

Завдання II етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики

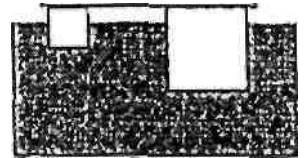
(Херсонська область, листопад 2015 р)

9 клас

1. Для того, щоб краще роздивитися дрібні деталі сцени в театрі, короткозорий глядач попросив у далекозорого сусіда окуляри, якими той користувався для читання $d_0=25$ см. Короткозорий чітко бачить без окулярів у межах від $d_1=14$ см до кількох десятків сантиметрів. Далекозорий без окулярів бачить чіткими предмети не ближче $d_2=2$ м від очей. Яким чином може побачити деталі короткозорий глядач, користуючись окулярами сусіда? Чи бачитиме він деталі сцени чітко? Вважати, що сцена знаходиться досить далеко.
2. Людину, яка йде вздовж трамвайної лінії, кожні 7 хвилин обганяє трамвай, а кожні 5 хвилин трамвай проходить назустріч. Як часто проходять трамваї?
3. На рис. 1 показано предмет AB і його зображення $A'B'$, одержане в лінзі. Визначити побудовою розміщення лінзи та її головних фокусів.



4. На двох порожніх кубиках, що плавають у воді, лежить невагома паличка (рис. 3). Розміри ребер кубиків становлять $a_1=0,1$ м і $a_2=0,2$ м. Скільки води треба налити в один із кубиків, щоб паличка лежала горизонтально? Маса кубиків $m_1=0,05$ кг і $m_2=0,1$ кг. Товщиною стінок знехтувати. Густина води $\rho=1 \cdot 10^3$ кг/м³.



5. У теплоізолювану посудину помістили $m_1=4$ кг льоду при температурі $t_1=-20^\circ\text{C}$. $m_2=4$ кг води при температурі $t_2=50^\circ\text{C}$ і $m_3=100$ г пари при температурі $t_3=100^\circ\text{C}$. Визначити температуру в посудині, а також маси води, льоду та пари після встановлення теплової рівноваги. Питома теплота плавлення льоду $\lambda=340$ кДж/кг, питома теплоємність льоду та води відповідно $c_1=2,1$ кДж/(кг \cdot °C) і $c_2=4,2$ кДж/(кг \cdot °C), питома теплота пароутворення води $r=2300$ кДж/кг
6. В калориметрі при температурі $t_1=5^\circ\text{C}$ знаходиться $m_1=2$ кг води. Туди опускають кусок льоду масою $m_2=5$ кг при температурі $t_2=-40^\circ\text{C}$. Яка температур буде в калориметрі після встановлення теплової рівноваги? Скільки льоду буде в калориметрі? Теплоємністю калориметра знехтувати. Питомі теплоємності води $c_1=4200$ Дж/кг \cdot K та льоду $c_2=2100$ Дж/кг \cdot K, питома теплота плавлення льоду $\lambda=3,4 \cdot 10^5$ Дж/кг

7. Два плоских дзеркала розташовані під кутом 45° одне до одного. Людина знаходиться між дзеркалами на однаковій відстані від кожного з них. Скільки своїх зображень побачить людина?

8. В калориметрі при температурі $t_1 = 5^\circ\text{C}$ знаходиться $m_1 = 2$ кг води. Туди опускають кусок льоду масою $m_2 = 5$ кг при температурі $t_2 = -40^\circ\text{C}$. Яка температур буде в калориметрі після встановлення теплової рівноваги? Скільки льоду буде в калориметрі? Теплоємністю калориметра знехтувати. Питомі теплоємності води $c_1 = 4200$ Дж/кг·К та льоду $c_2 = 2100$ Дж/кг·К, питма теплота плавлення льоду $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ Дж/кг
9. В електричному колі (див. мал.) амперметр показує силу струму $I_1 = 10$ мА, а вольтметр – напругу $U_1 = 2$ В. Після того як резистор відключили від вольтметра і приєднали паралельно до амперметра, покази амперметра зменшились до $I_2 = 2,5$ мА. Визначити по цих даних опір резистора R_x . Чому дорівнює опір R_v ? Чи можливо по цих даних визначити опір амперметра R_A та напругу у мережі U ? Напруга в мережі підтримується постійною.

10. Вантаж масою m падає з висоти H на чашку масою M , яка підвішена на пружині, жорсткість якої k . Визначити амплітуду коливань, вважаючи, що удар абсолютно не пружний. (масою пружини знехтувати).

11. Невелике тіло ковзає без початкової швидкості з верхньої точки гладкої нерухомої кулі радіуса R . На якій відстані від основи кулі впаде тіло?

