

ШИФР 15 25 9

Класс 11 Вариант 11 Дата Олимпиады 10.02.2018

Площадка написания ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	4	4	4	8	8	12	12	-	-	0	52	пятьдесят два	талант

①
$$A = \frac{2^{-2} + 2018^0}{(0,5)^{-2} - 5(-2)^{-2} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}} + 4,75 ;$$

$$A = \frac{\frac{1}{4} + 1}{4 - 5\left(\frac{1}{4}\right) + \frac{9}{4}} + 4,75 ;$$

$$A = \frac{1,25}{4 - 1,25 + 2,25} + 4,75 ;$$

$$A = \frac{1,25}{6,25 - 1,25} + 4,75 ; \quad A = \frac{1,25}{5} + 4,75 ;$$

$$A = 0,25 + 4,75 = 5$$

60% от A : $5 \cdot 0,6 = 3$ +45
 Ответ : 3

② Дано:
 $H : P : A = \frac{1}{5} : \frac{1}{2} : \frac{1}{10}$
 $\Gamma = 0,3 P$
 $P - (H + \Gamma + A) = 8$ (млрд. куб. м.)

H - ? P - ? A - ? Γ - ?

Решение:
 H - «Новатэк» A - «ЛУКОЙЛ»
 P - «Роснефть» Γ - «Газпром нефть»

$$\frac{H}{P} = \frac{1 \cdot 2}{5 \cdot 1} \Rightarrow H = \frac{2}{5} P = 0,4 P$$

$$\frac{P}{A} = \frac{1 \cdot 10}{2 \cdot 1} \Rightarrow A = \frac{2}{10} P = 0,2 P$$

$$\Gamma = 0,3 P$$

см. следующий
 бланк →



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

$$E = mc^2$$



ШИФР

15259

$$P - (0,4P + 0,3P + 0,2P) = 8$$

$$P - (0,9P) = 8$$

$$0,1P = 8$$

$$P = 80 \text{ (млрд. куб. м)} \Rightarrow$$

$$H = 0,4 \cdot 80 = 32 \text{ (млрд. куб. м)}$$

$$A = 0,2 \cdot 80 = 16 \text{ (млрд. куб. м)}$$

$$Г = 0,3 \cdot 80 = 24 \text{ (млрд. куб. м)}$$

Ответ: объем добычи газа «Новатэк» составляет 32 млрд. куб. м, «Роснефть» — 80 млрд. куб. м, «ЛУКОЙЛ» — 16 млрд. куб. м, «Газпром нефть» — 24 млрд. куб. м. +45

3) Дано:

$$R_{\text{района}} = 258 \text{ м}$$

$$d_{\text{между двумя деревьями}} \geq 12 \text{ м}$$

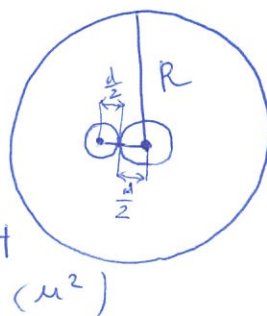
$$D\text{-ть: } N \leq 2018$$

(кол-во деревьев)

D-во "о"

$$S_{\text{района}} = \pi R^2$$

$$S_{\text{района}} = 258 \cdot 258 \cdot \pi$$



(м²)

Т.к. $d_{\text{между двумя деревьями}} \geq 12$, то $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ их расположение можно представить так:



Пусть

$$\Rightarrow \text{2 дерева в области вокруг} = 6 \Rightarrow$$

$$S_{\text{дерева в области вокруг}} = 36 \pi$$

$$N = \frac{S_{\text{района}}}{S_{\text{дерева в области вокруг}}}$$

$$N = \frac{258 \cdot 258 \cdot \pi}{36 \pi} = 1849 < 2018$$

т.т.г.

Если брать $d_{\text{между двумя деревьями}} > 12$ (например 13, 14, ...), то их

кол-во будет еще меньше.

т.т.г.

+45

④

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

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

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

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

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

$$x(x^2 - x - 1) = 0$$

$$x = 0,$$

не кор.

ОДЗ

$$x^2 - x - 1 = 0$$

$$D = 1 + 4 = 5$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$x_1 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

$$x_2 = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \approx \frac{1 - 2,2}{2} = -\frac{1,2}{2}$$

$$= -\frac{1,2}{2} < 1$$

не кор. ОДЗ

Ответ: $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

+85

⑤ D-тб: $\frac{\sin^4 x + \cos^4 x - 1}{\sin^6 x + \cos^6 x - 1} = \frac{2}{3}$

D-во: $\frac{\sin^4 x + \cos^4 x - 1}{\sin^6 x + \cos^6 x - 1} = \frac{(\sin^4 x + \cos^4 x) - (\sin^2 x + \cos^2 x)}{(\sin^6 x + \cos^6 x) - (\sin^2 x + \cos^2 x)} =$

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

$$= \frac{\sin^2 x (\cancel{\sin^2 x} - \cos^2 x) + \cos^2 x (-\sin^2 x)}{\sin^2 x (\sin^2 x - 1)(\sin^2 x + 1) + \cos^2 x (\cos^2 x - 1)(\cos^2 x + 1)}$$

$$= \frac{-\sin^2 x \cos^2 x - \sin^2 x \cos^2 x}{\sin^2 x (-\cos^2 x)(\sin^2 x + 1) + \cos^2 x (-\sin^2 x)(\cos^2 x + 1)}$$

$$= \frac{-2 \sin^2 x \cos^2 x}{-\sin^2 x \cos^2 x (\sin^2 x + 1) - \sin^2 x \cos^2 x (\cos^2 x + 1)}$$

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

з.т.г. +85

6

	S	v	t
I (путьник)	x	3 км/ч	$\frac{x}{3}$
II (путьник)	x+10	5 км/ч	$\frac{x+10}{5}$
III (оса)	?	12 км/ч	$\frac{z}{12}$

т.к. $t_I = t_{II}$, то
можно составить
уравнение

$$1) \quad \frac{x}{3} = \frac{x+10}{5}$$

$$5x = 3x + 30$$

$$2x = 30$$

$$x = 15 \text{ (км)} - \text{столько пройдёт I путьник до встречи}$$

$$3) \quad t = \frac{s}{v} \quad \left\{ \begin{array}{l} 1) 15 + 10 = 25 \text{ (км)} - \text{пройдёт II путьник до встречи} \\ 2) \frac{25}{5} = 5 \text{ (часов)} - \text{или оба до места встречи} \end{array} \right.$$

+125

$$4) \quad S_{оса} = v_{оса} \cdot t ; \quad S_{оса} = 12 \cdot 5 = 60 \text{ (км)}$$

Ответ: оса пролетела 60 км

7
$$\sqrt{8x - x^2 - 7} - \sqrt{11 - x} \geq \sqrt{9x - x^2 - 18}$$

*OD3
На границе
след. листа

$$\sqrt{8x - x^2 - 7} \geq \sqrt{9x - x^2 - 18} + \sqrt{11 - x} \Rightarrow$$

всегда > 0 всегда > 0

$$\Rightarrow 8x - x^2 - 7 \geq 9x - x^2 - 18 + 11 - x + 2\sqrt{(9x - x^2 - 18)(11 - x)}$$

$$\cancel{8x - x^2 - 7} \geq \cancel{8x - x^2 - 7} + 2\sqrt{(9x - x^2 - 18)(11 - x)}$$

$$2\sqrt{99x - 11x^2 - 198 - 9x^2 + x^3 + 18x} \leq 0$$

$$99x - 11x^2 - 198 - 9x^2 + x^3 + 18x \leq 0$$

$$x^3 - 20x^2 + 117x - 198 \leq 0$$

$$x^3 - 20x^2 + 117x - 198 = 0$$

продолжение на
след. бланке

$$x^3 - 20x^2 + 117x - 198 = 0$$

$$x = 2 :$$

$$8 - 80 + 234 - 198 \neq 0$$

$$x = 3$$

$$9 - 180 + 351 - 198 = 0$$

$$\begin{array}{r|l} 198 & 2 \\ 99 & 3 \\ 33 & 3 \\ 11 & 11 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^3 - 20x^2 + 117x - 198 \\ - (x^3 - 3x^2) \\ \hline -17x^2 + 117x \\ - (-17x^2 + 51x) \\ \hline 66x - 198 \\ - (66x - 198) \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} x-3 \\ \hline x^2 - 17x + 66 \end{array}$$

$$(x-3)(x^2 - 17x + 66) = 0$$

$$\begin{aligned} x-3 &= 0 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x^2 - 17x + 66 &= 0 \\ D &= 289 - 264 = 25 \end{aligned}$$

$$x_{1,2} = \frac{17 \pm 5}{2}$$

$$x_1 = 11, \quad x_2 = 6$$

не соотв. ОДЗ

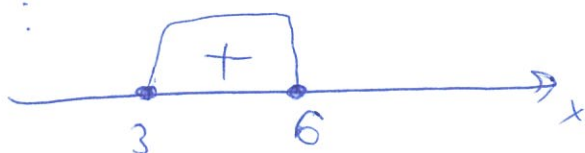
ПРОВЕРКА:

$$\textcircled{1} \quad x=3 \quad \frac{\sqrt{24-9-7} - \sqrt{11-3}}{\sqrt{8} - \sqrt{8}} \geq \sqrt{27-9-18}$$

$$\textcircled{2} \quad x=11 \quad \frac{\sqrt{98-121-7} - \sqrt{11-11}}{\sqrt{98-121-7} - \sqrt{11-11}} \geq \sqrt{99-121-18}$$

$$\textcircled{3} \quad x=6 \quad \frac{\sqrt{48-36-7} - \sqrt{11-6}}{\sqrt{12} - \sqrt{5}} \geq \sqrt{54-36-18}$$

с учетом
ОДЗ:



$$x=3 \quad x=6$$

$$\text{Ответ: } \{3\} \cup \{6\}$$

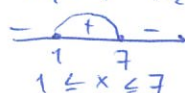
+125

* ОДЗ

$$8x - x^2 - 7 \geq 0$$

$$x^2 - 8x + 7 = 0$$

$$x_1 = 7 \quad x_2 = 1$$



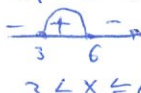
$$11-x \geq 0$$

$$x \leq 11$$

$$9x - x^2 - 18 \geq 0$$

$$x^2 - 9x + 18 = 0$$

$$x_1 = 3 \quad x_2 = 6$$



$$\begin{cases} 1 \leq x \leq 7 \\ x \leq 11 \\ 3 \leq x \leq 6 \end{cases}$$



$$3 \leq x \leq 6$$

10) $(4-2a)x^2 + (13a-27)x + 33-13a > 0$

$1 < a < 3$
 $x - ?$

$(4-2a)x^2 + (13a-27)x + 33-13a = 0$

$D = (13a-27)^2 - (16-8a)(33-13a) =$

$= 169a^2 - 702a + 729 - (528 - 264a - 208a + 104a^2) =$

$= 169a^2 - 702a + 729 - 528 + 472a - 104a^2 =$

$= 65a^2 - 230a + 201 \geq 0$

$D = 230^2 - 260 \cdot 201 = 52900 -$

$- 52260 = 640$

$a_{1,2} = \frac{230 \pm 8\sqrt{10}}{130}$

$1 < a_{1,2} < 3$

