

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).

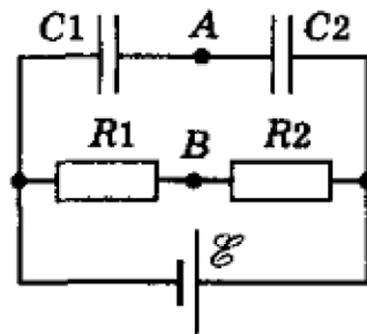
Применение различных шунтов и добавочных сопротивлений позволяют использовать миллиамперметр как для измерения токов в различных цепях электронных схем, так и напряжений. Если к миллиамперметру, рассчитанному на измерение максимальной силы тока 2 мА, подключить шунт сопротивлением 5 Ом, то цена деления 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 2

(Максимум – 15 баллов).

На рисунке представлен участок схемы электронного прибора. Определите разность потенциалов между точками В и А. Параметры элементов схемы: резистор $R_1 = 1 \text{ Ом}$, резистор $R_2 = 10 \text{ Ом}$, конденсатор $C_1 = 1 \text{ мкФ}$, конденсатор $C_2 = 4 \text{ мкФ}$, ЭДС источника постоянного тока $\varepsilon = 10 \text{ В}$. Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



Ответ: разность потенциалов $\varphi_B - \varphi_A = -7,09 \text{ В}$.

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 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**Задание 4****(Максимум – 15 баллов).**

Вычислительная локальная сеть предприятия состоит из компьютеров и маршрутизаторов. Каждый маршрутизатор имеет 5 портов и работает как коммутатор (1 порт – для подключения к компьютеру, 4 других порта – общего назначения). Каждый компьютер подключен к своему маршрутизатору, при этом к одному маршрутизатору не может быть подключено несколько компьютеров; в то же время могут существовать маршрутизаторы, к которым не подключен ни один компьютер (порт подключения к компьютеру не используется). С помощью остальных портов маршрутизаторы соединяются между собой, некоторые порты могут быть не задействованы. Компьютеры не могут быть соединены друг с другом напрямую. В каждом компьютере стоит 1 сетевая карта, и, соответственно, есть один сетевой порт.

Считаем, что длина соединительных патч-кордов одинакова и достаточна для того, чтобы маршрутизаторы могли быть размещены в любом месте предприятия, на любом удалении друг от друга. Расстояние между маршрутизаторами (L) не влияет на время передачи пакета данных и измеряется в «хопах» (перемещение одного пакета между двумя соседними соединенными маршрутизаторами). Расстоянием передачи между

компьютером и подключенным к нему маршрутизатором пренебрегают. Все компьютеры и соответствующие им маршрутизаторы пронумерованы начиная от 0 сверху-вниз слева-направо.

Считаем, что данные между компьютерами передаются пакетами одинакового размера, а маршрутизатор может одновременно выполнять коммутацию нескольких портов и хранить неограниченное количество пакетов. Любой компьютер может обмениваться пакетами с любыми другими компьютерами.

Рассматриваемая вычислительная локальная сеть имеет следующие метрики:

- количество компьютеров (N);
- количество маршрутизаторов (M);
- количество соединений (E , количество патч-кордов для соединений между маршрутизаторами; патч-корды для подключения компьютеров к маршрутизаторам – короткие, и их количество такое же, как и количество компьютеров; они не учитываются);
- диаметр сети (D , измеряется в хопх, представляет собой наибольшее расстояние между любыми двумя компьютерами);
- среднее расстояние (L_{av} , измеряется в хопх, представляет собой среднее расстояние между любыми двумя компьютерами).

Задание:

Предложите и опишите, а также изобразите в виде графа такую топологию соединений сети, чтобы патчкорды не перекрещивались между собой, и при этом достигался минимальный диаметр сети при возможном минимальном количестве соединений. Рассчитайте метрики сети. Обоснуйте преимущества предложенной топологии. Количество компьютеров в сети – 10; количество маршрутизаторов и патч-кордов – не ограничено. Предложите, как можно было бы организовать маршрутизацию пакетов в такой сети, опишите алгоритм маршрутизации.

Ответ: в творческом задании нет единственного ответа, оцениваются полнота и оригинальность предложенного решения.

Практическая часть
(Максимальное количество баллов – 40)

Задание 1

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, дающих на выходе 1.

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, дающих на выходе 1.

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 2

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

Уровень 1.

(Максимум – 10 баллов).

Дано 6 RGB светодиодов и 3 позиционных переключателя. При включении переключателя № 1 все светодиоды должны гореть синим цветом, при включении переключателя № 2 – красным цветом, при включении переключателя № 3 – зеленым цветом. При выключении всех выключателей, либо при включении двух переключателей одновременно – светодиоды должны сохранять предыдущий цвет (или не гореть, если схема была до этого выключена). При одновременном включении всех переключателей раз в 300 мс должна происходить циклическая смена цвета всех светодиодов (R-G-B).

Уровень 2.

(Максимум – 10 баллов).

Дан LCD дисплей 16x2. В схему созданную на уровне 1 необходимо добавить датчик дыма. При срабатывании датчика необходимо отобразить на дисплее сообщение «FIRE» и запуститься сервопривод со скоростью от 0 % до 100 %, заданной 3-мя позиционными переключателями (значения от 0 – 0 % до 7 – 100 %), в ином случае – сообщение «ОК».

Ответ: пояснения по выполнению задания содержатся в инструкции участника.