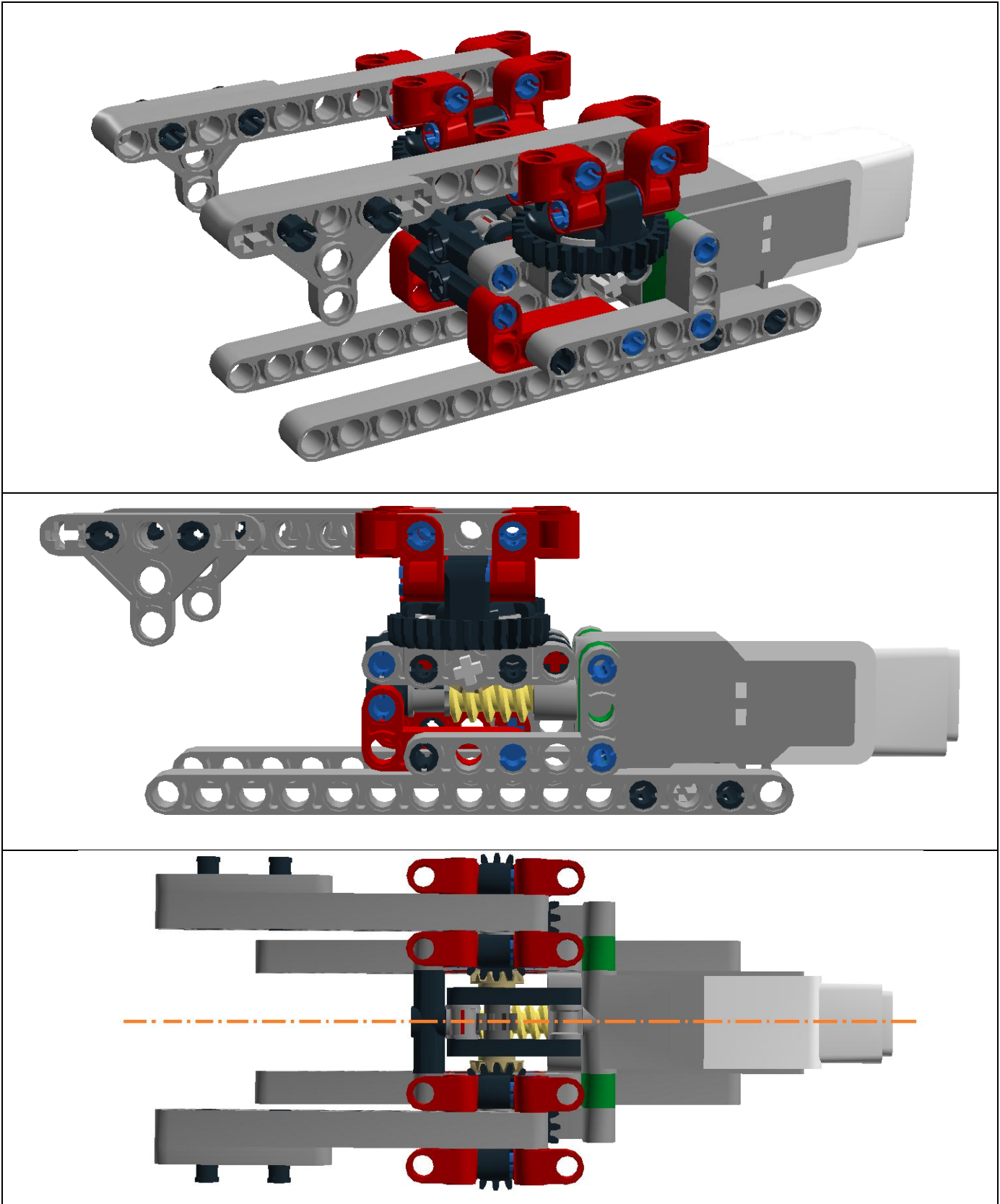
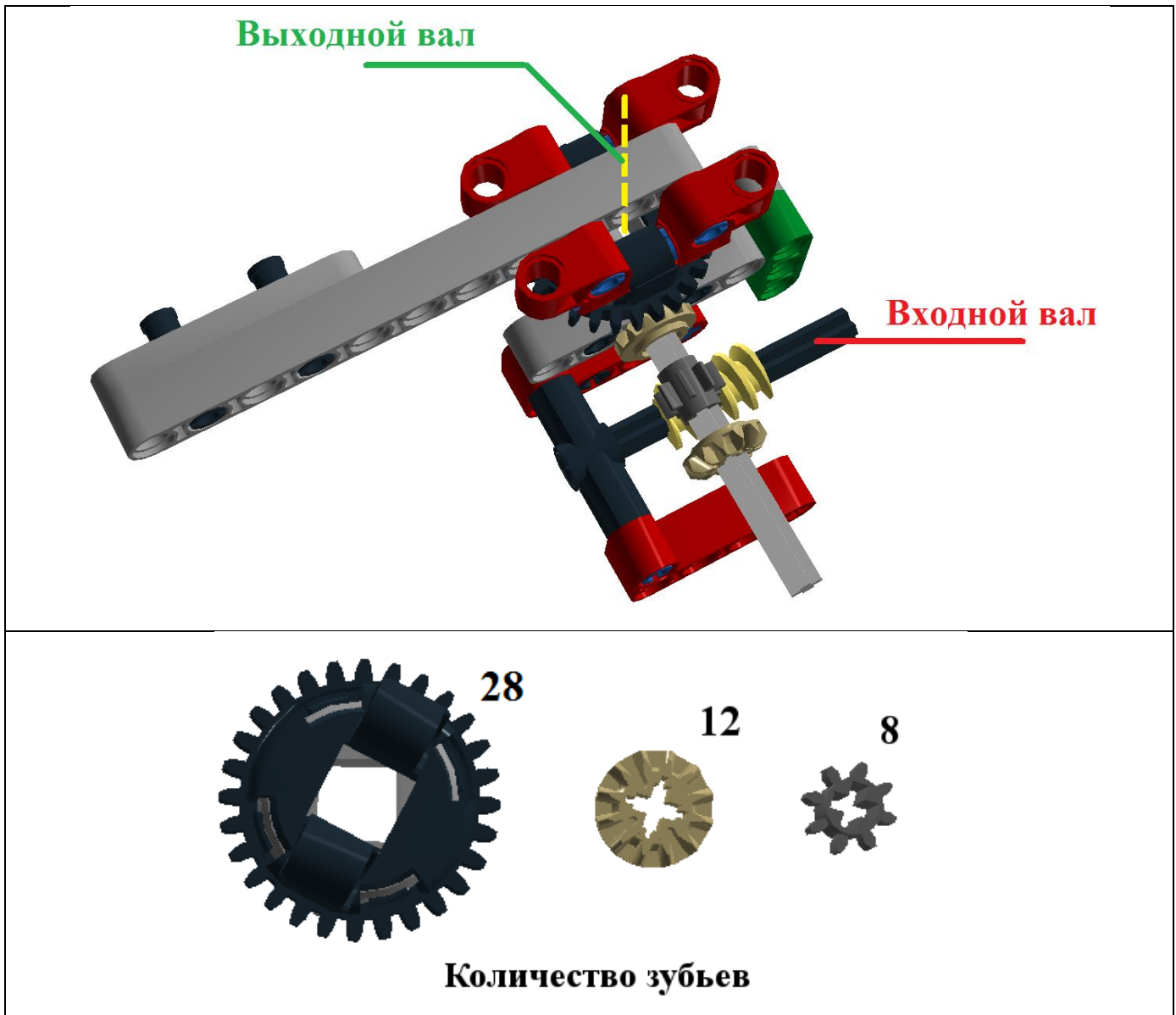


№1

Саша сделал фотографии сборки манипулятора с разных ракурсов, после чего отметил на них входной и выходной валы.





А) (2 балла) Определите, скорость вращения выходного вала больше или меньше скорости вращения входного вала?

Выберите один из следующих вариантов ответа:

- 1) Скорость вращения выходного вала меньше скорости вращения входного вала;
- 2) Скорость вращения выходного вала больше скорости вращения входного вала;
- 3) Скорость вращения выходного вала равен скорости вращения входного вала.

Б) (2 балла) Во сколько раз? Запишите ответ в виде отношения. Например: «11:7»;

В) (6 баллов) Захват данного манипулятора состоит из двух одинаковых частей. Каждая из частей захвата состоит из прямой балки и прикрепленной к ней с внешней

стороны треугольной пластины. Расстояние от конца балки до воображаемого выходного вала (совпадающего с осью вращения балки) равно $a = 7$ см.

В начальный момент времени части манипулятора расположены так, что прямые балки параллельны оси мотора (оси входного вала). При этом расстояние между балками равно $b = 5$ см.

После этого вал мотора повернулся на угол $\alpha = 560^\circ$, при этом манипулятор «раскрыл захват».

Определите, каким стало наибольшее расстояние между концами прямых балок. Толщиной балок и пластин пренебречь. Ответ дайте в сантиметрах. При необходимости, ответ округлите до целых.

№2 (10 баллов)

Робот должен преодолеть трассу за минимальное время. От старта до финиша можно перемещаться только вдоль дорог, которые проложены между контрольными точками (См. Рисунок №1).

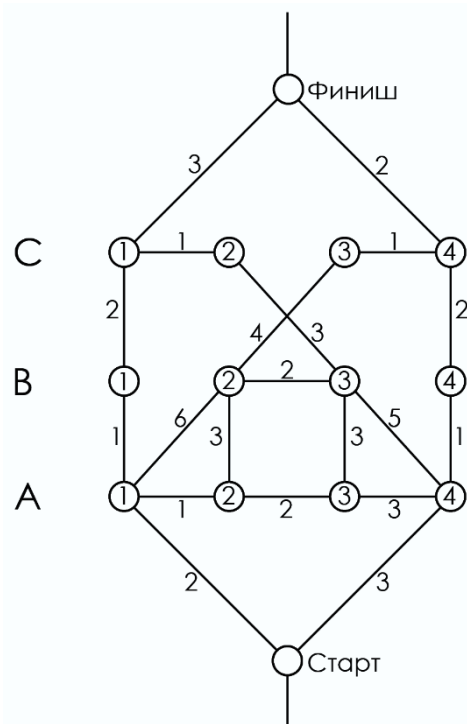


Рисунок №1

Для унификации название каждой из контрольных точек состоит из буквы латинского алфавита и цифры. Латинская буква относится к группе из трех узловых точек. Номер точки указан внутри узловой точки.

Робот обязательно должен посетить узловые точки A1, A4, B3 и C2.

По любой дороге проехать можно только один раз. Время, за которое робот преодолеет данную дорогу указано около нее в минутах.

1) Определите минимальное время, за которое робот преодолеет трассу, при указанных условиях;

2) Укажите минимальный по времени путь, при указанных условиях. Для этого запишите последовательность узловых точек, разделенных запятыми, например: «A1, A2, A3». Точки старта и финиша в ответе не указываются.

№3 (15 баллов)

На складе реализован метод автоматической сортировки посылок. В результате данной сортировки посылки оказываются около стеллажей, на которые робот-кладовщик и должен их разместить. Робот всегда размещает посылку на том стеллаже, к которому она расположена ближе. Если посылка оказывается ровно посередине между стеллажами, то робот размещает посылку на стеллаже, расположенном дальше от входа. На стеллажах всегда хватает места для всех принятых посылок.

Стеллажи расположены в ряд вдоль одной прямой. На складе 5 стеллажей. Расстояние между крайними стеллажами и стенами равно 3 метра. Расстояние между стеллажами увеличивается по мере удаления стеллажей от входа:

- между первым и вторым стеллажом расстояние равно 3 метрам;
- между вторым и третьим – сумме расстояний между первым и вторым стеллажами и первым стеллажом и стеной;
- между третьим и четвертым – сумме расстояний между вторым и третьим стеллажами и вторым и первым стеллажами и так далее.

В начале рабочего дня все стеллажи пусты, а робот-кладовщик находится на зарядной станции, расположенной на расстоянии 1 метр от стены противоположной входу.

За время рабочего дня на складе появляются посылки на следующих расстояниях от входа на склад:

- первые 10 посылок появляются на расстояниях по закону $a_1 = 5$ м, $a_{n+1} = a_n + 3$ м, где $0 < n < 11$;
- следующие 6 посылок появляются на расстояниях по закону $a_n = (7 - n)^2$ м, где $0 < n < 7$;
- следующие 6 появляются на расстояниях по закону $a_n = 2^n + 1$, где $0 \leq n \leq 5$.

Посылки появляются в указанной последовательности.

После появления посылки робот перемещает ее на соответствующий стеллаж, после чего остается около стеллажа в ожидании появления новой посылки. Посылки появляются по одной, каждая следующая появляется после того, как робот поместит на стеллаж предыдущую.

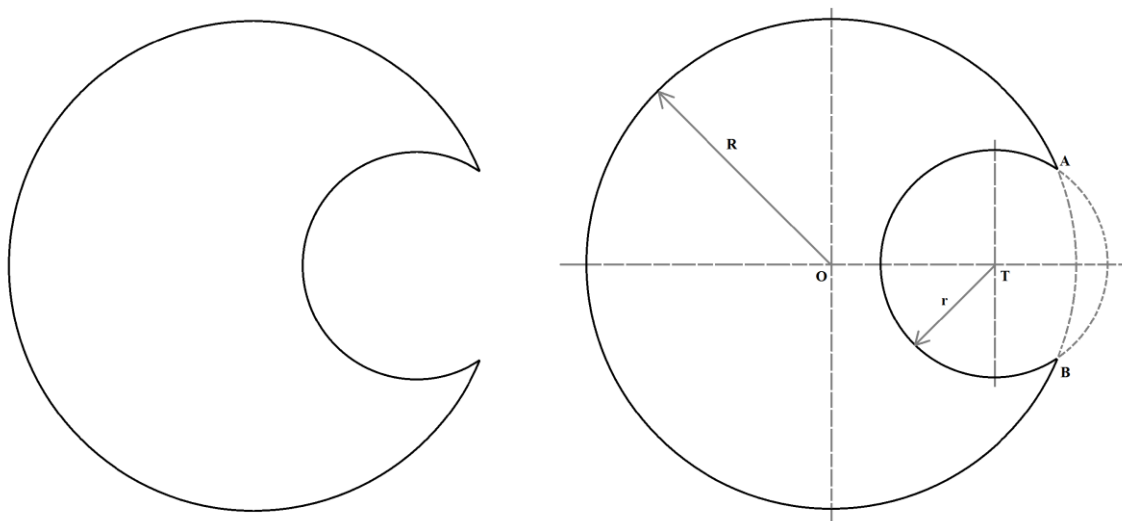
После того, как робот закончит размещать посылки на стеллажах, он возвращается на зарядную станцию.

Определите:

- А) (2 балла) Сколько посылок окажется на первом от входа стеллаже в конце рабочего дня?
- Б) (2 балла) Сколько посылок окажется на втором от входа стеллаже в конце рабочего дня?
- В) (2 балла) Сколько посылок окажется на третьем от входа стеллаже в конце рабочего дня?
- Г) (2 балла) Сколько посылок окажется на четвертом от входа стеллаже в конце рабочего дня?
- Д) (2 балла) Сколько посылок окажется на пятом от входа стеллаже в конце рабочего дня?
- Е) (5 баллов) Какое расстояние робот проедет за рабочий день?

№4 (15 баллов)

Робот-художник движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на нее изображение (См. *Рисунок №2*) при помощи кисти, закрепленной в центре колесной базы. Робот оснащен двумя отдельно управляемыми колесами, расстояние между центрами колес составляет $L = 180$ см, диаметр колеса робота $d = 20$ см, максимальная скорость вращения моторов $\omega = 3$ оборота в секунду.

*Рисунок №2*

Заданы следующие параметры изображения: радиус большей окружности $R = 6$ м, радиус меньшей окружности $r = 2\sqrt{3}$ м, расстояние между центрами окружностей $OT = 2\sqrt{3}$ м.

Робот может двигаться вперед и делать развороты на месте. Известно, что робот смог начертить данную фигуру за минимально возможное время.

А) (7 баллов) Определите время движение робота по дугам фигуры. Ответ дайте в секундах, округлив его до целых;

Б) (8 баллов) Определите время разворота робота на месте. Ответ дайте в секундах, округлив его при необходимости до сотых.