

Математика

предмет

ШИФР 61-10-11-36

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
Баллы	20	0	15	20	15						70

Вариант 1

20

Дано: I - 6 котл. + 2 боч. + 16 меш. = 2160 кг  
 II - 12 котл. + 16 боч. + 20 меш. = 4680 кг  
 III - 15 котл. + 23 боч. + 22 меш. = ?

$$6x + 2y + 16z = 2160$$

$$12x + 16y + 20z = 4680$$

$$6x + 14y + 4z = 2520$$

$$3x + y + 8z = 1080$$

$$3x + 4y + 5z = 1170$$

$$(3x + 4y + 5z) - (3x + y + 8z) = 1170 - 1080$$

$$3y - 3z = 90$$

$$y - z = 30$$

$$y = z + 30$$

$$3x + (z + 30) + 8z = 1080$$

$$3x + 9z + 30 = 1080$$

$$3x + 9z = 1050$$

$$x + 3z = 350$$

$$x = 350 - 3z$$

$$12x + 16y + 20z = 4680$$

$$12(350 - 3z) + 16(z + 30) + 20z = 4680$$

$$4200 - 36z + 16z + 480 + 20z = 4680$$

$$4200 + 480 + (-36z + 16z + 20z) = 4680$$

$$4680 - 0z = 4680$$

$$W3 = 15x + 23y + 22z = ?$$

$$W3 = 15(350 - 3z) + 23(z + 30) + 22z$$

Математика

ШИФР 61-10-М-36

предмет

$$W_3 = 5250 - 45z + 23z + 690 + 22z$$

$$W_3 = 5250 + 690 + (-45z + 23z + 22z)$$

$$W_3 = 5940 + 0z$$

Ответ: 5940

№4  
 $n = 20 + \frac{25}{60} + \frac{26}{3600}$

25

$$\frac{360^\circ}{12ч} = 30^\circ \text{ в час, т.е. } 0,5^\circ \text{ в минуту}$$

Угол часовой стрелки =  $30 \cdot n^\circ$

$$n = 20 + \frac{25}{60} + \frac{26}{3600}$$

$$n \approx 20,4 \text{ часа}$$

$$20ч 25 мин 26 сек = 20 \cdot 60 + 25 \text{ мин } 26 \text{ сек}$$

$$1225 \text{ мин } 26 \text{ сек} = 1225 + \frac{26}{60} \text{ мин}$$

$$\theta_n = 0,5^\circ \cdot \left(1225 + \frac{26}{60}\right)$$

$$\theta_n \approx 612,7$$

$$612,7 - 360 = 252,7$$

Угол минутной стрелки =  $6^\circ \cdot 25,4 \approx 152,6$

$$\Delta = |\theta_n - \theta_m|$$

$$\theta_n \approx 252,7^\circ$$

$$\theta_m \approx 152,6$$

$$\Delta \approx 100,1665^\circ$$

$$\Delta < 180^\circ$$

$$D(t) = \theta_m(t) - \theta_n(t)$$

$$D(0) = 152,6 - 252,7 \approx -100,1$$

$|D(t)| = 180^\circ$  впервые после  $t=0$

$$D(t) = -100,1 + (6 - 0,5)t = -100,1 + 5,5t$$

1-ый вариант 1)  $D(t) = 180^\circ$

$$-100,1 + 5,5t = 180$$

$$5,5t = 280,1$$

$$t \approx 50,9$$

Математика

предмет

ШИФР 61-10-М-36

200й вариант 2)  $D(t) = -180^\circ$  (минусная означает на  $180^\circ$ )

$$-100 - 1 + 5.5t = -180$$

$$5.5t = -79.9$$

$$t < 0$$

не подходит

2) Ответ варианта № 1

Ответ: 50.9 микрон

№ 3

$$2n - m = mn - 26 \quad n > 1 \quad m > 1$$

$$2n - m - mn = -26$$

$$2n - m(1+n) = -26$$

$$m = \frac{2n+26}{n+1}$$

$$2n+26 = 2(n+1) + 24$$

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

$$n+1 \in (1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24)$$

$$n > 1 \Rightarrow n \geq 2, \text{ тогда } n+1 \geq 3$$

$$n+1=3 \Rightarrow n=2, m=2+\frac{24}{3}=2+8=10$$

$$n+1=4 \Rightarrow n=3, m=2+\frac{24}{4}=2+6=8$$

$$n+1=6 \Rightarrow n=5, m=2+\frac{24}{6}=2+4=6$$

$$n+1=8 \Rightarrow n=7, m=2+\frac{24}{8}=2+3=5$$

$$n+1=12 \Rightarrow n=11, m=2+\frac{24}{12}=2+2=4$$

$$n+1=24 \Rightarrow n=23, m=2+\frac{24}{24}=2+1=3$$

$$n+3m = n+3\left(2+\frac{24}{n+1}\right) = n+6+\frac{72}{n+1}$$

$$n=2, m=10: n+3m=2+30=32$$

$$n=3, m=8: 3+24=27$$

$$n=5, m=6: 5+18=23$$

$$n=7, m=5: 7+15=22$$

$$n=11, m=4: 11+12=23$$

Макс: 32 при  $n, m=2, 10$  и  $23, 3$

Ответ:  $(2; 10), (23; 3)$

15

Математика

предмет

ШИФР 01-10-И-36

Дано:  $\triangle MP S$  – треугольник

$SK$  – биссектриса

$MK = 3, KP = 6$

ко:  $OS = 3:4$

Найти:  $r$

Решение:

$$\frac{MK}{KP} = \frac{MS}{PS} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}, a = \frac{1}{2}b$$

$$\text{ко: } OS = 3:4, \text{ т.е. } OK : OS = 3:4 \Rightarrow OK = \frac{3}{7}SK$$

$$SK = SO + OK$$

$$MP = MK + KP = 9$$

$$MP = c$$

$$MS = a$$

$$PS = 2a$$

$$SK = \frac{\sqrt{ab(a+b)^2 - c^2}}{a+b}$$

$$SK = \frac{\sqrt{a \cdot 2a(3a)^2 - 81}}{3a} = \frac{\sqrt{2a^2(9a^2 - 81)}}{3a} = \frac{\sqrt{18a^4 - 162a^2}}{3a}$$

$$SO = \frac{\sqrt{bc}}{b+c}$$

$$SI = \sqrt{bc \cdot \frac{(b+c-a)(b+c+a)}{(b+c)}}$$

$$SI = \sqrt{bc(p-a)}$$

$$OK = SK - SO$$

$$SK = \frac{2abc \cos \frac{\alpha}{2}}{a+b}$$

$$SO = \frac{r}{\sin \frac{\alpha}{2}}$$

$$p = \frac{a+b+c}{2} = \frac{a+2a+9}{2} = \frac{3a+9}{2}$$

$$p-a = \frac{3a+9}{2} - a = \frac{a+9}{2}$$

$$p-b = \frac{3a+9}{2} - a = \frac{9-a}{2}$$

$$p-c = \frac{3a+9}{2} - 9 = \frac{3a-9}{2}$$

$$S\Delta = \sqrt{\frac{3a+9}{2} \cdot \frac{a+9}{2} \cdot \frac{9-a}{2} \cdot \frac{3a-9}{2}}$$

$$S\Delta = \frac{1}{4} \sqrt{(3a+9)(a+9)(9-a)(3a-9)}$$

$$= \frac{1}{4} \sqrt{3(a+3)(a+9)(9-a)3(a-3)}$$

$$= \frac{1}{4} \cdot 3 \sqrt{(a+3)(a+9)(9-a)(a-3)}$$

$$(9-a)(a+3)(a+9)(a-3) = ((9-a)(a+9)) \cdot ((a+3)(a-3)) = (81 - a^2)(a^2 - 9)$$

Чертеж!  
9  
15

Математика

предмет

ШИФР

61-10-М-36

$$t = a^2$$

$$(81-t)(t-9) = -t^2 + 90t - 729$$

$$S_{\Delta} = \frac{3}{4} \sqrt{-t^2 + 90t - 729}$$

$$r = \frac{3 \sqrt{-a^4 + 90a^2 - 729}}{3a + 9} = \frac{3}{4} \cdot \frac{\sqrt{-a^4 + 90a^2 - 729}}{(a+3) \cdot 2}$$

$$r = \frac{3 \sqrt{-a^4 + 90a^2 - 729}}{2(3a+9)} = \frac{\sqrt{-a^4 + 90a^2 - 729}}{2(a+3)}$$

$$S_k = \frac{2abc \cos \frac{\gamma}{2}}{a+b}$$

$$S_0 = \frac{r}{\sin \frac{\gamma}{2}}, \quad O_k = S_k - S_0 = \frac{3}{4} S_0 \Rightarrow S_k = \frac{7}{4} S_0 \Rightarrow S_0 = \frac{4}{7} S_k$$

Положим:

$$\frac{r}{\sin \frac{\gamma}{2}} = \frac{4}{7} \cdot \frac{2abc \cos \frac{\gamma}{2}}{a+b}$$

$$r = \frac{8abc \cos \frac{\gamma}{2} \sin \frac{\gamma}{2}}{7(a+b)} = \frac{4ab \sin \gamma}{7(a+b)}$$

$$r = \frac{4 \cdot 2S_{\Delta}}{7(a+b)} = \frac{8S_{\Delta}}{7(a+b)}$$

$$\frac{S_{\Delta}}{a+b+9} = \frac{8S_{\Delta}}{7(a+b)}$$

$$\frac{7}{a+b+9} = \frac{8}{7(a+b)}$$

$$14(a+b) = 8(a+b+9)$$

$$14a + 14b = 8a + 8b + 72$$

$$6a + 6b = 72$$

$$a+b = 12$$

$$\Rightarrow a=4, b=8$$

$$p = \frac{(4+8+9)}{2} = \frac{21}{2} = 10,5$$

$$S = \sqrt{10,5 \cdot (10,5-4) \cdot (10,5-8) \cdot (10,5-9)}$$

$$S = \sqrt{10,5 \cdot 6,5 \cdot 2,5 \cdot 1,5}$$

$$10,5 \cdot 6,5 = 68,25, \quad 2,5 \cdot 1,5 = 3,75, \quad 68,25 \cdot 3,75 = 255,9375$$

$$\sqrt{255,9375} = \sqrt{\frac{4095}{16}} = \frac{\sqrt{4095}}{4}$$

$$4095 = 9 \cdot 455 = 9 \cdot 5 \cdot 91 = 9 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 13$$

$$S_{\Delta} = \frac{3\sqrt{455}}{4}$$

$$r = \frac{S_{\Delta}}{p} = \frac{3\sqrt{455}}{21} = \frac{3\sqrt{455}}{4} \cdot \frac{2}{21} = \frac{6\sqrt{455}}{84} = \frac{\sqrt{455}}{14}$$

Ответ:  $\frac{\sqrt{455}}{14}$

Кейсер, учитель математики