

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО РОБОТОТЕХНИКЕ 2017–2018 уч. г.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Решения и критерии 9-11 класс

Задача №1

Саша собрал передачу с передаточным числом, равным 75. Но потом он решил переделать её и даже частично разобрал (См. Рис. №1):

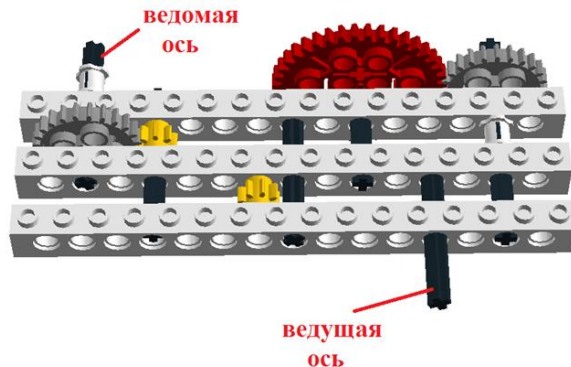


Рис. №1

Из всех снятых шестерёнок Саша собрал следующую конструкцию (См. Рис. 2):

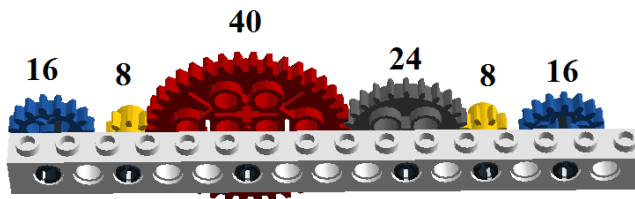
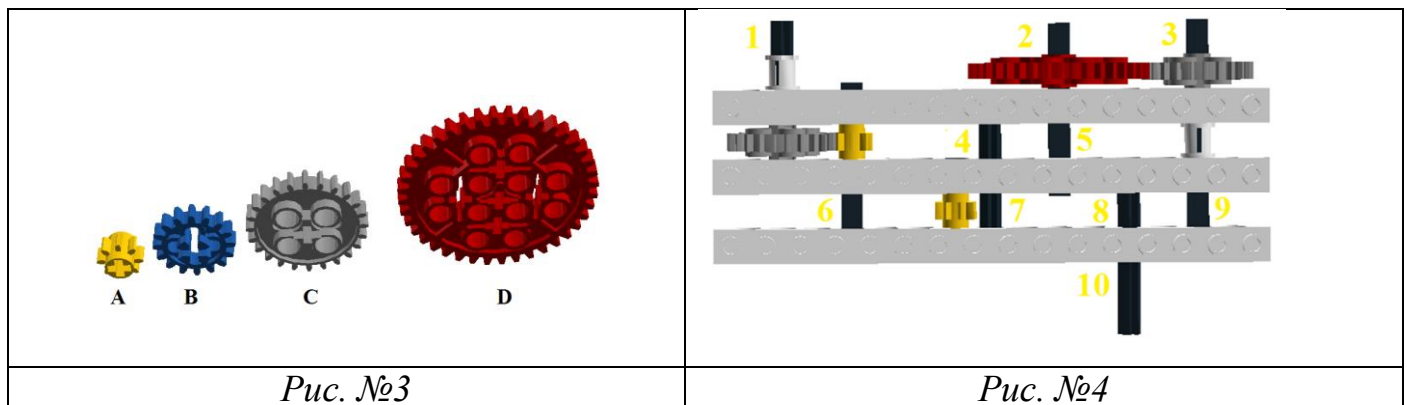


Рис. №2

А) Восстановите конфигурацию первоначальной передачи. В качестве ответа сопоставьте номера мест и шестеренки согласно их наименованию (См. Рис. №3 и Рис. №4):



Б) Определите количество ступеней в данной передаче.

В) Свое решение подтвердите расчетом передаточного числа предложенной вами передачи.

Задача №2

При колонизации Марса был обнаружен район с запасами воды в виде Ледника и месторождением железной руды, поэтому был построен производственный район, состоящий из Электролизного завода, Литейного завода, АЭС, Логистического центра для хранения тары и Станции подзарядки грузового марсохода. Между ними проложены дороги, а также построены шлюзовые камеры (см. рис. №1)

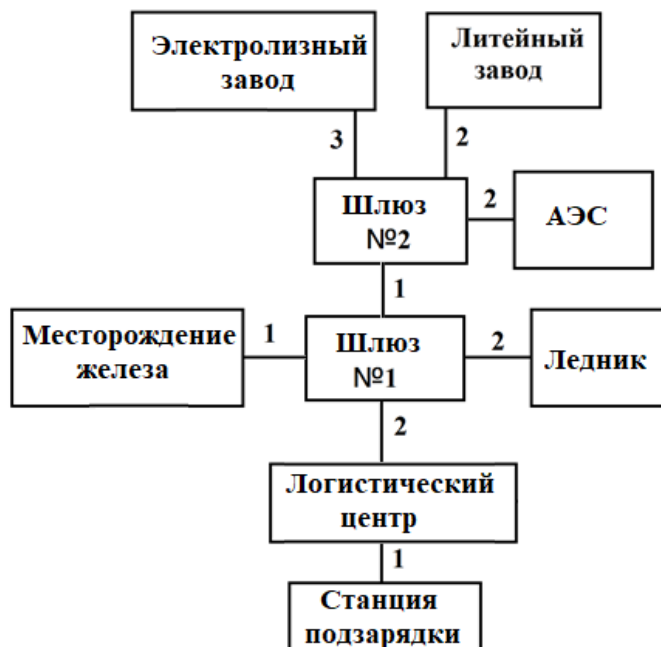


Рис. №1

Марсоход в начале рабочей смены выезжает со Станции подзарядки с полностью заряженным аккумулятором в Логистический центр. В Логистическом центре в марсоход могут загрузить один из двух видов тары – пустой контейнер для железной руды или пустой контейнер под ледяные блоки, или же один контейнер, заполненный ураном.

Если в марсоход загрузили уран, то его следует отвезти на АЭС. Если в марсоход загрузили пустой контейнер, то он должен проследовать через Шлюз №1 на соответствующее месторождение, чтобы там контейнер заполнили соответствующим ресурсом. И только после этого груз можно будет доставить на соответствующий завод: железную руду – на Литейный завод, а ледяные блоки - на Электролизный завод.

За один раз в марсоход можно загрузить только один контейнер. Если марсоход привез на завод не тот ресурс, то его там не примут и отправят назад. Если марсоход привезет на месторождение контейнер, не предназначенный под данный ресурс, то его заполнять не будут. 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 со шлюза №1 на

месторождение железа марсоход потратит 1 условную единицу энергии аккумулятора, при возвращении с месторождения железа в Шлюз №1 марсоход потратит снова 1 условную единицу энергии аккумулятора.

Полный заряд аккумуляторной батареи марсохода составляет 85 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	6 тугриков	20 тугриков	9 тугриков

Сегодня в Логистическом центре находятся 3 контейнера под ледяные блоки, 3 контейнера под железную руду и 10 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 замкнутый четырехугольник ABCD (См. Рис. №1). Каждую из линий робот начертит ровно один раз.

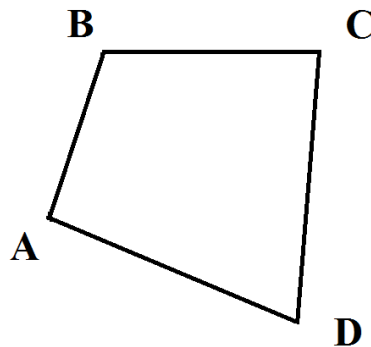


Рис. №1

Робот укомплектован двумя одинаковыми колесами радиуса $r = \frac{10}{\pi}$ см, а также двумя одинаковыми моторами. Максимально возможное число оборотов в секунду каждого из моторов равно $N = 2$.

Известно, что четырехугольник ABCD можно вписать в окружность, и $AB = a = 4$ м, $BC = b = 3$ м, $CD = c = 3$ м, $AD = d = 7$ м.

Каждое из колес соединено со своим мотором. Поворот робот осуществляет на месте. Считайте, что робот разгоняется и останавливается мгновенно.

Колесная база робота равна $L = 60$ см. Перо, с помощью которого робот вычерчивает логотип, закреплено в центре колесной базы. Робот не может ехать боком и задним ходом.

Определите:

А) вершину, из которой роботу выгоднее всего начать изображение четырехугольника ABCD (обоснуйте свой выбор);

Б) минимальное время, за которое робот начертит четырехугольник целиком. Ответ приведите в секундах.

Таблица синусов

0°	0.0000	10°	0.1736	20°	0.3420	33°	5446	45°	0.7071	58°	8480	70°	9397	80°	0.9848
1°	0175	11°	1908	21°	3584	34°	5592	46°	7193	59°	8572	71°	9455	81°	9877
2°	0349	12°	2079	22°	3746	35°	0.5736	47°	7314	60°	0.8660	72°	9511	82°	9903
3°	0523	13°	2250	23°	3907	36°	5878	48°	7431	61°	8746	73°	9563	83°	9925
4°	0698	14°	2419	24°	4067	37°	6018	49°	7547	62°	8829	74°	9613	84°	9945
5°	0.0872	15°	0.2588	25°	0.4226	38°	6157	50°	0.7660	63°	8910	75°	9659	85°	9962
6°	1045	16°	2756	26°	4384	39°	6293	51°	7771	64°	8988	76°	9703	86°	9976
7°	1219	17°	2924	27°	4540	40°	0.6428	52°	7880	65°	0.9063	77°	9744	87°	9986
8°	1392	18°	3090	28°	4695	41°	6561	53°	7986	66°	9135	78°	9781	88°	9994
9°	1564	19°	3256	29°	4848	42°	6691	54°	8090	67°	9205	79°	9816	89°	9998
				30°	0.5000	43°	6820	55°	0.8192	68°	9272			90°	1.0000
				31°	5150	44°	6947	56°	8290	69°	9336				
				32°	5299			57°	8387						