



Вариант № 4

4.

$673m - pq = 2019$; m, p, q - простые, положительные числа
т.к. $pq > 0$ по условию, то $673m > 2019 \Rightarrow m > 3$
пусть $m=5$, тогда

$$673 \cdot 5 - pq = 2019 \Rightarrow pq = 1346$$

число 1346 делится без остатка только на 2 и на 673
пусть $p=673$, тогда $q=2$, откуда
 $m=5$; $p=673$; $q=2$ удовлетворяет условию

Проверим остальные числа, но $p=673$ оставим,
ведь в остальных случаях не будет деления без остатка

$$673(m - q) = 2019$$

$m - q = 3$ в это уравнение больше нельзя подставить
никакие простые числа, т.к. в любом случае одно
из чисел будет четным и соответственно не будет простым
ведь нечетное число получается только при нахождении
разности четного и нечетного чисел.

Ответ: $m=5$, $p=673$, $q=2$ либо $m=5$, $p=2$, $q=673$

1.

Решение Пусть x - возводимое в квадрат число, а
* - зачеркнутая цифра, тогда

$$x^2 = 384*$$

$$\cancel{384} = 2800$$

$$\left. \begin{array}{l} 60^2 = 3600 \\ 70^2 = 4900 \end{array} \right\} \Rightarrow 60 < x < 70$$

$$61^2 = 3721$$

$$62^2 = 3844$$

$$63^2 = 3969$$

$$\left. \begin{array}{l} 61^2 = 3721 \\ 62^2 = 3844 \\ 63^2 = 3969 \end{array} \right\} \Rightarrow x = 62; * = 4$$



Олимпиада школьников «Гранит науки»

БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

Пусть x - возводимое в квадрат число, * - зачеркнутая цифра

$$x^2 = 62*$$

$$\left. \begin{array}{l} 20^2 = 400 \\ 30^2 = 900 \end{array} \right\} \Rightarrow * 20 < x < 30$$

$$\left. \begin{array}{l} 24^2 = 576 \\ 25^2 = 625 \\ 26^2 = 676 \end{array} \right\} \Rightarrow x = 25; * = 5$$

Пусть x - возводимое в квадрат число; * - зачеркнутая цифра, тогда

$$x^2 = 25*$$

$$\left. \begin{array}{l} 10^2 = 100 \\ 20^2 = 400 \end{array} \right\} \Rightarrow 10 < x < 20$$

$$\left. \begin{array}{l} 15^2 = 225 \\ 16^2 = 256 \\ 17^2 = 289 \end{array} \right\} x = 16; * = 6$$

+ 68.

Ответ: 16.

Дано:

$$m_1 = m_2$$

$$\frac{v_1}{v_2} = 2$$

$$\frac{E_1}{E_2} = ?$$

$$\frac{E_2}{E_1} = ?$$

Решение

$$E_1 = m_1 g h_1$$

$$E_2 = m_2 g h_2$$

$$h = l - l \cos \alpha = l(1 - \cos \alpha)$$

$$1 - \cos \alpha = 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} \quad (\cos \alpha = 1 - 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2})$$

Откуда

$$E_1 = m_1 g l_1 \cdot 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}$$

$$E_2 = m_2 g l_2 \cdot 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} = m_1 g l_2 \cdot 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} \quad (\text{т.к. } m_1 = m_2)$$

поскольку угловые амплитуды равны

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{l_1}{l_2} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 = \frac{1}{4} \quad \text{Ответ: в 0,25 раза.}$$

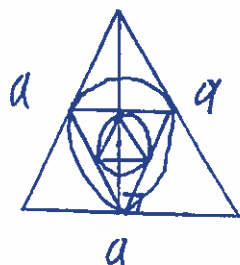
Страница 2

48



Вариант № 4

2.



$$S_0 = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \text{ т.к. } \Delta \text{ равносторонний}$$

В равностороннем треугольнике вписанная окружность касается середины сторон, т.к. в нем биссектриса является медианой и высотой.

Вписанный в эту окружность треугольник - равносторонний, его площадь равна $\frac{1}{4}$ площади большого треугольника т.к. все его стороны - средние линии большого треугольника и они равны $\frac{a}{2}$ тогда сумма площадей всех треугольников (далее S_c) равна:

$$S_c = S_0 + \frac{1}{4} S_0 + \frac{1}{16} S_0 + \dots + \frac{1}{4^n} S_0 = S_0 (1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \dots)$$

по формуле суммы ~~geom.~~ убывающей геом. прогрессии:

$$1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \dots = \frac{1}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{4}{3} \text{ тогда}$$

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

Ответ: $\frac{a^2 \sqrt{3}}{3}$

+ 75

8.

Дано: $\alpha, \angle = 45^\circ$

$$\epsilon = \frac{a_{tg}}{R}$$

т.к. угол между a_n и нормалью a_0 равен 45°

$$\text{то } a_n = a_0 \cos 45^\circ \Rightarrow a_n = a_{tg} \text{ по условию } a_{tg} = \text{const} \Rightarrow a_{tg} = a_0 \sin 45^\circ$$



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

$$\Rightarrow V = a_{tg} t \quad (V_0 = 0) \Rightarrow m \cdot K \cdot a_n = \frac{V^2}{R} = \frac{a_{tg}^2 t^2}{R} \text{ то, учитывая, что}$$

$$a_{tg} = a_n \Rightarrow a_{tg} = \frac{R}{t^2} \Rightarrow E = \frac{1}{t^2}$$

Ответ: $\frac{1}{t^2}$

10.

Дано:

$N = 10$ шт

$R = 2$ Ом

$r = 1$ Ом

$m = ? \quad n = ?$

Решение

Если n источников соединить последовательно то каждая группа выдаст:

$E_{гр} = E \cdot n$

$r_{гр} = n \cdot r$

при параллельном соед. m ~~и~~ ~~по~~ групп по n источников мы получим

$E_0 = E_{гр} = E \cdot n$

$r_0 = \frac{n \cdot r}{m}$

Сила тока через резистор R :

$$I = \frac{E_0}{R + r_0} = \frac{n \cdot E}{R + \frac{n \cdot r}{m}} = \frac{n \cdot m \cdot E}{m \cdot R + n \cdot r}$$

м.к. $m \cdot n = 100$, то

ток максимален, когда $m \cdot R + n \cdot r$ минимально
м.к. $n \cdot m = 100$, то разложив 100 на множители:
~~получаем, что (2, 2; 5, 5) получается, что $m \cdot R + n \cdot r$~~
~~минимально при $n = m = 10$, поэтому~~

Ответ: при $n = m = 10$

$\rightarrow (2; 2; 5; 5)$

$2m + 1n \rightarrow m \cdot n$

$m = 4$

$8 + 25 = 33$

$m = 5$

$10 + 20 = 30$

$m = 10$

$20 + 10 = 30$

$m = 25$

$50 + 4 = 54$

$m = 2$

$21 + 50 = 54$

$m \cdot R + n \cdot r$

Ответ: $m = n = 10$ или $n = 20 \quad m = 5$

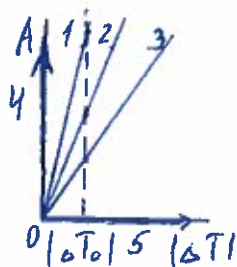
145

Ответ: $m = 5 \quad n = 20$



Вариант № 4

9.



Азот - двухатомный газ
Аргон - одноатомный газ

при изобарном процессе

$$A = \nu R \Delta T \Rightarrow A_{\text{азота}} = A_{\text{аргона}} = \nu R \Delta T$$

при адиабатическом процессе

$$A = |Q| = \frac{i}{2} \nu R \Delta T \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A_{\text{азота}} = \frac{5}{2} \nu R \Delta T$$

$$A_{\text{аргона}} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

Тогда при $|\Delta T| = \Delta T_0$

$$A_{\text{аз/ади}} > A_{\text{ар/ади}} > A_{\text{аз, ар/изоб.}}$$

Ответ: изобарный процесс у Аргона и Азота - ^{линия} график № 1; +
адиабатический процесс у Аргона - ^{линия} график № 2; +
адиабатический процесс у Азота - ^{линия} график № 3; +
изотермический процесс: $\Delta T = 0$, работа соверша
ется, изобразим линию на графике, обозначив
цифрой 4, он совпадает с осью работы

Изохорный процесс: $\Delta V = 0 \Rightarrow A = 0$, температура
может меняться, изобразим и обозначим
цифрой 5, он совпадает с осью $|\Delta T|$

125



3.

$$4 + \frac{tg^2 x}{tg^2 y} + \frac{tg^2 y}{tg^2 x}$$

рассмотрим дроби

$$\frac{tg^2 x}{tg^2 y} \quad \text{и} \quad \frac{tg^2 y}{tg^2 x}$$

при увеличении знаменателя первой дроби будет увеличиваться и числитель второй дроби, и наоборот. при увеличении ~~знаменателя~~ знаменателя второй дроби будет возрастать числитель первой, а следовательно минимум будет достигаться при $tg^2 x = tg^2 y$, тогда обе дроби будут равны 1 $\Rightarrow$

$$4 + 1 + 1 = 6$$

Ответ: 6.

35

не обобщено.
нет примера
одз?