







Общие

№ 1 (1 балл)

Из рисунков ниже выберите тот, на котором изображён 3D-принтер.

	
А	Б
	
В	Г (верно)
	
Д	Е

№ 2 (1 балл)

Среди предложенных фотографий выберите ту, на которой изображён тепловоз.



А



Б



В



Г (верно)



Д



Е

№ 3 (1 балл)

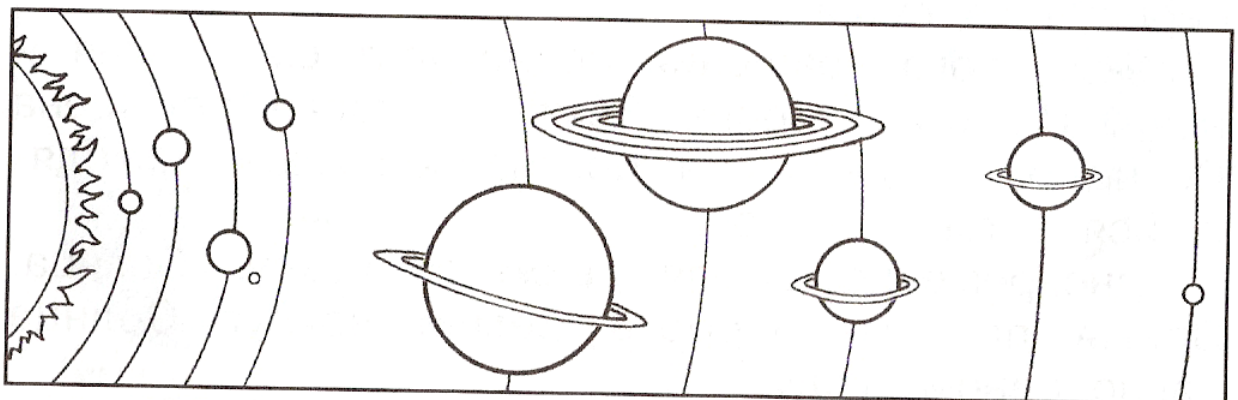
Рассмотрите приведённый рисунок. Определите, какая сельскохозяйственная культура изображена на нём.



- Пастернак
- Репа
- Картофель (этот верно)
- Брюква
- Свёкла

№ 4 (1 балл)

Рассмотрите приведённый рисунок. Определите, какая четвёртая по счёту планета от солнца изображена на нём.



- Уран
- Нептун

- Венера
- Меркурий
- Марс (этот верный)
- Сатурн
- Земля
- Юпитер

№ 5 (1 балл)

При передаче показаний электросчётчика Аня узнала, что её семья за февраль 2024 года потребила 83 кВт·ч электроэнергии. У Аниной семьи установлен одноставочный электросчётчик. Определите, сколько нужно будет заплатить за потреблённую электроэнергию, если у Ани дома стоит газовая плита. Ответ дайте в рублях и копейках.

Тарифы в Москве для квартир и домов с газовыми плитами

	С 01 января 2024 до 30 июня 2024 за 1 кВт·ч	С 01 июля 2024 до 31 декабря 2024 за 1 кВт·ч
Одноставочный учёт с применением одноставочного тарифа	6 руб. 43 коп.	6 руб. 99 коп.

Ответ: 533 руб. 69 коп.

Решение:

$$6 \cdot 83 = 498 \text{ руб.}$$

$$43 \cdot 83 = 3569 \text{ коп.} = 35 \text{ руб. } 69 \text{ коп.}$$

$$498 \text{ руб.} + 35 \text{ руб. } 69 \text{ коп.} = 533 \text{ руб. } 69 \text{ коп.}$$

Специальные

№ 6 (1 балл)

Андрей собрал ремённую передачу, используя для этого приводной ремень и два шкива. Радиус ведущего шкива равен 4 см. Радиус ведомого шкива равен 20 см. За одну минуту ведущий шкив делает 55 оборотов.

Определите, сколько оборотов в минуту делает ведомый шкив.

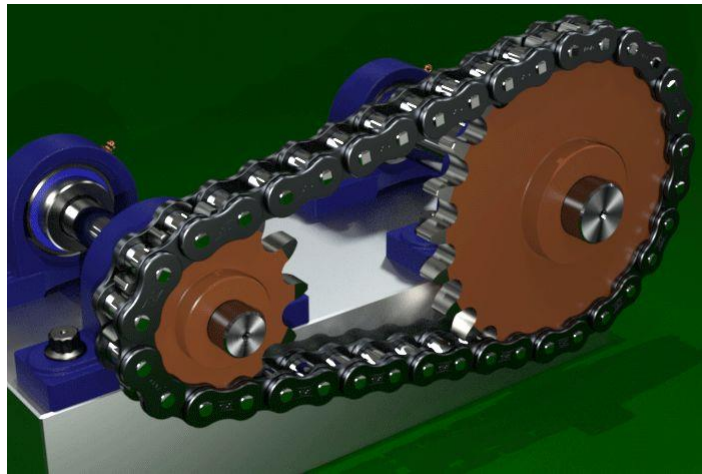
Решение:

Определим, сколько оборотов в минуту делает ведомый шкив:

$$4 \cdot 55 : 20 = 11$$

№ 7 (1 балл)

Рассмотрите приложенный ниже рисунок.



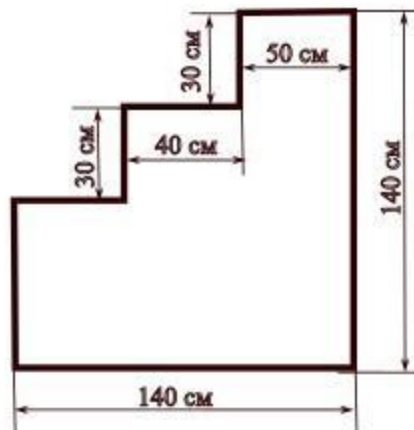
Определите, к какому типу относится данная механическая передача.

- Цепная передача (это верно)
- Реечная передача
- Зубчатая передача
- Ремённая передача
- Червячная передача
- Фрикционная передача

№8 (1 балл)

Анатолий произвел замеры помещения при помощи робота, оснащённого дальномером, и представил их на чертеже.

Определите периметр помещения, являющегося границами рабочей области, ответ укажите в метрах.



Решение:

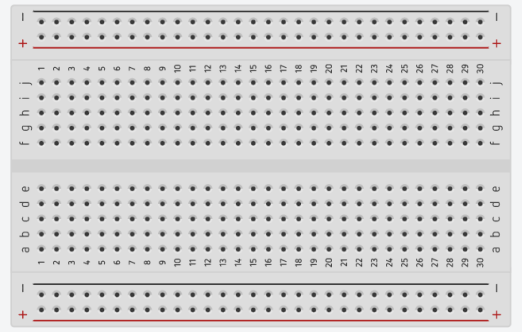
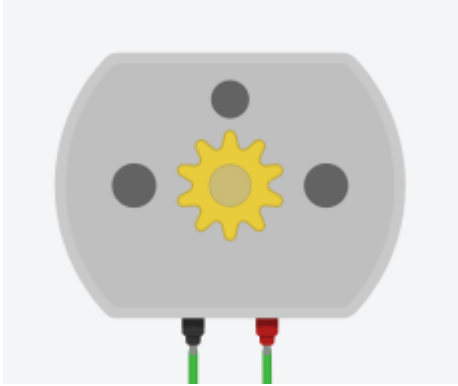
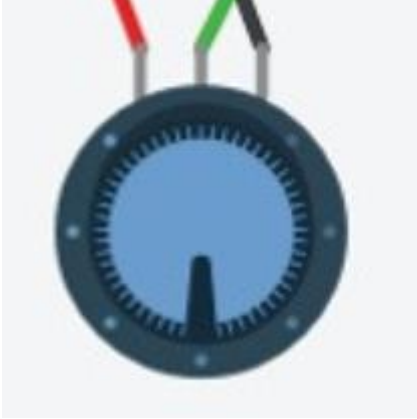

С учётом $1 \text{ м} = 100 \text{ см}$, тогда:

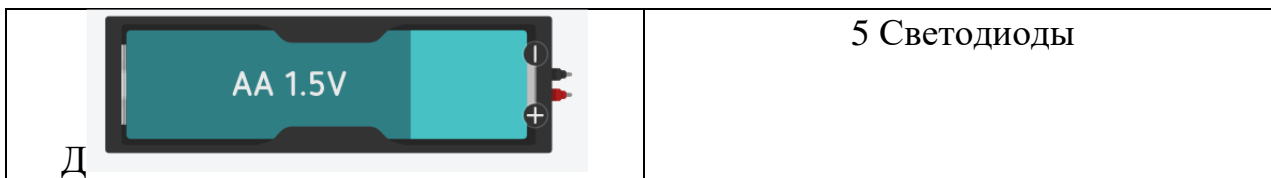
$$\text{Периметр} = 2*(1.4) + 2*(0.3)+0.4+0.5+(1.4 - 0.6) + (1.4 - 0.9) = 5.6 \text{ м}$$

№9 (1 балл)

Вася решил изучить редактор, в котором можно моделировать сборку цепей на макетных платах. Среди элементов, доступных для использования, он нашёл следующие объекты.

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

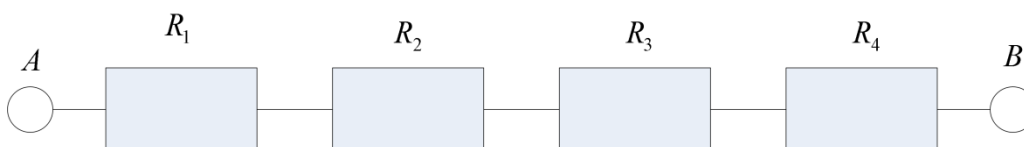
 <p>А</p>	<p>1 Потенциометр</p>
 <p>Б</p>	<p>2 Батарея</p>
 <p>В</p>	<p>3 Макетная плата</p>
 <p>Г</p>	<p>4 Электродвигатель постоянного тока</p>



Ответ: А-3, Б-4, В-1, Г-5, Д-2

№10 (1 балл)

Олег соединил несколько резисторов (см. схему участка цепи *AB*).



№	Обозначение	Номинал (Ом)
1	R_1	14
2	R_2	20
3	R_3	19
4	R_4	13

Определите величину сопротивления участка *AB*. Ответ дайте в Омах.

Справочная информация

При последовательном соединении резисторов общее сопротивление участка цепи можно посчитать, сложив номиналы резисторов.

Ответ: 66 Ом

Решение:

$$R = 14 + 20 + 19 + 13 = 66 \text{ Ом}$$

№11 (1 балл)

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Робота устанавливают на поле, разделённом на равные квадратные клетки (см. схему поля).

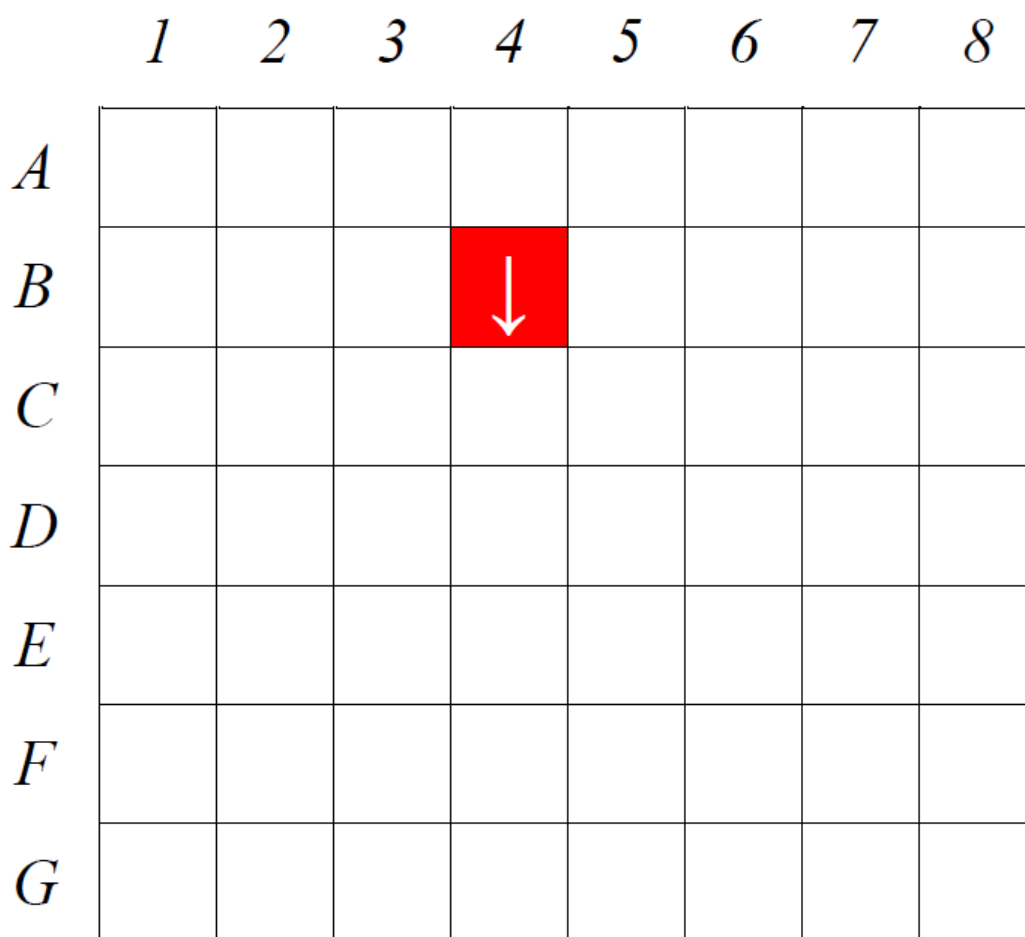
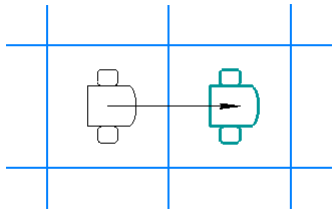
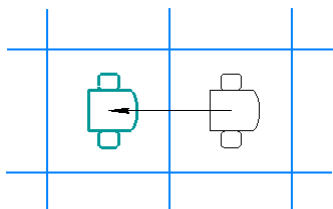


Схема поля

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	ВПЕРЁД	Робот проезжает вперёд на 1 клетку. Направление «вперёд» для робота при этом не меняется	
2	НАЗАД	Робот проезжает назад на 1 клетку. Направление «вперёд» для робота при этом не меняется	

3	ВПРАВО	Робот перемещается на 1 клетку вперёд, а затем на 1 клетку вправо. Направление «вперёд» для робота при этом меняется	
4	ВЛЕВО	Робот перемещается на 1 клетку вперёд, а затем на 1 клетку влево. Направление «вперёд» для робота при этом меняется	

Робота установили в центр клетки *B4*, расположив его так, что если робот проедет ВПЕРЁД, то он окажется в центре клетки *C4*.

Робот выполнил программу:

НАЧАЛО

ВПЕРЁД

ВПРАВО

НАЗАД

ВЛЕВО

ВПЕРЁД

ВПРАВО

ВПРАВО

ВПЕРЁД

ВПРАВО

ВЛЕВО

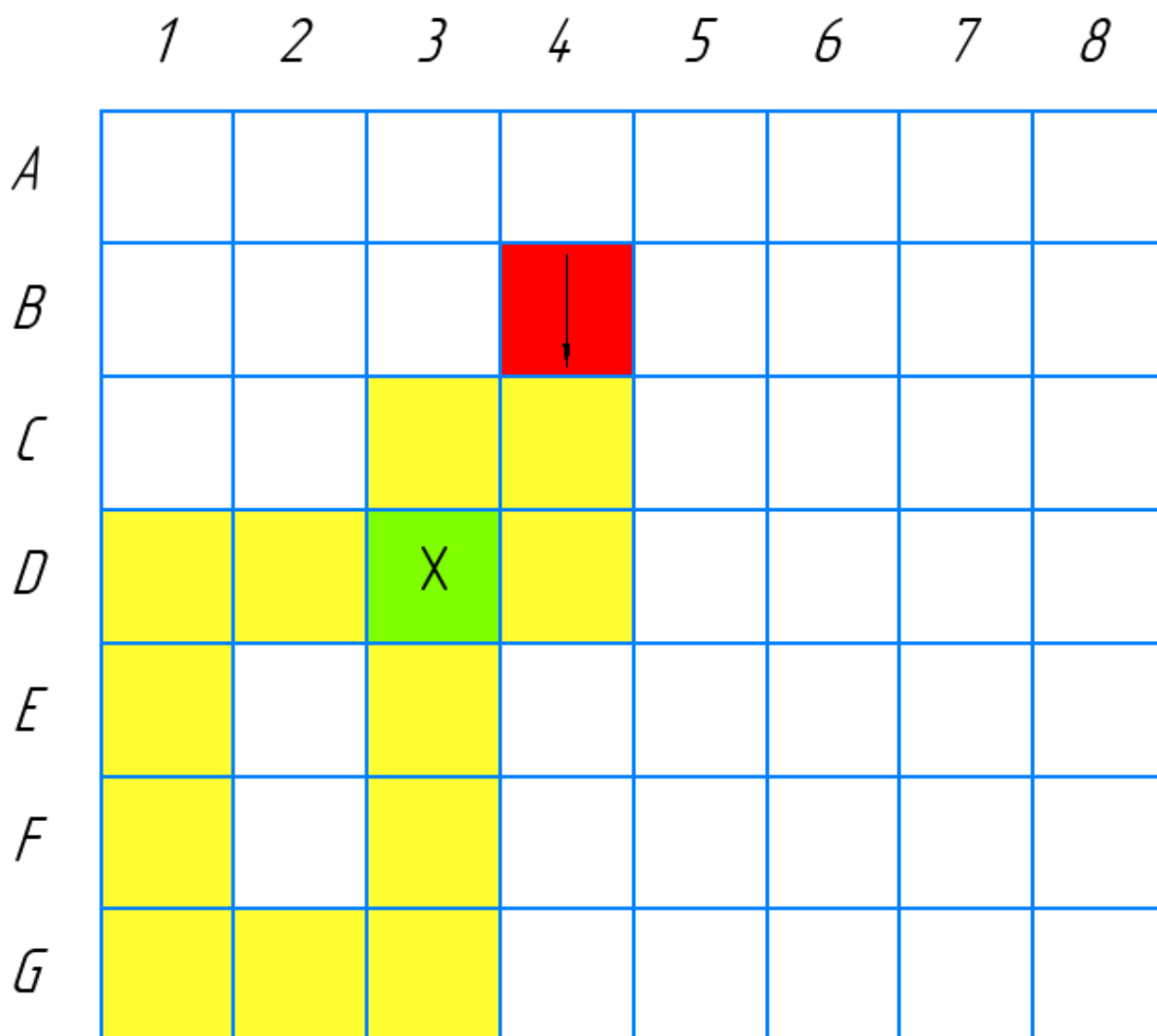
НАЗАД

КОНЕЦ

Определите, в какой клетке окажется робот после завершения выполнения данной программы.

Ответ: D3

Решение:



№12 (1 балл)

Первую треть пути робот проехал со скоростью 4 см/с, вторую – со скоростью 6 см/с, а третью со скоростью 3 см/с. Длина всего пути равна 3 м 6 дм. Определите время, за которое робот проехал весь путь. Ответ дайте в секундах.

Решение:

$$3 \text{ м } 6 \text{ дм} = 360 \text{ см}$$

$$360 : 3 = 120 \text{ (см)} \text{ – длина первой трети пути}$$

$$120 : 4 = 30 \text{ (с)} \text{ – время проезда по первой трети пути}$$

$$120 : 6 = 20 \text{ (с)} \text{ – время проезда по второй трети пути}$$

$$120 : 3 = 40 \text{ (с)} \text{ – время проезда по последней трети пути}$$

$$30 + 20 + 40 = 90 \text{ (с)} \text{ – общее время, затраченное на проезд по трассе}$$

Ответ: 90

№13 (1 балл)

Дима собрал и написал программу для робота, который движется по полу с чёрной полосой. Робот оснащён двумя независимо управляемыми колёсами. Левым колесом управляет мотор A , правым колесом управляет мотор B . На роботе установлен один аналоговый датчик линии. Управление движением робота происходит с помощью контроллера Arduino Uno и драйвера двигателей на микросхеме L298P. Датчик линии подключён в аналоговый пин A0. Направление вращения двигателей не изменяется и всегда вперёд.

Представленный код программы отвечает за следование колёсным роботом по линии:

```
float k = 0,5; //коэффициент корректировки воздействия
int white_border = 850; //предельное значение белого цвета при калибровке
int black_border = 120; //предельное значение чёрного цвета при калибровке
int U; //управляющее воздействие
int sensor; // текущее показание датчика
float grey_border; // граница серого
grey_border = (black_border + white_border) / 2; //вычисляем границу серого

void loop()
{
  sensor = analogRead(A0); //получаем значение с датчика
  u = floor(k * (sensor - grey_border)); //вычисляем управляющее воздействие
  analogWrite(motorA, 128 - U); //передаём на моторы новую мощность
  analogWrite(motorB, 128 + U);
  delay(10); //задержка для более корректной и плавной работы
}
```

В качестве границы серого Дима взял сумму показаний датчика на чёрном и на белом и разделил получившееся число на 2. При калибровке на чёрном датчик показал значение 120, при калибровке на белом показал значение 850.

Мощность моторов может быть выражена целым числом от 0 до 255. Если значение мощности, передаваемой на мотор, превышает 255, то на мотор подаётся значение, равное 255.

Определите, какая мощность будет подана на моторы A и B , если с датчика линии было получено значение, равное 525.

Справочная информация

В данной программе использованы следующие обозначения:

Знак «= \Rightarrow » означает, что в переменную, указанную слева от знака, нужно положить значение выражения, указанного справа от знака.

Знаком «*» обозначается операция умножения.

Знаком «/» обозначается операция деления.

Знаком «//» обозначается комментарий, который не влияет на работу программы.

`loop()` – обязательная функция для работы с *Arduino*, позволяет выполнить последовательность действий, заключённых в фигурные скобки, бесконечное число раз.

Функция `analogRead(<номер_порта>)` используется для считывания сигналов с аналоговых пинов платы *ардуино*. На выходе мы получаем число, пропорциональное реальному значению входного напряжения (но не само напряжение). В качестве входящего параметра `<номер_порта>` использует номер аналогового порта, с которого мы будем считывать значение. Функция возвращает целое число в диапазоне от 0 до 1023.

Функция `analogWrite()` управляет работой моторов. При выполнении строки `analogWrite(motorA, 128 – U);`

на мотор *A* будет подано значение выражения `128 – U`. Если, например, *U* равно 40, то на мотор *A* будет передано 88.

`motorA` и `motorB` – это названия пинов, управляющих мощностью двигателей.

Функция `floor(x)` возвращает ближайшее целое число к числу *x*, но не больше, чем само число *x*.

Датчик линии работает по следующему принципу: происходят подсветка поверхности и считывание яркости отражённого от поверхности света. Соответственно, чем больше яркость отражённого света, тем большее значение будет считано с датчика.

Пропорциональный закон выглядит следующим образом:

$$u = k * (sensor - grey_border), \text{ где}$$

U – это управляющее воздействие – это то, что корректирует величину мощности моторов в данный момент времени;

k – это коэффициент корректировки воздействия;

sensor – текущее показание датчика;

grey_border – желаемое состояние, граница серого.

Ответ:

Мощность мотора *A*: 108.

Мощность мотора *B*: 148.

Решение:

Определение границы серого: $grey_border = (850 + 120):2 = 970:2 = 485$

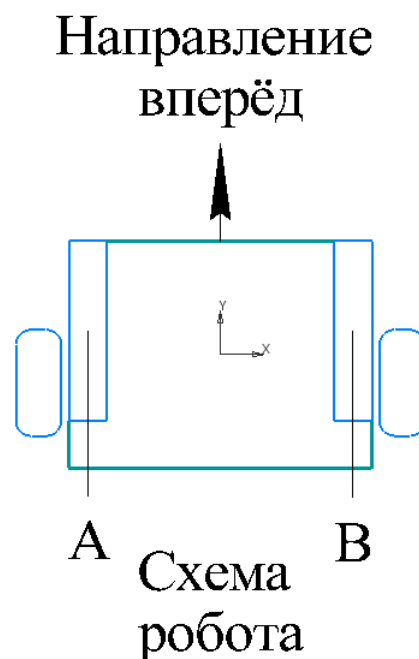
Определение управляющего воздействия: $U = 0,5 \cdot (525 - 485) = 0,5 \cdot 40 = 20$

Мощность мотора А: $motor[motorA] = 128 - 20 = 108$

Мощность мотора В: $motor[motorB] = 128 + 20 = 148$

№14 (1 балл)

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 7 см. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам (см. схему робота).



Робот проехал участок прямолинейной трассы. При этом каждое из колёс робота совершило 17 оборотов, однако из-за появившегося препятствия робот отъехал назад на 210 см, определите сколько оборотов совершило каждое из колёс для продвижения прямо. При расчётах примите $\pi \approx 3$.

Ответ: 12

Решение:

Найдем общий пройденный путь: $17 \cdot (3 \cdot 2 \cdot 7) = 714$ см.

Найдем путь, пройденный вперёд: $714 - 210 = 504$ см.

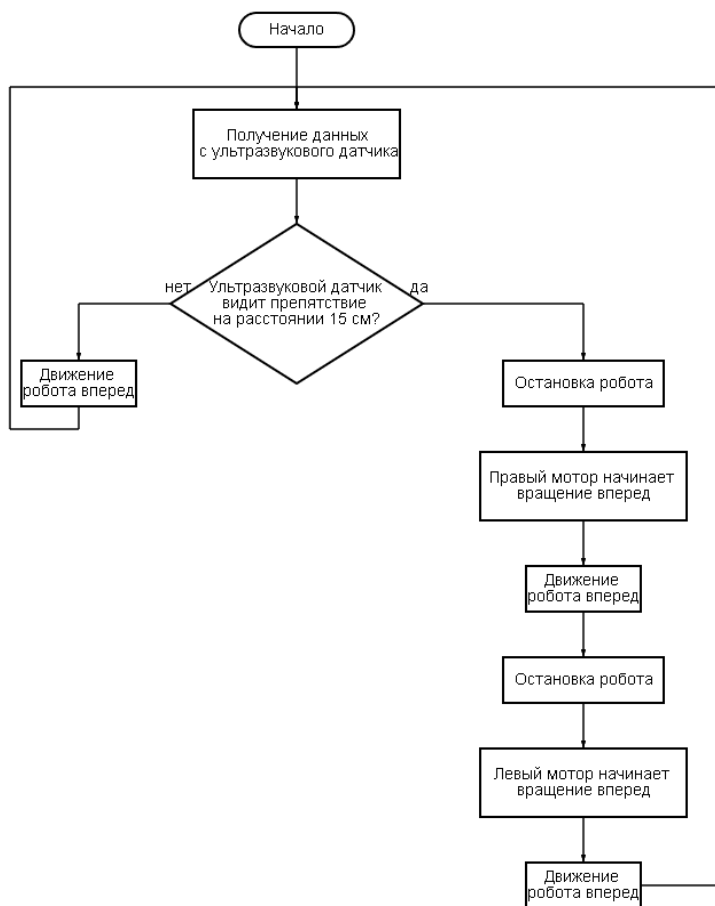
Найдём, число оборотов каждого из колёс: $504 / (3 \cdot 2 \cdot 7) = 12$ об.

Кейс - задание

№ 15 (6 баллов)

На схеме ниже изображён алгоритм работы робота а) и его схема б).

Укажите действие, которое будет выполнять робот при выполнении этого алгоритма:



а) алгоритм работы



б) схема робота

- а) Движение до цели и поворот на перекрёстке
- б) Движение вперёд с объездом препятствия справа
- в) Движение до препятствия и разворот
- г) Движение вперёд с объездом препятствия слева (**верно**)