



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТЕХНОЛОГИИ В НОМИНАЦИИ
«РОБОТОТЕХНИКА» 2018–2019 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 7–8 КЛАССЫ

Теоретический тур

Задача 1

Гвоздодёр – ручное рычажно-клиновое приспособление для вытаскивания вбитых в материал гвоздей (см. рисунок 1).



Рисунок 1

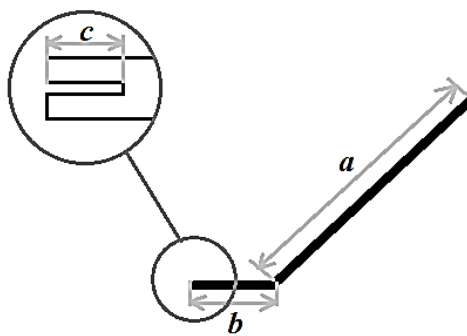


Рисунок 2

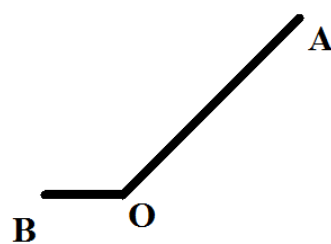


Рисунок 3

Гвоздодёр представляет собой изогнутый металлический клин, разделённый надвое рабочей канавкой, предназначенной для захвата и удержания при вытаскивании гвоздя за шляпку из материала, в который гвоздь забит.

Действие гвоздодёра основано на воздействии клина на расклиниваемые поверхности – гвоздь и материал, в который забит гвоздь, а также на принципе рычага при дальнейшем вытаскивании гвоздя.

Определите, какой выигрыш в силе можно получить (во сколько приложенная человеком сила может быть меньше, чем сопротивление гвоздя, чтобы гвоздь вытащить), пользуясь гвоздодёром со следующими параметрами: $a = 35$ см, $b = 5$ см, $c = 2$ см (см. рисунок 2). Считайте, что сила воздействия со стороны руки на гвоздодёр будет приложена на расстоянии $d = 50$ мм от точки A, а гвоздь расположен максимально близко к точке O (см. рисунок 3).

Рычаг – это твёрдое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной точки.

Плечо силы – это кратчайшее расстояние между точкой опоры и прямой, вдоль которой действует на рычаг сила.

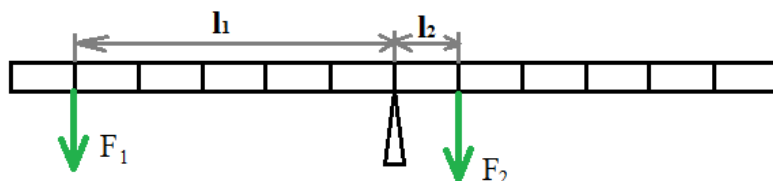
Правило равновесия рычага

Рычаг находится в равновесии тогда, когда силы, действующие на него, обратно пропорциональны плечам этих сил:



$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1},$$

где F_1 и F_2 – это силы, действующие на рычаг, а l_1 и l_2 – плечи этих сил.



Максимальный балл за задание – 15.

Задача 2

На заводе проводится автоматизация системы хранения. Робот должен доставлять груз из зоны погрузки в зону хранения. Пространство для удобства робота поделено на квадратные клетки (см. рисунок 4).

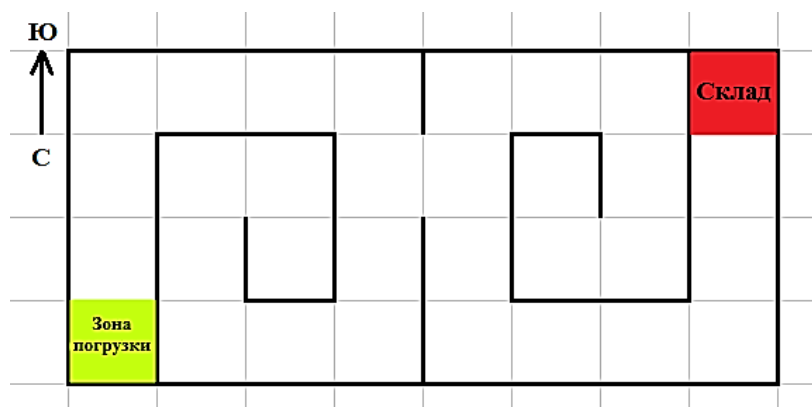


Рисунок 4

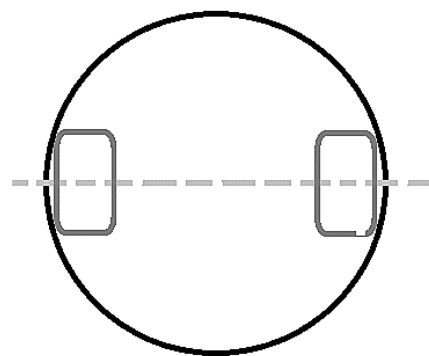


Рисунок 5

Робот имеет круглую основу, диаметр которой равен длине клетки. Робот оборудован двумя колёсами, подключенными к независимым моторам. Длина колёсной базы равна $l = 40$ см. Радиус каждого из колёс робота равен $r = \frac{10}{\pi}$ см. Сторона одной клетки имеет размер $a = 60$ см. Максимальное число оборотов моторов робота равно $w = 50$ об/мин. Считайте, что робот может менять скорость вращения моторов мгновенно. Центр колёсной базы совпадает с центром базы робота.

На рисунке 5 изображена кинематическая схема робота.

Первоначально робот ориентирован в направлении север-юг. Центр основы робота находится точно над точкой пересечения диагоналей клетки зоны погрузки. Для того чтобы был начат процесс размещения груза на складе, робот должен доставить груз в зону склада, при этом центр робота должен совпасть с точкой пересечения диагоналей клетки склада.



Программист выбирает между двумя алгоритмами прохождения роботом лабиринта – по правилу «правой руки» и по правилу «левой руки».

1. Приведите на схемах траекторию движения по правилу «правой руки» и по правилу «левой руки».
2. Определите, какое минимальное время робот потратит на преодоление лабиринта, если он будет действовать по правилу «правой руки».
3. Определите, какое минимальное время робот потратит на преодоление лабиринта, если он будет действовать по правилу «левой руки».
4. Сделайте вывод, какой из алгоритмов более предпочтителен для данной ситуации и какой выигрыш по времени может быть получен.

Для вычислений число π примите равным 3.

При решении задачи трением робота о стены склада следует пренебречь.

Максимальный балл за задание – 20.

Задача 3

Напишите небольшое эссе (попытайтесь уместить его на одной-двух страницах) о том, какой проект Вами начат или запланирован в 2018–2019 учебном году.

В своём тексте постарайтесь указать следующее.

1. Название проекта.
2. Каково назначение изделия, в том числе для удовлетворения какой потребности человека оно задумано?
3. Какова основная функция, которую реализует проект?
4. Из каких деталей (элементов, узлов) состоит проект?
5. Что Вы будете использовать для его создания?
6. Выполните иллюстрации, которые Вы считаете необходимыми (принципиальную схему, рисунок изделия, эскизы, чертежи и т. д.).
7. Пользовались ли Вы какими-либо информационными источниками и где Вы их брали?
8. Оцените степень завершённости проекта (в процентах).

Максимальный балл за задание – 15.

Максимальный балл за выполненную работу – 50.

