

Всероссийская олимпиада школьников по физике. Школьный этап
2019-2020 учебный год
9 класс

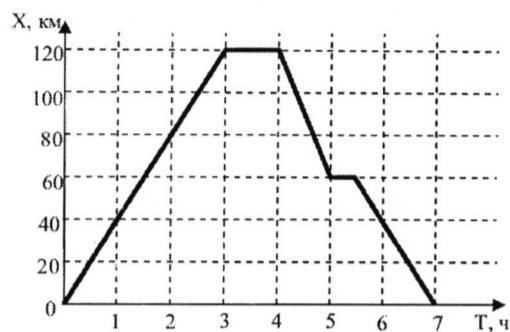
Время на проведение олимпиады по физике в 9 классе – 2,5 часа.

Задание 1. (10 баллов)

На рисунке показан график движения поезда вдоль оси X .

Ответьте на следующие вопросы:

- а) сколько времени двигался поезд в положительном направлении оси координат?
- б) сколько времени поезд стоял на каждой остановке?
- в) сколько всего времени поезд двигался в отрицательном направлении оси координат?
- г) какова координата поезда к моменту его первой остановки?
- д) определите перемещение поезда к моменту его второй остановки.
- е) определите перемещение и путь, пройденный поездом, за все время движения.



Задание 2. (10 баллов)

Определите плотность однородного тела, вес которого в воздухе 2,8 Н, а в воде 1,69 Н. Выталкивающей силой воздуха пренебречь. Плотность воды 1000 кг/м^3 .

Задание 3. (10 баллов)

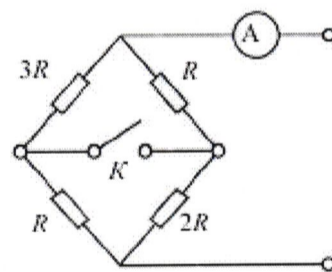
Колонна солдат длиной 20 м движется по шоссе со скоростью 3,6 км/ч. Командир, находящийся в хвосте колонны, посылает солдата с вопросом к сержанту, шагающему во главе колонны. Солдат бежит туда и обратно со скоростью, превышающей скорость колонны на 20%. Через сколько времени солдат доставит командиру ответ сержанта, если он слушал его в течение 0,5 мин?

Задание 4. (10 баллов)

Калориметре находится вода $m_в=0,16 \text{ кг}$ и температура которой $t_в=30^\circ\text{C}$. Для того, чтобы охладить воду, из холодильника в стакан переложили лед массой $m_л=80 \text{ г}$. В холодильнике поддерживается температура $t_л=-12^\circ\text{C}$. Определите конечную температуру в калориметре. Удельная теплоемкость воды $C_в=4200 \text{ Дж/(кг}^\circ\text{C)}$, удельная теплоемкость льда $C_л=2100 \text{ Дж/(кг}^\circ\text{C)}$, удельная теплота плавления льда $\lambda=334 \text{ кДж/кг}$.

Задание 5. (10 баллов)

Во сколько раз изменятся показания идеального амперметра при замыкании ключа, если на входные клеммы участка цепи подается постоянное напряжение?



N1

9003

a) 3 m g) 60 km

b) 1; 0,5 s e) 0; 240 km

b) 2,5 s

z) 120 km

105

W2

Dano:

$$P_1 = 2,8 \text{ H}$$

$$P_2 = 1,6 \text{ H}$$

$\rho = ?$

Решение:

$$F_A = P_1 - P_2$$

$$m = \frac{P_1}{g} = \frac{2,8}{10} = 0,28 \text{ кг} \cdot 35$$

$$F_A = 2,8 - 1,6 = 1,2 \text{ H} \cdot 25$$

$$V_m = \frac{m}{\rho} \quad F_A = \rho V_T g \Rightarrow V_T = \frac{F_A}{\rho m g} = 0,00011 \text{ м}^3 \cdot 25$$

$$F_A = \rho_s P_1 = 1000 \cdot 2,8 = 2800 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho = \frac{0,28}{0,00011} = 2540 \text{ кг/м}^3 \cdot 25$$

Ответ: $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$

W3

85

Dano:

$$S = 20 \text{ м}$$

$$V_1 = 3,6 \text{ км/ч}$$

$$\Delta V = 0,2 V_1 = 0,72 \text{ км/ч}$$

$$t = 0,5 \text{ мин}$$

$$V_2 = 12 \text{ км/ч}$$

$t_{\text{общ}} = ?$

Решение:

$$t_1 = \frac{S}{V_2 - V_1} = 100 \text{ с} \cdot 25$$

$$t = t_1 + t_2 + t \cdot 25$$

$$V_2 - V_1 = \Delta V = 0,2 V_1$$

$$t_1 = \frac{S}{0,2 V_1} = \frac{5S}{V_1} = \frac{100}{1} = 100 \text{ с} \cdot 25$$

$$t_2 = \frac{S}{V_1 + V_2} = \frac{S}{V_1 + V_1 + \Delta V} = \frac{S}{2V_1 + 0,2V_1} = \frac{S}{2,2V_1} =$$

$$= \frac{5S}{11V_1} = \frac{100}{11} = 9 \text{ с} \cdot 25$$

$$t_{\text{общ}} = \frac{5S}{V_1} + t + \frac{5S}{11V_1} = t + \frac{60S}{11V_1}$$

$$t_{\text{общ}} = 30 + \frac{60 \cdot 20}{11 \cdot 1} (\text{с}) = 139 \text{ с} \cdot 25$$

Ответ: $t_{\text{общ}} = 139 \text{ с}$

85

W4

Kon-ko menesom
 $Q = cm(t_0 - t_c)$ (022)

Решение:
 $Q_1 = 4200 \cdot 0,16 \cdot 30 \text{ Дж} = 20160 \text{ Дж}$ (021) 20

$Q_2 = 2100 \cdot 0,08 \cdot 12 \text{ Дж} = 2016 \text{ Дж}$ (022) 1

$Q_3 = 334000 \cdot 0,08 \text{ Дж} = 26720 \text{ Дж}$ (023) 1

$Q_1 < Q_2 + Q_3$? 2

$t_{\text{out}} = 0^\circ \text{C}$ 20

50

W5

1) $I_1 = \frac{U}{R_1}$

$R_1 = \frac{(3R + R) \cdot (2R + R)}{(3R + R) + (2R + R)} = \frac{12R}{7}$ 20

$I_1 = \frac{7 \cdot U}{(12 \cdot R)}$ 20

===

2) $I_2 = \frac{U}{R_2}$

$R_2 = \frac{R \cdot 2R}{(R + 2R)} + \frac{3R \cdot R}{(3R + R)} = \frac{17 \cdot R}{12}$ 20

60

$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\left(\frac{7}{12}\right)}{\left(\frac{17}{12}\right)} = 119$

Ответ: 119.

370

Проверено  Каненев А.А.

9002

Задача 5

$$1) I_1 = \frac{U}{R_1}$$

$$R_1 = \frac{(3R+R) \cdot (2R+R)}{(3R+R) + (2R+R)} = \frac{18R}{7}$$

$$I_1 = \frac{7 \cdot U}{18R} = \dots$$

$$2) I_2 = \frac{U}{R_2}$$

$$R_2 = \frac{R \cdot 2R}{(R+2R)} + \frac{3R+R}{(3R+R)} = \frac{17R}{12}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\left(\frac{7}{18}\right)}{\left(\frac{12}{17}\right)} = 119 \text{ Остаток 119}$$

Задача 1

- a) ~~3, 2~~ 10
- б) ~~2, 4, 5, 5, 5, 5~~ 10
- в) ~~2, 5~~ 10
- г) ~~120 км, 37~~ 20
- д) ~~60~~ 20
- е) ~~0; 240 км~~ 30

Задача 2.

Дано:
 $P_1 = 38 \text{ Н}$
 $P_2 = 1,68 \text{ Н}$
 $\rho = ?$

Решение
 $m = \frac{F}{g} = 0,28 \text{ кг}$ 30
 $F_A = P_1 - P_2$
 $F_A = 38 - 1,68 \text{ Н} = 36,32 \text{ Н}$ 30
 $V_{\text{ар}} = \frac{m}{\rho}$ $F_A = \rho V g$; $V = \frac{F_A}{\rho g} = 0,00011 \text{ м}^3$ 20
 $\left(\frac{F_A = P_1 - P_2}{F_A}\right) = \frac{36,32 \text{ Н}}{3,12 \text{ Н} \cdot 10^{-7}} = 2500 \text{ кг/м}^3$ 20

Задача 3

Дано:
 $S = 20 \text{ км}$
 $v = 30 \text{ км/ч}$
 $\Delta v = 0,2 \text{ м/с}$
 $v_1 = 12 \text{ км/ч}$
 $t_1 = 0,5 \text{ мин}$
 $t_{\text{общ}} = ?$

Решение:
 $t_1 = \frac{S}{v_1 - \Delta v}$
 $t_{\text{общ}} = t_1 + t_2 + t$ 20
 $v_2 - v_1 = \Delta v = 0,2 \text{ м/с}$
 $t_1 = \frac{S}{0,2 v_1} = \frac{5S}{v_1}$
 $t_2 = \frac{S}{v_1 + v_2} = \frac{S}{v_1 + v_1 + \Delta v} = \frac{S}{2v_1 + 0,2v_1} = \frac{S}{2,2v_1} = \frac{5S}{11v_1}$

$$t_{\text{общ}} = \frac{5S}{v_1} + t + \frac{5S}{11v_1} = t + \frac{60S}{11v_1}$$

$$t_{\text{общ}} = 30 + \frac{60 \cdot 20 \text{ (с)}}{11 \cdot 1} = 139 \text{ с}$$

Ответ: $t_{\text{общ}} = 139 \text{ с}$ 20

N4
 $Q_1 = 4200 \cdot 0,16 \cdot 30 \text{ Дж} = 20160 \text{ Дж}$ (охла) 1
 $Q_2 = 2100 \cdot 0,01 \cdot 12 \text{ Дж} = 2016 \text{ Дж}$ (нагрев) 1
 $Q_3 = 334000 \cdot 0,008 \text{ Дж} = 26720 \text{ Дж}$ (нагрев) 1
 $Q_1 + Q_2 + Q_3$ 20
 $t = 0^\circ \text{C}$ 20

- N1 - 90
- N2 - 100
- N3 - 40
- N4 - 7
- N5 - 20

Проверено И
 / Кашенин А
 325