

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  $10^\circ$ , то робот поедет прямо вперёд.

Робот выполнил следующие три действия последовательно:

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

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.

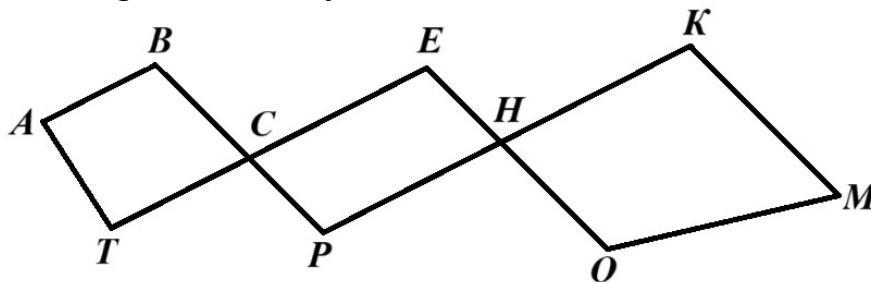
4. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из колёс робота равен 8 см. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Ширина колеи робота равна 24 см.

Посередине между колёс робота закреплена кисть. Робот с помощью кисти начертил прямоугольник  $ABCE$ . При проезде по стороне  $AB$  оси моторов повернулись на  $5580^\circ$ . 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  $30^\circ$  больше, чем  $\angle ABC$ ,  $\angle KMO$  на  $20^\circ$  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.

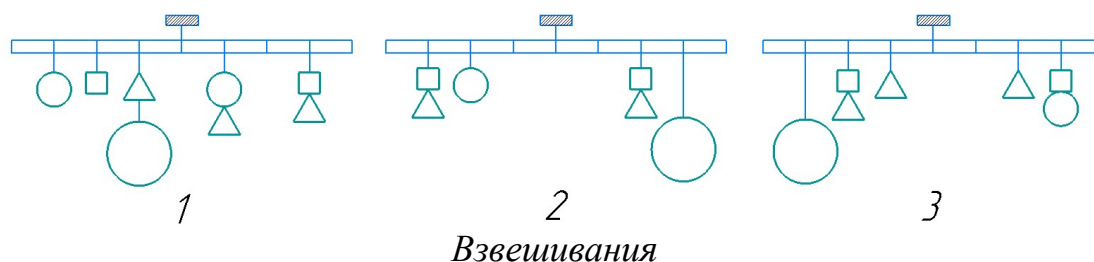
**А. (5 баллов)** Определите величину угла В. Ответ дайте в градусах.

**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.