

Задания отборочного этапа олимпиады школьников "Ломоносов" по  
робототехнике 2019/2020,

5-7 классы

Задания и решения

№1 Как известно из истории, в Индии в VII веке для обозначения неизвестных, математики использовали сокращения названий цветов. Также применялись сокращения для обозначений квадрата, квадратного корня и вычитаемого числа.

Например, уравнение

$$5x - 2 = 8$$

в индийской записи имело следующий вид:

йа 5 ру 2̇ йа 0 ру 8

Определите корень следующего уравнения:

1.1 йа 15 ру 35̇ йа 0 ру 10

1.2 йа 84 ру 48̇ йа 0 ру 384

№2 Средняя скорость робота на первой половине пути в 2 раза больше, чем средняя скорость робота на второй половине пути. Средняя скорость робота на всем пути равна 5 см/сек. Определите, чему равен весь путь, пройденный роботом, если на преодоление второй половины пути робот потратил 8 минут.

Введите ответ в метрах

Ответ: 36 м

№3 Для управления роботом-спасателем «АУ-007» используется джойстик, который может занимать 4 положения (см. Рисунок №1).



Робот-спасатель «АУ-007» одновременно может выполнять только одно из четырех возможных действий. В зависимости от того, какое положение на пульте управления будет занимать джойстик, робот будет выполнять определенное действие (см. Таблица №1)

№ положения джойстика	Действие «АУ-007»
1	Движение влево со скоростью 1 м/с
2	Движение вправо со скоростью 1 м/с
3	Движение вперед со скоростью 1 м/с
4	Движение назад со скоростью 1 м/с

Таблица №1

Во время заезда данные о положении джойстика заносились в Таблицу №2.

Секунда	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Положение джойстика	1	1	1	3	3	3	2	2	2	4	4	4	4	4	1	3	3	2	4	4

Таблица №2

Считайте, что изменение направления движения робота происходит мгновенно.

Дайте ответ в метрах.

3.1 Определите расстояние, на которое автомобиль удалился от точки старта за 3 первые секунды.

3.2 Определите путь, который проедет автомобиль за все время.

3.3 Определите расстояние от точки старта до точки финиша робота.

Решение:

3.1 Определите расстояние, на которое автомобиль удалился от точки старта за 3 первые секунды.

Проанализируем движение робота. Для этого обратимся к таблицам №1 и №2

Секунда	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Положение джойстика	1	1	1	3	3	3	2	2	2	4	4	4	4	4	1	3	3	2	4	4

Таблица №2

За 3 первые секунды положение джойстика было одним и тем же – джойстик находился в первом положении. Согласно Таблице №1 это означает движение влево со скоростью 1 м/с:

№ положения джойстика	Действие «АУ-007»
1	Движение влево со скоростью 1 м/с
2	Движение вправо со скоростью 1 м/с
3	Движение вперед со скоростью 1 м/с
4	Движение назад со скоростью 1 м/с

Таблица №1

Вычислим путь, который преодолел робот за 3 секунды:

$$3 \times 1 = 3 \text{ м}$$

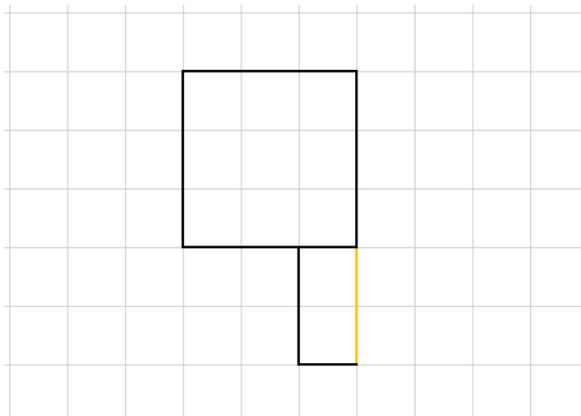
3.2 Определите путь, который проедет автомобиль за все время.

Робот двигался 20 секунд. Поскольку на каждом из этапов его скорость была постоянна и равна 1 м/с, то за 20 секунд робот проедет:

$$20 \times 1 \text{ м/с} = 20 \text{ м}$$

3.3 Определите расстояние от точки старта до точки финиша робота.

Данное задание удобнее всего решить графически – изобразив траекторию движения робота на листе клетчатой бумаги:



Если изобразить траекторию движения робота, то можно заметить, что за время движения робот дважды возвращался в точку старта. Соответственно,

№4 Перед двумя друзьями – Николаем и Михаилом лежит шахматная доска. Михаил, глядя на доску, мысленно отмечает на ней одно поле (клетку). Он запоминает это поле, но не показывает его Николаю. Николай хочет, глядя на доску и задавая Михаилу вопросы, определить (вычислить) клетку, которую запомнил Михаил. По договоренности между друзьями Николай может задавать Михаилу вопросы, на которые тот будет отвечать правдиво, но односложно – либо «да», либо «нет». Какое, по Вашему мнению, минимальное количество вопросов необходимо задать Михаилу, чтобы наверняка определить искомую клетку? Какие должны быть эти вопросы?

Запишите ответ и дайте короткое объяснение.