



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»
Информационно - технологическое направление
Заключительный этап 2021 г.

Вариант 4
8 класс

№	Задание	Ответы	Баллы								
1	Даны 19 натуральных чисел. Известно, что сумма любых 18 из них делится на 17. Верно ли, что тогда каждое из этих 19 чисел делится на 17? Ответ обоснуйте.		10								
2	Студенты Сережа, Дима и Миша в магазине канцелярских товаров купили: Сережа – 3 тетради, 2 блокнота и 6 ручек, Дима – 2 тетради, 5 блокнотов и 1 ручку, а Миша – 3 тетради, блокнот и ручку. При этом Сережа истратил 444 рубля, Дима – 257 рублей и Миша – 251 рубль. Сколько будут стоить 7 тетрадей, 5 блокнотов и 13 ручек?		15								
3	Дана точка $C(4, 5; -3)$. Найдите на прямых $y = -x$ и $y = 0$ координаты точек A и B соответственно, для которых периметр треугольника ABC наименьший.		25								
4	<p>Робот-лягушка предназначен для сбора монет путем перемещения по болоту, благодаря способности прыгать с кочки на кочку. Попадание в болото приводит к повреждению робота. Робот может перемещаться в направлении камеры и имеет ограниченную систему команд:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">00</td> <td>Поверни камеру направо</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">01</td> <td>Поверни камеру направо и переместись на 1 клетку в направлении камеры</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td>Переместись по направлению камеры на 1 клетку</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11</td> <td>Переместись по направлению камеры на 2 клетки</td> </tr> </tbody> </table> <p>На рисунке изображено болото (клетками белого цвета) и кочки на нем (цветные клетки). Если на кочке лежит монета, то в соответствующей клетке записана цифра - номинальная стоимость этой монеты. Исходное местонахождение робота-лягушки (лягушка в рамке) и направление камеры (стрелкой) также указаны на рисунке. Память робота может содержать не более 15 команд. Создайте программу, по которой лягушка выйдет за пределы болота (черный контур вокруг болота) с максимально-возможной суммой. Если есть несколько вариантов, то в качестве ответа выберите программу минимального объема. В качестве ответа укажите код программы (в двоичном коде) и сумму собранных монет. Решение должно объяснять Ваш ответ.</p>	00	Поверни камеру направо	01	Поверни камеру направо и переместись на 1 клетку в направлении камеры	10	Переместись по направлению камеры на 1 клетку	11	Переместись по направлению камеры на 2 клетки		15
00	Поверни камеру направо										
01	Поверни камеру направо и переместись на 1 клетку в направлении камеры										
10	Переместись по направлению камеры на 1 клетку										
11	Переместись по направлению камеры на 2 клетки										

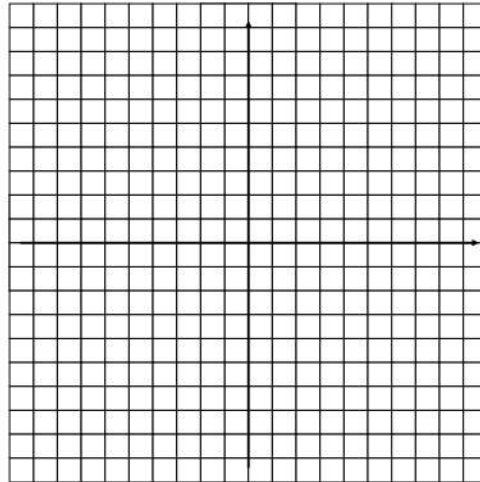
5	<p>Определите номера утверждений, которые <u>следуют</u> из исходного утверждения: «За 2 одинаковые тетрадки, 4 одинаковые ручки и 3 одинаковые линейки заплатили 47 рублей.»</p> <p>В качестве ответа напишите номера утверждений. Решение должно объяснять ответ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Не все купленные предметы имеют цену, исчисляемую целым количеством рублей 2. В одной тетради надо писать двумя ручками 3. Количество купленных тетрадок меньше, чем количество купленных ручек 4. Количество купленных тетрадок меньше, чем количество купленных линеек 5. Не все купленные предметы стоят одинаково 6. Тетради стоят дороже ручек 7. Ручки стоят дешевле линеек 8. Закуплены все необходимые товары для учебного процесса 		15
6	<p>Робот Эллипс имеет команду <code>ellipse (x, y, a, b)</code>. По команде <code>ellipse (x, y, a, b)</code> робот рисует непрозрачный эллипс белого цвета с черным контуром, расстояние между крайними точками которого по горизонтали равно a, по вертикали – равно b, центр которого имеет координаты (x, y).</p> <p>Например, команда <code>ellipse(3, 2, 4, 1)</code> приведет к рисованию следующей фигуры:</p> <p>Робот также имеет команду <code>cycle k {<список команд>}</code>,</p>		20

которая позволяет повторять список команд, указанный в скобках, k раз.

Кольцо умеет работать с целочисленными переменными. Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения « \leftarrow »; например, для переменной s $s \leftarrow$ <новое значение s>, при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов «+», «-», «/», «*».

Изобразите, что нарисует Эллипс согласно следующей программе:

```
y = 7
cycle 3
{
x = -5
b = y
a = y + 1
cycle 6
{
ellipse(x, -x, a, b)
x = x + 2
a = a - 1
}
y = y - 1
}
```



Бераславко Вадар

Задача 1.

Так как сумма 18 чисел делится на 14 \Rightarrow и сумма остатков каждого числа тоже делится на 14. Предположим, что у ~~э~~

Остатки у некоторых чисел различны, тогда

Если сумма 18 чисел $\div 14$, то, убрав оттуда одно число и добавив туда ранее не

вводившее в эту сумму число, получим новую сумму 18 чисел, которая $\div 14$, откуда следует,

что остаток добавленного числа равен остатку убранного числа. Аналогично поступаем

с ост. числами, тогда получим, что

все числа имеют один остаток при

делении на 14. Получим: $18r = 14k$;

r - ост. каждого числа при дел. на 14;

$14k$ - сумма ост.

$$r, k \in \mathbb{Z}$$

Если $r > 0$:

$$\text{Однако: } r = \frac{14}{18}k; \frac{14}{18}k \notin \mathbb{Z} \Rightarrow \frac{14}{18}k \notin \mathbb{Z}; \Rightarrow$$

$\Rightarrow r \notin \mathbb{Z}$. Такой случай невозможен \Rightarrow

$$r = 0. \Rightarrow \underline{\text{Все числа } \div 14.}$$

Задача 2.

Геращенко Игорь

Цульс x — стоимость метра
 y — стоимость евро
 z — стоимость ручки, торга

$$\begin{cases} 3x + 2y + 6z = 444; \\ 2x + 5y + z = 257; \\ 3x + y + z = 251; | \cdot (-1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 2y + 6z = 444; (1) \\ 2x + 5y + z = 257; (2) \\ -3x - y - z = -251; (3) \end{cases}$$

Сложим (1) и (2):

$$\begin{cases} y + 5z = 193; \\ 2x + 5y + z = 257; | \cdot 3 \\ 3x + y + z = 251; | \cdot 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y + 5z = 193; \\ 6x + 15y + 3z = 771; \\ 6x + 2y + 2z = 502; | \cdot (-1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} y + 5z = 193; (1) \\ 6x + 15y + 3z = 771; (2) \\ -6x - 2y - 2z = -502; (3) \end{cases}$$

Сложим (2) и (3):

$$\begin{cases} y + 5z = 193; | \cdot (-1) \\ 13y + z = 269; | \cdot (-5) \\ 3x + y + z = 251; \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y - 5z = -193; (1) \\ 65y + 5z = 1345; (2) \\ 3x + y + z = 251; \end{cases}$$

Сложим (1) и (2)

$$\begin{cases} 64y = 1152; \\ y + 5z = 193; \\ 3x + y + z = 251; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 18; \\ 5z = 175; \\ 3x + z = 283; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 18; \\ z = 35; \\ 3x = 298; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 18; \\ z = 35; \\ x = 66; \end{cases}$$

Итого: $4 \text{ м} + 5 \text{ е} + 13 \text{ р.} =$

$$= 4x + 5y + 13z =$$

$$= 4 \cdot 66 + 5 \cdot 18 + 13 \cdot 35 =$$

$$= 462 + 90 + 455 = 1007 \text{ р.}$$

№3

Берашинко Вадим

Нарисуем рисунок:

к.

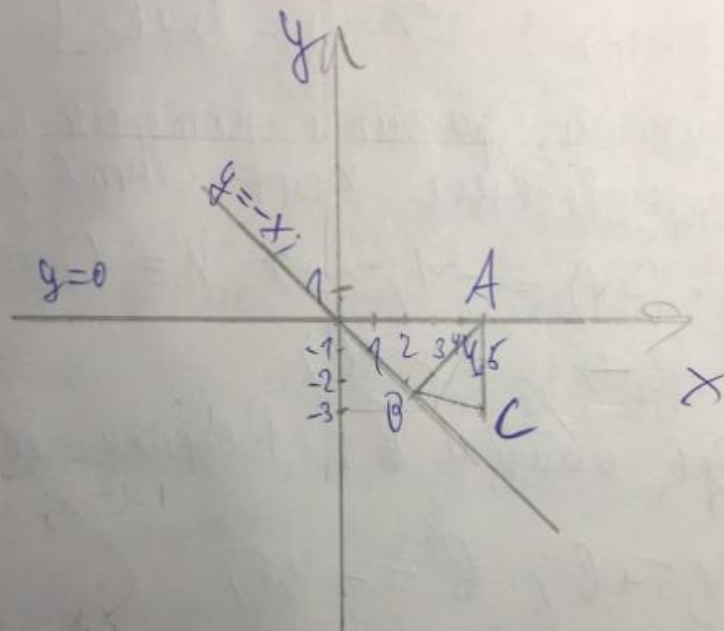


График функции $y=0$ совп. с осью абсцисс. Для наименьшего периметра т. А ~~выгодно~~ поставим в точку $(5, 0)$, т. к. прямая проходит через т. С и т. А. ^{Косин} $\angle \alpha$ перпендикуляр между двумя паралл. ^{абсцисс} прямыми — кратчайшее расстояние между ними \Rightarrow сторона AC — наименьшая.

Для кратчайшей стороны AB пров. перпендик. к пр. $y=-x$; найдем точку В:

~~Поскольку $AB \perp y=-x$ то ^{отсюда} $С$~~ ^{пред. каси.com}

№3 (Продолжение) Грамматико
Ведер

Обозначим график функции функцией,
график которой совр. с $A_8: y_2 = kx + b$ еее
 $A_8 \perp y = -x; \Rightarrow y_2 = kx + b \perp y = -x$

y функций, графики которых перпендикулярны
~~коз~~ произведению коэффициентов $k = -1; \Rightarrow$
 $\Rightarrow k \cdot (-1) = -1; \Rightarrow k = 1; \Rightarrow$

$$\Rightarrow A_8 \Rightarrow y = x + b;$$

Стелвер найдем b : Возьмем т. $(4,5; 0)$

$$0 = 4,5 + b; \quad b = -4,5$$

$$A_8 \Rightarrow y_2 = x - 4,5;$$

$$\text{Найдем т. } B \quad y = y_2 \Rightarrow x - 4,5 = -x;$$

$$2x = 4,5 \Rightarrow x = 2,25; \quad y = -4,5 - 2,25$$

$$\text{Ответ: т. } A: (4,5; 0) \quad \text{т. } B: \begin{pmatrix} 2,25 \\ -4,5 \end{pmatrix} \\ (2,25; -2,25).$$

№5 Терешинко Игорь
Пусть x - ст. том, y - ст. ручек, z - ст. линеек.

X 1 утверждение: $\forall x$ Это утверждение

не следует из исходного утверждения.

(Возможны случаи: $x=2, y=4, z=9$ или $x=3, y=4, z=9$)
X 2 утверждение: Это утверждение не

следует из исходного. (Возможны и другие случаи)

✓ 3 утверждение: Это утверждение

следует из исходного: $2 < 4$.

✓ 4 утверждение: Это утверждение следует
из исходного: $2 < 3$;

✓ 5 утверждение: Это утверждение след.
из исходного: Если все ст. одинаково

$2x + 4y + 3z = 2x + 4y + 3z = 9x$;

$$\begin{aligned} 9x &= 4y; \\ x &= \frac{4y}{9}; \end{aligned}$$

Эти деления ~~на~~ $1/4$ на 9
получ. бесконеч. периодич. дробь,
товар не может ~~иметь~~
бл иметь стоимость равной
бесконеч. дробь.

X 6 утвержд. Это утвержд. не следует
из исходного (возможны и другие случ.)

$x=2, y=4, z=9$; $2 < 4$; Предельн. ст. на
след. ст.

№5 Утверждение

Генерально
редор

X 7 Утверждение. Это утверждение не следует из тезиса (Возможные группы следств)

$$x = 2 \mid y = 7 \mid z = 5$$

X 8 Утверждение. Это утверждение не след. из тезиса (Возм. групп. следств)
Пример: могут показаться легко карандаши.

Задача 6. Тераминко Дегор

Распишем знак перемещения.

	Цикл №1																		
	Цикл №2					Цикл №3					Цикл №2								
X	-5	-3	-1	1	3	5	-5	-3	-1	1	3	5	-5	-3	-1	1	3	5	
Y	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	
a	8	7	6	5	4	3	2	6	5	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1
b	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	

Цикл №1 - Cycle 3 (в программе)

Цикл №2 - Cycle 6 (в программе)

Последнее значение x после цикла №2 = 7, однако оно не идет после команды ellipse (x, y, a, b) поэтому оно не важно.

На основе получ. табл. нарисуем результат работы программы (см. след. стр.)