



3101824073024

Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☒ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия В А Р Ф О Л О М Е Е В

Имя М А Т В Е Й

Отчество А Е Н Ч С О В Ч Ы

Дата рождения 2 4 0 9 2 0 0 8

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 4 6 5

Телефон + 7 9 8 2 3 6 2 2 2 9 0

Дата 0 3 0 2 2 0 2 5

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



3101824073024

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☒ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп листов Количество черновиков к проверке
Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	20	0	—	20					
Балл члена жюри №2	20	20	0	—	14					

Итоговый балл 57

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

отрезка

Дано:

$\triangle ABC$ - остроу

M - серед BC

H - ортоцентр

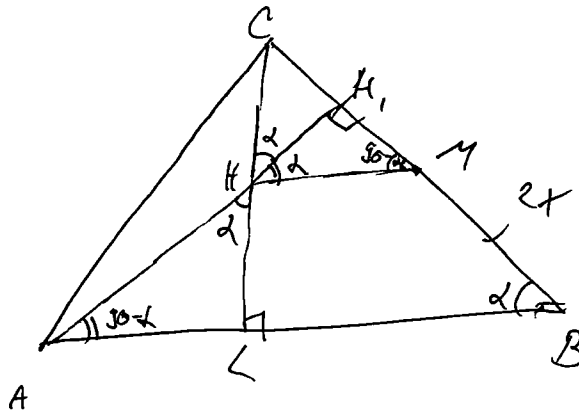
$AHMB$ - впис

AH_1 - выс.

Найти

$\frac{BH}{H_1C}$ - ?

H_1C



1 Пусть $\angle B = \alpha$, тогда $\angle H_1MH = \alpha$ (по св впис 4х уг)

$\angle H_1MH = 90 - \alpha$ (по св пруг $\triangle$), $\angle H_1MB = 90 - \alpha$ (по св впис 4х уг),

$\angle AHB = \alpha$ (по св пруг $\triangle$), $\angle CH_1H = \alpha$ (по св верт уг.)

2 В $\triangle CH_1M$, H_1H - выс и бис $\Rightarrow \triangle CH_1M$ - рсб (по ^{признак} ~~св~~) $\Rightarrow H_1H$ - медиана

$\Rightarrow CH_1 = HM$

3 Пусть $MB = 2x = MC$, тогда тк $CH_1 = HM \Rightarrow CH_1 = HM = x$

$\Rightarrow \frac{BH}{H_1C} = \frac{2x}{x} = 2$

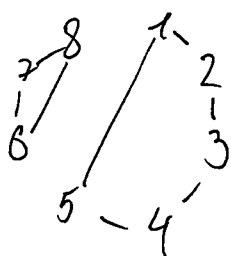
Ответ. 2

+

12 Пример пар для 5 туров (для пронумерованных игроков):

I	II	III	IV	V
18	17	13	14	15
27	24	26	28	25
35	38	47	36	37
46	56	58	57	48

Останется следующий граф возможных пар



где ребра - пары которые можно составить

образовалось 2 нечётных цикла (пересекающихся)
очевидно их нельзя разбить на пары по рёбрам
в силу чётности

ответ: не может

+

№ 3 Пусть нач. коорд (x_1, y_1) , тогда расстояние будет считаться по формуле $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

$$\min (x_1 - x_2) = 0$$

$$\max (x_1 - x_2) = 7 \text{ (всему размеру доски)}$$

Тогда не считая двух одинаковых разн (когда на диагонали) получим $\frac{8 \cdot 7}{2} = 28$ теоретически возможных различных клеток

Ещё 8 комбинаций с двумя равными расстояниями. Итого 36 возможных расст. Но есть пары с равными расстояниями $\sqrt{5^2 + 0} = \sqrt{4^2 + 3^2}$, $\sqrt{5^2 + 5^2} = \sqrt{4^2 + 4^2}$ из этих пар можно выбрать только 1 в одной $\Rightarrow$ 34 возможные расст.

Пример

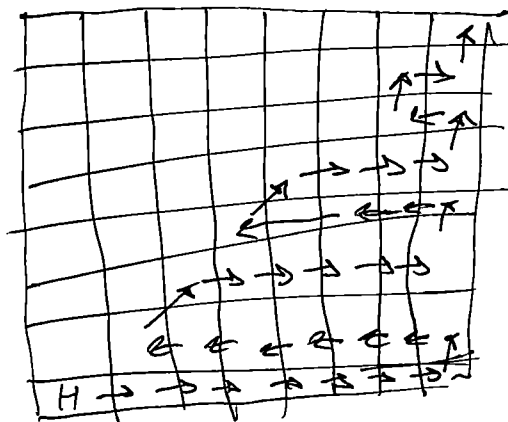
Н-нач

числа в клетках - расст от Н

							$\sqrt{38}$
						$\sqrt{34}$	$\sqrt{26}$
					$\sqrt{22}$	$\sqrt{18}$	$\sqrt{14}$
				$\sqrt{10}$	$\sqrt{6}$	$\sqrt{2}$	
		$\sqrt{8}$	$\sqrt{5}$	$\sqrt{2}$			
	$\sqrt{6}$	$\sqrt{3}$	$\sqrt{1}$				
$\sqrt{2}$	$\sqrt{5}$	$\sqrt{10}$	$\sqrt{17}$	$\sqrt{26}$	$\sqrt{34}$	$\sqrt{38}$	
Н	1	2	3	4	5	6	7

Н-нач

стрелочки - порядок ходов



Ответ: 34

можно больше

—

1 Пусть n - кол-во месяцев без 28-дневного

x - кол-во дней

2 Тогда оценим $\min(x)$ и $\max(x)$ при заданном n

$$\min(x) = 30n + 28 + \left\lceil \frac{n+1}{3} \right\rceil \quad \text{где } \lceil x \rceil \text{ округление вверх}$$

$$\max(x) = 31n + 28 \quad (\text{очевидно чем больше } n, \text{ тем больше } x)$$

3. Очевидно, что максимальная оценка растёт

быстрее ~~мы~~ $\Rightarrow$ со среднего кол-ва месяцев ~~мы~~ мы всегда сможем разбить как нам надо. Найдём этот критический момент.

$$31n + 28 + 1 = 30(n+1) + 28 + \left\lceil \frac{n+2}{3} \right\rceil; \quad \text{т.к. разница в 1 день при соседних кол-вах месяцев}$$

$$31n + 28 + 1 = 30n + 30 + 28 + \left\lceil \frac{n+2}{3} \right\rceil \quad \text{Тот же гарантированно даёт разделение}$$

$$93n + 3 = 90n + 90 + n + 2$$

$\nwarrow$ не всегда равно $n+2$

$$2n = 89$$

$$n = 44,5, \text{ т.к. } n - \text{целое, то расем } n = 44$$

$$44 \quad 31 + 28 = 1364 + 28$$

$$45 \quad 30 + 28 + \left\lceil \frac{46}{3} \right\rceil = 1350 + 28 + 16 = 1366 + 28$$

То есть до $1364 + 28$ можно разбить на 44 мес,

а после $1364 + 28 + 1$ можно разбить на 45 мес.

но при $x = 1364 + 28 + 1 = 1393$ разбить нельзя, а при больших n и соотв. больших x разбить можно всегда.

$$4 \text{ расем } x = 1393, \quad x - 28 = 1365 = x,$$

$x : 30 = 45$ (ост 15), 15 дат нельзя распредел по 46 мес, чтобы сошлось условие (то есть в нашу группу 3) (включая 28-е)

Тогда, 45 (ост 15) = 44 (ост 45), а 45 дат нельзя распределить по 44 месяцам, т.к. в 28-дневный месяц закончить день $\Rightarrow$

$\Rightarrow 1393$ нельзя разбить.

Ответ: 1393

+



Бланк ответов

