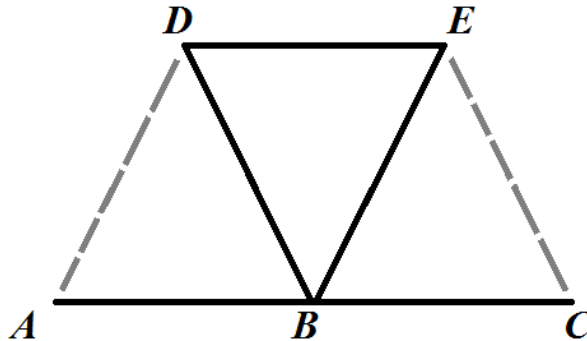


**№1 (35 баллов)** Робот движется по ровной горизонтальной поверхности по линии (см. траекторию).



*Траектория*

Траектория представляет собой ломаную линию  $ABDEBC$ , составленную из отрезков трех равных равносторонних треугольников  $ABD$ ,  $BDE$  и  $BCE$ , точка  $B$  лежит на отрезке  $AC$ .

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, расстояние между центрами колёс составляет 15 см, радиус колеса робота равен 5 см. Чтобы проехать прямолинейный участок  $AC$  каждое из колёс робота должно совершить 20 полных оборотов.

Все повороты робот должен совершать на месте, вращая колёса с одинаковой скоростью в противоположных направлениях. Робот не может ехать назад. При расчетах примите  $\pi \approx 3$ .

**А) (15 баллов)** Определите путь, который должен проехать робот, если по заданию всю траекторию нужно проехать 3 раза. Ответ дайте в метрах.

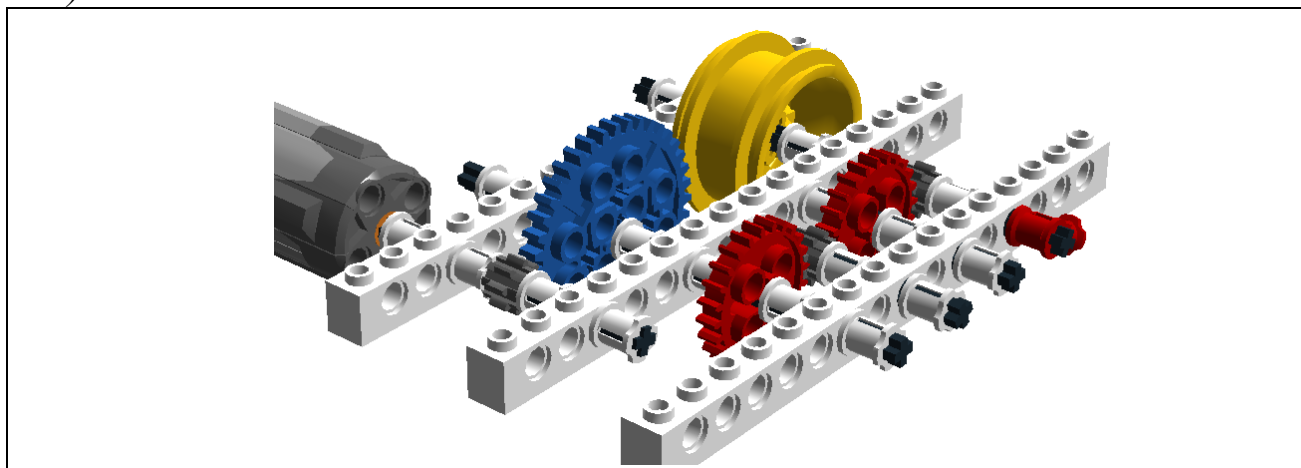
**Б) (20 баллов)** Определите, чему равен минимальный суммарный угол поворота робота, если робот проехал траекторию **полностью один раз**. Под суммарным углом поворота понимается сумма величин углов поворотов, при этом направление поворотов робота не учитывается. Ответ дайте в градусах.

**№2 (20 баллов)** На робототехническом полигоне стоит тележка на 4-х колёсах. Радиус колёс тележки равен 5 см. На тележке укреплена бутылка с водой, в нижней части которой расположен кран. Если открыть кран, то из него через равные промежутки времени на полигон будут падать капли.

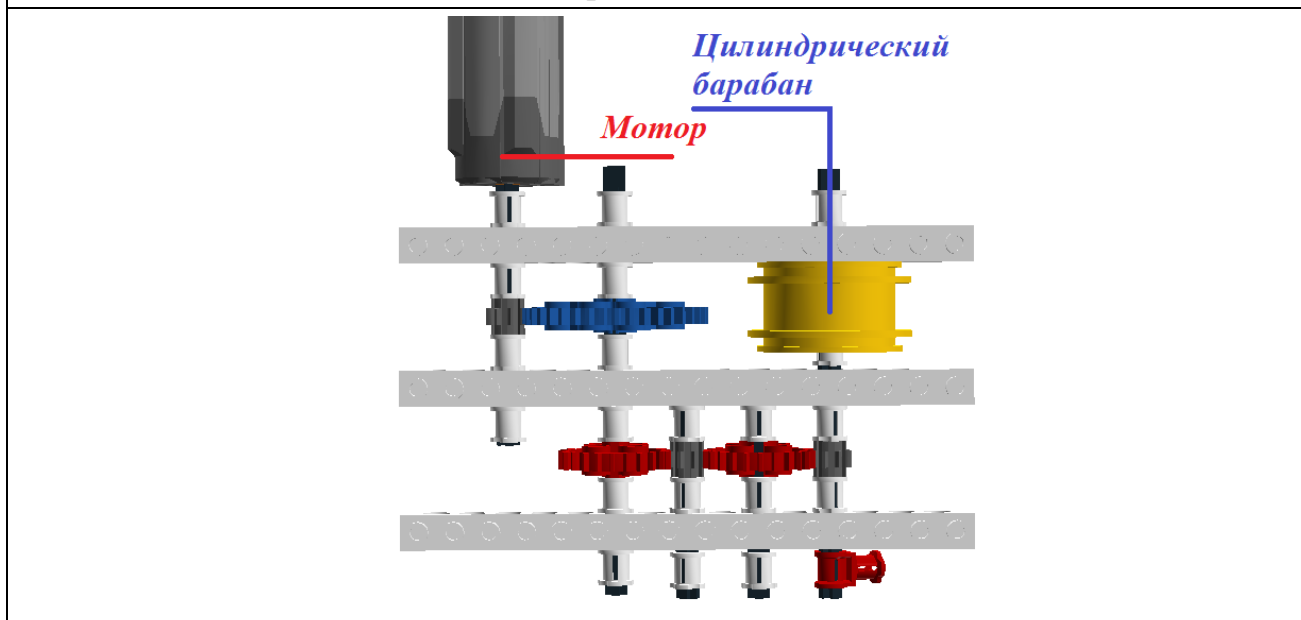
Катя привязала к тележке длинную тонкую прочную нерастяжимую нить. Если потянуть за нить, то тележка поедет. Другой конец нити Катя прикрепила к цилиндрическому барабану.

У Кати в наборе есть шестерёнки трёх типов. У большой шестерни – 40 зубьев, у средней – 24 зуба, у маленькой – 8 зубьев. Радиус барабана равен 15 мм.

Катя собрала следующую передачу (см. передачу, вид № 1, и передачу, вид № 2).



Передача, вид № 1



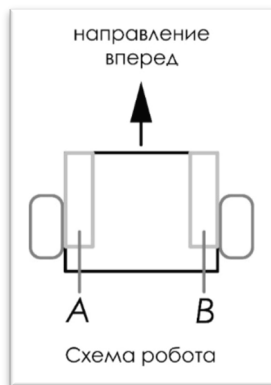
Передача, вид № 2

Катя запускает программу, и ось мотора начинает вращаться со скоростью 10 оборотов в минуту. Одновременно с запуском программы Катя открывает кран. За две минуты из крана падают 3 капли. Считайте, что капли достигают полигона мгновенно.

Определите, какое расстояние будет между двумя соседними каплями. При расчётах примите  $\pi \approx 3$ . Считайте, что нить наматывается на барабан равномерно в один слой. Ответ дайте в сантиметрах.

**№3 (20 баллов)** Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 6 см. Расстояние между центрами колёс робота равно 18 см.

Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. Колёса напрямую подсоединены к моторам (см. *схему робота*).



Робот повернулся на месте. Известно, что ось мотора *A* повернулась на  $180^\circ$  по часовой стрелке, а ось мотора *B* повернулась на  $180^\circ$  против часовой стрелки.

Определите, градусную меру угла, на который повернулся робот. Ответ дайте в градусах, при необходимости округлив ответ до целых. Определите, в каком направлении – направо или налево – поворачивал робот.

**№4 (25 баллов)** Робот-чертёжник наносит изображение квадрата  $ABCD$  на баннер. Даша, наблюдает за движением робота и заполняет таблицу.

№ участка	Что делает робот	Линейная скорость робота (см/с)	Время проезда (с)	Длина участка (см)
1	Едет по отрезку $AB$		10	300
2	Поворачивается в вершине $B$		10	0
3	Едет по отрезку $BC$		15	
4			10	0
5	Едет по отрезку $CK$		10	
6	Едет по отрезку $KD$			
7	Поворачивается в вершине $D$			0
8	Едет по отрезку $DA$		15	

Часть данных Даша не успела занести в таблицу.

Известно, что на поворот в каждой из трёх вершина робот потратил одно и то же время. На каждом из отрезков пути скорость робота постоянна.  $K$  – середина  $CD$ . После подсчета средней путевой скорости робота по всему пути оказалось, что она равна 12 см/с.

Определите, с какой скоростью ехал робот на участке  $KD$ .