



**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТЕХНОЛОГИИ 2019–2020 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
9–11 КЛАССЫ
Направление «Робототехника»**

ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

За каждый правильный ответ даётся 2 балла.

1. Вычислите:

$$6,5 \text{ см} \times 12 \text{ дм} + 15 \text{ мм} \times 2,1 \text{ м} + 40 \text{ км} \times 200 \text{ нм}$$

Ответ выразите в квадратных дециметрах.

2. Рассмотрите приведённые фотографии.



1



2

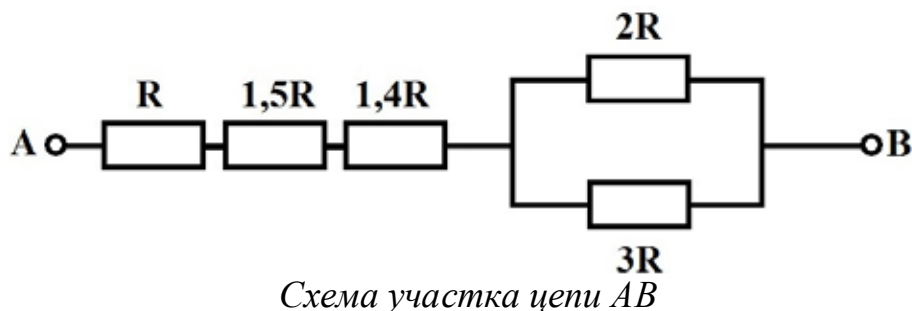
Ответьте на следующие вопросы:

А) Как зовут человека, запечатлённого на фотографии №1? Чем он знаменит?

Б) Как зовут человека, запечатлённого на фотографии №2? Чем он знаменит?

3. Груз массой 9 кг уравновесили гирей массой 2 кг с помощью длинной нерастяжимой невесомой балки. Груз размещен на расстоянии 12 см от точки опоры. Определите, какой минимальной длины потребуется балка. Ответ дайте в сантиметрах.
4. Диаметр ведущего шкива ременной передачи равен 30 мм. Скорость вращения ротора двигателя равна 40 оборотов в минуту, скорость вращения ведомого шкива равна 60 оборотов в минуту. Определите, чему равен диаметр ведомого шкива. Ответ дайте в миллиметрах.

5. Рассчитайте силу тока, протекающего через участок АВ (См. *Схему участка цепи АВ*), если напряжение на данном участке равно 17 мВ. Величина сопротивления $R = 2$ Ом. Ответ дайте в миллиамперах.

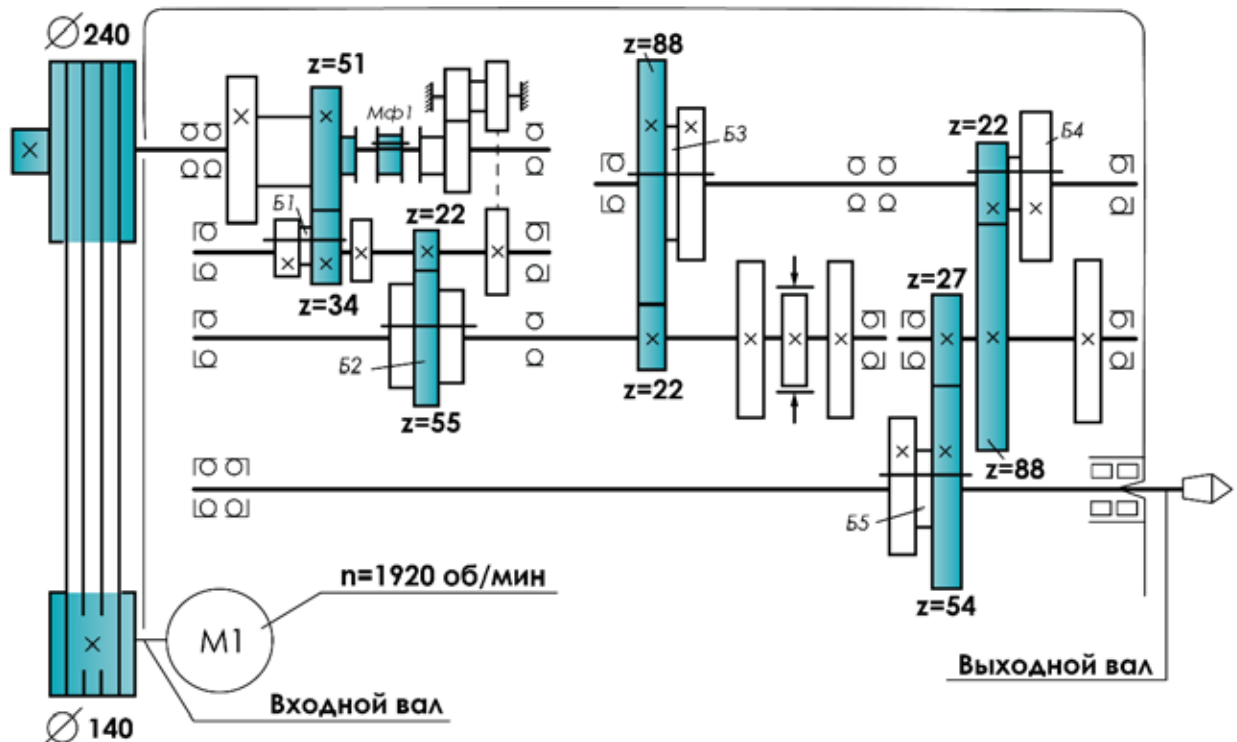


6. При выполнении приведённой программы робот стартовал в клетке отмеченной символом «X» и финишировал в клетке с символом «O». Закрашены те клетки, в которых робот побывал за время исполнения программы. Определите, чему равны значения переменных А, В, С, D, E, F, G и H.

<p>I=1 ПОВТОРИТЬ А РАЗА I=I+1 ВВЕРХ В ВПРАВО С ВВЕРХ D ВПРАВО E ВНИЗ F ЕСЛИ (I – ЧЕТНОЕ) ТО ВПРАВО G ИНАЧЕ ВЛЕВО H КОНЕЦ ПОВТОРИТЬ</p>
<i>Программа робота</i>
<i>Поле, на котором робот выполнял программу</i>

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

7. Роботы «Альфа» и «Бета» стартуют из одной точки в противоположных направлениях равноускоренно и прямолинейно. Ускорение робота «Альфа» в 3 раза больше, чем у робота «Бета». Через 4 секунды после старта расстояние между роботами было равно 32 метрам. Определите, чему была равна скорость робота «Альфа» в метрах в секунду через 2 секунды после старта.
8. Выполните технический рисунок соснового кубика, в передней грани которого сделано сквозное отверстие цилиндрической формы. Радиус отверстия равен 20 мм. Длина ребра кубика равна 60 мм. Центр отверстия совпадает с центром грани кубика.
9. Определите, к какому из приведённых типов профессий относится профессия «эколог». В ответе укажите букву верного варианта.
 - А) человек — знак
 - Б) человек — природа
 - В) человек — техника
 - Г) человек — человек
 - Д) человек — художественный образ
10. Пользуясь приведённой кинематической схемой, определите скорость вращения выходного вала. Ответ дайте в оборотах в минуту.



11. По рецепту, для приготовления 2 литров варенья из клюквы с апельсинами в мультиварке нужно взять 1 кг клюквы, 1,25 кг сахара и 0,5 кг апельсинов. Маша решила сварить из имеющихся 5 кг клюквы варенье по данному рецепту. Пользуясь данными из *Таблицы №1*, определите, какую наименьшую сумму нужно потратить на покупку недостающих ингредиентов для варенья. Ответ дайте в рублях.

Наименование продукта	Масса (кг)	Цена за одну упаковку (руб.)
Апельсины GOLD	0,5	199
Апельсины ЮАР	0,5	99
Мандарины Марокко	0,5	129
Мандарины GOLD	0,8	150
Апельсины	1	93
Апельсины Премиум	1	249
Сахар песок	1	45
Сахар песок	5	200

Таблица №1

12. На некоторых товарах можно встретить следующий знак маркировки:



- А) Объясните, что означает данная маркировка.
- Б) Приведите не менее двух примеров объектов, которые помечаются данным знаком.
13. Напишите небольшое эссе (постарайтесь уместить его на одной-двух страницах) о том, какой проект Вами начат или запланирован в 2019–2020 учебном году. В эссе постарайтесь указать следующее:
- А. Название проекта.
- Б. Каково назначение изделия и для удовлетворения какой потребности человека оно задумано.
- В. Какова основная функция, которую реализует проект.

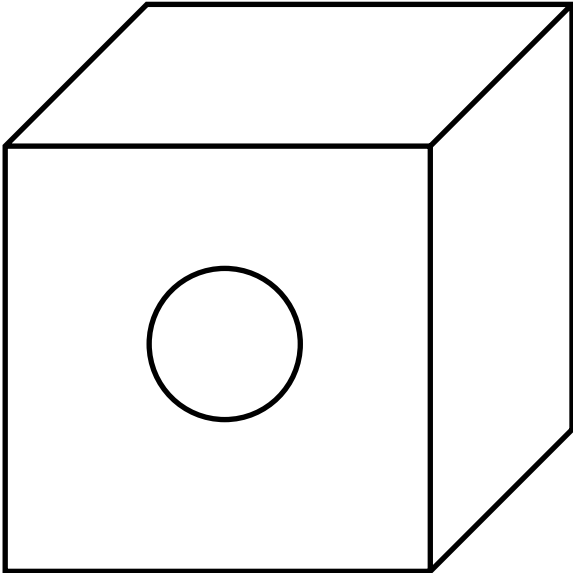
- Г. Из каких деталей (элементов, узлов) состоит проект. Обязательно укажите, что Вы будете использовать в качестве управляющего элемента.
- Д. Что Вы будете использовать для его создания (робототехнические конструкторы, материалы, оборудование).
- Е. Выполните иллюстрации, которые Вы считаете необходимыми (принципиальную схему, рисунок изделия, эскизы, чертежи и т. д.).
- Ж. Пользовались ли Вы какими-либо информационными источниками и где Вы их брали.
3. Оцените степень завершенности проекта (в процентах).

Максимум за теоретический тур – 44 балла.

Ответы и критерии проверки

№	Решение и ответ	Комментарий
1	$6,5 \text{ см} \times 12 \text{ дм} + 15 \text{ мм} \times 2,1 \text{ м} + 40 \text{ км} \times 200 \text{ нм} =$ $= 0,65 \text{ дм} \times 12 \text{ дм} + 0,15 \text{ дм} \times 21 \text{ дм} +$ $+ 40\,000 \times 10 \text{ дм} \times 200 \times 10 \times 0,000\,000\,001 \text{ дм} =$ $= 7,8 + 3,15 + 0,8 = 11,75 \text{ дм}^2$	Засчитывается ответ именно в дм^2
2 А)	Юрий Алексеевич Гагарин – лётчик-космонавт СССР. Стал первым человеком в мировой истории, совершившим полёт в космическое пространство	Достаточно наличия верного логичного ответа
2 Б)	Сергей Павлович Королёв – советский ученый, конструктор ракетно-космических систем. Под его руководством был организован и осуществлён запуск первого искусственного спутника Земли и первого космонавта планеты Юрия Гагарина	Достаточно наличия верного логичного ответа
3	Запишем правило равновесия рычага: $2 \text{ кг} \times \text{плечо груза} = 9 \text{ кг} \times 12 \text{ см}$ Плечо груза будет равно $9 \text{ кг} \times 12 \text{ см} : 2 \text{ кг} = 54 \text{ см}$ Тогда длина балки будет равна $12 \text{ см} + 54 \text{ см} = 66 \text{ см}$	Баллы за задание ставятся только в том случае, если участник получил верное числовое значение длины балки в требуемых единицах измерения (сантиметрах)

4	<p>Диаметр ведомого шкива можно вычислить по формуле: $40 \text{ об/мин} \times 30 \text{ мм} : 60 \text{ об/мин} = 20 \text{ мм}$</p>	<p>Баллы за задание ставятся только в том случае, если участник получил верное числовое значение диаметра ведомого шкива в требуемых единицах измерения (миллиметрах)</p>
5	<p>Проведём расчёт сопротивления участка цепи АВ:</p> $R_{AB} = \left(R + 1,5R + 1,4R + \frac{1}{\frac{1}{2R} + \frac{1}{3R}} \right)$ $= 3,9R + \frac{6R}{5} = 3,9R + 1,2R = 5,1R$ <p>Тогда сила тока будет равна</p> $I = \frac{U}{R_{AB}} = \frac{17}{5,1 \times 2} = \frac{17 \times 10}{51 \times 2} = \frac{5}{3} = 1 \frac{2}{3} \text{ мА}$	<p>Баллы за задание ставятся только в том случае, если участник получил верное числовое значение силы тока в требуемых единицах измерения (миллиамперах)</p>
6	<p>A=3, B=2, C=3, D=2, E=2, F=3, G=2, H=2</p>	<p>Баллы за задание ставятся только в том случае, если верно найдены все значения переменных</p>
7	<p>Рассмотрим ход решения. Обратим внимание на то, что роботы движутся равноускорено и прямолинейно в противоположных направлениях. Это означает, что расстояние между ними будет увеличиваться. Обозначим ускорение робота «Бета» за а. Тогда ускорение робота «Альфа» будет равно 3а. Начальная скорость роботов равна 0. Роботы стартуют из одной точки. Тогда, расстояние, на которое они удалятся от точки старта можно рассчитать по формуле:</p> $S = \frac{at^2}{2} + \frac{3at^2}{2} = \frac{4at^2}{2} = 2at^2$ <p>при $S = 32 \text{ м}$ и $t = 4 \text{ с}$ получаем $32 = 2a \times 4^2$, откуда $a = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$</p> <p>Тогда ускорение робота "Альфа" будет равно 3</p>	<p>Баллы за задание ставятся только в том случае, если участник получил верное числовое значение скорости в требуемых единицах измерения (метрах в секунду)</p>

	<p>Скорость робота "Альфа" через 2 секунды после старта будет равна:</p> $0 + 3 \times 2 = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	
8		<p>Рисунок должен быть выполнен от руки и без линейки. Достаточно, чтобы куб был хотя бы похож на куб. Должно быть понятно, что участник изобразил не шар или пирамиду. Передняя грань изображённого тела должна быть похожа на квадрат с кругом внутри</p>
9	Б)(человек–природа)	Достаточно указать верную букву ответа
10	$1920 \times \frac{140}{240} \times \frac{51}{34} \times \frac{22}{55} \times \frac{22}{88} \times \frac{22}{88} \times \frac{27}{54} =$ $= 1920 \times \frac{7}{12} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} =$ $= \frac{1920 \times 7 \times 3 \times 2}{4 \times 4 \times 4} =$ $= \frac{12 \times 10 \times 4 \times 4 \times 2}{4 \times 4 \times 4} =$ $= \frac{192 \times 7}{4 \times 4 \times 4} = 3 \times 7 = 21 \text{ об/мин}$	<p>Баллы за задание ставятся только в том случае, если участник получил верное числовое значение скорости вращения вала в требуемых единицах измерения (оборотах в минуту)</p>
11	<p>Рассчитаем, сколько потребуется кг сахара и апельсинов для варенья:</p> $1,25 \times 5 = 6,25 \text{ кг сахара и } 0,5 \times 5 = 2,5 \text{ кг апельсинов.}$ <p>Из-за объёма фасовки продуктов и стоимости продуктов нам выгоднее купить не точное количество ингредиентов, необходимых для варки варенья, а больше, чем нужно по рецепту. Апельсины $3 \times 93 = 279$ руб. Сахар: $200 + 2 \times 45 = 290$ руб. Итого, нам понадобится $279 \text{ руб.} + 290 \text{ руб.} = 569 \text{ руб.}$</p>	<p>Баллы за задание ставятся только в том случае, если участник получил верное числовое значение стоимости в рублях</p>

12А)	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
12 Б)	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
13 Свободный творческий вариант ответа		
А.	Название проекта	Название имеет логическую связь с содержанием проекта, лаконично и понятно сформулировано
Б.	Каково назначение изделия и для удовлетворения какой потребности человека оно задумано?	Чёткость осознания потребности человека, ради которой затеян проект
В.	Какова 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 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, он его поясняет и дополняет
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 завершенности проекта (в процентах)	Есть оценка – 2 балла, нет – 0 баллов

Примечание: за каждый ответ участник может получить либо 0 баллов, либо 2 балла. Получить 1 балл за любой ответ нельзя.

Максимум за теоретический тур – 44 балла.