

Олимпиада Ломоносов 2020-2021 учебный год
Робототехника. Заочный этап
8-9 класс

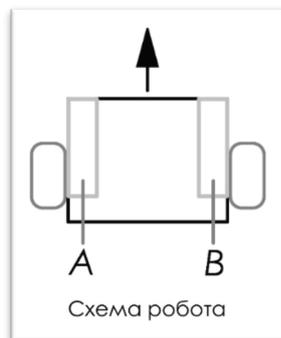
Задача 1. (10 баллов)

Робот едет по прямолинейной трассе. Первую половину времени он ехал со скоростью 3 см/с, а вторую – со скоростью в 2 см/с. Длина восьмой части трассы равна 7,5 дециметрам. Определите, за какое время робот проехал трассу полностью. Ответ дайте в минутах. В ответ запишите только число.

Задача 2 (15 баллов)

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиусы колёс робота равны. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Расстояние между центрами колес робота равно 30 см. Длина обода колеса равна 5 см. В центре колесной базы робота закреплен маркер, которым робот может наносить изображение.

Робот чертит с помощью маркера окружность таким образом, что колесо А оказывается внутри окружности. Определите, за какое время робот начертит окружность полностью, если за 1 секунду ось мотора В поворачивается на 90 градусов. Мотор А выключен. При расчетах примите $\pi \approx 3$. Ответ дайте в секундах. В ответ запишите только число.



Задача 3. (15 баллов)

Информационная панель робототехнического полигона содержит шестнадцать ярких светодиодов, каждый из которых можно включать и выключать отдельно. На панели находятся светодиоды трех цветов (см. *Схему расположения светодиодов*).

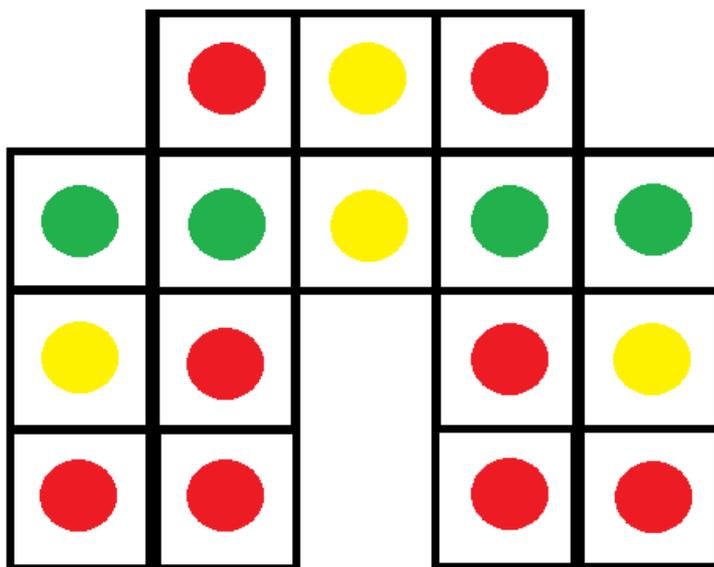


Схема расположения светодиодов

Данную панель решили использовать для жеребьевки. В начале соревнования все светодиоды были выключены. Затем на панели случайным образом зажгли один светодиод. Определите, сколько бит информации содержит сообщение, если на панели горит один зеленый светодиод. В ответ запишите только число.

Задача 4. (20 баллов)

Работая над ремонтом крыши сарая, Саша решила использовать для подъема тяжестей следующую систему блоков – полиспаст (См. *Схему полиспаста*).

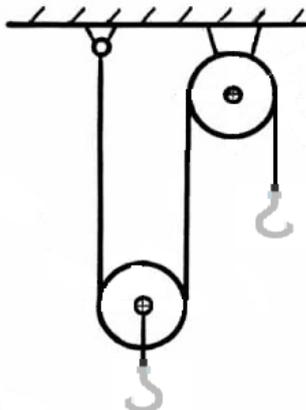


Схема полиспаста

Саше нужно поднять груз массой 1 ц. На крыше оказалась упаковка грунтовок, масса которой чуть больше 10 кг. Саша решила использовать ее в качестве противовеса, чтобы поднять объект большей массы, которым можно будет воспользоваться в качестве противовеса при следующем применении полиспаста и так далее.

В сарае Саша нашла следующие предметы, которые можно использовать в качестве противовесов:

№	Название	Масса (кг)
1	Грунтовка морозостойкая	10
2	Клей для керамогранита. Эконом упаковка	50
3	Клей для плитки высокоэластичный	25
4	Пескобетон М-300	40
5	Пол наливной универсальный	20
6	Сухая смесь М-200 монтажно-кладочная 2 в 1	80
7	Шпатлевка финишная полимерная	20
8	Штукатурка гипсовая универсальная серая	30

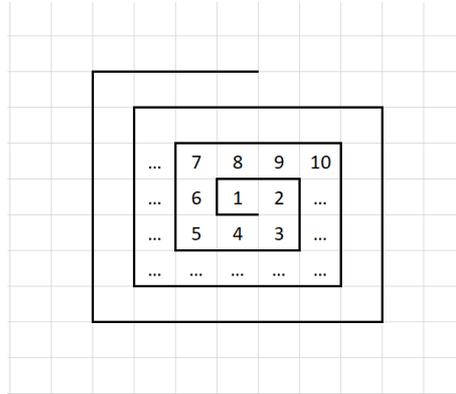
Наибольшая масса, которую Саша может перенести на крышу вручную, равна 8 кг. После использования полиспаста грузы можно отцепить от него. К любому из крюков одновременно можно прикрепить только один груз.

Массой блоков и силой трения в осях блоков можно пренебречь.

Какое минимальное количество раз Саше нужно будет воспользоваться полиспастом, чтобы поднять на крышу груз массой 1 ц? В ответе укажите только число.

Задача 5. (20 баллов)

Робот-пылесос убирает клетчатый пол, двигаясь по спирали. За единицу времени робот убирает одну клетку и перемещается на следующую клетку. Таким образом, робот убирает все помещение. Часть спирали, по которой движется робот, изображена на рисунке:



На каких вертикальной и горизонтальной линиях относительно центра будет располагаться робот через 600 единиц времени, если считать, что 1 стоит на пересечении первой вертикальной и первой горизонтальной линии, а 7 на пересечении второй горизонтальной линии выше центра и на второй вертикальной линии левее центра.

В ответе укажите число – порядок линии относительно центра, а также выше или ниже относительно центра для горизонтальной линии, и правее или левее центра для вертикальной линии.