

Задача 1. (10 баллов)

Для заполнения следующей таблицы используются только числа от 1 до 4. Каждое число должно встречаться по одному разу в каждой строке и каждом столбце.

Кроме того, при заполнении данной таблицы следует учитывать, что таблица разделена на области. В каждой из областей указано число и знак операции (+, -, \times или \div). Данная операция должна быть применена ко всем числам, находящимся в данной области в определенном порядке. Если числа в области подобраны правильно, то после выполнения указанной операции ко всем числам из данной области будет получено число, указанное в области.

Также в некоторых отдельных ячейках могут быть вписаны числа.

	A	B	C	D
1	12+	3+		96 \times
2			3	
3	6+			
4			2 \div	

Например, если в области написано «3 \div », то при делении одного из чисел данной области на другое число данной области должно получиться число 3.

Обратите внимание, что буквы и числа на внешней стороне таблицы нужны для удобства решения.

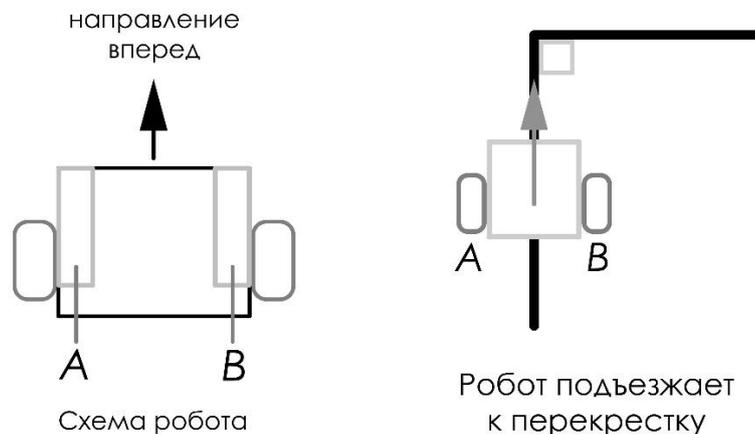
В ответе приведите полностью заполненную таблицу.

Задача 2. (10 баллов)

Робот оснащен двумя отдельно управляемыми колесами, диаметр колеса робота 10 см, максимальная скорость вращения моторов 2 об/с. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*.

Длина робота равна 38 см, ширина робота равна 24 см, высота робота равна 25 см. Длина колесной базы робота равна 30 см. Масса робота равна 4,5 кг.

Траектория движения робота определяется различными режимами работы моторов *A* и *B*. Режим работы мотора задается двумя параметрами: направление вращения оси мотора («+» - вращение вперед, «-» - вращение назад, «0» - отсутствует вращение) и количество градусов, на которое повернется ось мотора.



Робот подъезжает передней частью к перекрестку, после чего он должен повернуть на 90° по часовой стрелке. При расчетах примите $\pi \approx 3,14$.

А) (5 баллов) Определите режимы вращения моторов *A* и *B*, при которых робот будет совершать поворот вокруг центра колесной базы. В ответ для каждого мотора запишите число градусов со знаком. (Например, *A* -360, *B* -120). Объясните свой ответ.

Б) (5 баллов) Определите режимы вращения моторов *A* и *B*, при которых робот будет совершать поворот вокруг колеса *A*. В ответ для каждого мотора запишите число градусов со знаком. Объясните свой ответ.

Задача 3. (10 баллов)

Даша решила сделать простейший «мобиль». Она взяла легкую прочную твердую ровную балку и нанесла на него разметку с помощью маркера, разделив балку на пять равных частей. Даша прикрепила три шарика к балке (см. *схему мобиля*). А балку она подвесила к потолку комнаты, после чего балка приняла горизонтальное положение.

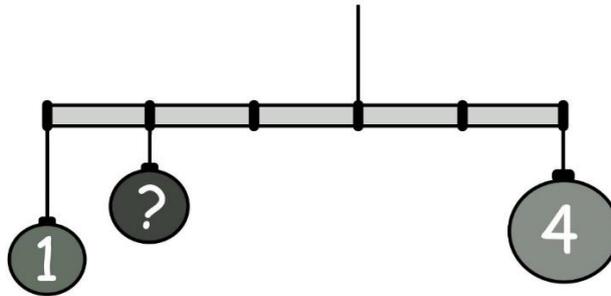


Схема мобиля

Длина балки равна 1 м. Считайте, что балка невесома и нерастяжима.

Масса шарика, расположенного на расстоянии двух частей справа от точки подвеса равна 400 граммов, масса шарика, расположенного на противоположном конце балки равна 100 граммов. Определите, чему равна масса третьего шарика. Ответ дайте в граммах.

Приведите подробное решение данной задачи.

Справка

Мобиль – это вид кинетической скульптуры, основанный на принципах равновесия. Он состоит из нескольких стержней, на котором висят объекты или другие стержни. Объекты, висящие на стержнях, уравнивают друг друга. Каждый стержень висит только на одной струне.

Задача 4. (20 баллов)

Робот-чертежник движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на нее изображение (см. *схему поля*) при помощи кисти, закрепленной в центре колесной базы. Робот оснащен двумя отдельно управляемыми колесами, расстояние между центрами колес составляет 50 см, радиус колеса робота 10 см, максимальная скорость вращения моторов равна 1 оборот за 2 секунды.

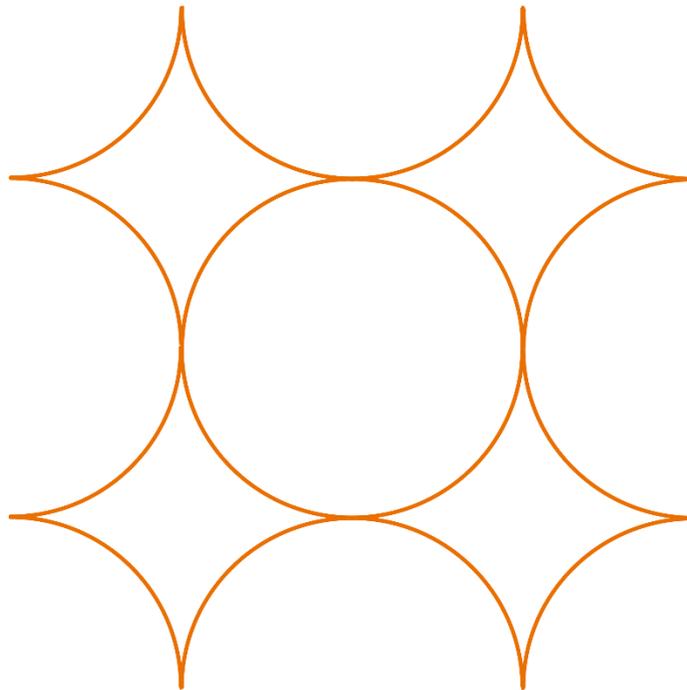


Схема поля

Данное изображение (траектория) составлено только из одинаковых четвертей окружностей, радиус каждой из которых равен 3 м.

Из-за крепления кисти робот не может двигаться назад. Все развороты робот должен совершать на месте вокруг центра колесной базы.

При расчетах примите $\pi \approx 3,14$. Приведите подробное решение данной задачи.

А) (10 баллов) Определите, чему равна длина траектории. Ответ дайте в метрах.

Б) (10 баллов) Определите, за какое минимальное время робот начертит данную фигуру. Ответ дайте в секундах.