

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

КРАСНОЯРСК СФУ

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

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия КОКОРИН

Имя ВСЕВОЛОД

Отчество ВЛАДИМИРОВИЧ

Дата рождения 27.09.2009 Класс 07

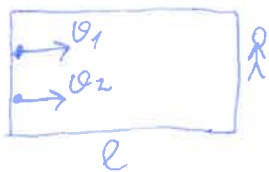
Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона +7953 5999089 Подпись Кокорин

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



n2.

Дано:

$$v_1 = 3,2 \frac{m}{c}; \quad l = 30m$$

$$v_2 = 1 \frac{m}{c}; \quad t_0 = 3c.$$

n-?

Решение:

1)  $t_1$  - время за которое гольфист со скоростью  $v_1$  дойдет до тренера.  $t_1 = \frac{l}{v_1}$

2)  $t_2$  - время, за которое гольфист со скоростью  $v_2$  дойдет до тренера.  $t_2 = \frac{l}{v_2}$

3)  $t_3$  - время, которое тренер и гольфист со скоростью  $v_1$  будут играть с тренером.  $t_3 = t_2 - t_1$ .

4)  $\tau$  - время, через которое мяч оказывается у тренера.  $\tau = 2t_0$ .

$$5) n = \frac{t_3}{\tau} = \frac{v \left( \frac{1}{v_2} - \frac{1}{v_1} \right)}{2t_0} = \frac{30m \cdot \left( \frac{1}{1 \frac{m}{c}} - \frac{1}{3,2 \frac{m}{c}} \right)}{2 \cdot 3c} = 3 \text{ раза}$$

Ответ:  $n = 3$  раза.  $= \frac{l \left( \frac{1}{v_2} - \frac{1}{v_1} \right)}{2t_0}$ .

n3.



$V$  масса

Дано:

$$V = 1л; \quad p_8 = 1 \frac{g}{cm^3}$$

$$V_8 = -?$$

$$n = 44,1\%; \quad p_3 = 0,99 \frac{g}{cm^3}$$

$$V_3 = -?$$

$$y = 6\%$$

Решение:

$$1) V_8 + V_3 = V \cdot (1 + y)$$

$$2) V_3 = \frac{m_3}{p_3}$$

$$3) m_3 = m_0 \cdot n = n(m_3 + m_8)$$

$$m_3(1 - n) = m_8 \cdot n$$

$$4) V_8 = V(1 + y) - V_3$$

$$5) m_3 = \frac{(V(1 + y) - \frac{m_8}{p_8}) \cdot p_8 \cdot n}{1 - n}$$

Упрощаем.

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



$$6) m_3 = \frac{V_{pB.n.}(1+y) - \overset{n2}{\frac{m_3 n pB}{p_3}}}{1-h}$$

$$m_3 \left( \frac{n pB}{p_3 \cdot (1-h)} + 1 \right) = \frac{V_{pB.n.}(1+y)}{1-h} \cdot (1-h) p_3$$

$$m_3 (n pB + (1-h) p_3) = V_{pB.n.}(1+y) p_3$$

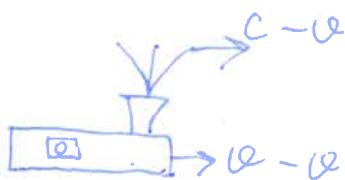
$$m_3 = \frac{V_{pB.n.}(1+y) \cdot p_3}{n pB + (1-h) p_3}$$

$$m_3 = \frac{1000 \text{ см}^3 \cdot 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 0,441 \cdot (1+0,06) \cdot 0,79 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}}{0,441 \cdot 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} + (1-0,441) \cdot 0,79 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} = 417,92$$

$$V_3 = \frac{m_3}{p_3} = 529 \text{ см}^3$$

$$V_B = V(1+y) - V_3 = 1000 \text{ см}^3 \cdot (1+0,06) - 529 \text{ см}^3 = 531 \text{ см}^3$$

Ответ:  $V_3 = V_B = 530 \text{ см}^3$ .



ВСО поезд:  $v \xleftarrow{\text{Земля}} \rightarrow x$

Решение:

1) по Ох:  $u = c - v$  — скорость звука относ. скорости  $v$ .

$$2) l = t_0(c-v) \quad \left| \Rightarrow \quad t_1 c = t_0(c-v) \right. \quad \left. \begin{array}{l} l - \text{рас. от поезда} \\ l - \text{рас. от станции} \end{array} \right.$$

$$l = t_1 c \quad \left| \Rightarrow \quad v = \frac{c(t_0 - t_1)}{t_0} = \frac{340 \frac{\text{м}}{\text{с}} (10\text{с} - 9\text{с})}{10\text{с}} = 34 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Дано: $t_0 = 10\text{с.}$ $t_1 = 9\text{с.}$ $c = 340 \frac{\text{м}}{\text{с.}}$ $v = ?$	Ответ: $v = 34 \frac{\text{м}}{\text{с.}}$
---	---

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



N4.

Дано:

$l = 35,15 \text{ м}$ ;  $v_2 = 270 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$ ;  $1 \text{ в.} = 4,445 \text{ см}$   
 $v_1 = 42353 \frac{\text{м}}{\text{ч}}$ ;  $1 \text{ в.} = 4 \text{ в.}$ ;  $1 \text{ л} = 12 \text{ в.}$ ;  $1 \text{ л} = 16 \text{ в.}$   
 $t_0 = ?$

Решение:

1) по  $ox$ :  $u = v_2 - v_1$  — скорость плыли, относительно лодки туда

2)  $t_1 = \frac{l}{u} = \frac{l}{v_2 - v_1}$  — время туда.

3)  $v_2 = 270 \cdot 12 \cdot 4,445 \frac{\text{см}}{\text{мин}} = 144 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$ .

4)  $v_1 = 42353 \cdot 4 \cdot 4,445 \frac{\text{см}}{\text{ч}} = 126 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$ .

5) по  $oy$ :  $w = v_2 + v_1$  — скорость плыли обратно.

6)  $t_2 = \frac{l}{w} = \frac{l}{v_2 + v_1}$  — время обратно.

7)  $l = 35,15 \cdot 16 \cdot 4,445 \text{ см} = 25 \text{ м}$

8)  $t_0 = t_1 + t_2 = l \left( \frac{1}{v_2 - v_1} + \frac{1}{v_2 + v_1} \right) =$   
 $= 25 \text{ м} \cdot \left( \frac{1}{144 \frac{\text{м}}{\text{мин}} - 126 \frac{\text{м}}{\text{мин}}} + \frac{1}{144 \frac{\text{м}}{\text{мин}} + 126 \frac{\text{м}}{\text{мин}}} \right) = 1,5 \text{ мин.}$

Ответ:  $t_0 = 1,5 \text{ мин.}$

N5.

Решение:

1)  $\rho_{\text{ср.}} = \frac{m_{\text{вс}}}{V_{\text{вс}}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{4 \text{ кг} + 4 \text{ кг}}{3 \text{ л} + 6 \text{ л}} = 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

Ответ:  $\rho_{\text{ср.}} = 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

Дано:

$m_1 = m_2 = 4 \text{ кг}$

$V_1 = 3000 \text{ см}^3$

$V_2 = 6000 \text{ см}^3$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Краснодарск сфч

Ф	Ч	0	0	0	2	5	7	8	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Купцов

Имя Михаил

Отчество АЛЕКСЕЕВИЧ

Дата рождения 31.05.2009

Класс 7 м

Предмет Физика

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона +7 913 509 34 85

Подпись Купцов

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.

Ф	И	О	О	О	2	5	7	8	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

будем - 10с }  
 а. скорость - 9с } знаем что 10-9=1с он сокращает расстояние так что время будет уменьшаться  
 на 1с

1. ~~340~~ 340 = 340 м - он проезжает за 10с

340 : 10 = 34 км/ч

34 : 3,6 = 122,4 км/ч

Ответ: 122,4 км/ч

30 : 3,2 = 9,375с - время первой гонимой

30 : 1 = 30с - время второй гонимой

30 - 9,375 = 20,625с - сколько играл тренер с гонимой

20,625 : 3 = 6,875

6,875 округляем в раз потому что нужно только целое число

Ответ: 6 раз

№2

16 = 4,445 м

17 = 166 = ~~166~~ 17,12 м

17 = 4,6 = 17,78 м

11 = 12,6 = 53,34 м

лодка = ~~35,15~~ 2499,868 м

v1 = 42353π = 753036,34 м/ч

v2 = 2701 = 14401,8 м/ч

14401,8 - 60 = 240,03 м/с - скорость птицы

753036,34 : 3600 = 209,177 м/с - скорость лодки

240,03 + 209,177 = 30,853 м/с от кормы до носа

240,03 + 209,177 = 449,207 м/с - от носа до кормы

2499,868 : 30,853 = 81 с

2499,868 : 449,207 = 5,6 с

81 + 5,6 = 86,6 с

Ответ: 86,6 с

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



Вариант № 1

Ф 4 0 0 0 2 5 7 8 1 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№5

$$\begin{array}{l|l} \text{Дано} & \\ \hline 1 \text{ кг} = m_1 & 4 \text{ кг} \\ 2 \text{ кг} = m_2 & \\ V_1 = 3000 \text{ см}^3 & 3 \text{ м}^3 \\ V_2 = 6000 \text{ см}^3 & 6 \text{ м}^3 \end{array}$$

$$\frac{m}{V} = \rho$$

$$\frac{4}{3} = 1,33 \text{ кг/м}^3$$

$$\frac{2}{6} = 0,33 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Объём } \rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

$$\left( \frac{4 + 2}{3000 + 6000} \right) \cdot 1000 = 0,33$$

$$\text{Объём: } 0,33$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Красноярск СФУ

Ф	И	О	О	О	2	6	8	3	8	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Л я ш к о в

Имя Р о м а н

Отчество Р о м а н о в и ч

Дата рождения 29.09.09 Класс 4 „Г”

Предмет Ф и з и к а

Работа выполнена на 1 листах Дата выполнения работы 19.02.23

Номер телефона 8 902 950 2191 Подпись Ляшк

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 №1**

Дано: $t_1 = 10c$ $t_2 = 9c$ $C = 340 м/с$	Решение: $V = C(1 - \frac{t_2}{t_1})$ $V = 340 \cdot \frac{1}{10}$ $V = 34 м/с$
Найти: $V = ?$	Ответ: $V = 34 м/с$

**Задача №2**

Дано: $S = 30 м$ $V_1 = 3,2 м/с$ $V_2 = 1 м/с$ $t_1 = 3c$	Решение: $t = \frac{S}{v}$ $t_1 = \frac{30}{3,2}$ $t_1 = 9,375(c)$ $t_2 = \frac{30}{1}$ $t_2 = 30(c)$ $30 - 9,375 = 20,625(c)$ $20,625 : 3 = 6,875(c)$
Найти: кал. наименьшей мечи	Ответ: 6 раз.

**Задача №3**

Дано: $V = 1 дм^3$ $n_3 = 44,1\%$ $\gamma = 6\%$ $\rho_B = 1000 кг/м^3$ $\rho_3 = 490 кг/м^3$	Решение: $V_{\text{вмест.}} = 1 \cdot 0,441$ $V_{\text{вмест.}} = 0,441 дм^3$ $V_B = 1(1 - 0,441)$ $V_B \text{ вмест.} = 0,559 дм^3$ $6\% = 1490 кг/м^3$ $10\% \text{ от } 6\% = 14,9 кг/м^3$ $V_3 \approx 44,1\% \text{ (от } 6\%)$ $V_B \approx 55,86\% \text{ (от } 6\%)$ $V_3 = 0,441 - 0,0264 = 0,4146 дм^3$ $V_B = 0,559 - 0,0335 = 0,5255 дм^3$
Найти: $V_B = ?$ ; $V_3 = ?$	Ответ: $V_B = 525,5 см^3$ $V_3 = 414,6 см^3$

**Задача №4**

Дано: $S_1 = 35,15 км$ $V_1 = 42,35 км/ч$ $V_2 = 240,1 км/ч$ 1 шаг - 4 верш. 1 шаг - 12 верш. 1 шаг - 16 верш. 1 шаг - 4 верш.	Решение: $S_1 = 35,15 \cdot 16 \cdot 4,445$ $S_1 \approx 2500 см$ $V_1 = 42,35 \cdot 4,445$ $V_1 \approx 453036 см/ч$ $V_1 \approx 42550 см/мин$ $V_2 = 240 \cdot 12 \cdot 4,445$ $V_2 \approx 14400 см/мин$ $t = \frac{S_1}{V_2 - V_1} + \frac{S_1}{V_2 + V_1}$ $t = 1,35 + 0,15$ $t = 1,5 (мин)$
Найти: $t = ?$	Ответ: 1,5 мин

**Задача №5**

Дано: $m_1 = 4 кг$ $V_1 = 3000 см^3$ $m_2 = 4 кг$ $V_2 = 6000 см^3$	Решение: $\rho_{чр} = \frac{m_чр}{V_{чр}}$ $m_{чр} = 4 кг$ $V_{чр} = 4500 см^3$ $V_{чр} = 0,0045 м^3$ $\rho_{чр} = \frac{4}{0,0045}$ $\rho_{чр} \approx 888 кг/м^3$
Найти: $\rho_{чр} = ?$	Ответ: 888 кг/м <sup>3</sup>

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск СФУ

Ф	И	0	0	0	2	7	9	6	7	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Акиёвкин

Имя Артём

Отчество Александрович

Дата рождения 09.01.2009 Класс 7 "в"

Предмет физика

Работа выполнена на 2 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона +79029160510 Подпись Акиёвкин

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

9
4
0
0
0
2
7
9
6
7
2
3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



① Дано:  $v = \text{const}$   
 $t_1 = 10 \text{ c}$   
 $t_2 = 9 \text{ c}$   
 $S = 340 \text{ м/с}$   
 $v = ?$

$S = v \cdot t \quad t_k = 10 \text{ c} - 9 \text{ c} = 1 \text{ c}$   
 $1 \text{ c} \cdot 340 \text{ м/с} = 340 \text{ м. (за 10 сек.)}$   
 ~~$S = 340$~~   ~~$v = 340$~~   $v = S : t = 340 : 10 = 34 \text{ м/с}$

Ответ: 34 м/с.

② Дано:  
 $v_1 = 3,2 \text{ м/с}$   
 $v_2 = 1 \text{ м/с}$   
 $S = 30 \text{ м}$   
 $t_{\text{вс}} = 3 \text{ с}$   
 $n_k = ?$

$S = v \cdot t \quad t_1 = 9,375 \text{ с.} \quad t_{\text{вс}} = 20,625 \text{ с.}$   
 $t_2 = 30 \text{ с}$   
 $n = 20,625 : 3 \text{ с} = 6,875 \approx 6,9 \text{ раз.}$

Ответ: 6 раз.

③ Дано:  
 $S = 35,15 \text{ аршин}$   
 $v_1 = 42353 \text{ паду/ч}$   
 $v_2 = 270 \text{ локтей/мин}$   
 $1 \text{ паду} = 4 \text{ вершка}$   
 $1 \text{ локоть} = 12 \text{ вершков}$   
 $1 \text{ аршин} = 16 \text{ вершков}$   
 $\text{вершок} = 4,445 \text{ см}$   
 $t = ?$

$S = 35,15 \text{ аршин} = 562,4 \text{ вершков} = 2499,868 \text{ см} \approx 2500 \text{ см} \approx 25 \text{ м.}$   
 $v_1 = 42353 \text{ паду/ч} = 169412 \text{ вершков/ч} = 7,5303634 \text{ км/ч} \approx 7,54 \text{ км/ч} \approx 2,1 \text{ м/с}$   
 $v_2 = 270 \text{ локтей/мин} = 16200 \text{ локтей/час} = 8,64108 \text{ км/час} = 2,4003 \text{ м/с} \approx 2,4 \text{ м/с}$   
 $S = v \cdot t \quad t = S : v \quad v = 2,4 - 2,1 = 0,3 \text{ м/с.}$   
 $t = 25 : 0,3 \approx 83 \text{ с} = 1 \text{ мин } 23 \text{ сек.}$

Ответ: 1 мин 23 сек.

Вариант № 1

Ф И О О О 2 7 9 6 7 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

5) Дано:  
 $V = 13350 \text{ см}^3$   
 $m = 11,6 \text{ кг}$   
 $\rho = ?$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{11,6 \text{ кг}}{13350 \text{ см}^3} = 0,01335 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{11,6 \text{ кг}}{0,01335 \text{ м}^3} \approx 869 \text{ кг/м}^3$$

3) Дано:  
 $V = 1 \text{ г см}^3$   
 $n_a = 44,1\%$   
 $\gamma = 6\%$   
 $\rho_b = 1000 \text{ кг/м}^3$   
 $\rho_a = 790 \text{ кг/м}^3$

$$n_b = 100\% - 44,1\% = 55,9\%$$

$$\gamma = 6\% \quad V = 1 \text{ г см}^3 = 0,001 \text{ м}^3 - 6\% = 0,00094 \text{ м}^3$$

$$m_a = 0,00041454 \text{ кг} \quad m_b = 0,00052546 \text{ кг}$$

$$V_b = \frac{m}{\rho} = \frac{0,00041454 \text{ кг}}{1000 \text{ кг/м}^3} = 0,41454 \text{ см}^3$$

$$V_a = \frac{m}{\rho} = \frac{0,00052546 \text{ кг}}{790 \text{ кг/м}^3} = 0,66513 \text{ см}^3$$

Ответ:  $V_b = 0,41454 \text{ см}^3$ ;  $V_a = 0,66513 \text{ см}^3$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

КГЭУ

9	4	0	0	0	2	2	2	5	4	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия КУЗЬМИН

Имя АЛЕКСЕЙ

Отчество ВЛАДИСЛАВОВИЧ

Дата рождения 28.09.2009

Класс 7

Предмет физика

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 19.02.2013

Номер телефона +7(987)231-34-35

Подпись Куз

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.

Организационному комитету  
университетской олимпиады  
школьников "Бельчонок"  
от Кузнецова Андрея  
Владиславовича.

Заявление на просмотр работы

Прошу разрешить мне ознакомиться с моей олимпиадной  
работой по ~~информатике~~ и физике, выполненных 19 февраля  
2023 г. на площадке КТЭУ.

О себе сообщаю:

8(987)231-34-35 (номер контактного телефона)

Скан-копию прошу прислать по электронному адресу:  
kav280909@gmail.com

05.04.2023 г.

03:00 (время - красноярское)

9610002225423

7 класс

050423 2045

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

90	21	00	00	02	22	22	54	23
----	----	----	----	----	----	----	----	----

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



№2

$30 : 1,6 \approx 18,6$  с — время первого дельфина

$30 : 0,5 = 60$  с — время второго дельфина

$60 - 18,6 = 41,4$  с — время тренера и 1-го дельфина

$41,4 : 3 = 13$  (остаток 2,4) — бросков успел сделать тренер (целых)

и мог сделать ещё один в остаток времени:  $13 + 1 = 14$

Ответ: 13 бросков точно и ещё 1 в остаток времени (2,4 с), итого — 14.

№3

$m_8 = \frac{2102}{44,1} \cdot \frac{1}{1000} (100 - 44,1) \approx 266,12$  — масса воды в раст-ре

$$V_p = \left( \frac{m_7}{\rho_7} + \frac{m_8}{\rho_8} \right) \cdot 0,94 = \left( \frac{0,21 \text{ кг}}{790 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} + \frac{0,2661 \text{ кг}}{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \right) \cdot 0,94 \approx$$

$$\approx 0,000494534 \text{ м}^3 = 4,94534 \text{ см}^3$$

Ответ: 4,94534 см<sup>3</sup>

№4

$$L_1 = 47 \mu = 564 \text{ в.}$$

$$V_1 = 169 \text{ ар./мин} = 2704 \text{ в./мин.}$$

$$V_2 = 810 \text{ н./мин} = 3240 \text{ в./мин.}$$

$$\frac{L_1}{V_1 + V_2} = \frac{564 \text{ в.}}{5944 \text{ в./мин}} \approx 0,09 \text{ мин} \text{ — } t_1 \text{ в одну сторону}$$

$$\frac{L_1}{V_2 - V_1} = \frac{564 \text{ в.}}{536 \text{ в./мин}} \approx 1,05 \text{ мин} \text{ — } t_2 \text{ в другую сторону}$$

$$t_{\text{общ}} = t_1 + t_2 = 1,05 \text{ мин} + 0,09 \text{ мин} = 1,14 \text{ мин.}$$

Ответ: 1,14 мин

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

0	0	0	0	0	2	2	2	5	4	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$$p_1 = \frac{3 \text{ кг}}{0,3 \text{ м}^3} = 10 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$p_2 = \frac{1 \text{ кг}}{0,3 \text{ м}^3} = \frac{10}{3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$p_{\text{сред}} = \frac{p_1 V + p_2 V}{2V}$$

$$p_{\text{сред}} = \frac{V(p_1 + p_2)}{2V} = \frac{p_1 + p_2}{2}$$

$$p_{\text{сред}} = \frac{10 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} + \frac{10}{3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{2} = \frac{20}{3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 6 \frac{2}{3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ:  $6 \frac{2}{3} \text{ кг/м}^3$



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Больничная Ча

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

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант №

2

Фамилия Правосудов

Имя Даниил

Отчество Венисович

Дата рождения 28.06.2010

Класс 7

Предмет Физика

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 8 927 658 30 03

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	И	О	О	О	2	8	0	7	8	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

## Задача 1:

Сначала посчитаем за сколько 1 и 2 дельфина дойдут до тренера:

$$1) 30 : 1,6 = 18,75 \text{ (с)} - \text{первый}$$

$$2) 30 : 0,5 = 60 \text{ (с)} - \text{второй}$$

Теперь найдём разность:

$$3) 60 - 18,75 = 41,25 \text{ (с)} - \text{тренер играл с 1 дельфином в мяч}$$

Так как время полёта мяча от тренера до дельфина и обратно 3 с делим:

$$4) 41,25 : 3 = 13,75 \text{ (раз)} - \text{мяч летел от тренера до 1 дельфина}$$

Так как число не целое, но тренер кидает мяч первый, а уже потом его отбивает дельфин, то мы можем записать это как полноклюнный 1 раз

Ответ: 14 раз успел кинуть мяч тренер до момента прибытия 2 дельфина

## Задача 4:

Для начала всё переведём:

$$47 \text{ лок} = 564 \text{ верш} - \text{длина лады}$$

$$169 \text{ верш/мин} = 2704 \text{ верш/мин}$$

$$810 \text{ лад/мин} = 3240 \text{ верш/мин}$$

Теперь посчитаем скорость птицы пока она летит от коры к носу и от носа до коры

$$1) 3240 - 2704 = 536 \text{ (верш/мин)} - \text{от носа до коры}$$

$$2) 3240 + 2704 = 5944 \text{ (верш/мин)} - \text{от коры до носа}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Так как птица должна пролететь от носа до кормы и обратно, ищем время за которое она всё пролетит и складываем:

- ~~3) 564:5944=0,094 (мин)~~  
 3)  $564:5944=0,094$  (мин)  
 4)  $564:536=1,052$  (мин)  
 5)  $0,094+1,052=1,146$  (мин)

Ответ: 1,146 мин

Задача 5:

Средняя плотность будет проходить через точку 4кг и 6000л

Но для начала переведем  $л^3$  в  $м^3$ :

- 1)  $1 л^3 = 0,000001 м^3$   
 2)  $6000 л^3 = 0,006 м^3$

Теперь делим:

- 3)  $\rho = m:V$   
 4)  $\rho = 4:0,006 = 666,666 кг/м^3$

Ответ:  $\rho = 666,666 кг/м^3$  ( $66,6666 кг/м^3$ )

Задача 1:

Пусть  $x$  это скорость звука в воздухе. ~~Пусть~~  $y$  это расстояние, которое проехал поезд. Тогда:

~~$x:y=10$  и  $(x+34):y=9$~~

~~$x:y+1=(x+34):y=9$~~

~~$\frac{x}{y}+1 = \frac{x+34}{y} = 9$~~

~~$\frac{x}{y} = 8$  и  $\frac{x+34}{y} = 9$~~

~~$\frac{x}{y} = 10$  и  $\frac{x+34}{y} = 9$~~

$\frac{x+34}{y} - \frac{x}{y} = \frac{-34}{y} = \frac{9-10}{y} = -1$

$y = 34$

$\frac{x}{34} = 10$  и  $\frac{x+34}{y} = 9$

$x = 340$

Ответ: 340 м/с

Извиняюсь за заёркивание. 😊

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

КГЭУ

Ф	И	0	0	0	2	3	7	8	4	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия КОРЧАГИН

Имя ИВАН

Отчество ГЕННАДЬЕВИЧ

Дата рождения 02.10.2009

Класс 7

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы 19.02.23

Номер телефона \_\_\_\_\_

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 И О О О 2 3 7 8 4 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 1.

Дано:

$$t_0 = 10 \text{ с}$$

$$t_1 = 9 \text{ с}$$

$$v = 34 \text{ м/с}$$

$$v_z = ?$$

Решение:

Из условия следует, что чтобы звуку пройти расстояние от начального положения поезда до начальника потребовалось  $t_0 - t_1 = \Delta t$  секунд. Это расстояние обозначим  $S$ . Но поезд тоже движется,

поэтому можно составить уравнение:

$$\frac{S}{v + v_z} = \Delta t.$$

П.к. в условии ничего по поводу  $S$  не сказано, будем считать, что  $S = t_0 v$ . Тогда:

$$\frac{t_0 v}{v + v_z} = \Delta t$$

$$t_0 v = \Delta t v + \Delta t v_z$$

$$v_z = \frac{v(t_0 - \Delta t)}{\Delta t} = \frac{t_1 v}{t_0 - t_1} = \frac{9 \cdot 34 \text{ м/с}}{1 \text{ с}} = 306 \text{ м/с}$$

Ответ:  $v_z = 306 \text{ м/с}$ .

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 3 7 8 4 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 2

Дано:

$$L = 30 \text{ м}$$

$$v_1 = 1,6 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 0,5 \text{ м/с}$$

$$t_0 = 3 \text{ с}$$

$n = ?$

Решение:

$t_1 = \frac{L}{v_1}$  - время, за которое 1-ый гольщик пришел к тренеру

$t_2 = \frac{L}{v_2}$  - время, которое нужно 2-ому гольщику чтобы прийти к тренеру.

$\Delta t = t_2 - t_1$  - время уток с первым гольщиком.

$$n = \frac{\Delta t}{t_0} = \frac{t_2 - t_1}{t_0} = \frac{\frac{L}{v_2} - \frac{L}{v_1}}{t_0} = \frac{\frac{30}{0,5} - \frac{30}{1,6}}{3} = \frac{60 - 18,75}{3} = 13,75, \text{ но}$$

т.к.  $n \in \mathbb{Z}$ ,  $n = 13$ .

Ответ:  $n = 13$ .

№ 3

Дано:

$$m_3 = 0,21 \text{ кг}$$

$$n = 0,441 = \frac{m_3}{m}$$

$$m = m_8 + m_3$$

$$\gamma = 0,06$$

$$\rho_8 = 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_3 = 7900 \text{ кг/м}^3$$

$V = ?$

Решение:

$$V_3 = \frac{m_3}{\rho_3}$$

$m_8$  - масса воды.

$$n = \frac{m_3}{m} \Rightarrow m = \frac{m_3}{n} = m_8 + m_3$$

$$m_8 = \frac{m_3(1-n)}{n}$$

$$V_8 = \frac{m_8}{\rho_8} = \frac{m_3(1-n)}{n \rho_8}$$

$$V = (1-\gamma)(V_8 + V_3) = (1-\gamma) \left( \frac{m_3(1-n)}{n \rho_8} + \frac{m_3}{\rho_3} \right) =$$

$$= \left( 0,94 \cdot \left( \frac{0,21 \cdot 0,559}{0,441 \cdot 10^3} + \frac{0,21}{7900} \right) \right) \text{ м}^3 \approx 500 \text{ см}^3.$$

Ответ:  $V = 500 \text{ см}^3$ .



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

040002378423

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4.

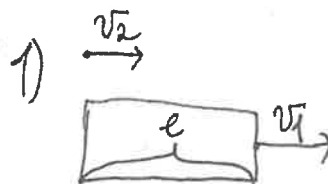
Дано:

$$l = 47 \text{ локтей} = 47 \cdot 12 \text{ в}$$

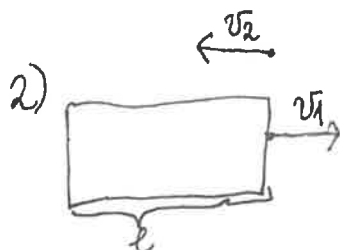
$$v_1 = 169 \text{ в/мин} = 16 \cdot 169 \text{ в/мин}$$

$$v_2 = 810 \text{ в/мин} = 810 \cdot 4 \text{ в/мин}$$

$t = ?$



$t_1 = \frac{l}{v_2 - v_1}$  - время за которое птица долетела до носа. (в мин)



$t_2 = \frac{l}{v_1 + v_2}$  - время за которое птица прилетела к хвосту. (в мин)

$$t = t_1 + t_2 = \frac{l}{v_2 - v_1} + \frac{l}{v_1 + v_2} = \frac{2v_2 l}{(v_2 - v_1)(v_2 + v_1)} = \frac{2 \cdot 810 \cdot 4 \cdot 47 \cdot 12}{536 \cdot 5944} \approx$$

$$\approx 1,147 \text{ мин.}$$

Ответ:  $t = 1,147 \text{ мин.}$



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

9	4	0	0	0	2	3	7	8	4	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 5.

Выберем на графике удобную точку и посчитаем плотность обеих жидкостей:

$$1) \rho_1 = \frac{6 \text{ кг}}{6000 \text{ см}^3} = \frac{6000 \text{ г}}{6000 \text{ см}^3} = 1 \text{ г/см}^3$$

$$2) \rho_2 = \frac{4 \text{ кг}}{12000 \text{ см}^3} = \frac{4000 \text{ г}}{12000 \text{ см}^3} = \frac{1}{3} \text{ г/см}^3$$

Пусть  $V_0$  — ~~общий~~ взятый объем каждого вещества.

$$\begin{aligned} \text{Тогда, средняя плотность } \rho_{\text{ср}} &= \frac{\rho_1 V_0 + \rho_2 V_0}{2V_0} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} = \\ &= \frac{1 + \frac{1}{3}}{2} \text{ г/см}^3 = \frac{4}{6} \text{ г/см}^3 = \frac{2}{3} \text{ г/см}^3. \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: } \rho_{\text{ср}} = \frac{2}{3} \text{ г/см}^3 = \frac{2000}{3} \text{ кг/м}^3 \approx 666,7 \text{ кг/м}^3$$





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Ф	Ч	0	0	2	3	4	1	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

КГЭУ

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия САНЕЕВ

Имя АМУР

Отчество АЛБЕРТОВИЧ

Дата рождения 03.11.2008

Класс 7

Предмет физика

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона

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	Ц	О	О	О	2	3	4	1	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№ 1 1)  $34 \frac{м}{с} \cdot 9 \frac{с}{с} = 306 м$  (Проекция как измерил комальник)

2)  $34 \cdot 10 = 340 м$  (проекция)

3)  $340 - 306 = 34 м$  (разница)

4)  $34 м : 0,1 с = 340 \frac{м}{с}$

Ответ:  $340 \frac{м}{с}$  - скорость звука в воздухе

№ 2

1)  $\frac{30 м}{1,6 \frac{м}{с}} = 18,75 с$  (время выстрела дельфина)

2)  $18,75 \cdot 0,5 = 9,375 м$  (протяженность эволюция II дельфин)

3)  $30 - 9,375 = 20,625 м$  (предстоит проплыть)

4)  $20,625 / 0,5 = 41,25 с$  (предстоит проплыть)

5)  $41,25 с / 3 с = 13,75 раз \approx 13 раз$

Ответ:  $13,75 раз \approx 13 раз$  бросил мяч тренер дельфин.

№ 4

1)  $4 \cdot 1 = 564 верш$

1 верш -  $4,996 с$

2)  $V_1 = 1690 P = 2704 \frac{верш}{мин}$

3)  $V_2 = 810 P = 3240 \frac{верш}{мин}$

4) в сторону движения судна -  $3240 \frac{верш}{мин} - 2704 \frac{верш}{мин} = 536 \frac{верш}{мин}$

5) против движения судна -  $3240 \frac{верш}{мин} + 2704 \frac{верш}{мин} = 5944 \frac{верш}{мин}$

6)  $564 / 536 = 1,052 м$

7)  $564 / 5944 = 0,094 м$

8)  $(1,052 + 0,094) \cdot 60 \frac{с}{с} = 68,26 сек - 1 м. 8 с$

Ответ: 1 м

№ 6

$12 кН = 12000 \frac{кг}{с^2} \Rightarrow \frac{12 кН}{0,01 м^3} = P_1; P_2 = 4 кН = 4000 \frac{кг}{с^2} \Rightarrow \frac{4 кН}{0,001 м^3} = P_2$   
 $P_2 = \frac{3000 кг}{м^3} \cdot 1 \frac{3000 кг}{м^3} + \frac{1000 кг}{м^3} = \frac{4000 кг}{м^3} / 2 = \frac{2000 кг}{м^3}$   
 Ответ:  $2000 \frac{кг}{м^3}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



*N* 3

1) 210 ГР - 44,1% (этанол (т))

$100\% - 44,1\% = 55,9\%$

55,9% - вода

2) 210 ГР : 44,1% = 476 ГР (общий вес)

3) 476 - 210 = 266 ГР - вода

4) 0,21 кг - 0,00021 м<sup>3</sup>

0,266 кг - 0,000266 м<sup>3</sup>

5) 0,00021 м<sup>3</sup> + 0,000266 м<sup>3</sup> = 0,000476 м<sup>3</sup> = 476 см<sup>3</sup>

6) 476 · (100% - 55,9%) = 169,19 см<sup>3</sup>

Ответ: 169,19 см<sup>3</sup> ≈ 170 см<sup>3</sup>

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Вологда

Ф	И	0	0	0	2	5	8	5	0	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия ВЛАСОВ

Имя АРТЁМ

Отчество ВЛАДИМИРОВИЧ

Дата рождения 12.06.2009

Класс 7

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 89210520510

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 4 0 0 0 2 5 8 5 0 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2.

Дано:  
 $v_1 = 1,6 \text{ м/с}$   
 $v_2 = 0,5 \text{ м/с}$   
 $S = 30 \text{ м}$   
 $t_{\text{броска}} = 3 \text{ с}$   
 $n = ?$

**Решение**

$t_1 = \frac{S}{v_1} = \frac{30 \text{ м}}{1,6 \text{ м/с}} = 18,75 \text{ (с)}$  - время 1-го дельфина до тренера

$t_2 = \frac{S}{v_2} = \frac{30 \text{ м}}{0,5 \text{ м/с}} = 60 \text{ (с)}$  - время 2-го дельфина до тренера

$60 \text{ с} - 18,75 \text{ с} = 41,25 \text{ (с)}$  - тренер играл с дельфином

$n = \frac{41,25 \text{ с}}{t_{\text{броска}}} = \frac{41,25 \text{ с}}{3} = 13,75 \text{ (р.)}$  - тренер успел кинуть мяч дельфинку  $\Rightarrow$  13 раз (тренер т.к. дробное кол-во раз мяч кинуть нельзя)

Ответ: 13 раз

№4.

Дано:  
 $v_1 = 270 \text{ верш/мин}$   
 $v_2 = 320 \text{ верш/мин}$   
 $l = 564 \text{ верш}$   
 $t = ?$

$t = t_1 + t_2$ , где  $t_1$  - время, за которое птица долетит от корня к носу;  $t_2$  - время за которое птица долетит от носа до корня

$t_1 = \frac{l}{(v_2 - v_1)} = \frac{564 \text{ верш}}{50 \text{ верш}} = 11,28 \text{ мин}$

$t_2 = \frac{l}{(v_2 + v_1)} = \frac{564}{690} = 0,817 \text{ мин}$

$\Rightarrow t = 11,28 + 0,817 = 12,097 \text{ мин}$

Ответ: 12,1 мин

Дано:  
 $t_0 = 10 \text{ с}$   
 $t_1 = 9 \text{ с}$   
 $S = 340 \text{ м/с}$   
 $v_{\text{зв}} = ?$

**Решение**

№1.

$t = t_0 - t_1 = 1 \text{ с}$  - звук добежал до ушей пассажира

$S = v \cdot t_0 = 340 \text{ (м)}$  - успел проехать полза

$v_{\text{зв}} = \frac{S}{t} = \frac{340 \text{ м}}{1 \text{ с}} = 340 \text{ м/с}$

Ответ:  $v_{\text{зв}} = 340 \text{ м/с}$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф 4 0 0 0 2 5 8 5 0 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№5.

Решение

$$\rho_{\text{обш}} = \frac{m_{\text{обш}}}{V_{\text{обш}}}; \text{ где } m_{\text{обш}} = m_1 + m_2$$

$$V_{\text{обш}} = V_1 + V_2$$

$$m_{\text{обш}} = 12 \text{ кг} + 4 \text{ кг} = 16 \text{ кг}$$

$$V_{\text{обш}} = 12000 \text{ см}^3 + 12000 \text{ см}^3 = 24000 \text{ см}^3$$

$$24000 \text{ см}^3 = 0,024 \text{ м}^3$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{обш}} = \frac{16 \text{ кг}}{0,024 \text{ м}^3} = 666,67 \text{ кг/м}^3$$

Ответ:  $\rho_{\text{обш}} = 666,67 \text{ кг/м}^3$

№3.

Решение

пусть  $x$  (кг) - м. воздуха

$$\eta = \frac{m_a}{m_a + x} = 0,441 \Rightarrow m_a = 0,441(m_a + x)$$

$$m_a = 0,441 \cdot m_a + 0,441x$$

$$0,21 = 0,09261 + 0,441x$$

$$0,11739 = 0,441x$$

$$x = 0,266 \text{ (кг)}$$

$$\rho_a = \frac{m_a}{V_a} \Rightarrow V_a = \frac{m_a}{\rho_a} = 2,658 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$\rho_b = \frac{m_b}{V_b} \Rightarrow V_b = \frac{m_b}{\rho_b} = 2,66 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{га}} = V_a + V_b = 5,318 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 531,8 \text{ см}^3$$

Ответ:  $531,8 \text{ см}^3$

Дано:

$$V_1 = 12000 \text{ см}^3 \text{ (из графика)}$$

$$V_2 = 12000 \text{ см}^3 \text{ (из графика)}$$

$$m_1 = 4 \text{ кг (из графика)}$$

$$m_2 = 12 \text{ кг (из графика)}$$

$\rho_{\text{обш}} = ?$

Дано:

$$m_a = 0,21 \text{ кг}$$

$$\eta = 44,1\% = 0,441$$

$$\gamma = 6\% = 0,06$$

$$\rho_a = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_b = 790 \text{ кг/м}^3$$

$V_{\text{га}} = ?$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

ЛЕНИНА 16

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

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия КОРОТЧЕНКО


Имя АНАСТАСИЯ

Отчество АНДРЕЕВНА

Дата рождения 25.02.2009 Класс 7

Предмет Физика

Работа выполнена на 2 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона +79222656246 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:  
 $S = 30 \text{ м}$   
 $v_1 = 1,6 \text{ м/с}$   
 $v_2 = 0,5 \text{ м/с}$   
 $t_n = 3 \text{ с}$

Решение:

$$v = \frac{S}{t}$$

$$t = \frac{S}{v}$$

$$t_1 = \frac{S}{v_1} \quad t_2 = \frac{S}{v_2}$$

Найти:  $n$ ?

$$t_1 = \frac{30 \text{ м}}{1,6 \text{ м/с}} = 18,75 \text{ с} \quad t_2 = \frac{30 \text{ м}}{0,5 \text{ м/с}} = 60 \text{ с}$$

$$t_{\text{трениров}} = t_2 - t_1$$

$$t_{\text{трениров}} = 60 \text{ с} - 18,75 \text{ с} = 41,25 \text{ с} - \text{время тренера с 1ым дельфином}$$

$$n = \frac{t_{\text{трениров}}}{t_n} = \frac{41,25 \text{ с}}{3 \text{ с}} = 13,75 \text{ раз} \Rightarrow 13 \text{ целых раз} - \text{тренер купил 13 мячей дельфинам и дельфины тренеру.}$$

$$t_{\text{ост}} = t_{\text{трениров}} - n \cdot t_n$$

$$t_{\text{ост}} = 41,25 - 13 \cdot 3 = 41,25 - 39 = 2,25 \text{ с} - \text{остаток времени}$$

$$t_{\text{тренера}} = \frac{t_n}{2} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ с}$$

$$1,5 \text{ с} < 2,25 \text{ с} \Rightarrow 13 + 1 = 14 \text{ раз} - \text{мяч успел купит тренер}$$

Ответ: 14 раз.

№5

Дано:  
 $m_1 = 3 \text{ кг}$   
 $V_1 = 3000 \text{ см}^3$   
 $m_2 = 1 \text{ кг}$   
 $V_2 = 3000 \text{ см}^3$

Решение:

$$V_1 = 3000 \text{ см}^3 = V_2 \Rightarrow V_1 = V_2 \Rightarrow V = 3000 \text{ см}^3$$

$$V = 3000 \text{ см}^3 = 3000 \text{ см}^3 : 1.000.000 = 0,003 \text{ м}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{m_{\text{всех}}}{V_{\text{всех}}} = \frac{m_1 + m_2}{2V}$$

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{3 \text{ кг} + 1 \text{ кг}}{2 \cdot 0,003 \text{ м}^3} = \frac{4 \text{ кг}}{0,006 \text{ м}^3} = 666,667 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: 666,667 кг/м³

№1

Дано:  
 $t_0 = 10 \text{ с}$   
 $t_1 = 9 \text{ с}$   
 $v_n = 34 \text{ м/с}$

Решение:

$$v = \frac{S}{t} \Rightarrow S = v \cdot t$$

$$S_n = v_n \cdot t_0 = 34 \cdot 10 = 340 \text{ м}$$

$$t_{\text{зв}} = t_0 - t_1 = 10 \text{ с} - 9 \text{ с} = 1 \text{ с}$$

$$v_{\text{зв}} = \frac{340 \text{ м}}{1 \text{ с}} = 340 \text{ м/с}$$

Найти:  
 $v_{\text{зв}}$ ?

Ответ: 340 м/с



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

№3

Дано:  
 $m_a = 2102$   
 $n_a = 44,1\%$   
 $\gamma = 6\%$   
 $\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3$   
 $\rho_a = 790 \text{ кг/м}^3$

Найти:  $V_p$  ?

Решение:

$$\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3 = 1 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_a = 790 \text{ кг/м}^3 = 0,79 \text{ г/см}^3$$

$$m_a \Leftrightarrow n_a$$

$$2102 \Leftrightarrow 44,1\%$$

$$m_{\text{всё}} = \frac{m_a}{n} \cdot 100\%$$

$$m_{\text{всё}} = \frac{2102}{44,1\%} \cdot 100\% = \frac{2102}{44,1} \cdot 100 = 476,190 \text{ г}$$

$$m_B = m_{\text{всё}} - m_a$$

$$m_B = 476,190 \text{ г} - 210 \text{ г} = 266,19 \text{ г} - \text{масса воды в растворе}$$

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

$$V_B = \frac{m_B}{\rho_B} \quad V_a = \frac{m_a}{\rho_a}$$

$$V_B = \frac{266,19 \text{ г}}{1 \text{ г/см}^3} = 266,19 \text{ см}^3 \quad V_a = \frac{2102}{0,79 \text{ г/см}^3} = 265,823 \text{ см}^3$$

$$V_p = (V_B + V_a) \cdot ((100\% - \gamma) : 100)$$

$$V_p = (266,19 \text{ см}^3 + 265,823 \text{ см}^3) \cdot ((100\% - 6\%) : 100) =$$

$$= 532,013 \cdot 94\% : 100 = 532,013 \cdot 0,94 = 491,632 \text{ см}^3$$

Ответ: 491,632 см<sup>3</sup>

№4

Дано:  
 $L = 47 \text{ лок}$   
 $v_1 = 169 \text{ арш/мин}$   
 $v_2 = 810 \text{ пяд/мин}$   
 $1 \text{ пяд} = 4 \text{ верш.}$   
 $1 \text{ лок} = 16^2 \text{ верш.}$   
 $1 \text{ арш} = 16 \text{ верш.}$   
 $1 \text{ верш} = 4,445 \text{ см}$

Найти:  $t_{\text{пт}}$  ?

Решение:

Перевод значений:

$$L = 47 \text{ лок} \cdot 12 \text{ верш} = 564 \text{ верш.} \cdot 4,445 \text{ см} = 2506,98 \text{ см} : 100 \text{ см} = 25,0698 \text{ м}$$

$$v_1 = \frac{169 \text{ арш} \cdot 16 \text{ верш}}{\text{мин}} = \frac{2704 \text{ верш.} \cdot 4,445 \text{ см}}{\text{мин}} = \frac{12019,28 \text{ см} : 100 \text{ см}}{\text{мин}} =$$

$$= 120,1928 \text{ м/мин}$$

$$v_2 = \frac{810 \text{ пяд} \cdot 4 \text{ верш.}}{\text{мин}} = \frac{3240 \text{ верш.} \cdot 4,445 \text{ см}}{\text{мин}} = \frac{14401,8 \text{ см} : 100 \text{ см}}{\text{мин}} =$$

$$= 144,018 \text{ м/мин}$$

$$v_2 \text{ от корня к носу} = v_1 + v_2 = 120,1928 + 144,018 = 264,2108 \text{ м/мин}$$

$$v_2 \text{ от носа к корню} = v_2 - v_1 = 144,018 - 120,1928 = 23,8252 \text{ м/мин}$$

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow t = \frac{s}{v}$$

$$t_{\text{пт}} = \frac{s}{v_2 \text{ от корня к носу}} + \frac{s}{v_2 \text{ от носа к корню}}$$

$$t_{\text{пт}} = \frac{25,0698 \text{ м}}{264,2108 \text{ м/мин}} + \frac{25,0698 \text{ м}}{23,8252 \text{ м/мин}} = 0,0948856 +$$

$$+ 1,05224 = 1,1471256 \text{ мин} \approx 1,147 \text{ мин}$$

Ответ: 1,147 мин.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Ульяновск

0	2	0	0	0	2	2	3	4	0	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Ельцова

Имя Полина

Отчество Сергеевна

Дата рождения 02.12.09 Класс 7

Предмет Физика

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 19.08.23

Номер телефона +7 906 144 80 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.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

0	0	0	0	0	2	2	3	4	0	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2

Смещение гольфиста и геновника = 30 м

$$v_1 = 1,6 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 0,5 \text{ м/с}$$

$t_1$  - время первого гольфиста за которое он проходит  $S$ .  $t_1 = \frac{S}{v_1}$

$t_2$  - время 2-го геновника за которое он проходит  $S$ .  $t_2 = \frac{S}{v_2}$

$t_3$  - время полёта мяча

$N_p = ?$  = 3 с туда и обратно  $\Rightarrow$  в одну сторону он летит 1,5 с.

$$1) t_1 = \frac{S}{v_1} = \frac{30 \text{ м}}{1,6 \text{ м/с}} = 18,75 \text{ с}$$

$$2) t_2 = \frac{S}{v_2} = \frac{30 \text{ м}}{0,5 \text{ м/с}} = 60 \text{ с}$$

$$3) N = \frac{(t_2 - t_1) \cdot t_2}{t_3} = \frac{41,25 \text{ с} \cdot 60 \text{ с}}{3 \text{ с}} = 13,75 \text{ п}$$

Мен считает туда обратно, но гольфист №1 не успеет догнать мяч и приблизится к геновнику

№2  $\Rightarrow$  тренер успеет вынуть №1, а гольфист №1

13.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

0	0	0	0	0	2	2	3	4	0	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

$$m_3 = 210 \text{ т} = 0,441 \text{ км}^3 \text{ морск.} \Rightarrow m_{\text{обл.}} = m_3 \cdot 0,441 = 476 \text{ т} \Rightarrow$$

$$\rho_3 = 790 \text{ кг/см}^3 = 0,79 \text{ т/см}^3 \quad m_{\text{обл.}} = 266,2 \text{ т}$$

$$\rho_6 = 1000 \text{ кг/см}^3 = 1 \text{ т/см}^3$$

$$V_3 = \frac{m_3}{\rho_3} = \frac{210 \text{ т}}{0,79 \text{ т/см}^3} = 265,8 \text{ см}^3$$

$$V_6 = \frac{m_6}{\rho_6} = \frac{266,2 \text{ т}}{1 \text{ т/см}^3} = 266,2 \text{ см}^3 \quad \Rightarrow$$

$$V_{\text{обл.}} = 265,8 \text{ см}^3 + 266,2 \text{ см}^3 = 532 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{раст}} = 0,94 V_{\text{обл.}} = 0,94 \cdot 532 \text{ см}^3 = 500,8 \text{ см}^3$$

$$L_1 = 4 \text{ км} = 564 \text{ вершин} \quad \text{№4}$$

$$D_1 = 169 \text{ верш./мин} = 2104 \text{ верш./мин}$$

$$D_2 = 810 \text{ верш./мин} = 3240 \text{ верш./мин}$$

$t_{\text{встр}} = ?$

1 мось = 4 верш

1 лось = 12 верш

1 осел = 16 верш

Решение:

1 вариант:

Книжка идет против движения лосей

$$D_{\text{встр}} = D_1 + D_2 = 2104 \text{ верш./мин} + 3240 \text{ верш./мин} = 5344 \text{ верш./мин} \Rightarrow$$

$$t_{\text{встр}} = \frac{L_1}{D_{\text{встр}}} = \frac{564 \text{ в}}{5344 \text{ в/мин}} = 0,1056 \text{ мин}$$

2 вариант:

Книжка идет по направлению движения лосей:

$$D_{\text{встр}} = D_2 - D_1 = 3240 \text{ верш./мин} - 2104 \text{ верш./мин} = 1136 \text{ верш./мин}$$

$$t_{\text{встр}2} = \frac{L_1}{D_{\text{встр}}} = \frac{564 \text{ в}}{1136 \text{ в/мин}} = 0,496 \text{ мин}$$

Тогда и обратно книжка пройдет за  $t_{\text{встр}1} + t_{\text{встр}2} = 1,146 \text{ мин}$ .

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

90	21	00	00	00	22	34	02	3
----	----	----	----	----	----	----	----	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№5

Определим по формуле  $\rho = \frac{m}{V}$

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1} = \frac{(6 \cdot 1000) \text{ г}}{6000 \text{ см}^3} = 1 \text{ г/см}^3 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} = \frac{(2 \cdot 1000) \text{ г}}{6000 \text{ см}^3} = 0,33 \text{ г/см}^3 = 330 \text{ кг/м}^3$$

$$\begin{aligned} \rho_{\text{ср}} &= \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{(6 + 2) \cdot 1000 \text{ г}}{6000 \text{ см}^3 + 6000 \text{ см}^3} = \frac{8000 \text{ г}}{12000 \text{ см}^3} \\ &= 0,66 \text{ г/см}^3 = 660 \text{ кг/м}^3 \end{aligned}$$

№1

Входя из того, что поезд идет в течение 10 секунд  $\Rightarrow$  через 10с он останавливается  $\Rightarrow$

$$S_{\text{звука}} = v_{\text{звука}} \cdot t_0 = 340 \text{ м/с} \cdot 10 \text{ с} = 3400 \text{ м}$$

Но шара столько же сколько звук  $S_{\text{ш}} \Rightarrow$

$$v_{\text{шара}} = \frac{S_{\text{шара}}}{t_1} = \frac{3400 \text{ м}}{9 \text{ с}} = 37,7 \text{ м/с}$$

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

ул. Больничная, 14А

Ф	И	0	0	0	2	0	7	0	4	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия МИХАЙЛОВА

Имя Дарья

Отчество СЕРГЕВНА

Дата рождения 15.12.2008 Класс 7

Предмет Физика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона +79170306831 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 И О О О 2 0 7 0 4 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

~ 2

1.)  $\frac{30 \text{ м}}{1,6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 18,75 \text{ с} - t$ , за которое прыгнул 1-ый уч.

2.)  $\frac{30 \text{ м}}{0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 60 \text{ с} - t$ , за которое прыгнул 2-ой гимнаст.

3.)  $60 \text{ с} - 18,75 \text{ с} = 41,25 \text{ с} - t$ , которое 1-ый гимнаст чиряет с тренером.

4.)  $\frac{41,25 \text{ с}}{3 \text{ с}} = 13$  полных раз (когда мяч прилетел от тренера и обратно) было совершено.

5.)  $13 + 1 = 14$  (р.) - тренер кинул мяч 14-ый раз до прибытия 2-ого, только в последний, 14-ый раз мяч вернулся к тренеру после прибытия 2-ого гимнаста.

Ответ: 14 раз

~ 3

$m_2 = 210 \text{ г}$

$n_2 = 44,1\%$

$\gamma = 6\%$

$\rho_2 = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 2,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

1.)  $100\% - 44,1\% = 55,9\%$  - массовая доля соли в полученном растворе.

2.)  $210 \text{ г} - 44,1\%$  - воспользуемся свойством пропорции.

$$x = \frac{210 \cdot 55,9\%}{44,1\%}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф	И	О	О	О	2	0	7	0	4	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$x \approx 266 \text{ г.}$  - масса воды в растворе.

3.) Найдем  $V_3$ :

$$\rho = \frac{m}{V}; V = \frac{m}{\rho}$$

$$V = \frac{210 \text{ г}}{0,79 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} \approx 266 \text{ см}^3 - V_3 \text{ в растворе}$$

4.) Найдем  $V_6$ :

$$\rho = \frac{m}{V}; V = \frac{m}{\rho}$$

$$V_6 = \frac{266 \text{ г.}}{1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} = 266 \text{ см}^3 - V_6 \text{ в растворе.}$$

5.)  $266 \text{ г.} + 266 \text{ г.} = 532 \text{ г.}$  - в растворе без спирта

$$\begin{array}{r} 6.) \quad 532 \text{ см}^3 \quad 100\% \\ \hline x \quad - (100\% - 6\%) \\ \hline 532 \text{ см}^3 - 100\% \\ \hline x \quad - 94\% \end{array}$$

$$x \approx 500 \text{ см}^3$$

Ответ:  $500 \text{ см}^3$  -  $V$  полученного раствора.

24

1.)  ~~$47 \text{ км} \cdot 12 \text{ верми} \cdot 4,445 \text{ см} \approx 2507 \text{ см} \approx 25 \text{ м}$  - длина лапы~~

2.)  $169 \text{ см} \cdot 16 \text{ верми} \cdot 4,445 \text{ см} \approx 12019 \text{ см} \approx 120 \text{ м}$  - длина лапы

3.)  $910 \text{ см} \cdot 4 \text{ верми} \cdot 4,445 \text{ см} \approx 16100 \text{ см} \approx 161 \text{ м}$  - длина лапы

4.)  $144 - 120 = 24 \text{ (см/мин)}$  - разница скорости от лапы к носу.

$$24 \text{ см/мин} = 0,4 \text{ м/с}$$

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





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 9

Ф	4	0	0	0	2	0	7	0	4	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

5.)  $\frac{25 \text{ м}}{0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 62,5 (\text{с})$  - т, затраченное на полёт от камня до носа.

6.)  $144 + 120 = 264 (\text{м/мин}) = 4,4 \text{ м/с}$

7.)  $\frac{25 \text{ м}}{4,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}} \approx 5,7 \text{ с}$  - т, затраченное на полёт обратно.

8.)  $62,5 \text{ с} + 5,7 \text{ с} = 68,2 \text{ с} = 1 \text{ мин } 8,2 \text{ с} \approx 1 \text{ мин } 8 \text{ с} \approx 1,1 \text{ мин}$ .

Ответ: 1 мин 8 с ~~или~~  $1,1 (\text{с}) \approx 1,1 \text{ мин}$ .

✓5

Для решения задачи найдём на графике отметку 6000 см и проведём от неё перпендикуляр к кинематике.

1.)  $S = \frac{m}{V}$

Переведём м в м/с:

$2 \text{ м} = 2000 \text{ м}$

$6 \text{ м} = 6000 \text{ м}$

Вспомогательная формула для нахождения S:

1.)  $\frac{2000 \text{ м}}{6000 \text{ см}} = 0,33 \frac{\text{м}}{\text{см}} \approx 333,3 \frac{\text{м}}{\text{см}} - m_1$

2.)  $\frac{6000 \text{ м}}{6000 \text{ см}} = 1 \frac{\text{м}}{\text{см}} = 1000 \frac{\text{м}}{\text{см}} - m_2$

$S_{\text{общ}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф	4	0	0	0	2	0	7	0	4	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$g_{обл} = \frac{9000 \text{ м}}{10000 \text{ см}^2} = 0, (0) \frac{\text{м}}{\text{см}^2} \approx \text{скажем } 667 \frac{\text{м}}{\text{см}^2}$$

Ответ:  $667 \frac{\text{м}}{\text{см}^2}$

✓1

$$t_0 = 10 \text{ с}$$

$$t_1 = 9 \text{ с}$$

$$v_n = 34 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

1.)  $34 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 10 \text{ с} = 340 \text{ м}$  - проезжает поезда пока  
идет машинист.

2.)  $10 - 9 = 1 \text{ (с)}$  - формула.

3.)  $340 \text{ м} : 9 \text{ с} \approx 38 \text{ (м/с)}$

Ответ:  $38 \text{ м/с}$  - скорость в воздухе.

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с этой стороны листа



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Большничная 14А

Адрес площадки проведения

Ф	И	0	0	0	2	2	8	4	7	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Шишкина

Имя Анастасия

Отчество Алексеевна

Дата рождения 23.08.2009

Класс 7,б

Предмет Физика

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 89053025600

Подпись АК

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 4 0 0 0 2 2 8 4 7 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задача № 2.

Дано:

$$l = 30 \text{ м.}$$

$$v_1 = 1,6 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 0,5 \text{ м/с}$$

$$t_{\text{м}} = 3 \text{ с.}$$

Найти:  
n (кол-во раз) - ?

1) Найти время движения

гальфинов:

$$t_1 = \frac{l}{v_1} =$$

$$t_2 = \frac{l}{v_2}$$

2) Найти разницу времени движения:

$$t_2 - t_1 = \frac{l}{v_2} - \frac{l}{v_1} = l \left( \frac{1}{v_2} - \frac{1}{v_1} \right)$$

3) Найти кол-во раз (n) которое успеет кинуть мяч тренер, пока готовится 2ой гальфин:

$$n = \frac{t_2 - t_1}{t_{\text{м}}} = \frac{l \left( \frac{1}{v_2} - \frac{1}{v_1} \right)}{t_{\text{м}}} = \frac{30 \left( \frac{1}{0,5} - \frac{1}{1,6} \right)}{3} = 13,8$$

По т.к. он не может успеть кинуть мяч 13,8 раз, округляем в меньшую сторону.

Ответ: 13 раз.

Задача № 3.

Дано:  
 $m_2 = 210 \text{ г.}$

$$n = 44,1\%$$

$$\gamma = 6\%$$

$$\rho_8 = 1000 \text{ кг/м}^3 = 1 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_9 = 790 \text{ кг/м}^3 = 0,79 \text{ г/см}^3$$

Найти:

V - ?

$$1) 100\% - 44,1\% = 55,9\%$$

$$2) 210 \text{ г} - 44,1\% \\ x_2 - 55,9\%$$

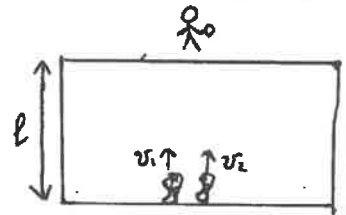
$$x = \frac{0,559 \cdot 210}{0,441} = 266,22 = m_8$$

$$3) V_8 = \frac{m_8}{\rho_8}$$

$$4) V_9 = \frac{m_9}{\rho_9}$$

$$5) V = (1 - 0,06) \cdot (V_8 + V_9) = 0,94 \cdot \left( \frac{m_8}{\rho_8} + \frac{m_9}{\rho_9} \right) = \\ = 0,94 \cdot \left( \frac{266,2}{1} + \frac{210}{0,79} \right) = 0,94 \cdot 532 = 500 \text{ см}^3$$

Ответ: V = 500 см<sup>3</sup>.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф	Ц	0	0	0	2	2	8	4	7	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задача 4.

Дано:

$l = 47 \text{ лок.}$

$v_1 = 169 \text{ ар/мин}$

$v_2 = 810 \text{ рзг/мин}$

$1 \text{ вер} = 4 \text{ ар} = 17,78 \text{ см} = 0,1778 \text{ м}$

$1 \text{ лок} = 12 \text{ вер} = 53,34 \text{ см} = 0,5334 \text{ м}$

$1 \text{ ар} = 16 \text{ вер} = 21,42 \text{ см} = 0,2142 \text{ м}$

$1 \text{ вер} = 4,45 \text{ см}$

Найти:

$t - ?$

Ответ:  $t = 1,095 \text{ мин.}$

1) Переведем все в современные единицы:

$l = 47 \text{ лок} = 0,5334 \cdot 47 = 25 \text{ м.}$

$v_1 = 169 \cdot 0,2142 = 120 \text{ м/мин}$

$v_2 = 810 \cdot 0,2142 = 173,5 \text{ м/мин}$



2)  $t = t_1 + t_2$  (время туда + время обрат)

3)  $t_1 = \frac{l}{v_2 - v_1}$  (т.к. птица догоняет нос кор.)

4)  $t_2 = \frac{l}{v_2 + v_1}$  (т.к. птица и корня сблиз.)

5)  $\Rightarrow t = t_1 + t_2 = l \left( \frac{1}{v_2 - v_1} + \frac{1}{v_2 + v_1} \right) =$

~~$= 25 \cdot (1 + 0,095) = 27,4 \text{ мин.}$~~

$= 1 + 0,095 = 1,095 \text{ мин.}$

Задача 5.

1)  ~~$g_{cp} =$~~

Дано:

$m_1 = 8 \text{ т}$

$V_1 = 6000 \text{ см}^3 = 0,006 \text{ м}^3$

$m_2 = 2 \text{ т}$

$V_2 = 0,006 \text{ м}^3$

Найти:

$g_{cp} - ?$

1)  $g_{cp} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{8 + 2}{0,006 + 0,006} = 666,7 \text{ кг/м}^3$

Зем же рассмотрим графический способ, тогда можно взять 2 точки где:

$m_1 = 12 \text{ т}; V_1 = 12000 \text{ см}^3; m_2 = 4 \text{ т}; V_2 = 12000 \text{ см}^3$

Средняя будет:  $m = 8 \text{ т}; V_0 = 12000 \text{ см}^3, \Rightarrow$

$\Rightarrow g = 666,7 \text{ т/м}^3$ . Значение такое же, как и в первом случае.

Ответ:  $g_{cp} = 666,7 \text{ кг/м}^3$ .

Задача 1.

$t_0 = 12$

$t_1 = 9$

$v = 34 \text{ м/с}$

Найти:

$v_3 - ?$

1) За время пока свистит поезд проедет:  $34 \cdot 10 = 340 \text{ м.}$

2) ~~?~~ такое же расстояние проедет звук до станции 2.

Значит  $v_3 = \frac{340}{9} = 37,8 \text{ м/с}$

Ответ:  $v_3 = 37,8 \text{ м/с.}$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Красноярск СФУ 

Ф	4	0	0	0	2	2	4	7	8	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия ДОЛЕСОВ


Имя ИЛЬЯ

Отчество ДЖУМБЕРОВИЧ

Дата рождения 20.10.2008 Класс 8

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 89135854959 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.



$$\approx 1$$

$v_1$  - скорости первого дельфина

$v_2$  - скорость второго дельфина

$v_0$  - скорость течений

Первый дельфин поплыл на пути

$\frac{S}{v_1 + v_0}$ , а второй  $\frac{S}{v_2 - v_0}$

По услов.  $\frac{S}{v_2 - v_0} - \frac{S}{v_1 + v_0}$  - время

игры тренера с дельфином (первым), пока второй доплыл до начал. места первого. Один бросок занял 4 сек. ( $t_0$ )

Значит кол-во бросков равно:

$\left( \frac{S}{v_2 - v_0} - \frac{S}{v_1 + v_0} \right) : t_0$  округ. до целого  
(в меньшую сторону)

$\left( \frac{20}{1,5 - 0,25} - \frac{20}{1,75 + 0,25} \right) : 4 = 1,5 \approx 1$

Ответ: 1 раз

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

~ 2

$V$  - объём каждого кубика  $\rho_B$  - плотность воды  
 $\rho_1$  - плотность дерева  
 $\rho_2$  - плотность пенопласта  $\rho_M$  - плотность масла  
 $\rho_3$  - плотность мастики

• 1-й случай:

$$F_T = F_A$$

$$0,7 \rho_B = \rho_M \quad (\text{по услов.})$$

$$\rho_3 V g = \frac{1}{2} V \rho_B g \Rightarrow \rho_B = 2 \rho_3$$

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

• 2-й случай:

$$\rho_1 V g + \rho_3 V g = V \rho_B g \Rightarrow \rho_1 + \rho_3 = \rho_B$$

(в случае 3 опечатка кубик погружен не в воду, а в масло)

• 3-й случай:

$$\rho_2 V g + \rho_3 V g = \rho_M V g \Rightarrow \rho_2 + \rho_3 = \rho_M = 0,7 \rho_B$$

$$\begin{cases} \rho_B = 2 \rho_3 \\ \rho_1 + \rho_3 = \rho_B \\ \rho_2 + \rho_3 = 0,7 \rho_B \end{cases}$$

$$\Rightarrow \rho_1 + \rho_3 = 2 \rho_3 \Rightarrow \rho_1 = \rho_3$$

$$\rho_2 + \rho_3 = 0,7 \cdot 2 \rho_3 \Rightarrow \rho_2 = 0,4 \rho_3$$

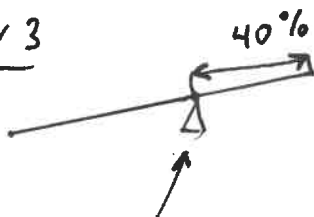
$$\rho_2 = 0,4 \rho_3 \Rightarrow \rho_1 = \rho_3$$

$$\rho_2 = 0,4 \rho_1$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{1}{0,4} = 2,5$$

Ответ: 2,5

~ 3



камень

Расстояние до центра

$$\text{масс: } \frac{L}{2} - \frac{40}{100} L = \frac{1}{10} L$$

Туда приложена сила  $F_0 = Mg$



1 м = 0,001 с

~ 3 (продолжение)

Значит момент силы равен:

$$F_0 \cdot l_0 = Mg \cdot \frac{L}{10}$$

По услов. рычага (равенство моментов сил):  $F_0 \cdot l_0 = F_1 \cdot l_1$ ,  $F_1 = mg$ ,  $l_1$  — неизвестной

$$Mg \frac{L}{10} = mg l_1$$

$$l_1 = \frac{ML}{10m}$$

$$v = \frac{ML}{10mt_0}$$

$$v = \frac{0,5 \cdot 40}{10 \cdot 0,15 \cdot 1} =$$

$$= 13 \frac{1}{3} \text{ см/с} \approx 13,33 \text{ см/с}$$

Ответ: 13,33 см/с

~ 4

Тепло за время  $T$  в секунду поступает  $N \cdot T$ , это тепло берётся из батарей (системы отопления), которое равно:  $m c (t_0 - t_1)$  (за время  $T$ );

$$N \cdot T = c m (t_0 - t_1)$$

$$N \cdot T = c S v T \rho (t_0 - t_1)$$

$$m = V \rho = S \cdot l \cdot \rho = S v T \rho$$

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

№ 4 (продолжение)

$$N = c S v \rho (t_0 - t_1)$$

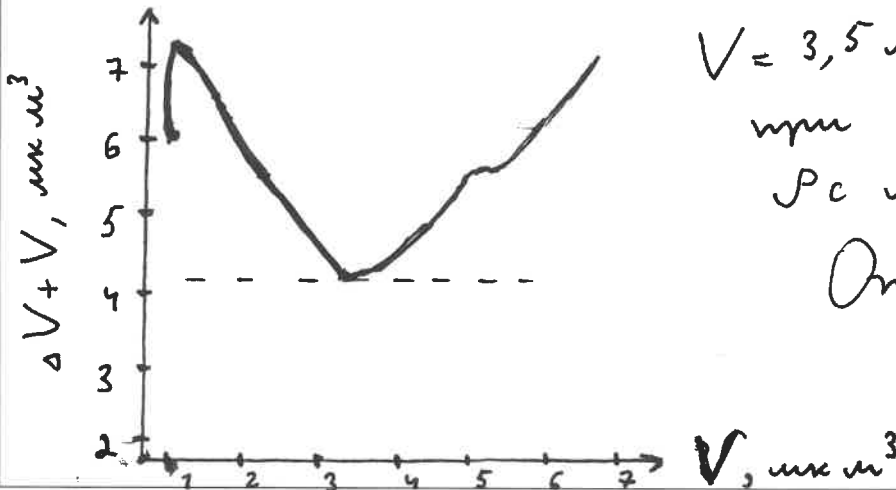
$$v = \frac{N}{c S \rho (t_0 - t_1)}$$

$$v = \frac{10^5}{4200 \cdot 78,5 \cdot 10^{-4} \cdot 1000 \cdot 20}$$

№ 5  $\Delta V = \frac{\Delta m}{\rho_c} \quad V = \frac{m}{\rho_c}$

можно заметить, что  $\Delta V \sim \frac{1}{\rho_c}$  и  $V \sim \frac{1}{\rho_c}$ , т.е.

чем больше  $\rho_c$ , тем меньше  $V$  и  $\Delta V$ , значит меньше и их сумма  $V + \Delta V$ , значит нужно найти такое значение  $V$ , при котором  $\Delta V + V$  - минимально



$$\left. \begin{aligned} 78,5 \text{ см}^2 &= 78,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \\ 100 \text{ кВт} &= 100 \cdot 10^3 \text{ Вт} = 10^5 \text{ Вт} \end{aligned} \right\}$$

Ответ: 15 м/с

$$\approx 0,15 \text{ м/с} = 15 \text{ см/с}$$

$\rho_c$  - средний плотность "крилик" частиц  
 $\Delta m$  - масса не "крилик" частиц  
 $m$  - масса "крилик" частиц

$\Delta V + V$  - минимально при  $V = 3,5 \text{ мк м}^3$ , значит при этом значении  $\rho_c$  максимален

Ответ: 3,5 мк м<sup>3</sup>

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Иркутск

Адрес площадки проведения

Ф	И	0	0	0	2	5	1	1	8	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Рудых

Имя Алиса

Отчество Александровна

Дата рождения 16.07.08.

Класс 8

Предмет Музыка

Работа выполнена на 10 листах

Дата выполнения работы 19.02.23

Номер телефона 89526320223

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 Д Б И И Р Д З

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



N 1

$$t = \frac{L}{v}$$

Т.к. первый дельфин плывёт ~~к~~ по течению с собственной скоростью в  $1,75 \text{ м/с}$   
 Значит относительно земли он плывёт со скоростью  $1,75 + 0,25 = 2 \text{ м/с}$

И время в пути составляет  $\frac{20}{2} = 10 \text{ секунд}$ .

Т.к. второй дельфин плывёт против течения с собственной скоростью в  $1,5 \text{ м/с}$

Значит относительно земли он плывёт со скоростью  $1,5 - 0,25 = 1,25 \text{ м/с}$

И время в пути составляет  $\frac{20}{1,25} = 16 \text{ с}$ .

То есть первый дельфин играет с тренером в течение  $16 - 10 = 6 \text{ секунд}$ .

Т.к. время полёта мяча ~~от~~ от тренера и обратно  $4 \text{ секунды}$ , то тренер успеет бросить мяч лишь  $2 \text{ раза}$ .

Ответ:  $2 \text{ раза}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 5 1 1 8 2 3

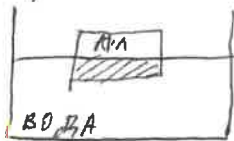
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2

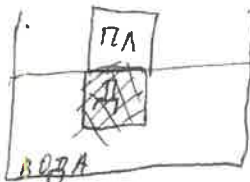
Запишем равенство сил архимеда и сил тяжести для 3 случаев.

$V$  - объём любого кубика

$F_A = \rho g V$  и так как все 3 системы находятся в равновесии, то  $F_A = mg$ .



$$\rho_B \cdot g \cdot \frac{1}{2} V = m_{ПЛ} \cdot g \quad (1)$$



$$\rho_B \cdot g \cdot V = (m_{ПЛ} + m_A) \cdot g \quad (2)$$



$$\rho_{МАСЛА} = \rho_B \cdot 0,7$$

$$\rho_B \cdot 0,7 \cdot g \cdot V = (m_{ПЛ} + m_{ПЕ}) \cdot g \quad (3)$$

Плотность кубика =  $\frac{m}{V}$

Выразим плотности кубиков через  $\rho_B$

Из 1:

$$0,5 \rho_B = \frac{m_{ПЛ}}{V} = \rho_{ПЛ} \quad (4)$$

Из 2:

$$\rho_B = \frac{m_{ПЛ} + m_A}{V} = \rho_{ПЛ} + \rho_A \quad (5)$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 5 1 1 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2 (продолжение)

Уз 3:

$$0,7 p_B = \frac{m_{Пл} + m_{ПЕ}}{V} = p_{Пл} + p_{ПЕ} \quad (6)$$

Вычтем из 5 и 4

$$p_B - 0,5 p_B = p_{Пл} + p_{РА} - p_{Пл}$$

$$0,5 p_B = p_{РА} \quad (7)$$

Вычтем из 6 и 4

$$0,7 p_B - 0,5 p_B = p_{Пл} + p_{ПЕ} - p_{Пл}$$

$$0,2 p_B = p_{ПЕ} \quad (8)$$

Разделим 7 на 8.

$$\frac{0,5 p_B}{0,2 p_B} = \frac{p_{РА}}{p_{ПЕ}}$$

$$\frac{5}{2} = \frac{p_{РА}}{p_{ПЕ}} = 2,5$$

Ответ: 2,5.

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

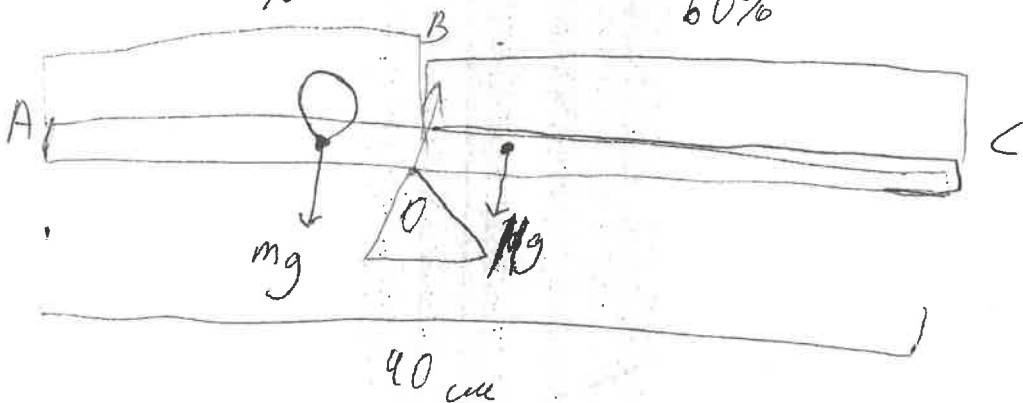
Вариант № 1

Ф И О О О 2 5 1 1 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N3

Нарисуйте ситуацию, когда человек  
принял горизонтальное положение  
нарисовав муравья в виде шара  
40% 60%



$$M = 0,52 = 500 \text{ мГ}$$

Система находится в равновесии, поэтому  
Затем составим моменты относительно O.

$Mg$  действует на середине шара, то есть на  
расстоянии 20 см от края. Т.к. АВ составляет

$$40\%, \text{ то } AB = \frac{40 \cdot 40}{100} = 16 \text{ см, Значит}$$

$$BC = 40 - 16 = 24 \text{ см}$$

Значит  $Mg$  действует на расстоянии ~~4 см~~

$$24 - 20 = 4 \text{ см от точки O}$$

$$mg \cdot l = Mg \cdot 4$$

$g$  сокращается



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Р U 0 0 0 2 5 1 1 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3 (продолжение)

$$150 \cdot t = 500 - 4$$

$$t = \frac{2000}{150} = \frac{40}{3} \text{ с}$$

Значит муравей пробежал  $\frac{40}{3}$  м за 1 секунду  $\Rightarrow$  его скорость составила

$$\frac{40}{3} \text{ м/с} = 13 \frac{1}{3} \text{ м/с}$$

Ответ:  $13 \frac{1}{3}$  м/с

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





Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 5 1 1 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

NY

III. К. Выходит температура настолько, что  
стопилки идёт на компенсацию теплопотерь  
Запишем формулу:

$$N \cdot T = c_b \cdot m_b \cdot \Delta t$$

В данном случае у нас 2 неизвестных  $T$  и  
 $m_b$ . Введём  $l$  - длина трубы и  $v$  - скорость  
воды в трубах

$$T = \frac{l \cdot v}{v_{\text{м/с}}}$$

$$m_b = V \cdot \rho_b$$

$$V = \frac{S}{10000} \cdot l \cdot \text{м}^3$$

$$N \cdot \frac{l}{v} = c_b \cdot \rho_b \cdot \frac{S}{10000} \cdot l \cdot (\cancel{60} - 40) \Delta t$$

$$\Delta t = 60 - 40 = 20^\circ\text{C}$$

~~100000~~ . Сократим на  $l$  обе части, тогда  
получается уравнение относительно  $v$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф У О О О 2 5 1 1 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

мч (продолжение)

$$100\ 000 \cdot \frac{1}{v} = 4200 \cdot 1000 \cdot \frac{78,5}{10000} \cdot 20$$

$$\frac{1}{v} = \frac{4200 \cdot 157}{100\ 000} = \frac{42 \cdot 157}{1000} = \frac{6594}{1000}$$

Значит  $v = \frac{1000}{6594} \text{ м/с} \approx \frac{1}{7} \text{ м/с}$

Ответ:  $\frac{1}{7} \text{ м/с}$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 5 1 1 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

15

Средняя плотность частицы на поверхности стекла это

$$\frac{m_{\text{прилип}}}{\Delta V + V}$$

$$m_{\text{прилип}} = \rho_{\text{стекла}} \cdot V$$

$$\frac{\rho_{\text{стекла}} \cdot V}{\Delta V + V}$$

при этом масса не прилипшей равна

$\Delta V \cdot \rho_{\text{стекла}}$ . Плюс то, что фиксирует

прибор - это  $\frac{\Delta V \cdot \rho_{\text{стекла}}}{\rho_{\text{стекла}} \cdot V} = \frac{\Delta V \cdot \rho_{\text{стекла}} (\Delta V + V)}{\rho_{\text{стекла}} \cdot V}$

$$= \frac{\Delta V (\Delta V + V)}{V}$$

Рассмотрим 5 точек в таблице

$$V = 1, \quad V = \frac{1}{2}, \quad V = 2, \quad V = 2,5, \quad V = 3,5$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 5 1 1 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



<sup>1,5 (красная)</sup>  
Когда  $V=1$ ,  $\Delta V=5$

$$\frac{5 \cdot (1+5)}{1} = 30$$

Когда  $V=1\frac{1}{2}$ ;  $\Delta V=5,75$   
<sub>5,75</sub>

$$\frac{1,5 \cdot (5,75 + 1,5)}{1,5} \approx 27,8$$

Когда  $V=2$   $\Delta V=4,5$

$$\frac{4,5 (2+4,5)}{2} = 14,625$$

Когда  $V=2,5$   $\Delta V=3$

$$\frac{3 (2,5+3)}{2,5} \approx 6,6$$

Когда  $V=3,5$   $\Delta V=\frac{1}{2}$

$$\frac{0,5 (0,5+3,5)}{3,5} \approx 0,57$$

Наибольшим получилось значение  $V=1$

Ответ: при  $V=1$  м.к.м<sup>3</sup>

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

ФЦООО2511823

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$N5$  (предположение)

Оставшиеся точки не являются «интересными»

А при  $V=1$  и  $\Delta V=5$  результатом  
получается максимум

Ответ:  $V=1$  км<sup>3</sup>

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



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Минск, пр. Ленина д. 36

Адрес площадки проведения

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

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Грапаля


Имя Александр

Отчество Антонович

Дата рождения 29.09.2008 Класс 8

Предмет Руска

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 8 952 890 69 97 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 4 0 0 0 2 6 8 8 6 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №1

Дано:  $v_1 = 1,75 \text{ м/с}$ ,  $v_2 = 1,5 \text{ м/с}$ ,  $v_T = 0,25 \text{ м/с}$ ,  
 $L = 20 \text{ м}$ ,  $t_0 = 4 \text{ с}$

Найти: как во бросков тренера

Решение: ~~в~~ время, за которое гольфист под номером 1  
 придёт к тренеру  $t_1 = \frac{L}{v_1}$ . Поскольку гольфист  
 идёт по течению, то их скорости будут складываться.  
 с.  $t_1 = \frac{L}{v_1 + v_T} = \frac{20}{1,75 + 0,25} = 10 \text{ сек.}$

Также найдём время для второго гольфиста, только  
 теперь его скорость будет равна разности его  
 собственной скорости и скорости течения.

$$t_2 = \frac{L}{v_2 - v_T} = \frac{20}{1,5 - 0,25} = 16 \text{ сек.}$$

Если предположить, что тренер кидает гольфисту  
 мячик за 2 секунды и гольфист кидает его обратно с  
 той же скоростью, то он успеет кинуть его  
 2 раза

Ответ: 2 раза

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 6 8 8 6 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задача №2

Сначала рассмотрим случай, когда пластиковый шарик скрутил в воду. Поскольку он плавает наполовину погруженным, то можно сказать, что его плотность равна половине плотности воды. Это можно доказать так:

$F_A$  - сила Архимеда  $V$  - объем одного из кубиков  
 $\rho_B$  - плотность воды  $F_T$  - сила тяжести

$$F_A = \rho_B \cdot g \cdot \frac{1}{2} V = \frac{\rho_B \cdot g \cdot V}{2}$$

$$F_T = m_k \cdot g = \rho_{\text{пластик}} \cdot g \cdot V$$

Поскольку куб находится в устойчивом положении  $F_A = F_T$

$$\frac{\rho_B \cdot g \cdot V}{2} = \rho_{\text{пл}} \cdot g \cdot V. \text{ Отсюда } \rho_{\text{пл}} = \frac{\rho_B}{2}$$

Рассмотрим случай, когда герметичный и пластиковый кубики стоят вместе. Воспользуемся тем же формулами.

$$F_A = \rho_B \cdot g \cdot V$$

$$F_T = F_{T\text{гермет}} + F_{T\text{пластик}} = m_g \cdot g + m_n \cdot g = \rho_g \cdot g \cdot V + \rho_n \cdot g \cdot V$$

$$F_A = F_T \Rightarrow \rho_B \cdot g \cdot V = (\rho_{\text{гер}} + \frac{1}{2} \rho_B) \cdot g \cdot V. \text{ Отсюда } \rho_{\text{гер}} = \frac{1}{2} \rho_B$$

И рассмотрим последний случай.

$$F_A = \rho_n \cdot g \cdot V$$

$$F_T = F_{T\text{пен}} + F_{T\text{пласт}} = m_{\text{пен}} \cdot g + m_{\text{пласт}} \cdot g = \rho_{\text{пен}} \cdot g \cdot V + \rho_{\text{пласт}} \cdot g \cdot V$$

$$F_A = F_T \Rightarrow \rho_n \cdot g \cdot V = (\frac{1}{2} \rho_B + \rho_{\text{пен}}) \cdot g \cdot V. \text{ Так как } \rho_n = 0,7 \rho_B \quad \rho_{\text{пен}} = \frac{2}{10} \rho_B$$

$$\text{Отсюда } \frac{\rho_n}{\rho_{\text{пен}}} = \frac{\frac{1}{2} \rho_B}{\frac{2}{10} \rho_B} = \frac{5}{2} = 2,5$$

Ответ: 2,5



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 6 8 8 6 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Задача №3

Сначала уравним силы тяжести частей соломинки.

$$F_1 \text{ части соломинки над камнем} = \frac{40}{100} \cdot 0,52 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$$

$$F_2 \text{ другой } \text{ части соломинки} = \frac{60}{100} \cdot 0,52 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$$

Пока муравей, чтобы уравновесивать соломинку должен действовать на верхнюю часть с силой

$$3 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$$

Найдем его избыточную силу тяжести:

$$F_T = m \cdot g = 0,152 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 1,5 \text{ Н}$$

Менеемно разделим соломинку на 10 частей, где камень

будет между 4 и 5 частью соломинки. Толщина рычага

на расстоянии одного деления от камня муравей будет

действовать на другую часть соломинки со своей силой

тяжести. Чтобы он действовал с силой 1 Н он должен

быть на расстоянии  $\frac{2}{3}$  от камня. Найдем расстояние

равное  $\frac{2}{3}$  одного деления, равному  $\frac{1}{10}$  длины соломинки.

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{10} \cdot 40 = 2 \frac{2}{3} \text{ см}$$

Получается, что муравей за секунду прополз  $2 \frac{2}{3}$  см и его скорость равна  $2 \frac{2}{3}$  см/с

Ответ:  $2 \frac{2}{3}$  см/с

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 6 8 8 6 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задача №5

Составим формулы по количеству  $\Delta V$  и  $V$

$\Delta V = \frac{m_0 - m_n}{\rho}$  где  $m_0$  - масса всех гайки, а  $m_n$  - масса прилития  
и  $\rho$  - среднее количество прилития

$$V = \frac{m_n}{\rho}$$

Теперь умножим эти формулы друг на друга

$$\Delta V \cdot V = \frac{m_n(m_0 - m_n)}{\rho^2}$$

Мы видим, что сложилась обратная зависимость. То есть если произведение  $\Delta V$  и  $V$  становится меньше, то  $\rho^2$  наоборот увеличивается и наоборот.

Поэтому нужно найти точку, где  $\Delta V \cdot V$  меньше всего.

Это точка  $V=4$ ,  $\Delta V=1.25$ .

Поэтому получается, что максимальная плотность достигается при  $V=4$

Ответ: 4

Задача №4

$100\ 000\ \text{Вт} = 100\ 000\ \frac{\text{Дж}}{\text{с}}$  - потребляет школа

$Q$ , которое отрает вода =  $c \cdot m \cdot \Delta t = 4200 \cdot m \cdot (60 - 40) = 84000m$  Дж

массу можно выразить по формуле  $m = \rho \cdot S \cdot L$

$$Q = 84000 \cdot 1000 \cdot 78.5 \cdot 10^{-4} \cdot L \text{ Дж} = 6594 L \text{ Дж}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф	И	О	О	О	2	6	8	8	6	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Поскольку  $N$  выражается в  $\frac{\text{Дм}}{\text{с}}$ , то можно записать это так:

$$N = \frac{6594 L \text{ Дм}}{\text{с}} = 100000 \frac{\text{Дм}}{\text{с}}$$

Отсюда  $6594 \text{ Дм} \cdot \frac{L \text{ Дм}}{\text{с}} = 100000 \frac{\text{Дм}}{\text{с}}$

Поскольку  $L$ , изначально выразившееся в метрах равно

$$L = \frac{100000}{6594} \approx 15 \text{ м}$$

И получается, что  $\frac{L}{\text{с}} = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Ответ: скорость равна  $15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. САМАРА ул. БОЛЬНИЧНАЯ 14 А

Ф	И	О	О	О	2	5	2	2	8	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия ЧЕХОВСКИХ

Имя МИХАИЛ

Отчество АНДРЕЕВИЧ

Дата рождения 09.01.2009 Класс 8

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 6 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 8 927 906 5472 Подпись Чеховских

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 Ч О О О 2 5 2 2 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Просверлятся только те, что записано с этой стороны листа



№1 Для начала поймём, что скорость относительно воды - это собственная скорость. Скорость без учёта скорости течения. Значит относительно тренера  $v_1 = 1,25 \text{ м/с} + v_T = 1,5 \text{ м/с}$   
 $v_2 = 1 \text{ м/с} - v_T = 0,75 \text{ м/с}$  т.к. первый дельфин плывёт по течению, а второй против  $\Rightarrow$  Зная  $S = 20 \text{ м}$  найдём время до прибытия первого и второго дельфина и по разнице этих времён определим сколько времени будет на игру в мяч, а соответственно узнаем время полёта мяча между ~~моментами~~ <sup>в момент</sup> когда он в руках у тренера, определим  $v_{\text{мяч}}$ ,  $v_{\text{кол}}$  - во раз которое тренер успел побить мяч,

$$t_1 = \frac{S}{v_1} = \frac{20 \text{ м}}{1,5 \text{ м/с}} = 13 \frac{1}{3} \text{ с}$$

$$t_2 = \frac{S}{v_2} = \frac{20 \text{ м}}{0,75 \text{ м/с}} = 26 \frac{2}{3} \text{ с}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 13 \frac{1}{3} \text{ с}$$

$$n = \frac{\Delta t}{t_n} = \frac{13 \frac{1}{3} \text{ с}}{3 \text{ с}} = 4 \frac{4}{9}$$

где  $n$  искомое, причём

т.к. получились дробные части, то это значит что в момент прибытия первого дельфина мяч ещё будет лететь  $\Rightarrow$  искомое  $n = 4$

Свет: мяч побивает 4 раза в руках у тренера

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

0	1	0	0	0	2	5	2	2	8	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



не обозначим  $V$  - объём кубиков,  $\rho_{др}$  плотность дерева, пенопласта и пластика за  $\rho_3, \rho_{пе}$  и  $\rho_{пи}$  соответственно.

Тогда массу каждого кубика можно представить как

$$m_3 = \rho_3 V, m_{пе} = \rho_{пе} V \text{ и } m_{пи} = \rho_{пи} V \text{ соответственно}$$

Также обозначим  $\rho_в$  и  $\rho_б$  - за плотность ~~бензина~~ ~~бензина~~ в воде и бензина соответственно без из условия что  $\rho_б = 0,6 \rho_в$

Тогда запишем ~~уравнения~~ ~~уравнения~~ ~~уравнения~~ уравнения с силами Архимеда для 3 случаев:

1 случай

$$m_3 \cdot g = \rho_в \cdot \frac{V}{2} \cdot g$$

2 случай

$$m_3 \cdot g + m_{пи} \cdot g = \rho_в V g$$

~~уравнения~~

3 случай

$$m_{пе} \cdot g + m_{пи} \cdot g = \rho_б V g$$

Тогда имеем систему

$$\begin{cases} m_3 \cdot g = \rho_в \frac{V}{2} g \\ m_3 \cdot g + m_{пи} \cdot g = \rho_в V g \\ m_{пе} \cdot g + m_{пи} \cdot g = \rho_б V g \end{cases}$$

и попробуем выразить из неё плотность пенопласта через плотность дерева

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф 4 0 0 0 2 5 2 2 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



а2 (Зарядом жемет)

$$\begin{cases} mg \cdot g = \rho_0 \frac{V}{2} \cdot g \\ mg + m_{ne} \cdot g = \rho_0 V g \end{cases}$$

$$mg = \rho_0 \frac{V}{2}$$

$$\rho_0 \frac{V}{2} + m_{ne} = \rho_0 V \Rightarrow$$

$$m_{ne} = \rho_0 \frac{V}{2} \Rightarrow$$

~~$$m_{ne} = \rho_0 \frac{V}{2}$$~~

~~$$m_{ne} = \rho_0 \frac{V}{2}$$~~

$$\begin{cases} m_{ne} = \rho_0 \frac{V}{2} \\ m_{ne} \cdot g + m_{ne} \cdot g = \rho_0 V g \Rightarrow \end{cases}$$

$$m_{ne} \cdot g + m_{ne} \cdot g = \rho_0 V g \Rightarrow$$

$$m_{ne} + \rho_0 \frac{V}{2} = \rho_0 V$$

$$m_{ne} = V \left( \rho_0 - \frac{\rho_0}{2} \right)$$

$$m_{ne} = V (0,6 \rho_0 - 0,5 \rho_0) \quad \rho_0 = 0,6 \rho_0$$

$$m_{ne} = V \cdot 0,1 \rho_0$$

Проблем  $m_{ne} = \rho_{ne} \cdot V \Rightarrow$

$$\rho_{ne} \cdot V = 0,1 \rho_0 V \Rightarrow$$

$$\frac{\rho_{ne}}{\rho_0} = 0,1$$

Стелі:  $\frac{\rho_{ne}}{\rho_0} = 0,1$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 5 2 2 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

13  $M = 0,252 = 0,0025 \text{ кг}$

$m = 100 \text{ мг} = 0,12 = 0,0001 \text{ кг}$

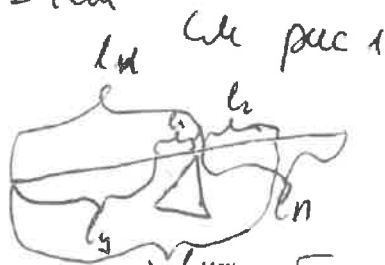
Пусть центр масс соломинки будет равно посередине, т.к. она однородная  $\Rightarrow l_3 = \frac{40}{2} = 20 \text{ см}$  - от

точки опоры соломинки с землей.

Также длина ~~левой~~ <sup>правой</sup> части  $L \cdot 0,4 = 16 \text{ см} \Rightarrow$

длина ~~правой~~ <sup>левой</sup> части до точки опоры  $l_1 = L - l_2 = 24 \text{ см}$

$\Rightarrow$  расстояние от центра масс до точки опоры  $l_1 = l_1 - l_3 = 4 \text{ см}$



Теперь найдем ~~какое~~ <sup>при</sup> какое расстояние  $l_2$  муравья от точки опоры установится равновесие

для этого распишем уравнение моментов

$$l_1 \cdot Mg = l_2 \cdot m \cdot g$$

$$l_2 = \frac{l_1 \cdot M}{m} = 10 \Rightarrow l \text{ искомого, которое муравью}$$

пойти муравью до равновесия системы, будет равно

$$l_2 + l_1 = 24 \text{ см} + 10 \text{ см} = 34 \text{ см} - \text{по рисунку} \Rightarrow \text{при его}$$

скорости  $v = 10 \text{ см/с}$

$$t = \frac{l_{\text{иск}}}{v} = \frac{34 \text{ см}}{10 \text{ см/с}} = 3,4 \text{ сек}$$

Ответ:  $t = 3,4 \text{ сек}$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 5 2 2 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

14 ~~Рассмотрим участок времени  $\Delta t$ .~~  
 Рассмотрим участок времени  $\Delta t$ .  
 Тогда за это время зайдет и выдет  
 одинаковый объем но с разной температурой,  
 а именно  $t_1$  и  $t_2 = 60^\circ$  и  $40^\circ$  соответственно  
 значит условие можно расписать работу  
 труда за  $\Delta t \sim$  как  $\frac{c \cdot m \cdot \Delta t}{\Delta t}$  — изменение  $t = t_1 - t_2$   
 принцип

$m = \rho \cdot V$ , где  $V = S \cdot l$  площадь поперечного  
 сечения на длину, а длина соответственно  
 будет равна  $v \cdot \Delta t \Rightarrow$

$$N = \frac{A}{T} = \frac{c \cdot m \cdot \Delta t}{\Delta t} = \frac{c \cdot \rho \cdot S \cdot v \cdot \Delta t \cdot \Delta t}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$S = \frac{N}{c \cdot \rho \cdot v \cdot \Delta t} = \frac{100000 \frac{Дж}{с}}{4200 \frac{Дж}{кг \cdot K} \cdot 1000 \frac{кг}{м^3} \cdot 9,2 \frac{м}{с} \cdot (60^\circ - 40^\circ)}$$

~~$\approx 0,006$~~   $0,006 \text{ м}^2 \approx 60 \text{ см}^2$   
 Ответ:  $S \approx 0,006 \text{ м}^2 \approx 60 \text{ см}^2$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 5 2 2 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Из условия  $\rho_{\text{ср}} = \frac{m_n}{V}$  где  $m_n$  - масса  
 прилипла частица, тогда из условия

$$\Delta V = \frac{m_k}{\rho_{\text{ср}}} = \frac{m_k \cdot V}{m_n} \quad \text{где } m_k \text{ - масса не прилипла частицы, т.к. общая}$$

масса не изменится что из  $m_k$  перейдет в  $m_n$ . т.к. ~~масса~~ может быть только  $m_0 = m_k + m_n \Rightarrow$

$$m_k = m_0 - m_n \Rightarrow \Delta V = \frac{(m_0 - m_n)V}{m_n} \stackrel{\rho_{\text{ср}}}{=} \frac{m_0 V}{m_n} - \frac{m_n V}{m_n} \Rightarrow$$

$$\Delta V + V = \frac{m_0}{\rho_{\text{ср}}} \Rightarrow \rho_{\text{ср}} = \frac{m_0}{\Delta V + V} = \text{const} \Rightarrow$$

$\rho_{\text{ср}}$  наименьшая при  $\Delta V + V$  наибольшей

По графику  $\Delta V + V$  наибольшая  $2,5 \text{ мкс}^3 + 5,5 \text{ мкс}^3 = 8 \text{ мкс}^3$  при  $V = 5,5 \text{ мкс}^3$

Ответ: при  $V = 5,5 \text{ мкс}^3$  -  $\rho_{\text{ср}}$  будет наименьшая

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

МОУСОИ №30 г. Волжский

Ф	4	0	0	0	2	4	0	2	2	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Петруш


Имя Кирилл

Отчество Александрович

Дата рождения 12.12.2008 Класс 8

Предмет Физика

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона +7 969 652 0071 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	0	0	0	2	4	0	2	2	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

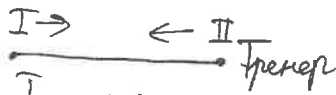
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N1

Дано:  
 $v_1 = 1,25 \frac{м}{с} + v_p$   
 $v_2 = 1 \frac{м}{с} - v_p$   
 $t_n = 3с$   
 $S = 20м$   
 $v_p = 0,25 \frac{м}{с}$   
 $n = ?$

Решение:



I дельфин добьется до тренера за:  $\frac{20}{v_1} = 13 \frac{1}{3} с.$

II дельфин добьется до места, где был I дельфин за:  $\frac{20}{0,75} = 26 \frac{2}{3} с$

Таким образом, I дельфин придет до тренера раньше на  $26 \frac{2}{3} с - 13 \frac{1}{3} с = 13 \frac{1}{3} с.$

Значит тренер с дельфином успеют бросить мяч всего 4 раза ( $4 \cdot 3 = 12 с, 12 с < 13 \frac{1}{3} с$ )

Ответ: 4

N2

Дано:  
 $V_g = V_{тек} = V_{пл} = V$   
 $\rho_B = \rho_B \cdot 0,6 = 600 \frac{кг}{м^3}$   
 $V_{пор} (m) = 0,5 V_{пл}$   
 2.   
 3.   
 $\frac{\rho_B}{\rho_{тек}} = ?$   
 $\rho_B = 1000 \frac{кг}{м^3}$

Решение:

①  $F_A = m_{пл} \cdot g$   
 $\rho_B \cdot g \cdot 0,5 V_{пл} = \rho_{пл} \cdot V_{пл} \cdot g$   
 $\rho_{пл} = 500 \frac{кг}{м^3}$

②  $F_A = m_{пл} \cdot g + m_g \cdot g$   
 $\rho_B \cdot g \cdot V = \rho_{пл} \cdot V \cdot g + \rho_g \cdot V \cdot g$   
 $\rho_B = \rho_{пл} + \rho_g$   
 $\rho_B = 500 \frac{кг}{м^3}$

③  $F_A = m_{пл} \cdot g + m_{тек} \cdot g$   
 $\rho_B \cdot g \cdot V = \rho_{пл} \cdot V \cdot g + \rho_{тек} \cdot V \cdot g$   
 $600 = \rho_{пл} + \rho_{тек}$   
 $\rho_{тек} = 100 \frac{кг}{м^3}$

$\Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_{тек}} = \frac{500 \frac{кг}{м^3}}{100 \frac{кг}{м^3}} = 5$

Ответ: 5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф 4 0 0 0 2 4 0 2 2 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



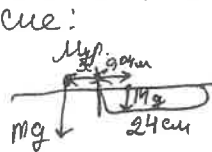
№3

Дано:

$L = 40 \text{ см} = 0,4 \text{ м}$   
 $M = 0,25 \text{ г} = 0,00025 \text{ кг}$   
 $l_1 = 0,4 \cdot 40 = 16 \text{ см} = 0,16 \text{ м}$   
 $m = 100 \text{ мг} = 0,1 \text{ г} = 0,0001 \text{ кг}$   
 $v = 10 \frac{\text{см}}{\text{с}}$   
 $l_2 = L - l_1 = 24 \text{ см} = 0,24 \text{ м}$   
 $t = ?$

Решение:

Рассмотрим момент времени, когда муравей поднялся на такое расстояние  $x$  м, что банка пришла в равновесие:



Запишем ур. моментов для этого случая для всего рычага:

$Mg \cdot x = Mg \cdot 0,04$   
 $m \cdot x = M \cdot 0,04$   
 $x = \frac{0,00025 \cdot 0,04}{0,0001} = 0,1 \text{ м} = 10 \text{ см}$

$\Rightarrow$  муравей пройдёт 10 см за 1 с, т.к.  $v = 10 \frac{\text{см}}{\text{с}}$   
 $\Rightarrow t = 1 \text{ с}$

Ответ: 1 с

№4

Дано:

$t_0 = 60^\circ \text{C}$   
 $t_1 = 40^\circ \text{C}$  (вода выводится из системы при  $40^\circ$ )  
 $N = 100 \text{ кВт} = 100000 \text{ Вт}$   
 $v_B = 0,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$   
 $\rho_B = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$   
 $C_B = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$   
 $S = ?$

Решение:

Пусть расстояние, которое прошла вода =  $x$  м. за время  $t$ . Тогда:

$v = \frac{x}{t} \Rightarrow x = 0,2 \cdot t$

Тепло, которое выделит вода, пока остывала:  $Q = C_B \cdot \rho_B \cdot V_B \cdot \Delta t = 4200 \cdot \rho_B \cdot S \cdot x \cdot 20 =$

$= 84 \cdot 10^6 \cdot S \cdot x \text{ Дж}$

Всё выделенное тепло ушло за счёт теплопотерь за то же самое время  $t$ .

Тогда:

$N \cdot t = Q$

$N \cdot t = 84 \cdot 10^6 \cdot S \cdot 0,2 t$

$N = 84 \cdot 10^6 S$

$S = \frac{N}{84 \cdot 10^6} = \frac{100000}{84000000} = \frac{100000}{168 \cdot 10^5} = \frac{1}{168} \text{ м}^2 \approx 0,00595 \text{ м}^2$   
 $\approx 5,95 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$

Ответ:  $5,95 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф	4	0	0	0	2	4	0	2	2	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$n=5$

$$\Delta V = m_{x0} + m_{x1} + m_{x2} \dots + m_{xn} \cdot \frac{V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + \dots + V_n}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + \dots + m_n}$$

Ср. частиц, «прилипших» к стеклу.

Ср. будет минимальным в данной ситуации и «балбурдровки» только тогда, когда  $\Delta V$  будет больше всего, т.к. чем больше не «прилипших» частиц, тем меньше Ср. (т.к. обв. частиц, «прилипших» к стеклу будет всё меньше)

Таким образом, по графику видно, что  $\Delta V$  наибольшее при  $\Delta V = 4,5$  и  $V = 1$ . Значит при  $V = 1$  Ср. была минимальная.

Ответ: при 1 мкл<sup>3</sup>.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

КГЭУ

Ф	И	С	О	0	2	1	6	4	2	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия ШИГАПОВА

Имя ГАЙНЕЛЬ

Отчество ШАМИЛЬБЕВНА

Дата рождения 25.05.2008

Класс 8

Предмет Физика

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона +73083330888

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

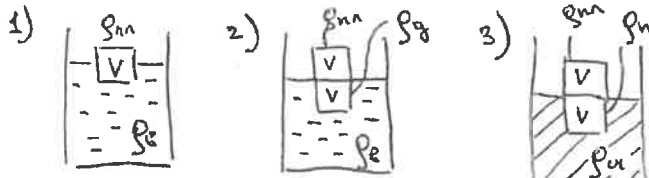
Ф 11 0 0 0 2 1 6 4 2 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

1.  $t_1$  - время, которое первый дельфин плывет к тренеру  
 $t_1 = \frac{L}{v_1 + v_r} = \frac{20 \text{ м}}{(1,25 + 0,25) \frac{\text{м}}{\text{с}}} \approx 13,3 \text{ с}$  (прибавляем скорости, т.к. плывет по течению)  
 $t_2$  - время, которое второй дельфин плывет к тренеру  
 $t_2 = \frac{L}{v_2 - v_r} = \frac{20 \text{ м}}{(1 - 0,25) \frac{\text{м}}{\text{с}}} \approx 26,7 \text{ с}$  (вычитаем вет, т.к. плывет против течения)  
 $t$  - время, которое тренер сидит под дельфином  
 $t = t_2 - t_1 = 13,4 \text{ с}$   
 $N$  - кол-во раз, которое успеет поймать тренер мет.  
 $N = \frac{t}{t_0}$ , где  $t_0$  - время полета меты  
 $N = \frac{13,4}{3} \approx 4$  раза

2.



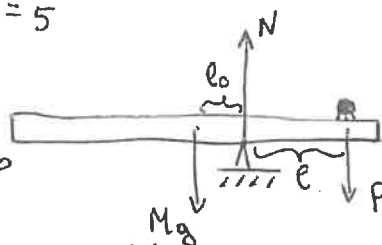
$\rho_n = 0,6 \rho_g$

Занимем условие равновесия  $F_{\text{тяг}} = F_{\text{п}}$  для всех 3-х случаев:

- 1)  $V \rho_n g = 0,5 V \rho_g g \Rightarrow \rho_n = 0,5 \rho_g$   
 2)  $V \rho_g g + V \rho_n g = V \rho_g g \Rightarrow \rho_g = \rho_g - \rho_n = 0,5 \rho_g$   
 3)  $V \rho_n g + V \rho_n g = V \rho_n g \Rightarrow \rho_n = \rho_n - \rho_n = 0,1 \rho_g$

Искомая величина -  $\frac{\rho_g}{\rho_n} = \frac{0,5 \rho_g}{0,1 \rho_g} = 5$

3. Правая часть соломки  $l_2 = 0,4L = 16 \text{ см}$ , значит левая ее часть  $l_1 = L - l_2 = 24 \text{ см}$ .



Плечо  $F_{\text{тяг}}$  соломки от т. приложения  $N$  к камне  $l_0 = l_1 - 0,5L = 4 \text{ см}$   
 Т.к. соломка приняла горизонтальное положение, она сейчас в равновесии. Тогда запишем правило моментов от т. прил.  $N$ :

$l_0 M_g = l P$ , где  $P$  - вес муравья  $= mg$  (точнее  $P = F_{\text{тяг}}$ ,  $F_{\text{тяг}} = mg$ )  $\Rightarrow$   
 $l = \frac{M}{m} l_0 = \frac{0,25}{0,1} \cdot 4 = 10 \text{ см}$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

ор 2 0 0 0 2 1 6 4 2 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$t = \frac{e}{\omega} = \frac{10}{10} = 1 \text{ с}$$

4. Т.к. температура в школе устанавливается (в усл. обратного не сказано) мощность стопления равна мощности потерь. Тогда запишем ур-е тепл. баланса:

$$Nt = \epsilon S \rho c (t_0 - t_1), \text{ где } \epsilon - \text{длина трубы, } t - \text{какой-то промежуток времени.}$$

$$\text{Но } \epsilon = t \cdot \omega, \text{ значит } Nt = \epsilon t S \rho c (t_0 - t_1) \Rightarrow S = \frac{N}{\epsilon \rho c (t_0 - t_1)}$$

$$S = \frac{10^5}{0,2 \cdot 1000 \cdot 4200 \cdot 20} \approx 6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 = 60 \text{ см}^2$$

5. По усл.  $\Delta V = \frac{m_{\text{нп}}}{\rho_{\text{ср}}}$ , а  $V = \frac{m_{\text{п}}}{\rho_{\text{ср}}}$  ( $m_{\text{нп}}$  - не прилипшие,  $m_{\text{п}}$  - прилипшие)

Следовательно  $\rho_{\text{ср}}$  будет минимальной, когда  $\Delta V + V = \frac{1}{\rho_{\text{ср}}} (m_{\text{нп}} + m_{\text{п}})$  будет максимальной.

$\Delta V + V$  максимальна при  $\Delta V = 2,5 \text{ мм}^3$  и  $V = 5,5 \text{ мм}^3$  - искомая.

ВНИМАНИЕ! Проверьте, только то, что записано с 1-ой стороны листа и рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

К	Г	Э	У	Ф	И	0	0	2	5	6	2	3	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Головин

Имя Степан

Отчество Валерьевич

Дата рождения 28.05.2008 Класс 8

Предмет Русика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона +79083060511 Подпись СВ

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 И О О О 2 5 6 2 3 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверка только по, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Дано:  
 $\rho_B = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$   
 $\rho_M = 0,6 \rho_B$

$\frac{\rho_g}{\rho_n} = ?$

N2

Решение: 1)

1) по условию плавающие тел т.к. деревянный кубик погружен на  $\frac{1}{2}$  ⇒ его плотность  $\rho_g = \frac{1}{2} \rho_B = \frac{1}{2} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

2)  $\rho_M = 0,6 \cdot \rho_B = 0,6 \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

3)  $\frac{x + 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{2} = \frac{1}{2} \rho_B$ . т.к. погрузится только деревянный кубик.

$$\frac{x + 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{2} = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$x + 500 = 1000$$

$$x = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

4)  $\frac{500 + \rho_n}{2} = \frac{1}{2} \rho_M$ . т.к. погрузится только янтарный кубик.

$$\frac{500 + \rho_n}{2} = 300$$

$$500 + \rho_n = 600$$

$$\rho_n = 100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$5) \frac{\rho_g}{\rho_n} = \frac{500}{100} = 5$$

Ответ: 5.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

Ф И О О О 2 5 6 2 3 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N3

Дано:

$$M = 0,25 \text{ кг}$$

$$L = 40 \text{ см}$$

$$m = 0,1 \text{ кг}$$

$$\mu = 40\%$$

$$v = 10 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

$t = ?$

Решение:

1) Т.к. длина правой части  $l = 0,4 \cdot 40 \text{ см} = 16 \text{ см}$ , то  $M_2 = 0,4 \cdot 0,25 \text{ кг} = 0,1 \text{ кг}$ ;  $M_1 = 0,6 \cdot 0,25 \text{ кг} = 0,15 \text{ кг}$ .

2) Т.к. по правилу моментов:

$$l_1 \cdot g \cdot m + l_2 \cdot g \cdot M_1 = M_2 \cdot (L - l) \cdot g$$

$$l_1 \cdot m + l_2 \cdot M_1 = M_2 \cdot (L - l)$$

$$0,1 \cdot m + 1,6 = 0,15 \cdot (40 - 16)$$

$$0,1 \cdot m + 1,6 = 3,6$$

$$0,1 \cdot m = 2$$

$$l_1 \cdot m = 20 \text{ см} \cdot \text{с}, \text{ то } t = \frac{l_1}{v} = \frac{20 \text{ см}}{10 \frac{\text{см}}{\text{с}}} =$$

$$= 2 \text{ с}$$

Ответ:  $t = 2 \text{ с}$ .

N4.

Дано:

$$t_0 = 60^\circ \text{C}$$

$$t_1 = 40^\circ \text{C}$$

$$N = 100 \text{ кВт} = 10^5 \text{ Вт}$$

$$v = 0,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$S = ?$

Решение:

1)  $Q = \rho \cdot v \cdot S \cdot c \cdot (t_0 - t_1) = m \cdot (60^\circ \text{C} - 40^\circ \text{C}) = 84000 \text{ Дж}$ .

2)  $N = \frac{Q}{t} \quad (1)$

$$N = \frac{m \cdot g}{S} \quad (2)$$

3) Т.к. значение не меняется, то приравняем (1) и (2)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

Ф И О О О 2 5 6 2 3 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$$\frac{Q}{\tau} = \frac{mg\tau}{s}$$

$$\frac{Q}{s} = \frac{mg\tau}{\tau s}$$

$$\frac{Q}{s} = \frac{mg\tau}{s} \cdot s$$

$$Q = mg\tau$$

$$84000 \text{ Вт} = mg\tau$$

$$84000 \cdot 0,2 = 10\tau$$

$$\tau = 1680 \text{ с.}$$

$$Q = NE$$

$$4) Q = 10^5 \text{ Вт} \cdot 1680 \text{ с} = 168 \cdot 10^6 \text{ Дж.}$$

$$5) m = \frac{Q}{g} = \frac{168 \cdot 10^6 \text{ Дж}}{84000} = 2000 \text{ кг.}$$

$$6) V_0 = \frac{m}{\rho}$$

$$V_0 = \frac{2000 \text{ кг}}{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 2 \text{ м}^3.$$

$$7) l = 1680 \text{ с} \cdot 0,2 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 336 \text{ м.}$$

$$8) S = \frac{V_0}{l} = \frac{2 \text{ м}^3}{336 \text{ м}} = 0,006 \text{ м}^2$$

$$\text{Ответ: } S = 0,006 \text{ м}^2.$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

Ф И О О О 2 5 6 2 3 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Дано:

$$v_{I\text{по}} = 1,25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{II\text{пр}} = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_T = 0,25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$t = 3 \text{ с}$$

$$l = 20 \text{ м}$$

Кол-во пелётов - ?

N1.

Решение:

$$1) \text{ Т.к. } v_{I\text{пр}} = v_{I\text{по}} - 2 \cdot v_T = 1,25 \frac{\text{м}}{\text{с}} - 2 \cdot 0,25 \frac{\text{м}}{\text{с}} =$$

$$= 0,75 \frac{\text{м}}{\text{с}}, \text{ а } v_{II\text{по}} = v_{II\text{пр}} + 2 \cdot v_T = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}} + 0,25 \frac{\text{м}}{\text{с}} =$$

$$= 1,25 \frac{\text{м}}{\text{с}}. \text{ То первый пелёт } \frac{20 \text{ м}}{0,75 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 26,2 \text{ с.}$$

$$\text{Второй пелёт } t_2 = \frac{20 \text{ м}}{1,25 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 13,3 \text{ с.}$$

$$2) \Delta t = t_1 - t_2$$

$$\Delta t = 26,2 \text{ с} - 13,3 \text{ с} = 13,4 \text{ с.}$$

$$3) \text{ Кол-во пелётов } = \frac{\Delta t}{t} = \frac{13,4 \text{ с}}{3 \text{ с}} =$$

$$= 4$$

Ответ: 4 пелёта.

N5.

Решение:

$$\text{Т.к. } \Delta V = \frac{m}{\rho_{\text{сп}}}, \text{ то } \rho_{\text{сп}} = \frac{m}{\Delta V}, \text{ а } \rho_{\text{сп}} \text{ тем меньше,}$$

чем  $\Delta V$  больше, а  $m$  меньше  $\Rightarrow$   $\rho_{\text{сп}}$  меньше  
были в момент, когда на графике наибольшее  
значение  $\Delta V$ , а это случилось на ~~3-ей~~  
отметке, когда  $V=3$

Ответ: на  $V=3$ .

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

КГЭУ

Ф	4	0	0	0	2	8	5	4	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Камюшин

Имя Дмитрий

Отчество Александрович

Дата рождения 22.12.2007

Класс 8

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 89379507373

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 Ц О О О 2 8 5 4 1 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



W1  $v_0$  (<sup>течение</sup> скор. реки) = 0,25 м/с  
 $u_1$  (скор. первого дельфина) = 1,25 м/с  
 $u_2$  (скор. второго дельфина) = 1 м/с  
 $l$  (пути) = 20 м  
 $t_0 = 3$  с ;  $n$  - кол-во раз, когда траектория пересеклась

$v_1 = v_0 + u_1 = 1,5$  м/с - скорость первого дельфина относительно берега  
 $v_2 = u_2 + v_0 = 0,75$  м/с - скор. второго дельф. относительно берега

$t_1 = \frac{l}{v_1} = \frac{l}{u_1 + v_0} \approx 13,333$

$t_2 = \frac{l}{v_2} = \frac{l}{u_2 - v_0} \approx 26,667$

$n = \frac{t_2 - t_1}{t_0} = \frac{\frac{l}{u_2 - v_0} - \frac{l}{u_1 + v_0}}{t_0} \approx 4,44$ , округл.:  $n = 4$  раза

Ответ: 4 раза

W2 Примем обозначения:  $V$  - объем кубика;  $\rho_1; \rho_2; \rho_3$  - плотности деревянного, неплавающего и плавающего кубиков соответственно;  $m_1; m_2; m_3$  - массы кубиков;  $\rho_в, \rho_м$  - плотности воды и масла.

$\rho_м = 0,6\rho_в$ . Если тело плавает на поверхности;  $F_A = \rho_ж g V_{погруж}$ , и  $F_A = F_{тяж}$ . Отсюда:  $\rho_в g \cdot \frac{1}{2}V = \rho_м g V$ ;  $m_3 = \frac{1}{2}\rho_в V$ . Для второго случая:  $g(m_1 + m_3) = \rho_в g V \Rightarrow m_1 = \frac{1}{2}\rho_в V$ ; Для третьего:  $g(m_2 + m_3) = \rho_м g V \Rightarrow m_2 = 0,6\rho_в V - 0,5\rho_в V = 0,1\rho_в V$ .  $\rho_1 = \frac{m_1}{V} = 0,5\rho_в$ ;  $\rho_2 = \frac{m_2}{V} = 0,1\rho_в$

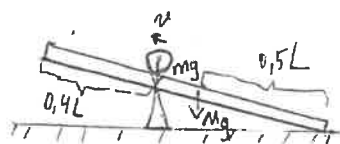
$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{0,5\rho_в}{0,1\rho_в} = 5$

Ответ: 5



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

W3



$$M = 0,292 = 250 \text{ мг}$$

Центр тяжести соломки касается на подине, а расстояние от центра тяжести до точки опоры —  $0,1L$

Момент силы для какого-то момента времени, когда соломка в равновесии:

$$gM \cdot 0,1L = mg \cdot vt$$

$$t = \frac{0,1ML}{mv} = 1 \text{ с}$$

Ответ: через  $t = 1 \text{ с}$

W4

$Q$ , которое отгаёт вода и коле  $Q = N \Delta \tau$ ,

а вода тогда <sup>при</sup> остывающие отгаёт  $Q = c \Delta m (t_0 - t_1) = c \Delta m (t_0 - t_1)$

$$\Delta m = \rho \Delta V; \Delta V = S \Delta l; \Delta l = v \Delta \tau \Rightarrow N \Delta \tau = c \rho S v \Delta \tau (t_0 - t_1)$$

$$* S = \frac{N}{c \rho v (t_0 - t_1)} \approx 0,00595 \text{ м}^2 \approx 59,5 \text{ см}^2$$

Ответ:  $S = 59,5 \text{ см}^2$

$$W5 \quad \Delta V = \frac{\Delta m}{\rho_{\text{ср}}}; \rho_{\text{ср}} = \frac{m}{V}, \text{ где } m - \text{масса частицы на обекле}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta m}{\frac{m}{V}} = \frac{\Delta m}{m} V; \frac{m}{V} = \frac{\Delta m}{\Delta V} \text{ . минимальное значение}$$

$\rho_{\text{ср}}$  будет при максимальных  $V$  и  $\Delta V$  или при  $V = 3 \text{ мкм}^3$

Ответ: при  $V = 3 \text{ мкм}^3$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красногорск. СФУ

Адрес площадки проведения

Ф	И	0	0	0	2	1	5	6	4	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Перов

Имя Артём

Отчество Витальевич

Дата рождения 18.01.07

Класс 9

Предмет Физика

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона +7 950 437 51 10

Подпись Перов

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 5

Мощность ~~теплопередачи~~ теплопередачи будет считаться по формуле  $P = R \cdot \Delta t$ , где  $R$  — коэффициент, а  $\Delta t$  — разность между температурами двух тел. Тогда, так как установилось некоторое равновесие.

$\alpha(25^\circ - (-30^\circ)) = \beta(70^\circ - 25^\circ)$ ,  $\alpha$  — коэф. для теплообмена между камнями с ушней,  $\beta$  — коэффициент с элементом отопления.

$$2.55 = \beta \cdot 45 \Rightarrow \alpha = 9\beta \Rightarrow \beta = \frac{11}{9}\alpha$$

Запишем уравнение для случая, когда на ушней температура  $-50^\circ\text{C}$ .  $t$  — температура в квартире

$$\alpha(t + 50) = \beta(70 - t) \rightarrow t + 50 = \frac{70}{9} - \frac{11}{9}t$$

$$t + 50 = \frac{4}{9}(70 - t) \rightarrow \frac{13}{9}t = \frac{320}{9}$$

$t = 16^\circ\text{C}$  — температура в квартире

Ответ: В квартире установится температура  $16^\circ\text{C}$

## Задача 4

В случае, если  $M = 0$ , вес груза массой  $M_1$ , действующий на камне будет максимальным, так как будет отсутствовать сила натяжения нити; тогда, если система была в равновесии, масса груза  $M_2$  должна быть!

$$5M_2g = 6M_1g + 1M_0g \Rightarrow M_2 = \frac{6M_1 + M_0}{5}$$

наибольшее значение  $M_2$



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

Задача 4

По мере увеличения значения  $M$  будет расти наименьшее значение  $M_2$ , а вес груза мясной  $M_1$ , действующий на камне будет уменьшаться;

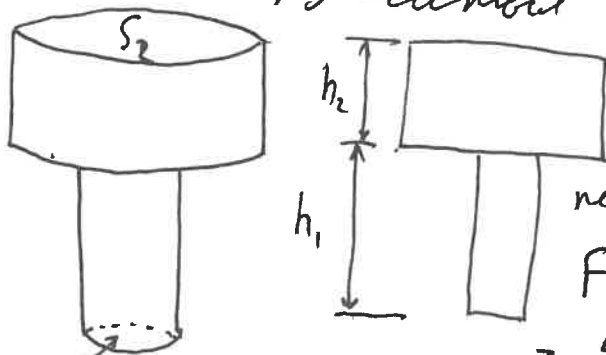
~~В момент~~ когда ~~это~~ масса  $M$  станет преуменьшенной  $5M_1 = 4M \Rightarrow M = \frac{3}{2}M_1$ ,  $M_1$  - перестанет действовать на камне, тогда, для уравновешивания системы груз  $M_2$  должен будет иметь массу  $5M_2 g = 1M_0 g$   $M_2 = \frac{1}{5}M_0$  (взвешивая камень на опору на расстоянии 1 меньше от точки опоры).

$M_2 = \frac{1}{5}M_0$  - минимальное значение  $M_2$

Ответ:  $0,2M_0 \leq M_2 \leq 1,2M_1 + 0,2M_0$

Задача 2

В точке А (на высоте погружения  $0,1$  м) угол наклона стержня значит в это момент начал погружаться второй цилиндр,  $h_1 = 0,1$  м



В точке А.  $F = 0,5$  Н,  $h = 0,1$  м, значит объем первого цилиндра  $V_1$  равен:  $F = \rho g V_1 \Rightarrow V_1 = \frac{F}{\rho g} = \frac{0,5}{10^4} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$

Площадь  $S_1$  первого цилиндра равна  $S_1 = \frac{V_1}{h_1} = \frac{5 \cdot 10^{-5}}{10^{-1}} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$

Задача 2

Заметим, что после точки А сила прибавляется ровно в два раза. Вытеснее. Это значит, что площадь сечения второго цилиндра вытеснее в два раза, чем  $S_1$ , значит:

$$S_2 = 2S_1 = 10^{-3} \text{ м}^2$$

Так как  $V_1 = V_2$ ,  $h_2 = \frac{V_1}{S_2} = \frac{5 \cdot 10^{-5}}{10^{-3}} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$

Ответ:  $h_1 = 91 \text{ м} = 10 \text{ см}$

$$S_1 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 5 \text{ см}^2$$

$$h_2 = 0,05 \text{ м} = 5 \text{ см}$$

$$S_2 = 10^{-3} \text{ м}^2 = 10 \text{ см}^2$$

Задача 3

Так как резистор и нелинейный элемент соединены последовательно, ток везде одинаковый. Тогда напряжение на резисторе можно

найти умножив ток на сопротивление  $50 \text{ Ом}$ :

U, В	0	2,5	5,6	7,3	9,5	9	9,25
I, А	0	0,050	0,112	0,146	0,170	0,180	0,185

\* ВАХ для резистора, соответствующие графики есть на миллиметровой бумаге. Вольт-Амперная характеристика для

всей цепи можно получить, сложив напряжения на нелинейном элементе и на резисторе:

U, В	0	2,85	6,6	9,3	11,5	13	14,25
I, А	0	0,05	0,112	0,146	0,170	0,180	0,185

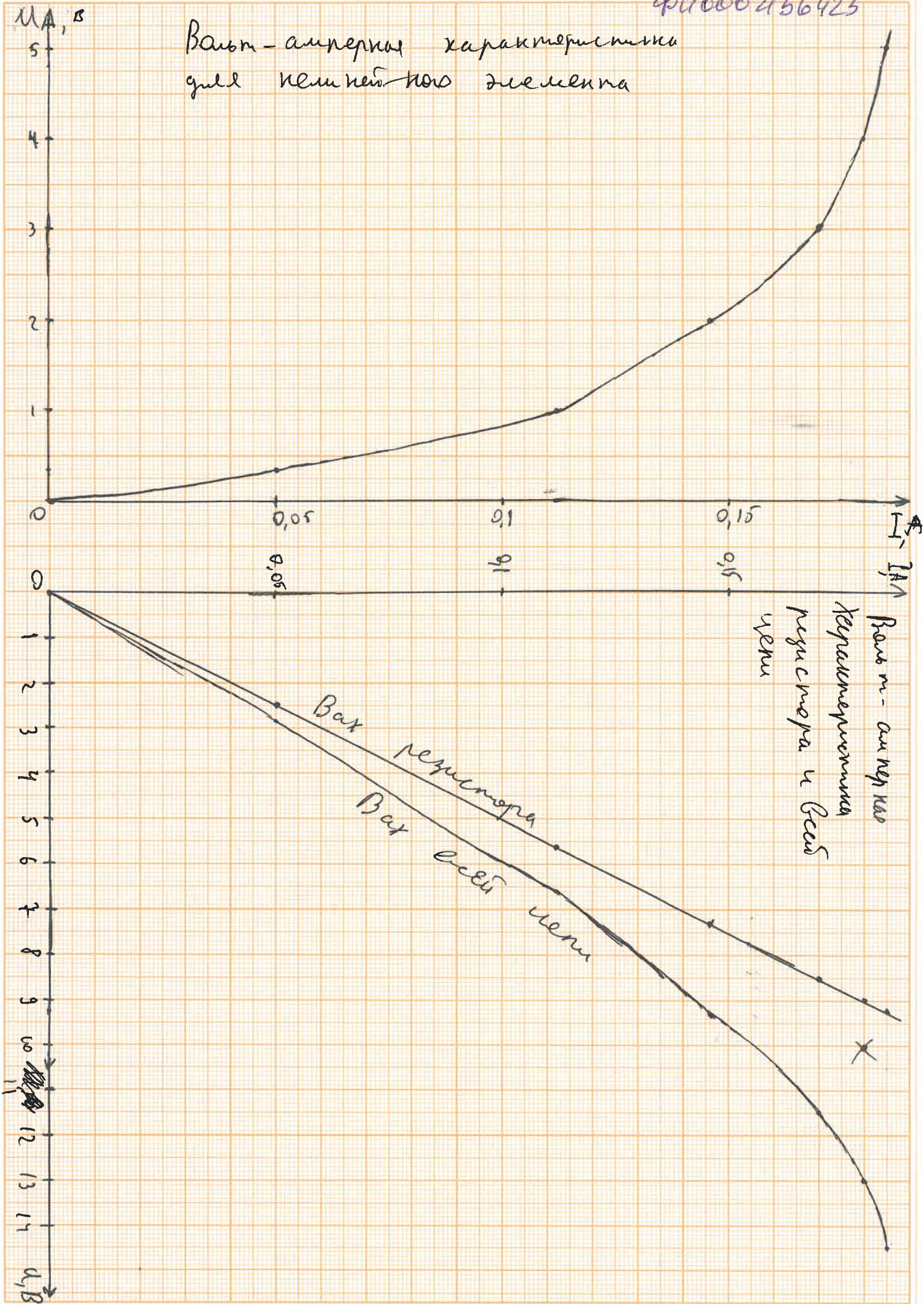
\* ВАХ для всей цепи.

Все графики есть на миллиметровой бумаге.

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



Ватт-амперная характеристика  
 гуд нелинейного элемента



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск, СФУ

Ф	4	0	0	0	2	4	3	3	0	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Финючка

Имя Сергей

Отчество Александрович

Дата рождения 16.03.2007 Класс 9

Предмет Физика

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 89831427090 Подпись Финючка

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.

Организационному комитету  
университетской Олимпиады школьников  
«Бельчонок»

от Риночка  
Сергей Алексеевич  
(ФНО участника)

### Заявление на просмотр работы

Прошу разрешить мне ознакомиться с моей олимпиадной работой  
по физике, выполненной «19» 02 2023 г. на площадке ул. Борисова, д. 5  
(проездная площадка) г. Красноярск

Об себе сообщают:

8-983-142-70-90 (номер контактного телефона)

Скан-копию прошу прислать по электронному адресу:

sfinochka@yandex.ru (адрес электронной почты)

Дата и время подачи заявления (время – красноярское): 05.04.2023 12:00

Подпись участника Олимпиады: Риночка

ЗАПОЛНЯЕТСЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫМ КОМИТЕТОМ

ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ КОД РАБОТЫ 901 000 24330 23 9шт

Дата и время отправки работы (время – красноярское) 05.04.23 20:45



Вариант № 1

Ф Ц О О О 2 4 3 3 0 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

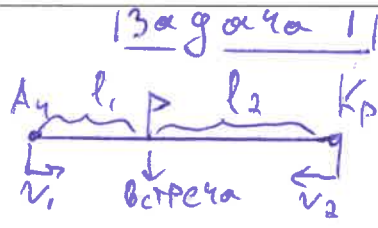
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Решение:

$$v_1 = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\bar{v}_1 = 68 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\bar{v}_2 = 54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$



L-? | Время поездки до встречи одинаково:

$$(1) T = \frac{l_1}{v_1} = \frac{l_2}{v_2}$$

$$(2) \begin{cases} l_2 = \bar{v}_1 \cdot v_1 \\ l_1 = \bar{v}_2 \cdot v_2 \end{cases} \text{ - подставим значения } l_1 \text{ и } l_2 \text{ в уравнение (1):}$$

$$\Rightarrow \frac{\bar{v}_2 \cdot v_2}{v_1} = \frac{\bar{v}_1 \cdot v_1}{v_2} \Leftrightarrow \bar{v}_2 v_2^2 = \bar{v}_1 v_1^2 \Leftrightarrow v_2 = \sqrt{\frac{\bar{v}_1 v_1^2}{\bar{v}_2}}$$

$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{68 \cdot 80^2}{54}} \frac{\text{км}}{\text{ч}} = \sqrt{\frac{68 \cdot 6400}{54}} \frac{\text{км}}{\text{ч}} \approx 89,8 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$(3) \cdot l_2 = \bar{v}_1 \cdot v_1 = \frac{68}{60} \text{ ч} \cdot 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \approx 90,7 \text{ км}$$

$$\cdot l_1 = \bar{v}_2 \cdot v_2 = \frac{54}{60} \text{ ч} \cdot 89,8 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \approx 80,82 \text{ км}$$

$$\Rightarrow L = l_1 + l_2 = 90,7 \text{ км} + 80,8 \text{ км} \approx 171,5 \text{ км}$$

Ответ:  $L \approx 171,5 \text{ км}$

(задача 2)

Дано:

$$V_1 = V_2 = V,$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3},$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}},$$

График

$$S_1, S_2?$$

$$l_1, l_2?$$

Второй — с большей площадью.

Вся система выглядит как то так:



Смотря на график, мы видим, что в точке А (10; 0,5) он меняет угловой коэффициент, теперь сила Архимеда за ту же глубину погружения увеличивается больше, чем до этого.

Делаем вывод, что в точке А первый цилиндр погрузился полностью и начинает погружаться второй — с большей площадью.

как уже было сказано, в точке А цилиндр 1 погружен полностью, а цилиндр 2 ещё не погружен. Запишем ур-ие ФАРХ в т. А:

$$1) \text{ ФАРХ}(A) = \rho \cdot g \cdot V_1$$

$$0,5 \text{ Н} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot (S_1 \cdot l_1)$$

$$\text{где } l_1 \text{ находим по графику } l_1 = 10 \text{ см}$$

$$\Rightarrow S_1 \cdot 10 \text{ см} = \frac{0,5 \text{ Н}}{0,01 \frac{\text{Н}}{\text{см}^3}} = 50 \text{ см}^3 \quad \Rightarrow \quad \underline{S_1 = \frac{50}{10} \text{ см}^2 = 5 \text{ см}^2}$$

$$2) \text{ Можем найти объём: } V_1 = V_2 = V = S_1 \cdot l_1 = 5 \cdot 10 \text{ см}^3 = 50 \text{ см}^3$$

$$3) \text{ Рассмотрим участок } \underline{AB} \text{ на графике:}$$

в точке "В" цилиндр 1 полностью погружен, а цилиндр 2 погружен на  $\Delta l = 14 - 10 = 4 \text{ см}$ . Запишем ур-ие ФАРХ<sub>2</sub>:

$$\text{ФАРХ}_2 = \rho \cdot g \cdot V_2$$

$$0,9 \text{ Н} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} (V_1 + S_2 \cdot \Delta l)$$

$$\frac{0,9 \text{ Н}}{0,01 \frac{\text{Н}}{\text{см}^3}} = 50 \text{ см}^3 + S_2 \cdot 4 \text{ см}$$

$$90 \text{ см}^3 = 50 \text{ см}^3 + S_2 \cdot 4 \text{ см}$$

$$S_2 \cdot 4 \text{ см} = 40 \text{ см}^3$$

$$\underline{S_2 = 10 \text{ см}^2}$$

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

(задача 2 (продолжение))

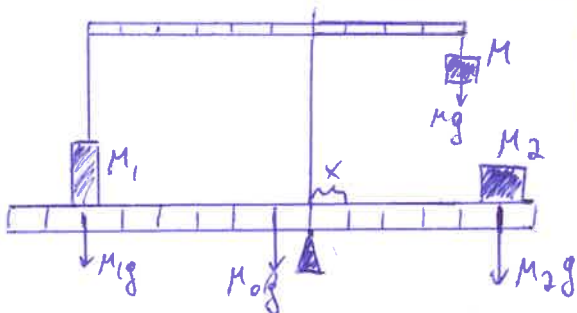
4) Зная  $S_2$  и объём цилиндра  $V_2 = V$ , находим  $l_2$ :

$$l_2 = \frac{V}{S_2} = \frac{50 \text{ см}^3}{10 \text{ см}^2} = 5 \text{ см}$$

Ответ:

$$\left. \begin{aligned} S_1 &= 5 \text{ см}^2 \\ S_2 &= 10 \text{ см}^2 \\ l_1 &= 10 \text{ см} \\ l_2 &= 5 \text{ см} \end{aligned} \right\}$$

Задача 4



Фаной  
 $M_1, M_0,$   
 $M$  - меняется  
 $M_2$  - ?

► Т.к. масса груза  $M$  может меняться, возможны два крайних случая:

- когда  $M = 0$  и груз  $M_1$  полностью давит на линейку,
- когда  $M > M_1$  и тогда груз  $M_1$  приподымется и не будет давить на линейку.

• Запишем правило моментов для каждого случая:

$$\textcircled{1} M_2 \cdot 5x = M_0 g \cdot 1x + M_1 g \cdot 6x$$

$$M_2 = \frac{M_0 + 6M_1}{5}$$

$$\textcircled{2} M_2 g \cdot 5x = M_0 g \cdot 1x$$

$$M_2 = \frac{M_0}{5}$$

Ответ:  $\frac{M_0}{5} \leq M_2 \leq \frac{M_0 + 6M_1}{5}$

► Получили диапазон  $M_2$ :

$$\frac{M_0}{5} \leq M_2 \leq \frac{M_0 + 6M_1}{5}$$

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

Ранко:  
R = 50 Ω

U(I) для элемента

Построить ВАХ:

- 1) для нелинейного элемента
- 2) для сопр-ия
- 3) для цепи

Задача 3

1) ВАХ для нелинейного элемента построим по данным таблицы в условии.

(График 1).

2) Для сопротивления, зная значение R, вычисляется ток для тех же значений напряжения, что и в условии:

U, В	0	0,35	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	Табл.1
I, A (= U/R)	0	0,007	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	

• Заметим, что в табл.1 нет глобальной нужды, ведь сопр-ие R — постоянно (= 50 Ω), и его ВАХ можно было построить по двум точкам (т.к. график — прямая)

• По данным табл.1 строим ВАХ для сопр-ия (График 2).

3) т.к. сопр-ие и элемент подключены последовательно, то эквивалентное сопр-ие вычисляется по формуле

$R_{экв} = R + R_{эл}$ , но т.к.  $R_{эл}$  меняется, то и  $R_{экв}$  тоже. «Запишем значения  $R_{экв}$  при значениях напряжения, данных в условии (ведь именно при этих значениях  $U_{эл}$  можем вычислить  $R_{эл}$ )»

U, В	0,35	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	Табл.2
$R_{экв} (= R + \frac{U}{I})$	57,0	58,9	63,7	67,6	72,2	77,0	

Теперь можем записать значения I через  $R_{экв}$ :

U, В	0	0,35	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	Табл.3
$I, A (= \frac{U}{R_{экв}})$	0	0,006	0,017	0,031	0,044	0,055	0,065	

• И уже по данным из табл.3 построим ВАХ для всей цепи. Заметим, что график — не линейен. (График 3)

( Ответ: графики построены на миллиметровой бумаге )



Рано!

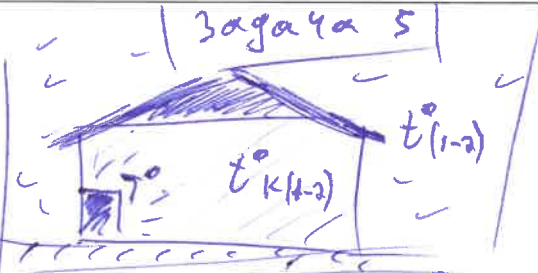
$$T^{\circ} = 70^{\circ}\text{C}$$

$$t_{i2}^{\circ} = -50^{\circ}\text{C}$$

$$t_{i1}^{\circ} = -30^{\circ}\text{C}$$

$$t_{k1}^{\circ} = 25^{\circ}\text{C}$$

$$t_{k2}^{\circ} = ?$$



• когда установлена определённая температура в комнате, всё тепло, выделяемое системой отопления уходит на

теплотеря.

• т.к. температура системы отопления постоянна ( $T^{\circ} = 70^{\circ}$ ), то мощность теплотеря в первом и втором случае одинаковы. Запишем мощности теплотеря  $P_1$  и  $P_2$  через закон Ньютона-Рихмана:

$$\begin{cases} P_1 = K(t_{k1}^{\circ} - t_{i1}^{\circ}) \\ P_2 = K(t_{k2}^{\circ} - t_{i2}^{\circ}) \end{cases}; \quad \begin{cases} P_1 = K(25 + 30)^{\circ}\text{C} \\ P_2 = K(t_{k2}^{\circ} + 50)^{\circ}\text{C} \end{cases}$$

приравняем  $P_1$  и  $P_2$ :

$$K(25 + 30)^{\circ}\text{C} = K(t_{k2}^{\circ} + 50^{\circ}\text{C})$$

$$55^{\circ}\text{C} = t_{k2}^{\circ} + 50^{\circ}\text{C}$$

$$t_{k2}^{\circ} = (55 - 50)^{\circ}\text{C}$$

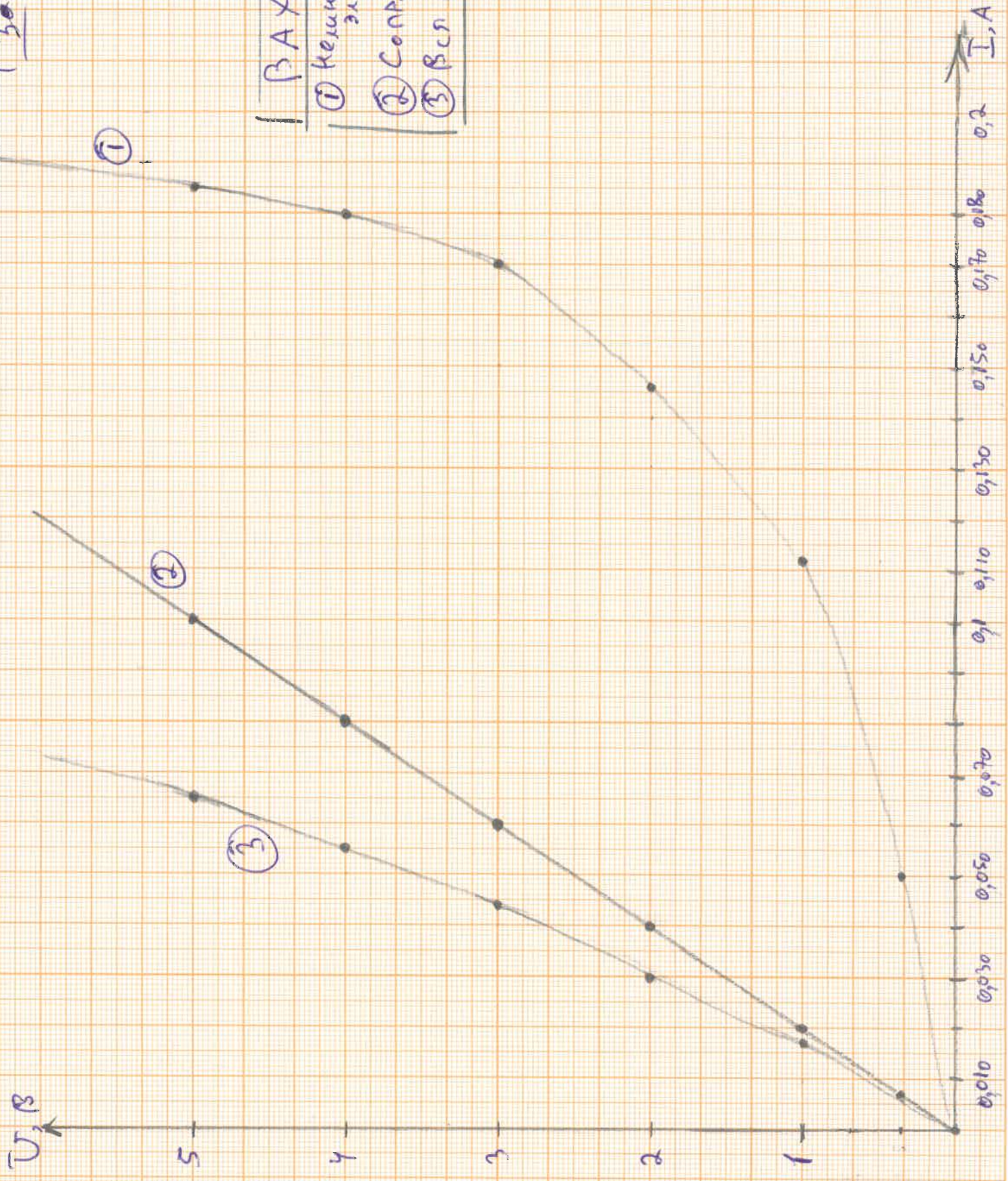
$$t_{k2}^{\circ} = 5^{\circ}\text{C}$$

Ответ:  $t_{k2}^{\circ} = 5^{\circ}\text{C}$

130904031

ВАХ:

- ① Кемпийный элемент
- ② Сопротивление R
- ③ Всп ЛАП6



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

КРАСНОДАР

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

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия АЗЬМУКОВ

Имя КИРИЛЛ

Отчество ИЛЬИЧ

Дата рождения 21.03.2007 Класс 9

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

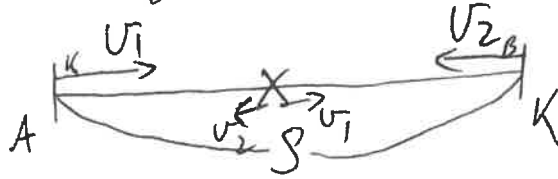
Номер телефона +7888 353 32 84 Подпись AB

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

Дано  
 $v_1 = 80 \text{ км/ч}$   
 $t_1 = \frac{54}{60} \text{ ч}$   
 $s = 170 \text{ км}$   
 $t_2 = ?$   
 $\tau = 1 \text{ ч}$

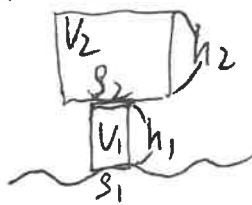
Задача №1



$t_2 = \frac{L - v_2 \tau}{v_1}$  | всё расстояние - раз, которое она уже прошла

$t_2 = \frac{170 - 80 \cdot 1}{80} = 1,125 \text{ ч} = 67,5 \text{ минут}$

Ответ: 1,125 ч



Задача №2

$v_2 = 1,5 v_1$   
 $\rho_0 = 780 \text{ кг/м}^3$   
 $g = 10 \text{ м/с}^2$

$S_2 = ?$  |  $S_1 = ?$   
 $h_2 = ?$  |  $h_1 = ?$

1)  $F_{A1} = \rho_0 g S_1 h_1$  | сила Архимеда на полностью погруженный нижний брусок

$h_1 = 6 \text{ см}$  | из условия;  $F_{A1} = 105 \text{ Н} = 105 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$  (из ур.)

$S_1 = \frac{F_{A1}}{\rho_0 g h_1}$ ;  $S_1 = \frac{105 \cdot 10^{-2}}{780 \cdot 10 \cdot 0,06} = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 = 22,4 \text{ см}^2$

2) Когда верхний брусок погрузим на высоту  $\Delta h = h_2 - h_1$

$F_A$ , действующая на него, сила равна  $\Delta F_A = F_2 - F_{A1} = 126 - 105$   
 исходя из этого!  $\Delta F_A = 126 - 105 = 21 \text{ Н} = 21 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$

$\Delta F_A = \rho_0 g S_2 \cdot \Delta h$

$S_2 = \frac{\Delta F_A}{\rho_0 g \Delta h}$ ;  $S_2 = \frac{21 \cdot 10^{-2}}{780 \cdot 10 \cdot 0,03} \approx 8 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \approx 8 \text{ см}^2$

т.к.  $v_2 = 1,5 v_1$ , то:  $h_2 = \frac{1,5 S_1 h_1}{S_2}$ ;  $h_2 = \frac{1,5 \cdot 22,4 \cdot 6}{8} = 22,4 \text{ см}$

Ответ: 6 см и 22,4 см<sup>2</sup>; 22,4 см и 8 см<sup>2</sup>



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

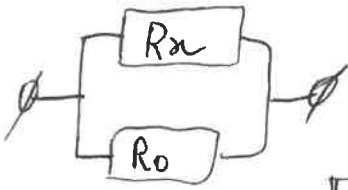
Ф И О О О 2 3 6 8 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

$R_0 = 50 \text{ Ом}$

## Задача 3



$R_x$  — сопротивление неизвестного элемента  
Дополним таблицу

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

$$I = \frac{U}{R_0 + R_x}$$

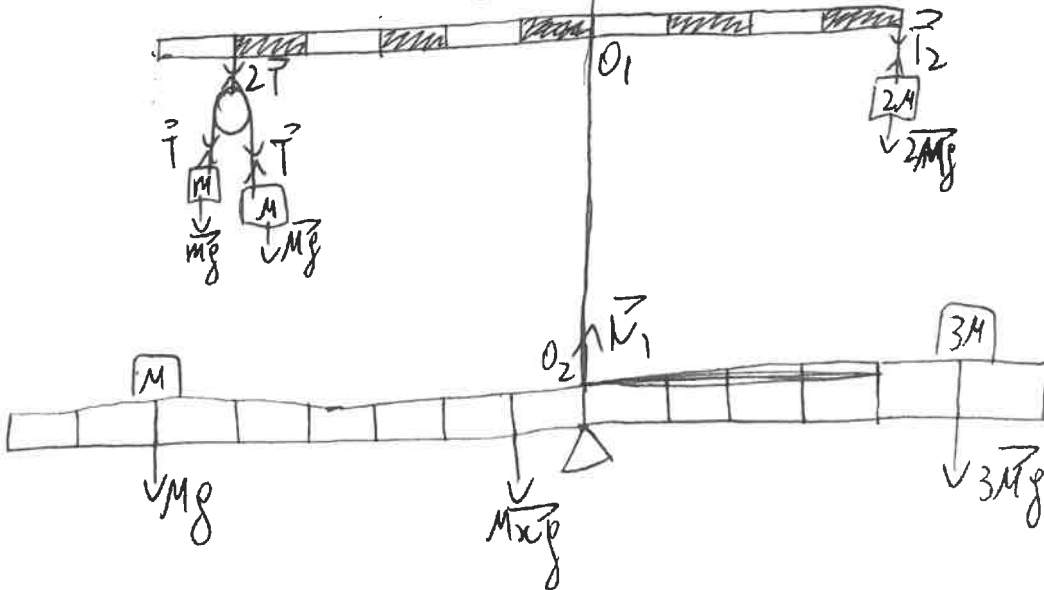
$$I_0 = I + \dot{I} \quad \left( \begin{array}{l} \text{Сила тока} \\ \text{в цепи} \\ \text{с резистором} \end{array} \right)$$

$$R_0 = R_x + R_0 \quad \left( \begin{array}{l} \text{Сила тока} \\ \text{в цепи} \\ \text{с резистором} \end{array} \right)$$

U, В	0	0,35	1	2	3	4	5
I, А	0	0,05	0,112	0,146	0,117	0,18	0,185
$R_x$ , Ом		7	8	13,7	17,6	22,2	27
$\dot{I}$ , А	0	$7 \cdot 10^{-3}$	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1
$I_0$ , А	0	0,057	0,132	0,145	0,23	0,26	0,285
$R_0$ , Ом	50						

исходя из этих данных построим графики ВАХ для  $R_x$  и всей цепи

## Задача 4



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф	И	О	О	О	2	3	6	8	8	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

$$T_2 = 2Mg$$

1) Составим моменты относительно  $O_1$ :

$$2T \cdot 5l = T_2 \cdot 4l$$

$$10T = 4T_2$$

$$\textcircled{1} 10T = 8Mg;$$

II закон Ньютона для кружков на блоке:

$$\begin{cases} Mg - T = M a; \\ T - mg = m a \end{cases}$$

из системы найдем:

$$\textcircled{2} T = \frac{2Mmg}{M+m}$$

Подставим  $T$  в  $\textcircled{1}$  и получим:  $m = \frac{2}{3}M$

$$m = \frac{2}{3}kl$$

2) Составим моменты относительно  $O_2$ :  $M_x$  - масса шпильки

$$Mg \cdot 6l + M_x g \cdot l = 3Mg \cdot 5l$$

$$M_x = 16M - 6M = 9M$$

$$M_x = 9kl$$

Ответ:  $\frac{2}{3}kl$ ; масса шпильки =  $9kl$

Задание 5

Температура в комнате,  $\tilde{t}_1$  и  $\tilde{t}_2$ , равна разности температур нагрева и охлаждения, умноженной на некий коэф.  $K$ .

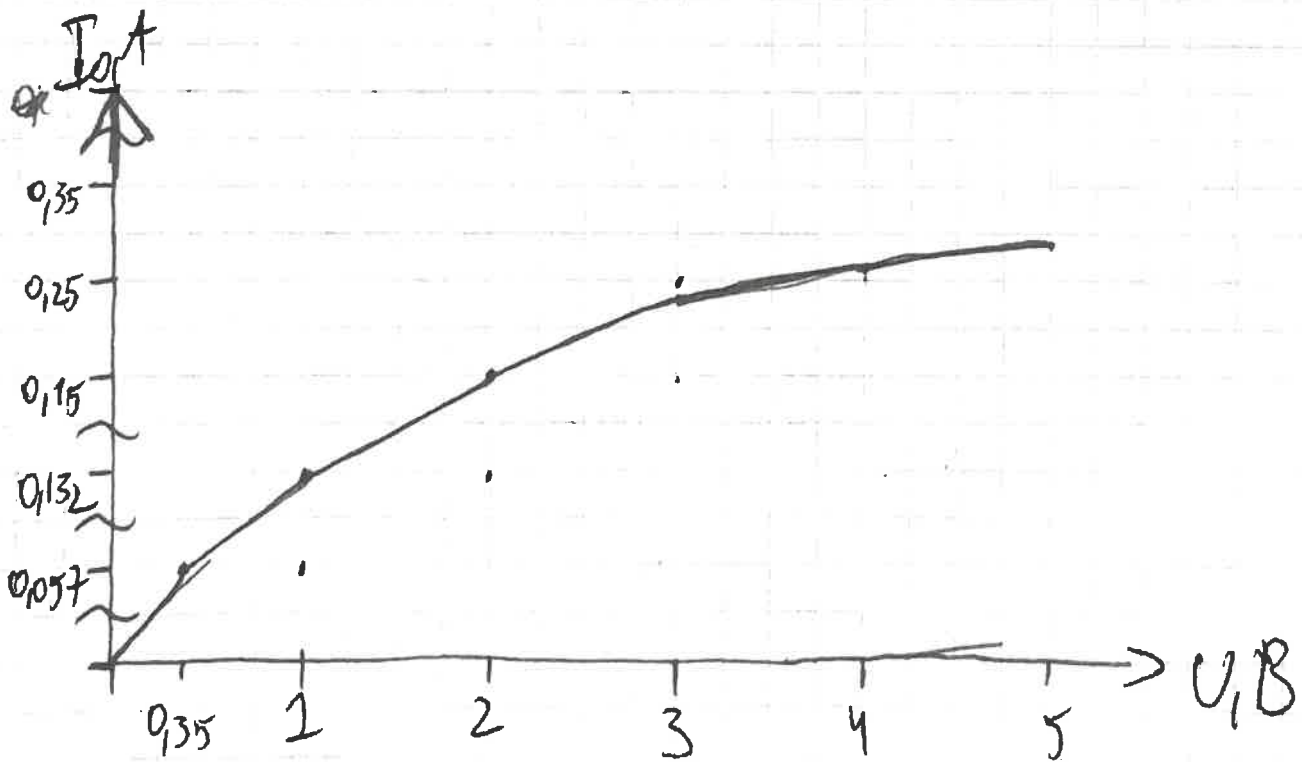
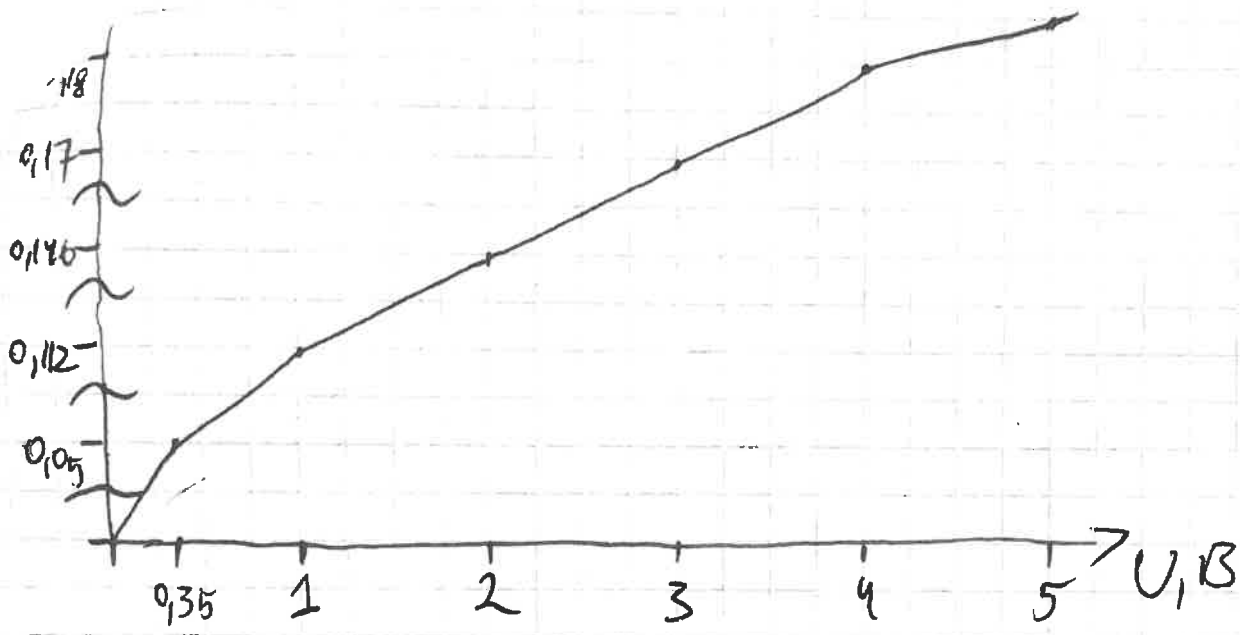
$$\begin{cases} \tilde{t}_2 = K (t_{от} - t_{ох2}) \\ \tilde{t}_1 = K (t_{от1} - t_{ох1}) \end{cases}$$

отсюда:  $\tilde{t}_1 = \frac{\tilde{t}_2 (t_{от} - t_{ох2})}{t_{от1} - t_{ох1}}$ ;  $\tilde{t}_1 = \frac{10 \cdot (70 - (-20))}{70 - (-50)}$

$$\begin{cases} t_{от} = 70^\circ C \\ t_{ох1} = -20^\circ C \\ t_{ох2} = -50^\circ C \\ \tilde{t}_2 = 10^\circ C \end{cases}$$

Ответ:  $25^\circ C$

ВАХ для каллиграфического элемента



ВАХ для пера

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Вологда

Ф	И	0	0	0	2	2	5	9	9	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения \_\_\_\_\_ Шифр \_\_\_\_\_

Вариант № 2

Фамилия ХААНОВСКАЯ

Имя АРЬЯ

Отчество АЛЕКСАНДРОВНА

Дата рождения 01.10.2007 Класс 9

Предмет Физика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 18.02.2023

Номер телефона 13815030173 Подпись Myf.

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 4 0 0 0 2 2 5 9 9 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



**Задача 1.**

Дано:

$v_1 = 80 \text{ км/ч}$

$t_B = 1 \text{ ч}$

$t_2 = 54 \text{ мин} = 0,9 \text{ ч}$

$s = 170 \text{ км}$

Найти:

$t_1 = ?$

Решение:

$$v_1 \cdot t_B + v_2 \cdot t_B^x = 170 \text{ км}$$

$$80 \text{ км/ч} \cdot 1 \text{ ч} + v_2 \cdot 1 \text{ ч} = 170 \text{ км}$$

$$80 + v_2 = 170$$

$$160 + 2v_2 = 340$$

$$2v_2 + a_1 = 180$$

$$a_1 = 180 - 2v_2$$

$$a_1 = 180 - 2 \cdot 85,5 \text{ км/ч} = 10 \text{ км/ч}^2$$

$$v_1 \cdot t_x + \frac{a_1 \cdot t_x^2}{2} = 170$$

$$80 t_x + \frac{10 t_x^2}{2} = 170$$

$$160 t_x + 10 t_x^2 = 340$$

$$10 t_x^2 + 160 t_x - 340 = 0 \quad | :5$$

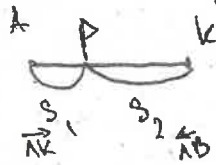
$$2 t_x^2 + 32 t_x - 68 = 0$$

$$D = 32^2 + 4 \cdot 68 \cdot 0,21 = 1091,12$$

$$SD = 32,8804$$

$$t_{x1} = \frac{-32 + 32,8804}{2 \cdot 0,21} = 2,1 \text{ ч}$$

$$t_{x2} = \frac{-32 - 32,8804}{2 \cdot 0,21} = -154,5, \text{ так } t_x > 0$$



$$s_1 = v_1 t_B$$

$$v_2 t_2 + \frac{a_1 t_2^2}{2} = 170$$

$$t_2 = t_B + t_1 = 1 + 0,9 = 1,9 \text{ ч}$$

$$v_2 \cdot 1,9 + \frac{3,61 a_1}{2} = 170 \quad | \cdot 2$$

$$3,8 v_2 + 3,61 a_1 = 340$$

$$v_2 \cdot t_2 = 170 \text{ км} \quad v_2 = \frac{170 \text{ км}}{1,9 \text{ ч}} = 89,474 \text{ км/ч}$$

**Задача 2**

Дано:

$M = 1 \text{ кг}$

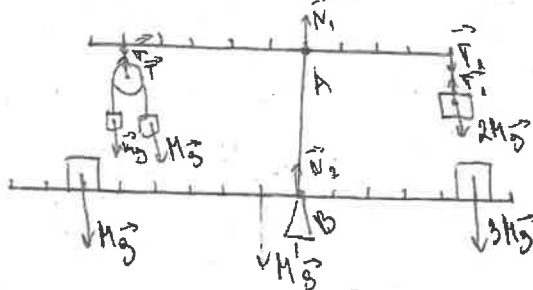
Найти:

$m = ?$

$M' = ?$

Решение:

Дано:  $t_1 = 1,1 \text{ ч}$   $t_1 = t_x - t_B = 2,1 \text{ ч} - 1 \text{ ч} = 1,1 \text{ ч}$



Дано: силы на блоке (условие равновесия)

$$T = Mg + M_2 g$$

Дано: сила на шнуре 2M

$$2M_2 g = T_1$$

Дано: моменты относительно точки A

$$\text{Дано: моменты относительно точки B: } T \cdot 5k = T_1 \cdot 4k$$

$$M_2 \cdot 6k + M' g \cdot k = 3M_2 \cdot 5k$$

$$6M_2 + M' g = 15M_2$$

$$M' g = 9M_2$$

$$M' = 9 \cdot 1 \text{ кг} = 9 \text{ кг}$$

Дано:  $M' = 9 \text{ кг}$ ;  $m = 0,6 \text{ кг}$

$$5T = 4T_1 \quad 5M_2 g + 5M_2 g = 8M_2 g$$

$$5m g = 3M_2 g$$

$$m = \frac{3 \cdot 1 \text{ кг}}{5} = 0,6 \text{ кг}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

040002259923

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Задача 5

Дано:

$$t_D = 70^\circ\text{C}$$

$$t_{y1} = -20^\circ\text{C}$$

$$t_{y2} = -50^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 10^\circ\text{C}$$

Найти:

$$t_1 = ?$$

Решение:

$$P_{\text{н}} = P_{\text{н}} \quad (\text{н.к. } t \text{ установилась})$$

$$\alpha \cdot (t_2 - t_D) = \beta \cdot (t_{y2} - t_2)$$

$$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{t_{y2} - t_2}{t_2 - t_D} = \frac{-50^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}}{10^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}} = 1$$

$$\alpha (t_1 - t_D) = \beta (t_{y1} - t_1)$$

$$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{t_{y1} - t_1}{t_1 - t_D} = 1 \quad t_{y1} - t_1 = t_1 - t_D$$

$$2t_1 = t_{y1} + t_D$$

$$t_1 = \frac{t_{y1} + t_D}{2} = \frac{-20^\circ\text{C} + 70^\circ\text{C}}{2} = 25^\circ\text{C}$$

Ответ:  $t_1 = 25^\circ\text{C}$

Задача 2

Дано:

$$V_2 = 1,5V_1$$

$$\rho = 7800 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

Найти:

$$S_1, S_2 = ?$$

$$h_1, h_2 = ?$$

Решение:

Древесный настил на графике при  $h = 0,06 \text{ м} \Rightarrow$  это настил  
навала безразлична для шпильки  $\Rightarrow h_1 = h = 0,06 \text{ м}$   
в этом настиле шпилька погружена полностью

$$F_A = 105 \text{ кН} = \rho g V_1 = 7800 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot S_1 \cdot 0,06 \text{ м}$$

$$105 \text{ кН} = 105 \cdot c \text{ Н} \quad c = 10^{-2}$$

$$105 \text{ с} = 468 S_1 \quad S_1 = \frac{105 \text{ с}}{468} = 0,22436 \text{ см}^2$$

рассм. настил  $h = 0,07 \text{ м}$ , погружено  $h_1 = 0,06 \text{ м}$  (по условию)  
 $\Rightarrow h_2 = 0,01 \text{ м}$  (погружено)

$$F_A = \rho g (V_2 + V_1) = 7800 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot (0,01 \text{ м} \cdot S_2 + S_1 \cdot 0,06 \text{ м}) = 112 \text{ кН}$$

$$468 S_1 + 78 S_2 = 112 \text{ с}$$

$$105 \text{ с} + 78 S_2 = 112 \text{ с}$$

$$78 S_2 = 7 \text{ с}$$

$$S_2 = \frac{7 \text{ с}}{78} = 0,0897436 \text{ см}^2$$

$$S_2 \cdot h_2 = 1,5 \cdot S_1 \cdot h_1$$

$$h_2 = \frac{1,5 \cdot S_1 \cdot h_1}{S_2} = \frac{1,5 \cdot 0,06 \text{ м} \cdot 105 \text{ кН} \cdot 78}{468 \cdot 7 \text{ с}} = 0,225 \text{ м}$$

Ответ:  $h_1 = 0,06 \text{ м} \quad S_1 = 0,22436 \text{ см}^2 = 0,22436 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$

$h_2 = 0,225 \text{ м} \quad S_2 = 0,0897436 \text{ см}^2 = 0,0897436 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И 0 0 0 2 2 5 9 9 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задача 3

Дано:

$R = 50 \text{ Ом}$

Виды:

Лист-но:

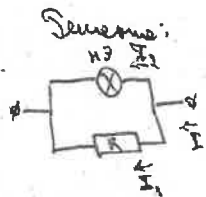


Схема:

$$I_1 = \frac{I_0 \cdot R_{H3}}{R}$$

$$U = I_2 \cdot R_{H3} = I_1 \cdot R \quad I_0 = I_1 + I_2$$

$$I_2 \cdot R = I_1 \cdot R \quad U_0 = U$$

$$I_1 = \frac{U}{R}$$

ВАХ H3

$$I_1 = \frac{U}{R}$$

ВАХ R

$$I_1 = 0,02U$$

ВАХ цепи

построим график для R:

U, В	0	0,35	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
------	---	------	------	------	------	------	------

I, А	0	0,007	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1
------	---	-------	------	------	------	------	-----

$$I_0 = I_1 + I_2 = \frac{U}{R} + I_2$$

~~I1, I2~~ (пример вычисления:

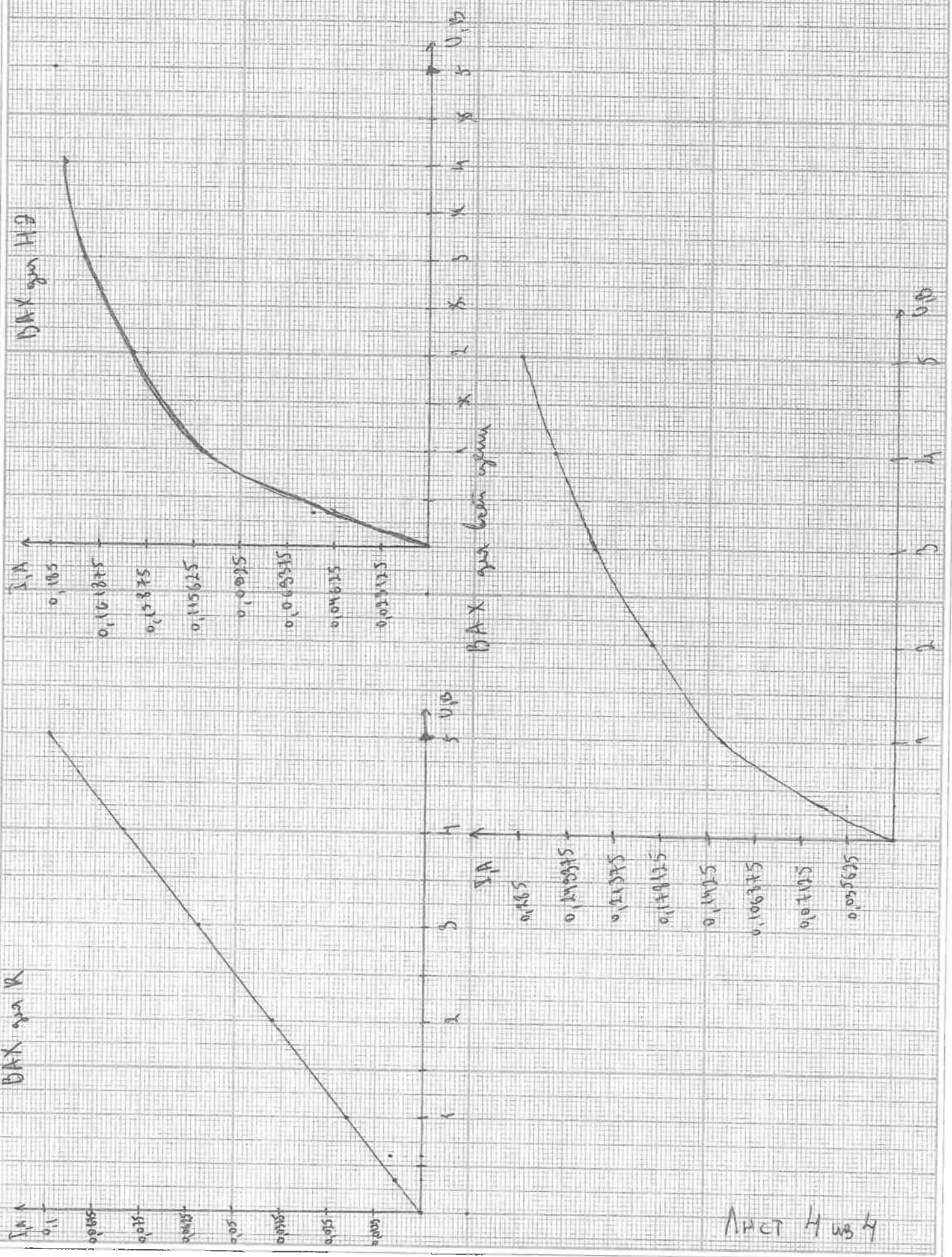
$$I_0 = \frac{2,1 \text{ В}}{50 \text{ Ом}} + 0,142 \text{ А} = 0,132 \text{ А}$$

U, В	0	0,35	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
------	---	------	------	------	------	------	------

I, А	0	0,057	0,132	0,186	0,25	0,26	0,35
------	---	-------	-------	-------	------	------	------

график для H3 строим по данной в условии таблице





Алгебра



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

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

Адрес площадки проведения \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

Вариант № 3

Фамилия НЕНКОВА

Имя АНАСТАСИЯ

Отчество ВИТАЛЬЕВНА

Дата рождения 03.07.2007

Класс 9

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 89659323470

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.

Вариант № 3

Ф И О О О 2 3 1 0 9 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Дано

$$t_1 = 1 \text{ ч}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = 1,2$$

$$t_2 = ?$$

Решение

$$S = v_1 t_1 \quad S_1 = v_1 t_1 \quad \text{- го встретят}$$

$$S_2 = v_2 t_2 \quad \text{- го встретят}$$

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{v_2 t_2}{v_1 t_1} = \frac{v_2}{v_1} = 1,2$$

$$S = S_1 + S_2$$

$$S = v_1 t_1 \quad * \quad S = v_2 t_2$$

$$S = v_1 t_1 + v_2 t_2 = t_2 (v_1 + v_2)$$

$$\frac{v_2}{v_1} = 1,2$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{10}{12}$$

$$v_1 = 10 \text{ км/ч}$$

$$v_2 = 12 \text{ км/ч}$$

$$S = 1 \text{ ч} \cdot (10 \text{ км/ч} + 12 \text{ км/ч}) = 22 \text{ км}$$

$$t_2 = \frac{S}{v_2}$$

$$t_2 = \frac{22 \text{ км}}{12 \text{ км/ч}} \approx 1,83 \text{ ч}$$

$$t_2 = t_2 - t_1$$

$$t_2 = 1,83 \text{ ч} - 1 \text{ ч} = 0,83 \text{ ч}$$

Ответ: 0,83 часа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 3 1 0 9 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



2.  
Дано  
 $\frac{V_1}{V_2} = 4$   
 $S_1 = 20 \text{ см}^2$   
 $g = 10 \text{ м/с}^2$

$h_1 = ?$ ,  $h_2 = ?$   
 $S_{\text{к}} = ?$ ,  $S_2 = ?$

Ис

$0,002 \text{ м}^3$

Решение  
 $F_A = S_{\text{к}} \rho V g$      $V = S \cdot h$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{S_1 \cdot h_1}{S_2 \cdot h_2} = 4$$

$$h_1 = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м (по рис.)}$$

$$F_A = 0,5 \text{ Н (по рис.)}$$

$$\frac{0,002 \text{ м}^3 \cdot 0,1 \text{ м}}{S_2 h_2} = 4$$

$$\frac{0,0002 \text{ м}^3}{S_2 h_2} = 4$$

$$S_2 \cdot h_2 = 0,00005 \text{ м}^3$$

$$h_2 = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м (по рис.)}$$

$$S_2 = \frac{0,00005}{0,05} = 0,001 \text{ м}^2 = 10 \text{ см}^2$$

$$S_{\text{к}} = \frac{0,5 \text{ Н}}{0,002 \text{ м}^3 \cdot 10 \text{ м/с}^2} = \frac{0,5 \text{ Н}}{0,002} = 2500 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: 10 см; 5 см; 2500 кг/м<sup>3</sup>; 10 см<sup>2</sup>

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

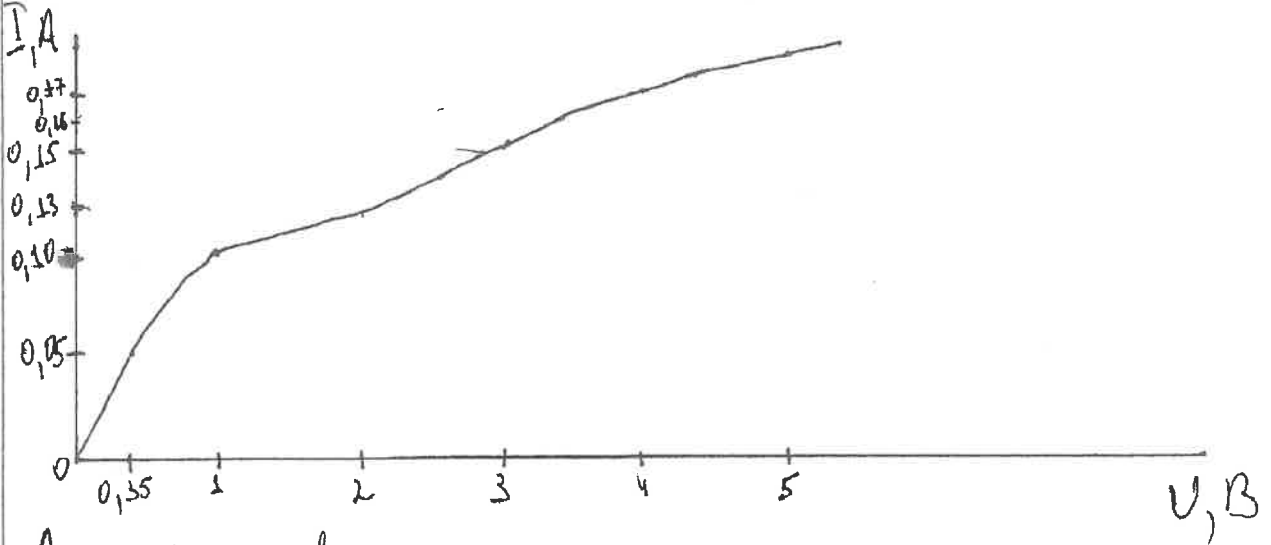
Ф
Л
0
0
0
2
3
1
0
9
2
3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

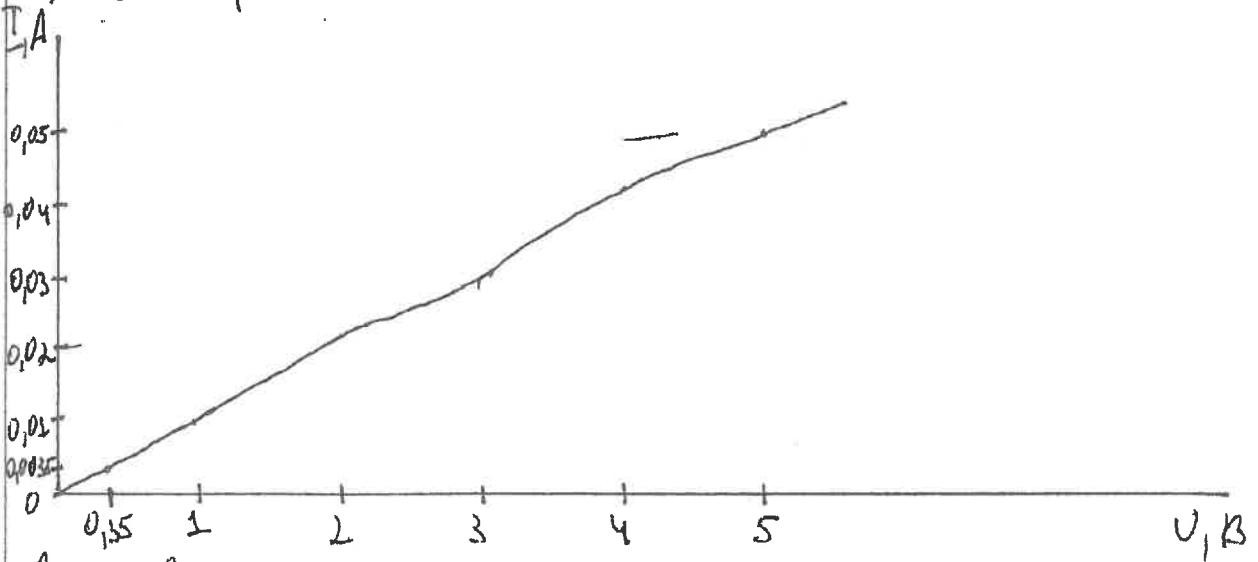
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



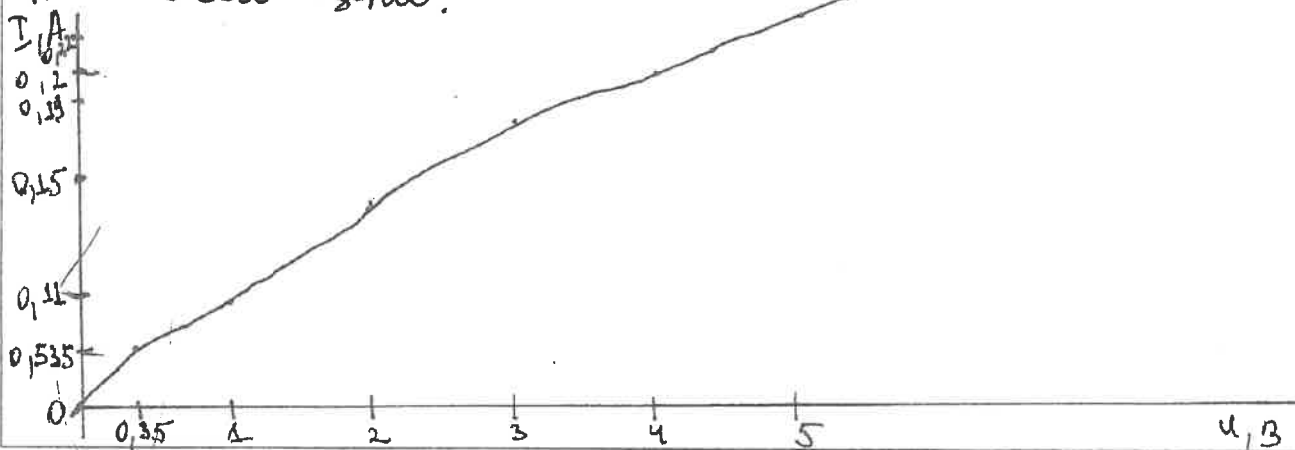
3. Для калитейного элемента



Для сопротивлений



Для всей цепи:



## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 3 1 0 9 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

4. Дано  
 $m = 0,06 \text{ кг}$

$M = ?$

$m_{\text{ш}} = ?$

Решение

$M_1 = M_2$  - равновесие

$M = FL \quad M = mgL$

$l_1 = 10$  (по рис.)  $l_2 = 6$  (по рис.)

$l_1' = l_2'$  (по рис.)

$M_1 = (Ml_1 + (M+m)l_2')g$

$M_2 = (3Ml_2 + Ml_2')g$

$(Ml_1 + (M+m)l_2')g = (3Ml_2 + Ml_2')g$

$Ml_1 + M + m = 3Ml_2 + M$

$10M + M + m = 18M + M$

$11M + m = 19M$

$m = 8M$

$8M = 0,06 \text{ кг}$

$M = 0,0075 \text{ кг}$

$m_{\text{ш}} = 3M \quad m_{\text{ш}} = 0,0075 \cdot 3 = 0,0225 \text{ кг}$

Ответ:  $0,0075 \text{ кг}$ ;  $0,0225 \text{ кг}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 3 1 0 9 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



5. Дано

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

$$t_0 = 35^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{пл}1} = -30^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{пл}2} = -50^\circ\text{C}$$

$$t_1 = ?$$

Решение

$$Q = c m \Delta t$$

$$Q_0 = c m (20 - (-30)) = 50 c m$$

$$70 - 50 = 20$$

$$Q_1 = c m (20 - (-50)) = 70 c m$$

$$t_1 = t_0 + 20 = 35 + 20 = 55^\circ\text{C}$$

ответ:  $55^\circ\text{C}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

ФИО0002624923

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия ХУСАИНОВ


Имя РУСЛАН

Отчество ТИМУРОВИЧ

Дата рождения 08.05.2007 Класс 9

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 19.02.23

Номер телефона +7(960)-081-95-88 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 № 3

Ф	И	О	О	О	2	6	2	4	9	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамках спирали

№1  
 по условию  $v_2 = 1,2v_1$ , тогда расстояния между городами  $(1,2v_1 \cdot t, v_1 \cdot t)$ .  $v = 2,2v_1$ , из них  $1,2v_1$  - скорость ветра уже проехала  $\Rightarrow$  ей останется  $2,2v_1 - 1,2v_1 = v_1$

$$\frac{v_1}{1,2v_1} = 0,8332$$

Ответ: 0,82

✓





Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 6 2 4 9 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в разное время



№2  
Исходя из график можно показать, что сначала заходит в жижку цилиндр с меньшей  $S$ , а потом на глубине  $0,1\text{ м}$  входит цилиндр с  $S = 0,002\text{ м}^2$   
 $\rho g V_m = \rho g S_m h_m$  Возьмём отметку  $h = 0,1$   $f = 0,5$   
 очевидно, что если тут происходит излом, то фигура не однородна и на этой отметке входит цилиндр с большей  $S \Rightarrow$  всё это было на глубине хотя бы меньше  $10\text{ см}$ , то  $\approx$  то был цилиндр с меньшей  $S \Rightarrow$

$$\rho g S_m a_1 h_m = 0,5$$

$$S_m \rho = 0,5$$

$$\rho g (S_m h_m + S_b h_b) = 0,9 \Leftrightarrow \rho g S_m h_m + \rho g S_b h_b = 0,9$$

$$\rho g S_b h_b = 0,4$$

$$\rho \cdot 0,002 \cdot 10 \cdot 0,02 = 0,4$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\frac{V_b}{4} = V_m = S_m h_m \Rightarrow V_b = 4 S_m h_m = S_b h_b = 4 S_m h_m$$

$$S_m = \frac{0,5}{1000} = 0,0005 \text{ м}^2$$

$$h_b = \frac{4 S_m h_m}{S_b} = \frac{4 \cdot 0,0005 \cdot 0,1}{0,002} = 0,1 \text{ м}$$

Ответ:  $h_b$  глубина цилиндров  $0,1\text{ м}$ ;  $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$$S_m = 0,0005 \text{ м}^2$$

Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 6 2 4 9 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВАЖНО! Прочитайте задание на английском языке и выполните его на русском языке.  
 4 балла

№3  
для наименьшего элемента

$U_0$	0	0,35	1	2	3	4	5
$I_n$	0	0,05	0,1	0,13	0,15	0,16	0,17

для сопротивлений

$U_0$	0	0,35	1	2	3	4	5
$I_n$	0	0,0035	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05

для всей цепи

$U_0$	0	0,35	1	2	3	4	5
$I_n$	0	0,054	0,11	0,15	0,18	0,2	0,22



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф	И	О	О	О	2	6	2	4	9	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте, сколько то, что написано с этой стороны листа в ряде строк

№4

$$5m + M_1 = 6M$$

$$5m = M$$

$$M = 5 \cdot 0,06 = 0,3 \text{ кг.}$$

Пусть  $x$  масса одного такого деления линейки

$$8(M + 8x) = 5(3M + 5x)$$

$$39x = 7M$$

$$x = \frac{7M}{39} = \frac{7 \cdot 0,3}{39} = 0,054 \Rightarrow \text{все линейка}$$

$$16x = 16 \cdot 0,054 = 0,864 \text{ кг.}$$

Ответ: 0,3 кг.; 0,86 кг.

№5

$$-30 + 50 = 20$$

$$35 + 20 = 55^\circ\text{C}$$

Ответ: 55°C

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Вологда

Ф	И	О	О	2	2	2	3	0	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия КОЛТАКОВ

Имя ИВАН

Отчество АЛЕКСЕЕВИЧ

Дата рождения 24,03,2007

Класс 9

Предмет Физика

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы 19,02,2023

Номер телефона 89212321598

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.

Организационному комитету  
университетской Олимпиады школьников  
«Бельчонок»

от  
КОЛТАКОВИЧА ИВАНА АЛЕКСЕЕВИЧА  
(ФИО участника)

### Заявление на просмотр работы

Прошу разрешить мне ознакомиться с моей олимпиадной работой  
по физике, выполненной «19» февраля 2023 г. на площадке г. Вологда, ул. Пролетарская,  
(предмет) (дата) (региональная площадка) 9.18

О себе сообщаю:

+7-921-230-01-98 (номер контактного телефона)

Скан-копию прошу прислать по электронному адресу:

koltakovai@yandex.ru (адрес электронной почты)

Дата и время подачи заявления (время – красноярское): 05.04.23 00:10

Подпись участника Олимпиады: 

ШИФР РАБОТЫ ФИ0002223023

КЛАСС 9

ЗАПОЛНЯЕТСЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫМ КОМИТЕТОМ

Дата и время отправки работы (время – красноярское) 05.04.23 20:45

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Φ 4 0 0 0 2 2 2 3 0 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

N1

Дано:

$$u_1 = 30 \text{ км/ч} \approx 22,2 \text{ м/с}$$

$$r_1 = 60 \text{ км/ч} = 14 = 3600 \text{ с}$$

$$r_2 = 54 \text{ км/ч} = 3240 \text{ с}$$

$$s = 170 \text{ км} = 170000 \text{ м}$$

$$s = u t$$

$$s_1 = u_1 t_1 = 30 \text{ км} = (\text{проехала до встречи})$$

$$s_2 = s - s_1 = 170000 \text{ м} - 30000 \text{ м} = 90000 \text{ м}$$

(остаток проехать)

$$t_3 = \frac{s_2}{u_1} = \frac{90 \text{ км}}{30 \text{ км/ч}} = 1,25 \text{ ч} = 4050 \text{ с}$$

ОТВЕТ:

$$t_3 = 4050 \text{ с}$$

N4

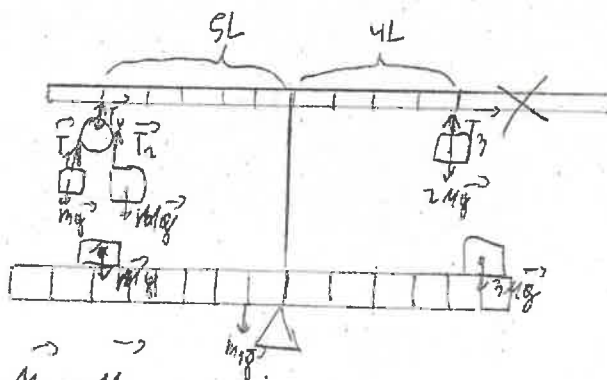
Дано:

$$M_1 = 1 \text{ кг}$$

ОТВЕТ:

$$M = 0,6 \text{ кг}$$

$$m_1 = 9 \text{ кг}$$



$$1) M_1 = M_2$$

$$5 T_1 L = 4 T_2 L$$

по II з. Пв

$$T_1 = T_1 + T_2; T_1 = m_1 g; T_2 = M g; T_3 = 2 M g$$

$$5(M + m)g = 6 M g$$

$$5(1 + m) = 6$$

$$m = \frac{6}{5} - 1 = \frac{6}{5} - \frac{5}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ кг}$$

2) m, k. первый рычаг в равновесии и находится в точке опоры второго рычага = не равновесие второго ок не влияет.

$$M_1 + M_2 = M_3$$

$$6 M g L + m_1 g L = 15 M g L$$

$$6 M + m_1 = 15 M$$

$$m_1 = 9 M = 9 \text{ кг}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф
И
0
0
0
2
2
2
3
0
2
3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



N5  
 $t_0 = 70^\circ\text{C}$   
 $t_{\text{чл1}} = -20^\circ\text{C}$   
 $t_{\text{чл2}} = -30^\circ\text{C}$   
 $t_{\text{к}} = 10^\circ\text{C}$

$t_{\text{к2}} = t_{\text{к1}} - t_{\text{чл2}} = 60^\circ\text{C}$   
 $t_{\text{чл}} = t_0 - t_{\text{к2}} = 10^\circ\text{C}$  (не используем)  
 $t_{\text{чл1}} = t_0 - t_{\text{чл}} = 60^\circ\text{C}$   
 $t_{\text{к1}} = t_{\text{чл1}} + t_{\text{чл}} = 40^\circ\text{C}$

N1-7  
 $t_{\text{к1}} = 40^\circ\text{C}$

N2  
 $\rho_{\text{м}} = 780 \text{ кг/м}^3$   
 $\gamma = 10^4 \text{ К}^2$   
 $V_1 = 1,9 \text{ В}_2$

Из графика мы можем заметить, что от центра из 2 лучей / температур, соответственно в первой точке, значит в этой точке погружена первая цилиндрическая палочка погружение второй.

$F_{\text{ар}} = \rho_{\text{м}} g V_{\text{н}} = \rho_{\text{м}} g \gamma h$

$h_2 = 6 \text{ см} = 0,06 \text{ м}$  (из графика)

$F_2 = 109 \text{ мН} = 1,09 \text{ Н}$  (из графика)

$\gamma_2 = \frac{F_2}{\rho_{\text{м}} g h_2} = \frac{1,09 \cdot 10^{-2}}{780 \cdot 10^2 \cdot 6 \cdot 10^{-2}} = 0,224 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$

$V_2 = 1,344 \cdot 10^{-4} = \gamma_2 \cdot h_2$

$V_1 = 1,9 V_2 = 2,016 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$

$F_1 = \rho_{\text{м}} g V_1 = 780 \cdot 10^2 \cdot 2,016 \cdot 10^{-4} = 1,57 \text{ Н}$

по графику найдем изменение шн в см,

он равен  $7 \frac{\text{см}}{\text{см}}$  или  $7 \frac{\text{Н}}{\text{см}} = 4F$

$h_2 = \frac{F_1}{4F} = 0,224 \text{ м} = 22,4 \text{ см}$

$\gamma_1 = \frac{2,016 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3}{22,4 \cdot 10^{-2} \text{ м}} = 0,09 \cdot 10^{-2} = 9 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф 4 0 0 0 2 2 2 3 0 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



1)  $R = 500 \Omega$   
 $R = \frac{U}{I}$

2)

$U_{\text{н}}$	0	0,75	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
$I_{\text{А}}$	0	0,007	0,020	0,040	0,060	0,080	0,100

при переменной величине напряжения формулы

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

$$I_1 = 7 \cdot 10^{-3} = 0,007 \text{ А}$$

$$I_2 = 0,020 \text{ А}$$

$$I_3 = 0,040 \text{ А}$$

$$I_4 = 0,060 \text{ А}$$

$$I_5 = 0,080 \text{ А}$$

$$I_6 = 0,100 \text{ А}$$

3)

$U_{\text{н}}$	0	2,9	6,6	9,3	11,9	13,0	14,2
$I_{\text{А}}$	0	0,050	0,112	0,146	0,170	0,180	0,139

в цепи все цепи цепи тока будет направлено.

$V = IR$   
 А сопротивление будет указана.

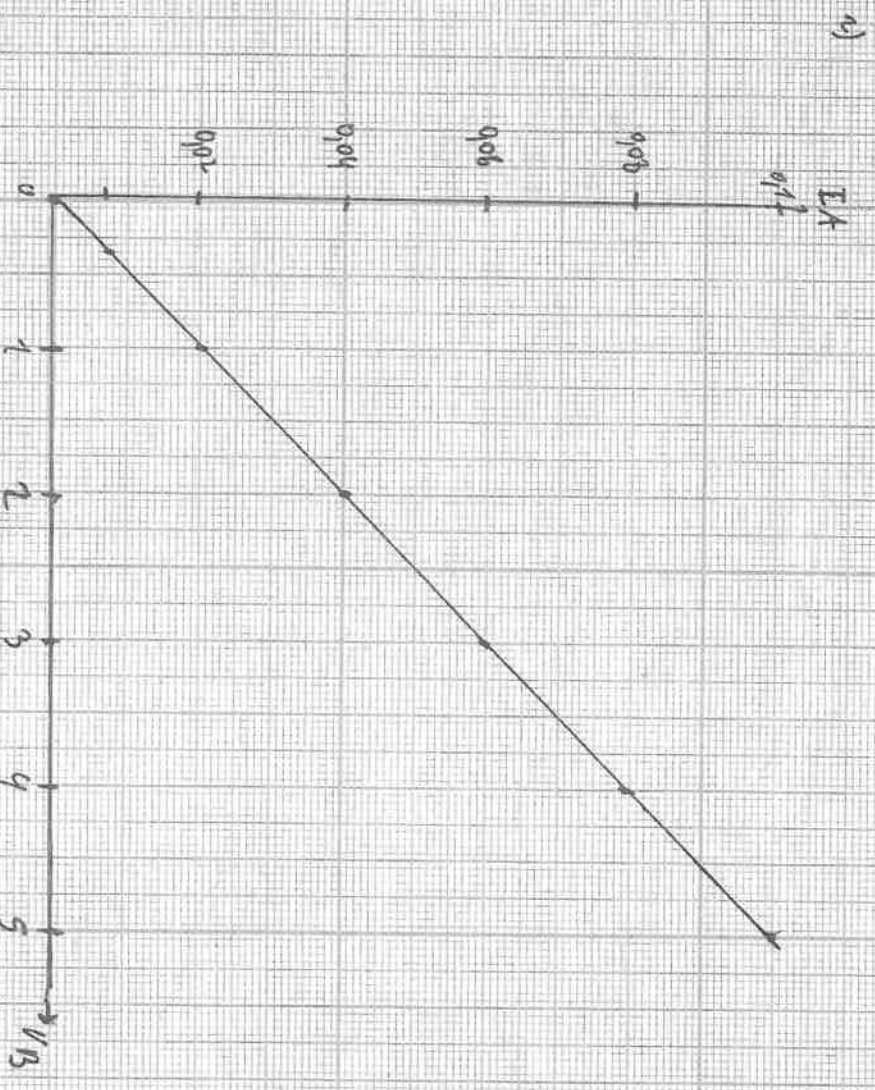
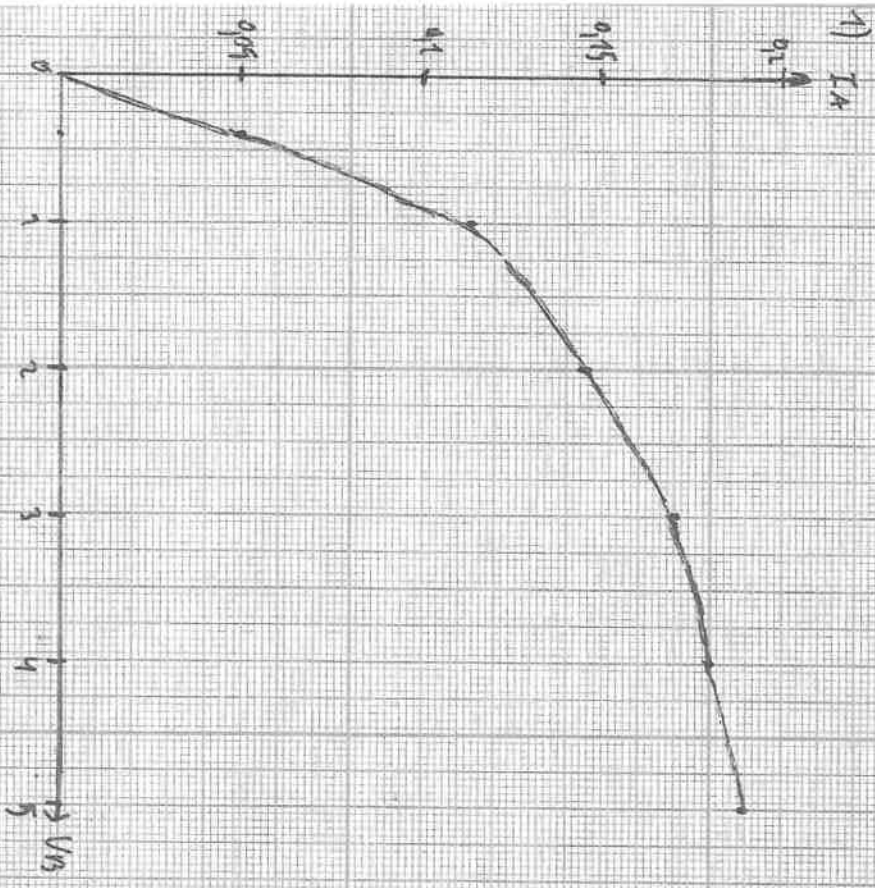
$$R = \frac{U}{I}$$

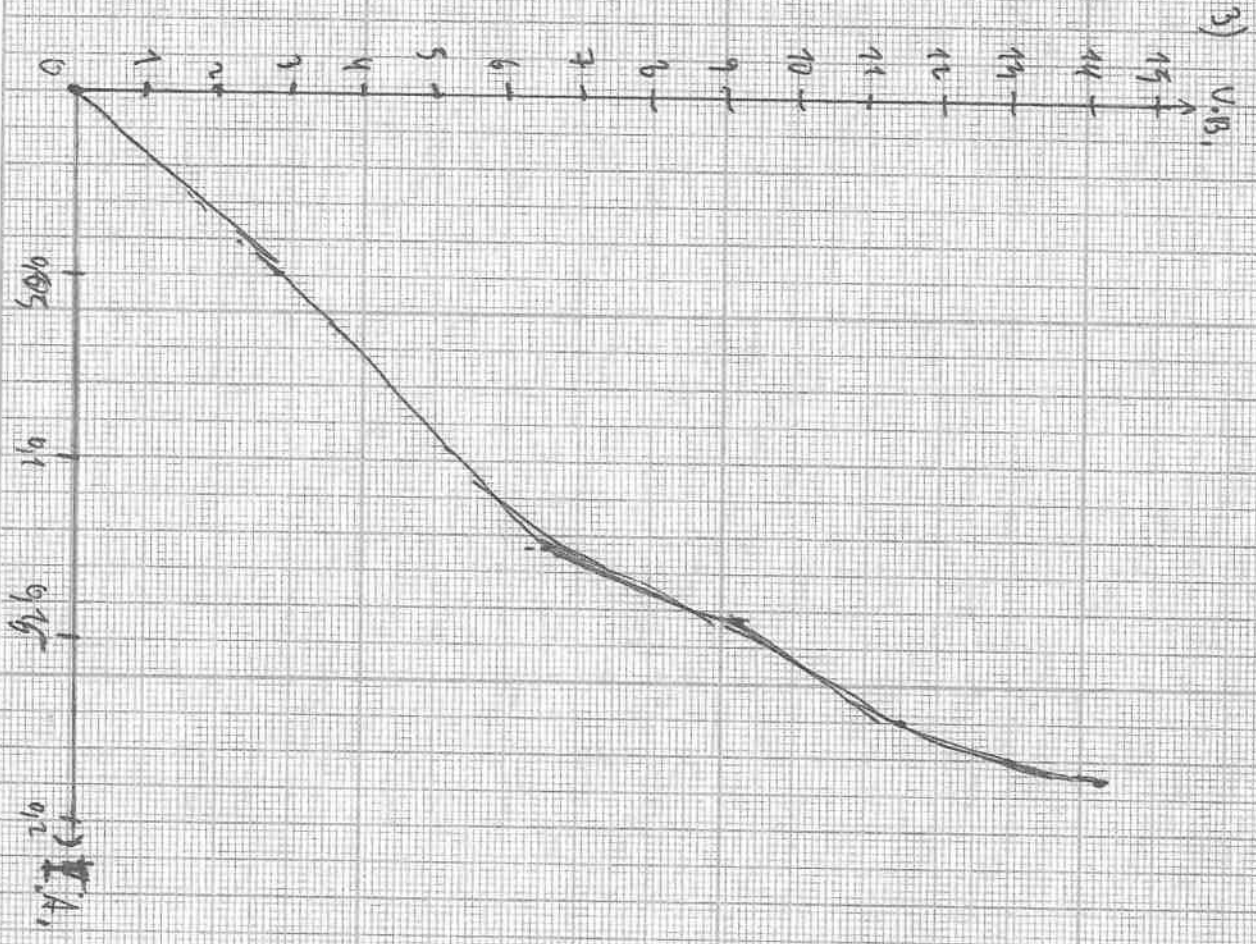
$$U = I(R_1 + R)$$

$R_1 = 7$   
 $R_2 = 0,9$   
 $R_3 = 13,7$   
 $R_4 = 17,6$   
 $R_5 = 22,2$   
 $R_6 = 27,10$

$U_1 = 17,6 \cdot 0,05 = 0,88$   
 $U_2 = 6,6$   
 $U_3 = 9,3$   
 $U_4 = 11,9$   
 $U_5 = 13,0$   
 $U_6 = 14,2$







June 5, 2015

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Красноярск. СФУ

Ф	И	О	О	О	2	4	5	2	5	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия АЛЕКСАНДРОВ

Имя ЛЕВ

Отчество ВЛАДМОНОВИЧ

Дата рождения 30.07.2006 Класс 10

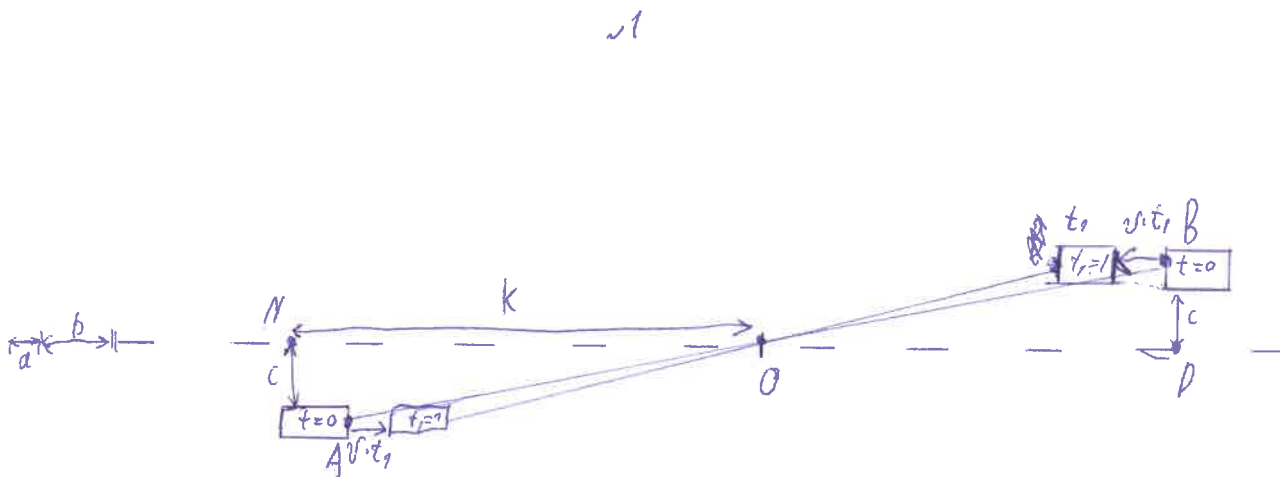
Предмет Русина

Работа выполнена на \_\_\_\_\_ листах Дата выполнения работы 19.02.2023

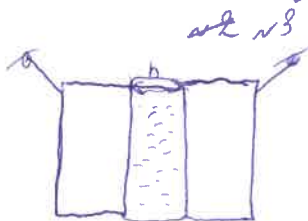
Номер телефона 8933 998 1191 Подпись Лев

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



сделаю рисунок на котором автомобилями изображены в начальный момент времени.  $k$  - расстояние от автомобиля до места их встречи, оно одинаково для другого автомобиля т.к. они движутся с одинаковой скоростью.  $A$  - первый автомобиль  $B$  - второй автомобиль  $O$  - место пересечения луча зрения и сплошной. Можно заметить что из равенства  $c \cdot \theta$  - середина  $NO$ , или середина расстояния между автомобилями. значит  $NO = k$ . т.к. точка пересечения встреч автомобилей не меняется то и луч зрения ~~всегда~~ пересекает оптически всегда в одном месте. а это значит что явление света не возможно при таких условиях. треугольники  $AOB$  и  $BOO$  всегда одинаковы а точка  $O$  не движется



от одного цилиндра к другому.  
электрический ток проводит ~~элемент в воде~~ ~~цилиндр~~.  
вода проводит ток по этому делу считать этот участок за маленький провод длиной  $h$  и не изменной площадью.  
нагревается вода из-за тепла выделяемого этим проводом

$P = \frac{U^2}{R}$      $R = k \cdot \frac{l}{S}$      $(l \Rightarrow R \uparrow \Rightarrow P \downarrow)$      $R \uparrow \Rightarrow P \downarrow$      $P$  - обратно пропорционально  $R$

$\frac{R_1}{R_0} = \frac{25}{37} = 1,07$      $\frac{P_1}{P_0} = \frac{4^2}{1,07 \cdot 4^2} = \frac{1}{1,07} = 0,95$     время закипания обратно пропорционально мощности значит  $t_2 = t_1 \cdot 1,07 = 10,7$  мин

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



$t = 105 \text{ K}$   
 $p_0 = 4 \text{ атм}$

$\approx 4$   
 рассмотрим воздух как смесь газов, каждый из которых можно считать идеальным, по закону Дальтона.

$p_0 = p_k + p_a$

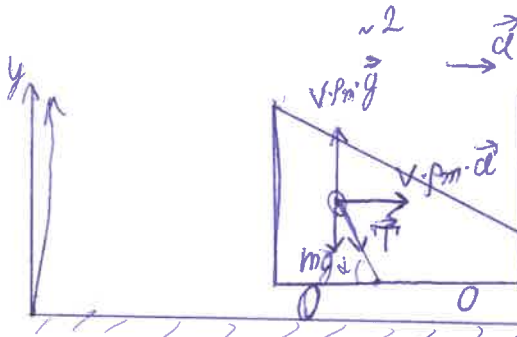
$p_k \cdot V = \text{const}$

$p_a \cdot V = \text{const}$

если  $V \downarrow$  в 4 раза то  $p_k, p_a \uparrow$  в 4 раза.

$\frac{p_{01}}{p_0} = \frac{4p_k + 4p_a}{p_k + p_a} = \frac{4(p_k + p_a)}{p_k + p_a} = 4$

$p_{01} = 4 \cdot p_0 = 16 \text{ атм}$



шляпку нельзя считать зеркальной и считать отсчета на ро этуцу. Будем считать шляпку отсчета земли. а все тела в шляпке движутся вместе с ускорением

по 2.3. Н.  $\sum \vec{F} = m \vec{a}$  Т.к. вязкость тоже движется с ускорением центра архимеда увеличивается на  $F_A = F_{A0} \rho_0 \vec{g} + \rho_0 \vec{a} V$

по x  $mg \sin \alpha = V \rho_0 \cdot a + T \cdot \cos \alpha$   $m = V \cdot \rho$

по y  $mg + T \cdot \sin \alpha = V \cdot \rho_0 \cdot g$

$V \rho \cdot a = V \rho_0 \cdot a + T \cdot \cos \alpha$

$T = \frac{V \rho a - V \rho_0 a}{\cos \alpha}$

$T = \frac{V \rho g - V \rho_0 g}{\sin \alpha}$

$V \rho \cdot g + T \cdot \sin \alpha = V \rho_0 g$

$\frac{V \rho a - V \rho_0 a}{\cos \alpha} = \frac{V \rho_0 g - V \rho g}{\sin \alpha}$

$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{V \rho_0 g - V \rho g}{V \rho a - V \rho_0 a}$

$\text{tg} \alpha = \frac{V \rho_0 g - V \rho g}{V \rho g a - V \rho_0 a} = \frac{g(\rho_0 - \rho)}{a(\rho - \rho_0)} = -\frac{g}{a}$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 1 8 9 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

и рамке справа



№1.

Дано:

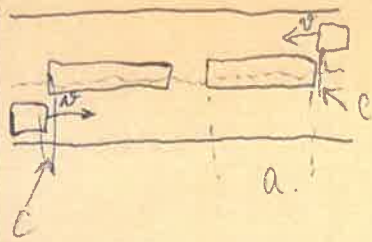
a

b

L

c

T=!



Если они на одинаковом расстоянии от отбойников, то внимание он будет наблюдать на одном отбойнике длиной  $a$ .

Как только они дойдут до противоположного длиной  $b$ , он перестанет видеть отбойник.

$v_{\text{отн}} = v + v = 2v$  (они сближаются).

$$T = \frac{a}{2v};$$

$$\text{Ответ: } T = \frac{a}{2v}.$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 1 8 9 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Дано:  $a$   
 $\varphi$   
 $\rho_0 = ?$



т.к. есть сила натяжения нити, о которой мы ничего не знаем, лучше брать ось, перпендикулярную этой силе.

2 з.н. на  $Ox$ :

$$F_A \cdot \cos \varphi - mg \cos \varphi = -ma \cos \varphi$$

$$\cos \varphi (F_A - mg) = -ma \cos \varphi$$

$$F_A - mg = -ma$$

$$\rho_0 / g - \rho g = -\rho a$$

$$\rho_0 g - \rho g = -\rho a$$

$$\rho_0 g = \rho g - \rho a$$

$$\rho_0 = \frac{\rho(g-a)}{g}$$

Ответ:  $\rho_0 = \frac{\rho(g-a)}{g}$  ;

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

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

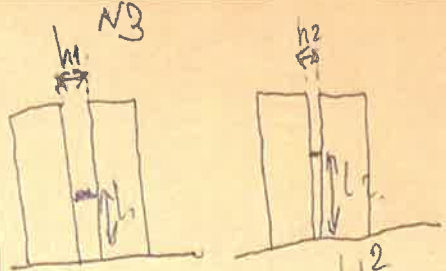
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа и даётся справа

Дано:  
 $h_1 = 1,3 \text{ мм}$   
 $\Delta h = 0,1 \text{ мм}$   
 $T = 10 \text{ смс}$   


---

 $\frac{U}{U'} = ?$



$h_2 = h_1 - \Delta h = 1,2 \text{ мм}$   
 $h_1 = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ м}; h_2 = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$

$$Q = cm\Delta t = \frac{U^2}{R} T$$

$Q_1 = Q_2;$   
 $t_{конечная} = 100^\circ\text{C}$  (м.к. до  $t_{начальной}$ )

$$\begin{cases} 4200 \cdot h_1 \cdot l_1 \cdot \rho (100 - t_n) = \frac{U^2}{\frac{\rho l_1}{h_1}} \cdot T \\ 4200 \cdot h_2 \cdot l_2 \cdot \rho (100 - t_n) = \frac{U'^2}{\frac{\rho l_2}{h_2}} \cdot T \end{cases}$$

разделим и получим:

$$\frac{h_1 l_1}{h_2 l_2} = \frac{\frac{U^2}{\rho l_1}}{\frac{U'^2}{\rho l_2}}$$

$\frac{h_1 l_1}{h_2 l_2} = \frac{U^2 h_1 l_2}{U'^2 h_2 l_1}$  — сократим на  $h_1 l_2$

$$U'^2 \cdot 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot l_1^2 \cdot 1,3 \cdot 10^{-3} = U^2 \cdot 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot 1,3 \cdot 10^{-3} \cdot l_2^2$$

$$U'^2 \cdot l_1^2 = U^2 \cdot l_2^2$$

$$U' l_1 = U l_2$$

$\frac{U l_2}{U'} = l_1 \Rightarrow \frac{U}{U'} = \frac{l_1}{l_2}$ ; найдем соотношение  $\frac{l_1}{l_2}$ :  
 $4200 \cdot h_1 \cdot l_1 \cdot \rho (100 - t_n) = 4200 \cdot h_2 \cdot l_2 \cdot \rho (100 - t_n)$   
 $h_1 l_1 = h_2 l_2 \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{h_2}{h_1}$

подставим:  $\frac{U}{U'} = \frac{h_2}{h_1} = \frac{1,2}{1,3} \approx 0,923$ , значит нужно уменьшить напряжение в 0,923 раза. Ответ: увеличится в 0,923 раза.



Вариант № 3

Ф 4 0 0 0 2 1 8 9 8 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

N4.

Дано:

$$T = 110 \text{ K}$$

$$p_0 = 4 \text{ атм} = 4 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$T = \text{const.}$$

$$V_0 = 3V'$$

$$p = ?$$

~~$$\frac{p_0 V_0}{T} = \frac{3pV_0}{T}$$~~



~~$$p_0 V_0 = 3pV_0$$~~

~~$$3p = p_0$$~~

~~$$p = \frac{p_0}{3}$$~~

~~уменьшится~~

$$\frac{p_0 V_0}{T} = \frac{3p \cdot V'}{T}$$

$$p_0 V_0 = p \cdot V'$$

$$p_0 \cdot 3V' = p \cdot V'$$

 $3p_0 = p \Rightarrow$  увеличится в 3 раза.

$$p = 3 \cdot 4 \cdot 10^5 = 12 \cdot 10^5 \text{ Па.}$$

Ответ:  $p = 12 \cdot 10^5 \text{ Па.}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

КГЭУ

Ф	И	О	О	0	2	2	6	0	9	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия ЛАНГЕР

Имя АРСЕНИЙ

Отчество ВАЛЕРЬЕВИЧ

Дата рождения 27.08.2006 Класс 10

Предмет ФУЗЫКА

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 8 953 795 2919 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»

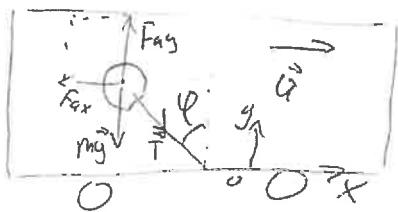
Вариант № 2

09	11	00	00	22	60	92	3
----	----	----	----	----	----	----	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

2) Рассмотрим все силы, действующие на шарик:



Так как планета движется с ускорением, то сила архимеда будет "помощной" силой (перпендикулярно к поверхности)  $F_{Ax} = -\rho a V \Rightarrow F_{Ax} = |\rho a V|$

Сила архимеда позволяет составлять уравнения на ось  $Ox$ . Запишем 2-ой закон Ньютона на оси:  $(m = \rho V)$

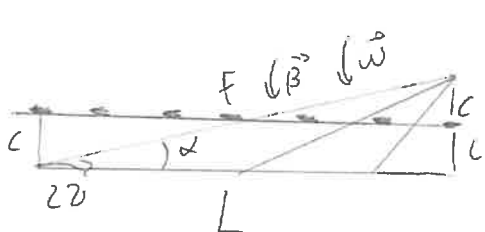
$$Oy: \rho_0 g V = \rho g V + T \cos \varphi \Rightarrow T = \frac{g V (\rho_0 - \rho)}{\cos \varphi}$$

$$Ox: \rho a V = T \sin \varphi - \rho_0 a V \Rightarrow \text{подставляем "T"}$$

$$\Rightarrow \rho a V = g V (\rho_0 - \rho) \tan \varphi - \rho_0 a V \Rightarrow a V (\rho + \rho_0) = g V (\rho_0 - \rho) \tan \varphi$$

$$\Rightarrow a = \frac{\rho_0 - \rho}{\rho_0 + \rho} g \tan \varphi \quad \text{Ответ: } a = \frac{\rho_0 - \rho}{\rho_0 + \rho} \cdot g \tan \varphi.$$

1) Что бы легче было вести расчеты, а так же, что бы эту ситуацию можно было легче представить, перейдем в СО встречной машины. Тогда скорость физика в СО будет равна  $2V$  ( $V$  - скорости авт. в СО)



Можно представить как будет-ли автомобиль вращаться с угловой скоростью  $\omega$  и уменьшает расстояние "f" до уличного автомобиля

$$f_n \text{ (расстояние между в смысле параллели)} = \sqrt{L^2 + 4c^2} \quad f_k = 2c$$

кол-во отбойников между ними можно найти

$$n = \frac{L}{a+b} + 1. \text{ Так как автомобиль движ. равномерно можно найти их сред } \omega_{cp} = \frac{\omega_n + \omega_k}{2}$$

$$\omega_n = \frac{2V}{f_n} \cdot \sin \alpha = \frac{2V}{f_n} \cdot \frac{2c}{f_n} = \frac{4Vc}{L^2 + 4c^2} \quad ; \quad \sin \alpha = \frac{2c}{f_n}$$

$$\omega_k = \frac{2V}{2c} = \frac{V}{c} \Rightarrow \omega_{cp} = \frac{2Vc}{L^2 + 4c^2} + \frac{V}{c} = V \left( \frac{2c}{L^2 + 4c^2} + \frac{1}{c} \right)$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф	И	О	О	О	2	2	6	0	9	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

1. продолж.  $t_n$  - время когда не видит фары:

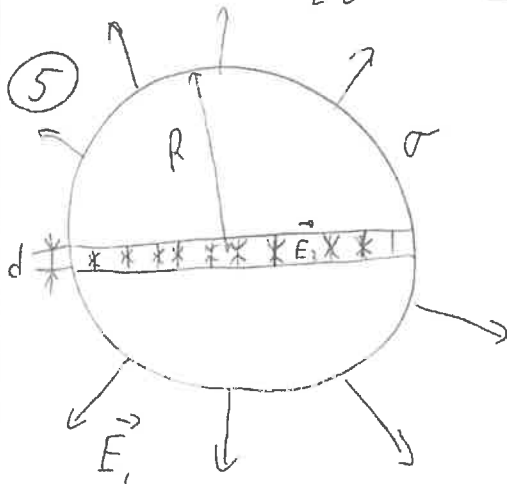
$$t_n = n \cdot \frac{q \sin \alpha}{\omega_{cp}}; \quad t_o - \text{общее время: } t_o = t_n + t_B \quad (t_B - \text{время, когда видит})$$

$$t_o = \frac{L}{2v} \Rightarrow t_B = \frac{L}{2v} - \frac{n a_2 c}{\omega_{cp} \sqrt{L^2 + 4c^2}} \quad n = \frac{L+a+b}{a+b}$$

$$\omega_{cp} = \left( \frac{4c^2 + L^2 + 4c^2}{(L^2 + 4c^2) 2c} \right) \cdot v = \left( \frac{8c^2 + L^2}{(L^2 + 4c^2) 2c} \right) v \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_B = \frac{L}{2v} - \frac{(L+a+b) 4ac^2 (L^2 + 4c^2) v}{(a+b) (8c^2 + L^2) v \cdot \sqrt{L^2 + 4c^2}}$$

$$\text{Отвлет: } t_B = \frac{L}{2v} - \frac{(L+a+b) 4ac^2 (L^2 + 4c^2)}{(a+b) (8c^2 + L^2) v \cdot \sqrt{L^2 + 4c^2}}$$



$q$  - заряд шара равен:

$$q = \sigma \cdot S = \sigma \cdot 4\pi R^2 \Rightarrow \left( k = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \right)$$

$$\Rightarrow E_1 = k \frac{q}{R^2} = k \sigma 4\pi = \sigma / \epsilon_0$$

$$E_2 = \frac{\Delta \varphi}{d/2} = \frac{\Delta \varphi}{r} = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{r} = \frac{\varphi_1 - 0}{r}$$

$R$  - радиус шара

$d$  - diam. отверстия  $\Rightarrow$

$\Rightarrow r = d/2$  - радиус отверстия

$\varphi_2$  (потенциал по центру, отверстие)

= 0, поскольку действие со стороны верхней поверхности уравновешивает заряд дуги.

$$\varphi_1 = \frac{kq}{r} \Rightarrow E_2 = \frac{\varphi_1}{r} = \frac{kq^2}{r^2} = \frac{k 4\pi \sigma R^2}{r^2} = \frac{\sigma R^2}{\epsilon_0 r^2}$$

Напряженность снаружи шара = 0, но поскольку заряд действует только во шне, а так же по теореме Гаусса.

$$\text{Отвлет: } E_1 = \frac{\sigma}{\epsilon_0}; \quad E_2 = \frac{\sigma R^2}{\epsilon_0 r^2}; \quad E_3 = 0$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

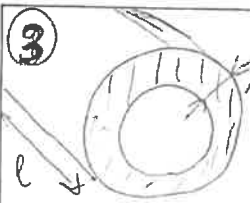
Вариант № 2

0	4	0	0	0	2	2	6	0	9	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

3



$$E_1 = \frac{U}{h} \quad Q_n = P \cdot t_1 = c m \Delta t$$

$$m_{B_1} = \rho \cdot h \cdot 2\pi R$$

$l$  - длина цилиндра,

$$m_{B_2} = \rho \cdot h \cdot 4\pi R = 2m_{B_1}$$

$R$  - радиус цилиндра.

$P$  - мощность передаваемая цилиндрами, она постоянна, поскольку на  $U$ , на  $I$ , на  $R$  цилиндра не меняются  $\Rightarrow P \cdot t_1 = c m_{B_1} \Delta t$

$$P \cdot t_2 = c m_{B_2} \Delta t = 2 c m_{B_1} \Delta t \Rightarrow t_2 = 2 t_1 = 20 \text{ мин.}$$

Ответ: 20 мин

4)  $PV = JRT \quad J = J_1 + J_2 \Rightarrow P_0 V_0 = J_1 RT + J_2 RT$

$T = \text{const} \Rightarrow P_k = 2,45 \text{ атм} = \frac{J_1 RT}{V_k} \quad \frac{J_1}{J_2} = 0,28$

$$P_{A3} = 10 \text{ атм} = \frac{J_2 RT}{V_{A3}} \Rightarrow \frac{V_k}{V_{A3}} = \frac{10}{2,45} \approx 4$$

$$\frac{P_k}{P_0} = \frac{V_k}{V_0} \cdot \frac{J_2}{J_1} \Rightarrow P_k \approx 3,13 P_0 = 12,5 \text{ атм}$$

Ответ: 12,5 атм

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Ф И О О О 2 3 2 2 2 2 3

Адрес площадки проведения \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

Вариант № 3

Фамилия ДУДИК


Имя ДАНИИЛ

Отчество ВАЛЕРЬЕВУЧ

Дата рождения 23.06.2006 Класс 10

Предмет Физика

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона +79128581225 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 «БЕЛЧОНОК»  
 Министерство образования Республики Беларусь  
 Учреждение образования «Государственный университет имени Я.С. Лукашевича и С.П. Купалы»

① Дано:  $a, b, c, L$   
 Найти:  $t = ?$

Решение:  
 $\varphi \begin{cases} a \\ b \\ a \end{cases}$

Во время движения:

$$\begin{cases} 1 - \frac{1}{2}a + bx \\ 2 - a + b(1-x) \end{cases}, 0 < x < 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left. \begin{aligned} \frac{L^2}{4} &= c^2 + \left(\frac{1}{2}a + bx\right)^2 \\ \frac{L^2}{4} &= c^2 + (a + b(1-x))^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}a + bx\right)^2 = (a + b(1-x))^2$$

$$\left(\frac{1}{2}a + bx\right)^2 - (a + b(1-x))^2 = 0 \Rightarrow \left(\frac{1}{2}a + bx - a - b(1-x)\right)\left(\frac{1}{2}a + bx + a + b(1-x)\right) = 0,$$

$$\Rightarrow \frac{a}{2} + bx - a - b + bx = 0 \Rightarrow -\frac{a}{2} + 2bx - b = 0 \Rightarrow b(2x - 1) = \frac{a}{2} \Rightarrow$$

$$\frac{a}{2} + bx + a + b - bx = 0 \Rightarrow \frac{3}{2}a = -b \Rightarrow \emptyset \Rightarrow a = 2b(2x - 1)$$

$$S = b(1-x); t = \frac{S}{v}; v = (L^2 - c^2) - \frac{1}{2}a = (L^2 - c^2) - b(2x - 1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = \frac{b(1-x)}{L^2 - c^2 - b(2x - 1)} \quad \text{Отсюда: } t = \frac{b(1-x)}{L^2 - c^2 - b(2x - 1)}$$

③ Дано:  
 $h_1 = 1,3 \text{ м};$   
 $\Delta h = 0,1 \text{ м};$   
 $t_1 = t_2 = 0 \text{ м};$   
 $U_1; U_2;$   
 Найти:  
 $n = ?$

Решение:

$$S = a \cdot h \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = \frac{U_1}{U_2} \left( t_1 = t_2 \right); a = \text{const};$$

$$\frac{h_1 \cdot a}{h_2 \cdot a} = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow \frac{h_1}{h_2} = \frac{U_1}{U_2}; h_2 = h_1 + \Delta h \Rightarrow U_2 = \frac{U_1 \cdot h_2}{h_1}$$

$$= \frac{U_1 \cdot 1,3 \text{ мм} - 0,1 \text{ мм}}{1,3 \text{ мм}} = \frac{12 \text{ В}}{13} \Rightarrow h = \frac{12}{13}$$

$$\text{Ответ: } n = \frac{12}{13}$$

4) Дано: Решение:

$$T = 110 \text{ K}$$

$$P_0 = 4 \text{ атм}$$

$$V_2 = \frac{V_1}{3}$$

$$T_1 = T_2$$

$$k_1 = 0,22$$

$$k_2 = 0,78$$

Уравнение Клапейрона-Менделеева;

$$PV = \nu RT$$

$$P_1 \cdot V_1 = \nu RT = P_2 \cdot V_2 \Rightarrow P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2;$$

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot \frac{V_1}{3} \Rightarrow P_1 = \frac{P_2}{3}$$

Ищем:

$$P_2 = ?$$

$$P_1 = k_1 \cdot P_K + k_2 \cdot P_A + P_0 \Rightarrow k_1 \cdot P_K + k_2 \cdot P_A + P_0 = \frac{P_2}{3} \Rightarrow$$

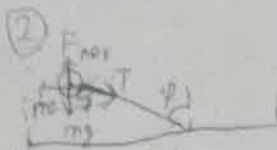
$$\Rightarrow P_2 = 3(k_1 \cdot P_K + k_2 \cdot P_A + P_0) = 3(0,22 \cdot 15,4 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} + 0,78 \cdot 120 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} + 4 \text{ атм}) =$$

$$= 3 \cdot 16,744 = 50,244$$

$$\text{Ответ: } P_2 = 50,244$$



КОМПЕТЕНЦИЯ: Понимание задачи. Выбор стратегии. Решение задачи. Проверка решения.



Второй закон Ньютона:

$$OX: T \cdot \sin \varphi = ma$$

$$OY: mg - F_{APX} + T \cdot \cos \varphi = 0$$

Найти:  $\rho_0 = ?$

$$T \cdot \sin \varphi = ma \Rightarrow T = \frac{ma}{\sin \varphi}$$

$$mg - F_{APX} + T \cdot \cos \varphi = 0 \Rightarrow mg - F_{APX} + m \cdot a \cdot \frac{\cos \varphi}{\sin \varphi} = 0$$

$$F_{APX} = \rho_0 \cdot V_0 \cdot g$$

Когда - объект погруженной части; шарик погружен полностью  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow V_{огр} = V$$

$$mg - \rho_0 \cdot V \cdot g + m \cdot a \cdot \operatorname{ctg} \varphi = 0$$

$$m = \rho V \Rightarrow \rho V \cdot g - \rho_0 \cdot V \cdot g + \rho \cdot V \cdot a \cdot \operatorname{ctg} \varphi = 0 \quad | : V \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \rho g - \rho_0 g + \rho a \cdot \operatorname{ctg} \varphi = 0 \Rightarrow \rho (g + a \cdot \operatorname{ctg} \varphi) = \rho_0 g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \rho_0 = \frac{\rho (g + a \cdot \operatorname{ctg} \varphi)}{g}$$

Ответ:  $\rho_0 = \frac{\rho (g + a \cdot \operatorname{ctg} \varphi)}{g}$

5) —

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Прокторинг. \_\_\_\_\_

Ф	И	0	0	0	2	6	9	6	3	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

Вариант № 3

Фамилия Данчич

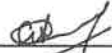
Имя Сергей

Отчество Алексеевич

Дата рождения 09.02.2007 Класс 10

Предмет Физика

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 89648689022 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 № 3

Ф	И	О	О	О	2	6	9	6	3	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Задача 1.  
Заметим, что в условии задачи не даны скорости автомобилей  $\Rightarrow$  введём их: пусть они равны  $u$ .

$\Rightarrow$  исконое время

$$t = \frac{S}{u_0 + u}$$

$$t = \frac{a+b}{u_0 + u}$$

$$u_0 + u = 2u, \text{ т.к. } \begin{array}{c} \xrightarrow{u} \quad \xleftarrow{u} \end{array}$$

$$\Rightarrow t = \frac{a+b}{u_0 + u} = \frac{a+b}{2u}$$

Ответ:  $\frac{a+b}{2u}$ .

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 6 9 6 3 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

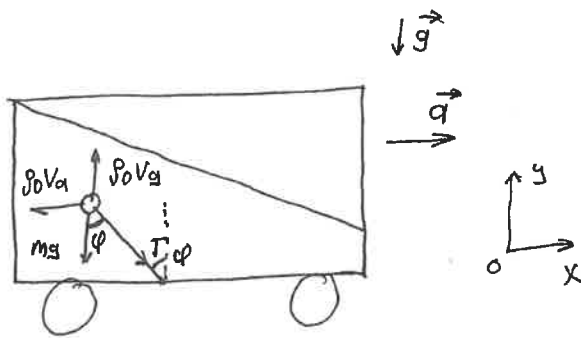
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



Задача 2.

1) Заметим, что на тело, движущееся с ускорением  $a$  будет действовать сила Архимеда  $\rho \cdot V \cdot a$ , направленная против ускорения.

2) Расставим силы на шарик, пусть его объём  $V$ .



3) Запишем 2-ой закон Ньютона:

$$\rho V a \vec{a} + \rho V g \vec{g} + m \vec{g} + \vec{T} = m \vec{a}$$

4) Спроецируем на оси

$$\begin{aligned} OX: \rho V \cdot a &= T \cdot \sin \varphi - \rho V a & \Rightarrow T \cdot \sin \varphi &= \rho \cdot V \cdot a + \rho \cdot V \cdot a \\ OY: \rho \cdot V \cdot g &= \rho V g + T \cdot \cos \varphi & T \cdot \cos \varphi &= \rho \cdot V \cdot g - \rho \cdot V \cdot g \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg} \varphi = \frac{\rho \cdot a + \rho \cdot a}{\rho \cdot g - \rho \cdot g}$$

$$\operatorname{tg} \varphi \cdot \rho \cdot g - \rho \cdot g \cdot \operatorname{tg} \varphi = \rho \cdot a + \rho \cdot a$$

$$\operatorname{tg} \varphi \cdot \rho \cdot g - \rho \cdot a = \rho \cdot a + \rho \cdot g \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

$$\rho (g \cdot \operatorname{tg} \varphi - a) = \rho \cdot (a + g \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

$$\rho_0 = \rho \cdot \frac{a + g \cdot \operatorname{tg} \varphi}{g \cdot \operatorname{tg} \varphi - a} \quad \text{Ответ: } \rho_0 = \rho \cdot \frac{a + g \cdot \operatorname{tg} \varphi}{g \cdot \operatorname{tg} \varphi - a}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф 4 0 0 0 2 6 9 6 3 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Задача 3.

$$1) \quad \epsilon = \frac{Q}{N}$$

$$Q = C \cdot m \cdot \Delta t$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$\Rightarrow \epsilon = \frac{C \cdot \rho \cdot V \cdot \Delta t}{N}$$

$$N = \frac{U^2}{R}$$

$$\Rightarrow \epsilon = \frac{C \cdot \rho \cdot V \cdot \Delta t \cdot R}{U^2}$$

$$\epsilon_1 = \epsilon_2$$

$$\Rightarrow \epsilon_1 = \frac{C \cdot \rho \cdot V_1 \cdot \Delta t \cdot R}{U_1^2}$$

$$\epsilon_2 = \frac{C \cdot \rho \cdot V_2 \cdot \Delta t \cdot R}{U_2^2}$$

$$\begin{aligned} C &= \text{const} \\ R &= \text{const} \\ \rho &= \text{const} \\ \Delta t &= \text{const} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{V_1}{U_1^2} = \frac{V_2}{U_2^2}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{h - \Delta h}{h} = \frac{1,3 - 0,1}{1,3} = \frac{12}{13}$$

$$\Rightarrow \frac{U_2^2}{U_1^2} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\Rightarrow \frac{U_2^2}{U_1^2} = \frac{12}{13}$$

$$\Rightarrow U_2 = U_1 \cdot \sqrt{\frac{12}{13}}$$

$$\Rightarrow \Delta U = U_1 - U_2 = U_1 \cdot (1 - \sqrt{\frac{12}{13}})$$

$\Rightarrow$  нужно уменьшить напряжение  $\approx$  на 4%

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф	И	0	0	0	2	6	9	6	3	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Задача 4

1) Заметим, что кислород имеет молярную массу  $M_O = 32 \frac{г}{моль}$ , а азот  $M_N = 28 \frac{г}{моль}$

⇒ Запишем уравнение состояния идеального газа

$$P \cdot V = \frac{M}{\mu} \cdot R \cdot T$$

2) Из анализа данных в таблице получим, что при измерении температуры в диапазоне от 100 до 110 К азот не значительно изменяет своё давление, а у кислорода при  $T = 110$  К происходит резкий скачок давления.

⇒ Будем считать парциальное давление кислорода равным  $P_K = 15,4$  атм.

3)  $P_0 = P_{азота} + P_{кисл}$

$$\Rightarrow P_{азота} \cdot V = \frac{M_N}{\mu_N} \cdot R \cdot T$$

$$P_{кисл} \cdot V = \frac{M_{кисл}}{\mu_{кисл}} \cdot R \cdot T$$

$$P_0 \cdot V = \left( \frac{M_N}{\mu_N} + \frac{M_{кисл}}{\mu_{кисл}} \right) \cdot R \cdot T$$

$$\Rightarrow \frac{P_{азота}}{P_0} = \frac{\frac{M_N}{\mu_N}}{\frac{M_N}{\mu_N} + \frac{M_{кисл}}{\mu_{кисл}}} = \frac{\frac{0,22}{28}}{\frac{0,22}{28} + \frac{0,78}{32}} = 0,244$$

$P_{азота} = 3 P_{кисл}$

$$\Rightarrow P_{азота} = 0,975 \text{ атм}$$

$$\Rightarrow P_{азота} = 2,93 \text{ атм} \quad (\text{из } PV = \text{const})$$

$$\Rightarrow P_{общ} = P_K + P_{азота} = 18,33 \text{ атм.} \quad \text{Ответ: } 18,33 \text{ атм.}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф	4	0	0	0	2	6	9	6	3	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Задача 5

1) Заметим, что  $P = \sigma \cdot E$ , где  $E$  — напряжённость

2) Пусть радиус мыльного пузыря равен  $R$ .

3) Заметим, что из Теоремы Гаусса

$$E_c = \frac{kQ}{R^2}$$

$$Q = \sigma \cdot 4\pi R^2$$

$$\Rightarrow E_c = \frac{k \cdot \sigma \cdot 4\pi R^2}{R^2} = k \cdot \sigma \cdot 4\pi$$

$$\Rightarrow P = \sigma^2 \cdot k \cdot 4\pi$$

$$k = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \Rightarrow P = \frac{\sigma^2}{\epsilon_0}$$

Ответ:  $P = \frac{\sigma^2}{\epsilon_0}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Ф40002854623

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 3

Фамилия ПРИВАЛОВА

Имя Виктория

Отчество ПАВЛОВНА

Дата рождения 04.08.2006

Класс 10

Предмет Физика

Работа выполнена на \_\_\_\_\_ листах

Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 89632600615

Подпись Труфф

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.

КРР  
(К.А.Р.)

0  
492

ценне  
описание

2972



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

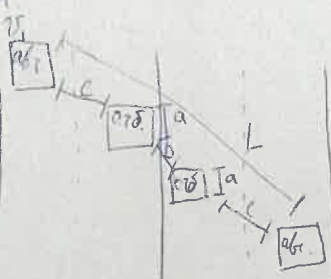
Вариант № 3

Ф И О О О 2 8 5 4 6 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задание 1  
Рисунок



Дано

- $v_1 = v_2$
- $L$  - расстояние между автомобилями
- $c$  - расстояние между автомобилем и отбойником
- $a$  - длина отбойника
- $b$  - расстояние между отбойниками

Решение

$\vec{v}_{12} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$  - скорости сближения автомобилей  
 $a + a = 2a$  - длина отбойников (когда не видно фар)  
 $t = \frac{2a}{v_{12}}$ , где  $2a$  - расстояние (длина 2 отбойников)  
 $v_{12}$  - скорость сближения

$t$  - время. Ответ. Физик  $t = \frac{2a}{v_{12}}$  времени не видел фары через промежутки между отбойниками.

Задание 4

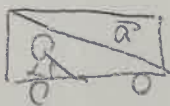
- Дано:  
 $T = 110 \text{ с}$   
 $P_0 = 4 \text{ атм}$   
 $T_0 = T$   
 $P_1 = ?$   
 $3V_0 = V_1$

Решение:

$P = nKT, n = \frac{N}{V}; P = \frac{NKT}{V}; P_0 = \frac{NKT}{3V_0}; P_1 = \frac{NKT}{V_0}$   
 $\frac{P_1}{P_0} = \frac{NKT}{V_0} \cdot \frac{3V_0}{NKT} = 3 \Rightarrow \frac{P_1}{P_0} = 3$

$P_1 = P_0 \cdot 3 = 3 \cdot 4 \text{ атм} = 12 \text{ атм}$  Ответ:  $P_1 = 12 \text{ атм}$  при увеличении температуры  $T$  в 3 раза.

Задание 2



- Дано:  
 $\rho_0$  - плотность жидкости  
 $\alpha$  - угол  
 $\rho < \rho_0$   
 $\rho$  - плотность шарика  
 $\alpha$  - угол  
 $\rho_0 = ?$

Решение.

По условию  $\rho_{\text{шарика}} < \rho_{\text{жид.}} \Rightarrow$  шарик всплывает, но выталкивает жидкость по закону Архимеда

$F_A = \rho_{\text{жид}} g V; \rho_{\text{жид}} = \frac{F_A}{gV}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф 4 0 0 0 2 8 5 4 6 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задание 5.

Первоначально  $E_1$  — потенциальная энергия заряженной сферы  $W_1 = \frac{kQ^2}{2R}$   
 если сфера расширится  $R \rightarrow R'$ , то потенциальная энергия сферы  $W_2 = \frac{kQ^2}{2(R+\Delta R)}$

$$\Delta W = W_2 - W_1 = \frac{kQ^2}{2(R+\Delta R)} - \frac{kQ^2}{2R} \approx -\frac{kQ^2 \Delta R}{2R^2}$$

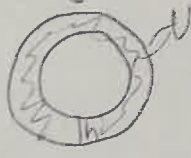
$$A = F \Delta R = Q E \Delta R = \frac{kQ^2 \Delta R}{2R^2} \Rightarrow E = \frac{kQ}{2R^2} = \frac{Q}{2 \cdot 4\pi \epsilon_0 R^2} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

В ходе расширения  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$  поле, напряженность  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$  молочного пузыря электрические заряды движутся

Давление электрического поля на поверхность ~~молочного пузыря~~

$$P = E \sigma = \frac{Q^2}{32\pi \epsilon_0 R^4} \quad \text{Идем: } P = E \sigma$$

Задание 3.



Дано:  $h = 1,3 \text{ м}$   
 $t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$   
 $\Delta U = ?$   
 $\Delta h = 0,1 \text{ м}$   
 $t_1 = t_2$

Решение  
 $I = \frac{U}{R} \quad Q = \frac{U^2}{R} t$   
 $\frac{t}{R} = Q \quad t_1 = t_2$   
 $Q$  — кол. со земли

Сопротивление проволоки можно считать

$$Q_1 = 0,13 \cdot 10^{-3} \text{ м} = Q_2 \cdot 0,12 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$Q_2 = \frac{Q_1 \cdot 0,13 \cdot 10^{-3}}{0,12 \cdot 10^{-3}}$$

$$\frac{U^2}{R} t = \frac{U^2}{R} t \cdot 1,08$$

$$U_1^2 R_2 = R_1 U_2^2 \cdot 1,08$$

$$U_1^2 R_1 = R_1 U_1^2 \cdot 1,08$$

$$U_2^2 = \frac{U_1^2 R_2}{R_1 \cdot 1,08} = \frac{U_1^2 \cdot 0,12 \cdot 10^{-3}}{0,13 \cdot 10^{-3} \cdot 1,08} = \frac{U_1^2 \cdot 0,9 \cdot 10^8}{100} = U_1^2 \cdot 0,972$$

$$U_2 = U_1 \cdot 0,986$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф	4	0	0	0	2	8	5	4	6	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

При уменьшении расстояния на  $\Delta h = 9,1$  м вода в трубе движется через 10 минут, сила натяжения увеличилась в 0,986 раз

Ответ: увеличение  $\Delta h$  - натяжение в 0,986 раз.

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф 4 0 0 0 2 7 9 6 4 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№ 25

Дано:  $m, v_1, v_2, v, R$

Решение:  $D_1 = \frac{1}{F_1}, D_2 = \frac{1}{F_2}$   ~~$D_1 + D_2 = \frac{1}{F}$~~   $\frac{D_1}{D_2} = \frac{F_2}{F_1}$

---

$B = ?$   $D_1 + D_2 = ?$

$\frac{D_1}{D_2} = ?$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Красноярск СФУ

Ф 4 0 0 0 2 7 9 6 4 2 3

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия Алексеев

Имя Владислав

Отчество Алексеевич

Дата рождения 14.05.2005 Класс 11

Предмет Физика

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 8950430 4929 Подпись ABD

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.

№ 4

Дано:

$V_0 = 3 \text{ м}^3$   
 $\Delta T = 20^\circ = 20 \text{ К}$   
 $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ К}^{-1}$   
 $\beta = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ К}^{-1}$

$V_1 = ?$

Решение:

~~$V_{\text{жидк}} = V_0$~~   $V_{\text{жидк}} = V_0 \cdot (1 + \beta \Delta T) = V_0 (1 + 0,03) = 1,03 V_0$

~~$V_{\text{металл}} = V_0 (1 + \alpha \Delta T) = V_0 (1 +$~~

~~$V_0 (1 + (\alpha \Delta T)^3) = V_0 (1 + 0,00024)^3$~~

$= V_0 (1 + 0,00024)^3 = 1,0007207 V_0$   $\frac{V_{\text{жидк}}}{V_{\text{металл}}}$  — коэффициент изменения.

$V_{\text{жидк}} = V_0 \cdot \frac{V_{\text{жидк}}}{V_{\text{металл}}} = V_0 \cdot \frac{1,03 V_0}{1,0007207} = 1,0292588 V_0 = 3,0877764 \text{ м}^3$

$V_1 = V_{\text{жидк}} - V_0 = 3,0877764 - 3 = 0,0877764 \text{ м}^3 \approx 87,8 \text{ л}$

Ответ:  $V_1 = 0,0877764 \text{ м}^3 \approx 87,8 \text{ л}$

№ 2.

Дано:

$m, U, L, C, U_0$

$v = ?$

Решение:

Сила Ампера, действующая на перемычку:

$F_A = BIL \Rightarrow ma = BIL$  (м.к., по 2-му закону Ньютона)

$F = ma$ .  $I = q/t$ ,  $C = \frac{q}{U}$ ,  $q = CU$ ,  $I = CU/t$

~~$ma = \frac{BLCU}{t}$~~   $a = \frac{v}{t}$   $\frac{mv}{t} = \frac{BLCU}{t}$

~~$mv = BLCU$~~   $v = \frac{mv}{U/C}$

~~Стоит учесть, что при движении перемычки будет появляться ЭДС индукции, направл. против тока которая будет уменьшать силу тока и разность потенциалов  $U_1$ . И.к. контур разомкнутый и замкнутый, то  $E_i = U_i = BvL \sin 90^\circ = BvL$ .  $U_1 = U - U_i$ .~~

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



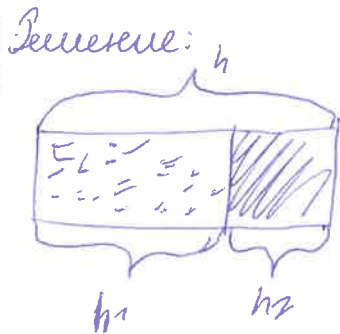
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Температура:  ~~$B = \frac{mv}{(U-U_0)Lc} = \frac{mv}{ULc - U_0Lc}$~~

~~$B = \frac{mv}{ULc - U_0Lc} + B(U_0Lc - U_0L^2c) = mv + BUL$~~

№ 1.

Дано:  
 $h, R, w, \rho_0, \beta,$   
 $h \ll R, V$



$a = \frac{v^2}{R}, v = \frac{2\sqrt{R}}{T}, w = \frac{2\sqrt{L}}{T}$

$V = wR$

$a_y = w^2 R$

$F_{TP\beta} = \beta m_{\text{м}} a_y$

$F_y = m w^2 R$

$F_{TP\beta} = \beta m_{\theta} a_y$

Масса:  $m_1$   
 масса-во  
 длина:  $h_2$

можно считать, что, так как  $h \ll R$ , то не все все цилиндры внутри продвинули однородным ускорением  $a$ .

$\frac{h_2}{h_1} = \frac{m_{\text{м}} \rho}{\rho_0 h_1} = \frac{v_{\text{м}}}{v_0}$

$m_{\text{м}} = \rho_0 \cdot S_{\text{ок}} \cdot h_2$

$\frac{m_{\text{м}}}{m_{\theta}} = \frac{\rho_0 h_2}{\rho h_1}$

$m_{\theta} a_{\theta} = m_{\theta} w^2 R - \beta m_{\theta} a_y$

$m_{\theta} = \rho \cdot S_{\text{ок}} \cdot h_1$

$a_{\theta} = w^2 R - \beta a_y = (1-\beta) a_y$

$F_{\theta} = F_y - F_{TP\beta} = m w^2 R - \beta m_{\theta} a_y$

$m_{\text{м}} a_{\text{м}} = m_{\text{м}} w^2 R - \beta m_{\text{м}} a_y$

$F_{\text{м}} = F_y - F_{TP\text{м}} = m_{\text{м}} w^2 R - \beta m_{\text{м}} a_y$

$a_{\text{м}} = w^2 R - \beta a_y = (1-\beta) a_y$

$t = ?$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф 4 0 0 0 2 7 9 6 4 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

$$a_B = a_{\text{ис.}} = a$$

$$\text{Для веры: } v_{\text{ис.}} - v_a: \quad h_2 = \frac{at^2}{2} \quad | \quad t_1 = \sqrt{\frac{2h_2}{a}}$$

$$\text{Для } \text{в горизонтальности: } h_1 = \frac{at^2}{2} \quad | \quad t_2 = \sqrt{\frac{2h_1}{a}}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Красноярск СФУ

Ф	И	0	0	0	2	6	9	1	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 1

Фамилия ЗАРИПОВ

Имя Илья

Отчество ДЕНИСОВИЧ

Дата рождения 03.10.2005 Класс 11

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

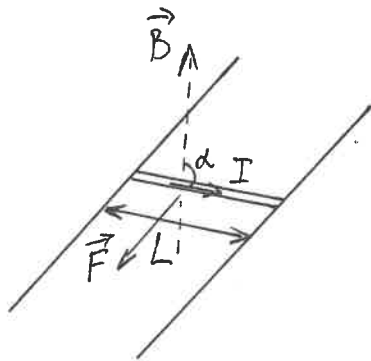
Номер телефона +79234527252 Подпись Зарипов

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.



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

② Сила, действующая на проводник с током, находящийся в магнитном поле  $F = BIL \cdot \sin \alpha$



$$\alpha = 90^\circ \rightarrow \sin \alpha = 1$$

$q = I \cdot \Delta t$  - заряд, прошедший через поперечное сечение

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v = B \cdot \frac{\Delta q}{\Delta t} \cdot L \cdot \Delta t$$

$$m v = B \cdot q \cdot L \rightarrow B = \frac{m v}{q L}$$

③ За один ~~цикл~~ <sup>цикл</sup> работы двигателя совершается один оборот вала. Двигатель четырехцилиндровый и совершается 800 об/мин.  $\rightarrow$  количество ~~циклов~~ <sup>циклов</sup> за час  $N = 800 \text{ об/мин} \cdot 60 \text{ мин} \cdot 4 = 192000$ .

$$m_B = 15 \text{ тс} \rightarrow \rho_B \cdot V_B = 15 \cdot \rho_B \cdot (2l - V_B)$$

Зная, что  $\rho_B \approx 700 \text{ кг/м}^3$ , а  $\rho_B \approx 1,3 \text{ кг/м}^3$  найдем

$$V_B = \frac{15 \cdot \rho_B \cdot 2l}{15 \cdot \rho_B + \rho_B} \rightarrow m_B = (2l - V_B) \cdot \rho_B \approx 1,733 \cdot 10^{-4} \text{ кг}$$

$m_B$  - масса бензина, расходуемая за цикл

$$M = m_B \cdot N = 33,28 \text{ кг/час}$$

Ответ: 33,28 кг/час

④ Пусть потребитель не замечает пропажу бензина, если объём бензина не изменился. При повышении температур изменение объёма бензина составляет  $\Delta V_B = V_B \cdot \alpha \Delta T = 3 \text{ м}^3 \cdot 0,0015 \text{ К}^{-1} \cdot 20 \text{ К} = 90 \text{ л}$ . Именно столько может забрать хитрый дальновидище.

С другой стороны, потребитель может не замечать кражу, если бензин занимает ту же долю цистерны.

$$\frac{V_B}{V_{\text{ц}}} = X \quad ; \quad \frac{V_B(1 + \alpha \Delta T) - V}{V_{\text{ц}}(1 + (\alpha_{\text{ж}} T)^3)} = X \quad \begin{array}{l} V - \text{объём, украденный} \\ \text{хитрым водителем} \end{array}$$

$$V = V_B(1 + \alpha \Delta T) - V_{\text{ц}} \cdot \frac{V_B}{V_{\text{ц}}} (1 + (\alpha_{\text{ж}} T)^3) = V_B (1 + \alpha \Delta T - 1 - (\alpha_{\text{ж}} T)^3) =$$

$$= 3 \text{ м}^3 (0,03 - 1,38 \cdot 10^{-11}) \approx 90 \text{ л}$$

Расширение цистерны пренебрежимо мало, поэтому ответ

приблизительно тот же (на 4,5 нл меньше)

$\alpha$  - коэф-т объёмного расширения бензина

$\alpha_{\text{ж}}$  - коэф-т линейного расширения железа

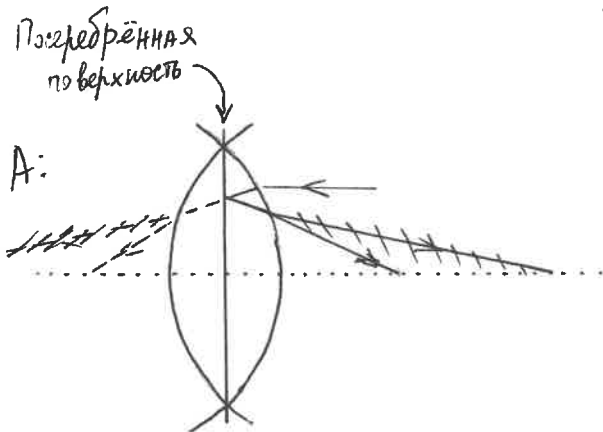
Ответ: 90 л

⑤ Оптическая сила линзы А такая же, как у двояковыпуклой линзы с радиусами кривизны R.

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

5 (Продолжение)

Тогда  $\frac{1}{F} = D = \frac{2}{R}$

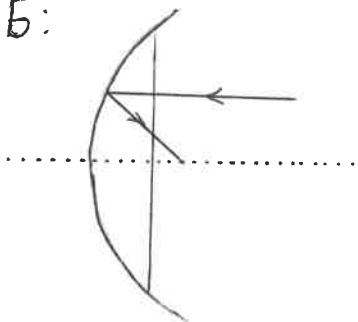


Для линзы Б можно рассматривать зеркальную часть как сферическое зеркало с  $F = \frac{R}{2} \rightarrow D = \frac{2}{R}$

~~Но и для линзы Б можно рассматривать переднюю часть как сферическое зеркало~~

Оптические силы систем равны.

Б:



1 На частице в пробирке действует ускорение  $a_{цс} = \omega^2 R$   
 $h \ll R$ , поэтому ускорение одинаково по всей длине пробирки.

$F_{вт} = m a_{цс} \beta$  - сила вязкого трения  $\rightarrow F = m a_{цс} - F_{вт} = m a_{цс} (1 - \beta)$   
 - равнодействующая сил.  $F = m a \rightarrow a = a_{цс} (1 - \beta) = \omega^2 R (1 - \beta)$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{a}} = \sqrt{\frac{2h}{\omega^2 R (1 - \beta)}}$$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Г. СОЛНКТ - ПЕТЕРБУРГ

Ф	4	0	0	0	2	5	4	8	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия ЩЕТОЧКИН


Имя ДАНИЛ

Отчество ЕВГЕНЬЕВИЧ

Дата рождения 06.10.2006 Класс 11

Предмет ФИЗИКА

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 89118290219 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

9 4 0 0 0 2 5 4 8 1 2 3

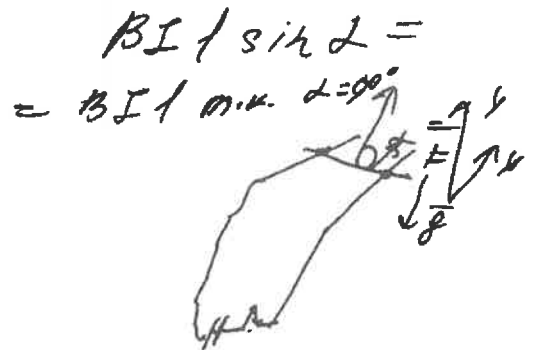
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№2  
Дано:  
L  
U  
C  
m  
v-?

$$C = \frac{q}{U} \Rightarrow q = C \cdot U$$

~~$$I = \frac{q}{\Delta t}$$~~



$$F_{\Delta t} = m \bar{v}$$

$$F_{\Delta t} + m \bar{v} = m \bar{a}$$

~~mv = mv~~

Ⓛ:  $F_{\Delta t} = m \bar{a}$

$$F_{\Delta t} = m \bar{v}$$

$$B I l_{\Delta t} = m \bar{v}$$

~~$$B q l_{\Delta t} = m \bar{v}$$~~

$$\frac{B C U l}{m} = \bar{v}$$

Ответ:  $\frac{B C U l}{m} = \bar{v}$

№3

Дано  
 $\kappa = 800 \frac{об}{мин}$   
 $\lambda = 15 \frac{м}{сек}$   
 $\rho = 1,3 \frac{кг}{м^3}$   
v-?

$\kappa_2 = 800 \cdot 60$  - кол-во оборотов в сек  
т.к. двигатель четырехтактный  
Однотактный атмосферный по  
делению в нем трамплин только в 1  
такте из 4  $\Rightarrow \kappa_{пов} = \frac{\kappa_2}{4} = \frac{80 \cdot 60}{4}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

9 4 0 0 0 2 5 4 8 1 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

воздух - вода и при н.у  $P_0$  ~~или~~  $P_{\text{воздух}} =$   
 $V_0 \Rightarrow V_{\text{воздух}} =$   $\dots PV = m$   
 $V_{\text{воздух}}$  не учитывается  $\Rightarrow V_0 = V$

$$\frac{m_{\text{возд}}}{m_{\text{вещ}} = \frac{15}{1} \Rightarrow m_{\text{возд}} = 15 \text{ кг везд}$$

$$m_{\text{вещ}} = \frac{\lambda \cdot t}{x_{\text{рас}}} - \text{масса дендрита для } \lambda \text{ - коэффициент критичности за цикл}$$

$$mV = P_0 \cdot \frac{15 \lambda \cdot t \cdot 4}{P_0 (v_1 \cdot 60)} = \frac{P_0 \cdot \lambda \cdot t}{P_0 v_1}$$

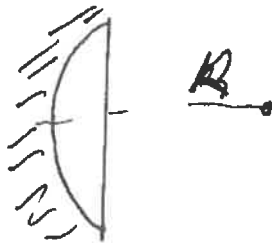
$$t = 1 \text{ год}$$

$$V = \frac{1,6 \text{ МПа} \cdot 1 \text{ год}}{1,5 \text{ МПа} \cdot 800 \frac{\text{м}}{\text{мин}}}$$

$$V \approx 0,001442304 \text{ м}^3 \approx 1,44 \text{ л}$$

Ответ: 1,44 л.

н.б.  
 даю:  
 $\frac{P_1}{P_2} = 3$   
 или  
 $\frac{P_2}{P_1} = 3$



$$P_{\text{из}} = \frac{(n-1)}{R}$$

$$P_{\text{зет}} = \frac{1}{R} = \frac{1}{\frac{R}{2}} = \frac{2}{R}$$

луч пересекать лучи отпадают  
 от зеркала и снова пересекать  
 (лучи) ~~лучи~~  
 $P_1 = P_{\text{зет}} + 2 P_{\text{лин}}$   
 $P_2 = 2 P_{\text{лин}} + P_{\text{зет}} = 2 P_{\text{лин}}$

н.б.?

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

9 4 0 0 0 2 5 4 8 1 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$$p_1 = \frac{2}{R} + \frac{2(h-1)}{R}$$

$$p_2 = \frac{2(h-1)}{R}$$

$$I \frac{p_2}{p_1} = 3$$

$$p_2 = 3p_1$$

$$\frac{2(h-1)}{R} = 3 \left( \frac{2}{R} + \frac{2(h-1)}{R} \right)$$

$$2h-2 = 6 + 6h-6$$

$$h = \frac{1}{2}$$

невозможно

$$II \frac{p_1}{p_2} = 3$$

$$p_1 = 3p_2$$

$$\frac{2}{R} + \frac{2(h-1)}{R} = \frac{6(h-1)}{R}$$

$$2 + 2h - 2 = 6h - 6$$

$$4h = 6$$

$$h = \frac{3}{2}$$

ответ

Ответ:  $\frac{3}{2}$

№ 4

Решено:

$$23 \cdot 10^6$$

$$p = 1,5 \cdot 10^3$$

$$q = 12 \cdot 10^3$$

$$r = 20 \text{ k}$$

монотонности  
т.к. ускорения монотонности по  
одному вступил все двигатель увеличением мощности  
мощности  $\Rightarrow V_{0a} = (1+r) \cdot V_1 \cdot a = T$   
мощности по двигателю или назад.  
 $V_{0a} = p \cdot V_1 \cdot a \quad V_0 = V_0 \cdot a = \sqrt{V_0 \cdot a} \quad V_1 \cdot a + 160 \text{ k} = V_0$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

Ф 4 0 0 0 2 5 4 8 1 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$$150 \text{ л} = \Delta T \cdot V_0 \alpha (\beta \tau - \tau^2)$$

$$\frac{150 \text{ л}}{\Delta T (\beta - 1)} = V_0$$

$$V_0 = \frac{150 \text{ л}}{20 \text{ К} (1,5 \cdot 10^{-3} - 12 \cdot 10^{-6}) \text{ К}^{-1}} = 5040 \text{ л}$$

Ответ: 5040 л

и 1

Решено:

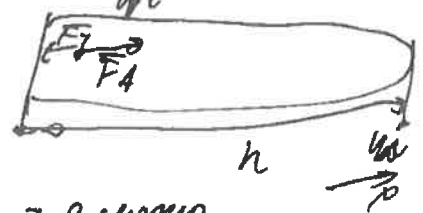
W  
ρ  
R  
h  
V  
ρ₀  
-----  
Средняя  
ρ

пусть есть стержень воздуха толщиной h по  
центральную ось зрительной оси z  
z² > z² (т.к. условия  
от равны)

$$\frac{\alpha z^2}{2} = h$$

т.к. W-дольная

$$a = W^2 R - \text{дольная} \Rightarrow \text{г. шото}$$



пора для от Архимеда в поперечном

$$F_A = \rho_0 V a = \rho_0 V W^2 R$$

$$m a = \rho_0 V W^2 R$$

$$\rho V a = \rho_0 V W^2 R$$

$$a = \frac{\rho_0 W^2 R}{\rho}$$

$$z^2 > z^2$$

$$\frac{\rho h}{2 \rho_0 W^2 R} > z^2 \quad \rho > \frac{2 \rho_0 W^2 R z^2}{h}$$

Окончено



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф	4	0	0	0	2	5	4	8	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

покажем что сила ротма "вращающая"

$$p_0 > p > \frac{2\rho_0 \omega^2 R^2}{n}$$

если частица находится в <sup>полюсе траектории</sup> левой части ~~траектории~~ и она вращается по

$$\frac{2\rho_0 \omega^2 R^2}{n} > p \text{ и } p_0$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Горный университет

Адрес площадки проведения

Ф	4	0	0	0	2	4	5	9	3	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Клепацкий

Имя Роман

Отчество Сергеевич

Дата рождения 24.08.2005 Класс 11

Предмет Физика

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 19.02.23

Номер телефона 89818531824 Подпись РД

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

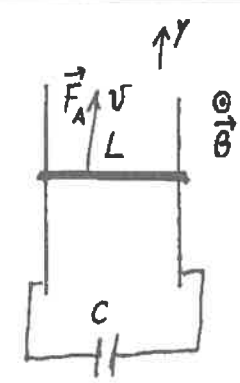
040002459323

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №2.

Дано:  
 $m; L; U;$   
 $C; B$   
 Найти:  
 $v - ?$

Решение: При разрядке конденсатора  
 пройдет заряд  $q = CU$   
 Поскольку идет ток, то на перемычку  
 действует  $F_A = BIL \sin(\theta)$ , т.к.  $B \perp v$ ,  
 то  $F_A = BIL$



По 2-му закону Ньютона в импульсной форме:

$$\vec{p} = \vec{F}_A t$$

$$0Y: p = F_A \Delta t = m v$$

$$BIL \Delta t = m v \quad (q = I \Delta t)$$

$$BL q = m v = BLCU$$

$$v = \frac{BLCU}{m}$$

Ответ:  $v = \frac{BLCU}{m}$

Задача №3.

Дано:  
 кол. об. в мин = 800  
 расход в час = 1,5  
 $\rho_0 = 1,3 \frac{кг}{м^3}$   
 V - ?

Решение: Обозначим  $W$ -расход в час  
 ( $W_0$  - воздуха;  $W_5$  - бензина)  $W_0 = 15W_5$  (по усл.)

$N$  - количество оборотов в час:  $N = 800 \times 60 = 48000 \frac{об}{час}$

$m_0$  - массу воздуха:  $m_0 = \rho_0 V$   
 За 1 оборот:  $m_0 = \frac{W_0}{N} = \frac{15W_5}{N} = \frac{15 \times 1,5}{48000} = 4,68 \times 10^{-6} \frac{кг}{об}$   
 Откуда  $m_0 = \rho_0 V = \frac{15W_5}{N} \Rightarrow V = \frac{15W_5}{N \rho_0} = \frac{15 \times 1,5}{48000 \times 1,3} = 3,605 \times 10^{-4} м^3 = 0,3605 \text{ дм}^3 = 0,3605 \text{ л}$

Считаем, что  $V_5$  пренебрежимо мал по сравнению с  $V_0$ , т.к.  $\rho_5 \gg \rho_0$  и расход меньше.

Ответ:  $V = 3,605 \times 10^{-4} м^3 = 0,3605 \text{ л}$

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



Задача №4.

Дано:

$\Delta T = 20 \text{ K}$

$\Delta V = 150 \text{ л}$

$\alpha_{\text{ж}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$

$\alpha_{\text{с}} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$

$V_0 = ?$

Решение: обозначим  $V_1$  - объём жемчужной кассеты после расширения;

Если бак был изначально полностью заполнен, то чтобы не заметить, «обман» необходимо увеличить  $V_0$  до  $V_1$ .

$$V_1 = V_0 (\alpha_{\text{ж}} \Delta T + 1) \Rightarrow V_0 = \frac{V_1}{\alpha_{\text{ж}} \Delta T + 1}$$

$$V_1 = V_0 (\alpha_{\text{с}} \Delta T + 1) - \Delta V$$

$$V_0 (\alpha_{\text{ж}} \Delta T + 1) = V_0 (\alpha_{\text{с}} \Delta T + 1) - \Delta V$$

$$V_0 (\alpha_{\text{с}} \Delta T + 1 - \alpha_{\text{ж}} \Delta T - 1) = \Delta V$$

$$V_0 \Delta T (\alpha_{\text{с}} - \alpha_{\text{ж}}) = \Delta V$$

$$V_0 = \frac{\Delta V}{\Delta T (\alpha_{\text{с}} - \alpha_{\text{ж}})} = \frac{150}{20 (1,5 \cdot 10^{-3} - 1,2 \cdot 10^{-5})} = 5040 \text{ л} = 5,04 \text{ м}^3$$

Ответ:  $V_0 = 5040 \text{ л} = 5,04 \text{ м}^3$ .

Задача №5.



Решение: В случае, когда на плоскую поверхность нанесено катывание, оно работает как зеркало, то есть  $f = f'$

Поскольку линза рассеивающая, то изображение в случае катывания на выпуклую поверхность будет близше  $D_2 > D_1$  ( $D_2 = 3D_1$ ) ( $f'$  - расстояние до изобр. в данном случае.)

$$\begin{cases} D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d} = \frac{2}{d} \\ 3D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f'} = \frac{6}{d} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f = \frac{d}{2} \\ f' = \frac{d}{6-1} = \frac{d}{5} \end{cases} \text{ то есть } n = 5$$

Ответ:  $n = 5$ .

продолжение ↓

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф 4 0 0 0 2 4 5 9 3 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



предложить задачи №5.

$$\begin{cases} \downarrow = \frac{2}{0} \\ 3\vartheta = \frac{\vartheta}{2} + \frac{1}{f'} \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{1}{f'} = 2,5 \frac{1}{\vartheta} \\ f' = 0,4 \frac{1}{\vartheta} \end{cases} \Rightarrow n_{21} = \frac{\vartheta}{0,4\vartheta} = 2,5$$

Ответ: 2,5

Задача №1.

Дано:  
 $h; \omega$   
 $R; \rho$   
 $\rho_0; \beta$   
 $t; V$   


---

 $\rho_{\mu} = ?$

Решение: при центрифугировании возникает

$$F_{\text{тр}} = \beta \rho_0 V g$$

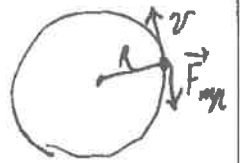
$$a_{\text{цс}} = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$$

По 2 закону Ньютона  $\vec{F} = m\vec{a}$

$$F_{\text{тр}} = m a_{\text{цс}}$$

$$\beta \rho_0 V g = \rho_{\mu} V \omega^2 R$$

$$\rho_{\mu} = \frac{\beta \rho_0 g}{\omega^2 R}$$



Ответ:  $\rho_{\mu} = \frac{\beta \rho_0 g}{\omega^2 R}$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Юрми Университет

Ф	4	0	0	0	2	2	6	4	5	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Адрес площадки проведения

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Гисанов

Имя Андрей

Отчество Сергеевич

Дата рождения 21.01.2005 Класс 11

Предмет Физика

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона 179312917275 Подпись А. Гисанов

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.

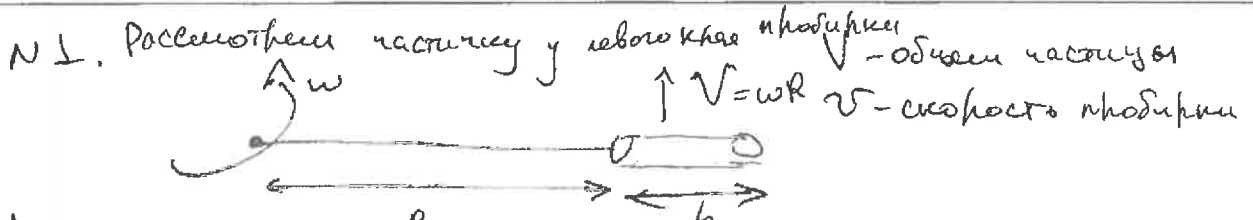
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

9 4 0 0 0 2 2 6 4 5 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

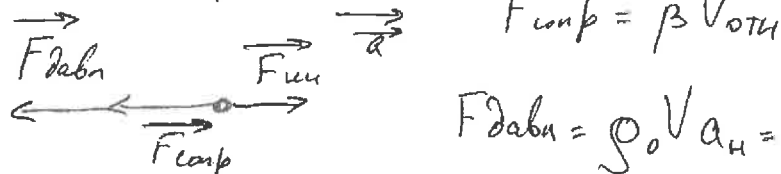
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1. Т.к.  $h \ll R$ , то считаем  $a_{\text{центр}} = \text{const}$  во всей продирке

Результат в ЦИСО: продирке

$F_{\text{ин}} = ma = m \frac{v^2}{R}$  „ast (т.к.  $v_0 = 0$ )“



ИЗУ

Возьмем среднюю  $F_{\text{собр}}$  т.к. она уменьшается за время  $\tau$

$-\rho_0 V \frac{v^2}{R} - \frac{\beta a \tau}{2} + m \frac{v^2}{R} = ma$   $F_{\text{собр}} = \frac{\beta a \tau}{2}$

$\Rightarrow a = \frac{m \frac{v^2}{R} - \rho_0 V \frac{v^2}{R}}{m + \frac{\beta \tau}{2}} = \text{const}$ , Значит считаем равноускоренное

$\Rightarrow h = \frac{a \tau^2}{2} = \frac{(m \frac{v^2}{R} - \rho_0 V \frac{v^2}{R}) \tau^2}{(m + \frac{\beta \tau}{2})^2}$   $v = \omega R$

$h = \frac{(m \omega R - \rho_0 V \omega R) \tau^2}{2m + \beta \tau}$ , нужно выразить массу  $m = \rho V$

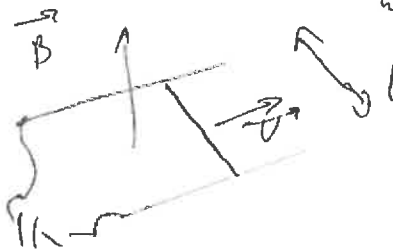
$2m h + h \beta \tau = m \omega R \tau^2 - \rho_0 V \omega R \tau^2$

$m = \frac{h \beta \tau - \rho_0 V \omega R \tau^2}{2h - \omega R \tau^2} \Rightarrow \rho = \frac{h \beta \tau - \rho_0 V \omega R \tau^2}{(2h - \omega R \tau^2) V}$

Ответ:  $\frac{h \beta \tau - \rho_0 V \omega R \tau^2}{(2h - \omega R \tau^2) V}$

N 2

После замыкания ключа  
через меньшую пойдет ток  
и не все будет действо-  
вать  $F_{амп}$



ИЗ-и.

$$F_{амп} = B I L = B \frac{\Delta q}{\Delta t} L = m a = m \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$\Delta q$  - протекущий заряд

$$\Delta q = C U$$

Объединим:

$$B \frac{C U}{\Delta t} L = m \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$v_{кон} = 0 \Rightarrow \Delta v = v$$

$$B C U L = m v \Rightarrow v = \frac{B C U L}{m}$$

Ответ:  $\frac{B C U L}{m}$

и.

Так как масса бензина уменьшается, то потребители смотрят  
объемное соотношение  $\frac{V_{бенз}}{V_{улет}}$ , поэтому не заметил кражи.

$\alpha$  - Тем. коэф. линейного расширения металла

$\rho$  - Тем. коэф. ~~линейного~~ объемного расширения бензина

$$\Delta V_{бенз} = V_{бенз} \rho \Delta T$$

$$\Delta V_{улет} = a \alpha \Delta T \cdot \rho \alpha \Delta T + C \alpha \Delta T = a b c \alpha^3 \Delta T^3 \text{ (и т.д.)}$$

Значит:

$$\frac{V_{бенз}}{V_{улет}} = \frac{V_{бенз} + \Delta V_{бенз} - \Delta V}{V_{улет} + \Delta V_{улет}} = \frac{V_{бенз} (1 + \rho \Delta T) - \Delta V}{V_{улет} (1 + \alpha^3 \Delta T^3)}$$

$$V_{бенз} (1 + \alpha^3 \Delta T^3) = V_{бенз} (1 + \rho \Delta T) - \Delta V$$

$$V_{бенз} = \frac{\Delta V}{\rho \Delta T - \alpha^3 \Delta T^3} = \frac{0,15 \text{ м}^3}{1,5 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{К}} \cdot 20 \text{ К} - (2 \cdot 10^{-6} \text{ К}^{-1})^3 \cdot 20^3 \text{ К}^3} =$$

= 5 м<sup>3</sup>      Ответ: 5 м<sup>3</sup>

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





Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф 4 0 0 0 2 2 6 4 5 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

N3

$$J = 1,5 \text{ кВт/час}$$

$$n = 800 \frac{\text{об}}{\text{мин}} = 48000 \text{ об/час}$$

- трех цилиндр. двигатель

$$k = \frac{J}{n} = 3,125 \cdot 10^{-5} \frac{\text{кВт}}{\text{об}} \text{ - потребление энергии за 1 оборот}$$

$$\frac{m \cdot v}{m \cdot v_{\text{воз}}}} = \frac{15}{1}$$

k - потребление за оборот

$$m \cdot v = 15 m \cdot v_{\text{воз}}$$

$$k \cdot v = 15 k \cdot v_{\text{воз}} = 4,6 \cdot 10^{-4} \frac{\text{кВт}}{\text{оборот}}$$

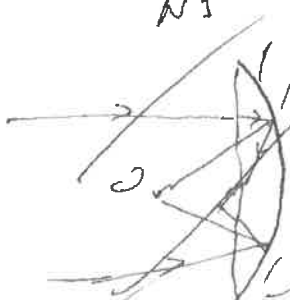
1 оборот получил массу воздуха на один оборот

$$V = \frac{m \cdot v}{\rho} = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \text{ Оборот}$$

Безопасно использовать с воздухом.

Ответ:  $3,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$

N5



Формула плосковыпуклой линзы:

(так как у нас при входе лучей

выпуклая поверхность выпуклая, то

лучи выходят из более мощной среды в менее мощной)

$$\text{знаем } D_1 = \left(\frac{1}{n} - 1\right) \left(\frac{1}{R}\right)$$

Отражение можно

заменить второй

такой линзой.

в системе от. силе системы линз:

$$D_{\text{одн}} = D_1 + D_2$$

$$D_{\text{одн}} = (n-1) \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R}\right) = 2(n-1) \frac{1}{R}$$

$$3 \left(\frac{1}{n} - 1\right) \frac{1}{R} = 2(n-1) \frac{1}{R}$$

$$\frac{3}{n} - 3 = 2n - 1 \Rightarrow 2n - \frac{3}{n} + 2 = 0 \Rightarrow 2n^2 - 3 + 2n = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n = \frac{3 \pm 5}{4} \text{ (отр. не имеет)}$$

Ответ: 2

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

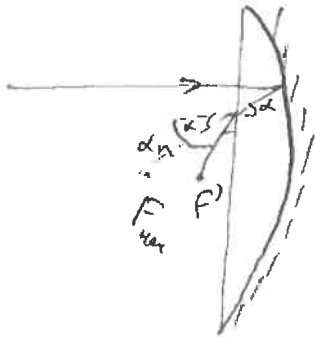
Ф 4 0 0 0 2 2 6 4 5 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

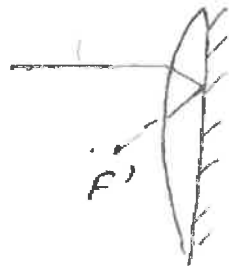
ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



VS (Чтобы в варианте решения)



$$D = \frac{1}{F} = \frac{n}{F}$$



$$D = \frac{n^2}{F}$$

$$3n = n^2$$

Ответ:  $n = 3$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Горный университет

Адрес площадки проведения

Ф	Ч	0	0	0	2	1	5	0	9	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр

Вариант № 2

Фамилия Назаренко

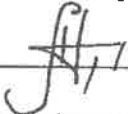
Имя Елизавета

Отчество Сергеевна

Дата рождения 07.10.2005 Класс 11

Предмет физика

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 19.02.2023

Номер телефона +79118339161 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.

17.04.23

Апелляционной комиссии  
Университетской олимпиады школьников  
«Бельчонок»  
по  
физике  
(предмет)

от Назаренко Е.С.  
(ФИО участника)

Адрес площадки проведения  
Горный университет  
Класс 11

Шифр  
Ф40002150923

### Апелляционное заявление на результаты проверки олимпиадной работы

Прошу пересмотреть результаты проверки моей олимпиадной работы.

- Задача № 4/5 (Номер задачи/выставленный за нее балл)
- Задача № 3/4 (Номер задачи/выставленный за нее балл)
- Задача № \_\_\_\_\_ (Номер задачи/выставленный за нее балл)
- Задача № \_\_\_\_\_ (Номер задачи/выставленный за нее балл)
- Задача № \_\_\_\_\_ (Номер задачи/выставленный за нее балл)
- Задача № \_\_\_\_\_ (Номер задачи/выставленный за нее балл)

Основанием для пересмотра баллов считаю:

- Задача № 4: У задачи не указаны условия, автор решения предполагает, что бензин после расширения
  - Задача № \_\_\_\_\_: при этом объеме сжигается бензин и 4V камерой, и предполагается, что бензин и камера
  - Задача № \_\_\_\_\_: расширялись пропорционально, т.к. вопросы по условию не криклились, просто рассуждать
  - Задача № \_\_\_\_\_: о материальном решении
  - Задача № 3: В решении описано условие работы двигателя (вместо правильного количества
  - Задача № \_\_\_\_\_: используемых объемов воздуха), также в решении не предполагается переход к
- О себе сообщаю: 179118339161 (номер контактного телефона)  
однофамильцу, т.к. рассматривается суммарный объем за час. Если оставить условия, формула верна с точностью до лишнего кезерушения.

Результат рассмотрения апелляции прошу сообщить

nazar@poligonat@yandex.ru (адрес электронной почты)

Дата и время подачи апелляции (время – красноярское): 21:20 07.04.23

Подпись участника Олимпиады: [Подпись]

### ЗАПОЛНЯЕТСЯ АПЕЛЛЯЦИОННОЙ КОМИССИЕЙ

Дата и время рассмотрения апелляции (время – красноярское)

Комментарии апелляционной комиссии:

- 4: Ошибкой момент: погрешность ни чего не заметил а может бензин по
- предмету жидкости было автоцистерну не фактически котр. расширения не зависимо
- от объема камеры который вы вводит. Значит вы противоречите условию.
- Результат рассмотрения апелляции: 3: Да. Не верен только словесный ответ.
- 4: без изменений
- 3: итого 28 баллов

Члены Апелляционной комиссии:

- [Подпись] / Кабелев А.В.
- [Подпись] / Боренков А.А.
- [Подпись] / Орлов В.В.

Организационному комитету  
университетской Олимпиады школьников  
«Бельчонок»

от Назаренко  
Елизаветы Сергеевны  
(ФИО участника)

### Заявление на просмотр работы

Прошу разрешить мне ознакомиться с моей олимпиадной работой  
по Физике, выполненной «19» Февраля 2023 г. на площадке г. Сиб. Горноск.  
(предмет) (дата) (региональная площадка)

О себе сообщаю:

+7 (911) 833 0161  
+7 (921) 947 0839 (номер контактного телефона)

Скан-копию прошу прислать по электронному адресу:

Anna-kizka@rambler.ru  
(адрес электронной почты)

Дата и время подачи заявления (время – красноярское): 14.05.2023

Подпись участника Олимпиады: [Подпись]

ШИФР РАБОТЫ ФУ002150923

КЛАСС 11

ЗАПОЛНЯЕТСЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫМ КОМИТЕТОМ

Дата и время отправки работы (время – красноярское) 04.04.23 21:45

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

9 4 0 0 0 2 1 5 0 9 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задача 4 1) Объем канистры  $V_0$ , а объем бензина  $V_B$  (до отгрузки)

Линейное расширение металла  $\alpha_{им} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , тогда объемное расширение  $\alpha_{3н} \approx 3\alpha_{им} = 3 \cdot 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} = 36 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

Тогда объем канистры после перевозки ~~.....~~  $(1 + 3\alpha_{им}\Delta T)V_0$

Объем бензина после перевозки  $(V_B - \Delta V)(1 + \alpha_{1Б}\Delta T)$

Потребитель не заметил кражи  $\Rightarrow$  всё расширилось пропорцио-

нально: 
$$\frac{V_0(1 + 3\alpha_{им}\Delta T)}{(V_B - \Delta V)(1 + \alpha_{1Б}\Delta T)} = \frac{V_0}{V_B}$$

$$V_B(1 + 3\alpha_{им}\Delta T) = (V_B - \Delta V)(1 + \alpha_{1Б}\Delta T)$$

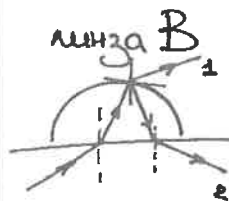
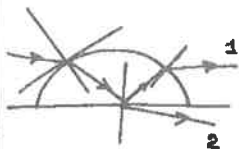
$$V_B \cdot (\alpha_{1Б}\Delta T - 3\alpha_{им}\Delta T) = \Delta V(1 + \alpha_{1Б}\Delta T)$$

$$V_B = \Delta V \frac{1 + \alpha_{1Б}\Delta T}{\Delta T(\alpha_{1Б} - 3\alpha_{им})} = 150 \text{ л} \cdot \frac{1 + 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1} \cdot 20 \text{ K}}{20 \text{ K}(1,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1} - 36 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1})}$$

$$V_B = 5276,6 \text{ л} \quad (\text{в условии задачи задана точность до 2х значащих цифр, ответ дадим с такой же точностью.})$$

Ответ: 5300 л

Задача 5  
линза А



ф-ла широволника для линз до посередь.  $\Delta = \frac{1}{R}(n+1)$   
 $\Delta_{\Sigma} = 2\Delta = \frac{2(n+1)}{R}$

\* Воду ф-ла широволника выглядит так:  
 $\Delta = (n+1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$ , но в нашем случае  $R_2 \rightarrow \infty$

Во втором случае происходит отражение, из-за чего новая опт. сила имеет вид:  $\Delta_{\Sigma_2} = \frac{2}{R}(4n+1)$

Известно, что  $\Delta_{\Sigma}$  и  $\Delta_{\Sigma_2}$  отличаются в 3 раза.  $n > 0 \Rightarrow \Delta_{\Sigma_2} = 3\Delta_{\Sigma}$

$$\frac{2 \cdot 3 \cdot (n+1)}{R} = \frac{2(4n+1)}{R} \Rightarrow 6n+6 = 8n+2 \quad n=2$$

Ответ:  $n=2$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф 4 0 0 0 2 1 5 0 9 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задача 3

За 1 час израсходовалось 1,5 кг бензина. Известно, что  $\frac{m_B}{m_B} = 15$

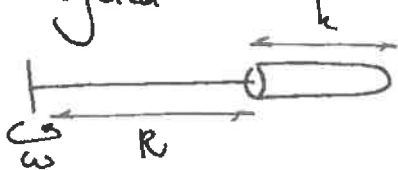
$$\Rightarrow m_B = 15 \cdot 1,5 \text{ кг} = 22,5 \text{ кг} \Rightarrow V_{\Sigma B} = \frac{22,5 \text{ кг}}{1,3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \approx 17,3 \text{ м}^3$$

За этот час в процессе поглотило  $\frac{800 \cdot 60}{4}$  <sup>важных</sup> объемов воздуха (т.к. частота 800 об/мин, а двигатель четырехтактный)

$$\Rightarrow V_{\text{двиг}} = \frac{17,3 \text{ м}^3}{48000} \cdot 4 \approx 1,44 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 1,44 \text{ л}$$

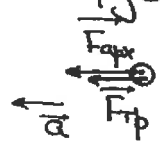
Ответ: 1,44 л

Задача 1



Известно, что  $R \gg h \Rightarrow$  радиусом вращения будем считать  $R$ .

Рассмотрим силы, действующие на одну засыпку



ИЗ.Н.  $\vec{F}_{\Sigma} = m\vec{a}$

$$F_{ax} + F_{tr} = ma$$

$$V \rho_0 a + m v \beta = ma ; a = \omega^2 R$$

$$V \rho_0 \omega^2 R + m v \beta = m \omega^2 R ; m = \rho V \Rightarrow v = \frac{\omega^2 R V (\rho - \rho_0)}{\beta V \rho} = \text{const}$$

$$\tau = \frac{h}{v} = \frac{h \beta \rho}{\omega^2 R (\rho - \rho_0)} \Rightarrow \rho = \frac{\omega^2 R \tau \rho_0}{\omega^2 R \tau - h \beta}$$

засыпки равномерно распределены в объеме и движутся с постоянной скоростью. Центрифугирование заканчивается, когда все засыпки осажены  $\Rightarrow$  'доплыть' должна самая дальняя

Ответ:  $\frac{\omega^2 R \tau \rho_0}{\omega^2 R \tau - h \beta}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

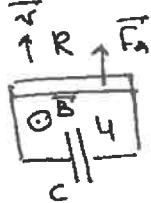
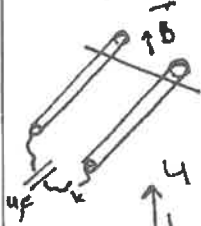
Вариант № 2

040002150923

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задача 2



$$\vec{F}_A = I \cdot [\vec{L} \times \vec{B}]$$

Конденсатор разряжается за время \$t\$ с сопротивлением \$R\$

$$U(t) = U(1 - e^{-\frac{t}{RC}}) \quad T_{разр.} = RC$$

$$F(t) = I(t) \cdot LB$$

$$I(t) = \frac{U(t)}{R} = \frac{U}{R} (1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$

$$F(t) = LB \frac{U}{R} (1 - e^{-\frac{t}{RC}}) = ma(t)$$

$$\int_0^T a(t) dt = \int_0^T \frac{LBU}{mR} (1 - e^{-\frac{t}{RC}}) dt = v$$

$$v = \frac{LBU}{mR} \cdot RC + \frac{LBU}{mR} \int_0^T e^{-\frac{t}{RC}} d(-t) = \frac{LBU}{m} + \frac{LBU}{mR} \cdot RC (e^{-1} - e^0)$$

$$= \frac{LBU}{m} \cdot \frac{1}{e}$$

Ответ:  $\frac{LBU}{me}$