

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. РОБОТОТЕХНИКА.
2024–2025 УЧ. Г. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. 5–6 КЛАССЫ.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Максимальный балл за работу – 50.

Уважаемые участники!

Для задач №1 и №2 достаточно привести только ответ. Для задач с №3 по №6 приведите подробное решение. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Для точного ответа округление стоит производить только при получении финального результата.

1. (5 баллов) В попытке участвовали роботы Аз, Буки, Веди, Глаголь, Добро. У роботов два, три, четыре, пять и шесть колёс. Среди роботов нет двух таких, у которых одинаковое число колёс. Известно, что:

- робот Аз имеет больше колёс, чем робот Веди
- робот Веди имеет больше колёс, чем робот Глаголь
- у роботов Добро и Аз нечётное число колёс

Определите, сколько колёс у каждого из роботов. В ответ запишите последовательность заглавных букв, соответствующих первым буквам названий роботов, в порядке **увеличения** числа колёс, например АБВГД.

2. (5 баллов) Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами радиуса 6 см. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Ширина колеи равна 3 дм.

Робот выполнил следующие два действия последовательно:

- 1) поворот вокруг колеса В на 180° ;
- 2) поворот вокруг точки, расположенной посередине между колёс на 180° .

Определите, на каком расстоянии от своего первоначального положения оказалась точка, расположенная в центре колеса А, после окончания второго действия. Ответ дайте в сантиметрах.

3. Из нескольких шестерёнок и мотора Вася собрал двухступенчатую передачу. На оси мотора находится шестерёнка с 40 зубьями, на ведомой оси первой ступени – шестерёнка с 8 зубьями, на ведущей оси второй ступени – шестерёнка с 32 зубьями, на ведомой оси передачи – шестерёнка с 16 зубьями. На ведомую ось передачи Вася посадил сделанные из картона лопасти вентилятора.

А. (5 баллов) Определите, во сколько раз ведомая ось передачи вращается быстрее, чем ось мотора.

Б. (5 баллов) После включения программы лопасти начали совершать по 40 оборотов за одну минуту. Определите, сколько оборотов совершает ось мотора за 90 секунд.

4. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, длина окружности каждого из колёс равна 15 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам.

Посередине между колёс робота закреплена кисть. Робот с помощью кисти начертил прямоугольник $ABCE$. При проезде по стороне AB оси моторов повернулись на 3600° . При проезде по стороне BC каждое из колёс совершило на 2 оборота больше, чем при проезде по стороне AB .

А. (5 баллов) Определите длину стороны BC . Ответ дайте в сантиметрах.

Б. (5 баллов) Определите площадь прямоугольника $ABCE$. Ответ дайте в квадратных дециметрах.

5. Робот-чертёжник движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение выпуклого шестиугольника $ABCENK$ при помощи кисти, закреплённой посередине между колёс.

Известно, что угол A равен углу E , угол B в 2 раза больше, чем угол A , угол H в 2 раза больше, чем угол E , градусная мера угла C на 40° меньше, чем градусная мера угла B , градусная мера угла C на 20° меньше, чем градусная мера угла K . Все повороты робот должен совершать на месте. Робот не может ехать назад.

А. (5 баллов) Определите величину угла A . Ответ дайте в градусах.

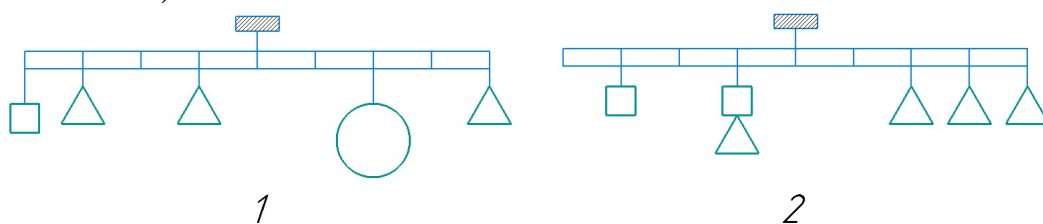
Б. (5 баллов) Определите минимальный суммарный угол поворота робота при проезде по всей траектории. Ответ дайте в градусах.

Справочная информация

Под суммарным углом поворота понимается сумма величин углов поворотов, при этом направление поворотов робота не учитывается.

Сумма внутренних углов выпуклого n -угольника можно определить по формуле $180^\circ \cdot (n - 2)$.

6. В наборе есть шар, несколько одинаковых кубов и несколько одинаковых треугольных пирамид. С помощью равноплечных весов (балку подвесили на штатив) элементы из набора смогли уравновесить. Произвели два взвешивания (см. *Взвешивания*).



Взвешивания

Известно, что длина балки весов равна 1 м 20 см. Для удобства использования весов поперёк балки сделали засечки, расположенные на равном расстоянии друг от друга. Балка подвешена за середину. Масса одной пирамиды равна 80 г. Массой балки и крепёжных элементов можно пренебречь.

А. (5 баллов) Определите массу одного куба. Ответ дайте в граммах.

Б. (5 баллов) Определите массу одного шара. Ответ дайте в граммах.