

## Завдання з фізики для підготовки до вступу

### 7-8 класи

#### Задачі для повторення з усіх тем

1. Вздовж прямолінійної колії рівномірно рухається порожній вагончик. У вагончик влітає куля, що рухається рівномірно та перпендикулярно до колії. Яким буде зміщення отворів у передній та задній стінках вагончика? Швидкість кулі 600 м/с. Швидкість вагончика 20 м/с. Ширина вагончика 3 м.

**Відповідь:** 20 см.

2. Гелікоптер здійснює переліт між двома недалеко розміщеними містами X та Y вздовж нульового меридіана. Спочатку він рухається на південь, а потім розвертається і здійснює зворотній політ. Визначте середню шляхову швидкість гелікоптера, якщо під час усього руху дме південний вітер. Швидкість гелікоптера відносно повітря 90 м/с. Швидкість вітру 10 м/с.

**Відповідь:** 88.9 м/с.

3. По воді пливе квадратний пліт, в одному з кутів якого нетерпляче сидить собака. Швидкість течії становить 1 м/с. В деякий момент часу пес зістрибує з плоту і починає гребсти у воді, рухаючись навколо плоту, і згодом повертається у той самий кут плоту, з якого він зістрибнув. Який шлях відносно берег проплив пес? Швидкість собаки відносно води удвічі перевищує швидкість течії. Сторона квадрата плоту дорівнює 3 м.

**Відповідь:** 12.7 м.

4. Коли енот пройшов  $\frac{4}{7}$  довжини вузького тунелю, він помітив зустрічну вантажівку, що наближалась до кінця тунелю. Тваринка вирішила продовжити свій рух у тому ж напрямку і в результаті дійшла краю тунелю трішки швидше, ніж вантажівка. Якби ж енот розвернувся у той момент, коли він побачив вантажівку і продовжив свій рух у зворотньому напрямку, то теж дійшов би до кінця тунелю трішки швидше, ніж вантажівка. Оцініть швидкість руху вантажівки, якщо швидкість енота 1 м/с. Енотик не постраждав.

**Відповідь:** 7 м/с.

5. За допомогою свердла починають просвердлювати отвір у товстому дерев'яному бруску. Свердло обертається рівномірно, заглиблюючись у деревину на 0.1 мм за один повний оберт. Визначте лінійну швидкість точок на ободі свердла, якщо через пів хвилини глибина отвору вже 4 см. Діаметр отвору 15 мм.

**Відповідь:** 0.628 м/с.

6. Повітряна куля рівномірно опускається вниз у полі тяжіння Землі з певною швидкістю. Яку масу баласту потрібно скинути з кулі, щоб вона почала рівномірно підніматись угору з удвічі більшою швидкістю? Візьміть до уваги, що при рівномірному русі рівнодійна усіх сил, що діють на кулю, дорівнює нулю (усі сили урівноважені). Врахуйте силу опору повітря, вважайте, що вона є прямопропорційною до швидкості руху кулі,  $F_{\text{оп}} = kv$ , де  $k$  — сталий коефіцієнт опору. Сила Архімеда, що діє на кулю становить 10 кН. Початкова маса кулі разом із баластом становить 1.2 тонн.

**Відповідь:** 600 кг.

7. Невагомий метровий важіль знаходиться у горизонтальному положенні, якщо його підперти знизу на відстані 0.2 м від одного з його кінців. До кінців важеля підвішені два тягарці. Визначте маси тягарців, якщо їх загальна маса становить пів кілограма.

**Відповідь:** 400 г; 100 г.

8. Лайнер із плоским дном отримав пробійну у своєму дні. Яку мінімальну масу вантажу можна покласти на легку металеву пластинку, що накриває пробійну, щоб лайнер не пішов на дно? Площа отвору 200 кубічних сантиметрів. Лайнер занурений у воду на 2 метри.

**Відповідь:** 40 кг.

9. За який час із автомата вилітають шістьсот куль зі швидкістю 0.8 кілометрів за секунду, якщо кулемет розвиває потужність 32 кВт? Маса кулі 10 грам.

**Відповідь:** 1 хв.

10. Кулька, виготовлена з деревини густиною  $400 \text{ кг/м}^3$ , падає із висоти одного метра на поверхню води і занурюється на глибину 20 см. Яка середня сила опору води діяла на кульку при її зануренні, якщо об'єм кульки  $5 \text{ см}^3$ ?

**Відповідь:** 70 мН.

## Задачі для повторення з усіх тем

1. У калориметрі знаходиться 800 г льоду при  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Після того, як у калориметр впустили 30 г пари при  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  і долили 2 л води при температурі  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , у ньому встановилась температура  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Визначити теплоємність калориметра, якщо  $c_{\text{л}} = 2100\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ ,  $c_{\text{в}} = 4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ ,  $\lambda = 330\text{ кДж}/\text{кг}$ ,  $L = 2300\text{ кДж}/\text{кг}$ .

**Відповідь:** 2081 Дж/ $^{\circ}\text{C}$ .

2. У калориметрі з теплоємністю 800 Дж/ $^{\circ}\text{C}$  знаходиться 4 л холодної води при  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Потім у нього доливають деякий об'єм гарячої води при  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  і впускають 1 кг пари при  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , після чого встановилась температура  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Визначити, який об'єм гарячої води долили, якщо  $c_{\text{в}} = 4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ ,  $L = 2300\text{ кДж}/\text{кг}$ .

**Відповідь:** 25 л.

3. У калориметрі з теплоємністю 500 Дж/ $^{\circ}\text{C}$  знаходиться 4 кг води при температурі  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . У калориметр кинули кубик льоду масою 2 кг при температурі  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  і впустили пару при  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , після чого встановилась температура  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Знайти, яку масу пари впустили у калориметр, якщо  $c_{\text{л}} = 2100\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ ,  $c_{\text{в}} = 4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ ,  $\lambda = 330\text{ кДж}/\text{кг}$ ,  $L = 2300\text{ кДж}/\text{кг}$ .

**Відповідь:** 1 кг.

4. У калориметрі знаходиться 300 г пари при  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Далі у нього наливають 5 л води при  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  і кладуть лід при  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ , після чого встановилась температура  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Визначити, яку масу льоду поклали у калориметр, якщо теплоємність калориметра 1000 Дж/ $^{\circ}\text{C}$ ,  $c_{\text{л}} = 2100\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ ,  $c_{\text{в}} = 4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ ,  $\lambda = 330\text{ кДж}/\text{кг}$ ,  $L = 2300\text{ кДж}/\text{кг}$ .

**Відповідь:** 3.9 кг.

5. У калориметрі змішали лід при  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  і воду при  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , після чого залишилось 200 г льоду і 3 кг води. Визначити початкові маси льоду та води. Передачею теплоти калориметру знехтуйте. Перевірте отримані результати зворотніми розрахунками, знайшовши кінцеві маси льоду та води. Врахуйте, що  $c_{\text{в}} = 4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ ,  $\lambda = 330\text{ кДж}/\text{кг}$ ,  $c_{\text{л}} = 2100\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ .

**Відповідь:** 1.4 кг льоду; 1.8 кг води.

6. У калориметрі змішали 2 кг льоду при  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  і 4 л води при  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Визначити кінцеву температуру суміші, а також кінцеві маси льоду та води. Передачею теплоти калориметру знехтуйте. Врахуйте, що  $c_{\text{в}} = 4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ ,  $c_{\text{л}} = 2100\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ ,  $\lambda = 330\text{ кДж}/\text{кг}$ .

**Відповідь:**  $3.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; 6 кг води; льоду немає.

7. При проходженні струму у мідному провіднику у ньому за одну секунду виділяється 350 мДж теплоти. Довжина провідника 0.2 м, площа його поперечного перерізу  $0.4\text{ мм}^2$ . Густина міді  $8.9\text{ г}/\text{м}^3$ , елементарний електричний заряд  $1.6\cdot 10^{-19}\text{ Кл}$ . Скільки електронів проходить через поперечний переріз провідника за цей час?

**Відповідь:**  $4\cdot 10^{19}$ .

8. Електричний чайник містить спіраль, електричний опір якої 0.16 кОм. У чайник налили пів літра води при температурі  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Через 20 хв чайник вимкнули. Визначте, яка маса води википіла, якщо ККД чайника 80%. Напруга у мережі 220 В.

**Відповідь:** 53.2 г.

9. Яку енергію необхідно затратити, щоби здійснити електроліз 2 тонн міді, якщо напруга між клемми електролітичної ванни становить 392 мВ? Електрохімічний еквівалент міді 0.33 мг/Кл.

**Відповідь:** 660 кВт-год.

10. Яку кількість однакових тракторних деталей можна покрити шаром хрому товщиною 30 мкм, якщо площа поверхні однієї деталі 0.9 квадратних метрів, напруга на затискачах електролітичної ванни 4 В, електрохімічний еквівалент хрому 0.18 мг/Кл, густина хрому  $7.2\text{ г}/\text{м}^3$ ?

**Відповідь:** 85.