



**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ТЕХНОЛОГИИ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
9–11 КЛАССЫ  
Направление «Робототехника»**

**ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР**

1. Определите, к какому из приведённых типов профессий относится профессия «сталевар». В ответе укажите букву верного варианта. **(1 балл)**

- А) человек – знак
- Б) человек – природа
- В) человек – техника
- Г) человек – человек
- Д) человек – художественный образ

2. На некоторых товарах можно встретить следующий знак маркировки:



- А) Объясните, что означает данная маркировка. **(1 балл)**
- Б) Приведите не менее двух примеров объектов, которые помечаются данным знаком. **(1 балл)**

3. Рассмотрите иллюстрацию:



Кошелев Н.А. Офеня-коробейник. 1865

Опираясь на данную иллюстрацию, кратко опишите, чем занимались представители профессии «Коробейник». (1 балл)

4. Рассмотрите фотографии:



1



2

А) Укажите, для чего используется приведённый на фотографии № 1 объект? Какого рода рычаг в нём используется? (1 балл)

Б) Укажите, для чего используется приведённый на фотографии № 2 объект? Какого рода рычаг в нём используется? (1 балл)

5. Вычислите:

$$12,4 \text{ м} + 3,2 \text{ м} \times 0,3 - 47 \text{ мм} - 0,8 \text{ км} \times 0,01.$$

Ответ выразите в дециметрах. (2 балла)

6. Установите взаимно однозначное соответствие между названиями шестерней и их изображениями. Ответ запишите в таблицу. (2 балла)

1	Шестерня винтовая	А	
2	Шевронная шестерня	Б	
3	Шестерня коническая	В	
4	Шестерня секторная	Г	
5	Зубчатая рейка	Д	
6	Шестерня с внутренним зацеплением	Е	
7	Шестерня цилиндрическая косозубая	Ж	

1	2	3	4	5	6	7

7. Диаметр ведущего шкива ременной передачи равен 30 мм. Скорость вращения ротора двигателя равна 120 оборотов в минуту, скорость вращения ведомого шкива равна 90 оборотов в минуту. Определите, чему равен диаметр ведомого шкива. Ответ дайте в сантиметрах. (2 балла)
8. Рассчитайте силу тока, протекающего через участок АВ (см. схему участка цепи АВ), если напряжение на данном участке равно 34 мВ. Величина сопротивления  $R = 2$  Ом. Ответ дайте в мА. (2 балла)

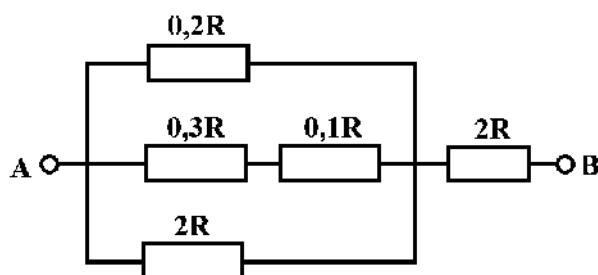


Схема участка цепи АВ

9. Робота установили на поле в клетку, помеченную символом «X». Робот выполнил указанную программу. Закрасьте клетки, на которых побывал робот во время исполнения программы. (2 балла)

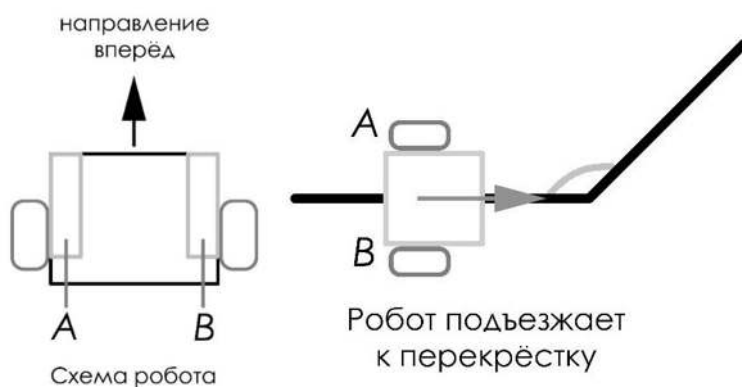
<div>ПОВТОРИТЬ 3 РАЗА ВВЕРХ 4 ВПРАВО 4 ВНИЗ 3 ВЛЕВО 2 ВВЕРХ 2 ВПРАВО 4 ВНИЗ 3 ВЛЕВО 1 КОНЕЦ ПОВТОРИТЬ</div>	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																																																																																																																													X																			
X																																																																																																																																																																	
<div>Программа робота</div>	<div>Поле, на котором робот выполнял программу</div>																																																																																																																																																																

Примечание: команда **ВВЕРХ 1** означает, что робот должен переместиться на 1 клетку вверх.

10. Нерастяжимую невесомую балку в середине закрепили на опоре с помощью шарнира. Длина балки равна 2 м. После этого к балке подвесили четыре груза. Первый груз массой  $3x$  кг подвесили слева на расстоянии 40 см от точки опоры. Второй груз массой 3 кг подвесили справа на расстоянии 4 дм от точки опоры. Третий груз массой  $2x$  кг разместили слева на расстоянии 0,8 м от точки опоры. А четвёртый груз массой  $2x$  кг повесили на правый конец балки. После этого система пришла в состояние равновесия.

Определите, чему равна суммарная масса всех грузов, подвешенных к балке. Ответ дайте в граммах. В ответ запишите только число. (2 балла)

11. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из колёс равен 10 см. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. Колёса напрямую подсоединены к моторам (см. *схему робота*).



Траектория движения робота определяется различными режимами работы моторов. Режим работы мотора задаётся двумя параметрами:

- направление вращения оси мотора:
  - « $\leftarrow$ » – вращение назад;
  - « $\rightarrow$ » – вращение вперёд;
  - «0» – отсутствует вращение;
- количество градусов, на которое повернётся ось мотора.

Робот выезжает на перекрёсток (передней частью к перекрёстку). Линии на перекрёстке образуют угол  $135^\circ$ . Робот должен повернуть против часовой стрелки.

Максимальная скорость вращения моторов 2 об/с. Расстояние между центрами колёс робота равно 40 см. Масса робота равна 5 кг.

Определите оптимальные режимы работы моторов *A* и *B*, при которых робот будет совершать поворот вокруг колеса *A*. В ответ для каждого мотора

запишите число градусов со знаком, **например,  $A - 120$ ,  $B + 120$** . Число градусов при необходимости округлите до целых (мотор  $A - 3$  балла, мотор  $B - 3$  балла)

12. Напишите небольшое эссе (попытайтесь уместить его на одной-двух страницах) о том, какой проект Вами начат или запланирован в 2020–2021 учебном году. **(16 баллов)**

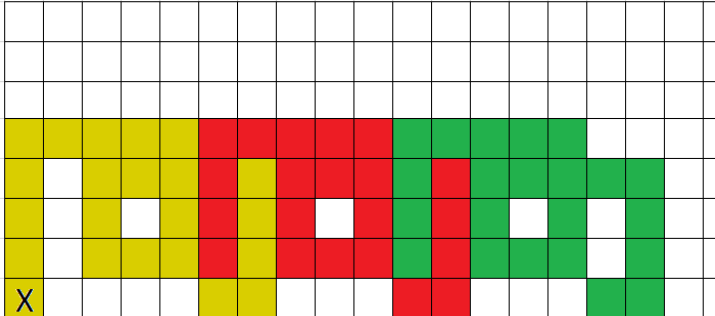
В эссе постарайтесь указать следующее:

- А) Название проекта.
  - Б) Назначение изделия и для удовлетворения какой потребности человека оно задумано.
  - В) Основная функция, которую реализует проект.
  - Г) Из каких деталей (элементов, узлов) состоит проект. Обязательно укажите, что Вы будете использовать в качестве управляющего элемента.
  - Д) Что Вы будете использовать для его создания (робототехнические конструкторы, материалы, оборудование).
  - Е) Выполните иллюстрации, которые Вы считаете необходимыми (принципиальную схему, рисунок изделия, эскизы, чертежи и т. д.);
  - Ж) Пользовались ли Вы какими-либо информационными источниками и где Вы их нашли.
- З) Оцените степень завершённости проекта (в процентах).

**Максимум за теоретический тур – 40 балла.**

### ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ПРОВЕРКИ

№	Решение и ответ	Комментарий
1	В) (человек – техника)	Достаточно указать в ответе букву
2А)	Знак «Вредно для здоровья» («Harmful») Пиктограмма, которая информирует о том, что содержимое упаковки представляет потенциальную опасность для здоровья человека. Значок помещается на таре и коробках, в которых содержатся токсические и вредные компоненты	Достаточно наличия верного логичного ответа
2Б)	Маркировка ставится на упаковках с кислотами, растворителями, едкими веществами и прочими бытовыми химикатами. Знак можно встретить на банках с красками. Полный перечень веществ, которые подлежат такой маркировке, содержится в отдельной директиве Европейского Союза	Достаточно наличия двух верных примеров
3	Коробейник – это бродячий торговец, который торговал разными мелкими товарами, в основном с крестьянами	Достаточно наличия верного логичного ответа
4 А)	Нож для консервных банок – используется для вскрытия запаянных железных банок с консервами. Рычаг второго рода	Достаточно наличия верного логичного ответа
4 Б)	Открывалка для бутылок – используется для снятия внешней крышки с горлышка бутылки. Рычаг второго рода	Достаточно наличия верного логичного ответа
5	$12,4 \text{ м} + 3,2 \text{ м} \times 0,3 - 47 \text{ мм} - 0,8 \text{ км} \times 0,01 = 124 + 9,6 - 0,47 - 80 = 53,13 \text{ дм}$	Засчитывается ответ именно в дециметрах
6	1 – Ж; 2 – Д; 3 – А; 4 – Б; 5 – Е; 6 – Г; 7 – В	Баллы за задание ставятся только в том случае, если все соответствия верны
7	Диаметр ведомого шкива можно вычислить по формуле: $120 \text{ об/мин} \times 30 \text{ мм} : 90 \text{ об/мин} = 4 \text{ см}$	Баллы за задание ставятся только в том случае, если участник получил верное числовое значение диаметра шкива в требуемых единицах измерения (сантиметрах)

8	<p>Рассчитаем сопротивление участка АВ. Для этого сперва определим, чему равно сопротивление первого участка, состоящего из трёх параллельно подключенных отрезков:</p> $\frac{1}{0,2R} + \frac{1}{0,4R} + \frac{1}{2R} = \frac{10}{2R} + \frac{10}{4R} + \frac{1}{2R} =$ $= \frac{10}{2R} + \frac{5}{2R} + \frac{1}{2R} = \frac{16}{2R} = \frac{8}{R}$ <p>т. е. сопротивление первого участка равно <math>R/8</math>. Тогда полное сопротивление участка АВ будет равно:</p> $\frac{R}{8} + 2R = 2,125R$ <p>при <math>R = 2 \text{ Ом}</math> <math>R_{AB} = \frac{17 \times 2}{8} = \frac{17}{4} \text{ Ом}</math></p> <p>Тогда сила тока на участке АВ будет равна:</p> $34 \text{ мВ} : \frac{17}{4} \text{ Ом} = 8 \text{ мА}$	<p>Баллы за задание ставятся только в том случае, если участник получил верное числовое значение силы тока в требуемых единицах измерения (миллиамперах)</p>
9		
10	$3x \times 40 + 2x \times 80 = 3 \times 40 + 2x \times 100$ $12x + 16x - 20x = 12$ $x = 1,5$ <p>Определим массу всех грузов, подвешенных к балке:</p> $(3 + 2 + 2) \times 1,5 + 3 = 7 \times 1,5 + 3 = 10,5 + 3 =$ $= 13,5 \text{ кг} = 13500 \text{ г}$ <p>Ответ: 13500</p>	<p>Баллы за задание ставятся только в том случае, если участник получил верное числовое значение в требуемых единицах измерения (граммах)</p>
11	<p>Поскольку роботу нужно повернуться вокруг колеса А, то мотор А не будет вращаться. Колесо В будет двигаться по дуге окружности радиуса, равного длине колесной базы.</p> <p>Поскольку робот поворачивается против часовой стрелки, то правый край робота должен двигаться вперёд. Соответственно, мотор В должен вращаться вперёд (знак «+»).</p>	<p>Достаточно наличия верного ответа</p>



	<p>Так как линии на перекрёстке сходятся под углом <math>135^\circ</math>, то робот должен будет повернуть на <math>180^\circ - 135^\circ = 45^\circ</math></p> <p>Рассчитаем, на сколько должны повернуться оси моторов:</p> $\frac{2 \times \pi \times 40 \times \frac{45^\circ}{360^\circ}}{\pi \times 10} \times 360^\circ = 8 \times 45^\circ = 360^\circ$ <p>Ответ: Мотор А: 0 (+0 или –0) Мотор В: +360 (360)</p>	
12	Свободный творческий вариант ответа*	
А)	Название проекта	Название имеет логическую связь с содержанием проекта, лаконично и понятно сформулировано
Б)	Назначение изделия и для удовлетворения какой потребности человека оно задумано.	Чёткость осознания потребности человека, ради которой затеян проект
В)	Основная функция, которую реализует проект.	Выделена и сформулирована основная функция проекта
Г)	Из каких деталей (элементов, узлов) состоит проект?	Определены составные части изделия, те детали, без которых оно не будет выполнять свою функцию. Помимо всего прочего, должно быть упоминание таких элементов, как контроллер, датчики и т. п.
Д)	Что Вы будете использовать для его создания (робототехнические конструкторы, материалы, оборудование)?	Робототехнические конструкторы и/или комплектующие

Всероссийская олимпиада школьников по технологии в направлении  
«Робототехника». Муниципальный этап. 9–11 классы. Критерии

		Материалы: дерево, ткань, пластик и т. д. Оборудование: станок, резак, 3d – принтер и т. д.
Е)	Выполните иллюстрации, которые Вы считаете необходимыми (принципиальную схему, рисунок изделия, эскизы, чертежи и т. д.)	Наличие эскиза или принципиальной схемы, или рисунка, или чертежа и т.п. Иллюстративный материал имеет прямое отношение к проекту, поясняет и дополняет его
Ж)	Пользовались ли Вы какими-либо информационными источниками и где Вы их нашли	Наличие ссылки в свободной форме на книги или журналы в бумажном и электронном виде; интернет-ресурсы и т. д.
З)	Оцените степень завершённости проекта (в процентах)	Есть оценка – 2 балла, нет – 0 баллов

*\* за каждый пункт (А–З) участник получает по 2 балла.*

*Примечание: за каждый ответ участник может получить либо 0 баллов, либо максимальный балл за задание. Получить промежуточный балл – нельзя.*

**Максимум за теоретический тур – 40 баллов.**