

Пермский край
2024-2025 учебный год
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТРУДУ (ТЕХНОЛОГИИ)
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
8-9 КЛАСС

ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

КЛЮЧИ

Общая часть

№	Ответы	Баллы
1	D	1
2	C	1
3	конфиденциальность	1
4	B	1
5	B	1

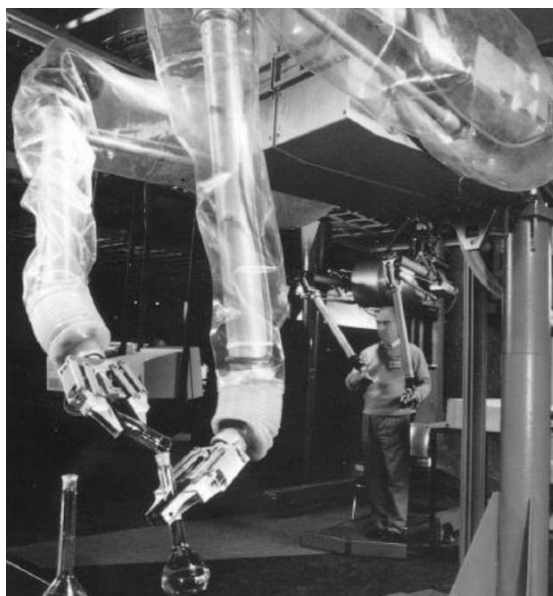
Специальная часть

Задание 6. (1 балл) Как называется изделие, в котором сочетаются отдельные электронные компоненты, таких как резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы и интегральные микросхемы, соединённые между собой?

- A. Электрическая цепь
- B. Печатная плата
- C. Электронная схема
- D. Электронные компоненты

Ответ: C

Задание 7. (1 балл) Предшественниками роботов были различного рода устройства для манипулирования объектами, непосредственный контакт человека с которыми опасен или невозможен. Первые такие устройства были механическими (без приводов) и служили для повторения на расстоянии движений руки человека и работали за счёт мускульной силы. Позже были созданы манипуляторы с приводами, управляемые человеком различными способами.

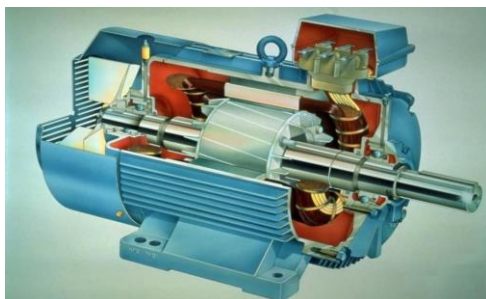


Укажите, о каком виде манипуляторов идёт речь.

- А. экзоманипулятор
- В. андроидный манипулятор
- С. копирующий манипулятор
- Д. гуманоидный манипулятор
- Е. интегральный манипулятор
- Ф. пропорциональный манипулятор
- Г. дифференциальный манипулятор

Ответ: Д

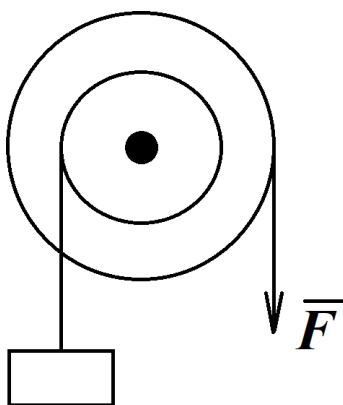
Задание 8. (1 балл) Из представленного рисунка определите вид электродвигателя.



- А. Асинхронный электродвигатель переменного тока
- В. Шаговый электродвигатель
- С. Коллекторный электродвигатель постоянного тока
- Д. Бесколлекторный электродвигатель постоянного тока

Ответ: А

Задание 9. (1 балл) С помощью двойного блока поднимают груз. Радиус первого блока равен 5 дм, диаметр второго блока равен 80 см. Когда верёвку, закреплённую на первом блоке, тянут с силой в 50 Н, то удаётся поднять груз, закреплённый на втором блоке. Трением в оси блока, а также массой блоков пренебречь. Определите массу груза. Ответ выразите в граммах. При расчётах примите $g = 10 \text{ м/с}^2$. Считайте, что верёвка наматывается и сматывается с блоков без ускорения.

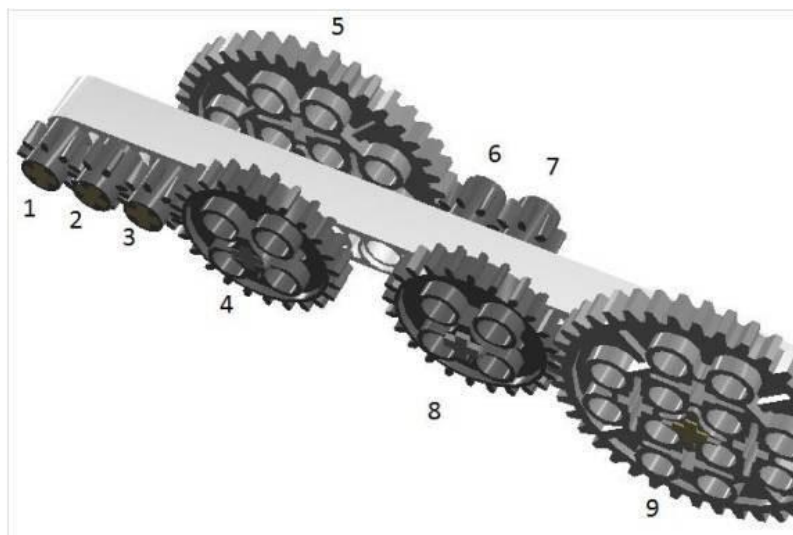


Справочная информация

Двойной блок – это комбинация из двух соединённых между собой неподвижных блоков, закреплённых на общей оси. К каждому из блоков прикрепляется по верёвке. Каждая из верёвок может наматываться на блок или сматываться с него без скольжения.

Ответ: 6250.

Задание 10. (1 балл) Укажите номера паразитных зубчатых колес из представленного рисунка. Зубчатое колесо №1 является ведущим, №9 – ведомым.



Ответ: 2,3, 6

Задание 11. (1 балл) На макетной плате собрали следующую схему (см. *схему цепи*).

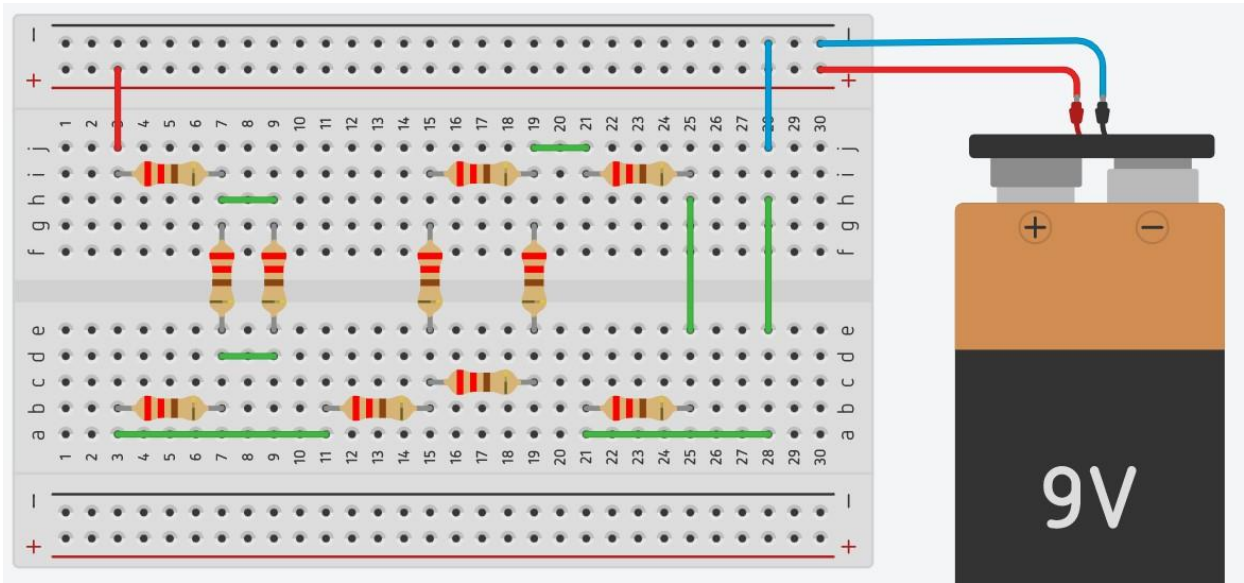


Схема цепи

При сборке использовали только резисторы номиналом 220 Ом. Определите сопротивление цепи. Сопротивлением источника тока и проводов можно пренебречь. Ответ выразите в омах.
Ответ: 1430

Задание 12 (1 балл) Как называется совокупность робототехнических комплексов, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или нескольких единиц технологического оборудования, обслуживаемого одним или несколькими промышленными роботами для выполнения операций в принятой технологической последовательности, называется роботизированным (роботизированной)...

Ответ: технологической линией

Задание 13. (1 балл) По каналу связи был передан двоичный код:

1101 0100 0000 1000 0010 0101

Известно, что в коде первые 8 бит – это первое число, далее 8 бит – это коды действия (см. *таблицу*), далее 8 бит – это второе число.

Код	Действие
1000 0000	Сложение двух чисел
0100 0000	Вычитание из первого числа второго числа
0010 0000	Умножение двух чисел
0001 0000	Целая часть от деления первого числа на второе
0000 1000	Остаток от деления первого числа на второе

Принимающее устройство выполнило вычисление и вернуло результат – восьмибитный двоичный код. Какой код вернуло вычисляющее устройство?

В ответ запишите число в двоичной системе счисления без индекса, безразделителей и пробелов, например, 00000000.

Ответ: 00011011.

Задание 14. (1 балл) С помощью двух шкивов и ремня Вася собрал ременную передачу. Радиус ведущего шкива равен 1 дм 2 см. Диаметр ведомого шкива равен 30 см. Определите, на сколько

градусов должен повернуться ведущий шкив, чтобы ведомый шкив повернулся на треть оборота.

Ответ: 150.

Задание 15. (1 балл) Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из колёс робота равен 12 см. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. Колёса напрямую подсоединены к моторам (см. *схему робота*).

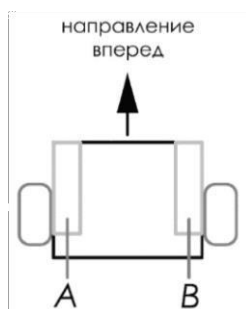
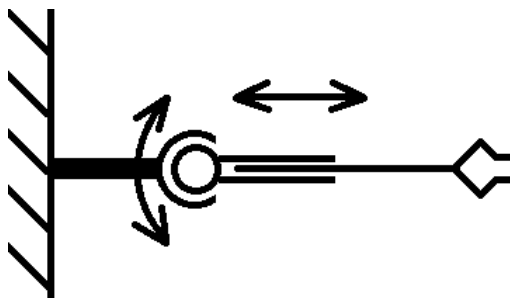


Схема робота

Ось мотора *A* повернулась на 150° , ось мотора *B* была зафиксирована и не вращалась. Определите, на сколько градусов повернулся робот. Ширина колеи робота (расстояние между центрами колёс) равна 25 см. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$.

Ответ: 36.

Задание 16. (1 балл) Рабочая зона манипулятора расположена в горизонтальной плоскости. Манипулятор обладает одной поступательной и одной вращательной степенью свободы (см. кинематическую схему манипулятора).



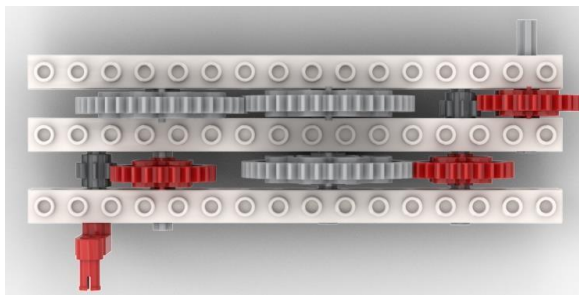
Кинематическая схема манипулятора

Захват манипулятора может поворачиваться на угол, градусная мера которого меняется от -60° до 60° относительно оси манипулятора. Координата положения захвата манипулятора вдоль оси манипулятора может меняться от 200 до 700 условных единиц. Считайте, что 1 условная единица по оси равна 2 мм.

Определите площадь рабочей зоны манипулятора. Ответ выразите в квадратных дециметрах, 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: 188.

Задание 17. (1 балл) Определите, сколько ступеней имеет данная передача (см. *схему передачи*).



Ответ: 4.

Задание 18. (1 балл) Рома записал пример в шестеричной системе счисления:

$$123450_6 + 24035_6$$

Определите, какое число получится после сложения. Ответ запишите в шестеричной системе счисления. Индекс системы счисления в ответ записывать не надо.

Ответ: 151525.

Задание 19. (1 балл) Робот проехал прямолинейный отрезок трассы за 12 секунд. За это время каждое из колёс робота повернулось на 19 оборотов. Известно, что диаметр каждого из колёс робота равен 20 см. Определите расстояние, которое проехал робот. Ответ дайте в сантиметрах, округлив результат до целого. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Округление рекомендуется производить только при получении финального ответа.

Ответ: 1193.

Задание 20. (1 балл). Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 12 см. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам.

Робот движется прямолинейно. В начале работы программы энкодеры моторов были обнулены. Дальнейшее изменение показаний энкодера мотора А показано на графике.

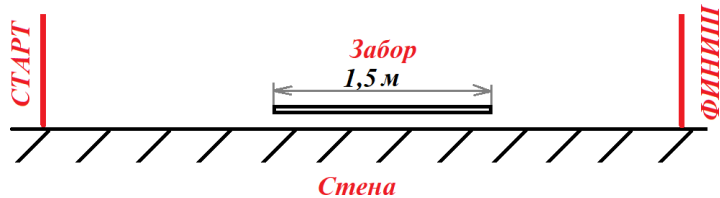


Определите расстояние, на которое робот переместился за 5 секунд. Ответ дайте в сантиметрах, округлив результат до целого. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Округление рекомендуется производить только при получении финального ответа.

Ответ: 414.

Задание 21 (5 баллов). Робот должен проехать по прямолинейной трассе, расположенной вдоль стены. На нём установлен датчик расстояния, направленный горизонтально на высоте 15 см от поверхности полигона. Датчик всё время движения остаётся направленным перпендикулярно поверхности стены. Расстояние от стены до датчика остаётся постоянным и равно 90 см, дальность действия датчика превышает 1 м.

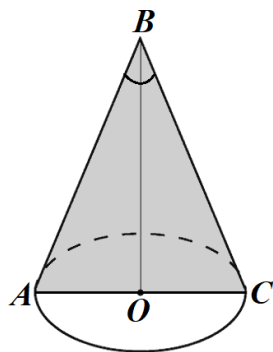
Во время движения по трассе робот должен обнаружить «забор», установленный вдоль стены (см. схему трассы).



За время движения по трассе робот должен подать два коротких звуковых сигнала. Первый – при обнаружении забора датчиком расстояния, второй – когда датчик перестанет его детектировать.

Забор представляет собой сплошной прямоугольник, вырезанный из листа тонкой фанеры, толщиной 8 мм. Длина прямоугольника равна 1,5 м, ширина – 30 см. Забор установлен параллельно стене, на фиксированном расстоянии, равном 10 см от стены. Гарантируется, что края забора находятся не ближе, чем за 2 метра от линий старта и финиша.

Зона видимости датчика представляет собой прямой конус, угол ABC при осевом сечении зоны видимости датчика расстояния составляет 60° (см. рисунок).



Рисунок

Робот движется равномерно и прямолинейно со скоростью 4 см/с. Определите, сколько времени пройдет между звуковыми сигналами, поданными роботом.

При расчётах толщиной забора можно пренебречь. Примите $\sqrt{3} \approx 1,7$. Ответ выразите в секундах, округлив результат до целого числа. Для большей точности округление стоит производить только после получения финального ответа.

Ответ: 60.

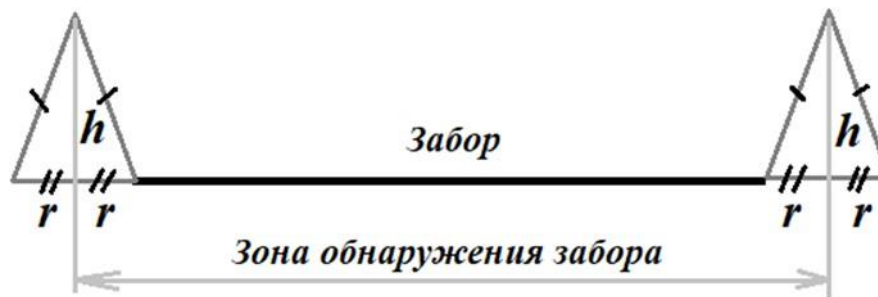
Критерии	Балл
Получен верный ответ, ход решения верный, схема есть	5
Получен неверный ответ, ход решения верный, схема есть	4
Получен неверный ответ, ход решения частично верный, схема есть	3
Получен неверный ответ, ход решения неверный, схема есть	2
Получен неверный ответ, ход решения неверный, схема частично верная	1

Решение

Расстояние от датчика до передней плоскости забора постоянно и равно:

$$90 \text{ см} - 10 \text{ см} = 80 \text{ см}.$$

Сделаем рисунок, чтобы визуализировать происходящий процесс:



Радиус основания конуса зоны видимости датчика на расстоянии h от вершины будет равен:

$$r = h * \operatorname{tg}(\angle ABC/2) = 80 * \operatorname{tg} 30 = \frac{80}{\sqrt{3}}$$

Тогда длина зоны обнаружения забора равна:

$$150 + 2 * \frac{80}{\sqrt{3}}$$

Определим время, в течение которого датчик будет детектировать забор:

$$\left(150 + 2 * \frac{80}{\sqrt{3}}\right) : 4 = 60 \text{ с}$$