

шифр

10-09

Управление образования администрации Белгородского района
Школьный этап всероссийской олимпиады школьников
по физике
2019-2020 учебный год

_____ класс

№ задания	1	2	3	4	5	Сумма
Макс. балл						
Балл	10	2	6	4	105	32
Подпись проверяющего						
Подпись проверяющего						

Обер.: 0,04 t_1
54

Решение:

$$Q_1 = -Q_2$$

$$C_1 m_1 (t - t_1) = -C_2 m_2 (t - t_2) \quad 45$$

$$C_1 m_1 t + C_2 m_2 t = C_1 m_1 t_1 + C_2 m_2 t_2$$

$$t(C_1 m_1 + C_2 m_2) = C_1 m_1 t_1 + C_2 m_2 t_2$$

$$t = \frac{C_1 m_1 t_1 + C_2 m_2 t_2}{C_1 m_1 + C_2 m_2} = \frac{4200 \cdot 2 \cdot 5 + 2100}{4200 \cdot 2 + 2100}$$

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

°C
Дж/кг°C
Дж/кг°C
Дж/кг

4200

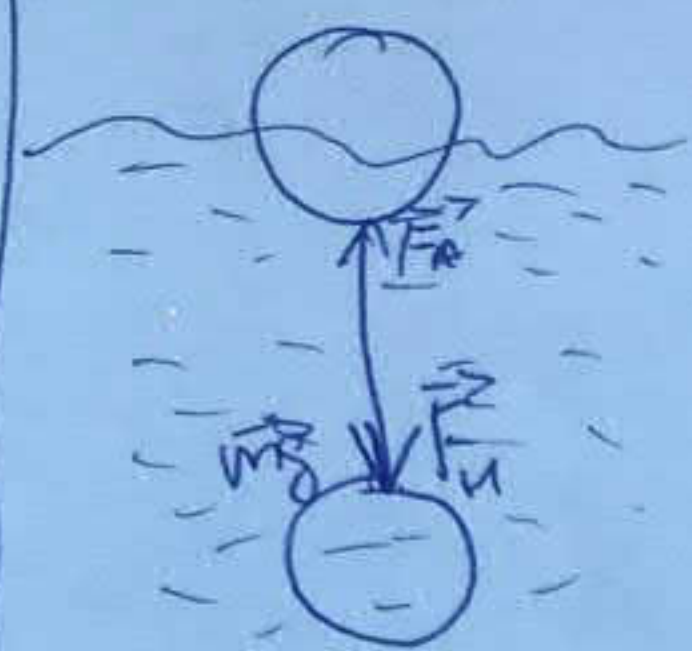
2100

Dono:
 $V_T = 16 \text{ cm}^3$
 $\rho_1 = \rho_2$
 $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $F_n = ?$

Requerido:

53

10-09



~~$F_A = \rho \cdot S \cdot V_T$
 $F = F_A - mg$
 $F_A = \rho \cdot S \cdot V_T$
 $F = \rho \cdot S \cdot V_T - mg$~~

1) $F_A = mg + F_n$

2) $F_n = 3mg$

$$\begin{cases} F_A = mg + F_n \\ F_n = 3mg \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} F_A = \rho \cdot S \cdot V_T \\ \rho \cdot S \cdot V_T = \frac{4}{3} F_n \end{cases}$$

$$F_n = \frac{(\rho \cdot S \cdot V_T \cdot 3)}{4} \quad V_T = 16 \text{ cm}^3 = 16 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$F_n = \frac{1000 \cdot 10 \cdot 16 \cdot 10^{-6}}{4} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ N} = \underline{0,04 \text{ N}}$$

Resposta: 0,04 N
 54

Dono:
 $m_1 = 2 \text{ kg}$
 $t_1 = 5^\circ\text{C}$
 $m_2 = 5 \text{ kg}$
 $t_2 = -40^\circ\text{C}$
 $C_1 = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 $C_2 = 2100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 $Q = 0,33 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 $t_3 = ?$

Requerido:

em

4200

2100

$Q_1 = -Q_2$

$C_1 m_1 (t - t_1) = -C_2 m_2 (t - t_2)$

$C_1 m_1 t + C_2 m_2 t = C_1 m_1 t_1 + C_2 m_2 t_2$

$t(C_1 m_1 + C_2 m_2) = C_1 m_1 t_1 + C_2 m_2 t_2$

$$t = \frac{C_1 m_1 t_1 + C_2 m_2 t_2}{C_1 m_1 + C_2 m_2} = \frac{4200 \cdot 2 \cdot 5 + 2100 \cdot 5 \cdot (-40)}{4200 \cdot 2 + 2100 \cdot 5}$$

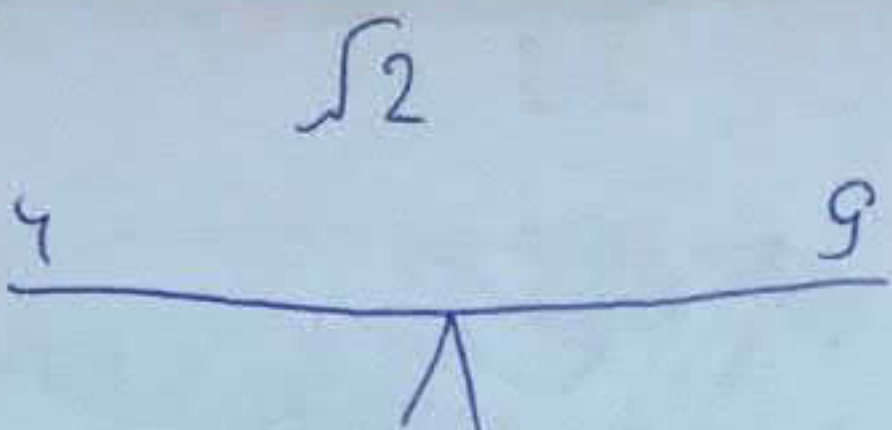
$t = -20^\circ\text{C}$

Resposta: -20°C

Дано:
 $m_1 = 4 \text{ кг}$
 $m_2 = 9 \text{ кг}$
 $m_3 = ?$

10-05
 $m_3 = x$

$$\frac{9}{x} = \frac{x}{4}$$



$$x = \sqrt{9 \cdot 4} = \sqrt{36} = 6 \text{ кг}$$

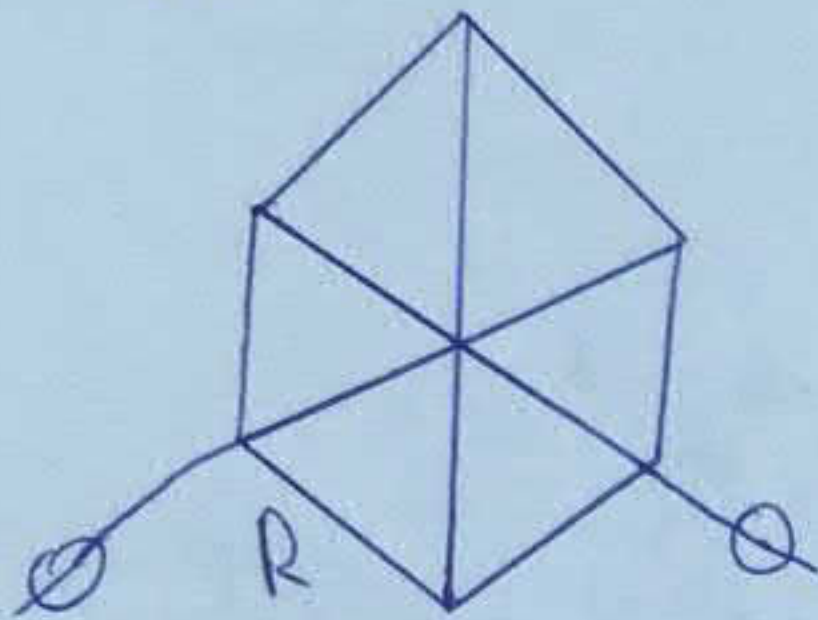
Ответ: 6 кг

$$\frac{m_2}{x} = \frac{x}{m_1}$$

$x = \sqrt{m_2 \cdot m_1}$ т.к. beam
 неравномерна

Дано:
 $R = 8 \text{ Ом}$
 $R_{\text{общ}} = ?$

Решение:



Сетка дается симметрична
 \Rightarrow все узлы имеют одинаковый потенциал
 в отношении к входным точкам
 \Rightarrow соединить между ними можно
 разрывать ~~провода~~

1) убрать резисторы сев. узлы \Rightarrow рис. 1
 2) разделить средний узел на 2 \Rightarrow рис. 2

3) 4 одинаковых параллельных
 параллельных резистора имеют результ.
 как один \Rightarrow рис. 3

\Rightarrow рис. 3 параллельные цепи
 $3R, 2R, 2R \Rightarrow 24, 16, 16 \text{ Ом}$

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{24} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} = \frac{(2+3+3)}{48} = \frac{8}{48} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow R_{\text{общ}} = 6 \text{ Ом}$$

Ответ: 6 Ом

рис. 1)

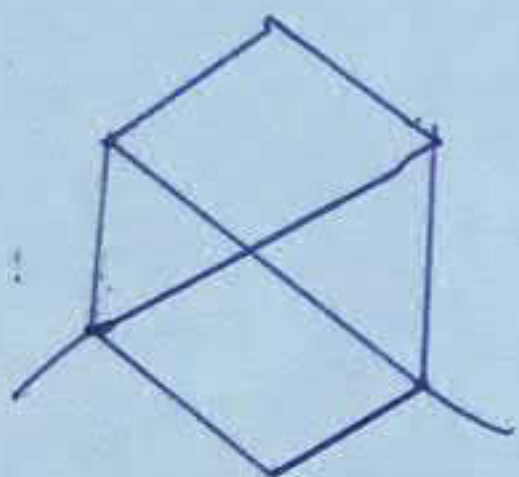


рис. 2)

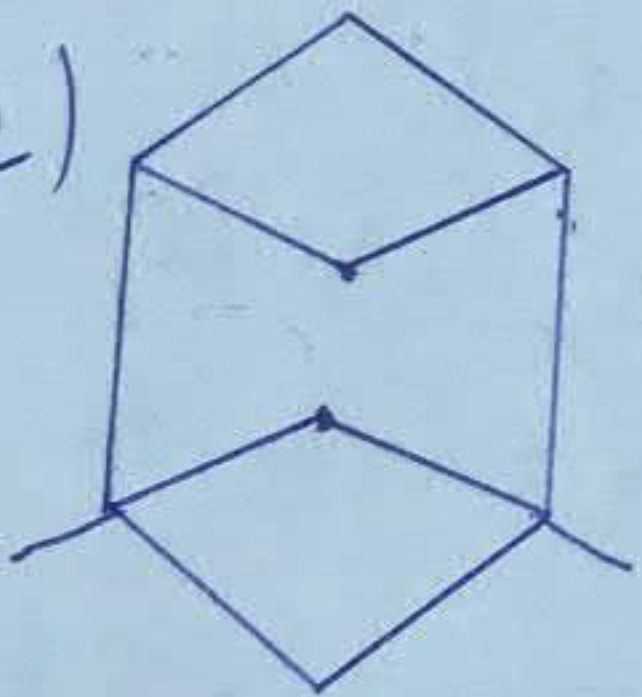
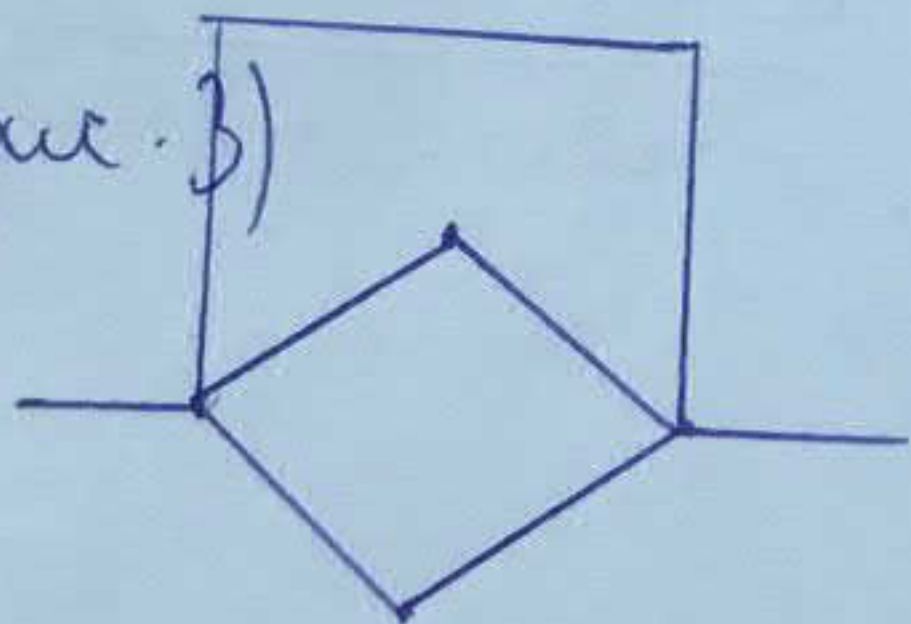


рис. 3)



$v_1 = 100 \text{ km/h}$
 $v_2 = 160 \text{ km/h}$
 $v_3 = 120 \text{ km/h}$
 $v_4 = 140 \text{ km/h}$
 $S = 32,5 \text{ km}$
 $L_{\text{max}} = ?$

Решение:

51

$$S = S_1 + S_2$$

$$S_1 = v_1 \cdot \frac{t}{2}$$

$$S_2 = v_2 \cdot \frac{t}{2}$$

$$S = v_1 \cdot \frac{t}{2} + v_2 \cdot \frac{t}{2}$$

$$S = 50t + 80t$$

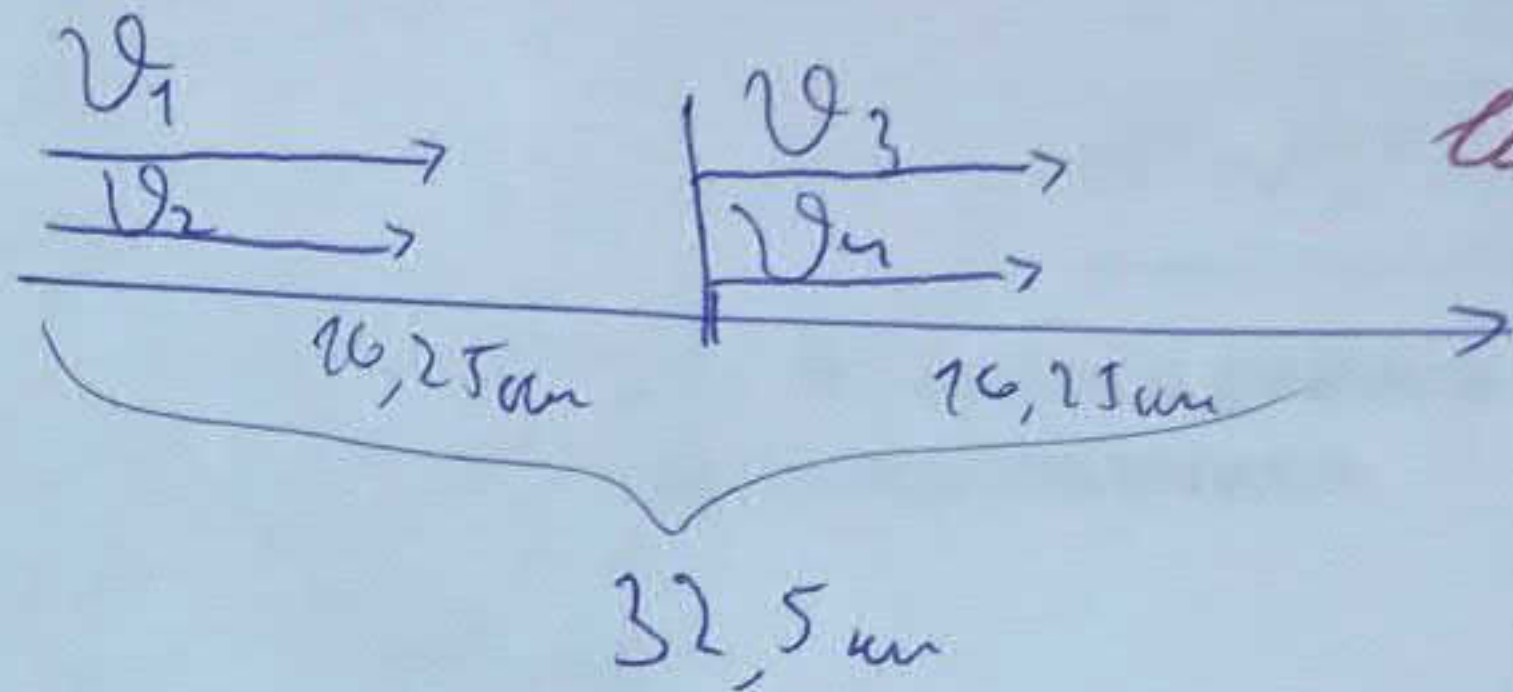
$$S = 130t$$

$$t_1 = \frac{S}{130} = \frac{32,5}{130} = 0,25 \text{ (время)}$$

$$t_2 = \frac{1}{2} \cdot 0,25 = 0,125 \text{ (время)}$$

$$L = (v_3 - v_1) \cdot t_2 = 20 \cdot 0,125 = 2,5 \text{ km}$$

Ответ: 2,5 km



10-09

105

шифр

10-24

Управление образования администрации Белгородского района
Школьный этап всероссийской олимпиады школьников
по физике
2019-2020 учебный год

10 класс

№ задания	1	2	3	4	5	Сумма
Макс. балл						
Балл	2	8	8	4	10	32
Подпись проверяющего	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	
Подпись проверяющего	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	

пр-т: $\frac{4 R_2}{R_1} = \frac{9+1}{R_2} \Rightarrow \frac{12}{R_1} = \frac{5}{2}, m_k = \frac{4 \cdot 5}{2} = 10 \text{ (M)}$

Ответ: 6 м

№3

Дано:

$V = 16 \text{ см}^3$

Решение

$F_A = \rho_1 g V + \frac{1}{2} \rho_2 g V = \frac{1}{3} \rho_2 g V$

10-24

Дано	Решение
$d_1 = 100 \text{ км/ч}$	$d_1 + d_2 = 100 + 160 = 260 (\text{км/ч})$
$d_2 = 160 \text{ км/ч}$	$d_3 + d_4 = 120 + 140 = 260 (\text{км/ч})$
$d_3 = 120 \text{ км/ч}$	$L = \frac{S}{v}$
$d_4 = 140 \text{ км/ч}$	$L_1 = 15 (\text{км}) \quad L_2 = 20 (\text{км})$
$S = 32,5 \text{ км}$	$L_3 = 12,5 (\text{км}) \quad L_4 = 17,5 (\text{км})$
$L_{\max} = ?$	$L_{\max} = L_2 - L_4 \Rightarrow 20 - 17,5 = 2,5 (\text{км})$

Ответ: 2,5 км.

Л8

№2

Дано	Решение
$m_1 = 4 \text{ кг}$	$m_1 = 4 l_2 ; m_2 = 9 l_1$
$m_2 = 9 \text{ кг}$	$m = \frac{4 l_2}{l_1}$
$m_p = ?$	$\frac{4 l_2}{l_1} = \frac{9 l_1}{l_2} \Rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{3}{2}, m = \frac{4 \cdot 3}{2} = 6 (\text{кг})$

Ответ: 6 кг

Л8.

№3

Дано	Решение
$V = 16 \text{ см}^3$	$F_A = \rho_2 g V + \frac{1}{2} \rho_1 g V = \frac{1}{3} \rho_1 g V$

10-24

$$\begin{array}{l|l} \rho_1 = 1000 \text{ kg/m}^3 & 4 \text{ mg} - F_A = T \\ g = 10 \text{ m/s}^2 & \rho + 3\rho = \frac{\rho_1}{2} \\ T = ? & 4\rho = \frac{\rho_1}{2} \end{array}$$

$$\rho = \frac{1}{8} \rho_1$$

$$\frac{1}{8} \rho_1 g V + \frac{3}{8} \rho_1 V g - \frac{3}{2} \rho_1 g V = T$$

$$T = \rho_1 g V$$

$$T = 1000 \cdot 10 \cdot 0.00016 = 0.16 \text{ (N)}$$

Ответ: 0,16 Н.

№4.

Дано

$$m_1 = 2 \text{ кг}$$

$$t_1 = 5^\circ \text{C}$$

$$m_2 = 5 \text{ кг}$$

$$t_2 = -40^\circ \text{C}$$

$$c_1 = 4,2 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ \text{C} \quad 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$c_2 = 2,1 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ \text{C} \quad 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$Z_2 = 0,33 \text{ МДж/кг} \quad 3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$t' = ?$$

CU

Решение

$$Q_1 = c_1 m_1 (t_1 - t_2) = 2 \cdot 4200 \cdot 5 = 4,2 \cdot 10^4 \text{ (Дж)}$$

$$Q_2 = c_2 m_2 (t_3 - t_2) = 2100 \cdot 5 \cdot 40 = 4,2 \cdot 10^5 \text{ (Дж)}$$

$$t_1 = 5^\circ \text{C}$$

$$t_2 = -40^\circ \text{C}$$

$$t_3 = ?$$

$$t_4 = ?$$

$$t_5 = ?$$

$$t_6 = ?$$

$$t_7 = ?$$

$$t_8 = ?$$

$$t_9 = ?$$

$$t_{10} = ?$$

$$t_{11} = ?$$

$$t_{12} = ?$$

$$t_{13} = ?$$

$$t_{14} = ?$$

$$t_{15} = ?$$

$$t_{16} = ?$$

$$t_{17} = ?$$

$$t_{18} = ?$$

$$t_{19} = ?$$

$$t_{20} = ?$$

$$t_{21} = ?$$

$$t_{22} = ?$$

$$t_{23} = ?$$

$$t_{24} = ?$$

$$t_{25} = ?$$

$$t_{26} = ?$$

$$t_{27} = ?$$

$$t_{28} = ?$$

$$t_{29} = ?$$

$$t_{30} = ?$$

$$t_{31} = ?$$

$$t_{32} = ?$$

$$t_{33} = ?$$

$$t_{34} = ?$$

$$t_{35} = ?$$

$$t_{36} = ?$$

$$t_{37} = ?$$

$$t_{38} = ?$$

$$t_{39} = ?$$

$$t_{40} = ?$$

$$t_{41} = ?$$

$$t_{42} = ?$$

$$t_{43} = ?$$

$$t_{44} = ?$$

$$t_{45} = ?$$

$$t_{46} = ?$$

$$t_{47} = ?$$

$$t_{48} = ?$$

$$t_{49} = ?$$

$$t_{50} = ?$$

$$t_{51} = ?$$

$$t_{52} = ?$$

$$t_{53} = ?$$

$$t_{54} = ?$$

$$t_{55} = ?$$

$$t_{56} = ?$$

$$t_{57} = ?$$

$$t_{58} = ?$$

$$t_{59} = ?$$

$$t_{60} = ?$$

$$t_{61} = ?$$

$$t_{62} = ?$$

$$t_{63} = ?$$

$$t_{64} = ?$$

$$t_{65} = ?$$

$$t_{66} = ?$$

$$t_{67} = ?$$

$$t_{68} = ?$$

$$t_{69} = ?$$

$$t_{70} = ?$$

$$t_{71} = ?$$

$$t_{72} = ?$$

$$t_{73} = ?$$

$$t_{74} = ?$$

$$t_{75} = ?$$

$$t_{76} = ?$$

$$t_{77} = ?$$

$$t_{78} = ?$$

$$t_{79} = ?$$

$$t_{80} = ?$$

$$t_{81} = ?$$

$$t_{82} = ?$$

$$t_{83} = ?$$

$$t_{84} = ?$$

$$t_{85} = ?$$

$$t_{86} = ?$$

$$t_{87} = ?$$

$$t_{88} = ?$$

$$t_{89} = ?$$

$$t_{90} = ?$$

$$t_{91} = ?$$

$$t_{92} = ?$$

$$t_{93} = ?$$

$$t_{94} = ?$$

$$t_{95} = ?$$

$$t_{96} = ?$$

$$t_{97} = ?$$

$$t_{98} = ?$$

$$t_{99} = ?$$

$$t_{100} = ?$$

$$t_{101} = ?$$

$$t_{102} = ?$$

$$t_{103} = ?$$

$$t_{104} = ?$$

$$t_{105} = ?$$

$$t_{106} = ?$$

$$t_{107} = ?$$

$$t_{108} = ?$$

$$t_{109} = ?$$

$$t_{110} = ?$$

$$t_{111} = ?$$

$$t_{112} = ?$$

$$t_{113} = ?$$

$$t_{114} = ?$$

$$t_{115} = ?$$

$$t_{116} = ?$$

$$t_{117} = ?$$

$$t_{118} = ?$$

$$t_{119} = ?$$

$$t_{120} = ?$$

$$t_{121} = ?$$

$$t_{122} = ?$$

$$t_{123} = ?$$

$$t_{124} = ?$$

$$t_{125} = ?$$

$$t_{126} = ?$$

$$t_{127} = ?$$

$$t_{128} = ?$$

$$t_{129} = ?$$

$$t_{130} = ?$$

$$t_{131} = ?$$

$$t_{132} = ?$$

$$t_{133} = ?$$

$$t_{134} = ?$$

$$t_{135} = ?$$

$$t_{136} = ?$$

$$t_{137} = ?$$

$$t_{138} = ?$$

$$t_{139} = ?$$

$$t_{140} = ?$$

$$t_{141} = ?$$

$$t_{142} = ?$$

$$t_{143} = ?$$

$$t_{144} = ?$$

$$t_{145} = ?$$

$$t_{146} = ?$$

$$t_{147} = ?$$

$$t_{148} = ?$$

$$t_{149} = ?$$

$$t_{150} = ?$$

$$t_{151} = ?$$

$$t_{152} = ?$$

$$t_{153} = ?$$

$$t_{154} = ?$$

$$t_{155} = ?$$

$$t_{156} = ?$$

$$t_{157} = ?$$

$$t_{158} = ?$$

$$t_{159} = ?$$

$$t_{160} = ?$$

$$t_{161} = ?$$

$$t_{162} = ?$$

$$t_{163} = ?$$

$$t_{164} = ?$$

$$t_{165} = ?$$

$$t_{166} = ?$$

$$t_{167} = ?$$

$$t_{168} = ?$$

$$t_{169} = ?$$

$$t_{170} = ?$$

$$t_{171} = ?$$

$$t_{172} = ?$$

$$t_{173} = ?$$

$$t_{174} = ?$$

$$t_{175} = ?$$

$$t_{176} = ?$$

$$t_{177} = ?$$

$$t_{178} = ?$$

$$t_{179} = ?$$

$$t_{180} = ?$$

$$t_{181} = ?$$

$$t_{182} = ?$$

$$t_{183} = ?$$

$$t_{184} = ?$$

$$t_{185} = ?$$

$$t_{186} = ?$$

$$t_{187} = ?$$

$$t_{188} = ?$$

$$t_{189} = ?$$

$$t_{190} = ?$$

$$t_{191} = ?$$

$$t_{192} = ?$$

$$t_{193} = ?$$

$$t_{194} = ?$$

$$t_{195} = ?$$

$$t_{196} = ?$$

$$t_{197} = ?$$

$$t_{198} = ?$$

$$t_{199} = ?$$

$$t_{200} = ?$$

$$t_{201} = ?$$

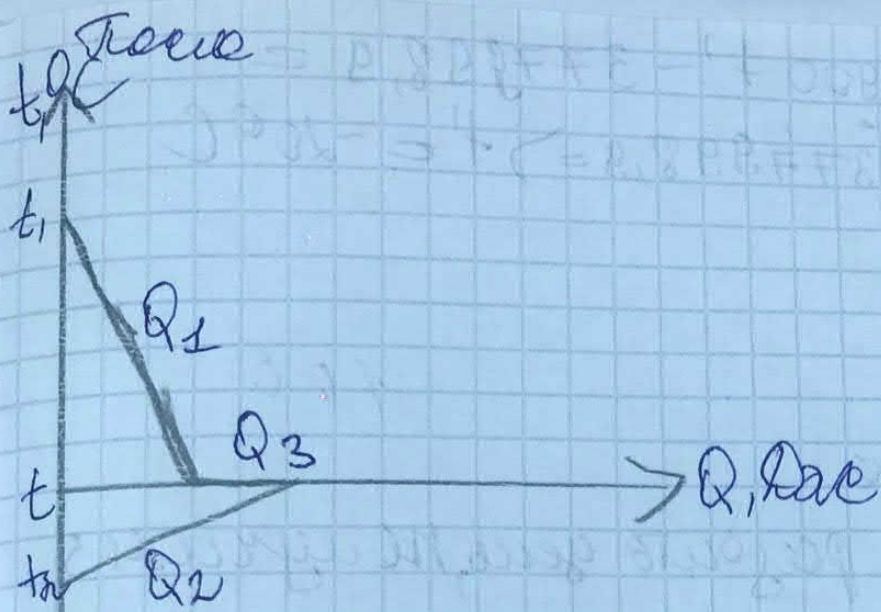
$$t_{202} = ?$$

$$t_{203} = ?$$

$$t_{204} = ?$$

$$t_{205} = ?$$

$$t_{206} = ?$$



$$Q_2 > Q_1$$

$$Q_3 = \lambda_1 m_1 = 3,3 \cdot 10^5 \cdot 2 = 6,6 \cdot 10^5 \text{ (W)}$$

$$Q_1 + Q_3 > Q_2$$

$$t' = +3 \cdot 0^\circ\text{C}$$

$$c_1 m_1 (t_1 - t') + m_x \lambda_1 - c_2 m_2 (t' - t_2) = Q_1 + Q_2 \quad (\Rightarrow)$$

$$m_x = \frac{Q_2 - Q_1}{\lambda} = 1,145 \text{ (kg)}$$

$$Q_1 = Q_2 - c_1 m_1 (t_1 - t) - m_x \lambda_1 + c_2 m_2 (t - t_2) =$$

$$\Rightarrow$$

$$\Rightarrow (c_1 m_1 (t_1 - t) + m_x \lambda_1) - (c_2 m_2 (t - t_2)) =$$

$$Q_1 = (t_1 - t) (c_1 m_1 + m_x \lambda_1 - c_2 m_2) =$$

$$\Rightarrow c_1 m_1 t_1 - c_1 m_1 t + m_x \lambda_1 - c_2 m_2 t + c_2 m_2 t_2 =$$

$$4200 \cdot 2 (5 - t') + 1,145 - 2100 \cdot 5 (t' + 40) =$$

$$= 8400(5 - t') + 1,145 - 10500(t' + 40) = 4200 - 8400t' + 1,145 - 10.$$

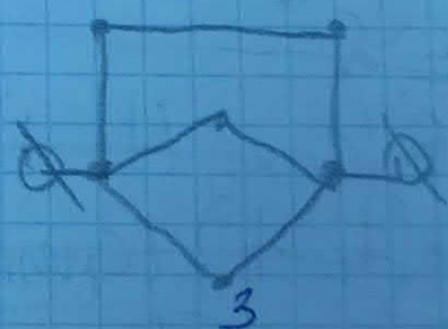
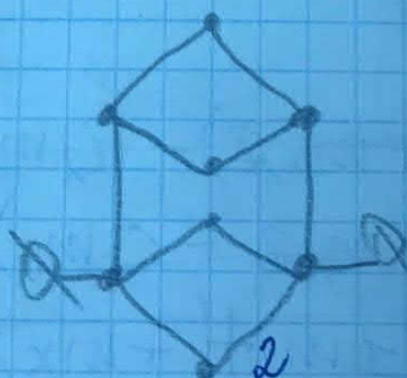
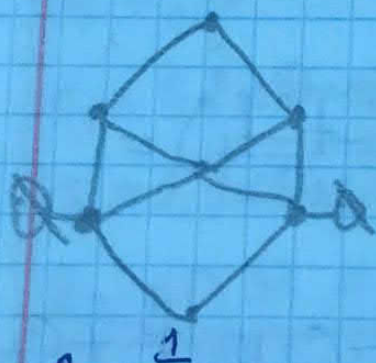
$-420000 = -18900 + 1 - 377998,9 =$
 $\Rightarrow -18900 + 1 = 377998,9 \Rightarrow t = -20^\circ\text{C}$
 Ответ: -20°C

N5

106

Дано | Решение
 $R = 8 \text{ Ом}$ | Если разбить цепь, получим 3
 $R_{\text{общ}} = ?$ | цепи;

- 1) Обироем резисторы, соединяющие одинаковые потенциалы по отношению к входной точке цепи
- 2) Разделяем среднюю цепь на 2 одинаковых ветвления по отношению к входной точке цепи
- 3) 4 одинаковых последовательно-параллельных резистора имеют суммарное R , как 1



В итоге имеем 3 параллельных цепи с сопротивлением $3R = 24 \text{ Ом}$,
 $2R = 16 \text{ Ом}$, $2R = 16 \text{ Ом}$.
 $\Rightarrow \frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{24} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} = \frac{1}{24} + \frac{1}{8} = \frac{1}{6}$
 $\Rightarrow R_{\text{общ}} = 6 \text{ Ом}$
 Ответ: 6 Ом

шифр

10-17

Управление образования администрации Белгородского района
Школьный этап всероссийской олимпиады школьников
по физике
2019-2020 учебный год

10 класс

№ задания	1	2	3	4	5	Сумма
Макс. балл						
Балл	X	10	2	10	10	32
Подпись проверяющего						
Подпись проверяющего						

Линия

мг - сила втрое

мг + FH

Fмг

$\frac{4}{3} \times FH$

0.3Vr

$= \frac{4}{3} FH$

$P_{305.3}$

4

$cm^3 = 16 \cdot 10^{-6} m^3$

2

УЗ

Дано

$m_1 = 4 \text{ кг}$

$m_2 = 9 \text{ кг}$

 $m = ?$

Решение

Условие равновесия

$m_1 r_1 = m_2 r_2$

$$r_1 = \frac{m_2 r_2}{m_1} \quad m_2 r_2 = m r_1 = m \frac{m_2 r_2}{m_1}$$

$$m = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} m_2 = \sqrt{4 \cdot 9} = 6 \text{ кг}$$

Ответ: 6

УЗ

Дано ?

$F_a = mg + F_H$ — сила пружины

$F_H = 5mg$ — сила в пружине

$F_a = mg + F_H$

$F_H = 5mg$

$F_a = \frac{4}{3} F_H$

$F_a = \rho \cdot g V_r$

$\rho g V_r = \frac{4}{3} F_H$

$F_H = \frac{\rho g V_r \cdot 3}{4}$

$V_r = 16 \text{ см}^3 = 16 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$

$$F_H = \left(\frac{1000 \cdot 10 \cdot 16 \cdot 10^{-6}}{4} \right) = 4 \cdot 10^{-2} \text{ (Н)} = 0,04 \text{ Н}$$

Ответ: $F_H = 0,04 \text{ Н}$

УЗ

$$Q_1 = P_{\text{тл}} \cdot (5 - 0) = 2 \cdot 4,2 \cdot 5 = 42 \text{ кДж}$$

Q

$$2 = m \cdot T = 2 \cdot 330 = 660 \text{ кДж}$$

$$m = \frac{2}{330} = 0,006 \text{ кг}$$

$$Q_{1,2} - Q_3 = 702 - 410 = 182 \text{ кДж}$$

Этот изобарок пойдёт на получение некоторого количества воды, которая будет определена: $m_3 = \frac{182}{330} = 0,855 \text{ кг}$
 Таким образом, при установившемся равновесии 106.
 диаметр $\varnothing 0,855 = 6,14 \text{ А 5 кг}$ воды, $0,855 -$
 воды при $t = 0^\circ \text{C}$.

вс.



рис 1

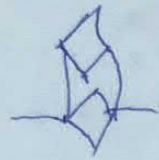


рис 2



рис 3.

106

Сетка зеркально-симметрична, все узлы на оси
 эквипотенциальны. Их можно соединить, либо разрыв
 разорвать соединения между ними. Замкнув из сетки
 резисторы (рис 1). Замкнув средний узел на оба
 (рис 2). Теперь резисторы имеют суммарное сопротивление
 (рис 3). В итоге имеем три параллельные цепи,
 сопротивлениями $3R, 2R, 2R$ или $24, 16, 16 \text{ Ом}$.

$$1/R_{\text{общ}} = 1/24 + 1/16 + 1/16 = (1/2 + 1/4 + 1/4) \cdot 1/48 = 1/6$$

$$R_{\text{общ}} = 6 \text{ Ом}$$

шифр

10-20

Управление образования администрации Белгородского района
Школьный этап всероссийской олимпиады школьников
по физике
2019-2020 учебный год

_____ класс

№ задания	1	2	3	4	5	Сумма
Макс. балл						
Балл	1	6	6	10	10	33
Подпись проверяющего						
Подпись проверяющего						

$$0,0271 \cdot 10^4 = 271$$

Расстояние преодолённое вторым авто
до столкновения расстояние между ними
 $16,25 + 3,794 = 20,44 \text{ км}$ - В относительно
старта

$$L = B - A = 20,44 - 13,54 = 6,904 \text{ км.}$$

6,904 м.

ано С4

Решение:

10-20

$$v_{\text{ср}} = 130 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_1 = 160 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_2 = 120 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_3 = 140 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$L = 32,5 \text{ км}$$

3250 м

Найти L

$v_{\text{ср}}$ на всем пути и обеих автомо-
билях $= 130 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$$(100 + 160) : 2 = (120 + 140) : 2 = 130 \Rightarrow$$

искомое L — обозначим между

точкой на первой пол. пути — обозначим

ее буквой A — и точкой на второй пол.

пути — буквой B .

$$\text{Пол пути} = 32,5 : 2 = 16,25$$

$$\text{Составим пропорцию: } \frac{x}{100} = \frac{16,25}{120}$$

$$16,25 - 13,54 \approx 2,71 \text{ км} \quad x = \frac{16,25}{120} \approx 13,54$$

$$\frac{2,71}{100} = 0,0271 \text{ часа}$$

Второй автомобиль преодолит:

$$0,0271 \cdot 140 = 3,794 \text{ км.}$$

Расстояние преодоленное вторым авто
до сменения расстояния между ними

$$16,25 + 3,794 = 20,44 \text{ км} - \text{В относительном}$$

старта

$$L = B - A = 20,44 - 13,54 = 6,904 \text{ км.}$$

15

Ответ: 6504 м.

10-20

2. Дано

CU

Решение

$$m_1 = 4 \text{ кг}$$

$$4000 \text{ кг}$$

$$m/1 = 4000/2$$

$$m_2 = 9 \text{ кг}$$

$$9000 \text{ кг}$$

$$m/2 = 9000/1$$

$$m = ?$$

65

$$m = \frac{4000/2}{1/1}$$

$$\frac{4000/2}{1/1} = \frac{9000/1}{1/2}$$

$$m = 4000 \text{ кг} \cdot \frac{3000 \text{ кг}}{2} = 6000 \text{ кг}$$

Ответ: 6000 кг.

N.E

3. Дано

Решение

$$V = 16 \text{ см}^3$$

$$F_A = \rho_0 g V + \frac{1}{2} \rho_0 g V = \frac{3}{2} \rho_0 g V$$

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

$$4 mg - F_A = \pi \pi$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\rho + 3\rho = \frac{\rho_0}{2}$$

$$\pi \pi = ?$$

$$\rho = \frac{1}{8} \rho_0$$

$$\frac{1}{8} \rho_0 g V + \frac{3}{8} \rho_0 g V - \frac{3}{2} \rho_0 g V = \pi \pi$$

$$|\pi \pi| = \rho_0 g V = 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-6} \text{ Н}$$

Ответ: 0,0006 Н.

4. Дано

$$m_1 = 2 \text{ кг}$$

$$t_1 = 5^\circ\text{C}$$

$$m_2 = 5 \text{ кг}$$

$$t_2 = -40^\circ\text{C}$$

$$c_1 = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$$

$$c_2 = 2,1 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$$

$$= 0,33 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$$

Решение

$$Q_1 = m_1 \cdot c_1 \cdot (5 - 0) = 2 \cdot 4,2 \cdot 5 = 42 \text{ кДж.}$$

$$Q_2 = m_2 \cdot c_2 \cdot (0 - (-40)) = 5 \cdot 2,1 \cdot 40 = 420 \text{ кДж.}$$

$$\text{итого } Q_{12} = 42 + 420 = 462 \text{ кДж.}$$

$$Q_3 = m_3 \cdot c_3 \cdot (0 - (-40)) = 5 \cdot 2,1 \cdot 40 = 420 \text{ кДж.}$$

$$\text{итого } m_1 + m_2 = 7 \text{ кг льда и воды}$$

$$Q_{12} - Q_3 = 462 - 420 = 42 \text{ кДж.}$$

уйдет на тающие ледяной массой (m_3)

$$m_3 = \frac{42}{330} = 0,127 \text{ кг.}$$

$$\text{Т.О. } 7 - 0,127 = 6,873 \text{ кг льда.}$$

$$0,127 \text{ кг воды при } t = 0^\circ\text{C.}$$

Ответ: 6,873 кг льда

$$0,127 \text{ кг воды при } t = 0^\circ\text{C.}$$

5. Дано

$$R_n = 80 \text{ Ом}$$

$$n = 12$$

~~Решение~~

$$R_{\text{общ}} = ?$$

Решение

На рисунке 3 // цепи суммарное

сопротивление которых = $3R, 2R, 2R$.

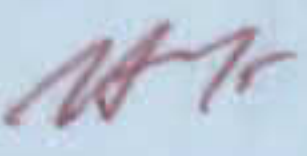






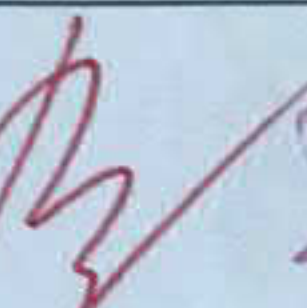
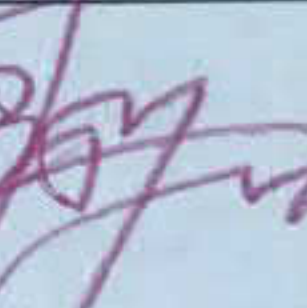

$$= 24, 16, 16 \text{ Ом. Т.К. цепи } // :$$

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{24} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} = \frac{1}{8}; R_{\text{общ}} = \frac{8}{1} = 8 \text{ Ом.}$$

Ответ: 8 Ом.

Управление образования администрации Белгородского района
Школьный этап всероссийской олимпиады школьников
по физике
2019-2020 учебный год

_____ класс

№ задания	1	2	3	4	5	Сумма
Макс. балл						
Балл	10	10	10	5	0	35
Подпись проверяющего						
Подпись проверяющего						

$v_4, v_3 - \text{...} v_1, v_2 - 2 \cdot v_1, 1 \text{ м.к.} v_1 - v_2$

$$S_1 = v_1 \cdot t_1 \quad t_3 = \frac{S}{v_{\text{ср}}} \quad t_3 = \frac{32,5}{130} = 0,25$$

$$\frac{t_3}{2} \quad t_1 = \frac{0,25}{2} = 0,125 \text{ с}$$

$$= v_1 \cdot t_1$$

$$= 100 \cdot 0,125 = 12,5 \text{ км}$$

$$S_3 = v_2 \cdot t_1 \quad S_3 = 120 \cdot 0,125 = 15 \text{ км}$$

$$S_3 - S_1$$

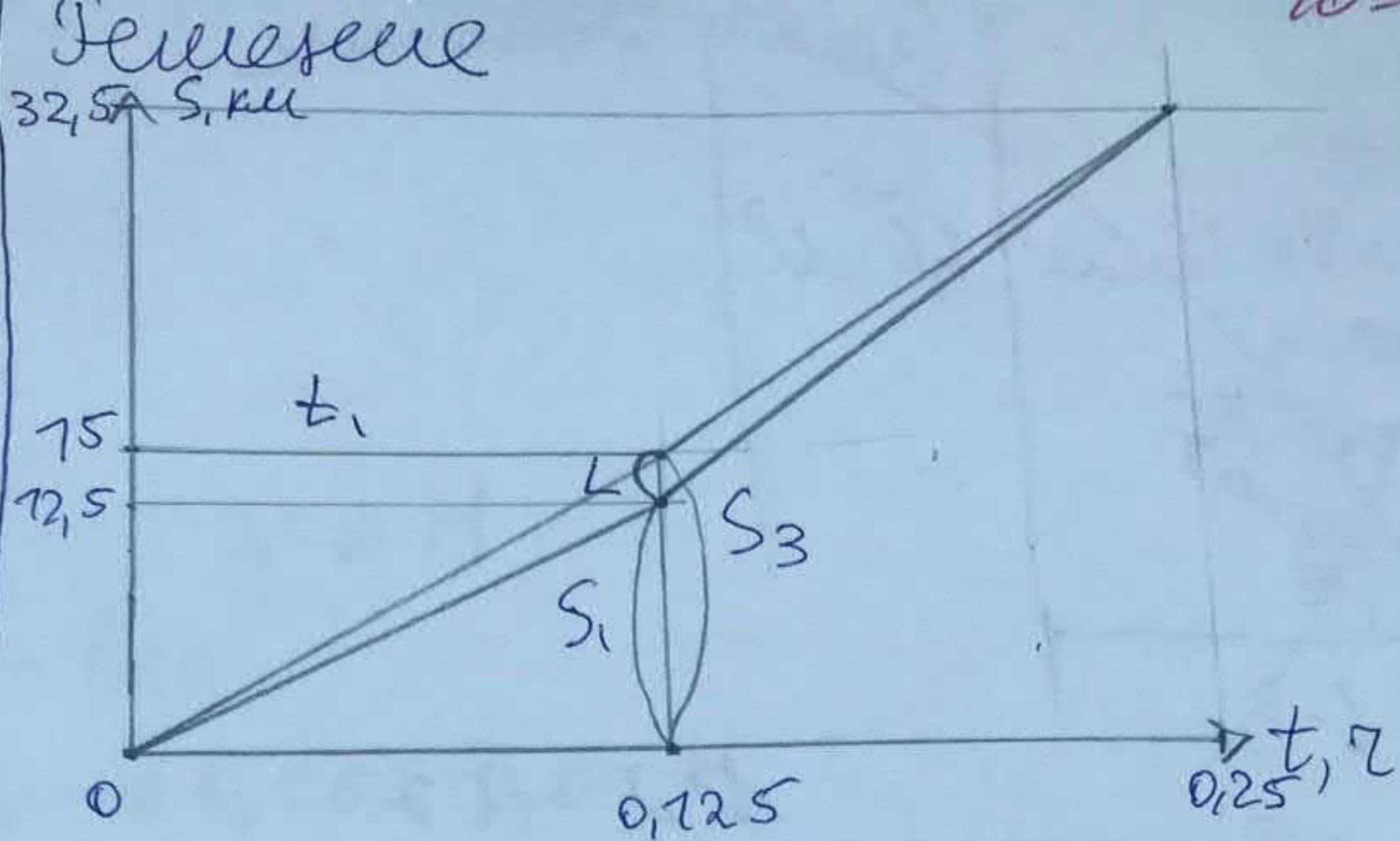
$$= 15 - 12,5 = 2,5 \text{ км}$$

$$16 \cdot 0 \text{ м} \cdot 2,5 \text{ км}$$

105

Dado:
 $t_1 = t_2$
 $v_1 = 100 \text{ km/h}$
 $v_2 = 160 \text{ km/h}$
 $v_3 = 120 \text{ km/h}$
 $v_4 = 140 \text{ km/h}$
 $S = 32,5 \text{ km}$

 $L = ?$



$$v_{cp1} = \frac{v_1 + v_2}{2} \quad v_{cp1} = \frac{100 + 160}{2} = 130 \text{ km/h}$$

$$v_{cp2} = \frac{v_3 + v_4}{2} \quad v_{cp2} = \frac{120 + 140}{2} = 130 \text{ km/h} \Rightarrow$$

$$t_1 = t_2, \quad t_3 = t_1 + t_2 = 2 \cdot t_1, \quad \text{m.k. } t_1 = t_2$$

$$S_1 = v_1 \cdot t_1 \quad t_3 = \frac{S}{v_{cp1}} \quad t_3 = \frac{32,5}{130} = 0,25 \text{ h}$$

$$t_1 = \frac{t_3}{2} \quad t_1 = \frac{0,25}{2} = 0,125 \text{ h}$$

$$S_1 = v_1 \cdot t_1$$

$$S_1 = 100 \cdot 0,125 = 12,5 \text{ km}$$

$$S_{23} = v_2 \cdot t_1 \quad S_3 = 120 \cdot 0,125 = 15 \text{ km}$$

$$L = S_3 - S_1$$

$$L = 15 - 12,5 = 2,5 \text{ km}$$

Ombem: 2,5 km

Dado:
 $m_1 = 4 \text{ kg}$
 $m_2 = 9 \text{ kg}$

 $m = ?$

Teorema
 $m = \frac{m_1 + m_2}{2}$

$$m = \frac{4 + 9}{2} = 6,5 \text{ kg}$$

Ombem: 6,5 kg

105
10

10-02

Дано:

~~$p_1 = p_2 = p$~~

~~$V_1 = V_2 = V = 16 \text{ cm}^3$~~ $1,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$

~~$m_2 = m_1 \cdot 3$~~

~~$\rho_B = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$~~

~~$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{c}^2}$~~

~~$F_H = ?$~~

Cu

Температура

N2 106

Дано:

$m_1 = 4 \text{ кг}$

$m_2 = 9 \text{ кг}$

$m = ?$

Температура

$\frac{m_1}{m} = \frac{m}{m_2}$

$m^2 = m_1 \cdot m_2$

$m = \sqrt{4 \cdot 9} = \pm 6 \text{ кг}$

- 6 кг удовлетворяет условию

$m = 6 \text{ кг}$

Ответ: 6 кг

Дано:

~~$V = 16 \text{ cm}^3$~~ $1,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$

$m_1 \cdot 3 = m_2$

$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{c}^2}$

$\rho_B = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

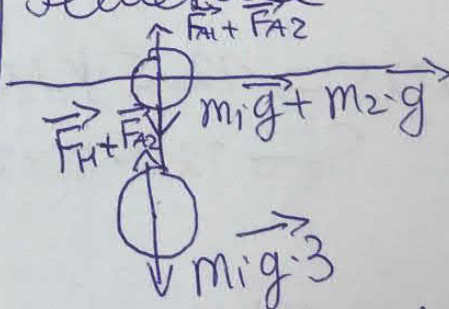
$F_H = ?$

Cu

$1,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$

N3

Температура



$F_{A1} + F_{A2} = m_1 \cdot 4 \cdot g$

~~$V_2 = V = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$~~

$V_1 = \frac{V}{2} = \frac{1,6 \cdot 10^{-5}}{2} = 8 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

$F_{A1} = \rho_B \cdot V_1 \cdot g$

$F_{A1} = 10 \cdot 8 \cdot 10^{-6} \cdot 1000 = 0,08 \text{ Н}$

$F_{A2} = 10 \cdot 1,6 \cdot 10^{-5} \cdot 1000 = 0,16 \text{ Н}$

$$F_{A2} = 0,08 + 0,16 = 0,24 \text{ H} = F_{A3}$$

$$F_{A3} = 4 \cdot m \cdot g$$

10-02

$$F_{A2} + F_H = 3m \cdot g$$

$$m \cdot g = \frac{F_{A3}}{4}$$

$$m \cdot g = \frac{0,24}{4} = 0,06 \text{ H}$$

$$F_H = 3m \cdot g - F_{A2}$$

$$F_H = 3 \cdot 0,06 - 0,16 = 0,02 \text{ H}$$

$$\text{Ombem: } 0,02 \text{ H}$$

N4

Dado:

$$m_1 = 2 \text{ kg}$$

$$t_1 = 5^\circ \text{C}$$

$$m_2 = 5 \text{ kg}$$

$$t_2 = -40^\circ \text{C}$$

$$C_1 = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$C_2 = 2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$\lambda = 0,33 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$$

$$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

Temperatura

~~para $t > 0$~~

$$Q_1 = C_1 \cdot m_1 \cdot t_1$$

$$Q_2 = C_2 \cdot m_2 \cdot (-t_2)$$

25

$$Q_1 = 4200 \cdot 2 \cdot 5 = 42000 \text{ J}$$

$$Q_2 = C_2 \cdot m_2 \cdot 40$$

$$Q_2 = 2100 \cdot 5 \cdot 40 = 420000$$

25

J

$$\Rightarrow t < 0$$

~~Q2~~

$$Q_3 = C_1 \cdot m_1 \cdot t_1 + \lambda \cdot m_1 + C_2 \cdot m_2 \cdot$$

t - ?

$$\cdot \cancel{(t_1 - t)} \cdot t$$

$$Q_4 = C_2 \cdot m_2 (t - t_2)$$

$$Q_3 = Q_4$$

$$C_1 \cdot m_1 \cdot t_1 + \lambda \cdot m_1 + \cancel{C_2 \cdot m_2 \cdot t_1} + C_2 \cdot m_2 \cdot t +$$

$$\cancel{C_2 \cdot m_2 \cdot t_2} = 0$$