

Московская олимпиада школьников по робототехнике

дистанционный этап

5–6 КЛАССЫ

Вариант № 2

Задание 1

По представленной схеме (рис 1.) определите, будут ли вращаться шестерёнки В, С и D, если будет вращаться шестерёнка А.

Если шестерёнки будут вращаться, то определите, в каком направлении будут вращаться шестерёнки В, С и D, если шестерёнка А вращается по часовой стрелке.

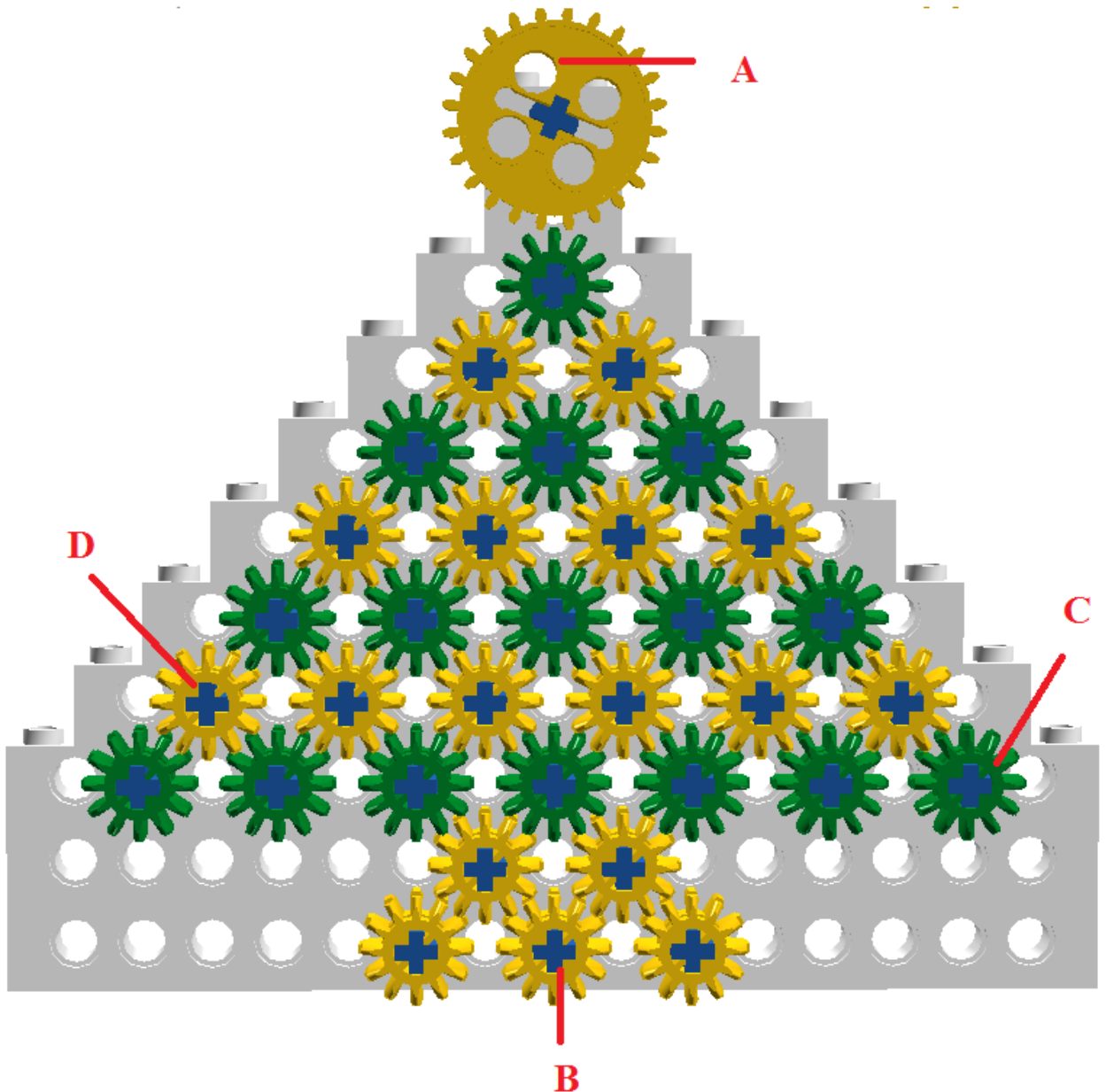


Рис. 1.

Ответ:

Вопросы	Варианты ответов	Баллы
Будут ли вращаться шестерёнки?	1. Да 2. Нет	1
Шестерёнка В	1. По часовой стрелке 2. Против часовой стрелки 3. Не будет вращаться	1
Шестерёнка С	1. По часовой стрелке 2. Против часовой стрелки 3. Не будет вращаться	1
Шестерёнка D	1. По часовой стрелке 2. Против часовой стрелки 3. Не будет вращаться	1
Ближе к какой шестерёнке шестерёнки стопорятся?	1. Не стопорятся 2. к шестерёнке А 3. к шестерёнке В 4. к шестерёнке С 5. к шестерёнке D	1

Максимальный балл - 5 баллов.

Задание 2

На схеме (рис. 2) представлен план лаборатории. Все помещения внутри лаборатории по проекту имеют квадратную форму. Длины помещений кратны ширине коридоров. Длина коридора кратна его ширине. Помещения на схеме обозначены заглавными латинскими буквами.

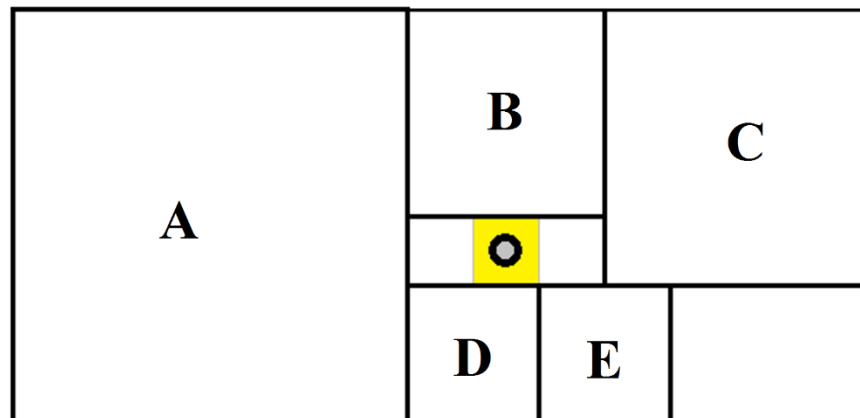


Рис. 2.

Робот-уборщик за время 180 секунд убирает выделенную квадратную часть коридора. После того как клетка убрана, робот передвигается на соседнюю клетку. Временем на передвижение робота между клетками можно пренебречь. Определите сколько времени тратит робот на уборку каждого помещения. Какие помещения успеет убрать полностью данный робот, если заряда батареи у него хватает на 182 минут работы?

Для удобства считайте, что робот обходит помещения по такой траектории, что не убирает какую-либо клетку дважды. После завершения уборки помещения его выключают и переносят в новое помещение, где включают снова, и он продолжает уборку.

Подберите последовательность уборки помещений так, чтобы робот успел убрать полностью как можно большее количество помещений лаборатории. При этом суммарная площадь убранных помещений также должна быть максимальна. Возможно, робот не успеет израсходовать заряд батареи полностью.

В ответе укажите (без разделителей и знаков препинания) последовательность заглавных латинских букв в алфавитном порядке, обозначающих помещения лаборатории, которые робот успеет полностью убрать за отведённое время.

Укажите время уборки всех помещений, выраженное в минутах.

Вопросы	Варианты ответов	Верный ответ	Баллы
Время обхода помещения А	число	108	2
Время обхода помещения В	число	27	2
Время обхода помещения С	число	48	2
Время обхода помещения D	число	12	2
Время обхода помещения Е	число	12	2
Какие помещения робот успеет убрать полностью	последовательность заглавных латинских букв в алфавитном порядке без разделителей и знаков препинания	ACDE	5

Ответ оценивается в 15 баллов.

Задание 3

Робот-маляр может перемещаться по полю, разбитому на клетки. Попадая на очередную клетку, робот закрашивает её. Стартовать робот должен из клетки, отмеченной меткой «X», а закончить - на клетке, отмеченной меткой «0».

После выполнения роботом программы поле приобрело следующий вид:

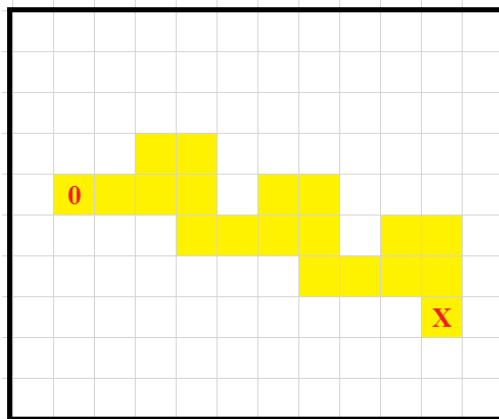


Рис. 3.

Программа имела следующую структуру:

ПОВТОРИТЬ 3 РАЗА

КОНЕЦ ПОВТОРИТЬ

Известно, что четыре команды для робота были взяты из следующего набора:

- А) ВНИЗ 1;
- Б) ВВЕРХ 1;
- В) ВВЕРХ 2;
- Г) ВЛЕВО 1;
- Д) ВЛЕВО 2;
- Е) ВПРАВО 2.

Каждая из выбранных команд была использована ровно один раз.

Допишите программу так, чтобы робот раскрасил поле согласно схеме.

В ответе укажите последовательность пунктов выбранных вами команд - последовательность заглавных букв в алфавитном порядке без разделителей и знаков препинания (например, АБВГ).

Ответ: АВГД.

Ответ оценивается в 10 баллов.

Задание 4

Программируемый робот укомплектован двумя одинаковыми колёсами радиусом $r = 3$ см, а также двумя одинаковыми моторами. Максимально возможное число оборотов в минуту каждого из моторов равно $N = 100$. Каждое из колёс соединено со своим мотором. Робот совершает разворот на месте на 90° за время $t = 2$ с.

Робот должен пройти по трассе (рис. 4). Трасса состоит из пяти прямых отрезков длиной: $a = 2$ м, $b = 1$ м, $c = 80$ см, $d = 50$ см и $f = 200$ см.

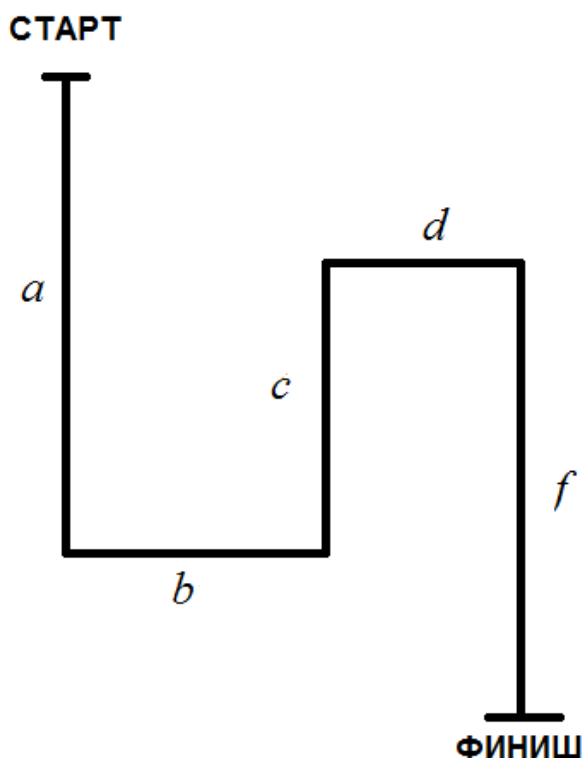


Рис. 4.

Колёсная база робота равна $L = 20$ см. При прохождении трассы роботом центр колёсной базы должен всегда оставаться на линии. Первоначально робот ориентирован в направлении «старт-финиш», головная часть робота направлена в сторону финиша. Робот не может ехать боком.

Определите, за какое минимальное время робот сможет преодолеть данную трассу. Ответ приведите в секундах. Число π примите равным 3.

Ответ: 29 с.

Задача оценивается в 20 баллов.