



Вариант № 3

$$1. \begin{array}{r} 5150 \overline{) 17} \\ \underline{51} \\ 50 \end{array}$$

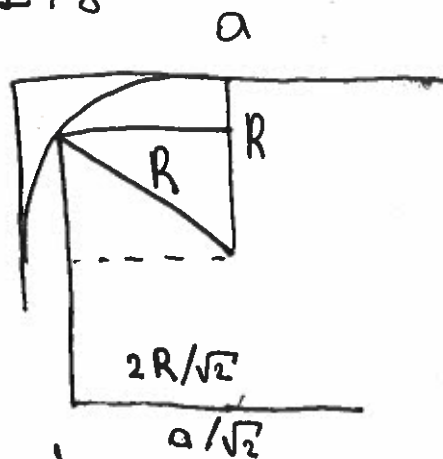
$$\begin{array}{r} 34 \\ \underline{160} \\ 153 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3030 \overline{) 17} \\ \underline{17} \\ 133 \\ \underline{119} \\ 140 \\ \underline{136} \\ 40 \\ \underline{34} \end{array}$$

$320,9... \Rightarrow \approx 321$ (303-2я цена)

$178,2... \Rightarrow \approx 178$ (1я (начал.) цена)

Ответ: 178



2. Радиус = $\frac{1}{2}$ стороны $\square$, $\square$ кот. вписана
в окружность

Половина стороны следующего (впис.)
квадрата = $R/\sqrt{2}$ (выбегает из вершины
квадрата) ($R = \frac{1}{2}$ диагонали впис. $\square$)

Исходя из описанного выше, делаем вывод, что сторона
каждого следующего квадрата меньше пред. в $\sqrt{2}$ раз

$$S_{\text{кв}} = a^2 + \frac{a^2}{2} + \frac{a^2}{4} + \frac{a^2}{8} \dots$$

$$S_1 (\text{сумма 1 кв}) = a^2$$

$$S_2 (\text{сумма 2 кв}) = \frac{3}{2} a^2$$

$$S_3 = \frac{7}{4} a^2$$

$$S_4 = \frac{15}{8} a^2$$

$$S_5 = \frac{31}{16} a^2$$

$$S_n = \frac{2^n - 1}{2^{n-1}} a^2$$

$$\Rightarrow S_n \Rightarrow 2a^2$$

Ответ: $2a^2$

$$3. \cos^2 x = m, \cos^2 y = m+n$$

$$\frac{m}{m+n} + \frac{m+n}{m} = \frac{m^2 + m^2 + mn \cdot 2 + n^2}{m(m+n)}$$

Пусть $\cos^2 x \neq \cos^2 y, m; n \geq 0$

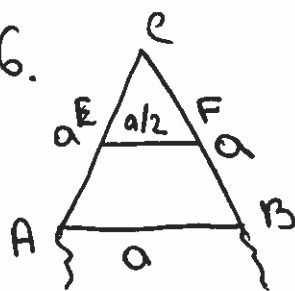
$$= \frac{2m^2 + 2mn + n^2}{m(m+n)} = 2 + \frac{n^2}{m(m+n)}$$

?

Из указанного выше можно сделать вывод, что, чем $n > 0$, тем
> сумма, а значит $n = 0 \Rightarrow \cos^2 x = \cos^2 y \Rightarrow 3+1=5$ Ответ: 5



6. Пусть сторона $ABC = a$, тогда $EF = \frac{a}{2}$ (EF - средняя линия)



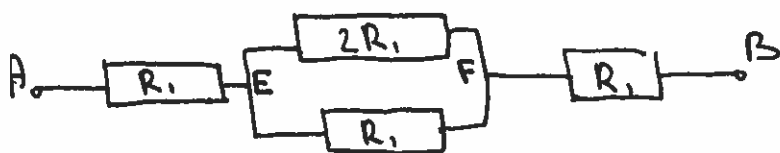
$$R = \frac{\rho l}{S}$$

ρ - уд. сопр.

l - длина проводника

S - площадь проводника

$$\frac{\rho \cdot a/2}{S} = R, \text{ схему можно преобразовать.}$$



$$R_{EF} = \left(\frac{1}{2R_1} + \frac{1}{R_1} \right)^{-1} = \frac{2R_1}{3}$$

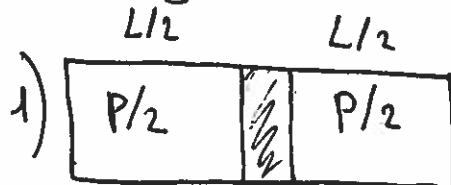
$$R_{общ} = R_1 + \frac{2}{3}R_1 + R_1 = \frac{8R_1}{3}$$

$$\frac{R_1}{R_{общ}} = \frac{1}{4}$$

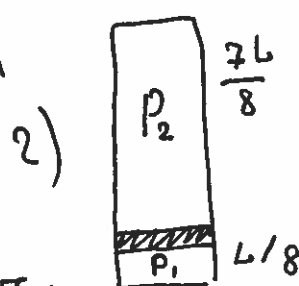
$$U_{EF} = \frac{U R_1}{R_{общ}} = 3V \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{4}V = 0,75V$$

Ответ: 0,75V

7.



L - длина трубки



При $Q_{абл} = P$, пар в трубку нагнетает
 $PV = \nu RT \quad T = \text{const} \quad PV = \text{const} \quad V = L \cdot S$

P_1 должно быть равно $P/2 \cdot 4 = 2P$, но будет $= P$, так как при этом $Q_{абл}$ пар спонзент.

$$V_1 = L/2 \cdot S \quad V_2 = S \cdot 7L/8$$

$$\frac{P}{2} \cdot \frac{L}{2} \cdot S = S \cdot \frac{7L}{8} \cdot P_2 \quad P_2 = \frac{2P}{7}$$

$$\Delta P = P_1 - P_2 = \frac{5P}{7}$$

ΔP - разность давлений; P_0 - давление паров

$$\Delta P = P_0$$

$$P_0 = \frac{F_T}{S}$$



Вариант № 3

$$F_T = mg$$

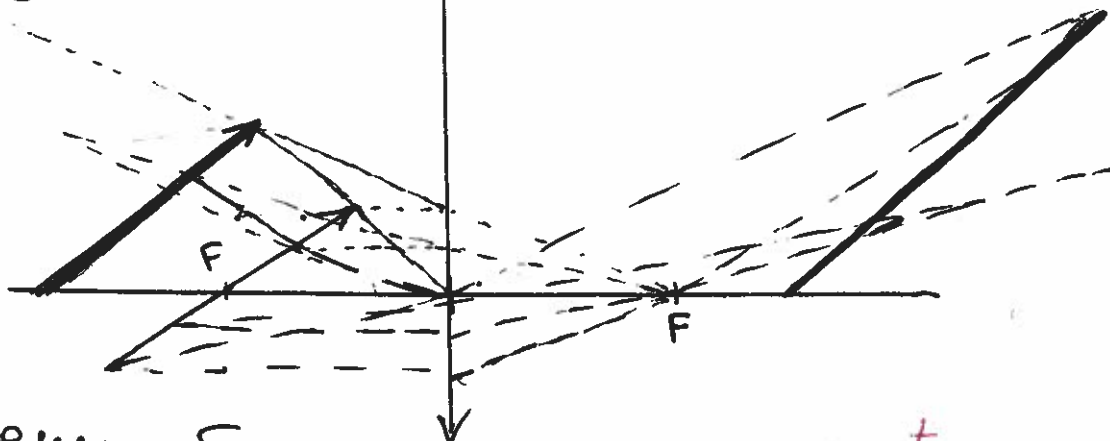
$$\frac{5P}{7} = \frac{mg}{5}$$

$$m = \frac{5PS}{7g}$$

Вес

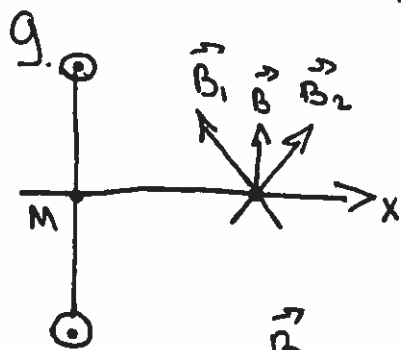
8.

Ответ: $\frac{5PS}{7g}$



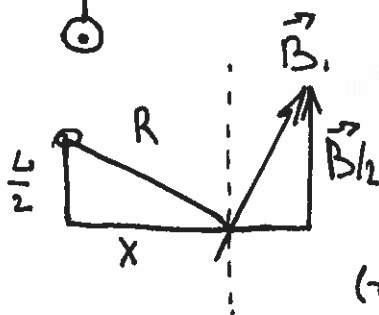
Изображение будет разрезано на 2 части: 1) до фокуса
2) после фокуса

Обе части будут паралл. стрелка и заканчив. на
той же оптической оси линзы



$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

- Токи сонапр., иначе $\vec{B}_1$ и $\vec{B}_2$ гасят друг друга
- Токи напр. на наблюд., иначе $\vec{B}$ указ. вниз
- Токи равны, иначе $\vec{B}$ не был бы $\perp$ оси x



$$\left. \begin{aligned} B_1 &= \frac{B_0}{R^2} \\ B/2 &= B_1 \cdot \frac{x}{R} \end{aligned} \right\} B_0 = \text{const} \quad B/2 = \frac{B_0}{1} \cdot \frac{x}{R^3}$$

(так как рассм. 1 проводник) $\Downarrow$ чем больше $\frac{x}{R^3}$, тем больше $B/2$

$$R = \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + x^2}$$

$$\frac{L}{2} = \pm$$

$$\frac{x}{R^3} = \frac{x}{(\sqrt{L^2/4 + x^2})^3}$$



Олимпиада школьников «Гранит науки»

БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

$$\frac{x}{p^3} = \frac{x}{(t^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{1}{\frac{(t^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}{x}} = \frac{1}{\left(\frac{t^2}{x^{\frac{2}{3}}} + x^{\frac{4}{3}}\right)^{\frac{3}{2}}} = \frac{1}{(S)^{\frac{3}{2}}}$$

$$x^{\frac{2}{3}} = y \quad \frac{1}{(S)^{\frac{3}{2}}} = \frac{1}{(t^2 \cdot y^{-1} + y^2)^{\frac{3}{2}}}$$

$$S' = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\dots} - t^2 + 2y = 0$$

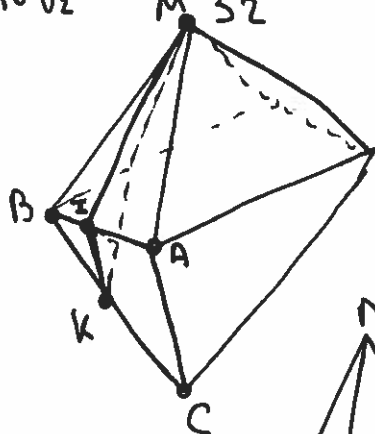
$$y = \frac{t^2}{2} = \frac{L^2}{8}$$

$$y = x^{\frac{2}{3}} \neq \frac{L^2}{8}$$

$$x = \frac{L^3}{16\sqrt{2}} = \frac{L^3\sqrt{2}}{32}$$

Ответ: $x = \frac{L^3\sqrt{2}}{32}$

5.



KIM - кратчайший маршрут, так как является проекцией KM на ближайшую к нему грань

Пусть a - сторона основания

L - середина BA

N - середина BL и проекция BK на BL ($BK = BC \Rightarrow BN = NL$)

$$BN = a/4$$

$$NI : IL = KN : LM \quad (\triangle KNI \sim \triangle NLM)$$

$$LM = h \quad KN = h/2 \quad (\text{середина } BC)$$

$$h = a \cdot \cos 60^\circ = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

(проб. треуг.)

$$NI = \frac{1}{12}a$$

$$IL = NL - NI = \frac{1}{6}a$$

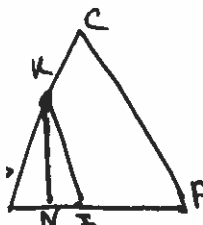
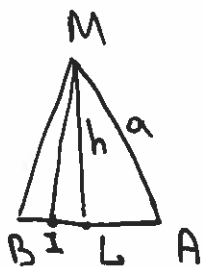
$$a = 6$$

$$IM = \sqrt{IL^2 + ML^2} = \sqrt{\frac{1}{36}a^2 + \frac{27a^2}{36}} = \frac{a}{3}\sqrt{28} = 2\sqrt{7}$$

$$KI = \sqrt{NI^2 + KN^2} = \sqrt{\frac{a^2}{144} + \frac{a^2 \cdot 3}{16}} = \sqrt{\frac{28a^2}{144}} = \sqrt{7}$$

$$KM = KI + IM = \sqrt{7} + 2\sqrt{7} = 3\sqrt{7}$$

Ответ: $3\sqrt{7}$





Вариант № 3

10.

t_0 :

$$F = ma \quad m = 1$$

$$F_y = 4 \text{ Н}$$

$$y = 2$$

$$v_y = 2,5 \text{ м/с}$$

$$a_x = 4 \text{ м/с}^2$$

$$F_x = 2 \text{ Н}$$

$$x = 1$$

$$v_x = 1,7 \text{ м/с}$$

$$a_y = 2 \text{ м/с}^2$$

$$F_z = -2,25 \text{ Н}$$

$$z = 0$$

$$v_z = 0 \text{ м/с}$$

$$a_z = -2,25 \text{ м/с}^2$$

$$F = \sqrt{F_y^2 + F_x^2 + F_z^2} = \sqrt{16 + 4 + \frac{81}{16}} = \sqrt{\frac{401}{16}} \approx 5 \text{ Н}$$

$$F = ma \quad a = \frac{F}{m} \\ a \approx 5 \text{ м/с}^2$$

N - мощность (скорость изменения кин. эн.)

$$N = \frac{E_{k2} - E_{k1}}{t}$$

$$E_{k1} = \frac{mv^2}{2}$$

$$v^2 = \sqrt{v_y^2 + v_x^2} = \sqrt{1,25 + 3,09} = 9,34$$

$$E_{k2} = \frac{mv_2^2}{2}$$

$$v_2^2 = (v + a)^2$$

$$N = \frac{m}{2t} (v^2 + va + a^2 - v^2) = \frac{46,7 + 25}{2} = 35,85 \text{ Дж/с}$$

$$t = 1$$

Ответ: $F = 5 \text{ Н}$; $a = 5 \text{ м/с}^2$; $N = 35,85 \text{ Дж/с}$

$\vec{F}$
 $\vec{a}$



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

