



0 510818 690008

51-08-18-69

(56.1)



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант 10-11

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников ЛОМОНОСОВ

по Преодолении математике

Воротника Никита Сергеевича

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

14:20 - 14:30



15:45 - 15:48



Дата

«16» февраля 2020 года

Подпись участника

~~2~~Число ВИК.  
N1~~Квадрат~~  
~~(б. о. квадрат)~~

$$\sqrt[3]{78} > \left(\frac{1}{6}\right)^{\log_6 2 - \frac{1}{2} \log_6 5}$$

Рассмотрим число

$$\left(\frac{1}{6}\right)^{\log_6 2 - \frac{1}{2} \log_6 5}$$

$$6^{-\left(\log_6 2 - \frac{1}{2} \log_6 5\right)} = 6^{-(\log_6 2 - \log_6 5)} = 6^{-\log_6 \frac{2}{5}} \quad \text{Неверно}$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{5}$$

$\rightarrow$  это число отриц., а  $\sqrt[3]{78}$  полож.

Задача не решена

~~$\sqrt[3]{78} > \left(\frac{1}{6}\right)^{\log_6 2 - \frac{1}{2} \log_6 5}$~~

N2.

$$f(f(x)) < (f(x))^2, \text{ где } f(x) = 2x^2 - 1$$

$$f(2x^2 - 1) < (2x^2 - 1)^2$$

$$2(2x^2 - 1)^2 - 1 < (2x^2 - 1)^2$$

$$(2x^2 - 1)^2 - 1 < 0.$$

$$(2x^2 - 1 - 1)(2x^2 - 1 + 1) < 0.$$

$$(2x^2 - 2)x^2 < 0. \quad \text{без нуля}$$

$$2(x-1)(x+1)x^2 < 0$$



$$x = \pm 1, 0 \quad x \in (-\infty; -1) \cup (0; 1) \cup (1; +\infty)$$

Ответ:  $x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$

~~Z~~  $(-1; 0) \cup (0; 1)$  ~~Z~~

N5. 20

A.  $Q_D = 160 - P$

$Q_D = Q_S$

$Q_S = 40 + P$

$160 - P = 40 + P$

$P = 50$

Ответ: Равн.  $P = 50$

Равн.  $Q = 0$  тыс.

$Q = 90$  тыс.

B.  $160 - P = 40 + (P - 5)$

$105 = 2P$

$P = 52,5$  руб.

$Q = 84,500$

Ответ: Ноб. равн.  $P = 52,5$

ноб. равн.  $Q = 87.500$  (тг)

"разделил" наименее бремя задачи получит макс. выручку (предприятием = прибыль),

Считаем это с тем, что в условиях конкуренции предприятием и покупателем готовы

$+ 87500 \cdot 5 = 87500$

$87500 - 5 \cdot 30 = 13125 \cdot 10^3 = 13125.000$  руб.

$= 13125.000$  рублей. ← ответ.

N6. 20

A. Воспользуемся методом исключения

~~Z~~ 0 1 2 3 4 5 6

$-50 -40 -30 +5 +20 +15 +25$

Положительные объекты дают макс прибыль,  
прибыль = 20 тыс. руб.

B.

~~+ 17~~

$$4 \cdot 50 + 1 \cdot 52 = 235 = +17.$$

~~Z~~

~~Z~~  $+17 < +20 \Rightarrow$  Нет, не является превышающим

представлением, т.к. выгоды более превосходят при избытке (большое превышение).

n<sup>4.</sup> 9~~Z~~

A. ВВП = сумма всех произведенных товаров и услуг  
+ внутри страны.

~~(380 + 320) + 210 + 230 + 180 + 80.~~

~~= 900 = 1140~~ небольшое!

~~Ницорт - товары ввезенные, услуги~~

B. 2018 год берется за начальный год.

~~2018 начин = 700 млн. ед.~~

~~+~~

Если исходить из того, что экономическое  
роста находится путем ~~изменения~~ Ресурсного ВВП,  
~~то если~~ ~~зарубежные~~, товары ост. в том же количестве,  
то роста не было. Тогда если рост изменился  
(изменились цены).

Если же изменились ВВР начин, то рост  
если. небольшое!

№.

Пусть как-то идет в автобусах А, Б, В  
соответственно пассажиры  $x, y, z$ , тогда  
из условия задачи

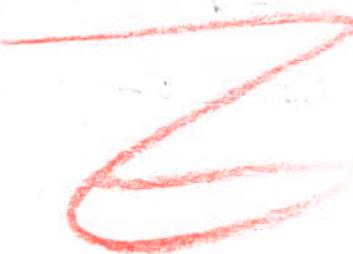
1. половина п. Автобуса Б и треть п. автобусов  
всего находящихся в автобусе А.

$$\frac{y}{2} + \frac{z}{3} + \dots = x.$$



2. четверть п. автобуса А и треть п. автобусов  
всего в автобусе Б.

$$\frac{x}{4} + \frac{z}{3} + \dots = y.$$



3. Половина п. автобуса В equals в  
автобусе В.

$$Dx + \frac{y}{2} + \dots + \underset{\cancel{z}}{z} = z.$$



Также это ~~не~~ является условием.

$$\begin{cases} \text{отношение пассажиров} + \dots + \frac{x}{2} + \dots + z = z & \text{окт.} \\ \dots + \frac{x}{2} = x \Leftrightarrow \dots + \frac{y}{2} + \dots + z = y. & \begin{array}{l} \text{в автобусе А п.} \\ \text{в автобусе В п.} \end{array} \end{cases}$$

Рассуждение

окт.  $\frac{z}{3}$  находится в автобусе Z.

Если  $\frac{x}{n_1} = \frac{y}{n_2}$ , то

$$x - \frac{y}{2} - \frac{z}{3} = y - \frac{x}{4} - \frac{z}{3}$$

$$\frac{5x}{4} = \frac{3y}{2} \quad 5x = 6y$$

$$\frac{6y}{5n_1} = \frac{y}{n_2}$$

$$6n_2 = 5n_1$$

Если  $\frac{y}{2}$  сидят в  $x$ , а две на  $\frac{y}{2}$  сидят

$z$ , то в автомобиле  $y$  никто не в

сидит, се засчит

п.а. нет в  $\frac{x}{n_1} - \frac{y}{n_2} = 0$ , значит

никого из автомобилей  $A$  ( $x$ ). Значит

пассажиры  $A$  сидят в автомобиле  $z$ .

тогда  $\frac{3x}{5}$ .

$$\frac{y}{2} + \frac{z}{3} = x \quad \frac{x}{4} + \frac{z}{3} = y$$

$$\frac{y}{2} + \frac{z}{3} + \frac{3x}{5} = z \quad \text{отбив} \quad \text{верно}$$

$$\frac{y}{2} = \frac{2}{5}z \quad z = \frac{5}{2}y$$

выразим через  $x$

$$5x = 6y \quad y = \frac{5}{6}x$$

$$x + y + z$$

$$x + \frac{5}{6}x + \frac{5}{2}x$$

$$= \frac{12x + 21x + 30x}{12} = \frac{63x}{12}$$

Если час прасая пасынкі жетін, откауавшися, откауавшися раз бінде, то сеъ пасынкі жетін ресмихан сағат бінде, та:

2

$$\frac{43}{72} : \frac{100}{100}$$

$$\frac{43}{72} : \frac{100}{100} = \frac{43}{72}$$

1; 8 рк.  
жомынан  
от күнде

~~Мы менен находим~~ ~~Х Т.Р.~~ ~~862~~,

3

$$\frac{3x}{7} : \frac{43x}{72} = \frac{3x}{7} \cdot \frac{72^3}{43x} = \frac{9}{43}$$

текс жолы -  
кто откауалы  
откауавшися  
савалы

$\frac{9}{43}$   $\leftarrow$   
это максимум  
ответ  $\frac{9}{43}$

Ответ:

жетін откауавшися, откауавшися  
савалы бінде =  $\frac{34}{43}$

4

жетін откауавшися савалы  
бінде  $\frac{9}{43}$

5

6

N3 реш. (реш. си наст. слог. число)

найдите целое чистое число, которое

наименее близкое к

Берите ср. значение 1

$$2a+b-1 - 3a - b + 2 \cancel{+ 2a + b + 2}.$$

~~2~~

$$\rightarrow 3a + b + 3$$

~~2~~

$$\left. \begin{array}{l} 2a+b \geq 2 \\ 2a+b \leq 1 \\ 3a+b \leq 2 \end{array} \right\}$$

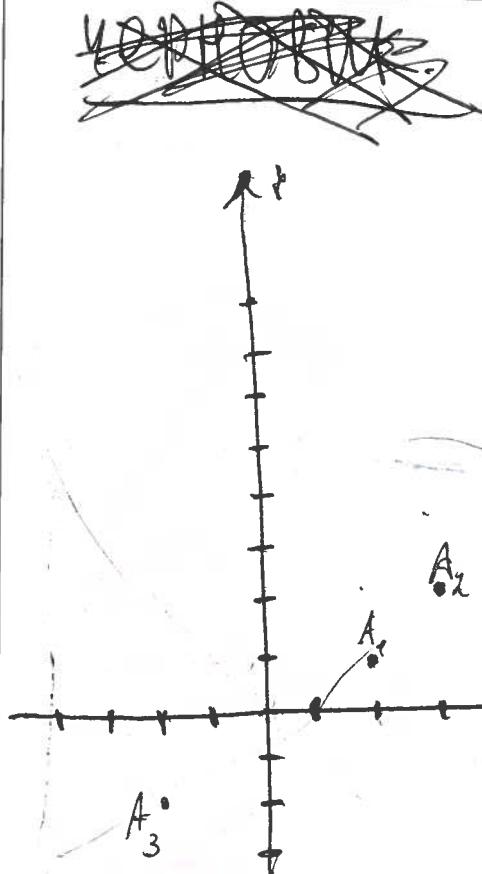
$$2a+b$$

$$\left. \begin{array}{l} -t \\ t \\ -t \\ t \end{array} \right\}$$

~~2~~



№ 3

ЧИСТОВИК

$$\left| ax_1 + b + y_1 \right| + \left| ax_2 + b + y_2 \right| + \left| ax_3 + b + y_3 \right| \geqslant 3$$

$$\left| a_2 + b - 1 \right| + \left| 3a + b - 2 \right| + \left| -2a + b + 2 \right|$$

$$\begin{cases} 2a + b - 1, 2a + b - 1 \geq 0 \\ -2a - b + 1, 2a + b - 1 < 0 \end{cases}$$

2a + b - 1 Задание Все. a и b  
Чтобы  
две. мин

$$\begin{cases} 3a + b - 2, 3a + b - 2 \geq 0 \\ -3a - b + 2, 3a + b - 2 < 0 \end{cases}$$

$3a + b \geq +2,$   
 $3a + b < +2.$

$$\begin{cases} -2a + b + 2, -2a + b + 2 \geq 0 \\ +2a - b - 2, -2a + b + 2 < 0 \end{cases}$$

$-2a + b \geq -2.$

Решение  
не склонено

$-2a - b + 1$	$-2a + b + 2$	$2a + b - 1$	$3a + b - 2$
$-3a - b + 2$	$-2a - b + 1$	$-2a + b + 2$	$2a + b - 1$
$+2a - b - 2$	$-2$	$-3a - b + 2$	$-2a + b - 1$
	$-2a + b$	$2a + b$	$3a + b$
	$-7a - b + 5$	$-3a + b + 3$	$3a + 3b - 5$

~~Продукция  
по сортам~~ЕАРГОВИК

-10

за действующее Межсезонье

-20

20 тыс руб.

+5

+20

+20

<sup>52</sup>

$$1 \cdot 50 + 1 \cdot 52 - 235 = +17.$$

+15

-25.

Нет. Г. К. неизвне  
представл.

2012

ВВН = производств. выпуск сортам.

$$\underline{380 + 240 + 230 +}$$

← ЭКСПОРТ  
гос. органов ↓

1080

тыс.руб.

→ ИМПОРТ  
нет

2013:

ВВН = 1080

- Расчет КПД в реальности и цене после ~~бюджета~~.
- Расчет ВВН → в сравнении с капитализмом  
- (сегодняшн.)
- составить уравнение приемок

ВВН  
предыдущего  
года

Черчавик

$$\frac{x}{y} + \frac{2}{3} +$$

2

$$\begin{array}{r}
 + 13125000 \\
 + 137500 \\
 \hline
 13562500
 \end{array}$$

$$Q_D = 140 - p$$

$$Q_S = 40 + p$$

$$\begin{array}{r}
 87500 \\
 + 5 \\
 \hline
 93750
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 97500 \\
 + 15 \\
 \hline
 9375 \\
 + 5 \\
 \hline
 13725
 \end{array}$$

$$t_{\text{мин}} =$$

нс.

$$1) 140 - p = 40 + p$$

$$\begin{aligned}
 100 &= 2p \\
 p &= 50
 \end{aligned}$$

$$Q = 90 \text{ тыс.}$$

$$2) \quad \cancel{p=50}$$

$$\cancel{140 - 50 = 90 \text{ тыс.}}$$

$$\cancel{140 - 50 = 90 \text{ тыс.}}$$

$$Q_D = 140 - (p+5) = 40 + p$$

$$\cancel{95 = 2p}$$

$$\cancel{\text{равн. реш. } p = 1,25 \text{ тыс.}}$$

$$\cancel{\text{равн. кол-во } 97500 \text{ тыс.}}$$

3)

$$\cancel{30 \cdot 5 = 150000}$$

$$\cancel{(140 - p) - (p+5)}$$

$$\cancel{130 - p = 40 + (p-5)}$$

$$\cancel{105 = 100 + p}$$

$$Q = 92500 \text{ тыс.} \quad p = 52,5$$

ЧЕРНОВЫЙ

$X$        $Y$        $Z$ .  
 $A_n$        $B_n$

~~6~~

$$\frac{y}{2} + \frac{z}{3} + \frac{(x)}{g} = x.$$

$$x - \frac{y}{2} - \frac{z}{3}$$

$$\frac{x}{5} + \frac{z}{3} + \frac{(y)}{g} = y$$

$$y - \frac{x}{5} - \frac{z}{3}$$

$$\frac{y}{2} + \frac{(x)}{g} + \frac{z}{3} = z$$

$$x + \frac{x}{4} = y + \frac{y}{2}$$

$$\frac{5x}{4} = \frac{3y}{2}$$

$$5x = 6y \quad y = \frac{5}{6}x.$$

див. вопрос

2 gen.  
решение

отдалились следов  $\dots \frac{x}{?} \dots + \frac{y}{?} = ?$

$$\frac{x}{?} = x \quad \frac{z}{?} + \frac{y}{?} = y$$

осталось  $\frac{z}{?}$  ост.  $\frac{z}{3}$  в абр.  $Z$ .

$$g = ?$$

$$\frac{5}{6} \cdot \frac{1}{2} x + \frac{x}{g} = \frac{2z}{3}$$

~~cm~~

$$\frac{5x \cdot g + 12x}{12g} = \frac{2z}{3}$$

~~6~~

$$\frac{x(5g+12)}{12g} = \frac{2z}{3} \Rightarrow 3x(5g+12) = 24zg.$$

$$5g = \frac{24zg}{3x} - 12$$

ЧЕРНОВИК

$$\begin{array}{c} \cancel{3\sqrt{18}} \\ \cancel{18^{\frac{1}{3}}} \\ \cancel{3^{\frac{1}{3}} \cdot 6^{\frac{1}{3}}} \end{array} \quad \begin{array}{c} \cancel{(1)} \\ \cancel{(\frac{1}{6})} \end{array} \quad \begin{array}{c} \cancel{\log_6 2 - \frac{1}{2} \log_6 5} \\ \cancel{6^{-\log_6 \frac{2}{5}}} \end{array}$$

нет

$$\cancel{3\sqrt{18}} > \cancel{\frac{-2}{5}} \quad \begin{array}{l} \text{к орнажу.} \\ \text{всегда плюс.} \end{array}$$

да

$$f(f(x)) < (f(x))^2 \quad f(x) = 2x^2 - 1.$$

$$\begin{array}{l} f(2x^2 - 1) < (2x^2 - 1)^2 \\ 2(2x^2 - 1)^2 - 1 < (2x^2 - 1)^2 \end{array}$$

нет ответа

~~$2\cancel{x^3} - 1 - \cancel{x^2} < 0.$~~

~~$2(x^2 - 1)x^2 < 0.$~~

~~$2(x-1)(x+1)x^2 < 0.$~~

~~$x = \frac{-1}{+1} \quad 0$~~

$$2(2x^2 - 1)^2 < 1. \quad \text{да}$$

$$(2x^2 - 1 - 1)(2x^2 - 1 + 1) < 0.$$