

МАТЕМАТИКА

ШИФР 61-10-М-01

предмет

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
Баллы	20	0	15	25	20						80

Вариант 1

№1

$a$  - вес ~~контейнера~~ контейнера

$b$  - вес бочки

$c$  - вес мешка

$$6a + 2b + 16c = 2160$$

$$12a + 16b + 20c = 4680$$

$$15a + 23b + 22c = ?$$

Пусть  $x$  и  $y$  такие коэффициенты, что:

$$x(6a + 2b + 16c) + y(12a + 16b + 20c) = 15a + 23b + 22c, \text{ тогда}$$

Получаем систему

$$x \cdot 6a + y \cdot 12a = 15a$$

$$x \cdot 2b + y \cdot 16b = 23b$$

$$x \cdot 16c + y \cdot 20c = 22c$$

$$6x + 12y = 15$$

$$2x + 16y = 23$$

$$16x + 20y = 22$$

$$\begin{cases} 6x + 12y = 15 \\ 2x + 16y = 23 \\ 16x + 20y = 22 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6x + 12y = 15 \\ 6x + 48y = 69 \\ 16x + 20y = 22 \end{cases}$$

$$12y - 48y = 15 - 69$$

$$36y = 54 \quad y = \frac{3}{2}$$

$$16x + 20 \cdot \frac{3}{2} = 22$$

$$2x + 16 \cdot \frac{3}{2} = 23$$

$$2x + 24 = 23$$

$$x = -\frac{1}{2}$$

Таким образом

$$x = -\frac{1}{2}, y = \frac{3}{2}$$

МАТЕМАТИКА

предмет

ШИФР 61-10-М-01

Проверим  $x$  и  $y$  в 3-м уравнении:

$$16 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) + 20 \cdot \frac{3}{2} = 22$$

$$30 - 8 = 22$$

$$22 = 22$$

$$x(6a + 2b + 16c) + y(12a + 16b + 20c) = 15a + 23b + 22c$$

" 2160
" 4680

$$2160x + 4680y = 15a + 23b + 22c ; \quad 15a + 23b + 22c =$$

$$= 4680 \cdot \frac{3}{2} - 2160 \cdot \frac{1}{2} = 5940$$

Ответ: 5940 и

$$n, m \in \mathbb{N}, n > 1, m > 1$$

$\sqrt{3}$

15

$$2n - m = m \cdot n - 26$$

Максимальной дробь, если  $n + 3m$  принимает наиб. значение.  
 $n$  и  $m$  - ?

$$2n - m = m \cdot n - 26 \Rightarrow 2n + 26 = m \cdot n + m \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2n + 26 = m(n + 1) \Rightarrow 2(n + 13) = m(n + 1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = \frac{2(n + 13)}{n + 1} \Rightarrow m = \frac{2n + 26}{n + 1} \Rightarrow m = \frac{2(n + 1) + 24}{n + 1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = 2 + \frac{24}{n + 1}, \text{ м.к. } m \in \mathbb{N} \Rightarrow n + 1 - \text{ делитель } 24 \Rightarrow$$

$\Rightarrow n + 1$  может принимать такие значения: 3, 4, 6, 8, 12,

24 (и 1 и 2 ~~не~~ не может, 2  
м.к.  $n > 1$ )

МАТЕМАТИКА

ШИФР 61-10-М-01

предмет

Представим значения:  $(n, m)$

$$n = 2, \quad m = 2 + \frac{24}{3} = 10 \quad (2, 10)$$

$$n = 3, \quad m = 2 + \frac{24}{4} = 8 \quad (3, 8)$$

$$n = 5, \quad m = 2 + \frac{24}{6} = 6 \quad (5, 6)$$

$$n = 7, \quad m = 2 + \frac{24}{8} = 5 \quad (7, 5)$$

$$n = 11, \quad m = 2 + \frac{24}{12} = 4 \quad (11, 4)$$

$$n = 23, \quad m = 2 + \frac{24}{24} = 3 \quad (23, 3)$$

Вычисляем  $n + 3m$  для каждой пары:

$$(2, 10): 2 + 3 \cdot 10 = 32$$

$$(3, 8): 3 + 3 \cdot 8 = 27$$

$$(5, 6): 5 + 3 \cdot 6 = 23$$

$$(7, 5): 7 + 3 \cdot 5 = 22$$

$$(11, 4): 11 + 3 \cdot 4 = 23$$

$$(23, 3): 23 + 3 \cdot 3 = 32$$

Максимальное значение ~~n + m~~  $n + 3m = 32$ , оно  
достигается при двух парах: 1)  $n = 2, m = 10$   
2)  $n = 23, m = 3$

Ответ: 1)  $n = 2, m = 10$   
2)  $n = 23, m = 3$

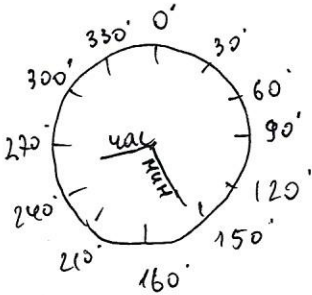
МАТЕМАТИКА

предмет

ШИФР 61-10-М-01

№4

25



Начальное время 20 часов 25 минут 26 секунд

1) За точку отсчета возьмем 12 часов - 0°  
положение минутной стрелки:

$$\left(25 + \frac{26}{60}\right) 6^\circ = 152,6^\circ = \frac{763}{5}^\circ \text{ (т.к. за минуту минутная стрелка проходит } 6^\circ)$$

положение часовой стрелки:

$$8 \cdot 30^\circ + 25 \cdot 0,5^\circ + \frac{26}{3600} \cdot 360^\circ = \cancel{252,7167^\circ} = \frac{15163}{60}^\circ$$

т.к. за 1 мин часовая проходит  $0,5^\circ$ ,

2) Найдем разность углов:  $\Delta\alpha = \cancel{252,7167^\circ} - \cancel{152,6^\circ} = \cancel{100,1167^\circ}$   
 $\Delta\alpha = \frac{15163}{60}^\circ - \frac{763}{5}^\circ = \frac{6007}{60}^\circ$   
 (часовая вперед)

3) Развернутой они станут, когда минутная стрелка дойдет часовой и пойдет вперед от часовой еще на  $180^\circ$   
 $\frac{6007}{60}^\circ + 180^\circ = \frac{16807}{60}^\circ$   
 она обгонит часовую на  $\cancel{100,1167^\circ} + 180^\circ = \cancel{280,1167^\circ}$

4) Угловая скорость мин. стрелки  $\omega_1 = \frac{6^\circ}{\text{мин}}$ ,  
 а часовой  $\omega_2 = \frac{0,5^\circ}{\text{мин}}$ ,  $\Rightarrow$  их относительная  
 $\omega_{\text{отн}} = 6^\circ/\text{мин} - 0,5^\circ/\text{мин} = 5,5^\circ/\text{мин}$

5) Тогда время:

$$\cancel{280,1167^\circ} / \frac{5,5^\circ/\text{мин}}{60} = t = \frac{16807}{60} \cdot \frac{2}{11} = \frac{16807}{330} \text{ мин}$$

или же через  $\frac{16807}{330}$  мин, т.е.  $50 \frac{307}{330}$  мин или 50 мин

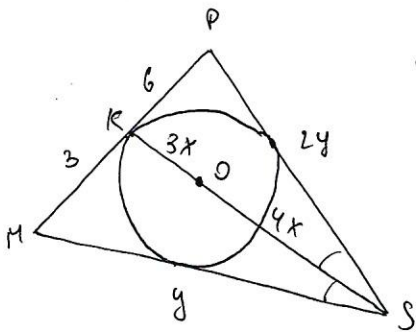
$55 \frac{9}{11}$  сек

Ответ: через  $50 \frac{307}{330}$  мин (или 50 мин  $55 \frac{9}{11}$  сек)

МАТЕМАТИКА

предмет

ШИФР 61-10-М-01



20

NS

Дано:  
 $\triangle MPS$   
 $\angle MSK = \angle PSK$   
 $MK = 3$   
 $KP = 6$   
 $KO : OS = 3 : 4$   
 Найти:  
 $r = ?$

Решение (NS):

1) По свойству биссектрисы:  
 $\frac{MK}{MS} = \frac{KP}{PS}$   
 $\frac{3}{MS} = \frac{6}{PS}$   
 $\frac{MS}{PS} = \frac{1}{2}$ , тогда пусть  $MS = y$ ,  
 $PS = 2y$

2) По свойству:

$$\frac{SO}{OK} = \frac{MS + PS}{MP} \quad \frac{4}{3} = \frac{y + 2y}{9} \quad \Rightarrow y = 4 \quad \Rightarrow MS = 4, PS = 8$$

$$3) p = \frac{MS + MP + PS}{2} = \frac{4 + 9 + 8}{2} = 10,5$$

из формулы Герона:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = \sqrt{10,5 \cdot 6,5 \cdot 2,5 \cdot 1,5} = \frac{3\sqrt{455}}{4}$$

$$4) S = pr \quad \Rightarrow r = \frac{S}{p}$$

$$r = \frac{\frac{3\sqrt{455}}{4}}{10,5} = \frac{3\sqrt{455} \cdot 2}{42 \cdot 217} = \frac{\sqrt{455}}{14}$$

Ответ:  $r = \frac{\sqrt{455}}{14}$

~~NS~~

