

Дистанционный этап

5–6 классы

1. Робот-разведчик получил задание проникнуть в секретный бункер. Добравшись до входа в бункер, робот обнаружил, что дверь заперта и для ее открытия требуется ввести трехзначный код, зашифрованный как сумма двух трехзначных чисел и представленный в виде картинki (рис.1), которую робот распознал при помощи системы технического зрения.

За какое число попыток робот сможет гарантированно вскрыть бункер, считая, что различные цифры достоверно шифруются различными фигурами? Приведите все возможные варианты кода. Объясните ответ. (10 баллов)

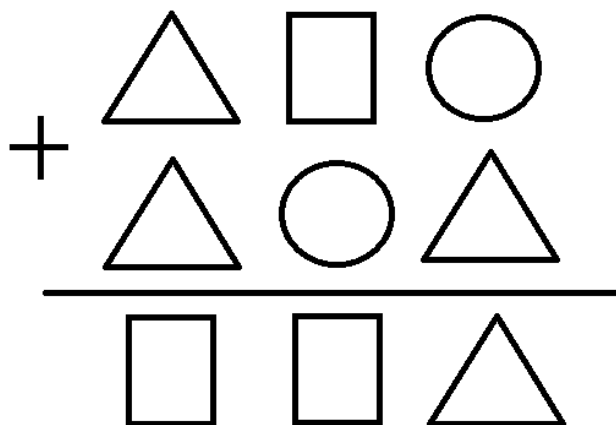


Рис.1

Ответ: 4— 221, 442, 663, 884

Решение:

Обратим внимание, что Круг+Треугольник=Треугольник. Это означает, что за круг принят 0.

Так же обратим внимание, что Треугольник+Треугольник=Прямоугольник, то есть Прямоугольник – это удвоенный Треугольник.

Переберем цифры, которыми может быть Треугольник. Это не 0, так как за 0 принят Круг. Треугольник может быть 1,2,3,4. Цифры 5,6,7,8,9 не подходят, так как их удвоение равно или превышает 10, а 10 – это уже не цифра.

Значит, кодов может быть 4: 221, 442, 663, 884.

Ответ: 4— 221, 442, 663, 884

2. Автоматизированная система слежения, состоящая из трех лазерных дальномеров (область определения препятствия – луч), расположенных на одной прямой (проходящей вдоль стены), на расстоянии 10 м друг от друга, зафиксировала объект. Первый датчик начал детектировать объект на расстоянии 15 м от себя, второй датчик начал детектировать объект через 10 секунд после этого на расстоянии 15 м от себя, через некоторое время третий датчик начал детектировать объект на расстоянии 15 м от себя. Через 21 с после первого обнаружения объект перестал детектироваться системой. Определите длину движущегося объекта. (15 баллов)

Ответ: 1м.

Решение

Предположим, что объект движется равномерно и прямолинейно.

Тогда за 10 с объект преодолевает 10 м, значит, скорость его движения будет равна

$$v = \frac{s}{t} = \frac{10 \text{ м}}{10 \text{ с}} = 1 \text{ м/с}.$$

Расстояние между 1 и 3 датчиком равно $10+10=20$ м.

Значит, до 3 датчика объект доберется за время, равное $20 \text{ м} \div 1 \text{ м/с} = 20 \text{ с}$.

Получается, что прохождение объектом 3 датчика длится $21 \text{ с} - 20 \text{ с} = 1 \text{ с}$

Значит длина объекта $1 \text{ с} \times 1 \text{ м/с} = 1 \text{ м}$.

Ответ: 1м.

3. На рисунке представлена механическая передача. Будут ли вращаться большие шестерни в одну сторону? (5 баллов)

Решение

Выберем произвольно, в какую сторону вращается одна из больших шестеренок (например, верхняя пусть вращается против часовой стрелки) и определим, в какую сторону станут вращаться остальные шестеренки. Если не окажется, что какая-то шестеренка должна вращаться сразу в двух направлениях, то вращаться шестеренки станут.



Получилось, что верхняя шестерня вращается против часовой стрелки, а нижняя – по часовой. Значит, шестерни вращаются в разные стороны.

Ответ: Нет, шестерни будут вращаться в разные стороны.

4. Квадрокоптер, облетая поле по заданному маршруту (таблица 1), должен подсчитать флажки (маяки). Для того, чтобы флажок был подсчитан, квадрокоптер должен пролететь точно над ним. Данные о маршруте полета квадрокоптера:

№	Время движения	Направление
1	50	Север
2	30	Восток
3	30	Юг
4	10	Запад
5	50	Север
6	30	Восток
7	40	Юг
8	40	Запад
9	50	Север
10	30	Восток
11	30	Юг
12	20	Восток
13	10	Север
14	30	Запад

Таблица 1.

Квадрокоптер фиксировал наличие флажка в следующие моменты времени: 60, 80, 100, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 400 с. Сколько флажков обнаружил квадрокоптер за время полета, если некоторые флажки он подсчитал больше одного раза? (20 баллов)

Ответ: 9 флажков.

Решение:

Изобразим траекторию движения квадрокоптера:

По траектории движения видно, что квадрокоптер находится в одних и тех же точках после 60 и 300 секунды, после 100 и 260 секунды, после 220 и 400 секунды. Таким образом, у нас получается 9 точек.

