



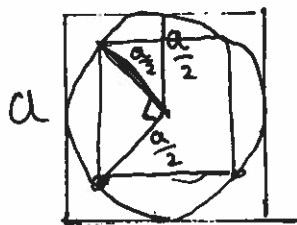
Вариант № 1

1. $\frac{330}{1,7} \approx 194$

~~124~~
 $\frac{124}{1,7} \approx 114$

Проверяем: $114 \cdot 1,7 \approx 193,8 \approx 194$
 $194 \cdot 1,7 \approx 329,8 \approx 330$

Ответ: 114



$R_1 = \frac{a}{2}$

сторона "второго" квадрата = $\sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{2}a}{2}$
по теореме Пифагора

или это есть сторона каждого следующего квадрата

умножается на $\frac{\sqrt{2}}{2} a$

Площадь 1-го квадрата = a^2 , площадь 2-го = $\left(\frac{\sqrt{2}a}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}a^2$

Площадь 3-го квадрата = $\left(\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot a\right)^2 = \frac{1}{4}a^2$

Сумма площадей = $a^2 + \frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{4}a^2 + \dots$. Сумма этого бесконечного ряда равна $2a^2$

ответ: $2a^2$

13. $1 + \frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} + \frac{\ln^2 y}{\ln^2 x} = 1 + \log_y^2 x + \log_x^2 y$

$x \neq 0$ $x \neq 1$
 $y \neq 0$ $y \neq 1$

Минимального значения данное выражение достигает при $x=y$?

$1 + \log_y^2 y + \log_y^2 y = 1 + 1 + 1 = 3$

Ответ: 3

14. $3m - pq = 2019$ 1:3

$m = 673 + \frac{pq}{3}$

т.к. m - простое, значит 673 нечётное, значит $\frac{pq}{3}$ должно

быть чётным. m, p и q - простые, значит и нечётные. Чтобы $\frac{pq}{3}$ делилось

на 3 оно должно быть кратным 3, но при этом оно должно быть и чётным.

Существенный вариант, когда p, q кратны 2 и 3, это когда $p=2, q=3$ или наоборот, но в этом случае $m = 673 + \frac{2 \cdot 3}{3} = 675$. Это не

простое (кратно 3) и нам не подходит. Следовательно нет решений

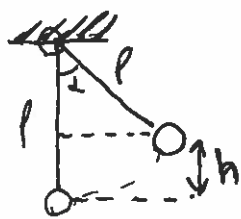
Ответ: Нет решений



N 7.

Дано:
 $m = m$
 $\frac{E_{n1}}{E_{n2}} = 2,25$
 $\Delta V = 1 \text{ Дж}$
 $\angle \alpha_1 = \angle \alpha_2$
 $\Delta l = ?$

Решение:



$$E_n = mgh = mg(l - l \cos \alpha) = mgl(1 - \cos \alpha)$$

$$\frac{E_{n1}}{E_{n2}} = \frac{mgh_1}{mgh_2} = \frac{l_1(1 - \cos \alpha_1)}{l_2(1 - \cos \alpha_2)} = \frac{l_1}{l_2} = 2,25$$

$$l_1 = 2,25 l_2$$

$$\frac{1}{v} = T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$v = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}} = \frac{\sqrt{g}}{2\pi \sqrt{l}} \quad \frac{\sqrt{g}}{2\pi} \approx \frac{1}{2}$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = \frac{\sqrt{g}}{2\pi} \left(\frac{1}{\sqrt{l_2}} - \frac{1}{\sqrt{l_1}} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{l_2}} - \frac{1}{\sqrt{2,25 l_2}} \right) \approx \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{l_2}} - \frac{1}{1,5 \sqrt{l_2}} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{0,5}{1,5 \sqrt{l_2}} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3 \sqrt{l_2}} \right) = \frac{1}{6 \sqrt{l_2}} = 1 \text{ Дж}$$

$$\sqrt{l_2} = \frac{1}{6} \quad l_2 = \frac{1}{36} \quad l_1 = 2,25 \cdot \frac{1}{36} = \frac{2,25}{36}$$

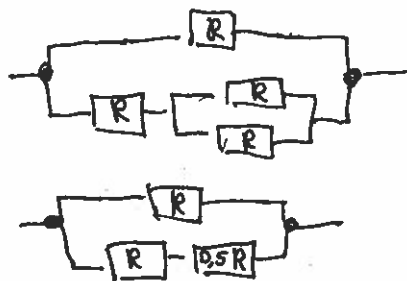
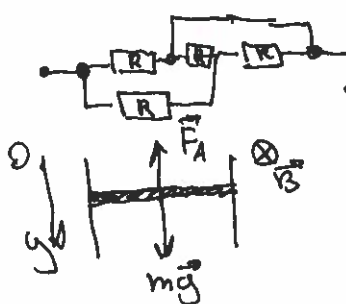
$$\Delta l = l_1 - l_2 = \frac{2,25}{36} - \frac{1}{36} = \frac{1,25}{36} = \frac{2,5}{72} = \frac{5}{144} \text{ м}$$

Ответ: $\frac{5}{144} \text{ м}$

N 8.

Дано:
 $L = L$
 $m = m$
 $B = B$
 $R = R$
 $C = C$
 $E_{эл. маг.} = ?$

Решение:



$$R_0 = \frac{R \cdot (R + 0,5R)}{R + R + 0,5R} = \frac{6R^2}{10R} = 0,6R$$

П.к. стержень движется равномерно $\vec{a} = 0$

По второму закону Ньютона $m\vec{a} = \vec{F}_p = \vec{F}_A + m\vec{g}$

$$0y: 0 = -F_A + mg$$

$$mg = F_A \quad \checkmark$$

$$mg = BIL$$

$$\vec{B} \perp \vec{I}$$



Вариант № 1

$$mg = BIl = B \cdot \frac{U}{R_0} L \quad U = \frac{mg \cdot R_0}{BL} = \frac{0,6 mg R}{BL}$$

$$E_{\text{эл. поля}} = \frac{CU^2}{2} = \frac{C \cdot \left(\frac{0,6 \cdot mg R}{BL} \right)^2}{2} = \frac{0,18 \cdot C \cdot m^2 \cdot g^2 \cdot R^2}{B^2 \cdot L^2}$$

Ответ: $\frac{0,18 \cdot C \cdot m^2 \cdot g^2 \cdot R^2}{B^2 \cdot L^2}$

+80

N6

Решение:

$$l(n-1) = l(n-1) = k\lambda$$

$$n_1 = 1 + \frac{k_1 \lambda}{l}$$

$$n_2 = 1 + \frac{k_2 \lambda}{l} = 1 + \frac{(k_1 + 2) \lambda}{l}$$

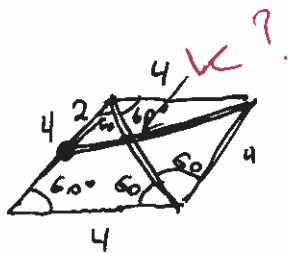
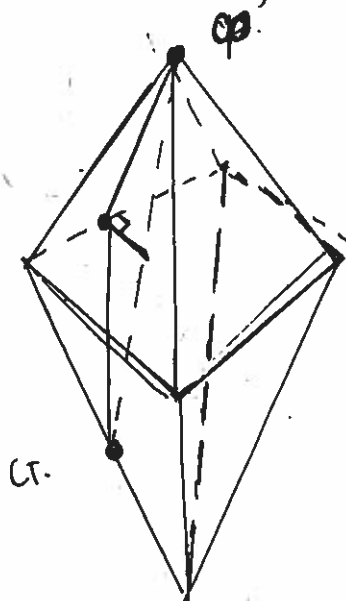
$$k_1 = \frac{(n_1 - 1) \cdot l}{\lambda} = \frac{(1,000292 - 1) \cdot 60 \cdot 10^{-3} \text{ м}}{600 \cdot 10^{-9} \text{ м}} =$$

$$= 292 \cdot 10^{-6} \cdot 10^5 \approx 29,2$$

$$n_2 = 1 + \frac{(k_1 + 2) \lambda}{l} = 1 + \frac{(31,2) \cdot 600 \cdot 10^{-9}}{60 \cdot 10^{-3}} = 1 + 312 \cdot 10^{-6} = 1,000312$$

Ответ: 1,000312

+50



$$P_1 = \sqrt{4^2 + 2^2 - 2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot \cos 120^\circ} = \sqrt{16 + 4 - 16 \cdot \frac{1}{2}} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

Ответ: $2\sqrt{3}$

±

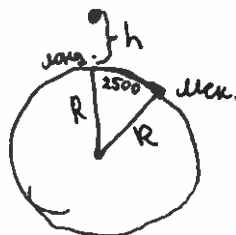


Дано:

$S = 2500 \text{ км}$	$25 \cdot 10^5 \text{ м}$
$h = 310 \text{ км}$	$31 \cdot 10^4 \text{ м}$
$V = 120 \text{ км/ч}$	$120 \cdot 10^6 \text{ м/с}$
$R = 6370 \text{ км}$	$637 \cdot 10^4 \text{ м}$

$L_{\text{max}} = ?$

Решение:



+25

$$m a_z = m g_z$$

$$\frac{v_{\text{ст.}}^2}{(R+h)} = G \cdot \frac{m_z}{(R+h)^2}$$

$$g_z = \frac{G \cdot m_z}{R_z + h} = \frac{G \cdot m_z}{6680 \text{ км}}$$

$$g_1 = \frac{G \cdot m_z}{R_z} = 10 = \frac{G \cdot m_z}{6370}$$

$$g_z = g_1 \cdot \frac{6370}{6680} \quad v_{\text{ст.}}^2 = \frac{g_1 \cdot \frac{6370 \text{ км}}{6680}}{\frac{6680}{6680}} =$$

$$= g_1 \cdot 637 \cdot 10^4 \text{ м} = 637 \cdot 10^5 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}$$

$$V = \frac{1}{T} = \frac{1 \cdot c}{\lambda} \quad \lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \cdot 10^8}{12 \cdot 10^7} = \frac{1}{4} \cdot 10 = 2,5 \text{ м}$$

№ 9.

Дано:

$\mathcal{D}_1 = 2 \text{ в}$
$R = R$
$\omega = \omega$

Решение:

$$L = 2\pi R$$

$$l_1 = 2\pi r$$

Когда самосвал пройдет круг по карьеру, колесо совершит $\frac{2\pi R}{2\pi r} = \frac{R}{r}$ оборотов.

+25

за 1 оборот колесо повернется на $\frac{360^\circ}{\frac{R}{r}} = \frac{360 \cdot r}{R}$ градусов (вращаясь)

1 оборот 1 оборот совершается за время, равное $\frac{360^\circ}{\omega}$

$$\epsilon = \frac{\frac{360 \cdot r}{R}}{t^2} = \frac{\frac{360 \cdot r}{R}}{\left(\frac{360}{\omega}\right)^2} = \frac{\frac{360 \cdot r}{R} \cdot \omega^2}{360 \cdot R} = \frac{r \cdot \omega^2}{360 \cdot R}$$

ответ: $\frac{r \cdot \omega^2}{360 \cdot R}$



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

Шифр работы 1054-2403-017
(не заполнять)

Вариант № _____



Олимпиада школьников «Гранит науки»

БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ