



Вариант № 1

Задача №1

- 1) Чтобы определить, какая была цена пвара у оптовка питания (приблизительное число), разделим 330 на 1,7. (то не самое 3300 на 1,7)

$$\begin{array}{r} 3300 \quad | 17 \\ 17 \quad | 194,1 \\ \hline 160 \\ 153 \\ \hline 70 \\ 68 \\ \hline 20 \\ 17 \\ \hline 3 \end{array}$$

(Далее вычисляю, необходимо, целая часть и первая цифра после запятой известны.)

- 2) Получилось, что целая часть от числа это 194. Значит, скорее всего, оптовка питания назначила цену 194 (вероятно и 195, хов мажарину и не выгодно округлять в меньшую сторону, сделаем проверку для обоих чисел)

Проверка:

$$\begin{array}{r} 194 \\ \times 1,7 \\ \hline 1358 \\ 194 \\ \hline 329,8 \end{array}$$

(в округлении дает 330) $\Rightarrow$ подходит.

$$\begin{array}{r} 195 \\ \times 1,7 \\ \hline 1385 \\ 195 \\ \hline 333,5 \end{array}$$

(в округлении дает 334 $\Rightarrow$ не подходит)



- 1) Аналогичным способом вычислили цену производителя.

$$\begin{array}{r} 1940 \quad | 17 \\ 17 \quad | 114,1 \Rightarrow \text{скорее всего цена производителя} \\ \hline 24 \\ 17 \\ \hline 70 \\ 68 \\ \hline 20 \end{array}$$

5) Проверка

$$\begin{array}{r} 114 \\ \times 1,7 \\ \hline 798 \\ 114 \\ \hline 193,8 \end{array}$$

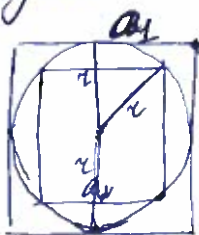
(в округлении дает 194 $\Rightarrow$ подходит)

$$\begin{array}{r} 115 \\ \times 1,7 \\ \hline 805 \\ 115 \\ \hline 195,5 \end{array}$$

(в округлении дает 196 $\Rightarrow$ не подходит)

Ответ: цена производителя 114.

Задача №2



Диагональ малого квадрата равна $2x = a_2 \cdot \sqrt{2}$
Сторона большого квадрата равна $2x = a_1 = a_2 \cdot \sqrt{2}$
 $\Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \sqrt{2} \Rightarrow$ Площадь квадрата равна a^2



Значит $\frac{S_1}{S_2} = \frac{a_1^2}{a_2^2} = 2$ (Площадь убывает с коэффициентом 2)

Сумма площадей квадратов есть сумма бесконечно убывающей последовательности. $S = b \cdot \frac{1}{1-q}$

Где b — известная сторона квадрата, т.е. a .

q — коэффициент увеличения (в данном случае площадь убывает в 2 раза $\Rightarrow$ коэффициент $\frac{1}{2}$)

$$S = a \cdot \frac{1}{1-\frac{1}{2}} = 2a.$$

+

Ответ: $2a$.

15) $f(x,y) = \frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} + \frac{\ln^2 y}{\ln^2 x}$ минимум?

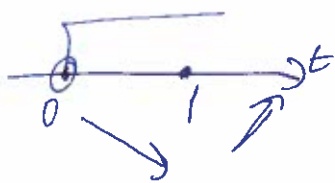
$a = \ln x$ $b = \ln y$

$f(a,b) = 1 + \frac{a^2}{b^2} + \frac{b^2}{a^2}$ $t = \frac{a^2}{b^2} (t \in (0; +\infty))$

$f(t) = 1 + t + \frac{1}{t}$

$f'(t) = 1 - \frac{1}{t^2}$

Функция убывает



$t > 0$

Функция

$f(x)$ убывает при значениях $t < 1$,
возрастает при $t > 1$
(проверка: при $t < 1$ будет < 0 ,
при $t > 1$ будет > 0)

$t = 1$ — перелом, минимум

Значит минимум $f(t)$ & при $t = 1$

$t = 1 \Rightarrow a^2 = b^2 \Rightarrow \ln^2 x = \ln^2 y \Rightarrow f(x,y) = 1 + 1 + 1 = 3.$

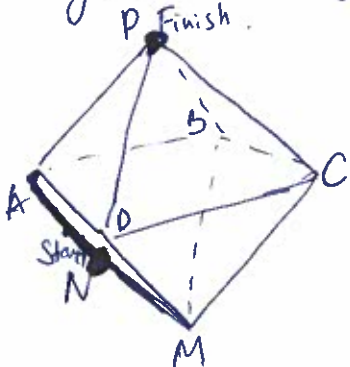
Ответ: минимальное значение равно 3.

+

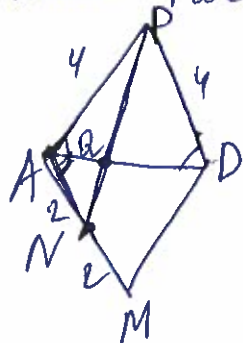


Вариант № 1

Задача №5. Будем рассматривать две грани, в которых ^{точка} является



Относительно AM не важно, или является
точка. Рассмотрим плоскости PAD и ADM



] Q - точка пересечения маршрута с ребром

Найдем длину маршрута и отношение, в котором Q делит AD.

1) ~~Фигура~~ ^{Фигура} представляет собой восемь правильных
треугольников $\Rightarrow \angle PAD = \angle DAM = 60^\circ$. $\Rightarrow \angle PAN = 120^\circ$.

т. cos $\triangle PAN$ $PN^2 = AP^2 + AN^2 - 2 \cdot PA \cdot AN \cdot \cos \angle PAN$

$PN = \sqrt{16 + 4 - 2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2}} = \sqrt{20 - 8} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$

2) $\triangle AQN$ и $\triangle QPD$

$\angle DAM = \angle ADP = 60^\circ$
 $\angle AQN = \angle PQD$ - вертикальные $\Rightarrow \triangle AQN \sim \triangle QPD$

$\frac{QD}{AN} = \frac{QD}{AQ} = \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow$ Q делит AD
в отношении 1:2

Ответ: Длина пути $2\sqrt{3}$, точка пересечения с преодолева-
ющим ребром делит ребро в отношении 2:1

Задача №7

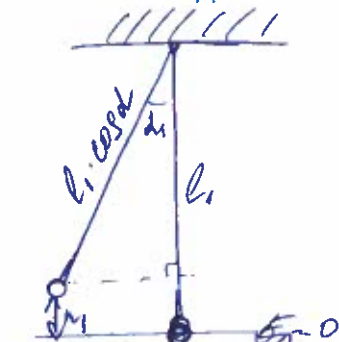
Дано:
 $\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = 2,25$
 $v_1 - v_2 = 1$
 $\angle \alpha_1 = \angle \alpha_2$
 $\Delta \ell = ?$

Решение:

$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$ $v = \frac{1}{T}$ $v_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell_1}}$ $v_2 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell_2}}$



①



$$E_{\text{max}} = E_n + E_k$$

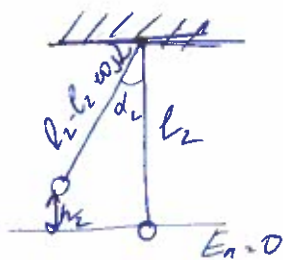
1 В положении h_1 $E_k = 0$

$$E_n \sim E_{n\max}$$

$$2) E_{\text{полн}} = E_n = mgh_1$$

$$h_1 = l_1 - l_1 \cos \theta$$

②



В положении h_2 E_{k20}

$$E_n \approx E_{n, \text{max}}$$

$$2) E_{\text{полн}} = E_n + mgh_2$$

$$h_d = l_d - l_d \cdot \cos \theta$$

$$\frac{E_{\text{полн1}}}{E_{\text{полн2}}} = \frac{\rho g h_1}{\rho g h_2} = \frac{l_1 (1 - \cos \alpha)}{l_2 (1 - \cos \alpha)} = \frac{l_1}{l_2} = 2,6$$

$$+l_1 - l_2 = +1 \quad |v_1 - v_2| = 1 \quad \left| \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L_1}} - \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L_2}} \right| = 1$$

погрешности вычисления $\varepsilon_1: 2,25\%$

$$\left| \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{9}{2,25} \ell_2} - \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{9}{\ell_2}} \right| = \left| \frac{1}{1,5 \cdot 2\pi} \sqrt{\frac{9}{\ell_2}} - \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{9}{\ell_2}} \right| = \left| \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{9}{\ell_2}} \left(\frac{2}{3} - 1 \right) \right|$$

$$\frac{1}{6\pi} \sqrt{\frac{g}{L_d}} = 1 \quad \cancel{L_d = \frac{(6\pi)^2}{g} = \frac{36 \cdot (3.14)^2}{9.81} \approx 36}$$

$$\frac{g}{L_2} = 36\pi^2 \quad L_1 = 2,25 L_2 \quad \Rightarrow \Delta L = 1,25 L_2 = 1,25 \times 36 = \frac{5}{4} \cdot 36 = 45 \text{ cm}$$

$$l_2 = \frac{9}{36 \cdot \pi^2} = \frac{9,8}{36 \cdot (0,14)^2} \approx \frac{1}{36} \text{ м}$$

$$l_2 = \frac{1}{36} \pi^2 = 36 \cdot (0,14)^2 = 36$$

$$l_1 = 2,25 l_2 \quad \Delta l = l_2 - l_1 = 1,25 l_2 = 1,25 \cdot \frac{1}{36} \approx 0,035 \text{ м.} \approx 3,5 \text{ см.}$$

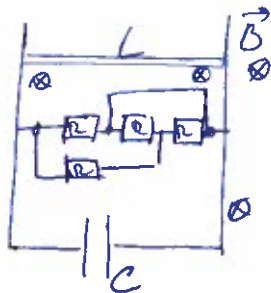
Ответ: $\Delta l \approx 0,5 \text{ см}$.

№8 Дано:

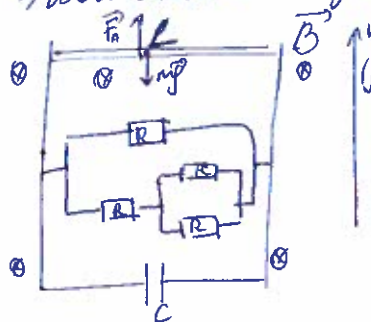
 $L, m, B, R,$

C

Евгений - ?
задаёт



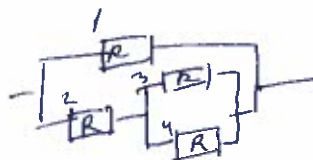
Дививапенгная уель:





Вариант № 1

1) По проводнику течет ток $\rightarrow$ возникшее магнитное поле ешля Ампера. Чтобы уравновесить силу тяжести, она должна быть направлена вверх.
 $F_A = mg$ II закон Ньютона
 И закон Ньютона: $F_A + m\vec{g} = m\vec{a}$
 ОУ: $F_A = m\vec{g}$. $F_A = IBL \sin 90^\circ = IBL$. $I = \frac{mg}{BL}$



2) Сопротивление резисторов:

$$\frac{1}{R_{34}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{2}{R} \Rightarrow R_{34} = \frac{R}{2}$$

$$R_{234} = R_2 + R_{34} = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R$$

$$\frac{1}{R_{одн}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{R} + \frac{2}{3R} = \frac{5}{3R} \Rightarrow R_{одн} = \frac{3}{5}R$$

4) $E_{поп} = \frac{cm^2}{2}$ и $U = I \cdot R \Rightarrow E_{поп} = \frac{c \cdot \left(\frac{mg}{BL} \cdot \frac{3}{5}R \right)^2}{2} = \frac{c \cdot \frac{m^2 g^2}{B^2 L^2} \cdot \frac{9}{25} R^2}{2}$

и $\frac{c \cdot m^2 g^2 R^2 \cdot 9}{50 B^2 L^2}$

Ответ: $E_{поп} = \frac{c \cdot m^2 g^2 R^2 \cdot 9}{50 B^2 L^2}$ (+)

54 3m - p9 = 2019. m, p, q - положительные простые числа
 2019 = 3 * 673 - единственное возможное разложение по числу 12019
 673 - простое число
 m - простое число, > 673
 Последующие простые числа:
 674 чётн, 675 5, 676 чётн, 677 13, 678 чётн, 679 7, 680 чётн, 681 3, 682 чётн, 683 простое.
 p * q = 30 30 = 5 * 6 = 10 * 3 = 1 * 30
 чётн, непрост, непрост.
 684 чётн, 685 5, 686 чётн, 687 3, 688 чётн, 689 13, 690 чётн, 691 простое, 692 чётн, 693 3.
 (691 - 673) * 3 = p * q = 18 * 3 - не получается средняя из простых.
 Одно из чисел должно быть 3, другое - не 3, простое.
 Получается что } p = 3 тогда m * q = 673, m, q - простые.
 Простые числа: 2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47 53 59 61 67 71 73 79 83 89 97 101 103 107 109 113 127
 673 - 2 = простое 3
 673 - 3 = 670 - не
 Простые числа - нечётные
 m и q - нечётные $\Rightarrow$ m * q - чётное
 но m * q = 673, значит решения не может быть



№4 $3m - pq = 2019$ m, p, q - положительные простые числа
 m, p, q - простые числа $\Rightarrow$ нечетные (четные: 2)
 $3m$ - нечетное $p \cdot q$ - нечетное ($p, q \neq 2 \Rightarrow (p \cdot q) \neq 2$)
 $3m$ - нечетное, pq - нечетное $\Rightarrow 3m - pq$ - четное
 но $3m - pq = 2019$, 2019 - нечетное $\Rightarrow$ решений ^{среди простых чисел} нет

№6 Ответ: решений среди простых чисел нет. +

№5 Дано:

$L = 60 \text{ мм}$
 $n = 1,000292$
 $\lambda = 600 \text{ нм}$

$\Delta m = ?$

Решение:

Закон преломления.

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\Delta B = \lambda \Delta m$$

m - максимум.

$$\Delta B_1 = \lambda m_1$$

$$\Delta B_2 = \lambda m_2$$

$1 \rightarrow 1+2+3$
 (система максимумов)
 $m_2 = 3m_1$
 $\Delta B_2 = 3\Delta B_1$

