

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. РОБОТОТЕХНИКА.
2024–2025 УЧ. Г. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. 7–8 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 меньше колёс, чем робот Глаголь
- робот Добро имеет больше колёс, чем робот Глаголь
- у роботов Добро и Аз чётное число колёс
- у робота Веди больше колёс, чем у робота Добро
- у робота Буки нечётное число колёс

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

2. (5 баллов) Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами радиуса 8 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Ширина колеи равна 2 дм 4 см. Моторы так закреплены на роботе, что если оба мотора повернутся на 10° , то робот поедет прямо вперёд.

Робот выполнил следующие три действия последовательно:

- 1) мотор В повернулся на 540° , и при этом мотор А был выключен;
- 2) мотор А повернулся на 540° , и при этом мотор В был выключен;
- 3) мотор А повернулся на 270° , и одновременно с этим мотор В повернулся на (-270°) .

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

3. Из нескольких шестерёнок и мотора Вася собрал двухступенчатую передачу. На оси мотора находится шестерёнка с 12 зубьями, на ведомой оси первой ступени – шестерёнка с 20 зубьями, на ведущей оси второй ступени – шестерёнка с 48 зубьями, на ведомой оси передачи – шестерёнка с 12 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. Ответ дайте в виде десятичной дроби.

Б. (5 баллов) После включения программы лопасти начали вращаться с частотой 1 оборот в секунду. Определите, сколько оборотов совершит ось мотора за 2 минуты.

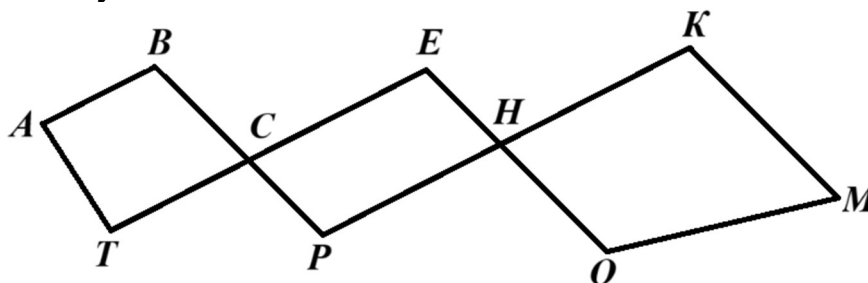
4. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из колёс робота равен 8 см. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Ширина колеи робота равна 24 см.

Посередине между колёс робота закреплена кисть. Робот с помощью кисти начертил прямоугольник $ABCE$. При проезде по стороне AB оси моторов повернулись на 5580° . При проезде по стороне BC каждое из колёс совершило на 6 оборотов меньше, чем при проезде по стороне AB .

А. (5 баллов) Определите длину стороны BC . Ответ дайте в сантиметрах с точностью до целых.

Б. (5 баллов) Определите площадь прямоугольника $ABCE$. Ответ дайте в квадратных дециметрах, округлив результат до целых.

5. Робот-чертёжник движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение (см. *Рисунок*) при помощи кисти, закреплённой посередине между колёс.



Рисунок

Известно, что $AB \parallel TE \parallel PK$, $BP \parallel EO \parallel KM$, $\angle BAT = \angle ATC$, $\angle HOM$ на 30° больше, чем $\angle ABC$, $\angle KMO$ на 20° меньше, чем $\angle HKM$.

Все повороты робот должен совершать на месте. Робот не может ехать назад. Робот должен проехать по каждому отрезку траектории ровно по одному разу.

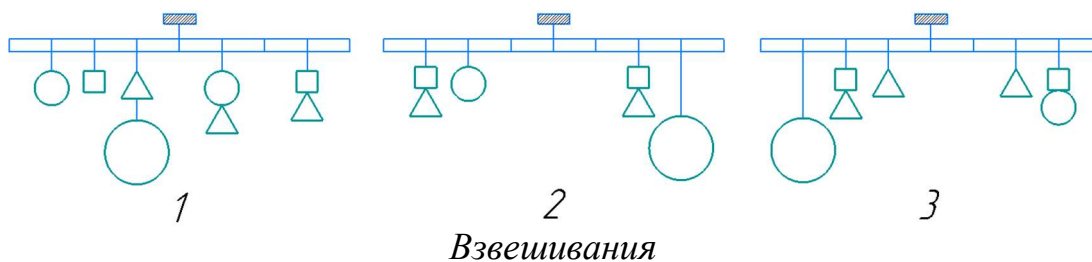
А. (5 баллов) Определите величину угла В. Ответ дайте в градусах.

Б. (5 баллов) Определите минимальный суммарный угол поворота робота, на который он должен повернуться 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.

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



Известно, что длина балки весов равна 1 м 6 дм. Для удобства использования весов поперёк балки сделали засечки, расположенные на равном расстоянии друг от друга. Балка подвешена за середину. Масса одной пирамиды равна 30 г. Массой балки и крепёжных элементов можно пренебречь.

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

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