

приз - 08

√1

1	2	3	4	5
10	10	10	8	38

Российская Федерация
Ханты-Мансийский автономный округ - Юра
(Томская область)
муниципальное бюджетное
образовательное учреждение
«Центр развития образования»
626012, г. Ханты-Мансийск,
ул. Розина, д. 35
тел. (3467) 33-33-79, факс (3467) 32-42-39
E-mail: cro-hm@yandex.ru

№ _____ от _____

Бэтмен - 1 Сорка / 5 дн, $\frac{1}{5}$ д / день

Мелкий человек - 2 Сорка / 15 дн, $\frac{2}{15}$ д / ~~7.5~~ $\frac{2}{15}$ д / день

Всего - 3 Сорки / ? дней

$$\frac{1}{5} = \frac{5^3}{15}; \quad \frac{3+2}{15} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3} \text{ Сорки} \backslash 1 \text{ день}; \quad 1 \text{ Сорка} \backslash 3 \text{ дн}; \quad 3 \text{ Сорки} \backslash 9 \text{ дней}$$

Ответ: за 9 дней.

√2

Всего - 168 см.

a = 14 см

b = ~~34~~ см

c = ?

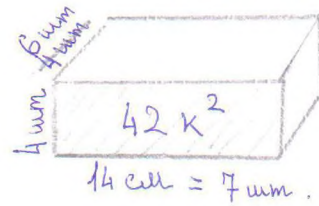
V = ?

V_к = ?

$$\begin{array}{r} 168 \overline{) 4-b} \quad S \\ -16 \quad 42 \\ \hline -8 \quad 42 \\ \hline 0 \end{array}$$

42 - S в кубиках

b > 4, т.к. b - самая малая по условию.



$$\begin{array}{r} 42 \overline{) 6-c} \\ -42 \quad 7-a \\ \hline 0 \end{array}$$

V = 168 см

1 к = 14 см, $7 \text{ см} = 2 \text{ см}$ $V = 168 \cdot 8 \text{ см}^3 = 1344 \text{ см}^3$
(каждая сторона) $V_{к} \cdot 2 \cdot 2 = 8 \text{ см}^3$

Ответ: V_к = 8 см³

√3

Был - 45 в, 5 см, ~~9 в~~ / 1 см

Стало - 65 в, 7 см, ~~9 в~~ / 1 см, 20 см.

105

$$\frac{45}{5+x} = \frac{65}{7+x}, \quad x - \text{отступившая от линейки часть}$$

(4+x) · 45 = (5+x) · 65

315 + 45x = 325 + 65x

315 - 325 = 65x - 45x

-10 = 20x

x = -10 : 20 = -0,5 см

5 см - 0,5 см = 4,5 см ; 7 см - 0,5 см = 6,5 см

1 ваток (1 см) = 4,5 см : 45 = $\frac{1}{10} = 0,1 \text{ см}$

1 ваток (2 см) = 6,5 см : 65 = $\frac{1}{10} = 0,1 \text{ см}$

Ответ: отступив 0,5 см, то длина - 0,1 см

✓4

$$v_1 = 40 \text{ см/с}$$

$$b = 100 \text{ см}, a = 20 \text{ см}$$

$$l = 60 \text{ см}$$

$$v_2 = ?$$

$$C \text{ (расстояние от линии движения до заднего края)} = 100 + 60 = 160 \text{ см.}$$

$t_1 = 160 \text{ см} : 40 \text{ см/с} = 4 \text{ с}$ - время движения ~~изгибка~~^б изгибка, если она началась в заднюю часть обвертки.

$t_2 = 60 \text{ см} : 40 \text{ см/с} = 1,5 \text{ с}$ - время ^н движения изгибка, если она началась в переднюю часть обвертки.

? m (расстояние от края транзитного ролика до краев обвертки) $(100 - 20) : 2 =$
 $= 40 \text{ см}$, ~~без учета~~

~~$v_1 = \frac{s}{t}$~~ $v = \frac{s}{t} = \frac{40 \text{ см}}{1,5 \text{ с}} = 26,7 \text{ см/с}$ - максимальная скорость

$$v = \frac{s}{t} = \frac{40 \text{ см}}{4 \text{ с}} = 10 \text{ см/с} - \text{минимальная скорость.}$$

Ответ: скорость изгибка - от 10 см/с до $26,7 \text{ см/с}$.

85.

№ 2.

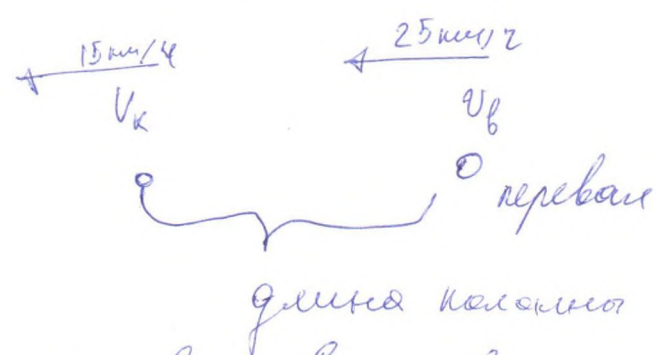
$V_k = 15 \text{ км/ч}$

$t_0 = 3 \text{ мин} = \frac{3}{60} \text{ ч} = 0,05 \text{ ч}$

$V_b = 25 \text{ км/ч}$

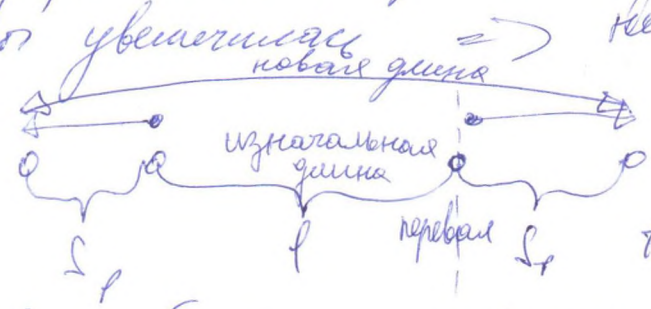
1	2	3	4	5	Σ
7	-	10	-	27	

Если брать то, что всегда решим повернуть колонку сразу после того, как последний индекс перешел перевал, то:



длина колонны l равна $l = 15 \cdot 0,05 = 0,75 \text{ км}$, скорость сближения самого первого индекса и заднего равно $V_{бли} = 25 - 15 = 10 \text{ км/ч} \Rightarrow$ всегда догонит его за $t_r = \frac{0,75}{10} = 0,075 \text{ ч}$; за это

время последний индекс пройдет путь $l_r = 0,075 \cdot 15 = 1,125 \text{ км}$ в одну сторону, а самый первый в другую \Rightarrow длина колонны увеличилась \Rightarrow новая длина колонны равна $2l_r + l = 2,25 + 0,75 = 3 \text{ км}$;



перейти перевал обратно и пройдет он по тому, когда самый последний индекс пройдет путь (самый дальний от перевала) \Rightarrow самый дальний индекс находится на расстоянии $l_r + l$ от перевала \Rightarrow индексной пройдет перевал через $\frac{l_r + l}{V_k} = \frac{1,875}{15} = 0,125 \text{ ч}$.

ответ: а) увеличилась; б) $\frac{3}{0,75} = 4$; увеличилась в 4 раза; в) $0,125 \text{ ч}$

Российская Федерация
 Ханты-Мансийский автономный округ - Югра
 (Тюменская область)
 муниципальное бюджетное
 образовательное учреждение
 «Центр развития образования»
 628012, г. Ханты-Мансийск,
 ул. Розина, д. 35
 тел. (3467) 33-33-79, факс (3467) 32-42-30
 E-mail: cro-hm@yandex.ru
 № _____ от _____

1	2	3	4	5	Σ
7	10	10	10	8	45

п.2. 10

тк все манки не имеют веса, то \Rightarrow , что ^{среды}
 на каждую часть пружин действует одинаковая вес тела.
 на верхние 3, но средние две и на нижнюю пружину
 действует одна и та же одинаковая сила, тк верхние
 манки держат более низкие манки, которые уже в
 свою очередь держат сам груз. \Rightarrow растяжение
 пружин зависит только от того, сколько действует пружин
 на ту или иную манку; а изменение положения
 манок зависит от растяжения соответствующих пружин
 + смещение верхних манок:

закон Гука: $F_{упр} = k \Delta l$; m - груз тела \Rightarrow
 верхняя манка изменится весом $\frac{F}{3k} = h_1$; (тк 3 манки)
 $h_2 = \frac{F}{2k} + \frac{F}{3k}$; $h = \frac{F}{k} + \frac{F}{2k} + \frac{F}{3k} = 22 = \frac{F}{k} (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3})$

~~$\frac{6F}{k} = 22$~~ ; $\frac{10F}{6k} = 22$; $\frac{F}{k} = \frac{22 \cdot 6}{10} = 13,2$

$\Rightarrow h_1 = \frac{13,2}{3} = 4,4$ мм; $h_2 = 6,6 + 4,4 = 11$ мм.

ответ: $h_1 = 4,4$ мм; $h_2 = 10$ мм; ^{совет}
 от того, являются ли манки невесомыми. Если да, манки имеют
 вес, то более верхние манки растягиваются до еще меньше, тк на
 них да действует вес нижних манок.

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

№ 3.

$$m_b = 400 \text{ г} = 0,4 \text{ кг}$$

$$\frac{V_n}{V} = 80\% = 0,8$$

Тело плавает, погружившись на 0,8 в воду. Объем

Тело плавает; отношение погруженного объема тела к весу равно 0,8 \Rightarrow отношение плотности тела к плотности воды равно 0,8 $\Rightarrow \frac{\rho_T}{\rho_в} = 0,8$;

$$\rho_T = 1000 \cdot 0,8; \quad \rho_T = 800 \text{ кг/м}^3. \text{ Чтобы тело}$$

плавало, погружившись на 0,8 своего объема, отношение плотности тела к плотности жидкости должно равняться 0,8 $\Rightarrow \frac{\rho_T}{\rho_x} = 0,8; \quad \rho_T = 0,8 \rho_x$;

$$\frac{\rho_T}{0,8} = \rho_x; \quad \rho_x = \frac{800}{0,8} = 1125 \text{ кг/м}^3; \text{ в начальный}$$

момент вода имеет объем, равный $\frac{m_b}{\rho_в} = \frac{0,4}{1000} = 0,0004 \text{ м}^3 = V_в$

\Rightarrow Так при растворении сахара объем не меняется, то

$$\frac{m_b + x}{V_в} = \rho_x; \quad m_b + x = \rho_x \cdot V_в; \quad x = \rho_x \cdot V_в - m_b$$

$$x = 1125 \cdot 0,0004 - 0,4 = 0,45 \text{ кг} - 0,4 \text{ кг} = 0,05 \text{ кг}$$

ответ: 0,05 кг = m_c

Российская Федерация
 Ханты-Мансийский автономный округ - Югра
 (Тюменская область)
 муниципальное бюджетное
 образовательное учреждение
 «Центр развития образования»
 628012, г. Ханты-Мансийск,
 ул. Розина, д. 35
 тел. (3467) 33-33-79, факс (3467) 32-42-30
 E-mail: cro-hm@yandex.ru

№ _____
 № _____ от _____

№ 4.
 $t_1 = 60^\circ\text{C}$
 $t_2 = 10^\circ\text{C}$
 $V = 30\text{ л}$
 $t = 36,6^\circ\text{C}$

V_1 - объем горячей; V_2 - объем холодной

1) $V_1 + V_2 = V$

$\rho = \frac{m}{V}$; $\rho V = m$; $Q = mc\Delta t$;

в термодинамике участвовало два
 тела (жидкости) \Rightarrow одну можно
 считать не телом, сколько другое
 отдало: \Rightarrow

$\rho V_1 \cdot c_f \cdot |60^\circ\text{C} - 36,6^\circ\text{C}| = \rho V_2 \cdot c_f \cdot |36,6 - 10|$

2) $V_1 \cdot 23,4 = V_2 \cdot 26,6$

$$\begin{cases} V_1 + V_2 = V ; & V_1 = V - V_2 \\ V_1 \cdot 23,4 = V_2 \cdot 26,6 ; & V_1 = V_2 \cdot \frac{26,6}{23,4} \end{cases}$$

$\Rightarrow V - V_2 = V_2 \cdot \frac{26,6}{23,4}$; $V = \frac{266}{234} V_2 + V_2$; $V = \left(\frac{266}{234} + 1\right) V_2$

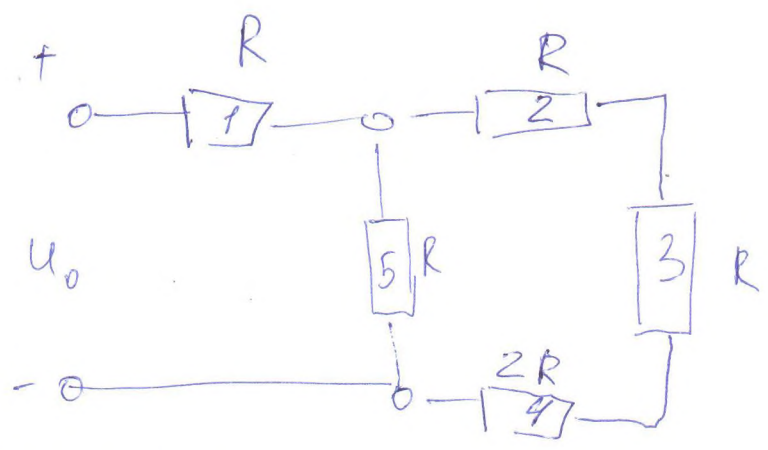
$\frac{V}{\left(\frac{266}{234} + 1\right)} = V_2$; $\frac{30}{2,137} \approx 14,1 = V_2 \Rightarrow V_1 = 16,1$

ответ: $V_1 = 16\text{ л}$; $V_2 = 14\text{ л}$.

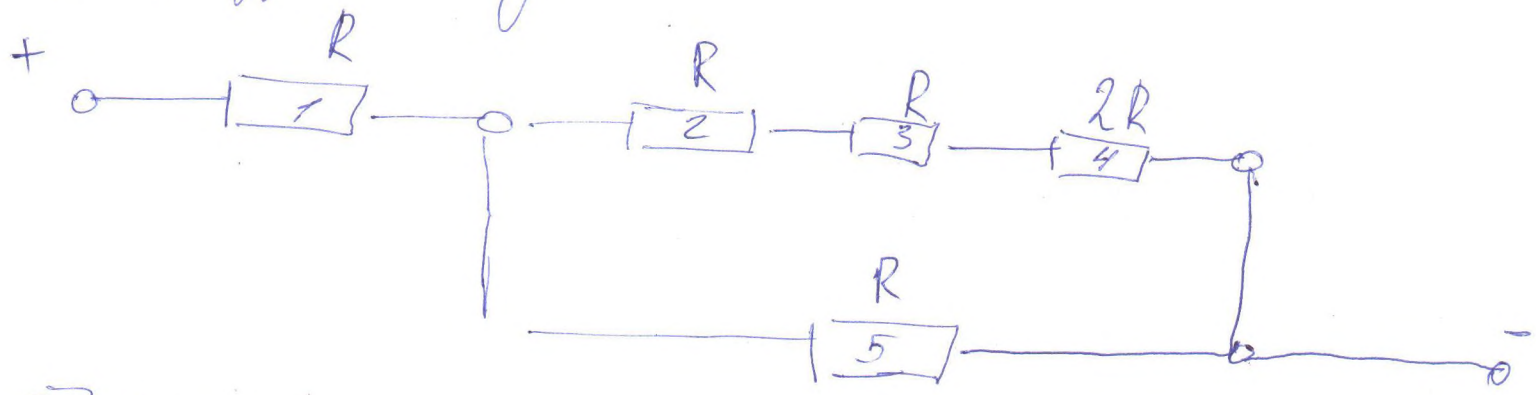
Российская Федерация
 Ханты-Мансийский автономный округ - Югра
 (Тюменская область)
 муниципальное бюджетное
 образовательное учреждение
 «Центр развития образования»
 628012, г. Ханты-Мансийск,
 ул. Розина, д. 35
 тел. (3467) 33-33-79, факс (3467) 32-42-30
 E-mail: cro-hm@yandex.ru

№5.

$U_0 = 18 В$



тк проводов широким нашим меньше сопротивлении,
 чем резисторы, то длину проводов можно увеличивать,
 уменьшая без изменения показаний =>
 преобразуем схему:



⇒ на сопротивление на параллельном участке
 цепи равно $\frac{1}{R+R+2R} + \frac{1}{R} = \frac{R+R+R+2R}{4R^2} = \frac{5R}{4R^2} \neq$
 ⇒ $\frac{4}{5} R \Rightarrow$ напряжение на всей цепи равно $\frac{9}{5} R = R_0;$
 $R_0 = 360 \text{ Ом};$ закон Ома: $R = \frac{U}{I};$

$$I_p = \frac{18 \text{ В}}{360 \text{ Ом}} = 0,05 \text{ А}; \Rightarrow \text{на участок}$$

с параллельным соединением так же подается
 $0,05 \text{ А}$, потому что минимальное сопротивление
 с резистором \neq . Далее мы видим, что

отклонение сопротивлений на двух ветвях
 параллельного соединения равно $\frac{1}{4} \Rightarrow$

тк ток идет по пути меньшего сопротивления, то \rightarrow

$$I_5 = 0,04 \text{ А}; \quad I_2 = I_3 = I_4 = 0,01 \text{ А} \text{ (последоват. соед.)}$$

ответ:

$$R_0 = 360 \text{ Ом};$$

$$I_1 = 0,05 \text{ А};$$

$$I_2 = 0,01 \text{ А};$$

$$I_3 = 0,01 \text{ А};$$

$$I_4 = 0,01 \text{ А};$$

$$I_5 = 0,04 \text{ А};$$

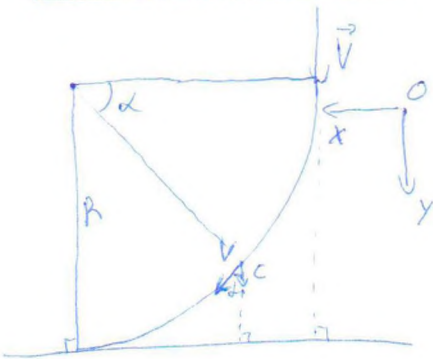
88.

1	2	3	4	5	Σ
10	10	10	8	7	45

1) Перейду в систему отсчета, связанной с рекой.

2) Введу систему координат Ox , лодчик поворачивает, значит проекция его скорости на ось l постоянна; v_x - возрастает, v_y - убывает.

3) В каждый момент времени лодка создает волны, пока $V_y > c$, новые волны будут появляться ближе к берегу, чем старые в этот момент (лодка обгоняет волны).



Когда V_y станет меньше c , те предыдущие волны появятся снова во времени, и они будут ближе к берегу (лодка создает волны, которые удаляются к берегу оставаясь в лодке позади)

Вывод: первая волна, достигнув берега, была появилась тогда

$$V_y = c = \frac{v}{2}$$

$$3) V_y = \cos \alpha \cdot v = \frac{v}{2}$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\alpha = \frac{\pi}{3} \text{ рад.}$$

↑
место, где появилась первая волна.

4) время, за которое лодка проплыла в это место;

$$t_1 = \frac{l}{v} ; v = \frac{v}{R}$$

v - угловая скорость

$$t_1 = \frac{l \cdot R}{v}$$

5) время, за которое волна дойдет до берега:

$$\text{пути волны: } R(1 - \sin \alpha)$$

$$\text{скорость: } c = \frac{v}{2}$$

$$t_2 = \frac{R(1 - \sin \alpha) \cdot 2}{v}$$

6) сложив t_1 и t_2 , и получим ответ:

$$t_1 + t_2 = \frac{\pi \cdot R}{3 \cdot v} + \frac{R(1 - \sin \frac{\pi}{3}) \cdot 2}{v} = \frac{40 \text{ м}}{2 \text{ м/с}} \left(\frac{\pi}{3} + 2 - \sqrt{3} \right) = 20 \text{ с} \left(\frac{\pi}{3} + 2 - \sqrt{3} \right) \approx 26,3 \text{ с}$$

Ответ: 26,3 с

СТР 1

№2

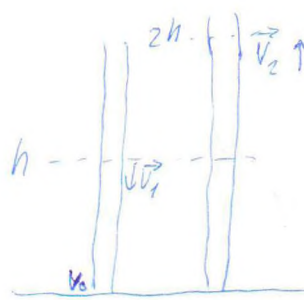
$$1) h - V_1 \cdot t_1 - \frac{g t_1^2}{2} = 0$$

$$0 + V_0 \cdot t_2 - \frac{g t_2^2}{2} = 2h$$

V_0 - скорость в момент касания о дно

скорость V_1 направлена вниз, т.к. Иначе шарик не поднялся бы на

высоту $2h$ или не достигая дна через t_1 .



Физ-86

$$2) V_0 = V_1 + g t_1$$

$$V_0 t_2 - \frac{g t_2^2}{2} = 2h = V_1 t_2 + \frac{g t_1 t_2}{2} - \frac{g t_2^2}{2} = 2h = 2(V_1 t_1 + \frac{g t_1^2}{2})$$

3) известно, что

$$t_1 = 0,1 \text{ c}$$

$$t_2 = 0,3 \text{ c}$$

заметьте t_2 не $3t_1$

$$t_2 = 0,3 \text{ c} = 3 \cdot 0,1 \text{ c} = 3t_1$$

$$V_1 \cdot 3t_1 + g \cdot 3t_1^2 - \frac{g t_1^2 \cdot 9}{2} = 2V_1 t_1 + \frac{g t_1^2}{2}$$

$$V_1 t_1 = g t_1^2 (1 + \frac{9}{2} - 3)$$

$$V_1 = g t_1 (2,5) = 10 \text{ м/с}^2 \cdot 0,1 \text{ c} \cdot 2,5 = 2,5 \text{ м/с}$$

$$V_2 = V_0 - g t_2 = V_1 + g t_1 - g t_2 = 2,5 \text{ м/с} + 10 \text{ м/с}^2 (-0,2 \text{ c}) = 0,5 \text{ м/с}$$

Ответ: $V_1 = 2,5 \text{ м/с}$; $V_2 = 0,5 \text{ м/с}$

№3

давление на одной стороне равно, значит:

$$1) P_1 = P_2 = P_3$$

$$P_1 = \frac{F_1}{S} = \frac{(m_{жв} + m_{1к})g}{S} = \frac{(\rho_{жв} \cdot h_{1в} \cdot S + \rho_{1к} \cdot h_{1к} \cdot S) \cdot g}{S} =$$

$$= g(\rho_{жв} \cdot h_{1в} + \rho_{1к} \cdot h_{1к})$$

$$P_2 = \frac{F_2}{S} = \frac{m_{2к} g}{S} = \frac{\rho_{2к} \cdot h_{2к} \cdot S \cdot g}{S} = g \cdot \rho_{2к} \cdot h_{2к}$$

$$P_3 = \frac{F_3}{S} = \frac{m_{3в} g}{S} = \frac{\rho_{3в} \cdot h_{3в} \cdot S \cdot g}{S} = g \cdot \rho_{3в} \cdot h_{3в}$$



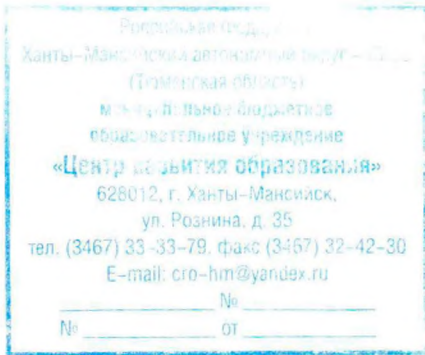
$P_1; P_2; P_3$ - давление в соответствующих точках, на одной высоте.

$h_{iв}$ - высота жидкости (в/к) в i -ом сосуде.

$$2) H_3 = h_{3в} - \left(\frac{h_{1в} + h_{3в}}{3} \right) \neq$$

$$3) \Delta H_{12} = h_{1в} + h_{1к} - h_{2к}$$

см стр. 3



4) $P_1 = P_2$

$\rho_B \cdot h_{1B} + \rho_K \cdot h_{1K} = \rho_K \cdot h_{2K}$

$\rho_B = \rho_K \frac{h_{2K} - h_{1K}}{h_{1B}}$

$h_{1B} = \rho_K \frac{h_{2K} - h_{1K}}{\rho_B} = \frac{800 \frac{кг}{м^3}}{1000 \frac{кг}{м^3}} \cdot (20 - 10) \text{ см} = 8 \text{ см}$

$P_2 = P_3$

$\rho_K h_{2K} = \rho_B h_{3B}$

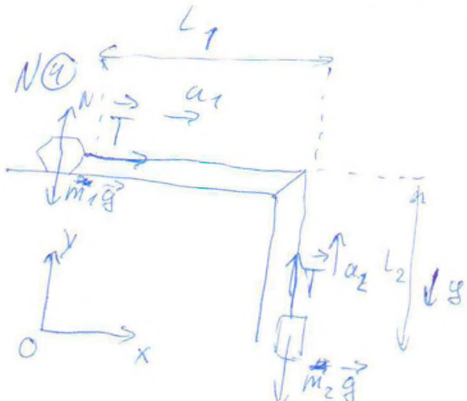
$h_{3B} = h_{2K} \frac{\rho_K}{\rho_B} = 20 \text{ см} \cdot \frac{800 \frac{кг}{м^3}}{1000 \frac{кг}{м^3}} = 16 \text{ см}$

5) $H_3 = h_{3B} - \frac{h_{1B} + h_{3B}}{3} = 16 - \frac{16 + 8}{3} = 8 \text{ см}$

6) $\Delta H_{12} = h_{1B} + h_{1K} - h_{2K} = (8 + 10 - 20) \text{ см} = -2 \text{ см}$

Ответ: а) на 8 см

б) в I трубочке уровень на 2 см, чем во II трубочке.



1) $m_2 \vec{a}_2 = m_2 \vec{g} + \vec{T}$
 $m_1 \vec{a}_1 = m_1 \vec{g} + \vec{N} + \vec{T}$

проекции на оси координатные оси:

x: $m_2 a_{2x} = 0$

y: $m_2 a_{2y} = T - m_2 g$

$m_1 a_{1x} = T$

$m_1 a_{1y} = N - m_1 g = 0$

2) $z_0 + \frac{a_1 t^2}{2} = L_1$

$z_0 + \frac{a_2 t^2}{2} = L_2$

$0 + \frac{a_1 t^2}{2} = L_1$

$\frac{a_2 t^2}{2} = L_2$

$t^2 = \frac{2L_1}{a_1}$

$t^2 = \frac{2L_2}{a_2}$

$\frac{L_1}{a_1} = \frac{L_2}{a_2}$

$a_2 = \frac{T - m_2 g}{m_2}$

$a_1 = \frac{T}{m_1}$

3) $\frac{L_1 m_1}{T} = \frac{L_2 \cdot m_2}{T - m_2 g}$

$(T - m_2 g)(L_1 m_1) = T L_2 \cdot m_2$

$T(L_1 m_1 - L_2 m_2) = g m_1 m_2 L_2$

$T = \frac{g m_1 m_2 L_2}{L_1 m_1 - L_2 m_2}$

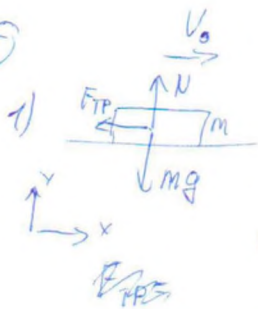
$t^2 = \sqrt{\frac{2L_2 m_2}{T - m_2 g}}$

Ответы: а) б) в)

$L_1 m_1 - L_2 m_2 > 0$

м.к. иначе скорость гонимая отрицательна
 вариант. СТР 3

№5



$$m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{TP}$$

$$x: a_x = \frac{F_{TP}}{m}$$

$$y: a_y = \frac{N}{m} - g = 0 \Rightarrow N = mg$$

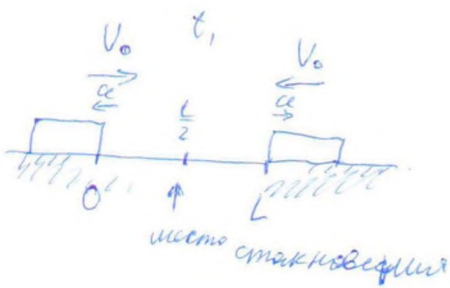
$$a = \frac{F_{TP}}{m} = \frac{\mu N}{m} = \frac{\mu mg}{m} = \mu g$$

все тела будут замедляться с ускорением $a = \mu g$

2) Пусть t_1 - время до столкновения; t_2 - ~~время~~ ^{от} столкновения до остановки

V_1 - скорость одних брусков перед ударом

$$V_1 = V_0 - at_1 = V_0 - \mu g t_1 = V_1 \quad (\text{направление отрицательное})$$



$$L/2 = \int_0^{t_1} (V_0 - at) dt$$

$$\frac{L}{2} = \frac{V_0 + V_1}{2} \cdot t_1$$

$$\frac{L}{V_0 + V_1} = t_1$$

75.

$$(V_0 - at_1) t_1 = L$$

V_2 - скорость одних брусков после удара.

P_1, P_2 - импульсы брусков перед ударом; P_3 - после.

$$P_1 + P_2 = P_3$$

$$P_1 = V_1 \cdot m_1 \quad \checkmark$$

$$P_2 = -V_1 m_2 \quad \checkmark$$

$$P_3 = V_2 (m_1 - m_2) = V_2 (m_1 + m_2) \quad \checkmark$$

$$V_0 = V_1 - at_1$$

$$\frac{V_0 + V_1}{2} \cdot t_1 = \frac{L}{2}$$

$$\frac{V_0 - V_0 + at_1}{2} \cdot t_1 = \frac{L}{2}$$

$$at_1^2 = L$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{L}{a}} \quad \checkmark$$

$$V_0 = \sqrt{aL} \frac{0,5 - 0,1}{0,5 + 0,1} - a \cdot \sqrt{\frac{L}{a}} = \sqrt{aL} (1,5 - 1) = \sqrt{\mu g L} (0,5) = \sqrt{\frac{10 \cdot 0,9}{13}} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{\sqrt{13}} \text{ м/с}$$

Ответ: $\frac{1}{\sqrt{13}} \text{ м/с}$

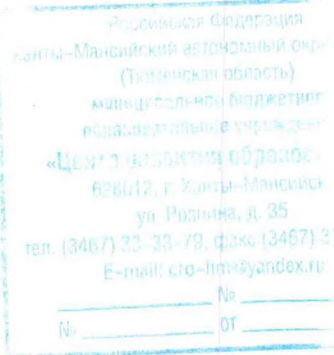
$$\left\{ \begin{aligned} \frac{L}{2} + V_2 \cdot t_2 - \frac{a t_2^2}{2} &= L \quad \checkmark \\ V_2 &= t_2 \cdot a \quad \checkmark \end{aligned} \right.$$

$$V_2 t_2 = L \quad \checkmark$$

$$V_0 = \sqrt{aL} \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)}$$

$$\left. \begin{aligned} V_2 &= \frac{L}{t_2} \\ t_2 &= \frac{V_2}{a} \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_2 = \sqrt{aL}$$

1	2	3	4	5	Σ
10	10	10	10	10	50



1. ~~На рисунке~~

Дано:

$$v_1 = 30 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_2 = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_3 = ?$$

Решение:
по рисунку: след от гыма у 2-го парвоза вертикальный \Rightarrow скорость ветра равна v_2 , т.к. гыма перпендикулярна со скоростью ветра.

$v_b = v_2$ ✓, ветер дует влево (по рисунку) ✓

Заметим, что точка пересечения следов гыма от 1-го и 3-го парвозов окажется ровно посередине между 1 и 3 парвозом; Так будет в любой момент времени; перпендикулярно к СО этой точки: ✓

Относительно неё, скорости у 1 и 3 одинаковы:

$$v_{1отн} = v_{3отн};$$

$$v_{1отн} = v_1 + v_b; \quad v_{3отн} = v_3 - v_b$$

$(\vec{v}_1 \uparrow \downarrow \vec{v}_b)$ ✓ $(\vec{v}_3 \uparrow \uparrow \vec{v}_b)$ ✓
 $v_3 > v_b$, и $v_3 > v_1$

$$v_1 + v_b = v_3 - v_b; \quad v_3 = v_1 + 2v_b = v_1 + 2v_2$$

$$v_3 = v_1 + 2v_2 = 30 + 40 = 70 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Ответ: $v_3 = 70 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

100

2. Дано:

$$t_1 = 60 \text{ с.}$$

$$n = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$R_1 = \frac{R}{n}$$

$$a = \text{const}$$

$$t_2 = ?$$

Решение: - 100

$l_1 = \frac{at_1^2}{2}$, l_1 - длина нитки, которую промотали за время t_1 ; далее h - толщина слоя нитки; $h \ll R$

т.к. $h \ll R$, то длина i -ого слоя нитки $l_i = 2\pi r_i$

$$l_1 = \sum_{i=1}^k l_i = \sum_{i=1}^k 2\pi r_i = 2\pi \cdot \sum_{i=1}^k r_i = 2\pi \cdot \frac{R + \frac{R}{n}}{2} \cdot \frac{R - \frac{R}{n}}{h} =$$

$$= \frac{\pi R^2}{h} \cdot \left(1 - \frac{1}{n}\right) \left(1 + \frac{1}{n}\right); \quad \frac{\pi R^2}{h} \left(1 - \frac{1}{n}\right) \left(1 + \frac{1}{n}\right) = \frac{at_1^2}{2}$$

выразим a :

$$a = \frac{2\pi R^2}{t_1^2 \cdot h} \cdot \left(1 + \frac{1}{n}\right) \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

t_3 - время погружения без учета

l_3 - длина нитки, которую погружали за t_3 с начала;

$l_3 = \frac{at_3^2}{2}$; так и где l_1 , пропустим абсц:

$$l_3 = 2\pi \cdot \sum_i r_i = 2\pi \cdot \frac{R+0}{2} \cdot \frac{R}{h} = \frac{\pi R^2}{h}$$

$$\frac{\pi R^2}{h} = \frac{at_3^2}{2} \quad \frac{\pi R^2}{h} = \frac{2\pi R^2}{2t_1^2 \cdot h} \cdot \left(1 + \frac{1}{n}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{n}\right) \cdot t_3^2$$

$$t_3 = \frac{t_1}{\sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}}$$

$$t_2 = t_3 - t_1 = t_1 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}} - 1 \right)$$

$$t_2 = 60 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{16}{25}}} - 1 \right) = 60 \left(\frac{2}{3} \right) = 40 \text{ с.}$$

Ответ: $t_2 = 40 \text{ с.}$

3. Дано:

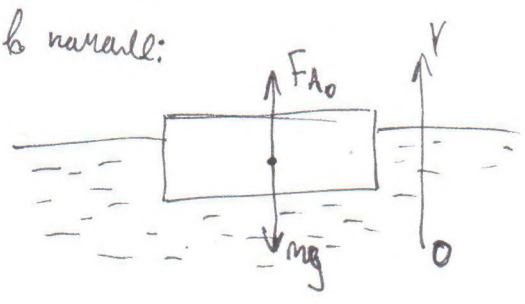
$$\rho = 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\rho_0 = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\frac{A_2}{A_1} = ?$$

Решение:

в равновесии:



$$0 = F_{A0} - mg; \quad F_{A0} = mg$$

$$\rho_0 \cdot g \cdot V_0 = \rho \cdot g \cdot V, \quad V_0 - \text{полная часть тела}$$

$$V_0 = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot V \quad V - \text{объем всего тела}$$

$$h_0 \cdot S = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot H \cdot S$$

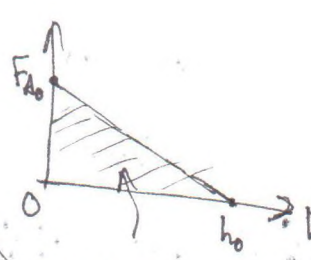
$$h_0 = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot H$$

~~Имеем:~~ $A_{mg} = A_{FA} + A_1$

$$mg h_0$$

$$A_1 = \frac{mg h_0}{2}$$

$$= \left(\frac{mg H \frac{\rho}{\rho_0}}{2} \right)$$



то; на сколько мы погружили нитку

$$A_{FA} = \frac{F_{A0} \cdot h_0}{2} = \frac{mg h_0}{2}$$

погружение на сред. длине

4. Дано:

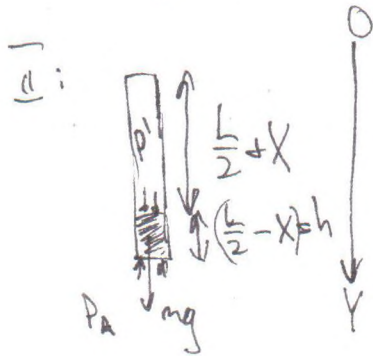
$$L = 100 \text{ см}$$

$$H = 760 \text{ мм.рт.ст.}$$

$$T = \text{const}$$

$h = ?$

Решение:



ρ - плотность ртути;

$$P_A \cdot S = \rho \cdot g \cdot V = \rho g \cdot S \cdot H$$

$$P_A = \rho g H$$

$$T = \text{const}$$

$$PV = \nu RT \Rightarrow P \cdot V = \text{const}$$

$$\Leftarrow S = \text{const}$$

$$\Leftarrow P \cdot h = \text{const}$$

$$P_A \cdot \frac{L}{2} = P' \cdot \left(\frac{L}{2} + X \right)$$

$$P' = P_A \cdot \frac{\frac{L}{2}}{\frac{L}{2} + X} = \rho g H \cdot \frac{L}{L + 2X}$$

$$\text{OK: } 0 = mg + P' \cdot S - P_A \cdot S$$

$$\rho \cdot g \cdot \left(\frac{L}{2} - X \right) \cdot S + P' \cdot S = P_A \cdot S$$

$$\cancel{\rho \cdot g \cdot \left(\frac{L}{2} - X \right) \cdot S} + \cancel{\rho \cdot g \cdot H \cdot \frac{L}{L + 2X} \cdot S} = \cancel{\rho \cdot g \cdot H \cdot 2 \left(\frac{L}{2} - X \right) \cdot S}$$

$$(L - 2X)(L + 2X) + 2HL = 2HL + 4HX$$

$$4X^2 + 4HX - L^2 = 0$$

$$\Delta = 16H^2 + 16L^2 = 16(H^2 + L^2)$$

$$X = \frac{-4H \pm 4\sqrt{H^2 + L^2}}{8} = \frac{-H \pm \sqrt{H^2 + L^2}}{2}$$

- не подходит,
знаем, что $h > 0$
и $h < L$

$$X = \frac{-76 + \sqrt{15776}}{2} \approx 25 \text{ см}$$

\Downarrow

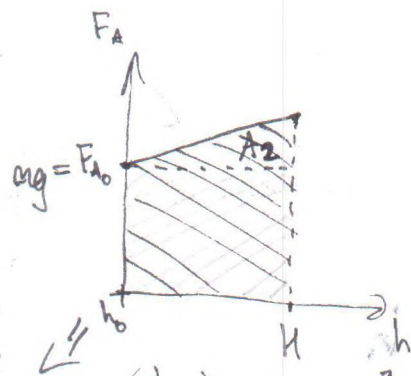
$$h = \frac{L}{2} - X = 50 - 25 = 25 \text{ см}$$

Ответ: $h = 25 \text{ см}$



мощн:

$$A_2 + A_{my} = A_{FA}$$



$$A_2 = A_{FA} - A_{my} = \frac{1}{2} \cdot (F_A - F_{A0}) \cdot (H - h_0) \text{ по формуле площади трапеции}$$

$$A_2 = \frac{1}{2} (mg \cdot \frac{H}{h_0} - mg) \cdot H \cdot (1 - \frac{P}{P_0}) =$$

$$= \left(\frac{1}{2} \cdot mg H \left(\frac{P_0}{P} - 1 \right) \left(1 - \frac{P}{P_0} \right) \right) /$$

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{\frac{1}{2} mg H \left(\frac{P_0}{P} - 1 \right) \left(1 - \frac{P}{P_0} \right)}{\frac{H}{2} \cdot mg \cdot \frac{P}{P_0}} = \frac{(P_0 - P)(P_0 - P)}{P^2}$$

$$= \frac{10^2 \cdot 24^2}{81 \cdot 10^2 \cdot 24^2} = \frac{1}{81} \Rightarrow \text{отмечается } 6 \text{ } 81 \text{ раз}$$

Ответ: $\frac{A_1}{A_2} = 81$

5. Дано:

$W = 30 \text{ Дж}$

$R_1 = R$

$R_2 = 2R$

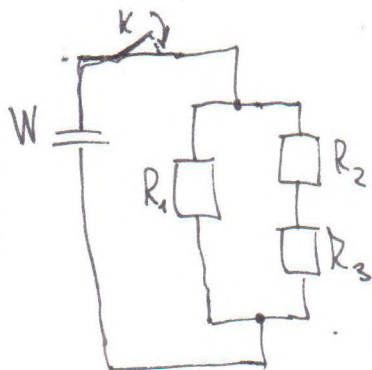
$R_3 = 3R$

$W_1 = ?$

$W_2 = ?$

$W_3 = ?$

Схема:



$U_1 = U_{23} = U_2 + U_3$; $P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{U_1^2}{R}$

$\frac{P_1}{P_{23}} = \frac{5}{1}$; $P_{23} = \frac{U_{23}^2}{R_2 + R_3} = \frac{U_1^2}{5R}$

$W = W_1 + W_{23} = W_1 + W_2 + W_3$; $\frac{Q_1}{Q_{23}} = 5 \Rightarrow W_1 = \frac{5}{6} W$

$I_2 = I_3 = I$; $P_2 = I^2 \cdot R_2 = I^2 \cdot 2R$

$P_3 = I^2 \cdot R_3 = I^2 \cdot 3R$

$\frac{P_2}{P_3} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_3} = \frac{2}{3} i \Rightarrow W_2 = \frac{2}{5} W_{23} = \frac{2}{30} W$

$W_3 = \frac{3}{5} W_{23} = \frac{3}{2} W$

$W_1 = \frac{5}{6} W = \frac{5 \cdot 30}{6} = 25 \text{ Дж}$

$W_2 = \frac{2 \cdot 30}{30} = 2 \text{ Дж}$

$W_3 = \frac{3 \cdot 30}{30} = 3 \text{ Дж}$

105.