



Вариант № 1

1) Конечное число - 330
оно получилось в результате округления числа $329, \dots$, где вместо $\dots$ могут стоять числа 5, 6, 7, 8, 9 (на первом месте после $\odot$)

•
$$\begin{array}{r} 329 \dots \quad \overline{) 117} \\ -17 \\ \hline 159 \\ -153 \\ \hline 6 \dots \end{array}$$
 $\Rightarrow$ может получиться число 194 (если после $\odot$ в числе $329, \dots$ первая цифра: 8 или 9)

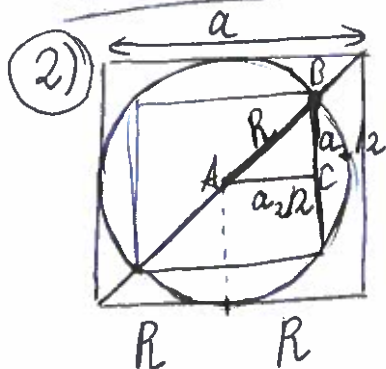
$\Rightarrow$ может получиться число 193 (если после $\odot$ в числе $329, \dots$ первая цифра: 5 или 6, или 7) ~~или 8~~

•
$$\begin{array}{r} 193 \dots \quad \overline{) 117} \\ -17 \\ \hline 23 \\ -17 \\ \hline 6 \dots \end{array}$$
 •
$$\begin{array}{r} 194 \dots \quad \overline{) 117} \\ -17 \\ \hline 24 \\ -17 \\ \hline 7 \dots \end{array}$$

✓ x может быть равен
или 114 (если в числе $193, \dots$ сразу после $\odot$ стоит цифра: 8 или 9)

✓ x может быть равен
113 (если в числе $193, \dots$ сразу после $\odot$ стоит цифра: 5 или 6, или 7)
но если $113 \cdot 1,7 \approx 192,1$ и если это число округлить до целых, то получится 192
— не подходит

Ответ: 114



не получается
объем фигуры
длее S_n

1) $a = 2R$ (впис. окр. в первый квадрат) $\Rightarrow R = \frac{a}{2}$

2) из $\triangle ABC$ и из $\uparrow$ по т. Пифагора
 $\Rightarrow \frac{a^2}{4} = \frac{a_1^2}{4} + \frac{a_2^2}{4} \Rightarrow 2a_2 = a \Rightarrow a_2 = \frac{a}{\sqrt{2}}$

3) $S_1 = a^2, S_2 = a_2^2, S_3 = a_3^2$
 $\Rightarrow S_1 = a^2, S_2 = \frac{a^2}{2}, S_3 = \frac{a_2^2}{2} = \frac{a^2}{2 \cdot 2} = \frac{a^2}{4}$

4) $\Rightarrow S_{\text{общ}} = a^2 + \frac{a^2}{2} + \frac{a^2}{4} + \frac{a^2}{8} + \dots = a^2 \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots \right)$

5) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} \dots \rightarrow$ геом. прогрессия

сумма членов которой $= 1$ *полезно!*

$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$
1		

если разбить этот квадрат на такие части бесконечное число раз, то сумма полученных площадей $= 1$

6) $\Rightarrow S_{\text{общ}} = a^2 (1 + 1) = 2a^2$ *убавля.*

Ответ: $2a^2$

3) $1 + \frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} + \frac{\ln^2 y}{\ln^2 x} \rightarrow$ найм.? *0.2.3. $y \neq 1, x \neq 1$
 $x > 0, y > 0$?*

$\ln^2 x, \ln^2 y \rightarrow$ положительные числа, пусть $a = \ln^2 x, b = \ln^2 y$

$\Rightarrow 1 + \frac{a}{b} + \frac{b}{a}$, пусть $\frac{a}{b} = x \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{1}{x}$ $x > 0$

$y = x + \frac{1}{x}$ *график* $y \in [2; +\infty)$

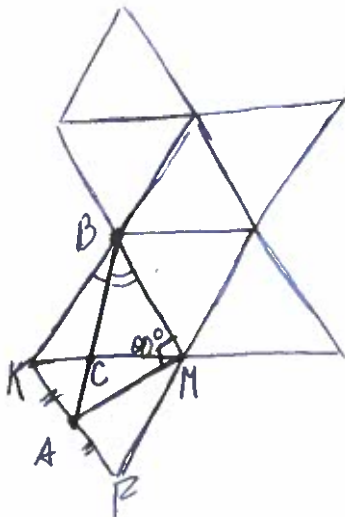
$\Rightarrow \frac{a}{b} + \frac{b}{a} \geq 2$

нер-бо не равен.

$\Rightarrow 1 + \frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} + \frac{\ln^2 y}{\ln^2 x} = 1 + [2; +\infty) \Rightarrow$ найм. зн $= 2 + 1 = 3$ *убавля.*

Ответ: 3

5) нарисуй развертку октаэдра.



1) MA - высота, биссектриса и медиана (по св. А)

2) $\angle BMA = 60^\circ + 30^\circ$ (т.к. MA - биссект) $= 90^\circ$ *убавля.*

3) $\Rightarrow BA = \sqrt{BM^2 + MA^2} = \sqrt{16 + 12} = \sqrt{28}$

$MA = \sqrt{MP^2 + AP^2} = \sqrt{16 - 4} = \sqrt{12}$

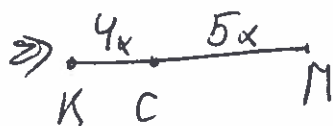
4) $\frac{CM}{KC} = \frac{\cos \angle BKC}{\cos \angle CBM}$?

$\cos \angle CBK$ (по т.о. кос) $= \frac{KA^2 - BA^2 - BK^2}{-2 \cdot BA \cdot BK} = \frac{4 - 28 - 16}{-2 \cdot \sqrt{28} \cdot 4} = \frac{-40}{-8\sqrt{28}}$
 $= \frac{5}{\sqrt{28}}$; $\cos \angle CBM = \frac{BM}{BA} = \frac{4}{\sqrt{28}}$



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

$$\Rightarrow \frac{CM}{KC} = \frac{5}{4}$$



$$KM:9 = \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow KC = \frac{4 \cdot 4}{9} = \frac{16}{9}$$

$$\Rightarrow CM = \frac{4 \cdot 5}{9} = \frac{20}{9}$$

Ответ: $l = \sqrt{28}$; $KC = \frac{16}{9}$, $CM = \frac{20}{9}$

(7)

Дано:

$$\frac{E_1}{E_2} = 2,25$$

$$v_1 = v_2 - 1 \text{ м/с}$$

$$l_1 - l_2 = ? \text{ м}$$

Решение:

$$\frac{1}{v_1} = T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}}; T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}} = \frac{1}{v_2}$$

$$\frac{1}{v_2 - 1} = 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}} \Rightarrow \frac{1}{v_2 - 1} \cdot \frac{1}{v_2} = \frac{\sqrt{l_1}}{\sqrt{l_2}} = \frac{v_2}{v_2 - 1} = \frac{l_2}{l_1} = \frac{(v_2 - 1)^2}{v_2^2}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = 2,25 \Rightarrow \frac{m v_1^2 \max}{2} \cdot \frac{2}{m v_2^2 \max} = \frac{v_1^2 \max}{v_2^2 \max} = 2,25$$

$$T = \frac{1}{\nu} = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow \nu = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\sqrt{g}}{l \cdot 2\pi} \quad \nu = \nu \cdot l \cdot 2\pi$$

$$\frac{v_2^2 l_2}{v_1^2 l_1} = 2,25 = \frac{v_2^2 l_2}{(v_2 - 1)^2 l_1} = \frac{l_2 l_2}{l_1^2}$$

$$\Rightarrow l_2 = l_1 \cdot 2,25$$

$$\Rightarrow l_1 - l_2 = l_1 - l_1 \cdot 2,25 = -1,25 l_1 \Rightarrow l_2 = 2,25 l_1$$

$$v_1 = v_2 - 1 \text{ м/с} \Rightarrow \frac{1}{v_1} = \frac{1}{v_2} - 1; \Rightarrow \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}}} = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}}} - 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{l_1}} \left(\frac{1}{\sqrt{l_1}} - \frac{1}{\sqrt{2,25 l_1}} \right) = -1; \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{l_1}} \left(1 - \frac{1}{1,5} \right) = -1$$

$$\sqrt{l_1} = \frac{1}{3 + 1} \cdot 2\pi, \Rightarrow l_1 = \frac{10}{9 \cdot 4} = \frac{10}{36}$$

$$l_1 - l_2 = \frac{10}{9 \cdot 4} - \frac{2,25 \cdot 10}{9 \cdot 4} = \frac{10}{36} - \frac{22,5}{36} = -\frac{12,5}{36}$$

Ответ: $l_1 - l_2 = -\frac{12,5}{36}$

решение?

ошибка
в преобраз.
4 5.

9) Дано:

$$2r$$

$$R$$

$$\omega$$

$$a_{\omega} = ?$$

ε

Решение

$$l = 2\pi r$$

$$1) \omega = \frac{2\pi R}{4\pi r} = \frac{R}{2r}$$

$$2) T = \frac{2 \cdot 2r}{R} = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$3) \tau = \frac{\pi R}{\omega r}$$

чем больше!

$$4) a_{\omega} = \frac{\omega}{\tau} = \frac{\omega \omega r}{\pi R} = \frac{\omega^2 r}{\pi R}$$

Простей найти угловое ускорение?

4 б.

Ответ: $\frac{\omega^2 r}{\pi R}$

10) Дано:

$$l = 2500 \text{ км}$$

$$h = 310 \text{ км}$$

$$v = 120 \text{ км/ч}$$

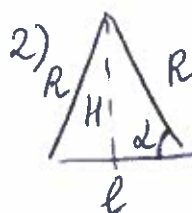
$$R = 6370 \text{ км}$$

$$l_2 = ? \text{ км}$$

Решение

$$= \frac{3 \cdot 10^8}{120 \cdot 10^3} = 0,25 \cdot 10^6 \text{ м} = 250000 \text{ км}$$

$$1) \lambda = \frac{c}{v} = \frac{3 \cdot 10^8}{120 \cdot 10^3} = 2500 \text{ м}$$



$$\cos \alpha = \frac{l}{2R} = \frac{1250}{6370}$$

$$\Rightarrow \cos \beta = \frac{125}{637}$$

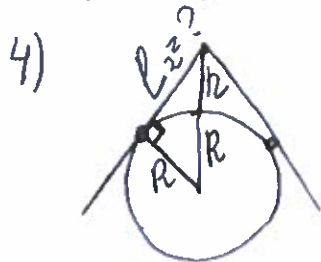


$$3) MC^2 = CL^2 + ML^2 - 2 \cdot CL \cdot ML \cdot \cos \beta$$

$$MC^2 = 310^2 + 2500^2 - 2 \cdot 2500 \cdot 310 \cdot \frac{125}{637}$$

$$= 96100 + 6250000 + \frac{193750000}{637} = 96100 + 6250000 + (\approx 3041062 \dots) \approx 9387160 \text{ км}$$

$$MC = \sqrt{9387160} \approx 3000 \text{ км} \Rightarrow \text{косинусная алгорит напрямую стороны (т.к. } \lambda > MC)$$



проведем касательную к окружности (земле) и найдем ее длину

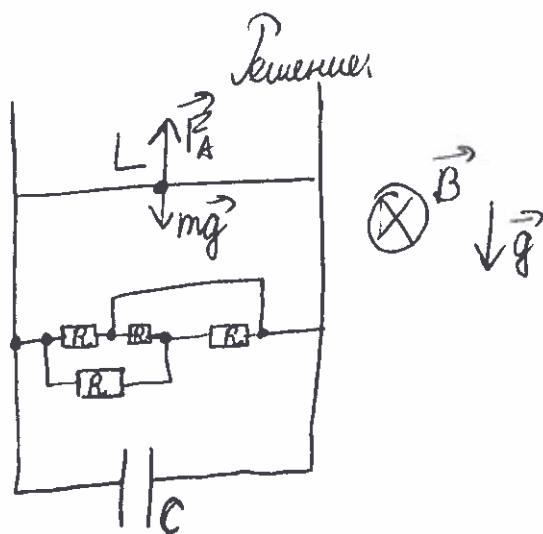
$$l_2 = \sqrt{(R+R)^2 - R^2} \quad (\text{по т. Пифагора})$$

$$l_2 = \sqrt{h^2 + R^2 - R^2 + 2Rh} = \sqrt{4045500}$$

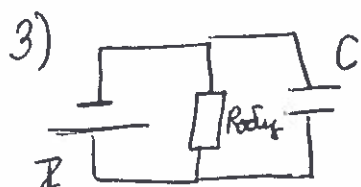
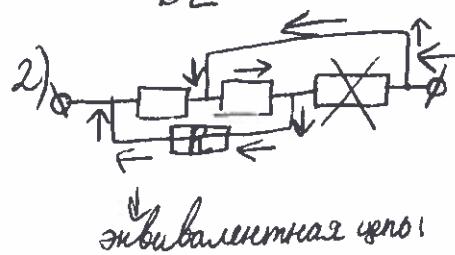
Ответ: длина $l_2 = \sqrt{4045500} \text{ км} = ?$ 145.



8) Дано:
L
m
B
R
C
V_{max} - ?



1) 23 Н
Т.к скорость скользит
с а = 0
⇒ $mg = F_A = BLI$
⇒ $I = \frac{mg}{BL}$

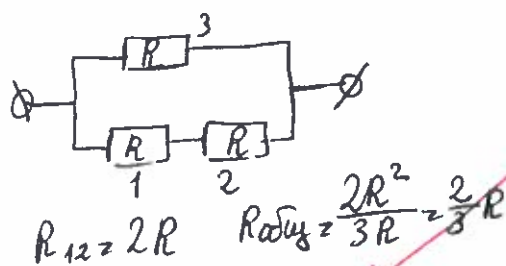


при I_2 на $R_{\text{общ}}$
 $I = \frac{U_{\text{обр}}}{R_{\text{общ}}} \Rightarrow U = I \cdot R_{\text{общ}} = I \cdot \frac{2}{3}R$

параллельное соед ⇒ $U_C = U_R = U$

⇒ $W_C = \frac{CU^2}{2} = \frac{C \cdot I^2 \cdot 4R^2}{9 \cdot 2} = \frac{2CI^2R^2}{9}$
 $= \frac{2 \cdot R^2 \cdot C \cdot m^2 g^2}{B^2 L^2 g}$

Ответ: $\frac{2}{9} \frac{R^2 C \cdot m^2 g^2}{B^2 L^2 g}$



ранее
ошиб.
в пред.
55.

4) $3m - pq = 2019$ m, p, q - полож. прост числа

$3m = 2019 + pq$
кратно 3
⇒ $3m = 2019 + 3 \cdot f$
⇒ $m = 673 + f$

⇒ $3m = 2040$
⇒ $m = 680$

$3m = 2019 + 3B$
 $m = 673 + B$

крате того f → четное
число!

