

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА» 2023–2024 уч. г.
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
7–8 КЛАССЫ

Теоретический тур

Уважаемые участники!

Приведите подробное решение представленных задач. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Для получения более точного ответа округление стоит производить только при получении финального результата.

Задание № 1 (5 баллов)

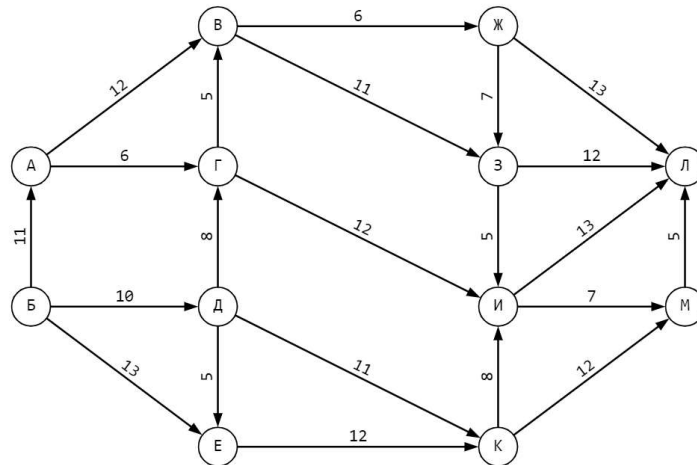
Перед попыткой проходила жеребьёвка, для определения порядка старта роботов. В попытке участвовали роботы Аз, Буки, Веди, Глаголь, Добро, Есть. Попытки роботов происходят последовательно одна за другой. За один раз стартует только один робот. Известно, что:

- робот Аз стартует раньше робота Буки;
- робот Аз стартует НЕ позже робота Веди;
- робот Есть стартует сразу за роботом Буки;
- робот Буки стартует НЕ позже робота Добро;
- робот Веди стартует сразу за роботом Глаголь;
- робот Глаголь стартует НЕ позже робота Есть.

Определите порядок, в котором стартовали роботы во время попытки. В ответ запишите последовательность заглавных букв, соответствующих первым буквам названий роботов, в том порядке, в котором стартовали роботы, например, АБВГДЕ.

Задание № 2 (10 баллов)

Робот должен проехать от старта (точка Б) до финиша (точка Л) по линиям. Линии, связывающие старт с финишем, показаны на схеме (см. *схему*).



Схема

По регламенту движение разрешено только по линиям в направлении, указанном стрелками. Числами на схеме обозначено количество секунд, которое робот потратит на проезд данного участка. Менять направление движения можно только на перекрёстках, обозначенных кругами. Какое наименьшее время в секундах может затратить робот за один проезд, соответствующий регламенту?

Задание № 3 (10 баллов)

Робот оснащён двумя колёсами равного радиуса. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Моторы установлены так, что если ось каждого из моторов повернётся на 10° , то робот поедет прямо вперёд.

Во время тренировки на поле робот двигался равномерно и прямолинейно, при этом за 12 секунд ось каждого из моторов повернулась на 6480° . Диаметр колеса А равна 10 см. Определите, какое расстояние проехал робот на попытке за половину минуты, двигаясь равномерно и прямолинейно, если его скорость была в 4 раза меньше, чем на тренировке. Ответ дайте в сантиметрах, округлив результат до целого.

Задание № 4 (10 баллов)

Робот оснащён двумя колёсами одинакового диаметра. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Длина обода колеса равна 1 дм 2 см.

Колёса подсоединены к моторам через двухступенчатую передачу. На оси мотора находится шестерёнка диаметром 24 мм, на ведомой оси первой ступени – шестерёнка диаметром 8 мм, на ведущей оси второй ступени – шестерёнка диаметром 8 мм, на оси колеса – шестерёнка диаметром 40 мм.

Сколько оборотов в секунду должна совершать ось каждого из моторов, чтобы робот, двигаясь равномерно и прямолинейно, проехал прямо 4 м 32 см за 6 секунд?

Справочная информация

В задаче под диаметром шестерёнки понимается диаметр делительной окружности шестерёнки.

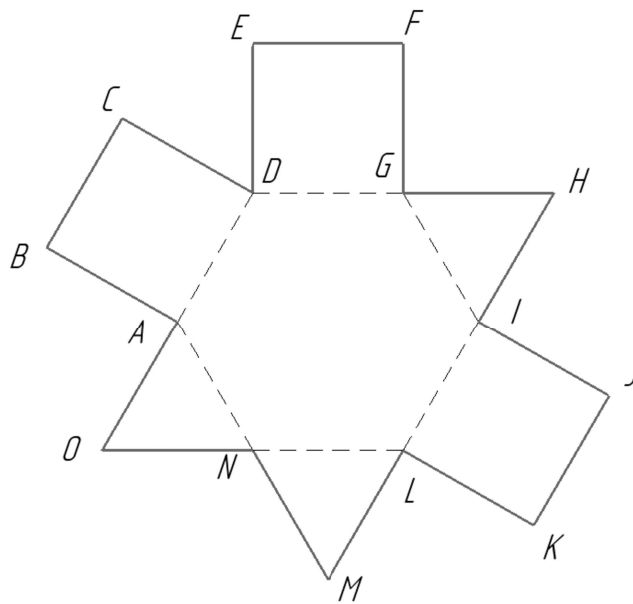
Диаметр делительной окружности d является одним из основных параметров, по которому производят расчёт шестерёнки:

$$d = m \cdot z, \text{ где } z - \text{число зубьев, } m - \text{модуль.}$$

Если две шестерни входят в зацепление и происходит передача вращения с одной из них на другую, то это означает, что у данных зубчатых колёс одинаковый модуль.

Задание № 5 (15 баллов)

Робот-чертёжник движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение с помощью кисти, закреплённой посередине между колёс. Изображение представляет собой невыпуклый многоугольник $ABCDEFGHIJKLMNO$, составленный из правильного шестиугольника, трёх правильных четырёхугольников и трёх правильных треугольников (см. чертёж).



Чертёж

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

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

Максимальный балл за работу – 50.