

Часть 1

Олимпиада: **Физика, 10 класс (1 часть)**

Шифр: **21205734**

ID профиля: **213334**

Вариант 3

N1. *рысь*

1) *рысь* t - время полета камне, мрга:

$$\begin{cases} V_0 \cos \alpha t = S \\ V_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} = 0 \end{cases}$$

$$t(V_0 \sin \alpha - \frac{gt}{2}) = 0$$

$$t = 0 \text{ (начальное положение)}$$

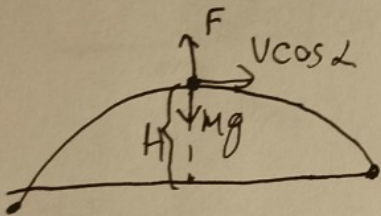
$$t = \frac{2V_0 \sin \alpha}{g} \text{ (конечное положение)}$$

мрга $V_0 = \frac{S}{\cos \alpha \cdot t} = \frac{Sg}{2V_0 \sin \alpha \cos \alpha}$

$$V_0^2 = \frac{Sg}{\sin 2\alpha}$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{Sg}{\sin 2\alpha}} = \sqrt{\frac{17 \cdot 10}{\sin 120^\circ}} = \sqrt{\frac{170 \cdot 2}{\sqrt{3}}} = \sqrt{\frac{340}{\sqrt{3}}} \approx 14 \text{ м/с}$$

2)



Самая высокая скорость в верхней точке ~~требует~~ параболической траектории, значит можно считать, что он имеет ~~четыре~~ *ускорение*. По 2-му закону Ньютона:

$$ma_{\text{уч}} = mg - F, \text{ м.е. } m \frac{V^2 \cos^2 \alpha}{H} = mg - F$$

$$H = \frac{V^2 \sin^2 \alpha}{2g} \text{ , значит } m \frac{\cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} 2g = mg - F$$

$$F = mg \left(1 - 2 \frac{\cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} \right) = mg \left(1 - 2 \frac{1 \cdot 9}{4 \cdot 3} \right) = mg \left(1 - \frac{2}{3} \right) =$$

$$= \frac{mg}{3} = \frac{10}{3} \approx 3,3 \text{ (H)}$$

Ответ: 1) $V_0 = 14 \text{ м/с}$ 2) $F = 3,3 \text{ H}$

N2.

треножник

гравитация 10 м/с²

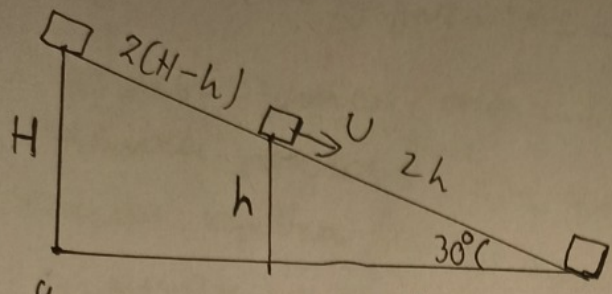


рис. 1.

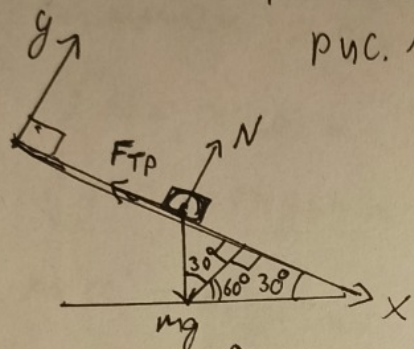


рис. 2.

1) путь на наклонном
 наклонном на углам
 равномерное тело
 число скорости U
 ускорение a
 тогда: g на углам

магнетизм - $\frac{h}{\sin 30^\circ} = 2h$

тогда:

$$2h = \frac{0 + U^2}{2a} = \frac{-U^2}{2a}$$

$$a = \frac{-U^2}{4h}$$

Теперь найдем a через 2-й закон Ньютона. Две оси
 будем считать координатной осью, где Ox направлена вверх
 по склону, а Oy перпендикулярно ей, тогда проекция
 силы mg на ось (см. рисунок 2): $F_{Tx} = mg \sin \alpha$
 $F_{Ty} = mg \cos \alpha$

Заменим 2 закон Ньютона где:

по Ox : $ma = F_{Tx} - F_{тр}$
 по Oy : $0 = N - F_{Ty}$

$$\begin{cases} ma = mg \sin \alpha - \mu N \\ N = mg \cos \alpha \end{cases}$$

$$\begin{aligned} a &= g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha \\ \frac{-U^2}{4h} &= g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \end{aligned}$$

$$\frac{U^2}{4h} = g(\mu \cos \alpha - \sin \alpha) \quad (2)$$

$$U^2 = 4hg(\mu \cos \alpha - \sin \alpha) \Rightarrow U = 2\sqrt{hg(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)} =$$

$$= 2\sqrt{20 \cdot (0,81 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2})} \approx 2\sqrt{20 \cdot 0,2} = 2\sqrt{4} = 4 \text{ (м/с)}$$

Зная скорость, можно найти время T

$$U = -aT \quad T = \frac{U}{U^2} \cdot 4h = \frac{4h}{U} = \frac{8h}{4 \text{ м/с}} = 2 \text{ с}$$

продолжение задания № 2.

2) мы знаем скорость, с которой тело съехало с участка разгона: $v = 4 \text{ м/с}$. Пусть H - высота, с которой съехала коробка. По направлению движения пункта рассмотрим закон Ньютона где пох те осей (рисунки)

$$\begin{cases} N = mg \cos \alpha \\ ma' = mg \sin \alpha - \mu_2 N, \text{ где } a' - \text{ускорение тела} \end{cases}$$

$$ma' = mg(\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha) \quad a' = g(\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha)$$

Найдем длину 2-го участка разгона: $\frac{H}{\cos 30^\circ} = 2H$
 - длина всей плоскости $\frac{h}{\cos 30^\circ} = 2h$ - длина участка торможения

длина участка разгона: $2H - 2h = 2(H - h)$

В начале участка у тела была скорость 0, в конце была скорость v , значит:

$$2(H - h) = \frac{v^2 - 0}{2a'} = \frac{v^2}{2g(\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha)}$$

$$H - h = \frac{v^2}{4g(\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha)}$$

$$H = \frac{v^2}{4g(\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha)} + h = \frac{16}{40(\frac{1}{2} - 0,11 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2})} + 2 \approx$$

$$\approx \frac{16}{40 \cdot 0,4} + 2 = 1 + 2 = 3 \text{ м}$$

Ответ: $T = 2 \text{ с}; H = 3 \text{ м}$.

(3)

№3.

Условие

голубика 10 кг.

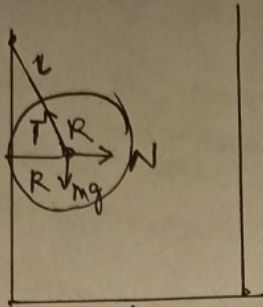


Рис. 1

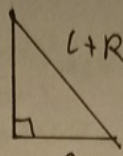


Рис. 2

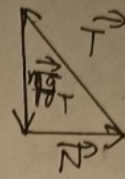


Рис. 3

1) Путь Т - сила натяжения нити. шар находится в состоянии покоя, значит силы, действующие на шарик образуют треугольник. ~~Этот~~ ~~Снова~~ Заметим, что подобный треугольник подобен треугольнику на рисунке 2, т.е. их стороны пропорциональны. Значит:

$$\frac{L+R}{R} = \frac{T}{N}, \text{ в то время как, } T = \sqrt{m^2g^2 + N^2}, \text{ значит}$$

$$\sqrt{\frac{m^2g^2}{N^2} + 1} = \frac{L+R}{R} \Rightarrow \frac{m^2g^2}{N^2} = \left(\frac{L+R}{R}\right)^2 - 1$$

$$N^2 = \frac{m^2g^2}{\left(\frac{L+R}{R}\right)^2 - 1} \quad N = \frac{mg}{\sqrt{\left(\frac{L+R}{R}\right)^2 - 1}}$$

$$N = \frac{0,8 \cdot 10}{\sqrt{\left(\frac{15+5}{5}\right)^2 - 1}} = \frac{8}{\sqrt{16-1}} = \frac{8}{\sqrt{15}} \approx 2,1 \text{ Н}$$

2)

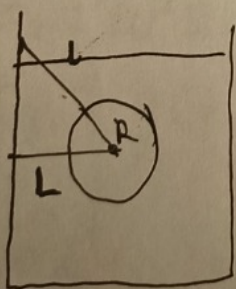


Рис. 4

Путь L - расстояние от центра шара до ~~от~~ граница стены равно mg масса шара.

Перейдем в систему отсчета связанную со стеной: путь a - центростремительное ускорение тела.

$$a = \omega^2 L$$

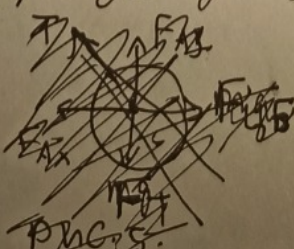


Рис. 5

(4)

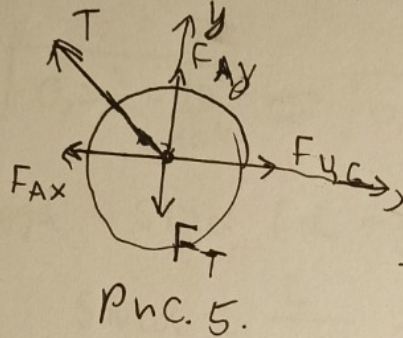
Условие

разлика ток.

программе задачи №3

вращающаяся ось.

Заметим, что в системе отсчета как бы создаётся ^{гидростатическая} поле давления, знаменитое ^{создаётся} сила Архимеда F_{Ax} , направленное к оси вращения ^и равнодействующей F_{Ay} . Знаменитое ^{гидростатическое} поле давления F_{Ay} равнодействующей F_{Ay} .



Меро некая ось, ось T_x, T_y — проекции T на оси координат.

Тогда по 2-му закону Ньютона:

$$\begin{cases} 0 = F_{цб} - F_{Ax} - T_x \\ 0 = F_{Ay} + T_y - F_T \end{cases}$$

$$\begin{cases} T_x = F_{цб} - F_{Ax} \\ T_y = F_T - F_{Ay} \end{cases}$$

$$a = \omega^2 L;$$

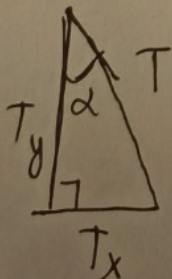
$$F_{цб} = ma = m\omega^2 L;$$

$$F_{Ax} = \rho_B a V_{ш} = \rho_B \omega^2 L V_{ш};$$

$$F_T = mg;$$

$$F_{Ay} = \rho_B g V_{ш};$$

$$\begin{cases} T_x = \omega^2 L (m - \rho_B V_{ш}) \\ T_y = g (m - \rho_B V_{ш}) \end{cases} \Rightarrow T = \sqrt{\omega^4 L^2 + g^2} (m - \rho_B V_{ш})$$



по аналогии с правым нультом (5), ^{применяем} на рис. 6 и рис. 7. ^{подобны}, ^{знаем}: $\frac{T_y}{T_x} = \frac{L+R}{L}$

участник quizuka 10k
выяснение (2-е) задание №3

$$\frac{T}{T_x} = \frac{L+R}{L} \Rightarrow \sqrt{1 + \frac{g^2}{w^4 L^2}} = \frac{L+R}{L}$$

$$1 + \frac{g^2}{w^4 L^2} = \frac{(L+R)^2}{L^2} \quad \frac{1}{L^2} ((L+R)^2 - g^2) = 1$$

$$L^2 = (L+R)^2 - \frac{g^2}{w^4} \quad L = \sqrt{(L+R)^2 - \frac{g^2}{w^4}}$$

$$L = \sqrt{0,2^2 - \frac{10^2}{10^4}} \approx \sqrt{0,03} \approx 0,17$$

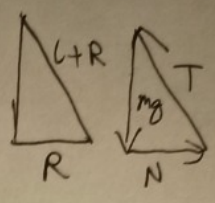
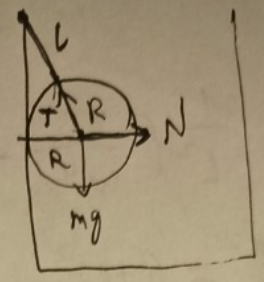
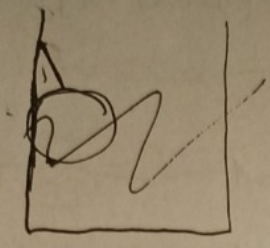
Итого $\sin \alpha$ - угол между векторами
наблюдателя: $\sin \alpha = \frac{L}{L+R} = \frac{0,17}{0,2} = 0,85$

$$\alpha = \arcsin(0,85)$$

Ответ: $N = 2,14$; $\alpha = \arcsin 0,85$

(5)

репродукт



$$T = \sqrt{m^2 g^2 + N^2}$$

$$T_x = N$$

$$T_y = mg$$

$$\frac{L+R}{T} = \frac{R}{N} \quad \frac{T}{N} = \frac{L+R}{R}$$

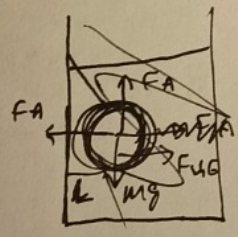
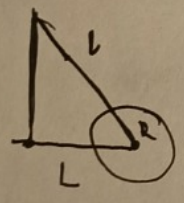
~~$$FR = N(L+R)$$~~

$$\sqrt{\frac{m^2 g^2}{N^2} + 1} = \frac{L+R}{R}$$

$$\sqrt{\frac{m^2 g^2}{N^2} + 1} = 4$$

$$\frac{m^2 g^2}{N^2} = 15 \quad N^2 = \frac{m^2 g^2}{15} \quad N = \frac{mg}{\sqrt{15}} = \frac{8}{\sqrt{15}} \approx 2H$$

co:



$$\rho = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{3m}{4\pi R^3} \approx \frac{24}{12,56637}$$

$$a = \omega^2 L$$

$$F_{Ax} = \rho_B g V_{\omega}$$

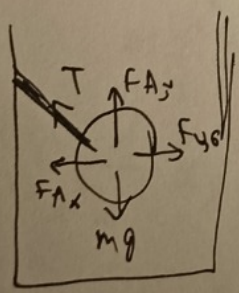
$$F_{Ay} = \rho_B g V_{\omega}$$

$$F_{yB} = ma$$

$$F_T = mg$$

$$T_x = ma - \rho_B a V_{\omega}$$

$$T_y = mg - \rho_B g V_{\omega}$$



$$T = (m - \rho_B V_{\omega}) \sqrt{a^2 + g^2} \quad T_x = a(m - \rho_B V_{\omega})$$

$$T_y = g(m - \rho_B V_{\omega})$$

~~$$F_{T_x}$$~~

$$\frac{T}{T_x} = \frac{L+R}{L}$$

$$\frac{g}{a} = \frac{g}{\omega^2 L}$$

$$\frac{\sqrt{a^2 + g^2}}{a} = \frac{L+R}{L}$$

$$\sqrt{1 + \left(\frac{g}{a}\right)^2} = \frac{L+R}{L}$$

$$1 + \left(\frac{g}{a}\right)^2 = \frac{(L+R)^2}{L^2}$$

$$\frac{g^2}{\omega^4 L^2} = \frac{(L+R)^2}{L^2} - 1$$

Σεφραβικ

$$\frac{1}{L^2} \left(\frac{g^2}{w^4} \right) = \frac{1}{L^2} (L+R)^2 - 1$$

$$\frac{1}{L^2} \left(\frac{g^2}{w^4} - (L+R)^2 \right) = -1$$

$$L^2 = (L+R)^2 - \frac{g^2}{w^4}$$

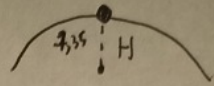
$$L^2 = 0,2^2 - \frac{1000^2}{10^4} = 0,03$$

$$L = 17 \text{ cm}$$

Задача

~~21~~

$$U \cos \alpha \cdot t = S$$



~~$$U \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} = 0 \quad t(U \cos \alpha - \frac{gt}{2})$$~~

$$U \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} = 0 \quad t(U \sin \alpha - \frac{gt}{2}) = 0$$

$$U \sin \alpha = \frac{gt}{2} \quad t = \frac{2U \sin \alpha}{g}$$

$$U \cos \alpha \cdot \frac{2U \sin \alpha}{g} = S$$

$$\frac{U^2 \cdot 2 \sin \alpha \cos \alpha}{g} = S$$

$$\frac{U^2 \cdot \sin 2\alpha}{g} = S$$

$$U^2 = \frac{gS}{\sin 2\alpha}$$

$$U = \sqrt{\frac{gS}{\sin 2\alpha}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 17}{\sin 120^\circ}}$$

$$t = \frac{28 \cdot \sqrt{3}}{10 \cdot 2} = \frac{28}{20} \cdot \sqrt{3} = 2,42$$

$$U = 14 \text{ м/с}$$

$$U \sin \alpha = gt$$

$$H = \frac{U \sin \alpha}{g} \cdot U \sin \alpha - \frac{g U^2 \sin^2 \alpha}{2g^2} = \frac{U^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{U^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{U^2 \sin^2 \alpha}{2g} = 3,35 \text{ м}$$

$$m \frac{U_x^2}{H} = mg - F_A$$

$$m \frac{U^2 \cos^2 \alpha}{U^2 \sin^2 \alpha} \cdot 2g = mg - F_A$$

$$m (\text{ctg}^2 \alpha \cdot 2g) = mg - F_A$$

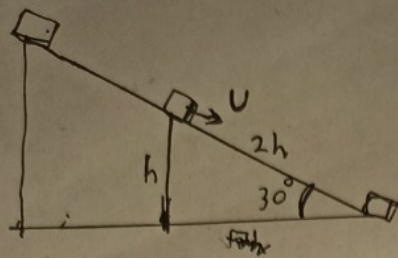
$$F_A = mg(1 - 2 \text{ctg}^2 \alpha) = mg(1 - \frac{2}{3}) = \frac{mg}{3} =$$

$$\text{ctg} 60^\circ = \frac{\cos 60^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{1}{2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{10}{3} \approx 3,333$$

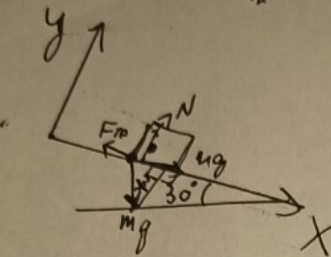
$$\text{ctg}^2 60^\circ = \frac{1}{3}$$

Задача



$$2h = \frac{U^2}{2a}$$

$$a = \frac{-U^2}{4h}$$



$$N = mg \cos \alpha$$

$$\mu N = ma = mg \sin \alpha - \mu N =$$

$$= mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

$$0,866$$

$$ma = mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

$$0,1905$$

$$\frac{-U^2}{4h} = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

$$0,3095$$

$$\frac{U^2}{4h} = g(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)$$

$$6,19$$

$$U^2 = 4hg(\mu \cos \alpha - \sin \alpha) \quad U = 2\sqrt{hg(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)} =$$

$$= 2\sqrt{20(0,81 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2})} =$$

$$Ut + \frac{at^2}{2} = 2h$$

$$= 2 \cdot 2 = 4 \text{ м/с}$$

$$a = 2 \text{ м/с}^2$$

$$Ut + \frac{U^2 t^2}{8h} = 2h$$

$$\frac{U^2}{4h} t^2 + Ut - 2h = 0 \quad \frac{U^2}{4h} t^2 - Ut + 2h = 0$$

$$t^2 - 4t + 4 = 0$$

$$(t-2)^2 = 0$$

$$t = 2 \text{ с}$$

$$2t^2 - 4t + 4 = 0$$

$$D = 16 -$$

$$a't' = U$$

$$2(H-h) = \frac{U^2}{2a'}$$

$$a' = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

$$2H - 2h = \frac{U^2}{2g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}$$

$$2H = \frac{4}{20(\frac{1}{2} - 0,11 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2})} + 4$$

$$H = \frac{2}{0,19} + 2$$

$$H = 2,32 \text{ м}$$

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 10 класс (2 часть)**

Шифр: **21205734**

ID профиля: **213334**

Вариант 3

НЧ.

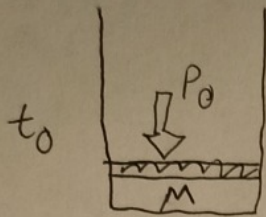


Рис. 1.

В начальный момент времени поршень находится ровно над поверхностью воды.

Во время нагревания от 0°C до 100°C

1) Сверху на воду действует атмосферное давление, следовательно вода кипит при 100°C и пар до момента кипения выделяться не будет, т.к. давление насыщенного пара равно атмосферному при 100°C . Значит все тепло, отданное до момента кипения пойдет на нагрев воды:

$$Q_1 = c m \Delta t = 4180 \cdot \frac{5,5}{1000} \cdot 100 = 2299 \text{ (АЖ)}$$

2) Часть тепла уйдет на нагрев поршня, при этом насыщенный пар не будет выделяться, т.к. все тепло будет забираться из воды:

$$Q_{\text{пн}} = r \cdot M = 2,26 \cdot 10^6 \cdot \frac{5,5}{1000} = 12430 \text{ (АЖ)}, \quad Q_{\text{пн}} - \text{теплота парообразования}$$

Оставшееся тепло уйдет на нагрев пара: $Q_H = Q - Q_{\text{пн}} = 17430 - 12430 = 5000 \text{ АЖ}$, Q_H - теплота нагревания

посчитаем конкретную температуру пара:

$$t_k = 100^\circ\text{C} + \frac{Q_H}{c_p m} = 100^\circ\text{C} + \frac{5000 \text{ АЖ}}{2200 \text{ АЖ/(кг}\cdot\text{К)} \cdot 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}} = 513,2^\circ\text{C} = 786,2^\circ\text{K}$$

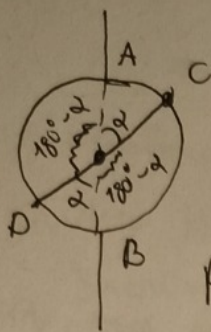
Минимум уравнение Менделеева - Клапейрона для пара: (1)

$$P_0 V = \frac{m}{M} R T \quad V = \frac{m R T}{P_0 M} = \frac{5,5 \cdot 10^{-3} \cdot 8,31 \cdot 786,2}{10^5 \cdot 18 \cdot 500 \cdot 10^{-4}}$$

$$H \cdot S = V \quad H = \frac{m R T}{P_0 M S} = \frac{5,5 \cdot 10^{-3} \cdot 8,31 \cdot 786,2}{10^5 \cdot 18 \cdot 500 \cdot 10^{-4}} = 0,00044 = 0,4 \text{ мм}$$

Ответ: $Q_1 = 2299 \text{ АЖ}$, $Q_{\text{пн}} = 12430 \text{ АЖ}$, $Q_H = 5000 \text{ АЖ}$, $H = 0,4 \text{ мм}$.

N5.



$$R = \frac{\rho L}{S}, \quad \rho = \text{const}, \quad S = \text{const} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2}$$

где R_1, R_2 - сопротивления проводников,

l_1, l_2 - длины проводников

α_1, α_2 - углы между радиусом и

где ρ - удельное сопротивление

где S - площадь сечения

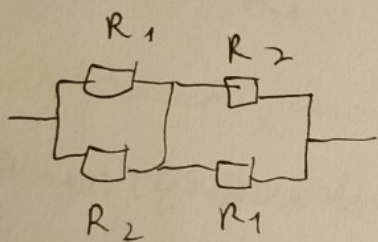
где l - длина проводника

1) Обозначим концы проволоки как C и D, тогда ясно $\overset{\vee}{AC} = \overset{\vee}{DB} \Rightarrow R_{AC} = R_{DB}$ (м.к. углы равны)

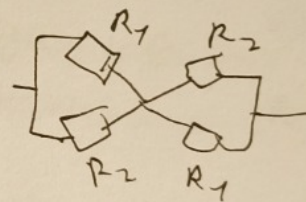
$$\overset{\vee}{AB} = \overset{\vee}{AD} \Rightarrow R_{CB} = R_{AD}$$

Получим $R_{AC} = R_{DB} = R_1$, $R_{CB} = R_{AD} = R_2$. Тогда

Э.л. схема будет выглядеть так:



, что эквивалентно:



значит: $R_0 = 2 \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$, где R_0 - сопротивление цепи

Заменим, что $\overset{\vee}{AB} = \overset{\vee}{AD} \Rightarrow R_{AB} = R_{AD} = \frac{R}{2} = 12 \text{ ом}$, тогда:

$$\frac{R_{AC}}{R_{AB}} = \frac{\alpha}{180^\circ}$$

$$R_1 = \frac{30^\circ}{180^\circ} \cdot 12 \text{ ом} = \frac{12}{6} \text{ ом} = 2 \text{ ом}$$

$$R_2 = 12 \text{ ом} - R_1 = 10 \text{ ом}, \text{ значит:}$$

$$R_0 = \frac{2 \cdot 2 \cdot 10}{12} = \frac{40}{12} = \frac{10}{3} \text{ ом}, \text{ значит}$$

$$P = \frac{U^2}{R_0} = \frac{36 \cdot 3}{10} =$$

$$= 10,8 \text{ Вт}$$

(2)

21

Курсовые работы №5

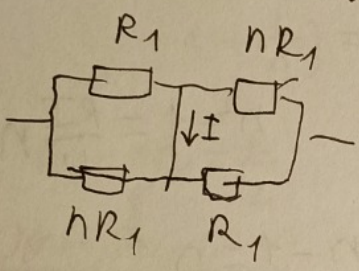
2) перемычка делит ток поровну в ответствии n , следовательно, если одна дуга имеет длину l , то вторая имеет длину nl , значит $\checkmark AC < \checkmark CB$, м.к. схема симметрична, ~~но~~ ^{значит} выбор не важен, тогда:

$$\checkmark CB = n \checkmark AC$$

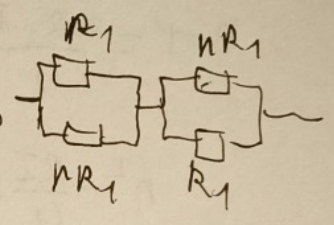
$$\downarrow$$

$$R_2 = n R_1 \Leftarrow R_{CB} = n R_{AC}$$

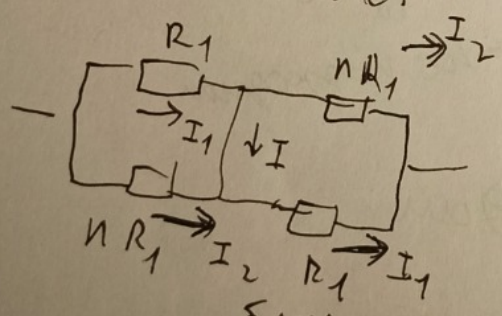
тогда схема будет иметь такой вид:



, что эквивалентно



Заметим, что через резисторы с одинаковыми значениями R_1 и nR_1 течет одинаковый ток, ~~как и через группу 2 резистора~~, м.к. схема симметрична. Занемен все токи на нашей схеме:



Заметим, что $I_1 - I = I_2$, м.к.

$$I_1 - I_2 = I$$

Найдем токи I_1 и I_2 :

через ^{длин} параллельных резисторов идет одинаковое напряжение, следовательно напряжение на каждом слое равно $\frac{U}{2} = 3В$. Тогда по закону Ома:

$$I_1 = \frac{U}{2R_1} \quad I_2 = \frac{U}{2nR_1}$$

Задача №5
Прогар (2-е) №5

Задача №5

Задача №5

$$I_1 - I_2 = \frac{U}{2R_1} \left(1 - \frac{1}{n}\right) = I$$

$$\frac{n-1}{n} = \frac{2R_1 I}{U} \quad (\cdot n) \quad n-1 = \frac{2R_1 I}{U} \cdot n$$

Найти R_1 и R_2 :

$$\begin{cases} \frac{R_2}{R_1} = n \\ R_1 + R_2 = \frac{R}{2} \end{cases} \Rightarrow (n+1)R_1 = \frac{R}{2} \quad R_1 = \frac{R}{2(n+1)}, \text{ затем:}$$

$$n-1 = \frac{2R_1 I}{U} n; \quad n-1 = \frac{2 \cdot \frac{R}{2(n+1)} I}{U} n \quad n^2 - 1 = \frac{RI}{U} n$$

$$n^2 - \frac{RI}{U} n - 1 = 0; \quad n^2 - \frac{24 \cdot 2}{3 \cdot 36} n - 1 = 0;$$

$$n^2 - \frac{24}{9} n - 1 = 0 \quad (9) \quad 9n^2 - 24n - 9 = 0$$

$$D = 24^2 + 4 \cdot 9^2 = 900 = 30^2$$

$$n_1 = \frac{24 + 30}{18} = \frac{54}{18} = 3$$

$$n_2 = \frac{24 - 30}{18} \leftarrow \text{не подходит}$$

Значит $n = 3$

$$R_1 = \frac{12}{4} = 3 \text{ Ом} \quad R_2 = 3 \cdot R_1 = 9 \text{ Ом}$$

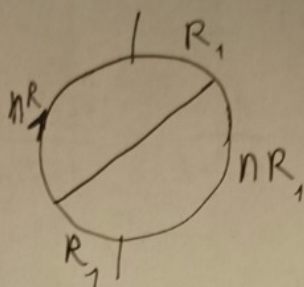
Значит P_2 - мощность, рассеиваемая на обоих
нагрева:

$$P_2 = \frac{U^2}{R_0} = \frac{U^2 (R_1 + R_2)}{2R_1 R_2} = \frac{36 \cdot 6}{3 \cdot 9} = 8 \text{ Вт}$$

(4)

Ответ: $P = 10,8 \text{ Вт}; n = 3; P_2 = 8 \text{ Вт}$

symmetrisch



$$I_1 = \frac{U}{2R_1} \quad I_2 = \frac{U}{2nR_1}$$

$$I_1 - I_2 = I$$

$$\frac{U}{2R_1} \left(1 - \frac{1}{n}\right) = I$$

$$R_1 + nR_1 = \frac{R}{2}$$

$$n+1 = R_1(n+1) = \frac{R}{2}$$

$$R_1 = \frac{R}{2n+2}$$

$$\frac{U(n+1)}{R} \left(\frac{n-1}{n}\right) = I$$

$$\frac{(n^2-1)U}{Rn} = I$$

$$n^2-1 = \frac{IRn}{U}$$

$$n^2 - \frac{IR}{U}n - 1 = 0$$

$$n^2 - \frac{2 \cdot 24}{3 \cdot 6}n - 1 = 0$$

$$n^2 - \frac{24}{9}n - 1 = 0 \quad (9)$$

$$9n^2 - 24n - 9 = 0$$

$$\Delta = 900 = 30^2 \quad n = \frac{24+30}{18} = 3$$

$$R_1 = \frac{12}{4} = 3 \text{ ohm}$$

$$R_2 = 9 \text{ ohm}$$

$$\frac{9}{3} - \frac{3}{9} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{U \cdot R_2}{R_1} = \frac{4}{3} \text{ BT}$$

репробит

$$I_1 - I_2 = I$$

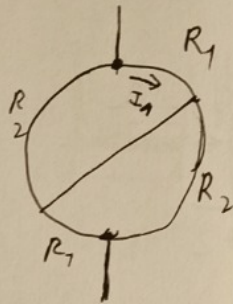
$$180^\circ \frac{U}{R} \left(\frac{180^\circ}{d} - \frac{180^\circ}{180^\circ - d} \right) = I$$

$$\frac{1}{d} - \frac{1}{180^\circ - d} = \frac{180^\circ - 2d}{180^\circ \cdot d - d^2}$$

$$\frac{R}{U \cdot 180^\circ} \cdot \frac{(180^\circ - d)d}{(180^\circ - 2d)} = I$$

$$180^\circ \frac{IU}{R} = \frac{(180^\circ - d)d}{(180^\circ - 2d)}$$

$$(180^\circ - d)d = 180^\circ (180^\circ - 2d) \frac{IU}{R}$$



$$n = \frac{R_2}{R_1} \quad R_1 + R_2 = \frac{R}{2}$$

$$\frac{U}{2I_1}$$

$$R_1 = \frac{U}{2I_1}$$

$$R_2 = \frac{U}{2I_2}$$

$$I_1 = \frac{2R_1}{U}$$

$$I_1 = \frac{U}{2R_1}$$

$$I_2 = \frac{U}{2R_2}$$

$$I_1 - I_2 = I$$

$$\frac{U}{2} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) = I$$

$$\frac{U}{2} \left(\frac{R_2 - R_1}{R_1 R_2} \right) = I$$

$$\begin{cases} R_2 - R_1 - \frac{2I}{U} \cdot R_1 R_2 = 0 \\ R_1 + R_2 = \frac{R}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} R_2 - R_1 - \frac{4}{18} R_1 R_2 = 0 \\ R_1 + R_2 = 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} R_2 = 12 - R_1 \\ 12 - 2R_1 - \frac{4}{18} (12R_1 - R_1^2) = 0 \end{cases}$$

$$\frac{R_2 - R_1}{R_1 R_2} = \frac{2I}{U}$$

$$R_2 - R_1 - \frac{2I}{U} \cdot R_1 R_2 = 0$$

$$2R_2 - \frac{2I}{U} R_1 R_2 = \frac{R}{2}$$

$$\frac{4}{18} R_1^2 - \frac{4 \cdot 12}{18} R_1 - 2R_1 + 12 = 0$$

$$\frac{8 + 18}{9} = \frac{26}{9}$$

$$\frac{2}{9} R_1^2 - \frac{26}{9} R_1 + 12 = 0 \quad (\cdot 9)$$

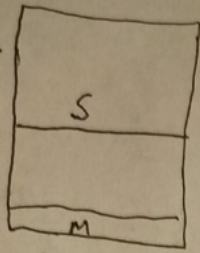
Q=

$$2R_1^2 - 26R_1 + 108 = 0 \quad R_1^2 - 13R_1 + 54 = 0$$

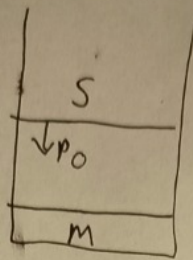
2R05734 (U213334 M1279666)

Задача

№4.



t



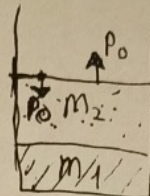
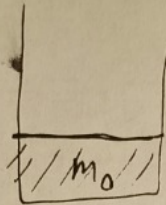
t

изобарна

$$Q = \frac{i+2}{2} p \Delta V$$

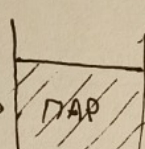
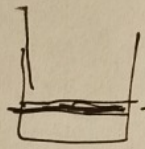
$$Q = cm \Delta t$$

$$Q = 2299 \text{ A} \cdot \text{ж}$$



$$Q_{\text{пр}} = \rho m = 12430 \text{ A} \cdot \text{ж}$$

$$Q_H = Q_2 - Q_{\text{пр}} = 17430 - 12430 = 5000 \text{ A} \cdot \text{ж}$$



t=100°C

t=100°C

$$pV = \frac{m}{M} \nu RT$$

$$Q_H = cm \Delta t \quad \Delta t = \frac{Q_H}{cm} = 413,2^\circ \text{C}$$

$$pV_0 = \frac{m}{M} \nu RT$$

$$V_0 = \frac{m \nu RT}{M p} = \frac{17}{1800000} = 0,009 \text{ л} = 9 \text{ см}^3$$

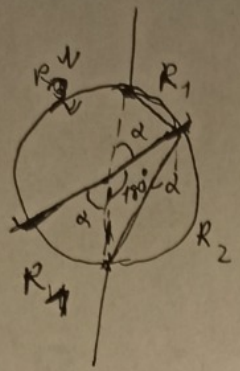
$$p \Delta V = \frac{m}{M} \nu R \Delta T \quad \Delta V = \frac{m \nu R \Delta T}{M p} = \frac{18,9}{1800000} = 10,5 \text{ см}^3$$

$$\frac{36}{900}$$

$$P = UI = U \cdot \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R}$$

Задача

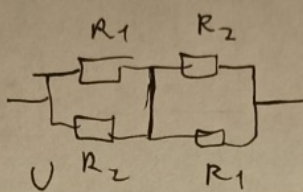
№5.



$$R_1 + R_2 = R_3 + R_4 = \frac{R}{2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{d}{180-d}$$

$$R_1 = \frac{R \cdot d}{2 \cdot 180} = \frac{12 \cdot 5}{2 \cdot 180} = \frac{12}{5} = 2.4$$



$$2 \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{U}{I}$$

$$R_2 = 1.5$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$R = \frac{U}{I}$$

$$I = \frac{U(R_1 + R_2)}{2R_1 R_2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{30}{150}$$

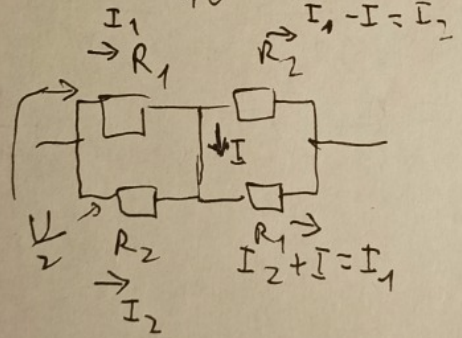
$$R_2 = 5R_1$$

$$P = UI = U^2 \frac{R_1 + R_2}{2R_1 R_2}$$

$$= \frac{U^2 \cdot 5R_1}{2 \cdot 10R_1^2} = 0.25 \frac{U^2}{R_1}$$

$$= \frac{U^2 \cdot 12}{2 \cdot 20} = 4 \cdot \frac{12}{40} = 7.2 \text{ BT}$$

2)



$$I_1 + I_2 = I$$

$$I_0 = \frac{U(R_1 + R_2)}{2R_1 R_2} = \frac{UR}{4R_1 R_2} = \frac{UR}{4 \frac{R \cdot d}{2 \cdot 180} \cdot \frac{R \cdot (180-d)}{2 \cdot 180}}$$

$$= \frac{UR \cdot 180 \cdot 180}{R^2 d (180-d)} = \frac{U \cdot 180 \cdot 180}{R d (180-d)}$$

$$R_1 = \frac{U}{2I_1} = \frac{R \cdot d}{2 \cdot 180}$$

$$R_1 = \frac{U}{2I_1} = \frac{R \cdot d}{2 \cdot 180}$$

$$\frac{U}{I_1} = \frac{2Rd}{2 \cdot 180}$$

$$I_2 =$$

$$I_1 = \frac{U \cdot 180}{Rd}$$

$$I_2 = \frac{U \cdot 180}{R(180-d)}$$