

Задача №1 (20 баллов) Четыре робота - Аз, Буки, Веди и Глаголь - участвовали в соревнованиях и заняли первые четыре места. На вопрос, кто какое место занял, были получены следующие ответы:

- 1) Аз был первым, Веди - вторым;
- 2) Буки был не последним;
- 3) Веди и Глаголь не заняли ни первого, ни четвёртого места.

Известно, что в первом ответе одна часть верна, а другая неверна. Второй и третий ответы полностью верные.

Определите, какое место занял каждый из роботов. В ответ запишите последовательность заглавных букв, соответствующих первым буквам названий роботов, **от четвёртого до первого места**, например, АБВГ.

Ответ: АГВБ.

Решение

Составим таблицу, сопоставив места и названия роботов по 2 и 3 ответу:

	1	2	3	4
Аз				
Буки				-
Веди	-			-
Глаголь	-			-

Соответственно, из этого следует, что робот Аз был четвёртым. Значит, в первом высказывании первая часть (Аз был первым) неверна, а вторая (Веди - второй) - верна, то есть робот Веди - второй.

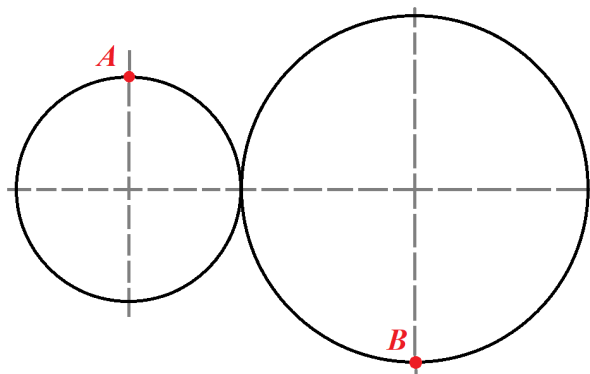
Заполним таблицу до конца:

	1	2	3	4
Аз	-	-	-	+
Буки	+	-	-	-
Веди	-	+	-	-
Глаголь	-	-	+	-

Получается что, робот Буки был первым, а Глаголь - третьим.

Запишем последовательность названий роботов от четвёртого до первого места Аз - 4, Глаголь - 3, Веди - 2, Буки - 1. Значит, ответ имеет вид АГВБ.

Задача №2 (20 баллов) На поле расположены две окружности. Левая окружность радиуса 60 дм, правая окружность радиуса 80 дм. Окружности расположены так, что они касаются друг друга. Точки старта (точки А и В) расположены с противоположных сторон от линии, соединяющей центры окружностей (см. рисунок), в точках, максимально удалённых от линии, соединяющей центры окружностей.



Рисунок

Роботы двигаются по окружностям *по часовой стрелке*. Робот, стартовавший в точке А, сделал $13\frac{3}{4}$ оборота по левой окружности. Робот, стартовавший в точке В, сделал $10\frac{1}{4}$ оборота по правой окружности. Определите, на каком расстоянии оказались роботы после остановки. Ответ дайте в дециметрах. Размерами робота можно пренебречь.

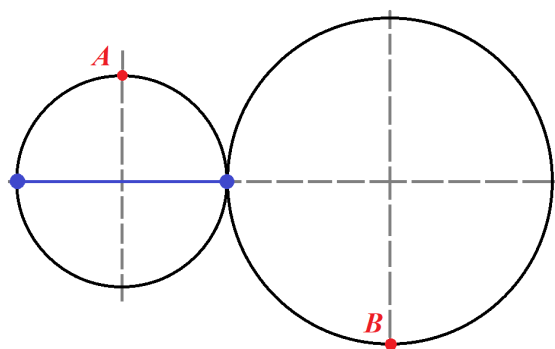
Ответ: 120 дм

Решение

Робот сделал $13\frac{3}{4}$ оборотов по левой окружности, значит в итоге он переместился на $\frac{3}{4}$ окружности по ходу часовой стрелки.

Робот сделала $10\frac{1}{4}$ оборотов по правой окружности, значит в итоге он переместится $\frac{1}{4}$ окружности по ходу часовой стрелки.

Сделаем рисунок:



Роботы выстроятся в линию вдоль линии, соединяющей центры, по разные стороны от центра левой окружности. Значит, расстояние будет равно диаметру левой окружности:

$$60 * 2 = 120 \text{ (дм)}$$

Задача №3 (20 баллов) На реке стоит водяная мельница, жёрнов которой приводится во вращение с помощью водяного колеса (см. Изображение).



Изображение

Скорость течения реки равна 3 км/ч. Радиус колеса равен 1 м. К оси колеса подсоединена двухступенчатая передача. На ведущей оси передачи стоит шестерёнка с 24 зубьями, на ведомой оси первой ступени - с 40 зубьями. На ведущей оси второй ступени стоит двухзаходный винт, на ведомой оси передачи - шестерня с 16 зубьями. К ведомой оси передачи подсоединён жёрнов. Определите, сколько оборотов сделает жёрнов за 1 сутки. При расчётах примите $\pi \approx 3$.

Справочная информация

У двухзаходного винта есть две спиральные дорожки, расположенные параллельно друг другу. Это означает, что за один оборот винта сцепленная с ним шестерёнка переместиться на два зубца.

Ответ: 900 об.

Решение

1 сутки = 24 часа

3 км/ч = $3 \cdot 1000$ м/ч = 3000 м/ч

Длина окружности колеса равна:

$$2 \cdot \pi \cdot 1 \text{ м} \approx 2 \cdot 3 = 6(\text{м})$$

Определим, сколько оборотов делает колесо за 1 час:

$$3000/6 = 500(\text{об./ч})$$

Определим, сколько оборотов делает жёрнов за 1 час:

$$500 \cdot (24/40) \cdot (2/16) = 500 \cdot (3/5) \cdot (1/8) = 37,5(\text{об./ч})$$

Определим, сколько оборотов жёрнов сделает за 24 часа:

$$37,5 \cdot 24 = 900(\text{об.})$$

Задача №4 (20 баллов) Робот оснащён двумя одинаковыми колёсами, **радиус** которых равен 5 см. Колёса напрямую подсоединены к колёсам. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом - мотор В. Ширина колеи равна 20 см. По середине между колёс расположен маркер, с помощью которого робот наносит изображение на поверхность полигона.

Робот выполнил программу:

Повторить 4 раза

Танковый поворот на 70° направо

Проезд прямо на 3 оборота

Конец повторить

Определите длину линии, которую нарисовал робот за время выполнения программы. Ответ дайте в сантиметрах с точностью до целых. При расчетах примите $\pi \approx 3,14$. Округление стоит производить только при получении финального ответа.

Ответ: 377 см

Решение

Изучим программу. Она содержит цикл, в теле которого повторяется два действия - танковый поворот и проезд прямо.

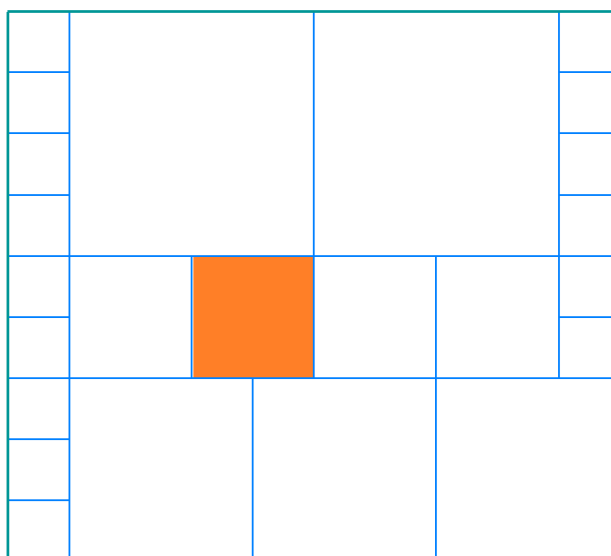
При танковом повороте робот поворачивается вокруг точки, расположенной по середине между колес. Соответственно, поскольку по середине между колёс расположен маркер, то маркер будет поворачиваться вокруг себя и робот во время поворота нарисует точку. Значит, танковый поворот в данном случае не влияет на длину линии.

При одном проезде прямо робот нарисует маркером отрезок, длина которого равна 3 длинам окружности колеса.

Поскольку цикл будет повторяться 4 раза, то длина линии будет равна:

$$4 * 3 * 2 * 5 * 3,14 = 376,8 \approx 377(\text{см})$$

Задача №5 (20 баллов) Из нескольких квадратных досок склеили одну прямоугольную доску согласно схеме (см. Схема).



Схема

Площадь выделенного цветом квадрата равна 36 см^2 . Определите, чему равна площадь целого прямоугольника. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: 810 см^2

Решение

Раз площадь выделенного квадрата равна 36 см^2 . Тогда длина стороны квадрата равна 6 см.

Сторона меньшего квадрата в 2 раза меньше, чем сторона выделенного квадрата. Значит, сторона меньшего квадрата равна:

$$6:2=3 \text{ (см)}$$

Тогда длина стороны прямоугольника равна:

$$4*6+3+3=24+6=30 \text{ (см)}$$

А ширина прямоугольника равна:

$$9*3=27 \text{ (см)}$$

Тогда площадь прямоугольника равна:

$$30*27=810 \text{ (см}^2\text{)}$$