

Всероссийская олимпиада школьников по технологии

2022/2023 учебный год

Муниципальный этап

Номинация «Робототехника»

Задания для 10-11 классов

Заполняет учащийся (разборчиво)

ФИО учащегося (полностью)	
Общеобразовательное учреждение (полностью)	
Класс	
ФИО учителя (наставника) (полностью)	
Населенный пункт, район	

Внимание! На обороте этого листа ничего не распечатывать!

Ваша задача: внимательно ознакомиться с предложенными заданиями и выполнить их в строгом соответствии с формулировкой. Каждый правильный ответ в заданиях с 1 по 20 оценивается в 1 балл. Задание 21 оценивается в 5 баллов. Всего за теоретический тур максимальное количество баллов, которое может набрать участник, составляет 25 баллов. Длительность теоретического тура составляет 90 минут.

Тестовые вопросы (правильный ответ оценивается в 1 балл)																				Творческое задание (оценивается максимально в 5 баллов)	Общее количество баллов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	25

подпись члена жюри

расшифровка подписи

подпись члена жюри

расшифровка подписи

2

Общие вопросы**1. Вставь пропущенное слово.**

Термин «_____» ввел венгерский инженер Карл Эрени в 1971 году. До этого использовался термин использовался только в пищевой промышленности и сельском хозяйстве. С 1979 года ученые используют этот термин применительно к лабораторным методам создания или модификации живых организмов.

Ответ: _____

2. Ощущение потребности в еде - это ...

Ответ: _____

3. Денежные средства клиентов в банках в форме вкладов - это ...

- а) займ;
- б) депозит;
- в) кредит;
- г) ценные бумаги.

Ответ: _____

4. Как называется комплекс сведений экологического характера о продукции, процессе или услуге в виде текста, отдельных графических, цветовых символов и их комбинаций?

Ответ: _____

5. При выращивании растений в закрытом грунте используется метод выращивания растений без почвы в водном питательном растворе. Как называется данный метод?



Ответ: _____

Специальные вопросы

6. На рисунке изображена механическая передача с зубчатыми колесами на 8, 24 и 40 зубчиков.



Как ведомая ось будет вращаться по отношению к ведущей? Быстрее или медленнее? Во сколько раз? В ответе укажите комбинацию из букв Б (быстрее) или М (медленнее) и цифры.

Например: Б6 быстрее в 6 раз, М3/5 медленнее в 3/5 раза. В ответ запишите **только букву и число**. Пример: М7

Ответ: _____

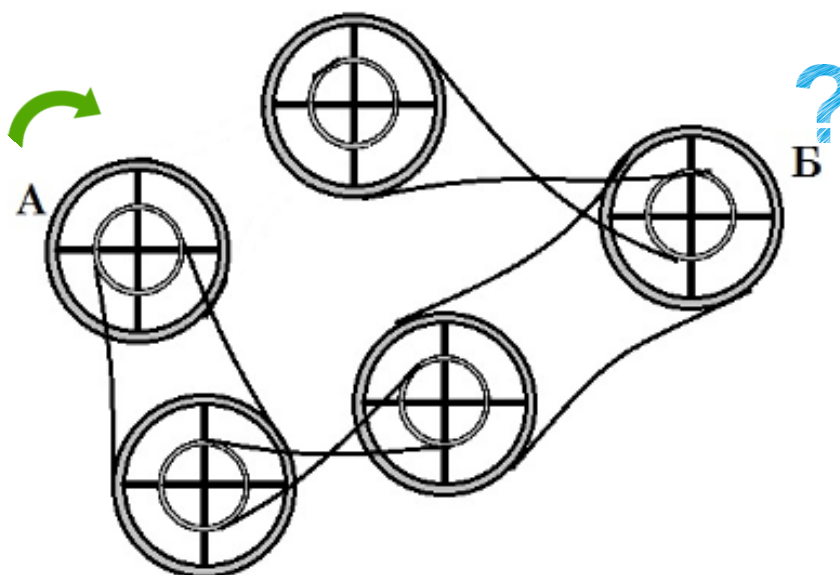
7. На рисунке изображена механическая передача с зубчатыми колесами на 8, 24 и 40 зубчиков.



Укажите номера паразитных шестеренок, если они есть. Укажите номера в порядке возрастания без пробелов и знаков препинания. Пример занесения ответа: 123

Ответ: _____

8. Посмотрите внимательно на рисунок и определите, в какую сторону крутится шкив Б (большой), если известно, что шкив А (большой) крутится по часовой стрелке.



1. По часовой стрелке.
2. Против часовой стрелки.

Ответ: _____

9. Робот начертил прямоугольный треугольник. Периметр прямоугольного треугольника равен 17 дм 6 см. Один из катетов на 7 см больше другого. Определите площадь прямоугольного треугольника, изображённого роботом. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____

10. Кем было придумано слово «робот»?

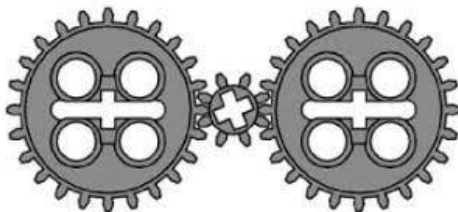
- А) Айзеком Азимовым в его фантастических рассказах в 1950 году.
- Б) Чешским писателем Карелом Чапек и его братом Йозефом в 1920 году.
- В) Это слово упоминается в древнегреческих мифах.

Ответ: _____

11. Робот проехал первую половину трассы со скоростью 2 см/с, а вторую половину – со скоростью 5 дм/мин. На проезд всей трассы робот потратил 2 мин 33 с. Определите длину трассы. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____

12. Какой вид механической передачи изображен на схеме?



- А) зубчатая повышающая;
- Б) зубчатая холостая;
- В) зубчатая понижающая;
- Г) червячная.

Ответ: _____

13. С помощью двух шкивов и ремня Вася собрал ремённую передачу. Радиус ведущего шкива равен 26 см. Радиус ведомого шкива равен 10 см. За две минуты ведущий шкив делает 120 оборотов. Определите, сколько оборотов в минуту делает ведомый шкив. Приведите решение.

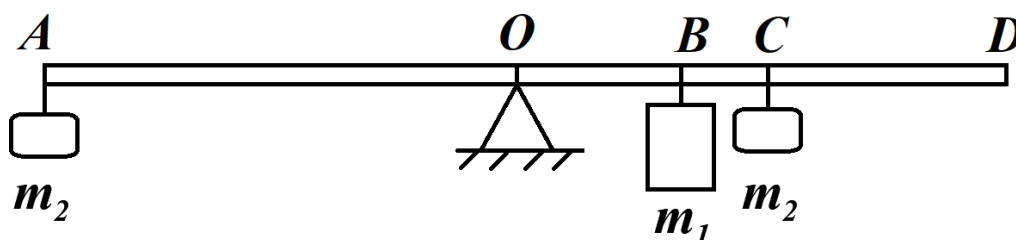
Ответ: _____

14. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 9 см. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. Колёса напрямую подсоединены к моторам.

Определите, на сколько градусов должна повернуться ось мотора *A* (при работающем моторе *B*), чтобы робот проехал прямолинейный участок трассы длиной 1 м 5 дм 7 см. Ширина колеи робота (расстояние между центрами колёс) равна 31,4 см. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Приведите решение.

Ответ: _____

15. Даше нужно узнать массу коробки m_1 . У девушки не оказалось под рукой весов, но она нашла две одинаковых шоколадки m_2 , масса каждой из которых равна 150 г. С помощью лёгкой прочной твёрдой ровной балки Даша смогла уравновесить две шоколадки и коробку (см. схему весов).



С помощью рулетки девушка измерила расстояния от точки опоры до нескольких точек и занесла получившиеся результаты в таблицу.

№	Название отрезка	Длина отрезка (см)
1	<i>AO</i>	60
2	<i>OB</i>	20
3	<i>OC</i>	30
4	<i>OD</i>	60

Определите, чему равна масса коробки m_1 . Ответ выразите в граммах. Массой балки можно пренебречь. Приведите решение.

Ответ: _____

16. Катя, используя шестерёнки, собрала работающую одноступенчатую передачу. На ведущей оси, соединённой напрямую с мотором, находится шестерёнка с 33 зубьями, на ведомой оси – шестерёнка с 99 зубьями.

Катя написала программу, согласно которой ведущая ось делает 2 оборота в секунду. Определите, сколько оборотов в минуту будет делать ведомая ось.

Ответ: _____

17. Четырёх роботов – Альфа, Бета, Гамма и Дельта – расставили в одну линию. Известно, что:

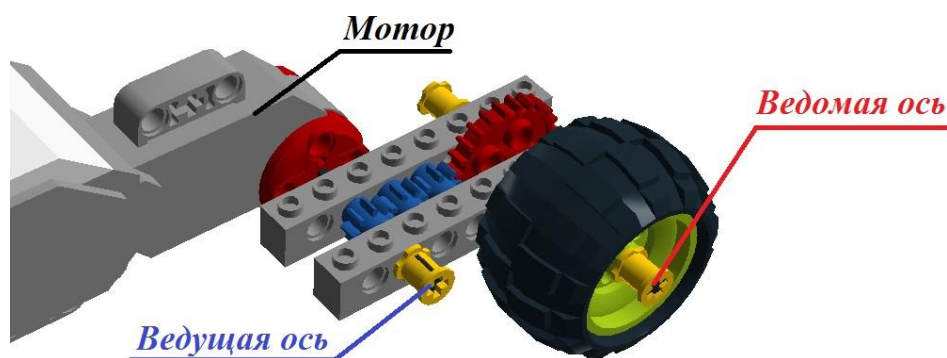
- Альфа находится не с краю;
- Бета находится рядом с Дельтой;
- Дельта слева от Гаммы и справа от Беты.

В каком порядке слева направо стоят роботы?

Ответ:

Альфа	Бета	Гамма	Дельта

18. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами одинакового радиуса. Левым колесом управляет мотор **В**, правым колесом управляет мотор **С**. Ширина колеи (расстояние между центрами колёс) равна $D = 25$ см. Оба колеса подсоединены к моторам через зубчатую передачу (см. *зубчатую передачу*).



Зубчатая передача

Зубчатая передача состоит из четырёх шестерёнок. У меньших шестерёнок по 8 зубьев, у большей шестерёнки 24 зуба.

Робот проехал прямолинейный участок длиной $L = 1,6$ м за $t = 20$ секунд, при этом каждая из осей моторов совершала по 2π оборотов в минуту.

После этого робот развернулся вокруг колеса **С** на $\beta = 180^\circ$ (колесо **С** зафиксировано,

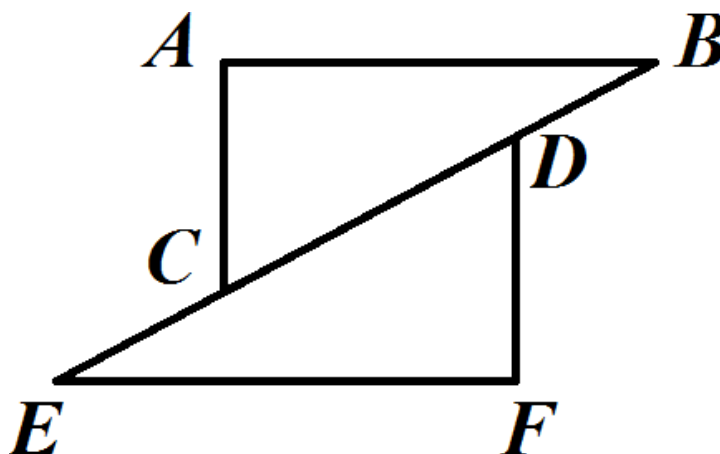
колесо **В** вращается), при этом ось мотора **В** совершала по $w/2$ оборотов в минуту.

Определите время, за которое робот выполнит два указанных манёвра (проезд прямо и разворот). Ответ дайте в секундах, округлив результат до целого числа. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$.

Чтобы получить более точный ответ, округление стоит производить только при получении финального ответа.

Ответ: _____

19. Робот-чертёжник движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение (см. *траекторию*) при помощи кисти, закреплённой посередине между колёс.



Траектория

Траектория представляет собой два треугольника ABC и DEF . Точки B, D, C, E лежат на одной прямой. Известно, что $AC \parallel FD$, $\angle BAC = 90^\circ$, $\angle DFE = 90^\circ$, $\angle ABC : \angle ACB = 4 : 5$.

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, расстояние между центрами колёс (ширина колеи) составляет 17 см, радиус колеса робота 6 см. Все повороты робот должен совершать на месте, вращая колёса с одинаковой скоростью в противоположных направлениях. Из-за крепления кисти робот не может ехать назад. Робот должен проехать по каждому отрезку траектории ровно по одному разу.

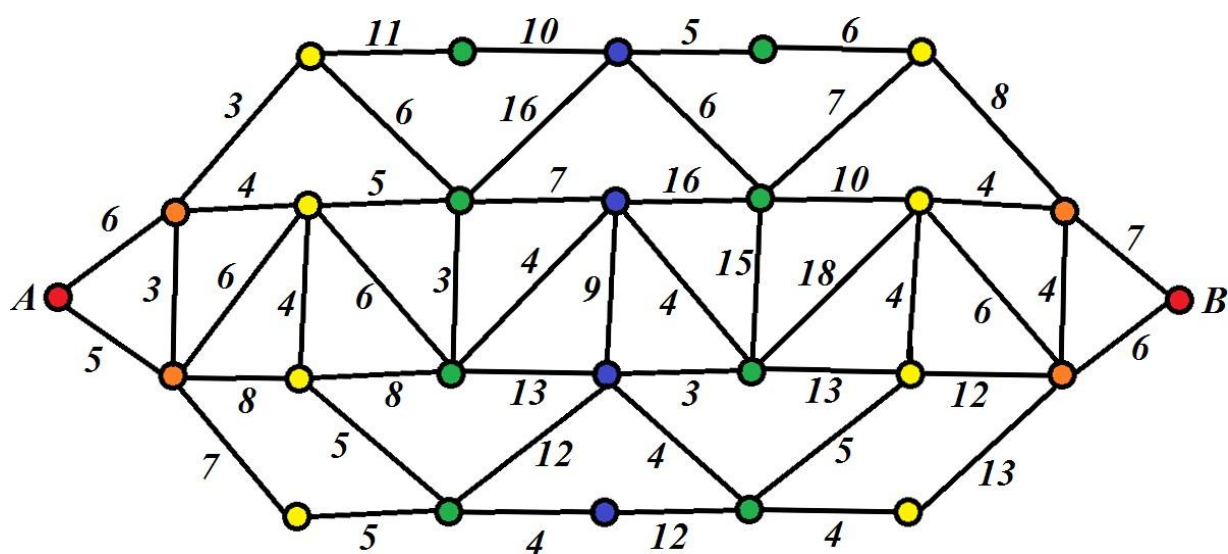
Определите минимальный суммарный угол поворота робота, на который он должен повернуться при проезде по всей траектории. Ответ дайте в градусах.

Справочная информация.

Под суммарным углом поворота понимается сумма величин углов поворотов, при этом направление поворотов робота не учитывается.

Ответ: _____

20. Даше надо проехать на машине из дома (точка *A*), до работы (точка *B*). Схема дорог, связывающих Дашин дом с местом её работы показана на графе (см. *граф*).

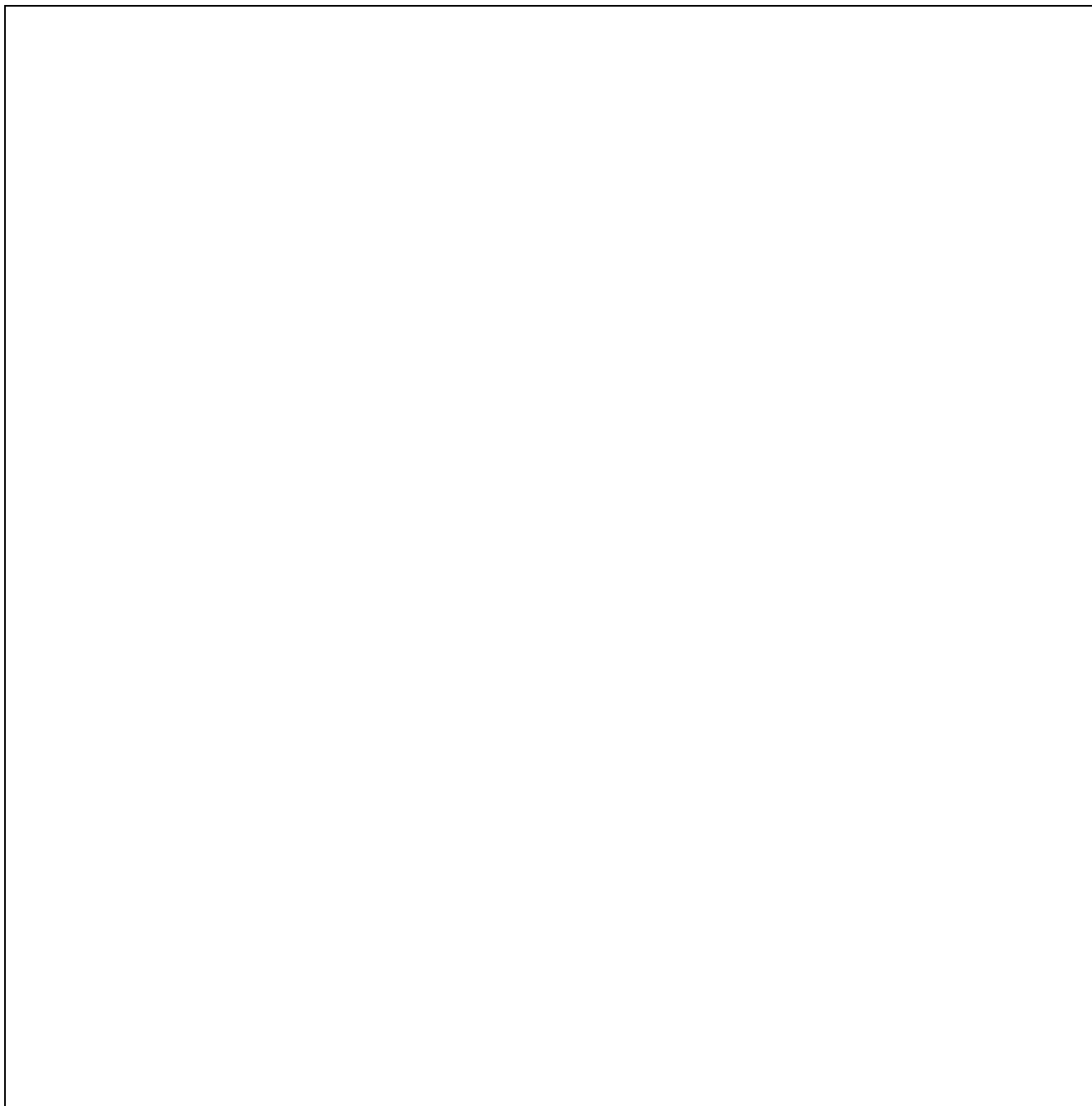


Рёбрами на графе показаны улицы с двусторонним движением. Числа на графе указывают время в минутах, которое Даша потратит на проезд по данному участку. Менять направление движения можно только на перекрёстках (вершинах), обозначенных кругами. Какое наименьшее время в минутах потребуется Даше на то, чтобы добраться от дома до работы?

Ответ: _____

21. Творческое задание.

Нарисуй или начерти свой проект робота-курьера, который в будущем будет осуществлять доставку у тебя в городе.



Ответь на несколько вопросов:

1. в чем преимущества данного робота;

Ответ _____

2. какое питание будет использовать данный робот и почему;

Ответ _____

3. какая система управления будет у данного робота и почему.

Ответ _____

Всероссийская олимпиада школьников по технологии

2022/2023 учебный год

Муниципальный этап

Номинация «Робототехника»

Задания для 10-11 классов

Практическая работа

Движение и навигация роботов с перемещением объектов

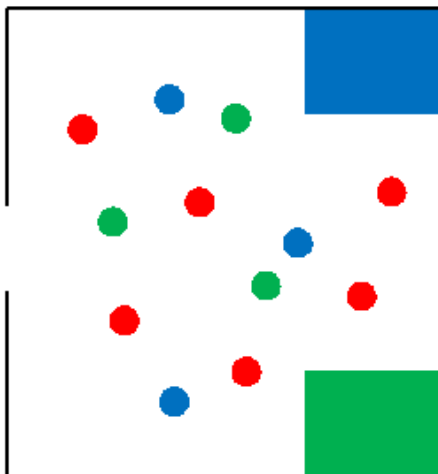
Внимательно ознакомьтесь с предложенным заданием и выполните его. Время на выполнение задания – 180 минут.

Материалы и инструменты: Конструктор (Lego Mindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3), ноутбук с программным обеспечением (NXT-G, EV3-G, RobotC) для программирования робота.

Задача: построить и запрограммировать робота, который:

- Заезжает на поле в том месте, где отсутствует ограничительная линия;
- может двигаться по произвольной траектории, не наезжая при этом на круги красного цвета и не пересекая ограничительную линию;
- собирает цветные объекты и транспортирует их в зоны соответствующего цвета на поле;
- после перемещения всех объектов транспортировки в указанные зоны покидает поле в том месте, где отсутствует ограничительная линия и останавливается.

Составить спецификацию робота, включающую перечень использованных датчиков, приводов, двигателей, а также передач и механизмов.



Размер робота на старте не должен превышать 250x250x250мм.

Ограничительная линия - черная линия шириной 30 мм на белом фоне.

В момент старта робот не должен находиться напротив места разрыва ограничительной линии.

Круги красного цвета диаметром 50 мм должны располагаться на белом поле таким образом, чтобы для робота указанных размеров существовала принципиальная возможность проехать к объектам транспортировки, не наехав на них и не пересекая ограничительную линию поля.

В качестве объектов для перемещения используются лёгкие банки объемом 300 мл.

Требования к роботу

1. До начала практического тура все части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться никакими инструкциями (в устной, письменном форме, в виде иллюстраций или в электронном виде).
2. Все элементы робота, включая контроллер, систему питания, должны находиться на роботе.
3. Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.
4. В конструкции робота может быть использован только один контроллер.
5. Количество двигателей и датчиков в конструкции робота не ограничено.
6. В конструкции робота запрещается использование детали и узлы не входящие в робототехнический конструктор.
7. При зачетном старте робот должен быть включен вручную по команде члена жюри, после чего в работу робота нельзя вмешиваться.

Критерии оценивания

№ п/п	Критерии оценивания	Максимальное количество баллов	Баллы по факту
1	Робот въехал на поле в месте, где отсутствует ограничительная линия	2	
2	Робот не наехал ни на один круг красного цвета (начисляется за каждый перемещенный объект)	2 за каждый перемещенный объект, максимум 12	
3	Робот не уронил ни одного объекта транспортировки (начисляется один раз)	3	
4	Объект транспортировки находится в зоне соответствующего цвета (начисляется за каждый перемещенный объект)	2 за каждый перемещенный объект, максимум 12	
5	После перемещения объектов робот покинул поле, не пересекая ограничительную линию и не наезжая на круги красного цвета, и остановился	3	
6	Верно составленная спецификация робота	3	
	Итого:	35	