

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ТЕХНОЛОГИЯ. НАПРАВЛЕНИЕ «РОБОТОТЕХНИКА»
2022–2023 уч. г. ОЧНЫЙ ЭТАП.
5–6 КЛАССЫ

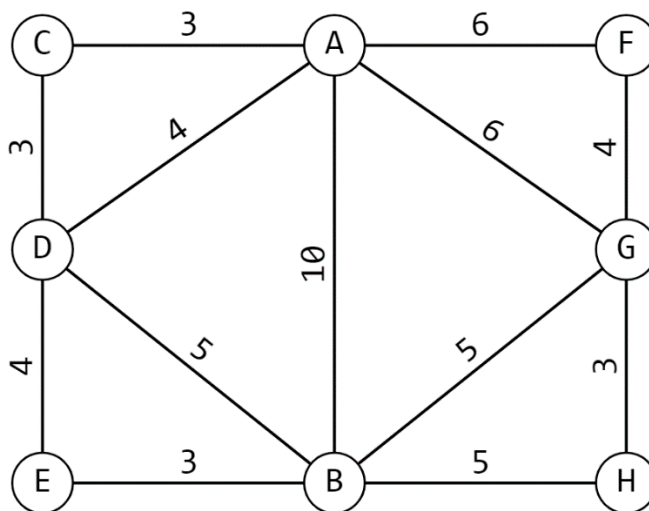
Теоретический тур

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.

Желаем вам удачи!

№ 1 (10 баллов)

На робототехнический полигон нанесена следующая разметка (см. схему). По регламенту робот должен, стартовав в вершине А, проехать по всем отрезкам хотя бы по одному разу и финишировать в вершине А, затратив на это как можно меньше времени.



Схема

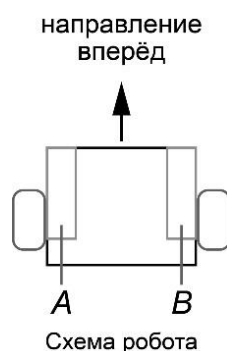
Робот может двигаться только по чёрным линиям, менять направление движения робот может только в вершинах. Числами на схеме обозначено время в секундах, которое потребуется роботу, чтобы проехать по данному отрезку.

Какое наименьшее время в секундах потребуется роботу на то, чтобы проехать по всем линиям хотя бы по одному разу и вернуться в вершину А? Для простоты считайте, что разворот в вершинах происходит мгновенно.

№ 2 (10 баллов)

Робот-чертёжник движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение при помощи кисти, закреплённой посередине между колёс. Из-за крепления кисти робот не может ехать назад. Все повороты робот должен совершать на месте, вращая колёса с одинаковой скоростью в противоположных направлениях.

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, расстояние между центрами колёс составляет 25 см, радиус каждого из колёс равен 5 см. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В (см. схему робота).



Робот должен, не отрывая кисти от поверхности, начертить выпуклый семиугольник ABCDEFG. Известно, что угол А больше угла В на 10° , угол В меньше угла С в 3 раза, угол С меньше угла D на 10° , угол Е меньше угла D на 20° , угол F больше угла Е на 15° , а угол G на 55° меньше угла F.

Определите минимальный суммарный угол поворота робота после завершения изображения семиугольника, если градусная мера угла G равна 115° .

Справочная информация:

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

Сумму углов выпуклого n-угольника можно определить по формуле:

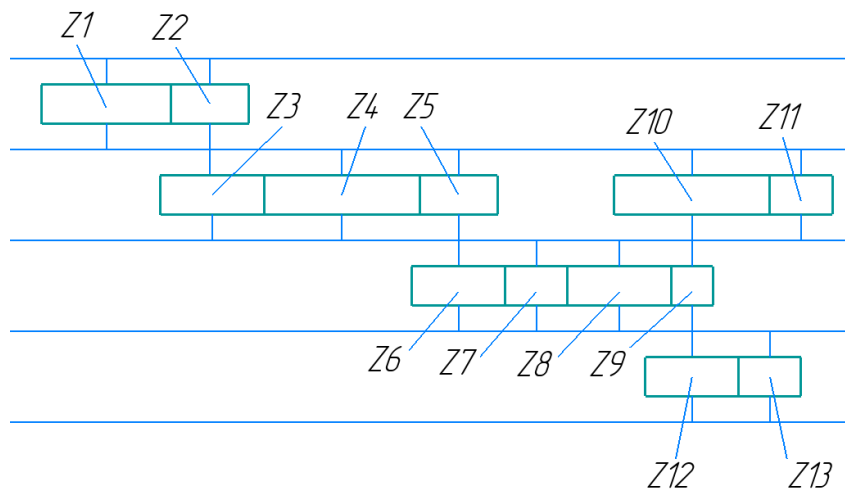
$$180^\circ \cdot (n - 2), \text{ где } n - \text{ число углов выпуклого многоугольника}$$

№ 3 (10 баллов)

На робототехническом полигоне отлаживают четырёх роботов – «Альфа», «Бета», «Гамма» и «Дельта». Известно, что у каждого из них не меньше чем 2 колеса и не больше чем 4 колеса. Также известно, что на роботах «Альфа» и «Бета» установлено одинаковое число колёс. У робота «Гамма» колёс больше, чем у робота «Дельта», а у робота «Бета» колёс меньше, чем на роботе «Гамма». Также известно, что у робота «Альфы» колёс меньше, чем у робота «Дельта». Определите, сколько колёс установлено на каждом из роботов. Ответ дайте в форме: название робота – число колёс.

№ 4 (10 баллов)

Из шестерёнок собрали многоступенчатую передачу (см. схему).



Схема

Параметры передачи можно посмотреть в таблице.

Обозначение на схеме	Число зубьев (для зубчатых колёс)
z_1	50
z_2	30
z_3	40
z_4	60
z_5	30
z_6	36
z_7	24
z_8	40
z_9	16
z_{10}	60
z_{11}	24
z_{12}	36
z_{13}	24

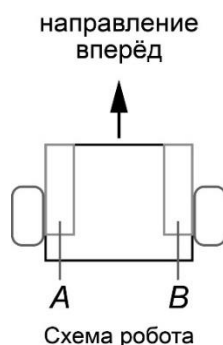
Таблица

К оси, на которой находится шестерня z_5 , подсоединили электрический мотор, на ось, на которой находится шестерня z_{13} надели стрелку, так что в начальный момент времени стрелка направлена вертикально. Если включить мотор, то стрелка начнёт поворачиваться вместе с осью, на которую она насажена.

Мотор включили, и он совершает 1 оборот в секунду. Определите, сколько оборотов сделает стрелка за 2 минуты. Ответ дайте в оборотах, округлив при необходимости результат до целых.

№ 5 (20 баллов)

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 5 см. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам (см. схему робота). **Маркер закреплён у центра колеса А.** Ширина колеи робота равна 20 см. Моторы на роботе установлены так, что если обе оси повернутся на 10° , то робот проедет прямо вперёд.



Робот начертил кривую, выполнив следующую программу:

Начало

Мотор А 1440° и Мотор В 1440°

Повторить (3 раза)

{

Мотор А 0° и Мотор В -360°

Мотор А 720° и Мотор В 720°

}

Мотор А 720° и Мотор В 720°

Конец

А) (10 баллов) Определите, какой длины кривую начертил робот. Ответ дайте в сантиметрах, приведя результат с точностью до целых. Примите $\pi \approx 3,14$.

Б) (10 баллов) Начертите кривую, которая получилась после выполнения роботом программы. При изображении сохраните пропорции кривой.