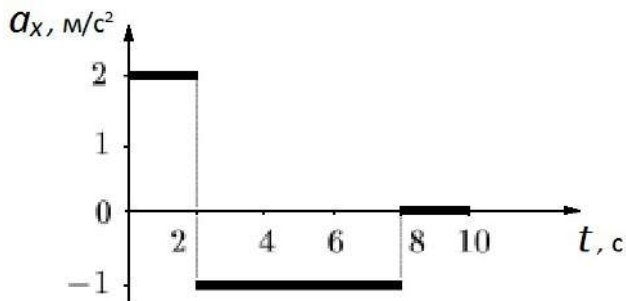


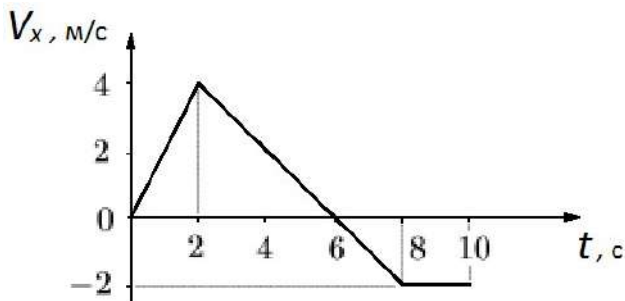
9 класс

Задача 1

Дан график зависимости ускорения тела, движущегося вдоль оси X, от времени. В начальный момент времени тело покоилось. Построить график зависимости проекции скорости тела от времени, описать движение на каждом этапе, найти общий путь, общее перемещение и среднюю скорость на всем пути.



Решение:



Участки движения:

- (0-2с) равноускоренное, вдоль оси X
- (2-6с) равнозамедленное, вдоль оси X
- (6-8с) равноускоренное, против оси X
- (8-10с) равномерное, против оси X

Перемещение найдем как площадь между графиком и осью времени. Вдоль оси X тело проехало 12м, против оси X

Тогда общий путь $L=18\text{м}$, а общее перемещение $S=6\text{м}$.

Средняя скорость на всем пути

$$v_{\text{ср}} = \frac{L_{\text{общ}}}{t_{\text{общ}}} = 1,8 \text{ м/с}$$

Критерии оценивания:

| | |
|-----------------------------------|---|
| Построен график проекции скорости | 2 |
| Описан характер движения тела | 2 |
| Найдено общее перемещение | 2 |
| Найден общий путь | 2 |
| Найдена средняя скорость | 2 |

Задача 2

Из Москвы в Тверь с интервалом в 10 минут вышли два электропоезда со скоростями 30 км/ч каждый. С какой скоростью двигался поезд, идущий в Москву, если электрички прошли мимо него с интервалом 4 минуты?

Решение:

Найдем расстояние между электропоездами

$$S = v_{\text{эл}} t_1 = 30 \text{ км/ч} \cdot \frac{10}{60} \text{ ч} = 5 \text{ км}$$

Тогда скорость поезда относительно электричек

$$v_{\text{п,эл}} = \frac{S}{t_2} = \frac{5 \text{ км}}{\frac{4}{60} \text{ ч}} = 75 \text{ км/ч}$$

По закону сложения скоростей $\vec{v}_{\text{п}} = \vec{v}_{\text{п,эл}} + \vec{v}_{\text{эл}}$

$$\text{ОХ: } v_{\text{п}} = v_{\text{п,эл}} - v_{\text{эл}} \quad v_{\text{п}} = 45 \text{ км/ч}$$

Ответ: 45 км/ч.

Критерии оценивания:

| | |
|---|---|
| Найдено расстояние между электричками | 2 |
| Найдена скорость поезда относительно электричек | 2 |
| Записан закон сложения скоростей | 4 |
| Найдена скорость поезда | 2 |

Задача 3

Свинцовая пуля ударяется о стальную плиту и отскакивает от нее. На нагревание пули расходуется 60% потерянной ею механической энергии. Температура пули перед ударом 50°C, ее скорость 400 м/с, скорость пули после удара 100 м/с. Какая часть пули расплавилась? Удельная теплота плавления свинца 25 кДж/кг, удельная теплоемкость свинца 130 Дж/(кг°C), температура плавления свинца 327°C.

Решение:

По закону сохранения энергии

$$Q_{\text{нагр.пули}} + Q_{\text{плавл.пули}} = \eta(E_{\text{кин1}} - E_{\text{кин2}})$$

$$mc_{\text{св}}(t_{\text{плавл}} - t_0) + \lambda m_{\text{распл}} = \eta \left(\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_2^2}{2} \right)$$

Отсюда выражаем $m_{\text{распл}}$ и находим отношение $m_{\text{распл}}/m$

$$\frac{m_{\text{распл}}}{m} = \frac{\eta(v_1^2 - v_2^2) - 2c(t_{\text{плавл}} - t_0)}{2\lambda} = 0,36$$

Ответ: 0,36

Критерии оценивания:

| | |
|--|---|
| Записан закон сохранения энергии | 2 |
| Записаны формулы для количества теплоты при нагревании и плавлении | 2 |
| Найдено искомое выражение | 4 |
| Произведены вычисления | 2 |

Задача 4

Маленький свинцовый шарик объемом 0,01 см³ равномерно падает в воде. На какой глубине оказался шарик, если в процессе его движения выделилось количество теплоты, равное 6 мДж? Плотность воды 1000 кг/м³, плотность свинца 11350 кг/м³.

Решение:

$$F_A + F_C = mg, \quad \rightarrow \quad F_C = mg - F_A$$

$$A = F_C \cdot h, \quad A = Q, \quad Q = (mg - F_A) \cdot h, \quad \text{где } F_A = \rho_B g V_{\text{ш}}, \quad m = \rho_{\text{ш}} V_{\text{ш}}$$

$$Q = V_{\text{ш}} \cdot g \cdot h \cdot (\rho_{\text{ш}} - \rho_B), \quad \rightarrow \quad h = \frac{Q}{V_{\text{ш}} \cdot g \cdot (\rho_{\text{ш}} - \rho_B)} = 5,8 \text{ м}$$

Ответ: 5,8 м

Критерии оценивания:

| | |
|-------------------------------------|---|
| Записано условие равновесия для сил | 2 |
| Записана формула для работы | 1 |
| Записана формула для силы Архимеда | 1 |
| Записана формула для массы | 1 |
| Найдена искомая величина | 3 |
| Произведены вычисления | 2 |

Задача 5

Две спирали, соединенные параллельно, сопротивлением 320 Ом каждая поместили в сосуд, содержащий 500 г. воды при температуре 20 °С, и включили в сеть напряжением 220 В. Через 25 мин. кипятильник выключили. Сколько воды выкипело, если КПД нагревателей 80%? Удельная теплота парообразования воды $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг, удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·°С).

Решение:

$$\eta = \frac{Q_H + Q_K}{A} \cdot 100\%$$

$$Q_H = cm(t_2 - t_1) \quad Q_K = Lm_{\text{п}} \quad A = \frac{U^2}{R} \tau \quad R = \frac{R_1}{2}$$

$$m_{\text{п}} = \frac{2U^2 \eta \tau - cm(t_2 - t_1)R_1}{LR_1} = 0,085 \text{ кг} = 85 \text{ г}$$

Ответ 85 г.

Критерии оценивания:

| | |
|--|---|
| Записана формула для КПД | 2 |
| Записаны формулы для нагревания и кипения | 2 |
| Записана формула для сопротивления при параллельном соединении | 1 |
| Записана формула для работы электрического тока | 1 |
| Получено искомое выражение | 2 |
| Произведены вычисления | 2 |