

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. РОБОТОТЕХНИКА.
2025–2026 УЧ. Г. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. 7–8 КЛАССЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Уважаемые участники!

Для № 1 достаточно привести верный ответ в требуемой форме. Для остальных номеров нужно привести подробное полное решение. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Обязательно после решения каждой задачи напишите ответ.

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:

- у робота Аз колёс больше, чем у роботов Буки, Веди и Глаголь;
- у робота Буки колёс меньше, чем у роботов Веди, Глаголь и Добро;
- у робота Веди – чётное число колёс;
- у робота Глаголь – нечётное число колёс;
- у робота Добро больше колёс, чем у робота Аз.

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. Робот оснащён двумя ведущими колёсами, левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Диаметр каждого из колёс робота равен 5 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Ширина колеи робота равна 25 см.

А. (5 баллов) Робот повернулся вокруг колеса А на 90° . Определите угол, на который повернулась ось мотора В. Ответ дайте в градусах.

Б. (5 баллов) Ось мотора А повернулась на 250° , в то же самое время ось мотора В повернулась на -250° . Определите угол, на который повернулся робот. Ответ дайте в градусах.

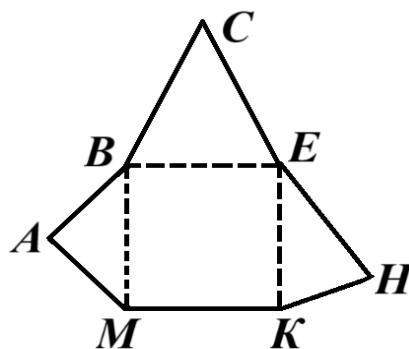
3. (5 баллов) Робот движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение многоугольника АВСЕНКМ (см. Рисунок) при помощи кисти, закреплённой посередине между колёс. Изображение многоугольника АВСЕНКМ состоит из квадрата и трёх разных треугольников. Известно, что $BC = BE = CE$, $EK = EN$, $AB = AM$, $\angle A = 90^\circ$, $\angle КЕН = 40^\circ$. Определите минимальный суммарный угол поворота робота при проезде по всей траектории. Ответ дайте в градусах. Все повороты робот должен совершать на месте. Робот не может ехать назад. Отрезки, изображённые пунктиром, роботу рисовать не нужно.

Справочная информация

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

Так как робот не может ехать назад, то угол поворота робота равен углу, дополняющему угол многоугольника до 180° .

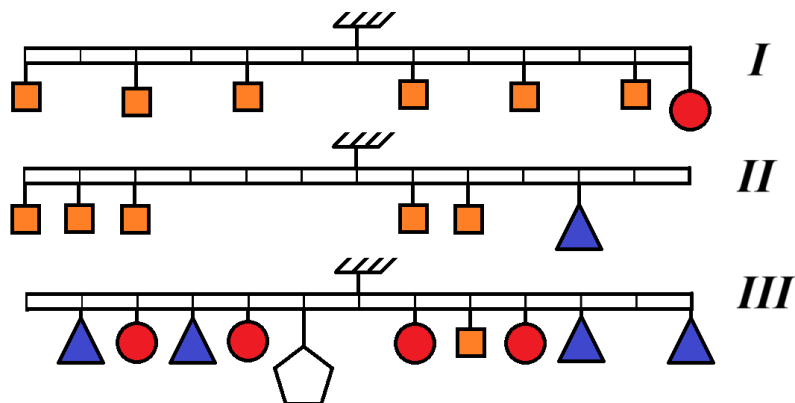
Если угол многоугольника больше 180° , то для расчёта угла поворота берётся внешний угол многоугольника.



Рисунок

4. (10 баллов) На ведущей оси первой ступени механизма (лебёдки), закреплённого на неподвижной платформе, находится шестерёнка с 20 зубьями, на ведомой оси первой ступени – шестерёнка с 50 зубьями. На ведущей оси второй ступени находится шестерня с 30 зубьями, а на ведомой оси – шестерёнка с 50 зубьями. На ведущей оси третьей ступени находится шестерня с 20 зубьями, а на ведомой оси – шестерёнка с 45 зубьями. Ведущий вал делает 5 оборотов в секунду. На ведомом валу передачи находится барабан, на который в один слой наматывается тонкая невесомая нерастяжимая нить. Другой конец нити привязан к тележке. Нить натянута параллельно земле. У тележки 4 колеса одинакового радиуса 4 см. Радиус окружности барабана равен 15 см. Определите, какое максимальное число оборотов может сделать каждое из колёс тележки за те 90 секунд, пока лебёдка подтягивает тележку.

5. (10 баллов) Прочную, жёсткую балку подвесили за середину и получили весы. Длина балки равна 60 см. Для удобства использования весов поперёк балки сделали засечки, расположенные на равном расстоянии друг от друга. В наборе есть несколько одинаковых квадратов, несколько одинаковых кругов, несколько одинаковых треугольников и несколько одинаковых пятиугольников. С помощью имеющихся элементов произвели три взвешивания (см. *Равновесие рычагов*).



Равновесие рычагов

Масса одного пятиугольника равна 140 г. Определите суммарную массу всех объектов, подвешенных к балке при третьем (III) взвешивании. Ответ дайте в граммах. Массой нитей и балки можно пренебречь.

6. (10 баллов) Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами разного радиуса. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Расстояние S равно 60 см (см. *Схему робота*). Моторы установлены так, что если ось каждого из моторов повернётся на соответствующее положительное число градусов, то робот поедет прямо вперёд.

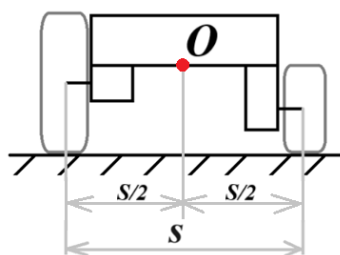


Схема робота

Диаметр колеса, подсоединённого к мотору А, равен 15 см, диаметр колеса, подсоединённого к мотору В, равен 6 см. Колёса так расположены на роботе, что его верхняя грань горизонтальна. Робот совершил поворот вокруг точки O на 180° (аналог танкового поворота). Определите, на сколько градусов угол поворота одного из колёс больше, чем угол поворота другого колеса. При подсчёте направление вращения моторов учитывать не нужно.

Максимальный балл за работу – 50.