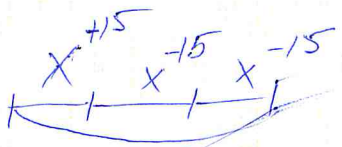


4) n - коп-во участков газопровода.
 x - коп-во работников на грани участка. $\left. \begin{array}{l} n \geq 1, n \in \mathbb{N} \\ x \geq 1, x \in \mathbb{N} \end{array} \right\}$

(1) $x - n = 12$

целый участок

(2)  $\Rightarrow (x+15) = (n-1)(x-15)$

Получаем систему уравнений:

$\begin{cases} x - n = 12 \end{cases}$

$\begin{cases} x + 15 = (n-1)(x-15) \end{cases}$

$\begin{cases} x = n + 12 \text{ (a)} \end{cases}$

$\begin{cases} n + 27 = (n-1)(n-3) \text{ (б)} \end{cases}$

(б) $n + 27 = n^2 - n - 3n + 3$

$n^2 - 5n - 24 = 0$

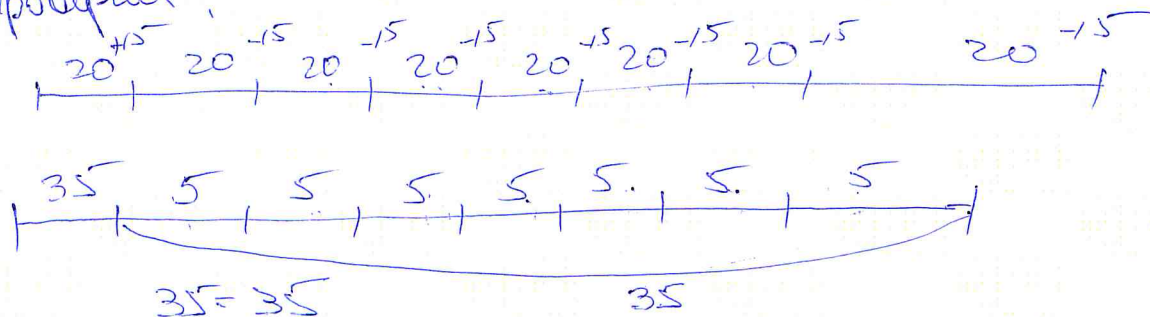
$D = 25 + 96 = 11^2$

$n_1 = \frac{5+11}{2} = 8 \text{ (в)}$

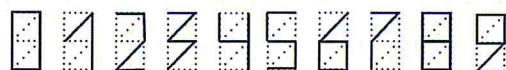
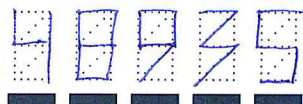
$n_2 = \frac{5-11}{2} = -3 \text{ не ур усн}$

$\Rightarrow$ участков.
20 работников на каждом

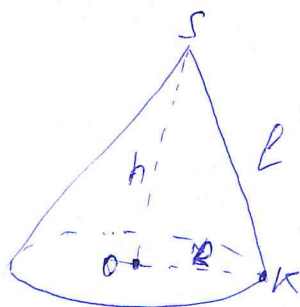
Проверка:



Ответ: 8 участков газопровода.



6)



$$S_{бок} = \pi \sqrt{3} \text{ см}^2.$$

Наиб.

$$S_{бок} = \pi R \cdot l = \pi R l \Rightarrow \pi R l = \sqrt{3}$$

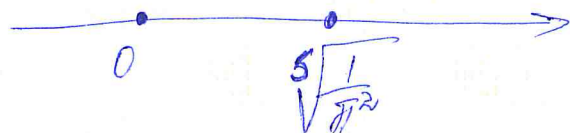
ΔSOK - прямоугольный, SO - высота конуса.
 $h = \sqrt{l^2 - R^2}$

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 \cdot h = \frac{\pi R^2 \sqrt{l^2 - R^2}}{3} = \frac{\sqrt{\pi^2 R^4 l^2 - \pi^2 R^6}}{3} = \sqrt{\frac{\pi^2 R^4 l^2 \cdot R^2 - \pi^2 R^6}{3}} =$$

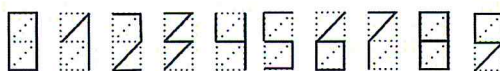
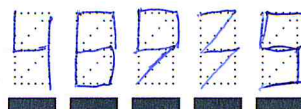
$$= \sqrt{\frac{3R^2 - \pi^2 R^6}{3}}$$

$$V' = \frac{6R - 6R^5 \pi^2}{6 \sqrt{3R^2 - \pi^2 R^6}} = \frac{R(1 - R^5 \pi^2)}{6 \sqrt{3R^2 - \pi^2 R^6}}$$

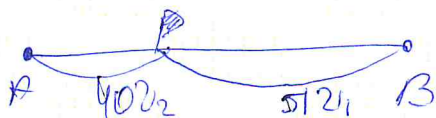
Наиб при $R = r, \max$.



ответ: $R = \sqrt[5]{\frac{1}{\pi^2}}$



Звср



$$\begin{cases} 51v_1 + 40v_2 = 540 & \text{1} \\ 21v_1 + 10v_2 = 270 & \text{2} \end{cases}$$

$$33v_1 = 540$$

$$v_1 = \frac{540}{33}$$

$$\Rightarrow 10v_2 = 270 - \frac{21 \cdot 540}{33} = \frac{270 \cdot 33 - 21 \cdot 540}{33} = \frac{120}{11}$$

невозможно.

Ответ: $v_2 = \frac{120}{11} \frac{м}{с}$

③ $\frac{4\cos x + 1}{5\cos x + 2} - 4 = 5 \frac{1 - \cos x}{3\cos x + 2}$

Рассм. ф-ии. $y_1 = 5 \frac{4\cos x + 1}{3\cos x + 2}$ $y_2 = 5 \frac{1 - \cos x}{3\cos x + 2}$
 y_1 и y_2 монотонно возр $\Rightarrow$ имеет 1 точку пересечения.
 y_1 и y_2 не суну при $\cos x = -\frac{2}{3}$



$\frac{4\cos x + 1}{3\cos x + 2} = 1$

$4\cos x + 1 = 3\cos x + 2$

$\cos x = 1$

$x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

$\Rightarrow 5^1 - 5^0 = 4 \oplus ?$

$[-\pi; \frac{15\pi}{2}]$

$-\pi \leq 2\pi n \leq \frac{15\pi}{2}$

$-1 \leq 2n \leq \frac{15}{2} \mid \cdot \frac{1}{2}$

$-\frac{1}{2} \leq n \leq \frac{15}{4}$

$n=0$

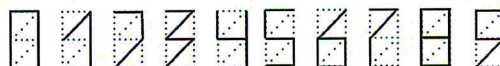
$n=1$

$n=2$

$n=3$

$\Rightarrow$ 4 решения на этом промежутке

Ответ: 4 корня на промежутке $[-\pi; \frac{15\pi}{2}]$.



Класс 11 Вариант 22 Дата Олимпиады 08.02.2020

Площадка написания ТИУ

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	5	10	10	20	7	0					52	пятьдесят два	

$$f(x) = \frac{2019 + x}{2020 - 2x}$$

$$2f(1) - 2018f'(1) = ?$$

$$f'(x) = \frac{(2019 + x)'(2020 - 2x) - (2020 - 2x)'(2019 + x)}{(2020 - 2x)^2} =$$

$$= \frac{2020 - 2x + 2(2019 + x)}{(2020 - 2x)^2} = \frac{2020 + 4038}{(2020 - 2x)^2} = \frac{6058}{(2020 - 2x)^2}$$

$$f(1) = \frac{2020}{2018}$$

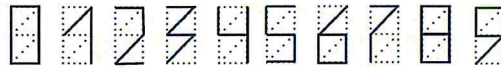
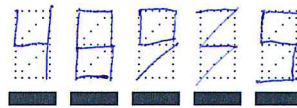
$$2f(1) = \frac{4040}{2018}$$

$$\frac{4040}{2018} - \frac{6058}{2018} = \frac{-2018}{2018} = -1$$

$$f'(1) = \frac{6058}{2018^2}$$

$$2018f'(1) = \frac{6058}{2018}$$

Ответ: -1



① $A = \left(\frac{1}{1919 \cdot 1920} + \frac{1}{1920 \cdot 1921} + \dots + \frac{1}{2018 \cdot 2019} \right) \cdot 19,20$

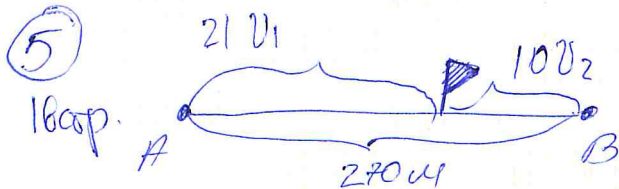
1) $\frac{1}{1919 \cdot 1920} + \frac{1}{1920 \cdot 1921} = \frac{1921 + 1919}{1919 \cdot 1920 \cdot 1921} = \frac{3840}{1919 \cdot 1920 \cdot 1921} = \frac{2}{1919 \cdot 1921}$

2) $\frac{2}{1919 \cdot 1921} + \frac{1}{1921 \cdot 1922} = \frac{3844 + 1919}{1919 \cdot 1921 \cdot 1922} = \frac{5763}{1919 \cdot 1921 \cdot 1922} = \frac{3}{1919 \cdot 1922}$

3) $\frac{3}{1919 \cdot 1922} + \frac{1}{1922 \cdot 1923} = \frac{5769 + 1919}{1919 \cdot 1922 \cdot 1923} = \frac{7688}{1919 \cdot 1922 \cdot 1923} = \frac{4}{1919 \cdot 1923}$

... $\frac{99}{1919 \cdot 2018} + \frac{1}{2018 \cdot 2019} = \frac{199801 + 1919}{1919 \cdot 2018 \cdot 2019} = \frac{201800}{1919 \cdot 2018 \cdot 2019} = \frac{100}{1919 \cdot 2019}$

$\Downarrow A = \frac{100 \cdot 19,20}{1919 \cdot 2019} = \frac{1920}{1919 \cdot 2019}$ Ответ: $\frac{1920}{1919 \cdot 2019}$ ⑦



(1) $21v_1 + 10v_2 = 270$

v_1 - скорость лодки

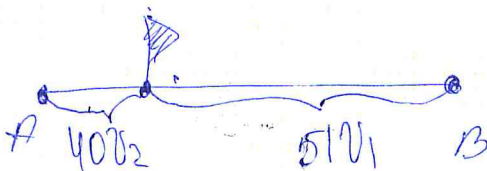
v_2 - скорость течения

$L_1 = 10c$

$L_2 = 40c$

$v_2 = ?$

2) встр.



10c тено проплыло 270м
20c тено проплыло 270м

$51v_1 + 40v_2 = 540 + 270$

(2) $51v_1 + 40v_2 = 810$

$\begin{cases} 21v_1 + 10v_2 = 270 & | \cdot 4 \\ 51v_1 + 40v_2 = 810 \end{cases}$

$\begin{cases} 21v_1 + 10v_2 = 270 & | \cdot 4 \\ 51v_1 + 40v_2 = 810 \end{cases}$

$\begin{cases} 84v_1 + 40v_2 = 1080 \\ 51v_1 + 40v_2 = 810 \end{cases}$

$\begin{cases} 84v_1 + 40v_2 = 1080 \\ 51v_1 + 40v_2 = 810 \end{cases}$

$33v_1 = 270$

$v_1 = \frac{270}{33} \Rightarrow$

$10v_2 = 270 - \frac{21 \cdot 270}{33} =$

$\frac{2970 - 1590}{33} =$

$v_2 = \frac{1080}{11} = \frac{1080}{11}$

