



КОМПЕТЕНТНІСНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ З ФІЗИКИ. 7 КЛАС

Миколаїв
2020

**Компетентнісно орієнтовані
завдання з фізики.
7 клас**

Автор-упорядник: *О. В. Лісович*, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти

Рецензенти: *Н. А. Махровська*, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти;

Т. В. Цуркіна, учитель фізики Першої української гімназії імені Миколи Аркаса Миколаївської міської ради, учитель-методист

Відповідальна за випуск: *В. В. Стойкова*, кандидат педагогічних наук, заступник директора з науково-педагогічної роботи Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти

Схвалено вченою радою Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, протокол від 24 грудня 2019 року № 6.

У збірнику представлені компетентнісно орієнтовані завдання з фізики для учнів 7 класу.

Збірник розрахована на вчителів фізики, учнів, студентів педагогічних спеціальностей.

Компетентнісно орієнтовані завдання з фізики. 7 клас / Автор-упорядник О. В. Лісович – Миколаїв : ОППО, 2020. – 44 с.

© Кафедра теорії й методики природничо-математичної освіти та ІТ
Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти
2020

© Лабораторія редакційно-видавничої діяльності
Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти
2020

ЗМІСТ

Передмова.....	4
----------------	---

Розділ I. Починаємо вивчати фізику

1.1. Фізика – фундаментальна наука. Фізичні тіла й фізичні явища.....	5
1.2. Речовина і поле. Основні положення атомно-молекулярного вчення. Початкові відомості про будову атома.....	6
1.3. Фізичні величини та їх вимірювання.....	9

Розділ II. Механічний рух

2.1. Механічний рух. Відносність руху. Прямолінійний рівномірний рух. Швидкість руху. Графіки руху.....	16
2.2. Прямолінійний нерівномірний рух.....	21

Розділ III. Взаємодія тіл. Сила

3.1. Явище інерції. Інертність тіла. Маса тіла. Густина речовини. Взаємодія тіл. Сила.....	23
3.2. Сила пружності. Сила тяжіння.....	27
3.3. Сила тертя.....	28
3.4. Тиск твердих тіл, рідин і газів.....	29
3.5. Виштовхувальна сила в рідинах і газах.....	37

Розділ IV. Механічна робота та енергія

4.1. Механічна робота. Потужність. Механічна енергія та її види.....	38
4.2. Прості механізми.....	41

Передмова

Ефективним методом навчання фізики є розв'язування задач. У методиці фізики задачею називають певну проблему, яка в загальному випадку розв'язується за допомогою умовиводів, математичних дій та експериментів на основі законів фізики.

Фізичні задачі використовуються для створення проблемних ситуацій; формування нових знань, практичних умінь і навичок; перевірки глибини й міцності засвоєння знань; повторення та закріплення матеріалу; розвитку творчих здібностей учнів тощо.

У контексті компетентнісного підходу задачі мають бути наближені до реальних умов життя людини, спонукати до використання фізичних знань у життєвих ситуаціях, тобто бути компетентнісно орієнтованими.

Компетентнісно орієнтована задача з фізики – це прикладна задача, пов'язана з реальними ситуаціями навчального, побутового чи суспільного змісту, розв'язання якої потребує практичного застосування фізичних знань як у стандартних так і нестандартних умовах.

Отже, задачу з фізики можна вважати компетентнісно орієнтованою, якщо її зміст:

- має тісний зв'язок із реальними життєвими ситуаціями різного характеру, об'єктами живої та неживої природи, техніки тощо;
- передбачає практичне застосування знань і навичок із фізики для розв'язання особистісних чи суспільно значущих проблем;
- міжпредметний;
- цікавий для учнів даної вікової категорії;
- є особистісно ціннісним для учня.

У даному посібнику представлено добірку фізичних задач для 7 класу, орієнтованих на формування ключових компетентностей учнів. Задачі розподілені за розділами, а також відповідними темами. До окремих подані відповіді.

Для створення збірника використовувались як власні ідеї задач, так і результати роботи слухачів курсів підвищення кваліфікації вчителів фізики.

Розділ І. Починаємо вивчати фізику

1.1. Фізика – фундаментальна наука. Фізичні тіла й фізичні явища

1. Чи можна назвати фізичним явищем відстоювання вершків у молоці? А якщо молоко скисло?

Відповідь. У першому випадку це фізичне явище, а в другому – ні.

2. Як у домашніх умовах виготовити льодяники? Які явища при цьому спостерігаємо: фізичні чи хімічні?

Відповідь. Цукор потрібно помістити в товстостінний посуд, змочити водою, поставити на вогонь, і цукор почне розчинятися. Одержимо прозорий розчин. До цього моменту спостерігаємо фізичне явище. Продовжуємо нагрівати. Спостерігаємо утворення світло – жовтої рідини. Довго нагрівати цукор не можна, бо маса стане коричневою й загориться. Спостерігаємо хімічне явище. Світл-жовту рідину капаємо на тарілку, чекаємо, поки охолоне. Це і є льодяник.

3. Розгляньте процес приготування чаю. Які фізичні явища при цьому спостерігаються?

4. Зробіть світлини фізичних явищ, які ви спостерігаєте під час прогулянки парком. Розподіліть їх за групами: механічні, теплові, електромагнітні, світлові.

5. Які фізичні явища можна побачити, спостерігаючи за зоряним небом?



6. Опишіть фізичні явища, які спостерігають жителі Землі під час падіння метеорита.

1.2. Речовина і поле. Основні положення атомно-молекулярного вчення. Початкові відомості про будову атома

1. Чому в каструлі не утворюється такого накипу, як у чайнику, або у самоварі?

Відповідь. У каструлі також утворюється накип, але солі, що виділяються під час кипіння води, осідають в основному на продуктах, які ми варимо. Той невеликий шар накипу, який залишається на стінках, швидко очищається, бо каструлю часто мують.

2. Яке фізичне явище описане у вірші?

І хлібом пахне, вишнями, соломою,
І піснею, яку співав козак
Та грудочка землі стає солоною,
Як сіль чумацька на важких возах.

С. Пущик

Відповідь. Дифузія.

3. У поемі «Про природу речей» Тит Лукрецій Кар подає такий опис фізичного явища:

Ще ж і тому тобі якнайпильніше приглянутись треба
До порошинок, які потрапляють у сонячний промінь,
Що в їхніх юрмах, у тому неспокої матимеш образ
Вічних матерії рухів, що їх не сприймаємо зором.
Там запримітиш таке: від невидимих поштовхів часто
Змінюють різко свій шлях порошинки, вертаються знову
(Переклад А. Содомори)

Хоча це досить нагадує опис броунівського руху, насправді рух пилу в повітрі має іншу природу і викликаний порівняно невеликими потоками повітря. І як часто буває в науці, наразі є свідчення, що у 1670 році першим спостерігав броунівський рух Антоні ван Левенгук за допомогою винайденого ним мікроскопа. Однак, Левенгук не надав належного значення явищу, оскільки мікроскопи були досить недосконалими, а молекулярне вчення лише зароджувалось. Тому відкриття справедливо належить Броуну, який вперше докладно його описав.

Поміркуй, яким умовам мають відповідати частинки, щоб можна

була спостерігати їх рух, зумовлений ударами молекул?

4. Була зима. Шерлок Холмс зайшов до оселі з вулиці. Крізь замерзлі вікна було видно лише край дороги. «Господиня оселі не економна», - подумав він. Чому детектив зробив такий висновок?

Відповідь. Вікна в квартирі замерзли, оскільки не були заклеєні.

5. У старовинних книгах перед малюнками підклеювали аркуші тонкого прозорого паперу. Чому на сторонах цих аркушів, які стикалися з малюнками, із часом з'являлися відбитки малюнків?

Відповідь. Відбулася дифузія між молекулами фарби та молекулами тонких прозорих аркушів.

6. Чому засолена риба за вимочування у воді стає менш солоною?

Відповідь. Відбувається дифузія, молекули солі потрапляють між молекули води.

7. Уявіть собі, що в майбутньому ви стали власником кількох невеличких магазинів – продуктового і господарського (фарби, розчинники тощо). Чи можна перевозити разом товари для обох магазинів. Відповідь обґрунтуйте.

8. За допомогою лінійки визначте об'єм кількох шматочків цукру-рафінаду. Опустіть їх у мензурку з водою. Визначте, на скільки поділок мала би піднятися вода в мензурці і на скільки вона піднялась фактично. Поясніть одержаний результат. Для зручності зафіксуйте одержані результати за допомогою камери телефону.

9. Запропонуйте та проведіть експерименти, що доводять наступне:

1. Швидкість дифузії залежить від агрегатного стану речовини.
2. Швидкість дифузії залежить від температури.

10. Наведіть приклади використання явища дифузії для лікування та профілактики захворювань.

11. За допомогою спиртового термометра виміряйте температуру холодної та гарячої води. Що відбувається зі спиртом після того, як термометр опустили в теплу воду? Чи можна стверджувати, що

молекули спирту стали більшими?

12. Знайдіть інформацію про те, яку роль відіграє дифузія в житті тварин. Наприклад, мурахи позначають свій шлях крапельками пахучої рідини і завдяки цьому легко знаходять шлях додому.



13. Мама готує смачну випічку і приємний аромат поволі заповнює всю кухню. Поміркуйте і дайте відповідь на запитання, які основні положення атомно-молекулярного вчення підтверджує поширення запахів?

14. Велике значення в житті людини має здатність відчувати запахи. Навіть під час вживання їжі смак на 80 % сприймається носом, і тільки на 20 % язиком.

А тепер уявіть, що ви власник елітного ресторану, де подають страви високої кухні. Чи доцільно розташувати столики для відвідувачів на веранді?

Відповідь. Вітер, протяги, сторонні запахи не дадуть можливості відчутти смак страви, а в присутності неприємних запахів навіть найсмачніша страва здаватиметься не смачною. Тому кількість відвідувачів зменшуватиметься і ресторан не приносить прибутку.

1.3. Фізичні величини та їх вимірювання

1. Старовинні українські одиниці вимірювання.

Українські традиції вимірювання маси, відстані чи об'єму відрізнялися від сучасних і мали цікаві назви, причому в кожному регіоні України мали певні відмінності й приблизні значення. Спочатку як засіб вимірювання використовували частини людського тіла: лікоть, палець, ступня.

Лікоть – відстань від кінця витягнутого середнього пальця руки або стиснутого кулака до ліктьового згину. Приблизна довжина дорівнює від 38 до 46 см.

Стопа – міра довжини, основу якої становила довжина людської стопи (у світі з мір довжини, пов'язаних із людською стопою, зберігся фут у англomовних країнах). Приблизна довжина – 28 см.

Сажень – ширина розкинутих рук людини (приблизно 142 см).

Для вимірювання невеликих розмірів використовували одиницю вимірювання п'ядь, що дорівнювала відстані між великим і вказівним пальцями (мала п'ядь, 19 см) або між великим пальцем і мізинцем (велика п'ядь, 22-23 см).



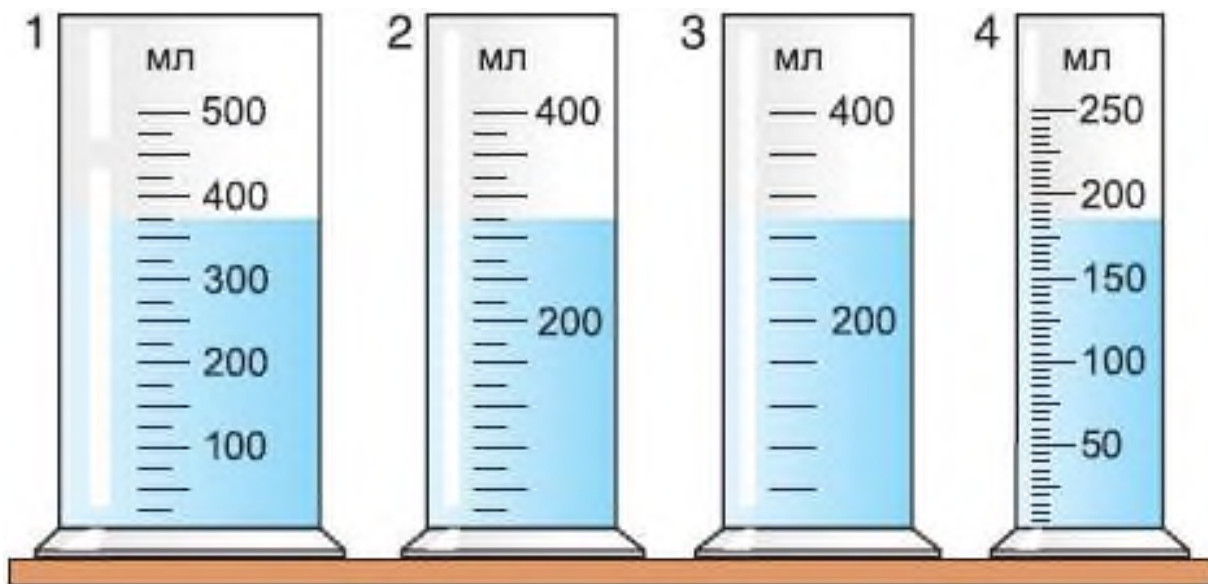
Завдання.

1. За допомогою камери телефона зробіть ілюстрації старовинних мір довжини, використовуючи в якості ілюстрації частини свого тіла. Перевірте чи відповідають ваші «виміри» вказаним вище.
 2. Перевірте відповідність старовинних мір довжини на комусь із дорослих.
 3. Виміряйте свій зріст і виразіть його у ліктях, стопах і п'ядях.
2. Що означає прислів'я: «Від горшка два вершка»? Запишіть відповідь у сучасних одиницях вимірювання – у сантиметрах або метрах. (Вершок – старовинна міра довжини (приблизно 4,4 см).

3. Пірат Джон Сільвер, маючи зріст 170 см, живе в прямокутній каюті площею $5,32 \text{ м}^2$. Довжина каюти 3,8 м. Джон виконує ранкову зарядку, повернувшись лицем до меншої стіни. Чи зможе він виконати вправу, розкинувши руки в сторони?

Відповідь. Ні.

4. Визначте ціну поділки кожної мензурки. У якій із них найбільше, а в якій найменше рідини? Яку з мензурок ви б використали, коли потрібно виміряти об'єм рідини з найбільшою точністю?



5. Запропонуйте ідеї щодо виготовлення мензурок із підручних матеріалів (наприклад, пластикової пляшки). Які інструменти та матеріали для цього потрібні? Виготовіть мензурку з ціною поділки 1 см^3 і 5 см^3 , виміряйте за її допомогою об'єм тіла неправильної форми. У якому випадку результат буде більш точним?

6. Виконайте схематичний рисунок циферблата годинника з ціною поділки 10 хвилин. Знайти проміжки часу, за який секундна, хвилинна та годинна стрілки пройшли 2,5 кола.

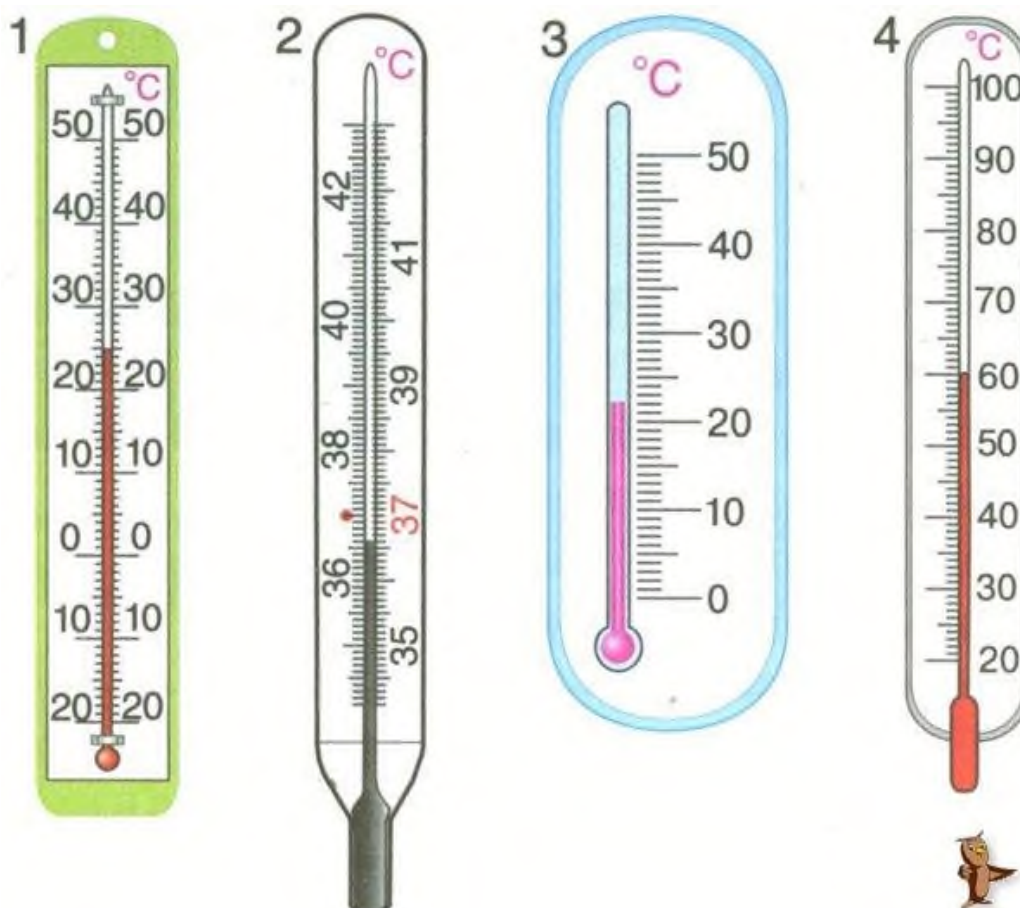
Відповідь. 2 хвилини 30 с, 25 години, 30 годин.

7. Коли якась подія відбувається занадто швидко, ми говоримо, що й оком не встигли моргнути. Людина моргає за $0,202 \text{ с}$, кидок гримучої змії триває не більше 90 мс . Чи встигне людина моргнути під час нападу змії?

Відповідь. Не встигне.

8. Розгляньте термометри і заповніть таблицю.

№	Межі вимірювання	Ціна поділки	Застосування



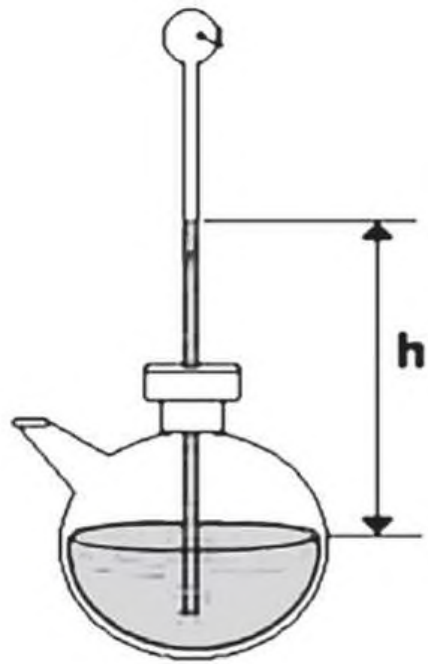
9. Визначте ціну поділки та покази ртутного термометра. Чи можна людину вважати хворою за такої температури тіла? Що ви знаєте про можливі ризики використання ртутного термометра в побуті?

Відповідь. 38,4°C.



10. Праобразом сучасних приладів для вимірювання температури є термоскоп, один із перших приладів, що показував зміну температури. Існує думка, що перший термоскоп був сконструйований Галілео Галілеєм приблизно у 1597 році на основі вивчення робіт Герона Александрійського. Термоскоп не має шкали, оскільки показує лише зміну температури, а не її значення.

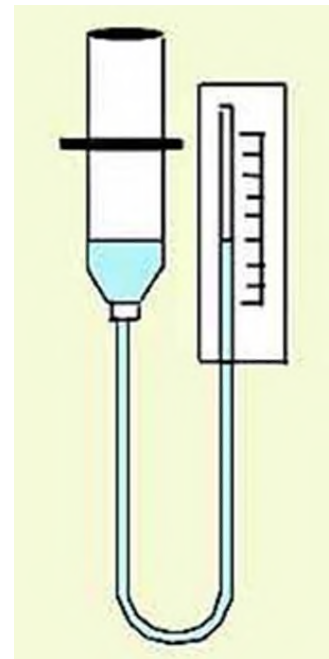
Уважно роздивіться конструкцію термоскопа, представлену на рисунку. Спробуйте пояснити його принцип дії.



11. Виготовіть саморобний термометр. Необхідні прилади та матеріали: пластикова пляшка з кришкою, тоненька прозора пластикова трубочка, аркуш картону для виготовлення шкали.

Інструкція до виготовлення.

- 1) Зробіть у кришці пластикової пляшки отвір і вставте в нього трубочку (герметично).
- 2) Пляшку частково наповніть водою, закрийте щільно кришкою і закріпіть на стіні.
- 3) Біля вільного кінця трубочки розташуйте температурну шкалу.
- 4) Нанесіть на шкалу градусну міру, використовуючи покази звичайного кімнатного термометра.
- 5) Оцініть переваги та недоліки вашого вимірювального приладу.



12. Найскладніше – пізнати людину. Кажуть, що для цього потрібно з'їсти з нею пуд (16 кг) солі. Скільки часу знадобиться для цього, якщо медична норма споживання 5 г на добу? Чи вистачить для цього дванадцяти шкільних років?

Відповідь. 3200 діб, або 8 років і 278 діб (із урахуванням того, що два з 8 років були високосними)

13. Два куполи-зерносклади терміналу «Нібулон», діаметром 65 м і ємністю по 50 тис. т. зерна кожен, є найбільшими в Європі напівсферичними конструкціями і найбільшими в світі ємностями для зберігання зерна. Скільки потрібно вантажівок місткістю 5 тон, щоб заповнити їх повністю?



Відповідь: 20000 вантажівок для обох зерноскладів.

14. На палубі судна є прямокутний майданчик розмірами 15×20 м. Знайти скільки контейнерів розмірами 2×3 м максимально можна розмістити на цьому майданчику.

Відповідь. 50.

15. В усіх цирках світу діаметр арени дорівнює 13 м. Оцініть мінімальну площу, яку потрібно виділити для встановлення циркашапіто в нашому місті.

Відповідь. 169 м^2 .

16. Звичайні наші чорні і руді лісові мурахи мають масу близько 6 мг. Сьогодні перевірено, що в середньому мураха піднімає вагу, що в 50 разів перевищує її власну. На що здатна мураха як важкоатлет? Відповідь запишіть у г, кг.

Відповідь. 0,3 г, $3 \cdot 10^{-4}$ кг.

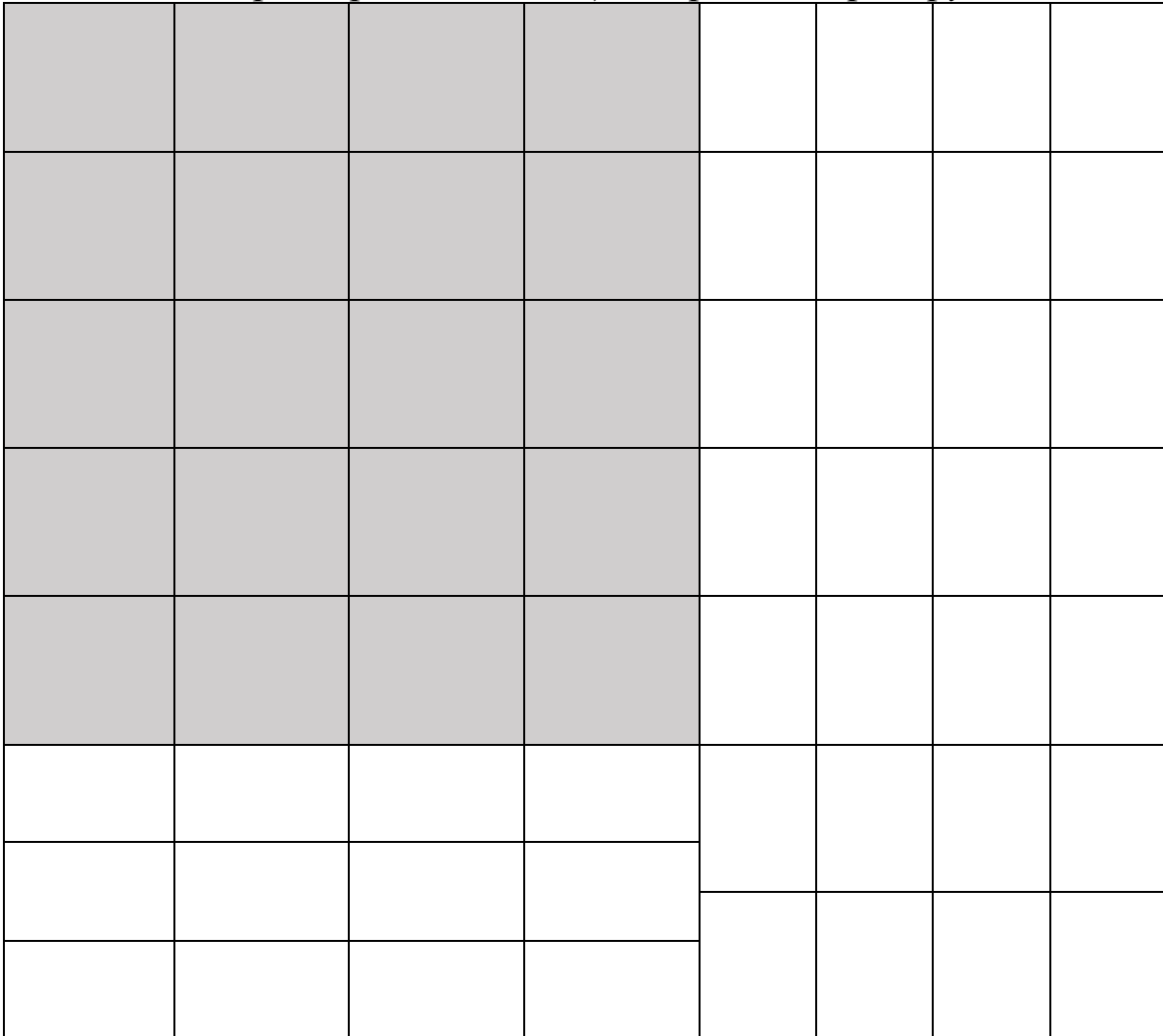
17. Скільки листів пінопласту необхідно для утеплення стіни розміром 3×5 м? Розмір листа пінопласту 1×1 м.

Відповідь. $N = 15$ листів.

18. Учень запланував виготовити декілька будиночків для папуг розміром $30 \times 20 \times 30$ см. Скільки будиночків виготовить учень із листа фанери розміром $2 \times 2,1$ м?

Відповідь. $N = 10$.

Кожен будиночок буде складатися з шести деталей (4 розміром 20×30 см і дві розміром 30×30 см). Розрізавши фанеру таким чином.



Темним фоном позначені деталі розміром 30×30 см (їх 20 штук), деталей розміром 20×30 см вийшло 40 штук. Отже, максимальна кількість виробів 10.

19. Майстру необхідно намотати котушку, для цього він взяв осердя діаметром 10 см і провідник довжиною 10 м. Скільки витків буде містити котушка?

Відповідь. $N \approx 32$ витки.

20. Мати попросила сина наповнити бак довжиною 1,8 м, шириною 90 см, висотою 1100 мм водою для поливки городу. Чи встигне

хлопчик виконати доручення, якщо насос перекачує 50 л води за хвилину, а він повинен вийти з дому не пізніше, ніж через 32 хвилини, щоб встигнути на тренування?

Відповідь. Не встигне.

21. Із жерсті виготовили бак без кришки. Він має форму прямокутного паралелепіпеда, довжина якого 80 см, ширина 50 см, а висота 40 см. Бак треба пофарбувати ззовні та всередині. Яку площу треба пофарбувати?

Відповідь. $S = 2,88 \text{ м}^2$.

22. Брусok, що має форму прямокутного паралелепіпеда, треба пофарбувати. Розміри бруска $80 \times 70 \times 50$ см. Скільки потрібно фарби щоб пофарбувати брусok, якщо на 1 дм^2 поверхні витрачається 3 г фарби?

Відповідь. $m = 786 \text{ г}$.

23. Скільки літрів крові перекачує серце людини за годину та за добу, якщо воно скорочується у середньому 70 разів на хвилину, викидаючи під час кожного скорочення з двох шлуночків 150 мл крові?

Відповідь. 630 л, 15120 л.

24. У 100 г крові міститься в середньому 16,7 г гемоглобіну. Визначте його масу в вашій крові. В організмі учня 12-13 років в середньому 3,5 літри крові, середня густина крові 1065 кг/м^3 .

Відповідь. 622,5 г.

25. Під час спокійного вдиху дорослої людини до легенів надходить близько 500 мл повітря. У повітрі, яке вона вдихнула, міститься 21 % кисню, а в тому, що видихнула – 16 %. Скільки кисню споживає організм людини під час одного вдиху?

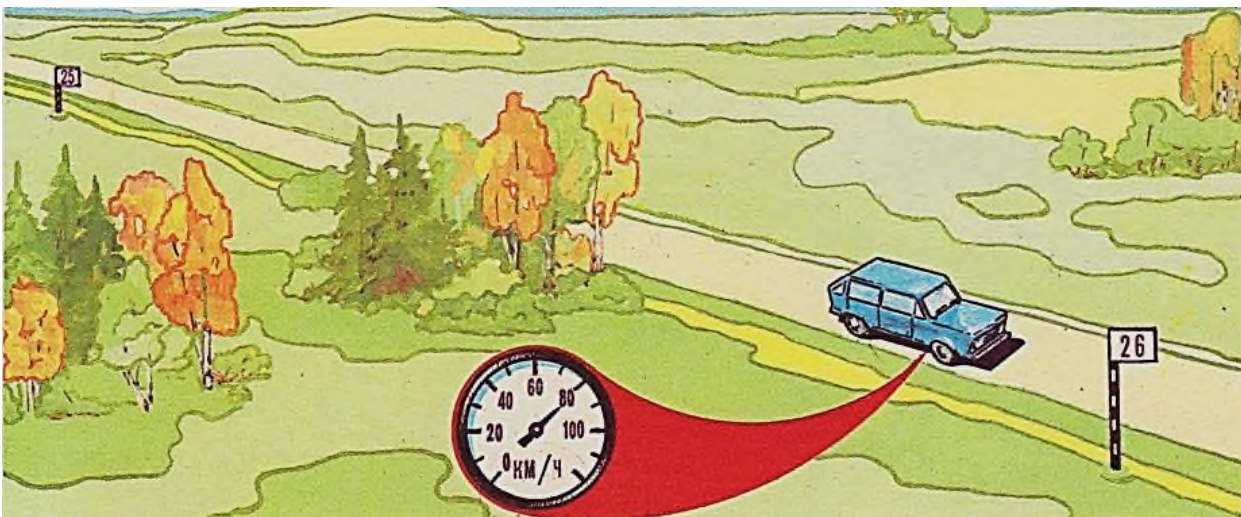
28. Нервова клітина може витягнутися до 1 м. Її діаметр в середньому дорівнює 10^{-4} см. Кожен з атомів, які входять до складу клітини, займає об'єм $3 \cdot 10^{-23} \text{ см}^3$. Скільки атомів міститься в такій клітині?

Відповідь. $2,6 \cdot 10^{14}$.

Розділ II. Механічний рух

2.1. Механічний рух. Відносність руху. Прямолінійний рівномірний рух. Швидкість руху. Графіки руху

1. «Течія була швидкою, тому жаба ніяк не могла наздогнати Дюймовочку». Поясніть неспроможність цього пояснення.
2. Якщо велосипедист за 5 хв проїхав 1,5 км, а за наступні 10 хв 20 км, то чи можна вважати такий рух рівномірним?
3. Автомобіль рухається між двома кілометровими стовпами з постійною швидкістю, яку показує спідометр.
 - 1) Визначити час руху автомобіля між цими стовпами.
 - 2) Побудувати графік швидкості руху автомобіля.



4. Довжина стрибка кенгуру 12 м, довжина стрибка гепарда 8 м. Хто з цих істот розвине більшу швидкість, якщо кенгуру робить приблизно 2 стрибки в секунду, а швидкість гепарда 120 км/год? Скільки стрибків встигне гепард зробити за 1 секунду?

Відповідь. Більшу швидкість розвиває гепард. За одну секунду він устигає зробити 4 стрибки.

5. Герой одного з оповідань О'Генрі «дав такого стусана поросяті, що той полетів, випереджаючи звук власного вереску». На яку мінімальну відстань зможе відлетіти поросля за 2 с?

Відповідь. 686 м.

6. Швидкість польоту поштового голуба 1800 м/хв. Середня швидкість руху автомобіля, що доставляє пошту з міста Миколаєва до смт. Веселинове – 60 км/год. Чиїми послугами ви б скористалися для передачі повідомлення ?

Відповідь. Швидкість голуба становить 108 км/год.

7. Пасажирський реактивний літак ТУ-154 пролітає над містом за 1 хв. Визначте довжину міста в напрямі польоту літака, якщо його швидкість 850 км/год.

Відповідь. 14,2 км.

8. Розробка військово-транспортного літака Ан-26 почалась в АНТК імені Олега Антонова в 1964 році під керівництвом В. А. Гарвардта. Перший політ Ан-26 здійснив 21 травня 1969 року. Серійне виробництво було організоване на Київському авіазаводі. З 1969 по 1986 було випущено 1398 літаків Ан-26. Літак АН -26 може летіти з швидкістю 150 м/с. За який час він пролетить 120 км?

Відповідь. 800 с.

9. 17 липня 1996 року Указом Президента України № 575 було створено природний заповідник «Єланецький степ». Це огорожена ділянка степу площею 70 га, де в напіввільному стані утримуються бізони, кулани, олені плямисті та муфлони. Так званий «Палац Природи» був побудований у 1979 році з метою організації відпочинку та екологічної освіти дітей і юнацтва. Шлях від районного центру до заповідника вантажівка, яка доставляє корм для тварин, долає за 30 хв, а на зворотний шлях витрачає 15 хв. У скільки разів порожня вантажівка їде швидше, ніж завантажена?

10. Птах летить зі швидкістю 10 м/с. Через який час його наздожене птах, який летить зі швидкістю 12 м/с, якщо відстань між ними 150 м?

Відповідь. 75 с.

11. Швидше за всіх по землі пересувається гепард зі швидкістю 120 км/год, а у воді – меч-риба 37 м/с. Серед мешканців повітряного океану рекорд швидкості належить золотистому орлу, під час пікірування він розвиває швидкість до 26,4 см/хв. Знайди найбільшу й найменшу швидкості рекордсменів.

12. Уявіть, що під час подорожі ви побачили спалахи блискавки та почули десь далеко гуркіт грому. Які вимірювання та розрахунки вам слід провести, щоб з'ясувати чи наближається до вас гроза ?

Вважайте, що світло від спалаху блискавки досягає ваших очей миттєво, а швидкість поширення звуку в повітрі дорівнює 340 м/с.

13. Бамбук за добу здатний витягнутися вгору на 40 см. Швидкість руху грибів досягає 0,0000002 м/с. Порівняйте швидкості бамбука та грибів.

14. Швидкість поширення вогню по бікфордівому шнуру 1 см/с, його довжина 10 см. Із якою мінімальною швидкістю людині потрібно добратися до укриття, що знаходиться на відстані 100 м?

15. По вулиці Соборній колись ходила конка (трамвай, який тягнув кінь). Скільки часу потрібно було, щоб доїхати від Центрального проспекту до вул. Адміральської? Вважати, що швидкість коня становила 20 км/год, а відстань, яку потрібно подолати 1 км 200 м.



16. Радіосигнали поширюються зі швидкістю 300000 км/с (у вакуумі). Через який час спостерігач на Землі прийме радіосигнал, який він послав на Місяць, і який відбився від супутника. Яких даних не вистачає в задачі? Де їх можна знайти?

17. Джміль у польоті може розвивати максимальну швидкість 18 км/год. Швидше чи повільніше летить бабка, якщо її швидкість 10 м/с?

18. Прогулюючись Миколаївським зоопарком хлопчик спостерігав, як тигр за 5 хвилин пройшов 12 разів вздовж клітки. Визначте яку відстань пододала тварина та яка була його середня швидкість, якщо довжина клітки 30 м.



19. Скільки часу потрібно, щоб подолати відстань на плоту в безвітряний день від Інгульського мосту до Варварівського, якщо довжина шляху становить 2 км, швидкість течії 0,5 м/с.



20. Розлючений бик біжить зі швидкістю 34 км/год, а перелякана людина – зі швидкістю 600 м/хв. Хто з них переможе на стометрівці?

21. Перший фунікулер було споруджено в Одесі у 1901 році. Довжина лінії становить 238 м, рейс вагона триває 2,5 – 3 хвилини. Яка середня швидкість руху вагона?

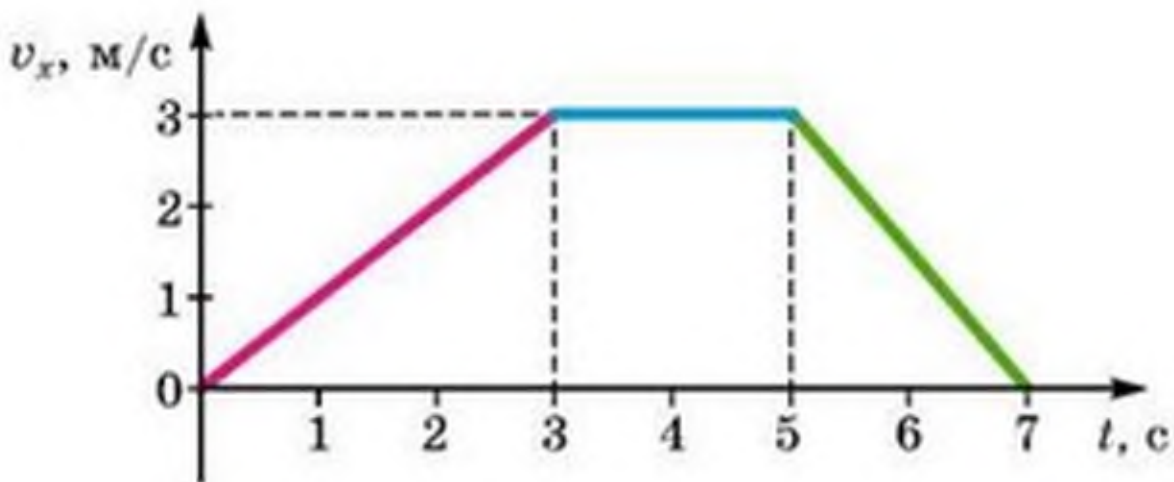
22. Найдовший проспект у Миколаєві – проспект Богоявленський. Його протяжність більше 15 кілометрів. За який час можна дістатися з одного кінця в інший, якщо середня швидкість транспорту 50 км/год?
23. Миколаївська яхта «Ікар» була першою яхтою в Радянському Союзі, команда якої здійснила навколосвітнє плавання, обігнувши мис Горн. Біля миса Спартель на подолання 25 миль витратили 18 год. Яка була швидкість яхти, якщо 1 миля дорівнює 1,6 км ?
24. Чорний стриж летить із місця гніздування в район полювання і у зворотному напрямку зі швидкістю $v_1 = 160$ км/год. Скільки часу витратить він на свій політ, якщо уздовж траєкторії польоту дме вітер із швидкістю $v_2 = 40$ км/год? Відстань між «пунктами» переміщення стрижа 600 км.
25. Найшвидша з живих істот – кальмар. Рятуючись від хижаків, він вилітає з води із швидкістю 750 км/год. Порівняйте його швидкість із швидкістю чорного стрижа.
26. Швидкість ластівок 70 км/год. При вигодовуванні пташенят «робочий день» батьків іноді триває 18 год. Скільки кілометрів за цей час вони пролітають?
27. Час реакції водія шкільного автобуса на небезпеку складає в середньому 0,8 с. який шлях пройде за цей час автобус, якщо швидкість його була 54 км/год?
28. Пасажир автобуса, що рухався, відвернув розмовою увагу водія на 5 секунд. Чому «Правилами дорожнього руху» заборонено це робити? Який шлях пройде за цей за цей час автобус, якщо його швидкість була 60 км/год?
29. Визначте за допомогою Google-карти відстань від вашої школи до дому, а також середню швидкість вашого руху. Чи найкоротший шлях ви обираєте, скільки складає ваше переміщення?

2.2. Прямолінійний нерівномірний рух

1. Учень пройшов першу частину шляху – 900 м за 10 хв, потім підійшов до пішохідного переходу і почекав 1 хв, поки проїде автомобіль і наступну частину шляху 300 м пройшов за 2 хв. Визначити середню швидкість учня на всьому шляху.

Відповідь: 5,54 км/год.

2. На рисунку надано графік залежності швидкості від часу для нерівномірного руху. Визначте середню швидкість тіла за весь час руху.



Відповідь. Знаходимо пройдений шлях як площу фігури на графіку руху (у даному випадку трапеції, або прямокутника і двох трикутників). $L=13,5$ м, $t=7$ с, $v=1,93$ м/с.

3. Людина дві третини часу свого руху йшла зі швидкістю 3 км/год. Решту часу – зі швидкістю 6 км/год. Яка середня швидкість руху людини?

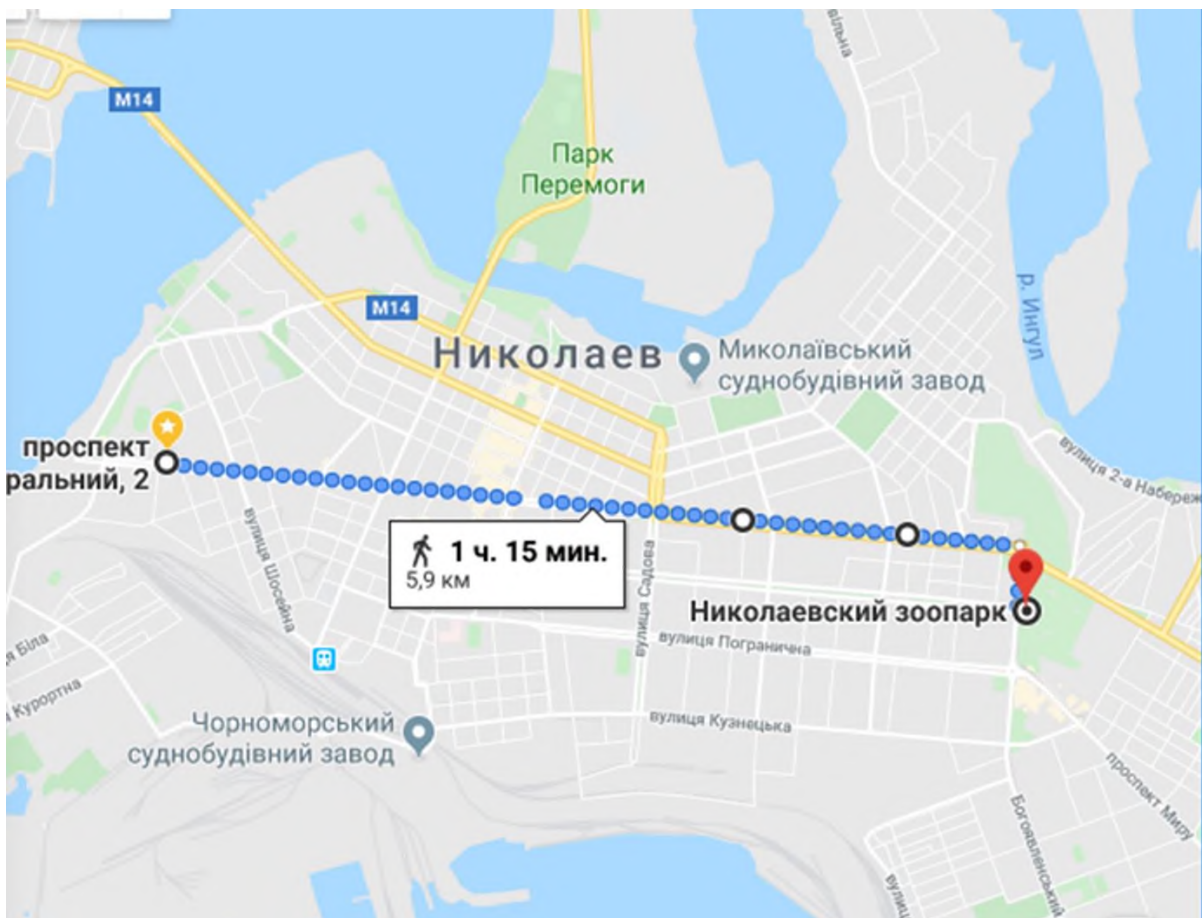
4. Турист за 25 хв пройшов 1,2 км, потім півгодини відпочивав, а далі пробіг ще 800 м за 5 хв. Яка середня швидкість туриста на всьому шляху?

5. Чи може перемогти в забігу спортсмен, який стрімко стартує, блискавично фінішує, але його середня швидкість на дистанції менша, ніж середня швидкість суперників?

6. Від міського стадіону до Миколаївського зоопарку тролейбус рухається 20 хвилин. Визначте його середню швидкість. Яких даних не вистачає в задачі?



Не вистачає відстані. Для цього скористаємося гугл-картою міста.



Розділ III. Взаємодія тіл. Сила

3.1. Явище інерції. Інертність тіла. Маса тіла. Густина речовини. Взаємодія тіл. Сила

1. Як пояснити з точки зору фізики зображене на картинці падіння велосипедиста при раптовій зупинці велосипеда?



2. Чому під час пострілу куля залишає в склі невеличкий отвір, а куля, кинута рукою, розбиває скло на кусочки?

Відповідь. Це пояснюється інерцією скла. Після пострілу з гвинтівки куля має таку велику швидкість, що, пробиваючи скло, не встигає порушити спокою всієї поверхні скла. А куля, кинута рукою, летить набагато повільніше і встигає надати склу певної швидкості руху, що призводить до його руйнування.

3. Біля кас сучасних супермаркетів встановлено транспортні стрічки. Чи правильно покупець розташував пляшку на транспортній стрічці? Яким чином потрібно розміщувати на цих стрічках високі скляні пляшки і чому?



4. Дайте фізичне пояснення приказки: «Коси коса, поки роса. Як роса додолу, то ми додому». Чому за роси легше косити?

Відповідь. Роса збільшує масу стебла рослини, тому під час удару косою стебло згинається, й коса його зрізає; роса створює змазку й зменшує силу тертя.

5. Чому не можна перебігати вулицю перед рухомим транспортом?

6. Чому не можна гасити палаючий гас, заливаючи його водою?

Відповідь. Густина гасу менша ніж густина води, тому він підніматиметься на поверхню і продовжуватиме горіти.

7. Під час розфасовки сипких продуктів в мішки відбувся збій на лінії, внаслідок чого вийшла партія мішків із сумішшю гороху та кукурудзи. Для того, щоб оцінити вартість мішків (горох і кукурудза мають різну вартість) головному інженеру підприємства було доручено фізичними методами оцінити відсотковий вміст кожного продукту в упаковці. Допоможіть інженеру виконати завдання.

8. Однією з ознак готовності варення є рівномірне розташування ягід у сиропі. Як це пояснити?

Відповідь. Густина ягід і сиропу стає однаковою.

9. Маса срібної фігурки становить 21 г, а її об'єм дорівнює 2 см³. Визначте суцільна це фігурка чи має порожнину. Відповідь обґрунтуйте.

10. Чи достатньо п'ятилітрової каністри, щоб помістити туди 5 кг олії, густина якої 900 кг/м³?

11. Цистерна вміщує 2 т води. Чи можна цією цистерною перевезти 2,4 т нафти? Густина нафти 800 кг/м³.

12. Об'єм головного мозку сучасної людини до 1400 см³, а мозок людини важить близько 1,3 кг. Визначте його густину.

13. Відомо, що середня густина людини 1036 кг/м³. Знаючи свою масу, визначте об'єм свого тіла.

14. Еритроцити крові людини – це диски діаметром $7 \cdot 10^{-6}$ м і

товщиною 10^{-6} м. У 1 мм^3 крові міститься близько $5 \cdot 10^6$ таких дисків. Якщо у дорослої людини є 5 л крові, то скільки в ній еритроцитів?

15. Скільки повітря використовує для дихання клас із 30 учнів за 45 хвилин уроку, якщо один учень у середньому робить 15 вдихів на хвилину, вдихаючи щоразу 500 мл повітря? Яку масу повітря вдихає за годину один учень?

16. Життєва ємність легенів дорослої людини становить 4,5 л. Яка маса повітря, що їх наповнює?

17. У обсерваторії Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського зберігаються кілька метеоритів. З'ясуйте густину одного з них, якщо відомо, що його маса становить 475 г, а об'єм – 25 см^3 .



18. У пошуках метеоритних тіл хлопчик знайшов цікавий камінець, матеріал якого захотів визначити. Провівши необхідні вимірювання хлопчик отримав наступні дані, маса 59,4 г, а об'єм 22 см^3 . Із якого матеріалу цей камінець?

Відповідь: $\rho = 2700 \text{ кг/м}^3$ (мармур).

19. Визначте густину апельсина 60 г об'ємом 76 см^3 .

20. Скільки кубометрів газу виділяє в місті, забруднюючи середовище, автомобіль таксі, витрачаючи за день 20 кг бензину? Густина газу при $t=0^\circ\text{C}$ дорівнює $0,002 \text{ кг/м}^3$.

21. Найбільший викид нафти – близько 1,7 млн. т – відбувся у 1991 році у Перській затоці під час військових дій між Іраком і Кувейтом. Площа океану, вкрита нафтою, склала 2500 кв. км, внаслідок чого різко скоротився вилов риби і погіршилось водопостачання країн Перської затоки. Вважаючи, що відносна густина нафти 850 кг/м^3 , визначити товщину шару нафти на поверхні океану.

22. Ящик для зберігання зерна має довжину 20 м, ширину 1 м, висоту 0,6 м. Скільки 50-кілограмових мішків пшениці можна насипати в цей ящик, якщо густина насипаної пшениці 700 кг/м^3 ?

23. Клоун у цирку однією лівою підіймає величезну гирю, на якій написано 500 кг. Насправді, маса гирі у сто разів менша. Об'єм гирі $0,2 \text{ м}^3$. Знайдіть густину циркової гирі.

24. Скільки залізничних цистерн потрібно для перевезення 200 т нафти, якщо об'єм кожної цистерни 45 м^3 ?

25. Відомо, що довжина лінійної блискавки в середньому становить приблизно 2 км, діаметр каналу цієї блискавки близько 10 см. Знайти масу молекул повітря, які під дією електронів іонізуються, якщо маса 1 дм^3 повітря 1,293 г.

26. У Буратіно голова виготовлена з дуба і на неї припадає 20 % об'єму. Інша частина Буратіно виготовлена з сосни. Визначити середню густину Буратіно. Густина дуба 800 кг/м^2 , густина сосни 400 кг/м^2 .

27. 21 червня 1971 під час археологічних досліджень поховання у кургані скіфського періоду Товста могила поблизу міста Орджонікідзе (нині – Покров) Дніпропетровської області виявлено золоту скіфську пектораль. Цей витвір мистецтва має масу 1150 грамів. Для визначення її об'єму пектораль



опустили в мірну посудину, у яку було налито 120 мл води. До якого значення підніметься рівень води після занурення пекторалі? Густина золота $19,3 \text{ г/см}^3$. Відповідь округлити до цілого числа.

28. 1 кг крупи залили 3 л води і зварили. Скільки води википіло під час приготування каші? Вважати, що вода википає або всмоктується, повністю витрачаючись на збільшення об'єму крупи. Густина сухої крупи 1300 кг/м^3 , вареної – 1100 кг/м^3 , води 1000 кг/м^3 .

29. Ріпку тримає у землі сила 1261 Н, дід тягне ріпку з силою 500 Н, бабка тягне з силою 400 Н, внучка тягне з силою 300 Н, жучка тягне з силою 40 Н, кішка тягне з силою 20 Н. Чи обійдуться вони без мишки, щоб витягнути ріпку?

30. Для захисту від корозії поверхні предметів покривають шаром хрому, срібла, золота, міді, нікелю тощо. Яка маса золота піде на покриття виробу площею 20 см^2 , якщо товщина шару 20 мкм?

3.2. Сила пружності. Сила тяжіння

1. Літак «Мрія» ще встиг злітати на космодром «Байконур» та пройти випробування з «Бураном» – космічним кораблем, для перевезень якого її створювали. А потім, влітку 1989 року, із цим же кораблем на спині вразив весь світ на виставці Ле-Бурже в Парижі. Знайти вагу «Мрії» з «Бураном», якщо їх маса 250 т і 105 т.



2. Чому під гору важче йти, ніж із гори?

3. Яких деформацій зазнає тіло людини?

Стиск (хребет, ноги).

Розтяг (руки, м'язи, зв'язки, сухожилля).

Згин (таз, хребет, кінцівки).

Кручення (шия при повороті, кисті при обертанні).

Зсув (хребет, зуби).



4. Чому боксери б'ються в рукавичках?

5. Автомобіль завантажили бетоном, що має об'єм 4 м^3 . На скільки збільшилася вага автомобіля?

6. Відомо, що поверхня Землі, особливо океани, витягнута в напрямку до Місяця. Тобто на поверхні Землі спостерігаються припливи, причому 2 рази на добу. Поясніть причину такого фізичного явища.

3.3. Сила тертя

1. Навіщо голки ретельно полірують?

Відповідь. Гладенька відполірована поверхня голки має меншу силу тертя ковзання й нею легше шити.

2. Навіщо стапелі, якими спускали судна на заводі «Океан», добре змащували?



3. Щетинки дощового черв'яка розташовані похило до поверхні його тіла і напрямлені назад. Як це впливає на рух черв'яка в прямому і зворотному напрямках?

Відповідь. Черв'як може вільно переміщуватись уперед, а під час руху назад сила опору збільшується.



3.4. Тиск твердих тіл, рідин і газів

1. Який рюкзак для речей зручніший: з широкими чи вузькими лямками?

2. Чому лось може порівняно легко бігати по болотах?

Відповідь. Лось має на кожній нозі два копита, між якими є перетинка. Коли він біжить, то копита розсовуються, перетинка

натягується, вага тіла тварини розподіляється на порівняно більшу площу опори і лось не загрузає.

3. Чому м'яко лежати в гамаку? Адже його вузлуваті вірьовки досить жорсткі.

Відповідь. Під вагою тіла гамак прогинається, площа стикання вірьовок гамака з тілом людини збільшується, завдяки чому сила тиску розподіляється на більшу площу; тому на кожну одиницю поверхні гамака припадає менший тягар, тиск менший і лежати в гамаку порівняно м'яко.

4. Маса танка, що стоїть на постаменті на проспекті Центральному 26 тон, тиск на ґрунт становить 70 кН/м^2 . Яка площа гусениці танка?

5. Чому при спорудженні будинку всі його стіни зводять одночасно до однакової висоти?

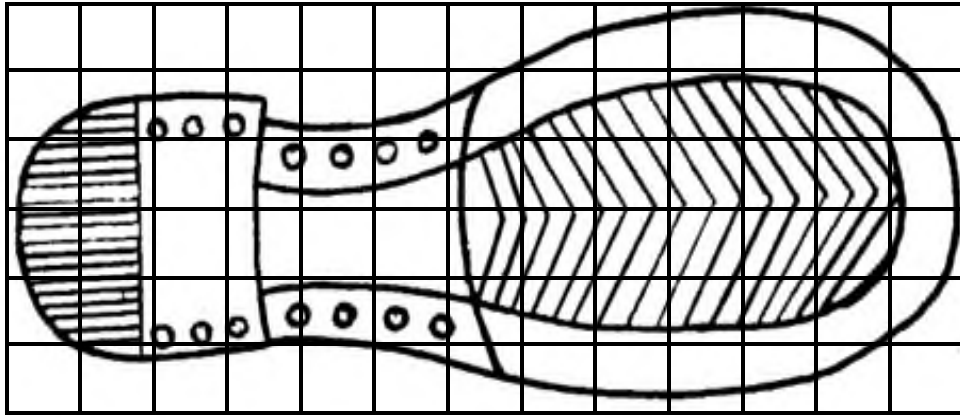
Відповідь. Тиск на фундамент під час спорудження будинку в цьому разі буде скрізь однаковим, завдяки чому осадки, яка може спричинити появу тріщин у стінах, не буде.

6. Лід витримує тиск 40 кПа . Чи пройде по цьому льоду трактор масою 5 т , якщо площа дотику гусениць до поверхні льоду становить $1,4 \text{ м}^2$?

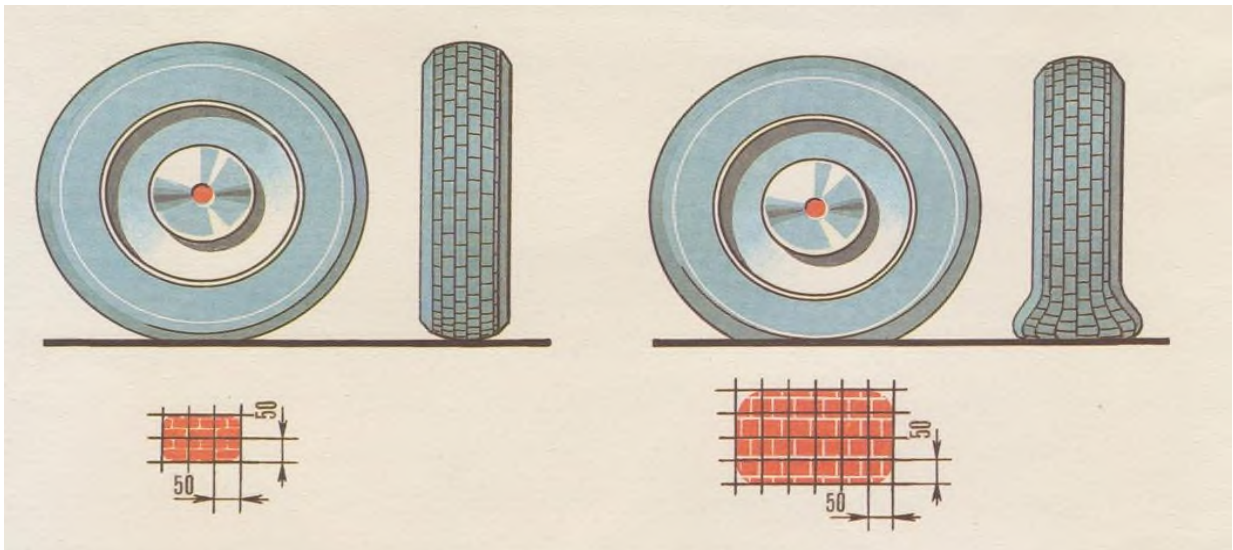
7. Для безпеки на зимовій риболовлі рибалка має завжди тримати поруч з ополонкою міцну мотузку довжиною п'ятнадцять – двадцять метрів та дошку, яку можна використовувати для надання допомоги потерпілому. Якої площі має бути дошка, якщо лід витримує тиск 9 кПа , а маса рибалки 90 кг ?

8. Рибалка вирушає на зимову риболовлю. Чи безпечно це, якщо лід наприкінці лютого витримує тиск 9 кПа , а маса рибалки зі спорядженням 90 кг ? Сліди від зимового взуття зображено на малюнку. Крок палетки 2 см .

Примітка: площа фігури обчислюється за формулою $S = (n + \frac{1}{2}k) \cdot S_0$, де n – кількість цілих клітинок, k – кількість нецілих клітинок, S_0 – площа однієї клітинки.



9. Для збільшення прохідності автомобіля по м'якому ґрунту рекомендується зменшувати тиск в шинах. По сліду (відбитку) шини визначте, у скільки разів змінився тиск шини на поверхню дороги.



10. Якої довжини лижі необхідно обрати юному лижнику масою 63 кг для комфортного переміщення по снігу, який витримує тиск 1750 Па? Ширина лижі 10 см.

Відповідь. $L = 180$ см.

11. Площа дна каструлі дорівнює 2500 см^2 . Обчисліть, наскільки збільшиться тиск каструлі на стіл, якщо в неї налити 5 л води?

12. Тиск вовка на сніг дорівнює 12200 Па, а тиск зайця – 1300 Па. Кому легше рухатись по снігу?

13. Перший запис про використання роликових ковзанів датується 1743 роком. Сталося це в Лондоні, ім'я винахідника невідомо. Перший патент на роликові ковзани був отриманий у Франції у 1819 році М. Птібле (М. Petitbled). Використовуються як спортивний інвентар, для занять фітнесом і активного відпочинку. Який тиск чинитиме на асфальт дитина масою 35 кг при катанні на роликах, які мають 4 колеса площею 180 мм^2 ?



14. Розрахуйте тиск, який чинить учень масою 50 кг на підлогу сидючи на стільці, якщо площа кожної ніжки 6 см^2 та тиск який чинить учень на підлогу катаючись на стільці сидючи на двох ніжках.

Відповідь. 204 кПа; 408 кПа.

15. Сніг витримує тиск 5 кПа. Чи витримає поверхня снігу людину масою 80 кг, якщо площа поверхні підошви черевика 200 см^2 , якщо ні, то якої площі потрібно надіти снігоступи, щоб не провалюватися в сніг?

Відповідь. Ні; $0,1568 \text{ м}^2$.

16. Йог, загартовуючи свою волю, спав на дошці, у яку було встромлено цвяхи (вістрями догори). Оцініть, зі скількох цвяхів повинне було складатися ложе йога, знаючи, що його маса 75 кг, площа вістря кожного цвяха $0,1 \text{ мм}^2$, а людська шкіра може витримувати тиск 3 МПа.

17. Чому дорівнює тиск на рейки чотиривісного вагона масою 80 т, якщо площа стикання одного колеса з рейкою дорівнює 10 см^2 ?

18. Танк важить 320000 Н. Площа опори кожної його гусениці – 4 м². Чи може танк пройти по болотистій місцевості, що витримує тиск 35000 Па?

19. Чому греблю будують так, що її профіль розширений до низу?

Відповідь. Така гребля добре протидіє тиску води, який зростає із збільшенням глибини.

20. Як відомо, костюм водолаза, який працює на глибині, весь час накачують повітря, яке перебуває під великим тиском. Це повітря протидіє тиску води на костюм, не дає воді стиснути, сплющити його. Але ж повітря в костюмі водолаза тисне в усі боки з однаковою силою. Отже, водолаз повинен був би зазнавати великого тиску, повітря повинно б стискати, сплющувати його тіло. Але цього не буває. В чому тут справа? (

Відповідь. Водолаз не зазнає цього тиску повітря через те, що він дихає таким самим повітрям, тиск якого на його тіло ззовні зрівноважується тиском повітря зсередини.

21. Чому з великої глибини водолазів піднімають на поверхню не поспішаючи, поступово?

Відповідь. При поступовому підніманні організм водолаза має змогу пристосуватися до зміни тиску.

22. Якщо зробити постріл з рушниці по порожній банці, то куля проб'є в ній тільки невеликий отвір. Але якщо зробити постріл по банці, наповненій водою, то банка зовсім зруйнується. Чому це так?

Відповідь. Куля пробиває порожню банку так швидко, що сусідні з дірочкою ділянки не приводяться в рух і з інерції залишаються в стані спокою. А коли банка наповнена водою, то куля, пробивши банку, потрапляє у воду, яка має дуже малу стисливість. Вода, яка при цьому розсувається, чинить значний тиск на стінки банки, яка руйнується.

23. Під час стрибка з трампліна в воду спортсмен занурюється на глибину $h=2,5$ м. Який тиск, надлишковий над атмосферним, відчуває при цьому його барабанна перетинка? Густина води $\rho=1000$ кг/м³. Чим це може бути небезпечним для здоров'я?

Відповідь. 2,5 кПа.

24. Знайдіть у додатковій літературі глибини таких водних об'єктів: Тихий океан, Індійський океан, Атлантика, Озеро Байкал, Мексиканська затока, Чорне море.

Розрахуйте тиск на цих глибинах, та розташуйте об'єкти за зростанням тиску. Відповідь дайте у формі таблиці.

Відповідь:

	<i>p, кПа</i>	<i>h, м</i>
<i>Тихий океан</i>	<i>44084</i>	<i>4280</i>
<i>Індійський океан</i>	<i>40788</i>	<i>3960</i>
<i>Атлантика</i>	<i>40376</i>	<i>3920</i>
<i>Мексиканська затока</i>	<i>39366,6</i>	<i>3822</i>
<i>Чорне море</i>	<i>22763</i>	<i>2210</i>
<i>Байкал(озеро)</i>	<i>16200</i>	<i>1620</i>

25. У наведеній таблиці дані максимальні глибини (в метрах), на яку можуть занурюватися ссавці.

Завдання. Визначити тиск, який здатні витримати ссавці, що живуть в морях і океанах.

Ссавці	<i>h, м</i>	<i>p, кПа</i>
Видра (калан)	18	185,4
Дельфін-пляшконіс	20	206
Котик	75	772,5
Морський лев Стеллера	150	2575
Більшість тюленів	250	4635
Тюлень Уедделла	450	12360

26. Морський слимак – глибоководна риба. У 1970 році морські слимаки були виявлені на глибині 8 км. У скільки разів тиск на цій глибині більший від атмосферного?

Відповідь. Тиск перевищує нормальний атмосферний більше ніж у 770 разів. Тіло цих риб більше нагадує киселеподібну субстанцію, густина якої трохи вища густини води. Це дозволяє рибам плавати з мінімальними енергетичними затратами.

27. Для чого в оці каракатиць, восьминогів, інших головоногих молюсків, на відміну від очей хребетних, в роговиці є особливий

отвір?



Відповідь. Щоб під час занурення чи спливання з великих глибин, око не тріснуло від зміни тиску.

28. Біля підніжжя водонапірної вежі зірвало водопровідний кран. Із якою силою потрібно притискати заглушку до отвору, що утворився, щоб вода не лилася? Висота вежі становить 25 м, площа перерізу отвору 4 см².

29. Нирець занурився в озеро на 30 м. Визначте тиск на цій глибині.

30. Під час переливання крові посудина з нею тримається значно вище від голки, за допомогою якої кров вводять у організм хворого. Для чого це робиться?

Відповідь. Лікарі, використовуючи явище, що відбувається в сполучених посудинах, домагаються того, що кров входить в судини хворого під надлишком тиску, що сприяє її ефективному вливанню.

31. Визначити різницю показів барометра-анероїда на першому та дев'ятому поверсі будинку. Висота одного поверху будинку 3 м. Тиск біля поверхні землі становить 760 мм.рт.ст.

Відповідь. $\Delta p \approx 2$ мм.рт.ст.

32. Яка висота школи, якщо тиск на першому поверсі 101325 Па, а на останньому 758,5 мм рт. ст.?

33. Чому високо в горах дія суглобів порушується: кінцівки погано слухаються, частіше відбуваються вивихи?

Відповідь. Атмосферний тиск сприяє більш щільному

приляганню суглобів один до одного. Зі зменшенням тиску при піднятті на високі гори зв'язок між кістками в суглобах зменшується, у результаті кінцівки погано слухаються, частіше відбуваються вивихи.

34. Вода в будинки постачається за схемою (див. рис. 1) Чому на четвертому поверсі натиск води менше, ніж на першому (див. рис. 2)?

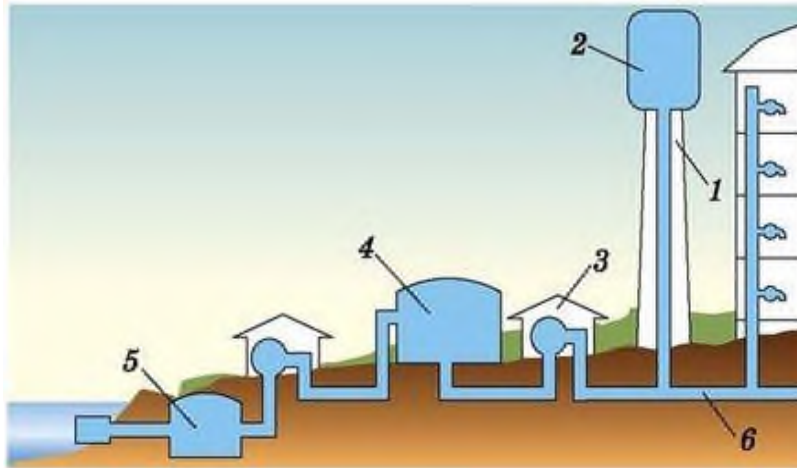


Рис. 1

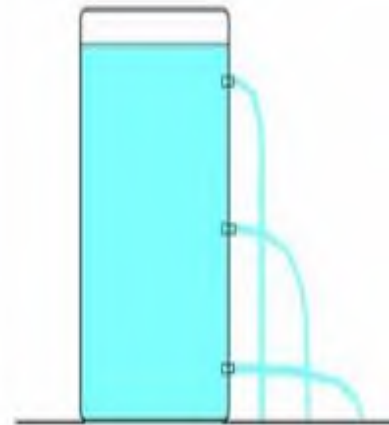


Рис. 2

35. Миколаївська астрономічна обсерваторія знаходиться в центрі міста на висоті 52 м над рівнем моря. Це найвища точка міста. Найвища точка області (255,6 м) розташована на північний схід від села Єлизаветівка Братського району. Визначити атмосферний тиск на території обсерваторії, якщо тиск в Єлизаветівці 740 мм. рт. ст.

36. У кабіні літака тиск становить 0,1 МПа, а зовні – 250 мм. рт. ст. На якій висоті летить літак?

37. Під час спуску в шахту виявилося, що тиск повітря збільшився на 42 мм. рт. ст. Яка орієнтовна глибина шахти?

38. Яким є атмосферний тиск біля підніжжя хмарочоса, якщо на його даху барометр показує 750 мм. рт. ст.? Висота хмарочоса 300 м, температура повітря 0°C

39. Барометр перенесли з дна шахти на поверхню, при цьому він зафіксував зміну тиску з 770 до 745 мм. рт. ст. Якою є глибина

шахти? Температура повітря 0°C .

40. Чи може пляшка з газованою водою бути джерелом небезпеки під час польоту на повітряній кулі?

3.5. Виштовхувальна сила в рідинах і газах

1. У якій воді легше плавати: морській чи річковій? Чому?

2. Розгляньте картину українського художника Олексія Полякова «Крим. Свіжий вітер» і дайте відповідь на запитання.

Чому яхти зображені на картині тримаються на воді і не тонуть?

Яке природне явище використовується для руху яхт зображених на полотні?



3. Яка виштовхувальна сила діє на затонулий козацький човен у річці Дніпро, виготовлений із липи об'єм якого дорівнює 100 м^3 ?

Відповідь. 520 кН.

4. Кашалот, що має масу 60 т, досяг глибини 1000 м. Розрахуйте, який тиск на цій глибині він відчуває, якщо густина морської води 1030 кг/м^3 . Визначте виштовхувальну силу, що діє на тварину. Чому кит може триматися на глибині? Чи зможе він знаходитися на суші?

Розділ IV. Механічна робота та енергія

4.1. Механічна робота. Потужність. Механічна енергія та її види

1. Яку роботу виконує над тілом туриста масою 60 кг сила тяжіння, коли він піднімається від спортивної бази на вершину Говерли?

Обладнання: топографічна карта масштабом 1:100 000.

Підказка: На карті біля самого «Заросляка» на річці стоїть позначка «1226,5 м». Спортбаза стоїть на найближчій до цієї позначки горизонталі. Тому вважатимемо, що висота бази над рівнем моря $H = 1230$ м; висота Говерли $H_2 = 2061$ м.

2. Створений в Україні важкий літак Ан-124 «Руслан» є найбільшим у світі серійним літаком. Сила тяги кожного з його чотирьох двигунів становить 250 кН. Яку загальну потужність розвивають двигуни, коли літак летить зі швидкістю 810 км/год?

3. Під час важкої фізичної роботи серце людини скорочується до 150 разів за 1 хвилину. При скороченні воно виконує роботу, яка дорівнює роботі, що виконується при підніманні вантажу масою 0,5 кг на висоту 0,4 м. Визначити потужність, яку розвиває серце в цьому випадку

4. Робота серця за добу дорівнює 86400 Дж. Яка середня потужність серця?

5. Серце космонавта в умовах невагомості працює з набагато меншими втратами енергії, ніж у звичайних умовах. Як це пояснити?

Відповідь. В умовах невагомості відсутні гідростатичний тиск стовпа крові, що його доводиться долати серцю у звичайних умовах

6. У Глибочицькому водосховищі, створеному на р. Південний Буг у 1960 році, накопичено 10,7 млн м³ води, штучно піднятої за допомогою греблі на висоту 12,8 м. Обчисліть потенціальну енергію усієї піднятої у цьому водосховищі води, узявши за висоту її підйому половину висоти греблі.

7. У Дністровському водосховищі, створеному на р. Дністер у

1981 році, накопичено 3000 млн м^3 води, штучно піднятої за допомогою греблі на висоту 55 м. Обчисліть потенціальну енергію усієї піднятої у цьому водосховищі води, узявши за висоту її підйому половину висоти греблі.

8. У Кременчуцькому водосховищі, створеному на річці Дніпро у 1959 році, накопичено 13 500 млн м^3 води, штучно піднятої за допомогою греблі на висоту 17 м. Обчисліть потенціальну енергію усієї піднятої у цьому водосховищі води, узявши за висоту її підйому половину висоти греблі.

9. У Київському водосховищі, створеному на р. Дніпро у 1964 році, накопичено 3700 млн м^3 води, штучно піднятої за допомогою греблі на висоту 11,5 м. Обчисліть потенціальну енергію усієї піднятої у цьому водосховищі води, узявши за висоту її підйому половину висоти греблі.

10. Ан-124 «Руслан» – це найбільший літак у світі військово-транспортної авіації. Ан-124 належить 21 світовий рекорд, швидкість літака досягає 850 км/год так, у 1985 р. Ан-124 підняв вантаж вагою 171 219 кг на висоту 2000 м, яку кінетичну та потенціальну енергії мав літак?



11. Український літак Ан-124 «Руслан» у січні 2018 року здійснював перевезення деталей ракети для компанії SpaceX Ілона Маска, які важать близько тридцяти тон. Літак подолав відстань 3613 км за 4 години 33 хвилини. Яку потужність розвивав кожен з чотирьох двигунів літака, якщо сила тяги одного двигуна 230 кН?

12. Відомо, що під час розумової праці людина за добу витрачає 13474 Дж енергії. На яку висоту може піднятися хлопчик масою 45 кг за рахунок цієї енергії?

13. Рухаючись зі швидкістю 80 км/год, автобус «Богдан» із групою семикласників долає відстань з Миколаєва до Києва за 6 годин. Яку суму грошей водієві треба витратити на пальне, якщо на кожні 100 км треба витратити 21,2 кг дизельного палива?

14. Дізнайся, яку кількість електроенергії (у кВт·год) споживає твоя родина щомісяця. До якої швидкості можна було б розігнати автомобіль «Таврія» масою 745 кг за рахунок цієї енергії?

15. Яку роботу виконує дитина, коли рівномірно піднімає іграшку масою 300 г на висоту 30 см?

16. Пружину еспандера людина розтягла на 5 см за 3 с. Яку середню потужність при цьому вона розвинула, якщо для утримання пружини в розтягнутому стані потрібна сила 120 Н?

17. Під час важкої фізичної роботи серце людини скорочується до 150 разів за 1 хв. При скороченні воно виконує роботу, яка дорівнює підніманню вантажу масою 0,5 кг на висоту 0,4 м. Визначити потужність, яку розвиває серце в цьому випадку.

18. Розрахуйте роботу, виконану штангістом, що штовхнув штангу масою 230 кг на висоту 2,2 м. Визначте розвинену ним при цьому потужність, якщо час підйому 0,2 с.

19. Штангіст рівномірно підняв штангу масою 260 кг на висоту 2 м? Яку роботу при цьому виконав атлет? Яку потужність він розвиває, якщо підняття триває 0,2 с? Скільки часу витратите на цю роботу ви? Середня потужність людини – 75 Вт.

20. Маса спортивного ядра для чоловіків – 7,257 кг, для жінок – 4,0 кг. Яке ядро має більшу кінетичну енергію за однакової швидкості польоту?

21. Швидкість руки каратиста близько 12 м/с, а її маса – 0,7 кг. Яку

енергію передає рука в момент удару?

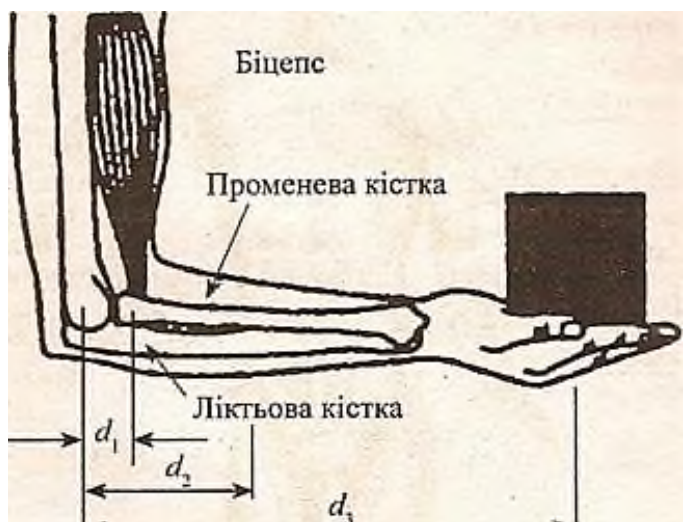
4.2. Прості механізми

1. Чому зігнутою в лікті рукою можна підняти більший вантаж, ніж витягнутою?

2. Чому для різання металу використовують ножиці з короткими лезами й довгими ручками?

Відповідь. Ножиці – це важелі; за правилом рівноваги важелів відношення сил, прикладених до важеля, дорівнює оберненому відношенню їхніх плечей.

3. Визначте силу, що виникає у двоголовому м'язі ліктьового суглоба (біцепсі), коли людина тримає в руці куб масою 10 кг (рис.). Точка з'єднання біцепса і кістки знаходиться на відстані $d_1 = 3$ см від ліктя. Відстань від ліктя до центра мас руки $d_2 = 14$ см, а до центра мас куба $d_3 = 30$ см. Маса системи «рука-кисть» 2 кг.



4. Якщо розглядати передпліччя руки як важіль, то плече цього важеля, на яке діє м'яз, значно коротше від плеча, на яке діє вантаж, що знаходиться в руці, їх відношення становить приблизно 1:12. Визначити силу м'яза, який утримує вантаж, якщо ця сила прикладена під кутом 90° до поздовжньої осі передпліччя. Маса вантажу в руці дорівнює 10 кг.

5. Із якою силою натягується м'яз (біцепс) під час піднімання ядра масою 8 кг, якщо відстань від центра ядра до ліктя 32 см, а від ліктя до місця кріплення м'язів 4 см?

6. Перед вами звичайна механічна м'ясорубка. Давайте розберемо її і знайдемо в її будові деталі, що працюють за принципом простих

механізмів.



7. Розгляньте схематичний рисунок рослини, яка називається Грабельки. Чи є серед її частин прості механізми?



Миколаївський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти

Кафедра теорії й методики природничо-математичної освіти та ІТ

Компетентнісно орієнтовані завдання з фізики. 7 клас

Літературний редактор: О. В. Ліскович,
Комп'ютерний набір, технічна верстка: О. В. Ліскович

Папір офсетний.
Друк на різнографі
Формат 60х84/16
Умовно-друкованих арк. – 2,7
Обліково-видавничих арк. – 2,5
Гарнітура шкільна

Тираж 100
Замовлення № 23

Адреса редакції:
вул. Адміральська, 4-а,
м. Миколаїв, 54001
Тел./факс 37 85 89
<http://www.moippo.mk.ua>,
e-mail: resource@moippo.mk.ua
e-mail: moippo@ukr.net
e-mail: moippo@mail.ru