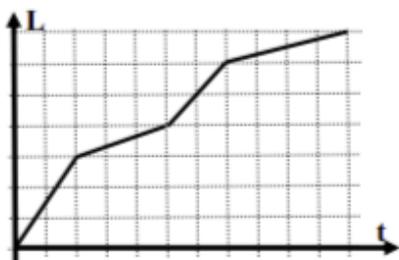


2024-3025 учебный год
Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по
физике
7 класс

Задача 1. Кот Леопольд построил график зависимости пути, пройденного им, от времени. По графику видно, что было четыре этапа движения, на каждом этапе скорость сохранялась постоянной. Самая быстрая скорость была равна 3,6 м/с. Определите числовые значения скоростей кота Леопольда на каждом участке.



Решение:

Если опираться на размерность клеточек можно записать, что скорость на первом участке равна $v_1=3/2$, на втором $v_2=1/3$, на третьем $v_3=2/2$, на четвертом $v_4=1/4$. Сравнивая эти дроби, становится понятно, что быстрее всего Леопольд двигался на первом участке. Значит $v_1=3,6$ м/с. Из отношения скоростей получим, что $v_2=0,8$ м/с, $v_3=2,4$ м/с, $v_4=0,6$ м/с.

Примерные критерии оценивания	баллы
Записаны скорости на каждом этапе через отношение клеток	3
Найден участок с максимальной скоростью	1
Найдены отношения скоростей на первом участке и остальных	3
Получены численные значения скоростей на каждом участке	3
Итого	10

Задача 2. Крош и Бараш решили охладить лимонад и добавили в него лед. В кувшине было 1000 мл лимонада, и они туда добавили несколько кубиков льда. Все кубики одинаковые с ребром 2 см. Масса получившегося напитка составила 1072 грамм. Сколько кубиков льда друзья добавили в напиток? Плотность льда 900 кг/м^3 , плотность лимонада равна плотности воды 1000 кг/м^3 .

Решение:

Объем лимонада, по условию, равен $1000 \text{ мл} = 100 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 10 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$.

Масса лимонада равна $M_{\text{лимонада}} = \rho_{\text{лимонада}} \cdot V_{\text{лимонада}}$

$M_{\text{лимонада}} = 1000 \cdot 10 \cdot 10^{-4} \text{ кг} = 1 \text{ кг}$

Масса всех добавленных кубиков льда равна разности массы получившегося напитка и массы лимонада:

$M_{\text{льда}} = M_{\text{напитка}} - M_{\text{лимонада}} = 1072 - 1000 = 72 \text{ г.}$

Масса всех добавленных кубиков льда равна массе одного кубика льда умноженной на количество кубиков

$M_{\text{льда}} = n \cdot m_{\text{кубика}}$.

$m_{\text{кубика}} = \rho_{\text{льда}} \cdot V_{\text{кубика}}$

По условию, ребро каждого кубика льда $a=2 \text{ см}=2 \cdot 10^{-2} \text{ м}$,

следовательно, $V_{\text{кубика}} = a^3 = 8 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$

Тогда $M_{\text{льда}} = n \cdot 900 \cdot 8 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$

Отсюда, количество кубиков $n = 10$

Критерии оценивания	баллы
Найдена масса лимонада	2
Найдена масса всех кубиков льда	2
Найден объем одного кубика льда	2
Найдена масса одного кубика льда	2
Найдено количество кубиков	2
Итого	10

Задача 3. Определите угол, на который поворачивается часовая стрелка за 3 часа 12 минут (в градусах).

Решение:

Полный оборот 360° часовая стрелка делает за 12 часов, то есть за $12 \cdot 60 = 720$ минут. А 3 часа 15 минут составляют 192 минут. Следовательно, искомый угол можно найти из пропорции: 720 минут – 360 градусов, 192 минут – x градусов. Отсюда $x = 96^\circ$

Критерии оценивания	баллы
Указано, что полный оборот часовая стрелка делает за 720 минут	3
Переведено данное время в минуты	3
Составлена пропорция и найден искомый угол	4
Итого	10

Задача 4 Три поросенка катались на автомобиле. Сначала они ехали по шоссе со скоростью 216 км/ч. Когда они проехали уже $\frac{5}{6}$ всего пути у них закончился бензин, Дорога была прямая и ровная и они решили ехать, пока их автомобиль не остановится. Благодаря этому они проехали ещё $\frac{1}{12}$ всего пути с равномерно убывающей скоростью. После остановки автомобиля они пошли пешком со скоростью 2,5 м/с. Определите среднюю скорость их движения.

Решение:

Первый участок $S_1 = \frac{5}{6} S$ поросята ехали со скоростью $v_1 = 60 \text{ м/с}$. Средняя скорость на втором участке $S_2 = \frac{1}{12} S$ составляла $v_2 = v_1 / 2 = 30 \text{ м/с}$. Третий участок $S_3 = S - S_1 - S_2 = \frac{1}{12} S$.

Найдем время на каждом участке $t_1 = S_1 / v_1$, $t_2 = S_2 / v_2$, $t_3 = S_3 / v_3$.

По определению средняя скорость $v_{\text{ср}} = S / (t_1 + t_2 + t_3)$. Подставляя выражения для времени получим $v_{\text{ср}} = 22,5 \text{ м/с} = 81 \text{ км/ч}$.

Критерии оценивания	баллы
Переведена скорость в м/с	2
Найдена средняя скорость на втором участке	2
Найдено перемещение на третьем участке	2
Записано выражение для средней скорости	2
Найдено численное значение средней скорости	2
Итого	10