

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ИМ. АВИСТРОИТЕЛЯ В.А. ОКУЛОВА

2021/2022

Вариант 1, 9 класс

1. Пенелопа устроила «горе-женихам», претендовавшим на ее руку и сердце, соревнование по стрельбе стрелой из лука Одиссея. Стрела должна была пройти через 5 колец диаметром 5 см, расположенных на расстоянии 2 м друг от друга по одной линии. На какое минимальное расстояние смогла бы пролететь стрела после прохождения через все 5 колец, если кольца располагались на высоте 1,8 м?

2. В цилиндрическом стакане с водой плавает деревянный шарик, наполовину погруженный в воду. На сколько изменится уровень воды в сосуде, если шарик утопить в воде? Масса шарика  $m = 30$  г, плотность воды  $\rho = 1,0$  г/см<sup>3</sup>, площадь поперечного сечения стакана  $S = 30$  см<sup>2</sup>.

3. Лучник друг за другом вертикально вверх стреляет стрелами из лука. Начальные скорости всех стрел одинаковы, а время между выстрелами равно 2с. На какой-то высоте встречаются стрелы 1 и 2 и входят друг в друга, как в случае неупругого удара. Сколько времени находилась в воздухе 1 стрела. Начальная скорость стрел 40 м/с.

4. При движении проводника в однородном магнитном поле между его концами возникает ЭДС индукции  $\varepsilon_1 = 8$  В. Чему станет равной ЭДС индукции  $\varepsilon_2$ , если скорость движения проводника увеличится в 2 раза?

5. Сопротивления в схеме  $R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 5$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом. Если вольтметр  $V_2$  показывает 5В, то какое значение в В покажет вольтметр  $V_1$ ?

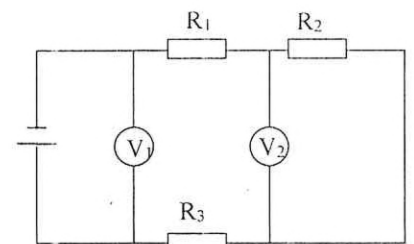


Рис.

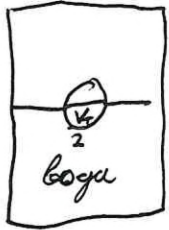
$$\begin{array}{r} 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \\ \hline 8 \ 10 \ 7 \ 4 \ 10 \end{array} \quad \Sigma \ 39$$

26.07.22

ДАТА

ВАРИАНТ № 1

№ 2.



Тл.к. тело находится в равновесии

$$mg = \rho * g \frac{V_T}{2}$$

~~$$m_T = \rho \frac{V_T}{2}$$~~

$$m_T = \rho * \frac{V_T}{2}$$

$$V_T = \frac{2m_T}{\rho} = \frac{2 * 0,03}{1000} = 0,00006 \text{ м}^3$$

$m_T$  - масса тела. ( $302 = 0,03 \text{ кг}$ )

$\rho$  - плотность воды ( $121 \text{ см}^3 = 1000 \text{ кг}$ )

$\frac{V_T}{2}$  - объём погруженной части

При погружении тела полностью оно вытесняет воду объёмом  $\frac{V_T}{2}$ , т.е.  $0,00003 \text{ м}^3$

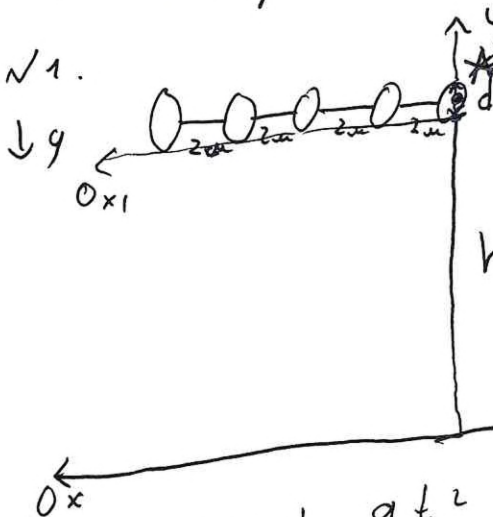
$V_{\text{вытиск. жидкости}} = S_{\text{сосуда}} \Delta h$

$$\Delta h = \frac{V_{\text{вытиск. жидкости}}}{S_{\text{сосуда}}} = \frac{0,00003 \text{ м}^3}{0,003} = 0,01 \text{ м} = 1 \text{ см}$$

Ответ: Уровень воды повысится на 1 см.

10

№ 1.



$d = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}$

$h = 1,8 \text{ м}$

1) Для того, чтобы тело прошло минимальное расстояние после пролёта через кольца нужно, чтобы  $v_0$  (нач. а. движения) была минимальна

~~$$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2}$$~~
~~$$v = v_0 + at$$~~

$v$  в точке А

$$v_{\min} = \frac{S}{t_{\max}} = \frac{8 \text{ м}}{t}$$

$$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2}$$

$$y = 0,05 = \frac{g t^2}{2}$$

$$0,05 = \frac{10 t^2}{2}$$

$$t = 0,1 \text{ с} \Rightarrow v_{\min} = 80 \text{ м/с}$$

$$3) y_1 = 1,8 + v_0 t - \frac{g t^2}{2}$$

$y_1 = 0$  (земля на высоте 0)

$v_{0y} = 0$

$$1,8 = \frac{10 t^2}{2}$$

$t_1 = 0,6 \text{ с}$

$$4) S_x = v_x t = v_{\min} t = 80 * 0,6 = 48 \text{ м}$$

Ответ: минимальное  $S = 48 \text{ м}$

8

Шифр (заполняется дежурным по аудитории)

339-9-2

№4. С проводника, в магнитного поля не меняется

$$\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} = \frac{2}{1} = \frac{v_0}{2v_0}$$

$$v_1 = 2v_0$$

$$h_4 = (y_B - y_T)$$

$$y_3 = 20 + 0 -$$

$$20t_2 - 5t_2^2 = 20 + 5t_2^2$$

$$20t_2 - 20 = 10t_2^2$$

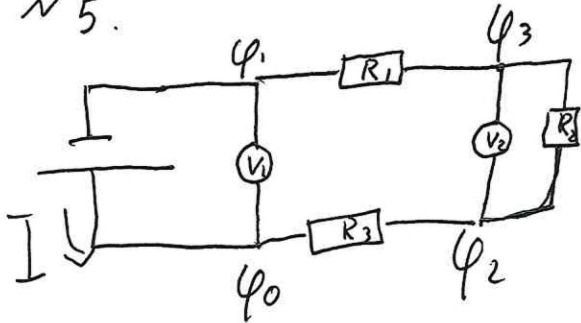
$$2t_2 - 2 = t_2^2 \quad t_2^2 - 2t_2 + 2 = 0$$

$$D = 1 - 1$$

$$\epsilon_2 = 4B$$

Ответ:  $\epsilon_2 = 4B$

№5.



$$\varphi_2 - \varphi_3 = 5B = U_{V2}$$

$$\varphi_2 = -\varphi_0 + I R_3$$

$$\varphi_3 = \varphi_2 + I \cdot R_2 = \varphi_0 + I \cdot R_3 + I \cdot R_2$$

⇓

Для удобства примем  $\varphi_2 = 5B$ ,  
а  $\varphi_3 = 0B$

$$U_{V2} = I \cdot R_2 = I \cdot 5A = 5B \Rightarrow I = 1A$$

$$\varphi_0 = \varphi_2 + I R_3$$

$$\varphi_0 = 5 + 3 = 8$$

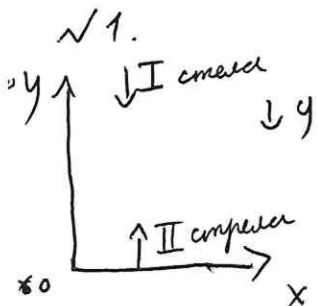
$$\varphi_1 = \varphi_3 - I \cdot R_1 = 0 - 2 = -2B$$

⇓

$$U_{V1} = 8 - (-2) = 10B$$

Ответ:  $V_1$  покажет 10B

(10)



Стрела I летит сверху вниз, а стрела 2 снизу вверх по ветром (т.к. они попадают друг в друга, а  $v_{0I} = v_{0II}$  стрелы I стрелы

⇓

Стрела I летит сверху вниз

$$y_{\text{верх}} = y_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$v_k = v_0 + at$$

$$y_0 = 0 \text{ (начало отсчета)}$$

$$v_k = v_0 - gt$$

$$a = -g$$

$$v_k \text{ (в точке вершины)} = 0 \Rightarrow$$

$$y_{\text{верх}} = h = 0 + 40t - 5t^2 =$$

$$\Rightarrow t = \frac{v_0}{g} = \frac{40}{10} = 4c$$

$$= 80m$$

16.07.20

ДАТА

ВАРИАНТ № 1

№1. Стрела II во этого момента летела 2 с (вылетела на 2 с позже)

$$h_{II} = y_0 + v_0 t_1 + \frac{a t_1^2}{2}$$

$$v_{кII} = v_0 + \frac{a t_1^2}{2}$$

$$a = -g; y_0 = 0; v_0 = 40 \text{ м/с}$$

$$v_{кI} = 40 - 5 t_1^2 = 20 \text{ м/с}$$

$$h_1 = 0 + 40 t_1 + \frac{10 t_1^2}{2} = 60 \text{ м}$$

Возьмём новую систему отсчёта (с 60 м до 80 м)  
 Вместе до встречи они прошли  $h_2 = h_3 + h_4 = 20 \text{ м}$

$$y_B - y_{II} = h_3$$

$$y_B = y_{0I} + v_{0I} t_2 + \frac{a t_2^2}{2}$$

(первая стрела)

$$y_{0I} = 20 + 0 + \frac{10 t_2^2}{2} = 20 + 5 t_2^2$$

$$y_{II} = y_{0II} + v_{0II} t_2 + \frac{a t_2^2}{2}$$

(вторая стрела)

$$y_{0II} = 0; v_{0II} = v_{кII} = 20 \text{ м/с}$$

$$y_{II} = 0 + 20 t_2 + \frac{10 t_2^2}{2} = 20 t_2 + 5 t_2^2$$

$$= 20 + 5 t_2^2$$

$$h_2 = 20 + 5 t_2^2 + 20 t_2 + 5 t_2^2$$

$y_B$  - координата встречи

$y_{II}$  - координата нач. с момента времени  $t = 2$

$$h_3 = |y_{B_I} - y_{II}| = |y_{B_I} - 20|$$

$$y_{B_I} < 20 \Rightarrow h_3 = 20 - y_{B_I} = 20 - 20 - 5 t_2^2 = -5 t_2^2$$

$$h_4 = |y_B - y_{II}| = y_B - 0 = 20 t_2 + 5 t_2^2$$

$$y_B > y_{II}$$

$$h_2 = -5 t_2^2 + 20 t_2 + 5 t_2^2$$

$$20 = 20 t_2 - 10 t_2^2$$

$$2 = 2 t_2 - 1 t_2^2$$

$$t_2^2 - 2 t_2 + 2 = 0$$

~~D > 4~~

$$t \text{ движения I} = t_1 + t_2 + t_3$$

Шифр (заполняется дежурным по аудитории)

334-9-2

1. Пенелопа устроила «горе-женихам», претендовавшим на ее руку и сердце, соревнование по стрельбе стрелой из лука Одиссея. Стрела должна была пройти через 5 колец диаметром 5 см, расположенных на расстоянии 2 м друг от друга по одной линии. На какое минимальное расстояние смогла бы пролететь стрела после прохождения через все 5 колец, если кольца располагались на высоте 1,8 м?

2. В цилиндрическом стакане с водой плавает деревянный шарик, наполовину погруженный в воду. На сколько изменится уровень воды в сосуде, если шарик утопить в воде? Масса шарика  $m = 30$  г, плотность воды  $\rho = 1,0$  г/см<sup>3</sup>, площадь поперечного сечения стакана  $S = 30$  см<sup>2</sup>.

3. Лучник друг за другом вертикально вверх стреляет стрелами из лука. Начальные скорости всех стрел одинаковы, а время между выстрелами равно 2с. На какой-то высоте встречаются стрелы 1 и 2 и входят друг в друга, как в случае неупругого удара. Сколько времени находилась в воздухе 1 стрела. Начальная скорость стрел 40 м/с.

4. При движении проводника в однородном магнитном поле между его концами возникает ЭДС индукции  $\varepsilon_1 = 8$  В. Чему станет равной ЭДС индукции  $\varepsilon_2$ , если скорость движения проводника увеличится в 2 раза?

5. Сопротивления в схеме  $R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 5$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом. Если вольтметр  $V_2$  показывает 5В, то какое значение в В покажет вольтметр  $V_1$ ?

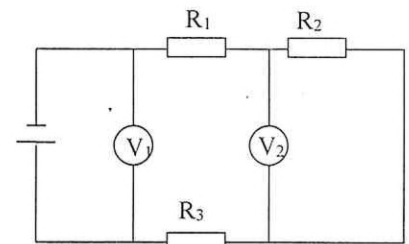


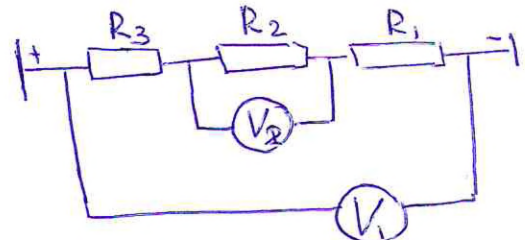
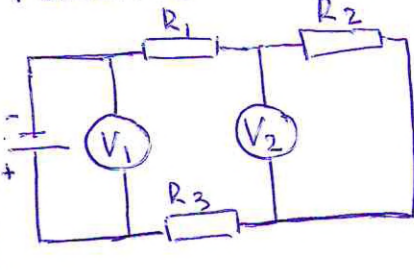
Рис.

$$\begin{array}{r} 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \\ \hline 1 \ 6 \ 10 \ 3 \ 10 \end{array} \quad \Sigma \ 30$$

ВАРИАНТ № 1

№5 Дано:  
 $R_1 = 2 \text{ Ом}$   
 $R_2 = 5 \text{ Ом}$   
 $R_3 = 3 \text{ Ом}$   
 $V_2 = 5 \text{ В}$

Решение



$V_1 = ?$  .  $U_0 = U_1 + U_2 + U_3$  - общее напряжение ~~во~~ ~~во~~ ~~во~~

$V_1 = U_0$   $I_0 = I_1 = I_2 = I_3$  - общая сила тока

$V_2 = U_2$   $R_0 = R_1 + R_2 + R_3$  - общее сопротивление

$$R_0 = 2 \text{ Ом} + 5 \text{ Ом} + 3 \text{ Ом} = 10 \text{ Ом}$$

$$I_0 = I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{5 \text{ В}}{5 \text{ Ом}} = 1 \text{ А}$$

$$U_0 = R_0 I_0 = 10 \text{ Ом} \cdot 1 \text{ А} = 10 \text{ В}$$

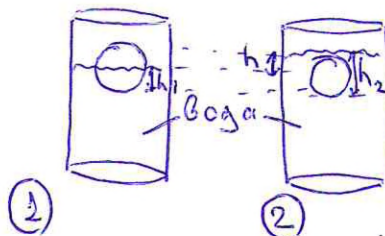
(10)

Ответ: 10 В

№2 Дано:  
 $m_{ш} = 30 \text{ г}$   
 $\rho_{в} = 1,0 \text{ г/см}^3$   
 $S_c = 30 \text{ см}^2$

СИ  
 $0,03 \text{ кг}$   
 $1000 \text{ кг/м}^3$   
 $0,003 \text{ м}^2$

Решение



1) В случае ① шар плавает в воде, =>

$$\rho_{ш} = \rho_{в} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

2) Можем найти V шара:

$$V_{ш} = \frac{m_{ш}}{\rho_{ш}} = \frac{0,03 \text{ кг}}{1000 \text{ кг/м}^3} =$$

$$= 0,00003 \text{ м}^3$$

3) Объем погруженной части в ① будет равен:

$$V_1 = \frac{V_{ш}}{2} = S h_1 \Rightarrow h_1 = \frac{V_{ш}}{2S}$$

• Объем погруженной части

во ② будет:  $V_2 = V_{ш} = S h_2 \Rightarrow h_2 = \frac{V_{ш}}{S}$

Шифр (заполняется дежурным по аудитории)

334-9-8

ВАРИАНТ № 1

$$3) h_1 = \frac{0,00003 \text{ м}^3}{2 \cdot 0,003 \text{ м}^2} = 0,005 \text{ м}$$

$$h_2 = \frac{0,00003 \text{ м}^3}{0,003 \text{ м}^2} = 0,01 \text{ м}$$

$$4) h = 0,01 \text{ м} - 0,005 \text{ м} = 0,005 \text{ м}$$

Ответ: 0,005 м

6

№ 3 Дано:

Решение

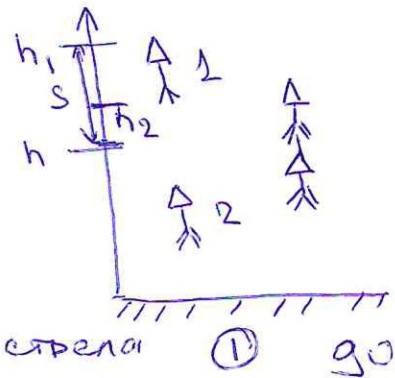
$v_0 = 40 \text{ м/с}$   
 $g = 10 \text{ м/с}^2$   
 $t_2 = t_1 + 2 \text{ с}$   
 $t = 2 \text{ с}$

1) Закон сохранения энергии  
 для ① стрелы:

$$\frac{mv_0^2}{2} = mhg$$

$$2) h = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{40^2 \text{ м}^2/\text{с}^2}{2 \cdot 10 \text{ м/с}^2} = 80 \text{ м} -$$

высота, до которой достигла стрела ① до остановки ( $v_1 = 0$ )



$$3) S = \frac{v_1 + v_0}{2} \cdot t$$

$$t_{11} = \frac{2S}{v_1 + v_0} = \frac{2 \cdot 20 \text{ м}}{40 \text{ м/с}} = \frac{80 \text{ м}}{40 \text{ м/с}} = \frac{80 \text{ м}}{20} = 4 \text{ с} -$$

время стрелы ① в полёте до того, как она начала падать

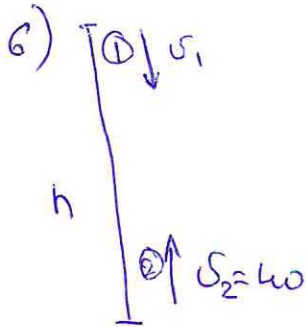
$$4) S = \frac{gt^2}{2} = \frac{10 \cdot 2^2}{2} = 20 \text{ м} - \text{расстояние стрелы ①, когда она падала 2 секунды}$$

$$5) h = h_1 - S = 80 \text{ м} - 20 \text{ м} = 60 \text{ м} - \text{высота на которой встречаются стрелы ① и ② и ② приближаются друг к другу}$$

Шифр (заполняется дежурным по аудитории)

331-9-8

ВАРИАНТ № 1



~~$S = v_0 t$~~   
 ~~$t_0 = \frac{h}{v_0}$~~   
 ~~$S = v_0 t$~~   
 $g = \frac{v_1 - v_0}{t}$   
 $t = \frac{v_0}{g}$

$v = tg$  - скорость ① стрелы

$S = v_0 t$

$v_0 t = 40 + 10t$

$40 = t \cdot (40 + 10t)$

$10t^2 + 40t - 40 = 0 \quad | : 10$

$t^2 + 4t - 4 = 0 \quad (t \geq 0)$

$D = 4^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-4) = 16 + 16 = 32$

$t_1 = \frac{-4 - 4\sqrt{2}}{2} = -2 - 2\sqrt{2} \quad (\text{искл})$

$t_2 = -2 + 2\sqrt{2} \approx 0,83 \text{ c}$

7) Путь стрелы ②

$S = \frac{v_1 + v_0}{2} \cdot t \quad (\underline{v_0 = 0})$

$S = \frac{40 \text{ м/с}}{2} \cdot 0,83 \text{ c} = 16,6 \text{ м}$  - высота на которой встретятся стрелы

8)  $t_{12} = t_{11} + t + t_2 = 4 \text{ c} + 2 \text{ c} + 0,83 \text{ c} = 8,83 \text{ c}$  -

все время <sup>за</sup> которое стрела ① находилась в воздухе

Ответ: 16,6 м; 8,83 с.

10



1. Пенелопа устроила «горе-женихам», претендовавшим на ее руку и сердце, соревнование по стрельбе стрелой из лука Одиссея. Стрела должна была пройти через 5 колец диаметром 5 см, расположенных на расстоянии 2 м друг от друга по одной линии. Пройти через все 5 колец сможет только такая стрела, которая имеет достаточную для этого начальную скорость. На какое минимальное расстояние смогла бы пролететь такая стрела, если запустить ее под углом 45 градусов к горизонту?

2. Лучник друг за другом вертикально вверх стреляет стрелами из лука. Если начальные скорости всех стрел одинаковы, а время между выстрелами равно 2с, то на какой высоте произойдет встреча 1 и 2 стрел? Начальная скорость стрел 30 м/с.

3. Потенциальная энергия стрелы, выпущенной из лука со скоростью 30 м/с вертикально вверх, через 2 с после начала движения равна 40 Дж. Чему равна кинетическая энергия стрелы в этот момент? Потенциальная энергия стрелы отсчитывается от уровня старта.

4. На участке цепи (рис.) сопротивления соответственно равны:  $R_1 = 1$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом. Если к точкам 1-3 приложили 12 В, то какое напряжение между точками 1-2 в Вольтах.

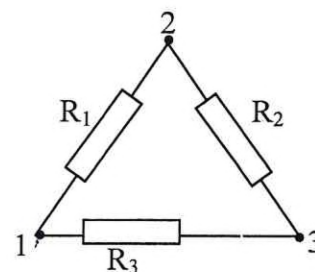


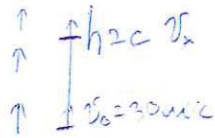
Рис.

5. В теплоизолированный цилиндрический сосуд налита вода массой  $m_0 = 0,5$  кг и температурой  $t_0 = 20^\circ\text{C}$ . В воду опускают кусок льда массой  $M_0 = 100$  г., в который вморожен алюминиевый шарик массой  $m = 4,9$  г. Температура льда и шарика  $0^\circ\text{C}$ . Какова будет температура воды в тот момент, когда лед утонет в воде? Удельная теплоемкость воды  $c = 4200$  Дж/(кг·°C). Плотность воды  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, льда -  $\rho_1 = 900$  кг/м<sup>3</sup>, алюминия -  $\rho_2 = 2700$  кг/м<sup>3</sup>, удельная теплота плавления льда  $\lambda = 330$  кДж/кг.

$$\begin{array}{r} 12345 \\ 01010100 \\ \hline \end{array} \quad \Sigma = 30$$

ВАРИАНТ № 3

№3. Дано:  
 $E_n = 40 \text{ Дж}$   
 $v_0 = 30 \text{ м/с}$   
 $t = 2 \text{ с}$   
 $g = 10$   
 Найти:  
 $E_k = ?$



$$h = v_0 \cdot t - \frac{g t^2}{2} = 30 \cdot 2 - \frac{10 \cdot 4}{2} = 40 \text{ м}$$

$$E_n = mgh \Rightarrow m = \frac{E_n}{gh} = \frac{40}{10 \cdot 40} = 0,1 \text{ кг}$$

$$v_2 = v_0 - g t = 30 - 10 \cdot 2 = 10 \text{ м/с}$$

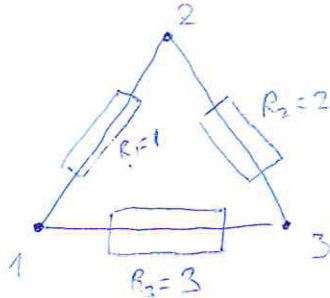
$$E_k = \frac{m v^2}{2} = \frac{0,1 \cdot 10^2}{2} = 5 \text{ Дж}$$

Ответ: 5 Дж

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

10

№4  $R_1 = 1 \text{ Ом}$   
 $R_2 = 2 \text{ Ом}$   
 $R_3 = 3 \text{ Ом}$   
 $U_{(1-3)} = 12 \text{ В}$   
 $U_{(1-2)} = ?$



$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_1 + R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{7}{12}$$

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_1 + R_2} + \frac{1}{R_3} = 1,5 \text{ Ом}$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{12}{1,5} = 8 \text{ А} - \text{всё время}$$

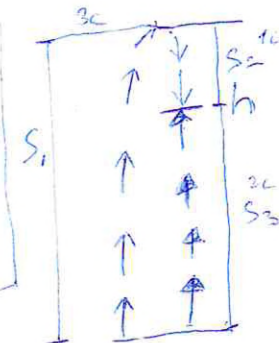
$$I = \frac{U}{R} = \frac{12}{3} = 4 \text{ А} - \text{на участке с } R_1 \text{ и } R_2$$

$$U = I \cdot R = 4 \cdot 1 = 4 \text{ В} - \text{напряжение на участке } R_1$$

Ответ: 4 В

10

№2 Дано:  
 $t_1 - t_2 = 2 \text{ с}$   
 $v_0 = 30 \text{ м/с}$   
 $g = 10 \text{ м/с}^2$   
 $h = ?$



$$-a = \frac{v_2 - v_0}{t} \Rightarrow t = \frac{v}{g} = \frac{30}{10} = 3 \text{ с}$$

$$S_1 = v_0 \cdot t - \frac{g t^2}{2} = 30 \cdot 3 - \frac{10 \cdot 9}{2} = 45 \text{ м}$$

$$S_2 = \frac{g t^2}{2} = \frac{10 \cdot 9}{2} = 45 \text{ м}$$

$$S_3 = v_0 \cdot t - \frac{g t^2}{2} = 30 \cdot 2 - \frac{10 \cdot 4}{2} = 40 \text{ м}$$

ТАК КАК  $S_2 + S_3 = S_1 = 45 \text{ м} \Rightarrow$

$$\Rightarrow S_3 = h = 40 \text{ м (высота вершины)}$$

Ответ: 40 м

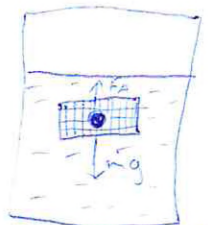
10

**ВАРИАНТ № 3**

$m_0 = 0,5$   $t = 20^\circ\text{C}$   
 $M_0 = 0,1$   $t = 0^\circ\text{C}$   
 $m = 4 \text{ g}$   $t = 0^\circ\text{C}$   
 $c = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$   
 $\rho_{\text{воз}} = 1,2 \text{ кг/м}^3$   
 $\rho_{\text{жид}} = 900 \text{ кг/м}^3$   
 $\lambda = 330 \text{ КДж/м}\cdot^\circ\text{C}$

$t_k = ?$

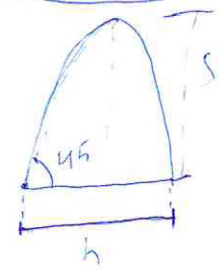
сила архимедова  $F_a = \rho g V$  меньше  $mg \Rightarrow$  кубик сразу  
 начнет тонуть.  
 пока мед утонет его температура увеличится на  $1^\circ\text{C} \Rightarrow$   
 $\Rightarrow 20 + 1 = 21^\circ\text{C}$



Ответ:  $21^\circ\text{C}$

0

$r = 0,05 \text{ м}$   
 $S = 8 \text{ м}^2$   
 $d = 4 \text{ м}$   
 Кольцо



$$h = \frac{S}{d} = \frac{8}{0,05} = 160 \text{ м}$$

Ответ:  $160 \text{ м}$

0

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ИМ. АВИСТРОИТЕЛЯ В.А. ОКУЛОВА

2021/2022

Вариант 1, 9 класс

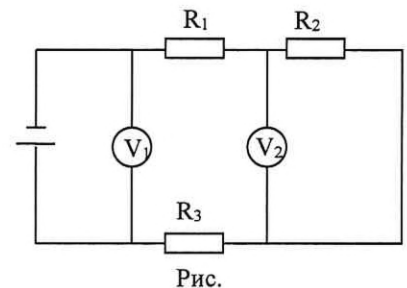
1. Пенелопа устроила «горе-женихам», претендовавшим на ее руку и сердце, соревнование по стрельбе стрелой из лука Одиссея. Стрела должна была пройти через 5 колец диаметром 5 см, расположенных на расстоянии 2 м друг от друга по одной линии. На какое минимальное расстояние смогла бы пролететь стрела после прохождения через все 5 колец, если кольца располагались на высоте 1,8 м?

2. В цилиндрическом стакане с водой плавает деревянный шарик, наполовину погруженный в воду. На сколько изменится уровень воды в сосуде, если шарик утопить в воде? Масса шарика  $m = 30$  г, плотность воды  $\rho = 1,0$  г/см<sup>3</sup>, площадь поперечного сечения стакана  $S = 30$  см<sup>2</sup>.

3. Лучник друг за другом вертикально вверх стреляет стрелами из лука. Начальные скорости всех стрел одинаковы, а время между выстрелами равно 2с. На какой-то высоте встречаются стрелы 1 и 2 и входят друг в друга, как в случае неупругого удара. Сколько времени находилась в воздухе 1 стрела. Начальная скорость стрел 40 м/с.

4. При движении проводника в однородном магнитном поле между его концами возникает ЭДС индукции  $\varepsilon_1 = 8$  В. Чему станет равной ЭДС индукции  $\varepsilon_2$ , если скорость движения проводника увеличится в 2 раза?

5. Сопротивления в схеме  $R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 5$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом. Если вольтметр  $V_2$  показывает 5В, то какое значение в В покажет вольтметр  $V_1$ ?



$$\begin{array}{r} 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \\ \hline 2 \ 2 \ 4 \ 10 \ 10 \end{array} \quad \Sigma \ 28$$

ВАРИАНТ № 1

№5

Дано:

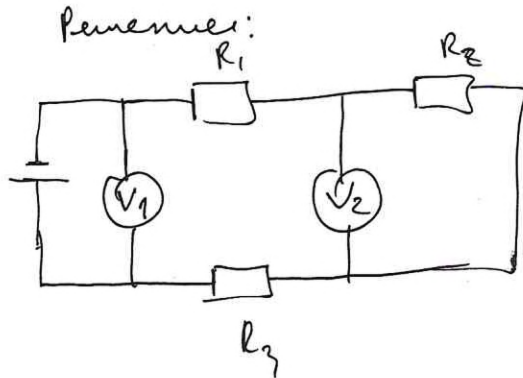
$R_1 = 2 \text{ Ом}$

$R_2 = 5 \text{ Ом}$

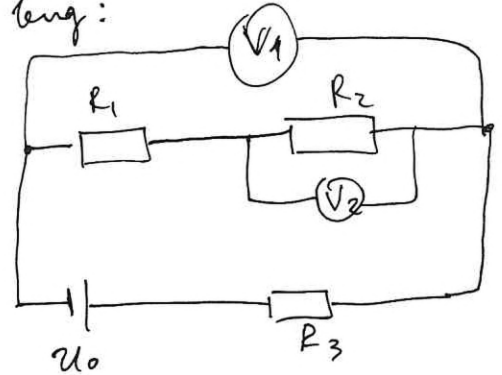
$R_3 = 3 \text{ Ом}$

$U_2 = 5 \text{ В}$

$U_0 = ?$



~~перевод~~ приведу цену в ценовой величине:



1) найдем силу тока у  $R_2$ , но есть сила тока в цепи

$$I_0 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{5}{5} = 1 \text{ А}$$

2)  $U_1 = I_0 R_1 = 2 \text{ В}$

3)  $U_3 = I_0 R_3 = 3 \text{ В}$

4)  $U_0 = U_1 + U_2 + U_3 = 5 + 3 + 2 = 10 \text{ В}$

ответ: 10 В

10

№3

Дано:

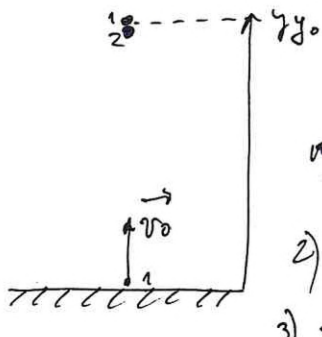
$v_0 = 40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$\tau = 2 \text{ с}$

$y_1 = y_2 = y_0$

$t_1 = ?$

Решение:



1)  $t_1' = t_1 + \tau$  — время движения 1-ой стрелы

$$y_1 = v_0 t_1' - \frac{g}{2} t_1'^2 = v_0 (t_1 + \tau) - \frac{g}{2} (t_1^2 + 2t_1\tau + \tau^2) -$$

вторая стрела нуль первой стрелы.

2)  $y_2 = v_0 t_1 - \frac{g}{2} t_1^2$  — нуль 2-ой стрелы

3) Т.к. они встречаются, то их координаты совпадают. ( $y_1 = y_2$ )

4)

$$v_0 (t_1 + \tau) - \frac{g}{2} (t_1^2 + 2t_1\tau + \tau^2) = v_0 t_1 - \frac{g}{2} t_1^2$$

$$v_0 t_1 + v_0 \tau - \frac{g(t_1^2 + 2t_1\tau + \tau^2)}{2} = v_0 t_1 - \frac{g t_1^2}{2}$$

$$s = s_1 + s_2$$

$$s = \begin{cases} s_1 = v_0 \tau - \frac{g \tau^2}{2} \\ s_2 = v_0 t_1 - \frac{g t_1^2}{2} \end{cases}$$

mayas 2-02

$$s_3 =$$

~~$$v_0 t_1 + v_0 \tau - g t_1^2 + 2 g t_1 \tau - g \tau^2 =$$~~

~~$$v_0 t_1 + v_0 \tau - \frac{g t_1^2}{2} - g t_1 \tau - \frac{g \tau^2}{2} = v_0 t_1 - \frac{g t_1^2}{2}$$~~

~~$$v_0 \tau - g t_1 \tau - \frac{g \tau^2}{2} = 0$$~~

~~$$s_1 = 40 \cdot 2 - \frac{10 \cdot 2^2}{2} =$$~~

~~$$v_0 \tau - \frac{g \tau^2}{2} = g t_1 \tau$$~~

~~$$t_1 = \frac{v_0 \tau - \frac{g \tau^2}{2}}{g \tau} = \frac{40 \cdot 2 - \frac{10}{2} \cdot 2^2}{10 \cdot 40}$$~~

пропрямемее  $\tau$  3 загарам

~~$$v_0 t_1 + v_0 \tau - \frac{g t_1^2}{2} - g t_1 \tau + \frac{g \tau^2}{2} = v_0 t_1 - \frac{g t_1^2}{2}$$~~

~~$$v_0 \tau - g t_1 \tau + \frac{g \tau^2}{2} = 0$$~~

~~$$v_0 \tau + \frac{g \tau^2}{2} = g t_1 \tau$$~~

~~$$t_1 = \frac{v_0 \tau + \frac{g \tau^2}{2}}{g \tau} = \frac{40 \cdot 2 + \frac{10}{2} \cdot 2^2}{10 \cdot 2} = 5c$$~~

Ответ: 5c

4

ВАРИАНТ № 1

с дна разогреть

№1  
 Дано:  
 $\vec{B}$   
 $\epsilon_1 = 8 \text{ В}$   
 при  $v$ .  
 $\epsilon_2 = ?$   
 при  $2v$

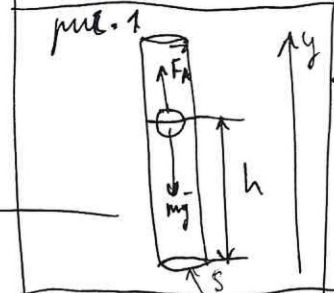
Решение:  
 мы знаем, что при увеличении скорости проводимая через однородное магнитное поле, то ЭДС индукции тоже увеличится в два раза, то есть  $\epsilon_2 = 16 \text{ В}$

Ответ: 16 В

(10)

№2  
 Дано:  
 $V_{\text{поп.ч.}} = \frac{V_T}{2}$   
 $m = 30 \text{ г}$   
 $\rho_{\text{ж}} = 1.2 \text{ см}^3$   
 $S_{\text{ш}} = 30 \text{ см}^2$

Решение:  
 $\Delta h = h' - h$ ;  $h'$  - высота сосуда после полного погружения;  
 $h$  - высота / уровень через полный погружения герметичной пробки



2) по II закону Ньютона (рис. 1)

$$\vec{F}_A + m\vec{g} = 0$$

$$\text{оу: } F_A = mg$$

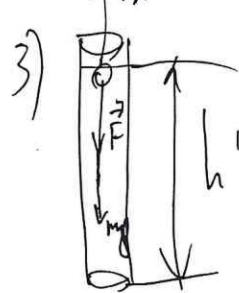
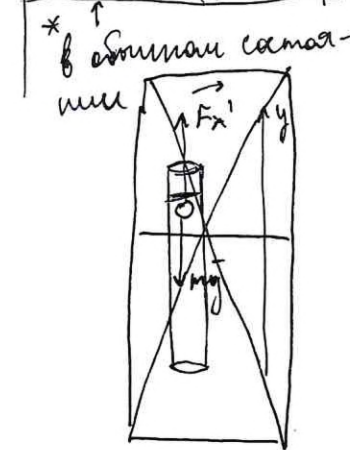
$$\rho_{\text{ж}} g V_{\text{поп.ч.}} = mg \quad | : g$$

$$\rho_{\text{ж}} V_{\text{поп.ч.}} = m$$

$$\rho_{\text{ж}} \frac{V_T}{2} = m \Rightarrow V_T = \frac{2m}{\rho_{\text{ж}}} = \frac{2 \cdot 30}{1.2} = 50 \text{ см}^3 - \text{объем шара}$$

$$3) F_A = mg_{\text{ш}} \\ \rho_{\text{ж}} g \frac{V_T}{2} = \rho_{\text{ш}} g \frac{4}{3} V \\ \rho_{\text{ж}} \frac{V_T}{2} = \rho_{\text{ш}} \Rightarrow \rho_{\text{ш}} = 0.5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$\Delta h = ?$



$$3) \vec{F}_A + \vec{F} + m\vec{g} = 0 \\ \text{оу: } \rho_{\text{ж}} g V = F + mg \Rightarrow F = 300 \text{ Н}$$

↑ доп. сила

Шифр (заполняется дежурным по аудитории)

334-9-7

1) 1 цыган:  $F_A = 2mg$

2 цыгана:  $F_A = mg + F \Rightarrow F_A = F$   $F = F_A - mg$

$F_A =$

$F_A = mg + mg$

$$\begin{cases} \rho_0 g \frac{V}{2} = mg \\ \rho_0 g V = F + mg \end{cases}$$

$$\begin{cases} \rho_0 g V = 2mg \\ \rho_0 g V = F + mg \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{m_0}{S_n h} g V = 2mg \\ \frac{m_0}{S_n h'} g V = F + mg \end{cases}$$

$$\frac{\cancel{m_0 g V} \cdot m S_n h'}{S_n h \cdot \cancel{m_0 g V}} = \frac{2mg}{F + mg}$$

$$\frac{h'}{h} = 1$$

$$h' = h \implies$$

вернем уровень не изменив  
 но мы обратное положение,  
 тем самым будем уровень.

(2)