

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

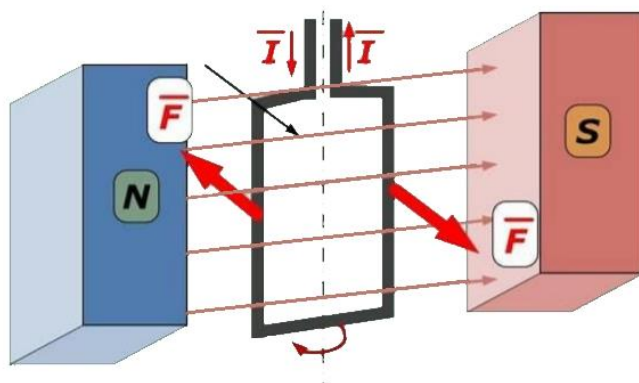
Заключительный этап
Инженерно-конструкторский профиль
Междисциплинарные задачи

8 класс

Вариант 1

Задача 1

Базовый вариант электрического двигателя постоянного тока включает электрическую цепь из рамки, находящейся в магнитном поле. При пропускании тока через рамку она начинает вращаться. При вращении возникает ЭДС. Иллюстрация такого двигателя приведена ниже.



Для данной системы необходимо определить:

- 1) силу тока I , проходящего по рамке, если извне к ней приложено 12 Вольт. Учитывая, что сопротивление рамки 100 Ом. В рамке наводится ЭДС 10 В;
- 2) угловую скорость вращения вала двигателя, если двигатель вращается с частотой 3000 об/мин.;
- 3) передаточное число, если на вал рамки закрепить шестерню на 30 зубьев (ведущая) и зацепить ее с шестерней на 60 зубьев (ведомая);
- 4) крутящий момент на ведомой шестерне при длине рычага ведущей шестерни 30 см, ведомой 60 см, крутящий момент на валу двигателя 1,5 Н-м;
- 5) частоту вращения ведомой шестерни. Между ведущей и ведомой шестернями стоит одна промежуточная шестерня и имеет 36 зубьев. Ведомая шестерня имеет 60 зубьев, а ведущая 12 зубьев. Скорость вращения ведущей шестерни 900 об/мин.

Задача 2

Дифференциальный колесный робот содержит два ведущих колеса и перемещается равномерно и прямолинейно по ровной поверхности без проскальзывания. Диаметр колес 10 см. Расстояние между колесами 10 см.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Инженерно-конструкторский профиль
Междисциплинарные задачи

Найти:

- 1) скорость вращения колес, если их частота вращения 600 об/мин;
- 2) линейную скорость колес;
- 3) пройденное расстояние за 10 и 20 с;
- 4) линейную скорость и пройденный путь дифференциального робота за 20 с, если его правое колесо вращается с частотой 540 об/мин, а левое вращается с частотой 360 об/мин.

Задача 3

Автономный робот начинает движение из точки А для обследования территории в форме треугольника. Робот движется «змейкой», как на рисунке. Стену робот видит только впереди себя. Территория разделена на клетки, масштаб указан на изображении. Робот проезжает 1 м за 3 с. На поворот робот тратит 1 с. Высота треугольника 20 м. Ширина основания 20 м.

- 1) Сколько проходов сделает робот до вершины ZZ? Проходом считать траекторию как от точки А до точки С.
- 2) Какое расстояние робот проедет во время обследования территории до вершины ZZ? Ответ округлить до целого.
- 3) За какое время робот обследует всю территорию, добравшись до вершины треугольника ZZ? Ответ представить в виде «N минут, M секунд», округлить до целого.
- 4) Написать программу на алгоритмическом языке по прохождению данной траектории с использованием команд «ехать прямо», «остановка», «повернуть на X градусов по/против часовой стрелки», где X - величина угла. Можно использовать конструкции «пока расстояние до стены < или > или = Y, делать : Z», где Y – расстояние, Z – действие. В начале программы написать «НАЧАЛО», в конце «КОНЕЦ». В конце цикла указать «КОНЕЦ ЦИКЛА».

Пример:

НАЧАЛО

повернуть на 30 градусов против часовой стрелки

пока расстояние до стены > 30, делать:

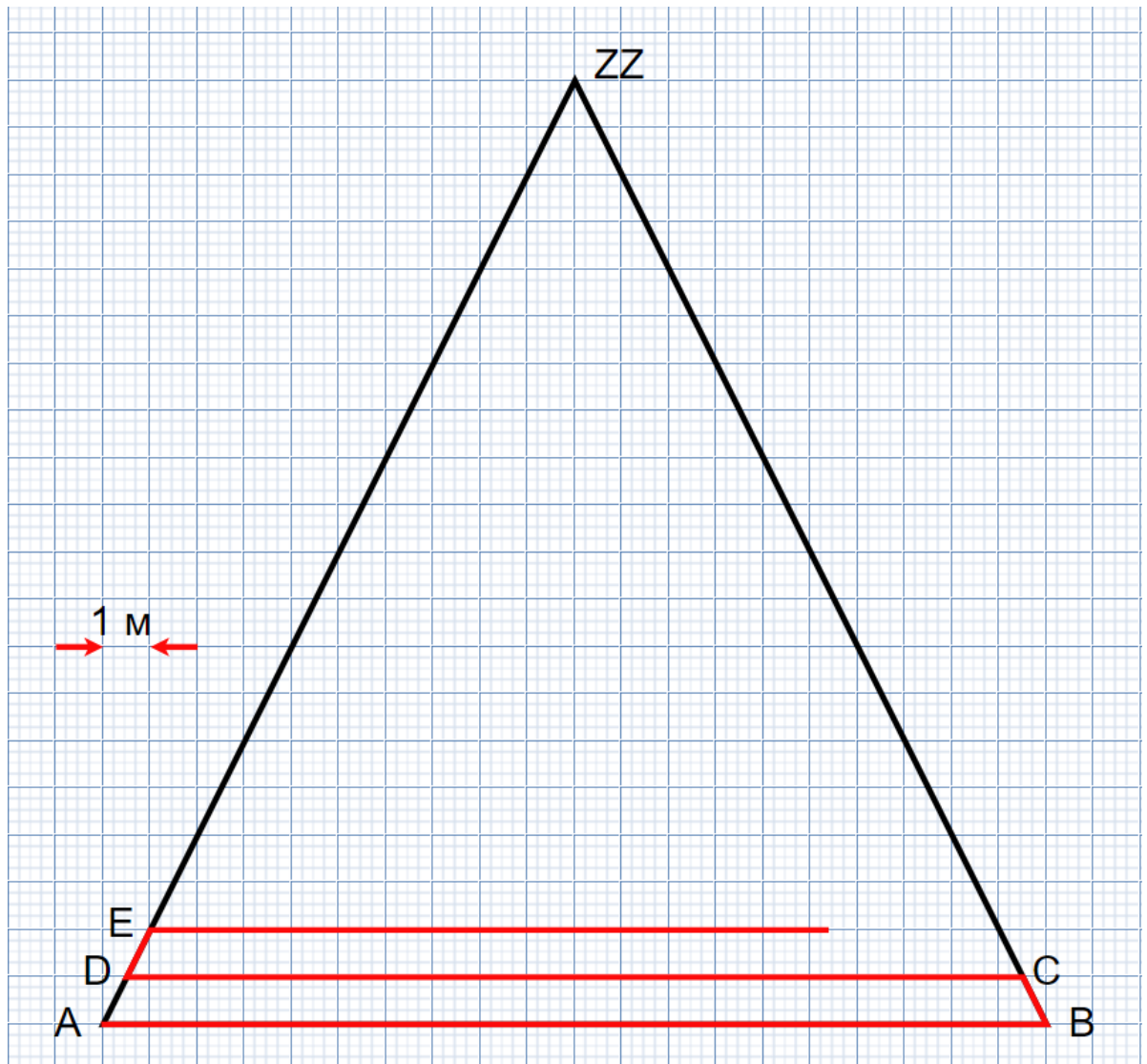
ехать прямо

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Заключительный этап
Инженерно-конструкторский профиль
Междисциплинарные задачи

КОНЕЦ ЦИКЛА

КОНЕЦ



МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

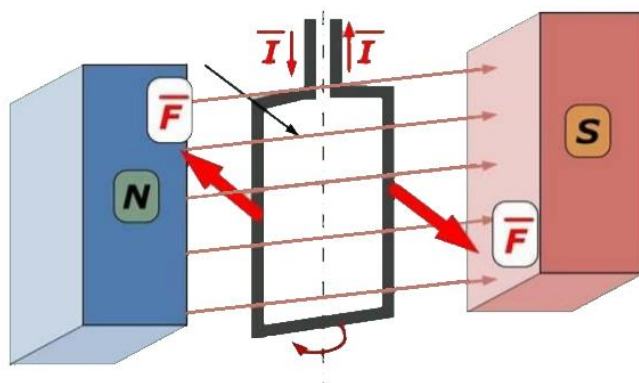
Заключительный этап
Инженерно-конструкторский профиль
Междисциплинарные задачи

8 класс

Вариант 2

Задача 1

Базовый вариант электрического двигателя постоянного тока включает электрическую цепь из рамки, находящейся в магнитном поле. При пропускании тока через рамку она начинает вращаться. При вращении возникает ЭДС. Иллюстрация такого двигателя приведена ниже.



Для данной системы необходимо определить:

- 1) силу тока I , проходящего по рамке, если извне к ней приложено 24 Вольта. Учитывая, что сопротивление рамки 100 Ом. В рамке наводится ЭДС 12 В;
- 2) угловую скорость вращения вала двигателя, если двигатель вращается с частотой 1800 об/мин;
- 3) передаточное число, если на вал рамки закрепить шестерню на 20 зубьев (ведущая) и зацепить ее с шестерней на 50 зубьев (ведомая);
- 4) крутящий момент на ведомой шестерне, при длине рычага ведущей шестерни 20 см, ведомой 50 см, крутящий момент на валу двигателя 1,5 Н-м;
- 5) частоту вращения ведомой шестерни, если между ведущей и ведомой шестернями стоит одна промежуточная шестерня и имеет 30 зубьев. Ведомая шестерня имеет 60 зубьев, а ведущая 15 зубьев. Скорость вращения ведущей шестерни 800 об/мин.

Задача 2

Дифференциальный колесный робот содержит два ведущих колеса и перемещается равномерно и прямолинейно по ровной поверхности без проскальзывания. Диаметр колес 10 см. Расстояние между колесами 10 см.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Инженерно-конструкторский профиль
Междисциплинарные задачи

Найти:

- 1) скорость вращения колес, если их частота вращения 300 об/мин;
- 2) линейную скорость колес;
- 3) пройденное расстояние за 20 и 30 с;
- 4) линейную скорость и пройденный путь дифференциального робота за 30 с, если его правое колесо вращается с частотой 480 об/мин, а левое вращается с частотой 420 об/мин.

Задача 3

Автономный робот начинает движение из точки А для обследования территории в форме треугольника. Робот движется «змейкой», как на рисунке. Территория разделена на клетки, масштаб указан на изображении. Робот проезжает 1 м за 5 с. На поворот робот тратит 2 с. Высота треугольника 18 м. Ширина основания 18 м.

- 1) Сколько проходов сделает робот до вершины ZZ? Проходом считать траекторию как от точки А до точки С.
- 2) Какое расстояние робот проедет во время обследования территории до вершины ZZ? Ответ округлить до целого.
- 3) За какое время робот обследует всю территорию, добравшись до вершины треугольника ZZ? Ответ представить в виде «N минут, M секунд», округлить до целого.
- 4) Написать программу на алгоритмическом языке по прохождению данной траектории с использованием команд «ехать прямо», «остановка», «повернуть на X градусов по/против часовой стрелки», где X – величина угла. Можно использовать конструкции “пока расстояние до стены < или > или =Y, делать : Z, где Y расстояние, Z – действие. В начале программы написать «НАЧАЛО», в конце «КОНЕЦ». В конце цикла указать «КОНЕЦ ЦИКЛА».

Пример:

НАЧАЛО

повернуть на 30 градусов против часовой стрелки

пока расстояние до стены > 30, делать:

ехать прямо

КОНЕЦ ЦИКЛА

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Заключительный этап
Инженерно-конструкторский профиль
Междисциплинарные задачи

КОНЕЦ

