



ВАРИАНТ № 2-1

Оценка выполнения олимпиадной работы
(заполняется проверяющим)

Первая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	20	20	100	110	90	—	—	—	2	—	37
	Σ баллов прописью	115 тридцать семь						Подпись проверяющего		Вашево		
Вторая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	2	3	10	11	9	—	—	—	2	—	37
	Σ баллов прописью	тридцать семь						Подпись проверяющего		Вашево		

Задача №1 $x_1 = 2$; $x_2 = 3$ $x_{n+2} = \frac{x_{n+1}}{x_n}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) Найти: x_{2024}

Запишем последовательность в ряд чисел и попробуем вычислить последовательность.

$2; 3; \frac{3}{2}; \frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{6}; \frac{1}{2}; 3; 6; 2; \frac{1}{3}; \frac{1}{6}; \frac{1}{2}; 3; 6; 2; \frac{1}{3} \dots 2$
 $x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4 \ x_5 \ x_6 \ x_7 \ x_8 \ x_9 \ x_{10} \ x_{11} \ x_{12} \ x_{13} \ x_{14} \ x_{15} \ x_{16} \ x_{17} \ x_{20}$

$$\frac{1}{3} : \frac{1}{2} = \frac{2}{3}$$

Заметим, что начиная с пятого числа появляется определенная последовательность чисел, которая будет повторяться.

$$x_{2024} = \frac{x_{2023}}{x_{2022}}$$

Поймем сколько циклов будет содержать x_{2023} . Учитывая, что цикл начинается с 5 числа, то 2018 будем делить на 6.

$$\frac{2018}{6} = \frac{2013}{6} + \frac{5}{6} \Rightarrow \text{Цикл на месте } x_{2022} \text{ будет на 5 числе.}$$

$$\Rightarrow x_{2022} = 6; \ x_{2023} = 2; \ x_{2024} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

Ответ: $\frac{1}{3}$

Задача №2 x и $y \in \mathbb{N}$; $x^2 + xy + y^2 = \dots 0$

$$\text{Д.-т.б.: } x^2 + xy + y^2 \vdots 4$$



Вариант № 2-1

Если x и $y \in \mathbb{N}$, то на квадраты могут оканчиваться на следующие цифры: 0, 1, 4, 5, 6, 9. Для того, чтобы $x^2 + xy + y^2 \div 4$, нужно, чтобы число оканчивалось на 00; 20; 40; 60; 80. $\Rightarrow$ сумма последних чисел должна быть равна или 100; 20; 40; 60; 80.

Рассмотрим число оканчивающееся на 1, тогда $x^2 + y^2$ должны оканчиваться на 9

Ни одна цифра не удовлетворяет этому условию... оканчивается на 2, тогда $2y + y^2$ оканчивается на 6

Ни одна цифра не удовлетворяет.

... на 3, $3y + y^2$ оканчивается на 7.

Ни удовлетворяет

Итого Мы понимаем, что при нечетных x и y данное условие не может выполняться, ведь x^2 -нечет; y^2 -нечет; xy -нечет; нечет+нечет+нечет=нечет, а число оканчивающееся на 0 четное.

Методом исключения получаем, что x и y или оканчиваются ~~оба~~ на 0, или на 4 и на 0.

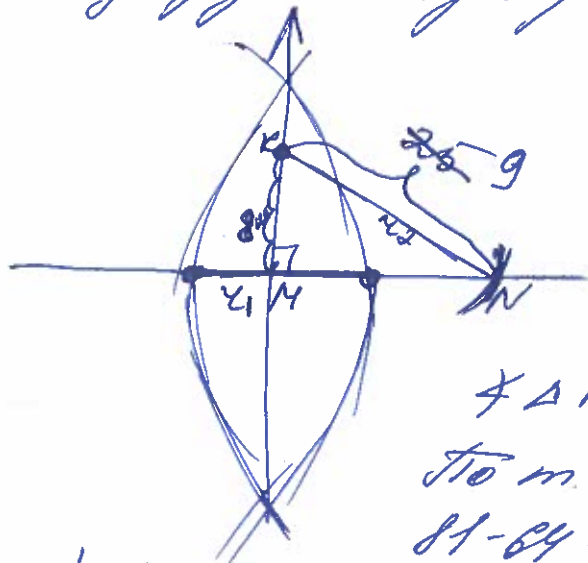
$\Rightarrow x$ - оканчивается на 0; и y - оканчивается на 0. Сумма: $x^2 + xy + y^2$ будет оканчиваться или нулями 2 нулями, т.е. делится нацело на 100. А если число на 0 не делится на 100, то на 4 тоже. $\Rightarrow x^2 + xy + y^2 \div 4$ что и требовалось.

Задача 3. А) С помощью циркуля и линейки ^{и отрезанного} ^{угла} построить перпендикуляр. Далее на $\angle$ с помощью



Вариант № 2-1

циркуля откладываем 8 ед. отрезков 8 ед. отрезков от начала перпендикуляра, далее нам нужно провести по ширине (с помощью до этого отложенного на плоскости отрезка) проводим гипотенузу равно 25 ед. отрезкам. Примерный чертеж: (места для ширин (циркулем и линейкой))



χ_1 - просверливаемая дырка.

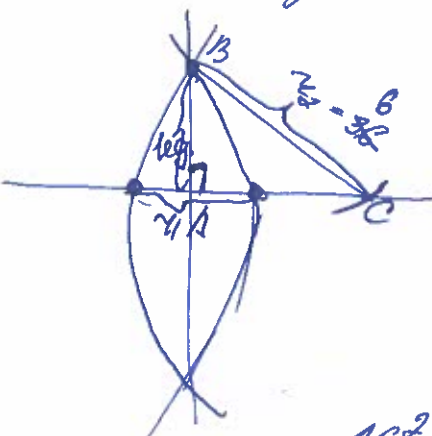
χ_2 - отложенный с помощью ед. отрезков

$$\triangle MKN, \text{ где } \angle M = 90^\circ, KM = 8; KN = 9$$

$$\text{По т. Пифагора. } KN^2 = KM^2 + MN^2$$

$$81 - 64 = 17 \Rightarrow MN^2 = 17; MN = \sqrt{17}$$

б) Аналогично строим $\perp$, откладываем 1 ед. отрезков от χ_1 и χ_2 откладываем гипотенузу. Примерный чертеж: (места для ширин (циркулем и линейкой))



χ_1 - просверливаемая дырка

χ_2 - отложенный с помощью ед. отрезков

$$\triangle ABC, \text{ где } \angle A = 90^\circ; AB = 1 \text{ ед. отрезков}$$

$$BC = 36 \text{ ед. отрезков}$$

$$AC^2 = 36^2 - 1 \Rightarrow AC^2 = 1295 \Rightarrow AC = \sqrt{1295}$$

Ответ: структура построена.

Задача N 3. Витя Последний анализу башни начал с 1 широты нефти. 1ан - 1ч, 6ан - 3; 5ан - 7; 4ан - 15; 3ан - 31; 2ан - 63; 1ан - 127

Ответ: изначально было 127 широт.



(не заполнять)

Задача 4: Иван п - 5 часов 50 мин.; ^{+350 м.} в верени с сигналом ~~NOT~~ 2 часа 30 мин.
в верени с сигналом ^{=210 м} = 3 часа 30 мин.; ~~VOT~~ и автобус
Машин: Петра

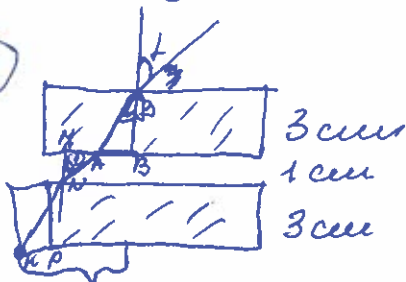
Решение: Пусть весь путь равен S , тогда $v_{\text{автомоб}} = \frac{S}{5 \text{ часов } 30 \text{ мин}}$
 $= \frac{S}{350 \text{ мин}}$.
 Сын на мотоцикле встретил его ~~на~~
 $t \geq 150 \text{ мин} \Rightarrow$ ~~Машина~~ Машина проехала
 за 150 мин $S \cdot \frac{1}{350} \cdot 150 = \frac{3}{7} S$

за 150 мин $S_1 = \frac{3}{4} S_0$; $\left(\frac{S_0}{350} = \frac{x \cdot S_1}{150} \right) \Rightarrow \frac{S_0}{350} = \frac{x \cdot \frac{3}{4} S_0}{150} \Rightarrow \frac{1}{350} = \frac{3x}{4 \cdot 150} \Rightarrow \frac{1}{350} = \frac{3x}{600} \Rightarrow \frac{1}{350} = \frac{x}{200} \Rightarrow x = \frac{200}{350} = \frac{4}{7}$
 шесто втрати от $\frac{3}{4} S_0$ до S_1 . $\left(\frac{3}{4} = \frac{18}{80} \right)$
 с сына на автобусе они встретились через $t \geq 210$ мин.
 $\Rightarrow$ Машина проехала за 210 мин $S = \frac{21}{35} \cdot \frac{3}{4} \Rightarrow S = \frac{63}{140} S_0$

Место встречи от $S_0 \cdot \frac{3}{5}$ до S_0 . Машина за час проедет $\frac{6}{35}$ пути. $\Rightarrow$ Место встречи находится от $\frac{15}{35} S_0$ до $\frac{21}{35} S_0$. $\Rightarrow$ Место встречи с автобусом на $\frac{21}{35} S_0$.

За 3 часа 30 мин автобус проехал $\frac{14}{35} S_0 \Rightarrow$
 автобус - $\frac{S_0 \cdot \frac{14}{35}}{210} = \frac{S_0 \cdot \frac{14}{35}}{35 \cdot \frac{210}{5}} = \frac{S_0}{525}$ км/мин $t = \frac{S_0 \cdot \frac{14}{35}}{525} = 325$ мин

Задача №9.



$$\cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta} = \sqrt{\frac{9-3}{9}} = \left(\frac{\sqrt{6}}{3}\right)$$

Рассмотрим $\triangle ABC$: $\tan \beta = \frac{AB}{3} = \frac{\sin \beta}{\cos \beta}$

$$AB = \frac{3 \cdot \sqrt{3} \cdot 3}{3 \cdot \sqrt{6}} = \frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3}$$

* ΔMNA , где $\angle M = 90^\circ$, $\angle N = 60^\circ$; $MN = 1 \text{ см}$. Найти MA .

Рис. 14-х, тогда NA_{2x} по свойству ^{луч} преломления

ЛИСТ 4 ИЗ 5

$$\frac{\sin A}{\sin B} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin \beta} = 1.5$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2 \sin \beta} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{2 \cdot 3} = \sin \beta$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \sin \beta$$

Вопрос: насколько
а не через са-но!



Вариант № 2-1

В прямоугольном треугольнике
с углом 30° — против угла в 30° лежит катет в 2 раза
меньше гипотенузы $MN=1 \Rightarrow NA=2$.

По т. Пифагора $MN^2 + AM^2 = AN^2$ $AM^2 = 4 - 1$ $AM = \sqrt{3}$

Расстояние КР — аналогично равно $AB \Rightarrow KР = AB$

$$KР = AB = \sqrt{3}$$

$$S = KР + AB + MA = 3\sqrt{3} \quad \text{Ответ: } 3\sqrt{3}$$