

Решения и ответы

№1

Поскольку сказано, что робот разворачивается на месте, то очевидно, что имеется в виду танковый разворот, при котором оси моторов поворачиваются в противоположных направлениях на равный по модулю угол.

Колесо, подсоединённое к мотору  $A$ , прошло половину окружности, диаметр которой равен расстоянию между центрами колёс (ширине колеи) робота.

Посчитаем это расстояние в сантиметрах:

$$\pi \times 16 : 2 = 3 \times 16 : 2 = 24$$

Ответ: 24 см

№2

Посчитаем диаметр средних полуокружностей в метрах:

$$1 \times 2 = 2$$

Посчитаем диаметр больших полуокружностей в метрах:

$$1 + 2 = 3$$

Посчитаем диаметр четвертей окружностей в метрах

$$3 : 3 = 1$$

$$3 + 1 = 4$$

Из пар равных полуокружностей можно сложить по целой окружности, а из пары четвертей окружности можно сложить полуокружность.

Посчитаем длину траектории:

$$\pi \times 1 + \pi \times 2 + \pi \times 3 + \pi \times 4 : 2 \approx 3 + 6 + 9 + 6 = 24$$

Ответ: 24 м

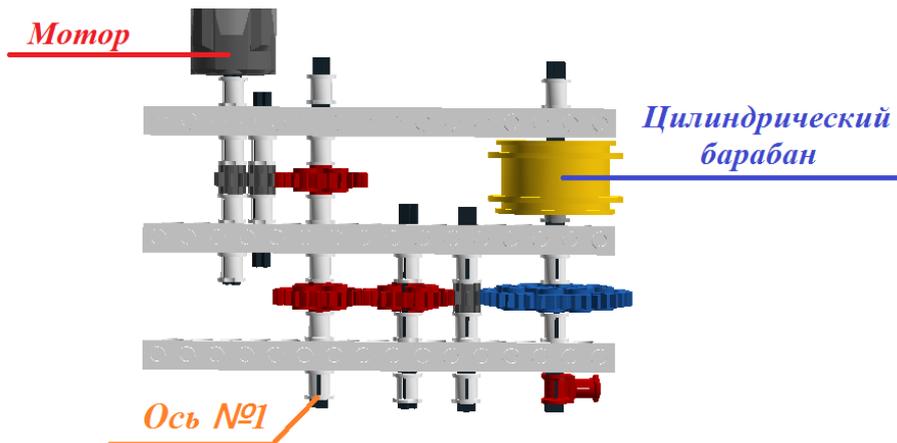
№3

Чтобы робот смог проехать, достаточно поднять заслонку на 27 см.

Определим, сколько поворотов должен сделать цилиндрический барабан, чтобы намотать на себя 27 см нити:

$$27 : (\pi \times 3) = 27 : 9 = 3$$

Рассмотрим передачу. На каждой ступени, если исключить паразитные шестерёнки, происходит передача движения от шестерни с меньшим числом зубьев к шестерне с большим числом зубьев. Значит, барабан будет вращаться медленнее, чем ведущая ось, к которой подсоединён мотор. Поэтому мотору придётся сделать больше оборотов, чем если бы цилиндрический барабан был напрямую подсоединён к оси мотора.



Посчитаем, сколько оборотов должна сделать ось № 1

$$3 \times 40 : 24 = 5$$

Посчитаем, сколько оборотов должна сделать ведущая ось:

$$5 \times 24 : 8 = 15$$

За 60 секунд ведущая ось совершает 10 оборотов. Значит, 15 оборотов она совершит за

$$60 \times 15 \div 10 = 90$$

Ответ: 90 с

№4

Робот стартует на конвейере и едет по транспортной ленте. Первоначально направление движения ленты и робота совпадают.

В начальный момент времени синяя лента и робот находятся в одной точке конвейерной ленты. Это можно принять за первую встречу робота и синей изоленты. Далее робот будет уезжать от ленты по конвейеру со скоростью 150 дм/мин. При этом лента с изолентой сама будет двигаться вперед по конвейеру со скоростью 5 см/с. На этом этапе робот не сможет встретить изоленту на конвейерной ленте второй раз.

Когда робот достигнет конца конвейера, он развернется и поедет назад по ленте. При этом изолента на ленте и робот уже будут двигаться друг навстречу другу. Значит, именно на этом этапе робот встретит синюю изоленту на конвейере второй раз.

Определим расстояние, на котором это произойдет от точки старта.

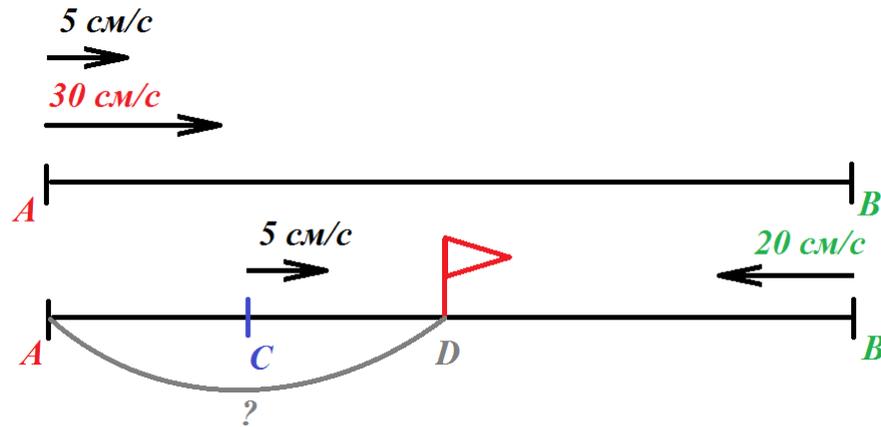
Переведем длину транспортной ленты в сантиметры:

$$9 \text{ м} = 900 \text{ см}$$

Переведем скорость робота относительно ленты в см/с:

$$150 \frac{\text{дм}}{\text{мин}} = 150 \frac{\text{дм}}{\text{мин}} \times \frac{10 \text{ см}}{\text{дм}} \times \frac{\text{мин}}{60 \text{ с}} = 25 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

Сделаем рисунок для каждой из фаз движения робота.



После старта робот будет ехать в том же направлении, что и транспортёрная лента. Соответственно, его скорость относительно пола будет равна:

$$25 + 5 = 30 \text{ (см/с)}$$

Робот проедет весь конвейер за

$$900 : 30 = 30 \text{ (с)}$$

За это время синяя линия переместится на

$$30 \times 5 = 150 \text{ (см)}$$

После мгновенного разворота робот будет двигаться против движения конвейерной ленты. Его скорость относительно пола будет равна:

$$25 - 5 = 20 \text{ (см/с)}$$

При этом робот и линия будут двигаться навстречу друг другу, значит, скорость их сближения будет равна:

$$20 + 5 = 25 \text{ (см/с)}$$

На момент разворота робота между синей изоляцией и концом конвейера расстояние равно:

$$900 - 150 = 750 \text{ (см)}$$

Определим время, за которое робот доедет до синей изоляции:

$$750 : 25 = 30 \text{ (с)}$$

За это время синяя линия успеет проехать ещё:

$$30 \times 5 = 150 \text{ (см)}$$

Таким образом, от начала конвейера лента переместится на расстояние:

$$150 + 150 = 300 \text{ (см)}$$

$$300 \text{ см} = 3 \text{ м}$$

Ответ: 3 м

№5

Определим количество оборотов, которое сделало каждое из колёс робота за время проезда по прямолинейным участкам трассы:

$$10080^\circ : 360^\circ = 28$$

Определим, какое расстояние проехал робот:

$$28 \times \pi \times 5 = 28 \times 3 \times 5 = 420$$

Получается, что периметр начерченного роботом квадрата равен 420 см. Тогда сторона квадрата будет равна:

$$420 : 4 = 105$$

Посчитаем площадь построенного квадрата:

$$105 \times 105 = 11\,025$$

Ответ: 11 025 см<sup>2</sup>