

Шифр 121232
(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физика
(наименование дисциплины)


Фамилия И.О. участника Рыбуев Кирилл Александрович

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Екатеринбург, №110,
9 класс

Регистрационный номер 6810

Вариант задания 3

Дата проведения «21» марта 2019 г.

Подпись участника 

Всего методов сессии 6000 Физ. Центр.
 Методов для сессии 6000 Физ. Центр.

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

121232
 121232

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
15	20	12	20							67

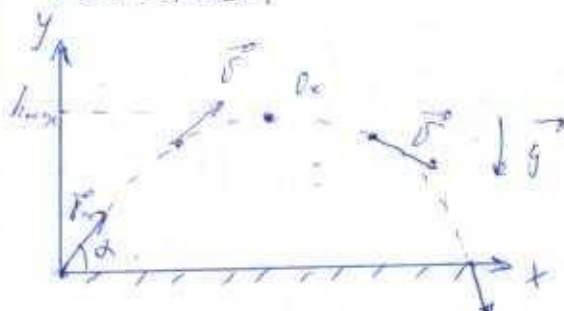
Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Вариант № 3

2. Дано: $v_0 = 10 \frac{м}{с}$
 $\alpha = 0,8 \text{ рад}$
 $v = 6 \frac{м}{с}$
 $h_{max} = ?$

Решение:



$$v_{0y} = v_0 \cdot \cos \alpha$$

$$1) \vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{g}t$$

$$- v_y = v_{0y} - g \cdot t$$

$$- v \cdot \cos \alpha = v_0 \cdot \cos \alpha - g \cdot t$$

$$- 6 \cdot \cos \alpha = 10 \cdot \cos \alpha - 10 \cdot 0,8$$

$$- 16 \cdot \cos \alpha = -8$$

$$16 \cdot \cos \alpha = 8$$

$$\cos \alpha = 0,5$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$3) h_{max} = v_0 t - \frac{g t^2}{2}$$

$$h_{max} = 10 \cdot 0,5 - 5 \cdot 0,5^2$$

$$h_{max} = 5 - 1,25$$

$$h_{max} = 3,75 \text{ м}$$

$$2) \vec{v}_m = \vec{v}_0 + \vec{g}t$$

$$v_{0y} = v_0 \cdot \cos \alpha$$

$$0 = v_0 \cdot \cos \alpha - 10 \cdot t$$

$$10 \cdot t = 10 \cdot 0,5$$

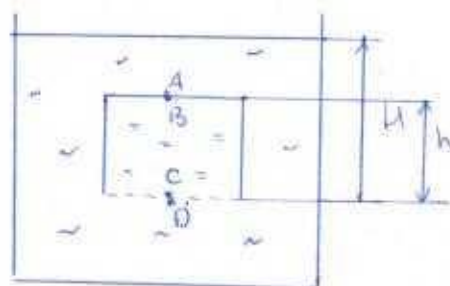
$$10 \cdot t = 5$$

$$t = 0,5 \text{ с}$$

12

Ответ: $3,75 \text{ м}$

1.



Дано: $h = 1 \text{ м}$
 $\rho_m = 900 \frac{кг}{м^3}$
 $\rho_b = 1000 \frac{кг}{м^3}$

Найти: $P_A - P_B$

Решение:

1) Т.к. сосуд тонкостенный с

тонкими гранями, то $h_A = h_B = H - h$.

$$2) P_A = \rho_b g (H - h)$$

$$P_B = \rho_m g (H - h)$$

$$P_A - P_B = \rho_b g (H - h) - \rho_m g (H - h) = g (H - h) (\rho_b - \rho_m) = 10 \cdot 100 (H - h) = 1000 (H - h)$$

$$3) P_D = \rho_b g \cdot H$$

$$P_C = \rho_m g \cdot H$$

$$P_D - P_C = (\rho_b - \rho_m) g H = 1000 H$$

$$\frac{P_D - P_C}{P_D - P_B} = \frac{1000 H}{1000 (H - h)} = \frac{H}{H - h}$$

1) Давление в т. А: $P_A = \rho g (H - h)$

$P_B = \rho_m g \cdot h$. (т.к. сосуд отдельный, значит давление масса в т. В: находится на высоте $\rho_m g h$, где h - высота столба жидкости).

2) $P_A - P_B = \rho g (H - h) - \rho_m g h =$
 $= 1000 \cdot 10 (H - 1) - 900 \cdot 10 \cdot 1 =$
 $= 10000 H - 10000 - 9000 = 10000 H - 19000$

1) Давление в т. А: $P_A = \rho_m g \cdot (H - h)$

2) Давление в т. В: $P_B = \rho_m g \cdot P_D - P_C$

3) Давление в т. С: $P_C = \rho_m g \cdot h$

4) Давление в т. D: $P_D = \rho g \cdot H$

5) $P_A = \rho g H - \rho_m g \cdot h = 10000 H - 9000 h = 10000 H - 9000$
 $= 10000 H - 9000$

6) $P_A - P_B = \rho g (H - h) - 10000 H + 9000 =$
 $= 10000 (H - 1) - 10000 H + 9000 =$
 $= 10000 H - 10000 - 10000 H + 9000 = -1000$

$|P_A - P_B| = 1000 \text{ Па}$

Ответ: 1000 Па

3. Дано: $V = 3 \text{ л}$

$P = 200 \text{ Вт}$

$t_1 = 1^\circ \text{C}$

~~$t_2 = 52^\circ \text{C}$~~

$t = ?$

Решение

1) Рассмотрим кал-во теплоты Q_1 , переходящее для охлаждения 3 л воды на 1°C

$Q_1 = 66 \text{ МДж}$; **20**

$m_B = V \cdot \rho = 0,003 \text{ м}^3 \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 3 \text{ кг}$, значит:

$Q_2 = -4200 \cdot 3 \cdot 1 = -12600 \text{ Дж} = -12,6 \text{ кДж}$

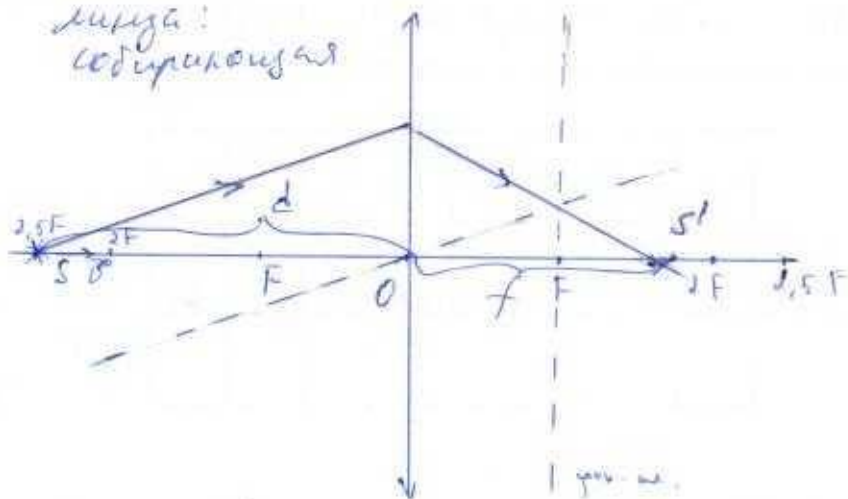
2) Время охлаждения воды равно времени до кипения при помощи нагревателя, то есть какая-то он и время, за которое он нагреет воду, будет равно времени, за которое она охлаждается.

$P = Q \cdot t; t = \frac{Q}{P} = \frac{12600}{200} = 63 \text{ с}$

Ответ: 63 с

24.

линия:
собирающая



2). $v = \frac{c}{f}$; $t_s = t_{s'} + t$ (время,
затраченное на прохождение
расстояния d , равно времени,
затраченному на прохождение
расстояния f).

$$v_s = \frac{d}{t}; \quad v_{s'} = \frac{f}{t}$$

$$t = \frac{d}{v_s} = \frac{f}{v_{s'}} \quad \text{то} \quad \frac{d}{v} = \frac{f}{v_{s'}}; \quad \frac{2,5F}{v} = \frac{f}{v_{s'}}$$

$$2,5 v_{s'} = \frac{5}{3} v; \quad 2,5 v_{s'} = \frac{5}{3} v; \quad 2,5 v_{s'} = 5 v.$$

$$v_s = \frac{5v}{2,5} = \left[\frac{1}{2} v \right] \approx \boxed{0,66 v}$$

$$\boxed{\text{Ответ: } v_{s'} = \frac{1}{3} v \approx 0,66 v.}$$

Дано: $v_s = v$,
 S - источник,
 S' - изображение,
 $d = 2,5F$

Найти: $v_{s'}$

Решение:

$$1) \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$d = 2,5F, \text{ значит}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{2,5F} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{F} - \frac{1}{2,5F} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{2,5 - 1}{2,5F} = \frac{1}{f}; \quad 1,5f = 2,5F$$

$$f = \frac{5}{3} F \approx 1,67 F; \quad f = \frac{2,5F}{1,5} = \frac{5}{3} F$$