

Время выполнения заданий:

Теоретическая часть - 120 минут

Практическая часть – 120 минут

Теоретическая часть

Вписать развернутые ответы.

Пишите разборчиво.

(Максимальное количество баллов – 60)

Задание 1

(Максимум – 15 баллов).

За время 5 мс в соленоиде, содержащем 500 витков провода, магнитный поток равномерно убывает от 7 мВб до 3 мВб. Найдите ЭДС индукции в соленоиде.

Ответ: 400 В

Задание 2

(Максимум – 15 баллов).

Применение различных шунтов и добавочных сопротивлений позволяют использовать миллиамперметр как для измерения токов в различных цепях электронных схем, так и напряжений. Если к миллиамперметру, рассчитанному на измерение максимальной силы тока 2 мА, подключить шунт сопротивлением 5 Ом, то цена деления шкалы прибора увеличится в 10 раз. Какое добавочное сопротивление необходимо подключить к миллиамперметру, чтобы его можно было бы использовать как вольтметр для измерения напряжений до 20 В?

Ответ: необходимо подключить $R_{доб.} = 9955 \text{ Ом}$.

Задание 3**(Максимум – 15 баллов).**

Ученик 10 класса начинает писать введение к тексту своего проекта, и для этого использует поисковую систему для нахождения различных источников. По запросу «Информатика» найдено 120 млн. страниц, по запросу «Электроника» найдено 70 млн. страниц, при этом одновременно электроника и информатика упоминаются на 45 млн. страниц. Далее ученик запрашивает у поисковой системы ссылки на страницы, в которых присутствует словосочетание «Информационные технологии в РФ» и получает ссылки на 25 млн. страниц, затем ищет «Схемотехника» - 22 млн. страниц и «Создать печатную плату в домашних условиях» - 6 млн. страниц. Далее ученик пишет следующие запросы: «Электроника или Схемотехника» и получает ссылки на 78 млн. страниц, «Информатика и Информационные технологии в РФ» - 4 млн. страниц.

Узнайте сколько будет получено страниц по запросу «Схемотехника и Электроника или РСВ», если известно, что множество страниц со словом РСВ не пересекается со множествами страниц по другим вопросам. Количество страниц по запросу РСВ на 40 млн. меньше, чем по запросу «Информатика или Информационные технологии в РФ».

Ответ: 115 000 000 или 115 млн.**Задание 4****(Максимум – 15 баллов).**

Космический рейнджер Онакан с планеты Эйпентак-тета попал в черную дыру и оказался за 1000 парсек от родной планеты. Рейнджер подружился с жителями местной планеты и отстроил базу. Теперь он может синтезировать неограниченное количество космического топлива на базе.

Он решил отправиться домой. Космический корабль Онакана может перемещаться на любое расстояние, но после ремонта расход корабля составил 1 ед. топлива на 1 парсек, а трюм корабля может его вместить только 500 единиц. Онакан может делать временные базы в любом месте своего пути и хранить там любое количество топлива.

На космических картах на пути следования не отмечено ни одной дружественной планеты. Поэтому дозаправиться, кроме как самому делать запасы, нигде.

1. Доберется ли Онакан домой? Сколько временных баз в таком случае ему надо сделать, чтобы добраться до родной планеты с минимальными затратами топлива, или лучше остаться на новой планете?

2. Какое минимальное количество топлива надо синтезировать на всю поездку?

Ответ: 7 временных баз, 3836 единиц топлива

Практическая часть**(Максимальное количество баллов – 40)****Задание 5**

С помощью виртуальной среды на сайте tinkercad.com реализовать следующие задачи:

Общие указания по выполнению задания:

Для питания схемы необходимо напряжение 6В – используйте набор 1.5-вольтовых батареек АА. Для переключения логических состояний входов используйте кнопки или позиционные переключатели. Для контроля состояния входа и выхода используйте светодиоды.

Уровень 1.**(Максимум – 10 баллов).**

Соберите на макетной плате схему, выполняющую логическую функцию $A + B$, используя логические элементы И-НЕ. Реализуйте все комбинации входных сигналов.

Сделать скриншоты с именами: 11.png и 12.png и тд, на которых будет видно зажатый светодиод при различных подаваемых сигналах (1 и 0).

Уровень 2.**(Максимум – 10 баллов).**

Измените схему так, чтобы выполнялась логическая функция $A + B * C$. Реализуйте все комбинации входных сигналов.

Сделать скриншоты с именами: 21.png и 22.png и тд, на которых будет видно зажатый светодиод при различных подаваемых сигналах (1 и 0).

Ответ: пояснения по выполнению задания содержатся в инструкции участника.

Задание 6

С помощью виртуальной среды на сайте tinkercad.com и эмулятора Arduino реализовать следующие задачи:

Уровень 1.

(Максимум – 10 баллов).

Дан четырехпозиционный DIP переключатель (синий), 6 красных светодиодов и один потенциометр. При включении только первого переключателя реализовать «бегущую волну» - последовательно поочередное включение и выключение светодиода в направлении слева направо. При включении только второго переключателя реализовать «бегущую волну» в направлении справа налево. С помощью потенциометра изменять задержку переключения светодиодов. При всех остальных комбинациях включения переключателей повторять предыдущее действие.

Уровень 2.

(Максимум – 10 баллов).

Дан LCD экран и микросервопривод. К созданной в уровне 1 схеме добавить дополнительный вывод данных на экран. На первую строку реализовать вывод задержки переключения светодиодов. На вторую строку реализовать вывод направления движения «бегущей волны». При включении первого переключателя повернуть сервопривод с крайнего левого положения в крайнее правое за время, равное задержке переключения светодиодов, умноженное на 2. При включении второго переключателя повернуть сервопривод с крайнего правого положения до крайнего левого за время, равное задержке переключения светодиодов, умноженное на 4. При всех остальных комбинациях включения переключателей повторять предыдущее действие.

Ответ: пояснения по выполнению задания содержатся в инструкции участника.