



Вариант № 2

№1 $129 \rightarrow 129$

Нужно найти ~~какой~~ квадратного числа $\in [1290; 1299]$.

$36^2 = 1296$

$1296 \rightarrow 36 \rightarrow 36$

Ищем квадрат $\in [360; 369]$.

$19^2 = 361$

$361 \rightarrow 19 \rightarrow 19$

Ищем квадрат $\in [190; 199]$

6

$14^2 = 196$

$196 \rightarrow 14$

Полная цепь преобразований выглядит так:

$14 \rightarrow 196 \rightarrow 19 \rightarrow 361 \rightarrow 36 \rightarrow 1296 \rightarrow 129$

Начальное число 14. Ответ: 14.

№4 $3m + pq = 2019$, $3m < 2019$

$m < 673$, т.к. при $m \geq 673$, $p = q = 0$,

этого быть не может, т.к. по условию m, p, q простые положительные натуральные числа.

Пусть $p = 3$, тогда $3(m+q) = 2019 \Rightarrow m+q = 673$, а этого не может быть, т.к. m и q простые положительные числа, а 673 - число нечетное, значит по сумме четного и нечетного, а не четные числа простыми не являются, т.к. делятся на 2.

Чисел удовлетворяющих условию нет.

Пример 1) $661 + 12 = 673$

2) $599 + 74 = 673$

Ответ: Решений удовлетворяющих условию нет.



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

в'в. Т. к. изображение четкое, то

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1} = \frac{1}{F} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_2}, \text{ при этом } f_1 + d_1 = f_2 + d_2 = L_{\text{расстояния}}$$

или от линзы до предмета.

$f_1 = d_2$, а $d_1 = f_2$, то тогда.

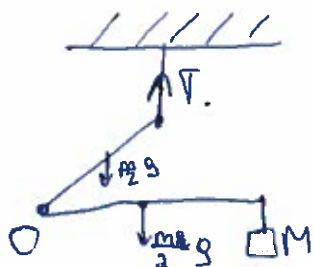
$$\left. \begin{aligned} \Gamma_1 &= \frac{h_1}{h} = \frac{f_1}{d_1} \\ \Gamma_2 &= \frac{h_2}{h} = \frac{f_2}{d_2} = \frac{d_1}{f_1} = \frac{1}{\Gamma_1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{h_1}{h} = \frac{h}{h_2} \Rightarrow$$

$$h = \sqrt{h_1 \cdot h_2} = \sqrt{\frac{4 \cdot 9}{9 \cdot 4}} = \underline{6 \text{ см.}}$$

Ответ: 6 см.

в'в' $\alpha = 60^\circ$

M - ?



$T = (m + M)g$ условие равновесия стержня.

Правило моментов отн. т. О.

$$T \cdot \frac{l}{4} = M g \cdot \frac{l}{2} + \frac{m}{2} g \cdot \frac{l}{4} + \frac{m}{2} \cdot g \cdot \frac{l}{8}$$

$$\frac{M+m}{4} = \frac{M}{2} + \frac{m}{8} + \frac{m}{16}$$

$$4M = m$$

$$M = \frac{m}{4}$$

Ответ: $M = \frac{m}{4}$.



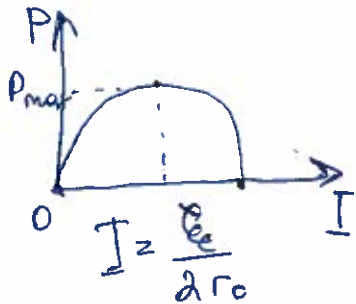
Вариант № 2

№10 Общее кол-во элементов в цепи $N = n \cdot m$.

$$I = \frac{n \mathcal{E}}{R + \frac{n \Gamma}{m}}$$

Мощность во внешней цепи максимальна, когда $R_{\text{внутр}} = R_{\text{внеш.}}$, т.к. $P = UI = (\mathcal{E} - I\Gamma)I =$

$$\mathcal{E}I - I^2 \Gamma.$$



$$P_{\text{max}} \text{ при } I = \frac{\mathcal{E}}{2\Gamma_0} \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R + \Gamma} \Rightarrow R = \Gamma_{\text{внеш.}}$$

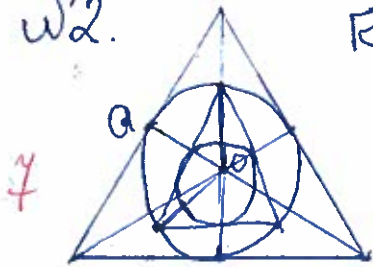
$$\text{Тогда } R = \frac{n}{m} \Gamma = \frac{n^2 \Gamma}{m n} = \frac{n^2 \Gamma}{N} \Rightarrow$$

$$M = \sqrt{\frac{NR}{\Gamma}} = \sqrt{\frac{400 \cdot 18}{9}} = \frac{80}{3} \Rightarrow m = 15, \text{ но } n \text{ должно}$$

быть целым, поэтому берём ближайшее $m = 16, n = 25$

Ответ: $n = 25, m = 16$.

№2.



R первой окружности равен $\frac{1}{3} \sqrt{a^2 - \frac{a^2}{4}} = \frac{a\sqrt{3}}{2 \cdot 3}$ ($\frac{1}{3}$ медианы, биссектрисы, высоты).

R второй окр равен $\frac{1}{3} R_1$ и т.д. $\Rightarrow$

это бесконечная убывающая геометрическая прогрессия.

$$S_{\text{б.у.з.н}} = \frac{b_1}{1 - q} = \frac{9\pi R^2}{8} = \frac{3\pi a^2 \cdot 3}{2 \cdot 8 \cdot 9} = \frac{\pi a^2}{16}$$

$$\text{Ответ: } S = \frac{\pi a^2}{16}$$



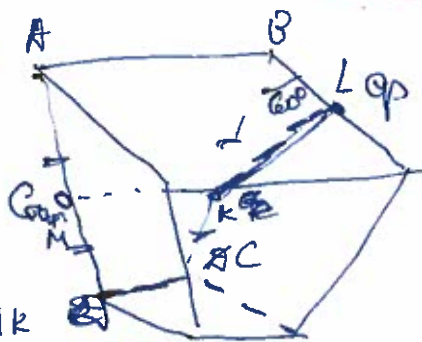
№9. Т.к. электроны растекаются по стержню симметрично. $\vec{I}_0 = 0$ (Ток в точке O).

А по мере приближения к точке B ток нарастает по линейному закону $\vec{I}_0 = \left(\frac{I}{2}\right) \left(\frac{l}{L}\right)$, где $L = AB$

Согласно закону Ома для участка цепи: $U_{AB} = \frac{I_{cp} R}{2} = \left(\frac{I_A + I_B}{2}\right) \cdot \frac{R}{2} = \frac{IR}{8}$

Ответ: $U = \frac{IR}{8}$

№5.



по условию.
 $BL = 2$
 $BK = 1$

Проведем среднюю линию в ABCD. $MK = 3$

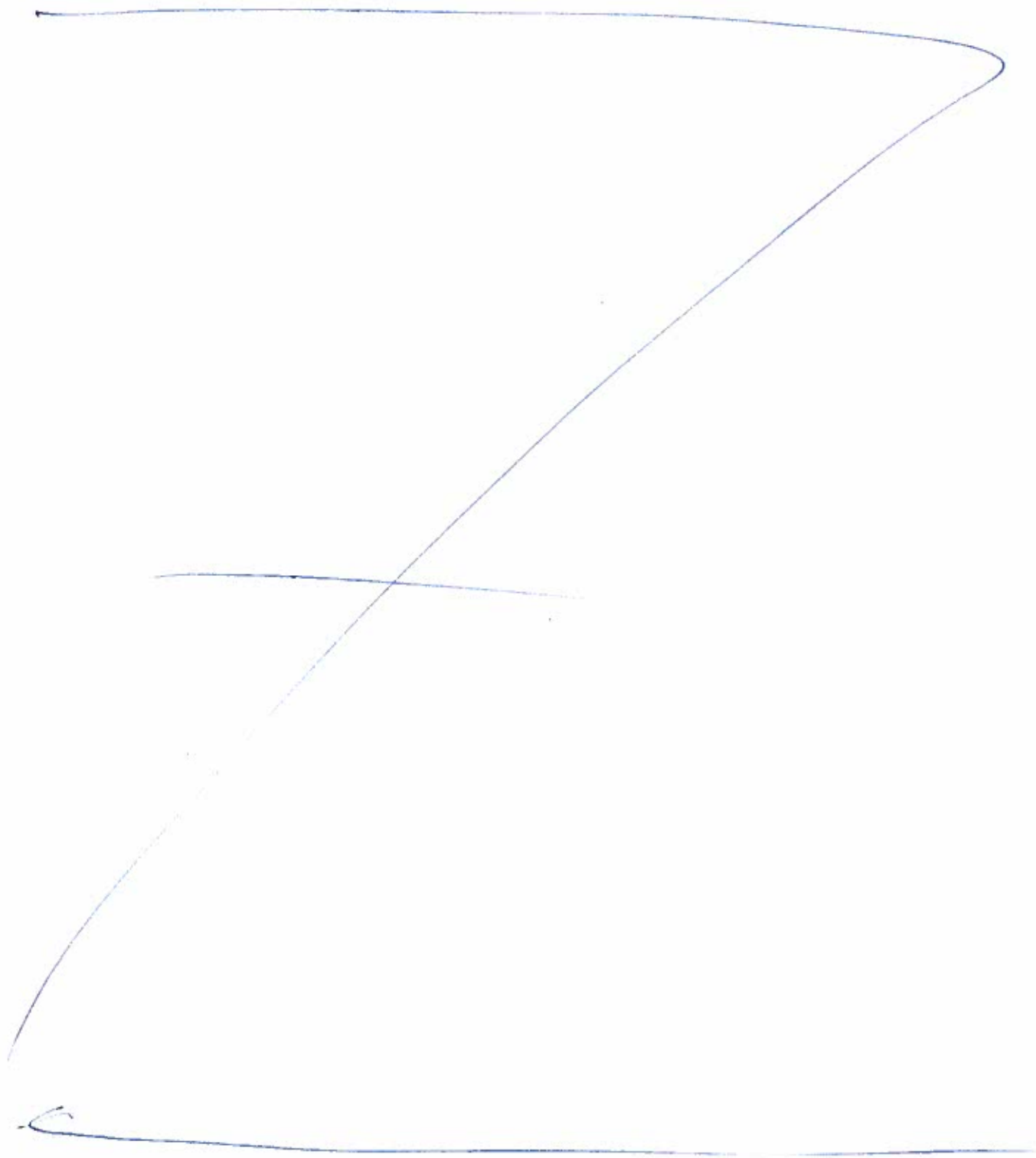
$$KL = \sqrt{BK^2 + BL^2 - 2BK \cdot BL \cdot \cos 60^\circ} = \sqrt{3}$$

$MK + KL = 3 + \sqrt{3} = \sqrt{3}(\sqrt{3} + 1)$ - кратчайшее расстояние.

Ответ: $\sqrt{3}(\sqrt{3} + 1)$, точка пересечения на ребре BC, $\perp$ ($BK = KC$)



Вариант № 2





Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

