

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ  
(ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП / ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР)  
профиль «РОБОТОТЕХНИКА»  
возрастная группа (9 КЛАСС)**

**ОБЩАЯ ЧАСТЬ (по 1 баллу за каждый вопрос)**

**• вопросы с выбором одного варианта из нескольких предложенных:  
в каждом вопросе из нескольких вариантов ответа нужно выбрать единственный  
верный (или наиболее полный) ответ. Укажите правильный ответ.**

1. Какое максимальное количество цветов в изображении формата .gif?  
А) 128;  
Б) 65536;  
В) 256;  
Г) 4,3 млн
  
2. Какой объем памяти необходим для хранения информации о цвете каждой точки полутонового (градации серого) изображения?  
А) 1 бит;  
Б) 8 бит;  
В) 24 бита;  
Г) 32 бита.
  
3. Какой тип соединительных кабелей используется в наборе Lego Mindstorms EV3?  
А) RJ-12;  
Б) RJ-45;  
В) USB Type-C.

**• вопросы с выбором всех верных ответов из предложенных вариантов:  
участник получает баллы, если выбрал все верные ответы - не выбрал ни одного  
лишнего. Укажите все правильные ответы.**

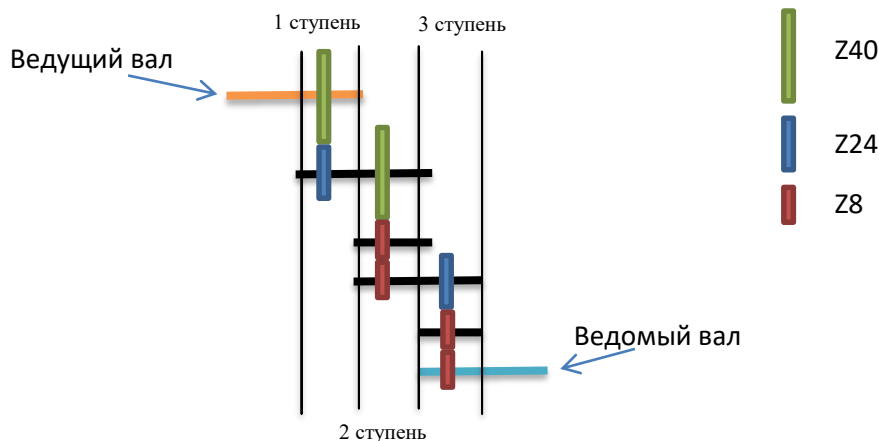
4. Какие из указанных элементов являются геометрическими объектами в CAD/CAM системе Компас 3D?  
А) точка;  
Б) ребро;  
В) размер;  
Г) плоскость;  
Д) вершина;  
Е) ось.
  
5. Какие модели можно создавать средствами CAD/CAM системы Компас 3D в режиме построения детали?  
А) твердотельные;  
Б) плоские;  
В) поверхностные;  
Г) сборные.

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

### Задание 6.

(1 балла)

У Маши есть шестерёнки трёх видов. У первых 8 зубьев, у вторых – 24 зуба, у третьих – 40 зубьев. Пользуясь только шестерёнками этих видов, Маша собрала трёхступенчатую передачу (см. *трёхступенчатую зубчатую передачу*).



Маша написала программу, согласно которой ведущий вал делает 6 оборотов в минуту. Определите, сколько оборотов в минуту будет делать ведомый вал.

### Задание №7.

(1 балла)

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 62 мм. Левым колесом управляет мотор В, правым колесом управляет мотор С. Колёса напрямую подсоединены к моторам.

Робот подъехал к перекрёстку и повернулся на месте на  $270^\circ$ . Расстояние между центрами колёс (ширина колеи) робота равно 18,5 см. Примите  $\pi \approx 3,14$ .

Определите, какое количество оборотов сделало колесо, подключённое к мотору С, при повороте робота на месте. Ответ дайте в миллиметрах.

### Задание №8

(1 балл)

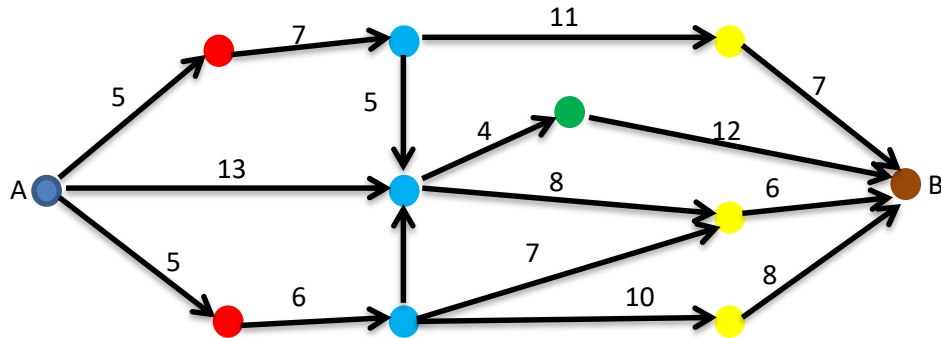
Четырёх роботов – Альфа, Бета, Гамма и Дельта – расставили в одну линию. Известно, что:

- 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?

### Задание №9 (1 балла)

Девочке надо проехать на машине из дома (точка *A*) до школы (точка *B*). Дороги, связывающие дом девочки со школой, показаны на схеме (см. *схему*).



*Схема №1. Схема маршрутов*

Стрелками указаны направления движения на участках дорог с односторонним движением. Цифры на схеме указывают время в минутах, которое девочка затратит на проезд по данному участку. Менять направление движения можно только на перекрёстках, обозначенных кругами. Какое количество дорог существует от дома девочки до школы, найдите самую короткую из дорог. Ответ запишите в виде двух цифр через запятую. Первая цифра обозначает количество дорог, длину самой короткой дороги.

### Задание №10 (1 балл)

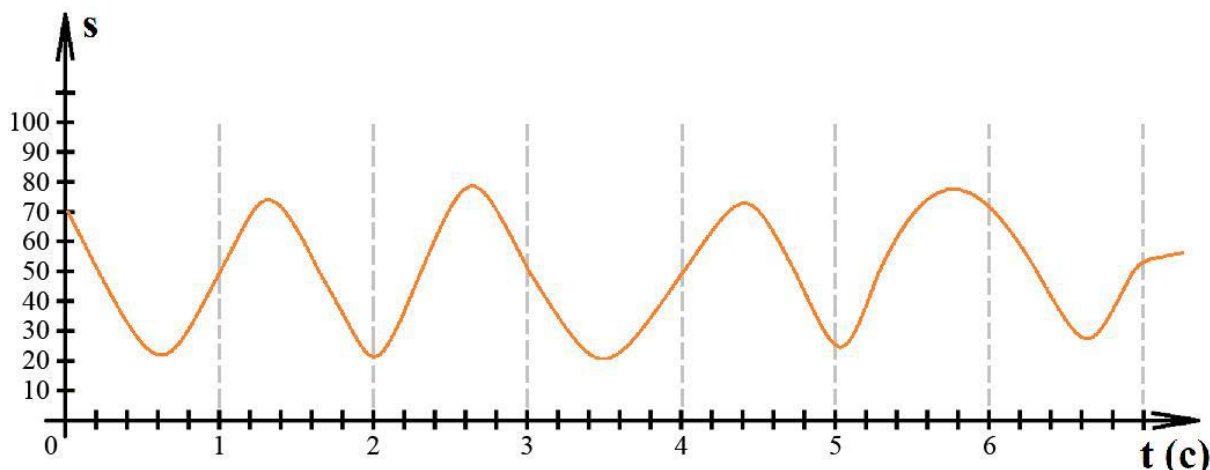
Робот должен проехать по чёрно-белому штрих-коду. Полосы на штрих-коде чередуются по цвету. Робот стартует перед первой полосой. Ширина полос штрих-кода разная.

Мальчик собрал робота и установил на него один датчик освещённости. Датчик расположен перпендикулярно поверхности штрих-кода. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 56 мм. Ширина колеи робота (расстояние между центрами колёс) равна 17,5 см.

При калибровке на чёрном датчик робота показал 12, при калибровке на белом показал 90.

Робот проезжает по штрих-коду. Робот устанавливается так, что он стартует перпендикулярно краю штрих-кода. Во время попытки робот едет равномерно и прямолинейно. После того, как робот съехал со штрих-кода, мальчик остановил робота.

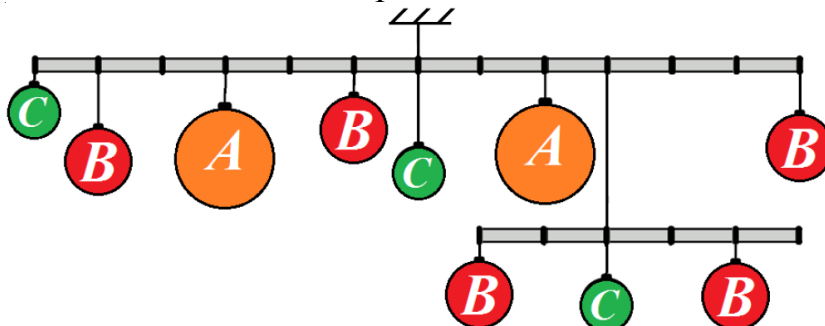
За время попытки робот получил следующие данные с датчика освещённости:



Во время попытки каждое из колёс робота поворачивалось на 3 оборота за 3 секунды. Определите ширину самой широкой из белых полос. Ответ выразите в сантиметрах, округлив результат до целого числа. При расчётах примите  $\pi \approx 3,14$ .

### Задание №11 (2 балла)

Сергей взял две лёгкие (невесомые) прочные твёрдые ровные балки и нанес на них разметку с помощью маркера, разделив каждую из них на несколько равных частей. Скрепив балки и прикрепив к ним несколько шариков (см. схему), мальчик подвесил получившуюся конструкцию к потолку, после чего балки заняли горизонтальное положение.



У Сергея были шарики трёх типов. На схеме они обозначены одинаковыми буквами. Все шарики одного типа имеют одинаковую массу. Длина верхней балки равна 1 м 10 дм. Масса шарика *A* равна 120 г, масса шарика *B* равна 60 г. Определите, чему равна масса одного шарика *C*. Ответ дайте в граммах. Приведите подробное решение данной задачи.

### Задание №12 (1 балл)

Ученик написал программу для движения робота по черной линии. Фрагмент программы, отвечающая за движение робота по черной линии, приведен ниже на псевдо-коде.

НЦ

дельта = датчик 1 – датчик 2

скорость 1 = начальная скорость + (дельта \* коэффициент)

скорость 2 = начальная скорость + (дельта \* коэффициент)

КЦ

Мощность моторов может быть выражена целым числом от 0 до 100. Если значение мощности, передаваемой на мотор, превышает 100, то на мотор подаётся значение, равное 100.

Начальная скорость составляет – 70. Коэффициент = 0,8.



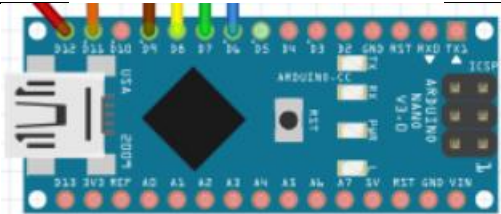
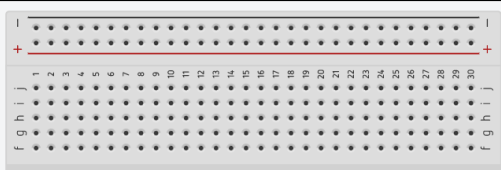

Определите, какая мощность будет подана на моторы А и В, если с датчика линии 1 было получено значение, равное 67, а с датчика линии 2 получено значение - 75.

### Задание №13 (1 балл)

Ученик решил изучить элементы доступные для сборки робота в его школе. В школе он нашел следующие объекты.

Установите взаимно-однозначное соответствие между изображениями объектов и их названиями.

В ответе запишите под каждой цифрой элемента, букву соответствующую его названию

<b>1</b>		<b>А</b>	<b>Плата Arduino</b>
<b>2</b>		<b>Б</b>	<b>Мотор</b>
<b>3</b>		<b>В</b>	<b>Датчик цвета</b>
<b>4</b>		<b>Г</b>	<b>Макетная плата</b>
<b>5</b>		<b>Д</b>	<b>Ультразвуковой датчик</b>



### Задание №14

(1 балл)

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами. Левым колесом управляет мотор *B*, правым колесом управляет мотор *C*. Колёса напрямую подсоединены к моторам (см. *схему робота*).

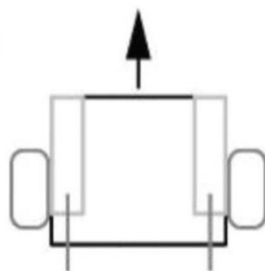


Схема 2. Схема робота

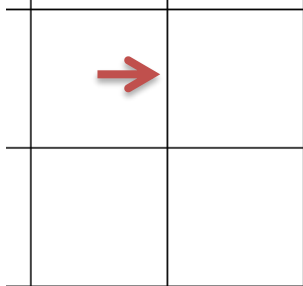
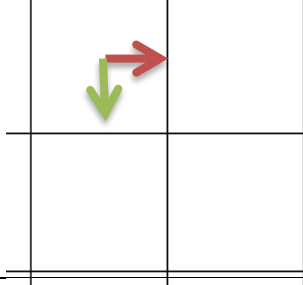
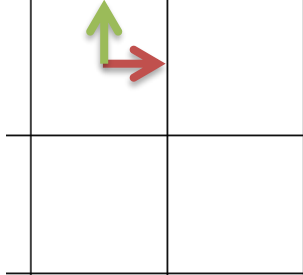
Робота устанавливают на поле, разделённом на равные квадратные клетки (см. *схему поля*).

	1	2	3	4	5	6	7	8
А								
Б				↓				
В								
Г								
Д								
Е								
Ж								
З								

Схема 3. Схема поля

Длина и ширина робота меньше длины стороны клетки поля. Направление вперёд на схеме показано направлением стрелки.

Робот может выполнить следующие команды:

№	Команда	Описание	Пример выполнения
1	ВПЕРЕД	Робот проезжает вперёд на 1 клетку. Направление «вперёд» для робота при этом не меняется	
2	ВПРАВО	Робот разворачивается в этой же клетке вправо. Направление «вперед» для робота при этом меняется	
3	ВЛЕВО	Робот разворачивается в этой же клетке влево. Направление «вперед» для робота при этом меняется	

Робота установили в центр клетки **Б4**, расположив его так, что если робот проедет ВПЕРЁД, то он окажется в центре клетки **В4**.

Робот выполнил программу:

НАЧАЛО

    ВПЕРЁД

    ВЛЕВО

    ВПЕРЁД

    ВПРАВО

    ВПЕРЁД

    I=0

    ПОКА I<3

        ВПЕРЕД

        ВПРАВО

        I=I+1

    КОНЕЦ ПОКА

    ПОВТОРИТЬ 2 РАЗА

        ВПЕРЁД

        ВПРАВО

    КОНЕЦ ПОВТОРИТЬ

КОНЕЦ

Определите, в какой клетке окажется робот после завершения выполнения данной программы. В ответе напишите координату точки (например - Г1)



### Задание №15

(1 балл)

При благоустройстве парка в г. Иннополис было решено несколько дорожек покрыть резиновым покрытием. Длины дорожек, которые решили покрыть резиновым покрытием, равны 13 м 3 дм 8 см, 39 м 6 дм, 345 см, 145 см и 26 дм 6 см. Ширина всех дорожек составляет 32 дм 5 см. Толщина покрытия 32 мм. Определите необходимый объем резинового покрытия, которое понадобится для покрытия всех выбранных дорожек. Ответ дайте в кубических метрах.

### Задание №16

(1 балл)

Научный работник лаборатории робототехники для одного из своих изобретений разработал и собрал электрическую схему из резисторов (см. схема участка цепи АВ)

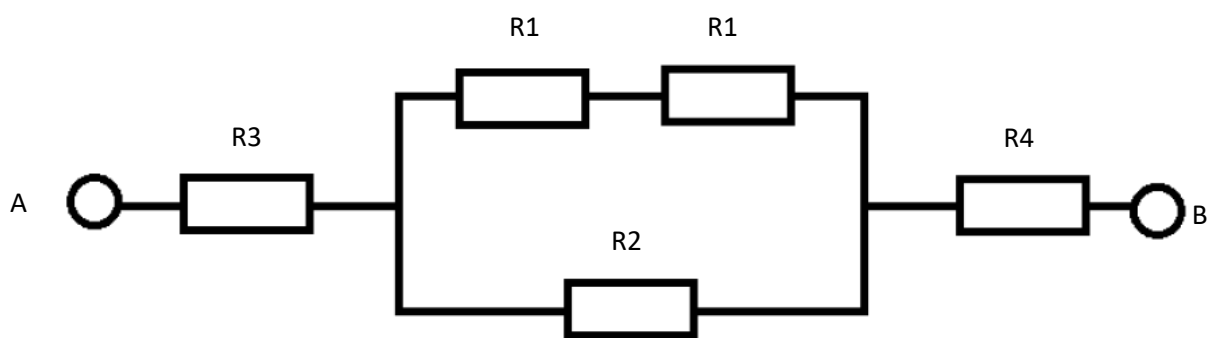


Схема 4. Схема участка цепи АВ

Сопротивление резисторов:  $R_1 = 50 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 100 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 220$ .

Определите величину сопротивления участка АВ. Ответ дайте в омах. В ответе впишите только число.

### Задание №17.

(1 балл)

В 1942 году в рассказе американский фантаст российского происхождения в своем рассказе «Хоровод» сформулировал 3 закона робототехники:

1. Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.
2. Робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону.
3. Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Законам.

Как звали данного фантаста? В ответе выберете фамилию данного фантаста из списка и впишите соответствующую букву.

- А). Айзик Азимов
- Б). Александр Беляев
- В). Герберт Уэлс

- Г). Рэй Брэдбери
- Д). Жюль Верн

**Задание №18.**  
**(1 балл)**

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 62 мм. Левым колесом управляет мотор В, правым колесом управляет мотор С. Колёса напрямую подсоединены к моторам.

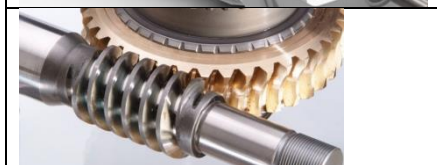
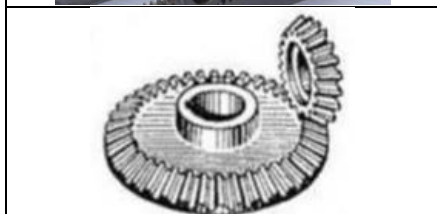
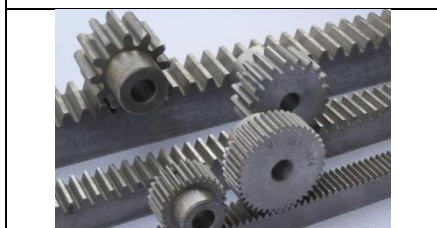
Определите, сколько сантиметров проехал робот по прямолинейному участку AD за 25 секунд. Скорость робота во время проезда была постоянной и равна 0,8 оборотов в секунду. При расчётах примите  $\pi \approx 3,14$ .

В ответе напишите количество сантиметров.

**Задание №19.**  
**(1 балл)**

Установите соответствие между механическими зубчатыми передачами, изображенными на рисунках, и их названиями.

Механическая зубчатая передача



Название передачи

Коническая передача

Цилиндрическая зубчатая передача

Червячная передача

Планетарная зубчатая передача

Реечная передача

**Задание №20.**  
**(5 баллов)**

Программируемый робот-чертёжник движется по горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение (см. рис.3) при помощи кисти, закрепленной посередине между колес. Каждую из линий робот должен начертить ровно один раз.

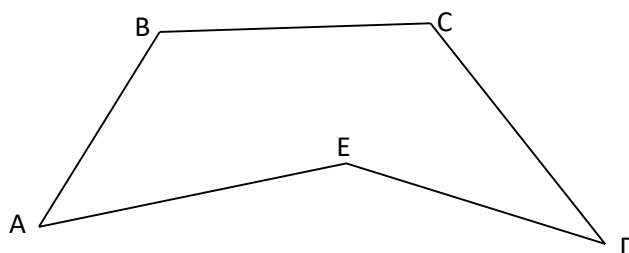


Рисунок 3

Робот укомплектован двумя одинаковыми колесами радиуса  $r=56$  мм, а также двумя одинаковыми моторами. Максимально возможное число оборотов в минуту каждого из моторов равно  $N=40$ .

Известно, что  $\angle A = \angle D = 30^\circ$ ,  $\angle B = \angle C = 125^\circ$ ,  $\angle E = 105^\circ$ . Длина отрезков  $AB = CD = 1$  м 5 см,  $BC = 0,8$  м,  $ED = 60$  см,  $AE = 1$  м 1 д 2 см.

Каждое из колес соединено со своим мотором. Поворот робот осуществляет на месте. Считайте, что робот разгоняется и останавливается мгновенно. Поворот на  $90^\circ$  робот совершает ровно за 5 секунд. Скорость робота на прямолинейных участках постоянна и равна 3 оборота за 30 сек.

Колесная база робота равна  $L=17$  см. Перо, с помощью которого робот вычерчивает логотип, закреплено в центре колесной базы. Робот не может ехать боком и задним ходом.

Определите минимальный суммарный угол поворота робота, на который он должен повернуться при проезде по всей траектории и время затраченное роботом для проезда всего маршрута. Время необходимо указать в минутах. Число  $\pi$  примите равным 3,14. В ответе приведите все расчеты.

Точка старта В.