ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Математика

Площадка написания
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 84100 Класс 10

Вариант 21 Дата 19.02.2022

Заполняется проверяющим строго по образцу. Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5				5		1	5								

Оценка цифрами: 20 Оценка прописью: двадцать пять Подпись:

1. $x^9 - 2022x^3 + \sqrt{2021} = 0$

$x^3 = y$

$y^3 - 2022y + \sqrt{2021} = 0$ ✓

При $y = \sqrt{2021}$ $\left(\sqrt{2021}\right)^3 - 2022\sqrt{2021} + \sqrt{2021} = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow (y^3 - 2022y + \sqrt{2021}) : (y - \sqrt{2021})$

$y^3 - 2022y + \sqrt{2021} \;\big|\; y - \sqrt{2021}$

$y^3 - y^2\sqrt{2021}$ | $y^2 + y\sqrt{2021} - 1$

$y^2\sqrt{2021} - 2022y$

$y^2\sqrt{2021} - 2021y$

$-y + \sqrt{2021}$

$-y + \sqrt{2021}$

0

$y^3 - 2022y + \sqrt{2021} = (y^2 + y\sqrt{2021} - 1)(y - \sqrt{2021}) = 0$

① $y^2 + y\sqrt{2021} - 1 = 0$ ✓

$D = b^2 - 4ac = \left(\sqrt{2021}\right)^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 1 = 2021 + 4 = 2025$

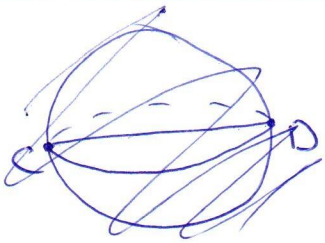
$y_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{-\sqrt{2021} \pm \sqrt{2025}}{2}$

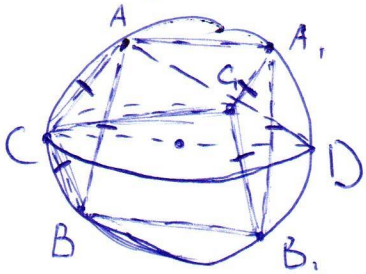
$y_1 = \frac{-\sqrt{2021} + 45}{2}$

$y_2 = \frac{-\sqrt{2021} - 45}{2}$

② $y - \sqrt{2021} = 0 \quad y_3 = \sqrt{2021}$ ✓

6.





Дано:
$AD = 4\sqrt{6}$
$R = 6$.

CD - диаметр => $CD = 2R = 12$

$\angle CAD$ - вписанный, а также построенный на диаметре => $= 90°$

По т. Пифагора:

$CD^2 = AC^2 + AD^2$

$12^2 = AC^2 + (4\sqrt{6})^2$

$144 = AC^2 + 96$

$AC = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$ ✓

т.к. ACB - правильный $\angle CAB = \angle ACB = \angle ABC = 60°$

$S_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot 4\sqrt{3} \cdot 4\sqrt{3} \cdot \sin 60° = 24 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3}$ ✓

Проведём параллельную AD через точку C, она также пройдёт через точку B_1, =>

=> $CB_1 = AD = 4\sqrt{6}$

$V = 12\sqrt{3} \cdot 4\sqrt{6} = 48\sqrt{18} = 144\sqrt{2}$

10

$x^3 = \frac{-\sqrt{2021}+45}{2}$ $x^3 = \frac{-\sqrt{2021}-45}{2}$ $x^3 = \sqrt{2021}$

$x_1 = \sqrt[3]{\frac{45-\sqrt{2021}}{2}}$ $x_2 = \sqrt[3]{\frac{-\sqrt{2021}-45}{2}}$ $x_3 = \sqrt[6]{2021}$

Ответ: $\sqrt[3]{\frac{45-\sqrt{2021}}{2}}$ ✓ ; $\sqrt[3]{\frac{-\sqrt{2021}-45}{2}}$; $\sqrt[6]{2021}$ ✓ (5)

4. 1 м = 100 см. ✓



Разделим трубу на 100 частей.

Рассмотрим все такие случаи:

1. Все три части меньше 25:

Это невозможно, т.к. даже если они будут принимать наиб. возможный размер, то все равно образуется 4 часть, что противоречит условию

2. Две ≤ 25, одна > 25:

Если 1ая часть < 25, то ржавчина должна была появиться на одной из первых 25 частей, т.е. вероятность 0,25

Аналогично со следующей частью, только рассматриваем этот вариант с конца трубы, вероятность 0,25

Последняя часть будет определяться однозначно и в любом случае будет > 25

Вероятность всего события: $0,25 \cdot 0,25 \cdot 1 = 0,0625$

Всего вариантов расположения таких частей: 3

$3 \cdot 0,0625 = 0,1875$

3. Две ≥ 25, одна < 25

$0,25 \cdot 0,25 \cdot 1 = 0,0625$

$0,0625 \cdot 3 = 0,1875$.

~~$P = 0,0625 \cdot 0$~~

$P = 1 - 2 \cdot 0,1875 = 1 - 0,3750 = 0,625$

Ответ: 0,625.

5