

9 класс

Первая задача.

1. Расстояние между машинами при въезде первой машины на мост равно 400 м. Это расстояние вторая машина преодолевает за 20 с, следовательно, её скорость $v=20\text{ м/с}$. (2 балла)
2. Вторая машина начинает догонять первую, при въезде её на мост, со скоростью 10 м/с. Значит скорость машины на мосту $u=20-10=10\text{ м/с}$. (2 балла)
3. Первая машина проезжает мост за 50 с. (3 балла). Отсюда находим длину моста $L=50u=500\text{ м}$. (3 балла)

Вторая задача.

Измеряемое сопротивление R_{AB} – это сопротивление двух параллельно соединенных участков проволоки кольца. Сопротивление дуги охваченной углом φ равно $R = (r/2\pi) \varphi$.

Следовательно, общее сопротивление, измеряемое омметром, равно

$$R_{AB} = - (r/4\pi^2) \varphi^2 + (r/2\pi) \varphi$$

Это парабола. Проходящая через начало координат с опущенными вниз ветвями. $R_{AB\max} = r/4$.

1. Заключение о сопротивлении, измеряемом омметром. (3 балла)
2. Формула R_{AB} (1 балл)
3. График зависимости общего сопротивления от угла. (4 балла)
4. Значение максимального сопротивления. (2 балла)

Третья задача.

При замерзании части воды выделяется количество теплоты $Q_1 = \lambda m_1$, где масса m_1 - образовавшегося льда. За счет этой теплоты содержимое сосуда нагреется до температуры $t_0 = 0^\circ\text{C}$, при которой наступит тепловое равновесие. Оценить теплоту нагревания можно по формуле $Q_1 = cm_2 (t_0 - t)$, где t – искомая температура. Напишем уравнение теплового баланса $cm_2 (t_0 - t) = \lambda m_1$ и получим ответ $t = -0,8^\circ\text{C}$.

1. Написано $Q_1 = \lambda m_1$ (2 балла)
2. Определена равновесная температура. (2 балла)
3. Написано $Q_1 = cm_2 (t_0 - t)$ (2 балла)
4. Уравнение теплового баланса. (2 балла)
5. Правильный ответ (2 балла)

Четвертая задача.

В состоянии покоя вес равен силе тяжести. При движении грузов вес равен силе натяжения, которая одинакова для обоих грузов.

Вес груза с меньшей массой увеличится, а у другого уменьшится.

Так как $\alpha_1 = T/m_1g$ искомая величина $\alpha_2 = m_2g/T$ значит $\alpha_1 \alpha_2 = n \text{ т.е.}$

$$\alpha_2 = n/\alpha_1.$$

1. В состоянии покоя вес равен силе тяжести (2 балла)
2. При движении грузов вес равен силе натяжения (2 балла)
3. Вес груза с меньшей массой увеличится (2 балла)
4. Другого уменьшится (2 балла)
5. $\alpha_2 = n/\alpha_1$. (2 балла)

Пятая задача.

Увидеть в зеркале минимального радиуса какую – то точку на глобусе на северном полушарии можно только в том случае, если луч, идущий по касательной к шару, в этой точке попадет на край зеркала.

Расчет дает формулу: $R_{min} = R(\cos\varphi + (1 + \sin\varphi)\operatorname{tg}\varphi)$.

Числовое значение $R_{min} = 80$ см.

1. Идея касательной к шару в данной точке (3 балла)
2. Правильно нарисована идея (2 балла)
3. Получена формула (3 балла)
4. Правильный числовой ответ (2 балла)