

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТЕХНОЛОГИЯ. ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА». 2023–2024 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 5–6 КЛАССЫ

**Максимальный балл за работу – 25.**

**Общая часть**

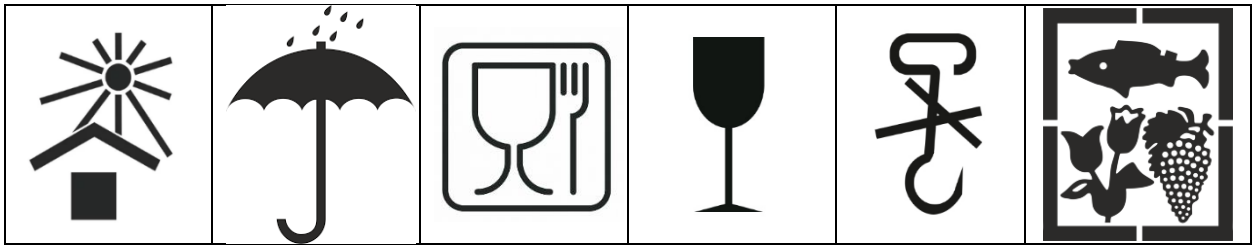
**1.** Стены станции «Давыдково» Большой кольцевой линии московского метрополитена украшены барельефами с изображениями работников МЧС (Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий). Рассмотрите фотографию.



Изображение представителя какой профессии приведено на данной фотографии?

- сапёр
- лётчик
- водолаз
- кинолог
- пожарный

2. Среди предложенных изображений выберите то, на котором приведена маркировка с упаковки изделия, указывающая на то, что груз следует защищать от попадания прямых солнечных лучей.



3. Выберите, к какому виду художественной росписи относится изделие, изображённое на рисунке.

- гжельская роспись
- мезенская роспись
- городецкая роспись
- жостовская роспись
- хохломская роспись
- семикаракорская роспись



4. В апреле 1899 года состоялось открытие первой линии трамвая в Москве. Она прошла от Бутырской заставы до Петровского парка. Проезд на трамвае стоил 6 копеек. Сколько нужно было заплатить копеек за проезд на трамвае семье, состоявшей из папы, мамы, бабушки, дедушки, дяди и двух детей? Каждому члену семьи нужно было приобрести билет за полную цену.

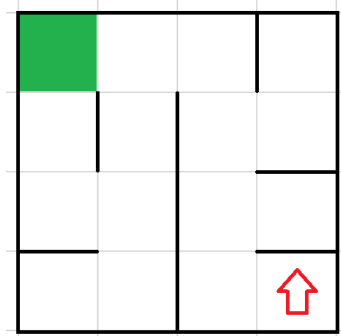
Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Деревянный брус имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Длина бруса равна 21 см, ширина 15 см, высота 120 мм. Определите объём данного бруса. Ответ выразите в кубических сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Специальная часть

6. Робота поместили в лабиринт (см. *лабиринт*). Направление «вперёд» робота соответствует направлению стрелки. Робот должен, двигаясь по правилу «правой руки», пройти по лабиринту и попасть к выходу, отмеченному на рисунке зелёным цветом.



*Лабиринт*

Определите, сколько клеток посетит робот, двигаясь по лабиринту по правилу «правой руки». Каждая посещённая роботом клетка считается по одному разу, включая клетки старта и финиша.

#### ***Справочная информация***

*Кратко алгоритм прохождения лабиринта по правилу «правой руки» можно сформулировать так: двигаясь по лабиринту, надо всё время касаться правой рукой его стены. Придётся пройти долгий путь, заходя во все тупики, но в итоге цель будет достигнута.*

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

7. В римской системе счисления записан пример:

$$XXV + IX$$

Определите, какое число получится после сложения. Ответ запишите с помощью арабских цифр в десятичной системе счисления.

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

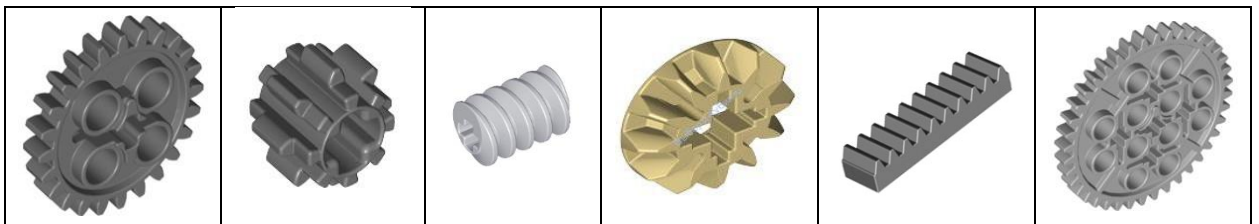
8. Первую половину пути робот проехал со скоростью 3 см/с, а вторую – со скоростью 4 см/с. Длина всего пути равна 1 м 2 дм. Определите время, за которое робот проехал весь путь. Ответ дайте в секундах.

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

9. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из них равен 6 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Робот движется равномерно и прямолинейно. За 1 минуту каждое из его колёс совершило 20 оборотов. Определите расстояние, на которое робот переместился за это время. Ответ дайте в сантиметрах, округлив результат до целого. При расчётах примите  $\pi \approx 3,14$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Выберите изображение, на котором дана **червячная шестерня**.



11. На одной чаше равноплечных рычажных весов разместили робота. Чтобы чаши весов пришли в равновесие, на вторую чашу весов положили три кубика и ещё одну половину кубика. Массы кубиков равны. Масса половины кубика равна половине массы целого кубика. Масса робота равна 1 кг 400 г. Определите, чему равна масса одного кубика. Ответ дайте в граммах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. Иван собрал из шестерёнок одноступенчатую передачу (см. *схему передачи*).

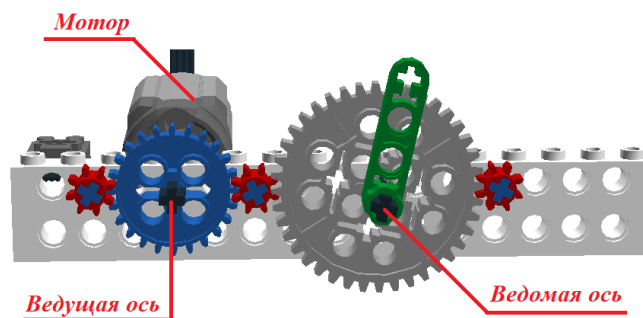


Схема передачи

При сборке передачи были использованы три шестерёнки с 8 зубьями, одна шестерёнка с 24 зубьями и одна шестерёнка с 40 зубьями. Ось мотора (ведущая ось) совершает 15 оборотов в минуту. Определите, сколько оборотов в минуту будет совершать ведомая ось.

Ответ: \_\_\_\_\_.

1

3

.

Манипулятор робота может совершать поступательные движения звеньев

в двух взаимно перпендикулярных направлениях в плоскости  $ХОУ$ . Рабочая зона манипулятора имеет форму прямоугольника.

Положение захвата манипулятора вдоль оси  $ОХ$  может меняться на 50 см, положение захвата манипулятора вдоль оси  $ОУ$  может меняться на 4 дм. Определите площадь рабочей зоны манипулятора. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

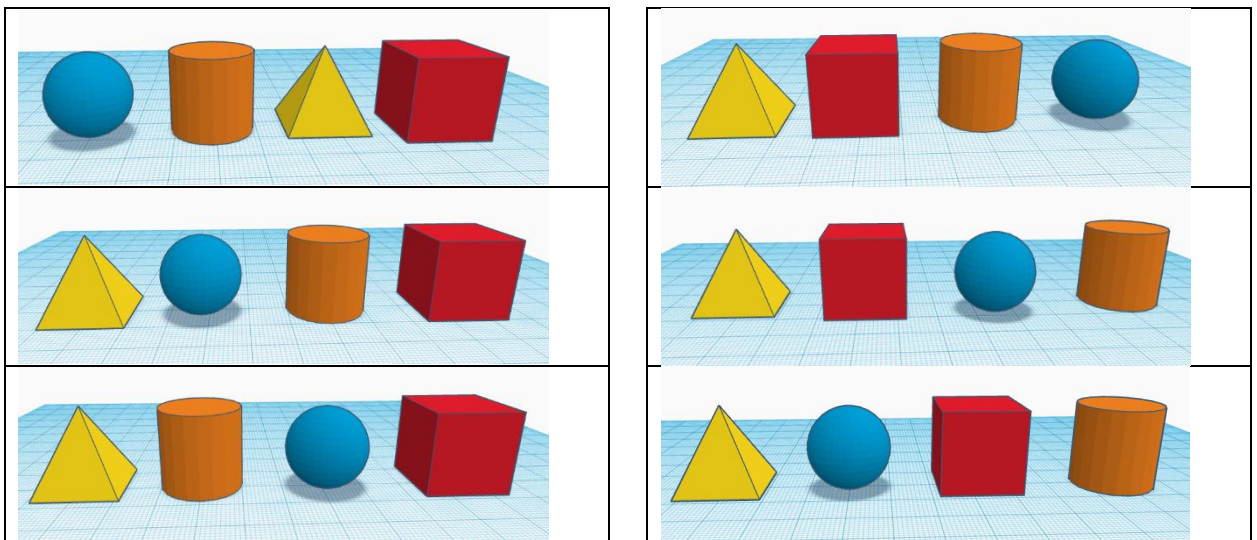
Ответ: \_\_\_\_\_.

14. На полигоне в ряд расположены четыре зоны погрузки, в каждой из которых находится по одному объекту. В комплект полигона входят куб, шар, цилиндр и пирамида. Номера зон погрузки идут слева направо от первого до четвертого номера.

Известно, что:

- куб и цилиндр расположены рядом
- на первом месте находится пирамида
- шар и пирамида расположены не рядом
- шар и цилиндр находятся рядом

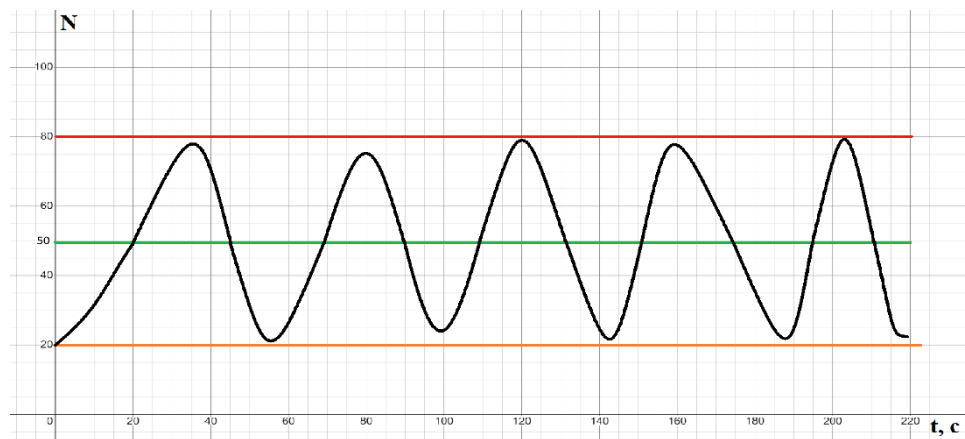
Определите, как расположены объекты на поле. Среди предложенных вариантов расположения объектов выберите верный.



**15.** Робота установили на полигон и включили. Полигон состоит из чередующихся чёрных и белых полос. Робот движется равномерно и прямолинейно, пересекая полосы на полигоне под прямым углом.

На роботе установлен один датчик освещённости, направленный вертикально вниз. При калибровке на белом датчик показал 80 условных единиц, при калибровке на чёрном показал 20 условных единиц. В качестве границы серого было выбрано 50 условных единиц.

После завершения движения робота показания датчика освещённости были представлены в виде графика (см. *график*).



*График*

Определите, сколько полос чёрного цвета посетил робот за время движения по полю.

### **Справочная информация**

*Граница серого – это число, которое выбирают, чтобы определить, какой цвет видит робот. Если значение показаний датчика выше границы серого, то считается, что датчик находится на белом цвете. Если значение показаний датчика ниже границы серого, то считается, что датчик находится на чёрном цвете.*

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

**Максимальный балл за работу – 25.**

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТЕХНОЛОГИЯ. ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА». 2023–2024 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 7–8 КЛАССЫ

**Максимальный балл за работу – 30.**

**Общая часть**

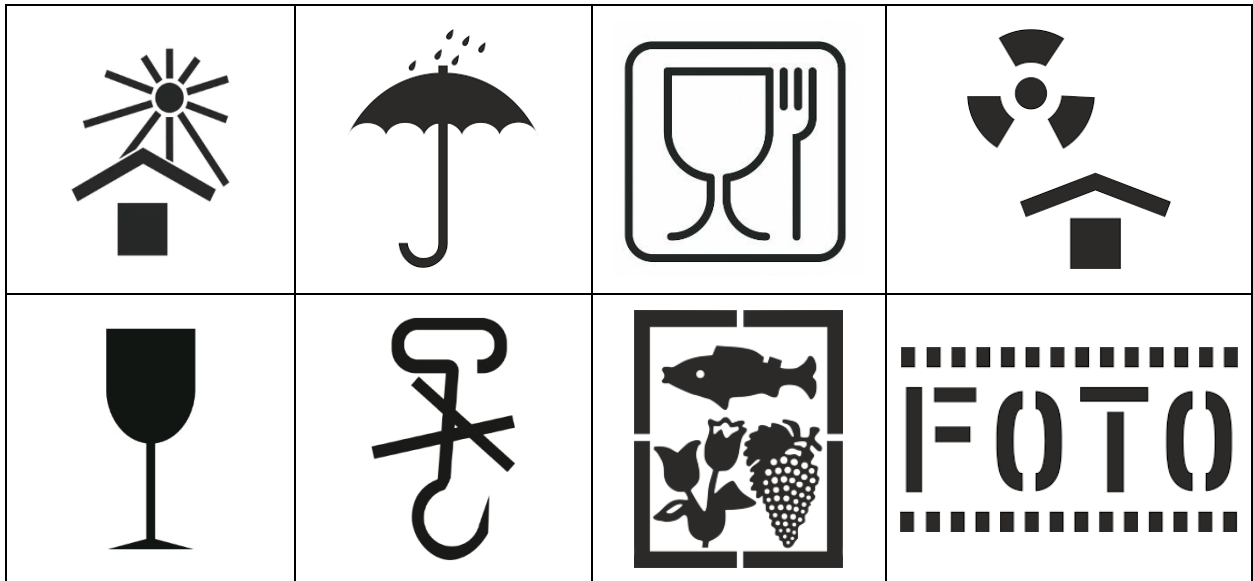
1. Стены станции «Давыдково» Большой кольцевой линии московского метрополитена украшены барельефами с изображениями работников МЧС (Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий). Рассмотрите фотографию.



Изображение представителя какой профессии приведено на данной фотографии?

- сапёр
- лётчик
- водолаз
- кинолог
- пожарный

2. Среди предложенных изображений выберите то, на котором приведена маркировка с упаковки изделия, указывающая на то, что данный груз запрещается поднимать крюками.



3. Выберите, к какому виду художественной росписи относится изделие, изображённое на рисунке.



- гжельская роспись
- мезенская роспись
- городецкая роспись
- жостовская роспись
- хохломская роспись
- семикаракорская роспись

4. В апреле 1899 года состоялось открытие первой линии трамвая в Москве. Она прошла от Бутырской заставы до Петровского парка. Проезд на трамвае стоил 6 копеек.

После долгой прогулки на остановку трамвая у Петровского парка вышли Василий, Анна, Татьяна, Иван, Роман, Даниил и Тамара. Роман сказал, что готов заплатить за всех участников прогулки за поездку на трамвае до Бутырской заставы. Все кроме Даниила (Даниил решил поехать на извозчике), согласились с предложением Романа. Роман отдал кондуктору монету, изображённую на рисунке. Сколько копеек должен дать кондуктор в качестве сдачи Роману?

Считайте, что всем, за кого платит Роман, нужно приобрести билет за полную стоимость.



*Монета*

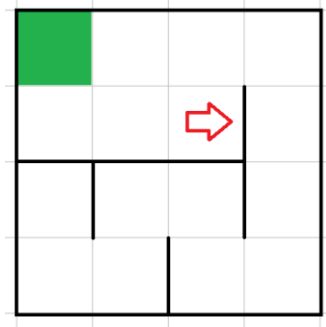
Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Деревянный брус имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Длина бруса равна 300 мм, ширина 1,5 дм, высота 14 см. Определите объём данного бруса. Ответ выразите в кубических сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Специальная часть

6. Робота поместили в лабиринт (см. *лабиринт*). Направление «вперёд» робота соответствует направлению стрелки. Робот должен, двигаясь по правилу «правой руки», пройти по лабиринту и попасть к выходу, отмеченному на рисунке зелёным цветом.



*Лабиринт*

Определите, сколько клеток посетит робот, двигаясь по лабиринту по правилу «правой руки». Каждая посещённая роботом клетка считается по одному разу, включая клетки старта и финиша.

#### *Справочная информация*

*Кратко алгоритм прохождения лабиринта по правилу «правой руки» можно сформулировать так: двигаясь по лабиринту, надо всё время касаться правой рукой его стены. Придётся пройти долгий путь, заходя во все тупики, но в итоге цель будет достигнута.*

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

7. Рома записал пример в двоичной системе счисления:

$$10001_2 \cdot 111_2$$

Определите, какое число получится после умножения. Ответ запишите с помощью арабских цифр в двоичной системе счисления. Индекс системы счисления в ответ записывать не надо.

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

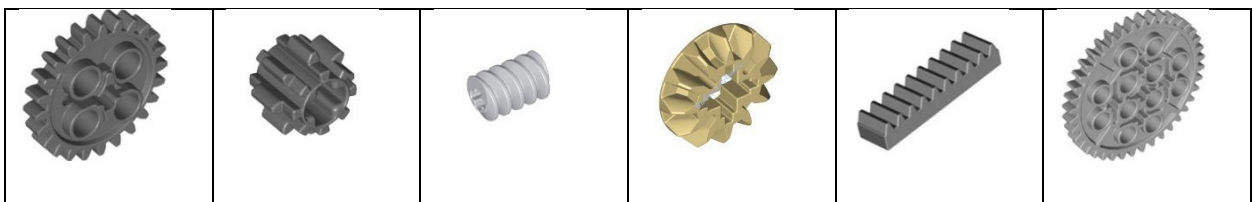
8. Первую треть пути робот проехал со скоростью 2 см/с, а оставшиеся 100 см со скоростью 5 см/с. Определите время, за которое робот проедет первую половину пути. Ответ дайте в секундах.

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

9. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из них равен 9 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Робот движется равномерно и прямолинейно. За 6 минут каждое из его колёс совершило 90 оборотов. Определите расстояние, на которое робот переместился за полторы минуты. Ответ дайте в сантиметрах, округлив результат до целого. При расчётах примите  $\pi \approx 3,14$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

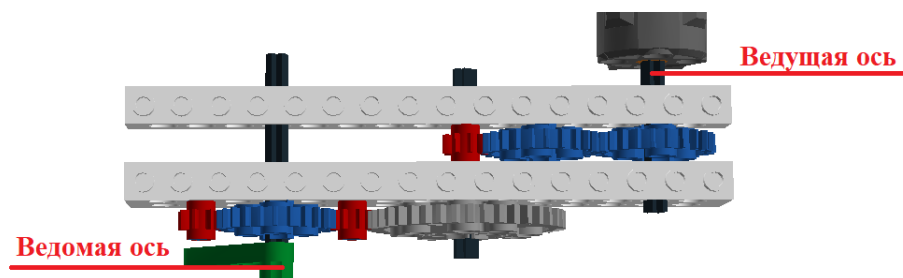
10. Выберите *три* изображения, на которых даны *прямозубые цилиндрические шестерни*.



11. С помощью жёсткой однородной балки и полена собрали рычажные весы. Балку установили серединой на цилиндрическое полено так, что балка заняла горизонтальное положение. Робота кладут в коробку и подвешивают на расстоянии 60 см от точки опоры балки, а с другой стороны от точки опоры подвешивают гирию массой 3 кг, расположенную на расстоянии 40 см, после чего балка вновь занимает горизонтальное положение. Определите массу робота, если масса коробки, в которую поместили робота, равна 500 г. Ответ дайте в граммах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. Иван собрал из шестерёнок двухступенчатую передачу (см. *схему передачи*).



*Схема передачи*

При сборке передачи были использованы три шестерёнки с 8 зубьями, три шестерёнки с 24 зубьями и одна шестерёнка с 40 зубьями. Ось мотора (ведущая ось) совершает 12 оборотов в минуту. Определите, сколько оборотов за 2 минуты совершит ведомая ось.

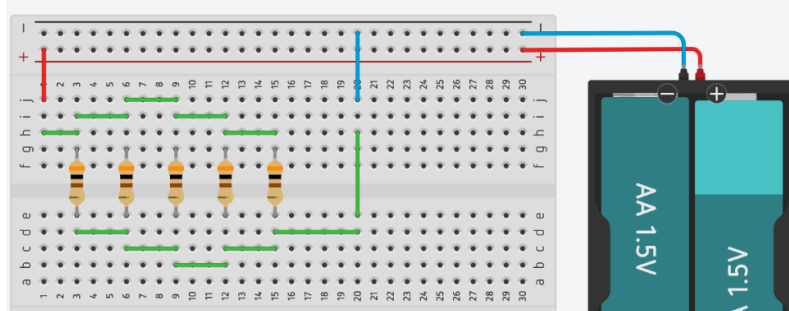
Ответ: \_\_\_\_\_.

**13.** Манипулятор робота может совершать поступательные движения звеньев в двух взаимно перпендикулярных направлениях в плоскости **ХОУ**. Рабочая зона манипулятора имеет форму прямоугольника.

Положение захвата манипулятора вдоль оси **ОХ** может меняться от 20 до 50 см, положение захвата манипулятора вдоль оси **ОУ** может меняться от 1 до 4 дм. Определите площадь рабочей зоны манипулятора. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

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



*Схема цепи*

При сборке он пользовался резисторами номиналом 300 Ом. Определите сопротивление цепи. Сопротивлением источника тока и проводов можно пренебречь. Ответ выразите в омах.

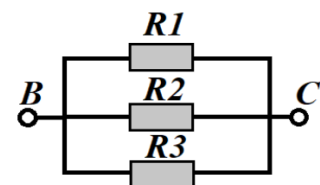
### **Справочная информация**

*Подключение резисторов, которое можно представить в виде комбинации участков, на которых резисторы соединены последовательно и/или параллельно, называется смешанным соединением.*

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

*Рассмотрим пример параллельного соединения участка цепи:*

*При параллельном соединении резисторов общее сопротивление участка BC можно посчитать следующим образом (при  $R_1 = R_3 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 40 \text{ Ом}$ ):*



$$\frac{1}{R_{BC}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40} + \frac{1}{10} = \frac{9}{40}$$

Тогда сопротивление участка BC будет равно:

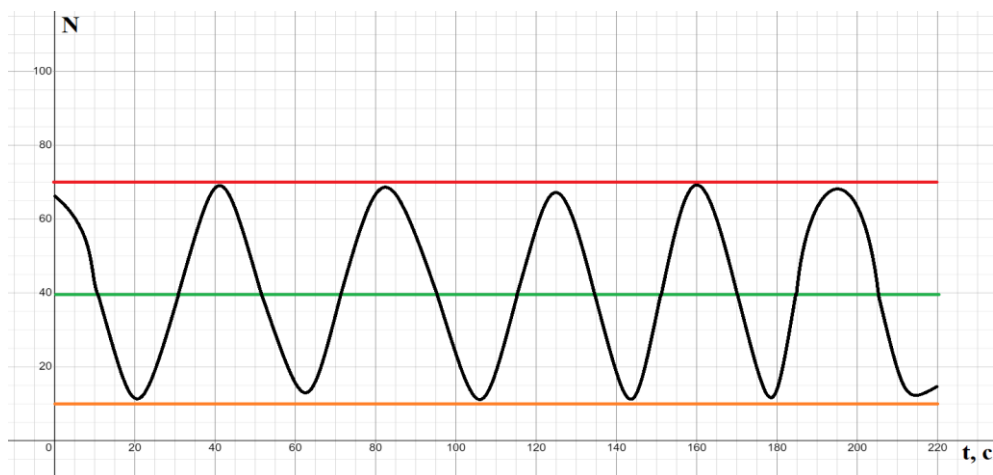
$$R_{BC} = \frac{40}{9} = 40 : 9 = 4,44 \dots \approx 4(\text{Ом})$$

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

**15.** Робота установили на полигон и включили. Полигон состоит из чередующихся чёрных и белых полос. Робот движется равномерно и прямолинейно, пересекая полосы на полигоне под прямым углом.

На роботе установлен один датчик освещённости, направленный вертикально вниз. При калибровке на белом датчик показал 70 условных единиц, при калибровке на чёрном показал 10 условных единиц. В качестве границы серого было выбрано среднее арифметическое показаний датчика на чёрном и на белом.

После завершения движения робота показания датчика освещённости были представлены в виде графика (см. *график*).



*График*

Определите, сколько полос чёрного цвета посетил робот за время движения по полю с 40 по 200 секунды.

### ***Справочная информация***

*Граница серого – это число, которое выбирают, чтобы определить, какой цвет видит робот. Если значение показаний датчика выше границы серого, то считается, что датчик находится на белом цвете. Если значение показаний датчика ниже границы серого, то считается, что датчик находится на чёрном цвете.*

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

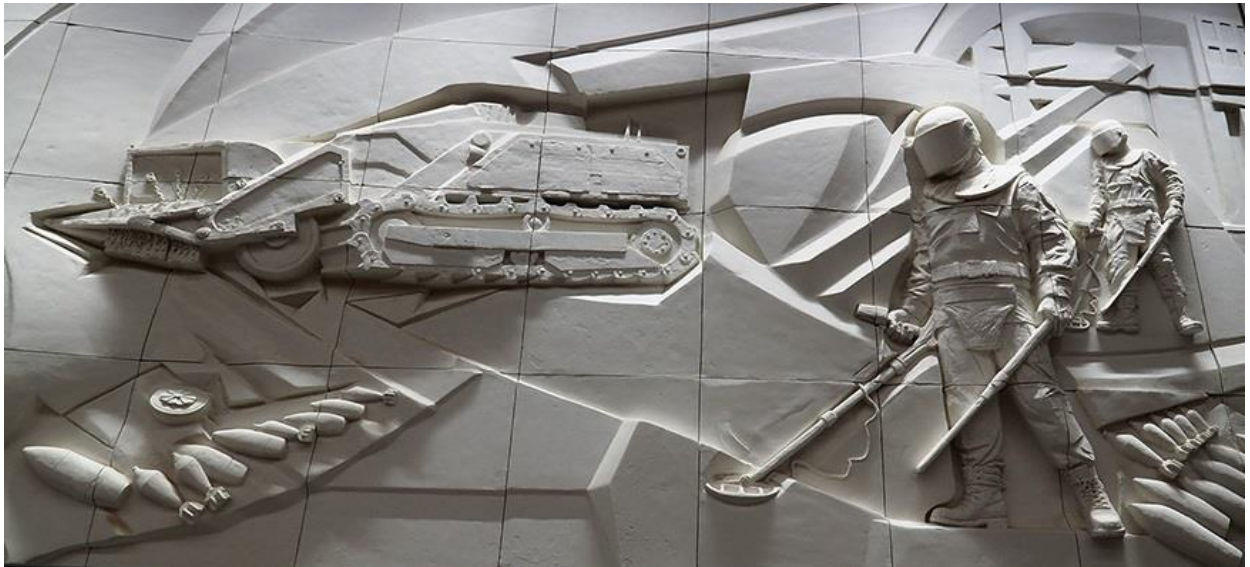
**Максимальный балл за работу – 30.**

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТЕХНОЛОГИЯ. ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА». 2023–2024 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

**Максимальный балл за работу – 30.**

**Общая часть**

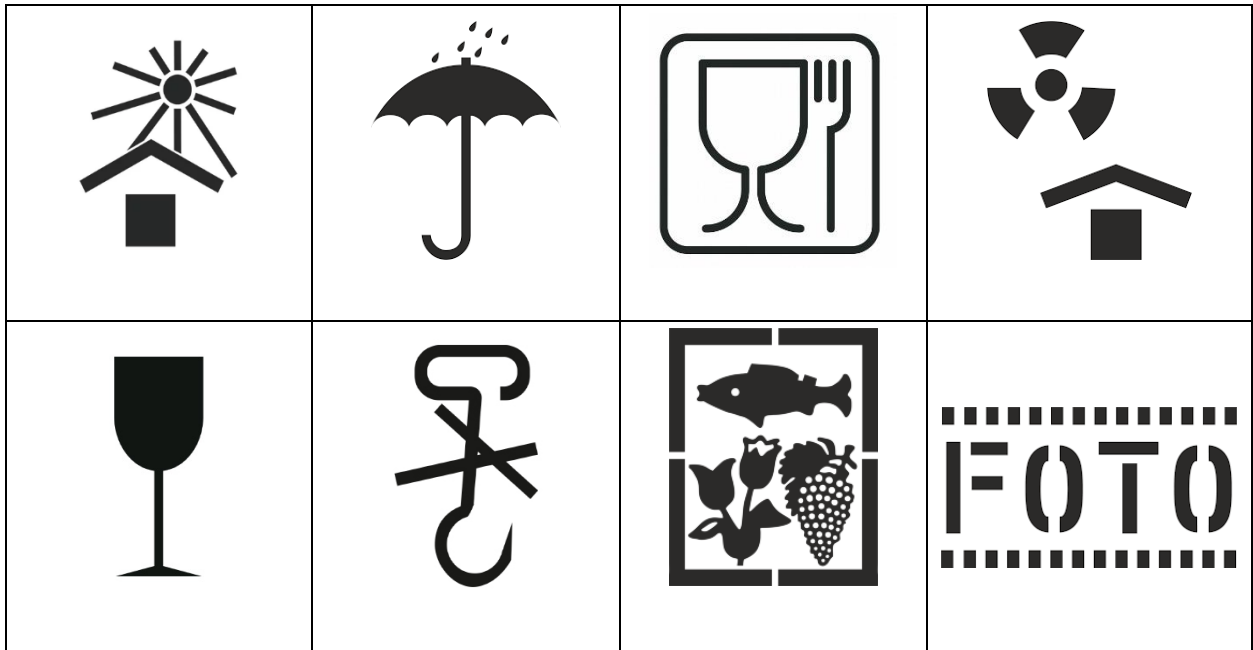
1. Стены станции «Давыдково» Большой кольцевой линии московского метрополитена украшены барельефами с изображениями работников МЧС (Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий). Рассмотрите фотографию.



Изображение представителя какой профессии приведено на данной фотографии?

- сапёр
- лётчик
- водолаз
- кинолог
- пожарный

2. Среди предложенных изображений выберите то, на котором приведена маркировка с упаковки изделия, указывающая на то, что данный груз является скоропортящимся (требует специальных условий хранения).



3. Выберите, к какому виду художественной росписи относится изделие, изображённое на рисунке.



- гжельская роспись
- мезенская роспись
- городецкая роспись
- жостовская роспись
- хохломская роспись
- семикаракорская роспись

4. В апреле 1899 года состоялось открытие первой линии трамвая в Москве. Она прошла от Бутырской заставы до Петровского парка. Проезд на трамвае стоил 6 копеек.

Иван работает у Романа помощником. Роман дал Ивану на транспортные расходы на месяц 5 рублей. Однако, к середине месяца у Ивана из выданных Романом денег осталась только одна монета, изображённая на рисунке. Определите, сколько поездок на трамвае сможет оплатить Иван данной монетой.



*Монета*

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

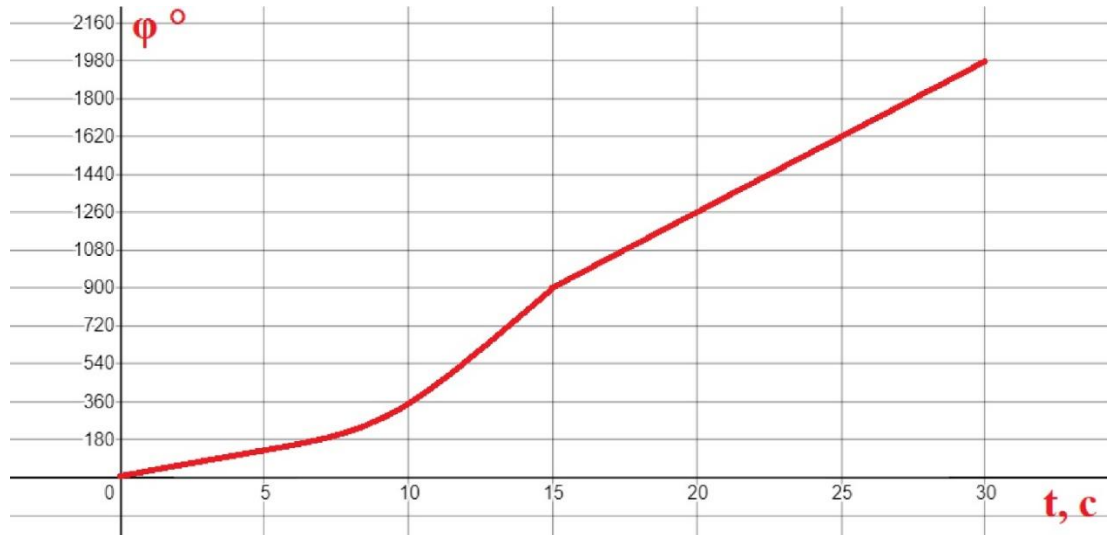
5. Деревянный брус из осины имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Длина бруса равна 350 мм, ширина 2,3 дм, высота 18 см. Плотность осины равна  $510 \text{ кг/м}^3$ . Определите массу данного бруса. Ответ выразите в граммах, округлив результат до целого.

**Ответ:** \_\_\_\_\_.



9. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из них равен 6 см. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам.

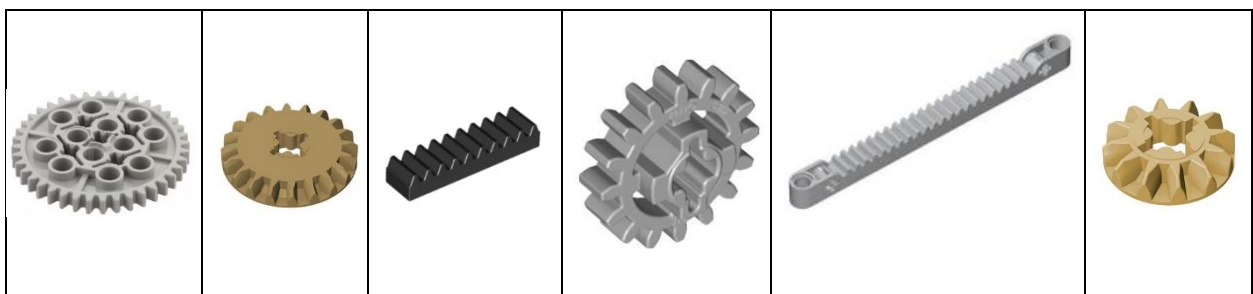
Робот движется прямолинейно. В начале работы программы энкодеры моторов были обнулены. Дальнейшее изменение показаний энкодера мотора А показано на графике.



Определите расстояние, на которое робот переместился за первые 15 секунд движения. Ответ дайте в сантиметрах, округлите результат до целого. При расчётах примите  $\pi \approx 3,14$ . Для получения более точного результата, округление стоит производить только при получении финального ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Выберите *два* изображения, на которых даны *зубчатые рейки*.



11. Упругую невесомую балку длиной 1,5 м подвесили на расстоянии 50 см от её правого конца. На расстоянии 30 см от правого конца балки к балке подвесили гирию массой 3 кг. Определите, на каком расстоянии от левого конца балки нужно подвесить гирию массой 2 кг, чтобы балка заняла горизонтальное положение. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. Иван собрал из шестерёнок двухступенчатую передачу (см. *схему передачи*). К передаче он прикрепил мотор и картонную стрелку.

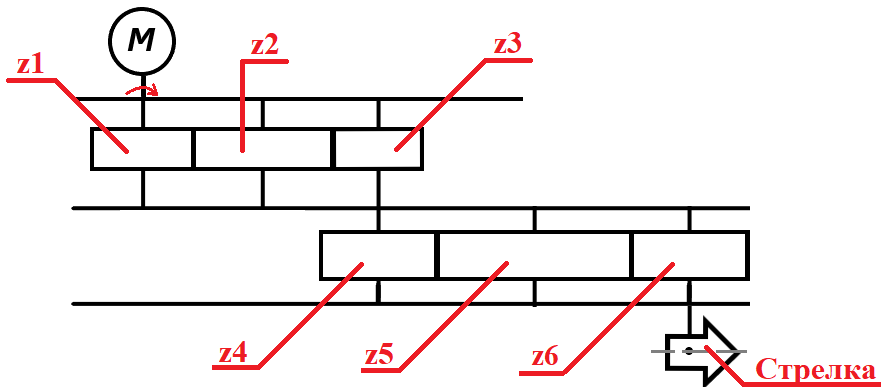
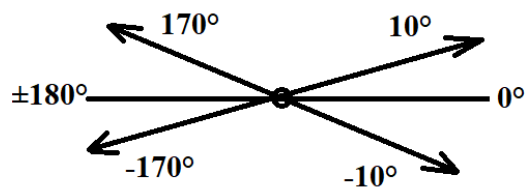


Схема передачи

Первоначально стрелка ориентирована горизонтально. Число зубьев шестерёнок указано в таблице.

Условные обозначения	Число зубьев
$z1$	25
$z2$	32
$z3$	15
$z4$	18
$z5$	54
$z6$	18

Мотор включили на 70 секунд, при этом ось мотора вращается по часовой стрелке с частотой 6 оборотов в минуту. Определите, какое положение займёт стрелка после выключения мотора. В ответе укажите угол, который образует стрелка с горизонталью в пределах от  $-180^\circ$  до  $180^\circ$  включительно. Если стрелка расположена выше горизонтальной оси, то направление считается положительным, если стрелка расположена ниже горизонтальной оси, то направление считается отрицательным. В начальный момент времени стрелка направлена горизонтально (под углом  $0^\circ$  к горизонтали). Ответ дайте в градусах (см. *пример записи угла стрелки*), например,  $-10$ .



Пример записи угла стрелки

Ответ: \_\_\_\_\_.

. Манипулятор робота может совершать поступательные движения звеньев в двух взаимно перпендикулярных направлениях в плоскости **ХОУ**.

Координата положения захвата манипулятора вдоль оси **ОХ** может меняться от  $-200$  до  $100$ , координата положения захвата манипулятора вдоль оси **ОУ** может меняться от  $-200$  до  $400$ . Считайте, что 1 единица по каждой из осей соответствует 3 мм.

Определите площадь рабочей зоны манипулятора. Ответ дайте в квадратных дециметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Рома собрал на макетной плате следующую схему (см. схему цепи).

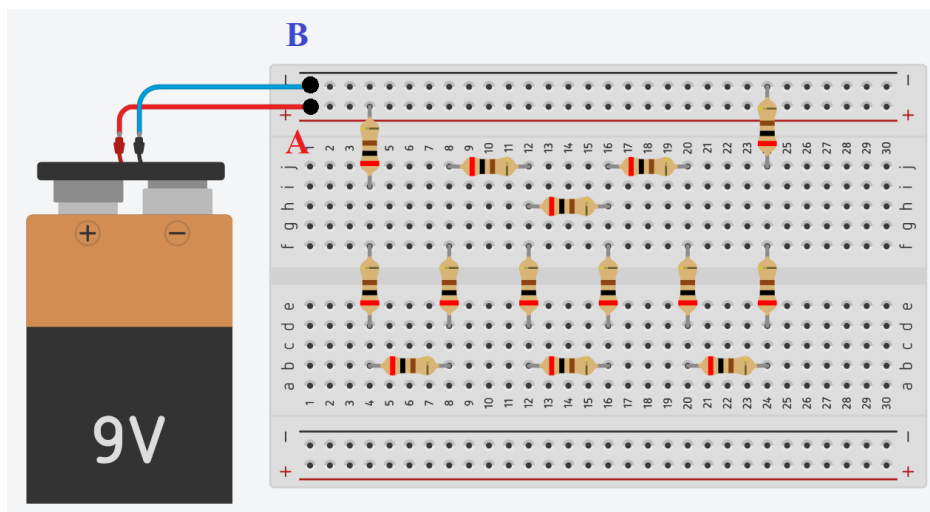


Схема цепи

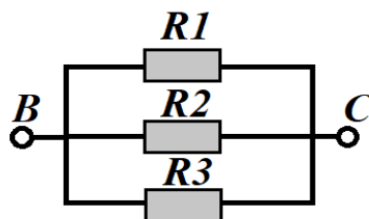
При сборке он пользовался только резисторами номиналом 200 Ом. Определите сопротивление участка АВ. Сопротивлением источника тока и проводов можно пренебречь. Ответ выразите в омах.

### Справочная информация

Подключение резисторов, которое можно представить в виде комбинации участков, на которых резисторы соединены последовательно и/или параллельно, называется смешанным соединением.

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

Рассмотрим пример параллельного соединения участка цепи:



При параллельном соединении резисторов общее сопротивление участка BC можно посчитать следующим образом (при  $R_1 = R_3 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 40 \text{ Ом}$ ):

$$\frac{1}{R_{BC}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40} + \frac{1}{10} = \frac{9}{40}$$

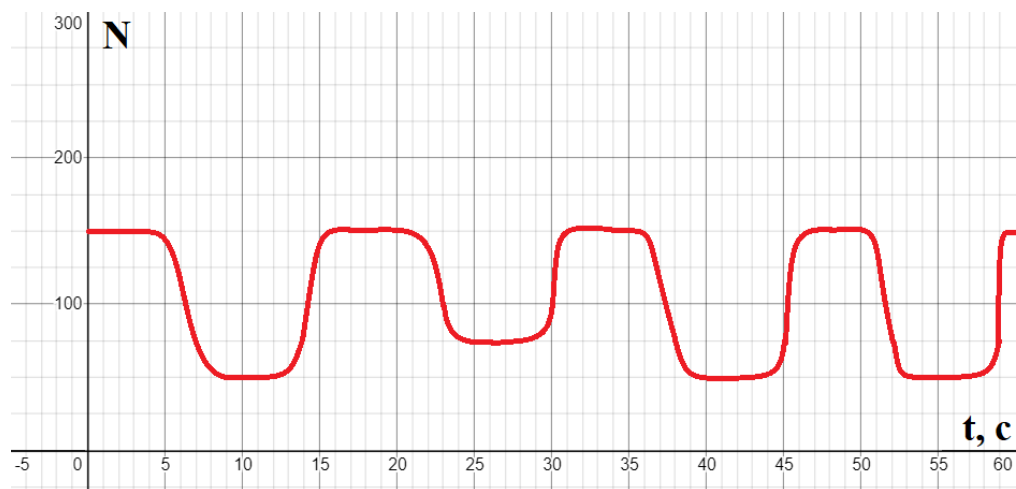
Тогда сопротивление участка BC будет равно:

$$R_{BC} = \frac{40}{9} = 40 : 9 = 4,44 \dots \approx 4(\text{Ом})$$

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15.** На полигоне около стены установлено несколько объектов – прямоугольных параллелепипедов. Объекты отличаются только шириной. В комплекте полигона всего 6 объектов: 3 широких и 3 узких. На полигоне может быть установлено только 4 объекта.

Для определения параметров объектов было решено использовать ультразвуковой датчик, расположив его так, чтобы он был направлен перпендикулярно поверхности стены, вдоль которой стоят объекты. Данные, полученные роботом с датчика, были представлены в виде графика (см. *график*).



График

С помощью объектов происходит кодирование номера зоны, из которой нужно забрать кубик. Узкий объект соответствует цифре 0, широкий – цифре 1. Кодирование происходит в двоичной системе счисления. **Робот движется по полигону, от объекта, кодирующего старший разряд к объекту, кодирующему младший разряд.**

Определите номер зоны, из которой роботу нужно забрать кубик. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

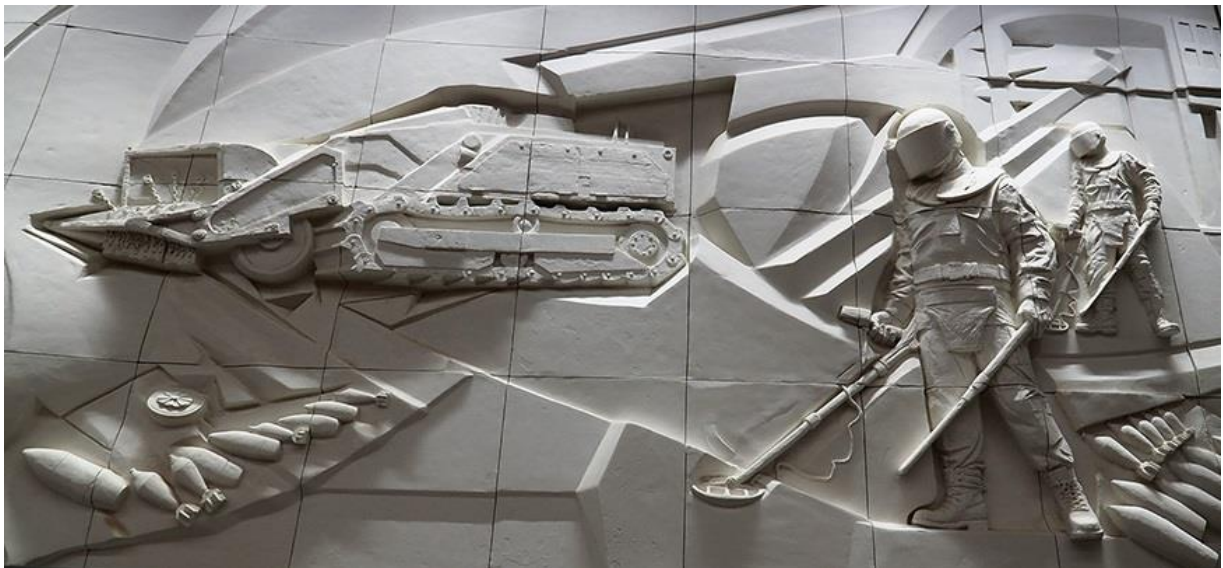
**Максимальный балл за работу – 30.**

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТЕХНОЛОГИЯ. ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА». 2023–2024 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 10–11 КЛАССЫ

**Максимальный балл за работу – 30.**

**Общая часть**

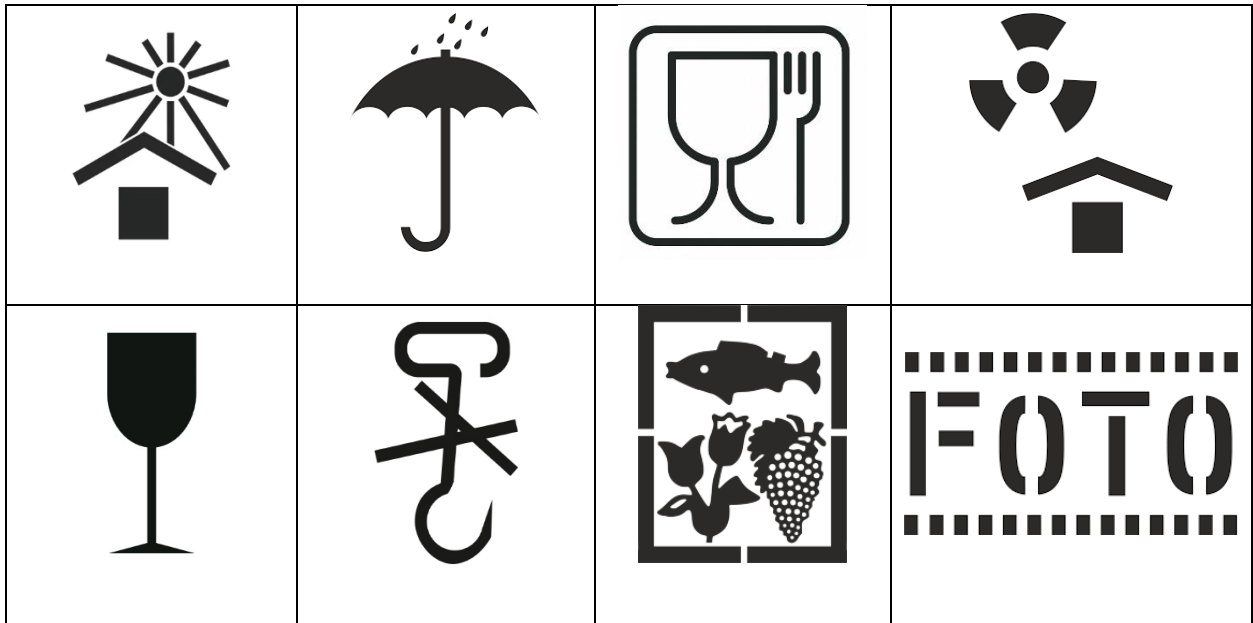
1. Стены станции «Давыдково» Большой кольцевой линии московского метрополитена украшены барельефами с изображениями работников МЧС (Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий). Рассмотрите фотографию.



Изображение представителя какой профессии приведено на данной фотографии?

- сапёр
- лётчик
- водолаз
- кинолог
- пожарный

2. Среди предложенных изображений выберите то, на котором приведена маркировка с упаковки изделия, указывающая на то, что данный груз является скоропортящимся (требует специальных условий хранения).



3. Выберите, к какому виду художественной росписи относится изделие, изображённое на рисунке.



- гжельская роспись
- мезенская роспись
- городецкая роспись
- жостовская роспись
- хохломская роспись
- семикаракорская роспись

4. В апреле 1899 года состоялось открытие первой линии трамвая в Москве. Она прошла от Бутырской заставы до Петровского парка. Проезд на трамвае стоил 6 копеек.

Иван работает у Романа помощником. Роман дал Ивану на транспортные расходы на месяц 5 рублей. Однако, к середине месяца у Ивана из выданных Романом денег осталась только одна монета, изображённая на рисунке. Определите, сколько поездок на трамвае сможет оплатить Иван данной монетой.



*Монета*

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

5. Деревянный брус из осины имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Длина бруса равна 350 мм, ширина 2,3 дм, высота 18 см. Плотность осины равна  $510 \text{ кг/м}^3$ . Определите массу данного бруса. Ответ выразите в граммах, округлив результат до целого.

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

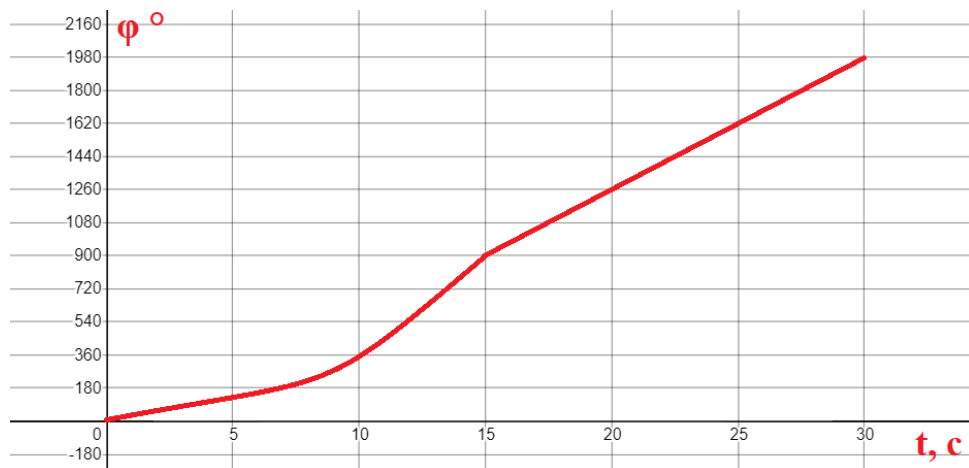


8. Первую треть пути робот проехал со скоростью 3 см/с, вторую треть пути робот проехал со скоростью на 1 см/с меньше, чем на последней трети пути. Длина **половины пути** равна 9 дм. Скорость робота на последней трети пути равна 5 см/с. Определите, чему равна средняя скорость робота на первых трёх четвертях пути. Ответ дайте в сантиметрах в секунду, округлив результат до десятых. Для получения более точного результата, округление стоит производить только при получении финального ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

9. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из них равен 4 см. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам.

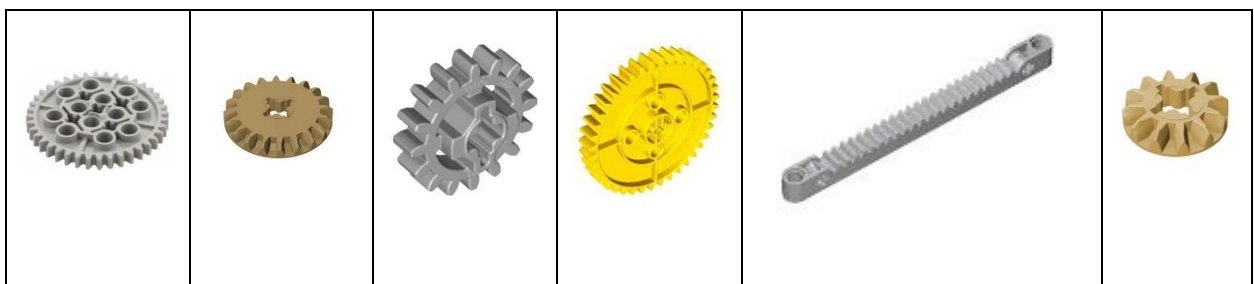
Робот движется прямолинейно. В начале работы программы энкодеры моторов были обнулены. Дальнейшее изменение показаний энкодера мотора А показано на графике.



Определите расстояние, на которое робот переместился за первые 25 секунд движения. Ответ дайте в сантиметрах, округлите результат до целого. При расчётах примите  $\pi \approx 3,14$ . Для получения более точного результата, округление стоит производить только при получении финального ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

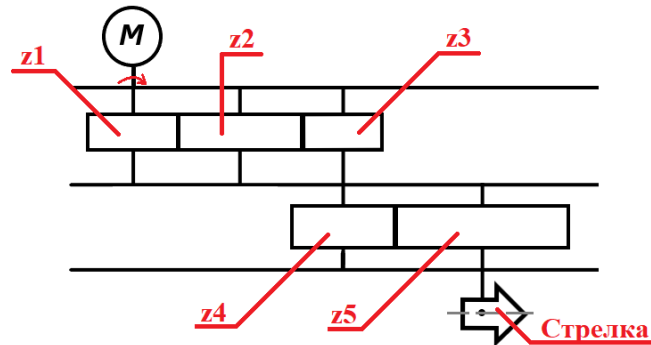
10. Выберите **два** изображения, на которых даны **прямозубые конические шестерни**.



11. Однородную упругую балку длиной 2 м подвесили на расстоянии 50 см от одного из концов. Чтобы балка заняла горизонтальное положение, на расстоянии 30 см от другого конца балки к балке подвесили гирию массой 2 кг. Определите, чему равна масса балки. Ответ дайте в граммах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. Иван собрал из шестерёнок двухступенчатую передачу (см. *схему передачи*). К передаче он прикрепил мотор и картонную стрелку.

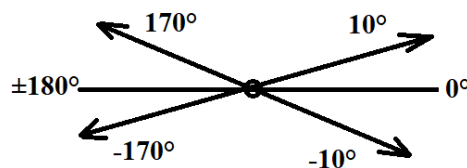


*Схема передачи*

Первоначально стрелка ориентирована горизонтально. Число зубьев шестерёнок указано в таблице.

Условные обозначения	Число зубьев
$z_1$	25
$z_2$	32
$z_3$	15
$z_4$	18
$z_5$	54

Мотор включили на 70 секунд, при этом ось мотора вращается по часовой стрелке с частотой 6 оборотов в минуту. Определите, какое положение займёт стрелка после выключения мотора. В ответе укажите угол, который образует стрелка с горизонталью в пределах от  $-180^\circ$  до  $180^\circ$  включительно. Если стрелка расположена выше горизонтальной оси, то направление считается положительным, если стрелка расположена ниже горизонтальной оси, то направление считается отрицательным. В начальный момент времени стрелка направлена горизонтально (под углом  $0^\circ$  к горизонтали). Ответ дайте в градусах (см. *пример записи угла стрелки*), например,  $-10$ .



*Пример записи угла стрелки*

Ответ: \_\_\_\_\_.

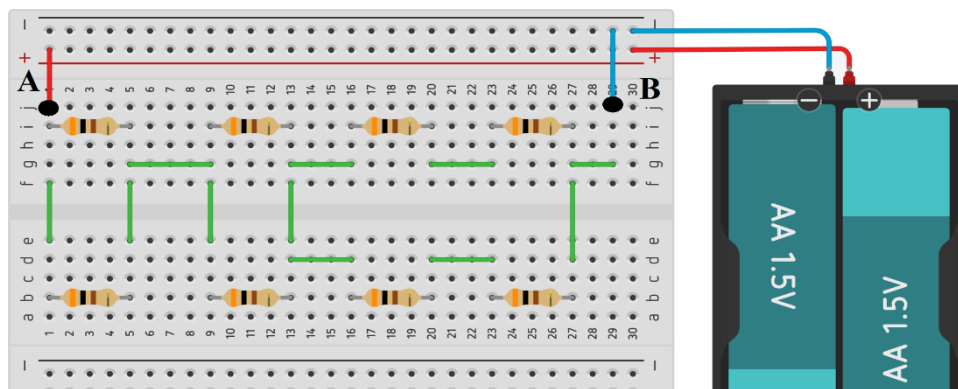
**13.** Манипулятор робота может совершать поступательные движения звеньев в двух взаимно перпендикулярных направлениях в плоскости **ХОУ**.

Координата положения захвата манипулятора вдоль оси **ОХ** может меняться от  $-300$  до  $600$ , координата положения захвата манипулятора вдоль оси **ОУ** может меняться от  $300$  до  $600$ . Считайте, что 1 единица по каждой из осей соответствует 2 мм.

Определите площадь рабочей зоны манипулятора. Ответ дайте в квадратных дециметрах.

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

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



*Схема цепи*

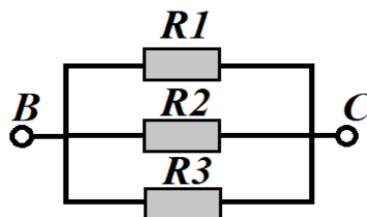
При сборке он пользовался резисторами номиналом 300 Ом. Определите силу тока, которая протекает на участке АВ. Сопротивлением источника тока и проводов можно пренебречь. Ответ выразите в миллиамперах.

### ***Справочная информация***

*Подключение резисторов, которое можно представить в виде комбинации участков, на которых резисторы соединены последовательно и/или параллельно, называется смешанным соединением.*

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

*Рассмотрим пример параллельного соединения участка цепи:*



При параллельном соединении резисторов общее сопротивление участка BC можно посчитать следующим образом (при  $R_1 = R_3 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 40 \text{ Ом}$ ):

$$\frac{1}{R_{BC}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40} + \frac{1}{10} = \frac{9}{40}$$

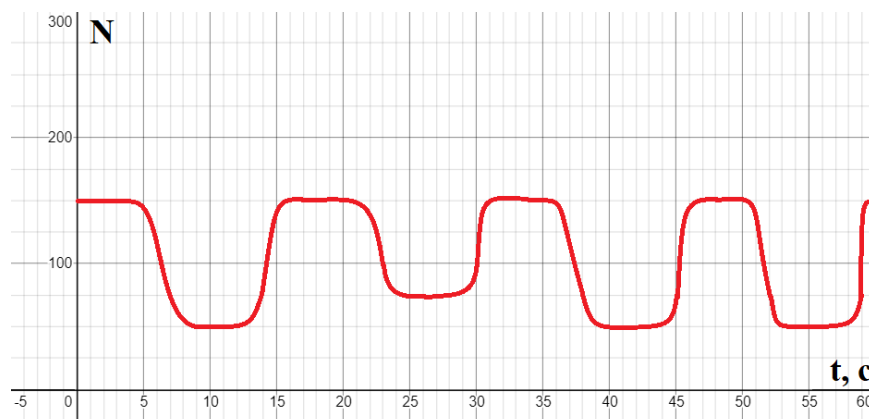
Тогда сопротивление участка BC будет равно:

$$R_{BC} = \frac{40}{9} = 40 : 9 = 4,44 \dots \approx 4(\text{Ом})$$

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15.** На полигоне около стены установлено несколько объектов – прямоугольных параллелепипедов. Объекты отличаются только шириной. В комплекте полигона всего 6 объектов: 3 широких и 3 узких. На полигоне может быть установлено только 4 объекта.

Для определения параметров объектов было решено использовать ультразвуковой датчик, расположив его так, чтобы он был направлен перпендикулярно поверхности стены, вдоль которой стоят объекты. Данные, полученные роботом с датчика, были представлены в виде графика (см. график).



График

С помощью объектов происходит кодирование номера зоны, из которой нужно забрать кубик. Узкий объект соответствует цифре 0, широкий – цифре 1. Кодирование происходит в двоичной системе счисления. **Робот движется по полигону, от объекта, кодирующего младший разряд к объекту, кодирующему старший разряд.**

Определите номер зоны, из которой роботу нужно забрать кубик. Ответ дайте в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Максимальный балл за работу – 30.**