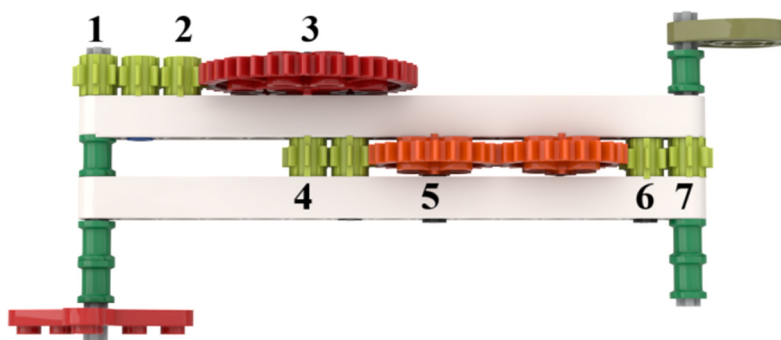


Максимальный балл за работу – 40.

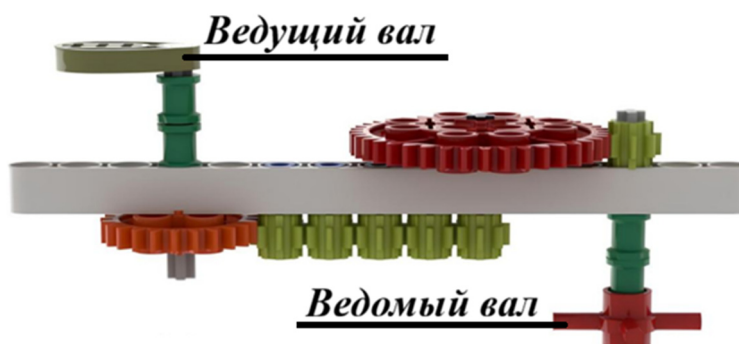
1. Из шестерёнок собрали передачу (см. *Передачу № 1*). Выберите, какие **две** шестерёнки из пронумерованных вращаются в том же направлении, что и шестерня № 1.



Передача № 1

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

2. Из шестерёнок с 8, с 24 и с 40 зубьями собрали передачу (см. *Передачу № 2*). Ведущий вал совершает 2 оборота в минуту. Определите, сколько оборотов совершает ведомый вал за 3 минуты.



Передача № 2

Справка

Передаточное отношение i пары сцепленных зубцами шестерёнок определяется соотношением частот вращения ведущего (v_1) и ведомого колёс (v_2).

$$i = v_2 : v_1$$

Передаточное отношение i пары сцепленных зубцами шестерёнок можно рассчитать также через отношение числа зубцов.

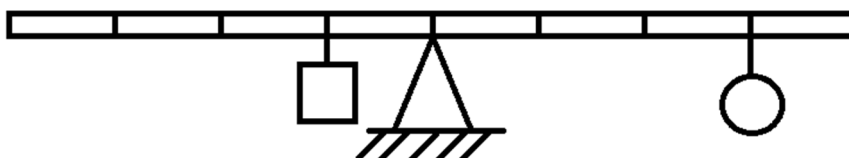
$$i = z_2 : z_1$$

Индексы 1 и 2 расставлены в порядке передачи механической энергии 1 – ведущее, 2 – ведомое.

Передаточное отношение передачи с несколькими парами шестерёнок можно определить, перемножив передаточные отношения каждой из пар.

Паразитная шестерня – это промежуточная шестерня в зубчатой передаче, которая не изменяет передаточное отношение, но используется для изменения направления вращения ведомой шестерни или для увеличения расстояния между осями.

3. На длинную однородную невесомую балку нанесли фломастером полосы, расположенные на равном расстоянии друг от друга. Балку установили посередине на опору. К ней подвесили куб и шар. В результате балка заняла горизонтальное положение (см. *Балку в равновесии*).



Балка в равновесии

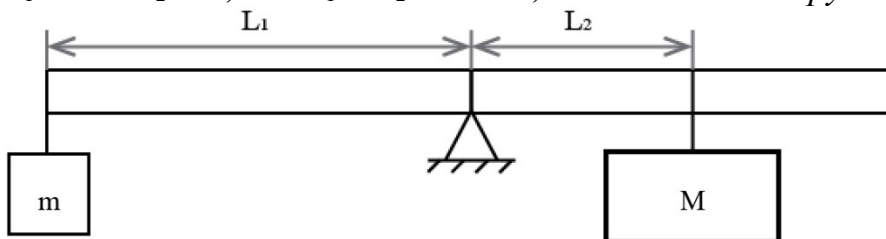
Определите, какое из приведённых утверждений верно.

- Масса куба равна массе шара.
- Масса куба больше, чем масса шара.
- Масса куба меньше, чем масса шара.
- Нельзя определить соотношение масс шара и куба.

Справка

Рычаг находится в равновесии, когда:

$L_1 \cdot m = L_2 \cdot M$, где L_1 и L_2 – плечи, m и M – массы грузов.



4. Рабочая область манипулятора имеет форму прямоугольника с прямоугольной выемкой (см. *Схему рабочей области*). Размеры на схеме даны в миллиметрах. Определите площадь рабочей области манипулятора. Ответ дайте в квадратных сантиметрах, округлив результат до целого.

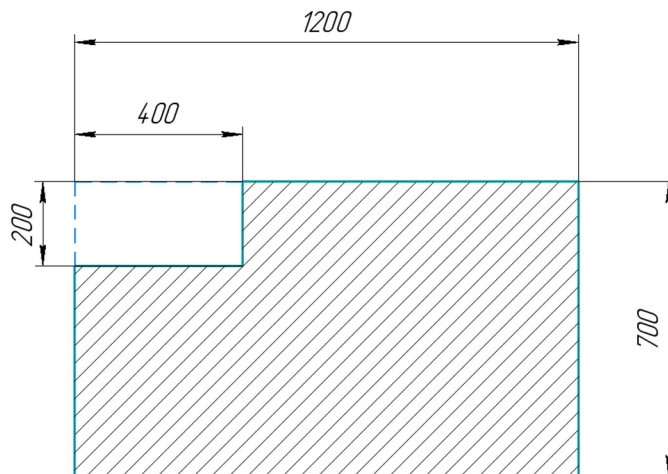


Схема рабочей области

5. Первый отрезок пути беспилотник пролетел за 10 минут со скоростью 5 м/с. Второй отрезок пути он пролетел за 6 минут со скоростью на 2 м/с меньше, чем во время движения на первом отрезке, после чего совершил посадку. Определите путь, который преодолел беспилотник за время полёта. Ответ дайте в метрах.

6. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами одинакового радиуса. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Моторы на роботе установлены так, что если обе оси повернутся на 10° , то робот поедет вперёд прямо. На схеме указаны ширина колеи и диаметр колеса робота в сантиметрах (см. *Схему робота*).

Вал каждого из колёс повернулся на 5760° . Определите путь, который проделал робот. Ответ дайте в сантиметрах, результат округлив до целого. При расчётах примите $\pi \approx 3$.

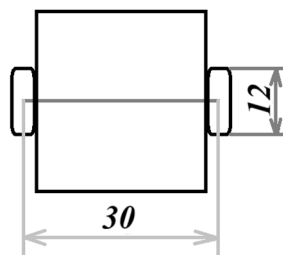


Схема робота

Справка

Длину окружности можно определить по формуле:

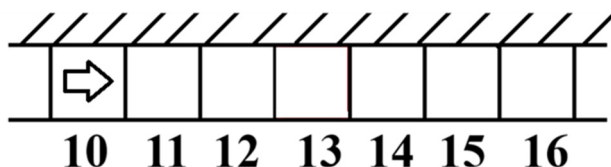
$C = 2 \cdot \pi \cdot r = \pi \cdot d$, где r – это радиус окружности, а d – диаметр окружности.

Один оборот колеса соответствует углу поворота вала в 360° .

Путь, который проехал робот, можно узнать, перемножив длину окружности колеса на число оборотов, которое совершило колесо.

7. Вдоль стены в одну линию выложили квадратные плитки одинакового размера. Ширина линии – одна плитка. Среди всех плиток есть одна красная, остальные – белые. Самая левая плитка в ряду красного цвета и имеет номер 0, далее нумерация плиток идёт по возрастанию слева направо.

В момент старта робот ориентирован строго вправо (см. Схему). Стрелка на схеме обозначает первоначальное положение и ориентацию робота. Робот может двигаться вперёд и назад вдоль стенки по плиткам. Перемещаясь на одну плитку, робот останавливается в центре соседней.



Схема

Робот выполнил следующую программу.

Начало

Вперёд на 3 плитки

Назад на 1 плитку

Назад на 4 плитки

Вперёд на 7 плиток

Конец

Определите, на какой плитке окажется робот после окончания работы программы. Укажите положение робота относительно красной плитки. Если после выполнения программы робот окажется на красной плитке, то запишите 0, если робот будет правее красной плитки, то запишите номер плитки, на которой находится робот (например, 1). Гарантируется, что в процессе выполнения программы робот всегда будет двигаться по плиткам.

8. На белом поле датчик освещённости робота показывает 91 единицу, на чёрном поле датчик освещённости робота показывает 13 единиц. В качестве границы серого взяли среднее арифметическое показаний датчика на чёрном и на белом.

Выберите **все** показания датчика, которые будут классифицированы роботом как чёрный цвет.

Справка

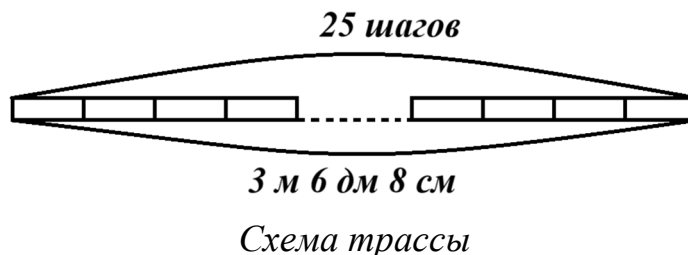
Среднее арифметическое чисел – это частное от деления суммы всех чисел в наборе на их количество.

Если показания датчика меньше границы серого, то робот классифицирует их как чёрный цвет, если показания датчика выше или равны границе серого, то робот классифицирует их как белый цвет.

Внимание! За каждый неверный выбранный вариант ответа будут сниматься баллы.

- 25
- 35
- 45
- 55
- 65
- 75
- 85

9. Длина первого шага гуманоидного робота равна 12 см. Длина последнего шага равна 11 см. Робот прошёл по прямолинейному участку трассы (см. Схему трассы). Определите длину циклического шага робота. Ответ дайте в сантиметрах.



Справка

Первый и последний шаги гуманоидного робота имеют длину, которая меньше остальных шагов робота. Это связано с первоначальной позой робота и свойствами поверхности, по которой движется робот. Будем называть циклическими шагами робота все шаги, кроме первого и последнего. Известно, что робот шагает с одинаковой длиной циклического шага.

Максимальный балл за работу – 40.