

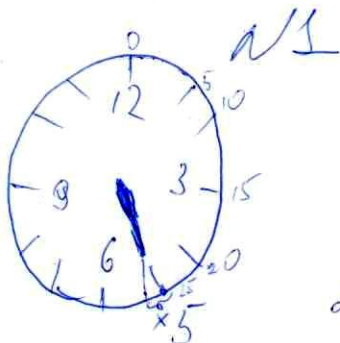
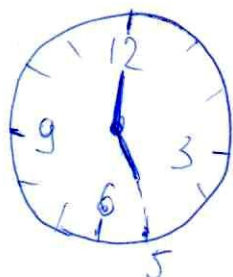
ШИФР

4 1 2 8 3

Класс 10 Вариант 11 Дата Олимпиады 9.02.19

Площадка написания МГТУ им. Баумана

| Задача | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | $\Sigma$ |               | Подпись |
|--------|---|----|----|----|----|----|---|---|---|----|----------|---------------|---------|
|        |   |    |    |    |    |    |   |   |   |    | Цифрой   | Прописью      |         |
| Оценка | 5 | 10 | 10 | 20 | 10 | 10 |   |   |   |    | 73       | семьдесят три | Кич     |



$$4) \frac{x}{v_c} = \frac{25}{60} + \frac{x}{v_{\text{стрелки}}}$$

$$\frac{x}{5} = \frac{25}{60} + \frac{x}{60}$$

$$\frac{x}{5} = \frac{25 \cdot 60 + x}{60} \rightarrow$$

Решение:

1)  $v_c = 5 \text{ см./ч}$  — скорость часовых стрелок

2)  $v_n = 60 \text{ см./ч}$  — скорость минут. стрелки

3)  $x$  — насколько сместился час. стрелка до встречи (ка-во делений)

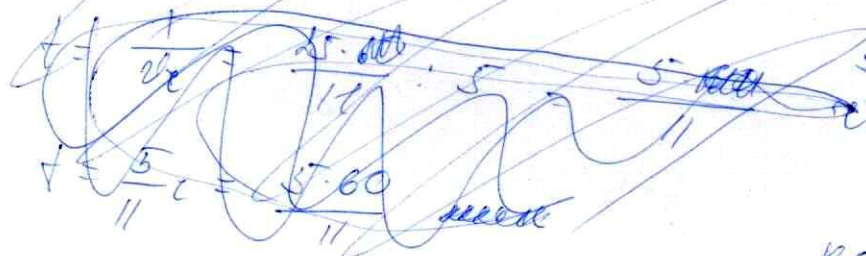
$$60x = 5 \cdot 25 \cdot 60 + 5x$$

$$55x = 5 \cdot 25 \cdot 60$$

$$x = \frac{25 \cdot 60}{11}$$

какая-то сместился час. стрелка до встречи.

~~5)  $x$  — время до которого час. стрелка прошла  $x$~~



$$5) x = \frac{25}{11} - \text{ка-во делений, пройденных час. стрелкой}$$

ка-во делений, пройденных минут. стрелкой равно ка-во делений, пройденных час. стрелкой.

$$25 + x = 25 + \frac{15}{11}$$

~~ка-во делений~~ — ка-во делений, пройденных час. стрелкой

Значит, ка-во делений, пройденных минут. стрелкой равно ка-во делений, пройденных час. стрелкой, которое получилось, если от 12 до места встречи.

$$Т.е. 25 + \frac{25}{11} = 27 \frac{3}{11} \text{ минут}$$

Ответ:  $27 \frac{3}{11}$  минут.



ШИФР

4 1 2 8 3

$A = \sqrt{2018} + \sqrt{2020}$   
 $B = 2\sqrt{2019}$

сравнить.

1)  $\frac{\sqrt{2018} + \sqrt{2020}}{A} \cdot \frac{2\sqrt{2019}}{B}$  (т.к.  $A > 0$ ,  $B > 0$ , то возведем в квадрат)

$2018 + 2\sqrt{2018 \cdot 2020} + 2020 \cdot 4 \cdot 2019$

$2018 + 2 \cdot \sqrt{2 \cdot 1009 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 101} + 2020 \cdot 8076$

$2018 + 4 \cdot \sqrt{2 \cdot 1009 \cdot 5 \cdot 101} + 2020 \cdot 8076$

$2 \cdot \sqrt{2 \cdot 1009 \cdot 5 \cdot 101} \cdot 2019$  (возведем в квадрат)

$4 \cdot 2 \cdot 1009 \cdot 5 \cdot 101 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 673 \cdot 673$

$4076360 < 4076361$

\* - обдумали "и" и не заметили, который предмет равен

10

Путем преобразования, получили, что  $A < B$

Ответ:  $A < B$

N3

$x+y = a+1$  (1)

$xy = a^2 - 7a + 16$  (2)

возведем (1) в квадрат:

$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$ , где

$x+y = a+1$   
 $xy = a^2 - 7a + 16$  (по условию)

$(a+1)^2 = x^2 + y^2 + 2(a^2 - 7a + 16)$

$a^2 + 2a + 1 - 2a^2 + 14a - 32 = x^2 + y^2$

ШИФР

4 1 2 8 3

$$-x^2 + 16x - 31 = x^2 + y^2$$

Рассмотрим  $f(x)$ :

$f(x) = -x^2 + 16x - 31$  — график параболы, ветви вниз

→ Максимум будет в вершине параболы

$$x_{\text{вершина}} = \frac{-16}{-2} = 8$$

$$x^2 + y^2 = 7$$

10

Значит,  $x^2 + y^2$  будет наибольшим при  $x=8$

Ответ: 8.

Дано:

$$AM = MB$$

$$BK = KC$$

$$AK \cap CM = E$$

$$\frac{S_{MBKE}}{S_{AECD}} = ?$$

$$3) S_{ABCD} = AB \cdot BC$$

4) по 7. Менелесу в  $\triangle ABK$  и сеч.  $CM$ :

$$\frac{BM}{MA} \cdot \frac{AE}{EK} \cdot \frac{KC}{CB} = 1 \rightarrow \frac{AE}{EK} = \frac{CB}{KC} \cdot \frac{MA}{BM} = \frac{2}{1} \rightarrow \frac{AE}{AK} = \frac{2}{3}$$

$$5) \frac{S_{AME}}{S_{ABK}} = \frac{AM \cdot AE}{AB \cdot AK} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \rightarrow S_{AME} = \frac{1}{3} S_{ABK} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} S_{ABCD}$$

$$S_{AME} = \frac{1}{12} S_{ABCD}$$

Поэтому  $S_{MBKE} = S_{ABK} - S_{AME} = S_{ABK} - \frac{1}{3} S_{ABK} = \frac{2}{3} S_{ABK} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} S_{ABCD} = \frac{1}{6} S_{ABCD}$

Решение:

$$1) S_{\triangle BMC} = \frac{1}{2} BC \cdot BM = \frac{1}{2} BC \cdot \frac{AB}{2} = \frac{1}{4} BC \cdot AB$$

$$2) S_{\triangle ABK} = \frac{1}{2} AB \cdot BK = \frac{1}{2} AB \cdot \frac{BC}{2} = \frac{AB \cdot BC}{4}$$

ШИФР

4 1 2 8 3

$$\begin{aligned}
 6) \quad S_{ABK} &= S_{AME} + S_{BMKE} = \frac{1}{4} S_{ABCD} \\
 S_{BCM} &= S_{CKE} + S_{BMKE} = \frac{1}{4} S_{ABCD} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \rightarrow S_{AME} = S_{CKE} = \frac{1}{3} S_{ABK}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7) \quad S_{AECD} &= S_{ABCD} - S_{ABK} - S_{CKE} = S_{ABCD} - \frac{1}{4} S_{ABCD} - \frac{1}{3} S_{ABK} = \\
 &= S_{ABCD} - \frac{1}{4} S_{ABCD} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} S_{ABCD} = \\
 &= \left( \frac{12 - 3 - 1}{12} \right) S_{ABCD} = \frac{2}{3} S_{ABCD}
 \end{aligned}$$

20

$$\begin{aligned}
 8) \quad \begin{cases} S_{BMKE} = \frac{1}{6} S_{ABCD} \\ S_{AECD} = \frac{2}{3} S_{ABCD} \end{cases} \rightarrow \frac{S_{BMKE}}{S_{AECD}} = \frac{1}{6} \cdot \frac{3}{2} = \frac{1}{4}
 \end{aligned}$$

Ответ:  $\frac{S_{BMKE}}{S_{AECD}} = \frac{1}{4}$

18

$$y = \sqrt{1 - \sin^2 x} \cdot \sqrt{1 + 4x^2} - \sqrt{x^2 - 4x + 4} =$$

$$\text{или } y = \sqrt{\cos^2 x} \cdot \sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}} \sqrt{(x-2)^2} =$$

$$\begin{cases} \cos x \neq 0 \\ \cos x \neq 0 \end{cases}$$

$$x \neq \frac{\pi n}{2}$$

$$\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

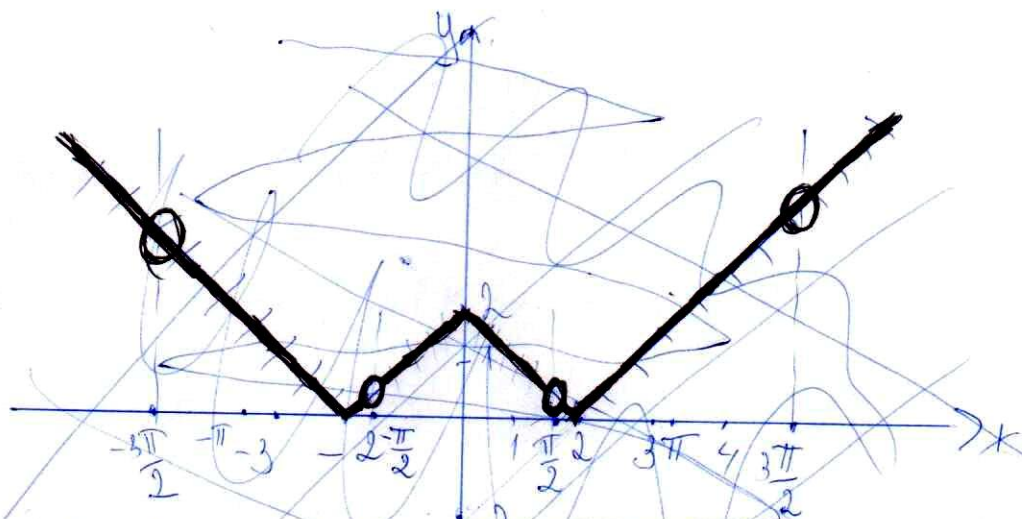
$$y = \sqrt{(x-2)^2}$$

$$y = \sqrt{(x-2)^2}$$

$$y = |x-2|$$

График  $y = |x-2|$  построен отражением графика

$y = x-2$  сим-чно относительно ОУ



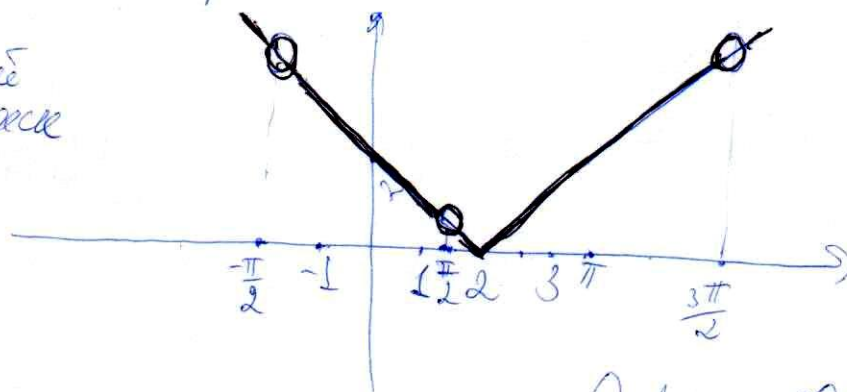
— исходный график,  
где  $\circ$  — выбетные точки

ПФ

График  $y = |x-2|$  построен симметрично графика  
 $y = |x|$  по 2 ед. вправо.

— исходный  
график

$\circ$  — выбетные  
точки.



Омбм: график построен



$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

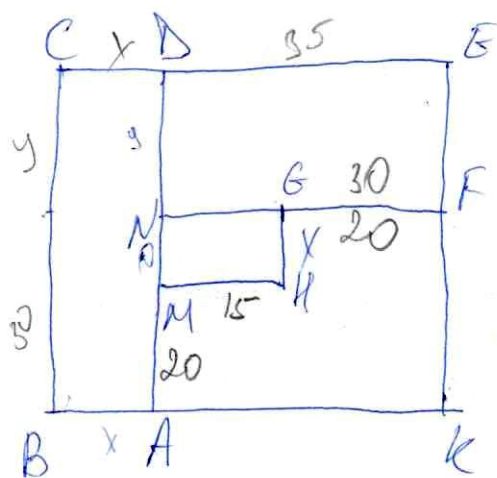
$$E = mc^2$$



ШИФР

4 1 2 8 3

N6



Дано:  
 $MA = GF = 20\text{ м}$

$MN = 15\text{ м}$

$GH \geq 10\text{ м}$

$S = 1600\text{ м}^2$

$GH = x, x \geq 10\text{ м}$

т.е. это всё прямоугольник

$$1) \text{ Периметр} = AB + BC + CD + DE + EF + FG + GH + HM + MA = 2(AB + BC)$$

$$P_{\text{всего}} = CD + DE + EF + FG + GH + HM + MA = 2(AB + BC)$$

$$AK = FN = GN + GF = GF + MN$$

$$KF = NA = NM + MA = AM + MG$$

2) найдем наименьшее  $P_{\text{всего}}$ .

3) рассмотрим  $AMHGFK$

$$S = (20 + 15) \cdot 20 + 20x = 35 \cdot 20 + 20x = 700 + 20x, \text{ где } x \geq 10$$

→ При том  $S$  увеличивается → чем меньше

$S$ , тем меньше  $P$ , а  $P$  и  $S$  тем меньше, чем меньше  $x$ , т.е.  $x = 10 \rightarrow S = 900\text{ м}^2$

$$\rightarrow P = 2(AB + BC) = 2(20 + 35) = 110\text{ м}$$

~~$P = 2(AB + BC) = 2(20 + 35) = 110\text{ м}$~~



ШИФР

4 1 2 8 3

$$S_{BCEK} = 1600 - 900 = 2500 \text{ м}^2$$

$$S_{BCEK} = (35 + AB) \cdot (30 + DN) = 2500 \text{ м}^2$$

~~AB и DN являются катетами, если~~

~~$BCEK$  - квадрат, т.е.  $S_{BCEK} = a^2 = 2500 \text{ м}^2$ ,~~

~~$a = 50 \text{ м}$~~

~~или  $35 + AB = 50$~~

~~$AB = 15$~~

~~$30 + DN = 50$~~

~~$DN = 20$~~

$S_{BCEK} = (35 + AB) (30 + DN) = 2500$

Поло

~~$BK = 15 + 35 = 50$~~

$P_{пара} = 2 (AB + BK)$

~~$KE = 20 + 30 = 50$~~

$50 = (35 + AB) = (30 + DN)$  — катеты.  $\rightarrow$  (катеты  $BCEK$  — квадрат)

почему?

$AB = 15$

$DN = 20$

или

$BC = 50$

$CE = 50$

$\rightarrow$

10

$P_{пара} = 2 (50 + 50) = 200 \text{ м}$

Ответ: 200 м.

Ответ: 200 м, 50 м, 50 м,  $AK = ?$