

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Ф	И	0	0	0	1	3	1	6	3	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

СФУ

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Уинючка

Имя СЕРГЕЙ

Отчество АЛЕКСАНДРОВИЧ

Дата рождения 16.03.07

Класс 7

Предмет Физика

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы 13.03.2021

Номер телефона 8(983)192-70-90 Подпись Уинючка

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

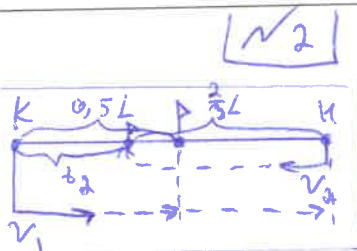
Вариант № 3

Ф Ц О О О 1 3 1 6 3 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$\Delta S = 1 \text{ км}$
 $\Delta t = 1,5 \text{ с}$
 $L = 640 \text{ км}$



1) $\frac{0,5L}{v_1} = \frac{2}{3}L: v_2 = \frac{2L}{3v_2}$
 $\Rightarrow v_1 = \frac{0,5L}{1} \cdot \frac{3v_2}{2L} = \frac{1,5v_2}{2} = 0,75v_2$

$t_2 = ?$
 $v_1 = ?$
 $v_2 = ?$

2) $\Delta S = v_1 \cdot (t + \Delta t) = v_2 \cdot t \Rightarrow v_1 < v_2$

3) $v_1 = \frac{v_2 \cdot t}{t + 1,5 \text{ с}} \Rightarrow \frac{v_2 \cdot t}{t + 1,5 \text{ с}} = 0,75v_2 \Rightarrow v_2 t = 0,75v_2 t + 1,125v_2 \text{ с}$

$\Rightarrow v_2 t - 0,75v_2 t = 1,125v_2 \text{ с} \Rightarrow 0,25v_2 t = 1,125v_2 \text{ с} \Rightarrow t = \frac{1,125v_2 \text{ с}}{0,25v_2} = 4,5 \text{ с}$

4) $v_1 = \frac{\Delta S}{t + \Delta t} = \frac{1 \text{ км}}{6 \text{ с}} = \frac{1 \text{ км}}{6,1 \text{ мин}} = 10 \frac{\text{ км}}{\text{ мин}} \approx 600 \frac{\text{ км}}{\text{ ч}}$

5) $v_2 = \frac{1 \text{ км}}{t} = \frac{1 \text{ км}}{4,5 \text{ с}} = \frac{1 \text{ км}}{0,075 \text{ мин}} \approx 13,33 \frac{\text{ км}}{\text{ мин}} \approx 800 \frac{\text{ км}}{\text{ ч}}$

6) $t_2 = \frac{1}{3}L: v_2 = \frac{640 \text{ км}}{3} \cdot \frac{1}{800 \frac{\text{ км}}{\text{ ч}}} = \frac{640}{2400} \approx 0,266 \text{ ч} \approx 16 \text{ мин}$

ОТВЕТ $v_1 = 600 \frac{\text{ км}}{\text{ ч}}$; $v_2 = 800 \frac{\text{ км}}{\text{ ч}}$; $t_2 = 16 \text{ мин}$

√1

1) $V = \frac{m}{\rho} = \frac{\text{МАССА}}{\text{ПЛОТНОСТЬ}}$

2) $V = abc = \text{ДЛИНА} \cdot \text{ШИРИНА} \cdot \text{ВЫСОТА}$

3) $V = S \cdot h = \text{ПЛОЩАДЬ} \cdot \text{ВЫСОТА}$

4) $V = \frac{F_A}{\rho g} = \frac{\text{СИЛА АРХИМЕДА}}{\text{ПЛОТНОСТЬ} \cdot \text{УСКОРЕНИЕ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ}}$

5) $V = \frac{F_{ТЯЖ}}{\rho g} = \frac{\text{СИЛА ТЯЖЕСТИ}}{\text{ПЛОТНОСТЬ} \cdot \text{УСКОР. СВОБ. ПАД.}}$

6) $V = \frac{P}{\rho g} = \frac{\text{ВЕС}}{\text{ПЛОТНОСТЬ} \cdot \text{УСКОР. СВОБ. ПАД.}}$

7) $V = \frac{PS}{\rho g} = \frac{\text{ДАВЛЕНИЕ} \cdot \text{ПЛОЩАДЬ}}{\text{ПЛОТНОСТЬ} \cdot \text{УСКОР. СВОБ. ПАД.}}$ (из формулы $P = \rho g h$)

8) $V = \frac{F_{упр}}{\rho g} = \frac{\text{СИЛА УПРУГОСТИ}}{\text{ПЛОТНОСТЬ} \cdot \text{УСКОР. СВОБ. ПАД.}}$ (при $F_{ТЯЖ} = F_{упр}$)

9) $V = \frac{k\Delta l}{\rho g} = \frac{\text{КОЭФФИЦИЕНТ ЖЕСТКОСТИ} \cdot \text{ИЗМЕНЕНИЕ ДЛИНЫ}}{\text{ПЛОТНОСТЬ} \cdot \text{УСКОР. СВОБ. ПАД.}}$ (при $F_{упр} = F_{ТЯЖ} (= k\Delta l)$)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

0
0
0
1
3
1
6
3
2
1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$\rho_1 = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $m_1 = 5 \text{ м}$
 $m_2 = 2,5 \text{ м}$
 $\rho = 1125 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$\frac{\rho_2}{\rho_1} = ?$

$\rho_2 = ?$

(4)

$$1) \rho = \frac{m_{\text{вс}}}{V_{\text{вс}}} = \frac{7,5 \text{ м}}{\frac{5 \text{ м}}{\rho_1} + \frac{2,5 \text{ м}}{\rho_2}} \Rightarrow \frac{5 \text{ м}}{\rho_1} + \frac{2,5 \text{ м}}{\rho_2} = \frac{7,5 \text{ м}}{\rho}$$

$$\Rightarrow \frac{5 \text{ м}}{\rho_1} + \frac{2,5 \text{ м}}{\rho_2} = \frac{5 \rho_2 + 2,5 \rho_1}{\rho_1 \rho_2} = \frac{7,5 \text{ м}}{\rho}$$

$$\Rightarrow \frac{5 \rho_2 + 2250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{900 \rho_2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = \frac{7,5 \text{ м}}{1125 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \Rightarrow 5 \rho_2 + 2250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} =$$

$$= \frac{6750 \rho_2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{1125 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 6 \rho_2 \text{ м} \Rightarrow 2250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 6 \rho_2 \text{ м} - 5 \rho_2 \text{ м} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = \rho_2 \text{ м} \Rightarrow \rho_2 = 2250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 2,25 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3} \text{ (ЛАЗУРИТ)}$$

$$2) \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{2250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 2,5$$

ОТВЕТ: $\frac{\rho_2}{\rho_1} = 2,5$; $\rho_2 = 2,25 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$ (ЛАЗУРИТ)

$v_2 = 25 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 25000 \frac{\text{м}}{\text{ч}}$

$t_1 = 0,5 \text{ с}$

L (АЛИНА УХА) = 1,5 м

$v_1 = ?$

(5)

$$\frac{L}{v_2 + v_1} + \frac{L}{v_2 - v_1} = t_1 \Rightarrow \frac{L(v_2 - v_1 + v_2 + v_1)}{(v_2 + v_1)(v_2 - v_1)} = t_1$$

$$\Rightarrow 0,9375 \text{ м} = \left(\frac{L}{v_2} - \frac{L}{v_2} + \frac{L}{v_2} + \frac{L}{v_2} - (v_1)^2 \right) \cdot t_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,9375 \text{ м} = 3375 \text{ с} = \left(625 \frac{\text{км}^2}{\text{ч}^2} - v_1^2 \right) \cdot 0,5 \text{ с} \Rightarrow 625 \frac{\text{км}^2}{\text{ч}^2} + v_1^2 = \frac{3375 \text{ с}}{0,5 \text{ с}} =$$

6750
 $= 1350$

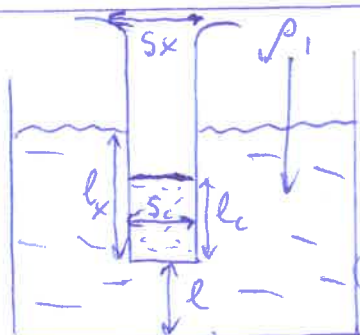
$$\frac{L(v_2 - v_1) + L(v_2 + v_1)}{(v_2 + v_1)(v_2 - v_1)} = t_1 \Rightarrow \frac{0,9375 \text{ м} - 0,0015 v_1 \text{ км} + 0,9375 \text{ м} + 0,0015 v_1 \text{ км}}{(v_2)^2 - v_1^2 + v_2^2 - (v_1)^2} =$$

$$= 0,5 \text{ с} \Rightarrow 625 \frac{\text{км}^2}{\text{ч}^2} - v_1^2 = 540 \Rightarrow v_1^2 = 85 \Rightarrow v_1 \approx 9,219 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



W5
 ОТВЕТ: $v_1 \approx 9,219 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$



W3
 1) Условие плавания: (2-ой эксперимент)
 $F_{\text{тяж}} = F_{\text{А}} \Rightarrow S_x \cdot l \cdot \rho_2 \cdot g = \rho_1 \cdot g \cdot l_x \cdot S_c$
 $\Rightarrow l_{\text{ср}} = l_x \rho_1 \Rightarrow \rho_{\text{ср}} = \frac{l_x \rho_1}{l_c}$

2) значения $\rho_{\text{ср}}$:

$\frac{\rho_1}{\rho_2} ?$

$$\frac{l_x \rho_1}{l_c} \Rightarrow \frac{12,5 \rho_1}{5,7} \approx 2,19 \rho_1; \quad \frac{12,6 \rho_1}{6} \approx 2,1 \rho_1; \quad \frac{12,8 \rho_1}{6} \approx 2,133 \rho_1;$$

$$\frac{13 \rho_1}{6,4} \approx 2,03 \rho_1; \quad \frac{13,3 \rho_1}{6,8} \approx 1,956 \rho_1; \quad \frac{13,5 \rho_1}{7,2} \approx 1,875 \rho_1$$

• $\rho_{\text{ср}}(\text{ср}) = \frac{12,289 \rho_1}{6} \approx 2 \rho_1$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Ф	И	0	0	0	1	0	1	4	0	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

сф у
Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия МУЛЯР

Имя ВИКТОР

Отчество СЕРГЕЕВИЧ

Дата рождения 2007.09.14.

Класс 7

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 13.03.21.

Номер телефона 89138334822

Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

0	4	0	0	0	1	0	1	4	0	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



14.

$$\rho_{cp} = 1250 \text{ кг/м}^3 \quad \rho_1 = \frac{m_1}{V_1} \quad \rho_2 = \frac{m_2}{V_2} \quad \rho_1 = 1,25 \rho_2$$

$$\rho_1 = 1,25 \rho_2$$

$$m_1 = \frac{1}{4} m_2$$

$\rho_1 = ? \quad \rho_2 = ?$

$$0,8 m_1 V_2 = 4 m_1 V_1$$

$$0,8 V_2 = 4 V_1 \quad \rho_{cp} = \frac{m}{V} = \frac{0,8 m_1}{5 V_1} = \frac{5}{6} \rho_1 \Rightarrow$$

$$V_2 = 5 V_1$$

$$1250 \text{ кг/м}^3 = \frac{5}{6} \rho_1 = 1250 \cdot \frac{5}{6} = 1500 \text{ кг/м}^3 = \rho_1$$

$$\rho_2 = 0,8 \cdot 1500 = 1200 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: $\rho_2 = 1200 \text{ кг/м}^3, \rho_1 = 1500 \text{ кг/м}^3$

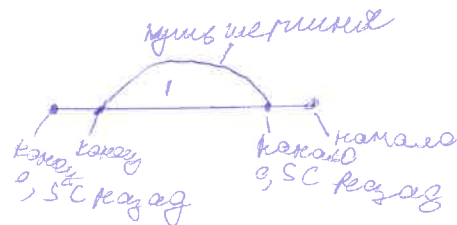
15.

$$v_1 = 3 \text{ км/ч} = 2,2 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 25 \text{ км/ч} = 6,94 \text{ м/с}$$

$$t = 0,5 \text{ сек}$$

$t = ?$



$$\Rightarrow l = t(v_1 + v_2) = 0,5(2,2 + 6,94)$$

$$= 0,5(9,14) = 4,57 \text{ м}$$

Ответ: 4,57 м.

16.

Труба x - кол - 32 секунды, замедливается 2 км/ч с помощью
на каньон, каньон $(x+0,5) \text{ км}$ с/км y того
самолёта. По условию $\frac{1}{2} L = v_1 = \frac{2}{3} L = v_2 \Rightarrow$

x с/км y того, замедлив
на скорости $\frac{1}{2}$ км/ч,
а скорость того $\frac{1}{x+0,5}$ км/ч

$$\frac{1}{2} L v_2 = \frac{2}{3} L v_1$$

$$v_1 = \frac{3}{4} v_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x+0,5} = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{x}$$

$$4x = 3x + 4,5$$

$$x = 4,5 \Rightarrow$$

скорость $v_2 = \frac{1}{4,5}$

$$v_1 = \frac{1}{6} \text{ км/ч}$$

Известно, что в воздухе самолёт
сделал путь первым самолётом
меньше 32 минут \Rightarrow расстояние
между городами равно
 $32 \cdot 60 \cdot \frac{1}{6} = 640 \text{ км}$.

Ответ: $L = 640 \text{ км}; v_1 = \frac{1}{6} \text{ км/ч}; v_2 = \frac{1}{4,5} \text{ км/ч}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. КАЗАНЬ

Адрес площадки проведения

Ф	И	0	0	0	1	0	6	4	1	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 1

Фамилия ШАНГАРАЕВ

Имя АМИТРИЙ

Отчество СЕРГЕВИЧ

Дата рождения 20.10.2007 Класс 7

ОУ, местоположение г. Чебоксары школа №40

Предмет ФИЗИКА

Этап олимпиады ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 08.03.2021

Номер телефона 89530708820 Подпись Ш

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 7

Ф И О О О 1 0 6 4 1 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



2.

$$t_2 = 16 \text{ мин.} \cdot \frac{4}{3} = 48 \text{ мин} = 0,8 \text{ ч}$$

$$t_1 = \cancel{(24 \text{ мин} - 16 \text{ мин})} \cdot 2 = (48 - 16) \cdot 2 = 64 \text{ мин.} = 1 \frac{0(6)}{+1} \text{ ч}$$

$$S = v_1 \cdot 64 \text{ мин} = v_2 \cdot 48 \text{ мин.}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{64}{48} = \frac{4}{3}$$

$$v_2 = \frac{4}{3} v_1$$

$$t_3 \text{ (2 самолёта)} = t_4 - 1,5 \text{ с (по ус.)}$$

$$t_4 \text{ (1 самолёт)}$$

$$\Delta S = v_2 \cdot (t_4 - 1,5 \text{ с}) = v_1 \cdot t_4 = 1 \text{ км}$$

$$\frac{4}{3} v_1 \cdot (t_4 - 1,5 \text{ с}) = v_1 \cdot t_4$$

$$\frac{4}{3} v_1 = \frac{t_4}{t_4 - 1,5 \text{ с}}$$

$$\frac{4}{3} = \frac{t_4}{t_4 - 1,5 \text{ с}}$$

$$4(t_4 - 1,5 \text{ с}) = 3t_4$$

$$4t_4 - 6 \text{ с} = 3t_4$$

$$4t_4 - 3t_4 = 6 \text{ с}$$

$$t_4 = 6 \text{ с}$$

$$t_3 = 6 \text{ с} - 1,5 \text{ с} = 4,5 \text{ с}$$

$$v_2 = \Delta S : t_3 = 1 \text{ км} : 4,5 \text{ с} = 1 \text{ км} : 0,00125 \text{ ч} = 800 \text{ км/ч}$$

$$S = v_2 \cdot t_2 = 800 \text{ км/ч} \cdot 0,8 \text{ ч} = 640 \text{ км} = L$$

$$v_1 = \frac{3}{4} v_2 = 600 \text{ км/ч}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 7

Р	И	0	0	0	1	0	6	4	1	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



3.
рвмж. = рмар.

~~рвмж~~

$$\rho_c = \rho_k \cdot g = 77,7 \text{ см} \cdot 12 / \text{см}^3 \cdot 0,07 \text{ г/г} = 0,1177 \text{ г/см}^2$$

$$\rho_{рвм.} = 3,7 \text{ см} \cdot 12 / \text{см}^3 \cdot 0,07 \text{ г/г} = 0,037 \text{ г/см}^2$$

$$\frac{0,037}{S_c} = \frac{0,1177}{S_x}$$

$$\frac{S_x}{S_c} = \frac{0,1177}{0,037}$$

$$\frac{S_x}{S_c} \approx 3,182$$

$$S_x = 3,182 S_c$$

2-й эксперимент:

$$\rho_3 = 73,3 \text{ см} \cdot 12 / \text{см}^3 \cdot 0,07 \text{ г/г} = 0,13 \text{ г/см}^2$$

$$\rho_4 = 6,8 \text{ см} \cdot 8 \text{ см} \cdot 0,07 \text{ г/г} = 0,068 \text{ г/см}$$

$$\frac{0,068 \text{ г/см}}{S_c} = \frac{0,133}{S_x}$$

$$S_c = 3,182 S_c$$

$$0,275 \text{ г/см} = 0,133 \text{ г/см}$$

$$8 \text{ см} = 0,133 : 0,275$$

$$8 \text{ см} \approx 0,692 / \text{см}^2$$

4.

$$\rho_{ср.} = 840 \text{ кг/м}^3 = \frac{2m}{V_{св.} + V_{св.ж}} = \frac{2m}{2,5V_{св.}} = 0,8 \text{ г/см}^3$$

~~(V_{св.} = X)~~

$$8 \text{ см} = 1,5 \text{ г/см}^3 \Rightarrow V_{св.ж} = 1,5 V_{св.}$$

$$\rho_{св.ж} = 800 \text{ кг/м}^3; 7,5 = 1200 \text{ кг/м}^3$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 7

Ф	И	0	0	0	1	0	6	4	1	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



5

$$v_{\text{сб.}} = 8 \text{ м/ч} + 25 \text{ м/ч} = 33 \text{ м/ч} \approx 9,2 \text{ м/с (Т} \rightarrow \text{Х)}$$

$$t_{\text{сб.}} = 1,5 \text{ м} : 9,2 \text{ м/с} \approx 0,163 \text{ с. (Т} \rightarrow \text{Х)}$$

$$v_{\text{гор.}} = 25 \text{ м/ч} - 8 \text{ м/ч} = 17 \text{ м/ч} \approx 4,72 \text{ м/с (Х} \rightarrow \text{Т)}$$

$$t_{\text{гор.}} = 1,5 \text{ м} : 4,72 \text{ м/с} \approx 0,318 \text{ с.}$$

$$t = t_{\text{сб.}} + t_{\text{гор.}} = 0,163 \text{ с.} + 0,318 \text{ с.} = 0,48 \text{ с.}$$

7.

При постоянной скорости движения тела можно измерить её датчиком и после умножить на время движения — найдём длину траектории

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. КАЗАНЬ
Адрес площадки проведения

Ф	И	О	О	0	1	1	7	4	8	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 1

Фамилия ЩАК ИРОВ

Имя САММИР

Отчество ГАФИКОВИЧ

Дата рождения 20.03.2007 Класс 7

ОУ, местоположение ИНЖЕНЕРНЫЙ ЛИЦЕЙ-ИНТЕРНАТ КИТУ-КАИ.

Предмет ФИЗИКА

Этап олимпиады ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 2 листах Дата выполнения работы 06.03.2021

Номер телефона 89172567190 Подпись Мак

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 1 1 7 4 8 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$\frac{1}{3} S$ пролетел за 16 мкм $\Rightarrow S$ за 48 мкм 1
пролетел №2.

Дано:

К первой самолёт пролетел $\frac{1}{3} S$ за 16 мкм, значит S он пролетит за 48 мкм. Зная то что пока первый пролетел $0,5 S$ за t , а второй пролетел $\frac{2}{3} S$ за t , значит пока первый пролетит S , второй пролетит $\frac{4}{3} S$. (Зная что первый летел 48 мкм. весь путь) значит $v_2 = \frac{4}{3} v_1$. Значит t_1 - за время которое затратил на путь S первый самолёт = $48 \cdot \frac{4}{3} = 64$ мкм. $S = (t_1 - t_2) \Delta t$

$$\Delta S = \Delta t$$

$$1 \text{ км} = 1,5 \text{ с}$$

$$? = 46960 \text{ с}$$

$$L = 960 : 1,5 = 640 \text{ км}$$

$$v_1 = 640 : 64 \text{ мкм} \cdot 60 = 600 \text{ км/ч}$$

$$v_2 = 640 : 48 \cdot 60 = 800 \text{ км/ч}$$

Ответ: $L = 640 \text{ км}$; $v_1 = 600 \text{ км/ч}$, $v_2 = 800 \text{ км/ч}$.

Н Ч.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

9 0 0 0 1 1 7 4 8 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$m_1 = m_2$.

~~m_2~~

Газ в стакан та насытил одинаковую массу соли, а плотность у соли в 1,5 раза больше значит V_2 в 1,5 раза больше V_1 .

$640 \text{ клм}^3 = \frac{2 m_{\text{с}}}{1,5 \rho_{\text{с}}} = 1,2 \rho_1$

$533 \text{ клм}^3 = 1 \rho_1$.

$\rho_2 = 1,5 \rho_1 = 800 \text{ клм}^3$

Ответ: $\rho_1 = 533 \text{ клм}^3$; $\rho_2 = 800 \text{ клм}^3$

N 5.

$t = L : (V_1 + V_2) + L : (V_2 - V_1) = 1,5 : 33 + 1,5 : 17 = 1,5 : 33000 + 1,5 : 17000 = 0,4813 \text{ с}$

Ответ: 0,4813 с.

N 1.

Можно узнать с какой скоростью двигалось тело и умножить на количество времени с которой оно двигалось.

N 3

Зная то что $\Delta x = 2 \text{ см}$, $p = 1000 \cdot 10 \cdot 0,02 = 200 \text{ Па}$.

$2 \cdot \Delta x_1 = 1,6 \text{ см}$.

$200 \text{ Па} \rightarrow 1,6 \text{ см} \Rightarrow \rho_2 \cdot 1,5 \cdot 10 = 200 \cdot 1 : 1,6 = \frac{125}{0,15} = 833,3$

$\rho_2 \cdot 1,5 \cdot 10 \rightarrow 1 \text{ см}$

Ответ: 833,3 клм³

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

АНГАРСК

Ф	И	0	0	0	1	1	6	5	2	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия МОЛЧАНОВА

Имя ЕКАТЕРИНА

Отчество АЛЕКСЕЕВНА

Дата рождения 18.06.2007 Класс 7

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 06.09.2021

Номер телефона 89025779678 Подпись ЕМА

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф	И	0	0	0	1	1	6	5	2	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№-4

Пусть x - масса сахара (д.т.к $M_{сах} = M_{олм}$)

Пусть плотность сахара - ρ

Тогда плотность соли - $1,5\rho$

$$M.K. \rho_{р} = \frac{M_{вм}}{V_{вс}} \Rightarrow \rho_{р} = \frac{2x}{\frac{x}{\rho} + \frac{x}{1,5\rho}}$$

Подставим и решим ^{выделим $V_{сах}$ и $V_{ол}$} уравнение: $V = \frac{m}{\rho}$

$$\frac{2x}{\frac{x}{\rho} + \frac{x}{1,5\rho}} = 640$$

$$\frac{2x}{2,5x} = 640$$

$$\frac{2x}{1,6x} = \frac{2x \cdot 1,5\rho}{1 \cdot 2,5x} = 640$$

$$\frac{1,5\rho}{1,6} = 640$$

$$1,8\rho = 640$$

$$\rho \approx 533 \text{ (кг/м}^3\text{)} - \rho_1$$

$$\rho_2 = 533 \text{ кг/м}^3 \cdot 1,5 \approx 800 \text{ кг/м}^3 - \rho_2$$

Ответ: плотность сахара $\rho_1 = 533 \text{ кг/м}^3$; $\rho_2 = 800 \text{ кг/м}^3$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф	И	0	0	0	1	1	6	5	2	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Нарисуем схему: № 2



Заметим, что (из условия видно) пока первый самолёт пролетел $0,5L$, второй самолёт уже пролетел $2/3L$.

Т.е. Также, вторую половину пролетел $L - 2/3L = 1/3L$ за 16 минут

Т.е. 1-ый - $\frac{1}{2}L$ за 32 минут (16 минут)

2-ой - $\frac{2}{3}L$ за 32 минут

Теперь найдем за сколько времени второй пролетит $\frac{1}{2}L$: для этого составим пропорцию, где x - время за $\frac{1}{2}L$

$$\frac{4}{6}L \sim 32$$

$$\frac{3}{6}L \sim x$$

$$x = \frac{32 \cdot 3}{4} = 24 \text{ мин, что на } 32 \text{ мин} -$$

- 24 мин = 8 мин $\frac{6}{6}$ минут первого
 А если 32 км поделится "1,5" для первого,
 т.е. здесь $\frac{32 \text{ км}}{1,5} = 21,33 \text{ км}$

\Rightarrow всего $32 \text{ км} \cdot 2 = 640 \text{ км}$. Ответ: 640 км

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 1 1 6 5 2 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5. ~~Найти~~ переведем км/ч в м/с:

Сначала ~~найти~~

$$8 \text{ км/ч} = \frac{8000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 2,2 \text{ м/с}$$

$$6,5 \text{ км/ч} = \frac{65000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 6,9 \text{ м/с}$$

Потом ~~эта~~ турция обгонит уна на $4,7 \text{ м/с}$. Т.е. он пролетит $\frac{1,5 \text{ м}}{4,7 \text{ м/с}} = 0,3 \text{ с}$, далее начинается "группа" гонимых.



$$\frac{1,5 \text{ м}}{2,2 \text{ м/с} + 6,9 \text{ м/с}} = 0,16 \text{ с}$$

Всего за $0,3 + 0,16 = 0,46 \text{ с}$

Ответ: 0,46 с.

Значит 1. Выт \rightarrow индусов \rightarrow решены \rightarrow группой
 гоним \rightarrow является \rightarrow туркменской \rightarrow туркменской
 туркменской \rightarrow туркменской \rightarrow туркменской

Потому что, если туркменская:

Измеряем катушкой участок.
 Потом охватываем змею.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

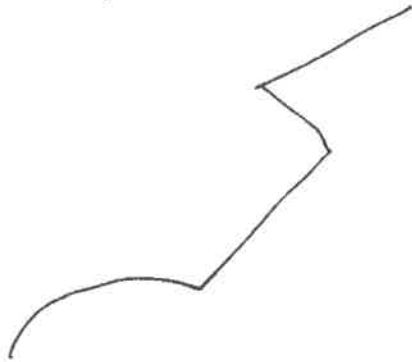
Ф	И	О	О	О	1	1	6	5	2	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках справа

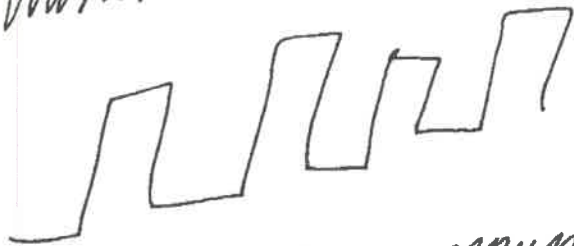


Если форма трапеции имеет
то такую окрестность?



И теперь же мы можем считать площадь
через формулу $\sqrt{1/2} \cdot a \cdot b$.

Можно также если:



трапеция состоит из
двух на их, считаем "полупрямоугольник"
конечной и находим S.

III. К. $\sqrt{3}$

$$p = \frac{m}{V} \Rightarrow$$

Вот так. И мы считаем V и Lx - разность
1, 3, 5, 7, 9. Итого. Ответ: 1, 9

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

СФУ

Ф	И	0	0	0	1	1	5	0	2	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3,

Фамилия ЮДАСИН

Имя Лев

Отчество АЛЕКСАНДРОВИЧ

Дата рождения 05.04.2006 Класс 8

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 13.03.21

Номер телефона +7.9632556163 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

р.д.

~~В~~ Пусть S — расстояние между ~~вершинами~~
~~А~~ ~~и~~ ~~В~~, что ветер был ~~на~~ ~~двух~~ ~~сторонах~~
 вертолёта:

Пусть это не так:

$$\frac{S}{v_B + v_0} = \frac{2S}{v_C - v_0} + \frac{2S}{v_C + v_0} \quad | : S, \text{ где } v_0 - \text{скорость ветра}$$

$$\frac{1}{v_B + v_0} = \frac{2}{v_C - v_0} + \frac{2}{v_C + v_0}$$

$$\frac{1}{v_B + v_0} = \frac{4v_C}{v_C^2 - v_0^2}$$

$$4v_B v_C + 4v_0 v_C = v_C^2 - v_0^2$$

$$1,25v_C^2 + 148v_C = v_C^2 - 1369$$

$$0,25v_C^2 + 148v_C + 1369 = 0$$

$$D = \frac{(148)^2}{4} - 0,25 \cdot 1369 = 5133,75$$

$$v_{C,2} = \frac{-148 \pm \sqrt{5133,75}}{0,25} = \frac{-148 \pm 71,65}{0,25} < 0.$$

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф	И	0	0	0	1	1	5	0	2	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Скорость не может быть меньше нуля.

Значит ветер дует против движения самолета:

$$\frac{5}{v_0 - v_0} = \frac{25}{v_0 + v_0} + \frac{25}{v_0 - v_0}$$

$$\frac{1}{v_0 - v_0} = \frac{4v_0}{v_0^2 - v_0^2}$$

$$v_0^2 - v_0^2 = 4v_0v_0 - 4v_0v_0$$

$$v_0^2 - 1369 = 4 \cdot \frac{1}{3,2} v_0^2 - 148v_0$$

$$v_0^2 - 1,25v_0^2 - 148v_0 + 1369 = 0$$

$$0,25v_0^2 - 148v_0 + 1369 = 0$$

$$D = 5133,75$$

$$v_{01} = \frac{44 - \sqrt{5133,75}}{0,25} = 9,4 \text{ км/ч} - \text{не possible, т.к. скорость мало для самолета}$$

$$v_{02} = \frac{44 + \sqrt{5133,75}}{0,25} = 582,6 \text{ км/ч}$$

$$v_0 = \frac{v_0}{3,2} = 182,1 \text{ км/ч} \quad \text{и } v_0 = 182,1 \text{ км/ч} \quad \text{и } v_0 = 582,6 \text{ км/ч}$$

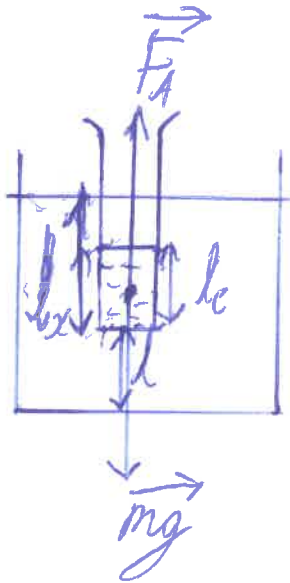
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3.

Ф	И	О	О	О	1	1	5	0	2	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N 3.

Пл.х. погружена в воду полностью, т.е.

$$F_A = mg$$

$$\rho_1 h_x S_x g = \rho_0 h_c S_c g$$

h_x

№5.

П.к. счет не меняется, а только мозг, то конечная температура счетчика (счет и мозга) окажется 0°C , т.е. мозг охлаждается на 36°C . Т.е.м., конечное количество тепла при этом будет равно тому, которое мозг считал при падении:

если $V = 2,16 \text{ мм}^3$,
 $c M \Delta t = \lambda V \rho_c$

$\rho_m c \frac{\pi d^2}{4} h \Delta t = \lambda V \rho_c$

$7900 \cdot 460 \cdot \frac{3,14 \cdot (25 \cdot 10^{-3})^2}{4} \cdot 36 h = 330000 \cdot 2,16 \cdot 10^{-3} \cdot 150$

~~$1283705 \cdot 16,25 h = 0,107 \cdot 1,6418,5$~~

~~$h = 8,3 \cdot 10^{-4} \text{ м} = 8,3 \cdot 10^{-4} \text{ мм}$~~

~~$h = 1,67 \cdot 10^{-5} \text{ м} = 1,67 \cdot 10^{-2} \text{ мм}$~~

ответ: $h = 1,67 \cdot 10^{-2} \text{ мм}$
 если $V = 216 \text{ мм}^3$, то h в сто раз больше:
 $h = 1,67 \text{ мм}$

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

СФУ

Ф	И	0	0	0	1	1	3	8	7	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3.

Фамилия Галбурда


Имя Артём

Отчество Сергеевич

Дата рождения 21.12.2005 Класс 8

Предмет Физика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 13.03.21

Номер телефона +7 913 5703135 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№2.

Дано:

$$\frac{v_c}{v_b} = 3,2$$

$$v_{вет} = 37 \text{ км/ч}$$

Найти:

$$v_c = ?$$

$$v_b = ?$$

Раз они ~~идут~~^{летят} одновременно, то: $t_b = t_c$

$$(1) t_b = \frac{s}{v_b + v_{вет}} \quad \text{или} \quad t_b = \frac{s}{v_b - v_{вет}} \quad (2)$$

Пусть:

$$v_{вет} = v_w$$

$$t_c = \frac{2s}{v_c + v_w} + \frac{2s}{v_c - v_w}$$

рассм. по (1):

$$v_c = 3,2 v_b$$

$$\frac{s}{v_b + v_w} = \frac{2s}{v_c + v_w} + \frac{2s}{v_c - v_w} \quad /s$$

$$\frac{1}{v_b + v_w} = \frac{2}{v_c + v_w} + \frac{2}{v_c - v_w}$$

решая, получаем: $2,56 v_b^2 + 12,8 v_b v_w + v_w^2 = 0$
 $2,56 v_b^2 + 4,73,6 v_b + 136,9 = 0$

$$v_b = \frac{-473,6 \pm \sqrt{224300 - 14000}}{5,12}$$

$$v_b = \frac{-473,6 \pm 458}{5,12} \quad \text{не уз. смыслу задачи}$$

рассм. по (2):

$$\frac{s}{v_b - v_w} = \frac{2s}{v_c + v_w} + \frac{2s}{v_c - v_w} \quad /s$$

$$\frac{1}{v_b - v_w} = \frac{2}{v_c + v_w} + \frac{2}{v_c - v_w}$$

упрощая и решая:

$$v_c^2 - v_w^2 = 4v_c v_b - 4v_c v_w$$

$$2,56 v_b^2 - 473,6 v_b + 1369 = 0$$

$$473,6 \pm \sqrt{224300 - 14000} = \frac{473,6 \pm 458,5}{5,12}$$

$v_{b1} =$

$$v_{b1} = 2,9 \text{ км/ч} \quad \text{не уз. смыслу задачи}$$

$$v_{b2} = 182 \text{ км/ч} \Rightarrow v_c = 582,6 \text{ км/ч}$$

Ответ: $v_b = 182 \text{ км/ч}$
 $v_c = 582,6 \text{ км/ч}$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№4

Дано:

$I = 3,1 \text{ A}$

$I' = 15 \text{ A}$

$U = 220 \text{ В}$

$R_0 = 30 \text{ Ом}$

Найти:

P_1, P_2

$I = \frac{U}{R}$ Найдем сопротивление участка:

$R_0 = \frac{220 \text{ В}}{3,1 \text{ А}} = 27,1 \text{ Ом}$

$R_1 = 27,1 \text{ Ом} - 30 \text{ Ом} = 24,1 \text{ Ом}$

аналогично R_{02} :

$R_2 = \frac{220 \text{ В}}{15 \text{ А}} = 14,7 \text{ Ом}$

$R_{02} = 14,7 \text{ Ом} - 30 \text{ Ом} = 11,7 \text{ Ом}$ так они соединены параллельно:

так $R_2 = \frac{R_1 \cdot R_{02}}{R_1 + R_{02}} = \frac{24,1 \cdot 11,7}{24,1 + 11,7} = 22,5 \text{ Ом}$

Тогда по отдельности:

$P = UI$

$I_1 = \frac{220 \text{ В}}{24,1 \text{ Ом}} = 9,1 \text{ А} \Rightarrow P_1 = 2002 \text{ Вт}$

$I_2 = \frac{220 \text{ В}}{22,5 \text{ Ом}} = 9,8 \text{ А} \Rightarrow P_2 = 2156 \text{ Вт}$

Ответ: $P_1 = 2002 \text{ Вт}; P_2 = 2156 \text{ Вт}$

№5

Дано:

$d = 25 \text{ мм}$

$T_1 = 0^\circ \text{ C}$

$T_2 = 36^\circ \text{ C}$

$V = 2,16 \text{ м}^3$

$C = 460 \text{ Дж/кг} \cdot \text{K}$

$\rho_m = 7,9 \text{ г/см}^3$

$\lambda = 330 \text{ Дж/кг} \cdot \text{K}$

$\rho_c = 150 \text{ кг/м}^3$

масса и радиус X

Найти:

$h = ?$

$Q_1 = Q_2$

кол-во отданного тепла монетой равно кол-ву тепла принятого спиртом.

$Q_1 = cm\Delta t = h \cdot S \cdot \rho_m \cdot c \cdot \Delta t$

$Q_2 = V \cdot \rho_c \cdot \lambda$

$h \cdot S \cdot \rho_m \cdot c \cdot \Delta t = V \cdot \rho_c \cdot \lambda$

$h = \frac{V \cdot \rho_c \cdot \lambda}{S \cdot \rho_m \cdot c \cdot \Delta t} = \frac{0,00216 \cdot 150 \cdot 330}{3,9 \cdot 4,9 \cdot 0,46 \cdot 36} = \frac{0,1}{641} = 0,00156 \text{ м} = 0,156 \text{ мм}$

$S = (1,25 \text{ см})^2 \cdot \pi = 4,9 \text{ см}^2$

Ответ: $h = 0,156 \text{ мм}$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№1.

Поскольку эти камни будут увеличиваться в размерах и падать собирая на своём пути другие камни и всё больше увеличиваясь в размерах пока не достигнет земли. Обычно с увеличением давления атмосферы, начинается дождь.

№3

Условие равновесия:

$F_{upx} = F_{downx}$ равенство:

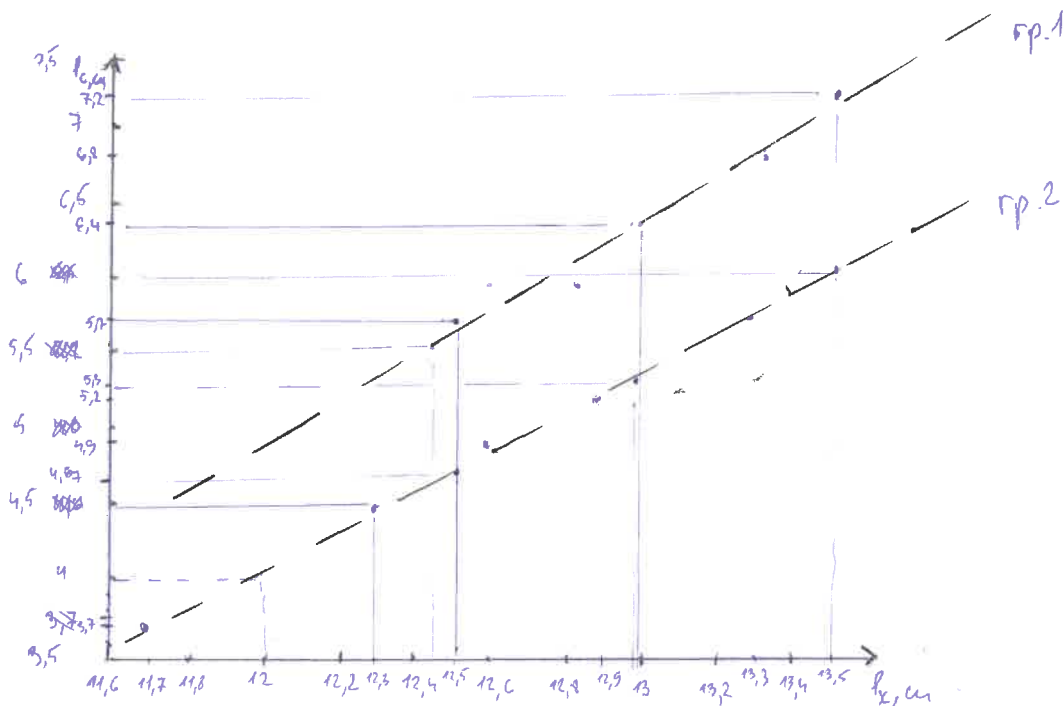
(1) $\rho_x \cdot S_x \cdot \rho_1 \cdot g = S_c \cdot \rho_1 \cdot g$ / $\rho_1 \cdot g$

$\rho_x \cdot S_x = S_c \cdot \rho_c$ зависимость линейная.

(2) $\rho_x \cdot S_x \cdot \rho_1 \cdot g = \rho_c \cdot S_c \cdot \rho_2 \cdot g$ / g

$\rho_x \cdot S_x \cdot \rho_1 = \rho_c \cdot S_c \cdot \rho_2$ зависимость ρ_x от ρ_c линейная. ~~(поиск)~~

Построим графики:



~~Коэффициент гр. 1: $k = \frac{12}{11} = 1.09$~~
~~гр. 2: $k = \frac{12.45}{6.5} = 1.91$~~

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№3.

Находи угловый коэффициент у графиков:

$$k_1 = \frac{7,2 - 5,7}{13,5 - 12,5} = 1,5$$

$$k_2 = \frac{5,4 - 4}{13 - 12} \approx 1,5. \text{ Но график 1 идет сверху вниз на:}$$

$$6,4 - 5,4 = 1 \text{ по } l_c$$

Значит уравнения графиков:

$$1. \quad l_x = 1,5 l_c + \frac{(12,5 - 5,7) \cdot 1,5 + (13,5 - 7,2) \cdot 1,5}{2}$$

$$l_x = 1,5 l_c + 3,5$$

$$2. \quad l_x = 1,5 l_c + \frac{(12,5 - 4) \cdot 1,5 + (13,5 - 6) \cdot 1,5}{2}$$

$$l_x = 1,5 l_c + 5$$

При $l_c = 0$ то есть в самом начале эксперимента:

$$1. \quad l_x = 3,5$$

$$2. \quad l_x = 5$$

~~То есть разница объемов:~~

то есть $\frac{V_{\text{гра}1}}{V_{\text{гра}2}} = \frac{3,5}{5} = \frac{7}{10} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{7}{10}$

Ответ: $\frac{7}{10}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

СФУ

Ф	И	0	0	0	1	3	1	6	0	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия МАЖИТОВ

Имя НУРГАЗЫ

Отчество АБДУРАХМАНОВИЧ

Дата рождения 02.08.2006 Класс 8

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 13.03.2021

Номер телефона +7 923 771 24-25 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



<p>2. Дано</p> $v_{10} = 200 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ $v = 12,3 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ <p>$v_c = ?$</p>	<p>Решение</p> <p>Добавим переменные L - расстояние между городами ; t_1 - время, за которое самолет пролетает L против ветра t_2 - время, за которое самолет пролетает L в сторону ветра t - время, за которое вертолет долетает до Новосибирска</p> <p>Т.к. самолет 2 раза прибывает в Иркутск значит можно сказать что он пролетает расстояние $= 4L$ за время t, которое можно рассчитать как $4L = 2t_1 + 2t_2$ (т.к. самолет по 2 раза летит по и против ветра). Составим уравнения</p> $1) L = v_{10} t$ $2) 4L = 2(u - v)t_1 + 2(u + v)t_2$, где u - скорость самолета относительно земли. Докажем, что направление ветра не играет роли, т.к. из 3 уравнений останется только это. Подставим 1, 2 и 3 ур. и получим, что: $2L = ut_1 - vt_1 + \frac{4t}{2} - ut_1 - \frac{vt}{2} + vt = 2v_{10}t$; сократим и получим: $u = 4v_{10} + v = 8 \cdot 12,3 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \Rightarrow$ $\Rightarrow v_{c1} = 800 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ (против ветра) $v_{c2} = u + v = 824,6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ (в сторону ветра) <p>Ответ: $800 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; $824,6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$.</p>
<p>5. Дано</p> $d = 25 \text{ мм}$ $m = 6,45 \text{ г}$ $T_1 = 0^\circ \text{C}$ $T_2 = 36^\circ \text{C}$ $c = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$ $\lambda = 330 \frac{\text{кДж}}{\text{м}}$ $\rho_c = 150 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ <p>$X = ?$</p> <p>π - число π</p>	<p>Решение</p> <p>Сначала запишем все формулы:</p> $1) S = \pi \frac{d^2}{4}$; $2) Q = cm(T_2 - T_1)$; (Q - энергия затраченная на таяние снега) (температура монеты повышается, когда она равна $T_1 = 0^\circ \text{C}$) (Прим. Энергия отдачи окружающей среде не) $3) m_{\text{сн}} = \frac{Q}{\lambda}$; ($m_{\text{сн}}$ - масса растаявшего снега) $4) V = \frac{m_{\text{сн}}}{\rho_c}$ (V - объем растаявшего снега) $5) X = \frac{V}{S}$; подставив все формулы получим, что $6) X = \frac{cm(T_2 - T_1)}{\rho_c \pi d^2 \lambda} = \frac{4 \cdot 460 \cdot 0,00645 \cdot 36}{150 \cdot 3,14 \cdot 0,000625 \cdot 330000} \approx 0,0044 \text{ м}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 1 3 1 6 0 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

(Прим.: в последней уравнении все масса переводены в см)

Ответ: $x = 0,0044 \text{ м} = 4,4 \text{ мм}$.

3. Дано

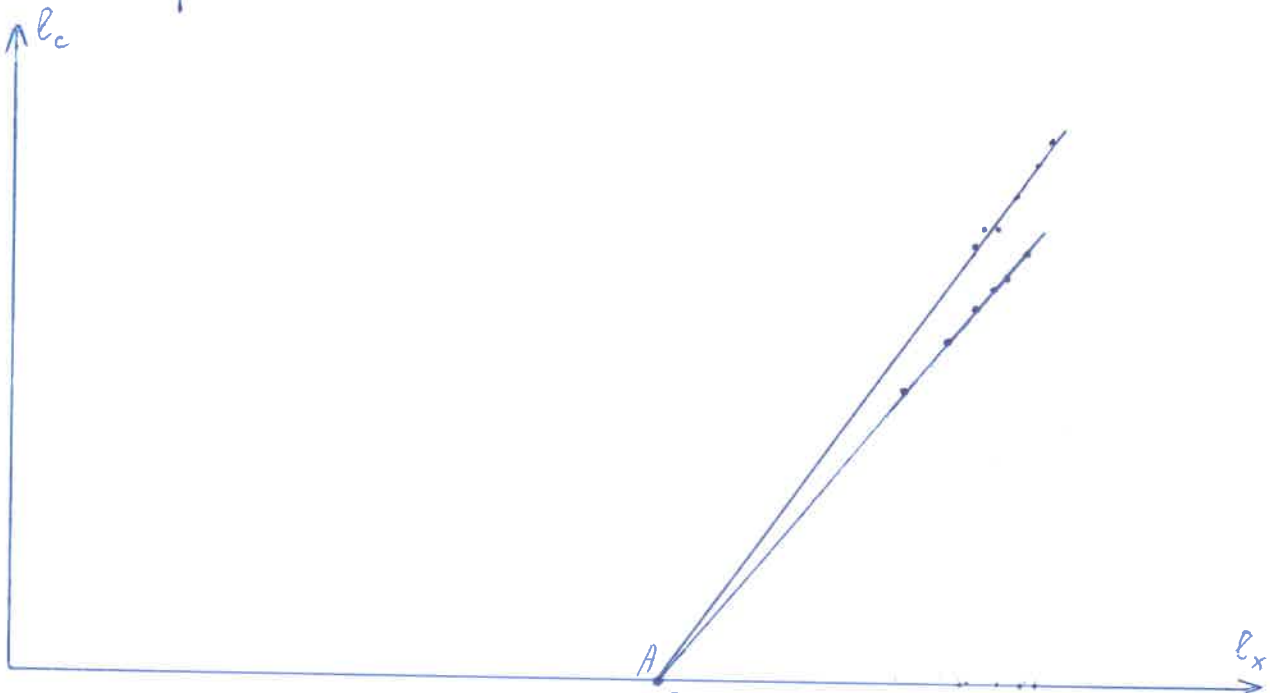
$$\rho_m = 0,875 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$S_x = 0,4 \text{ см}^2$$

Решение

Для того, чтобы было легче составить график из 2 таблицами (зависимость l_c от l_x)

$m = ?$



Из графика можно считать, что пробирка \Rightarrow пустая пробирка погружена в жидкость на $l_{x0} = 8,5 \text{ см}$. Составим уравнения:

1) $\rho_* g l_{x0} S_x = m_p g$ (m_p - масса пробирки) $\Rightarrow m_p = \rho_* l_{x0} S_x$

2) $13,5 S_x \rho_* = 7,2 \rho_m S_c + \rho_* l_{x0} S_x$ (взято из 6 ст. 2 табл.) (так можно записать для точки ст.)

3) из 2: $S_c = \frac{13,5 S_x \rho_* - \rho_* l_{x0} S_x}{7,2 \rho_m}$

4) $11,7 S_x \rho_* = \rho_* \cdot 3,7 S_c + \rho_* l_{x0} S_x$ (взято из 1 ст. 1 табл.)

5) из 4: $S_c = \frac{11,7 S_x - l_{x0} S_x}{3,7}$

6) приравняем 5 и 3: $\frac{11,7 - 8,5}{3,7} = \frac{(13,5 - 8,5) \rho_*}{7,2 \rho_m}$

$18,5 \rho_* = 13,04 \rho_m \Rightarrow \rho_* \approx 1,09 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф	И	0	0	0	1	3	1	6	0	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



7) $U_5 : S_c = \frac{(21,7 - 8,5) \cdot 0,4}{1,7} \approx 0,35 \text{ см}^2$

8) $m = \rho_c S_c \rho_* \approx 1,4 \text{ г}$

Ответ: 1,4 г

1. Во-первых, капли воды находятся далеко друг от друга \Rightarrow
 \Rightarrow плотность облака будет меньше плотности атмосферы.

Во-вторых, облака находятся выше, там давление меньше, чем внизу.

4. Дано

Решение

$P_1 = 2 \text{ кВт}$

$I = \frac{U}{R_0} = 73,3 \text{ А}$

$P_2 = 2,2 \text{ кВт}$

$I' = \frac{U}{2R_0} = 36,7 \text{ А}$

$U = 220 \text{ В}$

Ответ: 73,3 А ; 36,7 А.

$R_0 = 3 \text{ Ом}$

$I - ?$

$I' - ?$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. СЕВЕРОБАЙКАЛЬСК пер. Пионерский 4

Ф	И	0	0	0	1	1	6	6	8	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия БАРАХТИНА

Имя Софья

Отчество АЛЕКСАНДРОВНА

Дата рождения 24 10 2006 Класс 8

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 2 листах Дата выполнения работы 6.03.2021

Номер телефона 89503880972 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф	Ц	0	0	0	1	1	6	6	8	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача: 2 Дано: $v_B = 100 \text{ км/ч}$; $v_C = 850 \text{ км/ч}$ Найти: v_x



Предположим что ветер дует в сторону Новосибирска, тогда составим уравнение

1) $T = \frac{S}{v_B + v_x}$ (1), где T - время за которое вертолет долетит до Новосибирска,

S - расстояние между городами, v_x - скорость ветра

2) $T = \frac{2S}{v_C + v_x} + \frac{2S}{v_C - v_x} = \frac{4Sv_C}{v_C^2 - v_x^2}$ (2)

3) Поделим (2) : (1) :

$$\frac{4Sv_C}{v_C^2 - v_x^2} \cdot \frac{v_B + v_x}{S} = \frac{4v_C(v_B + v_x)}{v_C^2 - v_x^2} = 1 \Rightarrow v_C^2 - v_x^2 = 4v_C(v_B + v_x)$$

$$v_C^2 - v_x^2 = 4v_Cv_B + 4v_Cv_x$$

$$v_x^2 + 4v_Cv_x + 4v_Cv_B - v_C^2 = 0$$

$$v_x^2 + 3400v_x - 42500 = 0$$

$$D = 3400^2 - 4 \cdot (-42500) = 11730000 \quad \sqrt{D} \approx 3425$$

$$v_x = \frac{-3400 + 3425}{2} = 12,5 \text{ км/ч}$$

Ответ: ветер дует в сторону Новосибирска со скоростью 12,5 км/ч.

Задача: 4

Дано: $U = 220 \text{ В}$
 $R = 3 \Omega$
 $P_1 = 2 \text{ кВт}$
 $P_2 = 2,2 \text{ кВт}$

Cu

2000 Вт
2200 Вт

Решение:

$$P = UI \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{2000}{220} = 9 \text{ А}$$

$$P_2 = UI_2 \Rightarrow I_2 = \frac{P_2}{U} = \frac{2200}{220} = 10 \text{ А}$$

$$I_0 = \frac{U}{R} = \frac{220}{3} = 73 \text{ А}$$

Ответ: $I = 9 \text{ А}$.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № _____

Ф И О О О 1 1 6 6 8 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 5

Дано.

$d = 25 \text{ мм}$	$= 0,025 \text{ м}$
$x = 4,4 \text{ мм}$	$= 0,0044 \text{ м}$
$T_0 = 0^\circ\text{C}$	$= 273 \text{ К}$
$T_1 = 36^\circ\text{C}$	$= 309 \text{ К}$
$C = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$	
$\lambda = 330 \text{ кДж/м}$	$= 330000 \text{ Дж}$
$\rho_c = 150 \text{ кг/м}^3$	

Решение:



Найти: m_m

$Q_{отг} = Q_{нагр.} \quad (1)$

$Q_{отг} = m_m c (T_1 - T_0)$ - т.к. монета перестала плавить снег \Rightarrow ее температура стала $0^\circ\text{C} = 273 \text{ К}$

$Q_{нагр.} = m_c \lambda$, где m_c - масса растаявшего снега. Подставим в 1 выражение

$$m_m c (T_1 - T_0) = m_c \lambda \Rightarrow m_m = \frac{m_c \lambda}{c (T_1 - T_0)} = \frac{\rho_c \cdot x \cdot \pi d^2 \cdot \lambda}{c (T_1 - T_0)} =$$

$$= \frac{150 \cdot 0,0044 \cdot 3,14 \cdot 0,025^2 \cdot 330000}{460 \cdot (309 - 273)} = \frac{4274325}{16560} = 0,258 \text{ кг}$$

Ответ: $0,258 \text{ кг} \approx 25,8 \text{ грамм}$.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Калина 25

Ф	И	0	0	0	1	0	9	2	8	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Зирнов

Имя Виталий

Отчество Александрович

Дата рождения 09.02.2006 Класс 8 кл

Предмет физика

Работа выполнена на 2 листах Дата выполнения работы 06.03.2021

Номер телефона +7904955019 Подпись ВЗир

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 1 0 9 2 8 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



24

В атмосфере осесть много пара и он скапливается из-за того что выше леметь он не может и не может ниже, из-за этого водяной пар скапливается и его видно, если его много, то ^{капли} они собираются ут ^{большие} капли и падают на землю.

$v_c = 2$

$v_b = 200 \text{ км/ч}$

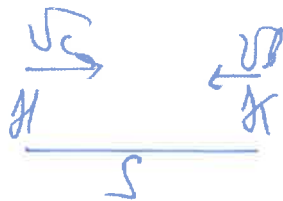
$v_c = 850 \text{ км/ч}$

$v_{b03} = ?$

пар?

$v_c \leftrightarrow 4S$

$v_b \leftrightarrow S$



$$\frac{2S}{v_c - v_{b03}} + \frac{2S}{v_c + v_{b03}} = \frac{S}{v_b + v_{b03}}$$

$$\frac{4v_c}{v_c^2 - v_{b03}^2} = \frac{1}{v_b + v_{b03}}$$

$$4v_c v_b + 4v_c v_{b03} = v_c^2 - v_{b03}^2$$

$$v_{b03}^2 + 4v_c v_{b03} + 4v_c v_b - v_c^2 = 0$$

$a = 1 \quad b = 4v_c = 3400$

$c = 4v_c v_b - v_c^2 = -42500$

$$D = \sqrt{3400^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-42500)} = 3425$$

$$v_{b03} = \frac{-3400 + 3425}{2} = 12,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Ответ: $12,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, из Красноярск в Новосибирск.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф	И	О	О	О	1	0	9	2	8	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

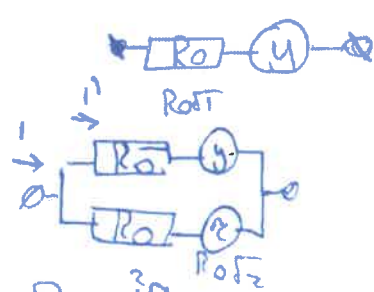
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$d = 25 \text{ мм} = 2,5 \text{ см}$
 $\lambda = 4,4 \text{ мкм} = 0,44 \text{ см}$
 $m = ?$
 $t_0 = 0^\circ \text{C}$
 $t_n = 36^\circ \text{C}$
 $c_{cm} = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$
 $\rho = 330 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
 $\rho_c = 150 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$\sqrt{cm} = \sqrt{\lambda} = \frac{d^2 \cdot 3,14}{4} \cdot \lambda = 2,159 \text{ см}^2$
 $(\frac{1}{4} \pi d^2) \cdot m \cdot c_{cm} = \lambda \cdot \sqrt{cm} \cdot \rho_c$
 $m = \frac{\lambda \cdot \sqrt{cm} \cdot \rho_c}{3,14 \cdot c_{cm}} = 6,459 \text{ г.}$
 Ответ: 6,454 г.

$P_1 = 2 \text{ кВт} = 2000 \text{ Вт}$
 $P_2 = 2,2 \text{ кВт} = 2200 \text{ Вт}$
 $U = 220 \text{ В}$
 $I, I' - ?$
 $R_0 = 30 \text{ Ом}$



$I = \text{const}$
 $U = U_1 + U_2 \Rightarrow U_2 = U - U_1$
 $P_1 = U_2 I$
 $U_1 = I R_0$
 $P_1 = (U - I R_0) I$

$P_2 = I^2 R_2$
 $R_2 = \frac{P_2}{I^2}$
 $R_2 = 19,2$
 $R_{01} = R_0 + R_1 = 70,56$
 $R_{02} = R_0 + R_2 = 22,2$

$R_0 I^2 - U I + P_1 = 0$
 $a = R_0 = 3$
 $b = -U I = -220$
 $c = P_1 = 2000$
 $\Delta = \sqrt{220^2 - 4 \cdot 3 \cdot 2000} = 156$
 $I = \frac{220 - 156}{6} = 10,7 \text{ А}$
 $I_1 = \frac{U - I R_0}{1} = \frac{220 - 10,7 \cdot 3}{1} = 187,9 = 17,756 \text{ А}$

$U = I R_{01} \Rightarrow I' = \frac{U}{R_{01}}$
 $I'' = \frac{U}{R_{02}}$
 $I' = I'' = I$
 $I' = 5,56 \text{ А}$
 Ответ: $I = 10,7 \text{ А}, I' = 5,56 \text{ А}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Калининград

Ф	И	О	О	О	1	2	6	8	8	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Ларютин

Имя Иван

Отчество Николаевич

Дата рождения 08.06.2006

Класс 8

Предмет Физика

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 13.03.2021

Номер телефона 8 911 462 48 74

Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф У О О О 1 2 6 8 8 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



n 1

Ответ: Облако плавает в воздухе потому что:
 1) Капли внутри облака очень малы и сопротивление воздуха замедляет их падение
 2) Обычно на высоте облаков весьма неслабый ветер, он и не даёт облакам опуститься ниже своего уровня, пока они не потеряют энергию (отт. в определённом количестве и не начнут конденсироваться до того момента как объём, а соответственно и масса капель воды увеличатся настолько, что сопротивление воздуха и сила ветра станут слабее силы тяжести.

n 4

Дано:	Ищ:	Решение:
$P_1 = 2 \text{ кВт}$ $P_2 = 2,2 \text{ кВт}$ $U_{\text{ф}} = 220 \text{ В}$ $U_{\text{р}} = 220 \text{ В}$ $R_0 = 3 \text{ Ом}$	2000 Вт 2200 Вт	$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow P_1 = \frac{U_{\text{р}}^2}{R_{\text{г}}}$ $P_2 = \frac{U_{\text{р}}^2}{R_{\text{л}}}$
$I - ?$ $I' - ?$		$R_{\text{г}} = \frac{220^2 \text{ В}^2}{2000 \text{ Вт}} = 24,2 \text{ Ом}$ $R_{\text{л}} = \frac{220^2 \text{ В}^2}{2200 \text{ Вт}} = 22 \text{ Ом}$ $R_{\text{общ}} = R_{\text{г}} + R_{\text{л}} + R_0$ (т.к. последовательно по закону Ома)
		$\Rightarrow R_{\text{общ}} = 24,2 \text{ Ом} + 22 \text{ Ом} + 3 \text{ Ом} = 49,2 \text{ Ом}$ по закону Ома $I_{\text{общ}} = I_1 = I_2$ в последовательном соединении \Rightarrow $\Rightarrow I_{\text{общ}} = \frac{U_{\text{общ}}}{R_{\text{общ}}} = \frac{220 \text{ В}}{49,2 \text{ Ом}} = I'$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф	и	0	0	0	1	2	6	8	8	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Соответственно для I $R_{общ} = R_{общ} - R_2 = 49,2 \text{ Ом} - 22 \text{ Ом} = 27,2 \text{ Ом}$. Тогда $I = \frac{220 \text{ В}}{27,2 \text{ Ом}} \approx 8,088235 \text{ А}$

Ответ: $I = 8,088235 \text{ А}$; $I^2 = 4,441545 \text{ А}$

v 2

Получается что за время t вертолет проделывает путь равный S , а самолёт равный $4S \Rightarrow$
 \Rightarrow Самолёт летит со $v_2 > v_1$ скоростью в 4 раза.

Но т.к. в задаче присутствует ветер, значит самолёт должен лететь со скоростью большей в 4 раза суммы векторного сложения скорости вертолёта и ветра. Т.к. мы не знаем вектора ветра относительно вертолёта, то $v_2 = 4(v_{\text{вертол}} + v_{\text{ветра}})$

Ответ: $v_2 = 4(v_{\text{вертол}} + v_{\text{ветра}})$

v 3

Можно заметить что для таблицы 1 на 2 см³ приходится масса 1,6 см³, а во второй таблице на 2 см³ приходится масса на 1 см³. А т.к. в вещества в которое мы опускаем везд одинакова и при этом мы вываем одинаковый объём жидкости в пробирку, а меняется только масса можно сделать вывод, что

$$\frac{\rho_{ж}}{\rho_{л}} = \frac{1,6 \text{ см}^3}{1 \text{ см}^3} = 1,6 - \text{отношение } \rho_{ж} \text{ к } \rho_{л} \Rightarrow \rho_{ж} = \rho_{л} \cdot 1,6 = 0,845 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 1,6 = 1,4 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \Rightarrow m_{\text{нал}} = 3,4 \text{ см}^3 \cdot 1,4 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot \rho_{л} = 5,18 \text{ г}$$

Ответ: т.к. $\rho_{л}$ нам не дано, а возможности найти нет, то $m_{\text{нал}} = 5,18 \text{ г}$ (2)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Ростов-на-Дону, пер. Крестьянский 139

Ф	И	0	0	0	1	0	3	9	8	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия ОСТАПЧУК

Имя АЛЕКСАНДР

Отчество ДМИТРИЕВИЧ

Дата рождения 07.09.2006

Класс 8

Предмет Физика

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работ 06.08.2020

Номер телефона +7 989 255 24 18

Подпись ОСА

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 1 0 3 9 8 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2

Дано:
 $V_B = 200 \text{ км/ч}$
 $V_C = 850 \text{ км/ч}$
 $V_0 = ?$

Пусть V_0 - скорость ветра в км/ч. ~~По условию~~
 Также давайте считать что скорость
 ветра направлена в сторону Жавосидурска,
 если скорость окажется отрицательной
 значит ветер направит в сторону Красноурска.
 По условию мы можем составить уравнение:

$$\frac{S}{V_B + V_0} = \frac{S}{V_C - V_0} + \frac{S}{V_C + V_0} + \frac{S}{V_C - V_0} + \frac{S}{V_C + V_0} \quad | : S$$

$$\frac{1}{V_B + V_0} = 2 \cdot \frac{1}{V_C - V_0} + 2 \cdot \frac{1}{V_C + V_0}$$

$$\frac{1}{V_B + V_0} = 2 \left(\frac{1}{V_C - V_0} + \frac{1}{V_C + V_0} \right)$$

$$\frac{1}{V_B + V_0} = 2 \cdot \left(\frac{V_C + V_0}{(V_C - V_0)(V_C + V_0)} + \frac{V_C - V_0}{(V_C - V_0)(V_C + V_0)} \right)$$

$$\frac{1}{V_B + V_0} = 2 \cdot \left(\frac{2 V_C}{(V_C - V_0)(V_C + V_0)} \right)$$

$$\frac{1}{V_B + V_0} = \frac{4 V_C}{(V_C - V_0)(V_C + V_0)}$$

$$4 V_C (V_B + V_0) = (V_C - V_0)(V_C + V_0)$$

$$4 V_C V_B + 4 V_C V_0 = V_C^2 - V_0^2 \quad |, \text{ давайте подставим}$$

числа т.к. дальше сокращать не получится.

$$680000 + 3400 V_0 = 722500 - V_0^2$$

$$0 = 42500 - V_0^2 - 3400 V_0$$

$$-V_0^2 - 3400 V_0 + 42500 = 0$$

$$D = 3400^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 42500 = 11730000$$

$$V_{0.1} = \frac{3400 + \sqrt{11730000}}{2}$$

$$V_{0.2} = \frac{3400 - \sqrt{11730000}}{2}$$

$$V_{0.1} = 3472.454379$$

$$V_{0.2} = -12.45437895$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И 0 0 0 1 0 3 9 8 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

Время не должно быть отрицательным ^{или не имеет значения}
 в условии $\frac{S}{V_0 + V_c}$; $\frac{S}{V_c - V_0}$; $\frac{S}{V_c + V_0}$ значит:

$V_0 > |V_c|$,
 $V_0 < V_c$ и
 $V_0 > (-V_c)$, значит V_0 в диапазоне от $-V_c$ и V_c

$V_{0.1} > V_c$ — это противоречит
 $V_{0.2}$ — подходим к значению от отрицательный
 Ответ: значит направление ветра на Красноярск
 Ответ: $V_0 = -12,45437895$

Дано:
 $d = 25 \text{ м} = 0,25 \text{ м}$
 $S = 4,4 \text{ м} = 0,0044 \text{ м}$
 $T_1 = 0^\circ \text{C}$
 $T_2 = 36^\circ \text{C}$
 $m_0 = ?$

$S = \pi \frac{d^2}{4} = 4,9087 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ — площадь сечения
 — объём цилиндра
 $V = S \cdot l = 2,15984 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ — объём растаивающего
 льда

$m_{\text{лид}} = \rho \cdot V = 3,239767 \cdot 10^{-4} \text{ кг}$

$C \cdot m_0 \cdot (T_2 - \frac{T_1}{2}) = m_{\text{лид}} \cdot \lambda$
 $460 \cdot m_0 \cdot (T_2 - \frac{T_1}{2}) = m_{\text{лид}} \cdot \lambda$
 $460 \cdot m_0 \cdot (T_2 - T_1) = 106,912325$
 $m_0 = 6,456058 \cdot 10^{-3} \text{ кг} = 6,46 \text{ грамм}$

Ответ: $6,46$ грамм ^{масса} льда

Дано:
 $P_1 = 2 \text{ кВт} = 2000 \text{ Вт}$
 $P_2 = 2,2 \text{ кВт} = 2200 \text{ Вт}$
 $U = 220 \text{ В}$
 $R_1 = 3 \text{ Ом}$
 $I = ?$; $I' = ?$

$R \cdot I^2 = U \cdot I$ $U = I \cdot R$
 $U = \frac{P}{I} \cdot R$
 $\frac{U^2}{P} = R$
 $R_1 = \frac{48400}{2000} = \frac{484}{20} = 24,2 \text{ Ом}$ сопротивление лампы

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № _____

Ф	И	0	0	0	1	0	3	9	8	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$R_2 = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{2200} = 22 \text{ Ом за сопротивление таймера.}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$1. I = \frac{U}{R_1 + R_0} = \frac{220}{272} = 8,088 \text{ А.}$$

Второй случай при выкл. таймера

$$2. I'(R_1 + R_0) = I_1(R_2 + R_0)$$

~~$$I_1 = \frac{U}{R_0} = \frac{220}{3} \text{ А}$$~~

$$I' \cdot 27,2 = I_1 \cdot 25$$

~~$$I' + I_1 = \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_1 + R_0} + \frac{1}{R_2 + R_0}$$~~

$$\frac{1}{R_3} = \frac{1}{27,2} + \frac{1}{25}$$

$$\frac{1}{R_3} = \frac{25}{680} + \frac{27,2}{680}$$

$$680 = R_3 = 52,2$$

$R_3 = \frac{3400}{257}$ Сопротивление во всей цепи

$$I_0 = \frac{U}{R_3} = \frac{220}{\frac{3400}{257}} = 16,888 \text{ А}$$

$$I' + I_1 = 16,888$$

~~$$I' + I_1 = \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_1 + R_0} + \frac{1}{R_2 + R_0}$$~~

$$I' + \frac{I' \cdot 27,2}{25} = 16,888$$

$$I' = 8,088 \text{ А}$$

Ответ: $I = 8,088 \text{ А}$; $I' = 8,088 \text{ А}$

№1

Ответ: Из-за разности давления капельки и воздуха.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Зеленогорск

Ф	И	0	0	0	1	1	6	5	3	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Блинов

Имя Артём

Отчество Евгеньевич

Дата рождения 11.03.2006 Класс 8

Предмет Физика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 06.03.2021

Номер телефона 8-913-175 15-49 Подпись В.Ж.

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 1 1 6 5 3 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№2

Дано: из Красноярска в Новосибирск летит вертолёт со скоростью $V_b = 200 \text{ км/ч}$ относительно воздуха. В это же время из Новосибирска в Красноярск вылетает самолёт, скорости которого равны $V_c = 850 \text{ км/ч}$ относительно воздуха. За время движения вертолёта между городами самолёт успевайт сделать 2 раза и прибывает в Новосибирск одновременно с вертолётан.

Определим направление и скорости ветра.

Решение: Пусть t = время полёта вертолёта, V_d = скорости ветра, S = расстояние от Красноярска до Новосибирска, x = время полёта самолёта от Красноярска до Новосибирска, y как получаются такие выражения:

При направлении ветра $K \rightarrow N$: При направлении ветра $N \rightarrow K$:

$$t(V_b + V_d) = S \qquad t(V_b - V_d) = S$$

$$(t-2x)(V_c - V_d) = 2S \qquad (t-x)(V_c + V_d) = 2S$$

$$x(V_c + V_d) = 2S \qquad x(V_c - V_d) = 2S$$

где K - Красноярск, а N - Новосибирск, докажем, что направление ветра $N \rightarrow K$ неверно

$$+ \frac{tV_b - tV_d = S}{tV_c + (V_d - xV_c - xV_d) = 2S}$$

$$- \frac{xV_c - xV_d = 2S}{(tV_c + (V_d - xV_c - xV_d) + (tV_b - tV_d) - (xV_c - xV_d) = 2S + S - 2S}$$

$$\frac{(V_c + tV_b - 2xV_c) = S}{-tV_b - tV_d = S}$$

$$((V_c + tV_b - 2xV_c) - (tV_b - tV_d) = S - S)$$

$$tV_c + tV_d - 2xV_c = 0$$

$$xV_c + tV_b - 2xV_c = S$$

скорости ветра $\approx 12 \text{ км/ч}$

Ответ: ветер направлет с Красноярска в Новосибирск

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4

Дано Мама выключила утюг мощностью $P_1 = 2 \text{ кВт}$, а папа параллельно выключил на кухне чайник мощностью $P_2 = 2,2 \text{ кВт}$. Напряжение в сети равно 220 В , сопротивление проводников проводов равно $R_0 = 3 \text{ Ом}$, утюг и чайник рассчитаны на напряжение 220 В .

Найти: силу тока на утюге до (I) и после (I') включения чайника

Решение: $P_1 = UI_1 \Rightarrow I_1 = \frac{P_1}{U} = \frac{2000 \text{ Вт}}{220 \text{ В}} \approx 9 \text{ А}$ - сила тока в утюге

$$I_1 = \frac{R_0 U}{R_1} \text{ и } I_1' = \frac{R_0 U}{R_1} \Rightarrow I_1' = 9 \text{ А}$$

$$I_2 = \frac{P_2}{U} = \frac{2200 \text{ Вт}}{220 \text{ В}} = 10 \text{ А} - \text{сила тока в чайнике}$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} \text{ и } I_2' = \frac{U}{R_2} \Rightarrow I_2' = 10 \text{ А}$$

Ответ: $I_1 = I_1' = 9 \text{ А}$; $I_2 = I_2' = 10 \text{ А}$

№1

Капельки воды держатся в атмосфере за счет ее давления на разные по содержанию слою атмосферы, и за счет давления атмосферы, не дающего каплям терять энергию, которую они легко накапливают из-за размера при малом количестве, поэтому водной пар там падать не может, энергия позволяет им там долго держаться.

Человек видит это облако из-за того, что оно имеет большой размер, который трудно не заметить, а это явление образуется из-за свойств водного пара, так как ему нужны центры образования и кристаллы, которые он вытесняет сделать, но не может, из-за не взаимодействий физического в том смысле с собой, поэтому облака летают кучками.

№5

Дано на равную горизонтально поверхность спало маленькое колесо с радиусом r поперечным диаметром $d = 25 \text{ мм}$. Сил. пох

монета растаяла, и монета превратилась горизонтальной равношерно в снег на глубину $x = 4,4 \text{ мм}$. Температура снега $T_1 = 0^\circ \text{C}$, температура монеты $T_2 = 36^\circ \text{C}$. Монету и отверстие в снегу считать цилиндром с одинаковой площадью основания S и высотой $V = SH$ (H - высота цилиндра). Материал монеты - сталь с теплоемкостью $c = 460 \text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$, удельная теплопроводность снега $\lambda = 330 \text{ Вт/м}\cdot\text{K}$, плотность снега $\rho = 150 \text{ кг/м}^3$.

Найти: вес монеты до согрева значения

Решение: Пусть m_c - масса растаявшего снега, m_m - масса монеты, Q_c - кол во теплоты снега, Q_m - кол во теплоты монеты, V_c - объем растаявшего снега

$$S = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \pi = (12,5 \text{ мм})^2 \pi \approx 56,25 \cdot 3,14 \text{ мм}^2 \approx 1,66,625 \text{ мм}^2 \approx 0,000166625 \text{ м}^2$$

$$V = SH = 0,000166625 \text{ м}^2 \cdot 4,4 \text{ мм} = 0,000166625 \text{ м}^2 \cdot 0,0044 \text{ м} = 0,0000073315 \text{ м}^3$$

$$V = V_c = 0,0000073315 \text{ м}^3$$

$$V_c \rho = m_c = 150 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,0000073315 \text{ м}^3 = 0,001099725 \text{ кг} = 1,099725 \text{ г}$$

$$Q_c = m_c \lambda \Delta T = 0,001099725 \text{ кг} \cdot 330000 \text{ Вт/м}\cdot\text{K} = 1,099725 \cdot 330 = 36,290925 \text{ Дж}$$

$$Q_c = Q_m = 36,290925 \text{ Дж}$$

$$Q_m = m_m c_m \Delta T_m \Rightarrow m_m = Q_m : T_m : c_m = 36,290925 : 36 : 460 \text{ кг} \approx 0,00219 \text{ кг} \approx 2,19 \text{ г}$$

Ответ $m_m \approx 2,19 \text{ г}$ - масса монеты.

№3

В эксперименте пробирка, имеющая квадратное сечение, опускается в сосуд с водой, плотностью $\rho_0 = 1 \text{ г/см}^3$. В пробирку постепенно заливается вода, увеличивая уровень h , и производятся замеры расстояний приведенных на рисунке. Пробирка при этом находится в состоянии равновесия, таблица результатов приведена в таблице 1. Затем проводится точно такой же эксперимент, но в пробирку

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 1 1 6 5 3 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

подливается, не вода, а масло с плотностью ρ_m . Результаты приведены в таблице 2. Пробирка имеет выгнутую поверхность сечения S_c , а внутреннюю $S_x = 0,4 \text{ см}^2$, массу пробирки считать малой величиной, по отношению к массе содержащего в пробирке.

Найти начальную массу масла в пробирке.

Решение:

	ТАБЛИЦА 1						ТАБЛИЦА 2					
$l_c \text{ см}$	3,7	4,5	4,9	5,2	5,3	5,7	5,7	6,0	6,0	6,4	6,8	7,2
$h \text{ см}$	11,7	12,3	12,6	12,9	13,0	13,3	12,5	12,6	12,8	13,0	13,3	13,5

$$V_x = l_x \cdot S_x = 13,0 \text{ см} \cdot 0,4 \text{ см}^2 = 5,2 \text{ см}^3$$

Пусть m_v — масса воды, m_p — масса пробирки, V_x — объем погруженной части пробирки, V_c — объем масла в пробирке.

$$m_v = V_x \rho_v = 5,2 \text{ см}^3 \cdot 1 \text{ г/см}^3 = 5,2 \text{ г}$$

$$m_p < V_c \rho_p = l_c \cdot S_x \cdot \rho_p = 5,3 \text{ см} \cdot 0,4 \text{ см}^2 \cdot 1 \text{ г/см}^3 = 2,12 \text{ г}$$

$$m_p > m_v - m_p = 5,2 \text{ г} - 2,12 \text{ г} = 3,08 \text{ г}$$

$$V_x = l_x \cdot S_x = 0,4 \text{ см}^2 \cdot 12,6 \text{ см} = 5,04 \text{ см}^3$$

$$V_c < S_x \cdot l_c = 0,4 \text{ см}^2 \cdot 6 \text{ см} = 2,4 \text{ см}^3$$

$$V_x - V_c > 5,04 \text{ см}^3 - 2,4 \text{ см}^3 = 2,64 \text{ см}^3$$

$$\rho_m \cdot V_x \approx \rho_m \cdot V_c + 3,08 \text{ г} \quad \rho_m \cdot 5,04 \text{ см}^3 \approx \rho_m \cdot 2,4 \text{ см}^3 + 3,08 \text{ г}$$

$$\rho_m = (5,04 - 2,4) \text{ см}^3 \approx 3,08 \text{ г}$$

$$\rho_m \cdot 2,64 \text{ см}^3 \approx 3,08 \text{ г}$$

$$\rho_m \approx 1,16 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_m < 1 \text{ г/см}^3$$

$$V_m \rho_m \approx S_x \cdot l_c \cdot \rho_m \approx 0,4 \text{ см}^2 \cdot 5,7 \text{ см} \cdot 0,9 \text{ г/см}^3 \approx 2 \text{ г}$$

Ответ $m_m \approx 2 \text{ г}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

СФУ

Ф	И	0	0	0	1	0	6	0	1	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Спрыжков

Имя Тимур

Отчество Сергеевич

Дата рождения 19.09.2005

Класс 9

Предмет Физика

Работа выполнена на 6 листах

Дата выполнения работы 13.03.2021

Номер телефона +79048988695

Подпись СФУ

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Задача 2

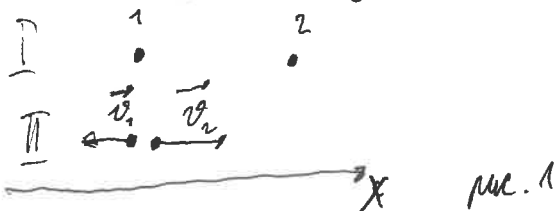
Условие:

Дано:
малышки
рулетка
каток
 $\frac{m_2}{m_1} = 1,3$

Найти:
способ оценки масс
кто разлетится
дальше

1. По закону сохранения импульса, если взаимодейств. системы между собой имеют импульсы системы не меняют.

2. Если малышки сначала ~~стационарные~~ будут покоиться, но ^{начальной} $\vec{p}_{кон} = 0$. Затем, когда одна из малышек разгонится и толкнет другую, то $\vec{p}_{кон} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$
 \vec{p}_1 - импульс малышки m_1
 \vec{p}_2 - импульс малышки m_2
 импульсы системы



Значит можно записать следующее:

$$\text{ЗК: } \vec{p}_{кон} - \vec{p}_{нач} = 0$$

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = 0$$

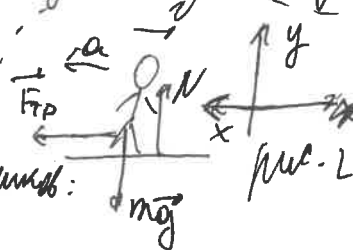
Проецируем на OX : (см рис. 1)

$$p_2 - p_1 = 0$$

$$p_2 = p_1$$

Запишем импульсы по определению:
 $m_2 v_2 = m_1 v_1$ (v_2 и v_1 - скорости малышек)

3. Далее, применим II закон Ньютона для одной из малышек:
 $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{F}_{TP}$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Спроецируем на Ox и Oy :

Ox :

$$\begin{cases} ma = F_{TP} \\ F_{TP} = mV \end{cases}$$

Oy :

$$0 = N - mg \Rightarrow N = mg$$

$$ma = mV$$

$$a = V$$

$$a = g$$

где m - масса шарика
как камешек
(масса шарика и камешка)

g - ускорение

момент остановки

Далее, запишем закон равноускоренного движения:

$$\begin{cases} l = v_0 t - \frac{at^2}{2} \\ v = v_0 - at \end{cases}$$

где l - пройденный путь
 v_0 - нач. скорость
 a - ускорение

t - время движения

v - скорость в данный момент

по условию шарик останавливается, $v = 0 \Rightarrow v_0 - at = 0$

$$v_0 = at$$

$$v_0 = mgt$$

$$t = \frac{v_0}{mg}$$

$$l = \frac{v_0 \cdot v_0}{mg} - \frac{mg v_0^2}{2mg^2} =$$

$$= \frac{v_0^2}{mg} - \frac{v_0^2}{2mg} = \frac{v_0^2}{2mg} \Rightarrow v_0^2 = \frac{l}{2mg}$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{l}{2mg}}$$

v_0 - скорость сразу после столкновения, то есть

$$\begin{cases} v_1 = \sqrt{\frac{l_1}{2mg}} \\ v_2 = \sqrt{\frac{l_2}{2mg}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_1 v_1 = m_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{m_1}{m_2} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{\sqrt{\frac{l_2}{2mg}}}{\sqrt{\frac{l_1}{2mg}}} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \Rightarrow \frac{m_2^2}{m_1^2} = \frac{l_2}{l_1}$$

Ф	И	О	О	О	1	0	6	0	1	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа
→

Значит, растаявший провиденные мальчишки (их можно измерить линейкой) соотносятся как квадраты их масс \Rightarrow если подготовит соотношение масс, данное в условии ($\frac{m_2}{m_1} = 1,3$), то получится следующая картина:

$$(1,3)^2 = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow L_2 = (1,3)^2 L_1 = 1,69 L_1$$

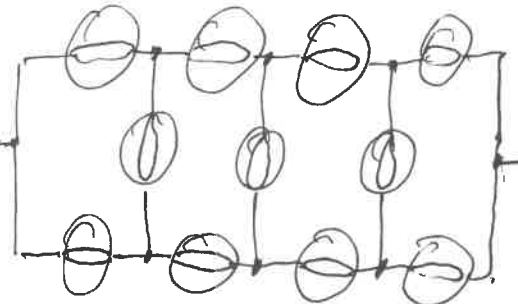
Ответ: ^{квадрат} массы мальчиков соотносятся как растаявшие, провиденные или после столкновения

II Пройдет дальше в 1,69 раза мальчик массой m_2

Задача 3

Дано:
 l рис. 1
 ~~l~~ рис. 2
 $N_0 = 899$
 $R = 9000 \text{ Ом}$
 Найти:
 $R_0 = ?$

Решение:



1. Из рисунка видно, что на верхней и на нижней шинех расположен по 300 элементов цепи, а по центру 299 ($300 + 300 + 299 = 899 = N_0$)

2. Следует заметить, что через эти ^{центральные} 299 ~~элементов~~ ^{элементов} ток не течет, т.к. ^{все} элементы ^{цепи} одинаковые, а на концах этих элементов потенциалы равны \Rightarrow на ^{значит} ~~элементах~~ ^{элементах} ~~этих~~ ^{этих} элементов ~~нет~~ ^{нет} тока. Только ~~элементы~~ ^{элементы} ~~на~~ ^{на} ~~концах~~ ^{концах} ~~этих~~ ^{этих} элементов ~~имеют~~ ^{имеют} ток.

Ф	И	0	0	0	1	0	6	0	1	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

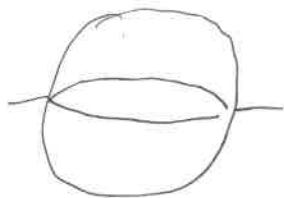
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

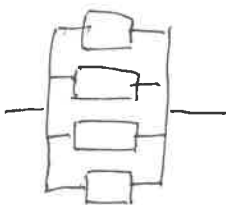
3. Из рисунка видно, что четыре резистора между собой соединены последовательно (дана полярность) значит, если у этих цепи сопротивлением обозначить за R_1 , то $R_{\text{св}} = R_{\text{вс}} = 300 R_1$

4. Тогда, ~~полное~~ ~~сопротивление~~ ~~цепи~~ ~~равно~~ ~~$\frac{1}{R} = \frac{1}{300R_1} + \frac{1}{300R_1} = \frac{2}{300R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{2R}{300} = \frac{1800}{300} = 6 \text{ Ом}$~~

5. Рассмотрим, что из себя представляет эта цепь:



по сути, это 4 ^{столбика} резистора, соединенных параллельно:



значит, если обозначить сопротивление

одного из них за R_2 , то

$$\frac{1}{R_1} = \frac{4}{R_2} \Rightarrow R_2 = 4R_1 = 4 \cdot 6 = 24 \text{ Ом.}$$

6. Если это так, то тогда это сопротивление всего $\frac{1}{4}$ проводника (резистор - поперечник, а окружностей у нас, значит поперечников - 4). По закону, $R = \frac{\rho l}{S}$, где ρ - удельное сопротив-

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

меньше материала проводника, ~~тогда~~ L - длина проводника, S - площадь сечения проводника. Значит, если увеличим L в 4 раза, то и сопротивление увеличится в 4 раза $\Rightarrow R_0 = 4R_2 = 4 \cdot 24 = 96 \text{ Ом}$

Ответ: $R_0 = 96 \text{ Ом}$.

Задача 5.

Дано:

C - теплоемкость calorimeter

$t_1 = 0^\circ\text{C}$ (нач. t°)

$t_3 = 80^\circ\text{C}$ (t° диска)

$t_2 = 20^\circ\text{C}$ (t° кон.)

Найти:

Нагрев, при котором - ?

$t_{\text{кон}} = 40^\circ\text{C}$

Решение:

1. Запишем ур-е теплового баланса ($t_k = 20^\circ$)

$Q_k + Q_b + Q_d = 0$, где Q_k - теплота calorimeter
 Q_b - теплота воды
 Q_d - теплота диска

$Q_k = C \cdot (20 - 0)$

$Q_b = C_b m_b (20 - 0)$ C_b - удельная теплоемкость воды

m_b - масса воды

$Q_d = C_d m_d (20 - 80)$ C_d - удельная теплоемкость диска

m_d - масса диска

$20C + 20C_b m_b - 60C_d m_d = 0 \quad | : 20$

$C + C_b m_b = 3C_d m_d$

2. Теперь запишем ур-е теплового баланса для случая $t_k = 40^\circ\text{C}$

$Q_k + Q_b + Q_d = 0$

$$Q_k = C(u_0 - 0)$$

$$Q_b = C_b m_b (u_0 - 0)$$

$$Q_{g_1} = N \cdot C_{g_1} m_{g_1} (80 - u_0) \quad \text{где } N - \text{количество}$$

$$u_0 C + u_0 C_b m_b - u_0 N C_{g_1} m_{g_1} = 0 \quad | : u_0$$

$$C + C_b m_b = N \cdot C_{g_1} m_{g_1}$$

3. Упростим правую часть уравнения, получим в.п. и п.з

$$3 C_{g_1} m_{g_1} = N \cdot C_{g_1} m_{g_1}$$

$$N = 3$$

$$\text{Ответ: } N = 3.$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

сфц

Ф	И	0	0	0	1	3	2	6	8	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия Торокулова

Имя Жанотлай

Отчество Мурбековна

Дата рождения 20.11.2005 Класс 9

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 13.03.2021

Номер телефона 8902 946 5093 Подпись Жанотлай

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



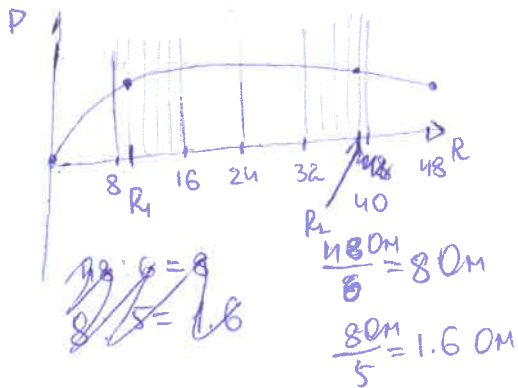
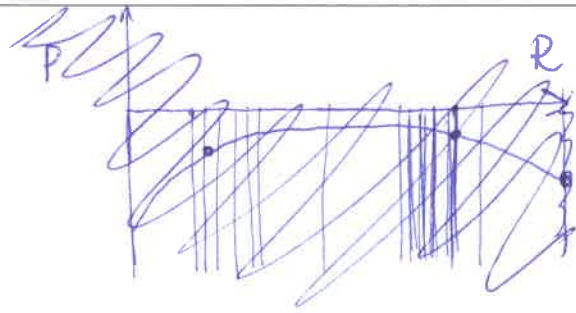
Задача 6

$$P_{\max} = 18,75 \text{ Вт}$$

$$U = 30 \text{ В}$$

$$P_{\max} = \frac{U^2}{R_{\max}}$$

$$R_{\max} = \frac{U^2}{P_{\max}} = \frac{(30 \text{ В})^2}{18,75 \text{ Вт}} = 48 \text{ Ом}$$



$$R_1 = 8 + 1.6 \text{ Ом} = 8.6 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 40 \text{ Ом} - 1.6 \text{ Ом} = 38.4 \text{ Ом}$$

Ответ: $R_1 = 8.6 \text{ Ом}$, $R_2 = 38.4 \text{ Ом}$

Задача 5

Дано:

$$t_1 = 0^\circ \text{C}$$

$$t_2 = 20^\circ \text{C}$$

$$t_3 = 80^\circ \text{C}$$

$$t_4 = 40^\circ \text{C}$$

$$n = ?$$

m_g = масса диска

m_e = масса воды

n - число дисков

Решение:

$$1) c m_e (t_3 - t_1) = c m_g (t_3 - t_2)$$

$$c m_e \cdot 20^\circ \text{C} = c m_g \cdot 60^\circ \text{C}$$

$$m_e = 3 m_g$$

$$2) c m_e (t_4 - t_1) = n c m_g (t_3 - t_4)$$

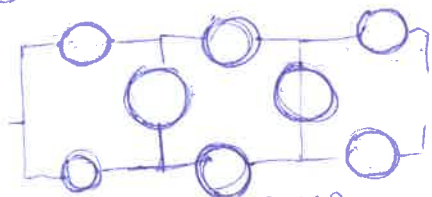
$$c m_e \cdot 40^\circ \text{C} = n c m_g \cdot 40^\circ \text{C}$$

$$m_e = n m_g \quad n c m_g = 3 c m_g$$

$$n = 3$$

Ответ: ~~4~~ 3

Задача 3



Дано: $N_0 = 899$

$R = 900 \Omega$

Найти: R_0

Решение:

Реш. Пусть число "крайних" элементов в виде окружности (вертикальных) = $x - 1$
 = x , тогда "внутренних" элементов в виде окружности = $x - 1$

$$N_0 = x + x + x - 1 = 3x - 1 = 899$$

$$x = 300$$

$$x - 1 = 299$$

Пусть сопротивление

на такой окружности будет R_1 ,

то

$$\frac{300R_1}{2} = 150R_1 \text{ - сопротивление на крайних концах окружностей}$$

(т.к. 300 штук связаны последовательно и относительно групп элементов 300 - параллельно)

и на внутренних:

$\frac{R_1}{299}$ (все 299 соединены параллельно)

Тогда, $R_1 = 150R_1 + \frac{R_1}{299} = \frac{44850R_1}{299} \approx 149.99R_1$

$$R_1 = \frac{R}{150} = \frac{900}{150} = 6$$

$$R_1 = \frac{R_0}{4}$$

$$R_0 = 4R_1 = 6 \cdot 4 = 24 \Omega$$

Ответ: 24 Ом



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 1



Дано: $v_0 = 20 \text{ м/с}$, $\alpha = 45^\circ$, $k = 60^\circ$
 $g = 5 \text{ м/с}^2$, $S = 0$

Найти: t

Решение:

$$S = v_{0x} t + \frac{gt^2}{2}$$

$$v_{0x} = v_0 \cdot \frac{(100\% - k)}{100} \cdot \cos \alpha$$

$$\frac{\cos \alpha \cdot (100\% - k) v_0 t}{100} = \frac{gt^2}{2}$$

$$t = \frac{2(100\% - k) \cdot v_0 \cdot \cos \alpha}{100 g} = \frac{2 \cdot 40\% \cdot 20 \text{ м/с} \cdot 1,4}{100 \cdot 5 \text{ м/с}^2} = 4,48 \text{ с}$$

Ответ: $t = 4,48 \text{ с}$

Задание 2

~~Этому мальчику~~

~~Пусть каждый мальчик толкает с одинаковой силой F игрушку~~

~~Пусть каждый мальчик толкнет с одинаковой скоростью v_0 (оба мальчика должны быть на одинаковой высоте), тогда они по инерции покатятся до полной остановки, т.е. расстояния h_1 и h_2 до~~

~~$m_1 v_0 = F$
 $F = E_k = E_{pot} = mgh$
 $F \cdot h_1 = m_1 g h_1$
 $m_1 v_0 = m_1 g h_1$~~

~~$m_2 v_0 = F$
 $F = E_k = E_{pot} = m_2 g h_2$
 $F \cdot h_2 = m_2 g h_2$
 $m_2 v_0 = m_2 g h_2$~~

1) Пусть мальчиков толкнут с одинаковой силой F , тогда ~~они по инерции покатятся до полной остановки~~ и измерят расстояние от старта до точки остановки ~~мальчиков~~ (h_1 и h_2), тогда

$$m_1 g h_1 = m_2 g h_2$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{h_1}{h_2}$$

Таким образом соотношение расстояний = соотношен. масс мальчиков
 Ответ: измерив длину расстояния и их соотношение

2) $\frac{m_2}{m_1} = \frac{h_1}{h_2} = 1,3 \Rightarrow$ Ответ: первый мальчик проедет в 1,3 раза дальше

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Казань

Адрес площадки проведения

Ф	И	0	0	0	1	0	6	2	7	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 1

Фамилия Лаврова

Имя Марина

Отчество Олеговна

Дата рождения 29.08.2005 Класс 9 м

ОУ, местоположение г. Ишкар-ола ч. «Музей Баурнакенин»

Предмет физика

Этап олимпиады заключительный

Работа выполнена на 7 листах Дата выполнения работы 06.03.2021

Номер телефона +79877258848 Подпись Лаврова

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

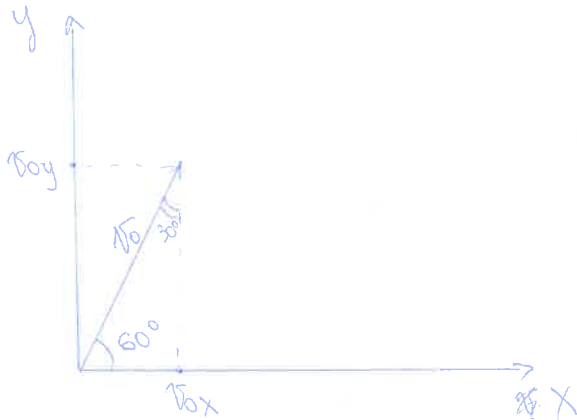
Ф	И	О	О	О	1	0	6	2	7	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 1



v_{0y} - скор. по вертикали
 т.к из-за сопр. воздуха скорость ↓
 на $k = 30\%$ по вертикали, остаётся =:
 $v_{0y_1} = v_{0y} - \frac{k \cdot v_{0y}}{100\%} = 0,7 v_{0y}$ (5)
 по вертикали

Запишем уравнение скорости, когда
 мы летим вверх

$$v_y = v_{0y_1} - g t$$

Когда мы достигнем максимальной точки, его скорость
 будет равна нулю, тогда

$$v_y = v_{0y_1} - g t_1 = 0, \text{ где } t_1 - \text{ время подъёма до максимальной высоты } h$$

$$v_{0y_1} = g t_1 \Rightarrow v_{0y_1} = 10 t_1 \quad (3)$$

Теперь запишем уравнение движения для движения вверх
 (до высоты h) и вниз (кошка с высоты h)

$$x_1 = v_{0y_1} t_1 - \frac{g t_1^2}{2}$$

$$x_2 = h - \frac{g t_2^2}{2}$$

т.к t_1 - время подъёма до h ,
 а t_2 - время падения до земли,
 $x_1 = h$, а $x_2 = 0$ (координата
 мяча в моменты t_1 и t_2 совб)

$$\Rightarrow v_{0y_1} t_1 - \frac{g t_1^2}{2} = h$$

$$h - \frac{g t_2^2}{2} = 0 \Rightarrow h = \frac{g t_2^2}{2}$$

$$\left. \begin{aligned} h = h \Rightarrow v_{0y_1} t_1 - \frac{g t_1^2}{2} &= \frac{g t_2^2}{2} \\ h = \frac{g t_2^2}{2} \end{aligned} \right\}$$

$$v_{0y_1} t_1 = \frac{g t_1^2}{2} + \frac{g t_2^2}{2}$$

$$t_1 + t_2 = T \Rightarrow t_2 = T - t_1 \quad (2)$$

подставим (2) в (1):

$$v_{0y_1} t_1 = \frac{g t_1^2}{2} + \frac{g (T - t_1)^2}{2}$$

подставим известные нам
 значения g и T и получим:

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф	И	О	О	О	/	О	Б	2	7	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 1 (продолжение)
 $v_{0y}, t_1 = 5t_1^2 + 5(3-t_1)^2$ раскормим упрости выр-е

$$v_{0y}, t_1 = 10t_1^2 + 45 - 30t_1 \quad (4)$$

подставим (3) в (4)

$$10t_1^2 = 10t_1^2 + 45 - 30t_1$$

$$30t_1 = 45, \quad | : 30$$

$t_1 = 1,5 \text{ (с)}$, теперь подставим значение t_1 в (3) и получим:

$v_{0y}, = 15 \text{ (м/с)}$, теперь подставим v_{0y} в (5) и получим:

$$0,7 v_{0y} = 15$$

$$v_{0y} = \frac{15}{0,7} = \frac{150}{7} = 21 \frac{3}{7} \text{ м/с}$$

по т. Пифагора $v_0^2 = v_x^2 + v_{0y}^2$ v_{0x} лежит против $\angle = 30^\circ \Rightarrow v_{0x} = \frac{v_0}{2}$

$$v_0^2 = \left(\frac{v_0}{2}\right)^2 + v_{0y}^2$$

$$\frac{3}{4} v_0^2 = v_{0y}^2$$

$$v_0 = \frac{\sqrt{4v_{0y}^2}}{3} = \frac{2v_{0y}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 150}{7 \cdot 1,7} = \frac{300}{11,9} \approx 25,21 \text{ м/с}$$

ответ $v_0 = 25,21 \text{ м/с}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

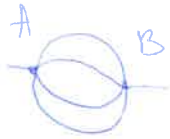
Ф	И	О	О	О	1	0	0	2	7	2	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 3



Элемент цепи состоит из двух окружностей, каждая из них состоит из двух дуг. Получается, что наша проволока разделилась на 4 проволоки равной длины, т.е.

$$l_1 = \frac{l}{4}, \text{ где } l_1 - \text{длина одной дуги окружности}$$

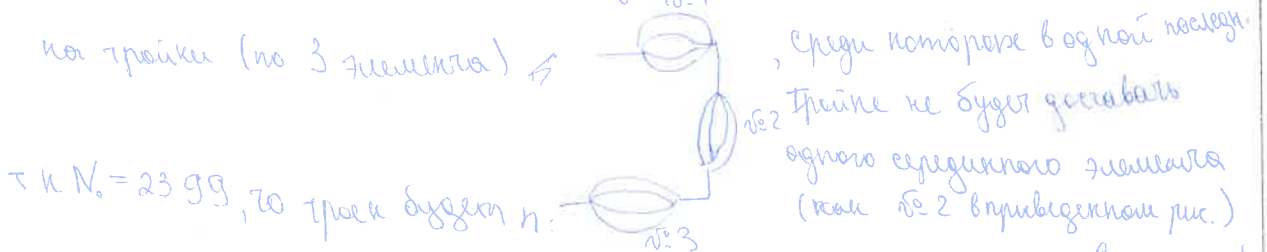
$$R_0 = \frac{\rho l}{S} \quad R_{01} = \frac{\rho l_1}{S} = \frac{\rho l}{4S} \Rightarrow R_0 = 4R_1 \Rightarrow \text{каждая}$$

дуга окружности имеет $R_{01} = \frac{R_0}{4}$ (1), т.к. дуги элемента распадаются в Т.А, а затем все приходит в Т.В можно сказать, что они соединены друг к другу параллельно, а общее сопротивление мы посчитаем по формуле

$$\frac{1}{R_{\Sigma 1}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} = \frac{4}{R_1} = \frac{16}{R_0} \Rightarrow R_{\Sigma 1} = \frac{R_0}{16} \text{ (2)} = 0,25 \Omega$$

↑
поделив на 4

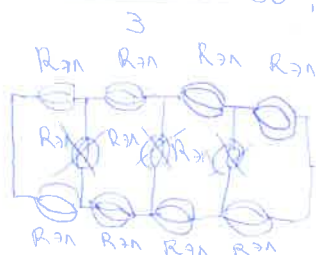
общая схема состоит из N_0 элементов, которые можно разделить на тройки (по 3 элемента) \Rightarrow



$$N_0 = 3n - 1 = 2399$$

$$3n = 2399 + 1 = 2400$$

будет



перед нами 79 средних n -ов (основной тройки не является)

Возьмем участок цепи и допишем, что так по средним n -ам тем не будет.

т.к. все элементы одинаковые, их сопр. равны, а значит отклонения сопротивлений по сравнению с остальными также

будет равны, тогда мостик Уинстона во всей цепи будет сбалансирован, а так по элементам, соединяющим их, тем не будет.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

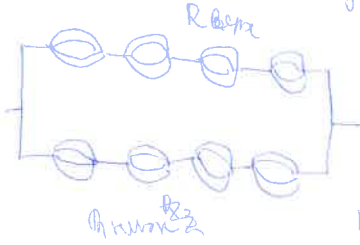
ФИО 0001062721

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3 (продолжение)

Значит по 79 из 2399 элементов ток не течет, их сопр в разное обходе мы не учли. Тогда остаётся $n = 2399 - 79 = 2320$ элементов, которые соединены, как показано на схеме ниже.



тогда чтобы найти общее сопр мы должны найти сопр верхнего ряда, ^{элементов} _{последовательно}, нижнего ряда, ^{элементов} _{последовательно}, а затем ~~то~~ найти общее сопр двух рядов, _{параллельно}.

$$n_{\text{верх}} = n_{\text{ниже}} = n \Rightarrow R_{\text{верх}} = R_{\text{ниже}} = \frac{n \cdot R_{\text{эл}}}{2} = \frac{1160}{2} = 1160 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{верх}} = R_{\text{ниже}} = n \cdot R_{\text{эл}} = n_{\text{верх}} \cdot R_{\text{эл}} = 1160 \cdot R_{\text{эл}} = 290 \text{ Ом}$$

(т.к. $R_{\text{эл}}$ в обеих равны)

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_{\text{верх}} \cdot R_{\text{ниже}}}{R_{\text{верх}} + R_{\text{ниже}}} = 145 \text{ Ом}$$

ответ: $R_{\text{общ}} = 145 \text{ Ом}$

Задача 4

$P_{\text{поиск}} = U \cdot I = \frac{U^2}{R}$ $E = U = 20 \text{ В}$. На графике ~~по оси X~~ отложены сопротивления R , а по y P , т.к. ^{тогда} ~~разные сопр~~ ^{разные сопр} не одинак полезной мощи на графике ~~отличаются~~ ^{по y равны}, а по x отним.

нижняя линия соответствует мощности полезной, т.к. полезная мощность не может быть больше (выше по y), чем полная.

Тогда $P_{\text{поиск}}$ приблизительно соответствует промежуточную между $U^2/8$ и $U^2/4$ точки нижней линии графика. Если через них провести ^{горизонтальную} ~~линию~~ $||$ ось R (ось x), то эта линия также пересечёт предельную ~~себя~~ ^{себя} y графика полной мощности. Значит, что той точке также соответствуют ~~значения~~ $P_{\text{поиск}} = P_{\text{полн}} = 6,25 \text{ Вт}$ в этой точке.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф	И	О	О	О	/	О	Б	А	7	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 4 (прод.)

$P = U \cdot I = \frac{U^2}{R}$ - формула полной мощности

$R = \frac{U^2}{P_{\text{пол}}} = \frac{400}{6,25} = 64 \text{ Ом}$. Следовательно ^{в предположении} точки выжжено трафарета ^{по горизонтали}

соответствует значению сопр. $R = 64 \text{ Ом}$. Трафарет под-во кисточ по оси R (ось X) трафарета ^{горизонтально} ширина до точки ^{с известным сопротивлением} трафарета, что ⁷⁴⁹ ^{одной} точка расположена ^{на} $n = 48$ делке, то есть ^{значе} ^{соотв} ^{есть} ^{бует}

значение $R_{\text{рег}} = \frac{R}{n} = \frac{64}{48} = \frac{4}{3} \text{ (Ом)}$

Для опред R с равным P посылками поставим под-во кисточ по оси R ^(ось X) ^{горизонт} до ⁷¹² ^{точек}

$R_1 \rightarrow n_1 = 6 \text{ км}, n_2 = 42 \text{ км} \Rightarrow$

$R_1 = R_{\text{рег}} \cdot n_1 = 8 \text{ (Ом)} \quad R_2 = R_{\text{рег}} \cdot n_2 = 56 \text{ (Ом)}$

Ответ: 8 и 56 (Ом)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф	И	О	О	О	1	0	6	2	7	2	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 5

Дано

$$t_1 = 0^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 20^\circ\text{C}$$

$$t_3 = 80^\circ\text{C}$$

C

$t_k = ?$

Решение

① рассмотрим одну с портом 1 гусня

$$Q_{\text{орг}} = C_g (t_2 - t_3) = -60 C_g (\text{Дж}), \text{ где } C_g - \text{теплоемкость гусня}$$

$Q_{\text{орг}}$ - кол. выделяется,

когда ~~идет на нагрев воды и испарение~~ выделяется при остывании гусня

$$Q_{\text{пол}} = Q_{\text{кап}} + Q_{\text{вода}}, \text{ где } Q_{\text{пол}} - \text{кол. выделяется в воде} \rightarrow \text{нужен калории}$$

$$Q_{\text{кап}} = C (t_2 - t_1) = 20 C (\text{Дж}) - \text{теплота на нагрев паров}$$

$$Q_{\text{вода}} = C_B (t_2 - t_1) = 20 C_B (\text{Дж}) - \text{теплота на нагрев воды, } C_B - \text{теплоемкость воды}$$

$$Q_{\text{орг}} + Q_{\text{пол}} = 0$$

$$Q_{\text{пол}} = -Q_{\text{орг}}$$

$$20 C + 20 C_B = 60 C_g, \quad | : 20$$

$$C + C_B = 3 C_g \quad C_B = 3 C_g - C \quad (1)$$

② порция 2 гусня, тогда $C_{g_2} = 2 m_g C_g, C_g = m_g C_g \Rightarrow C_{g_2} = 2 C_g$

$$Q_{\text{орг}_2} = 2 C_g (t_k - t_3) = 2 C_g t_k - \frac{160 C_g}{160 C_g} (\text{Дж})$$

$$Q_{\text{пол}_2} = Q_{\text{кап}_2} + Q_{\text{в}_2}$$

$$Q_{\text{кап}_2} = C (t_k - t_1) = C t_k$$

$$Q_{\text{в}_2} = C_B (t_k - t_1) = C_B t_k$$

$$Q_{\text{пол}_2} + Q_{\text{орг}_2} = 0$$

$$Q_{\text{пол}_2} = -Q_{\text{орг}_2}$$

$$C t_k + C_B t_k = 160 C_g - 2 C_g t_k$$

$$t_k (C + C_B + 2 C_g) = 160 C_g$$

$$t_k = \frac{160 C_g}{C + C_B + 2 C_g} \quad (2), \text{ подставим (1) в (2), тогда:}$$

$$t_k = \frac{160 C_g}{C + 3 C_g - C + 2 C_g} = \frac{160 C_g}{5 C_g} = 32^\circ\text{C}$$

ответ: $t_k = 32^\circ\text{C}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Ф	И	0	0	0	1	0	6	2	7	2	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2

$\frac{m_2}{m_1} = 1,2 \Rightarrow m_2 = 1,2 m_1$, знаем второй ланчик ^{а точнее}

весит больше. Если они разогнались до одинаковой скорости, ^{и будут не поворачивать (не ускоряться)} то второй ланчик, который весит больше остановится одновременно с первым.

Благодаря, т.к. $F_{TP} = N$, где N — сила реакции опоры
 ~~$N = F - F_{TP}$ (по 3-му 3-му закону)~~

~~где F — сила гравитации с которой ланчик на
 кончике габит на ~~его~~~~

$N = mg \Rightarrow F_{TP} = M \cdot m \cdot g \Rightarrow F_{TP} \sim m$ (прямая пропорц. _{завис})

$m_1 a_1 = F_{TP} = M m_1 g \Rightarrow a = M \cdot g$, а эти показатели ^{уменьшаются их скорость будет одинаков.} равны для обеих ~~т.к.~~ _{т.к.} ^{т.к.} ~~но если a_1 начнут ~~уменьшаться~~, то~~

$m_1 a_1 = F - F_{TP1}$, $m_1 a_1 = F - M m_1 g$ $F = m_1 a_1 + M m_1 g$

$m_2 a_2 = F - F_{TP2}$ $1,2 m_1 a_2 = F - M m_2 g$ $F = 1,2 m_1 a_2 + M 1,2 m_1 g$

$\frac{m_1 a_1 + M m_1 g = 1,2 m_1 a_2 + 1,2 m_1 g M}{|: m_1}$

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

СФУ

Адрес площадки проведения

Ф	И	0	0	0	0	9	8	9	0	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр

Вариант № 2

Фамилия ЗАРИПОВ

Имя ИЛЬЯ

Отчество ДЕНИСОВИЧ

Дата рождения 03.10.2005

Класс 9

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы 13.03.2021

Номер телефона +79234527252

Подпись Зарипов

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.



5.

Дано:

$t_1 = 0^\circ\text{C}$

$t_2 = 20^\circ\text{C}$

$t_3 = 80^\circ\text{C}$

 $t_4 = ?$

Решение:

$Q = (c_b \cdot m_b + c_k \cdot m_k) \cdot 20^\circ\text{C}$ — кол-во теплоты, полученное водой и калориметром.

$Q = c_g \cdot m_g \cdot 60^\circ\text{C}$ — кол-во теплоты, отданное газом.

$$(c_b \cdot m_b + c_k \cdot m_k) \cdot 20^\circ\text{C} = c_g \cdot m_g \cdot 60^\circ\text{C} \Rightarrow \frac{c_b \cdot m_b + c_k \cdot m_k}{c_g \cdot m_g} = 3$$

$Q' = (c_b \cdot m_b + c_k \cdot m_k) \cdot (t_4 - t_1)$ — кол-во теплоты, полученное водой и калориметром во 2-м случае

$Q' = c_g \cdot 3m_g \cdot (t_3 - t_4)$ — кол-во теплоты, отданное тремя газами.

$$(c_b \cdot m_b + c_k \cdot m_k) \cdot (t_4 - t_1) = 3 \cdot c_g \cdot m_g \cdot (t_3 - t_4)$$

$$(c_b \cdot m_b + c_k \cdot m_k) \cdot (t_4 - t_1) = 3 \cdot \frac{1}{3} \cdot (c_b \cdot m_b + c_k \cdot m_k) \cdot (t_3 - t_4)$$

$$t_4 - t_1 = t_3 - t_4$$

$$2t_4 = t_1 + t_3$$

$$t_4 = \frac{t_1 + t_3}{2} = \frac{0^\circ\text{C} + 80^\circ\text{C}}{2} = 40^\circ\text{C}$$

Ответ: 40°C

2.

Мальщикам надо встать рядом и отметить точку, где они стоят (можно вкопать ямку во льду).

Затем они должны ~~отметить~~ оттолкнуться друг

от груза и двигаться до полной остановки. Там, где они остановились тоже надо сделать какие-либо отметки. Измерив пути, пройденные рёбётами можно найти отношение их масс

При отталкивании каждой из них пути одинаковы и имеем $\Rightarrow m_1 \cdot v_1 = m_2 \cdot v_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2}{v_1}$

Прозволив путь можно найти по формуле $l = \frac{v^2}{2a} \Rightarrow \Rightarrow v^2 = 2l \cdot a \Rightarrow v = \sqrt{2l \cdot a}$

Подставив это в отношение путей:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\sqrt{2l_2 \cdot a_2}}{\sqrt{2l_1 \cdot a_1}}$$

П.к ускорения, с которыми движутся рёбёта не сильно отличаются, их можно сократить

$$\frac{m_1}{m_2} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}}$$

$\frac{l_1}{l_2} = \left(\frac{m_2}{m_1}\right)^2 = 1,1^2 = 1,21 \Rightarrow$ первый мальчик проедет дальше в 1,21 раз.

3.

П.к. каждый элемент состоит из 4-х параллельно соединённых кусочков длиной $\frac{l}{4}$, то $R_3 = \frac{\frac{l}{4}}{4} \cdot \frac{l}{16} = \frac{R_0}{4} = \frac{R_0}{16}$

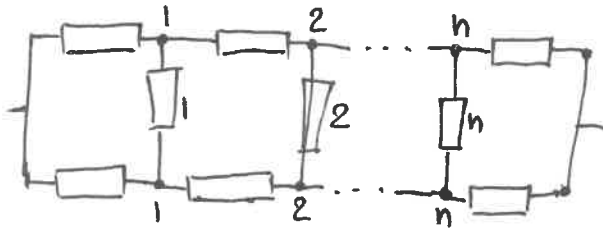
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О О 9 8 9 0 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



В точках, обозначенных $1, 2, \dots, n$, потенциалы попарно равны \Rightarrow

\Rightarrow через элементы $1, 2, \dots, n$ не идёт ток.

N - кол-во элементов в верхнем и нижнем ряде.

$$R = \frac{N \cdot R_3}{2} \Rightarrow N = \frac{2R}{R_3} = \frac{800 \text{ Ом}}{0,25 \text{ Ом}} = 3200 \text{ эл.}$$

$$N_0 = \frac{3}{2}N - 1 = 4799 \text{ эл.}$$

Ответ: 4799 элементов.

1.

$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \alpha = 17 \text{ м/с}$$

$$v_{ky} = 0,7 \cdot v_{0y} = 11,9 \text{ м/с}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

УРА

Ф	И	0	0	0	1	2	0	6	1	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Тетерлев


Имя Степан

Отчество Егорович

Дата рождения 28.12.2005 Класс 9

Предмет Физика

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 06.03.2021

Номер телефона 89048318362 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

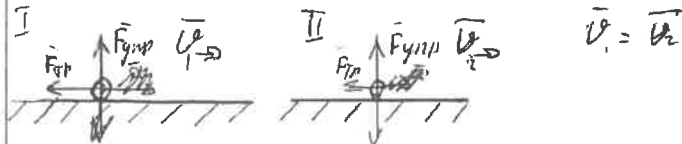
Вариант № 1

Ф И О О О 1 2 0 6 1 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

№2 рассмотрим ЦСО связанную мальчиком и музой ок-мат. точка и движение прямолинейно:



по II закону Ньютона: $F = ma$

$$O_x: +\mu m_1 g = m_1 a$$

$$O_y: F_{\text{нп}} - m_1 g = 0$$

$$O_x: +\mu m_2 g = m_2 a$$

$$O_y: -F_{\text{нп}} - m_2 g = 0$$

И в том и в другом случае a - отрицательное, так как это замедление, то $m_1(\mu + a) = 0$; $m_2(\mu + a) = 0$ верно

Так как движение - равноускоренное, то мы проведем расчеты по равным:

$$S_1 = v_0 t_1 + \frac{a_1^2 t_1^2}{2} \quad S_2 = v_0 t_2 + \frac{a_2^2 t_2^2}{2}$$

где a_1 и a_2 равны: $\mu m_1 a$ и $\mu m_2 a$

$$S_1 = v_0 t_1 + \frac{(\mu m_1)^2 t_1^2}{2} \quad S_2 = v_0 t_2 + \frac{(\mu m_2)^2 t_2^2}{2}$$

$$a = \frac{v_{\text{окз}} - v_0}{t} \quad \mu m_1 = -\frac{v_0}{t_1} \quad \mu m_2 = -\frac{v_0}{t_2} \quad t_1 = -\frac{v_0}{\mu m_1} \quad t_2 = -\frac{v_0}{\mu m_2}$$

$$S_1 = v_0^2 \mu m_1 - \frac{\mu m_1 v_0^2}{2} \quad S_2 = v_0^2 \mu m_2 - \frac{\mu m_2 v_0^2}{2}$$

$$S_1 = \frac{2v_0^2 - (\mu m_1)^2 v_0^2}{2\mu m_1} \quad S_2 = \frac{2v_0^2 - (\mu m_2)^2 v_0^2}{2\mu m_2}$$

$$S_1 = \frac{v_0^2 (2 - \mu^3 m_1^3)}{2\mu m_1} \quad S_2 = \frac{v_0^2 (2 - \mu^3 m_2^3)}{2\mu m_2}$$

Т.к. μ нам неизвестно и есть во всех уравн. его можно сократить, так же как и v_0 и мы получим что:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{m_1^3}{2m_1} : \frac{m_2^3}{2m_2} \quad \frac{S_1}{S_2} = \frac{2m_1^2}{2m_2^2} \quad \frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{m_2}{m_1}\right)^2 \quad \frac{m_2}{m_1} = 1,2, \text{ то}$$

$\left(\frac{m_2}{m_1}\right)^2 = 1,2^2 = 1,44$, то $\frac{S_2}{S_1} = 1,44$, \Rightarrow II мальчик проедет на 44% дальше

Ответ: $\frac{S_2}{S_1} = 1,44$, а это значит, что II мальчик проедет на 44% дальше

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

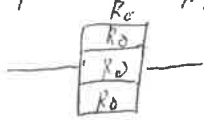
Вариант № 1

Ф И О О О 1 2 0 6 1 2 1

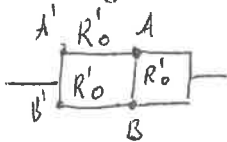
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N 3 рассмотрим резисторы состоящие из 4-х проволочек:

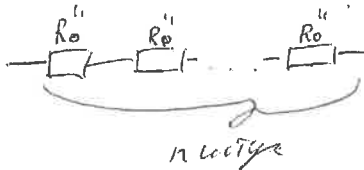


Мы видим, что 4-х проволочки соединены параллельно, то R_0' будет равно: $R_0' = \frac{1}{\frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_0}}$, или $R_0' = \frac{R_0}{4}$. $R_0 = \frac{256 \text{ Ом}^2}{16 \text{ Ом}} = 16 \text{ Ом}$. Рассмотрим резисторы состоящие из 3-х резисторов R_0' :



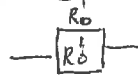
Мы можем заметить что $\phi_A = \phi_B$, т.к. R_0' $R_{A'A} = R_{B'B} = R_0'$, тогда через участок АВ ток не пойдет, то сопротивление этой группы резисторов будет R_0'' и будет равно $\frac{1}{R_0''} = \frac{1}{R_0'} + \frac{1}{R_0'}$, или $R_0'' = \frac{R_0'}{2} = \frac{256 \text{ Ом}^2}{32 \text{ Ом}} = 8 \text{ Ом}$

Рассмотрим участок цепи, состоящий из n резисторов соед. последовательно:

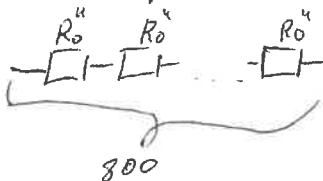


где n — ~~число проволочек~~ $\frac{1}{3}$ от общего числа

числа резисторов с сопротивлением R_0'' , так как R_0'' состоит из 3-х R_0' , тогда, при делении числа 2395 на 3 получается 798, где остаток 1 говорит об еще одной элементе;



т.к. через него идет ток, значит, R_0' имеет значение, а значит, что сопротивление этого участка равно R_0'' , тогда $R_{одн}$ составляет



и равно $R_{одн} = R_0'' \cdot 800$ $R_{одн} = 8^2 \cdot 10^2 = 6400 \text{ Ом} = 6,4 \text{ кОм}$

Ответ: $R_{одн} = 6,4 \text{ кОм}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 1 2 0 6 1 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

и 15 г льда можно приобрести массой, т.к. еще не надо не дабы
 численные значения и она сократится. составим уравнение
 Тепл. баланса, для этого составим уравнение кол-ва теплоты:

$$Q = c m \Delta t$$

$$Q_{вI} = c_{в} \cdot (20^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}) + C \cdot (20^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}) = (c_{в} + C) \cdot 20^{\circ}\text{C}, \text{ пусть } c_{в} + C = c'$$

$$Q_{гI} = c_{г} \cdot (20^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C})$$

$$Q_{вI} = -Q_{гI}$$

$$c' \cdot 20^{\circ}\text{C} = c_{г} \cdot 60^{\circ}\text{C}$$

$$c' \cdot 20^{\circ}\text{C} = c_{г} \cdot 60^{\circ}\text{C} = 0$$

$$20^{\circ}\text{C} (c' - 3c_{г}) = 0$$

$$c' - 3c_{г} = 0$$

$$c' = 3c_{г}$$

Составим уравнение кол-ва в воде: отсюда вот 2 рисунка, там же вписаны
 3а х Так как мы знаем массу, то и введем в 2 раза, а по ставке
 мы и предположим, то записали коэф. 2 перед c_г:

$$Q_{вII} = c' (x - 60^{\circ}\text{C}) = x c' = 3x c_{г}$$

$$Q_{гII} = 2c_{г} \cdot (x - 80^{\circ}\text{C}), \text{ пусть } x - 80^{\circ}\text{C} = y, \text{ то } Q_{гII} = 2c_{г} y$$

$$Q_{вII} = -Q_{гII}$$

$$3x c_{г} = -2y c_{г}$$

$$3x c_{г} = -2c_{г} (x - 80^{\circ}\text{C})$$

$$3x c_{г} = -2x c_{г} + 160^{\circ}\text{C} c_{г}$$

$$5x c_{г} = +160 c_{г} c$$

$$5x = 160 c$$

$$x = \frac{160 c}{5}$$

$$x = 32^{\circ}\text{C}$$

Ответ: температура системы была бы 32°C, если бы в воде
 положили 2 рисунка

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Казань

Адрес площадки проведения

Ф	И	0	0	0	1	1	5	0	8	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 1

Фамилия Христорогов

Имя Владимир

Отчество Алексеевич

Дата рождения 01.01.2005 Класс 10

ОУ, местоположение г. Москва Школа № 171

Предмет Русика

Этап олимпиады заключительный

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 6.03.2021

Номер телефона +7 968 449 13 27 Подпись В. Хру

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

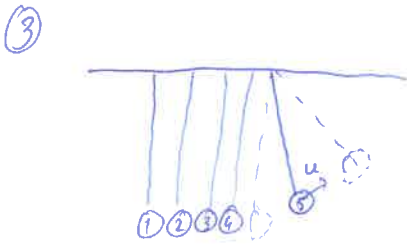
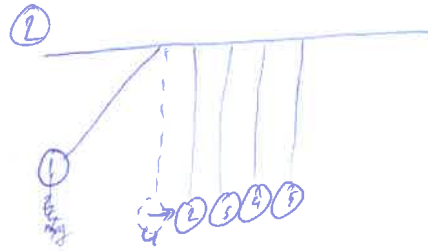
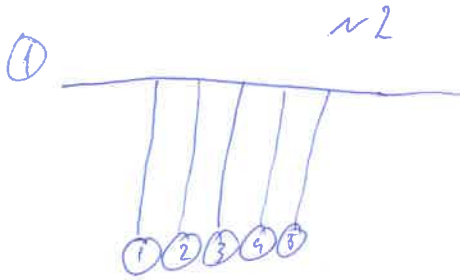
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И 0 0 0 1 1 5 0 8 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$m = \text{const}$

$m_1 = m_2 = m_3 = m_4 = m_5$

Когда мы придаем скорость какой-то шарике (оттягивая его), у нас работает закон сохранения импульса.

Импульс 1 шарика передается 2-му, от второго 3-ему и т.д. до 5-ого. Пятый шарик не может передать импульс, т.к. последний и поэтому приходит в движение с той же скоростью u , с которой набрал 1-ый до момента ~~удара~~ соударения со 2-ым.

$m_1 u_1 = m_2 u_2$

! Скорости при соударении равны скорости отскока

Если же мы оттягиваем сразу 2 шарика, то с другой стороны придет в движение 2 шарика, потому что система колеблется от 2-ух шариков, т.е. колеблется (1 и 2) и дальше передаст этот импульс 2-ым и конечным шарикам (4 и 5)

Тогда ~~$m v_1 + m v_2$~~ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_3 v_3 + m_4 v_4$

$m(v_1 + v_2) = m(v_3 + v_4)$ по ЗСИ.

Тогда самое и для ~~3, 4~~ 3 и 4 ~~они~~ оттягиваемых шариков.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

0 0 0 0 0 1 1 5 0 8 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$g = 10 \frac{м}{с^2}; L = 1 м$
 $\rho_{рт} = 1000 \frac{кг}{м^3}$
 $T = 300 K$
 $\rho_{рт} = 13600 \frac{кг}{м^3}$
 $\Delta H = 5 мм$
 $S = 0,1 м^2 = 10^{-5} м^2$
 $H_H = 755 мм$
 $H_H - ?$
 $m_6 - ?$

$N3$

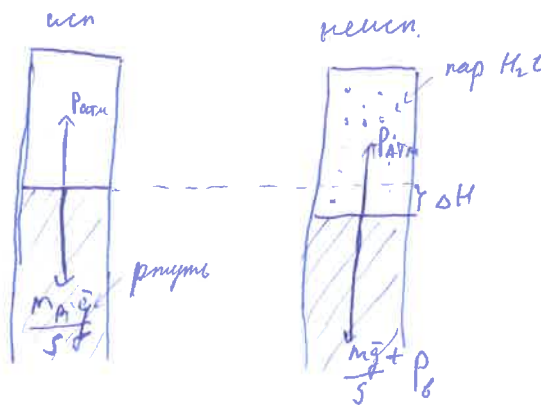
$$\Delta H = H_H - H_H$$

$$m = V \cdot \rho$$

$$P_H = \frac{g \cdot \rho_{рт} \cdot H_H \cdot S}{S} = g \cdot \rho_{рт} \cdot H_H$$

H_H - высота рт. ст. исправное
 V_T - объем трубки
 $P_{атм}$ - давление атмосферы
 $m_{рт}$ - масса ртути
 P_6 - давление воз. пара
 P_H - давление при исправл. манометра
 P_H - при неспр.
 M_6 - молляр. масса воды
 $M_6 = 18 \cdot 10^{-3} \frac{кг}{моль}$

$$H_H = \Delta H + H_H = 760 мм.$$



$$V = L \cdot S = 10^{-5} м^3$$

$$P_H = \frac{0,760 \cdot 13600 \cdot 10 \cdot 10^{-5}}{10^{-5}} = 760 \cdot 136 = 101360 Па$$

$$P_H = 755 \cdot 136 = 100680 Па$$

$$\Delta P_6 = P_H - P_H = 680 Па$$

$$P V = \nu R T \Rightarrow P_6 \cdot S \cdot \Delta H = \frac{m_6}{M_6} R T \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_6 = \frac{P_6 \cdot S \cdot \Delta H \cdot M_6}{R T} = \frac{680 \cdot 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 300} =$$

$$= \frac{680 \cdot 30 \cdot 10^{-11}}{831} = \frac{20400 \cdot 10^{-11}}{831} \approx 245,6 \cdot 10^{-12} кг \approx$$

$$\approx 245,6 \cdot 10^{-9} г$$

Ответ: $245,6 \cdot 10^{-9} г$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 1 1 5 0 8 2 1

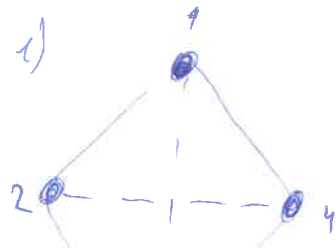
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

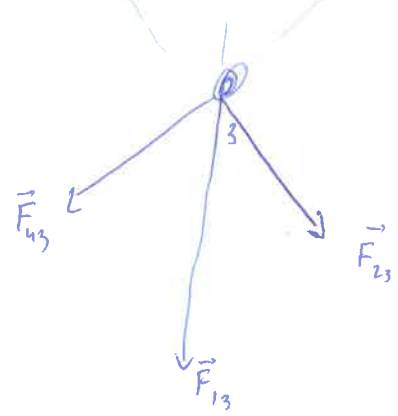
$m = 5 \text{ кг}$
 $\alpha = 15^\circ$
 $l = 1 \text{ м}$
 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$



~ 4
 $\cos 15^\circ = \frac{\sqrt{3}+2}{2}$; $\sin \alpha = \sqrt{\frac{1-\cos 2\alpha}{2}} = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2}$
 $\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 \Rightarrow \cos \alpha = \sqrt{\frac{\cos 2\alpha + 1}{2}}$
 $r_{12} = r_{13} = r_{23} = r_{21} = \frac{l}{\sqrt{2}} \cdot \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}+2}{2\sqrt{2}}$
 $r_{13} = r_{24} = l \cos \alpha = \sqrt{3}+2$

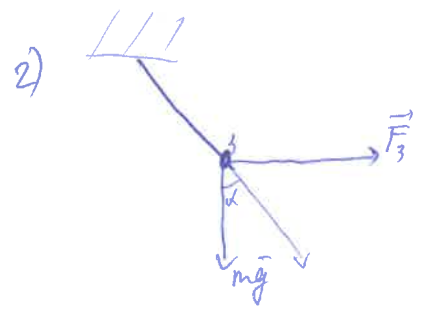


\vec{F}_3 — сумма сил действующих со стороны других трех масс



$\vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \frac{\sqrt{2}}{2} (\vec{F}_{23} + \vec{F}_{43})$
 $\vec{F}_{23} = \vec{F}_{43}$ м.к. $|q_1 - q_2|$ всех одинаково
 $r_{23} = r_{43}$

$\vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \sqrt{2} \cdot \vec{F}_{23} = k \cdot |q_1|^2 \left(\frac{1}{(\sqrt{3}+2)^2} + \frac{2}{(\frac{\sqrt{3}+2}{2})^2} \right)$
 $= \frac{1}{2} k \cdot |q_1|^2 \frac{1+4\sqrt{2}}{\sqrt{3}+2}$
 $= k \cdot |q_1|^2 \left(\frac{1}{(\sqrt{3}+2)^2} + \frac{2\sqrt{2}}{(\sqrt{3}+2)} \right) =$
 $= k \cdot |q_1|^2 \cdot \frac{(1+4\sqrt{2})}{(\sqrt{3}+2)}$



$\frac{m\vec{g}}{F_3} = \frac{5}{1} \Rightarrow \vec{F}_3 = \frac{m\vec{g}}{5} \Rightarrow$

$|q_1| = \sqrt{\frac{m\vec{g}(\sqrt{3}+2)}{5 \cdot k \cdot (1+4\sqrt{2})}}$

Ответ: $q = \pm \sqrt{\frac{m\vec{g}(\sqrt{3}+2)}{5 \cdot k \cdot (1+4\sqrt{2})}}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 1 1 5 0 8 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$P_0 = 10^5 \text{ Па}$$

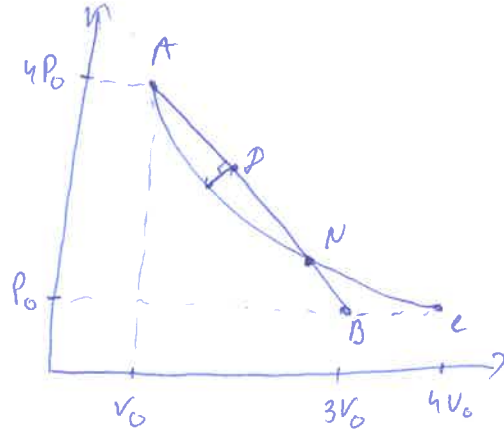
$$V_0 = 8,31$$

$$T_{\text{max}} = ?$$

~ 5

Из графика видно, что
Построю график изотермического процесса

$$P_0 V_0 = T$$



$$PV = \nu RT$$

$$T = \frac{PV}{\nu R}$$

$$\textcircled{*} AB = P_0 V_0 + T$$

$\textcircled{*}$ T_{max} будет находиться в точке $D \in AB$;
при этом D - точка самого длинного перпендикуляра
от вершины гипотенузы, до AB

уравнение
прямой AB

$$y = -\frac{3}{2}x + 5,5$$

$$\begin{cases} y = -\frac{3}{2}x + 5,5 \\ y = \frac{4}{x} \end{cases}$$

$$-\frac{3}{2}x + \frac{11}{2} = -\frac{4}{x}$$

уравнение гипотенузы: $y = \frac{4}{x}$

~~точка N имеет координаты~~

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

ХТИ-филиал СФУ

Ф	И	0	0	0	1	0	3	7	6	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия ЛЯПУСТИН


Имя ИЛЬЯ

Отчество НИКОЛАЕВИЧ

Дата рождения 17.12.2004 Класс 10

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 6 листах Дата выполнения работы 13.03.2021

Номер телефона 89835885622 Подпись 

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Задача 2

Маленький Ньютона состоит из 5 подвешенных шаров, пятый из которых представляет математический маятник и работает за счет передачи импульса от одного шара другому. Когда первый шар касается второго происходит неупругий удар и они продолжают движение. То же самое происходит с остальными шарами и их скоростью импульс не меняется, но т.к. масса увеличивается в два раза увеличивается в два раза, но скорость уменьшается в 2 раза. В момент столкновения первых четырех шаров и пятого шара четыре шара имеют скорость в 4 раза меньше начальной, но общий импульс сохраняется неизменным. Все шары расположены на некотором расстоянии друг от друга и поэтому после столкновения они продолжают движение вместе. Но т.к. пятый шар последний находится перед ним нет никакого тела, которому бы он передал импульс и он продолжает движение с той скоростью, с которой двигался в момент столкновения со вторым шаром. Если же столкнутся два шара, в отменении от первого случая получится сделать так, чтобы отскочило 2 шарика т.к. на это хватит импульса.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 1 0 3 7 6 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3

Дано:

$$\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$\mu = 18 \text{ г/моль}$$

$$t = 20^\circ\text{C}$$

$$S = 0,1 \text{ м}^2$$

$$H_H = 750 \text{ мм}$$

$$m = 10 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$\Delta H = 4 \text{ мм}$$

С. И.

$$18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

$$293^\circ\text{K}$$

$$0,1 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$750 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$4 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

Решение:

$$\Delta H = H_u - H_H \quad H_u = \Delta H + H_H$$

$$P = \rho g H$$

$$P_u = \rho_{\text{Hg}} g H_u = \rho_{\text{Hg}} g (\Delta H + H_H)$$

$$P_H = \rho_{\text{Hg}} g H_H$$

$$P_{\text{вп}} V = \frac{m}{\mu} RT \quad V = S \ell$$

$$P_{\text{вп}} S \ell = \frac{m}{\mu} RT \quad P_{\text{вп}} = \frac{m RT}{\mu S \ell}$$

$$P_H = P_u + P_{\text{вп}}$$

$\ell = ?$

$$P_{\text{вп}} = P_H - P_u$$

$$\frac{m RT}{\mu S \ell} = \rho_{\text{Hg}} g H_H - \rho_{\text{Hg}} g (\Delta H + H_H)$$

$$\frac{m RT}{\mu S \rho_{\text{Hg}} g \Delta H} = \ell$$

$$\ell = \frac{10 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 293^\circ\text{K}}{18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль} \cdot 0,1 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \cdot 13600 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}} \approx 0,25 \text{ м}$$

Ответ: $\ell = 0,25 \text{ м}$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 4

Дано:

$$m = 72$$

$$q = 55 \text{ мкКл}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$$

$$2\alpha = 30^\circ$$

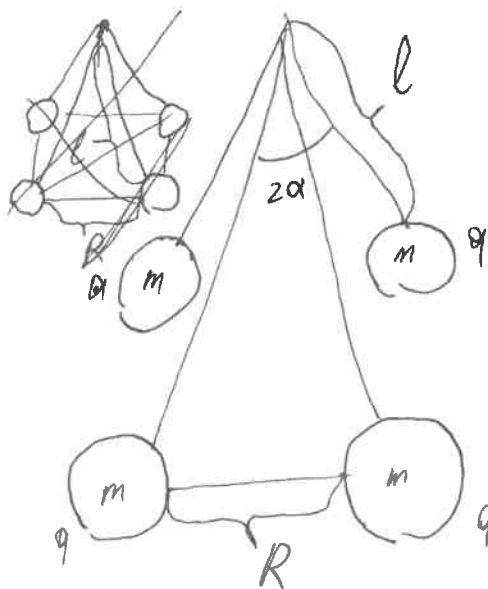
$l = ?$

С. И

$$7 \cdot 10^{-3} \text{ Кл}$$

$$35 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$$

Решение:



Данную схему можно представить в виде правильной пирамиды, в которой вершины квадрата лежащего в основании будут являться данными заряженные шары

На каждой шарик будет действовать 4 силы:

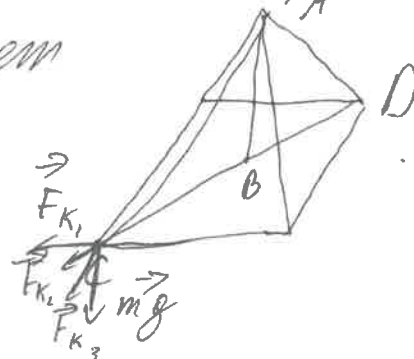
сила тяжести и 3 силы кулоновы от остальных шариков.

$$q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = q$$

$$F_k = \frac{k |q_1| |q_2|}{R^2} = \frac{k q^2}{R^2}$$

$$F_{k_1} = F_{k_3} = \frac{k q^2}{R^2}$$

$$F_{k_2} = \frac{k q^2}{2R^2}$$



П.к. CD - диагональ квадрата со стороной R, то $CD = R\sqrt{2}$
 $F_{k_{общ}} = F_{k_1} + F_{k_2} + F_{k_3} = F_{k_1} \sqrt{2} + F_{k_2}$

$$F_{k_{общ}} = \sqrt{2} \cdot F_{k_1} + F_{k_2} = \frac{2\sqrt{2} k q^2}{2R^2} + \frac{k q^2}{2R^2} =$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

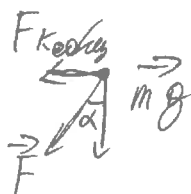
Вариант № 3

Ф И О О О 1 0 3 7 6 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$2 \frac{\sqrt{2} \sqrt{2} k q^2 + k q^2}{2 R^2} = \frac{k q^2 (2\sqrt{2} + 1)}{2 R^2}$$



угол между результирующей всех сил и силой тяжести равен $\frac{1}{2} \angle CAD = \alpha$ т.к. АВ - высота и медиана, а следовательно и биссектриса и $\angle BAC = \frac{1}{2} \angle CAD = \alpha$.

Треугольник $\triangle CAB$ подобен треугольнику, образуемому векторами сил. В подобных треугольниках углы равны.

т.к. треугольник, образуемый векторами прямоугольный, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{F_{\text{кодиля}}}{mg}$

$$F_{\text{кодиля}} = \operatorname{tg} \alpha \cdot mg$$

$$\frac{k q^2 (2\sqrt{2} + 1)}{2 R^2} = \operatorname{tg} \alpha \cdot mg$$

$$R = \sqrt{\frac{k q^2 (2\sqrt{2} + 1)}{2 \operatorname{tg} \alpha \cdot mg}}$$

т.к. АВ - медиана, то $CB = \frac{1}{2} CD = \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{\frac{k q^2 (2\sqrt{2} + 1)}{2 \operatorname{tg} \alpha \cdot mg}}$

$$\sin \alpha = \frac{CB}{l} \quad l = \frac{CB}{\sin \alpha} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{\frac{k q^2 (2\sqrt{2} + 1)}{2 \operatorname{tg} \alpha \cdot mg}}}{\sin \alpha}$$

$$l = \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{\frac{9 \cdot 10^3 \text{ Нм}^2 / \text{Кл}^2 (2\sqrt{2} + 1) \cdot 55^2 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}^2}{2 \operatorname{tg} 15 \cdot 7 \cdot 10^{-2} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}}} \approx 144 \text{ м}$$

51115

Ответ: $l = 144 \text{ м}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 1 0 3 7 6 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 5

Дано: $P_0 = 10^5 \text{ Па}$
 $V_0 = 8,31 \text{ л}$
 $\nu = 2 \text{ моль}$

Решение:
~~Из графика~~
 $PV = \nu RT$

$T = ?$

Из уравнения Менделеева-Клапейрона видно, что чем больше PV , тем больше T

Из графика видно, что PV принимает наибольшее значение при $P = P_0$ $V = 4V_0$

$$4P_0V_0 = \nu RT$$

$$T = \frac{4P_0V_0}{\nu R}$$

$$T = \frac{4 \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot 8,31 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3}{2 \text{ моль} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}} = 200 \text{ К}$$

Ответ: $T = 200 \text{ К}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Дзержинск

9	4	0	0	0	1	3	0	4	2	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения _____ Шифр _____

Вариант № 2

Фамилия ЛЕДЯКОВ

Имя АНТОМ

Отчество КОРЬБЕВИЧ

Дата рождения 13.08.2003 Класс 11

Предмет Русский язык

Работа выполнена на 6 листах Дата выполнения работы 12.03.201

Номер телефона 89520282772 Подпись А.П.

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 9

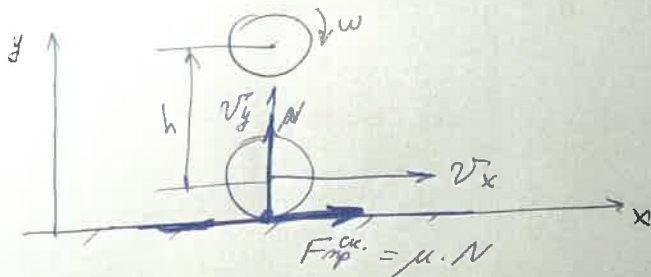
Ф 0 0 0 0 1 3 0 4 2 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках стрелы

μ
 R
 ω_0
 h
 α

 $\mu = ?$



ЗСЭ: $mg h = \frac{mV^2}{2}$

$V^2 = 2gh \Rightarrow V = \sqrt{2gh}$ — скорость

вдоль оси Oy перед ударом

2 Закон Ньютона в импульсной форме (в течение удара Δt):

Oy: $N \cdot \Delta t = m v_y + mV$

Ox: $F_{тр.} \cdot \Delta t = \mu N \cdot \Delta t = m v_x \Rightarrow \mu = \frac{m v_x}{m v_y + mV} = \frac{v_x}{v_y + V}$

Вероятно, вдоль Oy происходит абсолютно упругий удар $\Rightarrow \frac{1}{2} v_y = |v| \Rightarrow \mu = \frac{v_x}{2v_y}$, а $\frac{v_x}{v_y} = \tan \alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow \mu = \frac{\tan \alpha}{2}$

Ответ: $\mu = \frac{\tan \alpha}{2}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

Ф И О О О 1 3 0 4 2 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

114

R	Итог свойств провод. оболочки можно, что каждая порция заряда Δq полностью переходит на шар, таких порций за время T было $N = \frac{T}{L/v} = \frac{T \cdot v}{L}$
L	
v	
φ	
T	
Δq - ?	
P - ?	
P_{\min}	$Q = N \cdot \Delta q$ - заряд шара к моменту времени T

$\varphi = \frac{kQ}{R}$ - т.к. Δq мал и его вычисляем по к-эфф. в законе Кулона φ - потенциал зарядов Δq на шаре

$$\frac{\varphi R}{k} = N \cdot \Delta q = \frac{T \cdot v}{L} \Delta q \Rightarrow \Delta q = \frac{\varphi R L}{k \cdot T \cdot v}$$

$P = F \cdot v$; чтобы достичь такого потенциала, транспортер должен суметь «втянуть» заряд Δq внутрь шара; ему будет мешать сила

$$F = \frac{kQ \cdot \Delta q}{R^2} \Rightarrow P_{\min} = \frac{kQ \cdot \Delta q}{R^2} \cdot v = \frac{k}{R} \cdot \Delta q \cdot v = \frac{\varphi^2 R L}{k T v \cdot R} = \frac{\varphi^2 L}{k T}$$

Ответ: а) $\Delta q = \frac{\varphi R L}{k T \cdot v}$ б) $P_{\min} = \frac{\varphi^2 L}{k T}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

Ф И О О О 1 3 0 4 2 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте наличие го. что связано с этой стороны листа

$$S = W \cdot \omega^2$$

$$W = 14 \frac{\text{кВ}\cdot\text{м}}{\text{м}^2}$$

$$\epsilon = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$R = 150 \text{ мм} \cdot \text{мм}$$

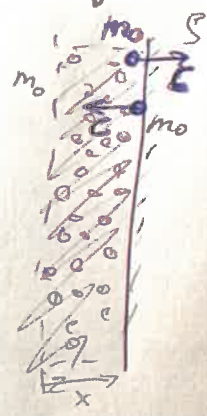
$$m = ?$$

Груз m будет притягиваться к Солнцу с силой $F = G \frac{M_{\text{с}} \cdot m}{R_{\text{м}}^2}$

$M_{\text{с}}$ - масса Солнца
 $R_{\text{м}}$ - радиус орбиты Меркурия

В пред. случае $F = F_c$, F_c - грав. сила

Рассм. парашют вблизи и покажем, что фотон - имеет массу m_0 (для малого Δt):



ЗСД: $F_c \cdot \Delta t = 2m_0 c$, m - масса заштрихов. парашюта на рисунке

$$W \propto \frac{1}{R^2} \Rightarrow W_{\text{м}} = W \left(\frac{R}{R_{\text{м}}} \right)^2 \text{ - на орбите Меркурия}$$

За Δt на поверхность S Солнца направит энергию ΔE :

$$\Delta E = W_{\text{м}} \cdot S \cdot \Delta t = W \frac{R^2}{R_{\text{м}}^2} \cdot S \cdot \Delta t = \frac{m c^2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = \frac{2W \frac{R^2}{R_{\text{м}}^2} \cdot S \cdot \Delta t}{c^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_c \cdot \Delta t = 2e \cdot \frac{2WR^2 S \Delta t}{R_{\text{м}}^2 c^2} \Rightarrow F_c = \frac{4WR^2 S}{R_{\text{м}}^2 \cdot c}$$

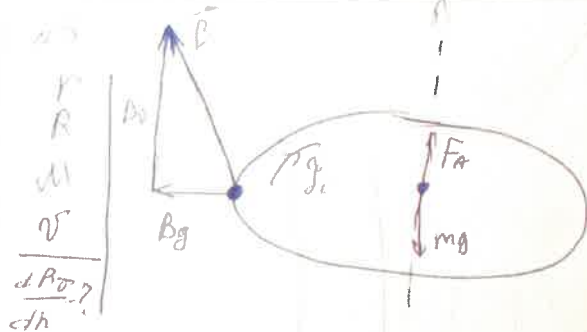
$$G \frac{M_{\text{с}} m}{R_{\text{м}}^2} = \frac{4WR^2 S}{R_{\text{м}}^2 \cdot c} \Rightarrow m = \frac{4WR^2 S}{G \cdot c \cdot M_{\text{с}}} \quad \text{Ответ: } \frac{4WR^2 S}{G \cdot c \cdot M_{\text{с}}} = m$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

Ф 2 0 0 0 1 3 0 4 2 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



По катушке потечет
индукционный ток,
равный:

$$I_i = \frac{E_i}{R} = \frac{d\Phi}{dt} =$$

Также на катушку действует сила Ампера, которая компенсирует силу тяжести катушки

$$= S \frac{dB_{\perp}}{dt}, \quad S - \text{площадь катушки}$$

$$F_A = B_g \cdot I_i \cdot 2\pi r = Mg \quad (2)$$

$$(3) B_g \cdot \frac{2\pi r^3}{R} \frac{dB_{\perp}}{dt} = Mg - \text{из (1) и (2)}$$

$$\text{из соотношений ЗСЭ: } \Phi, \Phi_i = Mg \cdot dh = Mg v \cdot dt$$

$$\Phi = B_{\perp} \cdot \pi r^2 \Rightarrow I_i = \frac{Mg}{B_g \cdot 2\pi r}$$

$$\Rightarrow B_{\perp} \cdot \pi r^2 \frac{Mg}{2\pi r \cdot B_g} = Mg v \cdot dt$$

$$\frac{B_{\perp}}{2B_g} = \frac{dh \cdot dt}{dl \cdot r} \frac{v \cdot dt}{r} \Rightarrow B_g = \frac{B_{\perp} \cdot dl \cdot r}{2v \cdot dt}$$

$$\text{из (3): } \frac{2\pi r^3}{R} \frac{dB_{\perp}}{dt} \cdot \frac{B_{\perp} \cdot r}{2v \cdot dt} = Mg \Rightarrow \frac{B_{\perp} \cdot dB_{\perp} \cdot 2\pi r^4}{2vR} = Mg (dt)^2$$

Правая часть р-ва уменьшается пока $\Rightarrow \frac{B_{\perp} \cdot dB_{\perp} \cdot 2\pi r^4}{2vR} = 0 \Rightarrow d B_{\perp} = 0$
 Ответ: скорость не меняется

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О Л В О И 2 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа и рамке справа

$n=2$
 $t=80^\circ\text{C}$
 $t_0=50^\circ\text{C}$
 $V=15\text{ м}^3$
 $P_0=100\text{ кПа}$
 $\lambda=2,3\frac{\text{Мдж}}{\text{м}}$
 $C=4,2\frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot\text{K}}$
 $\psi=0,3$
 $m_1=?$
 $\rho_1=?$

Температура воздуха резко возрастает, т.е. энергия от камней резко передается всей объему парней через порочий водяной пар той воды, которую мы выплеснули на камни; Этот пар отдает энергию λm , которую он получил от камней; При этом часть воздуха замещается массой m , оставшейся вод. паром m_1 ;

$$\lambda m = \underbrace{\lambda(m-m_1)}_{\text{энергия}} + \underbrace{cm(t_k - t)}_{\substack{\text{вес камня} \\ t_k = 100^\circ\text{C до } 80^\circ\text{C}}} \Rightarrow$$

$\Rightarrow m_1 = m \frac{c(t_k - t)}{\lambda}$ — замещенное воздуха паром
 Получает тепло воздух и пар, который был до выплескивания:

$$\lambda m = C \cdot \frac{\psi P_{\text{н.п.}}^{50^\circ\text{C}}}{P_0} \cdot V(t - t_0) + \frac{4 \cdot 2}{2} \cdot \lambda R_0 \Delta t$$

$$\lambda m \approx 46902 + 1676,5 - \frac{165}{12} m \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m \approx 0,2 \text{ кг} = 200 \text{ г} \Rightarrow 200 \text{ мл}$$

изобр. парев для λ парей воздуха
 $\gamma = \frac{P_0 V}{R T_0} = \frac{m_1}{\mu}$ м-мол.
 $\mu = 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ масса H_2O

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № _____

Ф	И	0	0	0	1	3	0	4	2	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\varphi = \frac{\rho_{\text{жид}}^{20^\circ\text{C}} \cdot m_{\text{жид}} + m_1}{m_{\text{жид}} + m_1} \approx 9\%$$

- Условие 1) $\approx 20 \text{ мм}$ (20г)
2) $\approx 9\%$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»
Продолжить работу в этом месте
или на обратной стороне листа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

дети
Адрес площадки проведения _____

Ф	И	О	О	О	1	2	6	4	5	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр

Вариант № _____

Фамилия КРАСИЛНИКОВА

Имя ЕЛИЗАВЕТА

Отчество СЕРГЕЕВНА

Дата рождения 27.06.2009 Класс 11

Предмет Физика

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы 02.03

Номер телефона 85923155426 Подпись [Подпись]

Впишите свои фамилию, имя и отчество, название предмета печатными буквами; дату рождения, класс, номер телефона, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы цифрами. Не забудьте поставить подпись.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № _____

Ф И О О О 1 2 6 4 5 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

НИИМ УЛАН: Проверка готовности к конкурсу проводится с 10:00 до 18:00 в рамках олимпиады



Дано:
 $r, R, m,$
 $\frac{\partial B}{\partial t} = k$

 $v = ?$



$\epsilon_{\text{ин}} = \left| \frac{\partial \Phi}{\partial t} \right|$
 $y: \Phi_y = B_0 S = \sin k \pi r^2$
 $\Phi_y' = \frac{\sin k \pi r^2}{\partial t} = v k \pi r^2$

$I = \frac{\epsilon_i}{R} = \frac{v k \pi r^2}{R}$

$I^2 R = mgv = P_{\text{max}}$ - макс. мощность, которую развивает конденсатор

$\Rightarrow \frac{v^2 k^2 \pi^2 r^4}{R^2} \cdot R = mgv; \quad \frac{v k^2 \pi^2 r^4}{R} = mg$

$v = \frac{mgR}{k^2 \pi^2 r^4}$

Ответ $v = \frac{mgR}{k^2 \pi^2 r^4}$

$m = 0,3 \text{ кг}$
 $\varphi = 30\%$
 $T_0 = 50^\circ \text{C} = 323 \text{ К}$
 $V = 15 \text{ м}^3$
 $P_0 = 10^5 \text{ Па}$
 $h = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
 $C = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$

 $T_2 = ?$
 $\varphi_2 = ?$

~2
 В процессе того, что происходит испарение воды, вся система получает дополнительное количество энергии и увеличивается скорость термического движения (повышается температура)
 $Q = mC\Delta t + mh$ - кол-во энергии, которая получила вся система благодаря контакту воды массой m и горячей паром
 при $T_0 = 50^\circ \text{C} = 323 \text{ К}$:
 $\frac{P_{\text{пар}}}{P_{\text{вод}}} = 0,3$, где $P_{\text{пар}}$ - пар. рабн. пара

$M = 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ - молярная масса воды

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № _____

Ф И О О О 1 2 6 4 5 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Олимпиада школьников «Бельчонок»
 2022-2023 учебный год
 11 класс

$$P_{02} = P_{01} \cdot 0,3 = 1,2335 \cdot 10^4 \cdot 0,3 = 3700,5 \text{ Па} - \text{изначально}$$

$$P_{01} \cdot V = \frac{m_1}{\mu} R T_0 \quad ; \quad m_1 = \frac{P_{01} \cdot V \cdot \mu}{R T_0} = 372 \text{ г}$$

~~испарился~~ испарился $m = 300$ - масса

пара воды равна 372 г

после испарения вода $m = 300$ г

$$P_{02} \cdot V = \frac{m_1 + m}{\mu} \cdot R T_2$$

$$Q = m c \Delta t + m L = 0,3 \cdot 4200 \cdot 50 + 0,3 \cdot 230000$$

$$Q = 753000 \text{ Дж}$$

$$Q = \Delta U \quad ; \quad Q = U_2 - U_1$$

$$U_2 = 3 \cdot \frac{(m_1 + m)}{\mu} R T_2 \quad , \quad U_1 = \frac{3 m_1 R T_0}{\mu}$$

$$Q = 753000 = \frac{3(m_1 + m) R T_2}{\mu} - \frac{3 m_1 R T_0}{\mu}$$

$$\left(\frac{753000 + 3 \cdot 372 \cdot 8,31 \cdot 323}{18} \right) \cdot \frac{\mu}{3(m_1 + m)}$$

$$T_2 = \left(\frac{Q + 3 m_1 R T_0}{\mu} \right) \cdot \frac{\mu}{3(m_1 + m) R}$$

$$T_2 = \left(\frac{753000 + 3 \cdot 372 \cdot 8,31 \cdot 323}{18} \right) \cdot \frac{18}{3 \cdot 672 \cdot 8,31} \approx 387 \text{ K}$$

$$\varphi_2 = \frac{P_2}{P_{02}} \quad ; \quad \text{где } P_{02} - \text{равн. пар. при } T_2$$

$$P_{02} = \frac{(m_1 + m) \cdot R T_2}{\mu V}$$

$$\varphi_2 = \frac{(m_1 + m) R T}{\mu V \cdot P_{02}}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

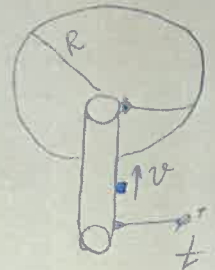
Вариант № _____

Ф Ц О О О 1 2 6 4 5 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Прочитайте внимательно задание и ответьте на все вопросы.

Дано:
L, R, g,
v, φ
T = ?



$\varphi = \frac{kv}{R}$, где $Q = 5g = nq$,
где n - целое число,
выполняющее условие равновесия
метал. пластинки передвигающейся
горизонтально.

$t = \frac{L}{v}$ - время, за которое металл.
пласт. поверхность пройдет
своего пути.

$T = nt$

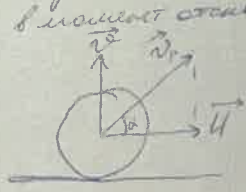
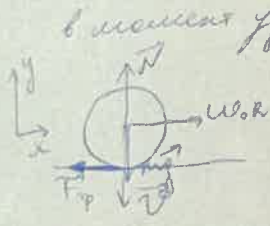
$\varphi = \frac{knq}{R} \Rightarrow n = \frac{\varphi R}{kq} \Rightarrow T = \frac{\varphi R}{kq} \cdot \frac{L}{v}$, $k = 8 \cdot 10^3 \frac{H}{m^2}$
 $k = const \frac{H}{m^2}$

Ответ: $T = \frac{\varphi R L}{k q v}$

~ 1

Дано:
m, M, v, ω,
h, y
t = ?

Перед ударом поверхность цилиндра
каждой скоростью v .
 $m v^2 = \frac{m v^2}{2}$, $v = \sqrt{2gh}$, где h - высота,
с которой падает камень



В момент удара: $\vec{v}_p = \vec{v} + \vec{\omega} \times \vec{r}$
В момент отскока:
Введем решение
по m-массе
цилиндра

по II закону Ньютона в векторной форме:
 $\frac{d\vec{p}}{dt} = \sum \vec{F}$, $\sum \vec{F} = \vec{N} + \vec{F}_{тр}$; y: $N - mg = \frac{mv - mv}{\Delta t}$
 $N - mg = \frac{2mv}{\Delta t}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № _____

Ф И О О О 1 2 6 4 5 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте, чтобы на вашем листе с заданием были все листы.

~~(2 балла)~~ Уменьшится ли сохранится ли по оси y , ли по оси x , и в по этим направлениям результирующая сила.

$$U = \mu N = \frac{m\omega R - m\omega R}{dt} \quad \int \mu N = \frac{m\omega R - m\omega R}{dt}$$

$$\frac{\mu N}{N - mg} = \frac{m\omega R - m\omega R}{2m\omega} \quad \div N - mg = \frac{2m\omega}{dt}$$

$$U = \omega R - \frac{2\omega N}{N - mg}$$

$$U = \omega R - \frac{\sqrt{2gh} \cdot 2\mu N}{N - mg}$$

$\tan \alpha = \frac{v}{U} = \frac{\sqrt{2gh}}{\omega R - \frac{\sqrt{2gh} \cdot 2\mu N}{N - mg}}$

Ответ: $\tan \alpha = \frac{v}{U} = \frac{\sqrt{2gh}}{\omega R - \frac{\sqrt{2gh} \cdot 2\mu N}{N - mg}}$

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № _____

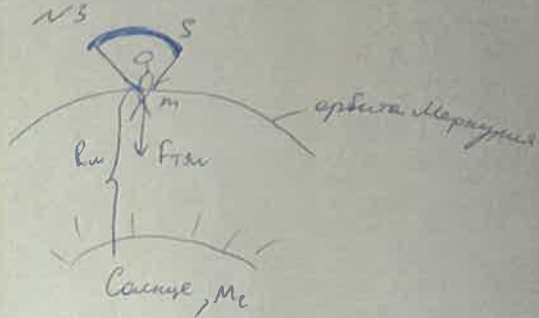
Ф 4 0 0 0 1 2 6 4 5 2 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Внимание! Прочитайте внимательно условия задачи и ответьте на вопросы, поставленные в конце задания.

$R_m = 57 \cdot 10^3 \text{ м}$
 $m = 100 \text{ кг}$
 $C = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
 ~~$R = 150 \text{ км}$~~
 $W_m = 3228 \frac{\text{Вт}}{\text{см}^2}$

S = ?



$$F_{\text{цп}} = \frac{G \cdot M_c \cdot m}{R_m^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{1,99 \cdot 10^{30} \cdot 100}{(57 \cdot 10^3)^2} = 24,1 \text{ Н}$$

$$W = n E_0 \cdot S \quad E_0 = p \cdot c \Rightarrow W = n p \cdot c \cdot S \quad /: c \left(\frac{\Delta p}{\Delta t} \right)$$

$\frac{W}{c} = n p \cdot S$ - плотность потока импульсов орбиты по II, Уолера

$$F_g = 2 \frac{W}{c} \cdot S \text{ - сила изменения импульса всех орбит}$$

$$F_g = F_{\text{цп}} \Rightarrow S = \frac{G M_c \cdot m}{R_m^2} \cdot \frac{1}{2W}$$

$$S = 66407 \text{ м}^2$$

Ответ) $S = 66407 \text{ м}^2$