

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО РОБОТОТЕХНИКЕ 2017–2018 уч. г.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Решения и критерии 5-6 класс

Задача №1

На рисунке №1 изображена механическая передача:

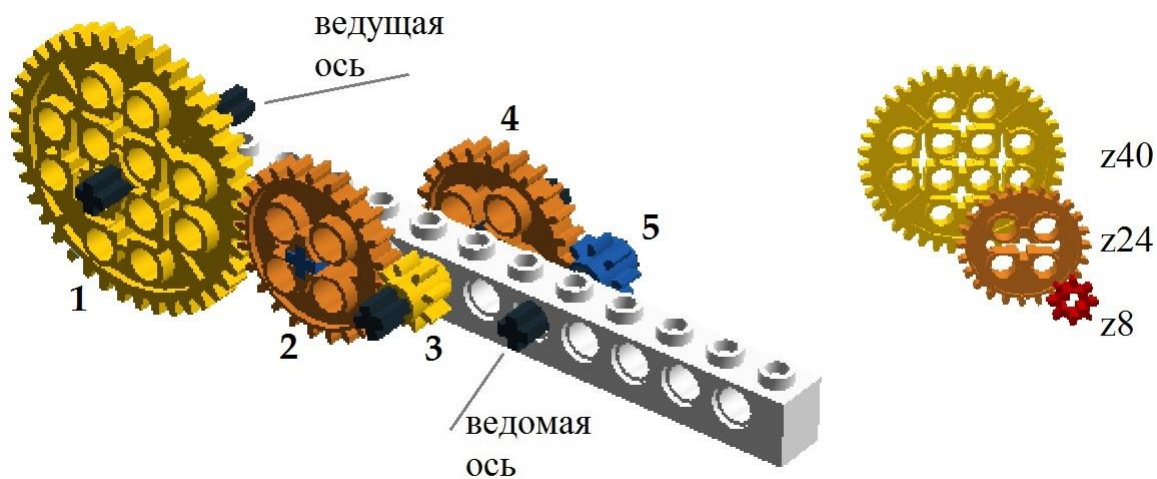


Рис. №1

Как ведомая ось будет вращаться относительно ведущей?

Ответ дайте по следующим пунктам:

- а) в ту же сторону или противоположную?
- б) быстрее или медленнее?
- в) во сколько раз?
- г) укажите номера «паразитных» (вспомогательных) шестеренок (если они есть);
- д) укажите количество ступеней (если они есть).

Задача №2

При колонизации Марса был построен производственный район, в котором расположены: Электролизный завод, Литейный завод, АЭС, Логистический центр для хранения ресурсов и Станция подзарядки грузового марсохода. Между ними проложены дороги, а также построены шлюзовые камеры (см. рис. №1)

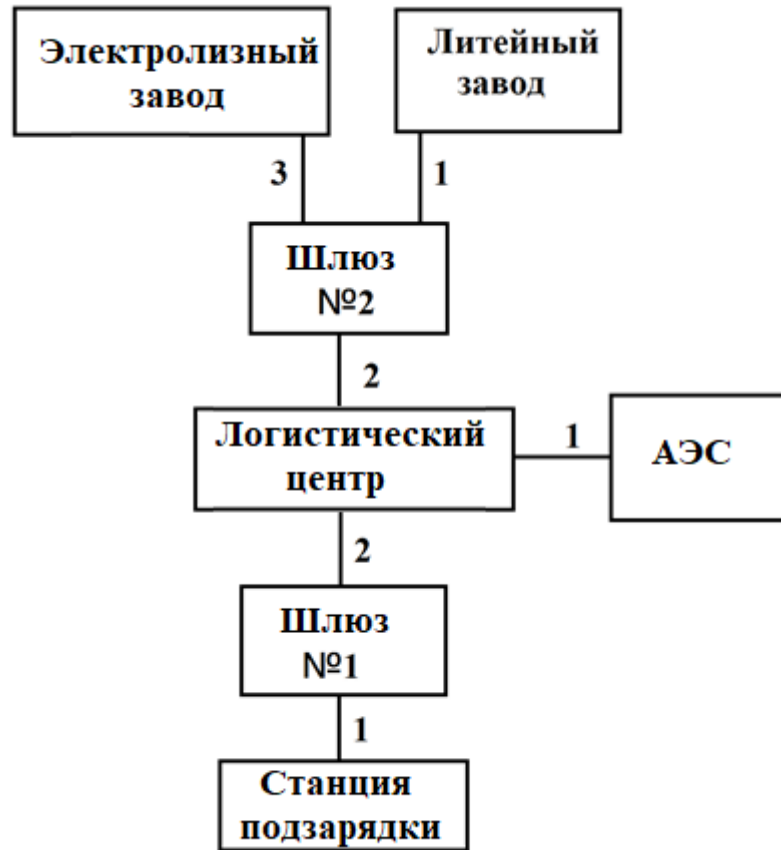


Рис. №1

Марсоход в начале рабочей смены выезжает со Станции подзарядки с полностью заряженным аккумулятором в Логистический центр. В Логистическом центре марсоход могут загрузить одним из трех видов ресурсов: ураном, железом и ледяными блоками, после чего марсоход должен доставить груз соответственно на АЭС, Литейный завод или Электролизный завод.

За один раз в марсоход можно загрузить только один контейнер с любым из имеющихся ресурсов. Если марсоход привез на завод не тот ресурс, то его там не примут и отправят назад в Логистический центр. В конце рабочей смены марсоход должен вернуться на станцию подзарядки.

На рисунке 1 указано, сколько условных единиц энергии аккумулятора расходуется при перемещении между объектами, например, на переезд из Логистического центра на АЭС марсоход потратит 1 условную единицу зарядки аккумулятора, при возвращении с АЭС в Логистический центр марсоход потратит снова 1 условную единицу энергии аккумулятора.

Полный заряд аккумуляторной батареи марсохода составляет 40 условных единиц. Подзарядка аккумулятора марсохода в течение смены невозможна.

За верную доставку ресурса на соответствующее предприятие оператор марсохода получает в конце дня денежное вознаграждение:

Название ресурса	Уран	Ледяные блоки	Железо
Стоимость доставки	2 тугрика	20 тугриков	6 тугриков

На Литейном заводе переплавляется железо, на Электролизном заводе из ледяных блоков получают кислород и водород, для выработки электроэнергии на АЭС доставляется уран.

Сегодня в Логистическом центре 3 контейнера с ледяными блоками, 6 контейнеров с железной рудой и 9 контейнеров с ураном.

Если марсоход не сможет вернуться на станцию подзарядки, то оператор марсохода будет оштрафован на величину дневного заработка.

Разработайте и запишите маршрут, следуя которому оператор марсохода сможет заработать к концу дня максимальную сумму. Подсчитайте, чему будет равен максимальный заработок оператора.

Задача №3

Программируемый робот-чертёжник изображает логотип компании (См. Рис. №1). Каждую из линий робот должен начертить ровно один раз.

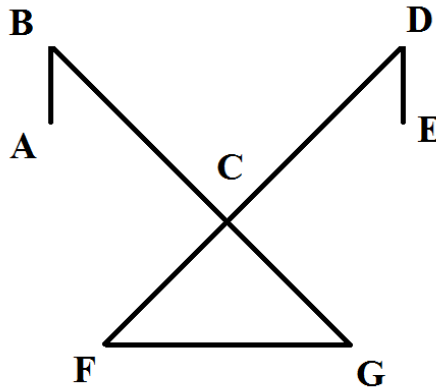


Рис. №1

Робот укомплектован двумя одинаковыми колесами радиуса $r = 5$ см, а также двумя одинаковыми моторами. Максимально возможное число оборотов в минуту каждого из моторов равно $N = 20$.

Известно, что $AB = DE = a = 50$ см, $BG = FD = b = 6$ м, $FG = c = 2$ м, $\angle B = \angle D = \angle F = \angle G = 45^\circ$.

Каждое из колес соединено со своим мотором. Поворот робот осуществляет на месте. Считайте, что робот разгоняется и останавливается мгновенно. Поворот на 90° робот совершает ровно за 10 секунд.

Колесная база робота равна $L = 20$ см. Перо, с помощью которого робот вычерчивает логотип, закреплено в центре колесной базы. Робот не может ехать боком и задним ходом.

Определите минимальное время, за которое робот начертит логотип. Ответ приведите в секундах. Число π примите равным 3.

Точку старта и первоначальную ориентацию робота определите самостоятельно.