



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Техническое направление

Заключительный этап 2021 г.

Вариант 1

9 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Вычислите без калькулятора: $\sqrt{2019 \cdot 2020 \cdot 2021 \cdot 2022 + 1}$		15
2	Найдите сумму $\frac{1}{\sqrt{1} + \sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{4}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{98} + \sqrt{99}} + \frac{1}{\sqrt{99} + \sqrt{100}}$		20
3	В прямоугольник со сторонами 3 и 4 вписан прямоугольник, стороны которого относятся как 1:3. Найдите стороны вписанного прямоугольника.		25
4	Тело бросили вертикально вверх со скоростью $V_0 = 43$ м/с. Найти путь, пройденный телом за пятую секунду движения. Считать ускорение свободного падения $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.		15
5	Из куска однородной проволоки изготовлен замкнутый контур, имеющий форму квадрата $ABCD$. К вершинам квадрата A и B подводят напряжение U , а затем то же самое напряжение U подводят к вершинам A и C . Во сколько раз ток, текущий через сторону AB , в первом случае отличается от тока, текущего через сторону AB , во втором?		25

21

$$\begin{array}{r}
 2022 \\
 2021 \\
 \hline
 2022 \\
 4044 \\
 \hline
 4044 \\
 \hline
 4086462 \\
 2019 \\
 \hline
 36778158 \\
 4086462 \\
 \hline
 8172924 \\
 \hline
 8250508778 \\
 2020
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 8250508778 \\
 2020 \\
 \hline
 16501135560 \\
 + 1650113556 \\
 \hline
 16666144891560
 \end{array}$$
~~$$\begin{array}{r}
 16501135560 \\
 1650113556 \\
 + 80462134991560 \\
 \hline
 \end{array}$$~~
~~$$\begin{array}{r}
 16666144891561 \\
 - 16 \\
 \hline
 8x \cdot x \quad | \quad 462134991561 \quad | \quad 405735 \\
 \hline
 20x \cdot x \quad | \quad 462134991561 \\
 \hline
 810x \cdot x \quad | \quad 59634991561 \\
 \hline
 8114x \cdot x \quad | \quad 2335991561 \\
 \hline
 81146x \cdot x \quad | \quad 451701561 \\
 \hline
 811470x \cdot x \quad | \quad 45369081
 \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r}
 16666144891561 \\
 - 16 \\
 \hline
 8x \cdot x \quad | \quad 666144891561 \quad | \quad 9082419
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 30x \cdot x \quad | \quad 666144891561 \\
 \hline
 16464
 \end{array}$$

OT bet: 4082419

$$\begin{array}{r}
 316x \cdot x \quad | \quad 19744891561 \\
 \hline
 16324
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3164x \cdot x \quad | \quad 3428891561 \\
 \hline
 326576
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 31648x \cdot x \quad | \quad 155021561 \\
 \hline
 8816481
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 31648x \cdot x \quad | \quad 73483461 \\
 \hline
 73483461
 \end{array}$$

0

$$\frac{1}{\sqrt{1} + \sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{99} + \sqrt{100}} = \sqrt{2} - \sqrt{1} + \sqrt{3} - \sqrt{2} + \sqrt{4} - \sqrt{3} + \dots + \sqrt{100} - \sqrt{99}$$

$$= \sqrt{100} - \sqrt{1} = 9$$

$$\frac{1}{\sqrt{n} + \sqrt{n+1}} = \sqrt{n+1} - \sqrt{n}$$

N4.

$$S_{\text{лог}} = \frac{V_0}{g} = 4,3 \text{ e}$$

$$\begin{array}{r} 2,3 \\ 1,5 \\ \hline 4,8 \\ 1,2 \\ \hline 6,0 \end{array}$$

$$S_{4-5c} = S_{4-4,3c} + S_{4,3c-5c} = S_{4,3c} - S_{4c} - S_{4,3c-5c}$$

$$S_{4-4,3c} = S_{4,3c} - S_{4c} = v_0 t_{4,3} - \frac{g t_{4,3}^2}{2} - v_0 t_4 + \frac{g t_4^2}{2} = 0,3 v_0 - 5 \cdot 0,3 \cdot 8,3$$

$$= 43 \cdot 0,3 - 12,45 = 12,9 - 12,45 = 0,45 \text{ m}$$

$$S_{4,3c-5c} = \frac{g t_{0,7}^2}{2} = 0,49 \cdot 5 = 2,45 = 2,45 \text{ m}$$

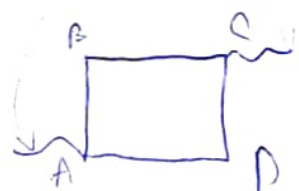
$$S_{4-5c} = 2,9 \text{ m}$$

N5.



$$I_1 = \frac{U}{R_{\text{экв}1}} = \frac{U}{\frac{4r^2}{4r}} = \frac{U}{r}$$

$$I_{ABF} = \frac{U}{r}$$



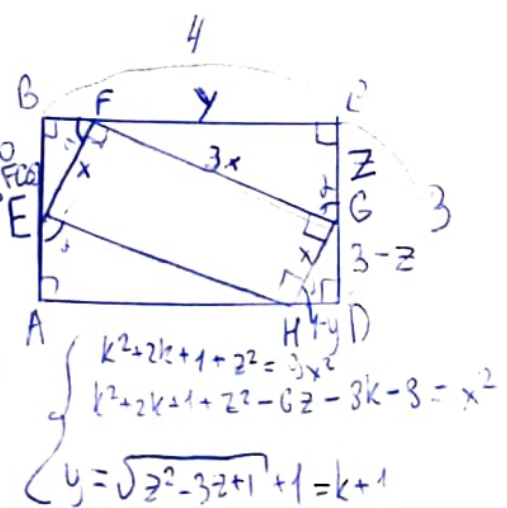
$$I_2 = \frac{U}{R_{\text{экв}2}} = \frac{U}{\frac{4r^2}{4r}} = \frac{U}{r}$$

$$I_{ABF} = \frac{I_2}{2} = \frac{U}{2r}$$

$$\frac{I_{AB1}}{I_{AB2}} = 2$$

N3.

Прямоугольные $\triangle EBF = \triangle HGD = \triangle FCG = \triangle EHA$ по гипотенузе и острому углу, а также $\triangle EBF \sim \triangle HGD$ по теореме Пифагора и по углам.



$$\begin{cases} y^2 + z^2 = 9x^2 \\ (3-z)^2 + (4-y)^2 = x^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y^2 + z^2 = 9x^2 \\ y^2 + z^2 + 25 - 6z - 8y = x^2 \end{cases}$$

$$\frac{y}{3-z} = \frac{z}{4-y} \Rightarrow 4y - y^2 = 3z - z^2$$

$$\begin{cases} k^2 + 2k + 1 + z^2 = 9x^2 \\ k^2 + 2k + 1 + z^2 - 6z - 8k - 8 = x^2 \end{cases} \Rightarrow y = \sqrt{z^2 - 3z + 1} + 1 = k + 1$$

Решив систему получим, что $x=1$. Ответ: ~~1,3~~ 1,3.