



ОТРАСЛЕВАЯ  
ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 24780

Класс 11 Вариант 11 Дата Олимпиады 10.02.2018

Площадка написания МРТУ им. Н.Э.Баумана

| Задача | 1 | 2      | 3 | 4 | 5 | 6  | 7  | 8 | 9 | 10 | $\Sigma$ |                  | Подпись |
|--------|---|--------|---|---|---|----|----|---|---|----|----------|------------------|---------|
|        |   |        |   |   |   |    |    |   |   |    | Цифрой   | Прописью         |         |
| Оценка | 4 | 4<br>0 | 4 | 8 | 8 | 12 | 12 | 0 | 0 | 0  | 52<br>48 | пятьдесят<br>два | Кич     |

анализируйте: Сорен Космис .  
Банков -

смотреть на другой стороне

5.1

$$A = \frac{2^{-2} + 2018^0}{(0,5)^{-2} - 5(-2)^{-2} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}} + 4,75$$

60 % от  $A = 0,6A =$

$$\begin{aligned}
 &= 0,6 \left( \frac{2^{-2} + 2018^0}{(0,5)^{-2} - 5(-2)^{-2} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}} + 4,75 \right) = \\
 &= \frac{3}{5} \left( \frac{1 + \frac{1}{4}}{4 - 5 \cdot \frac{1}{4} + \frac{9}{4}} + 4,75 \right) = \frac{3}{5} \left( \frac{\frac{5}{4}}{\frac{20}{4}} + 4,75 \right) = \\
 &= \frac{3}{5} \left( \frac{1}{4} + 4,75 \right) = \frac{3}{5} \cdot 5 = 3
 \end{aligned}$$

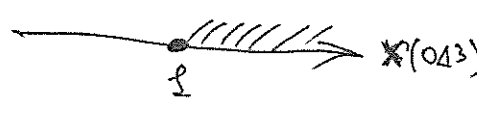
Ответ: 3

5.4

$$\sqrt{x^3 - 3x + 1} - x = -1 \iff \sqrt{x^3 - 3x + 1} = x - 1$$

ОДЗ:

$$\begin{cases} x - 1 \geq 0 \\ x^3 - 3x + 1 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 1 \\ \dots \end{cases}$$



$$x^3 - 3x + 1 = x^2 - 2x + 1$$

$$x^3 - x^2 - x = 0$$

$$x(x^2 - x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \text{ (не удов. ОДЗ)} \\ x^2 - x - 1 = 0 \end{cases}$$

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$D = 1 + 4 \cdot 1 = 5$$

$$\begin{cases} x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \\ x = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \end{cases} \text{ сравнения с ОДЗ:}$$

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2} \geq 1$$

$$\sqrt{5} \geq 1$$

$$5 \geq 1$$

$\Downarrow$

$$\text{подходит } x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

$$\frac{1 - \sqrt{5}}{2} \geq 1$$

$$-\sqrt{5} \geq 1$$

$\Downarrow$

$$x \neq \frac{1 - \sqrt{5}}{2}$$

(не удовн. ОДЗ)  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \quad \text{Ответ: } \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

55

$$\frac{\sin^4(\alpha) + \cos^4(\alpha) - 1}{\sin^6(\alpha) + \cos^6(\alpha) - 1} = \frac{2}{3};$$

$$\frac{\sin^4(\alpha) + \cos^4(\alpha) - \cos^2(\alpha) - \sin^2(\alpha)}{\sin^6(\alpha) + \cos^6(\alpha) - \cos^2(\alpha) - \sin^2(\alpha)} = \frac{2}{3};$$

$$\frac{\sin^2(\alpha)(\sin^2(\alpha) - 1) + \cos^2(\alpha)(\cos^2(\alpha) - 1)}{\sin^2(\alpha)(\sin^4(\alpha) - 1) + \cos^2(\alpha)(\cos^4(\alpha) - 1)} = \frac{2}{3};$$

~~$$\frac{\sin^2(\alpha)(\sin^2(\alpha) - 1) + \cos^2(\alpha)(\cos^2(\alpha) - 1)}{\sin^2(\alpha)(\sin^4(\alpha) - 1) + \cos^2(\alpha)(\cos^4(\alpha) - 1)} = \frac{2}{3};$$~~

$$\frac{+\sin^2(\alpha) \cdot \cos^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) \cdot \sin^2(\alpha)}{+\sin^2(\alpha) \cdot \cos^2(\alpha) (2\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha)) + \cos^2(\alpha) \cdot \sin^2(\alpha) (2\cos^2(\alpha) + \sin^2(\alpha))} = \frac{2}{3};$$

~~$\frac{2\sin^2(\alpha)\cos^2(\alpha)}{\sin^2(\alpha)\cos^2(\alpha)(\cos^2(\alpha)+1+\sin^2(\alpha)+1)} = \frac{2}{3}$~~  (забыл, что нельзя пользоваться запиской)

$$\frac{2\sin^2(\alpha)\cos^2(\alpha)}{\sin^2(\alpha)\cos^2(\alpha)(\cos^2(\alpha)+1+\sin^2(\alpha)+1)} = \frac{2}{3};$$

$$\frac{2}{2+1} = \frac{2}{3}; \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{2}{3}; \quad \text{т.е.}$$

$$\sqrt{8x-x^2-4} - \sqrt{11-x} \geq \sqrt{9x-x^2-18};$$

$$\sqrt{-x^2+8x-4} - \sqrt{-x^2+9x-18} \geq \sqrt{11-x} \Rightarrow \text{по } \textcircled{1} \text{ Буэты: } \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sqrt{-(x+1)(x+4)} - \sqrt{-(x-3)(x-6)} \geq \sqrt{11-x};$$

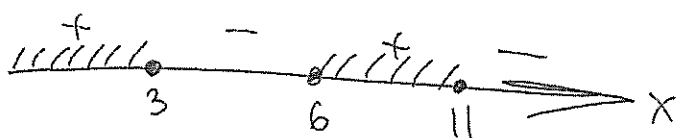
ОДЗ:

$$\begin{cases} -(x+1)(x+4) \geq 0 \\ -(x-3)(x-6) \geq 0 \\ 11-x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x(x \in [-4; -1]) \\ x(x \in [3; 6]) \\ x(x \in (-\infty; 11]) \end{cases}$$

~~$x \in [0; 3]$~~   $x \in [3; 6]$  (ОДЗ)

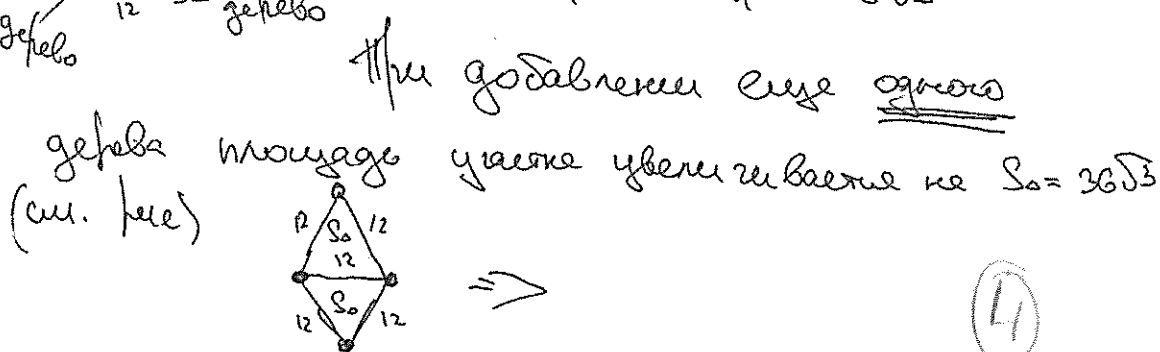
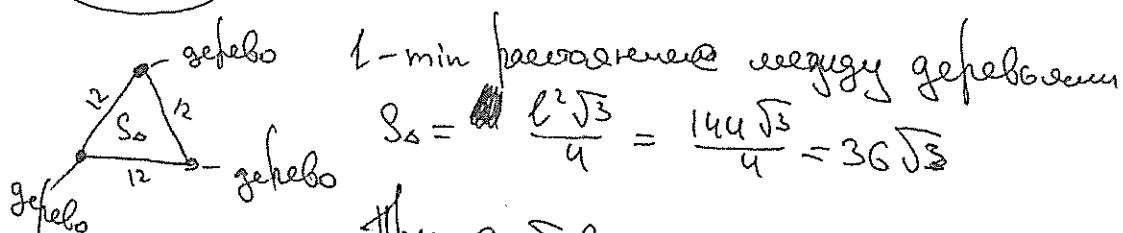
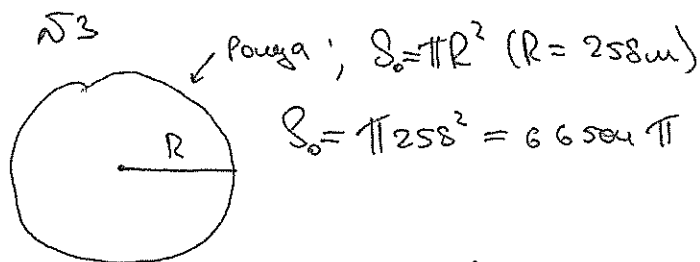
$$\begin{aligned}
 & \frac{-x^2+8x-4}{-x^2+9x-18} = \frac{x^2+9x-18}{-2\sqrt{(x-1)(x-4)(x-3)(x-6)}} \geq 11-x \\
 & \frac{-x^2+8x-4}{9} \geq \sqrt{(x-1)(x-4)(x-3)(x-6)} \\
 & -x^2+9x-18 \geq \sqrt{(x-1)(x-4)(x-3)(x-6)} \\
 & -(x-3)(x-6) \geq \sqrt{(x-1)(x-4)(x-3)(x-6)} \\
 & (x-3)^2(x-6)^2 - (x-1)(x-4)(x-3)(x-6) \geq 0 \\
 & (x-3)(x-6)((x-3)(x-6) - (x-1)(x-4)) \geq 0 \\
 & (x-3)(x-6)(x^2-9x+18 - (x^2-8x+4)) \geq 0 \\
 & (x-3)(x-6)(x^2-9x+18 - x^2+8x-4) \geq 0 \\
 & (x-3)(x-6)(11-x) \geq 0
 \end{aligned}$$



(12)



$$\begin{aligned}
 & \begin{cases} x=3 \\ x=6 \end{cases} \quad \text{Ответ: } \{3; 6\}.
 \end{aligned}$$



$$S_0 \geq \sum S_0 \quad (\sum S_0 = S \text{ (аффинит. гиперплоск., у которой } d = 36\sqrt{3}, a_1 = 3))$$

$$66504 \pi \geq \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n$$

$$n \in \mathbb{N}$$

$$133008 \pi \geq (6 + 36\sqrt{3}(n-1))n$$

$$133008 \pi \geq 6n + 36\sqrt{3}n^2 - 36\sqrt{3}n$$

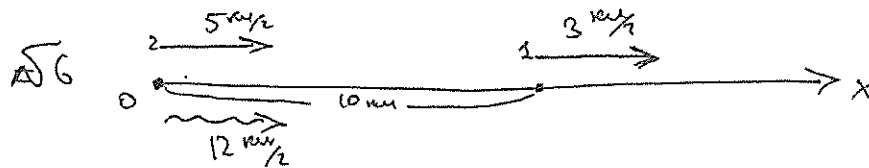
$$36\sqrt{3}n^2 + (6 - 36\sqrt{3})n - 133008 \pi \leq 0$$

$$D = 36 - 432\sqrt{3} + 1296 + 144\sqrt{3} \cdot 133008 \pi = 1332 - 432\sqrt{3} + 144\sqrt{3} \cdot 133008 \pi$$

$$n = \frac{-6 + 36\sqrt{3} + \sqrt{1332 - 432\sqrt{3} + 144\sqrt{3} \cdot 133008 \pi}}{2 \cdot 36\sqrt{3}}$$

$\leftarrow 2018 \text{ зпг.}$

$$n = \frac{-6 + 36\sqrt{3} - \sqrt{1332 - 432\sqrt{3} + 144\sqrt{3} \cdot 133008 \pi}}{2 \cdot 36\sqrt{3}} < 0 \Rightarrow \emptyset$$



1-ый догонит второго реф  $\frac{10 \text{ км}}{(5-3) \text{ км/ч}} = 5(2)$

(12)

~~ося догонит 1-го реф  $\frac{10 \text{ км}}{(11-9) \text{ км/ч}} = \frac{10}{2} (5)$~~

~~1-ый за это время пройдет  $\frac{10}{3} \text{ км}$~~

~~2-ой за это время пройдет  $\frac{50}{3} \text{ км}$~~

~~новое расстояние между ними  $10 + \frac{10}{3} - \frac{50}{3} = \frac{30+20-50}{3} =$~~

~~$\frac{0}{3} (км)$~~

~~повторим действия пока нет нового расстояния = 0~~

~~или пока время считаем  $5 \cdot 2 = 10$~~

т.к. ося двигалась назад

$S = 5 \cdot 12 = 60 \text{ км}$

Ответ: 60 км

не хватило времени

||  
C

