

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ). ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА»
2024–2025 УЧ. Г. МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

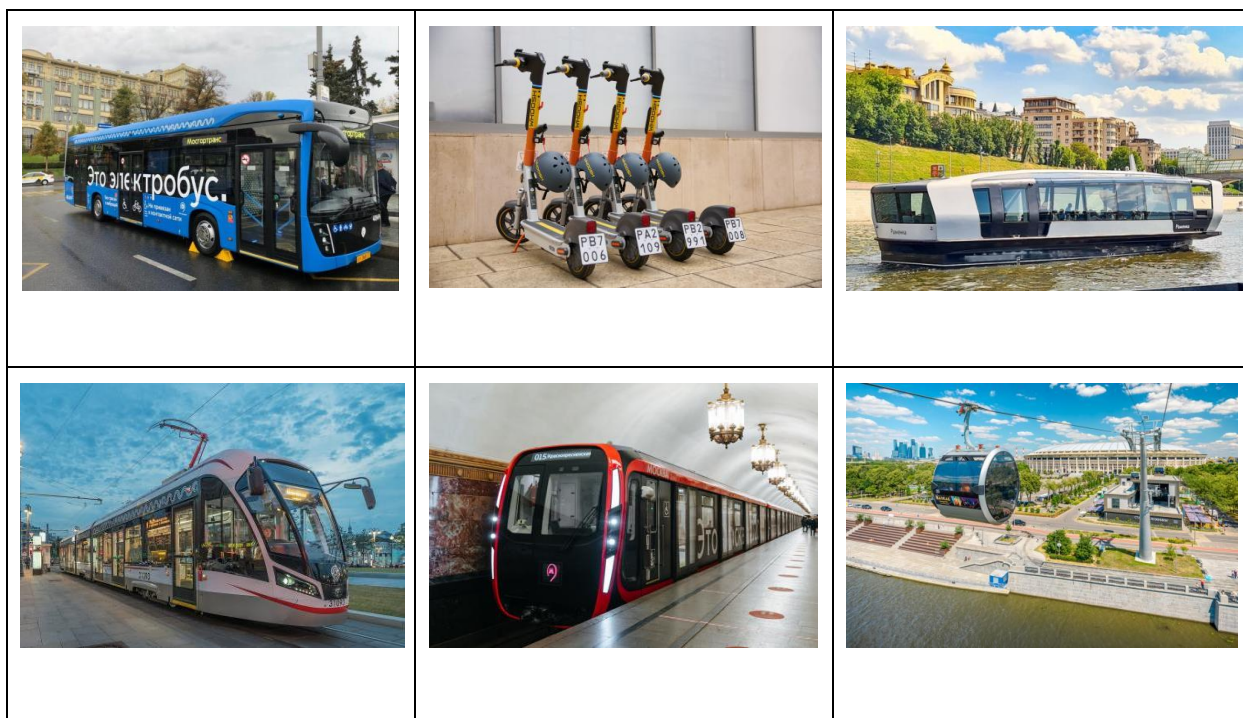
Максимальный балл за работу – 40.

Общая часть

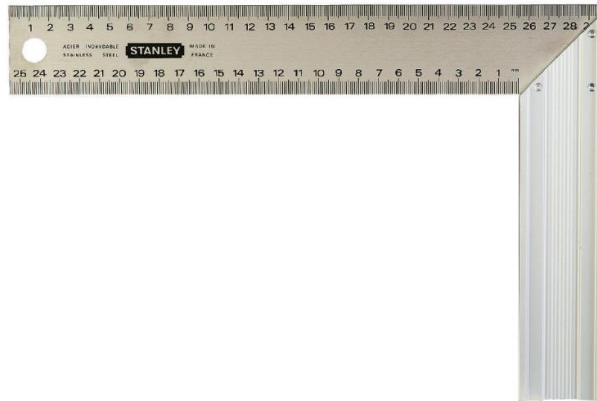
1. У московского транспорта появились три новых маскота (персонажа-талисмана).



Данные персонажи имеют в качестве прототипов виды транспорта. Какому виду транспорта соответствует маскот №3?



2. Рассмотрите изображение ручного инструмента. Как он называется?



- топор
- долото
- киянка
- рубанок
- угольник
- гвоздодёр
- напильник

3. Рассмотрите фотографии изделий народных промыслов России. Среди предложенных изображений выберите два, на которых представлены изделия, выполненные в технике жостовской росписи.



4. В магазине 1 кг апельсинов стоил 120 рублей. Во время проведения акции цена на апельсины снизилась на 15%. Сколько рублей нужно заплатить за 1 кг 500 граммов апельсинов по акции?

5. В парке разбили прямоугольную клумбу. Длина клумбы равна 20 м, ширина равна 5 метрам. По периметру клумбы в **один ряд** решили выложить декоративную дорожку из квадратных плиток. Сторона каждой плитки равна 25 см. Сколько таких плиток понадобится для дорожки? Считайте, что первоначально вокруг клумбы нет ни одной плитки.

Специальная часть

6. Робот проехал прямолинейный отрезок трассы, при этом каждое из колёс повернулось на 6570° . Диаметр каждого из колёс робота равен 13 см. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Определите расстояние, которое проехал робот. Ответ дайте в **сантиметрах**, приведя результат с точностью до целых. Округление стоит производить только при получении финального ответа.

7. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами радиуса 9 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор **A**, правым колесом управляет мотор **B**. Ширина колеи равна 24 см. Робот совершил танковый поворот на 120° (колесо **A** вращается назад, колесо **B** вращается вперёд). Определите угол, на который повернётся ось мотора **B** за время поворота робота. Ответ дайте в градусах.

8. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами радиуса 7 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор **A**, правым колесом управляет мотор **B**. Ширина колеи равна 28 см. Робот совершает поворот вокруг колеса **B** на 80° (колесо **B** зафиксировано, колесо **A** вращается вперёд). Определите угол, на который повернётся ось мотора **A** за время поворота робота. Ответ дайте в градусах.

9. Робот оснащён двумя колёсами одинакового радиуса. К каждому из колёс напрямую подсоединено по мотору. Левым колесом управляет мотор **A**, правым колесом управляет мотор **B** (см. *Схему робота*).

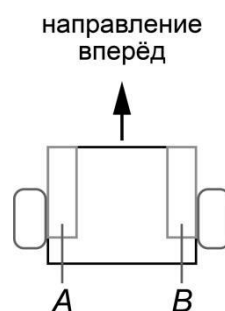


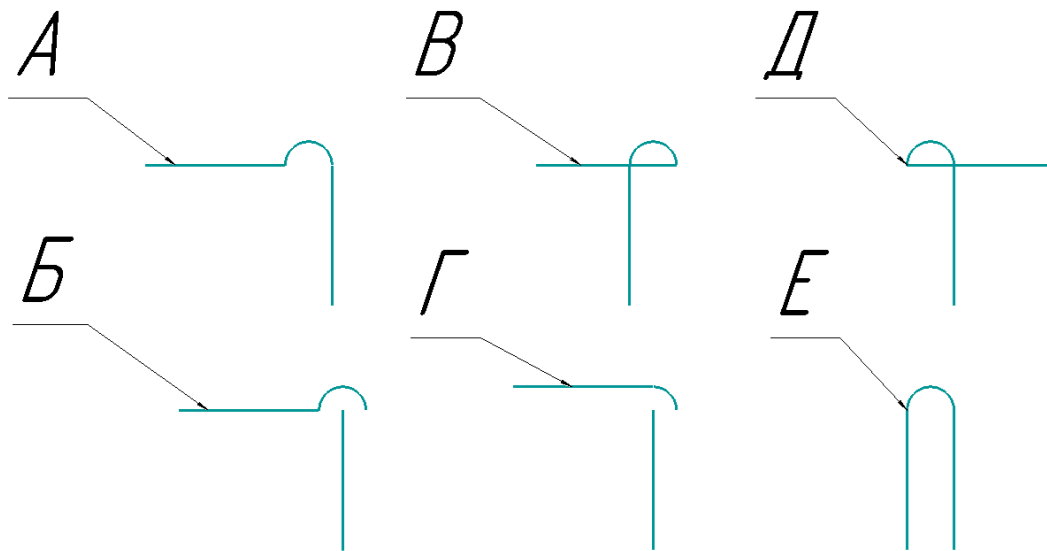
Схема робота

Посередине между колёс закреплён маркер, с помощью которого робот может наносить изображение на поверхность полигона.

Робот последовательно выполнил следующие действия.

- проезд прямо на 3 оборота колеса вперёд
- поворот вокруг колеса **A** на 180° вперёд
- танковый поворот на 90° налево вперёд
- проезд прямо на 3 оборота колеса вперёд

Определите, какое изображение нарисовал робот с помощью маркера. Выберите один из предложенных вариантов.



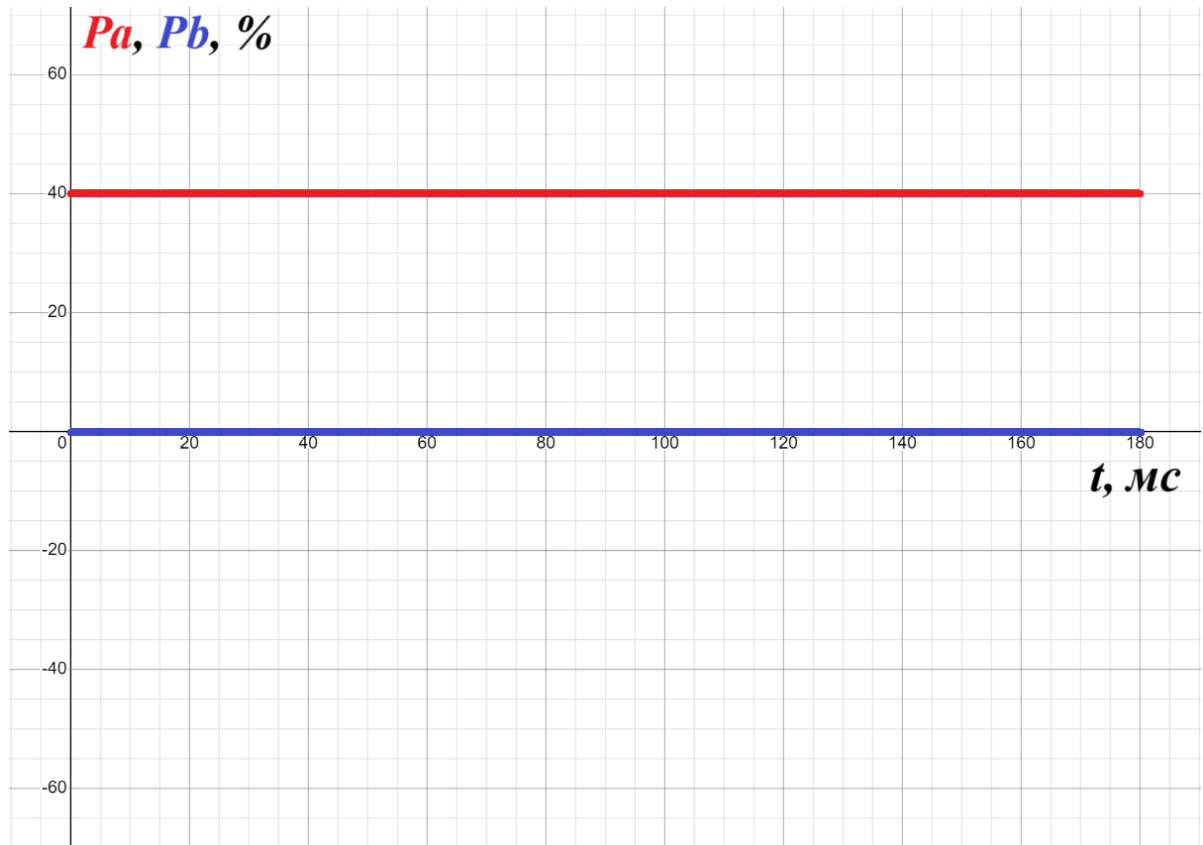
- А
- Б
- В
- Г
- Д
- Е

Справочная информация

Повороты налево и направо, проезды вперёд и назад позиционируются относительно текущего положения «вперёд» робота.

10. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами одинакового радиуса. Левым колесом управляет мотор **А**, правым колесом управляет мотор **В**. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Посередине между колёс установлен маркер. Моторы на роботе установлены так, что если обе оси повернутся на 10° , то робот проедет прямо вперёд.

Изменение показаний мощности моторов, управляющими колёсами **А** и **В**, показано на графике (см. *График*). Красным цветом на графике показана мощность мотора **А**, синим – мощность мотора **В**.



График

Определите, какого типа движение робот совершал с 10 мс по 90 мс. Выберите один правильный вариант ответа из предложенных.

- проезд прямо вперёд
- проезд прямо назад
- поворот вокруг правого колеса вперёд
- поворот вокруг правого колеса назад
- поворот вокруг левого колеса вперёд
- поворот вокруг левого колеса назад
- танковый поворот направо вперёд
- танковый поворот налево вперёд
- танковый поворот направо назад
- танковый поворот налево назад

Справочная информация

Если мощность мотора отрицательная, это значит, что ось мотора вращается в противоположном от положительного направлении с мощностью, равной указанной по модулю.

11. Рома собрал из шестерёнок передачу (см. *Схему передачи*).

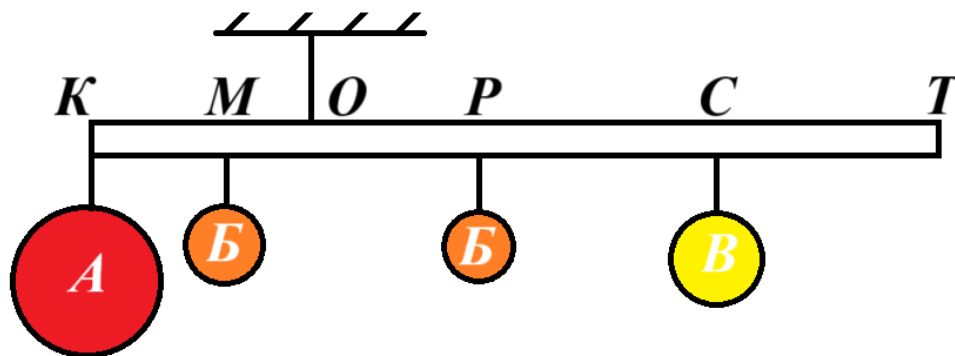


Схема передачи

При сборке передачи были использованы две шестерёнки с 8 зубьями, три шестерёнки с 24 зубьями и две шестерёнки с 40 зубьями. Ведущая ось совершает 1 оборот за 2 секунды. Определите, сколько оборотов совершит ведомая ось за 150 секунд.

12. С помощью двух шкивов и ремня Вася собрал ременную передачу. Радиус **ведомого** шкива равен 25 см. Диаметр **ведущего** шкива равен 4 дм. За 2 минуты **ведущий** шкив делает 30 оборотов. Определите, сколько оборотов за 3 минуты сделает **ведомый** шкив.

13. Тонкую упругую невесомую балку подвесили в точке, расположенной на расстоянии $\frac{1}{4}$ длины от её левого конца (см. *Рычаг*). Длина балки равна 2 м.



Рычаг

Точки К и Т соответствуют концам балки, точка О – точка подвеса балки, в точках К, М, Р и С к балке прикрепили шары, после чего балка заняла горизонтальное положение. Использовали шары трёх типов. Шары одинакового типа имеют одинаковую массу. Известно, что $OP = 2MO$, $PC = CT$, $KM = 40$ см. Масса шара Б равна 30 грамм. Известно, что шары А и В сделаны из одного материала и что радиус шара В в 1,5 раза меньше радиуса шара А. Все шары сплошные и однородные.

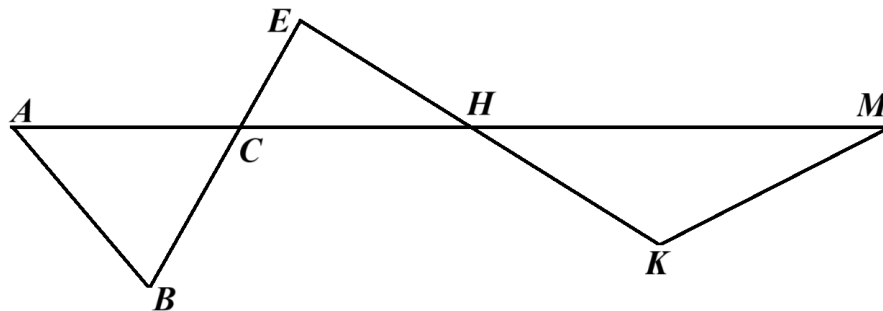
Определите, чему равна масса шара А. Ответ дайте в граммах, приведя результат с точностью до целых. Округление стоит производить только при получении финального ответа.

Справочная информация

Объём шара можно определить по формуле:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3, \text{ где } r \text{ – это радиус шара.}$$

14. Робот движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение (см. *Изображение*), состоящее из пересекающихся отрезков.



Изображение

Известно, что $HK = KM$, $AC = AB$, $\angle HKM = 3\angle HMK$, градусная мера $\angle CAB$ на 15° больше, чем градусная мера $\angle ABC$.

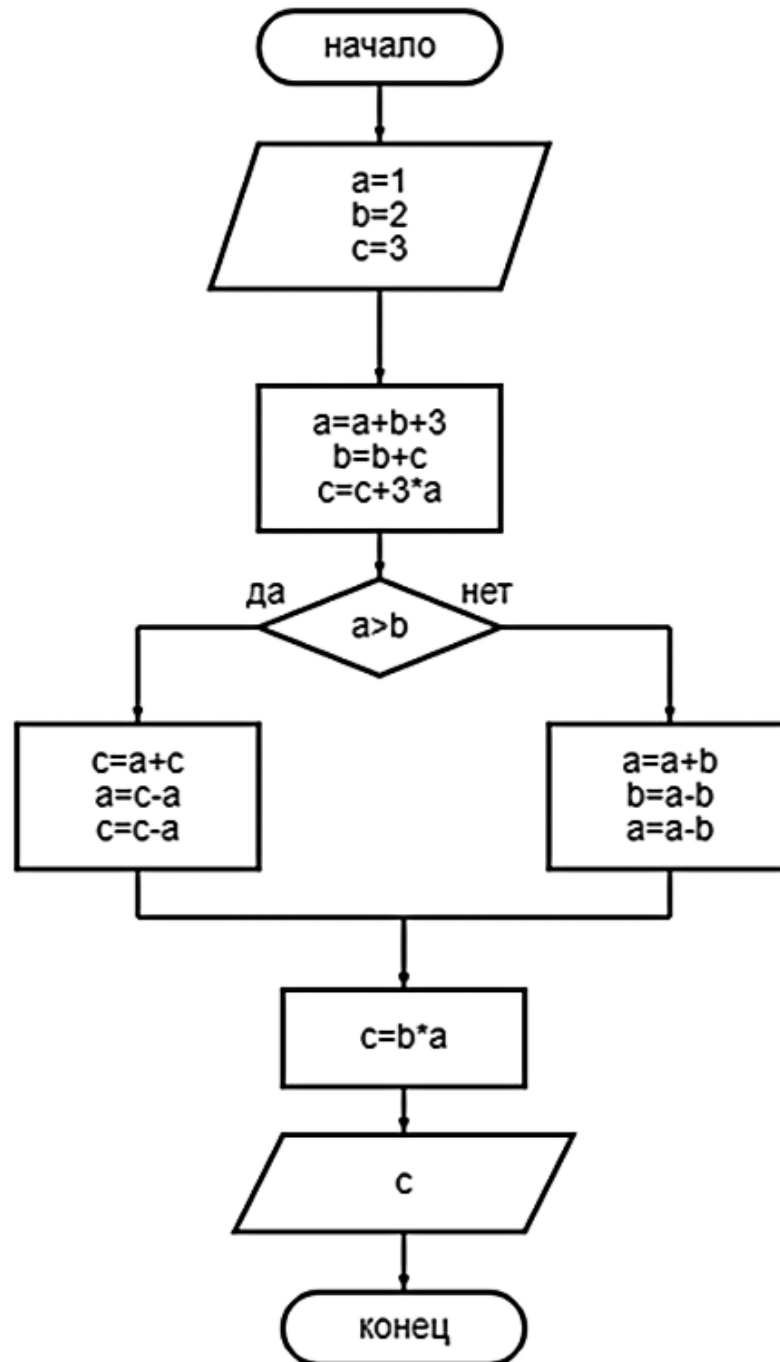
Все повороты робот должен совершать на месте. Маркер закреплён посередине между колёс. Робот не может ехать назад. Робот должен проехать по каждому отрезку траектории ровно по одному разу.

Определите величину минимального суммарного угла поворота, на который должен повернуться робот при проезде по всей траектории. Ответ дайте в градусах.

Справочная информация

Под суммарным углом поворота понимается сумма величин углов поворотов, при этом направление поворотов робота не учитывается.

15. Даша составила программу согласно блок-схеме (см. *Блок-схему*).
Определите, какое число будет выведено на экран.



Блок-схема

16. Из двух одинаковых прямоугольных пластин, длина которых равна 15 см, а ширина 2 дм, сделали конденсатор. Расстояние между пластинами равно 0,5 мм. Пространство между пластинами заполнили **маслом** (см. *Диэлектрическую проницаемость веществ*). Определите, какова электрическая ёмкость полученного конденсатора. Ответ дайте в **пикофарадах**, приведя результат с точностью до целых. При расчётах значение электрической постоянной примите $\epsilon_0 \approx 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф} \cdot \text{м}^{-1}$.

Винипласт	3,5	Парафинированная	
Вода	81	бумага	2,2
Керосин	2,1	Слюда	6
Масло	2,5	Стекло	7
Парафин	2	Текстолит	7

Диэлектрическая проницаемость веществ

Справочная информация

Ёмкость конденсатора можно найти по следующей формуле:

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon}{d} S,$$

где ϵ – диэлектрическая проницаемость вещества, d – расстояние между пластинами, а S – площадь пластины.

Приставка пико- означает величину порядка 10^{-12} .

17. Рома собрал на макетной плате следующую схему (см. *Схему цепи*).

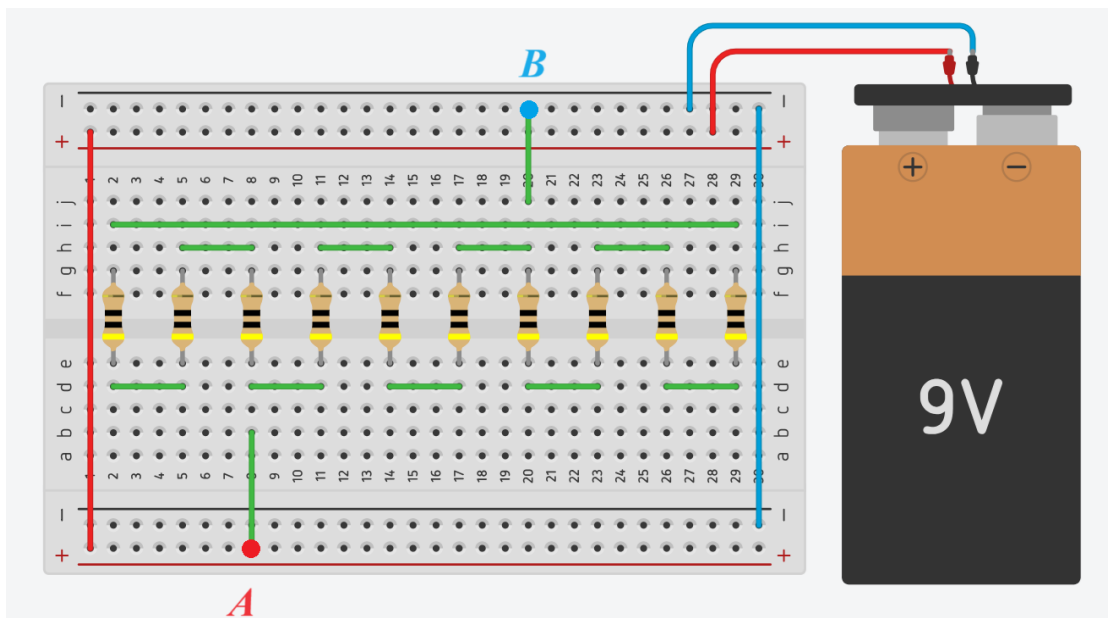
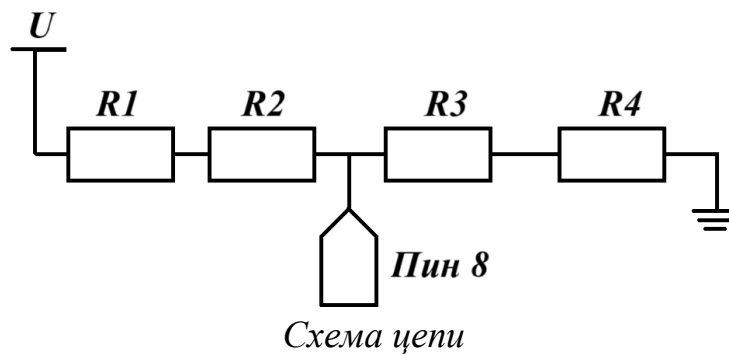


Схема цепи

При сборке он пользовался только резисторами номиналом 40 Ом. Определите силу тока, которая протекает на участке АВ. Сопротивлением источника тока и проводов можно пренебречь. Ответ выразите в **миллиамперах**, приведя результат с точностью до целых.

18. Рома собрал следующую схему (см. *Схему цепи*).



Номиналы резисторов, использованных при сборке, указаны в таблице.

№ п/п	Резистор, обозначение	Номинал (Ом)
1	R1	220
2	R2	500
3	R3	300
4	R4	200

Напряжение, которое даёт источник питания, равно 4,5 В. Определите напряжение, которое подаётся на 8 пин. Сопротивлением источника тока и проводов можно пренебречь. Ответ выразите в **милливольтгах**, приведя результат с точностью до целых. Округление стоит производить только при получении финального ответа.

19. Разрядность аналого-цифрового преобразователя (далее АЦП) равна 1 байт, опорное напряжение равно 10 В. АЦП выдало число 154. Определите, какое напряжение в вольтах поступило на вход АЦП. Результат округлите до целого. Округление стоит производить только при получении финального ответа.

Справочная информация

Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) – устройство, преобразующее входной аналоговый сигнал в дискретный код.

Опорное напряжение – это максимальное напряжение, которое можно измерить с помощью данного АЦП.

Разрядность АЦП характеризует количество дискретных значений, которые преобразователь может выдать на выходе. В двоичных АЦП разрядность измеряется в битах.

АЦП может выдать только целое число. Если в результате получается не целое число, то происходит округление по математическим правилам.

20. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 13 см. Левым колесом управляет мотор **A**, правым колесом управляет мотор **B**. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Ширина колеи робота равна 48 см. Посередине между колёс установлен маркер.

Моторы на роботе установлены так, что если обе оси повернутся на 10° , то робот проедет прямо вперёд. Оба мотора и включились, и отключились одновременно. Ось каждого из моторов вращалась со своей постоянной частотой. Ось мотора **A** повернулась на 300° . Ось мотора **B** повернулась на 500° . Определите длину дуги, которую нарисовал робот с помощью маркера. Ответ дайте в сантиметрах, приведя результат с точностью до целых. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Округление стоит производить только при получении финального ответа.

21. В этом учебном году тематика проектов – «Будущее России: взгляд молодых!». Вам предстоит представить на олимпиаде проект **по робототехнике** по заданной тематике. Напишите небольшое эссе, в котором укажите тему Вашего проекта и рассмотрите следующие аспекты.

1. Укажите цель Вашего проекта.
2. Укажите задачи Вашего проекта (не менее двух).
Обозначьте актуальность Вашего проекта.
4. Обозначьте конкурентное преимущество Вашего продукта.
5. Постарайтесь представить Ваш ответ в виде связного текста.

Обратите внимание на то, что Ваш проект должен быть разработан так, чтобы Вы могли реализовать его своими силами.