

МАТЕМАТИКА

ШИФР 61-9-М-24

предмет

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
Баллы	20	30	25	5	10						90

Вариант 1

N1.

20

$$y = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot |x|$$

1) при  $x \geq 0$ :

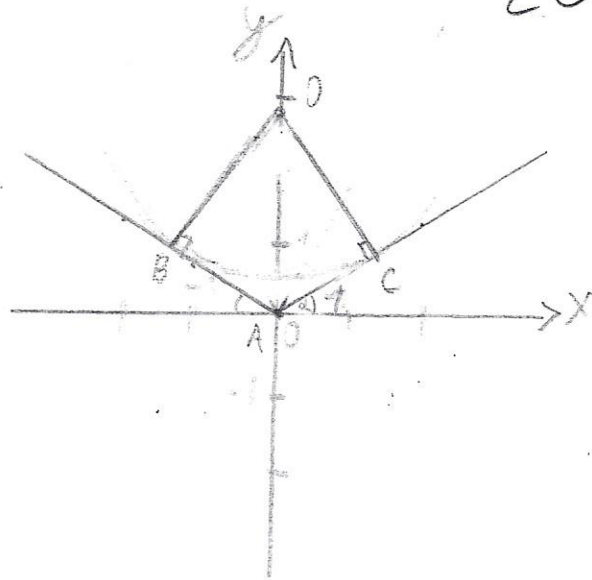
$$y = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot |x| - \text{прямая}$$

$$\begin{array}{r|l} x & 1 & 2 & 0 \\ \hline y & \frac{\sqrt{3}}{3} & \frac{2\sqrt{3}}{3} & 0 \end{array}$$

2) при  $x < 0$ :

$$y = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot |x| - \text{прямая}$$

$$\begin{array}{r|l} x & -1 & -2 \\ \hline y & \frac{\sqrt{3}}{3} & \frac{2\sqrt{3}}{3} \end{array}$$



3) Т.к. окружность вписана в график  $\Rightarrow$  радиус, проведённый в точку касания окружности с графиком, будет образовывать вместе с графиком угол  $90^\circ$

4) Чтобы найти угол мы рассмотрим прямоугольный  $\Delta$  с координатами:  $(0;0)$   $(1;0)$   $(1; \frac{\sqrt{3}}{3})$  Найдем гипотенузу:  $\sqrt{(\frac{\sqrt{3}}{3})^2 + 1^2} = \sqrt{\frac{4}{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

Найдём  $\sin d$ :

$$\sin d = \frac{\frac{\sqrt{3}}{3}}{\frac{2\sqrt{3}}{3}} = \frac{1}{2} \Rightarrow d = 30^\circ$$

1

5) Т.к. функция  $y = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot |x|$  - симметрична относительно оси ординат  $\Rightarrow$  угол в центре функции  $= 180^\circ - 2 \cdot 30^\circ = 120^\circ$

МАТЕМАТИКА

ШИФР 61-9-14-24

предмет

6) Рассмотрим четырехугольник  $OABC$ :

$$\angle BOC = 360^\circ - 90^\circ - 90^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

$$7) S_{AOBC} = \frac{R \cdot R \cdot \cancel{\text{tg}(90-\alpha)} \cdot 2}{2} = \frac{R \cdot (R \cdot \text{ctg}(90-2))}{2} \cdot 2$$

$$\text{ctg}(90-2) = \frac{AC}{R}$$

$$\text{Т.к. } \angle OAC = 90-2 \text{ и т.к. } \angle OCA = 90^\circ \Rightarrow S_{OAC} = \frac{R \cdot (R \cdot \text{ctg}(90-2))}{2}$$

$$\text{Т.к. } \triangle AOC = \triangle BAO \Rightarrow S_{AOBC} = 2 \cdot S_{OAC} = \frac{R \cdot (R \cdot \text{ctg}(90-2))}{2} \cdot 2 = R^2 \text{ctg}(90-2) = R^2 \text{tg}2$$

$$8) S_{\text{окр}} = \pi R^2$$

Т.к.  $\angle BOC = 60^\circ \Rightarrow S_{BOC}$  (часть окружности)

$$S_{BOC} = \frac{\pi R^2}{\frac{360^\circ}{60^\circ}} = \frac{\pi R^2}{6}$$

$$9) S_{\text{иск.}} = S_{AOBC} - S_{BOC} = R^2 \text{tg}2 - \frac{\pi R^2}{6} = \frac{R^2(6 \text{tg}2 - \pi)}{6}$$

$$\text{Ответ: } S_{\text{иск.}} = \frac{R^2(6 \text{tg}2 - \pi)}{6} \approx 7 \dots \text{tg}2 = \text{tg} \frac{6}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$1) \text{По уав: } v_1 = v_2 = v_3 = v$$

2) Обозначим работу за  $x$ :

$$x = (v_1 + v_2) \cdot 3,5 = 7v$$

3) Если за работу возьмется 3 программиста  $\Rightarrow$  общая скорость будет равна:  $3v$

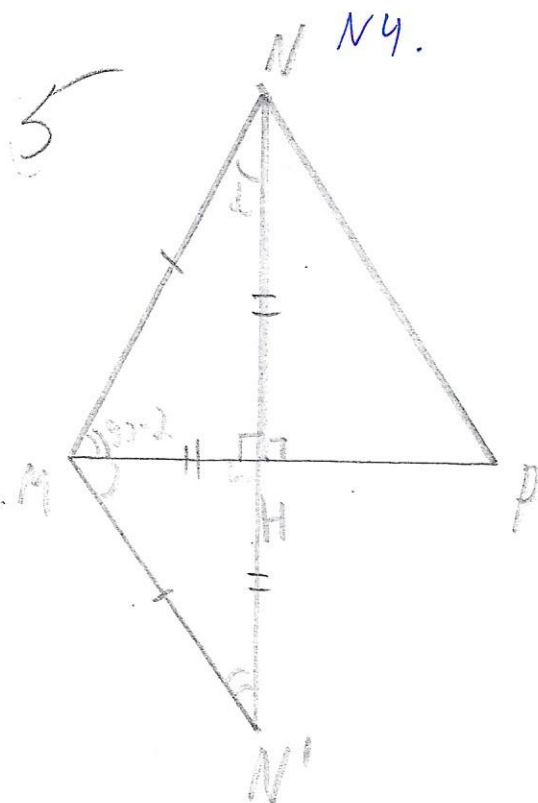
$$4) t = \frac{\text{работа}}{\text{скорость}} = \frac{7v}{3v} = \frac{7}{3} \text{ч} = 2\frac{1}{3} \text{ч} = 2 \text{ч. } 20 \text{ мин.}$$

Ответ: 2 ч. 20 мин.

МАТЕМАТИКА

предмет

ШИФР 61-9-М-24



Дано:  $\angle MNP = 78^\circ$

$PH = MN + MH$

Решение.

- 1) Обозначим  $\angle MNH$  за  $\alpha$ :
  - 2) Сделаем доп. построение  $N'$  (зеркально  $N$  относительно  $MP$ )  
но  $MP$  но чтобы  $\angle MN'H = \angle NMH$
  - 3)  $\triangle MHN' \cong \triangle MHN$  (по 2 углам)
  - 4) Так  $\triangle MHN \sim \triangle MHN' \Rightarrow \frac{HN'}{MH} = \frac{MH}{NH} \Rightarrow MH^2 = NH \cdot NH'$   
 $\frac{MN'}{MN} = \frac{MH}{NH} \Rightarrow MH = \frac{MN'}{MN} \cdot NH$  }  $\Rightarrow$
  - 5) Так  $MH = N'H \Rightarrow \triangle MHN' \cong \triangle MHN \Rightarrow$
  - 6) Так  $MH = NM \Rightarrow \alpha = 90 - \alpha \Rightarrow 2\alpha = 90 \Rightarrow \alpha = 45^\circ \Rightarrow 90 - \alpha = 45^\circ$
- Ответ:  $\angle NMH = 45^\circ$

МАТЕМАТИКА

предмет

ШИФР 61-9-М-24

№2.

30

1) При возведении  $\underbrace{33\dots34}_{n-1}$  в квадрат будет произведено  $n$  операций умножения:

$$\underbrace{33\dots34}_{n-1} \cdot 4 + \underbrace{33\dots34}_{n-1} \cdot (3 \cdot 10^1) + \underbrace{33\dots34}_{n-1} \cdot (3 \cdot 10^2) + \dots + \underbrace{33\dots34}_{n-1} \cdot (3 \cdot 10^{n-1})$$

2) При умножении  $\underbrace{33\dots34}_{n-1} \cdot 4$  получаем результат:  $\underbrace{133\dots36}_{n-1}$

3) При  $\underbrace{33\dots34}_{n-1} \cdot (3 \cdot 10^k) = \underbrace{100\dots02}_{n-1} \cdot 10^k = \underbrace{100\dots02}_{n-1} \underbrace{00\dots0}_k$

4) При сложении из 1) получим  $n$  слагаемых:

$$\underbrace{133\dots36}_{n-1} + \underbrace{100\dots020}_{n-1} + \underbrace{100\dots0200}_{n-1} + \dots + \underbrace{100\dots0200\dots0}_{n-1} = \underbrace{11\dots155\dots56}_{n-1}$$

единиц:  $n$   
пятерок:  $n-1$  }  $\Rightarrow$  единиц > пятерок

Ответ: единиц.

№3.

25

1) Найдем скорость стрелок:

$$\omega_{\text{ч}} = \frac{360^\circ}{12 \text{ ч.}} = \frac{1^\circ}{120 \text{ с}}$$

$$\omega_{\text{мин}} = \frac{360^\circ}{17.} = \frac{1^\circ}{10 \text{ с}}$$

2) Найдем  $\omega_{\text{отн}}$ :

$$\omega_{\text{отн}} = \omega_{\text{мин}} - \omega_{\text{ч}} = \frac{1^\circ}{10 \text{ с}} - \frac{1^\circ}{120 \text{ с}} = \frac{11^\circ}{120 \text{ с}}$$

3) Найдем расстояние между ними:

$$\Delta S = S_{\text{ч}} - S_{\text{мин}}$$

$$S_{\text{мин}} = \frac{1^\circ}{10 \text{ с}} \cdot (25 \text{ мин} + 26 \text{ с.}) \text{ т.к. каждый час мин. стрелка совершает оборот}$$

$$S_{\text{ч}} = \frac{1^\circ}{120} \cdot (8 \text{ ч.} + 25 \text{ мин} + 26 \text{ с.}) \text{ т.к. каждые } 72 \text{ часов час. стрелка совершает оборот}$$

$$\Delta S = S_{\text{ч}} - S_{\text{мин}} = \frac{1^\circ}{120 \text{ с}} \cdot 30326 \text{ с.} - \frac{1^\circ}{10 \text{ с}} \cdot 1526 \text{ с.} = 252 \frac{43}{60} - 152 \frac{6}{10} = 100 \frac{7}{60}$$

МАТЕМАТИКА

предмет

ШИФР 61-9-М-24

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
Баллы											

Вариант 1

№2 (продолжение)

4) Чтобы найти  $t$  разделим расстояние на скорость:

$$t = \frac{\Delta S}{v_{\text{отн}}} = \frac{100 \frac{4}{60}}{\frac{61}{120}} = \frac{6004}{60} \cdot \frac{11}{120} = \frac{12014}{11} = 1092 \frac{2}{11} \text{ с}$$

5) Переведем секунды в минуты:

$$t_{\text{мин}} = \frac{t_{\text{с}}}{60} = \frac{1092 \frac{2}{11}}{60} = 18 \frac{67}{330} \text{ мин.}$$

Ответ:  $18 \frac{67}{330}$  мин.