



Вариант № 4

4.

$643m - pq = 2019 \Rightarrow 643(m-3) = pq$, где 643 - простое число, тогда либо p , либо q равно 643. Рассмотрим обе случаи:

$p = 643:$

$m-3 = q \Rightarrow m-q = 3$ уравнение верно только при $m=5$ и $q=2$

$q = 643:$

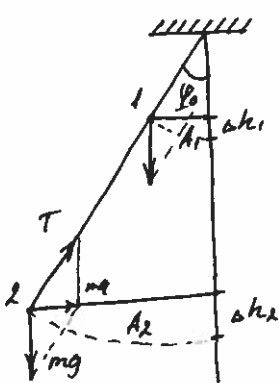
$m-3 = p \Rightarrow m-p = 3$ уравнение верно только при $m=5$ и $p=2$

Отв:

$$\begin{cases} m=5 \\ q=2 \\ p=643 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} m=5 \\ q=643 \\ p=2 \end{cases}$$

+

4.



$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}} = 2 \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = 4$$

✓

П.и. условия амплитуды одинаковы, а длина отрезков как 1:4, то и амплитуда отклонения как 1:4 (по подобию трикульников). Аналогично отклонения высоты подвесов шаров от потолка равны.

$\frac{ah_1}{ah_2} = \frac{1}{4}$ В крайней точке шарик имеет скорость на потенциальную энергию, тогда:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_1 g a h_1}{m_2 g a h_2} = \frac{1}{4}$$

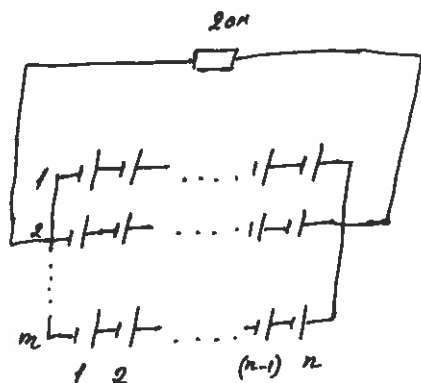
85.

Отв: в 4 раза

+



10.



Поток через катушку из m контуров
равен: $I_i = \frac{E \cdot n}{2\Omega_m + 1\Omega_n \cdot n}$?

Тогда ток через всю цепь равен

$$I_0 = I_i \cdot m = \frac{E \cdot n \cdot m}{2\Omega_m + 1\Omega_n \cdot n} \quad \text{П.к. } n \cdot m = 100$$

$$I_0 = \frac{100E}{2 + \frac{100}{m}} = \frac{100Em}{2m + 100}$$

Найдем максимум функции $I_0(m)$:

$$I_0'(m) = \frac{100E(2m + 100) - 200Em}{(2m + 100)^2} = 0 \Rightarrow 100E(2m + 100) - 200Em = 0$$

$$200m + 10000 - 200m = 0 \quad \text{Видим, что функция не имеет экстремума}$$

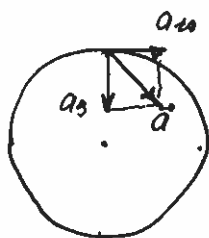
а постоянно возрастает т.к. $I_0'(m) > 0$ при любых m , значит

сила тока максимальна при максимальной m

Отв: $m = 100$, $n = 1$



8.



Такое ускорение складывается из тангенциального и центростремительного, причем угол между a_4 и a_3 равен 90°

$$\text{тогда } \operatorname{tg} 45^\circ = \frac{a_4}{a_3} = 1 \Rightarrow a_4 = a_3$$

$$a_3 = \frac{V^2}{R} = \frac{(a_3 t)^2}{R} = \frac{a_3^2 t^2}{R} = a_3 \Rightarrow$$

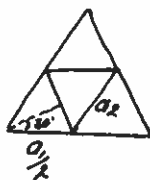
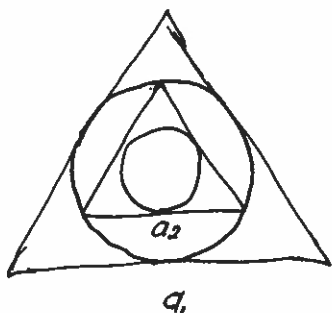
$$\Rightarrow a_3 = \frac{R}{t^2}$$

$$\varepsilon = \frac{a_3}{R} = \frac{R}{R \cdot t^2} = \frac{1}{t^2}$$

108

Отв: $\varepsilon = \frac{1}{t^2}$

Найдем отношение a_1 и a_2



$$a_2 = \frac{1}{2} a_1$$

$$S_0 = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$$

$$S_0 = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 + \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{1}{4} a^2 + \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{1}{8} a^2 + \dots$$

Видно, что последовательность представляет собой бесконечную геометрическую прогрессию с $q = \frac{1}{2}$

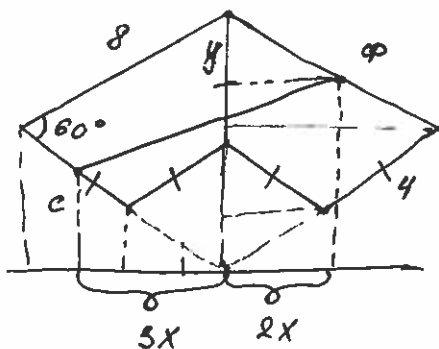
$$S_0 = \frac{b_1}{1-q} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4} a^2}{1-\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{2} a^2$$

Отв: $S' = \frac{\sqrt{3}}{2} a^2$



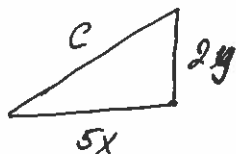
Вариант № 4

5.



Очевидно, что проходящий маршрут идет через боковую грань. Сделаем развертку двух граней через которую идет маршрут и найдем длину. Развертка представляет собой два перпендикулярно соединенных отрезка ребер

прямых перпендикулярных равнобедренных, причем меньшие катеты - скорее меньшие кат. x - длина проекции $\frac{1}{4}$ бокового ребра треугольника



$$c = \sqrt{5x^2 + 2y^2} = \sqrt{4x^2 + 25x^2} = x\sqrt{29}$$

$$2x = 8 \cdot \sin 60^\circ \quad y = \frac{1}{4} \cdot 8 = 2$$

$$4x = 8 \cdot \cos 60^\circ = 8 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow x = \sqrt{3}$$

$$c = \sqrt{(5x)^2 + (2y)^2} = \sqrt{25 \cdot 3 + 4 \cdot 4} = \sqrt{45 + 16} = \sqrt{61}$$

Отв: $\sqrt{61}$



Вариант № 4

1. Единственное четырехзначное число начинающееся с 384 и имеющее натуральные корни это 3844. $\sqrt{3844} = 62$. Аналогично для 62 $\Rightarrow \sqrt{625} = 25$
 $\sqrt{256} = 16$

Отв: 16 ±

9. Изот-двухатомный газ $\Rightarrow U = \frac{5}{2} \nu R T$

Атом-одноатомный газ $\Rightarrow U = \frac{3}{2} \nu R T$

При $Q = 0$ - адиабатический процесс:

$$1) 0 = \frac{5}{2} \nu R \Delta T + p \Delta V \Rightarrow \frac{5}{2} \nu R \Delta T = -A \Rightarrow |\Delta T| = \frac{2A}{5\nu R}, \quad \gamma = \frac{5}{2}$$

$$2) 0 = \frac{3}{2} \nu R \Delta T + p \Delta V \Rightarrow \frac{3}{2} \nu R \Delta T = -A \Rightarrow |\Delta T| = \frac{2A}{3\nu R}, \quad \gamma = \frac{3}{2}$$

При $p = 0$ - изобарный процесс:

$$1) Q = \frac{5}{2} \nu R \Delta T + p \Delta V = \frac{5}{2} p \Delta V + p \Delta V = \frac{7}{2} p \Delta V = \frac{4}{2} \nu R \Delta T \Rightarrow |\Delta T| = \frac{A}{\nu R}, \quad \gamma = \frac{5}{2}$$

$$2) Q = \frac{3}{2} \nu R \Delta T + p \Delta V = \frac{3}{2} p \Delta V + p \Delta V = \frac{5}{2} p \Delta V = \frac{5}{2} \nu R \Delta T \Rightarrow |\Delta T| = \frac{A}{\nu R}, \quad \gamma = \frac{3}{2}$$

~~График с наибольшим углом наклона соответствует изобарному процессу аргона и азота. График с наименьшим углом -~~

По условию порождающим определим:

1 - адиабатический процесс аргона

2 - адиабатический процесс азота

3 - изобары аргона и азота



Олимпиада школьников «Гранит науки» БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

При изотермическом процессе $|\Delta T| = 0$

При изохорическом процессе работа не совершается

Отв: 1 - адиабата азота ✓

2 - адиабата аргона ✓

3 - изобары азота и аргона ✓



125.