

II етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. 04 грудня 2024 року.

8 клас

Тривалість олімпіади – 4 год

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

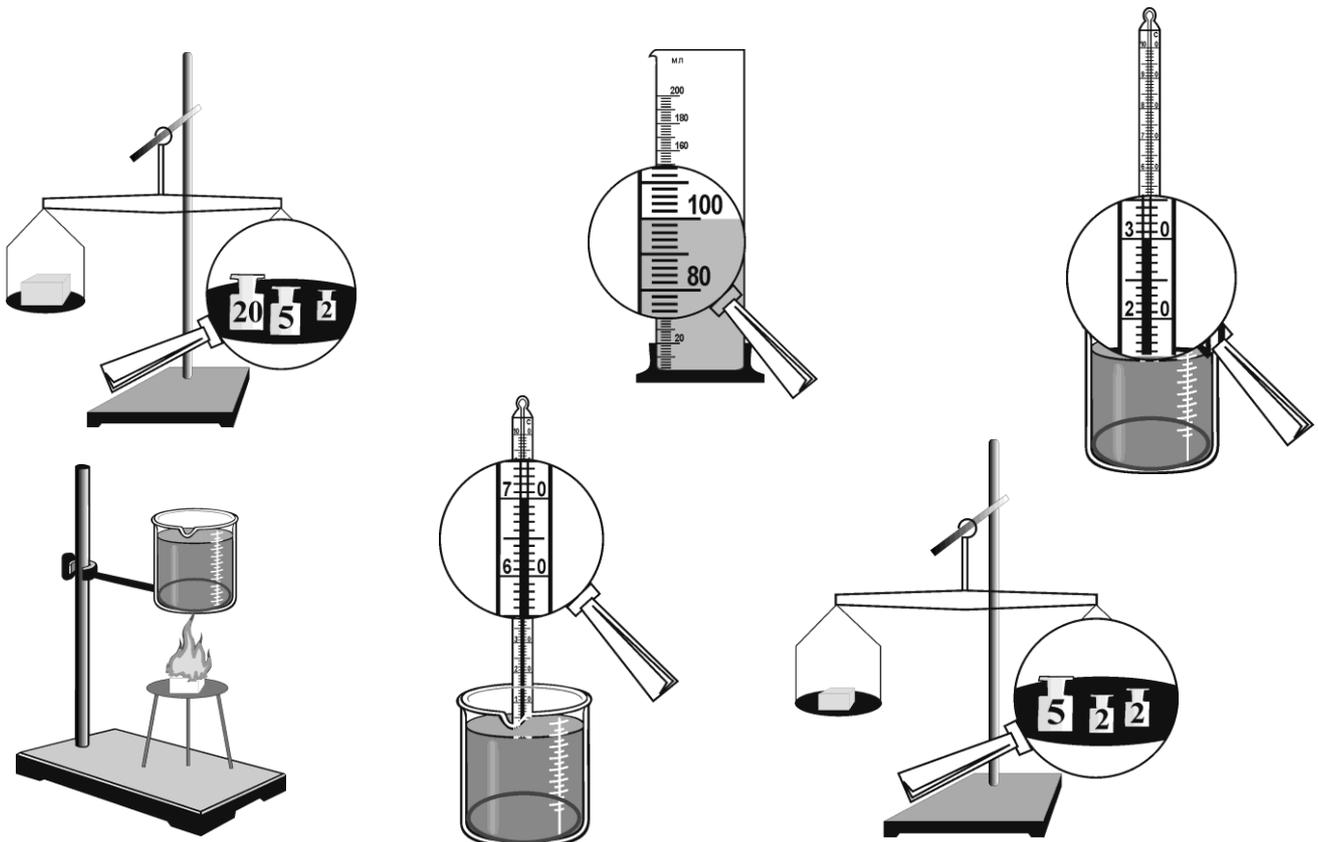
1. У чашку налили розчин кави при температурі 100°C і кинули туди декілька кубиків льоду, взятого при температурі 0°C . Коли лід розтанув, температура розчину виявилася рівною 50°C . На скільки відсотків зменшилася концентрація кави в розчині? Теплообмін розчину кави з навколишнім середовищем не враховувати. Питомі теплоємності розчину кави і води однакові та дорівнюють $4,2 \text{ кДж/кг}^{\circ}\text{C}$, питома теплота плавлення льоду 330 кДж/кг . **Зауваження:** під концентрацією розуміється відношення маси чистої кави до всієї маси розчину.

2. Людина, прикладаючи певні зусилля, піднімає в повітрі гирю масою 15 кг . Визначити масу каменя, який людина підніме під водою, прикладаючи такі ж зусилля. Густина каменя 2500 кг/м^3 . $g = 10 \text{ Н/кг}$.

3. Велосипедист першу половину часу руху між двома пунктами їхав із швидкістю 30 км/год , а другу – із швидкістю 15 км/год . З якою середньою швидкістю велосипедист проїхав другу половину шляху?

4. Цеглину кладуть на горизонтальну поверхню по чергово трьома різними гранями. В першому випадку вона чинить тиск 4 кПа , в другому – 2 кПа , в третьому – 1 кПа . Визначити масу цеглини. Густина цегли 1600 кг/м^3 . $g = 10 \text{ Н/кг}$.

5. На малюнку показано етапи виконання учнем лабораторної роботи «Визначення коефіцієнта корисної дії нагрівника». На малюнку маси в грамах (г), температура в $^{\circ}\text{C}$, об'єм рідин в мілілітрах (мл). За даними малюнків визначити коефіцієнт корисної дії нагрівника (сухого спирту). (питома теплоємність води



$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, питома теплота згоряння сухого спирту $20 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$).

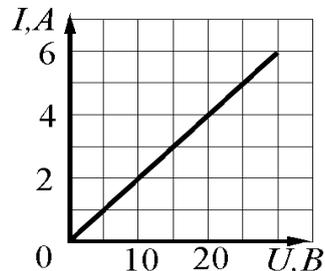
II етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. 04 грудня 2024 року.

9 клас

Тривалість олімпіади – 4 год

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

1. При русі в озері катера назустріч хвилям вони 8 разів за 2 с вдаряють об його ніс, при попутному – за цей же час 4. Визначити швидкість поширення хвиль та швидкість катера. Відстань між одним із гребенів і найближчою западиною 2 м.



2. На малюнку зображено графік залежності сили струму в реостаті від напруги. Який заряд проходить через реостат протягом 20 с за напруги на ньому 15 В? Яка довжина ніхромового дроту, з якого виготовлений реостат, якщо його площа поперечного перерізу $0,55 \text{ мм}^2$? Питомий

опір ніхрому $1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$.

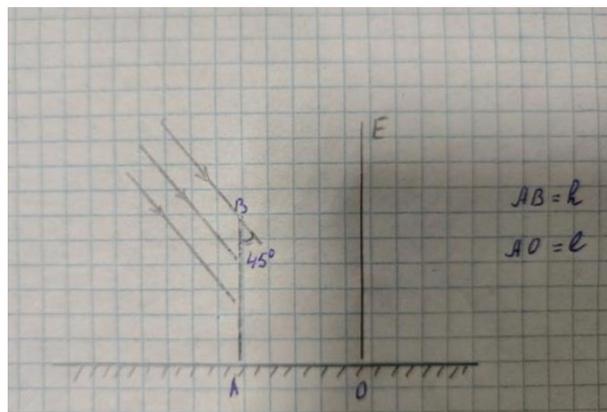
3. Експериментатор поставив на нагрівник потужністю 340 Вт посудину з водою, у якій плаває шматок льоду і опустив у неї термометр. В таблицю він заносив щохвилини значення температури в калориметрі, проте деякі не встиг записати.

$t, \text{хв}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$t, ^\circ\text{C}$	0	0	-	0	-	-	16	22

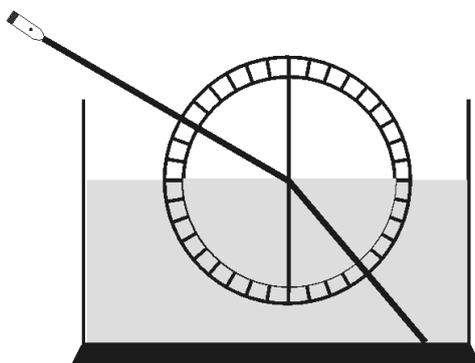
Нехтуючи теплоємністю калориметра і втратами тепла, визначити початкові маси води і льоду в калориметрі. Питома теплоємність води $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$,

питома теплота плавлення льоду $330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$.

4. Сонячні промені падають на горизонтально розміщене плоске дзеркало під кутом $\alpha=45^\circ$. На дзеркалі розташований вертикальний непрозорий предмет висотою h . Визначити висоту тіні від предмета на вертикально розміщеному екрані, якщо відстань від предмета до екрана l .



5. У акваріум з рідиною помістили пластиковий круг. На середину круга спрямували промінь від лазерної указки. Визначити за малюнком показник заломлення рідини відносно повітря



II етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. 04 грудня 2024 року.

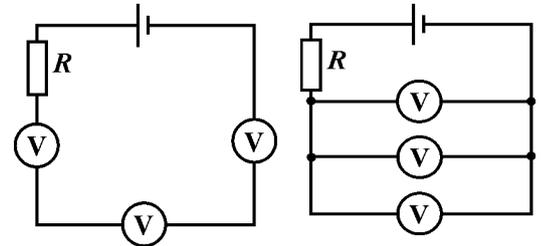
10 клас

Тривалість олімпіади – 4 год

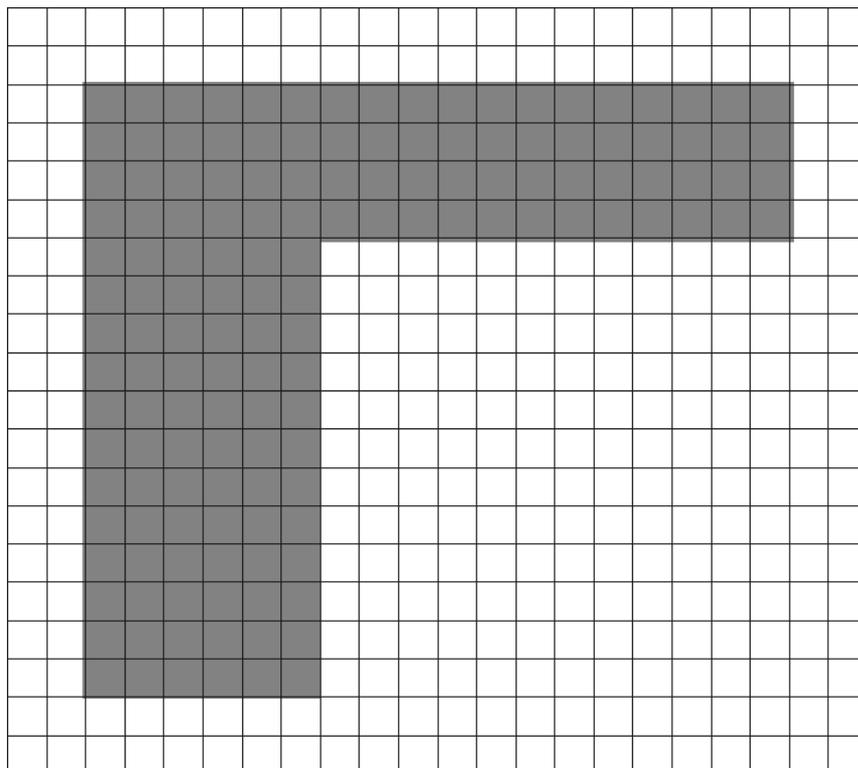
(кожна задача оцінюється в 5 балів)

1. Кулька, підвішена на нитці довжиною 1 м рухається по колу в горизонтальній площині, так, що нитка описує конічну поверхню (конічний маятник), утворюючи кут 45° з вертикаллю. Визначити швидкість кульки. $g = 10 \text{ м/с}^2$.
2. М'яч, кинутий горизонтально з деякої висоти зі швидкістю 4 м/с, впав на відстані 8 м від точки кидання уздовж горизонталі. З якою швидкістю м'яч впав на землю? $g = 10 \text{ м/с}^2$.

3. Експериментатор зібрав два електричні кола з резистора і трьох однакових вольтметрів за схемами, зображеними на малюнку. Покази вольтметрів в обох випадках виявилися однаковими. Визначте ці покази, якщо напруга джерела живлення $U_0 = 12 \text{ В}$.



4. Сонячні промені падають на горизонтально розміщене плоске дзеркало під кутом $\alpha=45^\circ$. На дзеркалі розташований вертикальний непрозорий предмет висотою h . Визначити висоту тіні від предмета на вертикально розміщеному екрані, якщо відстань від предмета до екрана l .
5. Визначити центр мас однорідної пластинки у вигляді букви Г. Фігуру перемалювати в зошит, порахувавши кількість клітинок. Побудову виконати в зошиті і описати процес виконання.



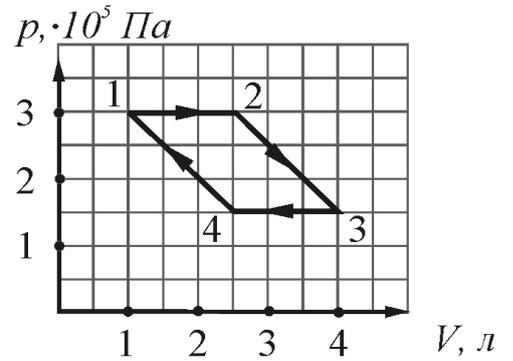
II етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. 04 грудня 2024 року.

11 клас

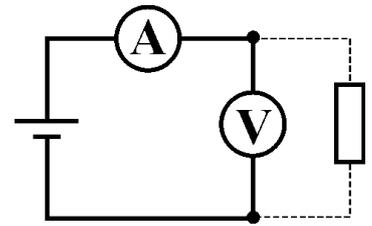
Тривалість олімпіади – 4 год

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

- Віддає чи отримує теплоту ідеальний одноатомний газ на ділянці 1-2 (див. малюнок)? Обчислити цю кількість теплоти.
- Провідник лежить нерухомо на двох горизонтально розміщених стрижнях перпендикулярно до них. Стрижні розміщені на відстані 10 см у вертикальному магнітному полі з індукцією 0,02 Тл. Який струм слід пропустити по провіднику, щоб на шляху 40 см він набув швидкості 0,4 м/с? Маса провідника 5 г. Тертя не враховувати.



- Куля масою 10 г рухається горизонтально з швидкістю 500 м/с і застряє в бруску масою 490 г, який закріплений на пружині жорсткістю 5000 Н/м. Визначити час, за який брусок з кулею пройде відстань 5 см. Тертям знехтувати.
- До батареї з електрорушійною силою $\mathcal{E} = 9$ В і невідомим внутрішнім опором підключено послідовно амперметр і вольтметр. (Опори приладів невідомі). Якщо паралельно до вольтметра під'єднати резистор (опір невідомий), то покази амперметра вдвічі зростають. Якими стануть покази вольтметра, якщо відомо, що вони зменшилися вдвічі?



- Для визначення індуктивності котушки L учень склав коло, як показано на малюнку і, замкнувши ключ, визначив значення сили струму I . Під час розмикання кола він зафіксував значення напруги U на конденсаторі ємністю C . Чому при замкнутому ключі покази вольтметра дорівнюють нулю, а під час розмикання вольтметр фіксує значення напруги відмінне від нуля? Використовуючи результати експерименту, відображені на шкалах приладів, визначити значення індуктивності котушки.

