

110069

Шифр

(заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету Математика  
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Львов Л.О.

Город, № школы (образовательного учреждения) Магнито, лицей №1580

Регистрационный номер класс 10

Вариант задания 1

Дата проведения " 12 " феврале 20 17.

Подпись участника



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
+	+	+	<del>+</del>	+	-					
15	15	15	6	20	0					71

110069

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 1

$$x = \sqrt[3]{2+\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt[3]{2+\sqrt{5}}} = \frac{\sqrt[3]{(2+\sqrt{5})^2} - 1}{\sqrt[3]{2+\sqrt{5}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x^3 + 3x = \frac{(\sqrt[3]{(2+\sqrt{5})^2} - 1)^3}{2+\sqrt{5}} + \frac{3(\sqrt[3]{(2+\sqrt{5})^2} - 1)}{\sqrt[3]{2+\sqrt{5}}}$$

$$= \frac{(2+\sqrt{5})^2 - 3\sqrt[3]{(2+\sqrt{5})^4} + 3\sqrt[3]{(2+\sqrt{5})^2} - 1}{2+\sqrt{5}} + \frac{3(\sqrt[3]{(2+\sqrt{5})^2} - 1)}{\sqrt[3]{2+\sqrt{5}}} =$$

$$= \frac{(2+\sqrt{5})^2 - 3\sqrt[3]{(2+\sqrt{5})^4} + 3\sqrt[3]{(2+\sqrt{5})^2} - 1 + 3\sqrt[3]{(2+\sqrt{5})^4} - 3\sqrt[3]{(2+\sqrt{5})^2}}{2+\sqrt{5}}$$

$$= \frac{(2+\sqrt{5})^2 - 1}{2+\sqrt{5}} = \frac{4+4\sqrt{5}+5-1}{2+\sqrt{5}} = \frac{8+4\sqrt{5}}{2+\sqrt{5}} = 4$$

Ответ: 4

$$x^2 + 4x = t \quad t^2 - 2016t + 2017 = 0$$

$$D = 2016^2 - 4 \cdot 2017 = 2016 \cdot 504 \cdot 4 - 4 \cdot 2017 = (2016 \cdot 504 - 2017) \cdot 4 =$$

$$= (2016 \cdot 508 - 1) \cdot 4 = (1008^2 - 2017) \cdot 4 = (1008^2 - 1008 - 1007 - 2) \cdot 4 =$$

$$= 1008^2 \cdot 4 - 8 \quad t_{1,2} = \frac{2016 \pm \sqrt{1007^2 \cdot 4 - 8}}{2} = 1008 \pm \sqrt{1007^2 - 2}$$

$$x_{1,2}: x^2 + 4x = 1008 + \sqrt{1007^2 - 2}$$

$$x^2 + 4x - 1008 - \sqrt{1007^2 - 2} = 0$$

$$D = 16 + 4032 + 4\sqrt{1007^2 - 2} = 4048 + 4\sqrt{1007^2 - 2}$$

$$\frac{-4 \pm \sqrt{4048 + 4\sqrt{1007^2 - 2}}}{2} = -2 \pm \sqrt{1012 + \sqrt{1007^2 - 2}}$$

$$x_1 = -2 + \sqrt{1012 + \sqrt{1007^2 - 2}}$$

$$x_1^2 + x_2^2 = 8 + 2024 + 2\sqrt{1007^2 - 2}$$

$$x_2 = -2 - \sqrt{1012 + \sqrt{1007^2 - 2}}$$

$$x_{3,4}: x^2 + 4x = 1008 - \sqrt{1007^2 - 2}$$

$$\sqrt{1007^2 - 2} < 1007 \text{ т.к. } 1007^2 - 2 < 1007^2$$

⇓

$$\sqrt{1007^2 - 2} < 1008 \Rightarrow -1008 + \sqrt{1007^2 - 2} < 0$$

⇓

$$D = 4^2 - (-1008 + \sqrt{1007^2 - 2})^2 > 0$$

$$D = 16 + 4032 - 4\sqrt{1007^2 - 2} =$$

$$= 4048 - 4\sqrt{1007^2 - 2}$$

$$\frac{-4 \pm \sqrt{4048 - 4\sqrt{1007^2 - 2}}}{2} = -2 \pm \sqrt{1012 - \sqrt{1007^2 - 2}}$$

$$x_3 = -2 + \sqrt{1012 - \sqrt{1007^2 - 2}}$$

$$x_3^2 + x_4^2 = 8 + 2024 -$$

$$x_4 = -2 - \sqrt{1012 - \sqrt{1007^2 - 2}}$$

$$-2\sqrt{1007^2 - 2}$$

$$(x_1^2 + x_2^2) + (x_3^2 + x_4^2) = 8 + 2024 + 2\sqrt{1007^2 - 2} + 8 + 2024 - 2\sqrt{1007^2 - 2} =$$

$$= 16 + 4048 = 4064 \quad \boxed{\text{ответ: } 4064}$$



19

Колонка некорректно записана: если не было бы  
машин, то бы машин было бы столько же,  
но не было бы машин, потому что

~~машин~~

~~машин~~

~~машин~~

~~машин~~

1. Вероятность того, что первый в очереди будет именно  
машин -  $\frac{5}{16}$ , так как среди машин 4-е место  
2-е место. ⇒ Вероятность того, что ты будешь 2-м



то же количество: все возможные комбинации жетонов и фишек.

$\begin{matrix} ** & - & - & - & - & - & - & * & * & - & - & - & - & - & - & * & - & * & - \\ * & - & * & - & - & - & - & - & * & - & * & - & - & - & - & * & - & * \\ * & - & - & * & - & - & - & - & * & - & - & * & - & - & - & - & * & * & - \\ * & - & - & - & * & - & - & - & * & - & - & - & * & - & - & - & * & * & - \\ * & - & - & - & - & * & - & - & - & * & * & - & - & - & - & - & * & * & - \end{matrix}$

для каждого ряда - количество фишек и фишек в ряду.

$\begin{matrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ * & * & c & c & c & c \end{matrix} \rightarrow P_2 = \frac{5}{15} \quad P_3 = \frac{4}{14} \quad P_4 = \frac{6}{13} \quad P_5 = \frac{5}{12} \quad P_6 = \frac{4}{11} \quad P_7 = \frac{3}{10}$

вероятности одиночных, пар или комбинаций всех групп одиночных:

15 · 14 · 13 · 12 · 11 · 10 - с 15 фишек каждый ряд уменьшается одна, очередь всего 6;

количество пар одиночных: 5 и 4 - две жетоны - из трех 2 ряд, 5

и 3, 4 и 3 - две жетоны - из трех 4 ряд, это вероятности \* \* c c c c:

$\frac{5}{15} \cdot \frac{4}{14} \cdot \frac{3}{13} \cdot \frac{2}{12} \cdot \frac{1}{11} \cdot \frac{0}{10} = \frac{2}{7 \cdot 13 \cdot 11}$ , вероятность всех комбинаций 2\* и 4c.

$\frac{2}{7 \cdot 13 \cdot 11} \cdot 15 = \frac{30}{7 \cdot 13 \cdot 11}$ ; общая вероятность.

$\frac{5 \cdot 30}{16 \cdot 7 \cdot 13 \cdot 11} = \frac{5 \cdot 15}{8 \cdot 7 \cdot 13 \cdot 11} = \frac{75}{8 \cdot 1001}$

$\frac{75}{8008}$  Ответ:  $\frac{75}{8008}$

4. ABCDE - вып. 5угольник  $\Rightarrow AB \parallel EC \Rightarrow \overrightarrow{AB} \parallel \overrightarrow{EC} \Rightarrow \overrightarrow{EC} = k \cdot \overrightarrow{AB}$

$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DB} + (-\overrightarrow{DA}) = \overrightarrow{DB} - \overrightarrow{DA} = \overrightarrow{b} - \overrightarrow{a}$   
 $\overrightarrow{EC} = \overrightarrow{AB} \cdot \frac{|\overrightarrow{EC}|}{|\overrightarrow{AB}|}$

$|\overrightarrow{EC}| = |\overrightarrow{DA}| = |\overrightarrow{DB}| = |\overrightarrow{EB}|$  и т.д.

$\frac{1}{2} |\overrightarrow{AB}| = |\overrightarrow{a}| \cdot \cos 72^\circ \quad \frac{|\overrightarrow{a}|}{|\overrightarrow{AB}|} = \frac{1}{2 \cos 72^\circ}$

$\overrightarrow{EC} = \overrightarrow{b} - \overrightarrow{a} \cdot \frac{1}{2 \cos 72^\circ}$

$\angle EAB = 108^\circ$  т.к.  $(180^\circ - 108^\circ) \cdot 5 = 360^\circ$

$\angle AEC = (180^\circ - 108^\circ) = 72^\circ$

$\angle DAB = 72^\circ$ ;  $\angle EAD = 36^\circ$ ;  
 $\angle ADH = \frac{36^\circ}{2} = 18^\circ$  - высота, медиана.

$\frac{|\overrightarrow{AB}|}{2} = \cos 72^\circ$   
 $2 \cos 72^\circ = \frac{|\overrightarrow{b} - \overrightarrow{a}|}{|\overrightarrow{b}|}$

$\overrightarrow{EC} = (\overrightarrow{b} - \overrightarrow{a}) \cdot \frac{|\overrightarrow{b}|}{|\overrightarrow{b} - \overrightarrow{a}|}$



$\beta$ -мин в метрех,  
превыжающие  $= 0$

$CE + BE - \min$ , т.к.  $CB = \text{const}$ , тогда не  
1. ПИФатор

CE + BE - min up  $\int_2^6 \sqrt{(6-x)^2 + x^2} + \sqrt{(2-x)^2 + x^2} \cdot \text{min}$

Handwritten scribbles in blue ink on lined paper.

~~Answer  $\rightarrow C \rightarrow D \rightarrow D \rightarrow D \rightarrow D$~~

5. т.к. уравнение 3-й степени имеет только 2 корня  $2n-2$ , то

$$x^5 + ax^4 + bx^3 - cx^2 - dx - e = 0$$

только со стороны 2 см - 2

2	1	8	28	32	0
0	1	6	16	0	0

$0 \Rightarrow$  he may say it.

$$x^2 + 6x + 16 = 0 \quad D = 36 - 64 < 0 \Rightarrow \text{верно} \quad C = -32$$
$$b = 16$$