

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. РОБОТОТЕХНИКА.
2025–2026 УЧ. Г. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. 5–6 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 – нечётное число колёс;
- у робота Аз на 2 колеса больше, чем у робота Добро;
- у робота Веди больше на 2 колеса, чем у робота Буки;
- у робота Глаголь больше колёс, чем у робота Веди.

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. Радиус каждого из колёс робота равен 3 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Ширина колеи робота равна 27 см.

А. (5 баллов) Робот повернулся вокруг колеса А. Ось колеса В повернулась на 360° . Определите угол, на который повернулся робот. Ответ дайте в градусах.

Б. (5 баллов) Робот повернулся на 90° . Моторы робота одновременно повернулись на одинаковое число градусов, но в разных направлениях. Определите угол, на который повернулась ось мотора А (при работающем моторе В). Ответ дайте в градусах.

3. (10 баллов) Робот движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение при помощи кисти, закреплённой посередине между колёс. Изображение представляет собой выпуклый пятиугольник АВСЕН. Известно, что $\angle A$ на 9° больше $\angle B$, $\angle B$ на 18° больше $\angle C$, $\angle C$ на 27° меньше $\angle E$, $\angle E$ на 36° меньше $\angle H$. 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.

Справочная информация

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

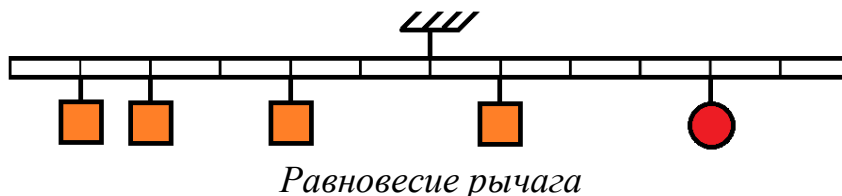
Так как робот не может ехать назад, то угол поворота робота равен углу, дополняющему угол многоугольника до 180° .

Сумму внутренних углов выпуклого n -угольника можно определить по формуле:

$$180^\circ \cdot (n - 2), \text{ где } n - \text{ это число углов.}$$

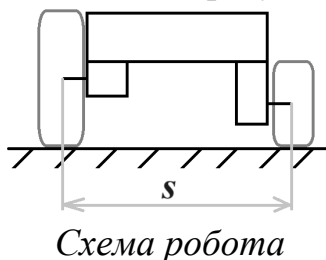
4. (5 баллов) На ведущей оси первой ступени механизма, закреплённого на неподвижной платформе, находится шестерёнка с 60 зубьями, на ведомой оси первой ступени – шестерёнка с 20 зубьями. На ведущей оси второй ступени находится шестерёнка с 40 зубьями, а на ведомой оси – шестерёнка с 20 зубьями. Ведущий вал делает 5 оборотов в минуту. 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. Длина окружности барабана равна 12 см. Радиус окружности колеса тележки равен 5 см. Определите, на какое максимальное расстояние механизм может подтянуть к себе тележку за 2 минуты. Ответ дайте в дециметрах.

5. (10 баллов) Прочную, жёсткую балку подвесили за середину и получили весы. Длина балки равна 90 см. Для удобства использования весов поперёк балки сделали засечки, расположенные на равном расстоянии друг от друга. К балке подвесили несколько одинаковых кубиков. Чтобы балка заняла горизонтальное положение, на неё подвесили шарик (см. *Равновесие рычага*).



Масса одного кубика равна 90 г. Определите суммарную массу всех объектов, подвешенных к балке. 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 30 см (см. *Схему робота*). Моторы установлены так, что если ось каждого из моторов повернётся на соответствующее положительное число градусов, то робот поедет прямо вперёд.



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 проехал прямо 1 м 8 дм 8 см 4 мм. Определите, на сколько градусов угол поворота одного из колёс больше, чем угол поворота другого колеса.

Максимальный балл за работу – 50.