

## Завдання I (шкільного) етапу олімпіад з фізики

### 7 клас

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

**Завдання 1.** Закривши пальцем отвір шприца, Ірина стиснула повітря під поршнем. Після того як дівчина відпустила поршень, він повернувся в попереднє положення. Чому?

**Завдання 2.** Продовжте ланцюжок перетворень числового значення фізичної величини.

2,5 дм \_\_\_\_\_ см \_\_\_\_\_ м

0,1 м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ дм<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ см<sup>2</sup>

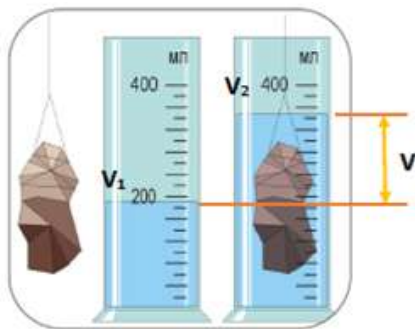
15 см<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>

**Завдання 3.** На рисунку показано секундомір, який зафіксував проміжок часу, впродовж якого відбулося 6 скорочень серцевого м'яза людини. Дайте відповіді на запитання. 1. Яка ціна поділки секундоміра? 2. Упродовж якого проміжку часу проводилося вимірювання? 3. Яка тривалість одного скорочення серцевого м'яза? Результат округліть до сотих секунди.



**Задача 4.** Укажіть, скільки зернин маку можна розмістити вздовж відрізка завдовжки 12000000 м, якщо середній діаметр мачини 1,2 мм.

**Задача 5.** Визначте ціну поділки мірного циліндра, вкажіть його верхню та нижню межу вимірювання. Який об'єм тіла, зануреного в циліндр?



## 8 клас

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

**Завдання 1. Задача.** Дві електрички довжиною  $L = 200$  м кожна рухаються назустріч одна одній. Швидкість першої електрички менша, ніж другої, і дорівнює  $v_1 = 40$  км/год. Відстань між точкою зустрічі перших вагонів електричок і точкою розходження останніх вагонів електричок дорівнює  $d = 40$  м. Визначити швидкість  $v_2$  другої електрички.

**Завдання 2.** Довести, що сосиска при варінні частіше розривається вздовж, а не впоперек. Вважати, що оболонка сосиски має однакову міцність у різних напрямках.

**Завдання 3. Задача.** Відро об'ємом 12 л наповнили водою на одну третину. На скільки змінилася сила, з якою відро тисне на підлогу?

**Завдання 4. Задача.** Браслет масою 80 г зроблено зі сплаву золота й срібла. Обчислити масу золота в браслеті, якщо густина золота  $19300$  кг/м<sup>3</sup>, срібла –  $10500$  кг/м<sup>3</sup>. Відомо, що під час занурення браслета в посудину з водою рівень води піднявся на 2 мм. Стінки посудини - вертикальні, площа основи –  $25$  см<sup>2</sup>.

**Завдання 5. Задача.** У дві посудини, в кожній з яких знаходиться 300 г води при температурі  $80$  °С, опускають по кип'ятильнику. Потужність першого кип'ятильника вдвічі більше потужності другого. Скільки води википить у першій посудині до початку кипіння води у другій посудині? Питома теплоємність пароутворення води  $L = 2,3 \cdot 10^6$  Дж/кг, питома теплоємність води  $c = 4200$  Дж/кг·°С.

## 9 клас

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

**Завдання 1. Задача.** Моток мідного дроту має масу  $m$  і електричний опір  $R$ . Визначте довжину і площу поперечного перерізу цього дроту.

**Завдання 2. Задача.** Двигун внутрішнього згорання має ККД рівний 20 % і розвиває потужність 38,8 кВт. Визначити кількість гасу, що згоряє в циліндрах двигуна за 1 годину. Питома теплота згорання гасу 43 МДж/кг.

**Завдання 3. Задача.** У спекотний літній день склянку води охолоджують, кладучи в неї маленькі шматочки льоду: щойно розтане один, кладуть інший, а зайва вода переливається через вінця й витікає зі склянки. Шматочок льоду масою 5 г тане за 5 хв. За який час вода в склянці нагріється на 1 °С, якщо забудуть покласти черговий шматочок льоду. Питома теплоємність води 4200 Дж/кг°С, питома теплота плавлення льоду 330 кДж/кг.

**Завдання 4. Задача.** Три маленькі заряджені кульки розташовані на одній прямій на відстанях 5 мм між першою та другою, а також між другою та третьою. Їх заряди:  $q_1 = +10^{-9} \text{ Кл}$ ;  $q_2 = -2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ ;  $q_3 = +3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ . Визначити сили, які діють на кожен кульку.

**Завдання 5. Задача.** Звук пострілу і куля одночасно досягають висоти  $h = 960$  м. Постріл зроблено вертикально вгору. Чому дорівнює початкова швидкість кулі? Середня швидкість звука в повітрі  $J = 330$  м/с.

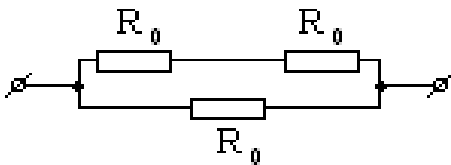
## 10 клас

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

**Задача 1.** На деякій висоті трьом тілам одночасно надають однакою за модулем швидкості. Першому тілу вертикально вгору, другому – вертикально вниз, а третьому горизонтально. Через який час впаде на землю третє тіло, якщо перше впало через час  $t_1$ , а друге -  $t_2$  ?

**Задача 2.** Обчислити відношення маси Сонця і Землі за такими даними: Місяць робить навколо Землі 13 обертів протягом року, а середня відстань від Сонця до Землі в 390 разів більша за відстань від Місяця до Землі.

**Задача 3.** На горизонтальній поверхні стола стоїть широка посудина з водою. Висота води в посудині  $h$ , маса посудини разом із водою  $M$ . У бічній поверхні посудини біля дна є невеликий отвір площею  $S$ , закритий пробкою. Яким має бути коефіцієнт тертя між дном посудини й поверхнею стола, щоб посудина почала рухатись, якщо витягнути пробку? Густина води  $\rho$ .



### Задача 4.

Електроплитка  
три секції з  
однаковими  
опорами. При

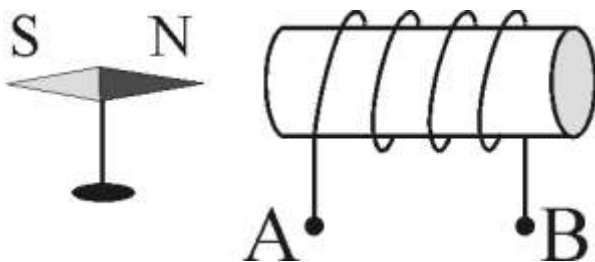
має

паралельному їх умиканні вода в чайнику закипає через  $x$  хв. Через який час закипить вода тієї ж маси та тієї ж початкової температури при з'єднанні секцій так, як показано на малюнку 1?

Мал.1

б

**Задача 5.** На малюнку 2 показано орієнтацію магнітної стрілки в полі котушки. Зобразіть напрям струму у витках котушки та знаки полюсів джерела струму, до якого ця котушка під'єднана в точках А і В.



Мал.2

## 11 клас

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

**Задача 1.** Джерело струму з ЕРС, що дорівнює 100 В, і внутрішнім опором  $r = 10$  Ом підключили до електричного чайника. Знайдіть швидкість, з якою виривається з носика чайника пара, коли вода кипить, якщо потужність, що виділяється у чайнику, максимальна. Площа перерізу носика чайника  $S = 4 \text{ см}^2$ . Пару вважати ідеальним газом. Тиск пари на кінці носика нормальний. Питома

теплота пароутворення води  $2,3 \text{ МДж/кг}$ , універсальна газова стала  $8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ , молярна маса води  $18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ .

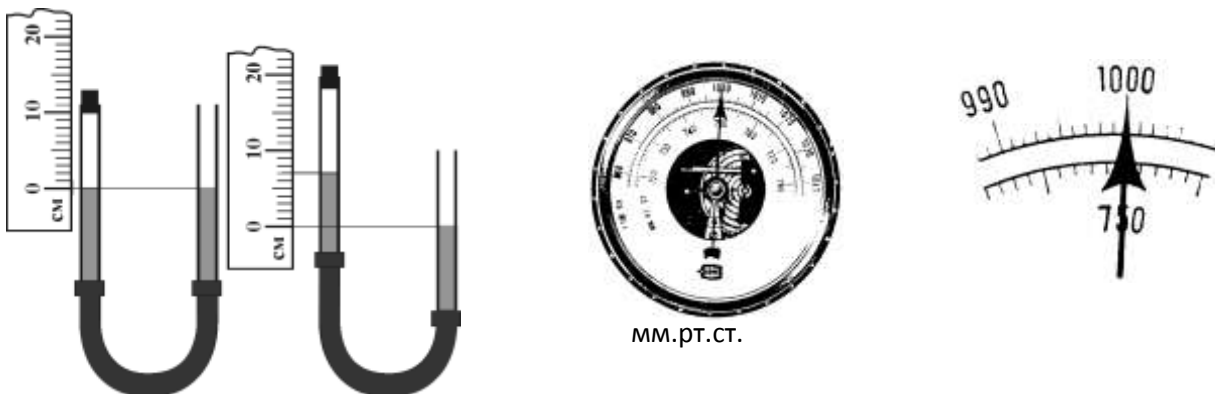
**Задача 2.** Два плоских повітряних конденсатори з електроємністю 9 нФ з'єднані паралельно і заряджені до напруги 500 В. Обчисліть електричний заряд на обкладинках кожного з конденсаторів та роботу, яку необхідно виконати, щоб збільшити в 2 рази відстань між пластинами одного з конденсаторів.

**Задача 3.** У спекотний день склянку води охолоджують, кладучи в неї маленькі шматочки льоду: шойно розтане один, кладуть інший, а зайва вода переливається через вінця й витікає зі склянки. Шматочок льоду асою 5 г тане у повітрі за 5 хв. За який час вода в склянці нагрівається на  $1^\circ\text{C}$ , якщо забудуть покласти черговий шматочок льоду? Маса води в склянці 200

г. Питома теплоємність води  $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ , питома теплота плавлення льоду  $330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ .

**Задача 4.** Біля поверхні води хлопчик випускає камінь, який опускається на глибину 5 метрів. Яка кількість теплоти виділиться при падінні каменя, якщо його асса 500 г, а об'єм  $200 \text{ см}^3$ ?

**Задача 5.** В одному з дослідів підтвердження закону Бойля-Маріотта експериментатор з'єднав дві скляні й гумову трубки, як показано на малюнку 1, і налив у них ртуть (I стан). Закривши одну трубку корком, він змінював об'єм повітря в ній, опускаючи відкриту трубку (II стан). Використовуючи малюнок, переконайтеся в достовірності закону Бойля-Маріотта. Густина ртуті  $13600 \text{ кг/м}^3$ . Оцініть достовірність перевірки.



Мал.1