



Вариант № 4

Р₁

Дано: исходное число 16

$$16^2 = 256 \rightarrow 25^2 = 625 \rightarrow 62^2 = 3844 \rightarrow 384^2 = 147456 \quad \text{+}$$

Р₂

$$S_{\text{треугольник}} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \quad r = \frac{a}{2\sqrt{3}} \quad S_{\text{квадрат}} = \frac{a}{4} \left(\frac{a}{2\sqrt{3}} \right)^2 = \frac{a^3}{12} \quad S_{\text{окружность}} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 - \frac{\pi}{12} a^2 = a^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{\pi}{12} \right)$$

$$r_1 = R_2 \quad R_2 = \frac{a_2}{\sqrt{3}} \Rightarrow a_2 = \sqrt{3} \cdot r_1 \Rightarrow a_2 = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} a_1 (=) a_2 = \frac{1}{2} a_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = a^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{\pi}{12} \right) + \frac{1}{4} a^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{\pi}{12} \right) + \dots \quad \text{или} \quad S = a^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{\pi}{12} \right) \left(1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \dots \right) \Rightarrow$$

$$S = a^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{\pi}{12} \right) \left(\frac{1}{1 - \frac{1}{4}} \right) \quad \text{или} \quad S = a^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{\pi}{12} \right) \cdot \frac{4}{3} \quad \text{или} \quad S = a^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{\pi}{9} \right)$$

Дано: $S = a^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{\pi}{9} \right) = \frac{a^2 (3\sqrt{3} - \pi)}{9}$ +

Р₃

$$y = \frac{t^2 x}{t^2 y} + \frac{t^2 y}{t^2 x} \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{t^2 x}{t^2 y} \\ y = \frac{1}{t} + \frac{1}{t^2} \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} t = \frac{t^2 x}{t^2 y} \\ \frac{t^4 + 1}{t^2} + 4 = f(x) \end{cases}$$

$$y' = \left(\frac{t^4 + 1}{t^2} + 4 \right)' = \frac{2(t^4 - 1)}{t^3} \quad y' = \frac{2(t^4 - 1)}{t^3} \quad \text{или} \quad y' = \frac{2(t^2 + 1)(t^2 - 1)(t + 1)}{t^3}$$

 $\Rightarrow \begin{cases} t = -1 \\ t = 1 \end{cases}$ минимум $\Rightarrow \begin{cases} y_{\min} = f(1) \\ y_{\max} = f(-1) \end{cases} \Rightarrow y_{\min} = 2 \Rightarrow$

$\Rightarrow y = \frac{t^2 x}{t^2 y} + \frac{t^2 y}{t^2 x}$ принимает минимальное значение равное 6

Дано: 6 +



Р4.

$$673m - pq = 2049 \Leftrightarrow -pq = 2049 - 673m \Leftrightarrow pq = 673(m-3) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{pq}{m-3} = 673 \quad (673 - \text{малое простое, значит}$$

$$\begin{cases} p=673 \\ q=2-3 \\ q=673 \\ p=2m-3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} p=673 \\ m-q=3 \\ q=673 \\ m-p=3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} p=673 \\ m=5 \\ q=2 \\ q=673 \\ m=5 \\ p=2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} p=673 \\ \frac{q}{m-3} = 1 \\ q=673 \\ \frac{p}{m-3} = 1 \end{cases} \quad (=)$$

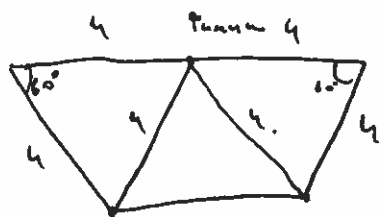
Обсуждение! 3 - число нечётное, значит или m - чётное, а q и p - нечётные, или q и p - чётные, а m - нечётное, единственное простое чётное число - это 2, значит или $\begin{cases} m=2 \\ q=p=-1 \end{cases}$ или $\begin{cases} m=5 \\ q=p=2 \end{cases}$
 q и p - числа простые, значит $m=5$

Ответ:

$$\begin{cases} p=673 \\ m=5 \\ q=2 \\ p=2 \\ m=5 \\ q=673 \end{cases}$$

+

Р5

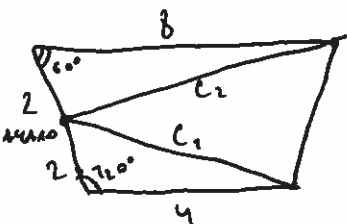


как видно из построения, кратчайший путь из любой вершины боковой грани до точки фигуры равен 4



Вариант № 4

Р5 (продолжение)

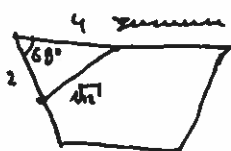
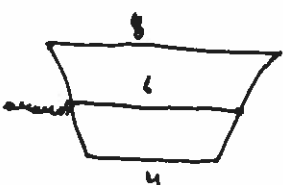


Найти кратчайшее расстояние из точки начала до противоположной вершины через точку касания:

$$\begin{cases} C_2^2 = 2^2 + 8^2 - 2 \cdot 2 \cdot 8 \cdot \cos 60^\circ \\ C_1^2 = 2^2 + 4^2 - 2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot \cos 120^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} C_2^2 = 52 \\ C_1^2 = 28 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} C_2 = \sqrt{52} \\ C_1 = \sqrt{28} \end{cases} \quad \text{как мы видим}$$

Кратчайшее расстояние до противоположной вершины равно $\sqrt{28}$, значит кратчайший путь от точки начала до точки вершины по ~~пути~~ равен $4 + \sqrt{28}$, но это не самый короткий путь.

Короче будет, если мы найдем так же:



$$L \geq 6 + \sqrt{12}$$



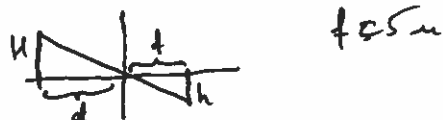
Этот путь будет кратчайшим, так как $6 + \sqrt{12} > \sqrt{28}$, но $\sqrt{12} < \sqrt{28}$, значит $6 + \sqrt{12}$ - наименьший путь.

Ответ: $6 + \sqrt{12}$; точка касания стороны - середина стороны
большого ребра



Р6

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$$



$$H = \frac{g t^2}{2} \quad h = \frac{a t^2}{2} \Rightarrow \frac{f}{d} = \frac{h}{H} = \frac{\frac{g t^2}{2}}{\frac{a t^2}{2}} = \frac{g}{a} \Rightarrow \frac{1}{d} = \frac{g}{a \cdot f}$$

$$\frac{1}{d} = \frac{9,84 \text{ м/с}^2}{0,2 \text{ м/с}^2 \cdot 5 \text{ м}} = 9,84 \text{ м}^{-1} \Rightarrow \frac{1}{F} = \frac{1}{5 \text{ м}} + 9,84 \text{ м}^{-1} = 10 \text{ м}^{-1} \Rightarrow F = \frac{1}{10 \text{ м}^{-1}} = 0,1 \text{ м}$$

Ответ: $F = 0,1 \text{ м}$

Р7.

в машине 2 $E_{\text{кин}} = E_{\text{к}}$



$$E_{\text{к}} = \frac{m v^2}{2} \quad \text{по закону сохранения энергии}$$

$$v_{\text{кин}} = \chi_{\text{кин}} \cdot \omega \quad \omega = 2\pi \nu \Rightarrow E_{\text{к}} = \frac{m(2\pi \chi_{\text{кин}})^2}{2} \cdot \nu^2$$

и.к. условия симметрии равны, но $\chi_{\text{кин}1} = \chi_{\text{кин}2}$, значит

$$\frac{E_{\text{к}1}}{E_{\text{к}2}} = \frac{\frac{m(2\pi \chi_{\text{кин}1})^2}{2} \cdot \nu_1^2}{\frac{m(2\pi \chi_{\text{кин}2})^2}{2} \cdot \nu_2^2} = \left(\frac{\nu_1}{\nu_2}\right)^2 = 4:1.$$

Ответ: полная механическая энергия этого маятника
равна половине полной энергии этого маятника в
4 раза.

Р9

При изобарическом процессе

$$| \Delta A | = | p \Delta V | \Rightarrow A = \frac{3}{2} \nu R \Delta T \text{ — для азотистого газа (Ar)}$$

$$A = \frac{5}{2} \nu R \Delta T \text{ — для азотистого газа (N}_2\text{)}$$

При изобарном процессе:

$$A = p \Delta V = \nu R \Delta T \text{ (по уравнению Менделеева — Клапейрона)}$$



Вариант № 4

Р9 (продолжение)

Знаем:

$A_{\text{адиаб}} A_v \approx \frac{3}{2} \nu R \Delta T$, знаем график P_1 - это график $A_{\text{адиаб}} N_2$;
 $A_{\text{адиаб}} N_2 \approx \frac{5}{2} \nu R \Delta T$ график P_2 - это график $A_{\text{адиаб}} A_v$;
 $A_{\text{изобар}} = \nu R \Delta T$ график P_3 - это $A_{\text{изобар}}$. Плюс график.

+12

Ответ: график P_1 - это работа атома при адиабатическом процессе; график P_2 - это работа атома при адиабатическом процессе; график P_3 - это изобарная работа атома газа; для изображения на этом графике изображенного графика его необходимо начертить перпендикулярно оси ΔT ; для изображения изобарного процесса необходимо начертить график перпендикулярно оси A .

Р10

При параллельном соединении гальванических элементов с ЭДС $\mathcal{E}$ и r $\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}$, а $r_{\text{общ}} = \frac{1}{n} r$;
 при последовательном соединении этих элементов $\mathcal{E}_{\text{общ}} = n \cdot \mathcal{E}$, а $r_{\text{общ}} = n \cdot r$, получаем, что в лампочке $m \times n$ сила тока на внешнюю нагрузку R равна:

$$I = \frac{n \mathcal{E}}{R + \frac{r}{n}} = \frac{n \cdot n \mathcal{E}}{nR + nr} \quad \begin{cases} n \cdot n = 100 \Rightarrow \\ R = 2 \text{ Ом}; r = 1 \text{ Ом} \end{cases} \quad I = \frac{100}{2n+n} \mathcal{E}$$

+145

$100 \approx 2 \cdot 50 = 4 \cdot 25 \approx 10 \cdot 10 = 20 \cdot 5$, минимальное значение $2n+n$ равняется 50 и достигается при $n=10$ и $n=10$; $m=5$ и $n=20$



§ 10 (продолжение)

Три жима m и n сила тока через резистор с сопротивлением 2 Ом будут максимальна.

Даны: $\begin{cases} m = 10 \\ n = 10 \\ m = 5 \\ n = 20 \end{cases}$

§ 8

$$\alpha = 45^\circ \Rightarrow a_{tg} = a_{gc}. \quad a_{\omega} = \frac{\omega_1 - \omega_0}{t} = \frac{\frac{v_1}{R} - \frac{v_0}{R}}{t} = \frac{v_1 - v_0}{t \cdot R} = \frac{a_{tg}}{R}.$$

$$a_{\omega} = \frac{a_{tg}}{R} \Rightarrow a_{\omega} = \frac{a_{gc}}{R}. \quad a_{gc} = \frac{v^2}{R}. \quad v = a_{tg} \cdot t \Rightarrow a_{\omega} = \frac{(a_{tg} \cdot t)^2}{R^2}$$

Даны: $a_{\omega} = \left(\frac{a_{tg} \cdot t}{R} \right)^2 = \left(\frac{\vec{a} \cdot \cos 45^\circ \cdot t}{R} \right)^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{\vec{a} \cdot t}{R} \right)^2.$