

**ЗАВДАННЯ III ЕТАПУ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ
З ФІЗИКИ
(Херсонська область, січень 2014 р.)
10 клас**

1. Для того, щоб краще роздивитися дрібні деталі сцени в театрі, короткозорий глядач попросив у далекозорого сусіда окуляри, якими той користувався для читання. Короткозорий чітко бачить без окулярів у межах від $s_1=14$ 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. 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 $\cdot^\circ\text{C}$) і $c_2=4,2$ кДж/(кг $\cdot^\circ\text{C}$), питома теплота пароутворення води $r=2300$ кДж/кг.
3. Опір електричної лампочки збільшується зі збільшенням температури нитки розжарювання. Залежність сили струму через нитку лампочки від прикладеної напруги подана на рис. 1. Визначте найбільший і найменший опір лампочки. Оцініть середнє значення температурного коефіцієнта опору матеріалу нитки розжарювання, якщо відомо, що при напрузі 220 В температура нитки становить 2000°C .

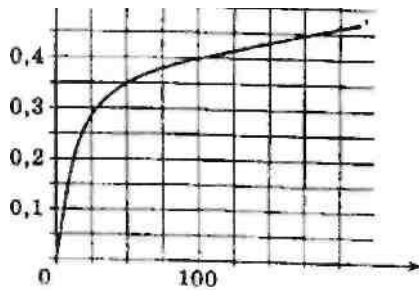


Рис. 1

4. З якою швидкістю v_x має врізатися в стіну автомобіль масою m_1 , щоб зіткнення було цілком аналогічним до зіткнення цього автомобіля з автомобілем масою m_2 , якщо перший автомобіль їхав зі швидкістю v_1 , а другий зі швидкістю v_2 ? Припускаємо, що співударі в обох випадках непружні. Розгляньте окремий випадок рівних мас m_1 і m_2 та рівних за величиною швидкостей v_1 і v_2 . Ступінь руйнування визначаємо за кількістю на одиницю маси кінетичної енергії, яка перейшла у внутрішню.
5. Точкове тіло масою m підіймають за допомогою двох нерозтяжних і невагомих ниток, що перекинуті через нерухомі блоки А і В (рис. 2). Кінці ниток рухаються горизонтально зі сталими швидкостями $v_1=3$ м/с і $v_2=6$ м/с. Вважаючи блоки ідеальними, знайдіть натяги ниток у положенні, коли $AC = AB = BC = 10$ м.

