

### Физика. 7 класс

Шифр	ФИО	Итого балл	Статус
ФИ0002027226	Васильев Марк Александрович	68	Победитель
ФИ0002173126	Шишонков Тимофей Алексеевич	63	Победитель
ФИ0002071126	Сергеев Илья Дмитриевич	57	Победитель
ФИ0002089726	Митькин Алексей Алексеевич	57	Победитель
ФИ0002075526	Жуковский Матвей Артёмович	56	Победитель
ФИ0002966626	Лукашук Игорь Станиславович	54	Победитель
ФИ0002108826	Кандрашин Кирилл Евгеньевич	50	Победитель
ФИ0002421726	Мехедова Мария Денисовна	50	Победитель
ФИ0003267326	Санталов Кирилл Дмитриевич	47	Победитель
ФИ0002706426	Ходырев Максим Андреевич	45	Победитель
ФИ0003251826	Игнатова Агата Алексеевна	44	Победитель
ФИ0002125726	Волков Степан Константинович	43	Победитель
ФИ0002331326	Солонин Игорь Александрович	43	Победитель
ФИ0002035426	Курамшин Алан Радикович	42	Победитель
ФИ0002956126	Цыганов Андрей Сергеевич	42	Победитель
ФИ0002099326	Ханжин Григорий Алексеевич	41	Призёр II степени
ФИ0002594726	Галялтинов Искандер Камилевич	41	Призёр II степени
ФИ0002431026	Бирюков Иван Андреевич	40	Призёр II степени
ФИ0003126626	Калугин Михаил Александрович	40	Призёр II степени
ФИ0002220126	Насырова Лидия Руслановна	39	Призёр II степени
ФИ0002355926	Чеховских Федор Андреевич	39	Призёр II степени
ФИ0002172126	Барас Лев Астамурович	38	Призёр II степени
ФИ0002476626	Аверин Владимир Константинович	36	Призёр II степени
ФИ0002845326	Фатыхов Дамир Рифатович	36	Призёр II степени
ФИ0002962726	Егоров Ярослав Витальевич	36	Призёр II степени
ФИ0002503026	Корзников Михаил Александрович	35	Призёр II степени
ФИ0002879526	Волков Матвей Дмитриевич	35	Призёр II степени
ФИ0003180926	Григорьев Глеб Юрьевич	35	Призёр II степени
ФИ0003291126	Букатый Матвей Вячеславович	35	Призёр II степени
ФИ0002527426	Ефремов Николай Олегович	34	Призёр III степени
ФИ0002966826	Лукашук Лев Станиславович	34	Призёр III степени
ФИ0002990326	Красулина Варвара Сергеевна	34	Призёр III степени
ФИ0002008226	Анисимова Елизавета Владимировна	33	Призёр III степени
ФИ0002076726	Москвин Серафим Маратович	33	Призёр III степени
ФИ0002450926	Исмаилова Камилла Рауфовна	33	Призёр III степени
ФИ0002593426	Коржнев Максим Сергеевич	33	Призёр III степени
ФИ0003268126	Пустошилов Степан Максимович	33	Призёр III степени
ФИ0002192226	Потехин Михаил Андреевич	32	Призёр III степени
ФИ0003134826	Ягунов Александр Михайлович	31	Призёр III степени
ФИ0002247426	Турсуков Потап Олегович	30	Призёр III степени
ФИ0002285826	Болотов Алексей Павлович	30	Призёр III степени

ФИ0002419426	Григорьев Ярослав Семенович	30	Призёр III степени
ФИ0002750826	Ялалтдинов Камиль Маратович	30	Призёр III степени
ФИ0002956426	Цыганов Владислав Сергеевич	30	Призёр III степени
ФИ0003193826	Суворова Евдокия Александровна	30	Призёр III степени
ФИ0002984026	Кодацкий Артём Евгеньевич	29	Призёр III степени
ФИ0003170926	Кочергов Константин Дмитриевич	28	Призёр III степени
ФИ0003214226	Расторгуев Матвей Андреевич	28	Призёр III степени

\*Сканы работ размещены по возрастанию шифра

Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 1

Ф Ц О О О 2 0 0 8 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
8	5	-	15	5		33

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 1

$\frac{90}{120} = \frac{3}{4} = 4 \text{ (мин)}$  - самолёт  
летит первую половину пути

$\frac{90}{60} = 1,5 = 1,5 \text{ (мин)}$  - самолёт летит вторую половину пути  
 $V_{\text{ср}} = \frac{S}{t} = \frac{S}{t_1 + t_2} = \frac{180}{2,25} = 80 \text{ км/ч}$

$\frac{180}{75} = 2,4 - t - \text{время}$

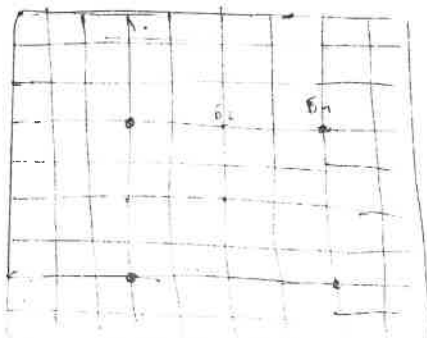
$\frac{180}{2,4} = 75 - V_{\text{ср}}$

$\frac{60}{4} + \frac{120}{5} = 28,2 - t \text{ пешехода}$

$\frac{180}{2,8} \approx 64,3 \text{ км/ч} - V_{\text{ср}}$   $75 - 15 = 60 \text{ км/ч} - V_{\text{самолета}}$

Ответ: первую и вторую половину пути самолёт, пешеход не успеет догнать и обогнать самолёт. Если бы первая 2,4 часа расстояние между ними только увеличивалось, а потом уменьшалось до момента встречи. Самолёт встретит пешехода через 2,25 ч, вернётся - 2,4 ч, пешеход - 2,8 ч.

№ 2



Посчитаем L - количество точек белуков

$L_1 = 4 - 4 = 16 \text{ узлов}$

$L_2 = 2 \cdot 4 = 8 \text{ узлов}$

$v_1 : v_2 = 2 \text{ раза}$

$t_1 = \frac{L_1}{v_1} = \frac{L_1}{2v_2} = \frac{2L_2}{2v_2} = \frac{L_2}{v_2} = 2,67 \text{ ч}$

$t_2 = \frac{L_2}{v_2} = 2,67 \text{ ч}$

Сред. темп 2,67 часов. Белуки 17 догонит белуку № 2.

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

Ф И О О О 2 0 0 8 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№ 4

Дано:

$S = 50 \text{ см}^2$

$\rho_{\text{ж}} = 1,26 \text{ г/см}^3 = 1260 \text{ кг/м}^3$

$h = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$

$\rho = 7,2 \text{ г/см}^3$

$m_1 = 2730 \text{ г}$

Дано:

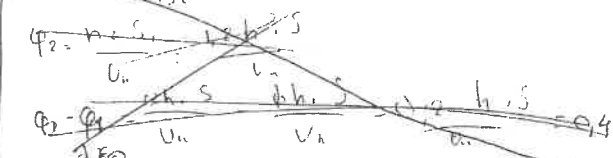
$h_1 = 12 \text{ см} = 0,12 \text{ м}$

$h_2 = 18 \text{ см} = 0,18 \text{ м}$

$m = 1550 \text{ г}$

$\rho = ?$

$\rho_1 \cdot V_1 = \rho_2 \cdot V_2$   
 $\rho_1 \cdot S \cdot h_1 = \rho_2 \cdot S \cdot h_2$   
 $\rho_1 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot h_2$   
 $\rho_1 = \frac{\rho_2 \cdot h_2}{h_1} = \frac{7,2 \cdot 0,18}{0,12} = 10,8 \text{ г/см}^3$



$m = (\rho_1 \cdot V_1 + \rho_2 \cdot V_2) \cdot \rho_1 = m_1 + m_2 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow m_2 = m - m_1 = (0,12 \cdot 50 \cdot 5 - 0,4 + 0,06 \cdot 0,005) \cdot 1260 =$   
 $= 0,12 \cdot 50 \cdot 5 - 0,4 + 0,0003 \cdot 1260 = 0,6804 \cdot 1260 = 858,42 \text{ г}$   
 $1550 - 858,42 = 691,58 \text{ г} = m_1$   
 $\rho = \frac{m_1}{V_1} = \frac{691,58}{0,5} = 1383,16 \text{ г/см}^3$   
 $\rho = \frac{1172}{0,5} = 2344 \text{ г/см}^3$

Ответ:  $2,6 \text{ г/см}^3$

№ 5

Дано:

$n = 0,5 \text{ м} = 0,005 \text{ м}$

$n = k \cdot \lambda$

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

$\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$

$g = 9,8 \text{ м/с}^2$

$v_{\text{ж}} = ?$

Решение:

$v = \Delta p \cdot g \cdot \rho \cdot 4 \pi r^2 \cdot h =$

$\Delta p \cdot g = \rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{ж}} \cdot g = 998,8 - 9,8 = 988,8 \cdot 24$

$n = \frac{2}{g} = 1000 \cdot \frac{2}{9} \approx 222,2$

$v = 988,8 \cdot 222,2 \approx 44,05 \text{ м/с}$

35

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 0 2 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
7	4	12	15	30		68

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

① Дано:

$L = 180 \text{ км}$

$t = 2 \text{ ч}$

$v_{с1} = 120 \text{ км/ч}$

$v_{с2} = 65 \text{ км/ч}$

$S_{с1} = 60 \text{ км}$

$S_{с2} = 180 - 60 =$

$= 120 \text{ км}$

$v_B = 75 \text{ км/ч}$

$S_B = 180 \text{ км}$

$S_{п1} = 60 \text{ км}$

$S_{п2} = 120 \text{ км}$

$v_{п1} = 15 \text{ км/ч}$

$v_{п2} = 5 \text{ км/ч}$

$v_{с}, v_{сB}, v_{сп}$

$t_c, t_B, t_{п}$

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

$v_{сс} = \frac{90 \text{ км} + 90 \text{ км}}{\frac{120 \text{ км}}{\text{ч}} + \frac{60 \text{ км}}{\text{ч}}} = 80 \text{ км/ч}$

$v_{сB} = \frac{180 \text{ км}}{\frac{180 \text{ км}}{75 \text{ км/ч}}} = 75 \text{ км/ч}$

$v_{сп} = \frac{180 \text{ км}}{\frac{60 \text{ км}}{15 \text{ км/ч}} + \frac{120 \text{ км}}{5 \text{ км/ч}}} = 6\frac{2}{7} \text{ км/ч}$

$t_c = \frac{180 \text{ км}}{80 \text{ км/ч}} = 2,25 \text{ ч}$

$t_B = \frac{180 \text{ км}}{75 \text{ км/ч}} + 2 \text{ ч} = 4,4 \text{ ч}$

$t_{п} = \frac{180 \text{ км}}{6\frac{2}{7} \text{ км/ч}} + 2 \text{ ч} = 30 \text{ ч}$

Теперь он не успеет догнать вертолет потому что его ск. на всех участках меньше ск. вертолета. Придет самолет, всего его время затраченное на все время расстояние меньше чем у остальных.  $t_B > t_c < t_{п}$

Ответ:  $80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $6\frac{2}{7} \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $2,25 \text{ ч}$ ;  $4,4 \text{ ч}$ ;  $30 \text{ ч}$ ; кот; самолет.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 0 2 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

5) Дано:  
 $p_1 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$   
 $p_2 = 1,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$   
 $r = 0,5 \text{ м}$   
 $\eta = 0,001 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}$   
 $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$   
 $k = 3$   
 $\Delta p = p_1 - p_2$

~~$v = \frac{5}{F}$~~

$$v = \frac{\Delta p \cdot g \cdot r \cdot \eta \cdot k}{\Delta p \cdot g \cdot r^2 \cdot k} = \frac{998,8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,0005 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}}{0,001 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}} \approx 0,5434 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ:  $0,544 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

v

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 0 2 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

② Заметим что сторона 1 в 2 раза больше, чем сторона 2 бегуна. И скорость 1 бегуна в 2 раза больше, чем у 2 бегуна. Значит они пробегают каждую свою сторону с одинаковой чк. Значит встретятся они на последней стороне прямоугольника. Значит встретятся они через  $t = \frac{3 \text{ км} \cdot \frac{1}{2}}{\frac{3 \text{ км}}{2}} = 1 \text{ сек}$   
 Ответ: 4 см.

③ Дано:  
 $\rho_{\text{ж}} = 1,262 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $h_1 = 10 \text{ см}$   
 $\rho_{\text{ж}} = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $m_{\text{ж}} = 2730 \text{ г}$   
 $h_2 = 12 \text{ см}$   
 $H = 18 \text{ см}$   
 $M = 1550 \text{ г}$   
 $S = 50 \text{ см}^2$

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

$$\rho_{\text{ж}} = \frac{1550 \text{ г} - (H - h_2) \cdot \rho_{\text{ж}} \cdot S}{S \cdot h_2 \cdot \rho_{\text{ж}}}$$

$$= \frac{1550 \text{ г} - (18 \text{ см} - 12 \text{ см}) \cdot 1,262 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 50 \text{ см}^2}{7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 50 \text{ см}^2 + 18 \text{ см} \cdot 12 \text{ см}}$$

$$= \frac{2,79}{1,9532} \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Ответ:  $\frac{2,79}{1,9532} \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

$$\rho_{\text{ж}} = \frac{1550}{10} \cdot 1 - \frac{3}{10} = \frac{7}{10} \pm$$

150

Вариант № 1

Ф И О О О 2 0 2 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

③ Дано:  
 $L = 100 \text{ м}$   
 $\chi = 2\chi' - 1$   
 $t, \chi_1$   
 $t_{\text{зона}1}, t_{\text{зона}2}$   
 $t_1, t_2$

~~$t_{\text{зона}1}$~~   $v = \frac{EL}{t}$

Заметим что путь  $\chi$  можно считать с  $L = 100 \text{ м}$ . Каждая  $0,1 \chi = \frac{100 \text{ м}}{20} = 5 \text{ м}$

$t_{\text{зона}1} = \frac{20 \text{ м}}{0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}} + \frac{20 \text{ м}}{0,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}} + \frac{10 \text{ м}}{0,1 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 240 \text{ с}$

$t_{\text{зона}2} = \frac{20 \text{ м}}{0,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}} + \frac{20 \text{ м}}{0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}} + \frac{10 \text{ м}}{0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 103 \frac{1}{3} \text{ с}$

~~2 зона проходит~~ Разделим дорогу на 5 частей по 20 м.

2 зона проходит первые три части пути за  $123 \frac{1}{3} \text{ с}$ . За это время 1 зона проходит  $\chi$  остановится на 2 части пути.

$t = 123 \frac{1}{3} \text{ с} + \frac{3 \frac{1}{2} \text{ м}}{0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}} + 0,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 130 \text{ с}$

$\chi_1 = 20 \text{ м} + 18 \text{ м} = 38 \text{ м}$

$t_1 = 2 \cdot \left( \frac{20 \text{ м}}{0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}} + \frac{20 \text{ м}}{0,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}} + \frac{20 \text{ м}}{0,1 \frac{\text{м}}{\text{с}}} + \frac{20 \text{ м}}{0,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}} + \frac{20 \text{ м}}{0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}} \right) = 913 \frac{1}{3} \text{ с}$

$t_2 = 2 \cdot \left( \frac{20 \text{ м}}{0,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}} + \frac{20 \text{ м}}{0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}} + \frac{20 \text{ м}}{0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}} + \frac{20 \text{ м}}{0,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}} + \frac{20 \text{ м}}{0,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}} \right) = 580 \text{ с}$

Ответ: 130 с; 38 м;  $913 \frac{1}{3} \text{ с}$ ; 580 с; 240 с;  $103 \frac{1}{3} \text{ с}$ .

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 0 3 5 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
8	10	10	6	8		42

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

11

$S = vt$   $l = 240 \text{ км}$ ,  $\tau = 1 \text{ ч}$

$v_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{вс}}}{t_{\text{вс}}}$

1)  $v_{\text{ср}} = \frac{l}{\frac{l}{100}} = 100 \text{ (км/ч)}$   $l - \text{весь } S$   
 $\frac{l}{100 \text{ км/ч}} - t_{\text{вс}}$

$v_{\text{ср B}} = \frac{\frac{l}{2}}{\frac{l}{150} + \frac{l}{50}} = \frac{75}{150} = 75 \text{ (км/ч)}$   $l - \text{весь } S$

$\frac{l}{150} - t \text{ на первой половине}$   $\frac{l}{50} - t \text{ на второй половине}$

$v_{\text{ср A}} = \frac{l}{\frac{l}{6}} = 6 \text{ (км/ч)}$   $l - \text{весь } S$   
 $\frac{l}{6} - t_{\text{вс}}$

2)  $l = 240 \text{ км}$ ,  $v_{\text{ср}} = 100 \text{ км/ч} \Rightarrow t = \frac{S}{v_{\text{ср}}} = \frac{240 \text{ км}}{100 \text{ км/ч}} = 2,4 \text{ ч}$

Для вертолета  $l = 240 \text{ км}$ ,  $v_{\text{ср}} = 75 \text{ км/ч}$ ,  $\tau_{\text{заг}} = 1 \text{ ч} \Rightarrow t = \frac{S}{v_{\text{ср}}} + \tau = \frac{240}{75} + 1 = 4,2 \text{ ч}$

3) Для пилотажа  $l = 240 \text{ км}$ ,  $v_{\text{ср}} = 6 \text{ км/ч}$ ,  $\tau_{\text{заг}} = 1 \text{ ч} \Rightarrow t = \frac{S}{v_{\text{ср}}} + \tau = \frac{240}{6} + 1 = 41 \text{ ч}$

3) Если и дождик, то только на первой половине пути, т.е. на второй половине скорость меньше чем у самолета  $\Rightarrow$  Самолет будет только удлинителем. Тогда расстояние равно только 1 половине. После задержки в 1ч итд. время  $S \text{ между ними} = \tau \cdot v_2 = 1 \cdot 100 \text{ км/ч} = 100 \text{ км}$

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

Ф И Д О О 2 0 3 5 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Решаем  $v_{\text{сбл}}$ , они равны

$$v_{\text{сбл}} = v_B - v_C = 150 \text{ м/ч} - 100 \text{ м/ч} = 50 \text{ м/ч}$$

т.е.  $t = \frac{S}{v_{\text{сбл}}} = \frac{100 \text{ м}}{50 \text{ м/ч}} = 2 \text{ ч}$ . Проверим, влезет ли это

в I половину пути.

$$t_I = \frac{\frac{1}{2}l}{150} = \frac{120}{150} = 0,8 \text{ ч} - \text{будет меньше времени вернется по I половине}$$

но  $0,8 < 2 \Rightarrow$  время меньше не будет, т.е. все законно.

4) с такой же, с которой и  $v_{\text{ср}} \text{ верт}$ , т.е. торода - одинаково,

т.е. кольцо - одинаковое, S - одинаковое, т.е.  $v_{\text{ср}} \text{ тоже будет}$

одинаково  $\Rightarrow v_{\text{ср}} \text{ по I} = v_{\text{ср}} \text{ по II} = 75 \text{ км/ч}$ .

- Ответ: 1)  $v_{\text{ср}} \text{ A} = 100 \text{ км/ч}$       2)  $t_{\text{I}} = 2,4 \text{ ч}$       3) Нет  
 $v_{\text{ср}} \text{ B} = 75 \text{ км/ч}$        $t_{\text{B}} = 4,2 \text{ ч}$       4)  $75 \text{ км/ч}$   
 $v_{\text{ср}} \text{ II} = 6 \text{ км/ч}$        $t_{\text{II}} = 4 \text{ ч}$

✓ ч

$$S = 30 \text{ см}^2$$

Опыт 1)  $\rho_{\text{ст}} = 7,8 \text{ г/см}^3$

$$h_1 = 15 \text{ см}$$

$$\rho_m = 8,9 \text{ г/см}^3$$

$$m = 2403 \text{ г}$$

$$m = \rho V$$

не можно считать  $V_{\text{меж}}$ .

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{2403}{8,9} = 270 \text{ (см}^3\text{)}$$

$$\text{Решаем } V_{\text{ст}} = Sh = 30 \text{ см}^2 \cdot 15 \text{ см} = 450 \text{ см}^3$$

т.е. они оба вытеснят до  $h_1$ , до  $V_{\text{ст}}$  или больше вытеснят, но это не происходит из-за пружин между грузами. т.е.  $V_{\text{пр}} = V_{\text{ст}} - V =$

$$= 450 - 270 = 180 \text{ (см}^3\text{)}. \text{ Найдем коэф пруж}$$

$$\eta = \frac{V_{\text{пр}}}{V} = \frac{180 \text{ см}^3}{270 \text{ см}^3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{1}{1,5}$$

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

Ф
И
0
0
0
2
0
3
5
4
2
6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

мат 2)  $h_2 = 20 \text{ см}$ ,  $S = 30 \text{ см}^2$ ,  $\sigma$  е

$$V = Sh_2 = 20 \text{ см} \cdot 30 \text{ см}^2 = 600 \text{ см}^3, \text{ но}$$

это без учета пружинки, а  $V_{\text{пр}}$  можно найти при помощи пропорции, т.е.  $\sigma$  симметрично.

$$\frac{V_{\text{пр}}}{600} \approx \frac{1}{1,5} \Rightarrow V_{\text{пр}} = \frac{600}{1,5} = 400 \text{ (см}^3\text{)}. \text{ Эти пружинки.}$$

Будут запомнены диаметрально  $m = 1320 \text{ г}$ .  $m = \rho V$ .

$$m_{\text{вс}} = \rho_1 \cdot V_1 + \rho_2 \cdot (V_2 + V_{\text{пр}}). \quad V_2 = S \cdot (H - h_2), \quad H = 28 \text{ см}.$$

$$1320 \text{ г} = \rho_1 \cdot (600 \text{ см}^3 - 400 \text{ см}^3) + 1,1 \text{ г/см}^3 \cdot (30 \text{ см}^3 \cdot (28 \text{ см} - 22 \text{ см}) + 400 \text{ см}^3) \quad \neq$$

$$1320 \text{ г} = \rho_1 \cdot 200 \text{ см}^3 + 1,1 \text{ г/см}^3 \cdot (180 \text{ см}^3 + 400 \text{ см}^3).$$

$$1320 \text{ г} = \rho_1 \cdot 200 \text{ см}^3 + 676,2 \text{ г}.$$

$$\rho_1 \cdot 200 \text{ см}^3 = 676,2 \text{ г} \Rightarrow \rho_1 = \frac{676,2}{200} \text{ г/см}^3 \approx 3,4 \text{ г/см}^3.$$

Ответ:  $3,4 \text{ г/см}^3$  ✓

15.

$$m = \rho V$$

$$\rho_1 = 920 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_2 = 1,2 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho = \rho_1 - \rho_2 = 920 \text{ кг/м}^3 - 1,2 \text{ кг/м}^3 = 918,8 \text{ кг/м}^3$$

$$R = 2 \text{ мм} = 0,2 \text{ см} = 0,002 \text{ м}$$

$$\eta = 0,05 \text{ кг/м} \cdot \text{с}$$

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2$$

~~$$P(\text{вес}) = F_{\text{тр}} - mg = \rho V g = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 0,002^3 \cdot 918,8 \cdot 9,8 \approx 3,94 \cdot 10^{-7} \text{ Н}$$~~

$$P(\text{вес}) = F_{\text{тр}} = mg = \rho_{\text{ж}} V g = 9,8 \cdot 920 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{9016 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 0,002^3}{3} = 3,02 \cdot 10^{-7} \text{ Н}$$

$$R = 0,002 \text{ м}$$

$$\mu_{\text{пр}} = \frac{2}{g}$$

$$\eta = 0,05 \text{ кг/м} \cdot \text{с}$$





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

Ф Ц О О О 2 0 3 5 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Г.е. на ч. они не встретились,  
рассмотрим 5 круг.

Поша и круга I будет впереди от Гечин 2 км  $5(6-2,1) = 19,5$  у. +45  
 $\frac{6-4-19,5}{5} = 0,9$  - через ...  $\frac{1}{5}$  будет в точке 2, II в

этот момент будет на  $S = 0,9 \cdot 2 = 1,8$  у от точки 2, это  
на первом моменте, т.е. они могут встретиться.  $\frac{1,8}{v_1 - v_2} = \frac{1,8}{3} = 0,6$

Они встретятся на 5 круге через  $0,9 + 0,6 = 1,5$  км. +5 круге  
 Теперь можем + первым 4 кругам  $4 \cdot 1,5 = 6$  км  $6 + 1,5 = 7,5$  км

Ответ 7,5 секунды

ДЗ.

По условию видно, что они встретятся в  $t = 0,6$ , поэтому  
 значение  $n = 2x/L - 1$ , т.е. ~~100~~  $-0,6 = 2x/100 - 1 =$

$= 0,4 \cdot 50 = x \Rightarrow x = 20$  м от точки А +105  
 Дальше не дробную часть.

Ответ: 1) 20 метров

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О 2 0 7 1 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
6	6	25	20	—		57

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



N1

Дано:

$$v_{c1} = 120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{c2} = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$T = 2 \text{ ч}$$

$$v_{sp} = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$l_{sp} = \frac{1}{3} L$$

$$v_{sp} = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$l_{sp} = 120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{sp} = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Знаем

$v_{spn}, v_{spb}, v_{spc}$

$t_{c1n}, t_{c1b}; t_{c2n}, t_{c2b}$

узнаем ли в общем б.

по формул

Решение:

$$t_{c1} = \frac{90 \text{ км}}{120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} + \frac{90 \text{ км}}{60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = \frac{5}{2} + \frac{3}{2} = 4 \text{ ч}$$

$$t_{c2} = 2 \text{ ч} + \frac{180 \text{ км}}{75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} + \frac{120 \text{ км}}{5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 30 \text{ ч}$$

$$t_2 = \frac{180 \text{ км}}{75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 2,4 \text{ ч}$$

$$v_{spc} = \frac{180 \text{ км}}{2,25 \text{ ч}} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{spb} = \frac{180 \text{ км}}{4,4 \text{ ч}} = 40,9 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{spn} = \frac{180 \text{ км}}{30 \text{ ч}} = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

мет, и не забываем б.

самыми формул

Ответ 1)  $v_{spn} = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}; v_{spb} = 40,9 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$v_{spc} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$  2)  $t_{c1n} = 30 \text{ ч}; t_{c1b} = 4,4 \text{ ч}; t_{c2n} = 2 \text{ ч}; t_{c2b} = 5 \text{ ч}$

3) мет, метростанция 4) самими

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 0 7 1 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2

Дано:  $v = \frac{s}{t} \quad t = \frac{s}{v}$

$v_1 = 6 \frac{ч}{с}$

$v_2 = 3 \frac{ч}{с}$

Найти:

$t_{всего}$

~~$t_{k1} = 5 + 5 + 5 + 5$~~

$t_{k1} = 5 + 5 + 5 + 5 = 20 \text{ узлов}$

$t_{k2} = 3 + 3 + 3 + 3 = 12 \text{ узлов}$

1.  $60 : 6 = 10$

~~$55 - 3 = 52$~~

~~$20 : 3 = 6.6$~~

2.  $120 : 6 = 20 \text{ с}$

$60 : 3 = 20 \text{ с}$

Вариант ~~60 узлов~~ не подходит, т.к.  $t_{всего} = 10$  минут, пробегая полтора круга, а  $t_{всего} = 12$  мин, пробегая

+2 Ответ: через 20 с  $t_{всего} = 10 \text{ с}$

+рассчитать  $t_{k1}$  и  $t_{k2}$  рассчитываю так:  
 т.к. с т. 1.2  $\rightarrow 1 \cdot 3 = 3 \text{ узла}$ , т.к. т.  
 3.3  $\rightarrow 4 \cdot 3 = 12 \text{ узлов}$ ; с т. 3.3  $\rightarrow 5 \cdot 3 = 15 \text{ узлов}$

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

00002071126

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



МЧ

Детерминант:

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

$$V_{\text{л}} = \frac{24302}{4,82} = 3500 \text{ см}^3$$

$$h_{\text{л}} = 10 \text{ см}$$

$$V_{\text{л1}} = 10 \cdot 50 = 500 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{л2}} = 500 \text{ см}^3 - 350 \text{ см}^3 = 150 \text{ см}^3$$

$$\varphi = \frac{150 \text{ см}^3}{500 \text{ см}^3} = \frac{3}{10} \text{ см} \cdot h_{\text{л}} \cdot \text{ш}_{\text{л}}$$

$$V_{\text{л}} = 12 \cdot 50 = 600 \text{ см}^3$$

$$\therefore h_{\text{л2}} = \frac{3}{10} \cdot 600 = 180 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{л2}} = 180 \text{ см}^3 + 6 \cdot 50 = 480 \text{ см}^3$$

$$m_{\text{л2}} = 480 \text{ см}^3 \cdot 1,262 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 604,872 \text{ г}$$

$$m_{\text{л}} = 604,872 \text{ г}$$

$$\rho_{\text{л}} = \frac{m_{\text{л}}}{V_{\text{л}}} = \frac{75502 - 604,872}{600 \text{ см}^3 - 480 \text{ см}^3} = 2,25 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$= 2250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ.  $2250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Дано:  
 $S = 50 \text{ см}^2$   
 $\rho_{\text{ж}} = 1,262 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $h_1 = 10 \text{ см}$   
 $\rho_{\text{л}} = 4,82 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $m_{\text{ж}} = 24302 \text{ г}$   
 $h_2 = 12 \text{ см}$   
 $H_{\text{ж}} = 18 \text{ см}$   
 $M = 1150 \text{ г}$   
 $\varphi_1 = \varphi_2$

Найти:  
 $\rho_{\text{л}}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

ФИО 0002071126

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$v = \frac{S}{t}$   
 0,2 м/с (скорость звука)  
 $t_A = 70$   $t_B = 100$   $t_C = 40$   $t_D = 20$   $t_E = 60$   $t_F = 80$   $t_G = 30$   
 $t_{\text{мид}} = 30 + 40 = 70$   
 $t_{\text{уг A}} = 75$   $t_{\text{уг B}} = 25$   
 $S_{A1} = 20$   $S_{B1} = 20$   
 $t_{A1} = 10$   $t_{B1} = 12$   
 $S_{A2} = 20$   $S_{B2} = 20$   
 $t_{A2} = 4$   $t_{B2} = 8$   
 $S_{A3} = 20$   
 $t_{A3} = 2$   
 $S_{A4} = 20$   
 $t_{A4} = 6$   
 $S_{A123} = 60$   $S_{B1+4} = 30$   
 $\frac{10}{3} = 3,33$   
 $\frac{10}{3} + 2,5 = 5,67$   
 $t_{\text{встр}} = 7,7$   
 $t_{\text{встр}} = 6,5$

+50

+170

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 0 7 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
8	6	5	20	17		56

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$t_{\text{АУ}} = \frac{L(u_{\text{АУ}} - u_{\text{А2}}^{\text{АУ}})}{k_{\text{АУ}}}$$

$$= \frac{100 \text{ м} \cdot 0,8 \cdot 0,3 \text{ м}}{3 \text{ м}} = 12 \text{ с}$$

Теперь найдем итоговое время полета первого зонда до центра:

$$T_{\text{АУ}} = t_{\text{АУ}} + t_{\text{А1}} + t_{\text{А2}} = 12 \text{ с} + 8 \text{ с} + 8 \text{ с} = 28 \text{ с}$$

Теперь найдем  $T_{\text{ВУ}}$ :

$$T_{\text{ВУ}} = \frac{L(k_{\text{В1}}(u_{\text{В1}} + c) + k_{\text{В2}}(u_{\text{В2}} - u_{\text{В1}}) + \frac{L(u_{\text{В2}} - u_{\text{В1}})^2}{2c})}{2}$$

$= 32 \text{ с}$ . Значит зонд Омега первый окажется в центре и это случится во время  $T_{\text{центр}} = 28 \text{ с}$ .

Место встречи зондов от порта на  $A \neq X \neq B$

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 0 7 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
8						

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

$\pi_B - ?$   $\pi_M - ?$   $\nu_C - ?$   
 $\nu_B - ?$   $\nu_{M1} - ?$   $\Delta t - ?$

№

$L = 120 \text{ км}$   
 $\pi_C = 1,2 \text{ ч}$   
 $\nu_{B1} = 90 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$   
 $\nu_{B2} = 45 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$   
 $\nu_{M1} = 10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$   
 $\nu_{M2} = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$$\nu_C = \frac{L}{\pi_C} = \frac{120 \text{ км}}{1,2 \text{ ч}} = 100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\nu_B = \frac{L}{3t} = \frac{120 \text{ км}}{3 \text{ ч}} = 40 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$= \frac{\nu_{B1} + 2\nu_{B2}}{3} = \frac{90 \frac{\text{км}}{\text{ч}} + 2 \cdot 45 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{3} = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$L = 2S$   
 $\pi_B = 3t$

$$\nu_M = \frac{2S}{\frac{S}{\nu_{M1}} + \frac{S}{\nu_{M2}}} = \frac{2 \cdot 2S \nu_{M1} \nu_{M2}}{S(\nu_{M1} + \nu_{M2})} = \frac{2 \nu_{M1} \nu_{M2}}{\nu_{M1} + \nu_{M2}}$$

$$= \frac{2 \cdot 10 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{10 \frac{\text{км}}{\text{ч}} + 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = \frac{2 \cdot 50 \frac{\text{км}^2}{\text{ч}^2}}{15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 6,7 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\pi_B = \frac{L}{\nu_B} = \frac{120 \text{ км}}{60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 2 \text{ ч}$$

$$\pi_M = \frac{L}{\nu_M} = \frac{120 \text{ км}}{6,7 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 18 \text{ ч}$$

Последним к финишу придет пешеход. Его движение от по-

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 0 7 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

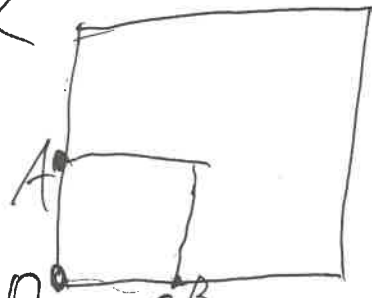
Бегимеи состав-  
ляет  $\Delta t = T_{II} - T_C = 134 - 124 =$   
 $= 10,84 = 1008 \text{ мин.}$

Первыми к драммиу дрейдер  
самолетом.

Ответ:  $100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $6,7 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $124$ ;  
 $24$ ;  $134$ ; пешеход;  $1008 \text{ мин}$ ;  
самолет.

Комментарий: т.к. начальное  
время  $t=0$ , то время прихода  
каждого животного к финишу можно  
принять за время прохождения  
им трассы

$v_1 = 6 \frac{\text{узлов}}{\text{с}}$   
 $v_2 = 3 \frac{\text{узлов}}{\text{с}}$



Бегуны могут встретиться  
либо в точке А, либо на отрезке

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 0 7 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ОА или ОВ.

Каждое расстояние до точки А у каждого берца

$$\Sigma_{OA1} = 6 \text{ узлов} + 6 \text{ узлов} + 6 \text{ узлов} + 4 \text{ узла} = 22 \text{ узла}$$

$\Sigma_{OA2} = 3 \text{ узла} + 3 \text{ узла} + 3 \text{ узла} = 9 \text{ узлов}$

Нам нужно найти Берца  
 Берца на отрезках ОА и ОВ,  
 чтобы говорить о их встрече  
 во встрече. Давайте рассмотрим  
 как  $\Sigma$  ~~когда~~ <sup>когда</sup> ~~ка~~ <sup>ка</sup> ~~ме~~ <sup>ме</sup> ~~в~~ <sup>в</sup> ~~тор~~ <sup>тор</sup>  
 во Берца, когда первый достиг  
 точки А.

$$\Sigma = \frac{22 \text{ узла}}{2} \cdot \frac{3 \text{ узла}}{3} = 11 \text{ узлов}$$

В этот момент Берца 2 километра в 2 узлах от Берца!  
 И Берца 1 догонит его еще

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 0 7 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$T = \frac{2 \text{ узла}}{v_1 - v_2} = \frac{2}{3} \text{ с.}$$

За это время ~~он~~ <sup>Белка</sup> ~~не успеет добраться~~  
 до мыльной AB, значит ветром  
 состоит?  $\rho$  со скоростью  
 и забла это считаем  
 через  $t = \frac{22}{6} \text{ с} + \frac{2}{3} \text{ с} =$   
 $= \frac{12}{3} \text{ с} + \frac{2}{3} \text{ с} = \frac{14}{3} \text{ с} = 4,6 \text{ с.}$

Ответ: 4,3 с.

$\rho_n = ?$

- $S = 60 \text{ см}^2$
- $\rho_m = 0,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
- $h_1 = 8 \text{ см}$
- $\rho_g = 2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
- $m_g = 64 \text{ г}$
- $h_2 = 10 \text{ см}$
- $H = 14 \text{ см}$
- $M = 1120 \text{ г}$

$$\rho_n = \frac{m_n}{V_n} = \frac{M - \rho_m V_m}{(1 - \varphi) S k_2} =$$

$$= \frac{M - \rho_m (S(H - k_2) + \varphi S k_2)}{(1 - \varphi) S k_2} =$$

$$= \frac{M - \rho_m S(H - k_2 + \frac{m_g}{\rho_g} k_2)}{(1 - \frac{m_g}{\rho_g S k_1}) S k_2}$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 0 7 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~~$M - \rho_m S$~~

$$M - \rho_m S \left( H - k_2 + \frac{\rho_m g S H k_2}{\rho g S H k_2} \right)$$

$$\left( 1 - \frac{\rho_m g S H k_2}{\rho g S H k_2} \right) S k_2$$

$$= 11202 - 0,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 60 \text{ см}^2 \cdot \left( 10 \text{ см} - \frac{10 \text{ см} \cdot 10 \text{ см} \cdot 0,5 \text{ см}}{60 \text{ см}^2} \right)$$

$$\left( 1 - \frac{0,8 \cdot 10 \cdot 10}{2 \cdot 60 \cdot 0,5} \right) \cdot 60 \text{ см}^2 \cdot 10 \text{ см}$$

$$= 11202 - 0,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 60 \text{ см}^2 \cdot 9 \text{ см}$$

$$= 0,51 \cdot 60 \text{ см}^2 \cdot 10 \text{ см}$$

$$= \frac{11202 - 4320}{300 \text{ см}^3} = 2,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Ответ:  $2,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

00002075526

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

лв

$\nu = ?$

$$\eta = 10 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с} \cdot \text{г}}$$

$$\beta = 1420 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho = 1,2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$g = 9,8 \frac{\text{г}}{\text{с}^2}$$

$$r = 5 \text{ мм} = 0,005 \text{ м}$$

$$k = \frac{2}{9}$$

Пропорциональность - это запись вида:  $y = kx$ ; где  $k$  - коэффициент пропорциональности. Если величина  $y$  величина зависит от величины  $x$  от трех параметров, то это можно записать, как  $y = k \eta (\rho \cdot g) \cdot r$ .

Если при этом, если стенки трубки абсолютно гладкие и не имеют шероховатости, то можно заявить о том, что  $\rho$ -плотность газа внутри трубки. Тогда  $\Delta \rho = \rho_0 - \rho$ . Тогда скорость можно вычислить по формуле

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 0 7 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\vartheta = k \eta (\rho_0 - \rho) g \sqrt{x}$$

давайте посчитаем раз черта  $\eta$  коэффициент пропорциональности

k:

$$\frac{M}{C} = x \cdot \frac{K \Gamma}{M \cdot C} \cdot \frac{K \Gamma}{M^3} \cdot \frac{M}{C^2} \cdot M$$

$$\frac{M}{C^2} = x \cdot \frac{K \Gamma^2}{M^2 \cdot C^3} \cdot x = \frac{K^2 \Gamma^2}{M^3 \cdot C^3}$$

$$x = \frac{K \Gamma^2}{M^3 \cdot C^2}$$

Потери можно посчитать

скорость:

$$\vartheta = \frac{2 K \Gamma^2}{9 M^3 \cdot C^2} \cdot 10 \frac{K \Gamma}{M \cdot C} \cdot (14 \frac{K \Gamma}{M^3} - 12 \frac{K \Gamma}{M^3}) \cdot 98 \frac{M}{C}$$

$$\cdot 0,0006 M = 154,5 \frac{M}{C}$$

Ответ: 154,5  $\frac{M}{C}$

5+6+6

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 0 7 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Пусть  $t_1 = ?$ ,  $x_1 = ?$ ,  $t_2 = ?$ ,  $x_2 = ?$

$$K_{A1} = 0,6 \text{ м}$$

$$u_{A1} = -0,6$$

$$u_{A2} = 0$$

$$K_{A2} = 0,9 \text{ м}$$

$$x_{A1}$$

$$x_{A2}$$

№3

Найдем расстояние центра от нормалей

$$A: u_{A1} = \frac{2x_{A1}}{L} - 1 \Rightarrow$$

$$\frac{L(u_{A1} + 1)}{2} = \frac{100 \text{ м} \cdot (0,4)}{2} = 50 \text{ м.}$$

Теперь найдем время движения зонда А до центра. Для этого найдем время до каждого из участков градуса.

$$t_{A1} = \frac{K_{A1} \cdot x_{A1}}{u_{A1}} = \frac{L(u_{A1} + 1) K_{A1}}{2 u_{A1}}$$

$$= \frac{100 \text{ м} \cdot (0,4) \cdot 0,6 \text{ м}}{2 \cdot (-0,6)} = 12 \text{ с.}$$

$$t_{A2} = \frac{L(u_{A2} + 1) K_{A2}}{2 u_{A2}} = \frac{100 \text{ м} \cdot (0,4 + 0,6) \cdot 0,9 \text{ м}}{2 \cdot 0} =$$

= 8 с. Теперь найдем время от последнего участка до центра

(+55)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 0 7 6 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
8	5	10	10	-		33

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



N1

1. Пешеход ~~идет~~, а самолет ~~идет~~ со скоростью ~~6 км/ч~~, то средняя скорость ~~6 км/ч~~. Аналогично с самолетом средняя скорость, которого ~~100 км/ч~~

$$V_{\text{ср. сам}} = \frac{S}{\frac{S}{2 \cdot 100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} + \frac{S}{2 \cdot 50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}} = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

2.  $\frac{240 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 2,4$  - самолет до финиша самолета

$$\frac{120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{150 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} + \frac{120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} \cdot 1,4 = 4,2$$
 - самолет вертолета

3.  $\frac{240 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 40$  - дойдет пешеход

3. Если самолет долетит до финиша за 2,4 ч, а вертолет за 4,2 ч, то вертолет не догонит самолета.

4. ~~4 \* 2,4 = 9,6 ч~~ ~~36 ч~~ ~~240 км / 36 ч = 6,7 км/ч~~ Если средняя скорость вертолета  $75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а пешехода  $6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , то пешеход должен идти со скоростью  $7,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

N2

Первый самолёт проделает  $6+6+4+4 = 20$  узлов, а второй  $3+3+1+1 = 8$ .

$$\frac{20 \text{ узлов}}{5 \frac{\text{узлов}}{\text{ч}}} = 4 \text{ ч} \text{ проделает первый. } \frac{8 \text{ узлов}}{2 \frac{\text{узлов}}{\text{ч}}} = 4 \text{ ч} \text{ проделает второй}$$

Если они запустивают <sup>встретятся</sup> за одинаковое время, то встретятся они за 4 часа.

Ответ: 4 самолеты.

$$P_0 = \frac{m_n}{V_n} = \frac{M - (H-h_2) \cdot S \cdot \rho_{\text{ж}}}{h_2 \cdot S} = \frac{1300 \cdot 2 - 30 \text{ см} \cdot 1,11 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}}{20 \text{ см} \cdot 30 \text{ см}^2} = \frac{10530}{600 \text{ см}^3} = 17,55 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

1. ~~Впередница~~ ~~рассеивание~~ от  $u = -1$  до  $u = -0,6$ , от  $u = -0,6$  до  $u = -0,2$ , от  $u = -0,2$  до  $u = 0,2$ , от  $u = 0,2$  до  $u = 0,6$ , от  $u = 0,6$  до  $u = 1$ . Будет 20 км. ~~Скорость~~

от  $u = -1$  до  $u = 0,6$  будет  $\frac{1}{0,4c} = 2,5 \frac{ч}{c}$ , для другого конца  $\frac{1}{0,35c} = \frac{10}{7} \frac{ч}{c} \approx 1,43 \frac{ч}{c}$ , +105

от  $u = -0,6$  до  $u = -0,2$  будет  $\frac{1}{0,35c} = 2,86 \frac{ч}{c}$ , для другого  $\frac{1}{0,25c} = 4 \frac{ч}{c}$ , от  $u = 0,2$  до  $u = 0,2$  будет  $\frac{1}{0,25c} = 4 \frac{ч}{c}$ , для другого  $\frac{1}{0,6c} \approx 1,67 \frac{ч}{c}$ , от  $u = 0,2$  до  $u = 0,6$  будет  $\frac{1}{0,5c} = 2 \frac{ч}{c}$

для другого  $\frac{1}{0,4c} = 2,5 \frac{ч}{c}$ , от  $u = 0,6$  до  $u = 1$  будет  $\frac{1}{0,6c} \approx 1,67 \frac{ч}{c}$ , для другого  $\frac{1}{0,7c} \approx 1,43 \frac{ч}{c}$ . Из этих данных получаем в какой время и куда

2. Таблица 8000с. Дельта 18902, 86с

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

90 4 0 0 0 2 0 8 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
7	5	—	15	30		57

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

N°1

$$v_{c1} = 120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$l_{c1} = 90 \text{ км}$$

$$v_{c2} = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_8 = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\tau = 2 \text{ ч}$$

$$v_{п1} = 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$l_{п2} = 180 \text{ км}$$

$$v_{п2} = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$L = 180 \text{ км}$$

$$v_{гр} - ?$$

$$t_c - ?$$

$$t_b - ?$$

$$t_n - ?$$

$$v_{грс} = \frac{L}{t_c} = \frac{L}{\frac{l_{c1}}{v_{c1}} + \frac{L-l_{c1}}{v_{c2}}} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}, \text{ средняя у самолета}$$

$$v_{грв} = v_8 = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}, \text{ средняя у вертолета}$$

$$v_{грп} = \frac{L}{t_n} = \frac{L}{\frac{1}{\frac{1}{v_{п1}} + \frac{1}{v_{п2}}}} \approx 6,43 \frac{\text{км}}{\text{ч}}, \text{ средняя у пешехода}$$

$$t_c = \frac{L}{v_{грс}} = \frac{180 \text{ км}}{80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 2,25 \text{ ч}, \text{ время самолета}$$

$$t_b = \frac{L}{v_8} = \frac{180 \text{ км}}{75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 2,4 \text{ ч}, \text{ время вертолета}$$

$$t_n = \frac{L}{v_{грп}} \approx 28 \text{ ч}, \text{ время пешехода}$$

Пешеход не обгонит и не догонит вертолет  
Полное время движения (от  $t=0$ )

$$T_c = t_c = 2,25 \text{ ч}$$

$$T_8 = \tau + t_8 = 2,4 \text{ ч} + 2 \text{ ч} = 4,4 \text{ ч}$$

$$T_n = \tau + t_n = 2 \text{ ч} + 28 \text{ ч} = 30 \text{ ч}$$

Первый приедет к финишу самолёт.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

0 0 0 0 2 0 8 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

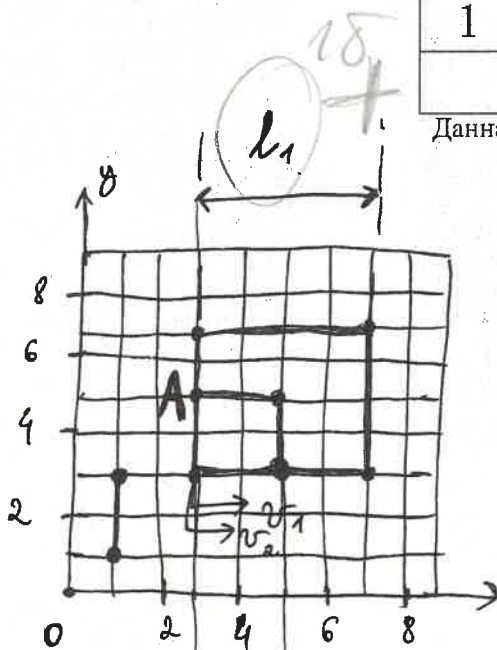
ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$N=2$

$v_1 = 6 \text{ м/с}$

$v_2 = 3 \text{ м/с}$

$T = ?$



$l_1 = 5 \text{ м}$

$l_2 = 3 \text{ м}$

$t_1$  - время прохождения маршрута 1-ый

$t_2$  - время прохождения маршрута 2-ый

$t_1 = \frac{4l_1}{v_1} = \frac{4 \cdot 5 \text{ м}}{6 \text{ м/с}} = \frac{10}{3} \text{ с}$

$t_2 = \frac{4l_2}{v_2} = \frac{4 \cdot 3 \text{ м}}{3 \text{ м/с}} = 4 \text{ с}$

В точке А 2-ой окажется в  $t_{A2} = \frac{3 \cdot 3 \text{ м}}{3 \text{ м/с}} = 3 \text{ с}$

в точке А 1-ый окажется  $t_{A1} = \frac{3 \cdot 5 \text{ м} + (5-2) \cdot 3 \text{ м}}{6 \text{ м/с}} = 3 \text{ с}$ , тогда

$N=3$

$L = 100 \text{ м}$

$u = \frac{2x}{L} - 1$

$t_{\text{встр}} = ?$

$x_{\text{встр}} = ?$

$T = ?$

$T_{\text{встр}} = ?$

Зонды встретятся тогда, когда  $u$  одинаковы.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

90 11 0 0 0 2 0 8 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

N: 5

$$k = \frac{2}{9}$$

$$\eta = 0,001 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}$$

$$\rho_0 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho = 1,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$r = 0,5 \text{ м}$$

$$g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$v \sim \Delta \rho g$$

$$v \sim r$$

$$v \sim \eta$$

Найдём формулу методом размерностей

$$\frac{\text{м}}{\text{с}} = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{м} \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}, \text{ т.к. в } v \text{ не}$$

участвуют кг, то они должны сократиться

$v = ?$

$$\Rightarrow \frac{\text{м}}{\text{с}} = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{м} : \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}} \Rightarrow v \sim \frac{1}{\eta}$$

$$\frac{\text{м}}{\text{с}} = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}^2} \cdot \frac{\text{м} \cdot \text{с}}{\text{кг}} \cdot \text{м} = \frac{1}{\text{м} \cdot \text{с}} \cdot \text{м}$$

$$\frac{\text{м}}{\text{с}} = \frac{1}{\text{с}} \Rightarrow v \sim r^2, \text{ найдём формулу для } v:$$

$$v = \frac{k \Delta \rho g r^2}{\eta}, \Delta \rho = \rho_0 - \rho - \text{разность плотностей}$$

$$v = \frac{k (\rho_0 - \rho) g r^2}{\eta} = \frac{2}{9} \cdot \left( 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - 1,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right) \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \left( 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ м} \right)^2$$

$$\frac{9,001 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}}{9,001 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}} \approx$$

$$\approx 0,54 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ.  $0,54 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

0040002089726

Вариант № 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

$N=4$

$S=50 \text{ см}^2$

$\rho_{ж} = 1,26 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

$h_1 = 10 \text{ см}$

$\rho_g = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

$h_2 = 12 \text{ см}$

$H = 18 \text{ см}$

$M = 1550 \text{ г}$

$m_g = 2730 \text{ г}$

$\rho_n = ?$

$\varphi = \frac{V_{n.g}}{V_1}$ ,  $V_{n.g}$  - объем пустот в каменной груде  $V_1$

~~$V_{n.g} = \frac{m_g + h_1 S}{\rho_g}$~~

~~$V_{n.g} = h_1 S - \frac{m_g}{\rho_g}$~~   $V_{n.g} = h_1 S - \frac{m_g}{\rho_g}$

$V_1 = h_1 S$

$\varphi = \frac{V_{n.n}}{V_2}$ ,  $V_{n.n}$  - объем пустот в каменном кварцевом песке

$V_{n.n} = HS - V_{n.ж}$ ,  $V_n$  - объем песка,  $V_{ж}$  - объем жидкости

$V_2 = HS$

$\varphi = \frac{HS - V_n}{HS - V_n}$

$\varphi = \frac{HS - \frac{m_g}{\rho_g}}{h_1 S}$

$\frac{HS - V_n}{HS} = \frac{h_1 S - \frac{m_g}{\rho_g}}{h_1 S}$

$1 - \frac{V_n}{HS} = 1 - \frac{m_g}{\rho_g h_1 S}$

$\frac{m_g}{\rho_g h_1 S} = \frac{V_n}{HS}$

$V_n = \frac{m_g H}{\rho_g h_1 S}$

$V_n = \frac{m_n}{\rho_n}$

$V_n = h_2 S \Rightarrow V_{ж} = (H - h_2) S$

$m_{ж} = V_{ж} \rho_{ж}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

9	0	0	0	2	0	8	9	7	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$N=4$  (ураганение)

$m_n = M - m_{ac}$

$$V_n = \frac{M - \rho_{ac}(H - h_a)S}{\rho_n} = \frac{m_g H}{\rho_g h_1 S}$$

~~$M - \rho_{ac}$~~   $\rho_n = \frac{(M - \rho_{ac}(H - h_a)S) \rho_g h_1 S}{m_g H} \approx 9,3 \frac{2}{\text{см}^3}$

$\varphi = ?$   
155

=

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 0 9 9 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
8	17	1	10	5		41

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Дано:  
 $v_{c1} = 120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$   
 $v_{c2} = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$   
 $s_{c1} = 90 \text{ км}$   
 $L = 180 \text{ км}$   
 $v = 2 \text{ м}$   
 $v_b = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$   
 $s_{п1} = \frac{1}{3} L$   
 $v_{п1} = 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$   
 $v_{п2} = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

1. 
$$v_{\text{ср}} = \frac{s_{\text{общ}}}{t_{\text{общ}}}$$

1) 
$$v_{\text{ср с}} = \frac{s_{c1} + s_{c2}}{t_1 + t_2} = \frac{s_{c1} + L - s_{c1}}{\frac{s_{c1}}{v_{c1}} + \frac{L - s_{c1}}{v_{c2}}} = \frac{90 + 180 - 90}{\frac{90}{120} + \frac{180 - 90}{60}} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$s_2 = L - s_1$

$t_1 = \frac{s_1}{v_{c1}}$

$t_2 = \frac{s_2}{v_{c2}}$

2) 
$$v_{\text{ср б}} = \frac{s}{t} = v_b = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

3) 
$$v_{\text{ср п}} = \frac{s_{п1} + s_{п2}}{t_1 + t_2} = \frac{s_{п1} + s_{п2}}{\frac{s_{п1}}{v_{п1}} + \frac{s_{п2}}{v_{п2}}}$$

$$= \frac{s_{п1} + s_{п2}}{\frac{s_{п1}}{v_{п1}} + \frac{s_{п2}}{v_{п2}}} = \frac{\frac{1}{3}L + s_{п2}}{\frac{s_{п1}}{v_{п1}} + \frac{s_{п2}}{v_{п2}}} = \frac{\frac{1}{3}180 + 120}{\frac{1}{15}180 + \frac{120}{5}} \approx 6,4 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$s_{п1} = \frac{1}{3}L$

Ответ:  $v_{\text{ср с}} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $v_{\text{ср б}} = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $v_{\text{ср п}} = 6,4 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

2.  $t = \frac{s}{v_{\text{ср}}}$

$t_c = \frac{s}{v_{\text{ср с}}} = \frac{180}{80} = 2,25 \text{ ч}$

$t_b = \frac{s}{v_{\text{ср б}}} = \frac{180}{75} = 2,4 \text{ ч}$

$t_{п} = \frac{s}{v_{\text{ср п}}} = \frac{180}{6,4} = 28,125 \text{ ч}$

Ответ:  $t_c = 2,25 \text{ ч}$ ;  $t_b = 2,4 \text{ ч}$ ;  $t_{п} = 28,125 \text{ ч}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 0 9 9 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

3. Нет, т.к.  $t_1 > t_6$

$$28,125 > 2,4$$

4. Самолет, т.к. его время меньше всех и он стартовал раньше всех

2/ Дано:

$$v_1 = 6 \frac{y}{c}$$

$$v_2 = 3 \frac{y}{c}$$



$L_1 = 5y$  - сторона квадрата I Белуна

$L_2 = 3y$  - сторона квадрата II Белуна

I Белуна догонит II, когда их координаты совпадут:

0с.: (3; 3); (3; 3) - это не один предположим, что старт Белуна одновременно

1с.: (4; 7); (3; 5)

2с.: (7; 5); (5; 5)

3с.: (4; 5); (5; 3)

4с.: (3; 7); (3; 3)

5с.: (7; 6); (3; 5)

6с.: (5; 3); (5; 5)

7с.: (3; 7); (5; 3)

8с.: (7; 7); (3; 3)

9с.: (6; 3); (3; 5)

10с.: (3; 5); (5; 5)

11с.: (6; 7); (5; 3)

12с.: (7; 3); (5; 3)

13с.: (3; 4); (3; 5)

14с.: (5; 7); (5; 5)

15с.: (7; 4); (5; 3)

16с.: (3; 3); (3; 3)

Ответ: через 6 сек.

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 0 9 9 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



3/

$$t_{\text{встр}} = t$$

$$t = \frac{s}{v_{\text{сум}}}$$

$$v_{\text{сум}} = v_A + v_B$$

$$v_A = v_A$$

$$v_B = v_B$$

$$s = L$$

$$k = \frac{1}{u}$$

$$u_A = \frac{2x_A}{L} - 1$$

$$u_B = \frac{2x_B}{L} - 1$$

в момент встречи  
при этом  $u_A = u_B$ , т.к.  $x$  встречи одинаковы

~~$$\frac{2x}{L} - 1 = \frac{2x}{L} - 1$$~~

$$x_{\text{встр}} = 50 \text{ м}$$

1. Ответ: 50 м

2.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О О 2 0 9 9 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



9 ✓

Дано:

- $S = 50 \text{ см}^2$      $1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
- $\rho_2 = 1,26 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 1,26 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
- $h_1 = 0,1 \text{ м}$
- $\rho = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
- $m_1 = 2730 \text{ г}$
- $h_2 = 0,12 \text{ м}$
- $H_2 = 0,18 \text{ см}$
- $M_2 = 1550 \text{ г}$

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

$$\varphi_1 = \frac{V_1}{M_1} = \varphi_2 = \frac{V_2}{M_2}$$

$$\frac{V_1}{M_1} = \frac{V_2}{M_2}$$

+ 5

$$M_1 = m_2 + m_1$$

$$m_2 = \rho_2 V_2$$

$$V = S h_1$$


---


$$V_1 = S h$$

$$M_2 = M_2$$

$$V_2 = S H_2$$

$$\textcircled{1} \quad \varphi = \frac{S h_1}{\rho_2 V_2 + m_1} = \frac{0,005 \cdot 0,1}{1260 \cdot 0,005 \cdot 0,1 + 2730} = 1,8 \cdot 10^{-7}$$

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

~~Второй способ~~

Ответ:  $5555555 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

- $V = S h_2$
- $M = m_2 + m_{\Pi}$
- $m_2 = (\rho_2 - \rho_{\Pi}) V_2$
- $m_{\Pi} = \rho_{\Pi} \cdot V_{\Pi}$

$$\varphi = \frac{S h_2}{S h_2 \rho_2 - V_{\Pi} \rho_2 + \rho_{\Pi} V_{\Pi}} = \varphi = \frac{1}{\rho_{\Pi}} \cdot 1,8 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{1}{h_2}$$

$$S h_2 (\rho_2 - \rho_2 + \rho_{\Pi}) = S h_2 \rho_{\Pi} \quad \rho_{\Pi} = 5555555 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

0	1	0	0	0	2	0	9	9	3	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Дано:

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

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

$$r = 0,5 \text{ мм} = 0,0005 \text{ м}$$

$$\eta = 0,001 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}$$

$v = ?$

$$\rho_n = 1,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$r = 0,5 \text{ мм} = 0,0005 \text{ м}$$

$$v = \rho \cdot r \cdot \eta$$

55

$$P = \Delta \rho \cdot g$$

$$\Delta \rho = \rho_b - \rho_n$$

$$v = (\rho_b - \rho_n) g \cdot r \cdot \eta$$

$$v = (1000 - 1,2) \cdot 9,8 \cdot 0,0005 \cdot 0,001 \approx 4,9 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ:  $4,9 \cdot 10^{-3}$

$$g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

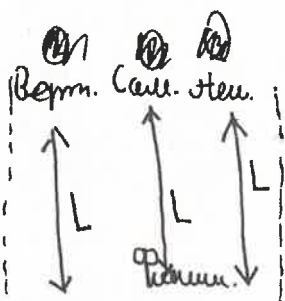
Ф И О О О 2 1 0 8 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
2	6	13	15	8		50

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



1)  $v_{\text{с.сам.}} = \frac{180 \text{ км}}{\frac{90 \text{ км}}{120 \text{ км/ч}} + \frac{90 \text{ км}}{60 \text{ км/ч}}} = 80 \text{ км/ч.}$

2)  $t_{\text{для сам.}} = \frac{90 \text{ км}}{120 \text{ км/ч}} + \frac{90 \text{ км}}{60 \text{ км/ч}} = 2,25 \text{ часа}$

3)  $v_{\text{верт.}} = 45 \text{ км/ч. } t_{\text{для верт.}} = \frac{180 \text{ км}}{45 \text{ км/ч}} = 2,4 \text{ ч.}$

4)  $t_{\text{для пеш.}} = \frac{60 \text{ км}}{15 \text{ км/ч}} + \frac{120 \text{ км}}{5 \text{ км/ч}} = 28 \text{ часов.}$

Итого все ответы:

1)  $v_{\text{самолёта}} = 80 \text{ км/ч.}$

$v_{\text{верт.}} = 45 \text{ км/ч}$

$v_{\text{пешехода}} \approx 6,43 \text{ км/ч.}$

2)  $t_{\text{для самолёта}} = 2,25 \text{ часа.}$

$t_{\text{для вертолёта}} = 2,4 \text{ часа.}$

$t_{\text{для пешехода}} = 28 \text{ часов.}$

3) Улет не успеет

4) первый это самолёт

второй это вертолёт

третий это пешеход.

5)  $v_{\text{пеш.}} = \frac{180 \text{ км}}{28 \text{ ч.}} \approx 6,43 \text{ км/ч}$

$v_{\text{ср.}} = \frac{S}{t}$      $t = \frac{S}{v}$      $S = t \cdot v$

мои используемые формулы.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

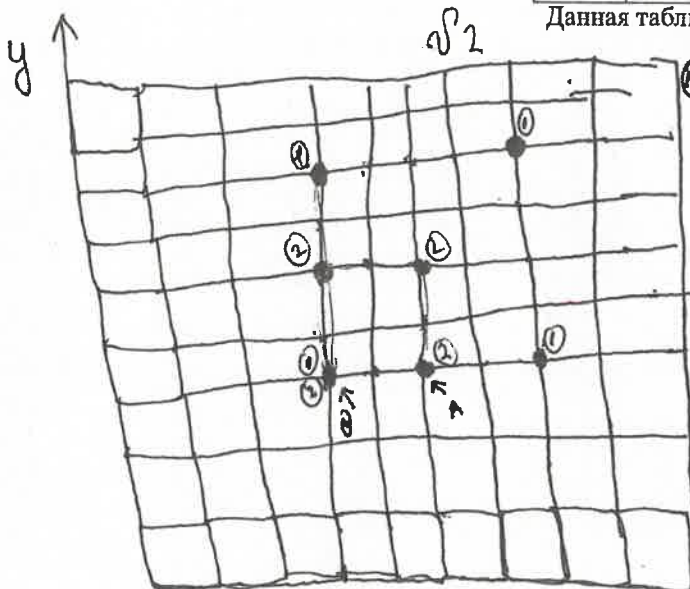
Ф И О О О 2 1 0 8 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Отметим 1 для первого бегуна, так же и все координаты системы. Отметим 2 для второго бегуна.

Укажем время для первого бегуна ( $t_1$  проделка за длину квадрата) =  $\frac{6 \text{ узов}}{6 \text{ узов/с}} = \frac{8}{3} \text{ (с)}$

для второго  $t_2 = \frac{8 \text{ узов}}{3 \text{ узов/с}}$

② Не трудно заметить, что они встретятся в точке  $x = \frac{8}{3} \text{ (с)}$

А, В; далее можем понять, что когда первый пробежит сторону своего квадрата, то и второй пробежит свою сторону квадрата, (т.к. стороны квадрата размещаются в 2 раза и скорости тоже размещаются в 2 раза) =>

=> Они подобно встретятся в точке В =>

~~$t_3$  для перв =  $\frac{14 \text{ узов}}{6 \text{ узов/с}} = \frac{14}{3} \text{ (с)}$~~  => через  $\frac{8}{3}$  секунды

~~$t_4$  для втор =~~

Ответ:  $\frac{8}{3}$  секунды =  $2 \frac{2}{3}$  секунды. Они встрет.

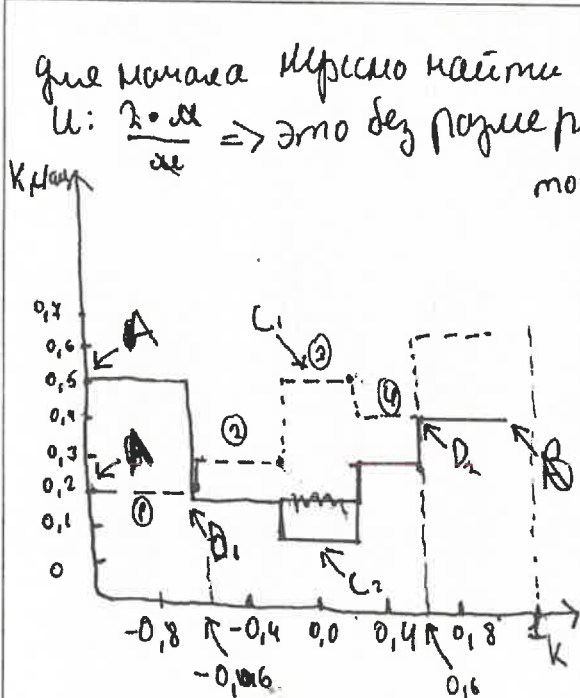
# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 1 0 8 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



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

$0,1 = 10 \text{ м}$   
 ДА  
 C<sub>1</sub> и C<sub>2</sub> - точки центра  
 для пункта t зона 1 =  
 $= 40 : (1:0,2) + 40 : (1:0,3) + 20 : (1:0,5) =$   
 $= 30 \text{ секунд.} = t_4$   
 для трассой t<sub>5</sub>:  $40 : (1:0,4) + 40 : (1:0,3) + 20 : (1:0,1) =$   
 $= 30 \text{ секунд.}$

где начало крыши найти в чём измеряется  
 и:  $\frac{2 \cdot \text{м}}{\text{сек}} \Rightarrow$  это без размерной коэффициент.  
 точки C и D втрена.

Зондов  
 найдём для точки C:  
 $-0,6 = \frac{2x}{100} - 1 \Rightarrow x = \frac{0,4 \cdot 100}{2} = 20 \text{ (м)}$

для точки D от A = 20 метров.  
 найдём для точки D:  
 $0,6 = \frac{2x}{100} - 1 \Rightarrow x = \frac{1,6 \cdot 100}{2} = 80 \text{ (м)}$

что бы перевести  
 $\frac{с}{м} \text{ в } \frac{м}{с} \text{ крыши } 1: \frac{с}{м}$   
 \* найдём время для пункта: t<sub>5</sub>  
 $= 40 : (1:0,2) + 40 : (1:0,3) + 40 : (1:0,5) +$   
 $40 : (1:0,4) + 40 : (1:0,6) = 80 \text{ секунд.}$   
 т.к. пункт измеряется к трассой  
 то для трассой t<sub>2</sub> = 80 секунд.

- Итого все ответы:
- 1) Они не встретятся
  - 2) полное время цикла = 80 секунд.
  - 3) через 30 секунд.

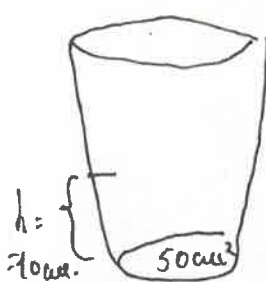
# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

0 1 0 0 0 2 1 0 8 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$\rho_{\text{ж.}} = 1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$\rho_{\text{п.}} = 4800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$m = 2730 \text{ г}$

$\rho = \frac{m}{V}$      $V = S \cdot h$      $m = \rho V$

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

$h = 12 \text{ см}$   
 $H = 18 \text{ см}$   
 $M = 1550 \text{ г}$

Укажем массу шмержина.  
 $18 - 12 = 6 \text{ (см)}$   
 $V = 6 \cdot 50 = 300 \text{ см}^3 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow m = 300 \cdot 1,26 = 378 \text{ граммы}$   
 теперь найдем массу кварцевого песка:  
 $= 1550 \text{ г} - 378 \text{ г} = 1172 \text{ (г)}$

дл. стержня  
 материал  
 это глина  
 и песок.

1) Укажем в первом случае  
 объем гноди:  
 $V_g = 2730 : 7,8 = 350 \text{ см}^3$   
 а гоним для ели без стерж.  
 $500 \text{ см}^3 \Rightarrow V_{\text{незан.}} = 150 \text{ см}^3$   
 $\frac{150 \text{ см}^3}{500 \text{ см}^3} = 100\%$   
 $\frac{150 \text{ см}^3}{x} = x \Rightarrow x = \frac{100 \cdot 150}{500} = 30\%$

такой же ко эрмент и во вторе  
 итоге по услов.

2) Укажем массу шмержина: объем песка  
 и стерж.  
 $12 \text{ см} \cdot 50 \text{ см}^2 \cdot 100\% \cdot 40\% = 420 \text{ (см}^3\text{)}$  замесок.  $= V_{\text{вода}} = (10 \text{ см} \cdot 50 \text{ см}^2 \cdot 420 \text{ см}^3)$   
 $= 80 \text{ см}^3$   
 2) Укажем массу песка  $= 1550 - 80 \text{ см}^3 \cdot 1,262 / \text{см}^3 =$   
 $= 1449,2 \text{ граммы}$

3) Укажем  $\rho = \frac{1449,2 \text{ граммы}}{420 \text{ см}^3} \approx 3,452 / \text{см}^3$

Ответ:  $\rho$  кварцевого песка  $\approx 3,452 / \text{см}^3$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф Ц О О О 2 1 0 8 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Р втес.  $V$  отнес. к ед. объёма. } параметр  
 $r$   
 $\eta$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

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

Найдём втес.  $V =$

$$= 0,05 \text{ м}^3 \cdot 3,14 \cdot 4 \cdot 3 \approx 5,23 \cdot 10^{-4} \text{ (грамма) втес.}$$

$$\rho = 5,23 \cdot 10^{-4} : 1000 \cdot 98 \approx 5,23 \cdot 10^{-6} \text{ Н/см}^3 \text{ в СИ} = 5,23 \cdot 10^{-6}$$

$$= 5,23 \text{ Н/м}^3 \quad \text{Н} =$$

Теперь у нас есть  $r = 5 \cdot 10^{-4} \text{ м}$   
 $\eta = 0,001 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

} далее из этих величин  
 нужно составить  
 скорость СИ (м/с)

~~$$v = 0,001 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 5 \cdot 10^{-4} \text{ м} \cdot 5,23 \text{ Н/м}^3 =$$~~
~~$$= 0,001 \cdot 5 \cdot 10^{-4} \cdot 5,23 \approx$$~~

$$v = \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \text{ если перев.}$$

$$\frac{\text{кг}}{\text{Н}} = \frac{\text{с}^2}{\text{м}}$$

~~$$v = \frac{5,23 \cdot 10^{-6} \cdot \text{м}^3}{\text{м}^3 \cdot \text{с}^2} = 5,23 \cdot 10^{-6} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$~~
~~$$v = \frac{5,23 \cdot 10^{-6} \cdot \text{м}^3}{\text{м}^3 \cdot \text{с}^2} = 5,23 \cdot 10^{-6} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$~~

$$v = \frac{\text{м}^3 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^2}{\text{м} \cdot \text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2} = \frac{\text{м}}{\text{с}} = 10,26 \text{ м/с}$$

Ответ:  $v = 10,26 \text{ м/с}$

5+3

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф
И
О
О
2
1
2
5
7
2
6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
6	5	15	17	-		42

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

~1

Дано

$L = 180 \text{ км}$

$t = 0$

$n = 0$

$S_{c1} = 90 \text{ км}$  (со скоростью  $v_{c1} = 120 \text{ км/ч}$ )

$v_{c2} = 60 \text{ км/ч}$  (оставшиеся км)

$\tau = 2 \text{ ч}$

$v_b = 75 \text{ км/ч}$

$\frac{15 \text{ н}}{3}$  ( $v_{n1} = 15 \text{ км/ч}$ )

$120 \text{ км}$  ( $v_{n2} = 5 \text{ км/ч}$ )

~~\_\_\_\_\_~~

$v_{св} - ?$	$v_{сг} - ?$	$t_c - ?$ (наим. св. скорость)	$t_b - ?$ (наим. св. скорость)	$t_n - ?$ (наим. св. скорость)	$t_n - ?$ (наим. св. скорость)
$v_{св} - ?$	$v_{сг} - ?$	$t_c - ?$	$t_b - ?$	$t_n - ?$	$t_n - ?$

2)  $t_b = \frac{180}{75} = 2,4 \text{ ч}$  (наим. св. скорость во время)

$t_c = \frac{90}{120} + \frac{90}{60} = 2,25 \text{ ч}$  (наим. св. скорость во время  $t=0$ )

1)

$v_{ср} = \frac{S_{обг}}{t_{обг}}$

$v_{ср б} = \frac{180}{\tau + \frac{180}{75}} = 40,91 \text{ км/ч}$

$v_{ср с} = \frac{180}{\frac{90}{120} + \frac{180-90}{60}} = 85 \text{ км/ч}$

$v_{ср н} = \frac{180}{\frac{60}{15} + \frac{120}{5} + 2} = 6 \text{ км/ч}$

Ответ:  $40,91 \text{ км/ч}$ ,  $80 \text{ км/ч}$  и  $6 \text{ км/ч}$

$t_n = \frac{60}{15} + \frac{120}{5} = 28 \text{ ч}$  (во время св. скорость во время  $t$ )

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 1 2 5 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Представленные задачи →

Ответ:  $2,44; 2,254; 2,64$

+        +        +

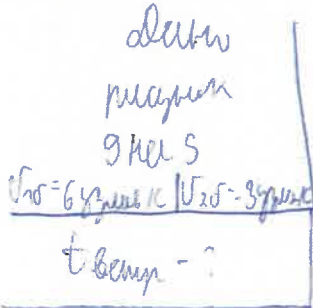
3) Ответ: Нет Т.К. у в. Берн > Берн

+

4) Ответ: Самолет - у него самая маленькая  
время Т.К. у него самая большая Берн

+

№2



По рисунку видно, что периметр прямоугольника  
1 сторона = 16 узлов при скорости в 4 узла (можно использовать координаты  
его скорости время при известном периметре прямоугольника  
 $= \frac{16^2}{3} = \frac{8}{3} c$  (можно считать время по формуле)  
(3,3)

$7c = 4 \text{ узла}$      $3c = 4 \text{ узла}$   
 $2 \text{ стороны} = 4 \text{ узла}$      $4c = 4 \text{ узла}$

Также можно показать, что периметр прямоугольника  
2 стороны = 8 узлов при его скорости время при известном периметре прямоугольника  
 $= \frac{8}{3} c$  (Т.Скорость имеет координаты)  
(3,3)

Ответ: через  $\frac{8}{3} c$

$7c = 2 \text{ узла}$   
и т.д.

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 1 2 5 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



№4

дано

$$S_y = 50 \text{ см}^2$$

$$1) \rho_m = 1,26 \text{ г/см}^3$$

$$h_1 = 10 \text{ см}$$

$$\rho_g = 1,3 \text{ г/см}^3 \text{ (по } h_1)$$

$$m_g = 2430 \text{ г}$$

$$2) h_2 = 72 \text{ см}$$

$$H = 18 \text{ см}$$

$$M \sim 1550 \text{ г}$$

$\rho_{кн} = ?$

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

$$1) V_g = \frac{m_g}{\rho_g} = 350 \text{ см}^3$$

$$V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = h_2 \cdot S = 500 \text{ см}^3$$

затрачено вещество (по  $h_1$ )



$$h_1 \cdot S - V_g = 150 \text{ см}^3 \text{ (V воздуха)}$$

$$\phi = \frac{150}{500} = 0,3$$

$$2) m_{кн} = S(H - h_2) \cdot \rho_m$$

$$m_2 = S(H - h_2) \cdot \rho_m = 972 \text{ г}$$

$$m_{кн} = M - m_2 = 1172 \text{ г}$$

$$V_{кн} + V_{воздух} = h_2 \cdot S = 600 \text{ см}^3$$

$$V_{в} = V_{кн} + V_{воздух} \cdot \phi = 600 \cdot 0,3 = 180 \text{ см}^3$$

$$V_{кн} = 600 - 180 = 420 \text{ см}^3$$

17

$$\rho_{кн} = \frac{m_{кн}}{V_{кн}} = \frac{1172}{420} \approx 2,79 \text{ г/см}^3$$

Ответ:  $\rho_{кн} = 2,75 \text{ г/см}^3$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 1 2 5 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



N3

дана

$$L = 100 \mu\text{H}$$

$$u = 2x / L - 1$$

$x$  - расстояние от начала А

$K(x)$  - коэффициент передачи  
[секунда / метр] [с/м]

График

$t_{\text{всп}} = ?$	$2^2 t_y = ?$	$t_{\text{всп}1} = ?$
$t_{\text{всп}2} = ?$		$t_{\text{всп}2} = ?$

при  $u = 0$  пропускать выключат  
 $Q = \frac{2x}{100} - 1$      $x = 50 \mu\text{m}$      $t = 15 \text{c}$     Ответ: 50 мк; 15 с

1)  $2x$  расстояние от начала А

Коеф.  $u = -0,6$

$$0,6 = \frac{2x}{L} - 1$$

$$0,6 = \frac{2x}{100} - 1$$

$$x = 20 \mu\text{m}$$

$$x = 20 \mu\text{m}$$

$$t = 15 \text{c}$$

при  $u = 0,6$   
 $0,6 = \frac{2x}{L} - 1$   
 $x = 80 \mu\text{m}$   
 $t_{\text{всп}2} = 28 \text{c}$

$$2) t_{yA} = 30 \cdot 2 = 60 \text{c} \quad (20 \cdot 0,5 + 20 \cdot 0,2 + 20 \cdot 0,1 + 20 \cdot 0,3 + 20 \cdot 0,4) \cdot 2$$

$$t_{yB} = 40 \cdot 2 = 80 \text{c} \quad (20 \cdot 0,2 + 20 \cdot 0,3 + 20 \cdot 0,5 + 20 \cdot 0,4 + 20 \cdot 0,6) \cdot 2$$

Ответ: 60 с ; 80 с

$$3) t_{\text{всп}A} = 0,5 \cdot 20 + 0,2 \cdot 20 + 10 \cdot 0,1 = 15 \text{c} + 28$$

$$t_{\text{всп}B} = 15 \text{c} = 0,2 \cdot 20 + 0,3 \cdot 20 + 0,5 \cdot 20 \text{c} ?$$

Ответ: 15 с

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 1 7 2 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
7	1	5	20	5		38

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1.

$$v_{\text{ср с}} = \frac{S}{t} = \frac{180}{\frac{90}{180} + \frac{90}{60}} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{\text{ср в}} = \frac{S}{t} = \frac{180}{\frac{180}{85}} = 85 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{\text{ср п}} = \frac{S}{\frac{1}{2} \frac{S}{v_1} + \frac{120}{v_2}} = 6 \frac{3}{7} \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$t_{\text{с}} = \frac{S}{v_{\text{ср с}}} = 2,25 \text{ ч}$$

$$t_{\text{в}} = \frac{S}{v_{\text{ср в}}} = 2,1 \text{ ч}$$

$$t_{\text{п}} = \frac{S}{v_{\text{ср п}}} = 2,1 \text{ ч}$$

⇒ первым придет самолет

В со ~~сво~~лета. Пешехода!

$$v_{\text{отп1}} = v_{\text{в}} - v_{\text{п}} = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{\text{отп2}} = v_{\text{в}} - v_{\text{п2}} = 70 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

неопределяемо кол-во вр.  
 ⇒ тк ~~есть~~ за время  $t_{\text{в}}$  расстояние между п и в будет увеличиваться, то пешеход не догонит и не обгонит вертолет

Если рассматривать ~~движение~~ время движения

Ответ:  $v_{\text{ср с}} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $v_{\text{ср в}} = 85 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $v_{\text{ср п}} = 6 \frac{3}{7} \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $t_{\text{с}} = 2,25 \text{ ч}$ ;  $t_{\text{в}} = 2,1 \text{ ч}$ ;  $t_{\text{п}} = 2,1 \text{ ч}$  - без учета  $t_{\text{п}}$ ;  $t_{\text{в}} = 2,1 \text{ ч}$ ;  $t_{\text{п}} = 2,1 \text{ ч}$ ; пешеход не догонит в; первым придет самолет.

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

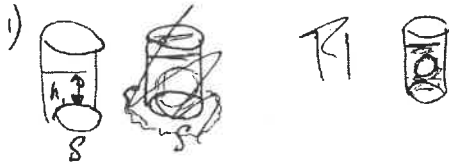
Ф И О О О 2 1 7 2 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4.



$$m_1 = h_1 \cdot S \cdot \rho_{\text{ж}} = 630 \text{ г}$$

$$m_{\text{насыпанной дроби}} = 3800 \text{ г} = 2730 \text{ г}$$

$$V_0 \text{ сосуда} = H \cdot S = 900 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{гл 1}} = 500 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{насыпанной дроби}} = 350 \text{ см}^3 = \frac{m}{\rho_{\text{д}}}$$

$$M_0 = m_1 + m_{\text{н.д.}} = 3360 \text{ г} = V_{\text{н.д.}} \cdot \rho_{\text{д}} + V_{\text{гл}} \cdot \rho_{\text{гл}}$$

$$\mu = \frac{V_{\text{н.д.}}}{V_{\text{з.д.}}} = \frac{350}{500} = 0,7 \pm ?$$



$$V_{\text{н.п.}} = \mu \cdot V_{\text{з.п.}} = 0,7 \cdot 12 \cdot 500 = 4200 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{гл 2}} = 4200 \text{ см}^3 \Rightarrow m_{\text{гл 2}} =$$

$$M_1 = 1550 \text{ г} = V_{\text{п.}} \cdot \rho_{\text{п.}} + (V_0 - V_{\text{п.}}) \cdot \rho_{\text{гл}} \Rightarrow \rho_{\text{п.}} = \frac{M_1 - \rho_{\text{гл}} (V_0 - V_{\text{п.}})}{V_{\text{п.}}}$$

$$M_1 = V_{\text{п.}} \cdot \rho_{\text{п.}} + V_0 \rho_{\text{гл}} - V_{\text{п.}} \rho_{\text{гл}} \Rightarrow V_{\text{п.}} (\rho_{\text{п.}} - \rho_{\text{гл}}) = M_1 - V_0 \rho_{\text{гл}}$$

$$V_{\text{п.}} = \mu \cdot V_{\text{з.п.}} = 0,7 \cdot 50 \cdot 12 = 420 \text{ см}^3 - \text{по \u0442\u043e\u043c\u0443 ставим в } \rho_{\text{п.}}$$

$$\rho_{\text{п.}} = \frac{1550 - 1,26 (12 \cdot 50 - 420)}{420} \approx 2,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Ответ:  $\rho_{\text{п.}} = 2,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

? 1055 + 1

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 1 7 2 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2.

В со 2 бегуна:

$$\Delta \tilde{v}_{\text{ти}} = v_1 - v_2 = 3 \frac{\text{узла}}{\text{сек}}$$

$$t = \frac{s_1}{\Delta \tilde{v}_{\text{ти}}} = \frac{16}{3} \approx 5,3 \text{ сек}$$

Ответ:  $t = 5,3 \text{ сек}$

15

Задача 3.

А)  $0,5 \cdot (+0,4) + 0,2 = \frac{1}{-0,4 \cdot v_1} \Rightarrow v_1 = \frac{1}{-0,4} = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$0,2 \cdot (+0,4) + 0,08 = \frac{1}{-0,4 \cdot v_2} \Rightarrow v_2 = 0,96 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$0,1 \cdot (+0,4) = 0,04 = \frac{1}{0,4 \cdot v_3} \Rightarrow v_3 = 62,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$0,3 \cdot (+0,4) = 0,12 = \frac{1}{0,4 \cdot v_4} \Rightarrow v_4 = 20 \frac{5}{8} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$0,4 \cdot 0,4 = 0,16 = \frac{1}{0,4 \cdot v_5} \Rightarrow v_5 = 15,625 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

В)  $0,2 \cdot (+0,4) - 0,08 = \frac{1}{+0,4 \cdot v_1} \Rightarrow v_1 = 0,96 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$0,3 \cdot (+0,4) - 0,12 = \frac{1}{+0,4 \cdot v_2} \Rightarrow v_2 = 20 \frac{5}{8} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$0,5 \cdot (+0,4) - 0,2 = \frac{1}{+0,4 \cdot v_3} \Rightarrow v_3 = 12,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$v_4 = 15,625 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$v_5 = 10 \frac{5}{12} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

+ 58

ВНИМАНИЕ: Проверьте только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 1 7 2 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3. Продолжение.

$$2) \tau_1 = 2T = \frac{2g}{\omega^2} \approx 1 \text{ сек}$$

$$\tau_2 = 1,1 \text{ сек}$$

Ответ:  $\tau_1 = 1 \text{ сек}$ ;  $\tau_2 = 1,1 \text{ сек}$

Задача 3.

$$3) \tau_{\text{центр}} \approx 0,45 \text{ сек (A} \rightarrow \text{B)}$$

$$\tau_{\text{центр}} \approx 0,45 \text{ сек (B} \rightarrow \text{A)} \Rightarrow t_{\text{встр}} = 0,45 \text{ сек}; x(A) = 1$$

Ответ:  $\tau_{\text{центр}} = 0,45 \text{ (A} \rightarrow \text{B)}$ ;  $\tau_{\text{центр}} = 0,45 \text{ (B} \rightarrow \text{A)}$ ;  $t_{\text{встр}} = 0,45 \text{ сек}$ ;  $x(A) = 1$

Задача 5.

$$V_{\text{ш}} = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3 \approx 0,5 \text{ мм}^3$$

$$m_{\text{ш}} = V_{\text{ш}} \cdot \rho_{\text{ш}} \approx 6 \times 10^{-8} \text{ г}$$

$$0,9 \cdot g = 9798,24 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}^2}$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 1 7 3 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
8	10	—	15	30		63

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1

1. Самолёт:

Пролетел 120 км за  $T_c = 1,2$  ч.

$$V_{cp} = \frac{L}{T} = \frac{120 \text{ км}}{1,2 \text{ ч}} = 100 \text{ км/ч}$$

Вертолёт:  $\frac{1}{3}t$  летит со скоростью  $90 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$   
 $\frac{2}{3}t$  летит со скоростью  $45 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ .

Пройденное расстояние:

$$S = 90 \cdot \frac{t}{3} + 45 \cdot \frac{2t}{3} = 30t + 30t = 60t$$

$$V_{cp} = \frac{S}{t} = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Пешеход: Первую половину пути (60 км) со скоростью  $v_1 = \frac{60}{10}$ , вторую половину пути со скоростью  $v_2 = \frac{60}{5}$  (60 км).

Время:

$$t = \frac{60}{10} + \frac{60}{5} = 6 + 12 = 18 \text{ ч}$$

$$V_{cp} = \frac{S}{t} = \frac{120}{18} = \frac{20}{3} = 6,67 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

2. Самолёт: 1,2 ч = ~~1ч~~ 72 мин.

Вертолёт:  $t = \frac{120 \text{ мин}}{60 \text{ мин/ч}} = 2 \text{ часа} = 120 \text{ мин.}$

Пешеход:  $t = 18 \text{ ч} = 1080 \text{ мин.}$

3. Самое маленькое время у самолёта  $t_c = 72 \text{ мин} \Rightarrow$  он первый

Самое ~~и~~ большое время у пешехода  $t_n = 1080 \text{ мин} \Rightarrow$

он последний. Отставание = ~~1008~~  $t_n - t_c = 1008 \text{ мин}$  Ответ: 1008 мин. +

4. Выстрывает тот у которого меньше время  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  самолёт  $t_c = 72 \text{ мин}$

Ответ: самолёт.

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 1 7 3 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание: (2).

Бегуны

Два бегуна стартуют с точки (3,3) и бегут по часовой стрелки

Длины маршрутов:

Бегун один:

Прямоугольник:  $(3,3) \rightarrow (3,8) \rightarrow (8,8) \rightarrow (8,3) \rightarrow (3,3) \Rightarrow$

Сторона = 5 узлов.  $V_1 = 6$  узлов/с. Периметр = 5 узлов  $\cdot$  4 стороны = 20 узлов. 40

Время круга:

$$t_1 = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} \text{ с.} \quad t_1 = \frac{P_1}{v_1}$$

Бегун 2.

Маршрут:  $(3,3) \rightarrow (3,5) \rightarrow (5,5) \rightarrow (5,3) \rightarrow (3,3)$

Сторона = 2 узла. Периметр = 2 узла  $\cdot$  4 стороны = 8 узлов

Скорость:  $V_2 = 3$  узла/с

$$t_2 = \frac{P_2}{v_2} = \frac{8}{3} \text{ с}$$

Бегун 1 делает круг медленнее бегуна 2.

$$\text{Бегун 1} = t_1 = \frac{10}{3} \approx 3,33 \text{ с}$$

$$\text{Бегун 2} = t_2 = \frac{8}{3} \approx 2,67 \text{ с}$$

Они могут встретиться когда будут в одной точке.

Найдем общ. кратное: +40

Мин. решение:  $k=4, m=5$

Тогда

$$t = 4 \cdot \frac{10}{3} = \frac{40}{3} \text{ с} = 13,33$$

Ответ:  $\frac{40}{3}$  с или (3,33) с

$$t = kt_1 = mt_2$$

$$m \cdot \frac{10}{3} = k \cdot \frac{8}{3} \quad / \cdot 3$$

$$10k = 8m$$

$$5k = 4m$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

0 0 0 0 2 1 7 3 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача (5)

Из условия заданная

Скорость пузырька  $v$

пропорциональна  $\frac{(\rho g) r^2}{\eta}$  с коэффициентом  $k = \frac{2}{3}$

где

$$\Delta p = p_{\text{вн}} - p_{\text{вн}} \quad \#$$

Находим  $\Delta p$

$$\Delta p = p_{\text{вн}} - p_{\text{вн}} = 1420 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - 1,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 1418,8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Переводим в метры и считаем  $r^2$

$$r = 5 \text{ мм} = 0,005 \text{ м}$$

$$r^2 = (0,005)^2 = 0,000025 \text{ м} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ м}$$

Подставляем формулу.

$$v = \frac{2}{3} \cdot \frac{1418,8 \cdot 9,8 \cdot 2,5 \cdot 10^{-5}}{10}$$

$$1) 1418,8 \cdot 9,8 = 13900,24$$

$$2) 13900,24 \cdot 25 \cdot 10^{-5} = 0,347506$$

$$3) \frac{0,347506}{10} = 0,0347506$$

$$v = \frac{2}{3} \cdot 0,0347506 \approx 0,004422 \approx 0,00442 \text{ м/с}$$

$$v = 4,42 \cdot 10^{-3} \text{ м/с} \text{ или } 0,00442 \text{ м/с} \text{ или } 0,442 \text{ см/с}$$

Ответ:  $4,42 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}$  или  $0,00442 \text{ м/с}$  или  $0,442 \text{ см/с}$ .

+

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3.

0 1 0 0 0 2 1 7 3 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Дано:

$$S = 60 \text{ см}^2, \rho_k = 0,82 / \text{см}^3$$

Опыт 1. :  $h = 8 \text{ см}, \rho_a = 2,172 / \text{см}^3, m_a = 6482$

Опыт 2.  $h_2 = 10 \text{ см}, H = 14 \text{ см}, m = 11202.$

$\rho$  - везде одинаковый.

1) Находим плотность  $\rho$

$$V_{k1} = Sh = 60 \cdot 8 = 480 \text{ см}^3$$

$$\rho_a = \frac{m_a}{V_a} = \frac{6482}{2,17 \cdot V_a} = 240 \text{ см}^3$$

После засыпки весь керосин оказался в кармане между пробинками, а алюминий занял твёрдую часть слоя.

Объём слоя до высоты:  $h_1: V_{\text{вык}} = Sh_1.$

Поры:  $\rho Sh_1$  - это и есть керосин. 480.

Твёрдая часть:  $(1-\varphi)Sh_1$  - это алюминий 240. (45)

$$\frac{480}{240} = \frac{\varphi}{1-\varphi} \Rightarrow 2 = \frac{\varphi}{1-\varphi} \Rightarrow 2-2\varphi = \varphi \Rightarrow 3\varphi = 2 \Rightarrow \varphi = \frac{2}{3}$$

Слой сверху равна до высоты  $h_2 = 10 \text{ см}.$

$$V_{\text{вык}2} = Sh_2 = 60 \cdot 10 = 600 \text{ см}^3$$

Твёрдый объём пробы без пор

$$V_s = (1-\varphi)V_{\text{вык}2} = (1-\frac{2}{3}) \cdot 600 = \frac{1}{3} \cdot 600 = 200 \text{ см}^3.$$

Общий объём до верха  $H = 14 \text{ см}.$

$$V_{\text{tot}} = SH = 60 \cdot 14 = 840 \text{ см}^3$$

Кроме твёрдого объёма пробы:

$$V_{k2} = V_{\text{tot}} - V_s = 840 - 200 = 640 \text{ см}^3$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3.

Ф И О О О 2 1 7 3 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача (4) (продолжение)

Масса керосина:

$$m_{k2} = \rho_k V_{k2} = 0,8 \cdot 640 = 512 \text{ г.}$$

Общ. масса после второго опыта:  $M = 1120 \text{ г}$  значит.

масса гравия:

$$m_g = M - m_{k2} = 1120 - 512 = 608 \text{ г.}$$

Плотность вещества гравия:

$$\rho_g = \frac{m_g}{V_g} = \frac{608}{200} = 3,04 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Ответ:  $3,04 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$  или  $3,04 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$  или  $3040 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 1 9 2 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
8	4	-	20	-		32

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

~~$V_{ср.а} = \frac{S_{св}}{t_{св}}$~~

Дано:

$S_{1к} = 90 км$

$V_{1к} = 120 км/ч$

$V_{2к} = 60 км/ч$

$V_{св} = 75 км/ч$

$S_{1п} = \frac{1}{3} L$

$V_{1п} = 15 км/ч$

$S_{2п} = 120 км$

$V_{2п} = 5 км/ч$

$L = 180 км$

$\tau = 2 ч$

$V_{ср.а} = ?$

$V_{ср.б} = ?$

$V_{ср.с} = ?$

$t_{к} = ?$

$t_{св} = ?$

$t_{с} = ?$

$S_{моток} = ?$

$t_{с} ? t_{св} ? t_{к}$

Решение:

1.  $V_{ср.а} = \frac{S_{св}}{t_{св}} = \frac{180}{S_{1к} \cdot V_{1к} + S_{2к} \cdot V_{2к}}$

$= \frac{180}{\frac{1}{3} \cdot 180 : 15 + (\frac{2}{3} - \frac{1}{3}) \cdot 180 : 5}$

$= \frac{180}{60 \cdot 75 + 120 : 5} = \frac{180}{4125} = \frac{180}{34375}$

$\approx 6,42 км/ч$

$V_{ср.б} = 75 км/ч$  т.к.

ока не менялась на протяжении всего пути.

$V_{ср.с} = \frac{S_{св}}{t_{св}} = \frac{180}{S_{1к} \cdot V_{1к} + S_{св} + V_{2с}}$

$= \frac{180}{90 \cdot 120 + (180 - 90) : 60}$

$= \frac{180}{0,75 + 90 : 60} = \frac{180}{2,25} = 80 км/ч$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 1 9 2 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$t_n = \frac{S}{v} = \frac{S_1 n + S_2 n}{v_1 n + v_2 n} =$$

$$= \frac{60}{75} + \frac{720}{5} = 42,4 = 287$$

$$t_8 = \frac{S}{v} = \frac{780}{75} = 2,47$$

$$t_c = \frac{S}{v} = \frac{S_1}{v_1} + \frac{S_2}{v_2} = \frac{90}{720} + \frac{20}{60} = 0,75 + 1,5 = 2,257$$

3. Пешеход не разгу не обогонит вертолет.  $v_8 > v_{1n} > v_{2n}$ .

4. Выигрывает тот у кого  $t$  наименьшее.

$$2,257 < 2,47 < 287$$

Значит выигрывает пешеход.

Ответ:  $v_{1n} \approx 6,47 \text{ км/ч}$ ;  $v_{18} = 75 \text{ км/ч}$ ;

$v_{1c} = 90 \text{ км/ч}$ ,  $t_n = 287$ ,  $t_8 = 2,47$ ;  $t_c = 2,257$

пешеход не разгу не обогонит вертолет. Выигрывает пешеход.

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф Ц О О О 2 1 9 2 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№ 2

Дано:

$$\square_1 - (3,3) - (7,3) - (7,7) - (6,7)$$

$$\square_2 - (3,3) - (5,3) - (5,5) - (3,5)$$

$$v_1 = 6 \text{ уз/с}$$

$$v_2 = 3 \text{ уз/с}$$

$$t_d = ?$$

$$\text{Ответ: } 2 \frac{2}{3} \text{ с}$$

Решение

Белушка через

2 секунды она -

мигнет на ближайшем

расстоянии. Так

тоже между ними

в тот момент

будет 2 узла. 48

$$t_d = 2c + S_{\text{расст.}} : v_d =$$

$$= 2c + \frac{1}{2} \cdot 2 : (6-3) =$$

$$= 2c + 2 : 3 = 2c + \frac{2}{3} \text{ с} =$$

$$= 2 \frac{2}{3} \text{ с.}$$

№ 4

Дано:

$$S = 50 \text{ м}^2$$

$$P_m = 7,26 \text{ В/м}^2$$

$$v_1 = 70 \text{ м/с}$$

$$P_d = 7,9 \text{ В/м}^2$$

Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 1 9 2 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

и (продолжение)

$$h_g = h_1$$

$$M_g = 2730 \text{ г}$$

$$h_2 = 1 \text{ м}$$

$$K = 18 \text{ см}$$

$$M_{\text{ж}} = 1550$$

$$\rho_1 = \rho_2$$

$$P_n = ?$$

Ответ:  $2,25 \text{ Н/см}^2$

Решение:

~~$$P_n = \frac{m_p}{V_n}$$~~

$$V_g = M : \rho = 2730 : 7,8 = 350 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{ж}g} = h \cdot S = 10 \cdot 50 = 500 \text{ см}^3$$

$$P = (V_{\text{ж}g} - V_g) \cdot \rho = 150 \cdot 15 = 2250$$

$$V_{\text{ж}2} = K \cdot S + V_{\text{ж}1} = (18 - 12) \cdot 50 + 0,3 \cdot 1250 = 300 + 375 = 675 \text{ см}^3$$

$$M_{\text{ж}2} = V \cdot \rho = 675 \cdot 2,26 = 1525,5 \text{ г}$$

$$M_n = 1550 - 1525,5 = 24,5 \text{ г}$$

$$V_n = V_{\text{ж}n} \cdot (1 - 0,3) = 72 \cdot 500,7 = 36050,4 \text{ см}^3$$

$$P_n = \frac{24,5}{36050,4} \approx 6,8 \cdot 10^{-5} \text{ Н/см}^2$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф Ц О О О 2 2 2 0 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№ п/п	1	2	3	4	5	6	Σ
	6	4	11	10	8		39

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$v_{cp} = \frac{S_{весь}}{t_{всё}}$$

$$S_{весь} = L$$

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

$$t_c = \frac{90 \text{ км}}{120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} + \frac{180 \text{ км} - 90 \text{ км}}{60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 2,25 \text{ ч}$$

$$v_{cp.c} = \frac{L}{t_c} = \frac{180 \text{ км}}{2,25 \text{ ч}} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \quad (+)$$

$$t_b = \frac{180 \text{ км}}{75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} + 2 \text{ ч} = 4,4 \text{ ч}$$

$$v_{cp.b} = \frac{L}{t_b} = \frac{180 \text{ км}}{4,4 \text{ ч}} = 40,9 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \quad (-)$$

$$t_n = \frac{180 \text{ км} - 120 \text{ км}}{15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} + \frac{120 \text{ км}}{5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} + 7 = 30 \text{ ч}$$

$$v_{cp.n} = \frac{180 \text{ км}}{30 \text{ ч}} = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \quad (-)$$

$$T_c = 2,25 \text{ ч}$$

$$T_b = 2,4 \text{ ч}$$

$$T_n = 28 \text{ ч}$$

} время от c → Ф (+)

$v_{cp.n} < v_{cp.b} \Rightarrow$  в. придёт раньше

Пешеход не догонит велосипедиста

Выиграет конка самолёт (+)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

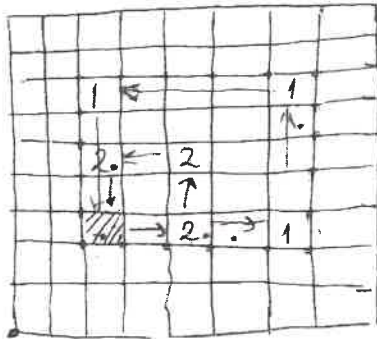
0 1 0 0 0 2 2 2 0 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2

1	2	3	4	5	6	Σ
	5					

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



(1,1)

□ - клетки и стартовая

узлы клетки

~~клетки~~ = 1 9 3

$$S_1 = 20 \text{ уз}$$

$$S_2 = 12 \text{ уз}$$

} ± 40

$$t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{20 \text{ уз}}{6 \frac{\text{уз}}{\text{с}}} = \frac{10}{3} \text{ с} - \text{весь путь}$$

$$t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{12 \text{ уз}}{3 \frac{\text{уз}}{\text{с}}} = 4 \text{ с} - \text{весь путь}$$

$$\Delta v = v_1 - v_2 = 6 - 3 = 3 \frac{\text{уз}}{\text{с}}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 4 \text{ с} - \frac{10}{3} \text{ с} = \frac{2}{3} \text{ с} - \text{на сколько } S_1 \text{ быстрее } S_2$$

Почки вперемешку: (3,3); (5,3); (3,5)

№3

$$v_{A1} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}} = \frac{1}{0,5}$$

$$v_{A2} = \frac{1}{0,2} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{A3} = \frac{1}{0,1} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{A4} = \frac{1}{0,3} = \frac{10}{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{A5} = \frac{1}{0,4} = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{B1} = \frac{5}{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{B2} = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{B3} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{B4} = \frac{10}{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{B5} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф Ц О О О 2 2 2 0 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$y = -0,8$$

⇓

$$x = -39,6 \text{ м}$$

$$y = -0,4$$

⇓

$$x = -19,8 \text{ м}$$

$$y = 0 \Rightarrow x = 0$$

В т.  $x = 0$  нах. А

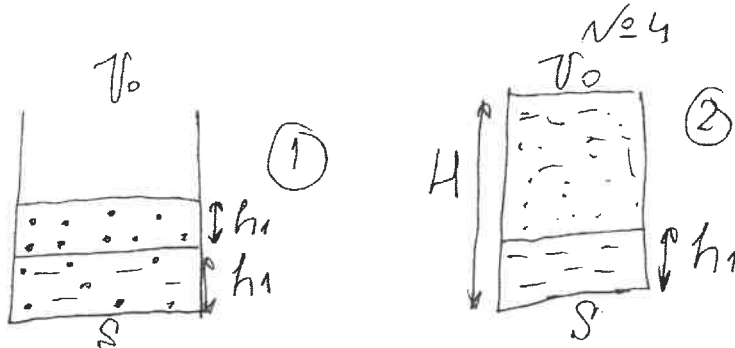
$$T_A = \frac{100 \text{ м}}{v_{\text{срА}}} = 21,9 \text{ с}$$

$$v_{\text{срА}} = \frac{137 \text{ м}}{30 \text{ с}} \approx 4,57 \text{ м/с}$$

$$T_B = \frac{100}{2,9} \approx 34,5 \text{ с.}$$

+18

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



$$V = Sh$$

$$V_0 = SH = 50 \text{ см}^2 \cdot 18 \text{ см} = 900 \text{ см}^3$$

$$m_2 = V_2 \cdot \rho_2$$

$$V_2 = S \cdot h_1 = 50 \text{ см}^2 \cdot 10 \text{ см} = 500 \text{ см}^3$$

$$m_2 = 630 \text{ г}$$

$$V_g = \frac{M}{\rho_g} = \frac{2730 \text{ г}}{7,8 \text{ г/см}^3} = 350 \text{ см}^3$$

$$h_g = \frac{V_g}{S} = \frac{350 \text{ см}^3}{50 \text{ см}^2} = 7 \text{ см}$$

$$V' = (h_1 - h_g)S = 150 \text{ см}^3$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

090002220126

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

$$m_1 + m_2' = M$$

$$V_2' = V_0 - V_n - V' =$$

$$= 150 \text{ см}^3$$

$$m_2' = m_n = M - m_1$$

$$m_2' = V_2' \cdot \rho_{\text{ж}}$$

$$m_n = 1550 \text{ г} - 378 \text{ г} = 1172 \text{ г} = 1361 \text{ г}$$

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

$$V_n = h_2 S = 12 \text{ см} \cdot 50 \text{ см}^2 = 600 \text{ см}^3$$

$$\rho_n = \frac{1361 \text{ г}}{600 \text{ см}^3} \approx 2,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

φ-? 105

$$\text{Отв: } 2,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

№5

$$\frac{M}{C} = \frac{H}{\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{H}{\text{м}^2} \cdot M \cdot \frac{m}{\text{м} \cdot \text{с}} \cdot X}$$

35

$$\frac{M}{C} = \frac{M^3 \cdot C}{m^2} \cdot X$$

455

$$X = \frac{m}{M^2 \cdot C^2}$$

$$P = \rho g V = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 =$$

$$= 5,2 \cdot 10^{-6} \text{ Н} - 1 \text{ мДж}$$

$$V = \frac{5,2 \cdot 10^{-6}}{(1000 - 1,2) \cdot 10 \cdot 0,5 \cdot 1000 \cdot 3001} \cdot \frac{2}{9} = 2,3 \cdot 10^{-9} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 2 4 7 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
8	4	—	10	8		30

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Дано:  
 $L = 240 \text{ км}$   
 $T = 12$   
 $v_c = 100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$   
 $v_{B1} = 150 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$   
 $v_{B2} = 50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$   
 $v_H = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$v_{cp H} - ?$   
 $v_{cp B} - ?$   
 $v_{cp c} - ?$   
 $t_H - ?$   
 $t_B - ?$   
 $t_c - ?$   
 сколько км?  
 $v_{cp H}$ , что бы  
 двигаться вертол  
 етам - ?

N 1

Так, как самолёт всё время движется равномерно, то его  $v_{cp c} = v_c = 100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ .

Аналогично с пешеходом  $v_{cp H} = v_H = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

~~$v_{cp B} =$~~

Всё время движения вертолёта можно записать, как

~~$\frac{S}{v}$~~   $\frac{L}{v_{B1}} + \frac{L}{v_{B2}} = 3,22$ . А весь пройденный путь равен  $L = 240 \text{ км} \Rightarrow v_{cp B} = \frac{240 \text{ км}}{3,22} = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

Теперь, зная средние скорости найдём время и ~~составим~~ формулы.

$$t_H = \frac{L}{v_{cp H}} = 41 \text{ ч}$$

$$t_B = \frac{L}{v_{cp B}} + T = 4,22 \text{ ч}$$

$$t_c = \frac{L}{v_{cp c}} = 2,4 \text{ ч}$$

Теперь найдем, что вертолёт не сможет долететь самолёт. За время  $T$  самолёт пролетит расстояние  $S_1 = v_c T = 100 \text{ км}$ .

Через  $T = 12$  вылетит вертолёт и будет двигаться со скоростью  $v_{B1} = 150 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$  на протяжении времени  $\frac{L}{v_{B1}} = 0,82$ , а

потом продолжит движение со скоростью  $v_{B2} = 50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

Таким образом вертолёт будет двигаться со скоростью  $v_{B1} = 150 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , то скорость сближения вертолёта с самолётом

будет равна  $v_{B1} - v_c = 50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , то есть чтобы догнать

самолёт вертолёту придётся лететь  $\frac{S_1}{50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 2 \text{ ч}$ , но

с такой скоростью он летит всего  $0,82 \Rightarrow$  он не сможет догнать.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 2 4 7 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Что бы прийти сгравметто с вертаіетта зс среднее скорость пешехода должна быть равна  $v_{ср} = 75 \frac{км}{ч}$ .

Ответ:  $v_{ср} c = 100 \frac{км}{ч}$ ,  $v_{ср} b = 75 \frac{км}{ч}$ ,  $v_{ср} n = 6 \frac{км}{ч}$ ,  $t_c = 2,47$ ,  $t_b = 4,22$ ,  $t_n = 417$ , вертаіетт не сможет догнать самолёт, среднее скорости пешехода должна быть  $75 \frac{км}{ч}$ .

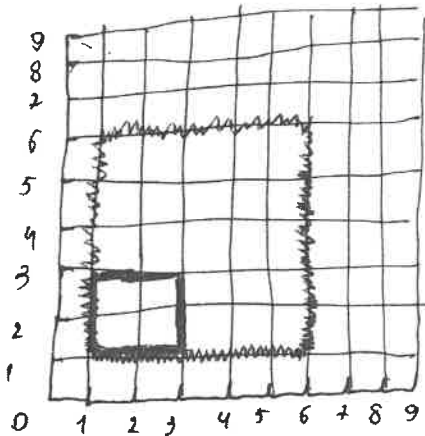
n 2

Дано:

$v_1 = 5 \frac{км}{ч}$

$v_2 = 2 \frac{км}{ч}$

t = ?



на рисунке траектория движения первого бегуна а обозначим скими бегуна, а второй - чёрными.

Бегуны могут встретиться только на двух участках пути (з 1:3 - 1:1) или (1:1 - 3:1)

Предположим что они встретились на участке пути (1:3 - 1:1). Через 3 секунды движения первого бегуна будет находиться в точке (1:6), а второй в точке (з 1:3) то есть на одной прямой. и теперь их скорость движения равна  $v_1 - v_2 = 3 \frac{км}{ч}$ , а расстояние между ними равно 3 км  $\Rightarrow$  они встретятся через  $t_c$  и теперь найдём это-оно время встречи, оно будет равно  $3c + t_c = 4c$   
 ответ:  $t = 4c$ .

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 2 4 7 4 2 6

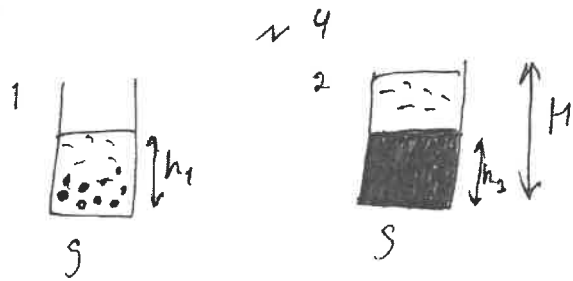
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

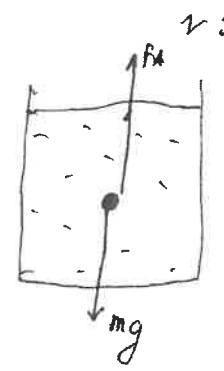
Дано:  
 $S = 30 \text{ см}^2$   
 $\rho_{ж} = 1,11 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $h_1 = 15 \text{ см}$   
 $\rho_{г} = 8,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $m_{г} = 24032$   
 $h_2 = 29 \text{ см}$   
 $M = 28 \text{ см}$   
 $M = 13202$



Во втором опыте общая масса содержимого состоит из массы песка и массы тигрицы.  
 $M = m_{ж} + m_{т} \Rightarrow m_{т} = M - m_{ж}$ ,  $m_{ж} = \rho_{ж} \cdot V_{ж} = (H - h_2) \cdot \rho_{ж} \cdot S$   
 $= 8 \text{ см} \cdot 1,11 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 30 \text{ см}^2 = 266,4 \text{ г} \Rightarrow m_{т} = 1053,6 \text{ г}$   
 Углуб равен  $h_2 \cdot S = 600 \text{ см}^3 \Rightarrow \rho_{т} = \frac{1053,6 \text{ г}}{600 \text{ см}^3} = 1,756 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

Ответ:  $\rho_{т} = 1,756 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$  105

Дано:  
 $\eta = 0,05 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}$   
 $k = \frac{2}{9}$   
 $\rho_1 = 920 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$   
 $D_2 = 12 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$   
 $r = 2 \text{ м} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$   
 $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$



На тело вверх действует сила архимеда  $F_A$ , равная  $\rho_1 g V = \rho_1 g \cdot \frac{4\pi R^3}{3} = \frac{\rho_1 g 4\pi R^3}{3} = 3,02 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$   
 А вниз - сила тяжести, равная  $mg = \rho_2 V g = \frac{\rho_2 g \cdot 4 \cdot \pi \cdot R^3}{3} = 3,94 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$

85

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф
И
0
0
0
2
2
8
5
8
2
6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
4	6	10	10	-		30

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



*Дано*

$V_1 = 100 \text{ км/ч}$

$T = 1 \text{ ч}$

$V_{B1} = 150 \text{ км/ч}$

$V_{B2} = 50 \text{ км/ч}$

$V_{п} = 6 \text{ км/ч}$

$L = 240 \text{ км}$

*Решение*

$V = \frac{S}{T}$

$V_{пB} = \frac{L}{T}$

$V_{пB} = \frac{0.5L}{1.50} + \frac{0.5L}{50} + T = \frac{L}{0.5L \cdot V_{B2} + 0.5L \cdot V_{B1} + T \cdot V}$

$\frac{L}{V_{пB}} = \frac{L \cdot V_1 \cdot V_{B2}}{0.5L(V_{B2} + V_{B1}) + T}$

$\frac{240}{V_{пB}} = \frac{240 \cdot 150 \cdot 50}{240 \cdot 2(150 + 50) + 1 \cdot 100} = \frac{240 \cdot 150 \cdot 50}{2000 + 1000} = \frac{18000}{3000} = 6$

$V_{пB} = 44.78 \text{ км/ч}$

$V_{пB} = \frac{L}{T} = \frac{L}{\frac{L}{V} + \frac{0.5L}{V_{B1}}} = \frac{L}{\frac{L}{V} + \frac{0.5L}{6}} = \frac{240}{\frac{240}{6} + \frac{240 \cdot 0.5}{6}} = \frac{240}{40 + 20} = \frac{240}{60} = 4$

$V_{пC} = 100 \text{ км/ч} (+)$

$t_B = \frac{L}{V_{пB}} = \frac{240}{44.78} \approx 5.36 \text{ ч} (+)$

$t_C = \frac{L}{V_{пC}} = \frac{240}{100} = 2.4 \text{ ч} (+)$

$t_D = \frac{L}{V_{пD}} = \frac{240}{5.85} = 41.02 \text{ ч} (+)$

$V_{пB2} = \frac{L}{\frac{0.5L}{V_{B1}} + \frac{0.5L}{V_{B2}} + T} = \frac{L}{\frac{0.5L}{V_{B1}} + T} = \frac{L \cdot V_{B1}}{0.5L + T \cdot V_{B1}} = \frac{240 \cdot 150}{0.5 \cdot 150 + 1 \cdot 150} = \frac{36000}{225} = 160$

$V_{B2} = 36 \text{ км/ч}$      $V_{пB2} = 57.14 \text{ км/ч}$

Нет не существует пути со скоростью  
 (формула берем только на 1.5 ч 0.5L)  
 (каким путем скорость на 1.100 = 100 км/ч)  
 $V_{B2} = V_C - V_{B1} = 50 \text{ км/ч}$     100 км/ч 50 км/ч — один если  $V_{B2} = 100$   
 но тогда  $\frac{240}{150} = \frac{2}{1.5}$      $V_{B1} = 50 \text{ км/ч}$      $V_{B2} < V_C \Rightarrow$  не можем

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф	И	О	О	О	2	2	8	5	8	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



~~$v_{cp} = 57$~~

$v_{cp} = v_{cp} \cdot l = 57, 14 \text{ км/ч}$

См. бег:  $v_{cp} = 200 \text{ м/ч}$ ;  $v_{cp} = 57, 14 \text{ км/ч}$ ;  $v_{cp} = 5, 35 \text{ м/ч}$

$f_n = 110 \text{ м}$

$f_d = 9, 12$

$f_c = 2, 92$

Кем

$v_{cp} = v_{cp} \cdot l = 57, 14 \text{ км/ч}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №   L  

Ф	И	0	0	0	2	2	8	5	8	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



№2

Дано:

$V_1 = 5 \text{ м/с}$

$V_2 = 2 \text{ м/с}$

+ km

Решение:

Секунда №1 движется по квадрату со стороной 6 узлами на каждой стороне

Секунда №2 движется по квадрату со стороной 3 узла на стороне

$P_{в1} = 6 \cdot 4 = 24 \text{ узла}$

$P_{в2} = 3 \cdot 4 = 12 \text{ узла}$

$\frac{P_{в1}}{P_{в2}} = \frac{24}{12} = 2$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{5}{2} = 2,5$

значит если 1 движущаяся квадрат со стороной 2 узла  $\Rightarrow P_{в1} = 2 \Rightarrow V_1 \cdot 2 \Rightarrow P_{в1} = P_{в2} = 12 \text{ узла}$

$V_1 = 2,5 \text{ м/с}$      $V_2 = 2 \text{ м/с}$

$\frac{12}{2,5} = \frac{12}{2} = 2,4 \text{ сек}$

Ответ: 2,4 сек

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О 0 0 2 2 8 5 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$\rho = 1,1 \text{ т/м}^3$   
 $h = 15 \text{ см}$   
 $S = 2,9 \text{ м}^2$   
 $m_0 = 200 \text{ кг}$   
 $h_1 = 210 \text{ см}$   
 $h_2 = 280 \text{ см}$   
 $S = 30 \text{ м}^2$   
 $M = 1320 \text{ кг}$

Решение  

$$V = \frac{M - (M - h_2) \cdot S \cdot \rho}{h_2 - S}$$

$$= \frac{1320 - 266,4}{600} = \frac{1053,6 \text{ кг}}{600 \text{ см}^3}$$

$$1320 - ((28 - 20) \cdot 30) \cdot 1,1$$

$$20 \cdot 30$$

Скорость  $\rho = 1,756 \text{ т/м}^3$

105

31

23

Решение  
 $L = 100 \text{ м}$   
 $n = 2x(L-1)$   
 $n(x) = (1/x)$

Решение  
 $x = (L-1) \cdot 2$   
 $x = (100-1) \cdot 2$   
 $x = 200$

x 105

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф	У	О	О	В	В	В	У	У	В	В
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№	1	2	3	4	5	6	Σ
	8	6	24	5	-		43

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте голубую точку, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Дано:

$$v_c = 100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_1 = 150 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_2 = 50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{\text{п}} = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$L = 240 \text{ км}$$

$$\tau = 1 \text{ ч}$$

$$e_1 = \frac{L}{2}$$

$$e_2 = \frac{L}{2}$$

$$v_1' = v_2' = v'$$

СЧ:

$$v_{\text{ф1}} - ?$$

$$v_{\text{ф2}} - ?$$

$$v_{\text{ф3}} - ?$$

$$T_1 - ?$$

$$T_2 - ?$$

$$T_3 - ?$$

$$v_{\text{ф3}}' - ?$$

$$T_1 = t_1 = 2,4 \text{ ч} \quad (+)$$

$$T_2 = t_2 + \tau = 3,2 \text{ ч} + 1 \text{ ч} = 4,2 \text{ ч} \quad (+)$$

$$T_3 = t_3 + \tau = 4 \text{ ч} + 1 \text{ ч} = 4 \text{ ч} \quad (+)$$

$$\Delta L_1 = v_c \cdot \tau = 100 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot 1 \text{ ч} = 100 \text{ км}$$

$$\Delta t_1 = \frac{e_1}{v_1} = \frac{120 \text{ км}}{150 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 0,8 \text{ ч}$$

$$\Delta L_2 = \Delta t_1 \cdot v_c = 0,8 \text{ ч} \cdot 100 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 80 \text{ км}$$

$$\Delta L_3 = L - \Delta L_1 - \Delta L_2 = 240 \text{ км} - 100 \text{ км} - 80 \text{ км} = 60 \text{ км}$$

Продолжение на листе 2

Решение:

$$t_1 = \frac{L}{v_c} = \frac{240 \text{ км}}{100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 2,4 \text{ ч}$$

$$t_2 = \frac{e_1}{v_1} + \frac{e_2}{v_2}$$

$$= \frac{L}{2v_1} + \frac{L}{2v_2} = \frac{240 \text{ км}}{300 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} + \frac{240 \text{ км}}{100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} =$$

$$= 0,8 \text{ ч} + 2,4 \text{ ч} = 3,2 \text{ ч}$$

$$t_3 = \frac{L}{v_{\text{п}}} = \frac{240 \text{ км}}{6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 40 \text{ ч}$$

$$v_{\text{ф2}} = \frac{L_{\text{ост}}}{T_{\text{ост}}}$$

$$\Rightarrow v_{\text{ф1}} = \frac{L}{t_1} = \frac{240 \text{ км}}{2,4 \text{ ч}} = 100 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \quad (+)$$

$$\Rightarrow v_{\text{ф2}} = \frac{L}{t_2} = \frac{240 \text{ км}}{3,2 \text{ ч}} = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \quad (+)$$

$$\Rightarrow v_{\text{ф3}} = \frac{L}{t_3} = \frac{240 \text{ км}}{40 \text{ ч}} = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \quad (+)$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф 4 0 0 0 2 3 3 1 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение №1

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\Delta L_3 = L - \Delta L_1 - \Delta L_2 =$$

$$= 240 \text{ км} - 100 \text{ км} - 80 \text{ км} = 60 \text{ км}$$

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta L_3}{v_c} = \frac{60 \text{ км}}{100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 0,6 \text{ ч}$$

$$\Delta L_4 = \Delta t_2 \cdot v_2 = 0,6 \text{ ч} \cdot 50 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 30 \text{ км}$$

⇒ вертолёт не догонит самолёт.

$$v_1' = \frac{L}{v_{cp1}} \quad v_2' = \frac{L}{v_{cp2}}$$

$$\frac{L}{v_{cp2}} = \frac{L}{v_{cp3}}$$

$v_{cp3}' \Delta = v_{cp2} \Delta \Rightarrow v_{cp3}' = v_{cp2} = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$   
 Ответ:  $v_{cp1} = 100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $v_{cp2} = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $v_{cp3} = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $T_1 = 2,4 \text{ ч}$ ;  $T_2 = 4,8 \text{ ч}$ ;  
 $T_3 = 4 \text{ ч}$ ; вертолёт не догонит самолёт;  $v_{cp3}' = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

№2  
Решение

$$t_1 = \frac{4a_1}{v_1} = \frac{20 \text{ м}}{5 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 4 \text{ с}$$

$$t_2 = \frac{4a_2}{v_2} = \frac{12 \text{ м}}{2 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 6 \text{ с}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 6 \text{ с} - 4 \text{ с} = 2 \text{ с}$$

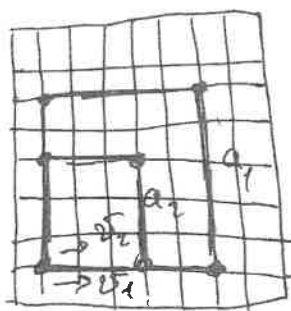
$$\Delta L_1 = v_1 \Delta t = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 2 \text{ с} = 10 \text{ м} = 2a_1$$

$$t_3 = t_1 + \Delta t = 6 \text{ с}$$

$$\Delta L_2 = t_3 v_2 = 6 \text{ с} \cdot 5 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 30 \text{ м} = 6a_1 = 1,5 \text{ квадрата } Aa_1$$

$$3 \text{ квадрата } Aa_1 = 60 \text{ м} \quad t_4 = \frac{60 \text{ м}}{5 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 12 \text{ с}$$

Продолжение на листе 3



Дано:  
 $v_1 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$   
 $a_1 = 5 \text{ м}$   
 $v_2 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$   
 $a_2 = 3 \text{ м}$   
 $t_{ка} = 4 \text{ с}$   
 $T = ?$

СЧ:  
 $5 \text{ м}$   
 $3 \text{ м}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

Ф И О О О 2 3 3 1 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение № 2.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$t_4 = \frac{60 \text{ чм}}{5 \text{ чм}} = 12 \text{ с}$$

$$L = t_4 v_7 = 12 \text{ с} \cdot 2 \frac{\text{чм}}{\text{с}} = 24 \text{ чм} = 2 \text{ квадрата } a_2$$

⇒ они вместе встречаются в точке (1; 2)

$$\Rightarrow T = t_4 = 12 \text{ с}$$

Ответ: 12 с

13.

Решение

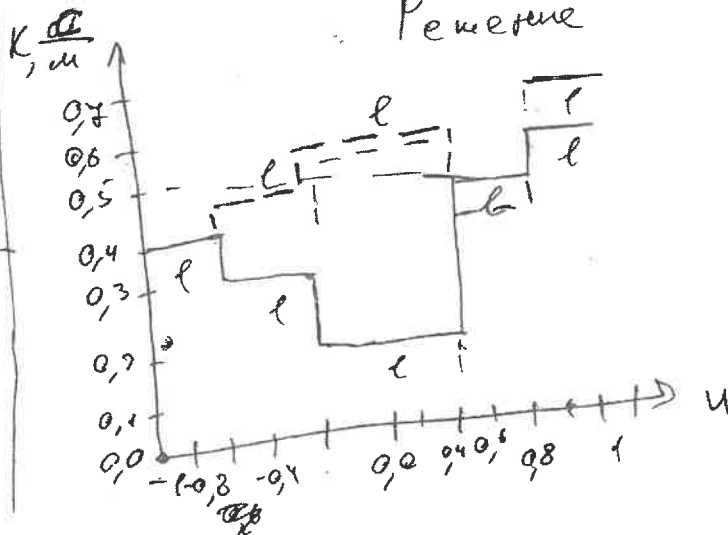
Дано:

$$L = 100 \text{ м}$$

$$A (x=0 \text{ м})$$

$$B (x=100 \text{ м})$$

- $v_1$  - ?
- $x_1$  - ?
- $v_2$  - ?
- $v_3$  - ?
- $t_4$  - ?



$$5e = L = \frac{L}{5} = \frac{100 \text{ м}}{5} = 20 \text{ м}$$

$$\Rightarrow e = \frac{L}{5} = \frac{100 \text{ м}}{5} = 20 \text{ м}$$

$$v = \frac{e}{k} \quad t_1 = \frac{e}{v} = \frac{e}{\frac{e}{k}} = \frac{e \cdot k}{e} = 20 \text{ м} \cdot 0,4 \frac{\text{с}}{\text{м}} = 8 \text{ с}$$

$$t_2 = \frac{e}{v} = \frac{e}{\frac{e}{k}} = \frac{e \cdot k}{e} = 20 \text{ м} \cdot 0,3 \frac{\text{с}}{\text{м}} = 6 \text{ с}$$

$$t_3 = \frac{e}{v} = \frac{e}{\frac{e}{k}} = \frac{e \cdot k}{e} = 20 \text{ м} \cdot 0,2 \frac{\text{с}}{\text{м}} = 4 \text{ с} \quad T_1 = t_1 + t_2 + t_3 = 18 \text{ с}$$

$$t_4 = e \cdot k = 20 \text{ м} \cdot 0,5 \frac{\text{с}}{\text{м}} = 10 \text{ с} \quad \Delta t = T_1 - t_4 = 18 \text{ с} - 10 \text{ с} = 8 \text{ с}$$

$$\Delta e_1 = \frac{\Delta t}{k} = \frac{8 \text{ с}}{0,4 \frac{\text{с}}{\text{м}}} = 20 \text{ м} \quad \Delta e_2 = e - \Delta e_1 = 20 \text{ м} - 10 \text{ м} = 10 \text{ м}$$

Продолжение на следующей странице

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Продолжение №3

$$v_{об} = \frac{1}{k} + \frac{1}{k} = \frac{1}{0,5} + \frac{1}{0,4} = 2 \frac{m}{c} + 2,5 \frac{m}{c} = 4,5 \frac{m}{c}$$

$$t = \frac{\Delta l_2}{v_{об}} = \frac{20 \text{ м}}{4,5 \frac{m}{c}} \approx 4,4 \text{ с}$$

$$T = T_1 + t = 18 \text{ с} + 2 \text{ с} = 20 \text{ с}$$

$$x_1 = 3l + \Delta l_2 = 60 \text{ м} + 10 \text{ м} = 70 \text{ м}$$

~~Т~~

$$t_5 = l \cdot k = 20 \text{ м} \cdot 0,5 = 10 \text{ с}$$

$$t_6 = l \cdot k = 20 \cdot 0,6 = 17 \text{ с}$$

$$0,5 T_1 = \cancel{t_5} + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10} = 40 \text{ с} \Rightarrow T_1 = 80 \text{ с}$$

$$t_4 = l \cdot k = 20 \text{ м} \cdot 0,4 = 8 \text{ с}$$

$$t_8 = l \cdot k = 20 \text{ м} \cdot 0,6 \frac{c}{m} = 17 \text{ с}$$

$$t_9 = l \cdot k = 20 \text{ м} \cdot 0,5 \frac{c}{m} = 10 \text{ с}$$

$$t_{10} = t_4 = 8 \text{ с}$$

$$0,5 T_2 = t_4 + t_8 + t_9 + t_{10} = 57 \text{ с}$$

$$T_2 = 104 \text{ с}$$

$$T_{41} = t_1 + t_2 + 0,5 t_3 = 16 \text{ с}$$

$$T_{42} = t_4 + t_8 + 0,5 t_8 = 28 \text{ с}$$

Ответ:  $T = 20 \text{ с}$ ;  $x_1 = 70 \text{ м}$ ;  $T_1 = 80 \text{ с}$ ;  $T_2 = 104 \text{ с}$ ;  $T_{41} = 16 \text{ с}$ ;  $T_{42} = 28 \text{ с}$

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Ф 4 0 0 0 2 3 3 1 3 2 6

Вариант № \_\_\_\_\_

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

и ч

Решение

$$\varphi_1 = \frac{V_{п1}}{V_1} \quad \varphi_2 = \frac{V_{п2}}{V_2}$$

$$V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = 280 \text{ см}^3$$

$$V_2 = S h_2 = 600 \text{ см}^3$$

$$\frac{V_{п1}}{280} = \frac{V_{п2}}{600} \Rightarrow V_{п1} = 0,45 V_{п2}$$

$$V_{п1} = S h_1 - V_1 = 180 \text{ см}^3$$

$$V_{п2} = 8 \text{ см}^3$$

$$V_{ж} = S(h - h_2) + V_{п2} = 328 \text{ см}^3$$

$$m_{ж} = \rho_1 V_{ж} = 356,3 \text{ г}$$

$$m_c = M - m_{ж} = 8963,69 \text{ г}$$

$$\rho_3 = \frac{m_c}{S h_3} = \frac{8963,69}{16} = 560,23 \text{ г/см}^3$$

Ответ:  $\rho_3 = 1,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

Дано:  
 $m_1 = 2403 \text{ г}$   
 $S = 30 \text{ см}^2$   
 $h_1 = 15 \text{ см}$   
 $\rho_1 = 1,1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $\rho_2 = 8,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $M = 9370 \text{ г}$   
 $h = 28 \text{ см}$   
 $h_2 = 20 \text{ см}$   
 $\varphi_1 = \varphi_2$   
 $\rho_3 = ?$

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

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 3 5 5 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
8	4	9	10	8		39

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Дано  
 $L = 240 \text{ км}$   
 $V_c = 100 \text{ км/ч}$   
 $V_{B1} = 150 \text{ км/ч}$   
 $V_{B2} = 50 \text{ км/ч}$   
 $V_n = 6 \text{ км/ч}$

Найти:  
 $V_{cp. n}, V_{cp. B}, V_{cp. c}$   
 ? км/ч  
 $\Delta S_c = \Delta S_B$   
 ?  
 $t_c; t_B; t_n = ??$   
 $V_{cp. n} = V_{cp. B}$

решение

$$V_{cp} = \frac{S}{t} = \frac{S}{\frac{S}{V}}$$

$$V_{cp. c} = \frac{L}{V_c} = \frac{240 \text{ км}}{100 \text{ км/ч}} = 100 \text{ (км/ч)}$$

$$V_{cp. B} = \frac{L}{\frac{0,5L}{V_{B1}} + \frac{0,5L}{V_{B2}}} = \frac{240 \text{ км}}{\frac{0,5 \cdot 240 \text{ км}}{150 \text{ км/ч}} + \frac{0,5 \cdot 240 \text{ км}}{50 \text{ км/ч}}}$$

$$= 75 \text{ (км/ч)}$$

$$V_{cp. n} = \frac{L}{\frac{L}{V_n}} = \frac{240 \text{ км}}{\frac{240 \text{ км}}{6}} = 6 \text{ км/ч}$$

Ответ:  $V_{cp. c} = 100 \text{ км/ч}$   
 $V_{cp. B} = 75 \text{ км/ч}$   
 $V_{cp. n} = 6 \text{ км/ч}$

2.  $t = \frac{S}{V_{cp}}$

$$t_c = \frac{L}{V_{cp. c}} = \frac{240 \text{ км}}{100 \text{ км/ч}} = 2,4 \text{ ч}$$

$$t_B = \frac{L}{V_{cp. B}} = \frac{240 \text{ км}}{75} = 3,2 \text{ ч} + 1 \text{ ч} = 4,2 \text{ ч}$$

$$t_n = \frac{L}{V_{cp. n}} = \frac{240 \text{ км}}{6} = 40 \text{ ч} + 1 \text{ ч} = 41 \text{ ч}$$

Ответ:  $t_c = 2,4 \text{ ч}; t_B = 4,2 \text{ ч}; t_n = 41 \text{ ч}$

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 3 5 5 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~ (продолжение)

3 жт.к.  $V_{B2} < V_C$ , но если

$V_{B1} > V_C$ , есть возможность только если на 0.5

самолет догонит самолет. Если  $\frac{0,5V}{V_C} > \frac{0,5V}{V_{B1}}$ , то тогда вертмаен

догонит шкел нет.

$$\frac{0,5 \cdot 140 \text{ км}}{100 \text{ км/ч}} < \frac{0,5 \cdot 240 \text{ км}}{150 \text{ км/ч}} + 1 \text{ ч}$$

$$1,2 \text{ ч} < 1,8 \text{ ч}$$

!!

Ответ: Вертолет не догонит самолет

4. Чтобы франшизировать одинаково  $V_{CP n_2} = V_{CP B}$

$$V_{CP n_2} = 75 \text{ км/ч}$$

Ответ:  $V_{CP n_2} = 75 \text{ км/ч}$

~ 2

Дано:

Дано

$$V_1 = 5 \text{ км/ч}$$

$$V_2 = 2 \text{ км/ч}$$

$$P_1 = 6 \text{ км/ч}$$

$$P_2 = 3 \text{ км/ч}$$

Найти

+ ответ.

Решение

Заметим, что белуки пробегают камзойю свою сторону за 4 (1 ч)

они пересекутся в 1,1. т.к у белуки стороны, то это произойдет  $t_1 = 4 \text{ ч}$

Ответ:  $t_{\text{встр}} = 4 \text{ ч}$

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 3 5 5 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

*Дано*  
 ~~$S = 30 \text{ см}^2$~~   
 $S = 30 \text{ см}^2$   
 $\rho_{ж} = 1,112 / \text{см}^3$   
 $h_1 = 15 \text{ см}$   
 $\rho_{г} = 8,92 / \text{см}^3$   
 $m_{г} = 24032$   
 $h_2 = 20 \text{ см}$   
 $H = 28 \text{ см}$   
 $M = 13202$

*Тем же*  
 ~~$V_{ж} = h_1 \cdot S$~~   
 $h_{ж} = h_1 - \frac{m_{г}}{S \cdot \rho_{г}}$   
 $m_{ж} = h_{ж} \cdot S \cdot \rho_{ж}$   
 $m_{ж2} = \frac{m_{ж} \cdot (H - h_2)}{h_{ж}}$

*Найти*  
 $\rho_n = ? / \text{см}^3$

~~$M = m_{ж2} +$~~   
 $\rho_n = \frac{M - m_{ж2}}{S \cdot h_2}$

Теперь зная итоговую формулу подставим, то что нам дано:

$$\rho_n = \frac{M - \left( \left( h_1 - \frac{m_{г}}{S \cdot \rho_{г}} \right) \cdot S \cdot \rho_{ж} \right) \cdot (H - h_2)}{S \cdot h_2}$$

$$\frac{13202 - \left( \left( 15 \text{ см} - \frac{24032}{30 \text{ см}^2 \cdot 8,92 / \text{см}^3} \right) \cdot 30 \text{ см}^2 \cdot 1,112 / \text{см}^3 \right) \cdot (28 \text{ см} - 20 \text{ см})}{30 \text{ см}^2 \cdot 20 \text{ см}} = 1,7562 / \text{см}^3$$

$\cdot (28 \text{ см} - 20 \text{ см})$   
 ~~$\frac{13202 - 24032}{30 \text{ см}^2 \cdot 20 \text{ см}}$~~   
 Ответ  $\rho_n = 1,7562 / \text{см}^3$

# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И Д О О 2 3 5 5 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Дано

$$\rho_0 = 920 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$$

$$r = 2 \text{ мм}$$

$$\eta = 0,05 \text{ кг/м}\cdot\text{с}$$

$$k = \frac{2}{9}$$

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2$$

Найти  $V_{сн} = ? \text{ м/с}$

Решение:

$$\Delta p = \rho_0 h - \rho$$

$$V_{сн} = \pi r^2 z$$

$$V_{сн} = \frac{\Delta p \cdot g}{k \cdot \rho} = \frac{(920 \cdot 0,002 - 1,2) \cdot 9,8}{\frac{2}{9} \cdot 1,2}$$

$$= \frac{918,8 \text{ м} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{0,002^2 \cdot \pi \cdot 0,05}$$

$$V_{сн} = \frac{m g \cdot \Delta p}{\rho \cdot k}$$

$$V_{сн} =$$

$$V_{сн} = \frac{\rho_0 \left(\frac{2}{1000}\right)^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 918,8 \text{ кг/м}^3 \cdot \frac{2}{9} \cdot 1000}{0,05 \text{ кг/м}\cdot\text{с}} = 0,794 \text{ м/с}$$

$$= \frac{0,794}{1000} \text{ м/с} = 0,794 \text{ мм/с}$$

Ответ:  $V_{сн} = 0,794 \text{ мм/с}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф 4 0 0 0 2 3 5 5 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проставляется только то, что написано с этой стороны листа в рамках строки

Дано

$L = 100 \text{ м}$   
 $U = \frac{v \cdot x}{v} - 1$

Найти  
 $t = ? \text{ с}$   
 $x = ? \text{ м}$   
 $t_{\text{дождя}} = ? \text{ с}$   
 $t_{\text{излучения}} = ? \text{ с}$

Решение

По условию видно, что встретились в  $u_1 = 0,2$

$x = 60 \text{ м}$

$\frac{1}{3}x \cdot 0,4 + \frac{1}{3}x \cdot 0,3 + \frac{1}{3}x \cdot 0,2 = 18 \text{ с}$

2. ~~18 с~~  $18 \text{ с} + \frac{1}{5}L + \frac{1}{5}L \cdot 0,6 + 0,7 \cdot \frac{1}{5}L + 0,4 \cdot \frac{1}{5}L + 0,6 \cdot \frac{1}{5}L + 0,5 \cdot \frac{1}{5}L + 0,3 \cdot \frac{1}{5}L = 90 \text{ с}$

3. Зонг Г. окажется через

$0,4 \cdot 20 + 0,3 \cdot 20 + 0,2 \cdot 10 = 16 \text{ (с)}$

$0,7 \cdot 20 + 0,4 \cdot 20 + 0,6 \cdot 10 = 28 \text{ (с)}$

48

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 4 1 9 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
8	2	-	20	-		30

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№1

$$V_{\text{сам}} = \frac{L_{\text{обш}}}{t_{\text{сам}}} = \frac{120 \text{ км}}{1,22} = 100 \text{ км/ч}$$

$$V_{\text{нем}} = \frac{L_{\text{обш}}}{t_{\text{обш}}}$$

$$t_{\text{обш}} = t_1 + t_2$$

$$t_1 = \frac{L_1}{V_1} = \frac{60 \text{ км}}{10 \text{ км/ч}} = 6 \text{ ч.}$$

$$t_2 = \frac{L_2}{V_2} = \frac{60 \text{ км}}{5 \text{ км/ч}} = 12 \text{ ч.}$$

$$t_{\text{обш}} = 18 \text{ ч.}$$

$$V_{\text{нем}} = \frac{L_{\text{обш}}}{t_{\text{обш}}} = \frac{120 \text{ км}}{18 \text{ ч.}} \approx 6,66 \text{ км/ч}$$

$$V_{\text{верт}} = \frac{L_{\text{обш}}}{t_{\text{обш}}}$$

$$L_1 = V_1 \cdot \frac{1}{3} t_{\text{обш}} = 90 \cdot \frac{1}{3} t$$

$$L_2 = V_2 \cdot \frac{2}{3} t_{\text{обш}} = 45 \cdot \frac{2}{3} t$$

$$V_{\text{верт}} = \frac{120 \text{ км.}}{t}$$

$$90 \cdot \frac{1}{3} t + 45 \cdot \frac{2}{3} t = L_1 + L_2 = L_{\text{обш}} = 120 \text{ км}$$

$$30t + 30t = 120 \text{ км}$$

$$60t = 120 \text{ км}$$

$$t = 2 \text{ ч.}$$

$$V_{\text{верт}} = \frac{120 \text{ км}}{2 \text{ ч}} = 60 \text{ км/ч}$$

1.  $V_{\text{сам}} = 100 \text{ км/ч}$

$V_{\text{нем}} = 6,66 \text{ км/ч}$

$V_{\text{верт}} = 60 \text{ км/ч}$

2.  $t_{\text{сам}} = 1,22$

$t_{\text{нем}} = 18 \text{ ч.}$

$t_{\text{верт}} = 2 \text{ ч.}$

3. Придём к решению математики.

Его отставание = - 1.008 мин.

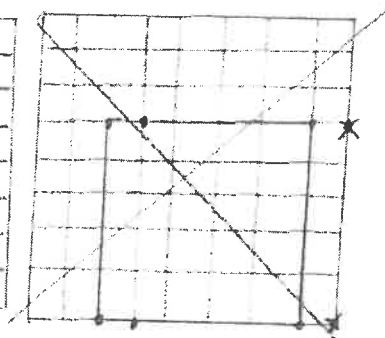
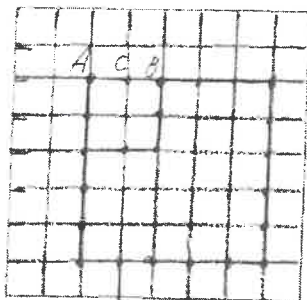
4 Самолёт

№2

Кол-во узлов на  
прямоугольнике №1 - 28

Сторона

Кол-во узлов на  
прямоугольнике №2 - 20



2

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 2 4 1 9 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4

Честно, я не знаю что такое коэффициент пористости (мне еще не встречал), так что объясню как могу.

$$V_{\text{пор}} = \frac{P \cdot m}{\rho} = \frac{648}{2,7} = 240 \text{ см}^3$$

$$h_{\text{пор}} = \frac{V}{S} = \frac{240 \text{ см}^3}{60 \text{ см}^2} = 4 \text{ см}, \text{ но } h = 8 \text{ см, значит } \varphi = \frac{h_{\text{пор}}}{h} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$h_2 = 10 \text{ см} \quad r_{\text{пор}} = 10 \text{ см} \cdot \frac{1}{2} = 5 \text{ см}$$

$$h_{\text{хер}} = 14 \text{ см} - 10 \text{ см} + 5 \text{ см} = 9 \text{ см}$$

$$m_{\text{хер}} = V \cdot \rho = 9 \text{ см} \cdot 60 \text{ см}^2 \cdot 0,8 \text{ г/см}^3 = 540 \cdot 0,8 \text{ г} = 432 \text{ г}$$

$$m_{\text{зп}} = m_{\text{объ}} - m_{\text{хер}} = 1120 - 432 = 688 \text{ г}$$

$$\rho_{\text{зп}} = \frac{m_{\text{зп}}}{V_{\text{зп}}} = \frac{688 \text{ г}}{300 \text{ см}^3} \approx 2,29 \text{ г/см}^3$$

$$V_{\text{зп}} = \varphi \cdot S \cdot h = 5 \text{ см} \cdot 60 \text{ см}^2 = 300 \text{ см}^3$$

+  
Ответ:  $2,29 \text{ г/см}^3$

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 4 2 1 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
8	5	17	15	5		50

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



- 1-
1.  $V_{cp} = \frac{S_{всего}}{t_{всего}}$   
 $S = 180 \text{ км}$   
 Рассчитаем, сколько ~~всего времени~~ за сколько часов каждый участник пройдёт 180 км:  
 $t = \frac{S}{V}$   
 $t_c$  (время самолёта) =  $\frac{30}{120} + \frac{(180-30)}{60} = 0,25 + 1,5 = 2,25 \text{ ч}$   
 $t_b$  (время вертолёта) =  $\frac{180}{75} = 2,4 \text{ ч}$   
 $t_n$  (время пешехода) =  $\frac{1}{3} \cdot 180 + \frac{120}{5} = 4 + 24 = 28 \text{ ч}$   
 $\langle V_{cp} \rangle$  (ср. скорость самолёта) =  $\frac{180}{2,25} = 80 \text{ км/ч}$   
 $\langle V_b \rangle$  (ср. скорость вертолёта) =  $\frac{180}{2,4} = 75 \text{ км/ч}$   
 $\langle V_n \rangle$  (ср. скорость пешехода) =  $\frac{180}{28} = 6,43 \text{ км/ч}$
  2. Нам просит найти, через какое время финишу будет каждый участник, то есть время, которое они двинулись.  
 $t_c = 2,25 \text{ ч}$   
 $t_b = 2,4 \text{ ч}$   
 $t_n = 28 \text{ ч}$
  3. Нет, т.к. его скорость в любой момент времени, пока вертолёт летит до финиша, была меньше, чем скорость вертолёта, и начали они свой путь одновременно, а значит расстояние между ними, после начала движения, будет только увеличиваться (вертолёт спереди), пока вертолёт не достигнет финиша ⇒ пешеход не догонит вертолёт до финиша.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 4 2 1 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

4. Посчитаем, в какой момент времени участники дойдут до финиша:

Для этого надо к моменту их старта прибавить время, которое они ~~тратят~~ тратят за которое они достигли финиша:

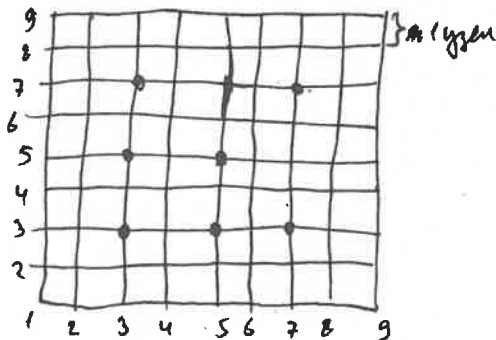
$$t_{фс} (\text{время финиша самолёта}) = 0 + 2,25 = 2,25 \text{ ч}$$

$$t_{фв} (\text{время финиша вертолётa}) = 2 + 2,4 = 4,4 \text{ ч}$$

$$t_{фп} (\text{время финиша пешехода}) = 2 + 28 = 30 \text{ ч}$$

$2,25 < 4,4 < 30 \Rightarrow$  первым придёт самолёт

Ответ:  $\langle v_c \rangle = 60 \text{ км/ч}$ ;  $\langle v_v \rangle = 75 \text{ км/ч}$ ;  $\langle v_n \rangle = 6,43 \text{ км/ч}$ ;  $t_c = 2,25 \text{ ч}$ ;  $t_v = 2,4 \text{ ч}$ ;  $t_n = 28 \text{ ч}$ ; пешеход не успеет догнать вертолёт до финиша; выигрывает конку самолёт.



52.  
За один круг, первая беговая дорожка пройдёт 16 узлов.  
За один круг, вторая беговая дорожка пройдёт 8 узлов.  
 $t = \frac{S}{v}$

$$\left. \begin{aligned} t_{s1} (\text{время, за которое беговая } s_1 \text{ пройдёт 1 круг}) &= \frac{16}{6} = 2,67 \text{ с} \\ t_{s2} (\text{время, за которое беговая } s_2 \text{ пройдёт 1 круг}) &= \frac{8}{3} = 2,67 \text{ с} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$  Через 2,67 с они впервые встретятся в точке ~~s2~~ (3,3)

Ответ: через 2,67 с.

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



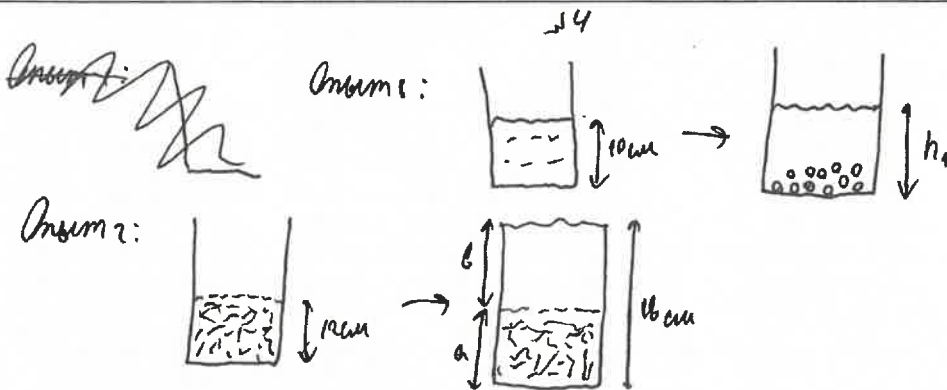
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 4 2 1 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$a = 12 \text{ см}$   
 $V(a)$  - объем с высотой  $a$   
 $V(a) = a \cdot S = 12 \cdot 50 = 600 \text{ см}^3$   
 $V(b) = b \cdot S = (18 - 12) \cdot 50 = 6 \cdot 50 = 300 \text{ см}^3$   
 $m_a$  - масса воды и песка до высоты  $a$   
 $m(b)$  - масса воды с высотой  $b$   
 $m_a = M - m(b) = 1550 - V(b) \cdot \rho = 1550 - 300 \cdot 1,26 = 1550 - 378 = 1172 \text{ г}$

Запишем уравнение для  $m_a$ :  
 $m_a = \rho_n \cdot V(a) + V(a) \cdot \rho = (\rho_n + \rho) \cdot 300$   
 $1172 = (\rho_n + 1,26) \cdot 300$   
 $3,91 = \rho_n + 1,26$   
 $\rho_n = 3,91 - 1,26 \text{ г/см}^3$

$V_{\text{ст}} (\text{объем стальной гирьки}) = \frac{2730}{7,8} = 350 \text{ см}^3$   
 $V_1 (\text{объем в опыте 1 с стальной гирькой}) = 350 \cdot (1 - \varphi) + (10 \cdot 50 - \varphi \cdot 350) = 10 \cdot 50$   
 $350 - 350\varphi + 500 - \varphi \cdot 350 = 500$   
 $350 = \varphi \cdot 700$   
 $\varphi = 0,5$   
 Подставим  $\varphi$  в уравнение  $\rho_n = 3,91 - \varphi \cdot 1,26$ :  
 $\rho_n = 3,91 - 0,5 \cdot 1,26 \text{ г/см}^3$   
 $\rho_n = 3,91 - 0,63 \text{ г/см}^3$   
 $\rho_n = 3,28 \text{ г/см}^3$   
 Ответ:  $\rho_n = 3,28 \text{ г/см}^3$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

090002421726

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



NS

$$V = \Delta p \cdot g \cdot r \cdot \eta \cdot k$$

$$\rho_m = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_n \text{ (плотность пузыря)} = 1,2 \text{ кг/м}^3$$

$$r = 0,5 \text{ мм} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2$$

$$\Delta p = \rho_m - \rho_n$$

$$k = \frac{2}{3}$$

~~$$V = (1000 - 1,2) \cdot 9,8 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot \eta = 0,001 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}$$~~

$$V = (1000 - 1,2) \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 0,001 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}} \cdot \frac{2}{3} = 398,6 \cdot 9,8 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,001 \cdot \frac{2}{3} \frac{\text{кг}^2}{\text{м}^3 \cdot \text{с}^3} = 0,001067 \frac{\text{кг}^2}{\text{м}^3 \cdot \text{с}^3}$$

Ответ:  $V = 0,001067 \frac{\text{кг}^2}{\text{м}^3 \cdot \text{с}^3}$

NS

Построим график зависимости их координат  $x$  от  $t$ :  
~~Всё расстояние 100 м, но за 10,21 с проходят~~ ~~всё~~ ~~расстояние~~.  
 (100 : 10 м = 10 м)



$$t_1 = \frac{2 \cdot 10}{\frac{1}{0,5}} = 10 \text{ с} \quad t_{10} = \frac{2 \cdot 10}{\frac{1}{0,5}} = 10 \text{ с}$$

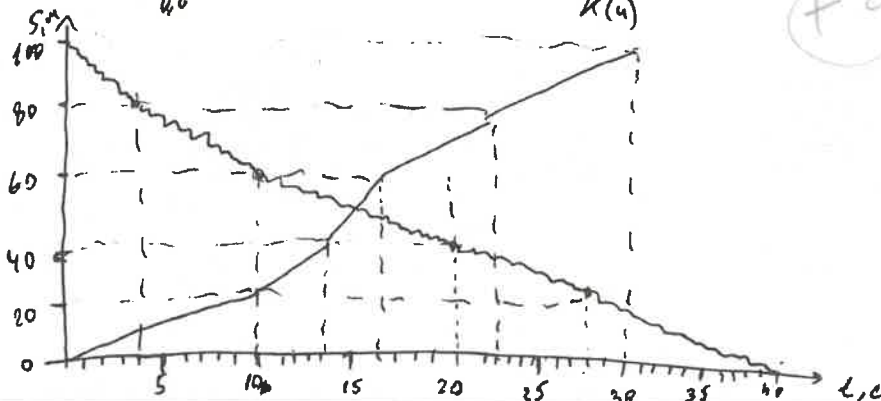
$$t_2 = \frac{2 \cdot 10}{\frac{1}{0,3}} = 6 \text{ с} \quad t_9 = \frac{2 \cdot 10}{\frac{1}{0,5}} = 10 \text{ с}$$

$$t_3 = \frac{2 \cdot 10}{\frac{1}{0,2}} = 4 \text{ с} \quad t_8 = \frac{2 \cdot 10}{\frac{1}{0,5}} = 10 \text{ с}$$

$$t_4 = \frac{2 \cdot 10}{\frac{1}{0,4}} = 8 \text{ с} \quad t_7 = \frac{2 \cdot 10}{\frac{1}{0,5}} = 10 \text{ с}$$

$$t_5 = \frac{2 \cdot 10}{\frac{1}{0,2}} = 4 \text{ с} \quad t_6 = \frac{2 \cdot 10}{\frac{1}{0,2}} = 4 \text{ с} \quad t_9 = \frac{2 \cdot 10}{\frac{1}{0,5}} = 10 \text{ с}$$

$$t_{10} = \frac{2 \cdot 10}{\frac{1}{0,6}} = 12 \text{ с} \quad t = \frac{S}{v} \quad v = \frac{1}{k(t)}$$



— — A  
 ~~~ B

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 4 2 1 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

1. Они встретились в момент  $15\text{ с}$ , т.к. это половина ~~время~~ <sup>во время</sup> ~~вращения~~ <sup>вращения</sup> ~~вращения~~ <sup>вращения</sup> и  $t_3 \Rightarrow t = 15\text{ с}$ , а расстояние  $\frac{60 \cdot 10}{2} = 50\text{ м}$

2. Время цикла:

$$A = (t_1 + t_2 + \dots + t_5) \cdot 2 = 60\text{ с}$$

$$B = (t_6 + \dots + t_{10}) \cdot 2 = 80\text{ с}$$

3.

Это время  $15\text{ с}$ , т.к. в это время каждой из них проехал  $50\text{ м}$ .

Ответ:  $t = 15\text{ с}$ ,  $x = 50\text{ м}$ ;  $t_{\text{цикла}} \text{ для } A = 60\text{ с}$ ;  $t_{\text{цикла}} \text{ для } B = 80\text{ с}$ ;

$T_{\text{цикла}} = 15\text{ с}$ ,  $+25$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф 4 0 0 0 2 4 3 1 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 8 | 6 | 5 | 15 | 6 |   | 40 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$$v = \frac{s}{t}; v_{\text{ср}} = \frac{s_{\text{вс}}}{t_{\text{вс}}} \quad ①$$

$t_{\text{в}} - \text{вс} \ t$

сначала посчитаем за сколько пролетит самолет первые 90 км:

$$t_{1c} = \frac{s}{v_{c1}} = \frac{90}{120} = 0,75 \text{ ч.}$$

вторые 90 км (т.к.  $180 - 90 = 90$ ):

$$t_{2c} = \frac{s}{v_{c2}} = \frac{90}{60} = 1,5 \text{ ч.}$$

$$t_{\text{в.с.}} = t_{1c} + t_{2c} = 0,75 \text{ ч} + 1,5 \text{ ч} = 2,25 \text{ ч} \quad \textcircled{2,25 \text{ ч}}$$

$$v_{\text{ср.с.}} = \frac{L}{t_{\text{в.с.}}} = \frac{180}{2,25} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \quad \textcircled{80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}$$

теперь за сколько пролетит вертолет:

$$t_{\text{в.в.}} = \frac{L}{v_{\text{в}}} = \frac{180}{75} = 2,4 \text{ ч.} \quad \textcircled{2,4 \text{ ч}}$$

т.к.  $v_{\text{в}} = \text{const}$ , то его  $v_{\text{ср.в.}} = v_{\text{в.}} = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \quad \textcircled{75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}$

теперь за сколько пролетит пешеход:

$$t_{\text{п1}} = \frac{\frac{1}{3}L}{v_{\text{п1}}} = \frac{60}{15} = 4 \text{ ч}$$

$$t_{\text{п2}} = \frac{120}{5} = \frac{2}{3}L = 24 \text{ ч.}$$

$$t_{\text{в.п.}} = t_{\text{п1}} + t_{\text{п2}} = 4 + 24 = 28 \text{ ч} \quad \textcircled{28 \text{ ч}}$$

$$v_{\text{ср.п.}} = \frac{L}{t_{\text{в.п.}}} = \frac{180}{28} = 6,4 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \quad \textcircled{6,4 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 4 3 1 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

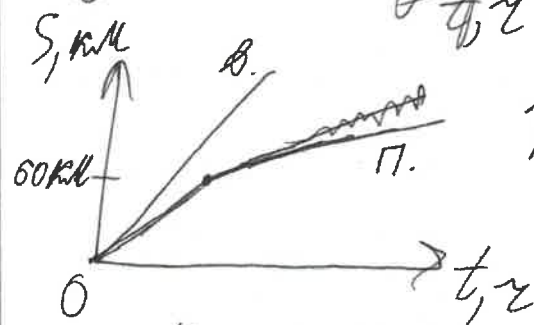
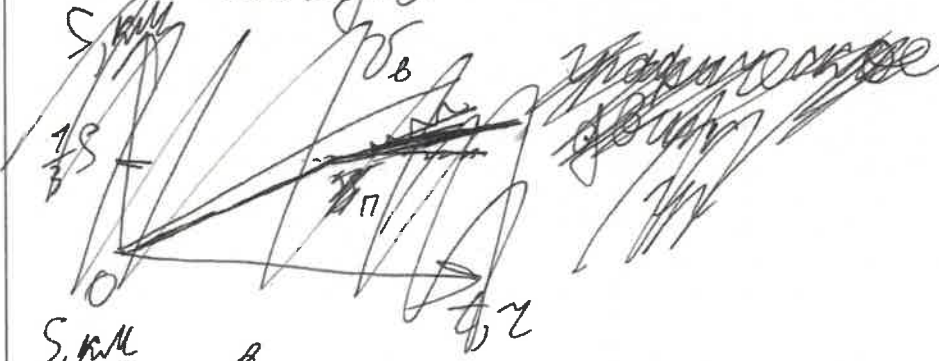
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



~~теперь найдем~~  
~~пересекать~~  
~~каждый~~

время через, которое каждый закончит находим ранее (это  $t_{в.с.}$ ,  $t_{в.в.}$ ,  $t_{в.п.}$ )

теперь начнем движение в одну и то же время, то и верт., а т.к. в любом участке пути  $v_{п.} < v_{в.}$ , то он никогда его не обгонит



участок движения  
в. и П.

теперь найдем за сколько времени придут к финишу B и П. с начала движ. самый:

$$t_{в.} = t_{в.в.} + t = 2,4 + 2 = 4,4 \text{ ч}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 4 3 1 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$t_{\text{п}} = t_{\text{оп}} + T = 28 + 2 = 30 \text{ ч.}$$

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$t_{\text{п}} < t_{\text{в}} < t_{\text{с}}$$

самолёт будет первым.

- Ответ:
- 1.)  $80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $6,4 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
  - 2.)  $2,25 \text{ ч}$ ;  $2,4 \text{ ч}$ ;  $28 \text{ ч}$ .
  - 3.) нет.
  - 4.) самолёт.

4.

$$\rho = \frac{V_{\text{свн}}}{V}; \rho = \frac{m}{V}; V = hS \quad \rho_{\text{п}} = ?$$

стандарт найдем  $V_{\text{свн}}$  шарик св (дробь) которую они занимают, если их бы ставили в один куб (V сьм)  
 $M_{\text{г}}: \rho_{\text{г}} = 2730: 7,8 = 350 \text{ см}^3$   
 теперь найдем  $\rho = \frac{V_{\text{свн}}}{V_1} = \frac{350 \text{ см}^3}{hS} =$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 4 3 1 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$= \frac{350 \text{ см}^3}{10 \text{ см} \cdot 50 \text{ см}^2} =$$

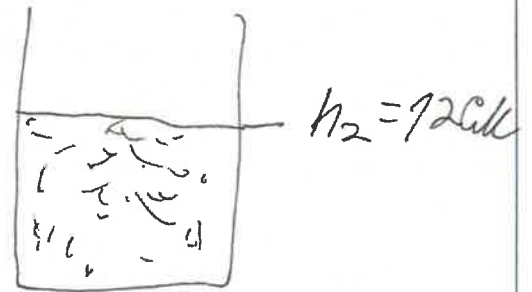
$$= \frac{350 \text{ см}^3}{500 \text{ см}^3} = 0,7 \quad \pm$$

теперь составим ещё несколько уравнений:

$$V_{\text{ж}} \cdot \rho_{\text{ж}} + V_{\text{п}} \cdot \rho_{\text{п}} = \frac{1}{2} M$$

$$\varphi = \frac{V_{\text{п}}}{V_2}$$

$$V_{\text{ж}} + V_{\text{п}} = V_2$$



~~V<sub>ж</sub>~~ V<sub>ж</sub>. занимающий все пространство до уровня h<sub>2</sub> между песком

$$V_{\text{ж}} \cdot \rho_{\text{ж}} + V_{\text{п}} \cdot \rho_{\text{п}} = V_{\text{ж}} \cdot 1,26 + V_{\text{п}} \cdot \rho_{\text{п}}$$

$$\varphi = \frac{V_{\text{п}}}{V_2} = \frac{V_{\text{п}}}{18 \cdot 50 - ((18-12) \cdot 50)} =$$

$$= \frac{V_{\text{п}}}{600 \text{ см}^3} = 0,7 \Rightarrow V_{\text{п}} = 0,7 \cdot 600 = 420 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{ж}} + V_{\text{п}} = V_2 = V_{\text{ж}} + 420 \text{ см}^3 = 600 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{ж}} = 600 - 420 = 180 \text{ см}^3$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 4 3 1 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$M = 15502 =$$

$$= \rho_{\text{н}} V_{\text{н}} + \rho_{\text{ж}} V_{\text{ж}} =$$

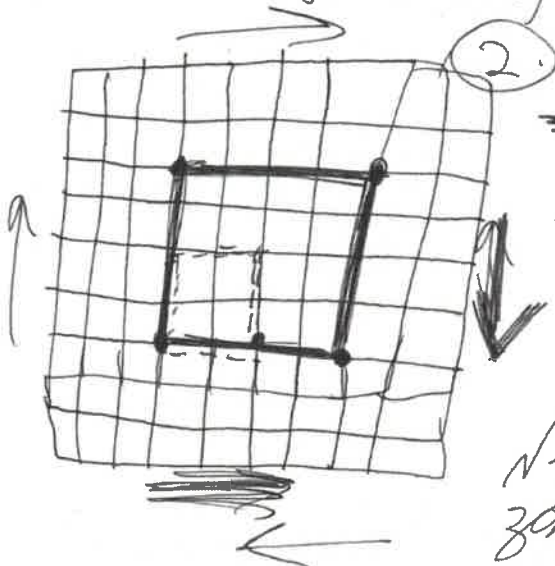
$$= \rho_{\text{н}} 420 + 1,26 \cdot 780 = \rho_{\text{н}} 420 + 226,8$$

$$\rho_{\text{н}} = (M - 226,8) : 420 = (15502 - 226,8) : 420 =$$

$$= 3,15 \text{ г/см}^3$$

Ответ:  $\rho_{\text{н}} = 3,15 \text{ г/см}^3$

(в моменте где я считал  $V_2$ , то у нас вышло  $(h_1 - H) \cdot 50 = 100 \text{ см}^3$  выходящая миз., а не дробь т.к.  $\rho_{\text{г}} > \rho_{\text{ж}}$ )



— — — — — бегун №1

----- бегун №2  
 время = (?)  $s = \frac{1700}{v}$

или смотрите бегун №1 обогнал б. №2 и затем в (3,5) они по- бегут в разн. направ. (конец б. №1)

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



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

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

  
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

~~будет в 7:3, то в. №2 будет в 4:5:3~~

когда  $\beta_1$  будет в точке  $3;3$  (узле), то  $\beta_2$  тоже там будет т.к.

16 - длины маршрута 1. =  $S_1$

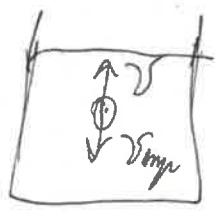
8 - длины маршрута 2. =  $S_2$

В. В. ~~то~~  $S_1 : v_1 = S_2 : v_2 = 2,67c$  (+2)

т.к. во время движения они по разным ~~сторонам~~ трассам. Бегут, то их 1 встр. будет в

$3;3$  (точке начала)  $\Rightarrow t_{встр.} = S_1 : v_1 = S_2 : v_2 = 2,67c$

Ответ: 2,67c



$\Delta p \cdot g = (1000 - 1,2) \cdot 9,8 = 9788,24$   
 $r = 0,5 \text{ мм} = 0,0005 \text{ м}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

  
 Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

$$v_{\text{тпр}} = \mu \cdot v$$

$$\Delta p \cdot g \cdot r \cdot k = v - v_{\text{тпр}}$$

$$9788,24 \cdot 0,0005 \cdot k = v - 0,001v$$

$$4,9k = v \cdot 0,999$$

$$v = 4,9k \cdot 0,999 \approx 1,099 : 0,999 =$$

$$= \mathbf{1,09 \frac{\text{м}}{\text{с}}}$$

Ответ:  $v = 1,09 \frac{\text{м}}{\text{с}}$   
4.

$$u = \{-1; 1\}$$

$$\text{quan. } u = 2.$$

~~$$u = \frac{2}{2} = \frac{2}{100} = \frac{1}{50}$$~~

$$u = \frac{2}{2} = \frac{2}{100} = \frac{1}{50}$$

~~$$u = \frac{2}{2} = \frac{2}{100} = \frac{1}{50}$$~~

$$u \cdot g \cdot u = (0,8 - 0,4) : 2 = 0,2$$

$$u \cdot g \cdot k = (0,5 - 0,4) : 2 = 0,1 : 2 = 0,05$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 7

0910002431026

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Найдём по формуле

$u = \frac{2x}{L-1} \Rightarrow x = u \cdot \frac{L-1}{2} = 4 \cdot 49,5$   
 координаты Beta в разном K

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- K=0,2 ; u = -0,6 ; x = -0,6 · 49,5 = -29,7 М
- K=0,3 ; u = -0,2 ; x = -0,2 · 49,5 = -9,9 М
- K=0,5 ; u = ~~0,2~~ ; x = 9,9 М
- K=0,4 ; u = 0,6 ; x = 0,6 · 49,5 = 29,7 М
- K=0,6 ; u = 1 ; x = 1 · 49,5 = 49,5 М

+5



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ф | И | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 5 | 0 | 9 | 2 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 8 | - | - | 20 | 5 |   | 33 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 1.

Дано:

$$L = 180 \text{ км}$$

$$S_{c1} = 90 \text{ км}$$

$$v_{c1} = 120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{c2} = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$t = 2 \text{ ч}$$

$$v_B = 75 \text{ км/ч}$$

$$S_{n1} = \frac{1}{3} L$$

$$v_{n1} = 15 \text{ км/ч}$$

$$S_{n2} = 120 \text{ км}$$

$$v_{n2} = 5 \text{ км/ч}$$

Найти:

1)  $v_{с.с.}$  - ?

$v_{с.в.}$  - ?

$v_{с.п.}$  - ?

2)  $t_{объ.с.}$  - ?

$t_{объ.в.}$  - ?

$t_{объ.п.}$  - ?

3) успеет ли пешеход догнать вертолет?

и)  $t_{отом.п.}$  - ?

Решение:

$$v_{ср} = \frac{S_{объ.с.}}{t_{объ.с.}}$$

$$v_{ср.с.} = \frac{S_{объ.с.}}{t_{объ.с.}} = \frac{L}{t_{объ.с.}}$$

$$t_{объ.с.} = t_{c1} + t_{c2}$$

$$t_{c1} = \frac{S_{c1}}{v_{c1}} = \frac{90}{120} = 0,75 \text{ ч}$$

$$t_{c2} = \frac{L - S_{c1}}{v_{c2}} = \frac{180 - 90}{60} = \frac{90}{60} = 1,5 \text{ ч}$$

$$t_{объ.с.} = 0,75 + 1,5 = 2,25 \text{ ч.}$$

$$v_{ср.с.} = \frac{180}{2,25} = 80 \text{ км/ч}$$

$$v_{ср.в.} = \frac{S_{объ.в.}}{t_{объ.в.}} = \frac{L}{t_{объ.в.}}$$

$$t_{объ.в.} = \frac{L}{v_{п.в.}} = \frac{180}{75} = 2,4 \text{ ч.}$$

$$v_{ср.в.} = \frac{180}{2,4} = 75 \text{ км/ч.}$$

(или же  $v_{ср.в.}$  равна 75 км/ч, потому что он скорость не менял и ехал все время с этой скоростью.)

$$v_{ср.п.} = \frac{L}{t_{объ.п.}}$$

$$t_{объ.п.} = t_{n1} + t_{n2}$$

$$t_{n1} = \frac{\frac{1}{3}L}{15} = \frac{180}{3} \cdot \frac{1}{15} = 4 \text{ ч.}$$

$$t_{n2} = \frac{120}{5} = 24 \text{ ч.}$$

$$t_{объ.п.} = 4 + 24 = 28 \text{ ч.}$$

$$v_{ср.п.} = \frac{180}{28} \approx 6,43 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 4 5 0 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение № 1.

Пешеход догнать вертолет не успеет и обогнать тоже, так как у пешехода скорость намного меньше чем у вертолета. Получается, что они будут стартовать одновременно и вертолет сразу обгонит пешехода.

Если посмотреть время полета от  $t=0$ :

$$t_c = 2,25 \text{ ч.}$$

$$t_b = 2,4 + t = 4,4 \text{ ч}$$

$$t_n = 28 \text{ ч} + t = 32 \text{ ч.}$$

Значит, так как у самолета время минимальное, он придет к финишу первым.

Ответ:  $v_{ср.с.} = 80 \text{ км/ч}$ ;  $v_{ср.в.} = 75 \text{ км/ч}$ ;  $v_{ср.п.} = 6,43 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  
 $t_{обг.с.} = 2,25 \text{ ч}$ ;  $t_{обг.в.} = 2,4 \text{ ч}$ ;  $t_{обг.п.} = 28 \text{ ч}$ ; Не успеет; Самолет выигрывает.

№ 4.

Дано:  
 $S = 50 \text{ см}^2$   
 $\rho_* = 1,26 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $h_1 = 10 \text{ см}$   
 $\rho_g = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $m_g = 2730 \text{ г}$   
 $h_2 = 12 \text{ см}$   
 $H = 18 \text{ см}$   
 $M = 1550 \text{ г.}$

Решение:  $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V, V = \frac{m}{\rho}$   
 $V_1 = S \cdot h_1 = 50 \text{ см}^2 \cdot 10 \text{ см} = 500 \text{ см}^3$   
 $V_g = \frac{m_g}{\rho_g} = \frac{2730}{7,8} = 350 \text{ см}^3$   
 $V_{г1} = V_1 - V_g = 500 - 350 = 150 \text{ см}^3$   
 $m_{г1} = V_{г1} \cdot \rho_* = 150 \cdot 1,26 = 189 \text{ г}$   
 $h_3 = H - h_2 = 18 - 12 = 6 \text{ см}$   
 $V_3 = S \cdot h_3 = 50 \cdot 6 = 300 \text{ см}^3$   
 $m_3 = V_3 \cdot \rho_* = 300 \cdot 1,26 = 378 \text{ г}$   
 $m_{\rho_*} = M - m_3 = 1550 - 378 = 1172 \text{ г.}$

Найти:  
 $\rho_0 = ?$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

Ф И О О О 2 4 5 0 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение №4.

~~m<sub>ж</sub>~~ - это m.

m<sub>ж+к</sub> - это масса глицерина и песка при уровне в стакане h<sub>2</sub>.

$$\varphi = \frac{V_{об}}{V}$$

$$V_{об} = V_r$$

Получается, что:

$$\frac{V_{r1}}{V_1} = \frac{V_{r2}}{V_2}$$

$$V_2 = \cancel{100} \cdot S \cdot h_2 = 50 \cdot 12 = 600 \text{ см}^3$$

$$\frac{150}{500} = \frac{V_{r2}}{600} \Rightarrow V_{r2} = \frac{600 \cdot 150}{500} = 180 \text{ см}^3$$

$$m_{r2} = V_{r2} \cdot \rho_{ж} = 180 \cdot 1,26 = 226,8 \text{ г}$$

$$m_n = \cancel{1172} \cdot m_{ж+к} - m_{r2} = 1172 - 226,8 = 945,2 \text{ г}$$

$$V_n = V_2 - V_{r2} = 600 - 180 = 420 \text{ см}^3$$

$$\rho_n = \frac{m_n}{V_n} = \frac{945,2}{420} \approx 2,25 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Ответ:  $2,25 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$  +

№5.

Дано:

$$\eta = 0,001 \frac{\text{кг}}{\text{мс}}$$

$$k = \frac{2}{3}$$

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

$$\rho_n = 1,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, k = \frac{2}{3}$$

$$r = 0,5 \text{ м}, g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Решение:

~~$$Q = \frac{m}{\rho \cdot g} = k \cdot \eta = k \cdot \rho$$~~

$$\Delta \rho = \rho - \rho_n = 1000 - 1,2 = 998,8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

50

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 4 5 0 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение ~ Б.

$$Q = \frac{m}{\Delta \rho \cdot g} \cdot k \cdot r \cdot \eta \cdot k$$

$$Q = \frac{\rho_n \cdot V_n}{\Delta \rho \cdot g} \cdot k^2 \cdot r \cdot \eta = \frac{\rho_n \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3}{\Delta \rho \cdot g} \cdot k^2 \cdot r \cdot \eta =$$

$$= \frac{1,2 \cdot \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (5 \cdot 10^{-4})^3}{(1000 - 1,2) \cdot 9,8} \cdot \frac{2}{8} \cdot \frac{2}{9} \cdot 5 \cdot 10^{-4} \cdot 0,001 =$$

$$= \frac{5,024 \cdot 125 \cdot 10^{-12}}{998,8 \cdot 9,8} \cdot \frac{4}{81} \cdot 5 \cdot 10^{-4} \cdot 0,001 = \frac{12560 \cdot 10^{-12}}{998,8 \cdot 9,8} \cdot \frac{1}{81}$$

$$= 1,3 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{1}{81} \cdot 10^{-4} \cdot 0,001 =$$

$$= 0,02 \cdot 10^{-12} \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-3} = 0,02 \cdot 10^{-19} = 2 \cdot 10^{-17} \frac{\mu}{c}$$

Ответ:  $2 \cdot 10^{-17} \frac{\mu}{c}$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 1

CP И 0 0 0 2 4 7 6 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 8 | 6 | 5 | 12 | 5 |   | 36 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамках строки

Дано

$$S_{1c} = 90 \text{ км}$$

$$S_{2c} = 120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$V_{2c} = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$L = 180 \text{ км}$$

$$n = 24$$

$$V_B = 45 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$S_{1n} = \frac{L}{3}$$

$$V_{n1} = 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$S_{2n} = 120 \text{ км}$$

$$V_{n2} = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$V_{cp1}$$

$$V_{cp2}$$

$$V_{cp3}$$

$$V_{cp4}$$

$$V_{cp5}$$

Аussi

$W_1$

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

$$t_{1c} = \frac{90 \text{ км}}{120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 0,75 \text{ ч}; \quad t_{2c} = \frac{S_{2c} - L - S_c}{V_{2c} - V_{2c}}$$

$$t_{2c} = \frac{180 - 90 \text{ км}}{60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 1,5 \text{ ч}$$

$$t_{b1} = \frac{S_b}{V_b} = \frac{L}{V_b}; \quad t_{b1} = \frac{180 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{45 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 4 \text{ ч}$$

$$t_{n1} = \frac{S_{1n}}{V_{n1}} = \frac{L}{3 \cdot V_{n1}}; \quad t_{n1} = \frac{180 \text{ км}}{3 \cdot 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 4 \text{ ч}$$

$$t_{n2} = \frac{S_{2n}}{V_{n2}}; \quad t_{n2} = \frac{120 \text{ км}}{5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 24 \text{ ч}$$

Диаметр не может превышать, т.к. скорость

вероятно превышает скорость

перелета в более жестких

$$t_{\text{общ1}} = t_{1c} + t_{2c} = 0,75 \text{ ч} + 1,5 \text{ ч} = 2,25 \text{ ч}$$

$$t_{\text{общ2}} = t_{b1}; \quad t_{\text{общ2}} = 4 \text{ ч}$$

$$t_{\text{общ3}} = t_{n1} + t_{n2} = 4 \text{ ч} + 24 \text{ ч} = 28 \text{ ч}$$

$$V_{cp1} = \frac{180 \text{ км}}{2,25 \text{ ч}} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$V_{cp2} = \frac{180 \text{ км}}{4 \text{ ч}} = 45 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$V_{cp3} = \frac{180 \text{ км}}{28 \text{ ч}} \approx 6,43 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\text{ответ: } V_{cp1} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}; \quad V_{cp2} = 45 \frac{\text{км}}{\text{ч}}; \quad V_{cp3} = 6,43 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$t_{1c} = 2,25 \text{ ч}; \quad t_{b1} = 4 \text{ ч}; \quad t_{n1} = 28 \text{ ч}; \quad \text{не берем}; \quad \text{берем}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

0 0 0 0 2 4 7 6 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамках строки

$x_{11} = (3, 3)$   
 $x_{12} = (2, 3)$   
 $x_{13} = (4, 4)$   
 $x_{14} = (3, 4)$   
 $x_{21} = (3, 3)$   
 $x_{22} = (5, 3)$   
 $x_{23} = (5, 5)$   
 $x_{24} = (3, 5)$   
 $\sqrt{1} = 6 \text{ yz/k}$   
 $\sqrt{2} = 5 \text{ yz/k}$

классы:  
+ g -!

$w_2$

$d_{m1}$

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

$t_{m1}$  - время прохождения 1-ым белочком

всего прямоугольника  $a \times b$  2-ым белочком

$S = P_n$  где  $P_n$  - периметр прямоугольника

$P_{n1} = (a_1 + b_1) \cdot 2$ ;  $a_1 = x_{12} - x_{11}$ ;  $b_1 = x_{13} - x_{12}$

$P_{n1} = ((x_{12} - x_{11}) + (x_{13} - x_{12})) \cdot 2$

$P_{n1} = ((4, 4) - (3, 3)) + ((2, 3) - (4, 3)) \cdot 2 = 16 \text{ yz}$

$P_{n2} = (a_2 + b_2) \cdot 2$ ;  $a_2 = x_{22} - x_{21}$ ;  $b_2 = x_{23} - x_{22}$

$P_{n2} = ((x_{22} - x_{21}) + (x_{23} - x_{22})) \cdot 2$

$P_{n2} = ((5, 3) - (3, 3)) + ((5, 5) - (5, 3)) \cdot 2 = 8 \text{ yz}$

$t_{m1} = \frac{P_{n1}}{v_1}$ ;  $t_{m1} = \frac{16 \text{ yz}}{6 \text{ yz/k}} = \frac{8}{3} \text{ c}$

$t_{m2} = \frac{P_{n2}}{v_2}$ ;  $t_{m2} = \frac{8 \text{ yz}}{3 \text{ yz/k}} = \frac{8}{3} \text{ c}$

$t_{m1} = t_{m2}$  значит, в то время  $t_{m1}$  и  $t_{m2}$  2-ого

ответ:  $t_g = \frac{8}{3} \text{ c}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 4 7 6 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Прочитывается только то, что написано с той стороны, где в разное время

Дано

$$\rho_m = 1,26 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$h_1 = 10 \text{ см}$$

$$\rho_c = 2,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$m_g = 2750 \text{ г}$$

$$h_2 = 12 \text{ см}$$

$$H = 18 \text{ см}$$

$$M = 1550 \text{ г}$$

$$S = 50 \text{ см}^2$$

Найти

$\rho_n$

$N_4$

$$V_{\text{ш-е}}$$

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

$$V = S \cdot h$$

Найдём массу воды в гребне

$$\rho_{\text{вг}} = \frac{m_{\text{вг}}}{V_{\text{вг}}} = \frac{m_{\text{вг}}}{S \cdot h_1}$$

$$\rho_{\text{вг}} = \frac{2750 \text{ г}}{10 \text{ см} \cdot 50 \text{ см}^2} = 5,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Найдём  $\varphi$  через отношение  $\frac{\rho_{\text{вг}}}{\rho_c}$

$$\varphi = \frac{5,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}}{2,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} = 0,4 \quad (+)$$

$$V_2 = S \cdot h_2; \quad V_2 = 50 \text{ см}^2 \cdot 12 \text{ см} = 600 \text{ см}^3$$

Найдём сколько затопит шлюзов в гребне  
объеме

$$V_n = V_2 \cdot \varphi; \quad V_n = 600 \text{ см}^3 \cdot 0,4 = 240 \text{ см}^3 \quad (+)$$

Найдём сколько  $\text{см}^3$  затопит шлюзы со стороны <sup>шлюза</sup>

$$V_{\text{в2}} = V_2 - V_n + V_{\text{ам}} = V_2 - V_n + (H - h_2) S$$

$$V_{\text{в2}} = 600 \text{ см}^3 - 240 \text{ см}^3 + (18 \text{ см} - 12 \text{ см}) \cdot 50 \text{ см}^2 = 480 \text{ см}^3$$

$$m_{\text{в2}} = \rho_{\text{в}} V_{\text{в2}}; \quad m_{\text{в2}} = 1,26 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 480 \text{ см}^3 = 604,8 \text{ г}$$

$$m_{\text{квн}} = M - m_{\text{в2}}; \quad m_{\text{квн}} = 1550 \text{ г} - 604,8 \text{ г} = 945,2 \text{ г}$$

$$\rho_n = \frac{m_{\text{квн}}}{V_2}; \quad \rho_n = \frac{945,2 \text{ г}}{600 \text{ см}^3} = 1,58 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Ответ:  $\rho_n = 1,58 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

090002476626

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Дано

~~200 м~~

$$k(u) = \frac{1}{v} (u)$$

$$L = 100 \text{ м}$$

Искать

$t_{\text{всп}} \times \text{всп}$

$t_{\text{уз}}$

$t_{\text{узвсп}}$

Решение

$$t_{\text{всп}} = v_1 + v_2$$

$$v_1 = \frac{1}{k_1}$$

$$v_2 = \frac{1}{k_2}$$

$$v_1 = \frac{1}{0,5 \text{ ч}} = 2 \text{ м/ч}$$

$$v_2 = \frac{1}{0,2 \text{ ч}} = 5 \text{ м/ч}$$

$$S_1 = L \cdot \frac{v_1}{v_1 + v_2}; S_2 = 100 \text{ м} \cdot \frac{0,4}{2} = 20 \text{ м}$$

✓5

+55

Дано

$$v_m = 1000 \frac{\text{м}}{\text{ч}^2}$$

$$v_k = 1,2 \frac{\text{м}}{\text{ч}^2}$$

$$r = 0,5 \cdot 10^{-3}$$

$$g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\eta = 0,001 \frac{\text{кг}}{\text{с}^2}$$

Искать

$v = ?$

55

Решение

$$v = (D P g)^n \cdot \eta$$

$$D P = v_m - v_k$$

$$v = ((v_m - v_k) g)^n \cdot \eta$$

$$v = \left( (1000 \frac{\text{м}}{\text{ч}^2} - 1,2 \frac{\text{м}}{\text{ч}^2}) \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right)^n \cdot 0,001 \frac{\text{кг}}{\text{с}^2} = 4,9 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}$$

$$v_{\text{всп}} = 4,9 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 5 0 3 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 5 | 4 | — | 20 | 5 |   | 35 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$v_p = \frac{S_{\text{всех}}}{t_{\text{всех}}}$$

√

①

$$v_{\text{ср.с.}} = \frac{180}{\frac{90}{120} + \frac{90}{60}} = \frac{180}{0,75 + 1,5} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

↑ первый участок      ↑ второй участок

средняя скорость самолета

$$v_{\text{ср.в.}} = \frac{180}{2 + \frac{180}{75}} = \frac{180}{2 + 2,4} = \frac{450}{11} = 40 \frac{10}{11} \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

↑ км      ↑ от обхода все 180 км со  $v = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$$v_{\text{ср.т.}} = \frac{180}{2 + \frac{60}{75} + \frac{120}{5}} = \frac{180}{2 + 4 + 24} = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

↑ км/ч      ↑ пешком

②  $t_c = \frac{90}{120} + \frac{90}{60} = 2,25 \text{ ч.}$  через столько до финиша доберется самолет

$t_b = 2 + \frac{180}{75} = 4,4 \text{ ч.}$  через столько до финиша доберется вертолет.

$t_n = 2 + \frac{60}{75} + \frac{120}{5} = 30 \text{ ч.}$  через столько до финиша доберется пешеход

③ Посмотрим среднюю скорость у в. и у п. после т ч.

$$v_{\text{ср.в.}} = \frac{180}{2,4} = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{\text{ср.п.}} = \frac{180}{28} = 6 \frac{3}{7} \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

⇒ Пешеход точно не успеет дойти и обратно вертолет, это можно было посмотреть по времени прибытия одному и другому. Т.к. у всего самое маленькое

④ Самолет придет раньше

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

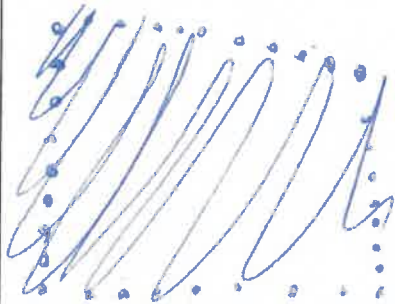
Ф И О О О 2 5 0 3 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

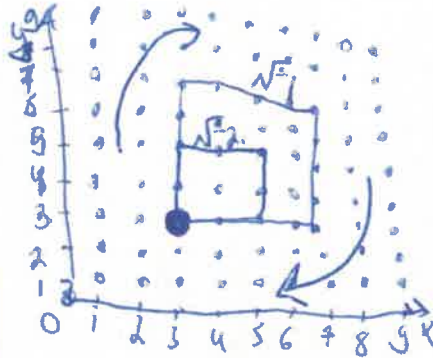
|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$P_2$  и  $P_1$  различаются на 8 узлов, а за каждый круг они уходят от друга отсюда на два узла.  $\Rightarrow$  через 4 круга  $\sqrt{2}$  и  $\sqrt{1}$  обогнали друг друга на один круг, то есть догонит.



Это квадрат со сторонами  $5\sqrt{2}$  и  $3\sqrt{2}$ .  $\Rightarrow P_2 = 12$  узлов  $P_1 = 20$  узлов  $\Rightarrow$  бегун  $\sqrt{2}$  проложит свой путь за 4 часа, а бегун  $\sqrt{1}$  за 3 часа. За  $3\frac{1}{2}$  ч.  $\sqrt{2}$  пробежит 10 узлов, а  $\sqrt{1}$  12 раз вокруг и они будут вместе.

Найдем  $m_r = \rho V = 0,005 \cdot 0,1 \cdot 1260 = 0,63$  кг.

Найдем  $V_{грн} = \frac{m}{\rho} = \frac{2730}{7800} = 0,00035$  м<sup>3</sup> = 350 см<sup>3</sup>.

~~Теперь найдем  $V_{грн} + V_{ж} = 0,00035 + 0,00045 = 0,0008$  м<sup>3</sup>~~

~~Теперь найдем  $h_{ж} = \frac{850}{50} = 17$  см  $\Rightarrow$  высота жидкого слоя~~

~~Высота жидкого слоя в формуле  $h_{ж} = \frac{m_{ж}}{\rho_{ж} \cdot S}$  по этой формуле  $h_{ж} = \frac{0,63}{1060 \cdot 0,00035} = 1,66$  см~~

$\rho = \frac{250}{57} = \frac{250}{1060} \cdot \frac{0,7}{1000} \Rightarrow h_{кв.ж} = 12 \cdot 0,7 = 8,4$  см.  $\Rightarrow h_{жидк.ж} = 15 - 8,4 = 6,6$  см  $\Rightarrow V = 50 \cdot 6,6 = 330$  см<sup>3</sup>  $\Rightarrow m = 330 \cdot 1,26 = 415,8$  г.

$\Rightarrow m_k = 1550 - 415,8 = 1134,2 \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{1134,2}{470} \approx 2,415$  г/см<sup>3</sup>.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 5 0 3 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$\sqrt{3}$

$$\Delta p \cdot g = (1000 - 1,2) \cdot 9,8 = 9788,24$$

$$\sigma = k \cdot \frac{9788,24 \frac{kg}{m^3}}{0,5 \text{ м} \cdot 0,001 \frac{kg}{m^3}} = \frac{9788,24}{0,0005} = 19576480$$

$$= k \cdot 2 \frac{mm}{c} = \frac{4 \text{ мм}}{9 \text{ с}} = \frac{0,4 \text{ см}}{9 \text{ с}} = \frac{0,004 \text{ м}}{c}$$

~~$$\sigma = k \cdot \frac{9788,24 \frac{kg}{m^3}}{0,0005 \cdot 0,001 \frac{kg}{m^3}} = \frac{9788,24}{0,0000005} = 19576480000$$

$$= k \cdot 2 \frac{mm}{c} = \frac{4 \text{ мм}}{9 \text{ с}} = \frac{0,4 \text{ см}}{9 \text{ с}} = \frac{0,004 \text{ м}}{c}$$~~

$$V = \frac{Q \cdot k}{9788 \cdot 0,0005 \text{ м} \cdot 0,001 \cdot g} = \frac{2 \cdot V_{up}}{0,014 \frac{kg}{m^3 \cdot c}}$$

5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф У О О О 2 5 2 7 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |    |   |   |   |    |
|---|---|----|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3  | 4 | 5 | 6 | Σ  |
| 6 | 8 | 10 | 5 | 5 |   | 34 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



1. Найдем кол-во километров во второй части пути самолета.

~~$L_2 = 180$~~

$L_2 = L - L_1$

Дано:

$L = 180 \text{ км}$  |  $L_2 = 180 - 90 \text{ км}$

~~$L_1 = 90 \text{ км}$~~

$L_2 = ?$

Найдем  $t$  самолета ( $t_c$ )

Дано:

$v_1 = 120 \text{ км/ч}$

$L_1 + L_2 = 90 \text{ км}$

$v_2 = 60 \text{ км/ч}$

$t_c = ?$

$$\frac{L_1}{v_1} + \frac{L_2}{v_2} = t_c$$

$$t_c = \frac{L_1}{v_1} + \frac{L_2}{v_2}$$

Решение:

$t_c = \frac{90}{120} + \frac{90}{60} = 0,75 + 1,5 = 2,25 \text{ ч}$

Найдем  $t$  вертолета ( $t_b$ ):

Дано:

$t = 2 \text{ ч}$

$v = 75 \text{ км/ч}$

$L = 180 \text{ км}$

$t_b = ?$   
 $t_{nb} = ?$

$$t_b = t + t_{nb}$$

$$t_{nb} = \frac{L}{v}$$

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

Решение:  
 $t_b = 2 + \frac{180}{75} = 2 + 2,4 = 4,4$

Найдем  $t$  пешехода ( $t_n$ ):

Дано:

$t = 2 \text{ ч}$ ,  $L = 180 \text{ км}$

$v_1 = 15 \text{ км/ч}$

$L_{n2} = 120 \text{ км}$

$v_{n2} = 5 \text{ км/ч}$

$t_n = ?$ ,  $t_{n2} = ?$

$$t_n = t + t_{n2}$$

$$t_n = \frac{L_{n1}}{v_{n1}} + \frac{L_{n2}}{v_{n2}}$$

$$L_{n1} = L - L_{n2}$$

$$t_n = t + \frac{L - L_{n2}}{v_{n1}} + \frac{L_{n2}}{v_{n2}}$$

Решение:  
 $t_n = 2 + \frac{180 - 120}{15} + \frac{120}{5} = 2 + 4 + 24 = 30 \text{ ч}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

Ф И О О О 2 5 2 7 4 2 8

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Найдем среднюю скорость каждого участника  $v_{св}, v_{св}, v_{сн}$

Дано:

|                        |                   |                                                      |
|------------------------|-------------------|------------------------------------------------------|
| $t_c = 2,25 \text{ ч}$ | $v = \frac{L}{T}$ | $v_{св} = \frac{180}{2,25} = 80 \text{ км/ч}$        |
| $t_b = 4,4 \text{ ч}$  |                   | $v_{св} = \frac{180}{4,4} \approx 40,9 \text{ км/ч}$ |
| $t_n = 30 \text{ ч}$   |                   | $v_{сн} = \frac{180}{30} = 6 \text{ км/ч}$           |
| $L = 180 \text{ км}$   |                   |                                                      |

$v_{св} - ?$   $v_{св} - ?$   
 $v_{сн} - ?$

1.1 Ответ:  $v_{св} = 80 \text{ км/ч}$ ;  $v_{св} \approx 40,9 \text{ км/ч}$ ;  $v_{сн} = 6 \text{ км/ч}$

1.2  $t_c = 2,25$

Чтобы найти  $t_{нс}$  и  $t_{нс}$ , нужно

$t_{нс} = t_b - 2 \text{ ч} = 4,4 - 2 = 2,4 \text{ ч}$

~~Чтобы найти~~

$t_{нс} = t_n - 2 \text{ ч} = 30 - 2 = 28 \text{ ч}$

1.3 Нет, так как  $v_{ср}$  не всегда  $v_{сн}$  меньше  $v_{ср}$  ветролета ( $v_{св}$ )

1.4 Скорее, так как у него самая большая  $v_{ср}$  ( $v_{св}$ ) и он начал раньше всех.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

Ф 4 0 0 0 2 5 2 7 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

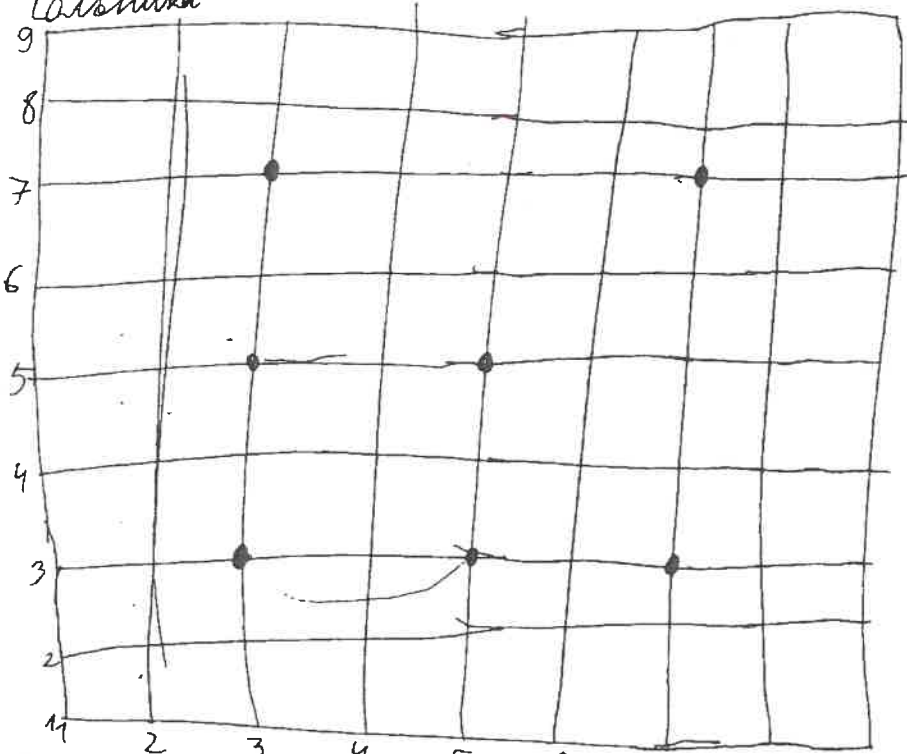
|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



2. Нарисуй эту доску и нарисуй точки прямоу-  
гольника



Заметим, что  $v_1 = 2v_2$ , значит за  $\frac{1}{3}$  секунды ~~он проедет~~ <sup>2 узла</sup> ~~и проедет~~ <sup>2 узла</sup>  
и дальше считаем и  $S_1 = \frac{1}{2} v_1^2$ , но  $t_1 = \frac{S_1}{v_1} = 2t_2$ , то есть 1 узел

Дано:  $S_2 = 8 \text{ узлов}$   
 $v_2 = 3 \frac{\text{узлов}}{\text{с}}$   
 $t_2 = ?$

$t_2 = \frac{8}{3} = 2\frac{2}{3} \text{ с}$

Ответ:  $2\frac{2}{3}$  секунды

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

Ф И О О О 2 5 2 7 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



3.1. Дано:  $L = 100 \text{ м}$ ,  $v = 0,6 \frac{\text{с}}{\text{м}}$

$$k_{\text{изл}} = \frac{1}{4}$$

$$v = k_{\text{изл}} \cdot L$$

$$v = 2 \cdot L \cdot f = 1$$

$$2x + L = vL$$

$$2x = \frac{L}{k_{\text{изл}}} + L$$

$$2x = \frac{100}{0,6} + 100 = \frac{1000}{6} + 100 = 166,67 + 100 = 266,67$$

$$x = \frac{266,67}{2} = 133,33 \text{ м} > 100 \text{ м?}$$

Ответ: 133,3 м

3.2. Дано:  $v_1 = \frac{10}{6}$ ,  $v_2 = \frac{10}{5} = 2$ ,  $L = 100 \text{ м}$

$$t_1 = \frac{L}{v_1} = \frac{100}{\frac{10}{6}} = 100 \cdot \frac{6}{10} = 60 \text{ с}$$

$$t_2 = 100 : 2 = 50 \text{ с}$$

Ответ: 60 с; 50 с

3.3. Дано:  $t_1 = 60 \text{ с}$ ,  $t_2 = 50 \text{ с}$

$$t_{\text{изл}} = 2$$

$$t_{\text{изл}1} = \frac{60}{2} = 30 \text{ с}$$

$$t_{\text{изл}2} = \frac{50}{2} = 25 \text{ с}$$

Ответ: 30 с; 25 с

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № \_\_\_\_\_

Ф И О О О 2 5 2 7 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



4. Как нужен второй камень

Дано:  $S = 50 \text{ см}^2$   
 $h_1 = 12 \text{ см}$   
 $\rho_{\text{ж}} = 126 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $H = 18 \text{ см}$   
 $M = 155 \text{ г}$

$m_{\text{ж}} = \rho V$   
 $V = Sh$   
 $m = \rho Sh$   
 $m_{\text{н}} = M - m_{\text{ж}}$   
 $h_{\text{ж}} = (H - h_1)$   
 $\rho = \frac{m}{Sh}$

$m_{\text{ж}} = 126 \cdot 50 \cdot (18 - 12) = 378 \text{ г}$   
 $m_{\text{н}} = 155 - 378 = -117 \text{ г}$   
 $\rho_{\text{н}} = \frac{-117}{50 \cdot 12} \approx -2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

Ответ:  $2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

5. Дано:

$\rho_{\text{ж}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$   
 $\rho_{\text{н}} = 12 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$   
 $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$   
 $k = \frac{2}{g}$

$\Delta p = \rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{н}}$   
 $\frac{v}{\Delta p g m} = k$   
 $v = k \Delta p g m$   
 $v = k (\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{н}}) g m$

$v = \frac{2}{9} \cdot 998,8 \cdot 9,8 \cdot 5 \cdot 10^{-10} \cdot 10^{-3} \approx$   
 $\approx 2,175 \cdot 10^{-13} \frac{\text{м}}{\text{с}} = 2,175 \cdot 10^{-10} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Ответ:  $2,175 \cdot 10^{-10} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

Ф
И
О
О
О
2
5
9
3
4
2
6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 5 | 8 | 5 | 10 | 5 |   | 33 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$\sqrt{2}$

за ~~каждый~~ сек:  
 когда I бежит пройдёт 2 узла, второй пройдёт  $\frac{2}{3} \cdot 6 = 4$  узла (в 2 раза больше). Термометр заданная температура у I = 8 узла, у II = ~~20~~. ~~НОК(8, 20) = 20~~  $\text{НОК}(8, 20) = 40 \Rightarrow$  II бежит дальше пройдёт 40 узлов. I за то же время пройдёт 20 и в первый раз бежит возвращается в начальную точку  $(3; 3)$ .  $40 \text{ уз} : v_{II} = 40 : 3 = 13,3$   
 сек  
 Ответ: через  $13,3$  сек после старта

$\sqrt{5}$

$v_{\text{уз}} \cdot k = \Delta p / q \cdot r \cdot v$        $\sqrt{3} \cdot 1$

судя по графику "Альфа" движется к +1, а "Бета" к -1

различия  $v$  и  $q$

~~узлы Альфа:  $0,5 \frac{\text{сек}}{\text{м}}$~~

(а) Альфа:  $v(A) = \frac{1}{qk(A)} = \frac{1}{\frac{1}{5} \cdot 0,5 + \frac{1}{5} \cdot 0,2 + \frac{1}{5} \cdot 0,8 + \frac{1}{5} \cdot 0,4 + \frac{1}{5} \cdot 0,6} = \frac{1}{0,6 + 0,4 + 0,5 + 0,3 + 0,5} = \frac{5}{2,3} \approx 2,17 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Бета:  $v(B) = \frac{1}{qk(B)} = \frac{1}{\frac{1}{3} (0,2 + 0,6 + 0,4 + 0,5 + 0,3 + 0,2)} = \frac{5}{2,2} \approx 2,27 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$t_{\text{встр}} = 100 \text{ м} : (2,08(3) + 2,5) = 100 : 4,58(3) \approx 21 \text{ сек}$

$v(A) \cdot t = 2,17 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$2,17 \cdot 21 = 45,25 \text{ м} \Rightarrow x = (10 - 45,25) : 10 = 0,475$

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 9 3 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

в рамке справа



Программа №3:  $\sqrt{3(2)}$

$$t_{\text{ц}} = 100 : 2,5 + 100 : 2,08(3) \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 40 + 48 = 88 \text{ сек}$$

Ответ: 88 сек.

$\sqrt{3(3)}$

зонд "Альфа":  $50 : 2,08(3) = 24 \text{ сек}$

зонд "Бета":  $50 : 2,5 = 20 \text{ сек}$

~~$V_{\text{мгз}} = \sqrt{r \cdot \rho_{\text{мгз}} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot \rho_{\text{м}} \cdot g}$~~   $\sqrt{5}$

радиус = 0,5 мм = 0,0005 м

58

$V_{\text{мгз}} = \sqrt{r \cdot \rho_{\text{мгз}} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot \rho_{\text{м}} \cdot g} = 0,0005 \cdot 12 \cdot 3,14 \cdot 1000 \cdot 9,8 \approx 0,1 \text{ м/с}^2$

Ответ:  $V_{\text{мгз}} \approx 0,1 \text{ м/с}^2$

Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 5 9 4 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |    |   |   |   |    |
|---|---|----|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3  | 4 | 5 | 6 | Σ  |
| 5 | 0 | 25 | - | 5 |   | 41 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 1

Канал: 2.

$$t_c = 0$$

$$S_1 = 90 \text{ км}$$

$$V_{c1} = 120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$V_{c2} = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$t = 2 \text{ ч}$$

$$V_{\phi} = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$S_2 = 60 \text{ км}$$

$$V_{n1} = 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$S_{n2} = 120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$V_{n2} = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$L = 180 \text{ км}$$

$$V_{c1} - ?$$

$$V_{c2} - ?$$

$$V_{\phi} - ?$$

$$t_{\phi c} - ?$$

$$t_{\phi \phi} - ?$$

$$t_{\phi n} - ?$$

$$V_{\text{кто быстрее}} - ?$$

$$V_{c2} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$V_{\phi} = 40 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Проблем:  $V_{c1} = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$$= 40 \frac{10 \text{ км}}{11 \text{ ч}}$$

$$V_{cn} = \frac{S_{\text{сум}}}{t_{\text{сум}}} = \frac{L}{t + \frac{S_{n1}}{V_{n1}} + \frac{S_{n2}}{V_{n2}}} = \frac{180 \text{ км}}{2 + \frac{60}{15} + \frac{120}{5}} = \frac{180}{2 + 4 + 24} = \frac{180}{30} = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Проблем

$$V_{cc} = \frac{S_{\text{сум}}}{t_{\text{сум}}} = \frac{L}{\frac{S_1}{V_{c1}} + \frac{L - S_1}{V_{c2}}} = \frac{180}{\frac{90}{120} + \frac{90}{60}} = \frac{180}{2,25} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$V_{c\phi} = \frac{S_{\text{сум}}}{t_{\text{сум}}} = \frac{L}{t + \frac{L}{V_{\phi}}} = \frac{180}{2 + \frac{180}{75}} = \frac{180}{4,4} = 40 \frac{10 \text{ км}}{11 \text{ ч}}$$

$$= \frac{180}{2 + \frac{180}{75}} = \frac{180}{4,4} = 40 \frac{10 \text{ км}}{11 \text{ ч}}$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 5 9 4 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

n 1

$$t_{\phi c} = \frac{S_1}{v_{c1}} \leq \frac{L - S_1}{v_{c2}} =$$

$$= \frac{90 \text{ м}}{110 \frac{\text{м}}{\text{с}}} + \frac{9 \text{ фута}}{6 \text{ ф} \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 2,25 \text{ с}$$

$$t_{\phi l} = \frac{L}{v_l} = \frac{180 \text{ м}}{75 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 2,4 \text{ с}$$

$$t_{\phi n} = \frac{S_n}{v_{n1}} + \frac{S_{n2}}{v_{n2}} = \frac{60}{15} + \frac{110}{5} = 4 + 22 = 26 \text{ с}$$

$$= 28 \text{ с}$$

Ответ:  $t_{\phi c} = 2,25 \text{ с}$ ;  $t_{\phi l} = 2,4 \text{ с}$ ;  $t_{\phi n} = 28 \text{ с}$

Тонну выгружаем мол, у нас меньше  
дальше время

$$t_{\text{тонн}} n = 30 \text{ с} \quad (+)$$

$$t_{\text{тонн}} c = 2,25 \text{ с} \quad (+)$$

$$t_{\text{тонн}} l = 2,4 \text{ с} \quad (+)$$

$$\left. \begin{aligned} t_{\text{тонн}} c < t_{\text{тонн}} n \\ t_{\text{тонн}} c < t_{\text{тонн}} l \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$  Ответ: тонну выгружаем самое  
ранее (+)

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

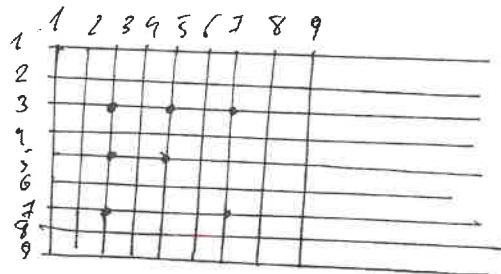
Ф Ц О О О 2 5 9 4 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 2



Дано:

$$v_1 = 6 \frac{y}{c}$$

$$v_2 = 3 \frac{y}{c}$$

$t_{\text{пути}} = ?$

$$S_1 = 16y$$

$$S_2 = 8y$$

$$t(\text{пути})_1 = \frac{16y}{6 \frac{y}{c}} = 2 \frac{2}{3} c$$

$$t(\text{пути})_2 = \frac{8y}{3 \frac{y}{c}} = 2 \frac{2}{3} c$$

Замечаем  $t_1 = t_2 \Rightarrow$  одн. времени

Ответ: время  $2 \frac{2}{3} c$

~~$$v = \frac{(p_0 - p_1) \cdot g \cdot 0,5 \text{ мм}}{0,001 \text{ м} \cdot c} = \frac{0,005 \text{ м} \cdot (p_0 - p_1)}{0,001 \text{ м} \cdot c}$$

$$= 998,8 \cdot g \cdot 1000 \cdot \dots = 48006, \dots$$~~

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 9 4 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|                |                |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A              | B              | A              | B              | A              | B              |
| t <sub>1</sub> | t <sub>1</sub> | t <sub>2</sub> | t <sub>2</sub> | t <sub>3</sub> | t <sub>3</sub> |
| t <sub>4</sub> | t <sub>4</sub> | t <sub>5</sub> | t <sub>5</sub> | t <sub>6</sub> | t <sub>6</sub> |

№ 3.

Дано:

$$u = 2v / L - 1$$

$$k(u) = \frac{1}{v}(u)$$

$$L = 100 \text{ м}$$

t<sub>встр</sub> - ?

x<sub>встр</sub> - ?

t<sub>обг</sub>(A) - ?

t<sub>обг</sub>(B) - ?

Точка - ?

$$y = \frac{L}{5} = \frac{100 \text{ м}}{5} = 20 \text{ м}$$

$$t_1(A) = \frac{y}{\frac{1}{k(u)}} = y \cdot k(u)$$

$$= 10 \text{ с}$$

$$t_1(B) = 4 \text{ с}$$

$$t_2(A) = 4 \text{ с}$$

$$t_2(B) = 6 \text{ с}$$

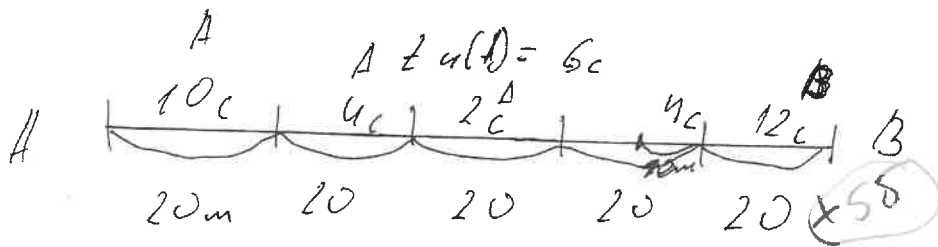
$$t_4(B) = 8 \text{ с}$$

$$t_3(A) = 2 \text{ с}$$

$$t_5(A) = 8 \text{ с}$$

$$t_3(B) = 10 \text{ с}$$

$$t_5(B) = 12 \text{ с}$$



$$V_{\text{встр}} \left( \frac{1}{k(A)} + \frac{1}{k(B)} \right) = \frac{10}{3} + \frac{10}{4} = \frac{70}{12} = \frac{35}{6} = 5 \frac{5}{6} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$t_{\text{встр}} = 10 : 5 \frac{5}{6} = 12 \frac{2}{5} \text{ с}$$

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 9 4 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

— Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$x_{\text{всп}} = v_{\text{всп}} + t_{\text{всп}} \cdot v_{\text{всп}}$

$= t_{\text{всп}} \cdot v_{\text{всп}} + t_{\text{всп}} \cdot v_{\text{всп}} = 2 \cdot \frac{35}{7} = 10$

$= \frac{12}{7} \cdot \frac{1}{k(v_{\text{всп}})} = \frac{12}{7} \cdot \frac{10}{3} = \frac{40}{7} = 5 \frac{5}{7} + 10 = 65 \frac{5}{7} \text{ м}$

Ответ:  $t_{\text{всп}} = 37 \frac{5}{7} \text{ с}$ ;  $x_{\text{всп}} = 65 \frac{5}{7} \text{ м}$

$t_{\text{движ}}(A) = 10 \text{ с} + 4 \text{ с} + 2 \text{ с} + 6 \text{ с} + 8 \text{ с} = 30 \text{ с}$

$t_{\text{движ}}(B) = 4 \text{ с} + 6 \text{ с} + 10 \text{ с} + 8 \text{ с} + 2 \text{ с} = 40 \text{ с}$

Ответ:  $t_{\text{движ}}(A) = 30 \text{ с}$ ;  $t_{\text{движ}}(B) = 40 \text{ с}$

$T_{\text{целитр}}(A) = 10 \text{ с} + 4 \text{ с} + \frac{2 \text{ с}}{2} = 15 \text{ с}$

Ответ:  $T_{\text{целитр}}(B) = 12 \text{ с} + 8 \text{ с} + \frac{10 \text{ с}}{2} = 25 \text{ с}$

Ответ:  $T_{\text{целитр}}(A) = 15 \text{ с}$

$T_{\text{целитр}}(B) = 25 \text{ с}$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 5 9 4 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№ 5.

$$\rho_0 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_1 = 1,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\eta = 0,00 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}$$

$$K = 0,5 \text{ мм} = 0,0005 \text{ м}$$

$$\Delta p = \rho_0 - \rho_1$$

$$V = (\rho_0 - \rho_1) \frac{K^2}{\eta} \cdot g \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\cdot 0,00005 \text{ м} \quad \therefore 0$$

58

V - ?

Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 1

Ф Ч О О О 2 7 0 6 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |    |    |   |   |    |
|---|---|----|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3  | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 6 | 5 | 14 | 20 | - |   | 45 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №1

В начале посчитали  $t_c$  и  $v_{фс}$  для самолета  $90 \text{ км} = \frac{1}{2} \cdot 180 = \frac{1}{2} L$

$$t_c = t_{1c} + t_{2c} + t = \frac{\frac{1}{2}L}{v_{c1}} + \frac{(1-\frac{1}{2})L}{v_{c2}} + t = \frac{L}{2v_{c1}} + \frac{L}{2v_{c2}} + t = \frac{110}{2 \cdot 120} + \frac{180}{2 \cdot 60} + 0 = 0,75 + 1,5 + 0 = 2,25 \text{ ч} \Rightarrow v_{фс} = \frac{L}{t_c} = \frac{180}{2,25} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}} (+)$$

Посчитали для вертолета  $t_b$  и  $v_{фв}$   $t_b = T + \frac{L}{v_b} = 2 + \frac{180}{75} = 4,4 \text{ ч}$

$$v_{фв} = \frac{L}{t_b} = \frac{180}{4,4} = 40,91 \frac{\text{км}}{\text{ч}} (-)$$

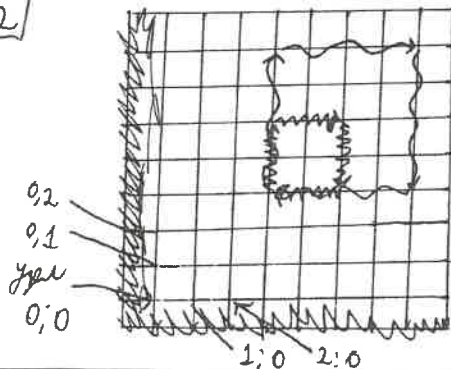
Посчитали для машины  $t_n$  и  $v_{фн}$   $t_n = T + \frac{\frac{1}{3}L}{v_{n1}} + \frac{\frac{2}{3}L}{v_{n2}} = 2 + \frac{60}{15} + \frac{120}{5} = 30 \text{ ч} \Rightarrow v_{фн} = \frac{L}{t_n} = \frac{180}{30} = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}} (-)$

$\Rightarrow$  Самолет финиширует через  $t_c = 2,25 \text{ ч}$  вертолет через  $t_b - T = 2,4 \text{ ч}$  и машину через  $t_n - T = 28 \text{ ч}$  (+)

Финиширует раньше самолета т.к. быстрее все пойдет по Франции (+)

Машина не финиширует вертолет до Франции, т.к. в начале скорости фронта буреи  $-v_b + v_{n1} = -60 \Rightarrow$  вертолет будет срываться, и фронты скорости фронта буреи  $-v_b + v_{n2} = -70 \Rightarrow$  вертолет тоже будет срываться, а вот они стабилизируются  $\Rightarrow$  машина не финиширует вертолет

Задача №2



м - путь  $5\sqrt{2}$   $v_2 = 3 \text{ ч/с}$

н - путь  $5\sqrt{1}$   $v_1 = 6 \text{ ч/с}$

Путь  $5\sqrt{1}$  это 16 км

Путь  $5\sqrt{2}$  это 8 км

Применение формулы на след. листе

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



Вариант № 1

Ф И О О О 2 7 0 6 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Предложите задачи 2

Задачи это должны быть только

Только в общем от угла ~~3:3~~ 3:3 до угла 5:3 и от 5:5 до 3:3  
 Р-м первого шарика за все 6 с<sub>1</sub> пройдет 6 шаров а 6 с<sub>2</sub> 3 шаров  
 и они не встретятся т.к. длина с<sub>1</sub> больше и с<sub>2</sub> по пути не законит его  
 Р-м второго шарика за все 6 с<sub>1</sub> пройдет уже 12 шаров и 6 с<sub>2</sub> 6 шаров  
 и встретятся на т. 5:3 а 6 с<sub>1</sub> на т. 7:3 между ними 2 шар  
 и скорость сохранила ~~v<sub>1</sub>~~ v<sub>1</sub> - v<sub>2</sub> = 34/с => они встретятся через

$$t = 2c + \frac{2}{v_1 - v_2} = 2\frac{2}{3}c \text{ в т. 3:3} \text{ Ответ: } \text{через } 2\frac{2}{3}c$$

Задача №4

Р-м первый опыт измерения в стакане V = h<sub>1</sub> · S = 500 см<sup>3</sup> =>  
 => m<sub>2</sub> = ρ<sub>ж</sub> · V<sub>2</sub> = 1,26 · 500 = 630 г, далее напишем формулу

m<sub>г</sub> = 2730 г ρ<sub>г</sub> = 7,8 г/см<sup>3</sup> => V<sub>г</sub> =  $\frac{m_g}{\rho_g} = 350 \text{ см}^3$ , но  
 измерить до той же отметки по высоте займем 500 см<sup>3</sup> => 150 см<sup>3</sup>  
 из этого объема не воды => объем воздуха (измерено) к объему  
~~воздуха~~ по формуле или это 350 : 150 или ~~7:3~~ 7:3

Теперь Р-м опыт №2 Тесок до 12 см одним стаканом до 12 см  
 это h<sub>2</sub> · S = 600 см<sup>3</sup> => по формуле песок из этого  $\frac{600}{7+3} \cdot 7 = 420 \text{ см}^3$

а если это 600 - 420 = 180 см<sup>3</sup> и запишем измерить и измер  
 делается до отметки H => V<sub>m2</sub> = 180 см<sup>3</sup> + (H - h<sub>1</sub>) · 50 г = 480 см<sup>3</sup>  
 ρ<sub>ж</sub> = 1,26 г/см<sup>3</sup> => m<sub>ж</sub> = V<sub>m2</sub> · ρ<sub>ж</sub> = 604,8 г => m<sub>п</sub> = M - m<sub>ж</sub> =  
 = 945,2 г => ρ<sub>п</sub> =  $\frac{m_p}{V_p} = \frac{945,2}{420} = 2,25 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 7 0 6 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

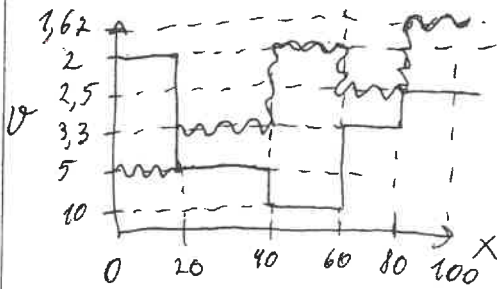
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №3

Переведите график в выражение скорости  $k \rightarrow v$  и

и  $v \rightarrow x$   $v = \frac{1}{k}$  и  $x = \frac{(u+1) \cdot k}{2}$

Получим



$v_k(A)$   
 $v(B)$

Значит то скорость меня  
каждые 20 м от верши  
А

Значу алгебра до центра лестницы

$$\frac{20}{2} + \frac{20}{5} + \frac{10}{10} = 10 + 4 + 1 = 15 \text{ с}$$

+25 +50 +25

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 7 5 0 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 8 | 4 | - | 15 | 3 |   | 30 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$V_{c1} = 120 \text{ км/ч}$   
 $S_{c1} = 90 \text{ км}$   
 $V_{c2} = 60 \text{ км/ч}$   
 $V_B = 75 \text{ км/ч}$   
 $V_{n1} = 15 \text{ км/ч}$   
 $S_{n2} = 120 \text{ км}$   
 $S_{n1} = \frac{1}{3} L$   
 $V_{n2} = 5 \text{ км/ч}$   
 $L = 180 \text{ км}$   
 $T = 2 \text{ ч}$

1.  $V_{cp.c}?$   
 $V_{cp.B}?$   
 $V_{cp.n}?$   
 2.  $t_{сод}?$   
 $t_{воб}?$   
 $t_{ноб}?$   
 3. кто выигрывает и насколько быстрее?  
 4. кто выигрывает?

N1

$t_{c1} = \frac{S_{c1}}{V_{c1}} = \frac{90}{120} = 0,75 \text{ ч}$   
 $S_{c2} = L - S_{c1} = 180 - 90 = 90 \text{ км}$   
 $t_{c2} = \frac{S_{c2}}{V_{c2}} = \frac{90}{60} = 1,5 \text{ ч}$   
 $V_{cp.c} = \frac{S_{c1} + S_{c2}}{t_{c1} + t_{c2}} = \frac{90 + 90}{0,75 + 1,5} = 80 \text{ км/ч}$

$V_{cp.B} = \frac{L}{V_B} = \frac{180}{75} = 2,4 \text{ ч}$   
 $V_{cp.n} = \frac{S_{n1} + S_{n2}}{t_{n1} + t_{n2}} = \frac{60 + 120}{4 + 24} = 6,43 \text{ км/ч}$

$t_{сод} = t_{c1} + t_{c2} = 0,75 + 1,5 = 2,25 \text{ ч}$   
 $t_{воб} = t_B = 2,4 \text{ ч}$   
 $t_{ноб} = t_{n1} + t_{n2} = 4 + 24 = 28 \text{ ч}$

3. Нет, самолёт не догонит вертолёт, т.к. скорость самолёта и на линии высоты не без них (5 км/ч) намного меньше постоянной скорости вертолёта (75 км/ч) ⇒ нет.

4. Тот же выигрывает самолёт, т.к. по времени <sup>больше</sup> ~~меньше~~ времени вертолёта с задержкой (2,25 < 2,4) ⇒, а самолёт закончил полёт раньше вертолёта ⇒

Ответ: 1.  $V_{cp.c} = 80 \text{ км/ч}$ ;  $V_{cp.B} = 75 \text{ км/ч}$ ;  $V_{cp.n} = 6,43 \text{ км/ч}$ .  
 2.  $t_{сод} = 2,25 \text{ ч}$ ;  $t_{воб} = 2,4 \text{ ч}$ ;  $t_{ноб} = 28 \text{ ч}$ .  
 3. Нет  
 4. Самолёт.

Олимпиада школьников «БЕЛЫЧОНОК»

Вариант № 1

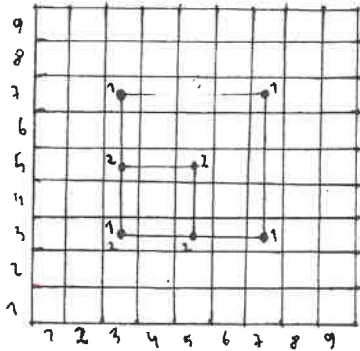
Ф И О О О 2 7 5 0 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2



$$t_{1 \text{ по стороне}} = \frac{S_1}{V_1} = \frac{4}{6} = 0,67 \text{ с.}$$

$$t_{2 \text{ по стороне}} = \frac{S_2}{V_2} = \frac{2}{3} = 0,67 \text{ с.}$$

~~Два бегуна будут находиться в то же~~

~~время~~

Два бегуна пройдут за одно время (0,67 с) сторону своего прямоугольника. У них есть одна общая точка (3, 5) получается, когда они только начнут проходить свой прямоугольник, то они встретятся  $\Rightarrow$  бегуны впервые достигнут бегуна 2 через  $t_{\text{встр.}} = 2 \cdot t_{\text{по стороне}}$  кол-во сторон = 0,67 · 4 = 2,68 с.

Ответ: через 2,68 с.

М4

$$\rho_m = 1,26 \text{ г/см}^3$$

$$h_1 = 10 \text{ см}$$

$$\rho_g = 7,8 \text{ г/см}^3$$

$$m_g = 2330 \text{ г}$$

$$h_2 = 12 \text{ см}$$

$$H = 18 \text{ см}$$

$$M = 1550 \text{ г}$$

$$V_{m1} = h_1 \cdot S = 10 \cdot 50 = 500 \text{ см}^3$$

$$m_{m1} = \rho_m V_{m1} = 1,26 \cdot 500 = 630 \text{ г}$$

$$V_g = \frac{m_g}{\rho_g} = \frac{2330}{7,8} = 298,7 \text{ см}^3$$

$$c_{p1} = \frac{V_g}{V_{m1}} = 0,7$$

$$V_n = \frac{m}{\rho} = h_2 \cdot S = 600 \text{ см}^3$$

$$h_{m2} = H - h_2 = 18 - 12 = 6 \text{ см}$$

$$V_{m2} = \frac{m}{\rho_m} = h_{m2} \cdot S = 300 \cdot 50 = 1500 \text{ см}^3$$

$$m_{m2} = \rho_m V_{m2} = 1,26 \cdot 300 = 378 \text{ г}$$

$$m_n = M - m_{m1} - m_{m2} = 1550 - 630 - 378 = 542 \text{ г}$$

$$\rho_n = \frac{m_n}{V_n} = \frac{542}{600} = 0,903 \text{ г/см}^3$$

Ответ: 0,903 г/см<sup>3</sup>

$$c_{p2} = c_{p1} = \frac{V_n}{V_{m2}} = 0,7 \Rightarrow V_{m2} = 257,1 \text{ г} \Rightarrow m_{m2} = \rho_m \cdot V_{m2} = 1079,95 \text{ г}$$

$$m_n = M - m_{m1} - m_{m2} = 1550 - 630 - 1079,95 = 840,05 \text{ г}$$

$$\rho_n = \frac{m_n}{V_n} = \frac{840,05}{600} = 1,4 \text{ г/см}^3 \quad \text{Ответ: } 1,4 \text{ г/см}^3$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1.

Ф И О О О 2 7 5 0 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$0,5 \text{ мм} = 0,0005 \text{ м}$        $v_5$

Из задачи можно понять, что  $v_n = \frac{v_n}{0,9} \cdot r \cdot \eta = \frac{v_n}{0,8(1000-1,2)} \cdot 0,0005 \cdot 0,001 =$   
 $= \frac{v_n \cdot 0,00005}{0,799,2} = 6,25 \cdot 10^{-10} \cdot v_n$        $35$

Ответ:  $v_n \cdot 5 \cdot 10^{-10}$ .

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 8 4 5 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 8 | 6 | 5 | 17 | - |   | 36 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1.

1. Первые 90 км самолет пролетит за

$$t_{c1} = \frac{S_{c1}}{v_{c1}} = \frac{90 \text{ км}}{120 \text{ км/ч}} = \frac{3}{4} \text{ ч} = 0,75 \text{ ч}$$

Остаточное расстояние:

$$t_{c2} = \frac{S_{c2}}{v_{c2}} = \frac{L - S_{c1}}{v_{c2}} = \frac{180 \text{ км} - 90 \text{ км}}{60 \text{ км/ч}} = 1,5 \text{ ч}$$

Средняя скорость самолета (по формуле  $v = \frac{S_{\text{км}}}{t_{\text{ч}}}$ ):

$$v_{\text{ср}} = \frac{L}{t_{c1} + t_{c2}} = \frac{180 \text{ км}}{0,75 \text{ ч} + 1,5 \text{ ч}} = 80 \text{ км/ч}$$

Вертолет пролетит траекторию за

$$t_{\text{в}} = \frac{L}{v_{\text{в}}} = \frac{180 \text{ км}}{75 \text{ км/ч}} = 2,4 \text{ ч}$$

Средняя

т.е. Вертолет летит с постоянной скоростью, его средняя скорость равна этой постоянной  $\Rightarrow v_{\text{ср}} = v_{\text{в}} = 75 \text{ км/ч}$ .

Будем двигаться у Пензенского

$$t_{\text{п}} = \frac{\frac{1}{3}L}{v_{\text{п1}}} + \frac{\frac{2}{3}L}{v_{\text{п2}}} = \frac{180 \text{ км} \cdot \frac{1}{3}}{15 \text{ км/ч}} + \frac{180 \cdot \frac{2}{3}}{3 \text{ км/ч}} = 28 \text{ ч}$$

Его средняя скорость:

$$v_{\text{срп}} = \frac{L}{t_{\text{п}}} = \frac{180 \text{ км}}{28 \text{ ч}} = 6,43 \text{ км/ч}$$

Ответ:  $v_{\text{ср}} = 80 \text{ км/ч}$ ,  $v_{\text{срв}} = 75 \text{ км/ч}$ ,  $v_{\text{срп}} = 6,43 \text{ км/ч}$

2. Воспользуемся формулой

самолет:

$$t_c = t_{c1} + t_{c2} = 0,75 \text{ ч} + 1,5 \text{ ч} = 2,25 \text{ ч}$$

Пензенского:

$$t_{\text{п}} = 28 \text{ ч}$$

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





Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 8 4 5 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Необходимо объем тела во 2<sup>ом</sup> опыте

$$V_{п2} = S h_2 (1 - \varphi) = 50 \text{ см}^2 \cdot 12 \text{ см} \cdot (1 - 0,3) = 420 \text{ см}^3$$

Масса шифра во 2<sup>ом</sup> опыте

$$m_{ш2} = S (H - h_2) \rho_{ш} = 50 \text{ см}^2 \cdot (18 \text{ см} - 12 \text{ см}) \cdot 1,26 \text{ г/см}^3 = 378 \text{ г}$$

Масса тела во 2<sup>ом</sup> опыте

$$m_{п2} = M - m_{ш2} = 1550 \text{ г} - 378 \text{ г} = 1172 \text{ г}$$

Плотность тела

$$\rho_{п2} = \frac{m_{п2}}{V_{п2}} = \frac{1172 \text{ г}}{420 \text{ см}^3} = 2,79 \text{ г/см}^3$$

178

Ответ:  $\rho_{п2} = 2,79 \text{ г/см}^3$   
№ 3

2 Найдём время которое пройдет звук А и звук В  
звук чтобы пройти между зеркалами, то формула  $t = \frac{(u-1)l}{2} \cdot k$  ( $t_a$  - звук "Альфа",  $t_b$  - "Бета") (подробнее расписано во 2<sup>ом</sup> опыте).

$$t_a = 60 \text{ с}$$

$$t_b = 80 \text{ с}$$

Тогда их средние скорости ( $v_{ср а}$  - звук "Альфа",  $v_{ср б}$  - "Бета"):

$$v_{ср а} = \frac{L}{t_a} = \frac{100 \text{ м}}{60 \text{ с}} = \frac{5}{3} \text{ м/с}$$

$$v_{ср б} = \frac{L}{t_b} = \frac{100 \text{ м}}{80 \text{ с}} = \frac{5}{4} \text{ м/с}$$

Тогда искомые значения равны  $t_{ср а} = 2t_a = 2 \cdot 60 \text{ с} = 120 \text{ с}$ ,  $t_{ср б} = 2t_b = 2 \cdot 80 \text{ с} = 160 \text{ с}$  ( $t_{ср а}$  - звук "Альфа",  $t_{ср б}$  - звук "Бета")

Ответ  $t_{ср а} = 120 \text{ с}$ ,  $t_{ср б} = 160 \text{ с}$

3 По аналогии все предыдущую что и в пункте 2 исчислили  
искомые значения (Тупра - звук "Альфа", Тупро - "Бета"):

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 8 4 5 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$T_{\text{цикла } a} = \cancel{(-0,2 + 1) \cdot 100\text{ м} : 2 \cdot 0,5 \text{ с/м} + (-0,2 + 1) \cdot 100\text{ м} : 2 \cdot 0,2 \text{ с/м} + (-0,2 + 1) \cdot 100\text{ м} : 2 \cdot 0,1 \text{ с/м}} = 32,5 \text{ с}$$

$$k_{2a} + (u_{3a} + 1) \cdot L : 2 = k_{a2} + (u_{2a} + 1) \cdot L : 2 = k_{a3} = (-0,2 + 1) \cdot 100\text{ м} : 2 \cdot 0,5 \text{ с/м} + (-0,2 + 1) \cdot 100\text{ м} : 2 \cdot 0,2 \text{ с/м} + (-0,2 + 1) \cdot 100\text{ м} : 2 \cdot 0,1 \text{ с/м} = 32,5 \text{ с}$$

$$T_{\text{цикла } b} = (u_{1b} + 1) \cdot L : 2 = k_{1b} + (u_{2b} + 1) \cdot 100\text{ м} : 2 + (u_{3b} + 1) \cdot L : 2 = k_{2b} = (-0,2 + 1) \cdot 100\text{ м} : 2 \cdot 0,6 \text{ с/м} + (-0,2 + 1) \cdot 100\text{ м} : 2 \cdot 0,4 \text{ с/м} + (-0,2 + 1) \cdot 100\text{ м} : 2 \cdot 0,5 \text{ с/м} = 62,5 \text{ с}$$

+2

Ответ:  $T_{\text{цикла } a} = 32,5 \text{ с}$ ,  $T_{\text{цикла } b} = 62,5 \text{ с}$ .

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 8 7 9 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 6 | 4 | — | 20 | 5 |   | 35 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

$$V_{\text{сред}} = \frac{S_{\text{все}}}{t_{\text{все}}}$$

$$t_{\text{самолета}} = \frac{90 \text{ км}}{120 \text{ км/ч}} + \frac{90 \text{ км}}{60 \text{ км/ч}} = 0,75 \text{ ч} + 1,5 \text{ ч} = 2,25 \text{ ч}$$

$$t_{\text{вертолета}} = \frac{180 \text{ км}}{45 \text{ км/ч}} = 2,4 \text{ ч} + 2 \text{ ч} = 4,4 \text{ ч}$$

$$t_{\text{мешка}} = \frac{60 \text{ км/ч}}{15 \text{ км/ч}} + \frac{120 \text{ км}}{5 \text{ км/ч}} = 4 + 24 = 28 \text{ ч} + 2 \text{ ч} = 30 \text{ ч}$$

1)  $V_{\text{сред самолета}} = \frac{180 \text{ км}}{2,25 \text{ ч}} = 80 \text{ км/ч}$

$V_{\text{сред вертолета}} = \frac{180 \text{ км}}{4,4 \text{ ч}} = 40,9 \text{ км/ч}$  —

$V_{\text{сред мешка}} = \frac{180 \text{ км}}{30 \text{ ч}} = 6 \text{ км/ч}$  —

2)  $t_{\text{самолета}} \text{ от начала} = 2,25 \text{ ч}$

$t_{\text{вертолета}} \text{ от начала} = t_{\text{вертолета}} - \tau = 4,4 \text{ ч} - 2 \text{ ч} = 2,4 \text{ ч}$

$t_{\text{мешка}} \text{ от начала} = t_{\text{мешка}} - \tau = 30 \text{ ч} - 2 \text{ ч} = 28 \text{ ч}$

3) Лет не успеет <sup>и не обогат</sup> так, как его скорость ниже чем у вертолета

4) Вертолёт самолёт придет к финишу раньше

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ф | И | О | О | О | 2 | 8 | 7 | 9 | 5 | 2 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Ич

1) Найдём коэффициент пористости.

$$V_{г} = V_{пещ} + V_{стали}$$

$$V_{пещ} = h_1 \cdot S = 10 \text{ см} \cdot 50 \text{ см}^2 = 500 \text{ см}^3$$

$$V_{стали} = \frac{m_{стали}}{\rho_{стали}} = \frac{2430 \text{ г}}{7 \text{ г/см}^3} = 350 \text{ см}^3$$

Если бы у стали не было пористости, то она замкнула.

$$V_{стали \text{ без пор}} = h_2 \cdot S = 10 \text{ см} \cdot 50 \text{ см}^2 = 500 \text{ см}^3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_{пор} = V_{стали \text{ без пор}} - V_{стали} = 500 \text{ см}^3 - 350 \text{ см}^3 = 150 \text{ см}^3$$

$$\varphi = \frac{V_{пор}}{V_{стали \text{ без пор}}} = \frac{150 \text{ см}^3}{500 \text{ см}^3} = 0,3$$

2) Найдём объём песка если он был без пор

$$V_{песка \text{ без пор}} = h_2 \cdot S = 12 \text{ см} \cdot 50 \text{ см}^2 = 600 \text{ см}^3$$

Отсюда найдём объём песка  $V_{песка} = V_{\alpha} - V_{\alpha} \cdot \varphi =$

$$= 600 \text{ см}^3 - 600 \text{ см}^3 \cdot 0,3 = 600 \text{ см}^3 - 180 \text{ см}^3 = 420 \text{ см}^3$$

3) Теперь найдём массу песка

$$V_{2 \text{ опитна}} = V_{пещ} + V_{песка} ; V_{2 \text{ опитна}} = H \cdot S = 18 \text{ см} \cdot 50 \text{ см}^2 = 900 \text{ см}^3$$

$$V_{пещ} = V_{2 \text{ опитна}} - V_{песка} = 900 \text{ см}^3 - 420 \text{ см}^3 = 480 \text{ см}^3$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 8 7 9 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение №4

Далее найдем  $m_{\text{песчанника}}$

$$m_{\text{песчанника}} = \rho_{\text{песчанника}} V_{\text{песчанника}} = 1,26 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3} \cdot 480 \text{ см}^3 = 604,82$$

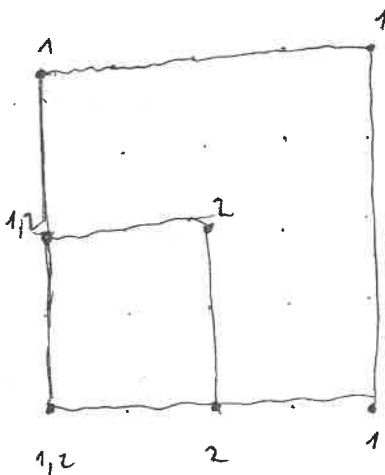
Отсюда найдем массу песка

$$m_{\text{песка}} = M - m_{\text{песчанника}} = 1550 \text{ г} - 604,82 \text{ г} = 945,2$$

4) Найдем плотность песка

$$\rho_{\text{песка}} = \frac{m_{\text{песка}}}{V_{\text{песка}}} \approx 2,25 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

и/2



$$l_1 = 24 \text{ узлов}$$

$$l_2 = 12 \text{ узлов}$$

$$t_1 = \frac{l_1}{v_1} = 4 \text{ с}$$

$$t_2 = \frac{l_2}{v_2} = \frac{12 \text{ узлов}}{3 \text{ узлов/с}} = 4 \text{ с}$$

При этом они встретятся в финише

Они ~~встретятся~~ будут встречаться в финише

Ответ: они встретятся через 4 секунды после старта

и в первый раз.

$$v = (\Delta p \cdot g) \cdot r = 2 \cdot g = (\rho_h - \rho_b \cdot g) \cdot r = 2 \cdot g = 1200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,5 \text{ м} : 2 \cdot 9 = 200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,5 \text{ м} : 2 \cdot 9 = 4,41 \text{ м/с}$$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

О П И 0 0 0 2 9 5 6 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |    |   |   |   |    |
|---|---|----|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3  | 4 | 5 | 6 | Σ  |
| 5 | 5 | 15 | 8 | 8 |   | 37 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

42

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



№ 1.

Дано:

...

Д Запишем формулу средней скорости:

$$v_{\text{ср}} = \frac{2(v_1 + v_2)}{v_1 v_2} = \frac{2(120 \text{ км/ч} + 60 \text{ км/ч})}{120 \text{ км/ч} \cdot 60 \text{ км/ч}}$$

$$v_{\text{ср}} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2} = \frac{2 \cdot 120 \text{ км/ч} \cdot 60 \text{ км/ч}}{120 \text{ км/ч} + 60 \text{ км/ч}} = 80 \text{ км/ч}$$

• I участок пути:

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{90 \text{ км}}{120 \text{ км/ч}} = 0,75 \text{ ч}$$

• II участок пути:

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{90 \text{ км}}{60 \text{ км/ч}} = 1,5 \text{ ч}$$

$$s_2 = L - s_1 = 180 \text{ км} - 90 \text{ км} = 90 \text{ км}$$

$$t_{\text{общ}} = t_1 + t_2 =$$

$$\Rightarrow = 0,75 \text{ ч} + 1,5 \text{ ч} = \underline{2,25 \text{ ч}}$$

Д\* Вертолёт:

$$t_{\text{верт}} = \tau + \frac{85}{v} = 2 \text{ ч} + \frac{180 \text{ км}}{75 \text{ км/ч}} = 4,4 \text{ ч}$$

$$v_{\text{ср}} \text{ у верт} = 75 \text{ км/ч}$$

Д Пешеход:

$$t_1 = \frac{L - s_2}{v_1} = \frac{180 \text{ км} - 120 \text{ км}}{75 \text{ км/ч}} = 0,8 \text{ ч}$$

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{120 \text{ км}}{5 \text{ км/ч}} = 24 \text{ ч}$$

$$t_{\text{общ}} = t_1 + t_2 + \tau =$$

$$\Rightarrow = 0,8 \text{ ч} + 24 \text{ ч} + 2 \text{ ч} = \underline{26,8 \text{ ч}}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 9 5 6 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\begin{aligned} \text{Ср. скорость} &= \frac{2v_1v_2}{v_1+v_2} = \\ &= \frac{2 \cdot 15 \text{ км/ч} \cdot 5 \text{ км/ч}}{15 \text{ км/ч} + 5 \text{ км/ч}} = 7,5 \text{ км/ч} \end{aligned}$$

~~20~~

Д  $30 \text{ ч} > 4,4 \text{ ч}$  - не успеет обогнать вертолёт

$2,25 \text{ ч} > 4,4 \text{ ч}$   
 $2,25 \text{ ч} > 30 \text{ ч}$   $\Rightarrow$  самолёт победит.

Ответ:

- Д Ср.  $v = 80 \text{ км/ч}$  +
- Ср.  $v = 75 \text{ км/ч}$  +
- Ср.  $v = 7,5 \text{ км/ч}$  -
- Д  $t_c = 2,25 \text{ ч}$  +
- $t_b = 4,4 \text{ ч}$  -
- $t_a = 30 \text{ ч}$  -
- Э нет +
- Д самолёт +

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1.

0 1 0 0 0 2 9 5 6 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



р.р.

Бегун I пробежит 16 узлов.

Бегун II пробежит 8 узлов

| Бегун     | I                                                                               | II                                                                              |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| сторона 1 | $t = \frac{5}{8} = \frac{4 \text{ уз}}{6 \text{ уз/с}} = \frac{2}{3} \text{ с}$ | $t = \frac{5}{8} = \frac{2 \text{ уз}}{3 \text{ уз/с}} = \frac{2}{3} \text{ с}$ |
| 2         | $t = \frac{5}{8} = \frac{2}{3} \text{ с}$                                       | $\frac{2}{3} \text{ с}$                                                         |
| 3         | $\frac{2}{3} \text{ с}$                                                         | $\frac{2}{3} \text{ с}$                                                         |
| 4         | $\frac{2}{3} \text{ с}$                                                         | $\frac{2}{3} \text{ с}$                                                         |

Итого:  $2 \frac{2}{3} \text{ с}$

$2 \frac{2}{3} \text{ с}$

Сторону своего квадрата бегуны будут пробегать за одинаковое время т.е. встретятся они в точке от которой начали бежать.

Бегун 1 догонит бегуна 2 через  $2 \frac{2}{3} \text{ с}$ .

Ответ: через  $2 \frac{2}{3} \text{ с}$ .

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

0 1 0 0 0 2 9 5 6 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№ 3.

~~I-й зонд проедет цикл за :~~

~~$0,5 + 0,2 + 0,1 + 0,3 + 0,4$~~

$C_d = 10 \text{ м}$

$K_v = \frac{1}{2}$

I-й зонд :

$t = \frac{S}{v} = \frac{S}{v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5} = \frac{100 \text{ м} \cdot 10}{2 \text{ м/с} \cdot 5 \text{ м/с} \cdot 10 \text{ м/с} \cdot 10 \text{ м/с} \cdot 2,5 \text{ м/с}} = 20$

$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = \frac{20 \text{ м}}{2 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м}}{5 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м}}{10 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м} \cdot 3}{10 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м}}{2,5 \text{ м/с}} =$

$= 30 \text{ с} + 25$

Полное время цикла :  $2t = 30 \text{ с} \cdot 2 = \underline{60 \text{ с}}$

II-ой зонд :

$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = \frac{20 \text{ м} \cdot 6}{2 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м}}{2,5 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м}}{2 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м} \cdot 3}{10 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м}}{5 \text{ м/с}} =$

$= 36 \text{ с} ?$

Полное время цикла :  $2t = 36 \text{ с} \cdot 2 = \underline{72 \text{ с}}$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1/1

Ф И О О О 2 9 5 6 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$$\sqrt{3}$$

...

I-ая зона:

$$T = \frac{S_1}{v_1} + \frac{S_2}{v_2} + \frac{1 \cdot S_3}{2 \cdot v_3} = \frac{20 \text{ м}}{2 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м}}{5 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м}}{2 \cdot 10^4 \text{ м/с}} = 15 \text{ с}$$

+  
25

I-ая зона:

$$T = \frac{S_1}{v_1} + \frac{S_2}{v_2} + \frac{1 \cdot S_3}{2 \cdot v_3} = \frac{20 \text{ м}}{2 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м}}{5 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м}}{2 \cdot 10^4 \text{ м/с}} = 15 \text{ с} ?$$

~~I-ая зона~~ ~~сближения~~

$$t_{\text{сближ}} = t_1 + t_2 = 36 \text{ с} - 30 \text{ с} = 6 \text{ с}$$

$$S = v \cdot t =$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 9 5 6 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



II этап:

54.

$$h_{\text{лиль}} = H - h_{\text{гр}} = 18 \text{ см} - 12 \text{ см} = 6 \text{ см}$$

$$m_{\text{лиль}} = \rho_{\text{лиль}} \cdot V_{\text{лиль}} = \rho_{\text{лиль}} \cdot S \cdot h_{\text{лиль}} = 126 \text{ г/см}^3 \cdot 50 \text{ см}^2 \cdot 6 \text{ см} = 378 \text{ г}$$

$$m_{\text{песка}} = M - m_{\text{лиль}} = 1550 \text{ г} - 378 \text{ г} = 1172 \text{ г}$$

$$\rho_{\text{песка}} = \frac{m_{\text{п}}}{V_{\text{п}}} = \frac{m_{\text{п}}}{h_{\text{п}} \cdot S} = \frac{1172 \text{ г}}{12 \text{ см} \cdot 50 \text{ см}^2} \approx 1,95 \text{ г/см}^3$$

Ответ:  $\rho_{\text{п}} = 1,95 \text{ г/см}^3$

52.

Посчитаем путь  $I \rightarrow O \rightarrow II$  бегуна:

$$I \text{ этап: } 3+3=6 \text{ узлов} - I - t = \frac{S}{v} = \frac{6 \text{ уз}}{6 \text{ уз/с}} = 1 \text{ с}$$

$$3+3=6 \text{ уз} - II - t = \frac{S}{v} = \frac{6 \text{ уз}}{3 \text{ уз/с}} = 2 \text{ с}$$

$$II \text{ этап: } 7+3-6=4 \text{ узла} - I - t = \frac{S}{v} = \frac{4 \text{ уз}}{6 \text{ уз/с}} = \frac{2}{3} \text{ с}$$

$$5+3-6=2 \text{ уз} - II - t = \frac{S}{v} = \frac{2 \text{ уз}}{3 \text{ уз/с}} = \frac{2}{3} \text{ с}$$

$$III \text{ этап: } 7+7-6-4=4 \text{ узла} - I - t = \frac{2}{3} \text{ с}$$

$$5+5-6-2=2 \text{ узла} - II - t = \frac{2}{3} \text{ с}$$

IV этап: 4 узла

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 9 5 6 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



1,5



На пузырек действуют три силы:

$$\sigma_{\pi} = \frac{F_{\max} + P_{\text{жид}}}{F_A}$$

$$F_A = \rho g V$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$R = 0,5 \text{ мм}$$

Перевод в см:

$$R = 0,0005 \text{ м}$$

$$F_{\max} = mg$$

$$m = \rho V$$

$$P_{\text{жид}} = \frac{2}{3} \sigma_{\text{жид}} gh$$

$$\frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 0,0005 \text{ м}^3 = 5 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3$$

Объём пузырька незначителен и им можно пренебречь.

Ответ:  $\sigma_{\pi} \approx 854 \text{ мН/м}$ .

$$\Rightarrow \sigma_{\pi} = \frac{F_{\max} + P_{\text{жид}}}{\rho g \frac{4}{3} \pi R^3} =$$

$$= \frac{\rho V g + P_{\text{жид}}}{\rho g \frac{4}{3} \pi R^3} = \frac{\rho V g + \rho \sigma_{\text{жид}} gh}{\rho g \frac{4}{3} \pi R^3} =$$

$$= \frac{1,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 5 \cdot 10^{-10} \text{ м} \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 2}{1,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 5 \cdot 10^{-10} \text{ м}} \approx 854$$

$$\approx 0,854 \text{ Н/м} = 854 \text{ мН/м}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 9 5 6 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |    |   |   |   |    |
|---|---|----|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3  | 4 | 5 | 6 | Σ  |
| 7 | 5 | 12 | - | 6 |   | 30 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



№1.

Дано:

$$v_{c1} = 120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{c2} = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$S_{c1} = 90 \text{ км}$$

$$t_{\text{старт самолета}} = 0$$

$$v_B = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_{n1} = 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$S_{n1} = \frac{1}{3} L$$

$$S_{n2} = 120 \text{ км}$$

$$v_{n2} = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$t_B \text{ и } t = t + \tau$$

$$\tau = 2 \text{ ч}$$

$$L = 180 \text{ км}$$

I Решение:

1) Найдем ~~время~~ ~~и~~ ~~после~~ ~~того~~ ~~как~~ ~~самолет~~ ~~на~~ ~~участке~~ ~~маршрута:~~

$$t_{n1} = \frac{\frac{1}{3}L}{v_{n1}} = \frac{\frac{1}{3} \cdot 180 \text{ км}}{15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 4 \text{ ч}$$

$$t_{n2} = \frac{S_{n2}}{v_{n2}} = \frac{120 \text{ км}}{5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 24 \text{ ч}$$

~~Значит:~~

~~$$v_{\text{сред}} = \frac{L}{t_{n1} + t_{n2}} = \frac{180 \text{ км}}{4 \text{ ч} + 24 \text{ ч}} = 6,4 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$~~

2) Найдем ~~и~~ ~~после~~ ~~того~~ ~~как~~ ~~самолет~~ ~~на~~ ~~участке~~ ~~маршрута:~~

$$t_{c1} = \frac{S_{c1}}{v_{c1}} = \frac{90 \text{ км}}{120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 0,75 \text{ ч}$$

$$t_{c2} = \frac{S_{c2}}{v_{c2}} = \frac{180 \text{ км} - 90 \text{ км}}{60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 1,5 \text{ ч}$$

$$\Rightarrow v_{\text{сред}} = \frac{L}{t_{c1} + t_{c2}} = \frac{180 \text{ км}}{0,75 \text{ ч} + 1,5 \text{ ч}} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

3) Так как самолет стартует через  $\tau$  ч, то:

$$\tau = 2 \text{ ч.}$$

Значит:

$$v_{\text{сред}} = \frac{180 \text{ км}}{4 \text{ ч} + 24 \text{ ч} + 2 \text{ ч}} = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

4)  $\tau = 2 \text{ ч}$  — это время летит с  $v = 0 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

~~$$v_B = 75$$~~

$$t_B = \frac{S_B}{v_B} = \frac{L}{v_B} = \frac{180 \text{ км}}{75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 2,4 \text{ ч}$$

Значит:

$$v_B \text{ сред} = \frac{L}{\tau + t_B} = \frac{180 \text{ км}}{2 \text{ ч} + 2,4 \text{ ч}} \approx 41 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1.

Ф И О О О 2 9 5 6 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

- II. 1) Помехой формируются через  $t_{\text{ср}} = t_{\text{с1}} + t_{\text{с2}} = 42 + 242 = 284$  +  
 2) Самолет формирует через  $t_{\text{ср}} = t_{\text{с1}} + t_{\text{с2}} = 0,752 + 1,52 = 2,272$   
 3) Вертолет формирует через  $t_{\text{ср}} = t_{\text{с}} = 2,42$

III. Ответ: не улетит, т.к.  $v_n > v_{\text{в}}$ .

IV. Ответ: самолёт.

№5.

1) Найти силу, действующую на пузырь:

$$F_n = F_A - F_{\text{масса}}$$

$$F_{\text{масса}} = mg$$

$$F_A = \rho g V$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$m = \rho_n V$$

~~$$F_n = \rho g V - \rho_n g V$$~~

~~$$F_n = \rho g \frac{4}{3} \pi R^3 - \rho_n g \frac{4}{3} \pi R^3$$~~

~~$$F_n = g \frac{4}{3} \pi R^3 (\rho - \rho_n)$$~~

$$F_n = \rho g \frac{4}{3} \pi R^3 - \rho_n g \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$F_n = g \frac{4}{3} \pi R^3 (\rho - \rho_n) = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 0,0005^3 \text{ м}^3 \cdot$$

$$\cdot (1000 \text{ кг/м}^3 - 1,2 \text{ кг/м}^3) \approx 41,9 \cdot (5 \cdot 10^{-4})^3 (998,8 \text{ кг/м}^3) =$$

$$= 0,0000523 \frac{\text{Н}}{\text{с}} \approx 0,052 \frac{\text{мкН}}{\text{с}}$$

Ответ:  $0,052 \frac{\text{мкН}}{\text{с}}$  ?

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

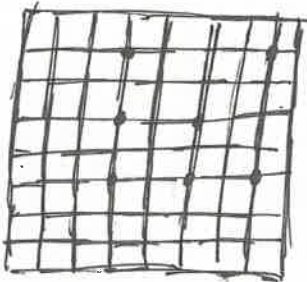
Ф И О О О 2 9 5 6 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2.



Решение:

1) Из условия найдем, сколько секунд нужно  $N_1$  для того, чтобы оказаться в точке старта.

$$S_{N1} = 16 \text{ узлов} \quad v_{N1} = 6 \text{ узлов/с} \quad \Rightarrow \quad t_{N1} = \frac{S_{N1}}{v_{N1}} = \frac{16 \text{ узлов}}{6 \text{ узлов/с}} \approx 2,67 \text{ с}$$

2) Для возвращения в точку старта  $N_2$  понадобится:

~~$$t_{N2} = \frac{S_{N2}}{v_{N2}} = \frac{8 \text{ узлов}}{3 \text{ узлов/с}} \approx 2,67 \text{ с}$$~~

3) Проверим, через  $2,67 \text{ с}$   $N_2$  будет на точке старта, и вместе с  $N_1$  будет там  $0,03 \text{ м}$   $N_1$  будет там же.

Далее  $S$  между  $N_1$  и  $N_2$  должна быть равна 0.

~~Скорость  $N_1$  и  $N_2$  ...~~  
 ~~$t_{N1} = t_{N2} \Rightarrow \frac{S_{N1}}{v_{N1}} = \frac{S_{N2}}{v_{N2}}$~~   
 ~~$\frac{16}{6} = \frac{8}{3}$~~

~~Важно помнить сторону своих квадратов~~

2) Для возвращения в точку старта  $N_2$  понадобится:

$$t_{N2} = \frac{S_{N2}}{v_{N2}} = \frac{8 \text{ узлов}}{3 \text{ узлов/с}} \approx 2,7 \text{ с}$$

Условие:  $t_{N1} = t_{N2}$  - значит они встретятся в точке старта через  $t = 2,7 \text{ с}$  после начала бега.

Ответ:  $t = 2,7 \text{ с}$ .

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

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 2 9 5 6 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3.

I. Выразим  $x$  из координаты  $u$ :

$$u = 2x/L - 1$$

$$2x/L - 1 = u$$

$$2x/L = u + 1$$

$$2x = L(u + 1)$$

$$x = 2L(u + 1)$$

~~Отсюда:~~

~~чем больше  $u$ , тем больше  $x$~~

~~На каждом участке 2 зондов разная:~~

~~Зонд I~~

$$k(u) = 1/v(u) \Rightarrow 0,1 = 10 \text{ м/с}$$

Значит I-ый зонд пролетит за:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = \frac{20 \text{ м}}{2 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м}}{5 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м}}{10 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м} \cdot 3}{10 \text{ м/с}} + \frac{20 \text{ м}}{2,5 \text{ м/с}} = 30 \text{ с} - \text{половина пути. Полный цикл } 60 \text{ с}$$

Тогда II-ой зонд пролетит за (что следует из графика):

$$t = 36 \text{ с} - \text{половина пути. Полный цикл} - 72 \text{ с}$$

Через ~~33~~ <sup>33</sup> зонды будут на расстоянии  $S=0$ ; это будет на  $x = 240$

1) Ответ:  $t = 33 \text{ с}$ ;  $x = 240$ .

2) Ответ: I-ый зонд - 60 с; II-й зонд - 72 с

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О д 9 6 2 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |    |   |   |   |    |
|---|---|----|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3  | 4 | 5 | 6 | Σ  |
| 8 | 6 | 10 | 7 | 5 |   | 36 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

$v_{cp} = \frac{S_{вс}}{t_{вс}}$

В задаче говорится, что Самолёт движется равномерно, значит его  $v_{cp} = v_0$  на всём пути  $= 100 \text{ км/ч}$ .

Вертолёт и пешеход идут движением только через время  $t$ , и в задаче не уточняется, искать их  $v_{cp}$  с учётом  $t$  или без. Поэтому я найду оба варианта.

Если без учёта, то  $v_{cp}$  пешехода  $= v$  пешехода на всём пути  $= 6 \text{ км/ч}$ , так как в задаче говорится, что пешеход идёт равномерно.  $v_{cp}$  вертолёта  $= \frac{L}{\frac{0,5L}{150} + \frac{0,5L}{50}} = \frac{240}{\frac{0,5 \cdot 240}{150} + \frac{0,5 \cdot 240}{50}} = \frac{240}{\frac{120}{150} + \frac{120}{50}} = \frac{240}{\frac{120}{150} + \frac{360}{150}} = \frac{240}{\frac{480}{150}} = \frac{240}{3,2} = 75 \text{ км/ч}$

Если считать время  $t$ , то  $v_{cp}$  пешехода  $= \frac{L}{t + \frac{L}{v_n}} = \frac{240}{1 + \frac{240}{6}} = \frac{240}{41} \approx 5,85 \text{ км/ч}$ .  $v_{cp}$  вертолёта  $= \frac{L}{t + \frac{0,5L}{150} + \frac{0,5L}{50}} = \frac{240}{4 + \frac{480}{150}} = \frac{240}{4 + 3,2} = \frac{240}{7,2} = 33,33 \text{ км/ч}$

$= \frac{240}{7,2} = 33,33 \text{ км/ч}$

Самолёт финиширует за  $t = \frac{L}{v_0} = \frac{240}{100} = 2,4 \text{ ч}$

Вертолёт финиширует за  $t = \frac{L}{v_0} + t = \frac{240}{75} + 1 = 3,2 + 1 = 4,2 \text{ ч}$

Пешеход финиширует за  $t = \frac{L}{v_n} + t = \frac{240}{6} + 1 = 40 + 1 = 41 \text{ ч}$

Найдём приближённо Вертолёт и Самолёт считая, что  $v_0 = 150 \text{ км/ч}$ . Самолёт улетит пролетев  $t \cdot v_0 = 1 \cdot 100 = 100 \text{ км}$  на тот момент, когда вылезет Вертолёт.  $t$ , за которое Вертолёт должен догнать Самолёт =

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 9 6 2 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

$$= \frac{100}{v_B - v_C} = \frac{100}{50} = 2 \text{ ч.}$$

Однако Вертолёт будет лететь со  $v = 150 \text{ км/ч}$  (2 только  $\frac{120}{150} = 0,82$ , поэтому он не успеет догнать Самолёт. К тому же Самолёт на тот момент уже приземлит, ведь  $2+1 > 2,4$ .

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Чтобы пешеход синхронизировал одновременно с Вертолётом, он должен был идти с его  $v_{\text{пр}}$ , ведь на пути идти они одновременно, значит  $v = 75 \text{ км/ч}$ , либо если считать  $v = 9$ , то  $v = 57,14 \text{ км/ч}$ .

2. Во второй задаче, как я считала, опечатка. Ведь там говорится, что от узла с координатами (1,1) до координата (1,3) за 1 секунду  $v = 3 \text{ узла/с}$ . Это вообще не логично, к тому же дальше с такой логикой решение будет очень странное <sup>(и некорректное)</sup>, поэтому будет считать, что при такой ситуации  $v = 2 \text{ узла/с}$ . По задаче, они начинают с одного узла. ~~...~~ Бегуна I всего 20 узлов, а у Бегуна II — 8. т.е, за которое каждый из бегунов сделает круг  $= \frac{8}{1}$  и  $\frac{20}{5} = 4 \text{ с}$ . Значит их времена, за которые они сделают 1 круг равны  $\Rightarrow$  они будут снова в 1 точке через 4 с (Бегун I догонит Бегуна II за 4 с).

4B.  $\rho = \frac{m}{V}$

$$V_{\text{узла}} = \frac{m_{\text{узла}}}{\rho_{\text{узла}}} = \frac{2403}{8,9} = 270 \text{ см}^3$$

Медь занимала  $30 \cdot 15 = 450 \text{ см}^3 \Rightarrow$  доля пер =  $\frac{180}{450} = \frac{6}{15} = \frac{1}{5} = 0,2$

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф 4 0 0 0 2 9 6 2 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$V_{\text{песка}} = 28 \cdot 30 - 20 \cdot 30 = 8 \cdot 30 = 240 \text{ см}^3. \text{ Мы не ищем } \dots$$

У с учётом пор, ведь нам нужна  $\rho$  материала песчинок.

$$m = 1320 - 20 \cdot 30 \cdot 1,14 = 1110 - 666 = 654 \text{ г}. \rho = \frac{654}{240} = 2,725 \text{ г/см}^3$$

5.  $\rho \Delta = 920 - 1,2 = 918,8$

$$\rho \Delta \cdot g = 918,8 \cdot 9,8 = 9004,24$$

$$V_{\text{возд}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = 33,54 \text{ см}^3$$

$$P = mg = 0,92 \cdot 0,03354 \cdot 9,8 = 0,3 \text{ Н}$$

$$v = 0,05 \cdot 33,54 \cdot 9004,24 = 15,1 \text{ м/с}$$

4.  $-0,6 = 2x/L - 1$

$$-0,6 = 2x/100 - 1$$

$$0,4 = 2x/100$$

$$2x = 40$$

$$x = 20 \text{ м}$$

$$2x = u \cdot 100$$

$$x = u \cdot 50$$

105

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





Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 9 6 6 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1 (продолжение)

$$t_n = 417.$$

3) Не горюет

4) 75 км/ч.

№3

Когда зонг "Тамма" убавляет с замедлением 0,4 м/с он пройдет расстояние:  $|-1 - (-0,6)| = 0,4$

$$u = 0,4 = \frac{2x}{200} - 1 \Rightarrow x = 20 \text{ м.}$$

$$v_1(A) = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ м/с}$$

$$v_3(A) = \frac{1}{0,2} = 5 \text{ м/с}$$

$$v_4(A) = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ м/с}$$

$$v_2(A) = \frac{1}{0,3} = 3 \frac{1}{3} \text{ м/с}$$

$$v_5(A) = \frac{1}{0,6} = 1 \frac{2}{3} \text{ м/с}$$

$$t_{\text{зона Тамма}} = 2 \cdot \left( \frac{20 \text{ м}}{v_1(A)} + \frac{20 \text{ м}}{v_2(A)} + \frac{20 \text{ м}}{v_3(A)} + \frac{20 \text{ м}}{v_4(A)} + \frac{20 \text{ м}}{v_5(A)} \right) = 2 \cdot (8 \text{ с} + 6 \text{ с} + 4 \text{ с} + 10 \text{ с} + 12 \text{ с}) = 80 \text{ с.}$$

$$t_{\text{зона Дельта}} = 2 \cdot \left( \frac{20 \text{ м}}{v_1(B)} + \frac{20 \text{ м}}{v_2(B)} + \frac{20 \text{ м}}{v_3(B)} + \frac{20 \text{ м}}{v_4(B)} + \frac{20 \text{ м}}{v_5(B)} \right) = 2 \cdot (7 \text{ с} + 8 \text{ с} + 12 \text{ с} + 10 \text{ с} + 6 \text{ с}) = 100 \text{ с.}$$

$$t_{\text{встр}} = 8 + 6 + 4 + \frac{20 \text{ м} - 4 \cdot 2,5 \text{ м/с}}{2 \text{ м/с} + 2,5 \text{ м/с}} = 20 \frac{2}{9} \text{ с} \approx 20,2 \text{ м/с}$$

$$T_{\text{зона А}} = 8 + 6 + \frac{4}{2} = 16 \text{ с}$$

$$T_{\text{зона В}} = 4 + 8 + \frac{12}{2} = 28 \text{ с}$$

Ответ: 1)  $t_{\text{встр}} \approx 20 \text{ с}$

2)  $t_{\text{зона Д}} = 100 \text{ с}$

$t_{\text{зона З}} = 80 \text{ с}$

3)  $T_{\text{зона А}} = 16 \text{ с}$  и  $T_{\text{зона В}} = 28 \text{ с}$ .

X-?

248

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф У О О О 2 9 6 6 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

$\varphi = \frac{V_{n1}}{h_1 \cdot S}$   $\varphi = \frac{V_{n1}}{h_1 \cdot S} = \frac{V_{n2}}{h_2 \cdot S}$ , где  $V_{n1}$  - объем пузыря в воде, а  $V_{n2}$  - объем пузыря в масле.

$\frac{V_{n1}}{h_1 \cdot S} = \frac{V_{n2}}{h_2 \cdot S}$

$V_{n1} \cdot h_2 = V_{n2} \cdot h_1$

$V_{n1} = 0,75 V_{n2}$

$m = \rho_{\text{ж}} \cdot (h_1 \cdot S - V_{n1}) \Rightarrow V_{n1} = \frac{\rho_{\text{ж}} \cdot h_1 \cdot S - m}{\rho_{\text{ж}}} = 180 \text{ см}^3$

$M = \rho_{\text{н}} \cdot (h_2 \cdot S - V_{n2}) + \rho_{\text{ж}} \cdot ((H - h_2) \cdot S + V_{n2})$

$\rho_{\text{н}} = \frac{M - \rho_{\text{ж}} \cdot ((H - h_2) \cdot S + V_{n2})}{h_2 \cdot S - V_{n2}} \approx 2,19 \text{ г/см}^3$

155

Ответ:  $\rho_{\text{н}} \approx 2,19 \text{ г/см}^3$

~~$\nu = \frac{\rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot r \cdot \eta}{\kappa}$~~

$\nu = \frac{\rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot r \cdot \eta}{\kappa} = \frac{900 \cdot 9,8 \cdot 0,001 \cdot 0,01}{0,01} = 0,09 \text{ м/с} \approx 10,3 \text{ м/с}$

55

Ответ:  $\nu \approx 10,3 \text{ м/с}$

Первый проедет прямоугольник за 5 секунд, а второй за 8 секунд  $\Rightarrow t_{\text{всп}} = 14 \text{ с} + \frac{3 \text{ м}}{5 \text{ м/с} - 2 \text{ м/с}} = 16 \text{ с}$

Ответ:  $t_{\text{всп}} = 16 \text{ секунд}$ .

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 9 6 6 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 8 | 8 | — | 10 | 8 |   | 34 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Пронумерованы только те, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N1

$$v_{cp} = \frac{S_{oc}i}{t_{oc}i} = \frac{L}{t_{oc}i}$$

$t_{oc}$  — время от старта до финиша,  $t_{oc}$  — время вертикального,  $t_{oc}$  — время на Инавакуну

$$t_{oc} = \frac{L}{v_{oc}} = \frac{240}{100} = 2,4 \text{ ч.}$$

$t_{oc} = t_{b1} + t_{b2}$ , где  $t_{b1}$  — время на Инавакуну, а  $t_{b2}$  — на втором

$$t_{b1} = \frac{0,5L}{v_{b1}} = \frac{120}{150} = 0,8 \text{ ч.}$$

$$t_{b2} = \frac{0,5L}{v_{b2}} = \frac{120}{50} = 2,4 \text{ ч.}$$

$$t_{oc} = t_{b1} + t_{b2} = 0,8 + 2,4 = 3,2 \text{ ч.}$$

$$t_{oc} = \frac{L}{v_{oc}} = \frac{240}{6} = 40 \text{ км/ч.}$$

$$1) v_{cp.1} = \frac{L}{t_{oc}} = \frac{240}{3,2} = 75 \text{ км/ч}$$

$$v_{cp.2} = \frac{L}{t_{oc}} = \frac{240}{40} = 6 \text{ км/ч}$$

$$v_{cp.3} = \frac{L}{t_{oc}} = \frac{240}{40} = 6 \text{ км/ч}$$

$$2) t_{oc.ф} = t_{oc} = 2,4 \text{ ч.}$$

$$t_{b.ф} = t_{oc} + \tau = 3,2 + 1 = 4,2 \text{ ч.}$$

$$t_{oc.ф} = t_{oc} + \tau = 4,0 + 1 = 5 \text{ ч.}$$

3) Вероятно, может быть самым, так как когда у него скорость была больше  $\Rightarrow$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 9 6 6 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

⇒ на I паровике пути, когда у него была  $v_B = 150 \text{ км/ч}$ . На эту часть пути от затратил 0,8 ч, а самолёт пролетел 1,8 ч, т.к. он стартовал на 1 ч раньше.

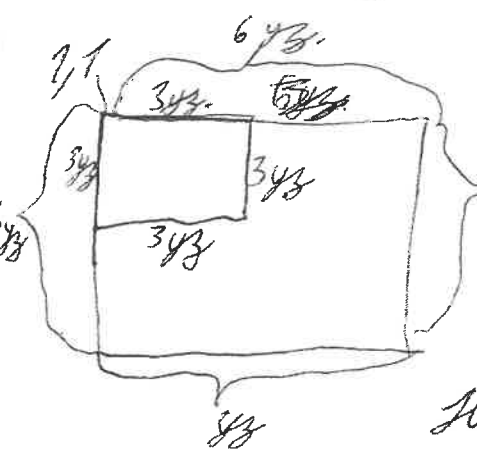
$$S_A = v_A \cdot t_{A2} = 100 \cdot 1,8 = 180 \text{ км}$$

$$S_B = v_B \cdot t_{B1} = 150 \cdot 0,8 = 120 \text{ км}$$

$180 > 120 \Rightarrow$  самолёт никогда не догонит паровик.

4)  $v_{\text{ср.п}} = \frac{L}{t_{B1} + t_{A2}} = \frac{240}{3,2} = 75 \text{ км/ч}$

Ответ: 1)  $v_{\text{ср.п}} = 100 \text{ км/ч}$ ;  $v_{\text{ср.в}} = 75 \text{ км/ч}$ ;  $v_{\text{ср.л}} = 6 \text{ км/ч}$ ; 2)  $t_{\text{с.ф}} = 2,4 \text{ ч}$ ;  $t_{\text{в.ф}} = 4,2 \text{ ч}$ ;  $t_{\text{н.ф}} = 4 \text{ ч}$ ; 3) Нет, не догонит. 4)  $v_{\text{ср.п}} = 75 \text{ км/ч}$



№ 2

$$S_{B.2} = 3 \cdot 4 = 12 \text{ ч} / 45$$

$$S_{B.1} = 6 \cdot 4 = 24 \text{ ч}$$

$$t_{B.1} = \frac{24 \text{ ч}}{5} = 4,8 \text{ ч}$$

$$t_{B.2} = \frac{12 \text{ ч}}{2} = 6 \text{ ч}$$

$$\text{НОД}(4, 8, 6) = 2 \text{ ч}$$

Ответ: через 2 ч.

Рассмотрим II ствол.

$$\left. \begin{matrix} H = 28 \text{ м} \\ h_1 = 20 \text{ м} \end{matrix} \right\} \Rightarrow h_2 = 28 - 20 = 8 \text{ м} \Rightarrow$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф Ч О О О 2 9 6 6 182 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

$$\Rightarrow m_2 = \rho \cdot V_2 = \rho \cdot h_2 \cdot S = 1,1 \cdot 8 \cdot 30 = 266,4$$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$m_1 = M - m_2 = 1330 - 266,4 = 1063,6$$

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1} = \frac{m_1}{h_1 \cdot S} = \frac{1063,6}{30 \cdot 30} = 1,182 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Ответ: 1,182  $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

$$\frac{m_{\text{ж}} \cdot g - V_{\text{ж}} \rho_{\text{ж}} \cdot g}{\Delta \rho \cdot g} = \frac{\rho_{\text{ж}} \cdot V_{\text{ж}} \cdot V_{\text{ж}}}{\rho_{\text{ж}} \cdot V_{\text{ж}}}$$

$$= \frac{\rho_{\text{ж}} \cdot \frac{4}{3} \pi r^2 \cdot \frac{4}{3} \pi r^2}{\rho_{\text{ж}} \cdot \frac{4}{3} \pi r^2} = 0,000167$$

$$\frac{x}{r} = \frac{V}{V_1}$$

$$\frac{167}{2000} = \frac{V}{0,05}$$

$$2000 V = 8,35$$

$$V = 0,004175 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

Ответ: 0,004175  $\frac{\text{м}^3}{\text{с}}$

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 2 9 8 4 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2  | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
|---|----|---|----|---|---|----|
| 4 | 13 | - | 10 | 2 |   | 29 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

- N1
- 1 - самолёт
  - 2 - вертолёт
  - 3 - пешеход

$t_1 = 0.7$

$V_1 = 100 \text{ км/ч}$

$t_2 = ? + 1 \text{ ч}$

$V_2 = \frac{S}{t} = \frac{240}{\frac{120}{150} + \frac{120}{50}} = 60 \text{ км/ч}$

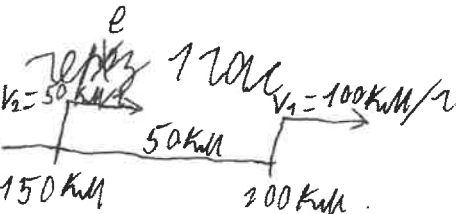
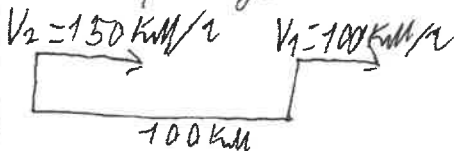
$t_3 = ? + 1 \text{ ч}$

$V_3 = 6 \text{ км/ч}$

1)  $V_1 = 100 \text{ км/ч}; V_2 = 60 \text{ км/ч}; V_3 = 6 \text{ км/ч}$

2) Самая маленькая скорость - это  $V_3$ .  $\frac{240}{6} = 40 \text{ ч}$ .

3) Нарисуем схему:



$V_1$  он гораздо больше  $V_2$ . Так вот этот вертолёт не сможет догнать самолёт.

4) Это бы пешеход мог одновременно двигаться вправо с вертолётном, но он должен увеличивать с такой же средней  $V$ . Значит  $V_1$  должен быть равен  $60 \text{ км/ч}$ .

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф 4 0 0 0 2 9 8 4 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

1/2

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$V_1 = 5 \text{ узлов/с}$

$V_2 = 2 \text{ узлов/с}$

5 узлов

5 узлов = 4 клетки

2 узла = 1 клетка

Посчитаем за сколько секунд какавый гребень плавный курс.

Пл. к. они встретятся только в координате (1,1).

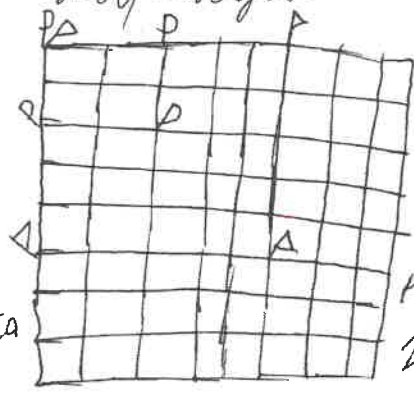
$\frac{20}{4} = 5 \text{ с (1 секунда)}$

$\frac{8}{1} = 8 \text{ с (2 секунды)}$

$5 \cdot 4 = 20 \text{ с}$

ответ: они встретятся через 20 с.

нарисуем поле:



P - 1-й квадрат на координате (1,1) делит 1 секунду.  
P - 2-й по координате делит 2 секунды.

1/5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф 4 0 0 0 2 9 8 4 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

лч

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



Дано:

$$h_n = 20 \text{ см}$$

$$h_z = 8 \text{ см}$$

$$m = 1,32 \text{ кг} = 1320 \text{ г}$$

$$\rho_z = 1,11 \text{ г/см}^3$$

$$S = 30 \text{ см}^2$$

Найти:

$\rho_n$

Решение:

$$\rho_n = \frac{m_n}{V_n}$$

$$V_n = h_n \cdot S = 20 \text{ см} \cdot 30 \text{ см}^2 = 600 \text{ см}^3$$

$$m_n = m - m_z$$

$$m_z = V_z \cdot \rho_z$$

$$m_z = (30 \text{ см}^2 \cdot 8 \text{ см}) \cdot 1,11 \text{ г/см}^3 = 266,4 \text{ г}$$

$$m_n = 1320 \text{ г} - 266,4 \text{ г} = 1053,6 \text{ г}$$

$$\rho_n = \frac{1053,6 \text{ г}}{600} = 1,756 \text{ г/см}^3$$

ответ:  $\rho_n = 1,756 \text{ г/см}^3$

л/5

$$V = ((920 - 1,2) \cdot 9,8) \cdot 0,2 \text{ см} = 0,05 = 90,0424$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

90 4 0 0 0 2 9 9 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 6 | 4 | 2 | 20 | 2 |   | 34 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

1) Найдём среднюю скорость на всей дистанции у участников;

Самолёт:

90 км  $V_1 = 120$  км/ч

180-90 км  $V_2 = 60$  км/ч

$$= \frac{180}{2,25} = 80 \text{ км/ч}$$

Формула

$$V_{\text{ср}} = \frac{\text{Соду}}{\text{время}}$$

$$V_{\text{ср}} \text{ если } = \frac{180}{\frac{90}{120} + \frac{90}{60}} = \frac{180}{0,75 + 1,5}$$

2.) Вертолёт:

Время:  $2,2$  (ч) +  $\frac{180}{75} = 2 + 2,4 = 4,4$  ч

$$V_{\text{ср}} = \frac{180}{4,4} \approx 40,9 \text{ км/ч}$$

3.) Пешеход:

Время:  $\frac{1}{3}$  ч +  $\frac{2}{3}$  ч + 2 = 4 + 2 + 2 = 30 ч

$$V_{\text{ср}} = \frac{180}{30} = 6 \text{ км/ч}$$

○ Ответ:  $V_{\text{ср}} = 80 \text{ км/ч}$

$V_{\text{ср}} \approx 40,9 \text{ км/ч}$  ○

$V_{\text{ср}} = 6 \text{ км/ч}$  ○

2.) После своего старта самолёт финиширует

через 2,25 ч

Вертолёт - 2,4 ч

Пешеход - 28 ч

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

9040002990326

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



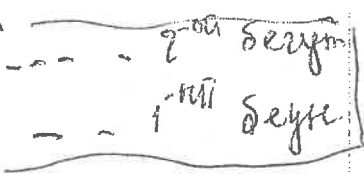
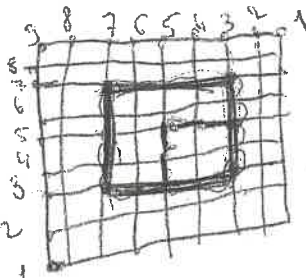
3) Нет, пешеход не

успевает обогнать вертолет, они стартуют в одинаковые время, при этом вертолет всегда летит с большей скоростью, чем человек.

4.) Выиграет самолёт, т.к. он пролетит дистанцию быстрее всех (включившись общее время в пункте

1) n2

Нарисуем траектории их спортсменов:



Посмотрим, сколько путей есть в 2 раза, и скорости бегунов эти. в

2 раза знача они будут бегать "симметрично", тогда можно брать любой узел, (или абдуя), как точку отсчёта. Тогда заметим, что эти они снова встретимся или нулю будет пробежать весь свой путь 1 раз. (считая по скорости 1-ого), (это можно взять модулю).

Всего 16 узлов - а скорости = 6 узлов/с

$$t = \frac{16}{6} \approx 2,67 \text{ сек.}$$

Ответ:  $\approx 2,67$  сек

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

90 11 0 0 0 2 9 9 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



1.)

№ 3

Посчитаем площадь под графиком, а след. найдём время. Разделим график "на части и посчитаем".

Общее время для "Альфа":

$$100c + 100c + 40c + 50c = 290 \text{ сек} \quad (\text{т.е. время цикла} = 290 + 25 = 315 \text{ сек})$$

Общее время для "Бетта":

~~$$100 \text{ сек} + 100 \text{ сек}$$~~

$$40 \text{ сек} + 100 \text{ сек} + 100 \text{ сек} + 66,67 \text{ сек} + 50 \text{ сек} = 356,67 \text{ сек} \quad (\text{т.е. время цикла} = 356,67 + 34 = 390,67 \text{ сек})$$

Определим, через какое время зонды будут

в центре:

"Альфа" -  $100c + 40 + 100 \leq 210 \text{ сек}$

"Бетта" -  $100c + 70c + 66,67 \approx 166,67 \text{ сек}$

Теперь посмотрим на графике, когда встретятся зонды. Они достигнут встречи  $\approx x = 40 \text{ в}$

$t = 126,67 \text{ сек}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 4

Сначала посчитаем  $\rho$  в 1-ом случае:

Объем с порами = ~~7,8~~  $10,50 = 3800 \text{ см}^3$  ~~500 см<sup>3</sup>~~

Объем без пор =  $\frac{2750}{7,8} = 350 \text{ см}^3$

Значит  $\rho = \frac{350}{500} = \frac{150}{500} = 0,3$  +

Посмотрим, насколько песок, значит  $\rho = 0,3$ ,

тогда песка не  $12,50 \text{ см}^3$ , а:

$600 - 600 \cdot 0,3 = 400 \text{ см}^3$

Масса =  $1550 \text{ г}$ , найдем массу:

$6,50 + 180 = 480 \text{ см}^3$

$1550 - 480 \cdot 1,26 = 1550 - 604,8 = 945,2 \text{ г} \leftarrow \text{масса квар. песка}$

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

$\rho_{\text{кв.п.}} = \frac{945,2}{420} \approx 2,25 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$       Ответ:  $2,25 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

№ 5

Сначала найдем  $\Delta p$ .  $g = 9788,24$ , знаем

ветаньные данные, тогда посчитаем пузыри

имеет ~~2,8~~  $\rho$  и  $V$  тогда составим формулу

$\Delta p = \rho \cdot g \cdot h \cdot g \cdot r$

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ф | У | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 6 | 6 | 2 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |    |    |   |   |    |
|---|---|----|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3  | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 5 | 4 | 19 | 10 | 2 |   | 40 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№.

1) Средняя скорость самолета на всей дистанции высчитывается по следующей формуле:

$$\frac{S_{\text{вс}}}{t_{\text{вс}}} = \frac{S_{\text{вс}}}{\frac{S}{v}}$$

Рассчитаем скорости участников гонки, подставив в формулу значения.

Самолет:  $\frac{240}{\frac{240}{100}} = \frac{240}{2.4} = 100 \text{ км/ч}$  (+) 15

Вертолет:  $\frac{240}{\frac{(240:2)}{150} + \frac{(240:2)}{50} + 1} = \frac{240}{\frac{120}{150} + \frac{120}{50} + 1} =$

$= \frac{240}{\frac{120}{150} + \frac{560}{150} + 1} = \frac{240}{\frac{680}{150} + 1} = \frac{240 \cdot 150}{630 + 150} = \frac{36000}{780} = 46.15 \text{ км/ч}$

~~$\frac{240}{\frac{240}{150} + \frac{240}{50} + 1} = \frac{240}{1.6 + 4.8 + 1} = \frac{240}{7.4} = 32.43 \text{ км/ч}$~~

Пешеход:  $\frac{240}{\frac{240}{6}} = \frac{240}{40} = 6 \text{ км/ч}$  (+) 7

(-)  $\frac{240}{\frac{630}{150}} = \frac{240 \cdot 150}{630} = 100 \text{ км/ч}$  (+) 15

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ф | И | О | О | О | 3 | 1 | 2 | 6 | 6 | 2 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

2) Найдём время каждого из участников. Оно рассчитывается по формуле

$$\frac{S}{v_{cp}}$$

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Самолет:  $\frac{240}{100} = 2.4 \text{ ч.}$  ⊕ 15

Вертолёт:  $\frac{240}{100} + 1 = 2.4 + 1 = 3.4 \text{ ч.}$  ⊖

Пешеход:  $\frac{240}{6} + 1 = 40 + 1 = 41 \text{ ч.}$  ⊕ 15

3) Нет, не сможет, т.к. у них разные средние скорости. ⊕ 15

4) Предположим, что он стартовал одновременно с самолётом. В таком случае время по формуле, где одновременно принята с вертолёт, составит 3.4 ч. В таком случае его средняя скорость должна быть равна:

$$\frac{240}{3.4} \approx 70.6 \text{ км/ч.}$$
⊖

В другом случае, если он стартовал одновременно с вертолёт, то средняя скорость должна быть равна ср. скорости вертолёт, т.е. 100 км/ч.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 3 1 2 6 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2.  
 Длина пути первого составляет 20 узлов. Длина  
 пути второго 8 узлов. Пересекая они могут  
~~либо в точке  $(3; 1)$   $(1; 1)$  или в любой точке~~  
 на отрезке  $(1; 1)(3; 1)$  и на отрезке  $(1; 1)(1; 3)$   
 в этих местах их пути не "пересекаются".  
 Рассчитаем ~~срок~~ точку их пересечения.

| t, с         | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5  | 6  | 7  | 8  | 9 |
|--------------|------|------|------|------|------|----|----|----|----|---|
| $S_{1, узл}$ | 0    | 5    | 10   | 15   | 20   | 25 | 30 | 35 | 40 |   |
| $S_{2, узл}$ | 0    | 2    | 4    | 6    | 8    | 10 | 12 | 14 | 16 |   |
| Коорд. 1     | 1, 1 | 5, 1 | 6, 5 | 2, 6 | 1, 2 |    |    |    |    |   |
| Коорд. 2     | 1, 1 | 2, 1 | 3, 2 | 2, 3 | 1, 2 |    |    |    |    |   |

Мы нашли первую их точку встречи. Она произошла  
 через  $\approx 4$  с. после старта.

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О 3 1 2 6 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 4

Для котла найдём массу этиленгликоля в стакане с песком. Для этого предложена формула:

$$m_э = \rho_э V_э = \rho_э \cdot S \cdot (H - h_2)$$

$$m_э = 1,11 \cdot 30 \cdot 8 = 266,4 \text{ г}$$

Найдём массу песка:

$$m_п = M - m_э$$

$$m_п = 1320 - 266,4 = 1053,6$$

Найдём плотность песка:

$$\rho_п = \frac{m_п}{V_п} = \frac{m}{Sh_2}$$

$$\rho_п = \frac{1053,6}{30 \cdot 20} = \frac{1053,6}{600} = 1,756 \text{ г/см}^3$$

Ответ:  $\rho = 1,756 \text{ г/см}^3$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф 4 0 0 0 3 1 2 6 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№5.

Рассчитаем касательную из параметров по формулам и графиком из условия:

$$\Delta p = 920 - 1,2 = 918,8$$

$$\Delta p g = 918,8 \cdot 9,8 = 9004,24$$

25

$$r = 2 \text{ м} = 0.002 \text{ м}$$

№3.

Переведем все значения и на графике, в м от А.

| u    | x  |
|------|----|
| -0.8 | 10 |
| -0.4 | 30 |
| 0.0  | 50 |
| 0.4  | 70 |
| 0.8  | 90 |

Исходя из графика просчитаем время и место их встречи.

| x        | 0   | 1   | 2   | 3  | 4 | 5 |
|----------|-----|-----|-----|----|---|---|
| x Галина | 0   | 20  | 40  | 60 |   |   |
| x Даша   | 100 | 80  | 60  | 40 |   |   |
| t Галина | 0   | 0.6 | 1.4 |    |   |   |
| t Даша   | 0   | 0.6 | 2.0 |    |   |   |

Может проб и ошибок, вы считаете, что шаг не угадали. Сделаем такую же таблицу, но с шагом 10 м

4100

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф И О О О З 1 2 6 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|              | 0   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 7 | 8 |
|--------------|-----|----|----|----|----|----|---|---|---|
| X Галлема    | 0   | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |   |   |   |
| X Дельта     | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 |   |   |   |
| t Галлема, с | 0   | 4  | 8  | 11 | 14 | 16 |   |   |   |
| t Дельта, с  | 0   | 7  | 14 | 18 | 22 | 28 |   |   |   |

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



2)

~~t Дельта~~

$$t_{\text{Галлема}} = (0.4 \cdot 20) + (0.3 \cdot 20) + (0.2 \cdot 20) + (0.5 \cdot 20) + (0.6 \cdot 20) = 8 + 6 + 4 + 10 + 12 = 40 \text{ с}$$

$$t_{\text{Дельта}} = \cancel{(0.4 \cdot 20)} + \dots = (0.7 \cdot 20) + (0.4 \cdot 20) + (0.6 \cdot 20) + (0.5 \cdot 20) + (0.3 \cdot 20) = 14 + 8 + 12 + 10 + 6 = 50 \text{ с}$$

3)  $t_{\text{центр Галлема}} = (0.4 \cdot 20) + (0.3 \cdot 20) + (0.2 \cdot 10) = 8 + 6 + 2 = 16 \text{ с}$

$t_{\text{центр Дельта}} = (0.7 \cdot 20) + (0.4 \cdot 20) + (0.6 \cdot 10) = 14 + 8 + 6 = 28 \text{ с}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 3 1 3 4 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |    |   |    |
|---|---|---|---|----|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6 | Σ  |
| 8 | 4 | — | — | 19 |   | 31 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

## Задача 1

Дано:

$$S = 100 \text{ км}$$

$$t_1 = 1,2 \text{ ч}$$

~~$V_2 = \frac{1}{3} \cdot 90 \text{ км/ч}$~~

$$V_2 = \frac{1}{3} \text{ км/ч} - 30 \text{ км/ч}$$

$$\frac{2}{3} \text{ км/ч} - 60 \text{ км/ч}$$

$$V_3 = \frac{1}{2} \text{ км/ч} - 45 \text{ км/ч}$$

$$\frac{1}{1} \text{ км/ч} - 30 \text{ км/ч}$$

Найти:

$$V_1 = ?$$

$$V_2 = ?$$

$$V_3 = ?$$

$$t_2 = ?$$

$$t_3 = ?$$

Наибольшее  $t = ?$

Наименьшее  $t = ?$

Решение:

$$V_1 = \frac{S}{t_1}$$

$$V_1 = \frac{100 \text{ км}}{1,2 \text{ ч}} = 83,3 \text{ км/ч}$$

~~$V_2 = \frac{1}{3} \cdot 90 = 30 \text{ км/ч}$~~

~~$V_3 = \frac{1}{2} \cdot 90 = 45 \text{ км/ч}$~~

$$S = 30 \cdot t + 45 \cdot \frac{2t}{3} = 30t + 30t = 60t$$

$$V_2 = \frac{S}{t} = 60 \text{ км/ч}$$

$$\frac{t}{10} + \frac{60}{5} = 6 + 12 = 18 \text{ ч}$$

$$V_3 = \frac{3}{t} = \frac{120}{18} = \frac{20}{3} \approx 6,7 \text{ км/ч}$$

Ответ:

Средняя скорость поездов

$$V_{\text{средняя}} = 180 \text{ км/ч}$$

$$V_{\text{вертолет}} = 60 \text{ км/ч}$$

$$V_{\text{крейсер}} = 6,7 \text{ км/ч}$$

•

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О З 1 З Ч 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4

Решение:

1)  $t_{самолет} = 1,52 \text{ мин}$

2)  $t_{самолет} = 120 \text{ мин}$

3)  $t_{самолет} = 1080 \text{ мин}$

4)  $1080 - 120 = 960 \text{ мин}$

Последний придет через 960 мин, его ~~не~~ ~~считаем~~  
 от этого места есть 1080 мин. +

5) Первый придет самолет т.к. 3 часа  
 раньше ~~в~~ чем.

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О З 1 3 4 8 2 6

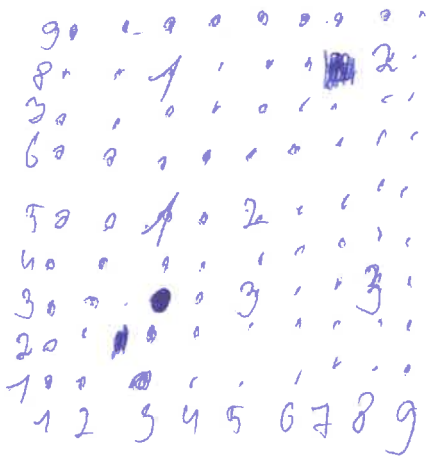
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2

Представим в виде сетки узлов



координата 1 (1 ?)  
координата 2 обозначена  
такая строка и такая строка (?)

Задача интервалов с точки (3,3) - ответ

1 сек - длина 1 на точке (8,3)  
длина 2 на точке (5,3)  
2 сек - длина 1 на точке (8,8)  
длина 2 на точке ~~(5,8)~~ (5,5)

3 сек - длина 1 на точке (3,8)  
длина 2 на точке (3,5)  
4 сек - длина 1 на точке (3,3)  
длина 2 на точке (3,3)

Она не 1 длина поэтому 2 за 4 сек, она  
всего на два на точке (3,3)

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 5

Ф И О О О З 1 3 4 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

Если коэффициент  $k = \frac{K}{g}$ , то  $h = \frac{v^2}{2g} = \frac{v^2}{2 \cdot \frac{K}{g}} = \frac{v^2 g}{2K}$

$= \frac{v^2 g}{2K} = ?$       195

$g = 9.8$

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 7

Ф И О О О 3 1 7 0 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 7 | 6 | — | 10 | 5 |   | 28 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



n1

$$V_{\text{ср}} = \frac{S}{t}$$

1.  $V_{\text{ср. сам.}} = 100 \text{ км/ч}$  (он движется равномерно)

Если учитывать задержку в 1 час, то:

$$V_{\text{ср. верт.}} = \frac{240 \text{ км}}{2 \cdot 150 \text{ км/ч} + 1 \text{ ч} + \frac{240 \text{ км}}{2 \cdot 50 \text{ км/ч}}} = 3,2 \text{ ч}$$

$V_{\text{ср. пеш.}} = 6 \text{ км/ч}$  (он движется равномерно)

Если не учитывать задержку в 1 час, то

$$V_{\text{ср. верт.}} = \frac{240 \text{ км}}{2 \cdot 150 \text{ км/ч} + \frac{240 \text{ км}}{2 \cdot 50 \text{ км/ч}}} + 1 \approx 5,7 \text{ км/ч}$$

$$V_{\text{ср. пеш.}} = \frac{240 \text{ км}}{\frac{240 \text{ км}}{6 \text{ км/ч}} + 1} \approx 5,9 \text{ км/ч}$$

Если не учитывать задержку в 1 час, то:

$$V_{\text{ср. верт.}} = \frac{240 \text{ км}}{2 \cdot 150 \text{ км/ч} + \frac{240 \text{ км}}{2 \cdot 50 \text{ км/ч}}} = 3,5 \text{ км/ч}$$

$V_{\text{ср. пеш.}} = 6 \text{ км/ч}$  (он движется равномерно.)

2.  $t_{\text{с}} = \frac{240 \text{ км}}{100 \text{ км/ч}} = 2,4 \text{ ч}$

$t_{\text{в}} = 1 \text{ ч} + \frac{240 \text{ км}}{2 \cdot 150 \text{ км/ч}} + \frac{240}{2 \cdot 50 \text{ км/ч}} = 4,2 \text{ ч}$

$t_{\text{п}} = 1 \text{ ч} + \frac{240 \text{ км}}{6 \text{ км/ч}} = 41 \text{ час}$

3.  $100 \text{ км/ч} \cdot 7 \text{ ч} = 100 \text{ км} - 5 \text{ часов сам. и верт. во время старта вертолета.}$

$\frac{100 \text{ км}}{150 \text{ км/ч} - 100 \text{ км/ч}} = 2 \text{ ч}$  (с момента старта вертолета.)

Стоит  $t_{\text{сам.}} = 7 \text{ ч} + 2 \text{ ч} = 9 \text{ ч}$ , за 9 часов самолет пролетит  $9 \text{ ч} \cdot 100 \text{ км/ч} = 900 \text{ км}$ , а это больше чем 5 часов

Ответ: нет

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Ф Ц О О О З 1 7 0 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

17

4.  $t_{\text{верт.}} \{ \text{без заф.} \} = 3,2 \text{ ч}$   
 $v_{\text{нем.}} = \frac{240 \text{ км}}{3,2 \text{ ч}} = 75 \text{ км/ч}$   
 Ответ:  $75 \text{ км/ч}$

18

~~Если белки ниже белит со скоростью 30 см в сек, то это будет равно: 3 промеса в сек~~

19

30.  
 Ответ 2,  $m_n = M - m_3$   
 $m_3 = Sh\rho = 30 \text{ см}^2 \cdot (28 \text{ см} - 20 \text{ см}) \cdot 1,172 \text{ г/см}^3 = 266,42$   
 $m_n = 73202 - 266,42 = 7053,62$   
 $\rho_n = \frac{m_n}{V_n} = \frac{7053,62}{30 \text{ см}^2 \cdot 20 \text{ см}} = 1,17562 \text{ г/см}^3$   
 Ответ:  $1,17562 \text{ г/см}^3$

22

Время прохождения белки 2 - 4,5 сек, время белки 1 -  $\frac{36 \text{ ч}}{5 \text{ ч/с}} = 7,2 \text{ с}$   
 Иск: 4,5 и 7,2 = 36с  
 Ответ: 36с

25

$v_{\text{волн.}} = \Delta p \text{ от } r \text{ и } k = \left( \frac{2\pi \text{ км}}{\text{м}} \right) \cdot \left( \frac{2\pi \text{ км}}{\text{м}} \cdot 72 \text{ км/м} \right) \cdot 0,38 \text{ м/с}^2$   
 $\cdot 0,002 \text{ м} \cdot 0,05 \text{ км/м} \cdot \frac{2}{5} \approx 0,2 \text{ м/с}$   
 Ответ:  $0,2 \text{ м/с}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

0
4
0
0
0
3
1
8
0
8
2
6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 2 | 4 | - | 20 | 3 |   | 35 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$S = Vt$$

$$v_{cp} = \frac{S_{общ}}{t_{общ}}$$

$$1) \frac{1}{2} t_{c1} = \frac{S_1}{v_{c1}} = \frac{90}{720} = 0,125 \text{ ч.}$$

$$t_{c2} = \frac{S_2}{v_{c2}} = \frac{180-90}{60} = 1,5 \text{ ч.}$$

$$t_{c_{общ}} = t_{c1} + t_{c2} = 0,125 + 1,5 = 1,625 \text{ ч.}$$

$$v_{c, cp} = \frac{S_{общ.с.}}{t_{общ.с.}} = \frac{180}{1,625} = 110,77 \text{ км/ч.}$$

$v_{вр} = v_B = 75 \text{ км/ч}$  т.к. на всей дистанции он не изменял скорость.

$$t_B = \frac{S}{v} = \frac{180}{75} = 2,4 \text{ ч.}$$

$$t_{n1} = \frac{S}{v} = \frac{180 \cdot \frac{1}{3}}{15} = 4 \text{ ч.}$$

$$t_{n2} = \frac{S}{v} = \frac{180-20}{5} = 34 \text{ ч.}$$

$$t_{n_{общ}} = t_{n1} + t_{n2} = 38 \text{ ч.}$$

$$v_{cp} = \frac{S_{общ.с.}}{t_{общ.с.}} = \frac{180}{38} = 4,74 \text{ км/ч.}$$

3) Нет т.к.  $t_n = 38 \text{ ч}$ , а  $t_B = 2,4 \text{ ч}$ , а стартовали они одновременно, а из одной и той же точки.

4) Выигрывает самалёт т.к. даже если они все стартовали одновременно, он быстрее т.к.  $t_c < t_B$ , а пешеход с вертолетом стартовали еще и с задержкой.

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О З 1 8 0 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   | 4 |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



|   |   |   |   |   |   |                  |   |   |
|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 <sup>1/2</sup> | 7 | 8 |
| 1 |   |   |   |   |   |                  |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |                  |   |   |
| 3 |   |   | ★ | ★ | ★ | ○                | ○ |   |
| 4 |   |   | ★ |   | ★ |                  | ○ |   |
| 5 |   |   | ★ | ★ | ★ |                  | ○ |   |
| 6 |   |   | ○ |   |   |                  | ○ |   |
| 7 |   |   | ○ | ○ | ○ | ○                | ○ |   |
| 8 |   |   |   |   |   |                  |   |   |

○ - маршрут I

★ - маршрут II

Всего 16 ○ и 8 ★ ⇒ 45

⇒ когда 1-й пройдёт 1 курс, а II-й - 2, то они встретятся н.к.

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{16}{8} = 2$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 2}{3 \cdot 2 \cdot 1} \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{S_1}{S_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{S_1}{V_1} = \frac{S_2}{V_2}$$

$$t = \frac{S_2}{V_2} = \frac{S_1}{V_1} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3} = 2\frac{2}{3} \text{ с.}$$

Ответ: через  $2\frac{2}{3}$  с.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф 4 0 0 0 3 1 8 0 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

р.р.

$$V_{12} = V_{41} = h_1 \cdot S_{\text{оч}} = 50 \cdot 10 = 500 \text{ см}^3$$

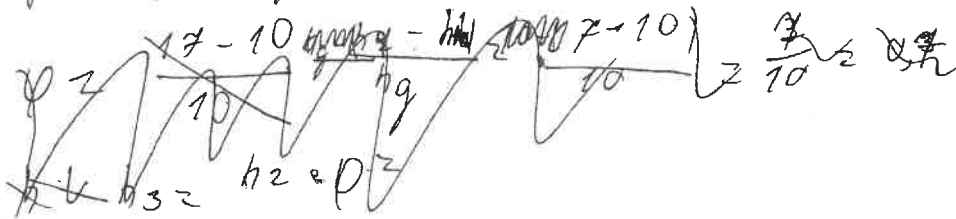
$$m_{\text{ст.}} = \rho V = 500 \cdot 1,26 = 630 \text{ г.}$$

$$V_{\text{г}} = \frac{m}{\rho} = \frac{2930}{7,8} = 350 \text{ см}^3$$

→ уровень жидкости поднимется до:

$$h_{\text{г}} = \frac{V_{12} + V_{\text{г}}}{S_{\text{оч}}} = \frac{350 + 500}{60} = 17 \text{ см.}$$

$$h_{\text{г}} = h_1 = 10 \text{ см.}$$



$$\varphi = \frac{h_{\text{г}} - (h_1 - h_2)}{h_{\text{г}}} = \frac{10 - (17 - 10)}{10} = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$h_3 = h_2 - h_2 \cdot \varphi = 12 - 3,6 = 8,4 \text{ см (без погр.)}$$

$$V_2 = h \cdot S = (12 - 8,4) \cdot 50 = 480 \text{ см}^3$$

$$m_2 = V_2 \cdot \rho_{\text{ж}} = 480 \cdot 1,26 = 604,8 \text{ г.}$$

$$m_{\text{ж}} = M - m_2 = 945,2 \text{ г.}$$

$$\rho_{\text{ж}} = \frac{m_{\text{ж}}}{V_{\text{ж}}} = \frac{945,2}{420} \approx 2,25 \text{ г/см}^3$$

Ответ:  $\rho_{\text{ж}} = 2,25 \text{ г/см}^3$ .

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф Ч О О О З 1 8 О Р 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$0,5 \text{ мм} = 0,0005 \text{ м}$   $\cdot 5$  ?

$V = \Delta p \cdot g \cdot \eta \cdot \text{модуль} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^3 \cdot V = 0,8 \cdot 4000 - 1,21 \cdot 0,001$

$\frac{1}{2} \cdot 0,0005 \approx 0,446 \text{ м/с} = 446 \text{ см/с}$

ответ:  $V = 0,446 \text{ м/с}$

35

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

ФИО 0003193826

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 8 | 2 | - | 15 | 5 |   | 30 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Прочитайте задание по мере возможности и запишите ответ



№ 1 Дано:

- $L = 120 \text{ км}$
- $T_c = 1,2 \text{ ч}$
- $v_{1b} = 90 \text{ км/ч}$
- $v_{2b} = 45 \text{ км/ч}$
- $t_{1b} = \frac{1}{3} t_b$
- $v_{1n} = 10 \text{ км/ч}$
- $v_{2n} = 5 \text{ км/ч}$
- $S_{1n} = \frac{1}{2} L$
- $S_{2n} = \frac{1}{2} L$

Найти:  $v_{cp}$ ;  $v_{cpb}$ ;  $v_{cpn}$ ;  $t_{cp}$ ;  $t_{отст}$ .  
кто последний?  
кто победит?

Решение:

$$v_{cp} = \frac{S_{обш}}{t_{обш}}$$

$$v_{cp} = \frac{L}{T_c} = \frac{120}{1,2} = 100 \text{ км/ч}$$

$$t_{2b} = t_b - \frac{1}{3} t_{1b} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} t_b$$

$$S_{1b} = t_{1b} \cdot v_{1b} = 90 \cdot \frac{1}{3} t_b = 30 t_b$$

$$S_{2b} = t_{2b} \cdot v_{2b} = 45 \cdot \frac{2}{3} t_b = 30 t_b$$

$$S_{1b} + S_{2b} = L$$

$$30 t_b + 30 t_b = 120$$

$$60 t_b = 120$$

$$t_b = 2$$

$$v_{cpb} = \frac{L}{t_b} = \frac{120}{2} = 60 \text{ км/ч}$$

$$S_{1n} = \frac{L}{2} = \frac{120}{2} = 60 \text{ км}$$

$$S_{1n} = S_{2n} = 60 \text{ км}$$

$$t_{1n} = \frac{S_{1n}}{v_{1n}} = \frac{60}{10} = 6 \text{ ч}$$

$$t_{2n} = \frac{S_{2n}}{v_{2n}} = \frac{60}{5} = 12 \text{ ч}$$

$$t_n = t_{1n} + t_{2n} = 6 + 12 = 18 \text{ ч}$$

$$v_{cpn} = \frac{L}{t_n} = \frac{120}{18} = 6,67 \text{ км/ч}$$

$t_{отст} = 18 \text{ ч}$  т.к. пешеход придет последний из-за наименьшей скорости, и время финиширования всех участников будет тогда, когда финиширует последний - пешеход. Он стартовал одновременно с группой и финишировал через 18 часов

$$t_{отст} = t_n - T_c = 18 \text{ ч} - 1,2 \text{ ч} = 16,8 \text{ ч} = 1008 \text{ мин}$$

Первый придет самолет т.к. у него наибольшая  $v$

Ответ: 1. 100 км/ч; 60 км/ч; 6,67 км/ч; 2. 18 ч; 3. Пешеход; 1008 мин; 4. самолет

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

ФИО 0003193826

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Прочитайте задание на странице с той стороны листа вправо стрелой

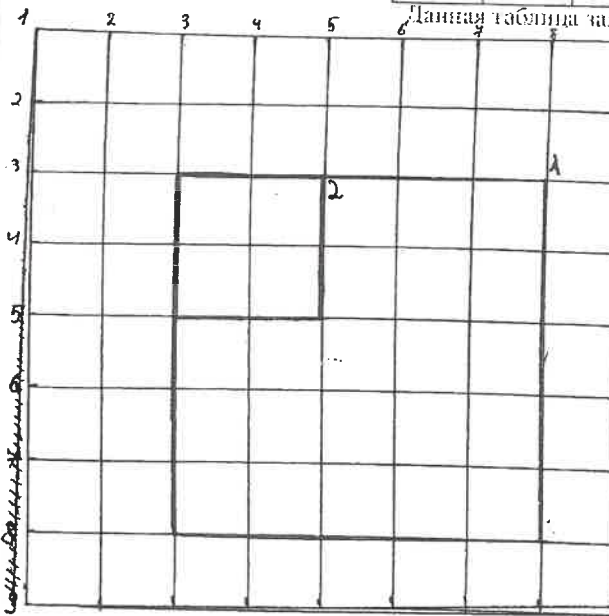


№ 2

Дано:  
 $v_1 = 6 \text{ уз/с}$   
 $v_2 = 3 \text{ уз/с}$

Найти:  $t$

Решение:



| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   |   |   |          |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$a_1 = 6 \text{ узлов} \Rightarrow$  за секунду каждый бегун проходит одну сторону своего квадрата и через 4 секунды они встретятся в точке (3,3)

В течение 1 секунды бегуны не встретятся т.к. 1 бегун обогнал второго.

2 следующие секунды бегуны тоже не встретятся т.к. их пути не соприкасаются

на последней секунде бегун догонит второго и они встретятся в точке (3,3)  $\Rightarrow t = 4 \text{ с}$

Ответ: 4 с

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О З 1 9 3 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 4

Дано:

$S = 60 \text{ см}^2$

$\rho_k = 0,8 \text{ г/см}^3$

$h_1 = 8 \text{ см}$

$\rho_{\text{ал}} = 2,7 \text{ г/см}^3$

$m_{\text{ал}} = 648 \text{ г}$

$h_2 = 10 \text{ см}$

$H = 14 \text{ см}$

$M = 1120 \text{ г}$

Решение:

$V_{\text{ал}} = \frac{m_{\text{ал}}}{\rho_{\text{ал}}} = \frac{648}{2,7} = 240 \text{ см}^3$

$V_{\text{ал}2} = h_1 \cdot S = 60 \cdot 8 = 480 \text{ см}^3 \Rightarrow \varphi = \frac{1}{2} V \pm$

$V_{\text{р}1} = S \cdot h_2 = 60 \cdot 10 = 600 \text{ см}^3$

$V_{\text{р}2} = \frac{600}{2} = 300 \text{ см}^3$

$V_k = S \cdot H = 60 \cdot 14 = 840 \text{ см}^3$

$m_k = V_k \rho_k = 840 \cdot 0,8 = 672 \text{ г}$

$m_{\text{р}} = M - m_k = 1120 - 672 = 448 \text{ г}$

$\rho_{\text{р}} = \frac{m_{\text{р}}}{V_{\text{р}2}} = \frac{448}{300} = 1,49 \text{ г/см}^3$

Ответ:  $1,49 \text{ г/см}^3$

Найти:  $\rho_{\text{р}}$

№ 5

Дано:

$\rho_1 = 1420 \text{ кг/м}^3$

$\rho_2 = 1,2 \text{ т/м}^3$

$v = 5 \text{ мм}$

$g = 9,8 \text{ м/с}^2$

$\eta = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

с

0,005 м

Решение:

$\Delta p = \rho_1 - \rho_2$

$v = \Delta p \cdot g \cdot v \cdot \eta \cdot k = (1420 - 1,2) \cdot 9,8 \cdot 0,005 \cdot 10 \cdot \frac{2}{9} = 154 \text{ м/с}$

Ответ:  $154 \text{ м/с}$

Найти:  $v_{\text{п}}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф И О О О 3 2 1 4 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |    |   |   |   |    |
|---|---|----|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3  | 4 | 5 | 6 | Σ  |
| 5 | 6 | 17 | - | - |   | 29 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

√1

Решение:

Если  $T_c = 1,27$ , то по формуле:  $S_{Vcp} = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$  мы можем определить  $V_{cp}$  самолёта -  $\frac{120 \text{ км}}{1,27} = 100 \text{ км/ч}$

( $\frac{L}{T_c}$  - с одной  $t$  без нуля), также  $V_{cp}$  вертолёта и человека, можно для начала найдем их  $S$  и  $t$ .

Вертолёт -  $S_1 = \frac{1}{3}L = 40 \text{ км}$ ,  $S_2 = \frac{2}{3}L = 80 \text{ км}$ ;  $t = \frac{S}{V}$ :

$$t_1 = \frac{S_1}{V_1} = \frac{40}{70} = \frac{4}{7} \text{ ч}, t_2 = \frac{S_2}{V_2} = \frac{80}{45} = \frac{16}{9} \text{ ч} - V_{cp} = \frac{L}{t_1 + t_2} =$$

$$= \frac{120}{\frac{4}{7} + \frac{16}{9}} = \frac{120 \cdot 63}{20} = 54 \text{ км/ч}. \text{ Человек} - S_1 = S_2 = \frac{1}{2}L = 60 \text{ км},$$

$$t_1 = \frac{60}{70} = \frac{6}{7} \text{ ч}, t_2 = \frac{60}{45} = \frac{4}{3} \text{ ч} - V_{cp} = \frac{L}{t_1 + t_2} = \frac{120}{\frac{6}{7} + \frac{4}{3}} = 6\frac{2}{3} \text{ км/ч}.$$

Далее нам нужно найти время от старта до финиша каждого участника. Самолёт -  $1,27$ .

Вертолёт -  $2\frac{2}{9}$  ч, человек -  $2\frac{4}{5}$  ч. Далее -  $T_2 - T_c =$

$$= 1\frac{7}{9} \text{ ч} \cdot 60 \text{ км} - 1\frac{7}{9} \text{ ч} \cdot 12 \text{ км} = 16\frac{2}{9} \text{ ч} \cdot 48 \text{ км} - \text{время} - 100 \text{ м}.$$

По времени - самолёт приедет первым.

Ответ:  $V_{cp. c} = 100 \text{ км/ч}$ ,  $V_{cp. b} = 54 \text{ км/ч}$ ,  $V_{cp. n} = 6\frac{2}{3} \text{ км/ч}$ ;

2.  $T_c = 1,27$ ,  $T_b = 2\frac{4}{9}$  ч,  $T_n = 1\frac{7}{9}$  ч; 3.  $100 \text{ м}$ ; 4. Самолёт.

√2

Решение:

Найдём длину прямоугольников и рассмотрим в какой момент самолёт встретится.

Этапы 1-ого - 20 км, 2-ого - 70. Пролетев первый прирз первого самолёта - от  $10 \text{ км}$  попадает в прямоугол. первого и т.д. какой-то момент.

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф
И
0
0
0
3
2
1
4
2
2
6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

А на входе кругу первого Бельчонка первый и второй Бельчонки встречаются на 4-й секунде (или считави цел. сек. т.е.  $6:2, 5/2$ )

✓о.

Решение:

Как мы можем заметить, на входе 20 м 4-й секунды на 0,2 в положительную или отрицательную сторону. Также, мы можем считать  $\Delta$  на входе зоны в противоположных

20 м. Тогда же  $T_{центр} - t = \frac{s}{v}$  по противоположным зонам А:  $V_1 = \frac{1}{0,6} = 1 \frac{2}{3} \frac{м/с}{с}$  (от 0 до 0,6 м.с),  $V_2 = \frac{1}{0,4} = 2 \frac{1}{2} \frac{м/с}{с}$ ,  $V_3 = \frac{1}{0,3} = 1 \frac{1}{3} \frac{м/с}{с}$  ( $k(u) = \frac{1}{v} \Rightarrow v = \frac{1}{k}$ ). Далее

Время:  $t_1 = \frac{20}{1 \frac{2}{3}} = \frac{20 \cdot 3}{5} = 12 \text{ с}$ ,  $t_2 = \frac{20}{2 \frac{1}{2}} = 8 \text{ с}$ ,  $t_3 = \frac{20 \cdot 3}{10} = 6 \text{ с}$ ,

$t_1 + t_2 + t_3 = 26 \text{ с}$ . Зону В -  $V_1' = \frac{1}{0,9} = \frac{10}{9} \frac{м/с}{с}$ ,  $V_2' = \frac{1}{0,5} = \frac{5}{3} \frac{м/с}{с}$ ,

$V_3' = \frac{1}{0,7} = \frac{10}{7} \frac{м/с}{с}$ ;  $t_4 = \frac{20 \cdot 2}{10} = 4 \text{ с}$ ,  $t_2 = \frac{20}{5} = 4 \text{ с}$ ,  $t_3 = \frac{20 \cdot 2}{10} = 4 \text{ с}$ ;

$t_1 + t_2 + t_3 = 24 \text{ с}$  и т.д. Зоны центрально встречают от одного конца момента го зрелого, но мы можем просто учитывать  $t$  от А до В на 2

зонах А и получить время центра (также для зоны В. Зону А -  $t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = (12 \text{ с} + 8 \text{ с} + 6 \text{ с} + 10 \text{ с} + 14 \text{ с}) \cdot 2 = 100 \text{ с}$  ( $t$  считави как процессу времени рисунчатом). Для зоны В -  $2 \cdot (10 \text{ с} + 10 \text{ с} + 8 \text{ с} + 8 \text{ с} + 12 \text{ с}) = 120 \text{ с}$

ответ: 2. В - 120 с.; 3. А - 100 с.; 3. В - 24 с.; 3. В - 24 с.

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

✓

Заметка:

т.е. консервирует целостности в абоне отбавки  
судимые, то

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 3 2 5 1 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |    |    |   |   |    |
|---|---|----|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3  | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 8 | 3 | 13 | 20 | - |   | 44 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1. ~~Задача 1~~ Задача 1

$$v_{cp} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2}; \quad s = v \cdot t$$

Самолёт (C):  $\begin{cases} 90 \text{ км/ч} = s_1 \\ s_2 = L - s_1 \end{cases}$

$$v_{cpC} = \frac{s_1 + s_2}{\frac{s_1}{v_{c1}} + \frac{L - s_1}{v_{c2}}} = \frac{L}{\frac{s_1}{v_{c1}} + \frac{L - s_1}{v_{c2}}}$$

$$v_{cpC} = \frac{180}{\frac{90}{120} + \frac{180 - 90}{60}} = \frac{180}{0,75 + 1,5} = 80 \left( \frac{\text{км}}{\text{ч}} \right)$$

Вертолёт (B):

В условии сказано, что у B постоянная скорость 20%  $\Rightarrow$   $\Rightarrow$  она и является средней ( $v_B = v_{cpB} = 75 \left( \frac{\text{км}}{\text{ч}} \right)$ )

Пешеход (П):

$$(s_3 = 120 \text{ км})$$

$$v_{cpП} = \frac{L}{\frac{L - s_3}{v_{п1}} + \frac{s_3}{v_{п2}}}$$

$$v_{cpП} = \frac{180}{\frac{180 - 120}{15} + \frac{120}{5}} = \frac{180}{28} \approx 6,43 \left( \frac{\text{км}}{\text{ч}} \right)$$

2. C:

$$t_{c1} = \frac{L}{v_{cpC}} = \frac{180}{80} = 2,25 \text{ (ч)}$$

B:

$$t_{B1} = \frac{L}{v_{cpB}} = \frac{180}{75} = 2,4 \text{ (ч)}$$

П:

$$t_{п1} = \frac{L}{v_{cpП}} = \frac{180}{6,43} \approx 27,99 \approx 28 \text{ (ч)}$$

3. П не успеет обогнать B, т.к.  $v_B = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а  $v_{п1} = 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $v_{п2} = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , т.е.  $v_{п}$  всегда меньше  $v_B$ .

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф
И
0
0
0
3
2
5
1
8
2
6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

4. Вычислите  $t_n, t_c, t_B$  (время, когда они придут на финиш):

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$t_n = \tau + t_{n1}$$

$$t_n = 2 + 28 = 30 \text{ (ч)}$$

$$t_B = \tau + t_{B1}$$

$$t_B = 2 + 2,4 = 4,4 \text{ (ч)}$$

$$t_c = t_{c1}$$

$$t_c = 2,25 \text{ (ч)}$$

$$30 > 4,4 > 2,25 \Rightarrow t_n > t_B > t_c$$

Значит первым придет Самолёт.

Ответ:  $v_{ср c} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $v_{ср B} = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $v_{ср n} = 6,43 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;  $t_{c1} = 2,25 \text{ ч}$ ;  
 $t_{B1} = 2,4 \text{ ч}$ ;  $t_{n1} = 28 \text{ ч}$ ; нет, не успеет; Самолёт.

Задача 2.

Посчитаем  $t_1$  и  $t_2$  (за какое время каждый из слонов пробежит 1 раз свои ~~прямые~~ прямоугольники:

$$t_1 = 1c$$

$$t_2 = 1c$$



• - Слон №1

x - Слон №2

т.е. им нужно одинаковое время чтобы пройти свой ~~прям.~~ ник., а начинают они в одной точке  $\Rightarrow$  встретятся они в следующий раз в точке (3;3) через

$$t_1 = t_2 = 1c$$

Ответ: через  $1c$ .

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 9 4 0 0 0 3 2 5 1 8 2 6  
 Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 4.

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Опыт 1.

Вычислим  $V_{ст}$  (объем стали, из которой сделана гиря):

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

~~$$m_{ст} = 2,730 \text{ кг} = 2,73 \text{ кг}$$

$$\rho_{ст} = 7,8 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3} = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$~~

~~$$V_{ст} = \frac{2,73}{7800} =$$~~

$$V_{ст} = \frac{2,730}{7,8} = 350 \text{ (см}^3\text{)}$$

Теперь вычислим  $V_{д}$  (объем гири изопластина):

$$V_{д} = S \cdot h_1$$

$$V_{д} = 50 \cdot 10 = 500 \text{ (см}^3\text{)}$$

Тогда  $\varphi$ :

$$\varphi = \frac{V_{п}}{V_{д}} = \frac{V_{д} - V_{ст}}{V_{д}}$$

$$\varphi = \frac{500 - 350}{500} \approx 0,3$$

Опыт 2.

$$V_{пе} = S \cdot h_2$$

$$V_{пе} = 50 \cdot 12 = 600$$

$$V_{по} = \varphi \cdot V_{пе}$$

$$V_{по} = 0,3 \cdot 600 = 180 \text{ (см}^3\text{)}$$

Тогда:

$$V_{кв} = V_{пе} - V_{по}$$

$$V_{кв} = 600 - 180 = 420 \text{ (см}^3\text{)}$$

~~$$V_{кв} =$$~~

$$V_{к2} = V_{о} - V_{кв} = H \cdot S - V_{кв}$$

$V_{пе}$  - объем кв-го пестка с пористыми  
 $V_{по}$  - объем пористей  
 $V_{кв}$  - объем кварца  
 $V_{к2}$  - объем шп-на во II опыте.  
 $m_{п2}$  - масса шп-на во II опыте  
 $m_{кв}$  - масса кв-го пестка

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

9 4 0 0 0 3 2 5 1 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$V_{\text{мз}} = 50 \cdot 18 - 420 = 480 (\text{см}^3)$$

Тогда:

$$m_{\text{мз}} = V_{\text{мз}} \cdot \rho_{\text{мз}}$$

$$m_{\text{мз}} = 480 \cdot 1,26 = 604,8 (\text{г})$$

Тогда:

$$m_{\text{кв}} = M - m_{\text{мз}}$$

$$m_{\text{кв}} = 1550 - 604,8 = 945,2 (\text{г})$$

Тогда:

$$\rho_n = \frac{m_{\text{кв}}}{V_{\text{кв}}}$$

$$\rho_n = \frac{945,2}{420} \approx 2,25 (\text{г}/\text{см}^3) = 2250 (\text{кг}/\text{м}^3)$$

Ответ:  $\rho_n = 2,25 \text{ г}/\text{см}^3 = 2250 \text{ кг}/\text{м}^3$

Задача 3.

1.

$$V_{\text{ср.А}} = \frac{L}{\frac{x_1}{k_{1A}} + \frac{x_2}{k_{2A}} + \frac{x_3}{k_{3A}} + \frac{x_4}{k_{4A}} + \frac{x_5}{k_{5A}}}$$

$$-0,6 = \frac{2x_1}{100} - 1 \Rightarrow 0,4 = \frac{2x_1}{100} \Rightarrow 2x_1 = 40 \Rightarrow x_1 = 20$$

~~$\frac{2x_2}{100} = 0,4 \Rightarrow x_2 = 20$~~

~~$\frac{2x_3}{100} = 0,4 \Rightarrow x_3 = 20$~~

По графику видно, что  $x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = x_5$  (стрелки равны)

$$V_{\text{ср.А}} = \frac{100}{\frac{20}{0,5} + \frac{20}{0,2} + \frac{20}{0,1} + \frac{20}{0,3} + \frac{20}{0,4}} = \frac{100}{10+4+2+6+8} = \frac{100}{30} \approx 3,33 (\text{м}/\text{с})$$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Ф 4 0 0 0 3 2 5 / 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Когда длина цикла для кого будет равна:

$$t_A = \frac{2L}{v_{срА}}$$

$$t_A = \frac{200}{3,33} \approx 60 \text{ (с)} = 1 \text{ (мин)}$$

Для зонда Бета:

$$v_{срБ} = \frac{L}{\frac{x_1}{k_{1Б}} + \frac{x_1}{k_{2Б}} + \frac{x_1}{k_{3Б}} + \frac{x_1}{k_{4Б}} + \frac{x_1}{k_{5Б}}}$$

$$v_{срБ} = \frac{100}{\frac{20}{0,6} + \frac{20}{0,4} + \frac{20}{0,5} + \frac{20}{0,3} + \frac{20}{0,2}} = \frac{100}{12+8+10+6+4} =$$

$$= \frac{100}{40} = 2,5 \left( \frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

Когда длина цикла для кого равна:

$$t_B = \frac{2L}{v_{срБ}}$$

$$t_B = \frac{200}{2,5} = 80 \text{ (с)}$$

Ответ:  $t_A = 60 \text{ с}$ ;  $t_B = 80 \text{ с}$ .

+35

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 3 2 6 7 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 8 | 8 | 6 | 20 | 5 |   | 47 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

$$v_{cp} = \frac{S}{t}$$

$$S = 180 \text{ км}$$

Самолёт:

$$t = \frac{S_1}{v_1} + \frac{S_2}{v_2} = \frac{90}{120} + \frac{90}{60} = 2,25 \text{ ч}$$

$$v_{cp} = \frac{180}{2,25} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Вертолёт:

$$v_{cp} = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \quad t = \frac{S}{v} = \frac{180}{75} = 2,4 \text{ ч}$$

Пешеход:

$$t = \frac{S_1}{v_1} + \frac{S_2}{v_2} = \frac{60}{15} + \frac{120}{5} = 4 + 24 = 28 \text{ ч}$$

$$v_{cp} = \frac{180}{28} = 6,42 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Пешеход не догонит вертолёт, т.к.  $v$  пешехода меньше на каждом отрезке пути.

Первым прибывает самолёт, т.к. у него наибольшая средняя скорость и он стартует на 2 часа раньше остальных

Ответы:

1.  $v_{cp} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$v_{cp} = 75 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$v_{cp} = 6,42 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

2.  $t_c = 2,25 \text{ ч}$

$t_B = 2,4 \text{ ч}$

$t_n = 28 \text{ ч}$

3. Не знает

4. Самолёт

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

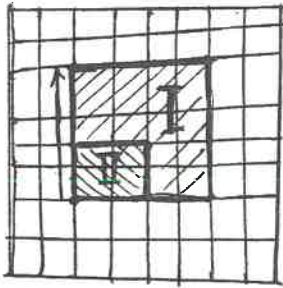
Ф И О О О 3 2 6 7 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2



$$t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{20}{6} = 3\frac{1}{3} \text{ (одни круг)}$$

$$t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{12}{3} = 4$$

$$\text{НМЖ} \left( \frac{10}{3}; \frac{12}{3} \right) = \frac{60}{3} = 20 \text{ с}$$

Ответ: через 20 с

4.5

Первый эксперимент:

N4

$$\varphi = \frac{V_{\pi}}{V_0} = \frac{150}{500} = 0,3$$

$$V_M = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{2730}{7,8} = 350 \text{ см}^3$$

$$V_0 = Sh_1 = 50 \cdot 10 = 500 \text{ см}^3$$

$$V_{\pi} = V_0 - V_M = 500 - 350 = 150 \text{ см}^3$$

Второй эксперимент:

$$V_0 = Sh_2 = 600 \text{ см}^3$$

$$V_{\pi} = V_0 \varphi = 600 \cdot 0,3 = 180 \text{ см}^3$$

$$V_M = S \Delta h (H) + V_{\pi} = 50 \cdot (18 - 12) + 180 = 300 + 180 = 480 \text{ см}^3$$

$$m_M = \rho \cdot V_M = 1,26 \cdot 480 = 604,8 \text{ г}$$

$$m_2 = 1500 - 604,8 = 895,2 \text{ г}$$

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} = \frac{895,2}{420} \approx 2,13 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Ответ:  $2,25 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

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



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 3 2 6 7 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

$$\Delta p g = (1000 - 1,2) \cdot 9,8 = 998,8 \cdot 9,8 = 9788,29 \quad N5$$

$$r = 0,5 \text{ мВ}$$

$$\eta = 0,001 \frac{\text{кВ}}{\text{м.с}}$$

55

$$\frac{V}{\Delta p g \cdot r \cdot \eta} = \frac{2}{9}$$

$$\frac{V}{5,3} = \frac{2}{9}$$

$$\frac{9 \cdot V}{5,3} - \frac{2}{9} = 0$$

$$\frac{9V - 10,6}{47,7} = 0$$

$$9V - 10,6 = 0$$

$$9V = 10,6$$

$$V = \frac{10,6}{9}$$

$$V = 1,17 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ:  $1,17 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Время прохождения 0,2 м:

- |               |               |
|---------------|---------------|
| A: $t_1 = 50$ | B: $t_1 = 60$ |
| $t_2 = 20$    | $t_2 = 40$    |
| $t_3 = 10$    | $t_3 = 50$    |
| $t_4 = 30$    | $t_4 = 30$    |
| $t_5 = 40$    | $t_5 = 20$    |

+2

⇒ Общее время прохождения цикла:

$$A: 2(5+2+1+3+4) = 2 \cdot 15 = 30 \text{ с}$$

$$B: 2(6+4+5+3+2) = 2 \cdot 20 = 40 \text{ с}$$

+25

N3

3. Центр:

+25

$$A: t_1 + t_2 + \frac{1}{2} t_3 = 5 + 2 + \frac{1}{2} = 7,5 \text{ с}$$

$$B: t_1 + t_2 + \frac{1}{2} t_3 = 6 + 4 + 2,5 = 12,5 \text{ с}$$

- Ответы:
2. A - 30 с
  - B - 40 с
  3. A - 7,5 с
  - B - 12,5 с

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф
И
О
О
О
3
2
6
8
1
2
6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 8 | 5 | — | 20 | — |   | 33 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Дано: <sup>задача 1</sup>

$$S = L = 120 \text{ км}$$

$$t_{\text{сам}} = 1,2 \text{ ч}$$

$$t_{\text{встр}} = \frac{120}{v}$$

$$t_{\text{встр}} = t_1 + t_2$$

$$t_1 = \frac{120/2}{10 \text{ км/ч}}, t_2 = \frac{120/2}{5 \text{ км/ч}}$$

$v_{\text{встр. каждого?}}$   
 $t_{\text{каждого чч.}}$   
 у кого победит и на сколько баллов он имеет  
 у кого  $t_{\text{встр}}$

Решение:

$$v_{\text{встр}} = \frac{S_{\text{встр}}}{t_{\text{встр}}}$$

$$v_{\text{встр. сам.}} = \frac{120 \text{ км}}{1,2 \text{ ч}} = 100 \text{ км/ч}$$

$$v_{\text{встр. вст.}} = \frac{120 \text{ км}}{t_1 + t_2} = \frac{120 \text{ км}}{\frac{120/2}{10 \text{ км/ч}} + \frac{120/2}{5 \text{ км/ч}}} = \frac{120 \text{ км}}{6 + 24} = \frac{120 \text{ км}}{30} = 4 \text{ км/ч}$$

$$v_{\text{встр. вст.}} = \frac{120 \text{ км}}{t_1 + t_2}; \quad v_1 = 90 \text{ км/ч}; \quad v_2 = 45 \text{ км/ч}$$

$$t_1 = \frac{1}{3} t; \quad t_2 = \frac{2}{3} t$$

$$S_1 = 90 \text{ км/ч} \cdot \frac{1}{3} t = 30 t_1 \quad \Rightarrow \quad S_1 = S_2 = 120/2 = 60 \text{ км}$$

$$S_2 = 45 \text{ км/ч} \cdot \frac{2}{3} t = 30 t_2$$

$$t_1 = \frac{60 \text{ км}}{90 \text{ км/ч}} = 0,66667 \text{ ч}$$

$$t_2 = \frac{60 \text{ км}}{45 \text{ км/ч}} = 1,33333 \text{ ч}$$

$$t = t_1 + t_2 = 0,66667 + 1,33333 = 2 \text{ ч}$$

$$v_{\text{встр. вст.}} = \frac{120 \text{ км}}{0,66667 + 1,33333} = \frac{120 \text{ км}}{2} = 60 \text{ км/ч}$$

$$t_{\text{встр}} = t_1 + t_2 = 0,66667 + 1,33333 = 2 \text{ ч}$$

$$t_{\text{max у пешехода}} = 1,2 \text{ ч}; \quad t_{\text{min у велосипедиста}} = 1,2 \text{ ч}$$

$$\Delta t_{\text{от}} = t_{\text{max}} - t_{\text{min}} = 1,2 \text{ ч} - 1,2 \text{ ч} = 0 \text{ ч}$$

Ответ:  $v_{\text{встр. сам.}} = 100 \text{ км/ч}$        $t_{\text{сам}} = 1,2 \text{ ч}$        $t_{\text{max}} = \text{пешеход}$  (причем победил)  
 $v_{\text{встр. вст.}} = 60 \text{ км/ч}$        $t_{\text{встр}} = 2 \text{ ч}$        $\Delta t = 1008 \text{ мин}$  ( $t_{\text{max}} - t_{\text{min}}$ )  
 $v_{\text{встр. вел.}} = 6,66667 \text{ км/ч}$        $t_{\text{встр}} = 1,8 \text{ ч}$        $t_{\text{min}} = \text{велосипедист}$  (причем проиграл)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

9
0
0
0
3
2
6
8
1
2
6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



№1 (задача 4)

Дано:

$$S = 60 \text{ м}^2$$

$$\rho_{\text{кер}} = 0,8 \text{ т/м}^3$$

$$h_1 = 8 \text{ м}$$

$$\rho_{\text{ал}} = 2,7 \text{ т/м}^3$$

$$m_{\text{ал}} = 648 \text{ кг}$$

$$h_2 = 10 \text{ м}$$

$$H = 14 \text{ м}$$

$$m_2 = 1120 \text{ кг}$$

$$K_{\text{кер. ал}} = K_{\text{кер. гр.}}$$

$$\rho_{\text{гр}} = ?$$

Решим.  $V = S \cdot h$ ;  $V_{\text{кер}} = S \cdot h_1$ ;  $m = V \cdot \rho$ ;  $V = \frac{m}{\rho}$

$$V_{\text{кер}} = 60 \text{ м}^2 \cdot 8 = 480 \text{ м}^3$$

$$m_{\text{кер}} = V_{\text{кер}} \cdot \rho = 480 \text{ м}^3 \cdot 0,8 \frac{\text{т}}{\text{м}^3} = 384 \text{ т}$$

$$V_{\text{гр. зальн}} = 60 \cdot 8 = 480 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{гр. зальн ал}} = \frac{648 \text{ т}}{2,7 \text{ т/м}^3} = 240 \text{ м}^3$$

$$\rho = \frac{480 \text{ м}^3 - 240 \text{ м}^3}{480 \text{ м}^3} = \frac{1}{2} = K_{\text{кер. ал}} = K_{\text{кер. гр.}}$$

№2

$$V_{\text{гр}} = 60 \text{ м}^2 \cdot 10 \text{ м} = 600 \text{ м}^3$$

$$m_{\text{гр. кер. гр.}} = \frac{1}{2} \Rightarrow V_{\text{гр. кер. гр.}} = \frac{600 \text{ м}^3}{2} = 300 \text{ м}^3$$

$$h_{\text{гр. кер. гр.}} = \frac{300 \text{ м}^3}{60 \text{ м}^2} = 5 \text{ м}$$

$$h_{\text{кер}} = 14 - 5 (H - h_{\text{гр}}) = 9 \text{ м}$$

$$V_{\text{кер}} = 9 \cdot 60 = 540 \text{ м}^3$$

$$m_{\text{кер}} = 540 \text{ м}^3 \cdot 0,8 \frac{\text{т}}{\text{м}^3} = 432 \text{ т}$$

$$m_{\text{гр. кер. гр.}} = 1120 \text{ т} - 432 \text{ т} = 688 \text{ т}$$

$$\rho_{\text{гр}} = \frac{688}{300 \text{ м}^3} = 2,2933 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$$

Ответ:  $\rho_{\text{гр}} = 2,2933 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$

задача 2

числа  $N_1 = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$

числа  $N_2 = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$

$\Rightarrow$  разрыв соотношения колес происходит 8 раз

(числа  $N_1 - 1$  раз)

с колесами  
числом  
разрыв увеличится  
вместе на 1  $\Rightarrow$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ф
И
0
0
0
3
2
6
8
7
2
6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2  
 ⇒ разрыв  
 сократили  
 когда придет 8 кругов (таким образом)

м.к. тогда

$\frac{1}{8}$  - разрыв 17 а  $\frac{1}{7}$  разрыв 68

Каждый круг длится 8 сек

+ время при 8.8 = 64 сек и еще +1 сек

ведь с каждым кругом пошла со 2 разрыв  
 +1 ⇒ разрыв в 8 сек будет в 3 круга

Ответ: время №1 до конца круга №2 за ~~64 сек~~ 65 сек

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 3 2 9 1 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | Σ  |
| 4 | 1 | 5 | 20 | 5 |   | 35 |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

~ 1)

Дано:

$L = 180 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$   
 $T = 2 \text{ ч.}$

$v_{c.1} = 90 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$v_{c.2} = 120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$v_{c.2} = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$v_b = 45 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$s_{n.1} = \frac{1}{3} L$

$s_{n.2} = 120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$v_{L1} = 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$v_{n.2} = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$v_{c.c} = ?$

$v_{c.b} = ?$

$v_{c.n} = ?$

$t_c = ?$

$t_b = ?$

$t_n = ?$

и т.д.

$v_{c.c} = \frac{S_{c.c}}{t_{c.c}}$

$t_{c.c} = \frac{S_{c.c}}{v_{c.c}}$

$v_{c.c} = \frac{S_{c.1} + (L - S_{c.1})}{\frac{S_{c.1}}{v_{c.1}} + \frac{L - S_{c.1}}{v_{c.2}}} = \frac{L}{\frac{S_{c.1} \cdot v_{c.2} + (L - S_{c.1}) \cdot v_{c.1}}{v_{c.1} \cdot v_{c.2}}} = \frac{v_{c.1} \cdot v_{c.2} \cdot L}{S_{c.1} \cdot v_{c.2} + (L - S_{c.1}) \cdot v_{c.1}}$

$v_{c.b} = \frac{L}{\frac{1}{3}L + t} = \frac{L}{\frac{L}{v_b} + t} = \frac{L}{L + t \cdot v_b} = \frac{v_b \cdot L}{L + t \cdot v_b}$

$v_{c.n} = \frac{L}{\frac{1}{3}L + \frac{s_{n.2}}{v_{n.2}}}$

$t_c = \frac{L}{v_{c.c}}$

$t_b = \frac{L}{v_{c.b}}$

$t_n = \frac{L}{v_{c.n}}$

Вопросы:

~~$v_{c.c} = \frac{200 \cdot 180}{40} = 900$~~   $v_{c.c} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$  (+)

$v_{c.b} \approx 49,9 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$  (-)

$v_{c.n} = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$  (-)

$t_c = 2,25 \text{ ч}$

$t_b = \frac{180}{450} = \frac{180 \cdot 11}{450} = 4,4 \text{ ч.} = 4 \text{ ч. } 24 \text{ мин.}$  (+)

$t_n = 30 \text{ ч.}$  (+)

Выводы: самолет (+)

Стелс-бомбардировщик никогда не дог. верн., т.к. (+)

$v_b$  всегда  $> v_n$ . (+)

Вариант № 1

Ф И О О О 3 2 9 1 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

Дано:

$$v_n = \frac{2}{3} \Delta \rho g r \eta$$

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

$$\rho_{\text{возд}} = 1,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$r = 0,5 \text{ мм}$$

$$g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\eta = 0,001 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}$$

$$v_n = ?$$

$$v_n = \frac{2}{3} \Delta \rho g r \eta$$

$$v_n = \frac{2}{3} (\rho - \rho_{\text{возд}}) g r \eta$$

Вычисляем:

$$v_n = \frac{2}{3} \cdot 998,8 \cdot 9,8 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot \eta$$

$$v_n = \frac{2}{3} \cdot 998,8 \cdot 9,8 \cdot \frac{1}{2000} \cdot \eta = \frac{2}{3} \cdot 998,8 \cdot 9,8 \cdot \frac{1}{2000} \cdot \frac{1}{1000} =$$

$$= \frac{2 \cdot 998,8 \cdot 9,8 \cdot 1}{3 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^6} = \frac{2 \cdot 998,8 \cdot 9,8}{18 \cdot 10^8} = \frac{19546,48}{18 \cdot 10^8} = \frac{0,01954648}{18}$$

$$\approx 0,001087582 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ:  $\approx 0,0011 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

№2

Дано:

$$x_1 = (3, 3)$$

$$x_2 = (4, 3)$$

$$x_3 = (7, 4)$$

$$x_4 = (3, 4)$$

$$y_1 = (3, 3)$$

$$y_2 = (5, 3)$$

$$y_3 = (5, 5)$$

$$y_4 = (3, 5)$$

$$v_1 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

~~Рассмотрим точку (3,3) I-ый в ней~~  
~~будет через 14 секунд~~  
~~второй к этому~~  
~~времени будет в точке (3,4)~~  
~~Тогда~~  
~~они встретятся через 5-4 = 1 сек~~  
~~Понятно, что до момента 14 секунд они не~~  
~~могут встретиться, ведь на 4 стр.~~  
~~(3,3) - (3,5) I-ый и II-ой, а дальше общих точек~~  
~~маршрута нету~~

Рассмотрим точку (3,5): I-ый в ней  
будет через  $\frac{14}{6}$  секунд. Второй к этому  
времени будет в точке (3,4). Тогда  
они встретятся через  $\frac{5-4}{6-3} = \frac{1}{3}$  сек.  
Понятно, что до момента  $\frac{14}{6}$  секунд они не  
могут встретиться, ведь на 4 стр.  
(3,3) - (3,5) I-ый и II-ой, а дальше общих точек  
маршрута нету

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ф И О О О 3 2 9 1 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

$S = 50 \text{ см}^2$   
 $\rho_{\text{ж}} = 1,25 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $h_1 = 10 \text{ см}$   
 $\rho_{\text{г}} = 4,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $m_2 = 2730 \text{ г}$   
 $h_2 = 12 \text{ см}$   
 $H = 18 \text{ см}$   
 $M = 4550 \text{ г}$   
 $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi$

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

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

$$V_{\text{г}} = \frac{m_{\text{г}}}{\rho_{\text{г}}}$$

$$\varphi = \frac{V_{\text{г}}}{V_{\text{ж}}} = \frac{V_{\text{г}}}{L S} = \frac{\frac{m_{\text{г}}}{\rho_{\text{г}}}}{L S} = \frac{V_{\text{ж}}}{V_{\text{г}}} = \frac{L_2 S}{\frac{m_{\text{г}}}{\rho_{\text{г}}}}$$

$\rho_{\text{ж}} = ?$

$$V_{\text{ж}} = \frac{V_{\text{ж}} h_1 \cdot 1}{\varphi} = \frac{S h_2 \cdot 1}{\varphi}$$

$$\rho_{\text{ж}} = \frac{m}{V} = \frac{M - (S H - V_{\text{ж}}) \rho_{\text{ж}}}{S h_2 V_{\text{ж}}} = 2,5$$

Вычисляем:

$$\varphi = \frac{2730}{4,8 \cdot 50} = \frac{350}{50} = 7$$

$$\varphi = \frac{500}{350} = \frac{10}{7}$$

$$V_{\text{ж}} = \frac{600}{\varphi} = 420 \text{ см}^3$$

$$\rho_{\text{ж}} = \frac{2550 - (500 - 420) \cdot 1,25}{420} \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = \frac{945}{420} \approx 2,25$$

$\approx 2,25 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

$\sim 3) \text{ ч.г. } 4 : 20 \text{ н}$   
 $\text{мм. } (-0,8 \text{ н}) \cdot 10 \text{ н}$