

1	4
2	10
3	10
4	10
5	10
Итог	44
Подпись	Чижик

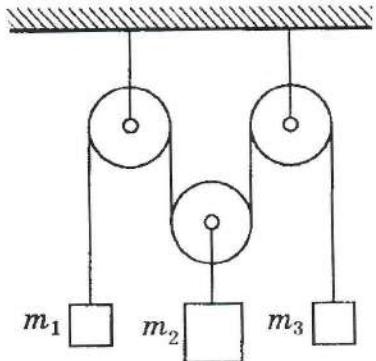
10%

**муниципального этапа всероссийской
и школьников 2022/ 2023 учебного года
по ФИЗИКЕ**
для обучающихся 10 классов

Задача 1. Старуха Шапокляк ехала по прямой дороге на мотоцикле к дубу со скоростью 10 м/с. Когда до него осталось 20 м, мотоцикл зацепился за упругий трос. В итоге создалось постоянное тормозящее ускорение 2 м/с^2 . Чему равен путь, пройденный мотоциклом за 6 с от начала торможения? Построить зависимость пути Шапокляк от времени.

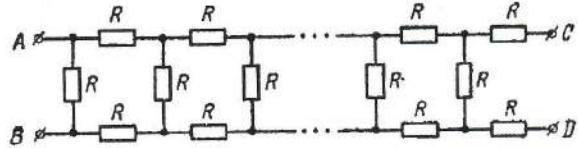


Задача 2. Система грузов, показанная на рисунке с массами $m_1 = m_3 = 10 \text{ кг}$ и $m_2 = 20 \text{ кг}$, сначала находится в покое, трение отсутствует, а массы блоков и нитей пренебрежимо малы. Нити нерастяжимы. Затем к грузу m_1 прикрепили довесок $\Delta m_1 = 1,25 \text{ кг}$, а к грузу m_3 – довесок $\Delta m_3 = 5 \text{ кг}$ и систему представили самой себе. В каком направлении и с какими ускорениями начнут двигаться грузы?

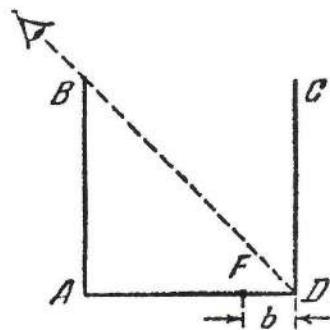


Задача 3. У порожней рыболовной шхуны в менее соленом море ватерлиния (уровень максимального погружения) находится на высоте $h_1 = 0,5 \text{ м}$ над водой, а в более соленом море на высоте $h_2 = 0,6 \text{ м}$. Максимальная загрузка рыбой в первом море составляет $m_1 = 50 \text{ т}$, а во втором – $m_2 = 63 \text{ т}$. Найти массу корабля. Борта шхуны считать вертикальными в рассматриваемом диапазоне погружений.

Задача 4. Резистор какого номинала нужно включить между точками C и D (см. схему), чтобы сопротивление всей цепи (между точками A и B) не зависело от числа ячеек?

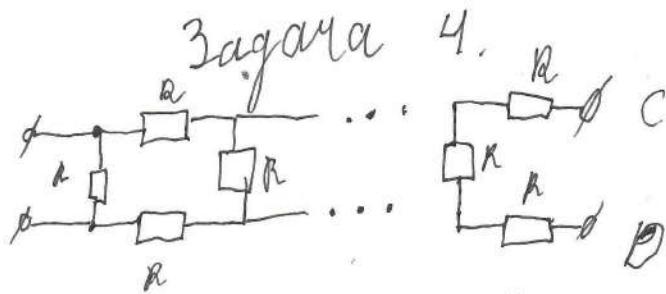


Задача 5. Кубический сосуд с непрозрачными стенками расположен так, что глаз наблюдателя не видит его дна, но полностью видит стенку CD . Какой объем воды нужно налить в сосуд, чтобы наблюдатель смог увидеть предмет F , находящийся на расстоянии $b = 10 \text{ см}$ от угла D ? Ребро сосуда $a = 40 \text{ см}$. Показатель преломления воды $n = 4/3$.



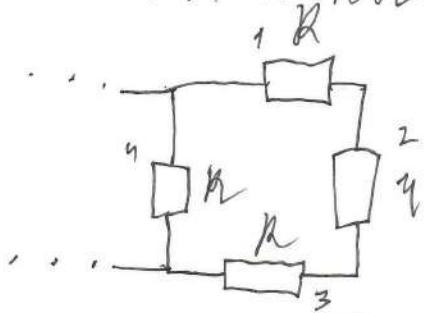
личн 2

10/14



Таким образом, выходной сигнал между
точками С и D имеет сопротивление
 γ

Причём, чтобы сопротивление цепи
не зависело от количества ячеек,
эквивалентное сопротивление ячеек



должно быть равно γ

Соединение 1-3 — последовательное,
 $R_{1-3} = R + R + \gamma$

$\frac{1}{R_o} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_{1-3}}$ — параллельное,

$$R_o = \gamma$$

$$\frac{1}{\gamma} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R + \gamma}$$

$$\frac{1}{\gamma} = \frac{3R + \gamma}{(2R + \gamma)R}$$

мум 3

$$\gamma^2 + 3R\gamma = 2R^2 + \gamma R$$

$$\gamma^2 + 2R\gamma - 2R^2 = 0$$

$$D = \gamma R^2 - \gamma(-2k^2) = 12R^2, D > 0 \text{ (2 корня)}$$

$$\gamma_{1,2} = \frac{-2R \pm 2\sqrt{3}R}{2}$$

$\frac{-2R - 2\sqrt{3}R}{2} \leftarrow 0$, значит, при

удовлетворяет условия задачи

$$\gamma = -R + \sqrt{3}R$$

$$\gamma = (\sqrt{3} - 1)R \times 10^6$$

$$\text{Ответ: } (\sqrt{3} - 1)R$$

Дано:

$$h_1 = 0,5 \text{ м}$$

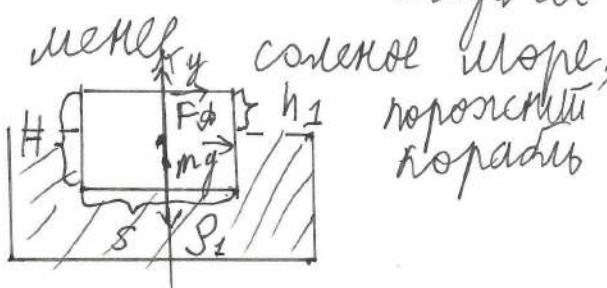
$$h_2 = 0,6 \text{ м}$$

$$m_1 = 50 \text{ кг}$$

$$m_2 = 63 \text{ кг}$$

$$\overbrace{m-?}^{m=7}$$

①



Задача 3

Типы: m - massa тела

$$\vec{F}_\alpha + \vec{mg} = \vec{ma}, a = 0 \frac{\mu}{c^2}$$

$$\text{oy: } F_\alpha - mg = 0, F_\alpha = S_1 g \nabla_i, \nabla_i = S(H-h_1)$$

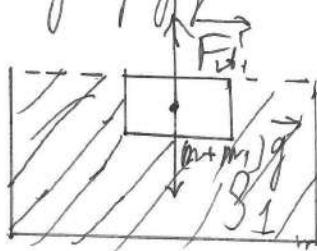
$$S_1 S (H-h_1) = m$$

отсюда $S_1 S = x_1$ мм^4

$$\begin{aligned} c &= u \\ 1 \text{ м} &= 10^3 \text{ м} \\ m_1 &= 50 \text{ кг} = 5 \cdot 10^4 \text{ кг} \\ m_2 &= 63 \text{ кг} = 6,3 \cdot 10^4 \text{ кг} \end{aligned}$$

$$m = x_1(H - h_1)$$

② более сложное море, корабль



$$\vec{F}_{\text{д1}} + (m+m_1) \vec{g} = m \vec{a}_1, \quad a_1' = \frac{c^2}{C^2}$$

$$\text{от: } \vec{F}_{\text{д1}}' = (m+m_1) \vec{g}, \quad \vec{F}_{\text{д1}}' = S_g \vec{v}, \quad \vec{v} = SH$$

$$S, SH = m+m_1$$

$$m+m_1 = x_1 H$$

$$\underline{x_1} = \frac{m+m_1}{H}$$

$$\underline{x_1} = \frac{m}{H-h_1}$$

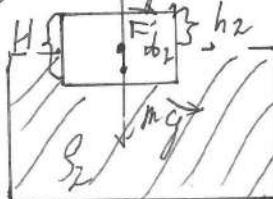
$$\frac{m+m_1}{H} = \frac{m}{H-h_1}$$

$$mH = mH - mh_1 + m_1 H - m_1 h_1$$

$$m_1 H = mh_1 + m_1 h_1$$

$$H = \frac{h_1(m+m_1)}{m_1}$$

③ более сложное море, корабль



$$\vec{F}_{\text{d}2} + m\vec{g} = m\vec{a}_2; \quad a_2 = 0 \frac{m}{c^2}$$

oy: $F_{\text{d}2} = mg, \quad F_{\text{d}2} = S_2 g V_2, \quad V_2 = S(H-h_2)$

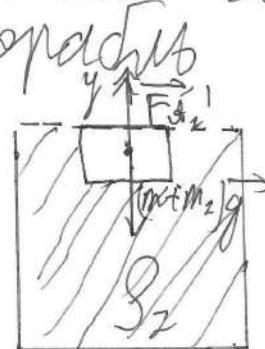
$$S_2 S (H-h_2) = m_2$$

обозначим $S_2 S = x_2$

$$m = x_2 (H-h_2)$$

$$\underline{x_2 = \frac{m}{H-h_2}}$$

① base convex slope, запускающий



$$\vec{F}_{\text{d}2} + (m+m_2)\vec{g} = m\vec{a}_2; \quad a_2 = 0 \frac{m}{c^2}$$

oy: $F_{\text{d}2} = (m+m_2)g, \quad F_{\text{d}2} = S_2 g V;$

$$S_2 SH = m+m_2 \quad V = SH$$

$$x_2 H = m+m_2$$

$$\underline{x_2 = \frac{m+m_2}{H}}$$

$$\underline{\frac{m+m_2}{H} = \frac{m}{H-h_2}}$$

$$mH = mH + m_2H - mh_2 - m_2h_2$$

$$m_2 H = m h_2 + m_2 h_2$$

$$H = \frac{h_2(m+m_2)}{m_2}$$

⑤

$$\frac{h_2(m+m_2)}{m_2} = \frac{h_1(m+m_1)}{m_1}$$

$$m m_1 h_2 + m_2 m_1 h_2 = m m_2 h_1 + m_1 m_2 h_1$$

$$m (m_1 h_2 - m_2 h_1)$$

$$m (m_1 h_2 - m_2 h_1) = m_1 m_2 h_1 - m_1 m_2 h_2$$

$$m = \frac{m_1 m_2 (h_1 - h_2)}{m_1 h_2 - m_2 h_1}$$

$$m = \frac{m_1 m_2 (h_1 - h_2)}{m_2 h_1 - m_1 h_2}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{6} \quad m &= \frac{\cancel{50} \cdot 5 \cdot 6,3 \cdot 10^8 \cdot 0,1}{\cancel{6,3} \cdot 10^4 \cdot 0,5 - 5 \cdot 10^9 \cdot 0,6} = \\ &= \frac{31,5 \cdot 10^6}{3,15 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^9} = \frac{31,5 \cdot 10^4}{0,15 \cdot 10^4} = \end{aligned}$$

$$= 210 \cdot 10^3 (\text{kg}) = 210 \text{t}$$

Ambem : $m = 210 \text{t}$

105

Zadara 5.

MCM 4

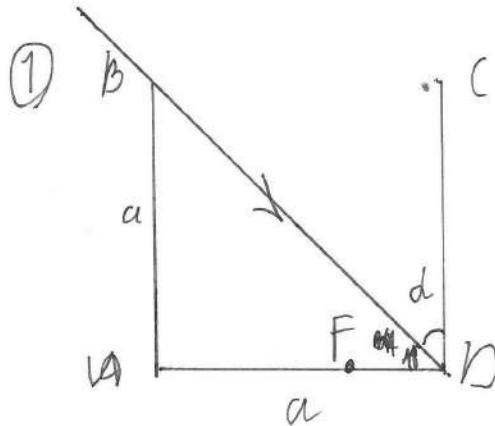
Дано:

$$b = 10 \text{ см}$$

$$a = 4 \text{ см}$$

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

Т?



Ч

$$1 \text{ см} = 10^{-2} \text{ м}$$

$$b = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

$$a = 4 \text{ см} = 0,4 \text{ м}$$

① Из $\triangle ABD$, $\angle A = 90^\circ$

ПЛ.к $\angle B = \angle D$, $\triangle ABD$ - подобные

$\angle ABD = \angle DBA$ (из cb-ыи р/б треугольника)

$$\angle BAD + \angle ABD = 180^\circ$$

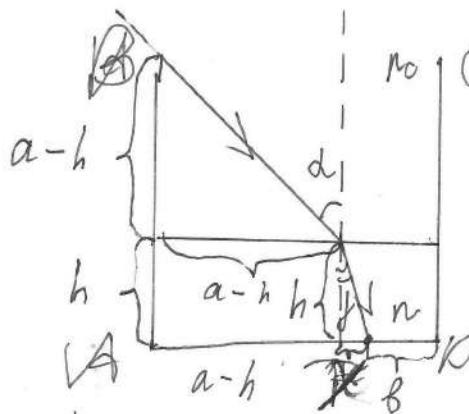
~~$\angle DBA$~~

$$\angle DBA = 15^\circ$$

② $\angle BDA + d = 90^\circ$

$$d = 45^\circ$$

③



Н $n_0 = 1$ -
нормальное
представление
воздуха

$$\frac{\sin d}{\sin j} = \frac{n}{n_0}$$

$$\sin j = \frac{\sin d}{n} = \frac{\sqrt{2} \cdot 3}{2 \cdot 4} = \frac{3\sqrt{2}}{8}$$

мм 8

④ Тирмо h-бруна, наимен
одијева брз

$$x = a - b - (a - h)$$

$$x = h - b$$

$$\text{⑤ } \operatorname{tg} j = \frac{x}{h}$$

$$\operatorname{tg} j = \frac{h - b}{h}$$

$$\operatorname{tg} j = \frac{\sin j}{\cos j}$$

$$\operatorname{tg} j = \cos j = \sqrt{1 - \sin^2 j}$$

$$\frac{\sin j}{\sqrt{1 - \sin^2 j}} = \frac{h - b}{h}$$

$$\operatorname{tg} j = \sqrt{1 - \sin^2 j} = \sqrt{1 - \frac{18}{64}} = \sqrt{\frac{46}{64}} = \sqrt{\frac{23}{32}}$$

$$\frac{\sin j}{j} = \frac{h - b}{h}$$

$$\operatorname{tg} j = \frac{3\sqrt{2}}{8} \cdot \frac{8}{\sqrt{46}}$$

$$\operatorname{tg} j = \frac{3}{\sqrt{23}}$$

$$h \sin j = yh - yb$$

$$yh - h \sin j = yb$$

$$h = \frac{yb}{y - \sin j}$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{h-b}{h}$$

$$h \operatorname{tg} \beta = h - b$$

$$h - h \operatorname{tg} \beta = b$$

$$h = \frac{b}{1 - \operatorname{tg} \beta}$$

$$h = \frac{0,2}{1 - \frac{3}{\sqrt{23}}}$$

$$V = S \cdot h, \quad S = a^2$$

$$V = \frac{0,016}{0,3744568} \approx 0,043 \text{ m}^3.$$

Ответ: $0,043 \text{ m}^3$ 105

Задача 2

Дано:

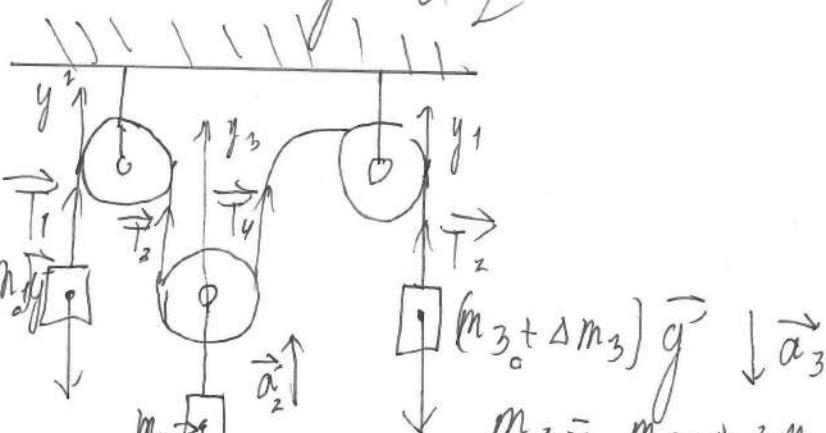
$$\Delta m_1 = 1,25 \text{ кН}$$

$$\Delta m_3 = 5 \text{ кН}$$

$$m_{10} = m_{30} = 10 \text{ кН}$$

$$m_2 = 10 \text{ кН}$$

①



$$m_3 = m_{30} + \Delta m_3$$

$$m_2 = m_{20} + \Delta m_2$$

Первый и третий грузы движутся вниз, второй — вверх

ММ 10

$$T_1 = T_2 = T_3 = T_4, \text{ m. r. numь небесных тел неизменна}$$

и неизменна

2) $(m_1 + \Delta m_1) \vec{g} + \vec{T} + (\Delta m_1) \vec{a}_1$

$\circ y_2 : T - (m_1 + \Delta m_1) g = \cancel{m_1 a_1} - (\Delta m_1 + m_1) a_1$

$$\vec{T} + (m_2 + \Delta m_2) \vec{g} = (m_2 + \Delta m_2) \vec{a}_2$$

$\circ y_1 : T - (m_3 + \Delta m_3) g = (m_3 + \Delta m_3) a_3$

$$T = (m_3 + \Delta m_3) g - (m_3 + \Delta m_3) a_3$$

3) $m_3 = m_1 = m$

$$\Delta m_3 g - m_3 a_3 - \cancel{\Delta m_3 a} = \cancel{\Delta m_2 g} - m_2 a_2 - \cancel{\Delta m_2 a} = m_2 g + \Delta m_1 g -$$

$$\cancel{\Delta m_3 g} - m_3 a_3 = m_2 a_2 - m_1 a_1 - \cancel{\Delta m_1 a}$$

4) $2 \vec{T} + m_2 \vec{g} = m_2 \vec{a}_2$

$\circ y_3 : 2T - m_2 g = m_2 a_2$

$$a_2 = \underline{- (a_2 + a_3)}$$

5) Второе уравнение равновесия

$$\vec{T} + m_1 \vec{g} = 0$$

однозначно $T = m_1 g$

$$m + \Delta m_1 = m_1'$$

$$m + \Delta m_3 = m_3'$$

Итога

МММ 21

$$m_1' g + m_1 a_1 = m_3' g + m_3 a_3$$

$$m_3' a_3 = m_1' g + m_1 a_1 - m_3' g$$

$$\textcircled{6} \quad 2T - m_2 g = \underline{\underline{-m_2(a_1+a_3)}}$$

$$g T - \underline{\underline{2m_2 g}} = \underline{\underline{-m_1 a_1 - m_2 a_3}}$$

$$2T = m_2 g + m_2 a_2$$

$$2T \quad T = \frac{m_2 g + m_2 a_2}{2}$$

$$\bar{T} = \frac{2m_2 g - a_1 - a_3}{4}$$

$$\textcircled{7} \quad a_1 = \frac{m_1 g - T}{m_1}$$

$$a_2 = \frac{m_2 g - 2T}{m_2}$$

$$a_3 = \frac{m_3 g - T}{m_3}$$

$$\frac{2(m_2 g - 2T)}{m_2} = \frac{T - m_1 g}{m_1} + \frac{T - m_3 g}{m_3}$$

$$\cancel{m_3 = m_1 = m}$$

$$\cancel{\frac{2(m_2 g - 2T)}{m_2}} = \cancel{\frac{2T - 2m_1 g}{m_1}}$$

$$2 m_1 m_3 m_2 g + 4 T m_1 m_3 = T m_2 m_3 - m_1 m_2 m_3 g + \\ + m_1 m_2 T - m_1 m_2 m_3 g$$

$$T m_2 m_3 + T m_1 m_2 + 4 T m_1 m_3 = 4 m_1 m_2 m_3 g$$

$$\bar{T} = \frac{4 m_1 m_2 m_3 g}{m_1 m_2 + m_1 m_3 + m_2 m_3}$$

$$m_1 = m_{1,0} + \Delta m_1$$

$$m_2 = 11,25 \text{ kN}$$

$$m_3 = m_{3,0} + \Delta m_3$$

$$m_3 = 15 \text{ kN}$$

$$\bar{T} = \frac{4 \cdot 11,25 \cdot 20 \cdot 10 \cdot 15}{11,25 \cdot 20 + 11,25 \cdot 15 + 15 \cdot 20} = \frac{135000}{225 + 168,75 + 300} \\ = \frac{135000}{693,75} = \frac{135000}{1700} = 112,5 \text{ kN}$$

$$a_1 = \frac{11,25 \cdot 10 - 112,5}{11,25} = 0 \frac{\text{m}}{\text{C}^2}$$

$$a_2 = \frac{200 - 225}{11,25} = -1,25 \frac{\text{m}}{\text{C}^2}$$

$$a_3 = \frac{150 - 112,5}{15} = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{C}^2} \quad 10^\circ$$

$$\text{Aufgabe: } a_1 = 0 \frac{\text{m}}{\text{C}^2}; \quad a_2 = 1,25 \frac{\text{m}}{\text{C}^2}$$

$$| \quad a_3 = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{C}^2}$$

Дано:

$$V_0 = 10 \frac{m}{s}$$

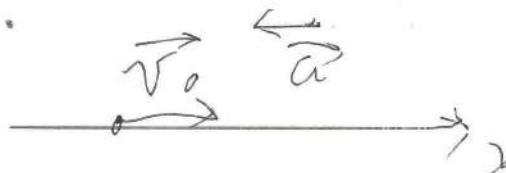
$$a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$t = 6 s$$

$$S = ?$$

$$l(t) ?$$

Задача 1



$$x = x_0 + V_0 x t + \frac{a x t^2}{2}$$

$$x - x_0 = S$$

$$S = V_0 t - \frac{a t^2}{2}$$

$$S = 60 - \frac{2 \cdot 36}{2} = 24 \text{ м}$$

Умоды
построим график $S(t)$,
построим $V(t)$,
протокладим, приведем наше
ускорение и изучим точку $x=0$,
когда оно превышает $m \cdot k \cdot b$ то мы

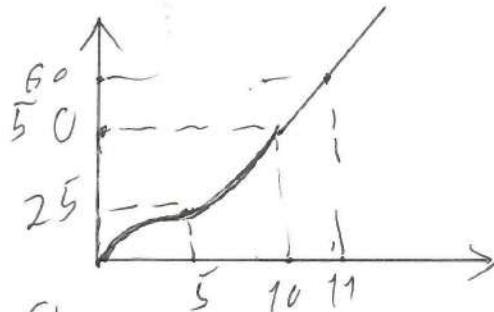


$$l_1 = \frac{5 \cdot 10}{2} = 25 \text{ м}$$

$$l_2 = \frac{2 \cdot 10}{2} = 25 \text{ м}$$

$$l_3 = \frac{2}{2} = 25 \text{ м}$$

W



$$\text{Ответ: } S = 24 \text{ м}$$

Избр - 14