220 В». Що означають ці написи?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

824. На одній ділянці кола при переміщенні по ньому електричного заряду 100 Кл була здійснена така ж робота, що і при переміщенні 600 Кл електричного заряду на іншій ділянці. На кінцях якої ділянки напруга більша і у скільки разів?

825. Визначте напругу на ділянці електричного кола, якщо під час перенесення електричного заряду 50 Кл електричний струм виконав роботу 1,2 кДж.

826. Визначте роботу електричного струму, якщо при напрузі 220 В по провіднику було перенесено електричний заряд 40 Кл.

827. Під час світіння лампи розжарювання електричний струм виконав роботу 3,96 кДж. Визначте електричний заряд, який пройшов через лампу, якщо вона увімкнута в мережу 220 В.

828. Визначте у скільки разів відрізняється напруга на двох ділянках кола, якщо під час проходження по ним однакового електричного заряду в одному виконується робота 160 Дж, а в другому 400 Дж.

829. Чому дорівнює напруга на ділянці електричного кола, на якій здійснена робота 500 Дж, при проходженні 25 Кл електрики?

830. Напруга на затискачах лампи 220 В. Яка буде здійснена робота при проходженні по даній ділянці 7 Кл електричного заряду?

831. При проходженні 6 Кл електричного заряду по провіднику здійснюється робота 660 Дж. Чому дорівнює напруга на кінцях цього провідника?

- 832.** Обчисліть роботу, яка здійснюється при проходженні через спіраль електроплитки 15 Кл електричного заряду, коли вона ввімкнена в мережу напругою 220 В.
- 833.** Напруга на кінцях провідника 300 В. Яка буде здійснена робота при проходженні по провіднику 8 Кл електрики?
- 834.** При перенесенні 240 Кл електрики з однієї точки електричного кола в іншу за 16 хв. здійснена робота 1200 Дж. Визначте напругу і силу струму у колі.
- 835.** Чому дорівнює напруга на ділянці кола, в якій при силі струму 2 А за 20 с була здійснена робота 800 Дж?
- 836.** Напруга на кінцях провідника 5 В. Яка сила струму в провіднику, якщо за 40 с здійснена робота 500 Дж?
- 837.** Яку роботу здійснить струм силою 3 А за 10 хв при напрузі в колі 15 В?
- 838.** Сила струму в електролампі прожектора 2 А. Наскільки велика напруга, підведена до прожектора, якщо він споживає 45,6 кДж за 1 хв?
- 839.** Яка Сила струму в лампочці велосипедного ліхтарика, якщо при напрузі 4 В у ній за 1 с витрачається 0,8 Дж електроенергії?

Електричний опір. Реостат

Я поміркую й зможу пояснити

- 840.** Кусок мідного дроту розрізали навпіл. Чи змінився опір дроту? У скільки разів?
- 841.** Два мідних дроти однакового перерізу мають різну довжину. Як ця відміна позначається на величині опору провідників?
- 842.** Є дві дротини однакового перерізу і виготовлені з одного матеріалу. Довжина однієї – 20 см, другої – 40 см. Яка дротина має більший опір і в скільки разів?
- 843.** Є дві мідні дротини однакової довжини. У одній площа поперечного перерізу 1 мм², а в другій — 5 мм². У якій дротини опір менший і в скільки разів?

844. Якій опір сталевому дроту довжиною 1 м і площею поперечного перерізу 1 мм^2 ?

845. Розміри мідної і залізної дротини однакові. Опір якої дротини більший?

846. Яка речовина з наведених у таблиці має найбільший опір? Найменший?

847. Чому провідники мають опір? Чому опір різних провідників відрізняється?

848. Є дві дротини однакового перерізу і довжини. Одна дротина – з міді, друга – з нікеліну. Яка з них має менший опір? Чому? У скільки разів?

849. Учень замінив перегорілу мідну спіраль на сталеву такого ж перерізу і довжини. Як зміниться сила струму в новій спіралі в порівнянні з мідною, якщо напруга на її кінцях така ж, яка була на мідній?

850. Питомий опір ніхрому $1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$. Що це значить?

851. Один з двох провідників з однаковою площею поперечного перерізу, виготовлених з одного й того самого матеріалу, вдвічі коротший за другий. Який з провідників має більший електричний опір і в скільки разів?

852. Дві ділянки мідного дроту мають однакову довжину, але різну площу перерізу: $1,6$ і $0,8 \text{ мм}^2$. Яка ділянка має менший опір і в скільки разів?

853. Залізна і алюмінієва дротини мають рівні маси і однакові довжини. Яка з них має більший опір?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

854. Обчисліть опір залізного дроту завдовжки 1 км, якщо його поперечний переріз 10 мм^2 .

855. Два провідники виготовлено з однієї речовини. Один з провідників у 8 разів довший за інший, але другий має вдвічі більшу площу поперечного перерізу. Порівняйте у скільки разів відрізняються опори провідників?

856. Опір мідного дроту довжиною 90 м дорівнює 2 Ом. Визначте площу поперечного перерізу дроту.

- 857.** Константанова дротина довжиною 3 м і перерізом $0,25 \text{ мм}^2$ має опір 6 Ом. Чому дорівнює питомий опір константану?
- 858.** Визначте скільки метрів нікелінового дроту перерізом $0,1 \text{ мм}^2$ потрібно для виготовлення реостата опором 180 Ом?
- 859.** У спіралі електронагрівача, виготовленої з нікелінового дроту площею поперечного перерізу $0,1 \text{ мм}^2$, при напрузі 220 В сила струму 4 А. Визначте довжину дроту.
- 860.** У скільки разів відрізняються опори двох алюмінієвих дротів, якщо один з них має у 6 разів більшу довжину і у 3 рази більшу площу поперечного перерізу, ніж інший?
- 861.** З двох відрізків дроту перший у 8 разів довший, але другий має удвічі більшу площу поперечного перерізу. Яке за величиною відношення опорів цих відрізків?
- 862.** Чому дорівнює опір 200 м мідного дроту перерізом 2 мм^2 ?
- 863.** Опір алюмінієвого дроту довжиною 0,9 км і перерізом 10 мм^2 дорівнює 2,5 Ом. Визначте його питомий опір.
- 864.** Скільки метрів нікелінового дроту перерізом $0,1 \text{ мм}^2$ потрібно для виготовлення реостата опором 180 Ом?
- 865.** Якого перерізу взято мідний дріт, якщо при довжині 1 км його опір дорівнює 1,1 Ом?
- 866.** На котушку електромагніту намотано мідний дріт перерізом $0,03 \text{ мм}^2$ і довжиною 200 м. Знайдіть опір і масу обмотки.
- 867.** Визначте масу мідного дроту, довжина якого 2 км і опір 8,5 Ом. Густина міді $8,9 \text{ г/см}^3$.
- 868.** З металу масою 1 кг потрібно виготовити дріт довжиною 1 км. У якому випадку опір дроту буде менший: якщо його зробити з міді чи срібла? У скільки разів?
- 869.** Потрібно виготовити дріт довжиною 100 м і опором 1 Ом. У якому випадку дріт буде легшим: якщо його зробити з алюмінію чи з міді? У скільки разів?
- 870.** Знайдіть масу й опір алюмінієвих проводів, які використовуються для виготовлення електропроводки у

житловому приміщенні, якщо переріз проводу $0,6 \text{ мм}^2$, а довжина проводки 80 м .

871. Скільки електронів проходить через залізний провідник впродовж 10 с при напрузі на ньому 10 В . Довжина дроту 150 см , площа поперечного перерізу 10 мм^2

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

872. Який провідник має більший опір для постійного струму: мідний суцільний стержень чи мідна трубка, що має зовнішній діаметр, який дорівнює діаметру стержня? Довжину обох провідників вважати однаковою.

873. Шнур телефонної трубки складається з 20 мідних дротиків перерізом $0,05 \text{ мм}^2$ кожен. Визначте опір 5 м такого шнура.

Закон Ома для ділянки кола

Я поміркую й зможу пояснити

874. Про зв'язок яких електричних величин мова йде в законі Ома для ділянки кола?

875. Чому електричну лампу, розраховану на напругу 127 В , не можна вмикати в коло із напругою 220 В ?

876. Напругу на кінцях провідника збільшили вдвічі. Як при цьому змінилася сила струму, що протікає у провіднику?

877. Поясніть, як можна зменшити силу струму в провіднику в два рази?

878. Поясніть, як змінилася сила струму, що протікає у провіднику, якщо напругу на кінцях провідника зменшили втричі?

879. В одне й те ж коло ввімкнені електрична лампа і електрична плитка. Сила струму у плитці більша, ніж у лампі. Чому?

880. До кінців мідного і алюмінієвого провідників однакових розмірів прикладені однакові напруги. Чи однакові сили струму в них?

881. Потрібно збільшити у 4 рази струм у колі при опорі, який зріс удвічі. Що треба для цього зробити?

882. Як можна визначити опір котушки, на яку намотано дріт, не міряючи довжини і перерізу намотаної частини дроту?

883. Як за даними, зазначеним на цоколі електричної лампи, визначити її опір?

884. До кінців мідного і алюмінієвого провідників одного перерізу і маси прикладені однакові напруги. У якому провіднику сила струму більша?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

885. Визначте силу струму в електрочайнику, ввімкненому в мережу з напругою 220 В, якщо опір нитки розжарювання дорівнює 40 Ом.

886. У вольтметрі, який показує 120 В, сила струму дорівнює 15 мА. Визначте опір вольтметра.

887. Яку напругу слід прикласти до опору в 1000 Ом, щоб одержати у ньому струм 8 мА?

888. При електрозварюванні у дугі при напрузі 30 В сила струму досягає 150 А. Який опір дуги?

889. На яку напругу розрахована електрична лампа опором 480 Ом, якщо вона горить повним розжаренням при силі струму 0,25 А?

890. При напрузі 110 В, яка підведена до резистора, сила струму в ньому дорівнює 5 А. Яка буде сила струму в резисторі, якщо напругу на ньому збільшити на 10 В?

891. Визначте силу струму, який проходить по сталевому дроту довжиною 100 м і перерізом $0,5 \text{ мм}^2$, при напрузі 68 В.

892. По мідному провіднику з поперечним перерізом $3,5 \text{ мм}^2$ і довжиною 14,2 м йде струм силою 2,25 А. Визначте напругу на кінцях цього провідника.

893. Сила струму в спіралі електрокип'ятильника 4 А. Кип'ятильник увімкнено у мережу з напругою 220 В. Яка довжина ніхромового дроту, із якого виготовлена спіраль кип'ятильника, якщо її переріз $0,1 \text{ мм}^2$?

894. По нікеліновому провіднику довжиною 10 м йде струм силою 0,5 А. Визначте переріз провідника, якщо до його кінців прикладена напруга 20 В.

895. Сила струму у нагрівальному елементі електричного чайника дорівнює 4 А при напрузі 120 В. Знайдіть питомий опір матеріалу, із якого зроблена обмотка, якщо на виготовлення нагрівача пішло 18 м дроту перерізом 0,24 мм².

896. У коло джерела струму, який дає напругу 6 В, ввімкнули відрізок нікелінового дроту довжиною 25 см і перерізом 0,1 мм². Яка сила струму встановилась у колі?

897. Визначте напругу на кінцях сталевого провідника довжиною 140 см і площею поперечного перерізу 0,2 мм², у якому сила струму 250 мА.

898. Визначте питомий опір сплаву, якщо напруга на кінцях дроту перерізом 0,5 мм² і довжиною 4 м, зробленого з нього, дорівнює 9,6 В, а сила струму в ньому 2 А.

Я вмію досліджувати й експериментувати

899. Як визначити довжину мотка мідного дроту, який покритий товстим шаром ізоляції, не розмотуючи його, якщо його початок і кінець виведені назовні? Вкажіть прилади, які потрібні для цього експерименту.

900. Учню запропонували визначити площу класної кімнати за допомогою батарейки, амперметра, вольтметра і мотка мідного дроту відомого перерізу. Чи можна виконати це завдання? Як це зробити?

Послідовне з'єднання провідників

Я поміркую й зможу пояснити

901. Накресліть схему послідовного з'єднання двох резисторів 1 Ом і 2 Ом. У якому з них сила струму більша?

902. Дві дротини - залізна і мідна, однакової довжини і однакового перерізу увімкнуті в електричне коло паралельно. У якому з дротів сила струму буде більшою?

903. Чи можна використовувати дві однакові лампи, розраховані на 110 В, у мережі з напругою 220 В? Як?

904. В колі з послідовним з'єднанням трьох ламп і реостата в одній з ламп сила струму 0,1 А. Яка сила струму в інших лампах? У реостаті?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

905. Загальний опір п'яťох однакових споживачів електроенергії, з'єднаних послідовно, дорівнює 200 Ом. Який опір кожного споживача?

906. Скільки однакових резисторів було з'єднано послідовно, якщо кожний із них має опір 50 Ом, а їх загальний опір складає 600 Ом?

907. При монтажі радіосхеми радист повинен був мати резистор опором 1200 Ом. У його розпорядженні є резистори опором 100, 200, 300, 400, 500 і 600 Ом. Які резистори вибрати і як їх з'єднати, щоб одержати необхідний для схеми резистор?

908. Резистори, опори яких 30 Ом і 60 Ом, з'єднані послідовно і підключені до батарейки. Напруга на першому резисторі 3 В. Яка напруга на другому резисторі?

909. Два резистора включені послідовно. Напруга на резисторі опором 5 Ом напруга становить 10 В. На другому резисторі напруга 20 В. Визначте опір другого резистора?

910. Скільки електричних лампочок треба взяти, для виготовлення ялинкової гірлянди, щоб її можна було вмикати в освітлювальну мережу напругою 220 В, якщо кожна лампа має опір 23 Ом і розрахована на силу струму 0,28 А?

911. Обчисліть опір кола, яке складається з електричної лампочки опором 9,5 Ом, реостата опором 12 Ом і мідних провідників довжиною 4 м і перерізом 0,4 мм², з'єднаних послідовно.

912. В електричну мережу з напругою 120 В ввімкнені послідовно три резистори, опори яких відповідно дорівнюють 12 Ом, 9 Ом і 3 Ом. Обчисліть силу струму у колі і напругу на кожному резисторі.

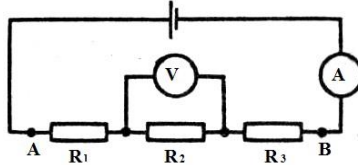
913. У мережу послідовно ввімкнені електрична лампочка і резистор. Опір нитки розжарювання лампочки дорівнює 14 Ом, а опір резистора — 480 Ом. Яка напруга на резисторі, якщо напруга на лампочці дорівнює 3,5 В?

914. Три резистори з'єднані послідовно. їхні опори дорівнюють відповідно 180 Ом, 20 Ом і 80 Ом. Обчисліть

силу струму і напругу на кожному з резисторів, якщо вони включені в мережу з напругою 40 В.

915. У коло включені послідовно три провідники опороми 5 Ом, 6 Ом і 12 Ом відповідно. Яка сила струму в колі і яка напруга прикладена до кінців кола, якщо напруга на другому провіднику 1,2 В?

916. У коло ввімкнено послідовно три провідники опором $R_1 = 50$ Ом, $R_2 = 60$ Ом, $R_3 = 120$ Ом. Яку силу струму показує амперметр і яка напруга між точками А і В, якщо покази вольтметра 12 В?



Паралельне з'єднання провідників

Я поміркую й зможу пояснити

917. Як з'єднані лампи та інші споживачі електричної енергії у вашій квартирі? Як це підтверджується?

918. Яка фізична величина однакова для всіх провідників, з'єднаних паралельно?

919. До резистора опором 10 Ом підключили паралельно резистор опором 1 Ом. Як змінився загальний опір кола?

920. Два резистори, опори яких 2 Ом і 4 Ом, підключені паралельно до батареї. Напруга на якому з них більша?

921. Ділянка електричного кола складається з двох паралельно з'єднаних резисторів опором 2 Ом кожний. Накресліть схему ділянки і визначте її загальний опір.

922. Два резистори, опори яких 5 Ом і 10 Ом, підключені паралельно до батареї. Сила струму в якому з них більша?

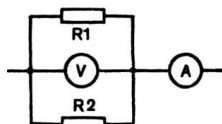
Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

923. Кабель опором 15 Ом складається з п'яти жил, кінці яких спаяні разом. Чому дорівнює опір однієї жили?

- 924.** Два провідники з'єднані паралельно, один опором 75 Ом, другий – 300 Ом. Обчисліть загальний опір.
- 925.** Два резистори, опори яких 20 Ом і 40 Ом, підключені до батарейки. Сила струму у першому резисторі 0,2 А. Який струм протікає у другому резисторі?
- 926.** Моток дроту опором 20 Ом розрізали на дві частини і з'єднали паралельно. Який опір з'єданого в такий спосіб дроту?
- 927.** Резистори, опори яких 2 кОм і 3 кОм, з'єднані паралельно і підключені до джерела постійної напруги 15 В. Знайдіть силу струму через кожний із резисторів і опір кола.
- 928.** Резистори, опори яких 3 кОм і 6 кОм, з'єднані паралельно. Який опір кола? Яка напруга на резисторах, якщо сила струму в колі 3 мА?
- 929.** Два дроти однакової довжини і перерізу, виготовлені з міді й алюмінію з'єднані паралельно. В якому з них виникне більша сила струму при приєднанні їх до джерела струму? Чому?
- 930.** Два резистори ввімкнено паралельно до мережі з напругою 48 В. Визначте силу струму в кожному з резисторів та у провідниках, які підводять струм до ділянки кола, якщо опір одного резистора 6 кОм, а другого 4 кОм.
- 931.** Обчисліть опір кола, яке складається із трьох резисторів, опори яких дорівнюють 540 Ом, 270 Ом і 135 Ом, якщо вони з'єднані паралельно.
- 932.** Який резистор треба з'єднати паралельно з резистором у 300 Ом, щоб одержати опір 120 Ом?
- 933.** Коли чотири однакові дротяні резистори з'єднали паралельно, виявилось, що їхній опір дорівнює 200 Ом. Який опір кожного резистора?
- 934.** Три лампочки опором 230 Ом, 345 Ом і 690 Ом з'єднані паралельно і включені в коло, сила струму в якому 2 А. Під якою напругою працюють лампи?
- 935.** Дві електричні лампочки опором 100 Ом і 300 Ом з'єднані паралельно. Сила струму в першій лампочці 0,9 А. Якої сили струм протікає через другу лампочку?

936. Провідники опором 3 Ом і 15 Ом з'єднані паралельно і включені в коло з напругою 45 В. Визначте силу струму у кожному провіднику і в загальному колі.

937. Амперметр, включений в електричне коло (рис. 54), показує силу струму 1,6 А при напрузі 120 В, опір $R_1 = 100$ Ом. Визначте опір R_2 і силу струму в кожній ділянці кола.



938. Кусок дроту опором 80 Ом розрізали на чотири рівні частини, одержані частини з'єднали паралельно. Визначте опір цього з'єднання.

939. Три провідники опором 2 Ом, 3 Ом і 6 Ом з'єднані паралельно. Визначте розподіл сили струму, якщо в нерозгалуженій частині кола сила струму дорівнює 12 А. Яка напруга на кінцях кожного провідника?

940. Чотири резистори з'єднані паралельно. їхні опори дорівнюють відповідно 1 Ом, 2 Ом, 3 Ом і 4 Ом. Яка сила струму у кожному резисторі, якщо в спільній частині кола тече струм силою 50 А? Яка напруга на кожному резисторі?

941. Чотири лампи опором 4 Ом, 5 Ом, 10 Ом і 20 Ом з'єднані паралельно. Визначте напругу на кожній лампі і силу струму у кожній з них, якщо у першій тече струм силою 2,5 А. Яка сила струму в нерозгалуженій частині кола?

Шунт і додатковий опір

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

942. Як виміряти напругу на акумуляторі, якщо в наявності є лише вольтметри із шкалою до 2 В, а напруга на акумуляторних клемах близько 10–12 В.

943. Який додатковий опір необхідно під'єднати до вольтметра з опором 1,5 кОм, щоб ціна поділки його шкали збільшилась у п'ять разів?

944. У скільки разів збільшиться верхня межа шкали вольтметра з опором 1 кОм, якщо приєднати до нього

послідовно додатковий опір 9 кОм?

945. Вольтметр, розрахований на вимірювання напруги до 20 В, необхідно включити в мережу з напругою 220 В. Який для цього необхідний додатковий опір, якщо сила струму в вольтметрі не повинна перевищувати 5 мА?

946. Вольтметр, розрахований на вимірювання напруги до 30 В, використали для вимірювання різниці потенціалів в межах 75 В, включивши послідовно з ним опір 3 кОм. Яка ціна поділки приладу в обох випадках, якщо шкала має 150 поділок? Який внутрішній опір вольтметра?

947. Вольтметр із внутрішнім опором 2500 Ом, ввімкнений в мережу, показує напругу 125 В. Визначити додатковий опір, при під'єднанні якого, вольтметр покаже 100 В.

948. Міліамперметр призначений для вимірювання струму не більше 10 мА. Що необхідно зробити для того, щоб міліамперметр можна було застосовувати для вимірювання сили струму до 1 А, якщо його внутрішній опір 9,9 Ом?

949. Який додатковий опір необхідно приєднати до вольтметра, що має внутрішній опір 5 кОм, щоб граничне значення вимірюваної вольтметром напруги збільшилося в 5 раз?

950. Який опір повинен мати шунт, щоб при його приєднанні до амперметра з внутрішнім опором 0,018 Ом граничне значення вимірюваної амперметром сили струму збільшилося в 10 разів?

951. На шкільному гальванометрі (від вольтметра) зазначено опір приладу 2,3 Ом і напругу, яку треба подати, щоб стрілка відхилилася на одну поділку, $1,4 \cdot 10^{-3}$ В/под. Уся шкала має 10 поділок. Визначити, який треба використати додатковий опір, щоб гальванометр можна було перетворити на вольтметр з границею вимірювання 5 В, 15 В.

952. Амперметр опором 3 Ом має межу вимірювання сили струму до 25 мА. Якої довжини потрібно взяти манганіновий дріт діаметром 1 мм для виготовлення шунта, щоб збільшити межу вимірювання амперметра до 2,5 А?

953. Внутрішній опір вольтметра 50 Ом, максимальна

напруга, яку ним можна виміряти дорівнює 0,25 В. Як збільшити межу вимірювання напруги до 200 В.

954. Гальванометр має опір 200 Ом, і при силі струму 100 мкА стрілка відхиляється на всю шкалу. Який додатковий опір треба приєднати, щоб прилад можна було використати як вольтметр для вимірювання напруги до 2 В? Який шунт треба приєднати до цього гальванометра, щоб його можна було використати як міліамперметр для вимірювання сили струму до 10 мА?

Змішане з'єднання провідників

Я поміркую й зможу пояснити

955. Накресліть схему змішаного з'єднання провідників. Як можна розрахувати величину його опору?

956. Як з'єднані між собою електроприлади у вашій квартирі? Які переваги саме такого з'єднання?

957. Три однакових опори з'єднують різноманітними засобами. Накресліть схеми цих з'єднань.

958. Як можна використовувати освітлювальні лампи, розраховані на напругу 110 В, якщо напруга в мережі дорівнює 220 В? Нарисуйте схему кола.

959. Як уключити два резистори з опороми 2 Ом і 3 Ом, щоб їхній загальний опір був мінімальним? Максимальним?

960. Збільшиться чи зменшиться загальний опір двох провідників у порівнянні з опором кожного з них, якщо їх підключити паралельно? Послідовно?

961. Порівняйте послідовне і паралельне з'єднання провідників: яка з електричних величин однакова для послідовно з'єднаних провідників, яка — для паралельно з'єднаних? Який зв'язок між загальною напругою в колі і напругами на її послідовно з'єднаних ділянках?

962. Порівняйте послідовне і паралельне з'єднання провідників: який зв'язок між силою струму в нерозгалуженій частині кола і силами струму в окремих паралельно включених провідниках? Як впливає на загальний опір кола вмикання якогось додаткового

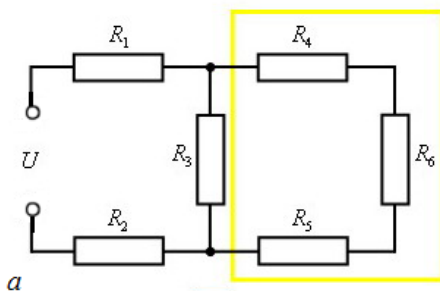
провідника при послідовному з'єднанні і як – при паралельному з'єднанні?

Еквівалентна схема

Я можу використати отриману інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

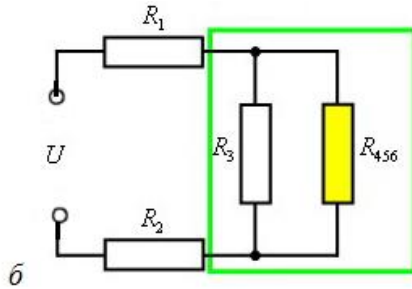
Метод розв'язування цього типу задач передбачає з'ясування, дивлячись на схему, яким чином з'єднані принаймні деякі з опорів, а потім знайдення опору таких ділянок. Далі, замінюючи ділянки відповідними обрахованими опорами отримують еквівалентні схеми. Кожна схема виходить простішою, ніж попередня. Вибудовуючи таким чином декілька еквівалентних схем, визначають загальний опір. Знаючи загальний опір і якщо задана загальна напруга, визначають загальний струм. Далі вже можна визначити напруги і струми на окремих резисторах.

Покажемо, як використовувати методику еквівалентної схеми на такому прикладі. У коло, що зображено на рисунку *a*, подано напругу 55 В. Опори всіх резисторів однакові і дорівнюють 2 Ом. Визначити загальний опір кола, а також розподіл струмів і напруги.



З рисунку видно, що на схемі лише три резистори з'єднані між собою послідовно – це резистори R_4 , R_5 , R_6 . Обчислимо їх електричний опір: $R_{456} = R_4 + R_5 + R_6 = 6 \text{ Ом}$.

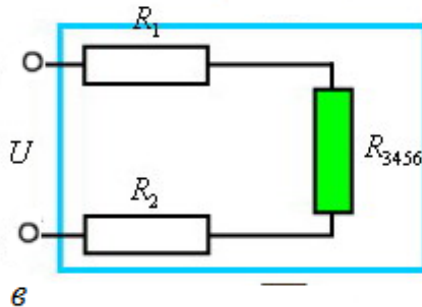
Тепер можна накреслити еквівалентну схему, замінивши ці опори еквівалентним R_{456} (див. рис. б).



Тепер добре видно, що резистори R_3 і R_{456} з'єднані між собою паралельно, отже, опір цієї ланки:

$$R_{3456} = \frac{R_3 \cdot R_{456}}{R_3 + R_{456}} = \frac{2 \cdot 6}{2 + 6} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ Ом} .$$

А зараз можна накреслити еквівалентну схему (рис. в), замінивши паралельно з'єднані резистори еквівалентним опором R_{3456} .



Чітко видно, що тепер всі опори з'єднані послідовно, отже, загальний опір кола

$$R = R_{1-6} = R_1 + R_2 + R_{3456} = 2 + 2 + 1,5 = 5,5 \text{ Ом} .$$

Тоді загальний струм

$$I = \frac{U}{R} = \frac{55 \text{ В}}{5,5 \text{ Ом}} = 10 \text{ А}$$

А тепер будемо розглядати еквівалентні схеми у зворотному напрямі: від простіших до складніших, тобто в напрямку до початкової схеми. Спочатку поглянемо на рис. *в*. Видно, що загальний струм проходить через опори R_1, R_2, R_{3456} ($I = I_1 = I_2 = I_{3456}$). Отже, можна обрахувати напруги U_1, U_2, U_{3456} :

$$U_1 = I_1 R_1 = I R_1 = 10 \text{ А} \cdot 2 \text{ Ом} = 20 \text{ В};$$

Зрозуміло, що $U_2 = 20 \text{ В}$ також, дійсно:

$$U_2 = I_2 R_2 = I R_2 = 10 \text{ А} \cdot 2 \text{ Ом} = 20 \text{ В}.$$

$$U_{3456} = I_{3456} \cdot R_{3456} = I \cdot R_{3456} = 10 \text{ А} \cdot 1,5 \text{ Ом} = 15 \text{ В}.$$

Перевіримо тепер рівність: $U = U_1 + U_2 + U_{3456}$:

$$U = 20 \text{ В} + 20 \text{ В} + 15 \text{ В} = 55 \text{ В}.$$

Така перевірка показує, чи правильно ми розв'язуємо задачу. Якби зараз цей закон не підтвердився, ми б повернулись назад і шукали б помилку.

Обчислимо тепер струми через R_3 і R_{456} (рис. *б*). Напруга на паралельній ланці $U_{3456} = U_3 = U_{456}$.

Отже, $U_3 = U_{456} = 15 \text{ В}$;

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{15 \text{ В}}{2 \text{ Ом}} = 7,5 \text{ А}; \quad I_{456} = \frac{U_{456}}{R_{456}} = \frac{15 \text{ В}}{6 \text{ Ом}} = 2,5 \text{ А}.$$

Контролюємо себе, перевіряючи чи $I = I_3 + I_{456}$:
 $I = 7,5 \text{ А} + 2,5 \text{ А} = 10 \text{ А}$.

Отже, ми робимо все правильно!

Струм через R_{456} протікає насправді через опори R_4, R_5, R_6 (пересуваємося від схеми на рис. б до схеми на рис. а).
 Отже, $I_{456} = I_4 = I_5 = I_6 = 2,5 \text{ А}$.

Зрозуміло тоді, що оскільки $R_4 = R_5 = R_6$, то

$$U_4 = U_5 = U_6 = 2,5 \text{ А} \cdot 2 \text{ Ом} = 5 \text{ В}.$$

Дійсно, в сумі $U_{456} = U_4 + U_5 + U_6 = 15 \text{ В}$.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

963. Загальний опір двох провідників при послідовному з'єднанні становить 50 Ом, а при паралельному – 12 Ом. Обчислити опір кожного провідника.

964. Неізолюваний дрiт має електричний опір 1 Ом. Визначити опір цього ж дроту, якщо його посередині розрізати і скрутити отримані половини разом по всій довжині.

965. Ізолюваний дрiт опором 10 Ом розрізали посередині і скрутити отримані половини разом по всій довжині. Визначити опір такого провідника.

Я вмію досліджувати й експериментувати

966. Складіть електричне коло з джерела струму, електричної лампочки відповідної напруги і трьох вимикачів, увімкнених в коло так, щоб унаслідок замикання кожного з них окремо лампочка світилася. Перед тим як замикати другий вимикач, розмикайте перший. Накресліть

схему такого кола. Де використовується цей спосіб з'єднання вимикачів?

967. Складіть електричне коло з джерела струму, дзвоника, лампочки і двох вимикачів, щоб лампочка загоралася при включенні дзвоника, але могла вмикатися і при непрацюючому дзвоніку. Накресліть схему такого кола.

968. Складіть електричне коло джерела струму, двох лампочок і трьох вимикачів. Щоб вмикання і розмикання кожної лампочки здійснювалося своїм вимикачем, а третій вимикач зміг відімкнути відразу дві лампочки. Накресліть схему такого кола.

Робота й потужність електричного струму.

Закон Джоуля—Ленца

Я поміркую й зможу пояснити

969. Дві однакові лампочки, розраховані на напругу 6,3 В, включені в електричне коло. Одна лампочка світила 1 хв, друга – 2 хв. В якій лампочці робота електричного струму була більша, якщо лампи з'єднати послідовно? паралельно?

970. Одну електричну лампу ввімкнено в мережу напругою 127 В, а другу — в мережу напругою 220 В. В якій лампі під час проходження 1 Кл виконується більша робота?

971. Чому дорівнює потужність струму в провіднику, якщо за 1 с електричним струмом здійснена робота 1 Дж?

972. Є дві лампи потужністю 60 Вт і 100 Вт, розраховані на напругу 220 В. Яка з них буде горіти яскравіше при вмиканні в освітлювальну мережу?

973. У квартирі впродовж години горіли дві електричні лампи. Потужність першої лампи 75 Вт, другої — 100 Вт. В якій з ламп витрата електроенергії більша

974. Господині потрібно закип'ятити воду в каструлі. Бажаючи економити електричну енергію, вона зменшила потужність електроплити. Чи досягне господиня своєї мети?

975. Два трамваї з однаковими електродвигунами рухаються один з більшою, другий з меншою швидкістю. Який з них

споживає більшу потужність електричного струму, якщо вважати, що опір руху в обох випадках однаковий

976. Назвіть прилад за допомогою яких можна виміряти потужність електричного струму на будь-якій ділянці кола. Вкажіть способи вимірювання потужності цими приладами.

977. Поясніть, чому при проходженні струму провідник нагрівається? Поясніть як змінюється довжина провідника внаслідок проходження по ньому електричного струму?

978. У чому причина короткого замикання? Назвіть негативні наслідки короткого замикання в електричному колі?

979. Чому в плавких запобіжниках не застосовують дріт із тугоплавких металів?

980. Впродовж години в квартирі працювало дві електричні лампи: одна потужністю 75 Вт, друга 40 В. Порівняйте витрати електроенергії в цих лампах

981. Послідовно з'єднані мідна і залізна дротини однакової довжини і перерізу підключені до акумулятора. У якої із них виділиться більша кількість теплоти за однаковий час

982. Приміщення освітлено 8 електричними лампочками, з'єднаними паралельно і ввімкненими в мережу з напругою 220 В. Як зміниться витрата електроенергії у мережі, якщо кількість ламп збільшити до 10?

983. Визначте у скільки разів відрізняються споживання електроенергії лампою розжарювання та LED лампою, якщо за умови однакової яскравості та часу роботи споживана потужність становить відповідно 100 Вт та 10 Вт.

984. Електрична мережа квартири розрахована на силу струму 6 А. Лічильник електричної енергії розраховано на силу струму 10 А. На який струм повинен бути розраховано автоматичний вимикач. Чи спрацює автоматичний вимикач, якщо увімкнути одночасно декілька електричних приладів загальної потужності 2 кВт.

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

985. По провіднику, до кінців якого прикладено напругу 5 В, пройшов електричний заряд 100 Кл. Визначте роботу струму.

986. При проходженні через провідник електричного заряду 40 Кл струмом була здійснена робота 200 Дж. Яка напруга була прикладена до цього провідника?

987. Електрична лампочка підключена в коло напругою 10 В. Струмом була здійснена робота 150 Дж. Який електричний заряд пройшов через нитку розжарювання лампочки?

988. Яку роботу здійснить струм силою 3А за 10 хв при напрузі у колі 15 В?

989. У лампочці кишенькового ліхтарика сила струму дорівнює 0,2 А. Обчисліть електричну енергію, яку одержує лампочка за кожні 2 хв, якщо напруга на лампочці складає 3,6 В.

990. В електроприладі за 45 хв струмом 5 А здійснена робота 162 кДж. Визначте електричний опір приладу.

991. До джерела струму напругою 120 В по черзі приєднували на один і той же час провідники опором 20 Ом і 40 Ом. У якому випадку робота електричного струму була меншою і у скільки разів?

992. Яка сила струму в лампі велосипедного ліхтарика, якщо при напрузі 4 В у ній за 1 с витрачається 0,8 Дж електроенергії?

993. Сила струму в електролампі прожектора 2 А. Наскільки велика напруга, підведена до прожектора, якщо він споживає 45,6 кДж за 1 хв?

994. Підйомний кран підняв на висоту 12 м шеститонний вантаж протягом 2 хв. Визначити ККД крана, якщо сила струму в колі його електродвигуна дорівнювала під час піднімання вантажу 51 А при напрузі 380 В?

995. Трамвай розвиває швидкість 20 м/с маючи силу тяги електродвигуна, яка дорівнює 1,2 кН. Обчисліть ККД електродвигуна трамвая, якщо напруга в контактній мережі 600 В, сила струму в двигуні 50 А. Який ККД електродвигуна трамвая?

996. Баштовий кран рівномірно піднімає вантаж масою 0,5 т на висоту 30 м за 2 хв. Сила струму в електродвигуні дорівнює 16,5 А при напрузі 220 В. Визначте ККД електродвигуна крана.

997. Тролейбус рухається рівномірно зі швидкістю 10 м/с. Знайдіть силу тяги двигуна тролейбуса, якщо напруга в контактній мережі становить 550 В. Сила струму в обмотці двигуна становить 50 А. ККД двигуна 80 %.

998. Транспортер піднімає за 1 хв, вантаж масою 300 кг на висоту 8 м. ККД транспортера 60 %. Визначте силу струму через електродвигун транспортера, якщо напруга в мережі 380 В.

999. За допомогою електродвигуна вантаж масою 150 кг піднімають за 20 с на висоту 12 м? Напруга в електричній мережі 380 В, сила струму в обмотках двигуна становить 4 А. Визначте ККД електродвигуна.

1000. Електродвигун, який включено у мережу працював 6 год. Витрата енергії при цьому склала 3240 кДж. Яка потужність електродвигуна?

1001. Напруга на затискачах генератора 380 В, а сила струму у колі 5 А. Визначте потужність генератора.

1002. Потужність, яку споживає з мережі електрокамін, дорівнює 0,98 кВт, а сила струму у його колі 7,7 А. Визначте величину напруги на затискачах електрокаміна.

1003. Визначте потужність струму у електричній лампі, яка ввімкнена в мережу напругою 220 В, якщо відомо, що опір нитки розжарювання лампи 484 Ом.

1004. У скільки разів опір лампи, розрахованої на напругу 220 В, повинен бути більшим опору лампи такої ж потужності, розрахованої на 127 В?

1005. Дві лампи потужністю 90 Вт і 40 Вт включені паралельно у мережу з напругою 220 В. Визначте опір кожної лампи і струм, який протікає через кожну лампу.

1006. Лампа, розрахована на напругу 127 В, споживає потужність 50 Вт. Який додатковий опір треба приєднати до лампи, щоб ввімкнути її в мережу з напругою 220 В?

1007. Порівняйте потужність струму в двох провідниках опором 50 Ом і 10 Ом, якщо вони з'єднані: а) паралельно; б)

послідовно. Напруга на кінцях кола в обох випадках однакова.

1008. З якого матеріалу виготовлена спіраль нагрівального елемента, потужністю 480 Вт, якщо його довжина дорівнює 16 м, переріз $0,24 \text{ мм}^2$ і напруга в мережі 120 В?

1009. Яка кількість теплоти виділиться у нитці електричної лампи протягом 1 год, якщо лампа споживає струм силою 1 А при напрузі 110 В?

1010. У спіралі електроплитки, яка ввімкнена в розетку з напругою 220 В, при силі струму 3,5 А виділилось 690 кДж теплоти. Скільки часу була ввімкнена в мережу плитка?

1011. Скільки теплоти виділиться за 1 год в реостаті, опір якого 100 Ом, при силі струму в колі 2 А?

1012. Електрична піч для плавлення металу споживає струм 800 А при напрузі 60 В. Скільки теплоти виділяється в печі за 1 хв?

1013. Визначте кількість теплоти, яка виділяється в провіднику струмом за 1,5 хв, якщо сила струму в колі дорівнює 5 А, а напруга на кінцях провідника 200 В.

1014. Два резистори опором 6 Ом і 10 Ом включені у коло послідовно. Яка кількість теплоти виділиться у кожному резисторі за 2 хв, якщо напруга на другому дорівнює 20 В?

1015. Два резистори опором 3 Ом і 6 Ом включені в коло паралельно. У першому тече струм силою 2 А. Яка кількість теплоти виділиться обома резисторами за 10 с?

1016. Три провідники з'єднані послідовно. Перший має опір 2 Ом, другий — 6 Ом, а в третьому за 1 хв виділилося 2,4 кДж теплоти. Який опір третього провідника, якщо напруга на другому дорівнює 12 В?

1017. Два провідники з'єднані паралельно. У першому за 1 хв виділилося 3,6 кДж теплоти, а в другому за той же час — 1,2 кДж. Обчисліть опір другого провідника, якщо опір першого дорівнює 2 Ом.

1018. Скільки теплоти виділиться за 40 хв в мідних провідниках з поперечним перерізом $1,5 \text{ мм}^2$ і довжиною 3 м, що підводять електричний струм до плитки, якщо сила струму у спіралі 5 А?

1019. Два провідники, опором 5 Ом і 7 Ом, з'єднують паралельно і підключають до джерела електричної енергії. У першому виділилося 17,64 Дж енергії. Яка кількість енергії виділилась у другому провіднику за той же час?

1020. Електричний вугор – жива електростанція, яка виробляє електричний стум при напрузі 300-650 В і використовує це для самозахисту генеруючи розряд зі струмом 0,1...1,0 А. Користуючись електрикою вугор не тільки може паралізувати дрібних тварин, але й звалити з ніг дорослу людину. Електричний скат генерує струм силою до 30 А при напрузі 50...200 В.



Завдання:

- 1) Визначте максимальну електричну потужність, яка виділяється під час самозахисту кожної з риб.
- 2) Скільки лампочок потужністю 100 Вт могли б жититися за рахунок енергії під час максимального розряду?
- 3) Визначте час світіння світлодіодної лампи потужністю 5 Вт, за рахунок електричного розряду, що триває 1 с.

Я вмію досліджувати й експериментувати

1021. Якщо у вас вдома є «економ» лампа, виконайте цікаві дослідження. Увімкніть лампу. Спостерігаючи за тим, як вона починає світитися, визначте, як це відбувається: відразу яскраво чи поступово. Вимкніть лампу. Простежте, як зникає світло – раптово чи поступово? Порівняйте яскравість лампи на початку та наприкінці роботи. Увімкніть лампу. Спостерігайте за тим, як працює лічильник електричної енергії. Бажано щоб не працювали інші електроприлади. Запишіть покази за 1 хвилину, а потім через певний час знову запишіть покази за 1 хвилину.

Порівняйте покази лічильника. Чому не рекомендують часто вимикати такі лампи?

1022. Помешкання обладнане електроприладами споживаною потужністю: електрочайник – 1,5 кВт, мікрохвильова піч – 2,0 кВт, праска – 1,5 кВт, обігрівач – 3 кВт. Які прилади одночасно можна вмикати в мережу, якщо максимальний струм, на який розрахована мережа, становить 16 А.

1023. Кухня помешкання обладнана електроприладами, що споживають електричний струм різної величини: кавоварка – 2 А, тостер – 3А, посудомийна машина – 7 А, мікрохвильова піч – 10 А. Які прилади одночасно можна підключити до мережі електроживлення за допомогою подовжувача з мідним дротом площею поперечного перерізу: а) 1 мм²; б) 1,5 мм²; в) 2,5 мм².

Я можу використати нову інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

Зараз є багато сучасних технологій та обладнання, що дозволяють заощаджувати кошти на комунальних послугах, зберігаючи електроенергію: енергоефективне освітлення, новітні системи утеплення, енергоощадні обігрівачі тощо. Кожна людина здатна запровадити енергозберігаючі технології у власному побуті і таким чином зробити свій внесок у спільну справу - досягнення енергетичної незалежності України.

Сьогодні ринок пропонує декілька видів енергоефективних ламп: компактні люмінесцентні, світлодіодні та галогенові лампи. І компактні люмінесцентні лампи є найбільш популярними енергоефективними лампами. Енергоефективність світлодіодних ламп вища, але в той же час вони коштують дорожче ніж компактні люмінесцентні лампи. Енергоефективність світлодіодних ламп на 90% вища за лампи розжарювання, а строк служби складає 25000 годин і більше. Давайте порівняємо характеристики звичайних ламп розжарювання, люмінесцентних ламп і світлодіодних ламп:

Лампи розжарювання	Компактні люмінесцентні лампи	Світлодіодні лампи
25 W	5-7 W	2-3 W
40 W	8-9 W	4-5 W
60 W	11-14 W	6-8 W
100 W	20-23 W	12-13 W

З 1 вересня 2009 р. у країнах ЄС заборонено використовувати 100-ватні лампи розжарювання, з вересня 2010 р. – 75-ватні, з вересня 2011 р. – 60-ватні аналоги. Цікаво, що першими подібну ініціативу висунули не розвинені країни Європи, а Бразилія та Венесуела. Естафету підхопив Китай: в рамках програми Green Light, що її було прийнято у 2005 році, Китай інвестував 2 млрд доларів у виробництво енергозберігаючих ламп. Сьогодні Китай – світовий лідер у цій сфері – тут виробляють понад 80% усіх енергозберігаючих ламп і більша їх частка експортується.

1024. Яку кількість електричної енергії можна зекономити, якщо замість лампочки на 100 Вт увімкнути лампочку на 75 Вт, за умови, що лампочка світиться кожного дня по 4 год протягом року?

1025. В електричній лампочці за напруги 220 В іде струм силою 0,5 А. Визначте, скільки енергії втрачається за час вашого перебування у школі, якщо, йдучи з дому, ви забули вимкнути таку лампочку

1026. п. Скільки електроенергії можна зекономити вдома за один день, якщо кожна сім'я на 1 год менше користуватиметься електричною лампочкою потужністю 100 Вт. В Україні приблизно 10 млн. сімей.

1027. п. Скільки електроенергії можна зекономити дома протягом місяця, якщо замінити лампочку розжарювання чи люмінесцентну на світлодіодну? За можливості перевірте отриманий результат провівши модернізацію освітлення у своїй кімнаті.

1028. п. Проаналізуй від чого залежать підвищені витрати електроенергії і які можливі шляхи її економії. Визнач вартість спожитої у твоїй квартирі електроенергії за місяць. Побудуй графік використання електроенергії за місяць, для цього записуй покази лічильника щодня у той самий час.

1029. п. Скільки енергії можна зекономити, якщо вимкнути світло в класній кімнаті під час перерви 15 хвилин? Вважати, що всі 12 люмінісцентних ламп працюють. Потужність кожної – 20 кВт.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

1030. Шість однакових ламп послідовно включені в мережу з напругою 42 В. Потужність кожної з ламп 20 Вт. На скільки зміниться загальна споживана потужність, якщо одну з ламп замінити новою, на якій написано «9 В, 12 Вт»?

1031. Чотири лампи потужністю по 25 Вт, включені послідовно у мережу з напругою 36 В, горять нормальним розжаренням. Послідовно з лампами включають реостат. При якому опорі реостата споживана потужність зменшиться вдвічі?

1032. Дві лампи потужністю 40 Вт і 60 Вт, розраховані на однакову напругу, включені в мережу з тією ж напругою послідовно. Визначити потужності які вони споживають.

1033. Якщо підключити два резистори послідовно до джерела постійної напруги, споживана в колі потужність складе 4 Вт; якщо ті ж резистори підключити до цього джерела паралельно, буде споживатися потужність 18 Вт. Яка потужність буде виділятися в кожному з резисторів, якщо їх почергово підключити до того ж джерела напруги?

1034. У електронагрівачі ємністю 5 л з ККД 70 % вода нагрівається від 10 °С до 100 °С за 20 хв. Визначити силу струму, що проходить по обмотці нагрівача, якщо напруга в мережі 220 В?

1035. Визначте час нагрівання 1,5 л води від 20 °С до 100 °С в електричному чайнику потужністю 600 Вт, якщо його ККД 80 %?

1036. Визначте, на яку напругу розрахований електронагрівач, який при силі струму 2 А за 5 хв

нагріває 0,2 кг води від 14 °С до кипіння. Втратами енергії знехтувати.

1037. Електронагрівач опором 160 Ом вміщений у посудину, яка містить 0,5 кг води при 20 °С. Його ввімкнули в мережу з напругою 220 В. Через який проміжок часу вода закипить? ККД нагрівача прийняти рівним 80 %.

1038. Визначте якою буде температура води, якщо через 5 хв спіраль вимкнути? Втратами теплоти знехтувати.

1039. Електричний нагрівач, виготовлений з ніхромового дроту перерізом 0,84 мм² увімкнуто у мережу з напругою 220 В. ККД нагрівача становить 80 %. За 20 хв з його роботи було нагріто 4 л води від 10 °С до 90 °С. Визначити довжину дроту, з якого виготовлений кип'ятильник?

1040. Обчисліть кількість теплоти, що віддає електричний нагрівач, якщо відомо, що при силі струму 5 А і напрузі 100 В ним можна закип'ятити 0,6 кг води впродовж 8 хв за умови, що початкова температура води становить 12 °С.

1041. За час 40 с у колі, яке складається з трьох однакових провідників, з'єднаних паралельно і включених у мережу, виділилась певна кількість теплоти. Визначити час за який час виділиться така ж кількість теплоти, якщо провідники з'єднати послідовно.

1042. Ремонтуючи електронагрівальний пристрій, нагрівну спіраль укоротили на 0,2 її довжини. Збільшилася чи зменшилася витрата електроенергії? У скільки разів?

***Електричний струм в металах. Електроліз.
Закон Фарадея для електролізу. Електричний
струм в газах***

Я поміркую й зможу пояснити

1043. Швидкість напрямленого руху електронів у металевому провіднику дуже мала, складає частки міліметра за секунду. Чому ж лампа починає світитися практично одночасно із замиканням кола?

1044. Поясніть, чому дроти, які підводять струм до електричної лампочки, практично не нагріваються, у той час

як нитка розжарення лампочки розжарюється до білого кольору?

1045. У коло включені послідовно мідний і сталевий провідники однакового перерізу і довжини. Який з цих провідників нагріється більше?

1046. Назвіть властивості вольфраму які забезпечили вибір його в якості матеріалу для виготовлення спіралей сучасних електричних ламп розжарювання

1047. Чим негативний іон у електроліті відрізняється від електрона?

1048. Чому в дистильованій воді і сірчаній кислоті, взятих окремо, струм не проходить, а у водному розчині сірчаної кислоти проходить?

1049. Чи завжди електричний струм є впорядкованим рухом лише електронів, а не будь-яких інших частинок?

Потрібно покрити шаром міді вугільні рухомі контакти. Що потрібно взяти як електроліт для такого процесу?

1050. Поясніть, як залежить опір електроліту від температури.

1051. Поясніть, під час використання яких електродів (мідних чи вугільних) процес електролізу триватиме довше.

1052. Заповніть таблицю.

Газовий розряд		Потреба в іонізаторі	Умови виникнення	Застосування, приклади спостереження
Несамостійний				
Самостійний	Тліючий			
	Іскровий			
	Дуговий			
	Коронний			

1053. Поясніть залежність опору газів від температури.

1054. Наведіть приклади джерел світла, де використовується газовий розряд.

1055. Поясніть чим відрізняється йонізація газів від дисоціації електролітів?

1056. Поясніть, чому в альпіністів є таке правило: заночувавши високо в горах, всі металеві предмети потрібно класти подалі від табору.

1057. Поясніть, чому у вологому приміщенні складно проводити досліди з електростатики, оскільки електроскоп погано заряджається і швидко втрачає наданий йому заряд.

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

1058. Через розчин азотнокислого срібла пройшло 240 Кл електрики при напрузі на електродах 5 В. Чому дорівнює робота, здійснена струмом?

1059. Визначте масу міді, що виділилася під час електролізу з розчину мідного купоросу, якщо через розчин пройшов електричний заряд 2500 Кл.

1060. Визначте на скільки змінилася маса катода під час проведення електролізу солі заліза впродовж 1 год 45 хв при силі струму 2,5 А, якщо електрохімічний еквівалент заліза 0,19 мг/Кл.

1061. Визначте час електролізу, за який на катоді виділиться 20 г натрію при силі струму 12 А. Електрохімічний еквівалент натрію 0,24 мг/Кл.

1062. За 10 хв у гальванічній ванні виділилося 0,67 г срібла. Амперметр, увімкнений послідовно з ванною, показував 0,9 А. Встановіть, чи правильні покази амперметра.

1063. Визначте товщину шару нікелю, що осяде на деталі площею 0,2 м², якщо процес нікелювання тривав 2 год при силі струму 25 А. Електрохімічний еквівалент нікелю $k=3 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл, а його густина $8,9 \cdot 10^3$ кг/м³.

1064. Визначте час, за який на катоді електролітичної ванни виділиться 50 г хрому, якщо електроліз проходить за сили струму 25 А? Електрохімічний еквівалент хрому дорівнює 0,2 мг/Кл.

1065. В електролітичній ванні за 10 хв виділилося 0,33 г міді. Опір розчину мідного купоросу становить 3,6 Ом. Визначте потужність струму, який проходить через розчин. Електрохімічний еквівалент міді дорівнює 0,33 мг/Кл.

1066. Деталь із площею поверхні 45 см² необхідно покрити шаром нікелю завтовшки 0,3 мм. При цьому сила струму в

електролітичній ванні становить 8,9 А. Визначте час, витрачений на покриття деталі за таких умов. Густина нікелю 8900 кг/м^3 . Електрохімічний еквівалент нікелю дорівнює 0,3 мг/Кл. Відповідь подайте в секундах.

1067. Скільки потрібно витратити електроенергії для отримання чистої міді масою 1 т, якщо напруга на електролітичній ванні 0,5 В?

1068. Блискавка є переривчастим розрядом тривалістю 1 мс. Кількість заряду, який проходить по каналу, 20 Кл, а напруга дорівнює 2 ГВ. Визначте силу струму та його потужність під час блискавки. Визначте енергію, яка виділяється за умови, що блискавка складається з 5 розрядів.

Проявляємо компетентність

Встановлено, що всі рідини в тваринних і рослинних клітинах є електролітами (кислотами, лугами, солями), які створюють електричні заряди в живих системах й здатні проводити електричний струм. Якщо електричне коло буде замкненим, то катіони рухатимуться до негативного полюсу (катоду), а аніони – до позитивного (аноду).

В силу різних причин концентрація йонів в окремих ділянках органів і тканин буває неоднаковою, внаслідок цього створюється певна електрична напруга і можуть виникати біоструми. Зазвичай напруга біострумів не перевищує 0,01 – 0,1 В.

«Мініатюрними електростанціями» в живій клітині є мітохондрії (біля 1000 в кожній клітині). Мітохондрія працює подібно до теплової електростанції: в ній «пальне» взаємодіє з киснем подібно до горіння, але без полум'я. Частина енергії витрачається на те, щоб зарядити «хімічні акумулятори» – особливі молекули АТФ. Решта енергії розсіюється у вигляді тепла. На відміну від теплової електростанції, паливом для метакондрії є не вугілля, а вуглевод – глюкоза, що при взаємодії з киснем розщиплюється на вуглекислий газ та воду.

Мітохондрії дорослої людини середнього зросту і ваги перекачують через свої мембрани біля 500 г йонів водню за добу, створюючи мембранний потенціал.

1069. Поясніть, чим зумовлена електропровідність живої клітини?

1070. Вважаючи, що маса протона $m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ кг, обчисліть електричний заряд, який проходить через мембрани метохондрії.

1071. Визначіть електричну енергію, яку виробляють метохондрії дорослої людини середнього зросту і ваги за добу.

1072. Мозок людини в середньому має масу 1,5 кг, займає об'єм 0,003 м³ й споживає електричну потужність 25 Вт. Визначте енергію, необхідну мозку в середньому за час перебування людини на роботі впродовж 8 годин.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

1073. Визначити товщину шару нікелю, якщо електроліз триває 1 год при густині струму 0,4 А/дм².

1074. При нікелюванні виробу впродовж 1,5 год на ньому утворився шар нікелю завтовшки 0,03 мм. Визначити середнє значення густини струму.

1075. Опір обмотки електромагніту, виготовленої з мідного дроту, при температурі 20 °С був 2 Ом, а після тривалої роботи став 2,4 Ом. До якої температури нагрілася обмотка?

1076. У скільки разів сила струму в момент ввімкнення лампи з вольфрамовою ниткою більша від сили струму в робочому стані, якщо температура розжарювання становить близько 2400 °С?

1077. Опір R_1 мідного дроту при температурі 10 °С дорівнює 60 Ом. Визначити його опір R_2 при температурі – 40 °С.

1078. Сила струму в вольфрамовій нитці лампи розжарення $I = 0,2$ А. Діаметр нитки $d = 0,02$ мм, її температура під час горіння лампи 2000 °С. Визначити напруженість електричного поля в нитці лампи.

Розділ 6. Магнітні явища

Я поміркую й зможу пояснити

1079. Яким чином можна визначити, чи намагнічена сталева спиця?

1080. Як поводитимуться дві магнітні стрілки, які наблизили одна до одної?

1081. Однойменні магнітні полюси відштовхуються. Чому стрілка компаса північним полюсом показує на північ, а південним — на південь?

1082. Чому на сучасних судах не використовують магнітні компаси?

1083. Якої форми потрібно надати постійному магніту, щоб картина його магнітного поля, отримана за допомогою залізних ошурок, практично збігалася з картиною магнітного поля котушки із струмом (див. фото)?



1084. Штабовий магніт розрізають посередині. Чи отримаємо ми два магніти, кожен з яких матиме один полюс?

1085. У яких місцях лінії магнітного поля Землі практично вертикальні?

1086. У яких місцях лінії магнітного поля Землі практично горизонтальні?

1087. Чим силові лінії магнітного поля відрізняються від силових ліній електричного поля?

1088. Чому корпуси компасів виготовляють із пластмаси, міді, алюмінію, а не із заліза?

1089. Одна із двох сталевих спиць намагнічена. Як за допомогою лише самих цих спиць визначити, котра із них намагнічена?

1090. Намагнічену сталеву дротину зігнули так, що її кінці дотикаються. Чи буде така дротина в місці дотику притягувати залізний цвях?

1091. Якщо взяти доларову купюру за один із країв і піднести до потужного підковоподібного магніту, то купюра відхилиться до одного із полюсів. Чому?

Я вмію досліджувати й експериментувати

1092. Підвісьте сталевий ключ до гачка динамометра. Піднесіть ключ до північного полюса прямого магніту, потім – до його південного полюса, а потім – до середини магніту. Порівняйте покази динамометра. Поясніть результати експерименту.

1093. Піднесіть північний полюс прямого магніту до північного полюса розміщеної на підставці магнітної стрілки, а потім – до її південного полюса. Поясніть результати експерименту.

1094. Покладіть шматок скла (або аркуш картону) поверх прямого магніту та насипте зверху залізні ошурки. Злегка постукайте по склу (аркушу) та замалюйте магнітний спектр цього магніту. Укажіть напрям магнітних ліній.

1095. Дослідіть, чи будуть взаємодіяти магнітна стрілка і прямий магніт, якщо між ними розмістити: а) аркуш паперу; б) скляну пластину; в) алюмінієву фольгу; г) сталевий лист?

1096. У склянці з водою міститься залізний цвях. Запропонуйте спосіб, як, не торкаючись руками ні склянки, ні води, вийняти цвях із склянки.

1097. Залізні тіла притягуються до магніту. Перевірте на досліді, чи вдасться підняти магнітом з поверхні столу залізні цвяхи, якщо поверх цвяхів покласти тонку залізну пластину.

1098. Скло не притягується до магніту. Перевірте на досліді, чи вдасться підняти магнітом з поверхні столу скляну пластину, якщо покласти її поверх залізних цвяхів.

Я можу використати отриману інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

1099. Чи можна на Місяці орієнтуватися за допомогою магнітного компаса?

1100. Чи можна на північному полюсі Землі орієнтуватися за допомогою магнітного компаса?

1101. Поцікавтесь конструкцією антигравітаційної іграшки «Левітрон». Яка сила протидіє падінню дзиги левітрона?

1102. Чи може магніт бути пластичним або рідким?

1103. Що би було, якщо би зникли магніти?

1104. Опишіть принцип роботи обладнання для дослідження внутрішніх органів людини за допомогою магнітного резонансу.

1105. В чому полягає вплив магнітного поля на якість і швидкість проростання насіння?

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

1106. Перевірте, чи буде наелектризована ебонітова паличка взаємодіяти з магнітною стрілкою. Поясніть результати експерименту.

1107. Піднесіть штабовий магніт до кулі негативно зарядженого електроскопа. Поясніть результати експерименту.

1108. В Олега було старе полотно від ножівки. Як, не користуючись ніякими приладами та тілами, він зміг визначити, намагнічене воно, чи ні?

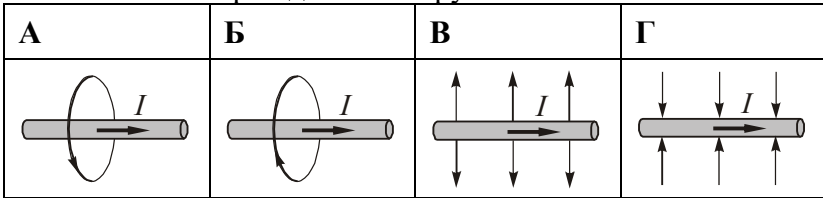
1109. Як визначити, котра із двох сталевих спиць намагнічена сильніше?

Я поміркую й зможу пояснити

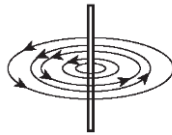
1110. Укажіть тіла, на які не діє магнітне поле: рухоме заряджене тіло, нерухомий провідник зі струмом, нерухоме заряджене тіло, нерухомий постійний магніт, нерухомий провідник без струму, рухомий постійний магніт.

1111. Як за допомогою компаса з'ясувати, чи тече по провіднику постійний струм?

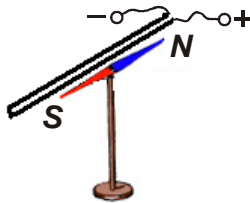
1112. Укажіть малюнок, на якому правильно зображено лінії магнітного поля провідника зі струмом.



1113. Укажіть напрям струму в прямому провіднику, лінії магнітного поля якого показано на малюнку.



Чи відхилиться магнітна стрілка, якщо її наблизити до зігнутого навпіл провідника зі струмом? Чому?



Я вмію досліджувати й експериментувати

1114. Дослідіть, чи відхилиться магнітна стрілка поряд з електролітичною ванною, по якій тече струм.

1115. Як за допомогою компаса визначити полюси гальванічного елемента?

1116. Розташуйте над стрілкою компаса паралельно до осі стрілки шнур від настільної лампи та увімкніть лампу в мережу. Чи відхилиться стрілка компаса? Чому?

Я можу використати отриману інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

1117. У книзі А. Томліна «Розповіді про електрику» знайдіть інформацію про те, як саме Ганс Крістіан Ерстед відкрив взаємодію магнітної стрілки та провідника зі струмом. Підготуйте повідомлення на цю тему.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

1118. У досліді Ерстеда магнітна стрілка не притягується до провідника зі струмом і не відштовхується від нього, а повертається. Про яку особливість магнітних ліній це свідчить?

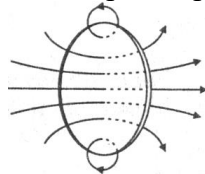
Я поміркую й зможу пояснити

1119. Яке осердя — алюмінієве, мідне чи залізне — підсилить дію електромагніту?

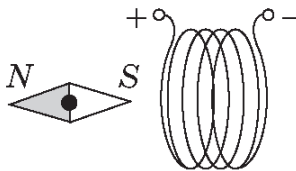
1120. Який брухт — алюмінієвий, мідний чи залізний — не вдасться підняти за допомогою електромагніту?

1121. Яким чином можна змінити полюси електромагніту на протилежні?

1122. На малюнку показано лінії магнітного поля колового витка зі струмом. Укажіть напрям струму у витку.



1123. На лабораторному столі розташовані котушка та магнітна стрілка (див. малюнок, вигляд згори). Як поводитиметься стрілка після підключення котушки до джерела струму? Полярність підключення показано на малюнку.



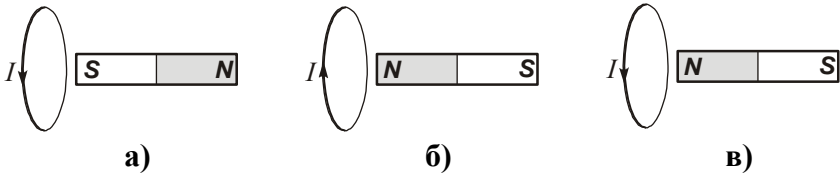
1124. Після вимикання струму частина вантажу не від'єдналася від полюса електромагнітного крана. Що повинен зробити кранівник, щоб весь вантаж відпав?

1125. Чи притягне електромагнітний кран алюмінієвий контейнер із сталевими деталями?

1126. Назвіть переваги електромагнітів порівняно з постійними магнітами.

1127. Кільце може вільно рухатись у полі постійного магніту. У якому напрямку і чому почне рухатись кільце,

якщо по ньому пропустити струм так, як показано на малюнку?



Я вмію досліджувати й експериментувати

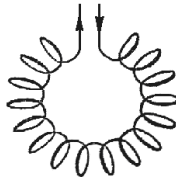
1128. Обмотайте залізний гвіздок ізольованим мідним дротом, кінці якого приєднайте до гальванічного елемента. Дослідіть залежність магнітних властивостей електромагніту від кількості витків котушки.



Я можу використати отриману інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

1129. п. Який принцип дії електромагнітного запобіжника?

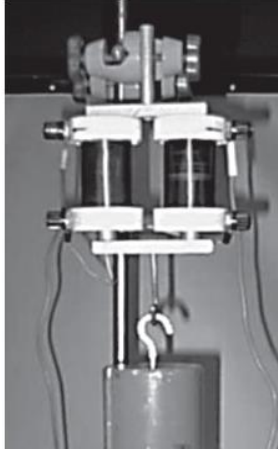
1130. Який вигляд мають магнітні лінії магнітного поля колової котушки, показаної на малюнку? Витки котушки розміщені щільно один біля одного.



1131. На заводах із виплавлення сталі залізний металобрухт переносять за допомогою електромагнітів. Чому такі самі електромагніти не використовують для перенесення гарячих

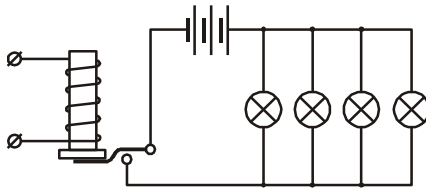
залізних відливок?

1132. Електромагніт містить дві обмотки (див. малюнок). Чи залежить «вантажопідйомність» електромагніту від способу з'єднання обмоток?



Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

1133. Після того як припиняється подача струму від мережі, у вагоні трамвая автоматично засвічуються електричні лампи, що живляться від акумулятора (див. мал.). Поясніть, як це відбувається.

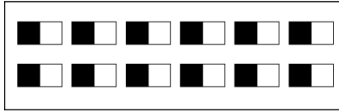


1134. Підготуйте навчальний проект за темою «Застосування електромагнітів у промисловості, побуті, медицині».

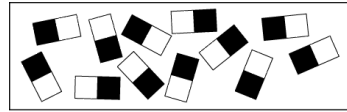
1135. Який принцип дії електромагнітного запобіжника?

Я поміркую й зможу пояснити

1136. Магнітні поля електронних струмів можна зобразити у вигляді маленьких магнітів. Який із двох показаних на малюнку магнетиків перебуває в зовнішньому магнітному полі?



Тіло 1



Тіло 2

1137. Розмістіть перелічені речовини у відповідних комірках таблиці: залізо, вода, алюміній, кисень, кобальт, платина, мідь, нікель, скло.

<i>Діамагнетик</i>	<i>Парамагнетик</i>	<i>Феромагнетик</i>

1138. З яких речовин – магнітом’яких чи магнітожорстких виготовляють постійні магніти?

1139. Який магнітний полюс матиме загострений кінець залізного цвяха, якщо до нього наблизити північний полюс магніту?

1140. Алюмінієву кульку підвісили до гачка динамометра. Як змінились покази приладу після того, як кульку внесли в сильне магнітне поле? Що спостерігатиметься, якщо алюмінієву кульку замінити мідною?

1141. Чому діамагнетики виштовхуються з магнітного поля, а парамагнетики втягуються?

1142. Чому залізний цвях намагнічується всередині котушки з постійним струмом?

1143. Сашко помістив сталевий цвях всередину котушки з постійним струмом. Віталій помістив такий самий цвях всередину котушки зі змінним струмом. Чий цвях намагнітиться?

1144. Які речовини відносять до сильномагнітних? слабомагнітних?

1145. Усередині яких речовин магнітне поле послаблюється?

1146. З яких речовин виготовляють постійні магніти? осердя електромагнітів?

1147. Як змінюються магнітні властивості феромагнетиків унаслідок підвищення температури?

1148. Прокоментуйте вислів Ампера: «Усі магнітні явища я звів до електричних дій».

Я вмію досліджувати й експериментувати

1149. Заповніть скляну пробірку залізними ошурками до половини її об'єму. Піднесіть пробірку до магнітної стрілки і переконайтесь, що пробірка не взаємодіє з ошурками. Розмістивши пробірку горизонтально, повільно проведіть над нею підковоподібним магнітом. Обережно, не струшуючи пробірки, піднесіть її до магнітної стрілки. Струсіть пробірку і знову піднесіть її до стрілки. Опишіть ваші спостереження.

1150. За допомогою котушки зі струмом намагніть залізний цвях.

1151. Легку голку підвісьте на короткій тонкій нитці поблизу магніту так, щоб вона притягувалась до магніту, не торкаючись його. Піднесіть до голки запалений сірник. Поясніть явище.

Я можу використати отриману інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

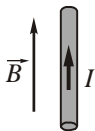
1152. У посудині під великим тиском міститься суміш газів (азоту і кисню). Запропонуйте спосіб розділення цієї суміші на окремі компоненти.

1153. Скориставшись додатковими джерелами інформації, дізнайтеся про магнітну левітацію. Якими є перспективи її застосування?

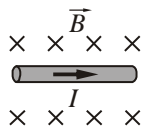
Я поміркую й зможу пояснити

1154. Від чого залежить напрям сили Ампера?

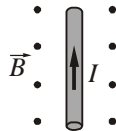
1155. Установіть напрям сили Ампера, що діє на провідник зі струмом.



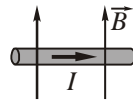
а)



б)

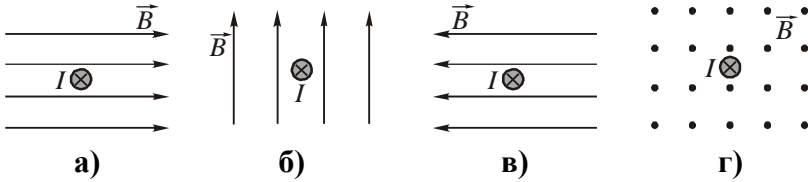


в)

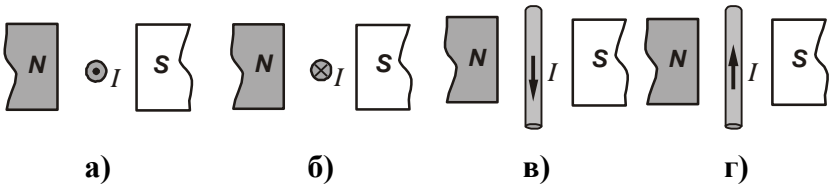


г)

1156. У якому напрямку почне рухатись провідник зі струмом, поміщений у магнітне поле?



1157. Укажіть напрям сили Ампера, яка діє на провідник, що міститься між полюсами магніту.



1158. За якого напрямку провідника зі струмом на нього не діятиме сила Ампера з боку магнітного поля?

1159. За якого напрямку провідника зі струмом на нього діятиме максимальна за модулем сила Ампера з боку магнітного поля?

1160. Який кут утворює сила Ампера з лініями магнітного поля? з провідником, на який вона діє?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

1161. Визначте величину сили Ампера, яка діє на провідник завдовжки 10 см, що міститься в магнітному полі перпендикулярно до ліній індукції. Індукція магнітного поля дорівнює 50 мТл, сила струму в провіднику становить 0,3 А.

1162. Яка сила Ампера діє на провідник завдовжки 20 см, що міститься в магнітному полі, індукція якого дорівнює 40 мТл під кутом 30° до ліній індукції? Сила струму в провіднику становить 0,6 А.

1163. На провідник завдовжки 0,8 м, що міститься в магнітному полі перпендикулярно до магнітних ліній, діє сила Ампера 0,04 Н. Визначте силу струму в провіднику, якщо індукція магнітного поля дорівнює 0,1 Тл.

1164. Провідник завдовжки 20 см міститься в магнітному полі під кутом 45° до магнітних ліній. При проходженні струму на провідник діє сила Ампера, що дорівнює 1,4 Н.

Визначте силу струму в провіднику, якщо індукція магнітного поля дорівнює 5 Тл.

1165. У магнітному полі з індукцією 80 мТл на провідник зі струмом 10 А діє сила 40 мН. Під яким кутом до ліній індукції розміщений провідник, якщо його довжина дорівнює 10 см?

1166. У магнітному полі з індукцією 100 мТл на провідник зі струмом 1 А діє сила 40 мН. Визначте довжину провідника, якщо він розташований під кутом 90° до ліній індукції.

1167. Під час протікання струму 1,5 А на провідник у магнітному полі діє сила Ампера 0,3 Н. Яка сила подіє на цей самий провідник при проходженні струму 2,5 А? Провідник розташований перпендикулярно до магнітних ліній.

1168. Провідник завдовжки 10 см, маса якого дорівнює 5 г, завис в однорідному магнітному полі перпендикулярно до його силових ліній. Індукція магнітного поля дорівнює 0,2 Тл. Визначте силу струму в провіднику.

1169. Залізний провідник, який має площу поперечного перерізу 5 мм^2 , завис в однорідному магнітному полі з індукцією 0,1 Тл. Струм якої сили тече по провіднику, якщо він розміщений перпендикулярно до ліній індукції? Густина заліза дорівнює 7800 кг/м^3 .

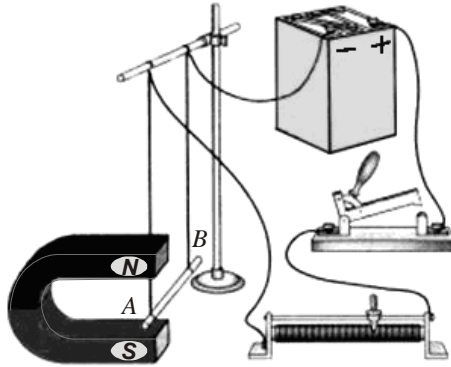
1170. Мідний провідник, який має площу поперечного перерізу 3 мм^2 , при протіканні струму 3 А завис в однорідному магнітному полі. Провідник розміщений перпендикулярно до ліній індукції. Визначте індукцію магнітного поля. Густина міді 8900 кг/м^3 .

Я вмію досліджувати й експериментувати

1171. Складіть електричне коло. З'ясуйте:

- 1) у якому напрямку відхилиться алюмінієва дротина *AB* після замикання ключа;
- 2) яким буде результат експерименту, якщо змінити напрям струму в колі;
- 3) як змінюватиметься напрям руху дротини при зміні положення магніту;

4) як змінюється величина сили Ампера при зміні сили струму в колі.



1172. Дослідіть, як взаємодіють дві паралельні смужки алюмінієвої фольги, якщо струми в смужках: **а)** течуть в одному напрямку; **б)** мають протилежні напрямки.

Я поміркую й зможу пояснити

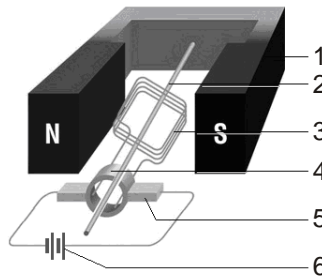
1173. Яке перетворення енергії відбувається в електродвигуні?

1174. Як називають рухому частину електродвигуна? Нерухому частину?

1175. Яка будова ротора електродвигуна?

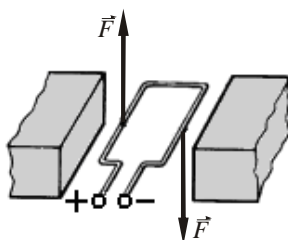
1176. З чого складається статор електродвигуна?

1177. Назвіть елементи будови електродвигуна.



1178. Назвіть переваги електродвигуна порівняно з тепловим.

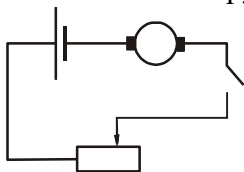
1179. На малюнку показано сили Ампера, які діють на сторони рамки зі струмом. Укажіть полюси магніту.



- 1180.** Укажіть напрям обертання рамки зі струмом (див. мал.).
- 1181.** Опишіть принцип дії електродвигуна.
- 1182.** Яке призначення в конструкції електровимірювальних приладів має спіральна пружина?
- 1183.** Опишіть принцип дії електровимірювального приладу магнітоелектричної системи.
- 1184.** На електровимірювальних приладах магнітоелектричної системи вказана полярність їх вмикання. Що може трапитись, якщо не дотримати правильної полярності вмикання такого приладу?
- 1185.** Опишіть принцип дії електровимірювального приладу електромагнітної системи.
- 1186.** Чи потрібно вказувати полярність вмикання електровимірювального приладу електромагнітної системи? Чому?

Я вмію досліджувати й експериментувати

- 1187.** Складіть електричне коло за схемою.
- 1188.** Як зміниться напрям обертання обмотки двигуна за зміни полярності джерела струму? Як зміниться швидкість обертання рамки за збільшення сили струму в колі?



Я можу використати отриману інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

- 1189. п.** Підготуйте повідомлення за темою «Винайдення електродвигуна».

1190. п. Підготуйте навчальний проект за темою «Використання електродвигунів на транспорті, у промисловості, у побуті».

Я поміркою й зможу пояснити

1191. Штабовий магніт вставили всередину замкненої дрютяної котушки, а через деякий час витягли його з неї. На яких етапах цього процесу в котушці протікав індукційний струм?

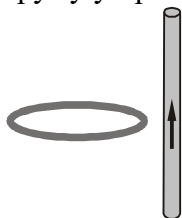
1192. Постійний магніт наближається до мідного кільця, яке віддаляється від магніту з такою самою швидкістю. Чи виникне в кільці індукційний струм? Чому?

1193. Микола вносить постійний магніт у замкнену котушку, а Василь – у незамкнену. Хто з хлопців прикладає більшу силу? Чому?

1194. Микола повільно вносить постійний магніт у замкнену котушку, а Василь — швидко. Хто з хлопців прикладає більшу силу? Чому?

1195. У яких випадках у замкненому провідному кільці, що міститься поблизу довгого прямого провідника зі струмом (див. мал.), виникатиме індукційний струм?

- 1) Кільце переміщують по вертикалі
- 2) Кільце переміщують праворуч або ліворуч;
- 3) Змінюють силу струму у провіднику



1196. Чому після удару блискавки на невеликій відстані можуть розплавитись плавкі запобіжники чи вийти з ладу чутливі електроприлади?

1197. Крізь горизонтально розміщене мідне кільце з однакової висоти падають алюмінієвий і намагнічений сталевий циліндри. Який з них досягне поверхні Землі першим? Чому?

1198. Замкнене кільце падає з однакової висоти,

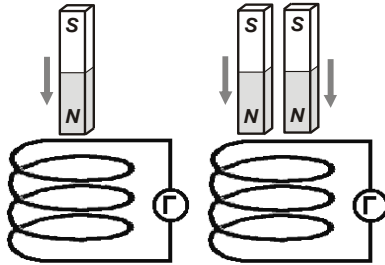
нанизуючись один раз на дерев'яний вертикальний стержень, а другий раз — на штабовий магніт. Порівняйте кінцеві швидкості кільця у двох випадках.

1199. Порівняйте будову генератора індукційного струму та електродвигуна.

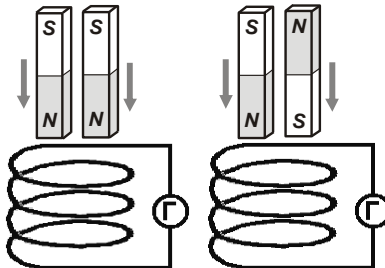
1200. Порівняйте перетворення енергії, яке відбувається в генераторі індукційного струму та електродвигуні.

Я вмію досліджувати й експериментувати

1201. У котушку, приєднану до гальванометра, з однаковою швидкістю внесіть спочатку один прямий магніт, а потім два такі самі магніти (див. мал.). Порівняйте сили струму в обох випадках.



1202. У котушку, приєднану до гальванометра, з однаковою швидкістю внесіть два однакові штабові магніти (див. мал.). Порівняйте покази гальванометра в обох випадках. Поясніть явище.



1203. Виведіть із стану рівноваги стрілку компаса. Простежте, коли коливання стрілки згаснуть швидше: а) компас лежить на поверхні столу; б) компас лежить на металевій пластині. Чому?

1204. До алюмінієвої дзиги, що обертається, піднесіть постійний магніт. Поясніть результати експерименту.

1205. З'єднайте клеми двох демонстраційних магнітоелектричних гальванометрів. Один із гальванометрів розкачайте так, щоб його котушка коливалась. Чому відхилиться стрілка другого, нерухомого гальванометра?

1206. 10 м ізольованого дроту складіть удвоє та виготовить з нього котушку, діаметр якої 5 см. Кінці обмотки приєднайте до гальванометра та внесіть у котушку магніт. Поясніть результати експерименту.

Я можу використати отриману інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

1207. Підготуйте повідомлення про життєвий шлях та науковий доробок ученого, що відкрив явище електромагнітної індукції.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

1208. Велику популярність здобула наступна модель вічного двигуна. Автор моделі пропонує з'єднати пасом вал генератора з валом електродвигуна, а також з'єднати проводами ротори обох приладів. Як, на думку автора, повинен працювати такий двигун? Чи буде він вічним?

Розділ 7. Механічні та електромагнітні хвилі

Я поміркую й зможу пояснити

1209. Яке середовище називають пружним?

1210. Укажіть, де не можуть поширюватися механічні хвилі і чому:

а) тверді тіла;

б) рідини;

в) газу;

г) вакуум.

1211. Чому під час польоту комара або джмеля виникає звук?

1212. Чи можуть звуки поширюватись у вакуумі?

1213. Чи можна на Землі почути гуркіт від падіння метеорита на Місяць?

1214. Чи можна стверджувати, що швидкість хвилі залежить від її довжини та частоти?

1215. Опишіть механізм утворення хвилі.

1216. Обґрунтуйте, чому під час поширення хвиль не відбувається переносу речовини, а відбувається перенесення енергії.

1217. В одного із космонавтів, які перебувають у скафандрах на поверхні Місяця, відмовив радіозв'язок. Чи може цей космонавт перемовлятися з товаришами, що стоять поруч? Якщо може, то як саме?

1218. Чому гуркіт грому триває набагато довше, ніж спалах блискавки?

1219. Якщо вдарити молотком по одному кінці довгої сталеві труби, то біля другого кінця буде чутний *подвійний* удар. Чому?

1220. Чому висота морських хвиль збільшується при наближенні до берега?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

1221. Під час грози гуркіт грому було почуто через 8 с після спалаху блискавки. На якій відстані йде гроза?

1222. На якій відстані від стрімкої скелі перебуває людина, якщо, плеснувши в долоні, вона через 1 с почула луна від оплеску?

1223. Човен на хвилях коливається з частотою 0,25 Гц. Швидкість хвиль становить 5 м/с. Визначте відстань між гребенями хвиль.

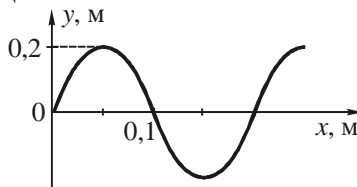
1224. Відстань між гребенями хвиль у воді дорівнює 3 м. Час між двома послідовними ударами хвиль об берег дорівнює 2 с. Визначте швидкість поширення хвиль.

1225. Швидкість поширення хвилі поверхнею озера дорівнює 0,8 м/с. Довжина хвилі становить 1,28 м. Визначте період і частоту хвилі.

1226. Рибалка помітив, що за 5 с поплавок зробив 10 коливань. Відстань між сусідніми гребенями хвиль дорівнює 0,8 м. Яка швидкість поширення хвиль?

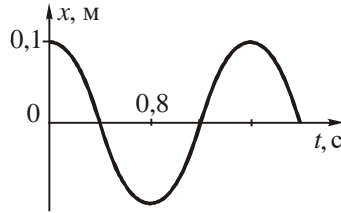
1227. На малюнку показано профіль механічної хвилі, що поширюється гумовим шнуром зі швидкістю 1,2 м/с. Визначте:

- а) довжину хвилі;
- б) частоту хвилі;
- в) кількість коливань мітки на шнурі упродовж 30 с;
- г) шлях мітки за цей час.



1228. На малюнку показано графік коливань поплавка на поверхні ставка. Визначте:

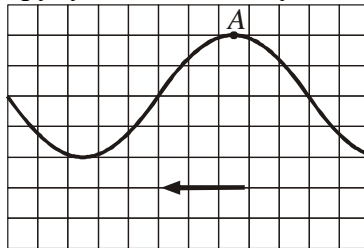
- а) період хвилі;
- б) довжину хвилі, яка поширюється поверхнею ставка зі швидкістю 1,5 м/с;
- в) кількість коливань поплавка упродовж 2 хв.



1229. На малюнку показано профіль механічної хвилі, що поширюється зі швидкістю $0,4 \text{ м/с}$ у вказаному напрямку.

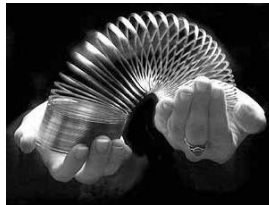
Сторона клітинки дорівнює 10 см . Визначте:

- амплітуду коливань частинок середовища;
- довжину хвилі;
- період хвилі;
- шлях точки A хвилі упродовж 5 коливань;
- напрямок напрям руху точки A в дану мить.



Я вмію досліджувати й експериментувати

1230. Тримаючи в руці один край розтягнутої пружини «Слінкі», доторкніться нижнім її кінцем до поверхні столу. Злегка вдарте по руці, яка тримає верхній край пружини. Опишіть результати експерименту. Як називають хвилю, що поширюється пружиною?



1231. Прикріпіть один кінець мотузки до вертикальної палиці та вдарте по мотузці рукою зверху вниз. Опишіть

результати експерименту. Як називається хвиля, що поширюється мотузкою?

1232. Повторіть дослід, описаний у попередньому завданні, збільшивши натяг мотузки. Як змінилася швидкість поширення хвилі? Як залежить швидкість поширення хвилі від сили взаємодії часточок середовища?

1233. Засобами пантоміми продемонструйте поперечну і поздовжню механічну хвилю. Скористайтесь допомогою однокласників.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

1234. Чому музика та голоси співаків по-різному звучать у порожній залі й у залі, заповненій публікою?

1235. Скло проводить звукові хвилі значно краще, ніж повітря. Чому ж, зачиняючи вікно, ми набагато послаблюємо вуличний шум, що потрапляє в кімнату?

1236. Чому звучання симфонічного оркестру зовсім різне в концертному залі та на відкритому просторі?

1237. Літак рухається горизонтально з постійною швидкістю. Коли спостерігач чує, що літак перебуває над ним, він бачить літак під кутом 60° до горизонту. Визначте швидкість літака.

Я поміркую й зможу пояснити

1238. Серед перелічених тіл відкиньте зайве: гучномовець, струна, мікрофон, крила комара, свисток.

1239. Гітарист набрав акорд. Які хвилі — поздовжні чи поперечні — виникають в струні гітари та в навколишньому повітрі?

1240. Чому під час польоту бджоли ми чуємо звук, а під час польоту метелика — ні?

1241. Порівняйте частоту коливань крил комара та бджоли під час польоту.

1242. У який спосіб гітарист змінює гучність звучання інструменту?

1243. Чому високо в горах потрібно говорити голосніше?

1244. Кажани та дельфіни здатні випромінювати й чути ультразвук. Як це допомагає їм орієнтуватись у повній

темряві або мутній воді?

1245. Куди «зникає» енергія звукової хвилі, коли звук за-гасає?

1246. Медузи за кілька годин до шторму ховаються на глибину. Як вони відчувають його наближення?

1247. Відомий дресирувальник котів розповідав, що під час гастролей у Японії перед землетрусом кіт урятував йому життя. Як це могло трапитись?

1248. Що намагається з'ясувати індіанець, приклавши вухо до рейки? Чому він задовольняє свою цікавість у такий спосіб?

1249. Чому робітник депо під час стоянки поїзда обстукує колеса молотком?

1250. На Місяць упав метеорит. Чи почує звук вибуху астронавт, який перебуває на поверхні Місяця? Дослідник, який перебуває на орбітальній станції, що кружляє навколо Місяця?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

1251. Довжина звукових хвиль у повітрі, які відповідають найнижчому чоловічому голосу дорівнює 4,25 м, а найвищому жіночому голосу 0,25 м. Визначити частоту коливань голосових зв'язок чоловіка і жінки.

1252. Визначте довжини звукових хвиль у повітрі, які відповідають частоті 20 Гц та 20 000 Гц.

1253. Визначте довжину звукової хвилі у воді, яка відповідає частоті 100 Гц. Швидкість звуку у воді дорівнює 1500 м/с.

1254. Визначте частоту і період звукової хвилі, яка в повітрі має довжину 6,8 м.

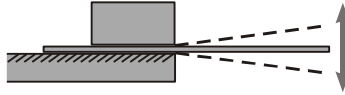
1255. Визначте частоту коливань крил мухи і метелика, якщо відомо, що за 10 с муха зробила 3500, а метелик — 20 помахів крилами. Звук якої комахи ми чуємо? Чому?

1256. Частота коливань джерела звуку дорівнює 500 Гц. Визначте довжину звукової хвилі в повітрі й у воді.

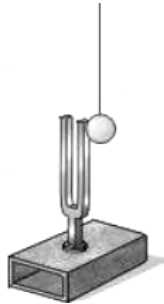
Я вмію досліджувати й експериментувати

1257. Дослідіть залежність гучності та висоти тону від

амплітуди та частоти коливань кінця закріпленої на краю столу лінійки.



1258. Кулька на нитці торкається ніжки камертона (див. мал.). Перевірте, що спостерігатиметься під час звучання камертона.



1259. Аркуш картону скрутіть у вигляді рупора. Вузьку частину рупора притисніть до вуха, а широку піднесіть до джерела ледь чутного звуку (механічного годинника). Опишіть ваші спостереження.

1260. Дослідіть залежність висоти тону звуку, що дає скляна пляшка з водою, від висоти рівня води в пляшці.

1261. Порівняйте звучання камертона в руці і звучання камертона, ніжка якого торкається стола.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

1262. Куля рухається до мішені, яка розташована на відстані 1360 м від місця пострілу, і влучає в неї на 1,8 с швидше, ніж до мішені доходить звук пострілу. Визначте швидкість кулі.

1263. Вибух здійснили у воді поблизу поверхні. Прилади, встановлені на кораблі, який перебував на відстані 1020 м, зареєстрували, що водою звук прийшов раніше, ніж повітрям. Швидкість звуку у воді дорівнює 1500 м/с, у повітрі — 340 м/с. На скільки час проходження звуку повітрям більший за час проходження звуку водою?

1264. Мотоцикліст, що рухався з швидкістю 15 м/с, помітив, як людина, що стояла коло дороги, вдарила у рейку. Звук

він почув через 3 с. Через який час від початку спостереження мотоцикліст проїде повз людину?

1265. п. Яка будова голосового апарату людини? Яку роль відіграє ротова порожнина?

1266. п. Яка будова вуха людини? Як вухо приймає звук?

1267. п. Навіщо людині два вуха?

1268. Яка будова і принцип дії медичного стетоскопа?

Я поміркую й зможу пояснити

1269. На демонстраційному столі фізичного кабінету стоїть заряджений електроскоп. Учитель стоїть поряд із приладом. Олег підходить до дошки. Юля за партою слухає пояснення учителя. Відносно кого з названих людей у просторі навколо електроскопа існує:

- а) лише електричне поле;
- б) лише магнітне поле;
- в) електричне і магнітне поля.

1270. Андрій, тримаючи в руках постійний магніт, підходить до дошки. Оля розв'язує задачу на дошці. Остап прямує від дошки до своєї парти. Віктор іде поряд з Андрієм. Відносно кого з названих людей у просторі навколо магніту існує:

- а) лише електричне поле;
- б) лише магнітне поле;
- в) електричне і магнітне поля.

1271. Які хвилі можуть поширюватися у вакуумі?

1272. Порівняйте швидкість поширення ультрафіолетового та інфрачервоного випромінювання у вакуумі.

1273. Порівняйте швидкість поширення радіосигналу в атмосфері на Землі і на Місяці.

1274. Порівняйте частоти рентгенівського та інфрачервоного випромінювань.

1275. Порівняйте частоти радіохвиль і видимого світла.

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

1276. У скільки разів швидкість поширення електромагнітних хвиль у вакуумі більша за швидкість звуку в повітрі?

1277. Визначте довжину електромагнітної хвилі у вакуумі, якщо період її становить $32 \cdot 10^{-10}$ с.

1278. За міжнародною угодою сигнал SOS передають на частоті 0,5 МГц. Визначте довжину цієї радіохвилі.

1279. За який час радіосигнал, відправлений з поверхні Землі, досягне поверхні Місяця? Середня відстань між Місяцем і Землею дорівнює 384 400 км.

1280. На якій відстані від радіолокатора перебував літак, якщо проміжок часу між моментами посилення і приймання сигналу дорівнює 0,2 мс?

1281. Хто швидше почує голос співака: глядач у залі, що сидить на відстані 10,2 м від артиста, чи телеглядач, який дивиться пряму трансляцію концерту на відстані 900 км від телецентру і 3,4 м від телевізора?

1282. Супутникові телефони передають сигнал через супутник, що «висить» на висоті 36 000 км над Землею. Якою буде мінімальна затримка сигналу під час використання таких телефонів?

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

1283. На якій максимальній дальності від телецентру можна приймати телепрограми, якщо висота приймальної антени дорівнює 25 м? Передавальна антена телецентру розташована на висоті 450 м.

1284. Антена обласного телецентру розташована на висоті 150 м. Якої висоти має бути щогла приймальної антени в селищі, віддаленому від обласного телецентру на 60 км?

1285. Радіолокатор диспетчерської служби аеропорту перебуває на висоті 75 м над землею. Яка максимальна дальність виявлення цим радіолокатором літаків, що йдуть на посадку на висоті 1100 м? Якою має бути частота випускання імпульсів радіолокатора?

1286. п. Що таке стелс-технології?

1287. п. Підготуйте навчальний проект на одну з тем:

-Електромагнітні хвилі в природі й техніці.

-Властивості та застосування радіохвиль.

-Властивості та застосування ультрафіолетового випромінювання.

Розділ 8. Фізика атома і атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики

Я поміркую й зможу пояснити

1288. Будова атома (ядро – електрони) нагадує будову Сонячної системи (Сонце – планети). У чому відмінність між ними?

1289. Чому планетарна модель атома досі використовується в науці, а від моделі атома Томсона відмовились?

1290. Як змінилася б маса атома, якби він втратив всі свої електрони? А як би змінилися його розміри?

1291. У чому відмінність між термінами «ізотоп» і «нуклід»?

1292. Чим відрізняються ядра ізотопів кисню $^{16}_8O$; $^{17}_8O$; $^{18}_8O$?

1293. Поясніть чому не визначають час повного розпаду всіх ядер радіонукліду?

1294. Чому ядерну енергетику можна вважати основою енергетичної, економічної, екологічної безпеки України?

1295. Як відрізняються розміри атома й атомного ядра?

1296. У ядрі атома міститься 17 протонів. Що це за елемент?

1297. У ядрі атома Карбону міститься 8 нейтронів та 6 протонів. Скільки електронів у даному атомі?

1298. Яка будова ядра ізотопу літію 7_3Li ?

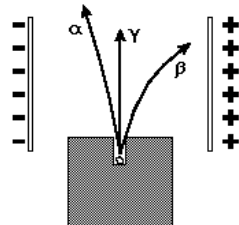
1299. (с). Чим відрізняються ядра ізотопів азоту $^{14}_7N$ і $^{15}_7N$?

1300. (с). Яка будова ядра ізотопу калію $^{39}_{19}K$?

1301. Який склад ядра атома Аргентуму-107, Хлору-37, Радію-226.

1302. Чому реакція синтезу легких ядер відбувається тільки за дуже високих температур?

1303. Поясніть, чому радіоактивне випромінювання у електростатичному та магнітному полі розкладається на складові?



Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

1304. Який ізотоп бере участь у ядерній реакції
 ${}_{25}^{55}\text{Mn} + ? \rightarrow {}_{26}^{55}\text{Fe} + {}_0^1\text{n}$

1305. Який ізотоп бере участь у ядерній реакції
 ${}_4^9\text{Mn} + ? \rightarrow {}_6^{12}\text{Fe} + {}_0^1\text{n}$

1306. Відбувся α -розпад Радію ${}_{88}^{226}\text{Ra}$. Як змінився його атомний номер Z та масове число A ?

1307. Внаслідок захоплення α -частинки ядром ізотопу азоту ${}_{7}^{14}\text{N}$ утворюються невідомий елемент і протон. Запишіть реакцію і визначте невідомий елемент.

1308. Унаслідок бомбардування Алюмінію ${}_{13}^{27}\text{Al}$ α -частинками відбувається ядерна реакція, під час якої його ядро захоплює α -частинку і випускає протон. Ядро якого елемента утворюється внаслідок реакції?

1309. Знайдіть продукт реакції під час бомбардування ядер ізотопу магнію ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ α -частинками, якщо в ній виділяються нейтрони.

1310. Запишіть схему ядерної реакції і визначте невідомий елемент, що утворюється під час бомбардування ядер ізотопів алюмінію ${}_{13}^{17}\text{Al}$ α -частинками, один з продуктів реакції – нейтрон.

1311. Складіть рівняння радіоактивного α -розпаду Полонію-218, Радію-226.

1312. Складіть рівняння радіоактивного β -розпаду Бісмуту-210, Тритію.

1313. За який час в препараті з радіоактивністю 20 МБк розпадеться $3 \cdot 10^7$ ядер.

1314. Період напіврозпаду Цезію-137 становить 30 років. Визначте, скільки відсотків атомів цього ізотопу розпадеться за 60 років.

1315. У радіоактивному зразку міститься 0,5 моль Йоду-131 визначіть активність зразку.

1316. Кількість радіоактивного адону зменшилась у 8 раз за 11,4 доби. Який період пірозпаду радону?

1317. Активність радіоактивного елемента зменшилась у 4 рази за 8 діб. Знайдіть період напіврозпаду. Відповідь наведіть у добах.

1318. За який час активність зразка Цезію-137 зменшується в чотири рази?

1319. Яка маса Урану-235 у радіоактивному зразку активністю 7 кБк?

1320. Яка активність зразка масою 13,7 кг, що містить 5% Цезію-137.

1321. За 8 год початкова маса радіоактивного ізотопу зменшилася в три рази. У скільки разів вона зменшиться за добу?

1322. § Яку кількість води можна нагріти від 20 °С до кипіння за рахунок енергії, що виділяється під час ділення 100 г Урану-235? Вважати, що під час ділення одного ядра Урану-235 виділяється енергія 200 МеВ. Втратами енергії знехтувати.

1323. § ККД атомної електростанції потужністю 1 ГВт дорівнює 20 %. Знайдіть масу ядерного пального (Урану-235), яке витрачає електростанція щотижня. Яка кількість кВт·год буде згенерована на АЕС за добу.

1324. Яку масу урану потрібно витратити, щоб упродовж радіоактивного розпаду всіх атомів Урану виділилась енергія 620 ГДж.

1325. На яку висоту можна підняти гранітну брилу масою 10 т за рахунок енергії, що виділяється при розпаді 1 г Урану-235.

1326. Активність препарату Торію на початку дослідів становила 1500 Бк. Якою стане активність цього препарату, коли розпадеться 90 % атомів.

1327. Який ККД атомної електростанції потужністю 200 МВт, що витрачає за добу 500 г Урану-235. (Вважайте, що при поділі ядра Урану виділяється енергія 200 МеВ)

1328. § Яка маса води має пройти через турбіну гідроелектростанції з ККД 80 %, щоб виробити таку ж кількість енергії, що генерується на АЕС з ККД 20 % при розпаді 1 г Урану-235. Висота греблі ГЕС 70 м.

Я можу використати нову інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

Проаналізуємо добовий графік споживання електроенергії в Україні станом на 6 грудня 2015 року (рис.). При температурі повітря 4,9 °С в Україні на АЕС вироблялося 60,1 % загальної кількості електроенергії. В абсолютному значенні потужність АЕС була не змінною протягом доби й становила 11 ГВт.

1329. Поясніть, чому потужність АЕС незмінна протягом доби.

1330. п. До якої катастрофи призвів експеримент з використанням АЕС для згладжування нестачі електроенергії при пікових навантаженнях енергосистеми?

1331. п. Чому в Україні економічно доцільно використовувати двотарифний облік енергії (з 23.00 до 07.00 електроенергія поставляється зі знижкою 50%) не лише для споживачів, а й для постачальників електроенергії?

Відповідь обґрунтуйте використовуючи числові дані з графіка.

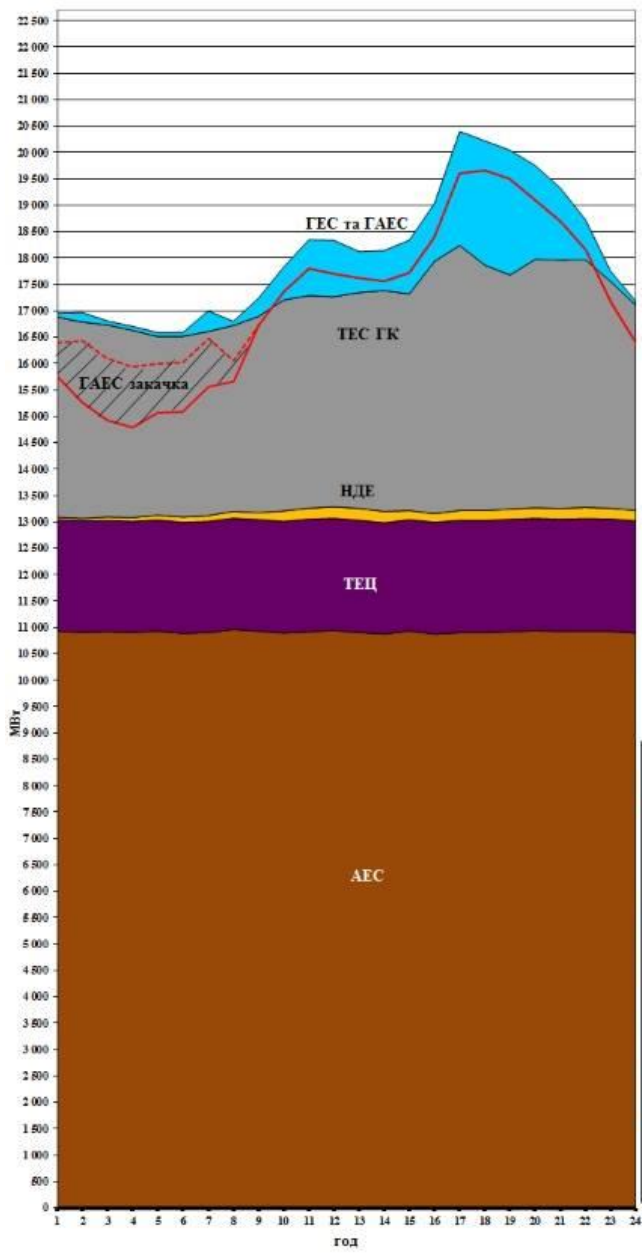
1332. Скільки блоків типу ВВЕР-1000 забезпечать вказане на графіку виробництво електроенергії.

1333. Що таке теплоелектроцентрально? У чому переваги й недоліки ТЕЦ порівняно з ТЕС?

1334. п. У чому переваги ГАЕС порівняно з ГЕС?

1335. Якої шкоди наносить навколишньому середовищу ГЕС та ГАЕС? Які недоліки альтернативних до ГАЕС способів виробництва електроенергії в години пік?

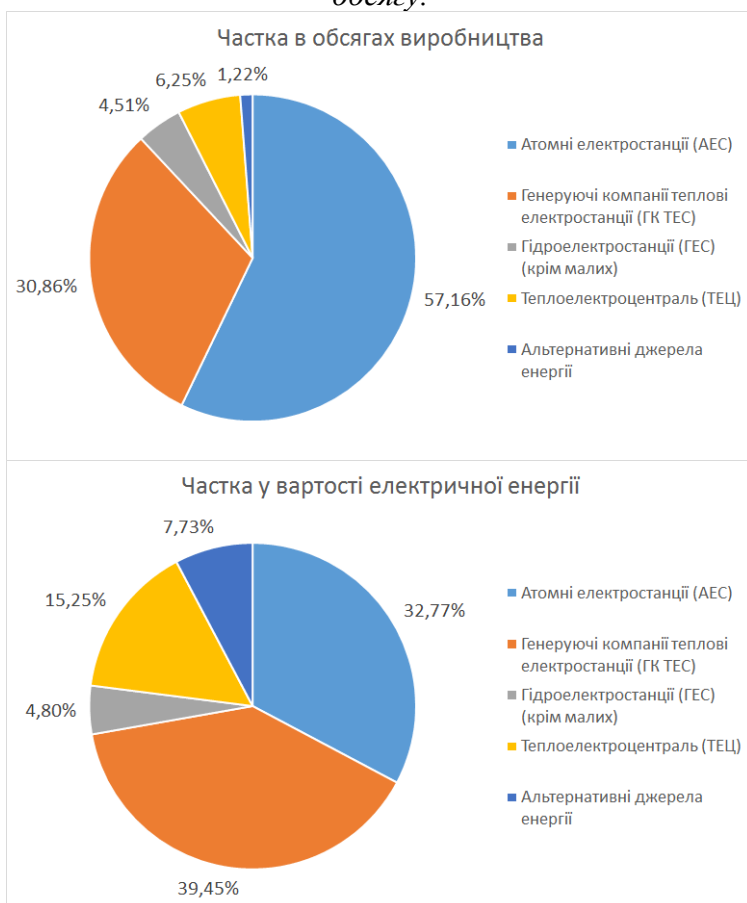
1336. п. Що робити з «зайвою» електроенергією вночі? Як цьому можуть допомогти побутові споживачі?



Виробництво електроенергії в Україні протягом доби
 6 грудня 2015 року
 (актуальні дані можна отримати на сайті «Укренерго»)

Одним з основних аргументів конкурентоспроможності ядерної енергетики є практична необмеженість паливних ресурсів, яка обумовлена можливістю відтворення нового ядерного палива – плутонію. Нині діючі реактори використовують у кращому випадку близько 1% урану, що видобувається.

Важливим є те, що вартість електроенергії виробленої на АЕС є найнижчою порівняно з іншими типами електростанцій. У вартості електричної енергії лише 32,77% (рис. 6.4) складає енергія АЕС, при тому що її виробляється 57,16% від загального обсягу.



1337. \$ Використовуючи дані діаграм встановіть на скільки зріс би тариф на електричну енергію аби АЕС перестали використовуватись?

1338. \$ Чому економічно недоцільно використовувати альтернативні джерела електроенергії?

1339. # Використовуючи науково-популярні джерела та інформаційно-пошукові системи, підготуйте інформацію на тему: “Історія атомізму”.

1340. ☺ Використовуючи побутовий дозиметр-радіометр проаналізуй продукти харчування, що вживаються в їжу. Поміркуй, з якою метою на продуктовому ринку проводиться радіологічний контроль продуктів харчування.

1341. ‡ За допомогою дозиметра-радіометра визнач які з будівельних матеріалів, що використовують у вашому регіоні найбільш радіоактивні. Поміркуй, чи безпечні ці рівні радіації для людини.

1342. ‡ ☺ π. Підготуйте інформацію про різні дози радіації та їх вплив на організм людини. Знайдіть інформацію в літературі або Інтернеті про значення припустимих рівнів вмісту різних радіонуклідів у харчових продуктах і питній воді.

Розділ 9. Рух і взаємодія. Закони збереження

Я поміркую й зможу пояснити

1343. † Що спостерігатиметься, якщо наповнену повітрям дитячу гумову кульку, не зав'язуючи її отвору, випустити з рук?

1344. Чому під час зльоту і посадки повітряних лайнерів звучить команда бортпроводниці застебнути паски безпеки?

1345. Штучний супутник Землі летить коловою орбітою. Чому тіла на ньому невагомі?

1346. Що важче: зрушити вагон з місця чи підтримувати його рівномірний і прямолінійний рух? Чому?

1347. Чи може автомобіль з вимкненим двигуном рівномірно рухатись горизонтальною автострадою?

1348. Хлопчик, який пливе на човні, що завантажений камінням, втратив весло. Як йому дістатись до берега, не торкаючись руками води?

1349. Чому переходять на нижні передачі транспортні засоби тоді, коли підіймаються на круту гору, а трактор – коли заглиблюється в землю плуг?

1350. Під час розкриття парашута зростає опір повітря, внаслідок чого парашутист рухається сповільнено. Яка енергія парашутиста зменшується?

1351. Під час пострілу снаряд і гармата рухаються в протилежних напрямках. Яке тіло набуває більшої кінетичної енергії – снаряд чи гармата?

1352. Чи на однакову відстань можна кинути камінь уперед, стоячи на: а) Землі; б) ковзанах на кризі?

1353. Щоб зійти на берег, рибак рушив від корми човна до його носової частини. Чому човен відплив від берега?

1354. Легкий тенісний м'ячик, по якому вдарили ногою, полетів у напрямку руху ноги. Якої швидкості v він набуває, якщо швидкість руху ноги в момент удару становить 10 м/с?

1355. Що повинен зробити водій машини, помітивши дорожній знак, який означає небезпечний поворот? Чому

водій має бути особливо уважним у вологу погоду, під час падолисту й ожеледі?

1356. Підлетівши до незнайомої планети, космічний корабель, вимкнувши двигуни, вийшов на колову орбіту, і космонавти розпочали дослідження. Чи зможуть вони визначити середню густину речовини планети, користуючись лише годинником?

1357. Рухома кулька, зіткнувшись з перешкодою, збільшила власну швидкість. Якою була ця перешкода?

1358. Чи залежить значення віддачі під час пострілу від положення гвинтівки?

1359. Порівняйте дальність польоту каменя, кинутого з однаковим зусиллям з берега і човна.

1360. Чи залежить тяга реактивного двигуна від висоти, на якій він працює?

1361. Чи залежить тяга двигуна ракети від: а) її швидкості; б) маси; в) швидкості викидання газів; г) температури в камері згоряння?

1362. ‡ Назвіть тварин і рослини, які переміщуються за принципом реактивного руху.

1363. ‡ Чи із сталим прискоренням рухається вверх метеорологічна ракета, якщо сила тяги її двигуна постійна?

1364. ‡ Коли ракета досягне більшої висоти: під час повільного згоряння пального чи тоді миттєвого?

1365. ‡ Малий метеор повністю згорів у повітрі. Що сталося з його імпульсом?

1366. Водометний двигун катера викидає воду із сталою швидкістю відносно берега. Що можна сказати про максимальну можливу швидкість такого катера?

1367. Які тіла після пружного лобового зіткнення можуть продовжувати рух у початкових напрямках з початковими швидкостями?

1368. ☺ Чи виконуємо ми механічну роботу, переносячи важкі речі на певну відстань: а) схилом вверх; б) горизонтальним шляхом?

1369. ☺ Порівняйте роботу, яку може виконати людина, перемістившись горизонтально на певну відстань: а) пішки; б) на велосипеді.

1370. ☺ У чому полягає «секрет» спортсменів, що займаються спортивною ходьбою – ходити швидко й довго, не дуже втомлюючись?

1371. Чи виконує роботу над супутником, який рухається коловою орбітою, сила гравітації: а) за повний оберт; б) за половину оберту?

1372. Чи залежить робота з піднімання вантажу на певну висоту від атмосферного тиску?

1373. ☺ Чи може людина розвинути потужність, яка б перевищила середню потужність коня?

1374. Від яких чинників залежить максимальна швидкість автомобіля?

1375. ☺ Яка сокира – легка чи важка – набуде в руках лісоруба більшої енергії для удару об колоду?

1376. Чи залежить енергія сокири від довжини топорщика?

1377. Чи залежить робота з піднімання вантажу на певну висоту від форми траєкторії його руху?

1378. Яка енергія переходить у кінетичну енергію кулі під час пострілу з гвинтівки?

1379. Чи залежить теплова енергія дров від висоти гори, де їх спалили?

1380. Коли мішень набуває від удару налітаючої частинки більшої кінетичної енергії: під час пружного чи непружного удару?

1381. Чому дошка-трамплін дає змогу збільшити висоту стрибка спортсмена?

1382. Що доцільніше використати для забивання в ґрунт бетонної палі: а) легкий бойок, який має велику швидкість; б) масивний бойок, який має малу швидкість?

1383. Чи однакову роботу треба виконати, щоб підняти від підлоги до стелі сталеву кулю і куб, якщо вони мають однакову масу?

1384. ☺ Чому удар молотом по важкій металевій плиті, покладеній на груди циркового артиста, виявляється для нього нешкідливим, тоді як такий же удар безпосередньо по тілу артиста є згубним?

1385. М'яч, що падає з висоти 3 м, після удару об підлогу підскочив на висоту 2,5 м. Обґрунтуйте це, скориставшись законом збереження механічної енергії?

1386. Як треба кинути м'яч на підлогу з висоти h , щоб він підстрибнув на висоту H , вищу за h ?

1387. Тіло масою m скотилося з гори висотою h . Яку мінімальну роботу треба виконати, щоб підняти знову його на гору, діючи і з силою, спрямованою вздовж переміщення.

1388. Вантаж піднімають на висоту h , а потім рівномірно переміщують горизонтальною поверхнею на відстань h . У якому випадку затрачена робота більша? Коефіцієнт тертя тіла об поверхню прийняти рівним μ . Опором повітря знехтувати.

1389. Коли швидше витече певна кількість води з ванни – коли людина буде у ванні, чи без неї?

1390. § Як збільшують продуктивність газопроводів без зміни перерізу труб?

1391. Що швидше витече з тієї самої лійки: вода чи ртуть?

1392. Чи залежить швидкість витікання води з лійки від: а) висоти її рівня; б) прискорення земного тяжіння; в) вертикального руху лійки; г) форми лійки (із збереженням її місткості)?

1393. Де швидше витече ртуть з тієї самої лійки: на Землі чи на Місяці?

1394. Яку форму мають під час рівномірного падіння в повітрі малі і великі дощові краплини?

1395. Більшість сучасних гоночних автомобілів мають так звані «антикрила». Яке їх призначення?

1396. Чи залежить максимальна швидкість польоту літака від маси вантажу на ньому?

Я можу застосовувати знання і розв'язувати задачі

1397. Камінь падає без початкової швидкості. Опором повітря нехтуємо. Виберіть правильне твердження.

А. Імпульс каменя збільшується.

Б. Потенціальна енергія каменя збільшується.

В. Кінетична енергія каменя зменшується.

Г. Робота сили тяжіння від'ємна.

1398. Камінь і м'яч розташовані на висоті 5 м. Імпульс і кінетична енергія каменя дорівнюють 8 кг м/с і 16 Дж відповідно, а імпульс і кінетична енергія м'яча 8 кг м/с і 32 Дж. Опором повітря нехтуємо. Виберіть правильне твердження.

А. Маса м'яча більша, ніж каменя.

Б. У початковий момент швидкість руху каменя більша, ніж м'яча.

В. У початковий момент потенціальна енергія каменя у 2 рази більша, ніж м'яча.

Г. Під час падіння на землю швидкість руху м'яча менша, ніж каменя.

1399. Потяг масою 900 т, маючи швидкість 108 км/год, зупинився під дією сили 135 кН. Скільки часу тривало гальмування?

1400. Потяг масою 4000 т, проїжджаючи повз світлофор з швидкістю 36 км/год, почав гальмувати. Сила тертя постійна і рівна 200 кН. На якій відстані від світлофора він перебуватиме через 1 хв?

1401. Підймальний кран опускає палю масою 200 кг, яка підвішена на тросі, спочатку рівноприскорено, потім рівномірно і, нарешті, рівносповільнено. Абсолютне прискорення у всіх випадках дорівнює $0,8 \text{ м/с}^2$. Якою буде сила натягу тросу в усіх випадках.

1402. Вагон, маса якого 60 т, під'їжджає із швидкістю $0,3 \text{ м/с}$ до нерухокої платформи і ударяє в неї буферами, внаслідок чого вона набуває швидкості $0,4 \text{ м/с}$. Яку масу має платформа, якщо після удару швидкість вагона зменшилася до $0,2 \text{ м/с}$?

1403. Похила площина може змінювати кут нахилу внаслідок незмінної довжини основи. З її верхньої точки вільно ковзає мішок з цементом. Коефіцієнт тертя дорівнює $0,25$. За якого кута нахилу площини до горизонту час ковзання мішка буде мінімальним?

1404. Локомотив із вагонами, що рухається із сталою швидкістю $0,2 \text{ м/с}$, завантажується гірничою породою. Швидкість завантаження становить 800 кг/с . Визначте силу

тяги локомотива. Втрати механічної енергії під час руху не враховувати.

1405. § Для завантаження руди у вагонетки використовують стрічковий трап, який переміщує руду догори по нахилу на висоту 5 м. За 1 хв транспортер подає руду масою 12 т. Яку роботу виконує транспортер за 5 хв?

1406. § Палю масою 100 кг забивають в ґрунт копром масою 400 кг, який вільно падає з висоти 5 м. Під час кожного удару паля заглиблюється на 5 см. Визначте силу опору ґрунту.

1407. Розрівнюючи ґрунт, бульдозер рухається із швидкістю 3,6 км/год і розвиває потужність 2000 Вт, причому її 60% витрачається на переміщення власне машини. Який опір долає бульдозер?

1408. На парашутиста масою 90 кг на початку стрибка діє сила опору повітря, проекції якої на осі координат X та Y становлять 300 і 500 Н, (Вісь Y напрямлена вгору.) Визначте рівнодійну всіх сил.

1409. На реактивний літак діють у вертикальному напрямку сила тяжіння 550 кН і підймальна сила 555 кН, а в горизонтальному – сила тяги 162 кН і сила опору повітря 150 кН. Визначте рівнодійну всіх сил (за модулем і напрямком).

1410. М'яч масою 0,5 кг після удару, що тривав 0,02 с, набуває швидкості 10 м/с. Визначте середню силу удару.

1411. Під дією якоїсь сили візок, рухаючись із стану спокою, пройшов шлях 40 см. Коли на нього поклали вантаж масою 200 г, то під дією тієї ж сили і за той же час він подолав із стану спокою шлях 20 см. Яка маса візка?

1412. Запряжка собак, тягнучи санчата по снігу, розвиває максимальну силу 0,5 кН. Санчата з вантажем якої маси може везти запряжка, рухаючись рівномірно, якщо коефіцієнт тертя дорівнює 0,1?

1413. Під час змагання коней ваговозних порід один з них перевіз вантаж масою 23 т. Визначте коефіцієнт тертя, якщо сила тяги коня становить 2,3 кН.

1414. На ділянці шляху, де для автотранспорту встановлено швидкість 30 км/год, водій застосував аварійне

гальмування. Інспектор ППС за слідом коліс визначив, що гальмовий шлях дорівнює 12 м. Чи порушив водій правила руху, якщо коефіцієнт опору (сухий асфальт) становить 0,6?

1415. Крапля дощу масою 1 г впала з висоти 1 км. Визначте роботу сили тяжіння.

1416. Яку роботу здійснює двигун автомобіля масою 1,3 т, який рушає зі стану спокою на перших 75 м шляху, якщо цю відстань автомобіль долає за 10 с, а коефіцієнт опору руху дорівнює 0,05?

1417. Буксир веде баржу. Кут між буксирним тросом та напрямом руху буксиру дорівнює 30° . Сила натягу буксирного тросу складає 30 кН. Сила опору руху становить 8 кН. Визначте роботу переміщення буксира з баржею на відстані 2 км.

1418. Обчисліть потужність під час розбігу літака масою 1 т, якщо довжина розбігу рівна 300 м, а швидкість літака становить 30 м/с, коефіцієнт опору – 0,03.

1419. На якій висоті потенціальна енергія вантажу масою 2 т дорівнює 10 кДж?

1420. Яка потенціальна енергія ударної частини свайного молота масою 300 кг, який піднято на висоту 1,2 м?

1421. Знайти кінетичну енергію тіла масою 400 г, яке впало з висоти 2 м у мить удару об землю.

1422. Визначте потенціальну енергію тіла масою 100 г, яке кинуто вертикально вгору із швидкістю 10 м/с у найвищій точці підйому.

1423. Камінь кинуто вертикально вгору зі швидкістю 10 м/с. На якій висоті його кінетична енергія дорівнює потенціальній?

1424. М'яч масою 0,5 кг після удару тривалістю 0,02 с, набуває швидкості 10 м/с. Визначте середню силу удару.

1425. Електровоз починає рухатись із стану спокою та розвиває силу тяги 380 кН. Яке прискорення він надає потягу масою 500 т, якщо сила опору дорівнює 250 кН?

1426. Підйомний кран підіймає вантаж масою 1 т. Яка сила натягу троса, якщо вантаж рухається з прискоренням 25 м/с^2 ?

1427. Під час вертикального підйому вантажу масою 10 кг на висоту 2 м була виконана робота 230 Дж. З яким прискоренням підіймали вантаж?

1428. Визначте потенціальну та кінетичну енергію тіла масою 3 кг, яке падає з висоти 5 м на відстані 2 м від поверхні Землі.

1429. Тіло зісковзує з похилої площини висотою 2 м і кутом нахилу 45° . Визначте коефіцієнт тертя між тілом і площиною, якщо при її основі швидкість тіла дорівнює 6 м/с.

1430. З гірки висотою 2 м і основою 5 м з'їжджають санчата, які зупиняються, подолавши горизонтальний шлях 35 м від її основи. Визначте коефіцієнт тертя, вважаючи його однаковим на всьому шляху.

1431. Брусок ковзає спочатку похилою площиною завдовжки 42 см і заввишки 7 см, а потім, подолавши горизонтальною площиною відстань 142 см, зупиняється. Визначте коефіцієнт тертя, вважаючи його постійним.

1432. Тіло масою $m = 3$ кг, маючи початкову швидкість $v_0 = 0$, ковзає похилою площиною висотою $h = 0,5$ м і довжиною $l = 1$ м із швидкістю $v = 2,45$ м/с. Визначте коефіцієнт тертя тіла об площину і кількість теплоти Q , що виділяється під час ковзання.

1433. Камінь, пущений поверхнею льоду із швидкістю 2 м/с, подолав до повної зупинки відстань 20,4 м. Визначте коефіцієнт тертя каменю об лід.

1434. Трамвай рухається із прискоренням 49 см/с². Визначте коефіцієнт тертя, якщо відомо, що 50% потужності двигуна витрачається на подолання сили тертя і 50% – на збільшення швидкості руху.

1435. \$ Баштовий кран піднімає в горизонтальному положенні стальну балку завдовжки 5 м і перерізом 100 см² на висоту 12 м. Яку корисну роботу він виконує?

1436. Яку роботу виконує людина, піднімаючи тіло масою 2 кг на висоту 1 м з прискоренням 3 м/с²?

1437. Сила тяги автомобіля змінюється залежно від шляху за законом $F=B+CS$, де $B=500$ Н, $C=80$ Н/м. Визначте роботу A сили на ділянці шляху від $S_1=2$ м до $S_2=10$ м.

1438. Під дією сили 2,5 кН швидкість автомобіля масою 5 т зросла від 54 до 72 км/год. Визначте шлях і час розгону.

1439. Порожній вантажний автомобіль, маса якого 4 т, розпочав рухатися з прискоренням $0,3 \text{ м/с}^2$. Яка маса вантажу якщо, маючи таку одну силу тяги, він рушає з місця з прискоренням $0,2 \text{ м/с}^2$?

1440. Автомобіль рухається під гору з незначним підйомом із постійною швидкістю 10,8 км/год. Якщо він рухається в зворотному напрямку, тобто згори, то за тієї ж потужності двигуна встановлюється швидкість 25,2 км/год. Яка швидкість встановиться за тієї ж потужності двигуна під час руху горизонтальним шляхом?

1441. Автомобілі із встановленими на них двигунами потужністю $N_1=294,00 \text{ кВт}$ і $N_2=317,52 \text{ кВт}$ розвивають швидкість 72 км/год і 64,8 км/год. З якою швидкістю рухатимуться автомобілі, якщо їх з'єднати тросом?

1442. Автомобіль масою 4 т з обома ведучими осями рушає з місця. Двигун працює із сталою потужністю $N=31,36 \text{ кВт}$. Коефіцієнт тертя ковзання коліс об дорогу дорівнює 0,4. Якої швидкості набуде автомобіль через 20 с?

1443. Автомобіль, рухаючись рівносповільнено, зупиняється за 5 с, подолавши до зупинки 25 м. Маса автомобіля становить 1020 кг. Визначте його початкову швидкість і гальмівну силу.

1444. На горизонтальній дорозі автомобіль здійснює поворот радіусом 16 м. Яку найбільшу швидкість він розвине, щоб його не занесло, якщо коефіцієнт тертя ковзання коліс об дорогу дорівнює 0,4? У скільки разів зміниться така швидкість узимку, коли коефіцієнт тертя зменшиться в 4 рази?

1445. Автомобіль масою 10 т рухається з вимкненим двигуном під уклон дорогою, яка утворює з горизонтом кут 4° . Визначте роботу сили тяжіння на шляху 100 м.

1446. Маса самоскида у 18 раз більша від маси легкового автомобіля, а його швидкість у 6 раз менша від його швидкості. Порівняйте імпульси та кінетичні енергії автомобілів.

1447. Трактор типу Т-150 має тягову потужність (потужність на гаку) 72 кВт. З якою швидкістю він зможе тягнути причіп масою 5 т на підйом 0,2, якщо коефіцієнт тертя становить 0,4?

1448. Автомобіль, маса якого 4 т, рухається із стану спокою і, подолавши 25 м, набуває швидкості 18 км/год. Визначте силу, яка на нього діє і час руху.

1449. Тіло масою 2 кг рухається із швидкістю 12 м/с. Під дією сили 6 Н воно розпочинає рухатися із швидкістю 6 м/с в протилежному напрямку. Визначте час її дії.

1450. Стиснута пружина іграшкового пістолета має потенціальну енергію 20 Дж. Яку максимальну швидкість вона зможе надати кульці масою 100 г?

1451. Для стиснення пружини на 2 см потрібно прикласти силу рівну 200 Н. Визначте роботу затрачену на її розтяг від 3 до 5 см.

1452. Ліфт масою 600 кг піднімається вверх з постійним прискоренням рівним $1,4 \text{ м/с}^2$. Яка робота виконується під час підйому ліфта на висоту 10 м?

1453. Під час підйому вантажу масою 2 кг на висоту 1 м виконується робота рівна 3 Дж. З яким прискоренням піднімається вантаж?

1454. Тіло масою 1 кг рухається прямолінійно із стану спокою під дією постійної сили. Яку роботу потрібно виконати щоб тіло набуло швидкості 10 м/с?

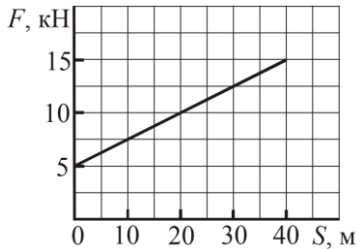
1455. Коли двигун автомобіля здійснює більшу роботу: під час розгону з місця до швидкості 36 км/год чи збільшення швидкості від 36 до 72 км/год? У скільки разів?

1456. В автомобіля, що має масу 1 т, розпочинає гальмувати за 25 м від перешкоди. Сила тертя в гальмівних колодках автомобіля становить 3,84 кН. На якій граничній швидкості руху автомобіль встигне зупинитися? Тертям коліс об дорогу знехтувати.

1457. Тіло кинуто вертикально вниз з висоти 10 м з початковою швидкістю 5 м/с. Визначте його швидкість у момент удару об землю і час падіння. Опір повітря не враховувати.

1458. Визначте роботу, що виконується на шляху 12 м рівномірно зростаючою силою, якщо на спочатку її величина становить 10 Н, а наприкінці – 46 Н.

1459. На рис. представлено графік залежності сили від пройденого шляху. Визначте роботу цієї сили на шляху 40 м. Чому дорівнює середнє значення потужності, якщо час руху складає 1 хв 20 с?



1460. Визначте роботу A , яку потрібно виконати, щоб збільшити швидкість руху тіла масою $m = 1$ т від $v_1 = 2$ м/с до $v_2 = 6$ м/с на шляху $s = 10$ м. На всьому шляху діє сила тертя $F_{\text{тер}} = 2$ Н.

1461. Щоб розтягнути пружину на 4 мм потрібно виконати роботу 0,02 Дж. Яку силу треба прикласти до неї, щоб розтягнути на 3 см від недеформованого стану?

1462. Тіло масою 50 г, кинуте з висоти 20 м над поверхнею Землі із швидкістю 18 м/с, падає із швидкістю 24 м/с. Визначте роботу з подолання сили опору повітря.

1463. Літак масою 2 т рухається горизонтально із швидкістю 50 м/с. Перебуваючи на висоті 420 м, він починає знижуватися із вимкненим двигуном і досягає посадкової смуги із швидкістю 30 м/с. Визначте роботу сил опору повітря під час вільного польоту літака.

1464. Трактор розвиває тягову потужність (на гаку) 72 кВт. З якою швидкістю він зможе тягнути причіп масою 5 т на підйом 0,2 при коефіцієнті тертя рівному 0,4?

1465. Обруч масою 2 кг котиться без ковзання горизонтальною площиною із швидкістю 4 м/с. Визначте кінетичну енергію обруча.

1466. Кулька, швидкість якої становить 1,0 м/с, заковчується на похилу площину. На яку висоту вона підніметься?

1467. Яку потужність розвиває двигун, якщо він змінює частоту обертання диска масою 20 г і радіусом 5 см від 1200 об/хв до 7200 об/хв за 20 с?

1468. Вагонетка масою m_1 , яка рухається із швидкістю v , налітає на нерухому вагонетку масою m_2 . Опором руху можна знехтувати. Виберіть правильне твердження.

А. Якщо зіткнення є пружним і $m_1 = m_2$, перша вагонетка після зіткнення зупиниться.

Б. Під час пружного зіткнення виконується лише закон збереження енергії.

В. Якщо зіткнення є непружним і $m_1 < m_2$, кінцева швидкість руху обох вагонеток буде більше ніж $v/2$.

Г. Якщо зіткнення є непружним і $m_1 = m_2 = m$, механічна енергія вагонеток зменшиться на $\frac{mv^2}{2}$.

1469. Установіть відповідність між деякими умовами (або властивостями) та їх обґрунтуванням.

А. Умова, за якої імпульс тіла не змінюється.

Б. Умова виконання закону збереження імпульсу.

В. Умова, за якої робота певної сили дорівнює нулю.

Г. Для яких сил можна визначити потенціальну енергію.

1470. Маневровий тепловоз масою 100 т штовхнув вагон, що перебуває у стані спокою. Прискорення вагона під час взаємодії за абсолютним значенням у 5 разів перевищує прискорення тепловоза. Яка маса вагона?

1471. Під час зіткнення двох візків, які рухаються горизонтальною площиною, проекція вектора швидкості на вісь Ox першого візка змінилася від 3 до 1 м/с, а вектора швидкості другого візка на ту ж вісь збільшилася – від 1 до 3 м/с. Вісь Ox зв'язана із Землею, розташована горизонтально і її додатний напрямок збігається з напрямком вектора початкової швидкості першого візка. Опишіть рухи візків до і після взаємодії. Порівняйте їх маси.

1472. З якою швидкістю летітиме хокейна шайба масою 160 г, щоб її імпульс дорівнював імпульсові кулі масою 8 г, яка летить із швидкістю 600 м/с?

1473. Снаряд масою 10 кг, що летить із швидкістю 200 м/с, у верхній точці траєкторії розривається на два осколки. Менший масою 3 кг набуває в початковому напрямку швидкості 400 м/с. Знайдіть швидкість більшого осколка після вибуху.

1474. Снаряд, що летів горизонтально зі швидкістю 30 м/с на висоті $H = 41,6$ м, розривається на дві рівні частини. Одна частина через 2 с падає на Землю точно під місцем вибуху. Визначте швидкість другої частини снаряда відразу після вибуху.

1475. З якою швидкістю рухається вагон масою 20 т, якщо під час удару об стінку кожен із двох буферів стиснувся на 10 см? Жорсткість пружини кожного становить 1 МН/м.

1476. З корабля масою 20 т, який рухається із швидкістю 9 км/год, вистрілили з гармати. Маса снаряда становить 25 кг, його початкова швидкість рівна 700 м/с. Якої швидкості набуває корабель, якщо напрямком пострілу співпадає з напрямком руху корабля.

1477. З корабля масою 750 т вистрілили з гармати у напрямку, протилежному його рухові, під кутом 60° до горизонту. На скільки змінилася його швидкість, якщо снаряд масою 30 кг вилетів із швидкістю 1 км/с відносно нього?

1478. Куля, рухаючись із швидкістю 400 м/с, пробиває стіну товщиною 0,8 м і вилітає з неї із швидкістю 200 м/с. Сила опору стіни пропорційна кубу швидкості кулі. Визначте час руху кулі в стіні.

1479. Тіло масою 3 кг рухається назустріч іншому тілу масою 1 кг і зазнає з ним абсолютно непружного зіткнення. Швидкості тіл безпосередньо перед ударом становлять 1 і 2 м/с. Коефіцієнт тертя рівний 0,05. Скільки часу тіла будуть рухатись після удару.

1480. Куля масою 0,5 кг рухається із швидкістю 2 м/с і пружно зіштовхується з кулею масою 4 кг, яка рухається із швидкістю 1 м/с під кутом $\alpha=45^\circ$ до траєкторії першої.

Внаслідок удару друга куля відхилилась на 30^0 відносно початкової траєкторії першої кулі, а її швидкість стала рівна $0,5$ м/с. На який кут відхилилась перша куля після зіткнення?

1481. Човен масою 140 кг перебуває у стані нерухомості у стоячій воді. Людина масою 70 кг, що знаходиться у човні, переходить з його носа на корму. Човен зміщується на $1,2$ м. Опір води незначний. Яка довжина човна?

1482. Човен масою 150 кг завдовжки 2 м перебуває у стані спокою на поверхні ставка на відстані $0,7$ м від берега і повернений до нього носом. Людина масою 70 кг, що сидить у човні, переходить з носа на корму. Чи причалить човен до берега?

1483. Три човни, кожний масою 180 кг, рухаються один за одним з однаковою швидкістю 10 м/с. Із середнього одночасно в передній і задній човни кидають із швидкістю 2 м/с відносно нього тягарі масою 10 кг. Визначте швидкості човнів після перекидання тягарів?

1484. На підлозі стоїть візок у вигляді довгої дошки масою 10 кг, яка має легкі колеса. На одному кінці дошки нерухомо людина масою 70 кг. Людина пішла вздовж візка із швидкістю (відносно дошки) 2 м/с. З якою швидкістю відносно підлоги буде рухатися візок? Масою коліс знехтувати.

1485. Вагон масою 30 т рухається із швидкістю $1,5$ м/с і наздоганяє вагон масою 20 т, який рухається із швидкістю $0,5$ м/с. Визначте швидкість вагонів після зчеплення.

1486. Яку роботу потрібно виконати, щоб катер масою 1 т, який рухається із швидкістю 2 м/с збільшив її у 3 рази?

1487. Тіло масою 2 кг рушає з місця з прискоренням 5 м/с². Визначте силу, яка діє на тіло, якщо коефіцієнт тертя дорівнює $0,03$.

1488. На висоті 100 м тіло, що вільно падає, мало швидкість 20 м/с. Чому дорівнюватиме швидкість тіла на висоті 75 м?

1489. Мисливець стріляє у напрямку руху човна, в якому перебуває. Яку швидкість мав човен, якщо він зупинився після двох пострілів? Маса мисливця з човном складає

200 кг, а маса заряду рівна 20 г. Швидкість вильоту дробу й порохових газів становить 500 м/с.

1490. З підвалу, глибиною 4 м на другий поверх на ліфті піднімається мішок з борошном масою 50 кг. Обчисліть роботу здійснену силою тяжіння. Визначте зміну потенціальної енергії мішка з борошном, якщо висота поверху становить 5 м.

1491. Два тіла масами 2 і 6 кг, рухаються назустріч один одному із швидкостями 2 і 3 м/с відповідно. Визначте модуль і напрямок швидкості кожного з них після зіткнення, якщо удар непружний.

1492. Пластилінова кулька масою m , що рухається із швидкістю v , налітає на кульку масою $2m$, що перебуває у стані спокою. Після удару кульки злипаються. Яка швидкість їх руху?

1493. Санчат з мисливцем перебувають у стані спокою на гладкій кризі. Мисливець стріляє з рушниці в горизонтальному напрямку. Маса заряду складає 0,03 кг. Швидкість санчат після пострілу становить 0,15 м/с. Загальна маса мисливця, рушниці і санчат рівна 120 кг. Визначте швидкість заряду під час його вильоту з рушниці.

1494. Тіло масою $m_1 = 2$ кг, рухаючись із швидкістю 3 м/с, наздоганяє інше тіло масою $m_2 = 8$ кг, що рухається із швидкістю 1 м/с. Визначте швидкості u_1 і u_2 тіл після удару, якщо він центральний і а) непружний; б) пружний.

1495. Тіло масою 150 г рухається із швидкістю 6 м/с і вдаряється об нерухоме тіло такої ж маси. Вважаючи удар центральним і непружним, обчисліть кількість теплоти, що виділяється під час удару.

1496. З гармати, закріпленої на залізничній платформі, вистрілили в напрямку залізничної колії. Маса снаряда становить 40 кг, а його початкова швидкість складає 500 м/с. Маса платформи з гарматою рівна 20 т. На яку відстань відкотиться платформа, якщо коефіцієнт тертя дорівнює 0,02?

1497. Куля, що летить горизонтально, попадає у сферу, підвішену на невагомому жорсткому стрижні, і застряє в ній. Маса кулі в 1000 разів менше маси сфери. Відстань від

її центра до точки підвісу стрижня становить 1 м. Визначте швидкість кулі, якщо відомо, що стрижень відхилився від удару на 10° .

1498. Дерев'яний стрижень масою $M=2$ кг і довжиною $l=1$ м може обертатися навколо горизонтальної осі, що проходить через його кінець. У вільний кінець стрижня потрапляє куля, що летить перпендикулярно до осі і до стрижня та застряє в ньому. Маса кулі $m=10$ г. При якій найменшій швидкості кулі стрижень може досягти горизонтального положення?

1499. Сталева кулька, падаючи з висоти 1,5 м на сталеву плиту, відскакує від неї із швидкістю величиною 0,75 швидкості, з якою він підлітає до плити. На яку висоту він підніметься? Який час пройде з моменту падіння до другого удару об плиту?

1500. Сталева кулька масою $m=50$ г падає з висоти $h_1=2,0$ м на сталеву плиту і після удару відскакує на висоту $h_2=1,9$ м. Тривалість удару складає 0,001 с. Визначте середнє значення сили удару. Удар вважати пружним.

1501. Сталева кулька масою $m=3$ г вільно падає з висоти $h_1=1,5$ м на горизонтальну кам'яну плиту і підскакує після удару на висоту $h_2=1$ м. Визначте кількість теплоти, що виділяється.

1502. Сталева кулька, падаючи з висоти $h_1 = 1,5$ м на сталеву плиту, відскакує від неї із швидкістю $v_2 = 0,75v_1$, де v_2 – швидкість, з якою вона підлітає над плитою. На яку висоту h_2 вона підніметься? Який час мине з моменту падіння до наступного удару об плиту?

1503. Тіло масою m , що рухається із швидкістю v , налітає на нерухоме тіло і після пружного зіткнення відскакує від нього під кутом 90° до початкового напрямку руху із швидкістю u . Визначте масу другого тіла.

1504. Хлопчик масою $M=60$ кг, що стоїть на ковзанах, кидає в горизонтальному напрямку камінь масою $m=2$ кг із швидкістю 6 м/с. На яку відстань відкотиться хлопчик, якщо коефіцієнт тертя сталі об лід дорівнює 0,02?

1505. Камінь падає з певної висоти впродовж часу $t = 1,43$ с. Визначте кінетичну W_k і потенціальну W_p енергії каменю на середині шляху. Маса каменю $m = 2$ кг.

1506. Із вежі висотою 25 м горизонтально кинута камінь із швидкістю 15 м/с. Визначте кінетичну W_k і потенціальну W_p енергії каменю через 1 с після початку руху. Маса каменю 0,2 кг.

Тенісний м'яч, що летить із швидкістю 15 м/с, відбивається ракеткою в протилежному напрямку із швидкістю 20 м/с. Визначте зміну імпульсу м'яча, якщо відомо, що його кінетична енергія збільшилася на 8,75 Дж.

1507. Граната, що летить із швидкістю 15 м/с, розірвалася на два осколки масами 6 і 14 кг. Швидкість більшого осколка зросла до 24 м/с у напрямку руху. Обчисліть швидкість і напрямок руху меншого осколка.

1508. З шахти глибиною 200 м піднімають вантаж масою 500 кг на канаті, кожен метр якого має масу 1,5 кг/м. Яка робота виконується під час рівномірного підняття вантажу? Визначте коефіцієнт корисної дії установки.

1509. Куля масою 10 г підлітає до закріпленої дошки товщиною 4 см із швидкістю 600 м/с і, пробивши її, вилітає із швидкістю 400 м/с. Визначте середню силу опору дошки.

1510. Яку роботу потрібно виконати, щоб телеграфний стовп масою 200 кг, до вершини якого прикріплена хрестовина масою 30 кг, перевести з горизонтального положення у вертикальне? Довжина стовпа становить 10 м.

1511. У ядерній техніці часто потрібно зменшувати швидкість нейтронів, що виділяються під час ядерних реакцій. У скільки разів зменшиться енергія нейтрона: а) під час пружного лобового удару об ядро сповільнювача, б) якщо після удару об ядро нейтрон рухається перпендикулярно початковому напрямку? Прийняти, що сповільнювачем є графіт (ядро вуглецю), маса ядра вуглецю в 12 разів більше маси нейтрона.

Я можу використати отриману інформацію для вирішення проблем й пошуку відповіді

Енергія... Усе в нашому житті пов'язане з нею. Вона безперервно супроводжує процеси живої та неживої природи, явища, що відбуваються у Всесвіті. Під час перетворень енергії, вона не зникає нікуди і не виникає ні звідки, а лише перетворюється з одного виду в інший. Тому людство навчилося використовувати різні види енергії для своїх потреб: енергія води (ГЕС), вітру (вітряки), Сонця (сонячні батареї). Перетворення енергії здійснюється і в нашому повсякденному житті: гра в м'яч, стрільба з лука, навіть під час заведення механічного годинника.

1512. У казці Л. Керролла «Аліса в Задзеркаллі» під час чаювання Соня, Кролик та Капелюшник в обідню пору та ввечері заводили механічний годинник. Чи однакову потенціальну енергію має пружина годинника в ці години?

1513. # Батьки Марічки займаються садівництвом. У саду росте багато дерев яблук та груш. Першими збирають яблука й зберігають в спеціальних приміщеннях із стелажми висотою 1,6 м. Марічка порахувала, що в одному відрі, масою 1 кг, може поміститися 25 яблук. Допоможіть їй визначити, яка маса одного яблука, якщо для підняття навантаженого відра затрачається 96 Дж потенціальної енергії.

1514. З якою швидкістю рухається м'яч після удару футболіста, якщо на висоті 3,75 м його кінетична енергія була удвічі більшою за потенціальну? Опором повітря знехтувати.

Важіль – один з найпоширеніших і найпростіших типів механізмів, який зустрічається як у природі, так і в рукотворному світі, створеному людиною. За допомогою важеля довжиною близько трьох метрів (довжина жердини для стрибків у висоту близько п'яти метрів, отже, довге плече важеля, що починається в місці перегину жердини в момент стрибка, становить близько трьох метрів) і правильного прикладання зусилля, спортсмен злітає на запаморочливу висоту до шести метрів. Інший яскравий приклад важеля в повсякденному житті – звичайнісінькі

двері. Спробуйте відкрити двері, штовхаючи їх біля кріплення петель. Вони будуть піддаватися дуже важко. Але чим далі від дверних петель буде розташовуватися точка докладання зусиль, тим легше вам буде відкрити двері.

1515. Чому дверну ручку кріплять не до середини дверей, а біля їх краю?

1516. Вантаж якої маси можна підняти за допомогою рухомого блоку, прикладаючи до вільного кінця мотузки зусилля 210 Н, якщо вага блоку становить 20 Н? Тертя не враховувати.

1517. На урок фізики для виконання лабораторної роботи Назар виготовив терези. Але він неправильно здійснив заміри і терези вийшли з різними плечами. Тому під час зважування маса тіла на одній шальці становила 40 г, а на іншій – 90 г (за сумою мас гирьок). Незважаючи на цей недолік, Назар зміг визначити масу тіла. Яке значення він отримав?

Зазвичай приймається, що робота простих механізмів, виконана прикладеною силою, і робота з підйому вантажу (корисна робота) однакові. Але на практиці це не так. Враховуючи тертя, вагу самого важеля і вагу блока, корисна робота завжди менша, ніж виконана. Чому? Відповідь проста – піднімаючи вантаж за допомогою рухомого блоку, ми піднімаємо і сам блок, долаємо тертя мотузки та тертя в осі блоку. І це в кожному механізмі! Чим більша частина корисної роботи, тим ефективніший механізм, тим вищий його ККД.

1518. \$ Як можна зменшити витрати під час виконання механічної роботи?

1519. За допомогою рухомого блоку рівномірно піднімають вантаж, прикладаючи силу 100 Н. ККД блока становить 82,5%. Визначте масу вантажу.

1520. Вантаж, маса якого 95 кг, рівномірно піднімають за допомогою рухомого блоку, ККД якого становить 95%. Визначте масу блока. Тертям у ньому знехтувати.

Величина, яку ми називаємо роботою, з'явилася в механіці лише в ХІХ ст. (майже через 150 років після відкриття законів руху Ньютона), коли людство масово

стало використовувати машини і механізми. Адже про діючу машину так і кажуть, що вона «працює». Робота виконується, коли трактор тягне плуг, культивують землю, двигун верстата обертає оброблювану деталь, підйомний кран піднімає вантаж тощо. Це не означає, що робота виконується лише машинами та механізмами. Адже і до появи тракторів, верстатів, підйомних кранів орали землю, обробляли вироби, піднімали вантажі. Робота виконується також тоді, коли збігає вода гірської річки, потужний двигун піднімає літак у небо, людина викочує бочку на певну висоту. Ви заходите до школи, відчиняєте двері, розтягуючи пружину вхідних дверей. Ви виконуєте роботу, прикладаючи силу, щоб відчинити двері й розтягти пружину. Розтягнута пружина теж виконує роботу – зачиняє за вами двері, якщо ви не робите цього самі. Отже, механічна робота виконується тоді, коли тіла переміщуються під дією сили.

1521. † Андрій та його приятелі вирушили в похід. Через певний час вони зробили привал щоб пообідати. Андрій вирішив набрати води з криниці, яка була наповнена водою лише до половини. Опустивши відро на її дно, хлопчик почав його рівномірно піднімати. Де він виконує більшу роботу: на нижній чи верхній половині шляху?

1522. ☺ У казці про Вовка та Лисицю є епізод, де Лисиця хитрістю забралася на віз з рибою, який тягне старий кінь. Визначте, яку роботу виконує кінь, який впродовж 2 годин рівномірно тягне воза горизонтальною дорогою із швидкістю 9 км/год? Маса воза з рибою та Лисицею рівна 500 кг, коефіцієнт тертя становить 0,1.

1523. Ядро, на якому вилетів із ствола гармати довжиною 2 м барон Мюнхаузен, має радіус 10 см. Тиск порохових газів рівний 40 МПа, атмосферний тиск становить 100 кПа. Визначте роботу, яку виконує сила тиску порохових газів і сила атмосферного тиску під час вильоту ядра.

Потужність є найважливішою характеристикою будь-якого двигуна. У різних двигунів потужність різна. Вона може бути незначна як, наприклад, двигун електробритви,

так і мільйони кіловат, наприклад, двигун ракети-носія космічного корабля. Під час різного навантаженні двигун автомобіля виробляє різну потужність, щоб продовжувати рух з однаковою швидкістю. Наприклад, під час збільшення маси вантажу, вага машини збільшується, відповідно, зростає сила тертя об поверхню дороги, і для підтримки такої швидкості, як і без вантажу, двигун повинен здійснювати більшу роботу. Відповідно, зросте потужність двигуна. Двигун буде споживати більше палива. Це добре відомо водіям. Однак, на великій швидкості важливу роль відіграє інерція рухомого транспортного засобу, яка тим більше, чим більше його маса. Досвідчені водії вантажівок знаходять оптимальне поєднання швидкості із споживаним бензином, щоб машина споживала менше палива.

1524. # п. По Дніпру переміщається багато водного транспорту. Чому судно на підводних крилах рухається швидше за звичайне тієї ж потужності?

1525. \$ Скільки часу потрібно, щоб за допомогою насоса потужністю 50 кВт, відкачати з шахти 500 м^3 води? Глибина шахти становить 200 м (*відповідь подати у годинах*).

1526. На день народження двом друзям Назарку та Андрійку батьки зробили однакові подарунки – санчата. Хлопці вирішили з'їхати з гірки. До місця зустрічі Назар тягне санчата горизонтальною поверхнею із швидкістю 2 м/с. Коефіцієнт тертя між полозами санчат і дорогою становить 0,1. Андрійко тягне санчата до місця зустрічі поверхнею з коефіцієнтом тертя 0,4. Визначте швидкість руху Андрійка, якщо хлопці розвивають однакову потужність. (Маса санчат однакова і становить 20 кг).

Лише завдяки енергії на нашій планеті існує життя. Енергія буває різна. Тепло, світло, звук, мікрохвилі, електрика – різні її види. Для всіх процесів у природі потрібна енергія. У будь-якому процесі один вид енергії перетворюється в інший. Продукти харчування – картопля, хліб, м'ясо тощо – це джерела енергії. Майже всю використовувану на Землі енергію ми отримуємо від Сонця. Сонце передає Землі стільки енергії, скільки її виробили б 100 мільйонів потужних електростанцій.

Енергія існує в різних видах. Крім теплової, світлової та енергії звуку є ще хімічна, кінетична і потенціальна. Електрична лампочка випромінює теплову та світлову енергію. Енергія звуку передається за допомогою хвиль. Хвилі викликають вібрацію барабаних перетинок, і тому ми чуємо звуки. Хімічна енергія вивільняється під час хімічних реакцій. Продукти харчування, паливо (вугілля, нафта, бензин), а також батарейки – джерела хімічної енергії. Харчові продукти – це сховища хімічної енергії, що вивільняється в організмі людини.

Рухомі тіла володіють кінетичною енергією, тобто енергією руху. Чим швидше рухається тіло, тим більше його кінетична енергія. Потенціальною енергією володіють тіла, що знаходяться в силовому полі, наприклад в гравітаційному або магнітному. Еластичні або пружні тіла (що мають здатність деформуватися) мають потенціальну енергію натягу або пружності. Маятник володіє максимальною потенціальною енергією, коли перебуває у верхній точці. Розпрямляючись, пружина вивільняє потенціальну енергію і змушує коліщатка в годиннику обертатися. Рослини отримують енергію від Сонця і виробляють поживні речовини – створюють запаси хімічної енергії.

1527. Перед стрибком спортсмен із жердиною розганяється. Які перетворення енергії здійснюються під час стрибка? Як залежить висота стрибка від розбігу спортсмена?

1528. Тато Максима на дачі збудував паркан довжиною 3 м, завтовшки 25 см та заввишки 2 м. Визначте потенціальну енергію стіни відносно поверхні фундаменту, якщо густина цегли дорівнює 1600 кг/м^3 .

1529. М'яч масою 600 г, кинули вертикально вниз із швидкістю 5 м/с з висоти 1 м. Після удару об асфальт він підскочив на висоту 1,2 м. Скільки енергії було витрачено під час удару на подолання опору повітря?

У більшості сіл та містечок без водопроводу криниці є основним джерелом питної води. Для підняття води з криниці на ній зазвичай встановлюють піднімальний пристрій – коловорот(корбу) або звід (журавель).

Розповсюджений в українських селах криничний журавель із Давнього Єгипту, де цей пристрій називалося «шадуф».

1530. Чому так важко розламати невеликі шматки сірника, ніж цілий?

1531. Яку горизонтальну силу слід прикласти Андрію, щоб ящик масою 3 кг із сторонами 30 см та 60 см перекинути через ребро?

1532. Дошку масою 10 кг підперли на відстані $1/3$ її довжини. Яку силу, напрямлену перпендикулярно до дошки, слід прикласти до її короткого кінця, щоб утримати її в рівновазі?

Ми живемо у світі техніки, і багатьом чомусь здається, що сучасна техніка в основному електронна. Або насамперед електрична чи просто моторизована, тобто забезпечена певним двигуном. І правда, куди не глянеш, обов'язково побачиш комп'ютер, радіоприймач, телевізор, автомобіль або підйомний кран. Тим часом є техніка і простіша, але ж саме вона дозволила людям зводити грандіозні архітектурні споруди і викопувати канали, будувати вітрильники та просто діставати кожен день воду з криниці і робити безліч інших корисних справ.

1533. Довжини плечей важеля відрізняються в 5 раз. До короткого плеча підвісили вантаж масою 50 кг, а до довгого – приклали силу в 110 Н. Визначте ККД важеля.

1534. ККД кожного рухомого блока дорівнює 80%, а нерухомого становить 90%. Визначте ККД системи блоків.

Гідроелектростанції перетворюють енергію води в електричну. Щоб збільшити механічну енергію водної стихії, потрібно, щоб вода падала з більшої висоти, тому перед станцією будують греблю. Падаючи на лопасті машин, вода передає їм власну механічну енергію. А система складних пристроїв перетворюють механічну енергію в електричну.

1535. Для чого, будуючи електростанції, зводять греблі?

1536. \$ Обчисліть скільки годин може працювати лампа розжарення потужністю 40 Вт під час проходженні через греблю 8 тон води, якщо висота греблі гідроелектростанції становить 20 м, а ККД дорівнює 90%.

1537. Подивіться на фотографію і поясніть, як змінюється кінетична і потенціальна енергія води.



На сьогодні теплові електростанції (ТЕС) є головним джерелом електроенергії. Дія ТЕС ґрунтується на перетворенні теплової енергії водяної пари або газу в механічну енергію обертання парової або газової турбіни, а потім за допомогою електричного генератора – в електричну. Основні частини ТЕС: котельня, парова турбіна та генератор електричного струму. У котельні отримують водяну пару. Для отримання водяної пари у печі згоряє паливо. Тепло, що виділяється, нагріває воду, яка перетворюється в пару. Пару під великим тиском спрямовують в парову турбіну – головну частину ТЕС. У турбіні пара розширюється, тиск падає й енергія пари перетворюється у механічну. Парова турбіна приводить в рух ротор генератора, який виробляє електричну енергію (струм).

У великих містах будують теплоелектроцентралі (ТЕЦ). Теплоелектроцентраллю називають тепловою електростанцією, яка виробляє не лише електричну енергію, а й теплову у вигляді гарячої води та пари. На ТЕЦ відпрацьовану пару, яка ще має досить великий запас теплової енергії, з парової турбіни направляють до споживача і на станцію не повертають. Це один із шляхів використання теплової енергії відпрацьованої пари. Існує також інший: пара віддає власну теплоту воді в теплообміннику і вже нагріта вода надходить до споживача, а пару повертають назад у систему. Пару від ТЕЦ передають

на кілька кілометрів, а гарячу воду – на кілька десятків кілометрів (30 км і більше). Використання теплової енергії відпрацьованої пари підвищує коефіцієнт корисної дії станції на 50–60%. Теплоелектроцентралі забезпечують теплом і гарячою водою житлові та громадські будівлі, а також промислові підприємства. Теплові електростанції потребують великої кількості палива (кам'яного вугілля тощо), під час згоряння якого виділяються шкідливі речовини, які забруднюють довкілля. Ці електростанції потребують очисних споруд – фільтрів.

1538. Назвіть основні складові частини теплової електростанції?

1539. Які перетворення енергії здійснюються на ТЕС?

1540. Яка різниця між ТЕС і ТЕЦ?

1541. \$ На сучасних теплових електростанціях для виробництва кожного мегаджоуля електроенергії використовується в середньому 105 г кам'яного вугілля. Скільки потрібно вугілля для роботи протягом року теплової електростанції потужністю 500 МВт? Обчисліть її ККД.

На сьогодні наймасовішими двигунами для автомобілів є чотирьохтактні двигуни, які працюють за циклом Отто (на честь німецького винахідника, який у 1876 році першим створив чотирьохтактний двигун внутрішнього згоряння). Будь-який автомобільний двигун внутрішнього згоряння призначений для того, щоб змусити автомобіль рухатись. Принцип роботи такого двигуна полягає в перетворенні енергії, яка виділяється під час згорання палива в певну рушійну силу, тобто перетворення теплової енергії в кінетичну. Як саме здійснюється цей процес залежить від конструкції двигуна, а вони можуть бути різними, так само як і види автомобільних двигунів.

Як для організму людини потрібна їжа, так і для автомобіля потрібне паливо. Під'їхавши до заправки можна розгубитися, адже до вашого вибору буде кілька типів бензину та дизельне паливо. Яким саме паливом заправити автомобіль вказано в технічній характеристиці його двигуна. Існують два види двигунів – бензинові та дизельні.

У перших – займання палива здійснюється від електричної іскри і називається примусовим, у других – від стискання паливо-повітряної суміші, внаслідок чого вона значно нагрівається і вибухає.

Більшість процесів у автомобільному двигуні супроводжуються тертям та високими температурами, що зумовлює зношення чи поломку окремих деталей, агрегатів, а то й цілісних систем чи механізмів. Однак, заміна двигуна буде дуже дорого коштувати. Тому автовиробники випускають запчастини до двигунів. Ремонт автомобільних двигунів здійснюється майстрами-мотористами на спеціальних автосервісах. Для того щоб запобігти поломкам і не доводити справу до ремонту двигуна необхідно вчасно здійснювати заміну мастила та технічне обслуговування. Вчасне і якісне проведення технічного обслуговування зекономить ваші кошти і автомобіль буде служити довго і надійно.

1542. п. Назвіть двигуни, які є найпоширенішими серед автомобільних двигунів?

1543. У чому полягає принцип роботи двигунів внутрішнього згоряння?

1544. За технічним паспортом автомобіль витрачає на кожні 100 км шляху 6 л бензину при середній швидкості руху 90 км/год. Яку потужність розвиває двигун автомобіля, якщо його ККД становить 25%?

Залізничний транспорт в Україні посідає перше місце за вантажообігом і друге – за пасажирообігом. Експлуатаційна довжина залізниць загального користування дорівнює близько 22,6 тис. км. У Франції, яка має площу дещо меншу, ніж Україна, довжина залізниць сягає 34 тис. км, а у Німеччині – 45 тис. км. До середини XIX ст. в Україні розвивалися водні види транспорту та гужовий (кінний). У другій половині XIX ст. з'явилася залізниця, і у XX ст. найбільша частка вантажообігу України припадала на залізничний транспорт. Залізничний транспорт забезпечує швидкий і регулярний рух незалежно від пори року.

Для залізничного транспорту характерна масовість і порівняно низька собівартість перевезень. До його недоліків

належить низька маневреність, необхідність додаткових довозень вантажів іншими видами транспорту, перевантаженість, а також доволі висока вартість прокладання нових залізниць. Основну частку в перевезеннях залізницями становлять промислові вантажі: залізна руда, кам'яне вугілля, будівельні та лісоматеріали тощо. Залізничним транспортом перевозять також значну кількість зерна та цукрових буряків.

1545. Вагон масою 20 т, рухаючись горизонтальною ділянкою із швидкістю 2 м/с, зазнає зіткнення з іншим вагоном масою 10 т, що рухається йому назустріч із швидкістю 1 м/с і автоматично з ним зчіплюється. З яким прискоренням рухались вагони після зчеплення, якщо відомо, що вони пройшли до повної зупинки шлях 25 м?

1546. З якої висоти має падати свинева дробинка, щоб, ударившись об землю, повністю розплавитись? Температуру на початку падіння прийняти рівною 27°C. Унаслідок теплообміну 50% внутрішньої енергії, що виділяється, передається навколишньому середовищу.

1547. З якою мінімальною швидкістю мають летіти назустріч одна одній дві однакові краплини води, щоб унаслідок зіткнення повністю випаруватися? Температура краплинок перед зіткненням дорівнює 20°C. У внутрішню енергію краплинок переходить 50% механічної?

Копер – установка для забивання палей або стрижнів, в якій удари завдаються молотом, або «бабкою». Цій спецтехніці майже 200 років, і винайдена вона була в епоху розвитку парових технологій. З тих пір, зазвичай, в технічному плані багато чого змінилося, проте основні принципи залишилися незмінними, палі все так же забиваються в ґрунт під впливом навантаження. Нині в міських умовах, з урахуванням щільної забудови копер, промислового масштабу не використовується, а от у будівництві далеко від густонаселеного району, спецтехнікою продовжують забивати стрижні.

1548. У скільки разів потенціальна енергія шеститонного тягача, піднятого на висоту 1,35 м, більша або менша за

потенціальну енергію тягача масою 1,8 т, піднятого на 1,5 м?

1549. За допомогою підйомника металевий вантаж масою 800 кг підняли на висоту 6 м, а потім відпустили. Унаслідок удару металевого вантажу об верхній кінець палі вона заглибилась в ґрунт на 30 см. Визначте силу опору ґрунту.

Залежно від співвідношення м'язових і нервових навантажень праця поділяється на фізичну, з перевагою м'язових навантажень, і розумову, з перевагою навантажень на кору головного мозку, пов'язаних із вищими психічними функціями. Фізична праця відрізняється великими затратами енергії, швидким стомленням та відносно низькою продуктивністю. Під час роботи м'язів посилюється кровообіг, що прискорює постачання поживних речовин і кисню, видалення продуктів розпаду. В організмі настають фізіологічні зміни, які забезпечують м'язову діяльність. За характером фізичну працю (роботу м'язів) можна поділити на два види – статичну і динамічну. Статична робота пов'язана з дією навантаження на верхні кінцівки, м'язи корпусу і ніг, під час утримання вантажу, виконання роботи стоячи або сидячи. При статичній роботі підвищується обмін речовин, збільшується витрата енергетичних ресурсів, але меншою мірою, ніж при динамічній. Особливістю такого виду праці є її виражена стомлююча дія, що зумовлена довготривалим скороченням і напруженням м'язів, відсутністю умов для кровообігу, внаслідок чого відбувається накопичення кінцевих і проміжних продуктів обміну тощо. Це дуже швидко призводить до розвитку втоми. Динамічна робота пов'язана з переміщенням у просторі тіла або його частин. У результаті енергія, яка витрачається, перетворюється на механічну і теплову.

Їжу можна розглядати як паливо для виробництва енергії. Дієтологи визначають енергетичну цінність їжі к калоріях. Але через невелику величину цієї одиниці виміру енергетичну цінність їжі зазвичай вимірюють в кілокалоріях.

1550. ☺ Укажіть, в яких одиницях вимірюють енергетичну цінність їжі.

1551. Запишіть одиниці роботи в порядку зростання вимірювання у СІ: 0,8 МДж, 7 кДж, 1,5 кДж.

1552. ☺ Відомо, що під час розумової праці людина за добу витрачає 13 474 Дж енергії. Визначте, яку масу льоду, взятого за температури 0°C, можна розплавити за рахунок цієї енергії.

1553. ☺ Установлено, що для забезпечення процесів життєдіяльності (обміну речовин і безперебійної роботи всіх органів) доросла людина витрачає приблизно 1440 кілокалорій за добу. Виразіть втрати добової енергії у джоулях.

1554. ☺ Відомо, що під час важкої фізичної праці людини за добу витрачається 19 940 кДж енергії. Яку масу води можна нагріти від 20°C до 100°C за рахунок цієї енергії.

Для тих, хто вивчає фізику поглиблено

1555. Трамвай, рушаючи з місця, рухається з прискоренням 0,5 м/с². Через 12 с після початку руху двигун вимикається і він рухається до зупинки рівносповільнено. Коефіцієнт тертя на усьому шляху дорівнює 0,01. Визначте найбільшу швидкість і час руху трамвая. Яке його прискорення під час рівносповільненого руху? Яку відстань він подолає за час руху?

1556. На автомобіль масою 1 т під час руху діє сила тертя рівна 0,1 від сили тяжіння. Яка має бути сила тяги, що розвивається двигуном автомобіля, щоб він рухався: а) рівномірно; б) з прискоренням 2 м/с²?

1557. На автомобіль масою 1 т під час руху діє сила тертя рівна 0,1 від сили тяжіння, що діє на нього. Визначте силу тяги, що розвивається двигуном автомобіля, якщо він рухається з постійною швидкістю: а) в гору з уклоном 1 м на кожні 25 м шляху; б) з гори з тим же уклоном.

1558. На автомобіль масою 1 т під час руху діє сила тертя, рівна 0,1 від сили тяжіння, що діє на нього. Яка має бути сила тяги, що розвивається двигуном автомобіля, якщо він

рухається з прискоренням 1 м/с^2 в гору з уклоном 1 м на кожні 25 м шляху.

1559. На автомобіль масою 1 т під час руху діє сила тертя, рівна $0,1$ від сили тяжіння. Яку масу бензину витрачає двигун автомобіля на те, щоб на шляху $0,5 \text{ км}$ збільшити швидкість від 10 до 40 км/год ? ККД двигуна рівний $0,2$, питома теплота згорання бензину становить 46 МДж/кг .

1560. Який кут з горизонтом складає поверхня бензину у баку автомобіля, що рухається горизонтально з прискоренням $2,44 \text{ м/с}^2$?

1561. Кулю на нитці підвішено до стелі трамвайного вагону. Вагон гальмує і його швидкість за 3 с рівномірно зменшується від 18 до 6 км/год . На який кут відхилиться нитка з кулею?

1562. Вагон гальмує і його швидкість за $3,3 \text{ з}$ рівномірно зменшується від $47,5$ до 30 км/год . Яким має бути граничний коефіцієнт тертя між валізою і полицею, щоб остання під час гальмуванні почала ковзати?

1563. Літак піднімається в повітря і на висоті 5 км набуває швидкості 360 км/год . У скільки разів робота, здійснювана під час підйому проти сили тяжіння, більша роботи, що витрачається на збільшення швидкості літака?

1564. Вагон масою 20 т , рухаючись рівносповільнено з початковою швидкістю 54 км/год , під дією сили тертя 6 кН через деякий час зупиняється. Знайти роботу сил тертя і відстань, яку вагон подолає до зупинки.

1565. Водій автомобіля масою 1 т , починає гальмувати за 25 м від перешкоди. Сила тертя в гальмівних колодках рівна $3,84 \text{ кН}$. За якої граничної швидкості руху автомобіль встигне зупинитися перед перешкодою? Тертям коліс об дорогу знехтувати.

1566. \$ Яку масу бензину витрачає двигун автомобіля на 100 км , якщо при потужності двигуна рівній 11 кВт швидкість його руху становить 30 км/год ? ККД двигуна складає $0,22$, питома теплота згорання бензину – 46 МДж/кг .

1567. Автомобіль масою 2 т рухається вгору з уклоном 4 м на кожні 100 м шляху. Коефіцієнт тертя рівний $0,08$.

Визначте роботу, здійснювану двигуном автомобіля на шляху 3 км, і розвинену ним потужність, якщо шлях 3 км він долає за 4 хв.

1568. Яку потужність розвиває двигун автомобіля масою 1 т, якщо він рухається з постійною швидкістю 36 км/год: а) на горизонтальній дорозі; б) в гору з уклоном 5 м на кожні 100 м шляху; в) з гори з тим же уклоном? Коефіцієнт тертя рівний 0,07.

1569. Гирю масою 0,5 кг, прив'язану до гумового шнура довжиною 9,5 см, відхиляють на 90° і відпускають. Визначте довжину гумового шнура у момент проходження вантажем положення рівноваги. Жорсткість шнура рівна 1 кН/м.

1570. Куля масою 8 г, яка летіла із швидкістю 500 м/с, пробила дошку завтовшки 4 см. Знайдіть швидкість руху кулі відразу після проходження крізь неї, якщо середня сила опору дошки дорівнює 9 кН.

1571. Яку роботу потрібно виконати, щоб змусити рухоме тіло масою 2 кг: а) збільшити швидкість від 2 м/с до 5 м/с; б) зупинитися, якщо початкова швидкість 8 м/с?

1572. Яка мінімальна робота A виконується під час піднімання на дах мотузки завдовжки $l = 40$ м і масою 6 кг? У початковий момент мотузка повністю звішується вертикально з краю даху.

1573. Потяг масою 500 т піднімається із швидкістю 30 км/год уклоном 10 м на 1 км шляху. Коефіцієнт тертя становить 0,002. Визначте потужність, яку розвиває локомотив потягу.

1574. Камінь, що ковзає горизонтальною поверхнею криги, зупиняється, подолавши 48 м. Визначте його початкову швидкість, якщо відомо, що коефіцієнт тертя об кригу рівний 0,06.

1575. Куля масою 10 г, що летіла із швидкістю 400 м/с, пробивши дошку завтовшки 5 см, зменшила швидкість удвічі. Визначте середню силу опору дошки.

1576. Танк, маса якого 15 т і потужність 368 кВт, піднімається на гору з уклоном 30° . Яку максимальну швидкість він розвиває?

1577. Бабка копра масою 500 кг падає на опору масою 100 кг із швидкістю 4 м/с. Визначити ККД копра для пружного і непружного ударів.

1578. Люстра масою 100 кг підвішена до стелі на металевому ланцюзі, довжина якого складає 5 м. Визначте висоту, на яку її можна відхилити щоб під час подальших коливань ланцюг не обірвався, якщо відомо, що розрив настає при силі натягу рівній 2 кН?

1579. Ковзаняр масою 70 кг, стоячи на льоду, кидає горизонтально шайбу масою 0,3 кг із швидкістю 10 м/с. На яку відстань він відкотиться, якщо коефіцієнт тертя ковзанів об лід становить 0,02?

1580. Пружина дитячого пістолета, жорсткість якої становить 10 Н/см, має довжину 15 см. На яку висоту підніметься кулька масою 10 г, випущена з нього вертикально вгору, якщо пружина була стиснена до 5 см? Опором повітря знехтувати

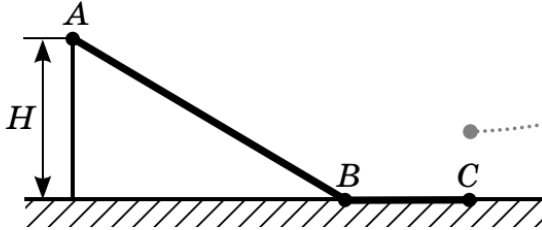
1581. Ящик з піском масою 10 кг утримується пружиною, жорсткість якої рівна 30 Н/см. Куля масою 10 г, що рухається із швидкістю 500 м/с, потрапляє в ящик і застряє в ньому. Визначте на скільки стискається пружина.

1582. Два вантажі, маси яких відносяться як 1: 4, сполучені стисненою пружиною і лежать на горизонтальній поверхні столу. Під час розпрямлення пружини вантаж меншої маси набуває кінетичної енергії 40 Дж. Обчисліть потенціальну енергію стисненої пружини. Тертя не враховувати.

1583. Третя ступінь ракети складається з ракети-носія масою 500 кг і головного конуса масою 10 кг. Між ними розміщена стисла пружина. Під час випробування на Землі пружина надала конусу швидкість 5,1 м/с відносно ракети-носія. Визначте швидкості конуса і ракети, якщо їх відділення відбудеться на орбіті під час руху із швидкістю 8 км/с відносно Землі.

1584. Хлопчик на санчатах скочується з вершини льодової гірки (точки А) і, проїхавши горизонтальною ділянкою шлях ВС, зупиняється в точці С (див. рисунок). Маса хлопчика разом із санчатами становить 50 кг. Визначте довжину l горизонтальної ділянки ВС (у метрах), якщо

висота H гірки дорівнює 3 м , а сила опору руху на ділянці BC – 60 Н . Силою опору на ділянці AB знехтуйте. Вважайте, що $g = 10\text{ м/с}^2$.



1585. Тіло масою 1 кг ковзає спочатку похилою площиною висотою 1 м і довжиною 10 м , а потім рухається горизонтальною поверхнею. Коефіцієнт тертя на всьому шляху $0,05$. Визначте: а) кінетичну енергію тіла біля основи площини; б) швидкість v тіла біля основи схилу; в) відстань пройдену тілом горизонтальною поверхнею до зупинки.

1586. Кулька масою $0,1\text{ кг}$, падаючи з деякої висоти, ударяється об похилу площину і пружно відскакує від неї без втрати швидкості. Кут нахилу площини до горизонту дорівнює 30° . За час удару площина отримує імпульс сили $1,73\text{ Н}\cdot\text{с}$. Який час пройде від моменту удару кульки об площину до моменту, коли вона перебуватиме в найвищій точці траєкторії?

1587. Струмінь води перерізом 6 см^2 ударяється об стінку під кутом 60° до нормалі і пружно відскакує від неї без втрати швидкості. Визначте силу, що діє на стінку, якщо відомо, що швидкість течії води в струмені дорівнює 12 м/с .

1588. Вантаж масою 1 кг , підвішений на невагомому стержні завдовжки $0,5\text{ м}$, здійснює коливання у вертикальній площині. При якому куті відхилення від вертикалі кінетична енергія вантажу в його нижньому положенні дорівнює $2,45\text{ Дж}$? У скільки разів сила натягу стержня в нижньому положенні більше сили натягу у верхньому?

1589. Вантаж масою m , підвішено на невагомому стержні, відхиляють на 90° і відпускають. Визначте силу натягу

стержня у момент проходження вантажем положення рівноваги.

1590. Визначте роботу, яку потрібно виконати, щоб стиснути пружину на 20 см, якщо сила пропорційна стискуванню і жорсткість пружини рівна 2,94 кН/м.

1591. Визначте найбільший прогин ресори від вантажу масою m , покладеного на її середину, якщо статичний прогин від того ж вантажу становить 2 см. Яким буде найбільший прогин, якщо той же вантаж падає на середину ресори з висоти 1 м без початкової швидкості?

1592. Акробат стрибає на сітку з висоти 8 м. На якій граничній висоті над підлогою потрібно її натягнути, щоб він не вдарився об неї? Відомо, що сітка прогинається на 0,5 м, якщо акробат стрибає з висоти 1 м.

1593. Вантаж поклали на чашку терезів. Скільки поділок спочатку покаже стрілка терезів, якщо після затухання коливань вона показує 5 поділок?

1594. Вантаж масою 1 кг падає на чашу терезів з висоти 10 см. Які показники терезів у момент удару, якщо після затухання коливань чашка опускається на 0,5 см?

1595. З якою швидкістю рухається вагон масою 20 т, якщо під час удару об стінку кожен буфер стискається на 10 см? Жорсткість пружини кожного з них рівний 1 МН/м.

1596. Хлопчик, стріляючи з рогатки, натягнув гумовий шнур так, що його довжина збільшилася на 10 см. З якою швидкістю полетів камінь масою 20 г? Жорсткість шнура рівна 1 кН/м.

1597. До нижнього кінця пружини, підвішеної вертикально, приєднано іншу пружину, до кінця якої прикріплено вантаж. Нехтуючи їх масою, визначте відношення потенціальних енергій пружин.

1598. На двох паралельних пружинах однакової довжини висить невагомий стержень завдовжки 10 см. Жорсткості пружин відповідно рівні 2 і 3 Н/м. У якому місці стержня потрібно підвісити вантаж, щоб він залишався у горизонтальному положенні?

1599. Гумовий м'ячик масою $0,1$ кг летить горизонтально з певною швидкістю і ударяється об нерухому вертикальну стінку. За $0,01$ с він стискається на $1,37$ см; такий же час витрачається на відновлення первинної форми м'ячика. Визначте середню силу, що діє на стінку за час удару.

1600. Граната, що летить із швидкістю 10 м/с, розірвалася на два осколки. Більший – масою $0,6$ маси гранати, продовжує рух в тому ж напрямку, але із більшою швидкістю 25 м/с. Визначте швидкість меншого осколка.

1601. Тіло масою 1 кг, що рухається горизонтально із швидкістю 1 м/с, наздоганяє друге тіло масою $0,5$ кг і непружно вдаряється об нього. Яких швидкостей набувають тіла, якщо: а) друге тіло нерухоме; б) друге тіло рухається із швидкістю $0,5$ м/с в тому ж напрямку, що й перше; в) друге тіло рухається протилежно із швидкістю $0,5$ м/с.

1602. Ковзаняр масою $M = 70$ кг кидає горизонтально камінь масою $m = 3$ кг із швидкістю $v = 8$ м/с. На яку відстань s він відкотиться, якщо коефіцієнт тертя ковзанів об кригу рівний $0,02$?

1603. З гармати масою 5 т вилітає снаряд масою 100 кг. Кінетична енергія снаряда $7,5$ МДж. Яку кінетичну енергію отримує гармата внаслідок віддачі?

1604. Тіло масою 5 кг ударяється об нерухоме тіло масою $2,5$ кг, яке після удару розпочинає рухатися з кінетичною енергією 5 Дж. Вважаючи удар центральним і пружним, визначте кінетичну енергію першого тіла до і після удару.

1605. Тіло масою 5 кг ударяється об нерухоме тіло масою $2,5$ кг. Кінетична енергія системи двох тіл безпосередньо після удару 5 Дж. Вважаючи удар центральним і непружним, визначте кінетичну енергію першого тіла до удару.

1606. Два тіла рухаються одне назустріч одному і вдаряються непружно. Швидкості тіл до удару становили 2 м/с і 4 м/с. Загальна швидкість тіл після удару 1 м/с за напрямком співпадає із напрямком швидкості першого тіла. У скільки разів кінетична енергія першого тіла більша ніж другого?

1607. Тіло масою 2 кг рухається назустріч іншому масою 1,5 кг і непружно вдаряється об нього. Швидкості тіл безпосередньо перед ударом склали 1 м/с і 2 м/с. Який час рухатимуться тіла після удару, якщо коефіцієнт тертя дорівнює 0,05?

1608. Нейтрон ударяється об нерухоме ядро атома вуглецю. Вважаючи удар центральним і пружним, Визначте в скільки разів зменшиться кінетична енергія W_k нейтрона під час удару.

1609. З рушниць масою 5 кг вилітає куля масою 5 г із швидкістю 600 м/с. Визначте швидкість віддачі рушниць.

1610. Снаряд масою 100 кг, що летить горизонтально уздовж залізничної колії із швидкістю 500 м/с, потрапляє у вагон з піском, маса якого 10 т, і застряє в ньому. Якої швидкості набуде вагон, якщо: а) він нерухомий; б) рухається із швидкістю 36 км/год в тому ж напрямку, що й снаряд; в) рухається із швидкістю 36 км/год протилежно руху снаряда?

1611. Снаряд масою 20 кг, що летить горизонтально із швидкістю 500 м/с, потрапляє в платформу з піском масою 10 т і застряє в ньому. Визначте швидкість, набуту платформою від поштовху.

1612. Снаряд масою 50 кг, що летить уздовж рейок із швидкістю 600 м/с, потрапляє в платформу з піском масою 10 т і застряє в ньому. Вектор швидкості снаряда у момент падіння утворює кут 45° з горизонтом. Визначте швидкість платформи після попадання в неї снаряда, якщо вона рухається йому назустріч із швидкістю 10 м/с.

1613. Людина, що стоїть на нерухомому візку, кидає горизонтально камінь масою 2 кг. Візок з нею відкочується назад з швидкістю 0,1 м/с. Маса візка з людиною 100 кг. Визначте кінетичну енергію кинутого каменю через 0,5 с після початку руху.

1614. Тіло масою 3 кг, рухаючись із швидкістю 4 м/с, ударяється об нерухоме тіло такої ж маси. Вважаючи удар центральним і непружним, Визначте кількість теплоти, що виділяється під час удару.

1615. Рухоме тіло, ударяється об нерухоме. Вважаючи удар непружним і центральним, Визначте, яка частина кінетичної енергії першого тіла під час удару перетворюється в тепло. Розглянути випадки: а) рівні маси; б) маса першого в 9 разів більша.

1616. Снаряд, випущений із гармати вертикально вгору, розірвався у точці максимального підйому на висоті 45 м від поверхні землі на два уламки, маси яких відносяться як 1:4. Уламок більшої маси полетів горизонтально із швидкістю 20 м/с. На якій відстані від точки пострілу впаде уламок меншої маси? Вважайте поверхню Землі плоскою і горизонтальною, опором повітря знехуйте.

1617. Якої швидкості набуває нерухомий човен, що має разом з вантажем масу 200 кг, якщо пасажир, що перебуває в ньому, вистрілить в горизонтальному напрямку? Маса кулі рівна 10 г, її швидкість становить 800 м/с.

1618. Модель ракети, маса якої без заряду становить 400 г, під час згорання 50 г палива піднімається на висоту 125 м. Визначте швидкість виходу газів неї, приймаючи, що згорання палива здійснюється миттєво.

1619. Дві кульки масами 6 і 4 кг рухаються вздовж однієї прямої зі швидкостями 8 і 3 м/с. З якою швидкістю вони рухатимуться після абсолютно непружного удару, якщо: 1) перша кулька наздоганяє другу; 2) вони рухаються назустріч одна одній?

1620. Куля, що летить із швидкістю 400 м/с, потрапляє у вал і проходить до зупинки 0,5 м. Визначте силу опору валу руху кулі, якщо її маса становить 24 г.

1621. Потяг масою 600 т, відійшовши від станції на 2,5 км, набув швидкості 60 км/год. Яку середню потужність розвиває локомотив, якщо коефіцієнт тертя становить 0,005?

1622. Вантаж масою 2 кг, що падає з висоти 5 м, проникає в м'який ґрунт на глибину 5 см. Визначте середню силу опору ґрунту.

1623. Обчисліть роботу, яку потрібно виконати, щоб стиснути пружину жорсткістю 29,4 Н/см на 20 см. Вважати деформації пружними.

1624. Вантаж масою 5 кг вільно падає з деякої висоти і досягає поверхні Землі за 2,5 с. Визначте роботу сили тяжіння.

1625. Вантаж масою 0,5 кг падає з деякої висоти на плиту масою 1 кг, закріплену на пружині жорсткістю 980 Н/м. Визначте найбільше стискання пружини, якщо у момент удару вантаж має швидкість 5 м/с. Удар непружний.

1626. Уквіт ділянки шосе дорівнює 1 м на кожні 20 м шляху. Спускаючись з нього при вимкненому двигуні, автомобіль рухається рівномірно із швидкістю 60 км/год. Визначте потужність двигуна, якщо він піднімається уклоном з тією ж швидкістю. Маса автомобіля рівна 1,5 т.

1627. Визначте роботу з підйому вантажу похилою площиною, середню потужність і ККД підйомного пристрою, якщо його маса становить 100 кг, довжина похилої площини рівна 2 м, а кут її нахилу до горизонту складає 30° , коефіцієнт тертя – 0,1, прискорення під час підйому становить 1 м/с². Біля основи похилої площини вантаж перебуває у спокої.

1628. † Супутник масою 12 т обертається круговою орбітою навколо Землі, маючи кінетичну енергію 54 ГДж. З якою швидкістю і на якій висоті обертається супутник?

1629. † На яку відстань віддалиться від поверхні Землі ракета, запущена вертикально із швидкістю 9 км/с? Опором повітря знехтувати.

1630. Обчисліть другу космічну швидкість, яку потрібно надати ракеті щоб вона назавжди залишила Землю.

1631. Людина, що перебуває на вагонетці, штовхає іншу вагонетку. Вони розпочинають рухатися і через деякий час зупиняються внаслідок тертя. Визначте відношення переміщень вагонеток до зупинки, якщо маса першої разом з людиною в три рази більше маси другої.

1632. На вершині гладкої напівсфери радіусом 0,5 м перебуває шайба масою 10 г. Шайба розпочала ковзати уздовж сфери під дією горизонтально спрямованого короткочасного імпульсу сили. На якій висоті від основи напівсфери шайба відірветься від її поверхні?

Я вмію досліджувати й експериментувати

1633. Потенціальна енергія піднятого тіла залежить від маси тіла й висоти, на яку його піднято. Придумайте досліди, за допомогою яких це можна продемонструвати.

1634. Кінетична енергія залежить від маси тіла й від швидкості його руху. Придумайте досліди, за допомогою яких це можна довести.

1635. На чисту поверхню лінійки покладіть фішку доміно. Лінійку розташуйте під таким нахилом, щоб фішка повільно сковзала по лінійці. Виміряйте висоту похилої площини й масу фішки. Визначте потенціальну енергію фішки в момент початку ковзання. Назвіть, які перетворення енергії ви спостерігали в цьому досліді.

1636. Візьміть два тіла різної маси й динамометр. Визначте, у скільки разів одне тіло треба підняти вище другого, щоб вони мали однакову потенціальну енергію відносно стола; відносно підлоги.

1637. Виміряйте сантиметровою стрічкою відстань від горизонтально витягнутої руки до підлоги. У цю руку візьміть м'яч, попередньо виміривши його масу, і відпустіть його. За отриманими результатами визначте потенціальну енергію м'яча в найвищій точці й кінетичну енергію в найнижчій точці траєкторії. У повторних дослідах простежте за кількаразовими перетвореннями механічної енергії м'яча.

1638. Експериментально визначте чи залежить ККД похилої площини від кута її нахилу.

Відповіді та рекомендації до розв'язування

задач

29. а) так; б) так; в) ні; г) ні; д) так.
30. а) ні; б) так; в) так; г) ні.
31. ні.
32. так; ні.
33. так, розмірами корабля можна знехтувати, порівняно з розмірами Тихого океану.
34. ні.
35. зображено траєкторії руху зірок.
36. відносно кулі траєкторія буде прямою лінією, спрямованою вертикально до низу, відносно людини – параболою.
37. коли ґрунт буде мокрий або вдавлюватиметься; відносно стежини, ожини, ліщини – у русі; лози – у спокої; 634,3 км.
38. а) вертикально до низу – пряма лінія; б) парабола.
39. у спокої – відносно один одно і автомобіля; у русі – відносно дороги.
40. у стані спокою – відносно столика; підлоги вагона; рухається – відносно рейок; дерев.
41. а) так; б) ні.
42. а) так; б) ні.
44. а) руху – 120 км/год; б) спокою – 0 км/год.
45. а) рухається; б) перебуває у стані спокою.
46. один відносно одного вони знаходяться у стані спокою. Рухаються відносно скошених валків пшениці, країв поля, трансформаторної підстанції тощо.
47. із швидкістю комбайна.
48. автомобіль під час розвантаження бункера має рухатись із швидкістю комбайна і за час його наповнення встигнути повернутися.
49. щоб уникнути розвалу машин на окремі складові, зберегти їхню цілісність.
51. враховуючи те, що кожен автомобіль має гальмівний шлях, потрібно відвернути в сторону.
52. назад.

53. ні.
54. а) так; б) ні.
55. час польоту зростає.
56. зростає тривалість експлуатації дуги трамвая.
57. ні; так.
58. під час правого повороту більший шлях проходить ліве колесо, лівого – праве.
59. за шлях.
60. шлях.
61. у напрямку руху; проти руху швидкості авіаносця й літака додаються, пробіг палубою збільшується, а сама палуба має бути набагато довшою.
62. людина може перебувати у спокої відносно Землі якщо рухатиметься із такою ж швидкістю як і ескалатор але в протилежному напрямку.
63. 1) миттєва; 2) середня; 3) миттєва.
64. її швидкість збільшується; зменшується; змінюється напрямком, а величина швидкості збільшується.
65. за вітром.
66. щоб не зіткнутися з об'єктом.
67. перебуває у стані спокою; рухається із швидкістю вагона.
68. різні точки Сонця та Сатурна мають різні періоди обертання.
69. а) миттєва вісь не існує, оскільки колеса рухаються поступально; б) збігається з віссю колеса; в) проходить горизонтально крізь точки дотику коліс з дорогою; г) вісь лежить, залежно від проковзування, між положеннями, про які йшлося у випадках б) та в).
70. у 2 рази.
71. може, тому що м'ячик рухається із швидкістю вагона потяга.
72. на 0,5%.
73. а) збільшиться в k раз; б) зменшиться в k раз.
74. на екваторі лінійна швидкість тіла внаслідок добового обертання Землі має максимальне значення.
75. ні.

76. очищення і сортування зерна здійснюють за допомогою зернопультів, що складаються із засипного ковша, натяжного барабана, рухомої стрічки, ведучого барабана та електродвигуна. Залежно від маси очищувану суміш розділяють на повноцінне зерно; зерно з дрібними домішками; легкі домішки. Під час вильоту із зернопульта з однаковою швидкістю чисте зерно пролетить найбільший шлях, легкі домішки – найменший.

77. із збільшенням кількості обертів двигуна висота звуку зростає.

78. а) частини кузова автомобіля, його рама, кабіна тощо; б) ті ж частини, що й на зупинці та ходова складова автомобіля або трактора.

79. у стані руху; у стані спокою; 500 ц/га; 29,9 год.

80. спідометри фіксують швидкість руху транспортного засобу; коливання стрілки спідометра свідчить про те, що його швидкість змінюється, тому що у населеному пункті можуть бути перешкоди (люди, тварини, різноманітна техніка); 22,5 км.

81. так, залежить – якщо швидкість більша за зазначену в техпаспорті, то якість роботи нижча; продуктивність жатки – площа, яку можна обробити за одиницю часу; 2,8 м/с; в 1,2 рази.

82. 12,3 км/год; 3 км/год.

83. $S=8$ км; $\Delta r = 5,83$ км.

84. 150 км/год.

85. 150 м.

86. А.

87. А.

88. 8,5 м/с.

89. –3 м протилежно вибраному напрямку руху; 3 м.

90. $S/\Delta r = 1,86$;

91. 50 с.

92. 18,75 м/с.

93. $t=10$ с; $x= 50$ м.

94. 18,9 м/с.

95. 70 км; 50 км.

97. 0 км; 80 км.
 98. 32 м; 0 м.
 99. 16 м; 6 м.
 100. 80 с.
 101. а) 14 м; 0 м; б) 7 м; 4,46 м; в) 21 м; 4,46 м; г) 3,5 м; 3,16 м.
 102. $(n+1)/(n-1)$
 103. 45 с.
 104. на північний схід під кутом 26° ; 22,4 м/с.
 105. 200 с; 200 м.
 106. 69,7 км/год; 22° на північний схід.
 107. а) -10 м/с; б) -6 м/с.
 108. $\frac{S}{\Delta r} = \frac{\pi}{2} = 1,57$;
 109. а) $x_1 = 500 + 20t$; $x_2 = 200 - 15t$; $x_3 = -300 - 10t$; $x_4 = 600$ м;
 б) 50 м, 150 м. в) -30 с. г) 25 с д) 500 м.
 110. $x_1 = -200 + 20t$; $x_2 = 20t$; $x_3 = 400$ м; $t_3 = 20$ с;
 111. у системі відліку, пов'язаній із трактором, X_1 швидкості верхньої та нижньої частини гусениці відповідно рівні 5 м/с, -5 м/с у системі відліку X , пов'язаній із Землею, швидкості відповідно рівні 10 м/с, 0 м/с.
 112. 450 м.
 113. 13 см/хв.
 114. $1,6 \text{ с}^{-1}$.
 115. $0,8 \text{ с}^{-1}$.
 116. 2,1 м/с.
 117. 3,8 м/с.
 118. переднє колесо обертається в 2 рази швидше заднього.
 119. 15 м/с.
 120. 41 м/с.
 121. 7800 м/с.
 122. 100 м.
 123. про коливальний; а) і б); потрібно вкоротити довжину маятника земного годинника і він перестане відставати на Місяці. Адже чим коротший підвіс, тим більша частота коливань.
 124. обертальний рух; $n = 13$ об/хв; 21,8 см/с; у 2 рази.

125. оскільки зчеплені колеса мають однакові зубці, то їх радіуси пропорційні числу зубців $n_1 = 20$ та $n_2 = 80$. З рівності швидкостей зубців у точці зчеплення маємо $(2\pi R_1/T_1 = 2\pi R_2/T_2) \rightarrow (T_2/T_1 = R_2/R_1 = n_2/n_1 = 4)$. Отже, велике колесо має в 4 рази більший період обертання.

126. $1,8 \text{ м}^3$.

127. алгоритм розв'язування задачі: 1) зробити на березі дві позначки на відстані 15–20 м; 2) виміряти відстань між ними; 3) за допомогою шеста опустити на воду поплавець і, коли він досягне першої мітки, ввімкнути секундомір; 4) визначити за скільки часу поплавець проходить відстань між мітками; 5) знайти пройдений поплавцем разом з потоком води шлях і час та обчислити швидкість його руху – це й буде швидкість течії; 6) визначити поперечний переріз каналу, вимірявши шестом його глибину; 7) за допомогою формули обчислити витрату води в каналі.

128. нині використовують механічні та електричні лоти, але швидкість продовжують вимірювати у вузлах. Ще в морській справі швидкість корабля вимірюють кількістю миль, пройдених ним за 1 год.

129. $0,51 \text{ м/с}$.

130. назва «Дніпро» означає «велика вода»; дно має 9 порогів, які затоплені водою; 410 км; тому, що до Канева теплохід ішов проти течії, а до Запоріжжя – за течією; 54 км/год; 1,8 км/год.

131. у 10 разів; 1,4 хв; найшвидше міст перетне автобус.

132. $5,6 \text{ м/с}$; Ворскла, Сула, Десна, Самара, Прип'ять, Тетерів; 196200 с.

133. 62,5 год.

134. згідно правил дорожнього руху швидкість транспорту в населеному пункті має не перевищувати 60 км/год; $t=5,7 \text{ с}$; Даринка має переходити дорогу на відстані, більшій за 95,19 м;

135. так, тому що серцеві скорочення – це процес, який періодично повторюється; виконував вправи; 1 Гц, 0,75 с.

136. 53,3 с.

137. 10 м/с .

138. на 0,84 м.

139. 360 м.
140. $l = 20$ м.
141. 20 автомобілів.
142. 60 км/год.
143. 53,3 км/год.
144. 12,3 км/год; 3 км/год.
145. а) 3 м/с; б) 1 м/с; в) 2,24 м/с.
146. 4 км.
147. 72 км.
148. 0,6 м/с.
149. а) 798 км/год, 4° , курс на південний захід; б) 798 км/год, 4° , курс на північний захід; в) 746 км/год, курс на захід; г) 854 км/год, курс на схід.
150. а) 0,5 год; б) 30,2 хв; в) 26,8 хв.
151. 0,6 м/с; 250 с.
152. а) $\varphi = 40^\circ 30'$; б) $\beta = 35^\circ 40'$;
153. а) $\alpha_1 = 90^\circ$; $\alpha_2 = 30^\circ$; б) при меншому значенні кута $\alpha_2 = 30^\circ$ другий корабель проходить перед носом першого на відстані 3 миль, тому це значення кута повинно бути виключено за умовою завдання. Отже, другий корабель рухається курсом прямо на північ і буде на мінімальній відстані від першого через 0,17 год від початкового моменту.
154.
$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{t_2}{t_3} = \frac{v}{\sqrt{v^2 - u^2}}$$
155. 40 хв; 36 хв.
156. $S = 0,1bvk$ де b – ширина захвату, v – робоча швидкість трактора, k – коефіцієнт використання робочого часу з урахуванням витрат на поворотах і холостому ході.
159. період і частоту обертання; період у секундах, обертова частота в 1/с; $T = 4,29$ с; $n = 0,23$ 1/с; $v_{об} = 0,18$ м/с.
185. одна зернина.
188. $14,95 \cdot 10^{-6}$ кг.
190. а) 1000 кг; б) 1 г; в) 1 кг; г) 1 г.
193. 1170 кг/м³.

197. Перше має в 7 разів більшу густину.
198. 7100 кг/м^3 цинк.
200. 800 кг/м^3 .
201. 2,83 кг.
202. 5850 кг.
203. 2 дм^3 .
204. Не суцільна.
205. $2,5 \text{ м}^3$.
206. 84,45 кг.
234. 58,8 Н.
235. 490 Н.
236. 26,46 Н.
237. Більша у 2,7 разів на олов'яний.
239. 40 Н.
240. 0,02 м.
242. 0,6 кг.
243. 9 мм.
244. Верхнього й нижнього 5 Н.
245. 1372 Н.
246. Найбільша вага кулі масою 5 кг.
247. 4 Н.
248. 10 Н.
249. 6 000 Н
250. У 5 разів.
282. 1 Гпа.
284. Найбільший у посудині з ртуттю, найменший – у посудині з гасом.
285. 10510 м.
286. 120 Н.
287. 0,04 м.
288. 0,85 м.
289. 27, 2 см.
290. 1,25 Н.
291. 300 Н; 180 Н.
294. 104 м^3 .
295. 16 кН.
296. 108 Н.

297. 108 кг.
298. 7200 Н; 9000 Н.
307. а) 1000 см³; б) 600 см²; в) 337,5 г.
308. 57,9 г.
309. $3,3 \cdot 10^{28}$
310. 0,4 кг.
311. 10,064 кг.
312. 787 м; 500 витків.
313. 4,25 см³.
315. Електрон.
316. Броунівський рух, дифузія.
317. Дріт нагрівається, молекули міді розпочинають рухатися швидше, зменшуються сили притягання між ними.
318. Відстань між краплинами рідини такого ж порядку, що й розміри молекул.
319. Газоподібному.
320. На $2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$. Нічого не зміниться.
321. а) у кристалічних тілах існує так званий дальній порядок у розташуванні атомів, для атомів рідини характерний ближній порядок, а гази – повністю займають ту чи іншу ємність, змінюючи форму й об'єм; б) атоми або молекули твердих тіл здійснюють теплові коливання біля вузлів кристалічної ґратки, у рідинах – коливаються відносно станів рівноваги, які, на відміну від кристалічних тіл, не зафіксовані у просторі, у газах – молекули хаотично рухаються по всьому об'єму; в) властивість твердих тіл зберігати форму та об'єм визначається порівняно великим притяганням їх частинок; відстань між кожними двома молекулами рідини менша, ніж їхні розміри й сили притягання між молекулами недостатньо, щоб рідина зберігала форму, тому вона досить легко займає об'єм посудини, у газах середня відстань між молекулами приблизно в 10 разів більша, ніж у рідинах і твердих тілах. На таких відстанях молекули досить слабо притягуються одна до одної, а отже, гази не мають власної форми та сталого об'єму.
322. Оскільки відстані між молекулами рідини достатньо малі, їх досить важко зменшити, тому рідини складно

стискати.

323. Ні. Повітря займає весь наданий йому об'єм.

324. З часом молекули гелію дифундують на зовні між молекулами гуми.

325. Середня відстань між молекулами в газах приблизно в 10 разів більша, ніж у рідинах і твердих тілах. На таких відстанях молекули досить слабо притягуються одна до одної, а отже, гази не мають власної форми та сталого об'єму. Саме тому неможливо заповнити газом половину ємності. Молекули газу рухаються однаково хаотично в різних напрямках і майже не взаємодіють одна з одною. При цьому газ швидко заповнює всю ємність.

326. Рідина, тверде тіло, газ.

327. Речовина складається з молекул, що безперервно й хаотично рухаються й між якими є вільні проміжки.

328. Тому що відстані між молекулами газів і рідин більші ніж у твердих тілах.

329. Пояснюється явищем дифузії.

330. Молекули води й фарби взаємно проникають у проміжки одна з одною.

331. Внаслідок дифузії молекули таких речовин проникають в проміжки між молекулами хліба, цукру й інших пористих продуктів.

332. Є результатом безперервного й хаотичного руху молекул повітря та їх взаємодії з порошинками.

333. В 10 000 раз.

334. $1,25 \cdot 10^6$.

335. $2 \cdot 10^{27}$.

336. $6,9 \cdot 10^{10}$ м; більше у 180 разів.

337. $5 \cdot 10^{-4} \text{ л/м}^3$; $1,1 \cdot 10^{-4} \text{ л/м}^3$.

338. 10^{-7} м

339. Утворена плівка товщиною в одну молекулу; $2 \cdot 10^{-9}$ м.

340. 10^{-9} м.

341. $1/700 \approx 1,43 \cdot 10^{-3}$.

342. 6 мм.

343. $1,2 \cdot 10^{20}$.

350. Температура, середня кінетична енергія руху молекул, середня швидкість руху молекул.

351. Тепловий рух пов'язаний з безперервним хаотичним рухом частинок речовини. Температура — це фізична характеристика теплового стану речовини, що визначається середньою кінетичною енергією хаотичного руху частинок.
352. Ні.
353. Щоб встановилася тепла рівновага між тілом і термометром.
354. Не завжди; тіла мають різну теплопровідність.
355. Холод та жара – суб'єктивні поняття. Жарко тому, що ускладнюється охолодження організму.
356. В тіні, щоб менше нагрівалося скло термометра й була менша похибка вимірювання.
357. Температура тіла визначається середньою кінетичною енергією хаотичного руху його частинок.
358. Ні. Тепловий стан тіла залежить від середнього теплового руху його мікрочастинок.
359. Збільшується швидкість хаотичного руху молекул.
360. Коли температура тіла, яке нагрівається, нижча за температуру льоду.
361. Виміряти середню температуру певного об'єму дощової води.
362. За температури людського тіла.
363. У затишку менший рух молекул повітря.
364. а) переваги – мають високу точність, низьку вартість і прості в експлуатації; недоліки – покази важко прочитати, неможливість автоматичного запису даних, передачі показів на відстань та ремонту; робота рідинних термометрів базується на використанні теплового розширення рідини залитої у скляну трубку; б) переваги – безпечний у використанні, просто зчитується результат, стислий час процедури виміру температури – 30–60 с, автоматичне відключення, підсвічування, пам'ять, де зберігаються останні виміри, зміна шкали вимірювання «Цельсій – Фаренгейт»; недоліки – залежно від умов вимірювання має значну похибку, вимірювати температуру можна лише у певних частинах тіла (чоло, вуха, скроні), при запаленні середнього вуха дає неточні результати, крім того, відомі випадки травмування барабанної перетинки, потребує

періодичної повірки, висока вартість; електронним термометром вимірюється температура тіла за допомогою вбудованого чутливого датчика, а результат відображається у цифровому вигляді на дисплей; в) термоіндикатор — це термочутлива плівка, яка завдяки кристалам під впливом температури тіла змінює свій колір. Термоіндикатором не вимірюється температура, а радше вказується на те, що її потрібно виміряти, оскільки на ньому вказано лише позначки «підвищена або не підвищена температура». Термоіндикатори використовуються під час подорожей; пірометром можна дистанційно виміряти температуру тіла дитини або дорослого під час сну, не потривоживши хворого. До переваг таких пристроїв належать: ергономічний дизайн; можливість вимірювання температури будь-якої поверхні; невеликі розміри; точність; пам'ять на останні вимірювання; підсвічування РК-дисплея.

365. Лише через деякий час після встановлення теплової рівноваги температура, яку показує термометр, зрівнюється з температурою навколишнього середовища. Тобто термометрам властива певна інертність.

366. Рідина.

367. Вимірювання здійснювати у приміщеннях, де температура нижча. Використовувати електронний або дистанційний термометр; гнучкий термоіндикатор.

368. Температура тютюнового диму 35-40 °С вища за температуру повітря, що входить до ротової порожнини. Під час куріння в ротовій порожнині відбувається досить різкий перепад температур, що призводить до утворення щілин на зубній емалі. До того ж в тютюновому диму міститься дьоготь, який забарвлює зуби у жовто-коричневий колір.

369. 44,5 °F, 16,8 °R, 294 °C.

370. Чутливість – спиртовий; точність – ртутний.

371. Термометр з більшою масою ртуті внаслідок інертності покаже нижчу температуру.

372. Спиртові термометри застосовують, як правило, для вимірювання низьких температур від -100 °C до 50 °C, а водяний – лише плюсових в обмеженому діапазоні.

Точність спиртового термометра – вища.

373. Холодною.

374. Об'єм збільшиться.

375. Збільшенням відстані між її молекулами.

376. Запас на розширення під час збільшення температури.

377. Вода під час охолодження стискається, але лише до тих пір, поки не досягне $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($39\text{ }^{\circ}\text{F}$). Нижче цієї температури вода починає розширюватися і її густина зменшується. Тому лід легше води, що знаходиться поблизу точки замерзання, і як результат, він плаває. Вода замерзає, збільшується об'єм утвореного льоду й пляшка розривається.

378. (Вода в ставку, охолоджена до $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($39\text{ }^{\circ}\text{F}$), стає щільнішою і опускається на дно. Тепліша і тому легша вода піднімається до поверхні, охолоджується і також опускається вниз. Коли остання порція води охолоне до $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($39\text{ }^{\circ}\text{F}$), конвекція, під дією якої холодна вода опускається вниз, а тепліша піднімається вгору, припиняється. Тоді вся вода матиме однакову температуру й густину. Коли вода в поверхневому шарі охолоне нижче $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($39\text{ }^{\circ}\text{F}$), вона розширюється і стає менш щільною. Оскільки вода при $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($37\text{ }^{\circ}\text{F}$) легша, ніж при $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($39\text{ }^{\circ}\text{F}$), то холодніша вода залишається нагорі. Поверхневий шар води продовжує охолоджуватися з подальшим зменшенням щільності. Нарешті, при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($32\text{ }^{\circ}\text{F}$) поверхневий шар води перетворюється в лід). Температура поверхні льоду складає $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, а води на поверхні під льодом – від $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

379. Збільшується на порядок розміру молекул заліза.

380. Збільшуватиметься.

381. Запас на розширення під час нагрівання.

382. 1,41.

383. 9

384. 6080 м/с; 570 м/с.

385. 3 рази.

386. 1,25.

387. 9 мм.

388. 200,14 м.

389. 350,126 м.

390. $S=2008,8\text{ см}^2$.

391. Зменшиться на 0,45%.
392. Виліється із бензобака автомобіля 2,75% налитого бензину.
393. Мідний дріт подовжився на 24,3 мм.
394. $\rho=12845 \text{ кг/м}^3$.
395. 0,5012 м.
396. 95,2 °С.
397. 100,17 м.
398. 10 °С.
399. 97,8 %.
401. Зменшується на 0,12 см²; збільшується на 0,11 см².
409. Так.
410. Гарячої води – більша.
411. Збільшилася; зменшилася.
412. Газоподібному – найбільша; твердому – найменш.
413. Так.
414. Збільшуватиметься.
415. Збільшилася.
416. Збільшиться. Підвищення температури.
417. Зменшилася.
418. Брусок масою 1 кг.
419. Зменшилася.
420. а); б).
421. Потерти одна об одну.
422. Слабко надута.
423. Внаслідок роботи сили тертя підвищується внутрішня енергія, а значить і температура долонь.
424. Збільшується внаслідок роботи сил тертя. Підвищується температура пилки.
425. Ні. Передача теплоти і виконання роботи.
426. Збільшилася.
427. Виконується більша робота проти сил опору.
428. Потенціальна енергія м'яча під час падіння зменшилася; кінетична – збільшилася, а після удару – навпаки. Частина механічної енергії перетворилася у внутрішню під час удару об землю.
429. Цвях має меншу масу ніж молоток.

430. Відпустити.
431. Збільшення внутрішньої енергії організму більше від її витрат по переміщенню тіла.
435. Тверді.
436. Мідь, алюміній, скло.
437. Картон, гума, папір.
438. Повітря – поганий провідник тепла.
439. Для зменшення тепловіддачі судини звужуються, тому ми бліднемо; завдяки неупорядкованому скороченню окремих груп м'язів у нашому організмі збільшується виділення тепла.
440. Скляна, тому що його теплоємність менша ніж алюмінію.
441. Скрутившись клубком тварини зменшують теплообмін із зовнішнім середовищем.
442. Сніг містить дуже великий об'єм повітря, що має погану теплопровідність.
443. Теплообмін у кімнаті менший.
444. У заліза більша теплопровідність. При температурі 36,6 °С залізо і дерево однакові на дотик.
445. Температура дна водойми вища, ніж поверхні води взимку, а в металевій посудині з усіх сторін однакова.
446. Рідинах і газах – можливий теплообмін, який супроводжується перенесенням речовини.
447. На великій висоті повітря розріджене, і теплообмін з нижніми шарами атмосфери майже відсутній.
448. Для передачі тепла від земної поверхні потрібен час. Після полудня, незважаючи на те, що Сонце вже опускається до горизонту, повітря продовжує одержувати тепло від нагрітої поверхні Землі ще протягом кількох годин.
449. Вдень берегові морські бризи дмуть з водної поверхні на суходіл, вночі і зранку — навпаки. Це пояснюється тим, що вдень суша нагрівається швидше, ніж поверхня води, і тепле, легше повітря підіймається вгору, а на його місце надходить холодніше повітря з-понад води; вночі, навпаки, вода довше зберігає тепло, і тепле повітря над водою підіймається вгору, а на його місце надходить холодніше

повітря з суші.

450. Зменшиться.

451. Взимку. Перепад температур, а значить і тиску більші взимку.

452. Внаслідок конвекційних потоків повітря.

453. Снігом. Тому що його пористість більша ніж криги й теплоізоляція – вища.

454. Чорноземні, тому що в них вищий коефіцієнт поглинання сонячної енергії.

455. Найменша площа поверхні при максимальному обсязі в термоса з круглим перерізом, як наслідок мінімізуються тепловтрати.

456. Зменшується теплопровідність.

457. Здрібнений лід.

458. Покласти лід на кришку бака. Холодні шари води опускаються донизу, а нагріті піднімаються догори. Тобто відбувається перенесення речовини.

459. На теплі і холодні стінки газ чинитиме однаковий тиск. Це фіксує, зокрема, барометр. Збільшення середньої кінетичної енергії молекул біля гарячих стінок компенсується зменшенням їхньої концентрації.

460. Просто покладуть на стіл.

461. Рідини та гази нагрівають, як правило, знизу. При нагріванні згори конвекція не відбуватиметься, оскільки верхні шари з меншою густиною (більш нагріті) не опускаються донизу і не відбувається перемішування. Крім того, конвекція можлива за умови, що між частинами речовини є різниця температур. Тому радіатори водяного опалення та електричні конвектори-обігрівачі встановлюють поблизу підлоги. Прохолодніше повітря опускається донизу, нагрівається та піднімається вгору. Завдяки природній конвекції повітря прогрівається рівномірно й у кімнаті підтримується стала температура.

462. Тому що холодне повітря важче гарячого й внизу температура нижча ніж вгорі. Будь-який предмет замерзає знизу вгору.

463. Так.
464. З товстими. Ложечка виконує роль тепловідводу.
465. Через сухість повітря в пустелі удень пекуче, а вночі холодно. Тепло нічим не утримується, тому що немає води: ні в ґрунті (піску), ні над землею (немає хмар).
466. Холодне повітря важче і тому скупчується в низинах.
467. Повітря. $198,72 \cdot 10^5$ Дж; $0,6 \cdot 10^9$ Дж; $7,25 \cdot 10^9$ Дж.
468. Світлій. Тому спеціальні матеріали з відбивними поверхнями використовують для зменшення втрат теплового випромінювання.
469. Вона отримує енергію від Сонця.
470. Конвекція.
473. У 8 разів.
474. а) 210 грн.; б) 840 грн.; в) 2100 грн.; а) 2555 грн.; б) 10220 грн.; в) 25550 грн.
475. 75,10 грн.; 225,30 грн.; 901,20 грн. – 235,20 грн.; 705,60 грн.; 2822,40 грн.
476. У 2 рази.
477. Можна, якщо речовина виконуватиме при цьому роботу.
478. Збільшилася на 10 Дж.
479. Ні. Це характеристика власне речовини.
480. Теплоємність повітря менша, тому воно нагріється швидше.
481. Ні. Внутрішня енергія другого бруска в 5 разів більша ніж першого. Зміна внутрішньої енергії мідних брусків дорівнює переданій їм кількості теплоти, а для другого бруска вона в 5 разів більша.
482. Води. Тому що в них різні теплоємності.
483. Найменшу питому теплоємність має золото $127 \text{ Дж}/(\text{кг}^0\text{C})$, потім свинець і ртуть. Найбільшу питому теплоємність має вода – $4187 \text{ Дж}/(\text{кг}^0\text{C})$. Водень має теплоємність $14300 \text{ Дж}/(\text{кг}^0\text{C})$, третій елемент – гелій теплоємність якого становить $5190 \text{ Дж}/(\text{кг}^0\text{C})$.
484. Склянка киселю, тому що його теплоємність менша.
485. Теплоємність ґрунту менша ніж води.
486. 0,46 Дж; 46 м.
487. $230 \text{ Дж}/(\text{кг}^0\text{C})$

488. 920 Дж.
489. У мідного.
490. 10,08 кДж.
491. 0,024 кг.
492. 13,2 °С.
493. 920 Дж/(кг °С).
494. 640 Дж.
495. 0,25 кг.
496. 106 МДж.
497. 10 °С.
498. 250 Дж/(кг °С).
500. $Q = 2,25 \cdot 10$ Дж.
501. 92,14 кг.
502. 140 Дж/(кг °С).
503. 80 °С.
504. На 3,7 °С.
505. $V_1=80$ л; $V_2=120$ л.
506. 34 °С.
507. 0,34 кг.
508. 0,16 кг.
509. 870 °С.
510. 34 °С.
511. 516 Дж/(кг °С).
512. 120 Дж/(кг °С).
513. 30 °С.
514. 1,24.
515. 19,5 °С.
516. 55 °С.
517. 39 г; 111 г.
524. Для мідного у 2,1 рази більша.
526. Під час кристалізації тепло виділяється; танення – поглинається.
527. Відсутній теплообмін.
528. АВ – твердому; ВС – твердому; DE – рідкому.
Руйнується кристалічна ґратка.
529. 10,9 кДж.
530. 724 кДж.
531. 43,45 кДж.

532. 2,8 кг.
533. 387680 Дж.
534. 0,56 кг.
535. 33,5 кг.
536. 2,26 кг.
538. 53 кДж.
540. Понад 18,7 кДж.
541. -50 °С.
542. 6,7 г.
544. 123 °С.
545. 270 кДж.
559. Збільшують площу випаровування.
560. Важливий компонент, що впливає на розвиток рослин, – кисень. Якщо його мало, ґрунт закуповрено, то коріння не зможуть отримувати нормальне харчування. Перевіримо чи «дихає» ґрунт – виллемо в нього відро води. Якщо відразу ж з'являться повітряні бульбашки, то він «дихає», якщо ж ні, то пори землі закриті. Восени під час оранки не потрібно розбивати брили. Тоді взимку земля глибоко насититься киснем.
563. Певний об'єм повітря містить деяку кількість водяного пару. Так, наприклад, один кубометр, нагрітого до 20°С повітря, може містити 17,3 г водяного пару, що відповідає 100% відносній вологості. Коли повітря повністю насичується, то при найменшому зниженні температури пар перетворюється у рідину. Водяна пара дифундує в сторону нижчої температури повітря, тобто через стіни, двері, перекриття й дах на зовні, а холодніше й щільне повітря переміщається у зворотну напрямку й перемішується з теплим внутрішнім повітрям приміщення.
565. Вода випаровуватиметься й її маса зменшуватиметься.
566. 90 кДж.
567. Пара на величину $m r$.
568. 180 кДж.
569. 9 МДж.
570. 2081880 Дж.
571. 4 кг.
573. 5,272 МДж.

574. 115 г.
575. 0,6 кг.
576. 31,4 кг.
577. 1,11 кг.
578. 3,06 МДж.
579. 90 %.
580. 46 °С.
581. 112,5 г.
582. 0,134 кг.
583. 1,9 кг.
584. 263,6 км.
585. 9,74 г.
586. 780 Вт.
587. 3,3 кг.
588. 0,105 кг.
589. 17,2 хв.
590. 3,1 кг.
591. 87 %.
614. 2,7 МДж.
615. 2 кг.
616. 44 МДж/кг.
617. $15,6 \cdot 10^9$ Дж.
618. 172 МДж.
619. 5 кг.
620. 21,4 °С.
621. 5,3 кг.
622. 40 °С.
623. 1,1 кг.
624. 240 кг.
625. 556 кг.
626. 27 %.
627. 53°С.
628. 22 кг.
629. 31,7 кг.
630. 0,92 кг.
631. 0,36 кг.
633. 1:3,5.
635. Намотати смужку паперу на металевий стрижень. У

цьому разі метал, як добрий провідник тепла відбирає тепло від паперової смужки. Паперова смужка загориться згодом, коли металевий стержень прогріється так, що його енергії стане достатньо для запалювання паперу.

648. Зменшується енергія, вироблення якої пов'язане з екологічною шкодою.

649. Внаслідок стискання.

650. Тільки перші кілька хвилин. Далі повітря в кімнаті буде прогріватись ще більше, адже система охолодження буде намагатись знизити температуру й почне працювати в посиленому режимі, в результаті чого в кімнату поступатиме тепло від двигуна.

651. $13\text{ }^{\circ}\text{C}$.

652. Свинець у 6,7 рази.

653. $0,14\text{ }^{\circ}\text{C}$.

655. $817\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$.

656. 25.

657. 174 м/с .

658. 1,252 т.

659. 46 МДж/кг .

660. $161\text{ }^{\circ}\text{C}$.

661. 4 г.

662. $1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

663. 11 %.

664. 40%.

665. 200 Дж.

666. 40 %.

668. 6%.

669. 39%.

670. 4%.

671. 30%.

672. $1655,64\text{ }10^6\text{ кг}$; 31,75%.

673. 33,3 г.

674. 60 л, 4 л.

682. 14,7 Дж.

684. 62 кг; 88,55 л.

685. 1,5 кДж.

686. Перша.
688. $9,8 \cdot 10^9$ Дж.
689. $3,7 \cdot 10^6$ Вт.
691. 9 %.
692. 97,1%.
693. 84672 Дж.
694. 28,7%.
696. Ядро – протони і нейтрони й електрони.
697. Позитивний. Позитивний – протон; негативний – електрон.
698. Позитивний – протон; негативний – електрон; нейтральний – нейтрон.
699. Ні.
700. 1 електрон й 1 протон; ні; коли втратить електрон.
701. Позитивного.
702. Негативний іон хлору.
703. Ні.
705. Гравітаційна та електромагнітна взаємодії здійснюються опосередковано через відповідні поля; гравітаційна – між тілами, що мають масу, а електромагнітна – зарядами або зарядженими тілами.
706. Електричний заряд тіла завжди кратний заряду електрона – $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
707. 47 протонів; 60 нейтронів.
708. 35 нейтронів; 30 електронів.
709. 92 протони; 146 нейтронів.
710. 79 електронів; 118 нейтронів.
711. 7 електронів; 7 протонів.
712. 8 протонів; позитивний іон Оксигену.
714. Електрони знаходяться лише на певних дискретних орбітах, що відповідають різним енергетичним рівням, не випромінюючи енергію).
715. В ізоляторах мало вільних електронів.
716. Маса електрона досить мала порівняно з масою атома водню; розміри ядра $10^{-15} - 10^{-14}$ м, тобто приблизно у 10–100 тис. разів менші від розмірів атома.
720. Потерти палочку клаптем матерії.

721. Ні. Заряди не створюються, а перерозподіляються між тілами або частинами одного й того ж тіла.

722. На її поверхні виникає індукційний протилежний за знаком заряд.

723. Заряди залишаються на тілі.

724. Через тіло людини значна кількість негативного заряду переходить до землі. Якщо ж взяти в руку пластмасу, суху деревину або одягнути гумову рукавичку, металевий стрижень не розряджатиметься.

729. Заряд електроскопа зменшиться. Під впливом електричного поля, створюваного позитивно зарядженою паличкою, вільні електрони зі стрілки та стрижня переміщуються ближче до зарядженої палички у верхню частину електроскопа. Отже, на нижній частині буде нестача електронів.

730. Піднести до неї, не торкаючись, заряджену металеву кульку.

732. Піднести до неї, не торкаючись, заряджену металеву кульку.

733. Піднесемо до даної кульки дві інші, які дотикаються одна до одної та ізольовані. Внаслідок впливу на них виникнуть різнойменні заряди. Далі рознесемо кульки одну від іншої, розділивши через вплив заряди. Потім забираємо позитивно заряджену кульку.

735. Ні. Переміщуються лише електрони.

737. На поверхні тіла здійснюється перерозподіл зарядів, поблизу зарядженого тіла накопичується протилежний за знаком заряд.

738. Здійснюється перерозподіл зарядів.

739. а) першої зменшиться у 1,5 рази, другої збільшиться в 2 рази; б) першої зменшиться в 3 рази, другої зміниться на протилежний.

740. $-6,4 \cdot 10^{-7}$ Кл; $3,64 \cdot 10^{-18}$ кг.

742. Так. Ні. Від електричного поля можна захиститися, якщо оточити тіло провідником.

743. Під дією полум'я повітря втрачає свої ізоляційні властивості, тобто в ньому з'являються вільні заряди.

745. Ні.

746. Піднесемо до даної кульки дві інші, які дотикаються одна до одної та ізольовані. Внаслідок впливу на них виникнуть різнойменні заряди. Далі рознесемо кульки одну від другої, розділивши через вплив заряди. Потім забираємо позитивно заряджену кульку.

747. Ні.

750. Заряджена гільза взаємодіє із електронами шкіри руки.

751. Заряджена кулька взаємодіє із електронами шкіри руки.

752. Збільшиться; зменшиться.

753. На блискавковідводі – негативний; землі – позитивний.

754. $1,75 \cdot 10^{17}$.

756. Найявністю електростатичного поля.

757. Електричне поле існує навколо електрично заряджених тіл або частинок і діє з певною силою на внесені в нього інші частинки або тіла, що мають електричний заряд.

758. Так.

759. Ні.

760. Внести в нього електричний заряд.

762. Зменшується.

764. Ні.

765. На тіло з меншим зарядом. Збільшаться.

766. Зменшиться в 9 раз.

767. Збільшиться у 4 рази.

768. Приблизно 3,4 см.

769. 3 нКл.

770. $6 \cdot 10^3$ Н.

771. $9 \cdot 10^{-3}$ Н.

772. 30 мм.

773. $9,23 \cdot 10^{-8}$ Н.

774. 2,26 мкН, 17,8 нКл, 44,4 нКл, 6,7 см.

777. 0,9 мкН, 0,5 мкН.

778. 3,6 мН в сторону більшого заряду.

780. 800 В/м.

781. 100 мкН.

782. 42 нКл.
783. 30 мг.
784. Він хаотичний.
785. Щоб електричний струм існував безперервно у провіднику, потрібно постійно підтримувати електричне поле.
788. Розрядний струм.
790. Теплова.
793. В електрофорній машині механічна енергія перетворюється в електричну, а в гальванічному елементі – хімічна.
797. Якщо її змочити.
798. Якщо тіло сухе.
799. Ні.
800. У якості рідких електроізоляційних матеріалів в електротехнічних пристроях застосовують мінеральні олії і синтетичні рідкі діелектрики. Мінеральну або нафтову олію одержують у результаті східчастої перегонки і наступної обробки нафти. Нафтові олії розділені на три групи: трансформаторні – використовувані для силових трансформаторів у високовольтних вимикачів; кабельні – застосовувані для просочення паперової ізоляції високовольтних кабелів; конденсаторні – використовувані для просочення ізоляції конденсаторів тощо.
801. 80 Н.
802. 400 год.
803. а) електрична в хімічну; б) акумулятор – це хімічне джерело струму, здатне багаторазово перетворювати хімічну енергію в електричну та акумулювати і запасати її на тривалий час.
804. Струмознімання під час контакту з струмоприймачем моторних вагонів або електровозів, розташованими на ходових частинах колісних візків здійснюється за допомогою контактної рейки – жорсткого контактного дроту, призначеного для здійснення ковзаючого контакту зі струмоприймачем рухомого складу (електровоза, моторного вагона, трамваю). Виготовляється з м'якої сталі, форма і

поперечні розміри схожі з формою і розмірами звичайних рейок. Рейка кріпиться за допомогою ізоляторів до кронштейнів, які в свою чергу монтуються на шпали ходових рейок.

806. 3,4 А.

807. 5,8 мКл.

808. 15,4 с.

809. $5 \cdot 10^{12}$

810. 1,8 А.

811. 60 Кл.

812. $12 \cdot 10^3$ Кл.

813. $5 \cdot 10^{13}$.

814. $I_1 = I_2 = 1,5$ А.

815. $3 \cdot 10^{-7}$ Н.

824. На першій в 6 разів.

825. 24 В.

826. 8,8 кДж.

827. 18 Кл.

828. Другого більша в 25 раз.

829. 20 В.

830. 1,54 кДж.

831. 110 В.

832. 3,3 кДж.

833. 2,4 кДж.

834. 5В; 0,25 А.

835. 20 В.

836. 2,5 А.

837. 27 кДж.

838. 380 В.

839. 0,2 А.

840. Зменшиться у 2 рази.

842. Друга у 2 рази.

843. У другій в 5 разів.

844. 0,1 Ом.

845. Залізної.

852. Перша в 2 рази.

854. 10 Ом.

855. 16 разів.

856. $0,765 \text{ мм}^2$.
857. $0,5 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$.
858. 45 м.
859. Приблизно 13 м.
860. У 2 рази.
861. 16.
862. 1,7 Ом.
863. $0,028 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$.
864. 45 м.
865. $15,45 \text{ мм}^2$.
866. 113 Ом; 53,4 г.
867. $71,2 \cdot 10^6 \text{ кг}$.
868. 3 міді; у 1,1 рази.
869. 3 алюмінію у 2 рази.
870. 3,7 Ом; 0,13 кг.
871. $4,2 \cdot 10^{21}$.
873. 0,085 Ом.
876. Збільшилася в 2 рази.
879. Опір плитки менший.
880. Ні. Сила струму в мідному провіднику більша в 1,65 рази ніж в алюмінієвому.
884. У мідному в 5,4 рази.
885. 5,5 А.
886. 8 кОм.
887. 8 В.
888. 0,2 Ом.
889. 120 В.
890. 5,45 А.
891. 2,27 А.
892. 0,16 В.
893. 5 м.
894. $0,1 \text{ мм}^2$.
895. $0,4 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$.
896. 6 А.
897. 0,26 В.
898. $0,6 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$.
905. 40 Ом.
906. 12.

908. 2 В.
909. 10 Ом.
910. 34.
911. 21,7 Ом.
912. 5 А, 60 В.
913. 120 В.
914. 0,14 А, 26 В, 3 В, 11 В.
915. 0,2 А, 4,5 В.
916. 0,2 А.
923. 75 Ом.
924. 60 Ом.
925. 0,1 А.
926. 5 Ом.
927. 7,5 мА, 5 А, 1,2 кОм.
928. 2 кОм, 6 В.
930. 8 мА, 12 мА, 20 мА.
931. 770 Ом.
932. 200 Ом.
933. 300 Ом.
934. 251 В.
935. 0,3 А.
936. 15 А, 3 А, 18 А.
937. 300 Ом.
938. 5 Ом.
939. 6 А, 4 А, 2 А, 12 В.
940. 24 В, 24 А, 12 А, 8 А, 6 А.
941. 10 В, 2,5 А, 2 А, 1 А, 0,5 А.
942. З'єднати вольтметри послідовно, тоді загальна напруга дорівнюватиме сумі спадів напруги на них.
943. 6 кОм.
944. У 10 разів.
945. 20 кОм.
946. 0,2 В.
947. 625 Ом.
948. 0,1 Ом.
949. 20 кОм.
950. 0,002 Ом.

951. 820 Ом; 2460 Ом.

952. 0,055 м.

953. 40 кОм.

954. 19, 8 кОм; 2,2 Ом.

963. 30 Ом, 20 Ом.

964. 0,25 Ом.

965. 2,5 Ом.

984. Автоматичний вимикач повинен спрацювати бо потужність приладів більша допустимої для дротів електричної мережі. Якщо запобіжники будуть розраховані на 10 А то провідники в оселі будуть нагріватися. Це може привести до пожежі.

985. 500 Дж.

986. 5 В.

987. 15 Кл.

988. 27 кДж.

989. 86,4 Дж.

990. 2,4 Ом.

991. в другому випадку робота струму вдвічі менша.

992. 0,2 А.

993. 380 В.

994. 31 %.

995. 80 %.

996. 34 %.

997. 2,2 кН.

998. 1,75 А.

999. 59 %.

1000. 150 Вт.

1001. 1,9 кВт.

1002. 127 В.

1003. 100 Вт.

1004. У 3 рази.

1005. 538 Ом, 1,21 кОм, 0,4 А, 0,18 А.

1006. 645 Ом.

1007. 5/36.

1008. 0,45 Ом·мм².

1009. 396 кДж.

1010. 15 хв.

1011. 1,44 МДж.
1012. 2,88 МДж.
1013. 90 кДж.
1014. 2,88 кДж, 4,8 кДж.
1015. 180 Дж.
1016. 10 Ом.
1017. $\frac{2}{3}$ Ом.
1018. 2,04 кДж.
1019. 12,6 Дж.
1023. а) – сума струмів не перевищує 6 А; б) сума струмів не перевищує 10 А; сума струмів не перевищує 16 А.
1030. Зменшиться на 27 Вт.
1031. 130 Ом.
1032. 14,4 Вт, 9,6 Вт.
1033. 6 Вт, 12 Вт.
1034. 10 А.
1035. 17,5 хв.
1036. 120 В.
1037. 12 хв.
1038. 63 °С.
1039. 26,4 м.
1040. 90 %.
1041. 6 хв.
1042. Збільшилась в 1,25 рази.
1058. 1,2 кДж.
1059. 825 мг.
1060. 2992,5 мг.
1061. 6945 с.
1062. 0,997 А.
1063. $3 \cdot 10^{-4}$ м.
1064. 10 000 с.
1065. 10 Вт.
1066. $4,5 \cdot 10^3$ с.
1067. $1,51 \cdot 10^5$ Дж.
1068. $4 \cdot 10^{13}$ Вт; $2 \cdot 10^{11}$ Дж.
1073. 0,005 мм.
1074. 164 А/м².
1075. 74°С.

1076. У 13 разів.
1077. 49 Ом.
1078. 400 В/м.
1079. Піднести її до магніту.
1080. Притягуватимуться різнойменними полюсами.
1081. Географічному північному полюсу Землі відповідає магнітний південний і навпаки.
1082. Сталевий корпус корабля намагнічується в магнітному полі Землі. Магнітна стрілка компаса взаємодітиме з намагніченим корпусом і відхилитиметься від напрямку «північ-південь».
1083. Прямокутного паралелепіпеда.
1084. Ні.
1085. Поблизу полюсів.
1086. Біля екватора.
1087. Силкові лінії магнітного поля завжди замкнені.
1088. Залізний корпус компаса екрануватиме магнітне поле Землі.
1089. Потрібно доторкнутися першою спицею середини другої. Якщо перша спиця намагнічена, то друга спиця притягнеться до першої. Якщо перша спиця не була намагніченою, то притягання не виникне, бо перша спиця торкалася середини магніту.
1090. Ні.
1091. В певних місцях купюр нанесені магнітні мітки.
1096. Потрібно піднести до склянки магніт і вийняти цвях із води. Скло і вода не перешкоджатимуть магнітній взаємодії гвіздка і магніту.
1097. Залізна пластина притягнеться до магніту. Цвяхи залишаться на поверхні столу.
1098. Цвяхи притягнуться до магніту і притиснуть до магніту скло.
1099. Ні, бо Місяць не має магнітного поля.
1100. Ні, тому що стрілка компаса намагатиметься розташуватися майже вертикально, бо на полюсі силкові лінії магнітного поля Землі направлені перпендикулярно до поверхні Землі.

1101. Силу тяжіння компенсує сила відштовхування однойменних полюсів постійного магніту левітрона і електромагнітної підставки.

1102. Може.

1106. Магнітна стрілка притягнеться до палички, бо на кінцях стрілки в електричному полі палички утворяться різнойменні електричні заряди.

1107. Відхилення стрілки зменшиться. На полюсі магніту виникне позитивний заряд. Електричне поле магніту відтягне частину електронів зі стрілки і стержня на кулю електроскопа.

1108. Слід розламати полотно навпіл і піднести кінець однієї половини до середини другої. Якщо виникає притягання, то полотно було намагніченим.

1109. Потрібно піднести кінець однієї спиці до середини іншої, а потім – навпаки і порівняти силу взаємодії у двох випадках.

1111. По зміні орієнтації магнітної стрілки під час наближення або віддалення її від провідника можна виявити, що по провіднику протікає струм. Якщо стрілка не міняє свого положення, коли знаходиться у стані спокою відносно провідника, то цей струм постійний.

1112. А.

1113. Вгору.

1114. Ні. Струми в обох половинках зігнутого дроту однакові за величиною і протилежно напрямлені. Магнітні поля таких струмів скомпенсовані.

1115. За напрямом відхилення стрілки можна встановити напрям струму в провіднику, приєднаному до джерела струму, а це дасть змогу визначити полюси джерела.

1116. Ні, у мережі тече змінний струм.

1118. Лінії магнітного поля є замкненими і охоплюють провідник.

1119. Залізне.

1120. Алюмінієвий, мідний.

1121. Змінити напрям струму.

1122. За стрілкою годинника.

1123. Стрілка залишиться в положенні, показаному на малюнку.
1124. Змінити напрям струму в котушці електромагніту на протилежний.
1125. Так, бо алюміній не екранує магнітного поля.
1127. а) праворуч; б) праворуч; в) ліворуч.
1130. Кола, що містяться всередині котушки. Напрямок ліній – проти годинникової стрілки.
1131. Підвищення температури спричиняє послаблення магнітних властивостей заліза.
1132. Магнітні поля обмоток мають підсилювати, а не послабляти одне одного.
1133. Пластина перестане притягуватися до осердя електромагніту, опуститься вниз і замкне коло, що живить лампи.
1139. Південний.
1141. При внесенні діамагнетика в зовнішнє магнітне поле в кожному атомі виникає власне магнітне поле, напрямлене протилежно до зовнішнього. У парамагнетиків – навпаки.
1143. У котушці з постійним струмом цвях намагнітиться.
1144. Феромагнетики. Парамагнетики та діамагнетики.
1145. Діамагнетики.
1146. Феромагнетик.
1147. Послаблюються. За температури Кюрі феромагнетик перетворюється на парамагнетик.
1154. Від напрямку струму в провіднику і від напрямку ліній магнітного поля.
1155. а) Сила Ампера не діє; б) вгору; в) вправо; г) на глядача.
1156. а) вниз; б) вправо; в) вгору) г) провідник залишиться нерухомим.
1157. а) вгору; б) вниз; в) на глядача; г) від глядача.
1158. Коли лінії магнітного поля паралельні до напрямку струму в провіднику.
1159. Коли лінії магнітного поля перпендикулярні до напрямку струму в провіднику.

1160. Кут між напрямком сили Ампера і лініями магнітного поля – гострий або прямий; кут між силою Ампера і провідником, на який вона діє – прямий.

1161. 1,5 мН.

1162. 2,4 мН.

1163. 0,5 А.

1164. 2 А.

1165. 30°.

1166. 0,4 м.

1167. 0,5 Н.

1168. 2,5 А.

1169. 3,9 А.

1170. 89 мТл.

1179. Праворуч – північний, ліворуч – південний полюс магніту.

1182. Під час обертання рамки в пружині виникає сила пружності, яка компенсує дію сил Ампера, що обертають рамку. Завдяки цьому стрілка приладу фіксується у певному положенні.

1184. Напрямок струму в рамці зміниться на протилежний, тому рамка намагатиметься повернутися у протилежний бік. Якщо це не передбачено конструкцією приладу, то рамка буде перегріватися, і після руйнування ізоляції витків прилад може вийти з ладу.

1186. У приладах електромагнітної системи осердя втягується всередину електромагніту за будь якого напрямку струму в його обмотці.

1192. Струм в кільці не виникне.

1193. Більшу силу прикладає Микола, бо в замкненому кільці виникає індукційний струм такого напрямку, що магнітне поле цього струму протидіє внесенню магніту.

1194. Більшу силу прикладає Василь.

1195. Струм виникає у випадках 2 і 3.

1196. У просторі навколо каналу блискавки виникає змінне магнітне поле, яке породжує великий індукційний струм в замкнених електричних колах.

1197. Першим упаде алюмінієвий циліндр. Під час проходження крізь кільце намагніченого сталевого циліндра

в кільці виникає індукційний струм, магнітне поле якого протидіє падінню сталевому циліндру.

1198. У другому випадку швидкість кільця буде меншою, бо в ньому виникне індукційний струм.

1201. У другому випадку сила струму вдвічі більша.

1202. У другому випадку струм в котушці не виникатиме.

1203. Коливання стрілки компаса викличуть появу індукційного струму в металевій пластині, унаслідок чого коливання стрілки згасатимуть швидше.

1204. Обертання дзиги сповільнюється за рахунок виникнення в ній індукційного струму.

1205. Під час коливань котушки першого гальванометра у магнітному полі постійного магніту в ній виникає індукційний струм. Цей струм спричинює обертання котушки другого гальванометра і зумовлює відхилення його стрілки.

1206. Індукційні струми, що виникають у двох половинках двопровідної обмотки, мають протилежні напрямки, і результуючий струм дорівнює 0. Тому стрілка гальванометра не буде відхилятися.

1208. За задумом автора моделі після того, як за допомогою поштовху почати обертати ротор генератора, той почне виробляти струм, який обертатиме ротор двигуна. За рахунок механічної енергії двигуна обертатиметься ротор генератора і т.д. Оскільки енергія втрачається на подолання тертя та нагрівання обох обмоток, то такий рух швидко припиниться.

1210. г.

1211. Крильця комах спричинюють коливання повітря, і відповідно звукову хвилю з частотою, яку сприймає людське вухо.

1212. Ні.

1213. Ні.

1214. Ні, швидкість хвилі залежить від пружних властивостей середовища.

1216. Частинки середовища здійснюють лише коливальні рухи, а не переміщуються в напрямку поширення хвилі.

Тому під час поширення хвиль не відбувається перенесення

речовини. Частинки середовища в тій ділянці простору, куди надійшла хвиля, починають коливатися. Отже, хвиля переносить енергію.

1217. Може, якщо шоломи скафандрів торкатимуться один одного.

1218. Швидкість поширення світла набагато більша, ніж швидкість поширення звуку.

1219. Швидкості поширення звуку в повітрі та в сталі неодинакові.

1220. Біля берега енергія коливань товстих шарів води передається більш тонким шарам, тому амплітуда коливань зростає.

1221. 2,7 км.

1222. 170 м.

1223. 20 м.

1224. 1,5 м/с.

1225. 1,6 с; 0,625 Гц.

1226. 1,6 м/с.

1227. 0,2 м; 6 Гц; 180; 144 м.

1228. 1,6 с; 2,4 м; 75.

1229. 0,2 м; 1 м; 2,5 с; 4м; вниз.

1234. У порожній залі суттєвішим є відбивання звуку.

1235. Звук відбивається від поверхні скла.

1236. У концертному залі відбувається відбивання звукових хвиль.

1237. 200 м/с.

1238. Мікрофон.

1239. У струні виникають поперечні хвилі, а у повітрі – повздовжні.

1240. Частота коливань крил бджоли знаходиться в діапазоні чутливості людського вуха.

1241. Частота коливань крил комара більша.

1242. Коли гітарист сильніше вдаряє по струнах, то амплітуда коливань збільшується, і гучність звуку зростає.

1243. У горах повітря розріджене, тому звук нормальної гучності чинить малий тиск на барабанну перетинку вуха і його погано чути.

1244. Внаслідок ехолокації.

1245. Енергія перетворюється на внутрішню.
1246. Медузи відчують інфразвук, що поширюється водою від місця, де вже почався шторм.
1247. Кіт почув інфразвук, який виник при наближенні землетрусу, і дременув із приміщення. Дресерувальник кинувся наздоганяти kota і вибіг з будинку, який після цього був зруйнований землетрусом.
1248. По металевій рейці звук поїзда приходить швидше, ніж по повітрі.
1249. За наявності тріщини у голисі звук після удару молотка стає менш дзвінким.
1250. Астронавт на поверхні Місяця зможе почути звук, який поширюється у товщі місячного ґрунту, якщо, наприклад, прикладе один кінець палиці до ґрунту, а інший – до шолома скафандра. Дослідник, що перебуває на орбіті Місяця, звуку чути не буде, бо Місяць не має атмосфери, а у вакуумі звук не поширюється.
1251. 80 Гц, 1360 Гц.
1252. 17 м; 0,017 м.
1253. 15 м.
1254. 50 Гц; 0,2 с.
1255. 350 Гц, 2 Гц.
1256. 0,68 м; 3 м.
1261. Коливання ніжки камертона передадуться поверхні стола, гучність звуку збільшиться.
1262. 618 м/с.
1263. 2,32 с.
1264. 71 с.
1267. Наявність парного слухового органу дає людині можливість визначити місце розташування джерела звуку. Мозок оцінює різницю в часі, упродовж якого звук доходить до кожного вуха, і по цій різниці визначає напрям, звідки приходить звук.
1271. Електромагнітні.
1272. Швидкості однакові.
1273. Швидкість поширення радіосигналу на Місяці (у вакуумі) більша, ніж в атмосфері Землі.

1274. Частота рентгенівського випромінювання більша, ніж інфрачервоного.

1275. Частота радіохвиль менша, ніж видимого світла.

1276. $8,8 \cdot 10^5$.

1277. 0,96 м.

1278. 600 м.

1279. 1,28 с.

1280. 30 км.

1281. Телеглядач.

1282. 0,24 с.

1283. 94 км.

1284. 21 м.

1288. У атома – орбіталі, а у планет – орбіти.

1289. Модель атома Томсона не відповідає експериментальним фактам.

1290. Маса атома змінилася б незначно, на масу втрачених електронів, а розміри атома сильно зменшились до розміру ядра атома.

1291. Ізотоп це атом одного й того самого елемента з різною масою, а нуклід це конкретний різновид атомів, що характеризується протонним та нейтронним числом.

1292. Кількістю нейтронів.

1293. Розпад того чи іншого ядра в певний момент часу є випадковою подією. Який саме атом розпадеться й коли невідомо. Період піврозпаду застосовний до великої кількості атомів.

1294. Україна входить у десятку країн по виробництву електричної енергії на АЕС. У енергозабезпеченні України частка ядерної енергії понад 55 %, а у вихідні дні коли промислові підприємства здебільшого не працюють, ця частка становить понад 70%.

Стабільно працююча атомна електростанція викидає в атмосферу дуже невелику кількість радіаційних забруднень, причому ця кількість у декілька разів менша, ніж викиди теплової електростанції аналогічної потужності.

1295. Ядро менше в 100000 раз.

1296. Хлор.

1297. б.

1298. $Z = 3; N = 4$.

1299. $N_1 = 7; N_2 = 8$; 1300.

1300. $A = 39; Z = 19$.

1301. Аргентум-107: 47 протонів, 60 нейтронів.

Хлор-37: 17 протонів, 20 нейтронів

Радій-226: 88 протонів, 138 нейтронів

1302. Тому, що чим вища температура тим швидше рухаються ядра. Їх кінетична енергія має бути достатньою, щоб подолати силу відштовхування ядер.

1303. Альфа-випромінювання це потік ядер Гелію, щл має позитивний заряд, тому відхиляється вліво. Бета-випромінювання це потік електронів, що в електричному полі відхиляється вправо. Гама-випромінювання не має електричного заряду й не взаємодіє з електричним полем.

1304. ${}^1_1\text{H}$.

1305. ${}^4_2\text{He}$.

1306. Z зменшився на 2, A зменшилося на 4.

1307. ${}^{17}_8\text{O}$.

1308. ${}^{30}_{14}\text{Si}$.

1309. ${}^{17}_{14}\text{Si}$.

1310. ${}^{30}_{15}\text{P}$.

1313. 1,5 с.

1314. 75%.

1315. $6 \cdot 10^{14}$ Бк.

1316. 3,8 доби.

1317. 4 доби.

1318. $1,9 \cdot 10^9$ с.

1319. $8,7 \cdot 10^{-7}$ кг.

1320. 98 МБк.

1321. $n = 27$.

1322. 24200 т.

1323. 1,6 кг.

1324. 76 мг.

1325. 800 м.

1326. 150 Бк.

1327. 42 %.

1328. 29715 т.

1329. Ядерний реактор є інертним, а запуск й зупинка блоку АЕС тривалий процес.

1330. Чорнобильська катастрофа.

1333. Оскільки вдень споживається електроенергії ніж вночі слід регулювати її виробництво. Це досягається за допомогою зміни потужності теплоелектростанцій (ТЕС), але в основному за рахунок гідроелектростанцій (ГЕС) та гідроакумулюючих електростанцій (ГАЕС). Електроенергія, що виробляється недовантаженими електростанціями енергосистеми (в основному вночі), використовується ГАЕС для перекачування насосами води з нижнього водоймища у верхнє. У періоди піків навантаження вода з верхнього басейну по трубопроводу підводиться до гідроагрегатів ГАЕС, включеним на роботу в турбінному режимі, вироблена при цьому електроенергія віддається в мережу енергосистеми, а вода накопичується в нижньому водоймищі. Верхній басейн ГАЕС може бути штучним або природним (наприклад озеро), нижнім басейном часто служить водоймище, що утворилося унаслідок перекриття річки греблею.

1334. Одна з переваг ГАЕС полягає в тому, що вони не схильні до дії сезонних коливань виробництва електроенергії, як ГЕС.

1335. Забруднення навколишнього середовища викидами ТЕС.

1336. Використання енергозатратних приладів вночі. Наприклад, використання пральних машин, нагрівання бойлерів.

1338. Через високу собівартість виробництва електроенергії.

1343. Кулька розпочне рухатися протилежно струменю повітря, що витікає з неї.

1344. Під час зльоту літак набирає швидкість, розганяється і віддаляється від Землі, а під час посадки – зближується з нею, швидкість падає: ви можете не втриматися в кріслі і

продовжувати рухатися вперед по салону за інерцією або вдаритися головою об крісло, розташоване попереду вас.

1345. На тіло діють сила тяжіння Землі, яка направлена до центра планети і, згідно третього закону Ньютона, рівна їй сила реакції опори, яка направлена від центра обертання; тіло на орбіті не діє на опору або підвіс.

1346. Підтримувати; не потрібно долати силу тертя спокою.

1347. Ні.

1348. Кидати камінці з корми човна протилежно берегу.

1349. Збільшується сила опору їхньому руху.

1350. Потенціальна.

1351. Однакової.

1352. Ні.

1353. За законом збереження імпульсу човен набуває протилежно направленої швидкості.

1354. Зіткнення ноги з м'ячиком можна вважати пружним і центральним. Маса ноги в багато разів перевищує масу м'ячика, тому швидкість її руху внаслідок удару практично не змінюється. У системі відліку, пов'язаній із масивним тілом (ногою) початкова швидкість руху м'ячика за модулем дорівнює u , і внаслідок пружного удару вона змінює напрямок на протилежний, не змінюючись за модулем. Отже, швидкість руху м'ячика відносно Землі становитиме 20 м/с.

1355. Зменшити швидкість; зменшується сила тертя.

1356. Визначивши період обертання корабля навколо планети, можна визначити її середню густину $\rho = \frac{3\pi}{G \cdot T^2}$;

1357. Інша кулька більшої маси.

1358. Так.

1359. Дальність польоту каменя, кинутого з берега більша, тому що маса Землі більша ніж човна.

1360. Від зміни температури повітря та атмосферного тиску на висоті польоту залежить сила тяги, яку розвиває двигун.

1361. а), б) не залежить, б), в) залежить.

1362. Кальмари, восьминіг, медузи, личинки стрекози, «скажений» огірок.

1363. Прискорення зростає внаслідок зменшення її маси.
1364. У другому випадку.
1365. Імпульс передано Землі.
1366. Вона не перевищуватиме швидкість викидання води.
1367. Масивні.
1368. а), б) так.
1369. Більшу роботу виконає у випадку а).
1370. Не змінюють висоту положення центра мас.
1371. а) ні; б) ні.
1372. Так, але несуттєво.
1373. Потужність звичайної людини складає всього близько 0,04 к.с. У виняткових умовах вона на короткий час може розвинути пікову потужність до 1 к.с.
1374. Потужності двигуна, сили опору, сили тертя тощо.
1375. Важка, тому що її потенціальна енергія більша. Вона може передати більше енергії колоді.
1376. Так.
1377. Ні.
1378. Внутрішня енергія порохівих газів.
1379. Не залежить.
1380. Під час пружного удару імпульс налітаючої частинки змінюється на протилежний і, відповідно до закону збереження, зміна імпульсу мішені, а як наслідок і кінетична енергія, буде більшою.
1381. Коли спортсмен зістрибує з трампліну, дошка випрямляється і надає йому певну кількість механічної енергії.
1382. б).
1383. Так.
1384. Скільки маса плити більша ніж маса молота, то швидкість, яку вона набуває після непружного зіткнення з ним незначна і сила, що діє на артиста – теж невелика. Крім того, площа зіткнення плити з тілом артиста більша, ніж у молота, тому додатковий тиск, що здійснюється нею на тіло артиста у момент удару, менше, ніж тиск молота. Внаслідок цього такий удар буде нешкідливим.
1388. Під час підйому вантажу масою m на висоту h робота рівна mgh . У процесі рівномірного переміщення вантажу

горизонтальною поверхнею на відстань h робота рівна μmgh . Оскільки, як відомо з досвіду, коефіцієнт тертя ковзання завжди менше одиниці, то в другому випадку робота затрачена менша.

1389. З людиною.

1390. Збільшити швидкість подачі газу.

1391. Вода.

1392. а), б), в) – залежить.

1393. На Землі.

1394. У момент утворення краплі вона набуває витягнутої форми, тому що, незважаючи на сили поверхневого натягу, які прагнуть надати краплі сферичної поверхні, сила тяжіння, прагне розташувати її центр мас якомога нижче. Витягнута форма – результат цих зусиль. Із збільшенням краплини, її основна маса зміщується донизу і у неї з'являється шийка.

1395. Зменшують опір руху.

1396. Так.

1399. 200 с.

1400. 1000 м.

1401. 1800 Н; 1960 Н; 2120 Н.

1402. 15 т.

1403. 38^0 .

1404. 160 Н.

1405. 2,94 МДж.

1406. 325 кН.

1407. 1200 Н.

1408. 500 Н.

1409. 13 кН.

1410. 250 Н.

1411. 0,2 кг.

1412. 500 кг.

1413. 0,01.

1414. 12 м/с; порушив.

1415. 9,8 Дж.

1416. 195 кДж.

1417. 68 МДж.

1418. 27 кВт.

1419. 5 м.
1420. 4,5 кДж.
1421. 8 Дж.
1422. 5 Дж.
1423. 2,5 м.
1424. 250 Н.
1425. 0,26 м/с².
1426. 35 кН.
1427. 1,7 м/с².
1428. 60 Дж; 90 Дж.
1429. 0,1.
1430. $\mu = \frac{h}{b + S} = 0,05$.
1431. $\mu \approx 0,04$.
1432. $\mu = 0,22$; $Q = 5,7$ Дж.
1433. $\mu = \frac{v^2}{2gS} = 0,01$.
1434. 0,05.
1435. 9,75 кДж.
1436. 25,6 Дж.
1437. 7840 Дж.
1438. 175 м; 10 с.
1439. 2000 кг.
1440. 15,12 км/год.
1441. 68,1 км/год.
1442. 63,3 км/год.
1443. 36 км/год; 2,04 кН.
1444. 8 м/с; збільшиться у 2 рази.
1445. -70 кДж.
1446. 3; 0,5.
1447. 2,5 м/с.
1448. 800 Н; 24 с.
1449. 4 с.
1450. 20 м/с.
1451. 8 Дж.
1452. 8,4 кДж.

1453. $1,5 \text{ м/с}^2$.
1454. 50 Дж.
1455. 3.
1456. $13,86 \text{ м/с}$.
1457. 15 м/с .
1458. 336 Дж.
1459. 400 Дж, 5 Вт.
1460. $16,02 \text{ кДж}$.
1461. 75 Н.
1462. 3,7 Дж.
1463. 10 МДж.
1464. Ухил (підйом) вимірюється відношенням висоти h похилої площини до її довжини l і дорівнює синусу кута α нахилу площини до горизонту: $h/l = \sin\alpha$). $2,4 \text{ м/с}$.
1465. 24 Дж.
1466. 7 см.
1467. $8,75 \text{ мВт}$.
1470. 20 т.
1472. 30 м/с .
1473. 114 м/с .
1474. 61 м/с .
1475. 1 м/с .
1476. $1,6 \text{ м/с}$.
1478. 3 мс.
1479. 0,51 с.
1480. $41^{\circ}6'$.
1481. 3,6 м.
1482. Ні.
1483. $10,2 \text{ м/с}$; 10 м/с ; $9,8 \text{ м/с}$.
1484. $1,75 \text{ м/с}$.
1485. $1,1 \text{ м/с}$.
1486. 16 кДж.
1487. 10,6 Н.
1488. 30 м/с .
1489. $0,1 \text{ м/с}$.
1490. 450 Дж.
1491. $1,75 \text{ м/с}$ у напрямку руху другого тіла.

1492. Втричі менша.
 1493. 600 м/с.
 1494. 1,4 м/с; -0,2 м/с; 1,8 м/с.
 1495. 1,35 Дж.
 1496. 2,5 м.
 1497. 550 м/с.
 1498. 361 м/с.
 1499. 0,84 м; 1,4 с.
 1500. 624,5 Н.
 1501. 14,7 МДж.
 1502. 0,84 м; 1,4 с.
 1505. 98 Дж.
 1506. $W_k = 32,2$ Дж; $W_{\text{п}} = 39,4$ Дж.
 1507. 6 м/с.
 1508. 1,3 МДж.
 1509. 25 кН.
 1510. 13 кДж.

$$1511. a) \alpha_1 = \left(\frac{\frac{m_c}{m_n} + 1}{\frac{m_c}{m_n} - 1} \right)^2 = 1,4 ; a) \alpha_2 = \frac{\frac{m_c}{m_n} + 1}{\frac{m_c}{m_n} - 1} = 1,2 .$$

1512. В обідню пору потенціальна енергія пружини більша.
 1513. 0,2 кг.
 1514. 15 м/с.
 1515. Щоб збільшити плече важеля, відповідно зменшити силу, яку потрібно прикласти.
 1516. 40 кг.
 1517. 60 г.
 1518. Зменшити тертя, зменшити вагу самих механізмів.
 1519. 16,5 кг.
 1520. 5 кг.
 1521. На верхній половині шляху.
 1522. 9 МДж.
 1523. 6,28 кДж.

1524. На судно на підводних крилах діє менша сила опору води, тому воно розвиває меншу силу тяги, отже відповідно й більшу швидкість.

1525. 5,6 годин.

1526. 0,5 м/с.

1527. Кінетична енергія перетворюється в потенціальну; висота стрибка збільшується, якщо спортсмен рухається швидше.

1529. 6,3 Дж.

1530. Чим менше плече, тим більшу силу необхідно прикласти.

1531. 7,5 Н.

1532. 50 Н.

1533. 91%.

1534. 0,576.

1535. Щоб збільшити механічну енергію падаючої води.

1536. 12 годин.

1537. Кінетична енергія води русла водойми перетворюється в потенціальну енергію під час падіння з певної висоти у водоспаді, яка потім знову перетворюється в кінетичну енергію, внаслідок зростання швидкості під час падіння.

1538. Основні частини ТЕС: котельня, парова турбіна та генератор електричного струму.

1539. Теплова енергія водяної пари або газу перетворюється в механічну енергію обертання парової або газової турбіни, а потім за допомогою електричного генератора – в електричну.

1540. ТЕЦ не лише виробляє електричну енергію, а й теплову у вигляді гарячої води та пари. Теплоелектроцентралі забезпечують теплом і гарячою водою житлові та громадські будівлі, а також промислові підприємства.

1541. 35%; 1,7 т.

1542. Найпоширенішими двигунами для автомобілів є чотирьохтактні двигуни внутрішнього згорання, які працюють за циклом Отто.

1543. Принцип роботи двигунів внутрішнього згорання полягає в перетворенні внутрішньої енергії, яка виділяється під час згорання палива в кінетичну енергію руху транспортного засобу.
1544. 12 кВт.
1545. $0,06 \text{ м/с}^2$.
1546. 13,4 м.
1547. $3,25 \text{ км/с}$.
1548. Потенціальна енергія тягача в першому випадку втричі більша, ніж у другому.
1549. 16 кН.
1550. Енергетичну цінність їжі вимірюють в кілокалоріях.
1551. 7000 Дж, 15000 Дж, 800 000 Дж.
1552. 40,8 кг.
1553. 4765200 Дж.
1554. 59 кг.
1555. 6 м/с ; 73,2 с; 219,7 м.
1556. а) 980 Н. б) 2,98 кН.
1557. 1,37 кН; 590 кН.
1558. 2,37 кН.
1559. 0,06 кг.
1560. $\approx 14^\circ$.
1561. $6^\circ 30'$.
1562. 0,15.
1563. 9,8.
1564. -2,25 МДж; 375 м.
1565. 50 км/год.
1566. 13 кг.
1567. 7 МДж; 29,2 кВт.
1568. 6,9 кВт; 11,8 кВт; 2 кВт.
1569. 11 см.
1570. 400 м/с .
1571. 21 Дж; -64 Дж.
1572. 1,2 кДж.
1573. 123 кВт.
1574. $7,5 \text{ м/с}$.
1575. 12 кН.
1576. 5 м/с .

1577. 55,6%; 83,3%.
 1578. 2,6 м.
 1579. 0,07 м.
 1580. 50 м.
 1581. 0,03 м.
 1582. 50 Дж.
 1583. 8000 м/с; 8005 м/с.
 1584. 25 м.
 1585. 4,9 Дж; 3,1 м/с; 10 м.
 1586. 0,51 с.
 1587. 86 Н.
 1588. 60 °; 1,3.
 1589. Втричі.
 1590. 58,8 Дж.
 1591. 4 см; 22,1 см.
 1592. 1,23 м.
 1593. 10.
 1594. 72,5 Н.
 1595. 1 м/с.
 1596. 22,3 м/с.

$$\frac{W_{n1}}{W_{n2}} = \frac{k_2}{k_1}$$

1597.
 1598. 6 см; 4 см.
 1599. 13,7 Н.
 1600. -12,5 м/с.
 1601. 0,67 м/с; 0,87 м/с; 0,5 м/с.
 1602. 0,3 м.
 1603. 150 кДж.
 1604. 5,62 Дж; 0,62 Дж.
 1605. 7,5 Дж.
 1606. 1,25.
 1607. 0,58 с.
 1608. 1,4.
 1609. 0,6 м/с
 1610. 5 м/с; -5 м/с.

- 1611. 1 м/с.
- 1612. -7,8 м/с.
- 1613. 49 Дж.
- 1614. 12 Дж.
- 1615. 0,5; 0,1.
- 1616. 240 м.
- 1617. 0,04 м/с.
- 1618. 400 м/с.
- 1619. 6 м/с; 3,6 м/с.
- 1620. 3,8 кН.
- 1621. 0,52 МВт.
- 1622. 1,98 кН.
- 1623. 58,8 Дж.
- 1624. 1,5 кДж.
- 1625. 8,2 см.
- 1626. 25 кВт.
- 1627. 1,35 кДж.
- 1628. 3000 м/с; 38000 км.
- 1629. 11700 км.
- 1630. 11,2 км/с.
- 1631. 1/9.
- 1632. 0,47 м.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Головко Микола Васильович,
Засекін Дмитро Олександрович,
Мацюк Віктор Михайлович,
Мельник Юрій Степанович,
Непорожня Лідія Вікторівна,
Сіпій Володимир Володимирович

**Завдання для перевірки предметної компетентності
учнів з фізики (7-9 кл.)**
навчальний посібник

Обкладинка - Лук'яненко Л.
Верстка – Коломієць А.

(Електронне видання)

Обсяг 16,06 авт. арк.

Віддруковано у ТОВ «КОНВІ ПРІНТ».
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців,
виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції
серія ДК № 6115, від 29.03.2018 р.
03680, м. Київ, вул. Антона Цедіка, 12,
тел. +38 044 332-84-73