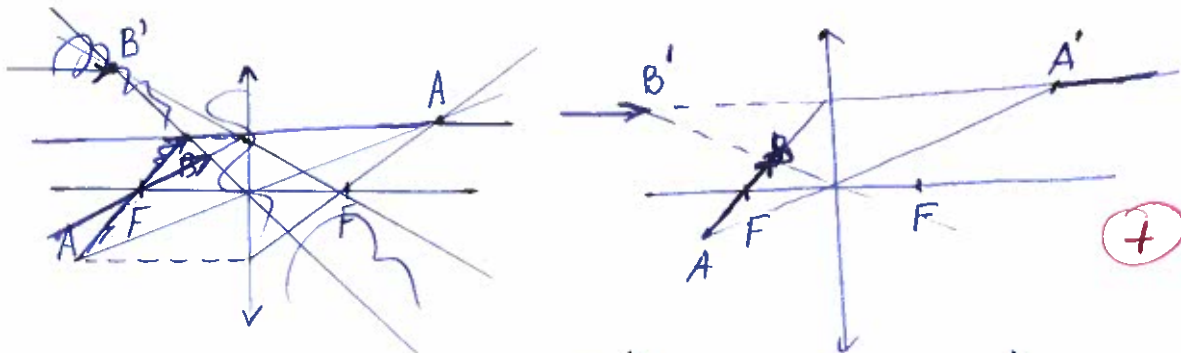


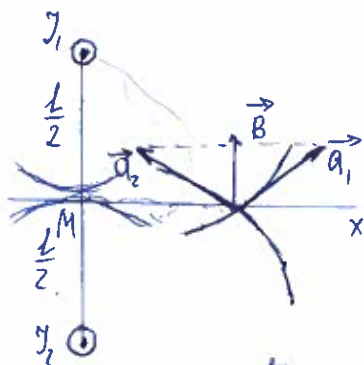


Вариант № 3

№8.



№9. Ответ: 1) точка нас 2) $\frac{y_1}{y_2} = 1$; 3) $x = 0$



Вектор $\vec{B}$ — результирующий вектор $\vec{a}_1$ и $\vec{a}_2$, которые направлены по касательной к линии магнитного поля проводников I_1 и I_2 , а a_1 — вектор индукции первого проводника, a_2 — вектор индукции второго проводника $\Rightarrow$ согласно правилу правого винта, оба тока направлены на нас.

$\frac{y_1}{y_2} = 1$ (по условию) (радиусы окр. равны)

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi \sqrt{\frac{l^2}{4} + x^2}} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot I}{2\pi} ; B'(x) = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(\frac{l^2}{4} + x^2\right)^{-\frac{3}{2}} \cdot 2x =$$

$$= -\frac{\mu_0 I}{2\pi} \cdot x \left(\frac{l^2}{4} + x^2\right)^{-\frac{3}{2}} = -\frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot I}{2\pi} \cdot x \left(\frac{l^2}{4} + x^2\right)^{-\frac{3}{2}} = 0$$

$$x \left(\frac{l^2}{4} + x^2\right)^{-\frac{3}{2}} = 0$$

$$x = 0 \quad \text{или} \quad \frac{l^2}{4} + x^2 = 0$$
$$x^2 \neq -\frac{l^2}{4}$$

$$x^2 = \frac{l^2}{4}$$

$$x = \frac{l}{2}$$



$$\vec{F} = 2y\vec{i} + 2x\vec{j} - 0,45(x^2 + y^2)\vec{k}$$
$$\vec{r} = 2\vec{i} + \vec{j} \Rightarrow x = 2 \quad y = 1$$
$$\vec{F} = F_x\vec{i} + F_y\vec{j} + F_z\vec{k}$$
$$\vec{F} = 2\vec{i} + 4\vec{j} - 2,25\vec{k}$$

$$2) \vec{v} = 2,5\vec{j} + 1,7\vec{k}$$

Согласно II закону Ньютона $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$

$$\vec{a} = \frac{F_x}{m}\vec{i} + \frac{F_y}{m}\vec{j} + \frac{F_z}{m}\vec{k} \Rightarrow$$

$$\vec{a} = 2\vec{i} + 4\vec{j} - 2,25\vec{k}$$

$$\frac{\Delta E}{\Delta t} = F \cdot v$$



Олимпиада школьников «Гранит науки» БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

$$|\vec{a}| = \sqrt{(2x)^2 + (2y)^2 + (0,45(x^2+y^2))^2} = \sqrt{4 + 16 + 5,0625} \approx 5 \text{ (м/с}^2\text{)}$$

$$|\vec{F}| = m|\vec{a}| = 5(н) \quad (+)$$

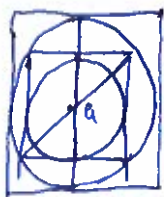
№1 Ответ: ~~$x=515(р)$~~ $x=178(р\text{уб})$

$$x - 1,7x$$

$$1,7x - 2,89x = 515 \Rightarrow x = \frac{515}{2,89} \approx 174 \frac{214}{289} \Rightarrow \text{т.к. сумму округлили два раза,}$$

то подбираем ближайшие числа.

$$\begin{array}{r} 55 \\ \times 178 \\ \hline 1246 \\ 1780 \\ \hline 3026 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \times 303 \\ \hline 2121 \\ 3030 \\ \hline 5151 \end{array}$$



№2. Ответ: $S_n = S_1 + 2S_{n-1}$

S - площадь, d - диаметр.

$$S_1 = a^2 \text{ при } d_1 = a$$

$$S_2 = 2a^2 \text{ при } d_2 = a\sqrt{2}$$

$$S_3 = 4a^2 \text{ при } d_3 = \sqrt{a^2 + a^2} = 2a$$

$$S_4 = 8a^2 \text{ при } d_4 = 2a\sqrt{2}$$

$$S_n = S_1 + S_2 \dots$$

$$S_n = S_1 + 2S_{n-1}, \text{ где } \frac{S_{n+1}}{S_n} = \frac{2}{1}$$

№3. Ответ: 5

$$3 + \frac{\cos^2 x}{\cos^2 y} + \frac{\cos^2 y}{\cos^2 x} - \text{наш.}$$

$$\text{Пусть } \cos x = 1, \text{ а } \cos y = -1$$

$$x = 2\pi$$

$$y = \pi + 2\pi$$

$$3 + \frac{1}{1} + \frac{1}{1} = 5$$

Предположим, что $\cos x$ принимает дробные значения:

$$\text{Пусть } \cos x = \frac{1}{2}, \text{ а } \cos y = \frac{1}{4}, \text{ тогда } 3 + \frac{1}{\frac{1}{4}} + \frac{1}{\frac{1}{16}} = 3 + \frac{16}{1} + \frac{1}{16} > 5 \Rightarrow ?$$

$\Rightarrow$ ~~$\cos x = 1$~~ наименьшее будет достигаться при $\cos x = 1$ и $\cos y = -1$



Вариант № 3

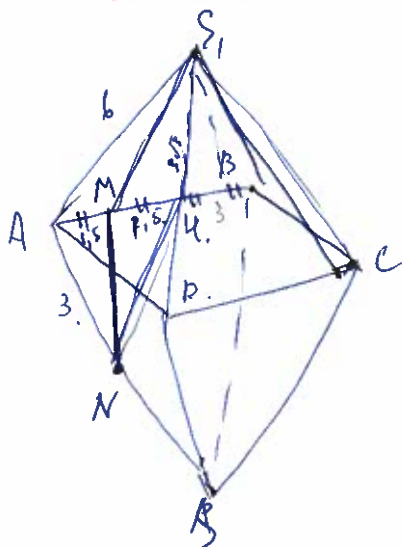
✓ 4 Ответ: 1) $m=1$ $q=2$ $p=673$ 2) $m=2$ $p=673$ $q=1$

$$673m + pq = 2019$$

$m=1$
 $pq = 2019 - 673 = 1346 \Rightarrow p \cdot q = 1346$ при $p=2$ $q = \frac{1346}{2} = 673$

1) $m=1$: $p=2$; $q=673$ или $p=673$; $q=2$.

2) $m=2$: $p=1$; $q=673$ или $p=673$; $q=1$



✓ 5. Ответ: $S = \sqrt{2,75} + \sqrt{29,25}$ Ответ: $S = \sqrt{6,75} + \sqrt{29,25}$

S_1H - высота $\triangle AS_1B$; $S_1H = \sqrt{36 - 9} = 3\sqrt{3}$.

Т. М - середина $AH \Rightarrow MH = \frac{6}{4} = 1,5$

$MN \perp AB$

$MN = \sqrt{9 - 6,25} = \sqrt{2,75}$

$S_1M = \sqrt{9 \cdot 3 + 6,25} = \sqrt{33,25}$

Весь путь: $S = NM + S_1M = \sqrt{2,75} + \sqrt{33,25}$

$MN = \sqrt{9 - 2,25} = \sqrt{6,75}$ (по т. Пифагора для $\triangle NMA$)

$S_1M = \sqrt{9 \cdot 3 + 2,25} = \sqrt{29,25}$

Весь путь: $S = S_1M + MN = \sqrt{6,75} + \sqrt{29,25}$

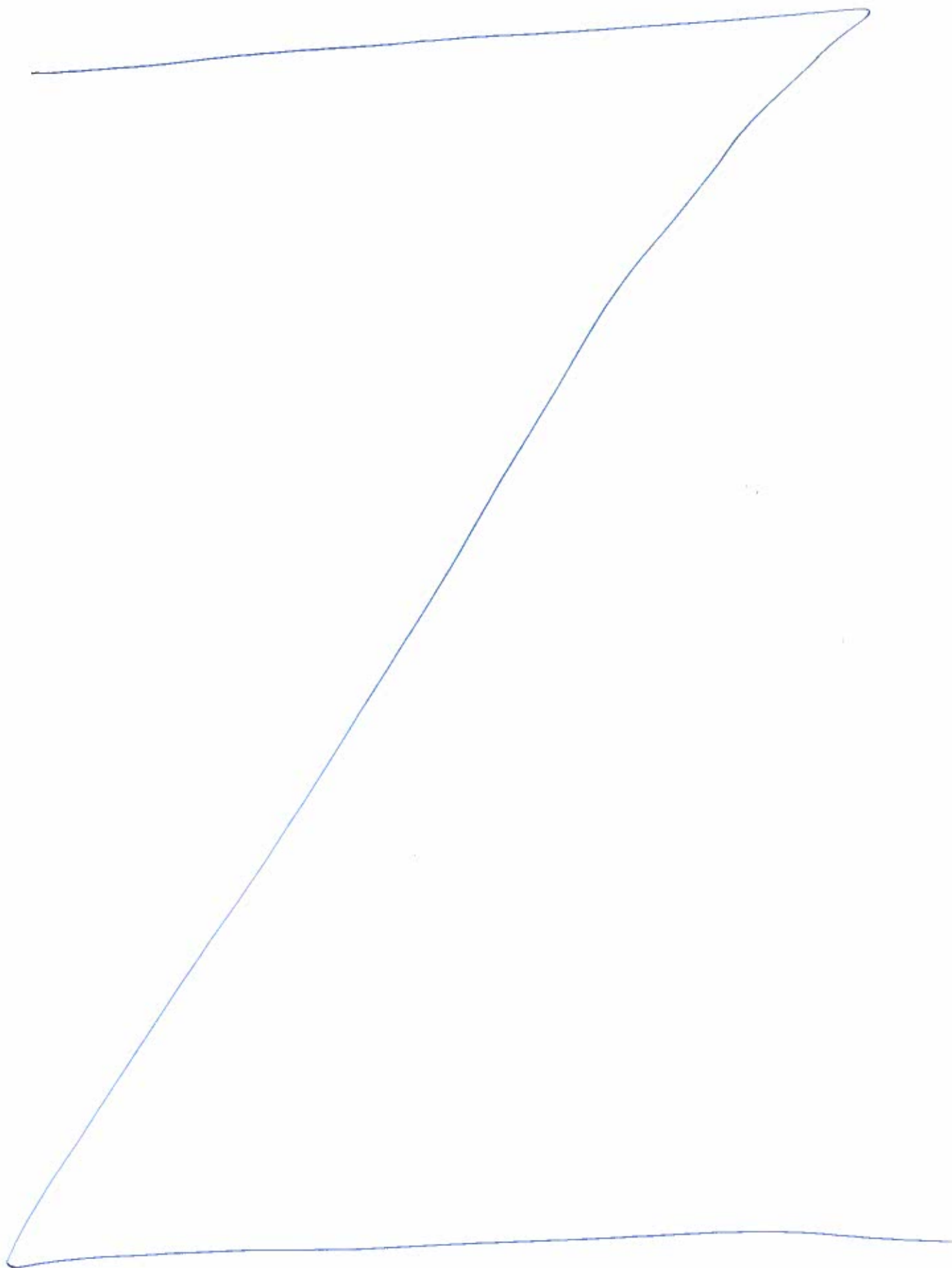
✓ 6. Ответ: 3

$AC = 2l$; $CE = EF = FC = l$ ($R_p = R$)

$R_{EC} = \frac{p \cdot l}{S} \Rightarrow R_{EF} = \frac{2p \cdot l}{S}$

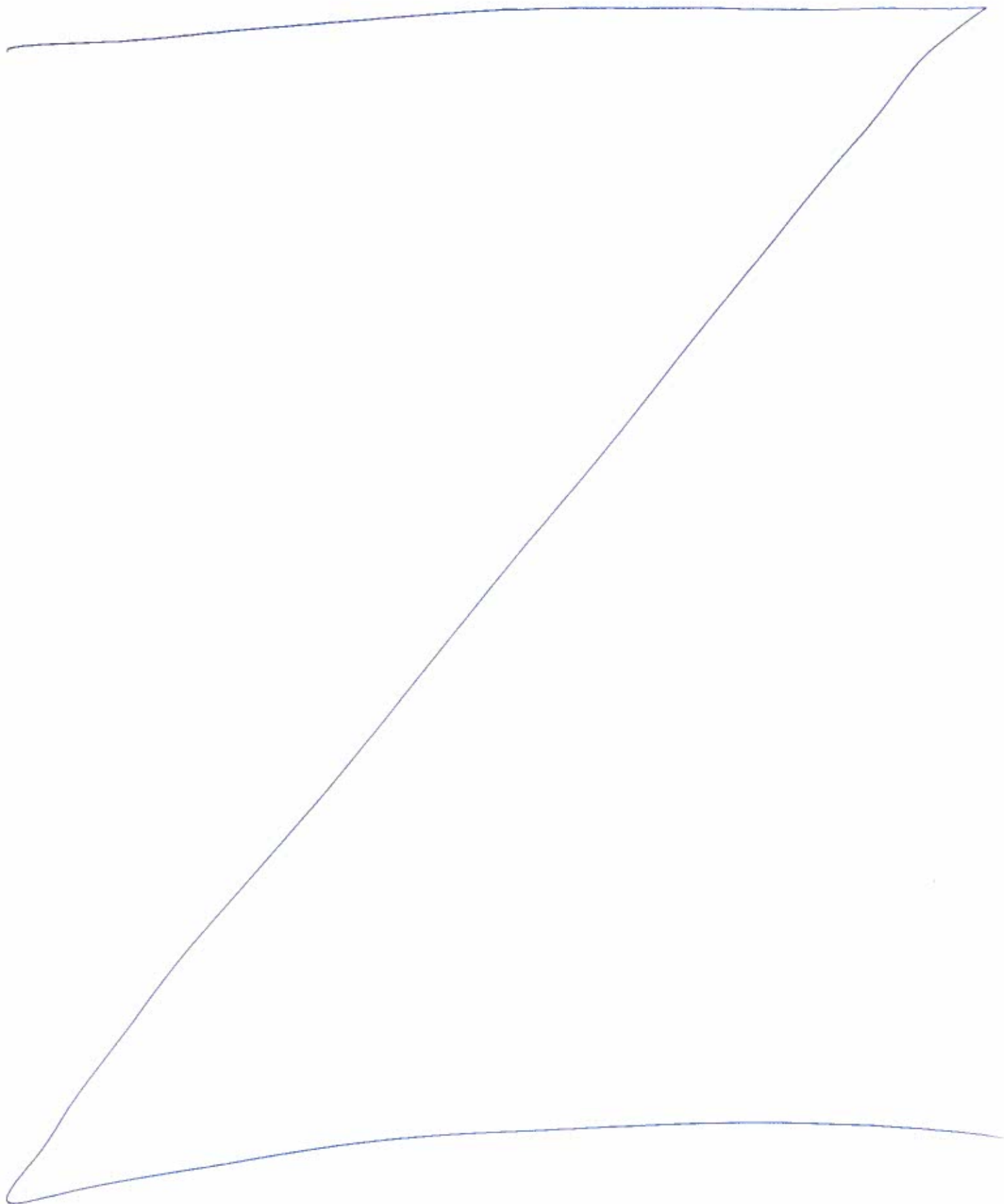
Тогда $R = \frac{2p \cdot l}{S} + 2 = \frac{4p \cdot l}{S}$ $R = \frac{2p \cdot l}{S} + \frac{2p \cdot l}{S} + \frac{2p \cdot l}{S} = \frac{6p \cdot l}{S}$

$\frac{U_0}{U_r} = \frac{R_0}{R} = \frac{U_0 \cdot l}{S} \cdot \frac{S}{p \cdot l \cdot 6} = \frac{2}{3} \Rightarrow U = \frac{U_0 \cdot 3}{2} = \frac{3 \cdot 3}{2} = 4,5$





Вариант № 3





Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ