

**5–6 классы**

1. Роботы принимают участие в соревнованиях. За решение задачи «бросок мяча» робот получает 2 балла, за решение задачи «положить брусок» – 4 балла. Робот А забросил  $x$  мячей и положил  $y$  брусков и получил за это 12 баллов. Робот Б забросил в 2 раза больше мячей и положил на один брусок больше, чем робот А, и получил в результате выполнения заданий 20 баллов. Робот Б использовал для выполнения задания все имеющиеся на полигоне мячи и бруски.

Сколько брусков и мячей на полигоне? Объясните ответ. (10 баллов)

Ответ:  $x=2$ ,  $y=2$

**Решение:**

За бросок мяча робот получает 2 балла, значит за броски робот А получает  $2x$  баллов. За "положить брусок" робот получает 4 балла, значит робот А получил за бруски  $4y$  баллов. Всего робот А заработал 12 баллов, или  $2x+4y$

Составим уравнение:

$$(1) 2x+4y=12$$

Робот Б забросил мячей в 2 раза больше, чем робот А, и получил  $2 \cdot 2x=4x$  баллов. Брусков робот Б положил на 1 больше, чем робот А, т. е. положил  $y+1$  брусков и заработал  $4(y+1)$  баллов. Всего робот Б заработал 20 баллов, или  $4x+4(y+1)$

Составим уравнение:

$$(2) 4x+4(y+1)=20$$

Решаем систему из 2-х уравнений с двумя неизвестными:

$$(1) 2x+4y=12$$

$$(2) 4x+4(y+1)=20$$

2. Робот движется по ровной поверхности без проскальзывания. Шасси робота имеет дифференциальный привод (имеет два отдельно управляемых двигателя, по одному на каждое колесо). Диаметр каждого колеса 10 см. Скорость вращения вала двигателя 5 оборотов в секунду.

Определите расстояние, на которое переместится робот за 10 секунд, при условии, что оба двигателя вращают колёса в одном направлении. Начертите траекторию движения робота. (10 баллов)

**Ответ: 5π метров** (возможен ответ 500 π см, или примерно 15 метров). **Траектория – прямая линия.**

**Решение**

1)  $3,14 \cdot 10 = 31,4$ (см)- длина обода колеса

2)  $31,4 \cdot 5 = 157$ (см)- проедет робот за 1 секунду

3)  $157 \cdot 10 = 1570$ (см)- проедет робот за 10 секунд

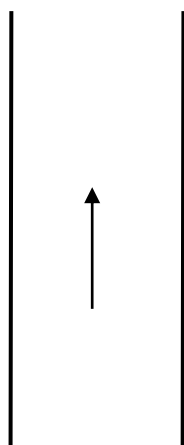
**Ответ: за 10 секунд робот переместится на 1570 см или 15м 70см.**

Как изменится траектория движения робота, если один двигатель не будет функционировать? Начертите траекторию движения робота для данного случая.

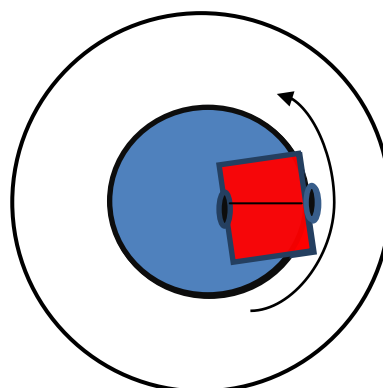
(5 баллов)

**Ответ: траектория – окружность с центром в точке касания неподвижного колеса**

Траектория движения робота



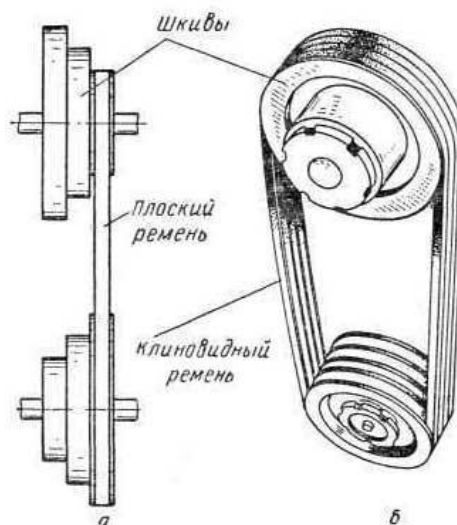
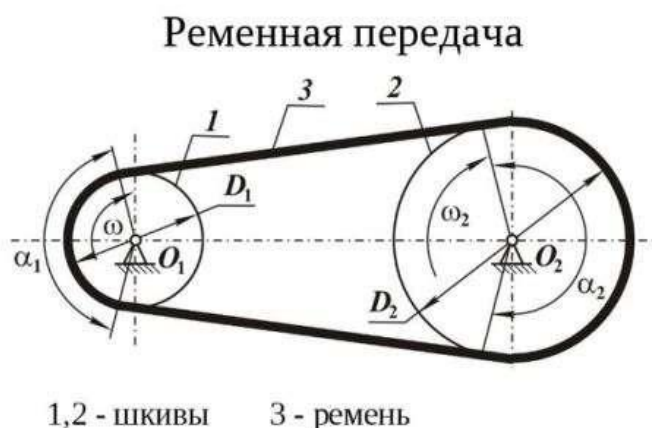
Траектория движения робота с одним работающим двигателем



3. Рассмотрим робота с дифференциальным приводом.

Вал двигателя соединён с осью колеса ременной передачей, где шкив1 закреплён на валу двигателя, а шкив2- на оси колеса. (Схема 1). Команда конструкторов «Аргонавт» собрала робота, в котором размер шкива1 и размер шкива2 одинаковы. А команда «ДиМ» собрала робота, в котором диаметр шкива1 в 2 раза больше диаметра шкива2 (остальные параметры робота – скорость и направление вращения валов двигателей, размер колёс и другие массогабаритные характеристики, у роботов обеих команд одинаковые).

Известно, что валы двигателей у роботов вращаются в одинаковом направлении. Скорость какого робота будет больше, во сколько раз и почему? (10 баллов)



**Ответ:**

Скорость робота команды ДиМ в 2 раза больше, чем скорость робота команды «Аргонавт».

**Решение**

Шкивы ременной передачи, установленной на роботе команды «Аргонавт» одинаковы по диаметру. Передаточное отношение ведущего шкива к ведомому равно 1, т.к. диаметры равны. Поэтому скорость вращения колёс робота совпадает со скоростью вращения мотора. Диаметр шкива ременной передачи, закреплённый на моторе, командой ДиМ, в 2 раза больше диаметра шкива, на котором установлены колёса. В этом случае передаточное отношение равно 2. За 1 оборот ведущего шкива, ведомый шкив успевает сделать 2 оборота. Следовательно, колёса робота, собранного командой ДиМ вращаются в 2 раза быстрее, чем колёса робота команды «Аргонавт».

4. На рисунке приведена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К. По каждой дороге автоматическому транспорту можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой (На пересечении прямых отрезков ДВ и БЕ нельзя менять направление движения).

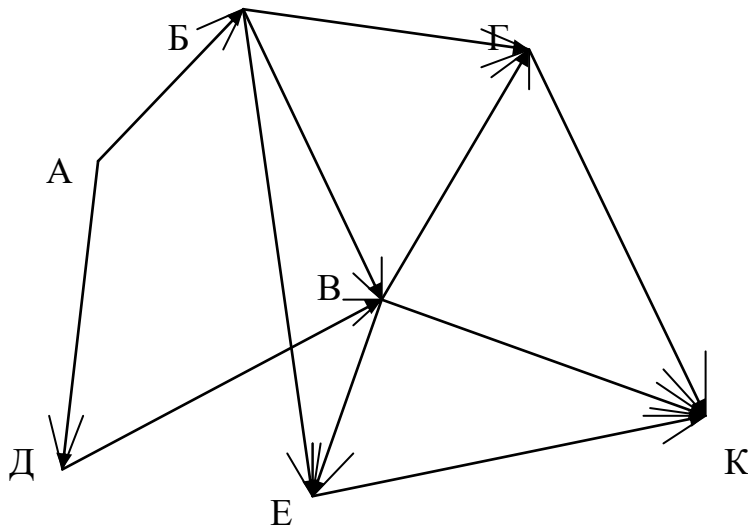
Сколько существует различных путей из города А в город К? (10 баллов)

**Ответ: 8 путей**

Объясните решение. (5 баллов)

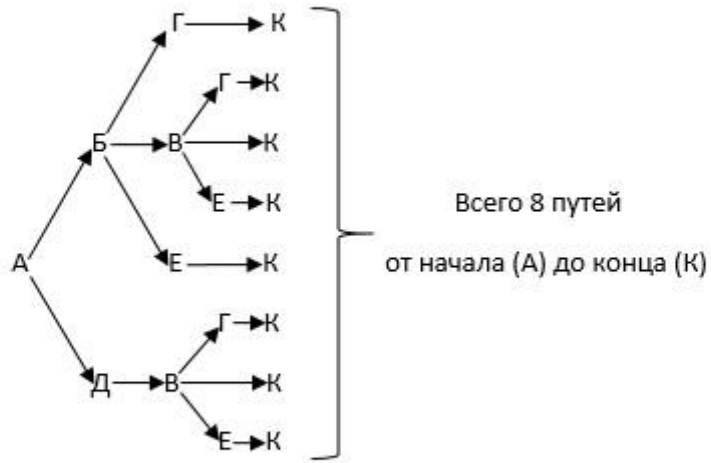
**Ответ: В К приходит 3 пути: из Г, из В, из Е. В Г приходит 2 пути: из Б и из В, в В приходит 2 пути: из Б и из Д, в Е приходит 2 пути: из Б и из В, в Б приходит 1 путь из А, в Д приходит 1 путь из А**

**К: Г - Б - А  
 - В - Б - А  
 - Д - А  
 В - Б - А  
 - Д - А  
 Е - Б - А  
 - В - Б - А  
 - Д - А**



**Задача 4.**

К задаче 4 подходит такая схема:



**Ответ:** всего 8 путей.

---