

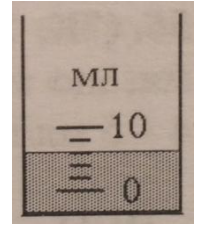
Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2024-2025 н. р.

7 клас

1. У старовинній книзі перед сторінками з малюнками підклеєні аркуші тонкого прозорого паперу. Чому на тому боці паперу, що дотикається до них, з часом з'являються відбитки малюнка? Відповідь обґрунтуйте. (5 балів)

2. Визначте об'єм однієї краплини води, якщо для збільшення об'єму води в мензурці (мал. 1) на одну поділку туди довелося накапати 125 крапель. (5 балів)



Мал. 1

3. Тайському селянину потрібно побудувати пліт. Селянин знає, що хороший пліт будується з 40 цільних стовбурів бамбуку, довжина одного стовбура якого становить сто «чи» («чи» – давньокитайська міра довжини; один «чи» дорівнює 30,12 см). Але весь бамбук навкруги вчора вирубали. Скільки часу доведеться чекати, доки він виросте знову? Бамбук за добу виростає на 75,3 см, а навкруги є 60 бамбукових рослин. (5 балів)

4. Два спортсмени легкоатлети змагаються з бігу на стадіоні. Перший атлет біжить зі швидкістю 6 м/с, а другий – зі швидкістю 4 м/с. Змагання тривало 10 хвилин. Другий бігун програв першому одне коло. Визначте довжину кола. (5 балів)

5. Дельфін пливе зі швидкістю 18 км/год уздовж стінок квадратного басейну, описуючи квадрат на постійній відстані від прямолінійних ділянок стінок. Вид зверху подано на малюнку 2. За 1 хв він повністю пропливає басейн три рази. Довжина кожної стінки 30 м.

Визначте:

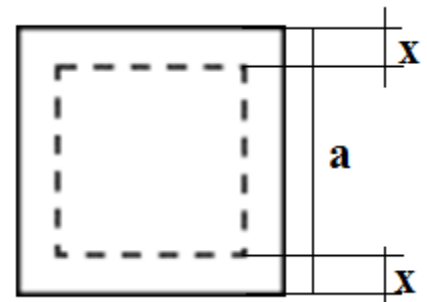
А) переміщення, яке здійснив дельфін; (1 бал)

Б) шлях, який проплив дельфін уздовж стінок басейну за три повних «кола»; (2 бали)

В) шлях, який проплив дельфін уздовж стінок басейну за одне повне «коло»; (2 бали)

Г) шлях, який проплив дельфін уздовж однієї прямолінійної ділянки стінки басейну; (2 бали)

Д) відстань між дельфіном і стінкою басейну. (3 бали)



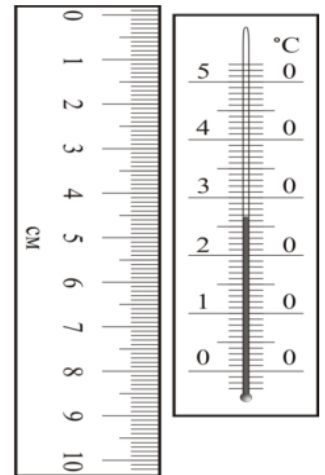
Мал. 2

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2024-2025 н. р.

8 клас

1. Під час експерименту учні визначали густину дерев'яного бруска, що покритий фарбою. Вона виявилася рівною 600 кг/м^3 . Насправді брусок складається з двох частин однакової маси. Густина однієї частини у два рази більша за густину іншої. Визначте густини обох частин бруска. Масою фарби можна знехтувати.
2. Ліфт вагою $2 \cdot 10^4 \text{ Н}$ піднімають тросом, кожний метр якого важить 20 Н , з шахти глибиною 200 м . Визначте роботу, яка при цьому виконується.
3. Для приготування ванни змішали холодну воду при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ з гарячою водою при $80 \text{ }^\circ\text{C}$. Об'єм гарячої води вдвічі більший за об'єм холодної. Визначте кінцеву температуру суміші.
4. В далекій Арктиці мешкають білі ведмеді. Іноді ці велетні подорожують на шматках плоскої криги. Яку масу повинен мати цей шматок криги, щоб ведмідь не намочив собі лапи, якщо він стоїть по центру. Маса ведмеда 700 кг . Густина води 1000 кг/м^3 , густина льоду 900 кг/м^3 . Вважайте, що $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.
5. Немає нічого кращого, ніж прийти до теплої домівки і зігрітися чашкою теплою чаю. Так подумала мама, коли приїхала на дачу і розтопила пічку. Після цього температура у кімнаті підвищилася на 5 градусів за 30 хв . Визначте середню швидкість, з якою піднімався стовпчик рідини у термометрі (мал. 1).



Мал. 1

(Кожне завдання оцінюється в 5 балів)

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2024-2025 н. р.

9 клас

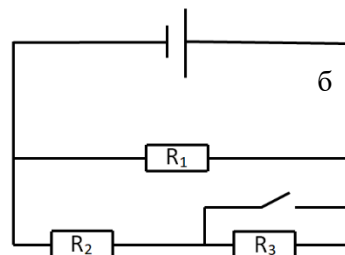
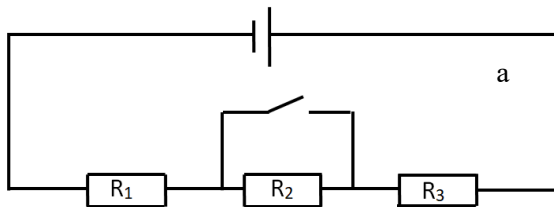
1. Камінець, який кинули вертикально вгору, в певний момент часу мав кінетичну енергію 120 Дж і потенціальну енергію 80 Дж. Через деякий проміжок часу його кінетична енергія зменшилася у 3 рази. У скільки разів і як змінилася потенціальна енергія цього камінця?

2. Вінні-Пух без настрою йшов у гості до П'ятачка. Наближаючись до будинку друга, він побачив бочку з медом. Його настрої раптово покращився. Підійшовши до бочки, Вінні помітив, що вона заповнена лише на $\frac{2}{3}$ свого об'єму. Пух, не довго думаючи, заліз у бочку з медом, при цьому рівень меду піднявся так, що 9 кг меду витекли. Коли П'ятачок вийшов з будинку, то помітив, що з бочки видно лише голову Вінні-Пуха. Визначте масу Вінні, якщо об'єм бочки становить 90 л, об'єм голови – $\frac{1}{10}$ від всього тіла ведмедика, середня густина Пуха – 1000 кг/м^3 , густина меду – 1500 кг/м^3 . Вважайте, що $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

3. На антарктичній станції набрали в казанок 1 кг снігу за температури -10°C . Визначте, яка температура встановиться в казанку після додавання в нього 2 л води за температури 100°C . Теплоємністю казанка й теплообміном із довкіллям знехтувати. Густина води 1000 кг/м^3 , питома теплоємність льоду $2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$, питома теплоємність води $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$, питома теплота плавлення льоду 330 кДж/кг .

4. Резистори опорами 10 Ом, 5 Ом і 15 Ом з'єднані так, як показано на малюнку 1. Визначте загальні опори кіл:

- з розімкнутим вимикачем (мал. 1. а, б);
- із замкнутим вимикачем (мал. 1. а, б).



Мал.1. Схеми електричних кіл до задачі 4

5. Джерело світла знаходиться на відстані 35 см від збірної лінзи з фокусною відстанню 20 см. По іншу сторону лінзи на відстані 38 см розташована розсіювальна лінза з фокусною відстанню 12 см. Де буде знаходитися зображення джерела світла?

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

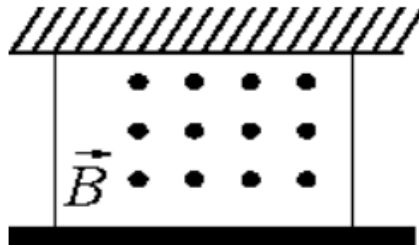
2024-2025 н. р.

10 клас

- Вага прозорого каменя у воді, знайденого геологами на Поділлі, виявилася в 1,4 рази меншою, ніж у повітрі. Скляним чи алмазним виявився цей знайдений камінь? Густина води дорівнює $1,0 \text{ г/см}^3$, густина скла – $2,5 \text{ г/см}^3$, густина алмазу – $3,5 \text{ г/см}^3$.
- Футболіст вдаряє по м'ячу з відстані $75,65 \text{ м}$ від воріт. Нехай швидкість польоту м'яча після удару під кутом 30° становить 150 км/год . Висота футбольних воріт $2,44 \text{ м}$. Чи потрапить у ворота м'яч?
- Франція використовує щорічно для роботи усіх АЕС 89 т Урану-235. Основним паливом для вироблення електроенергії на ТЕС Франції була нафта. Яку кількість нафти потрібно було б використати, щоб замінити річні витрати Урану-235? Питома теплота згоряння нафти 45 МДж/кг . Під час кожного ядра Урану виділяється $3,2 \cdot 10^{-11} \text{ Дж}$ енергії.
- Собака Фібі біжить по квадратній доріжці з стороною $2a$ навколо дзеркальної вертикальної квадратної колони з стороною a (мал. 1). Визначте шлях, який пройшли в сумі всі його уявні зображення? Відстань між доріжкою й колоною постійна.
- Провідник довжиною $0,5 \text{ м}$ і масою $0,5 \text{ г}$ підвішений горизонтально на двох невагомих нитках в однорідному магнітному полі з індукцією $24,5 \text{ мТл}$ (мал. 2). Визначте силу струму, яку треба пропустити через провідник і в якому напрямку, щоб одна з ниток розірвалася, якщо нитка витримує навантаження $39,25 \text{ мН}$? Вважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює $10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.



Мал. 1



Мал. 2

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2024-2025 н. р.

11 клас

1. Дзига, обертаючись із частотою $5 \frac{\text{об}}{\text{с}}$, падає з висоти 5 м. Скільки обертів вона зробить за час падіння? Вважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює $10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.
2. Дві однаково заряджені металеві кульки знаходилися на деякій відстані і взаємодіяли з деякою силою. Заряд першої кульки збільшили на 20%. На скільки відсотків треба зменшити заряд другої кульки, щоб сила їхньої взаємодії не змінилася? Відповідь обґрунтуйте.
3. Човен пливе по річці вниз за течією, швидкість якої дорівнює 4 км/год. З якою швидкістю відносно води повинен пливати човен, щоб відстань 20 км подолати за 2 години?
4. Є чотири металевих спіралі з опорами 12, 15, 30 і 60 Ом відповідно. Яким чином потрібно з'єднати ці спіралі, щоб скласти нагрівник з максимальною потужністю? Визначте цю максимальна потужність, якщо нагрівник вмикають в електричне коло з джерелом струму, внутрішній опір якого дорівнює 20 Ом, електрорушійна сила – 20 В.
5. Один моль аргону бере участь у процесі, в ході якого теплоємність залишається постійною і дорівнює 10 Дж/К. При цьому аргон збільшив свій об'єм, виконавши роботу 40 Дж. Визначте зміну температури аргону і підведену до нього кількість теплоти. Універсальна газова стала дорівнює 8,31 Дж/моль·К.