

**Региональная предметно-методическая комиссия
по информатике
Тула**

**Ключи к заданиям муниципального этапа всероссийской
олимпиады школьников 2024/2025 учебного года по информатике**

Задача 1. Лесничество

В России созданы бобровые заповедники в разных уголках страны: Воронежский, Березинский, Кондо-Сосьвинский и заказник Азас. Работа в заповедниках интересная и разнообразная. В заповедниках работают не только инспекторы по охране, но и работники научного отдела, а также сотрудники отдела экологического просвещения и туризма. Данные о заповедниках и сотрудниках представлены на диаграммах:



Известно, что в каждом заповеднике набирали штат так, чтобы число работников было кратно 5.

1. Определите общее количество сотрудников в заповедниках

Ответ 100

(20 баллов)

2. Определите, какую часть от общего количества составляют сотрудники научного отдела

Ответ $\frac{1}{4}$ или 25%

(40 баллов)

3. Вычислите, сколько в заповедниках сотрудников отдела экологического просвещения и туризма

Ответ: 50

(40 баллов)

Решение:

1. Определите общее количество сотрудников в заповедниках

В соответствии с первой диаграммой общее число сотрудников равно сумме сотрудников в заповедниках: $30+40+20+10=100$

2. Определите, какую часть от общего количества составляют сотрудники научного отдела:

В соответствии со второй диаграммой сотрудники отдела экологического просвещения и туризма составляют половину всех сотрудников (50%), а инспекторы по охране и работники научного отдела остальную половину в равных соотношениях. Таким образом, сотрудники научного отдела составляют $\frac{1}{4}$ или 25% от общего количества всех сотрудников

3. Вычислите, сколько в заповедниках сотрудников отдела экологического просвещения и туризма

В соответствии со второй диаграммой сотрудники отдела экологического просвещения и туризма составляют половину всех сотрудников (50%). Так как общее количество сотрудников составляет 100 человек, то количество сотрудников отдела экологического просвещения и туризма составит 50 человек.

Задача 2. Бобровая семья

В Воронежском государственном биосферном заповеднике посетители очень полюбили одну дружную семью бобров, состоящую из пары взрослых родителей и бобрят. Когда бобрята подросли, сотрудники решили занести сведения о них в базу данных, но позабыли сколько лет подросшим бобрятам. Один сотрудник вспомнил, что произведение их возрастов равно 160. Второй сотрудник вспомнил, что старший бобенок вдвое старше младшего.

1. Помогите сотрудникам заповедника определить возраст подросших бобрят? В ответе укажите возраст каждого бобренка в порядке возрастания (без пробелов и разделителей).

Ответ 1: 4

Ответ 2: 5

Ответ 3: 8

Система оценки.

Полностью совпадающая последовательность чисел – **100 баллов**

Числа указаны верно, но не совпадает порядок следования – **70 баллов**

Частично совпадающая последовательность чисел – **30 баллов**

Последовательность чисел не совпадает – **0 баллов**

Решение:

Так как 160 – это произведение какого-либо числа множителей, то разложим на множители данное число. Получим:

160:	2
80:	2
40:	2
20:	2
10:	2
5	

Вспомним условие, что старший бобренок вдвое старше младшего. Получается, что число 5 не может участвовать в результате сравнения возраста старшего и младшего бобренка, а потому это возраст среднего бобренка. Далее, методом подбора, вычисляем возраст младшего и старшего бобря:

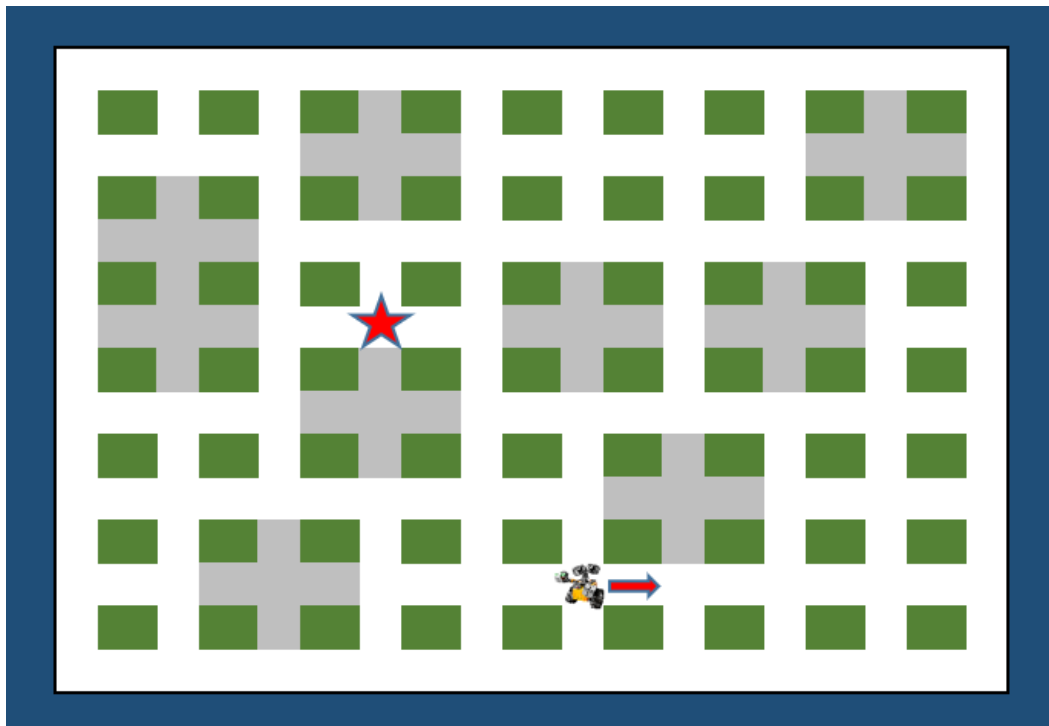
- если возраста младшего бобренка равен 2 годам, тогда возраст старшего равен 16 годам. А это противоречит условию.
- если возраста младшего бобренка равен 4 годам, тогда возраст старшего бобренка равен 8 годам, что соответствует условию.

Задача 3. Неповоротливый робот

В Воронежском государственном биосферном заповеднике сотрудник разработал робота, доставляющего яблоки и корнеплоды к месту кормления бобров. Робота обучили перемещается вперед и поворачивает направо. А вот с поворотами налево, разворотами и движением назад постоянно возникали трудности, которые разработчик решить пока не мог и потому, при написании программы, не учитывал эти возможности. Кроме того, в заповеднике робот может передвигаться только по широким тропинкам (на рисунке обозначены белым цветом) между деревьями (обозначены зеленым цветом). По узким тропинкам (на рисунке обозначены серым) робот перемещаться не может.

Для тестирования робота сотрудник установил его возле ближайшего скала с продуктами (место размещения робота обозначено на рисунке). Движение робота с указанного места возможно только в направлении стрелки.

Помоги сотруднику написать программу, перемещающую робота к месту кормления бобров (на рисунке обозначено звездочкой) по кратчайшему пути (длина пути – сумма всех цифр программы).



Программа для перемещения робота по заповеднику записывается в виде последовательности целых чисел, каждое из которых может принимать значение от 1 до 9. Число равно количеству деревьев, которые робот проходит, двигаясь в прямом направлении, затем поворачивает направо. Например, программа “4 1” означает, что робот проедет 4 дерева, повернет направо, затем проедет 1 дерево. В этом случае робот окажется в правом нижнем углу заповедника.

1. Запиши в виде последовательности целых чисел без разделителей и пробелов программу для перемещения робота.

Ответ: 112311321

(70 баллов)

2. Какова длина кратчайшего пути робота?

Ответ: 15

(15 баллов)

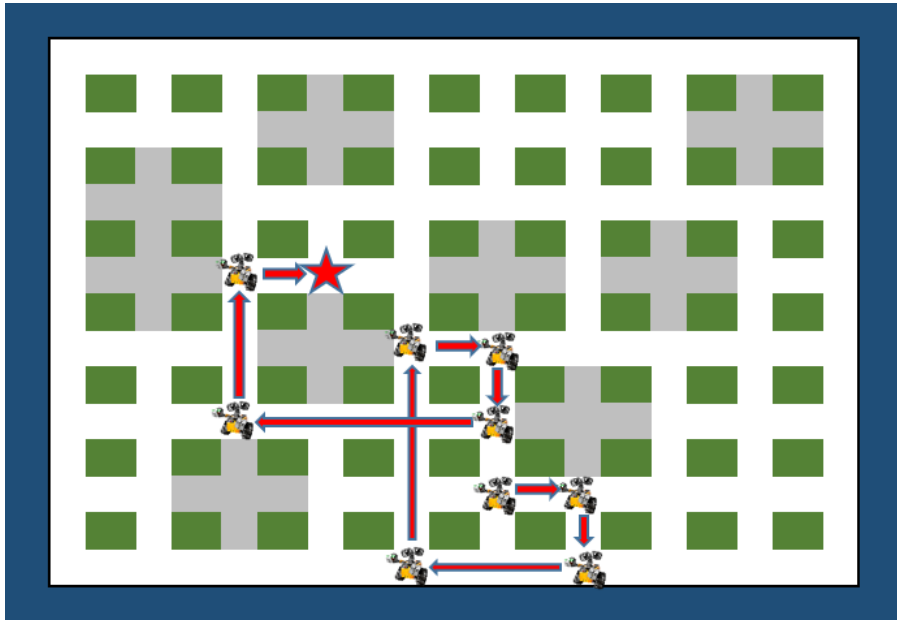
3. Какое количество поворотов сделает робот во время движения по кратчайшему пути?

Ответ: 8

(15 баллов)

Решение:

1. Кратчайший путь для перемещения робота к месту кормления бобров будет представлен следующей последовательностью числе: **112311321**



2. Длина кратчайшего пути – сумма всех цифр программы:
 $1+1+2+3+1+1+3+2+1=15$
3. Так как путь состоит из 9 перемещений, при этом, при первом перемещении робот не поворачивал, то количество поворотов сделанных роботом во время движения по кратчайшему пути равно 8.

Задача 4. Кодовый замок

В лесу намечается празднование дня информатики. Все звери готовят задания. Бельчата тоже приготовили свои задачи. Чтобы никто не узнал содержание их задач, они убрали их в сейф, который закрыли с помощью кодового замка.

Код от сейфа состоит из трёх цифр. Чтобы его не забыть, бельчата написали себе следующие подсказки:

1. 1 7 2 — только одна верная цифра, и та не на своём месте;
 2. 8 5 4 — две верные цифры, не на своих местах;
 3. 9 8 6 — только одна верная цифра, и та не на своём месте;
 4. 7 5 1 — только одна верная цифра, причём на своём месте.
- Сможете ли вы, пользуясь подсказками, определить код от сейфа?

Ответ: 748

Первая цифра 7
Вторая цифра 4
Третья цифра 8

Система оценки.

Полностью совпадающая последовательность чисел — **100 баллов**

Числа указаны верно, но не совпадает порядок следования — **70 баллов**

Частично совпадающая последовательность чисел — **30 баллов**

Последовательность чисел не совпадает — **0 баллов**

Решение:

Будем отталкиваться от последней подсказки.

Если верная цифра на своем месте 1, то не должно быть цифр 7 и 5. Первая подсказка выполнена, не должно быть цифры 2. Из второй подсказки следует, что должны быть цифры 8 и 4, 8 не может быть первой. Значит код должен быть 481, но тогда не выполнена третья подсказка.

Если верная цифра на своем месте 5, то не должно быть цифр 7 и 1. Но по второй подсказке две цифры стоят не на своих местах, а 5 стоит в середине, как и по предположению.

Если верная цифра на своем месте 7, то не должно быть цифр 5 и 1. Первая подсказка выполнена, не должно быть цифр 1 и 2. Из второй подсказки следует, что должны быть цифры 8 и 4, 4 не может быть в конце. Подходит код 748. Он удовлетворяет третьей подсказке.

Ответ: 748

Задача 5. Файлы

Для празднования дня информатики бобрята приготовили задачи по математике, информатике и физике. Каждую задачу сохранили в виде отдельного файла. Т.к. задач получилось много, бобрята решили разложить их по папкам на Рабочем столе компьютера. Чтобы справиться побыстрее, трое бобрят вызвались рассортировать файлы: один бобренок выбирал задачи по информатике, второй — по математике, третий — по физике. Впоследствии выяснилось, что некоторые задачи присутствуют сразу в нескольких папках.

Сколько задач по информатике можно найти в папках физики или математики, если:

4. в папке «Математика» — 50 задач;
5. в папке «Физика» — 70 задач;
6. в папке «Информатика» — 60 задач.

Если убрать повторы, то задач по математике и информатике в сумме 80, а по математике и физике — 100. При этом задач из папки «Физика» в папках «Математика» и «Информатика» встречается ровно 20.

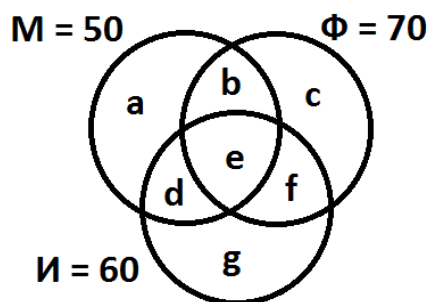
Ответ: 30

Система оценки.

Верный ответ – **100 баллов**

Не верный ответ – **0 баллов**

Решение:



Решим с помощью кругов Эйлера.

Если убрать повторы, то задач по математике и информатике в сумме 80. Значит $a + b + d + e + f + g = 80$.

Если убрать повторы, по математике и физике — 100. Значит $a + b + c + d + e + f = 100$.

При этом задач из папки «Физика» в папках «Математика» и «Информатика» встречается ровно 20.

Таким образом, $b + e + f = 20$.

Нужно найти $d + e + f$.

Круг Ф состоит из $b + c + e + f = 70$. Учитывая 3 соотношение, получаем, что $c = 50$.

В 1 и 2 соотношении заменим сумму $b + e + f$ на 20. Получим:

$$\begin{cases} a + d + g + 20 = 80 \\ a + c + d + 20 = 100 \end{cases}$$

Учтем, что $c = 50$

$$\begin{cases} a + d + g = 60 \\ a + 50 + d = 80 \\ a + d + g = 60 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a + d = 30 \end{cases}$$

Значит, $g = 30$.

Имеем, $I = d + e + f + g = 60$.

$$d + e + f + 30 = 60$$

$$d + e + f = 30.$$

Ответ: 30

Задача 6. Обмены

Бельчата получили письмо от своего десятиюродного дяди из Канады, который поведал, что смог организовать бизнес по обмену вещей и в результате обменял обычную скрепку на новый дом. Бельчата, вдохновившись примером дяди, затеяли свой собственный бизнес-проект.

Для эксперимента они собрали пакет канцтоваров, в котором были ручки, ластики и карандаши. Также была приготовлена коробка для выручки.

Благодаря своему красноречию им удалось реализовать следующую схему:

2. каждую ручку они меняли на карандаш, который откладывали в коробку, и ластик, который возвращался в пакет для дальнейшего обмена;

3. каждый ластик был обменян на карандаш и ручку, также отложенные в коробку, и ещё один карандаш, который вернулся в пакет;

4. каждый карандаш менялся на один ластик, который шёл в коробку.

Когда все канцтовары из пакета (включая возвращённые) закончились, в коробке оказалось 30 ручек, 39 ластика и 42 карандаша.

Сколько канцтоваров удалось заработать бельчатам?

Ответ запишите числами — укажите разницу между начальным и конечным количеством ручек, количеством ластика и количеством карандашей

Ответ 1: 18

Ответ 2: 21

Ответ 3: 33

Система оценки.

Полностью совпадающая последовательность чисел — **100 баллов**

Числа указаны верно, но не совпадает порядок следования — **70 баллов**

Частично совпадающая последовательность чисел — **30 баллов**

Последовательность чисел не совпадает — **0 баллов**

Решение:

Пусть было x ручек, y ластиков и z карандашей.

Запишем "прибыль", рассматривая обмены с конца:

- с z карандашей получим z ластиков;
- с y ластиков получим y карандашей, y ручек и y карандашей для нового обмена, с которых получим еще y ластиков - итого y карандашей, y ручек и y ластиков;
- с x ручек получим x карандашей и x ластиков для повторного обмена, с которых получим x карандашей, x ручек, x ластиков - итого $2x$ карандашей, x ручек и x ластиков.

Получилось карандашей $2x + y = 42$, ручек $x + y = 30$ и ластиков $x + y + z = 42$.

Решая полученную систему, найдем $x=12$, $y=18$, $z=9$.

Ручек было 12, стало 30 - количество увеличилось на 18.

Ластиков было 18, стало 39 - количество увеличилось на 21

Карандашей было 9, стало 42 - количество увеличилось на 33.

Ответ: 18, 21, 33

Задача 7. Поход в кино

Ученики лесной школы собрались в кино. На одном из сеансов в кинотеатре присутствовали только бельчата (мальчики и девочки) и бобрята (мальчики и девочки). Некоторые из них взяли с собой поп-корн, другие — лимонад. Среди зрителей не было ни девочек-бобрят, ни девочек-белочек с кока-колой. Бельчат было 25, а бобрят — 17. Всего зрителей мальчиков было 32. Зрителей с поп-корном было 28. Бельчат с кока-колой было на 2 больше, чем бобрята с кока-колой.

Выясните, сколько мальчиков бельчат запаслись поп-корном.

Ответ: 7

Система оценки.

Верный ответ — **100 баллов**

Не верный ответ — **0 баллов**

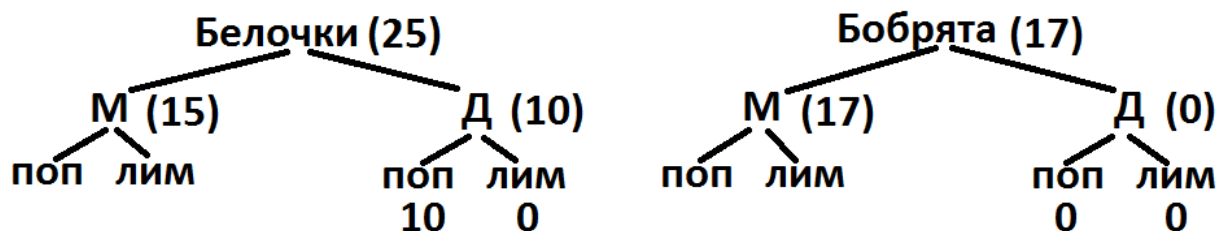
Решение

Нарисуем схему состава зрителей, на которой отметим известные данные:

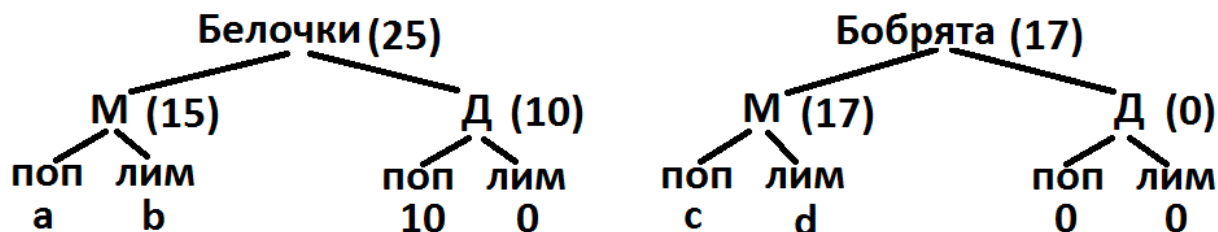


Т.к., бобрята были только мальчики, то их 17.

Белочек-мальчиков $32 - 17 = 15$. Белочек-девочек $25 - 15 = 10$. Все они (девочки) были с попкорном.



Введем обозначения:



Имеем,

$$\begin{cases} a + b = 15 \\ c + d = 17 \\ a + 10 + c = 28 \\ b = d + 2 \end{cases}$$

Из 4-го уравнения $d = b - 2$. Подставим во 2-ое уравнение:

$$\begin{aligned} c &= 17 - d \\ c &= 17 - b + 2 \\ c &= 19 - b \end{aligned}$$

Подставив c в 3-е уравнение, получим

$$\begin{cases} a + b = 15 \\ a + 10 + 19 - b = 28 \end{cases}$$

Решив систему, получим $a = 7$.

Ответ: 7