

ЗАВДАННЯ

I етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики

Пояснювальна записка

Кількість завдань:

7 – 10 класи - по 5 задач

11 клас-4 задачі

Термін виконання роботи:

7 – 10 класи – 4 астрономічні години, 11 кл-3 год.

Для 7 – 11 класів перевірка завдань повинна складатися з таких кроків:

- аналіз умови задачі (запис умови, виконаний малюнок до неї, мотивація розв'язку) – **0,5 балів;**
- запропонований метод розв'язування (його обґрунтування, раціональність, використання математичних перетворень, отримання розрахункової формули і результату) – до **4 бали** ;
- перевірка розрахункової формули за допомогою одиниць вимірювання фізичних величин та аналіз одержаних результатів – **0,5 балів;**
- дозволено користуватись калькулятором.

Завдання для I етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики

7 клас

1. Задача. (3 бали) Запишіть правильну відповідь на кожне питання:

1.1 (1 бал) У якому з рядків перераховано тільки фізичні явища?

- а) м'яч, густина, сила пружності;
- б) рух автомобіля, спокій книги на столі, падіння м'яча;
- в) температура, лінійка, вага тіла;
- г) падіння книги зі столу, сила тертя, густина;
- д) удар більярдних куль, матеріальна точка, маса.

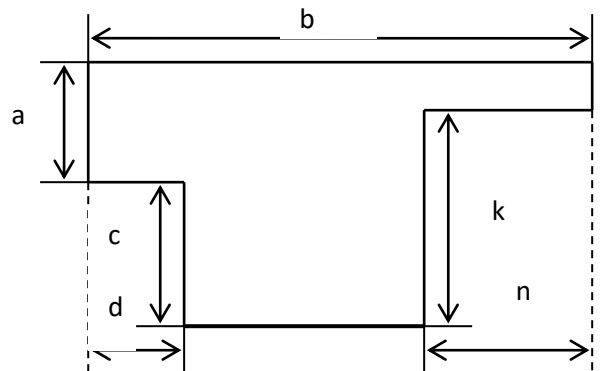
1.2 (1 бал) У якому з рядків перераховано тільки фізичні тіла?

- а) стіл, стілець, сила пружності;
- б) ручка, драбина, зошит;
- в) сила, швидкість, прискорення;
- г) Земля, супутник, сила тяжіння;
- д) правильна відповідь відсутня.

1.3. (1 бал) У якому з рядків перераховано тільки фізичні величини?

- а) механічний рух, сила тяжіння, швидкість;
- б) сила тертя, прискорення, швидкість;
- в) переміщення, час, матеріальна точка;
- г) сила пружності, вага, вільне падіння;
- д) правильна відповідь відсутня.

2. Задача. (4 бали) Визначте об'єм зображеної на рисунку пластинки товщиною 5 мм, якщо $a = 25$ см, $b = 1$ м, $c = 300$ мм, $d = 200$ мм, $k = 40$ см, $n = 3$ дм. Відповідь подати у см^3 та м^3 .



3. Задача. (5 балів) Тіло занурили в мензурку з

водою, унаслідок чого рівень води піднявся на три поділки. Визначити об'єм тіла, якщо об'єм мензурки 500 мл, а на шкалі є 20 поділок.

4. Задача. (6 балів) Місткість ковша потужного скрепера (машини для зрізування і транспортування ґрунту) – 14 м^3 . Яку відстань повинен пройти скрепер для того, щоб його ківш повністю наповнився землею, якщо при ширині захвату 30 дм він зрізує шар ґрунту товщиною 150 мм?

5. Задача. (7 балів) Вам необхідно визначити площу країни за допомогою географічної карти та палетки. Складіть план своїх дій та вкажіть, які розрахунки необхідно зробити для отримання результату у квадратних кілометрах.

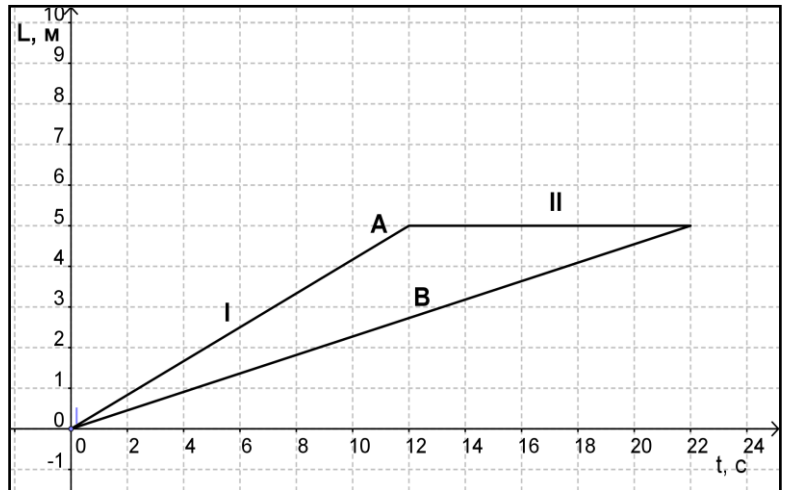
Завдання для I етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики

8 клас

1. Задача. (3 бали) Вага мідної кульки об'ємом 120 см^3 дорівнює $8,5 \text{ Н}$. Суцільна ця кулька чи порожня? Густина міді 8900 кг/м^3 .

2. Задача. (4 бали) Порівняйте рухи тіл А і В за поданими графіками. З якою швидкістю рухалося кожне тіло? Чому дорівнює середня швидкість руху тіл?

Побудуйте графіки швидкості руху тіл А і В.



3. Задача. (5 балів) Плавець пливе проти течії річки і зустрічає порожній човен, що пливе за течією. Плавець продовжує пливти ще 30 хв після моменту зустрічі, а потім повертає назад і наздоганяє човен за 3 км від місця зустрічі. Визначити швидкість течії річки.

4. Задача. (6 балів) Свічка розташована зліва від збиральної лінзи з фокусною відстанню 10 м на відстані 15 см від лінзи. Друга така ж лінза розташована справа від першої. Яка відстань між лінзами, якщо вся система дає зображення того ж розміру та орієнтації, що і свічка?

5. Задача. (7 балів) У вас є два рівних за об'ємом бруски. Речовина, із якої виготовлено один брусок, є відомою. Запропонуйте та опишіть експеримент із визначення густини іншого бруска. Засоби експерименту – лінійка та олівець.

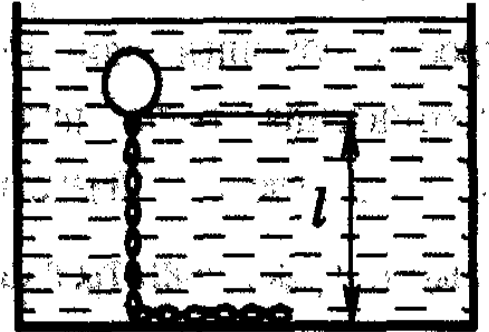
Укажіть, які вимірювання та розрахунки необхідно виконати.

Завдання для I етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики

9 клас

1. Задача. (3 бали) Дві однакові маленькі провідні кульки, які мають електричні заряди 18×10^{-9} Кл і -2×10^{-9} Кл, торкнулися одна одної. Якою буде сила їх взаємодії, якщо їх розмістити на відстані 8 мм одну від одної?

2. Задача. (4 бали) Дерев'яна куля радіусом R і масою M утримується під водою за допомогою сталевого ланцюга, який лежить на дні водоймища та прикріплений одним кінцем до кулі (див. рис.). Знайти довжину ланцюга l між кулею та дном. Маса одного метра ланцюга дорівнює m . Об'ємом ланцюга знехтувати. Густина води дорівнює ρ .



3. Задача. (5 балів) Учень розрахував, скільки потрібно гарячої води при температурі 80°C , щоб 100 г холодної води при 8°C нагріти до 20°C . Яку поправку в розрахунки потрібно внести, щоб урахувати теплоємність сталевого калориметра масою 100 г, в якому знаходиться холодна вода? Питома теплоємність води $4,2$ кДж/кг $^\circ\text{C}$, питома теплоємність сталі $0,5$ кДж/кг $^\circ\text{C}$.

4. Задача. (6 балів) Автомобіль витрачає $5,67$ кг бензину на 50 км шляху. Визначте середню потужність, яку при цьому розвиває двигун автомобіля, якщо середня швидкість руху 80 км/год і ККД двигуна 22% . Питома теплота згоряння бензину 46×10^6 Дж/кг.

5. Задача. (7 балів). У вас є посудина з водою, медичний шприц (без голки) та шматок пластиліну. Як за допомогою лише запропонованого приладдя визначити густину пластиліну?

Складіть план експерименту, вказуючи, які вимірювання та розрахунки потрібно виконати.

Завдання для I етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики

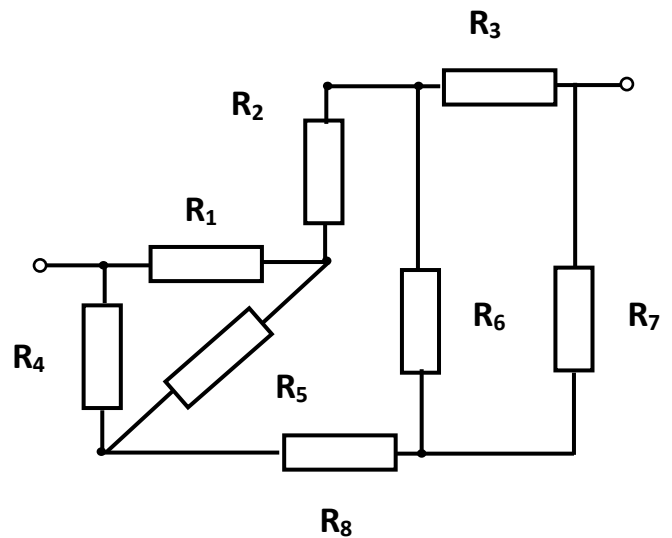
10 клас

1. Задача. (3 бали) Для того, щоб за допомогою електронагрівача змінити температуру деякої маси води від $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до температури кипіння (за нормального атмосферного тиску), знадобився час $\tau_1 = 15$ хв. Після цього ще потрібний був час $\tau_2 = 1$ год 20 хв для того, щоб ця вода перетворилася на пару. За даними експерименту знайдіть питому теплоту пароутворення води. Питома теплоємність води $4,2\text{ кДж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$.

2. Задача. (4 бали) Тіло рухається рівноприскорено. Який шлях пройде це тіло за вісім секунд, якщо за восьму секунду руху воно пройшло 30 м? Початкова швидкість тіла дорівнювала нулю.

3. Задача. (5 балів) Який струм тече через кожний із резисторів (див. схему), якщо до кола прикладено напругу 84 В?

Опір резисторів $R_1 = R_5 = R_8 = 12\text{ Ом}$;
 $R_2 = R_6 = R_7 = 6,0\text{ Ом}$; $R_3 = 3,0\text{ Ом}$;
 $R_4 = 24\text{ Ом}$.



4. Задача. (6 балів) Збиральна та розсіювальна лінзи, які мають однакові фокусні відстані F , розташовані таким чином, що їхні головні оптичні вісі співпадають. Побудуйте зображення предмета, який розміщено на подвійній фокусній відстані перед розсіювальною лінзою. Визначте місцезнаходження зображення. Відстань між лінзами дорівнює F .

5. Задача. (7 балів) У вас є посудина з водою та посудина з невідомою рідиною. Запропонуйте та опишіть спосіб визначення густини невідомої рідини. Засоби експерименту – два медичних одноразових шприци (іншими приладами або засобами користуватися не можна!)

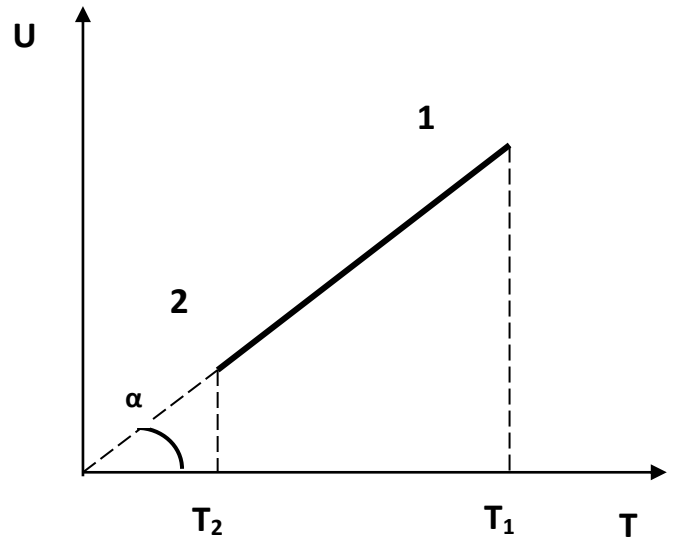
Завдання для I етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики

11 клас

1. **Задача. (3 бали)** У посудині з водою плаває тонкостінна металева чашка. Чи зміниться (і якщо зміниться, то як саме) рівень води в посудині, якщо занурити чашку у воду та потопити її? Відповідь обґрунтуйте.

2. **Задача. (5 бали)** На діаграмі показано графік зміни внутрішньої енергії газу при його ізобарному охолодженні від температури T_1 до температури T_2 .

Яку кількість теплоті віддав газ при такому охолодженні, якщо кут нахилу графіка до вісі абсцис α ?



3. **Задача (6 балів)** Дві кульки з однаковими зарядами q розташовані на одній вертикалі на відстані H одна від одної. Нижня кулька жорстко закріплена, а верхня масою m починає падати з початковою швидкістю u_0 .

На яку мінімальну відстань h наблизиться верхня кулька до нижньої?

4. **Задача. (6 балів)** На дні порожнього басейну лежить тонкий стрижень довжиною $L = 1$ м, який складається з двох половин однакового перерізу і густиною $\rho_1 = 0,5$ г/см³ і $\rho_2 = 2,0$ г/см³ відповідно. У басейн повільно наливають воду густиною $\rho_0 = 1,0$ г/см³. При якій глибині h води в басейні стрижень становитиме з поверхнею води кут 45° ?