

Министерство образования республики Башкортостан
 ГБУ ДО Республиканский детский образовательный технопарк
 ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»
 Кафедра «Электрические машины и электрооборудования»
 XXIII Республиканская техническая олимпиада «Шаг в будущее»
 Направление: «Электротехника и электротехнологии»

Заочный этап
 Уфа, 2017-2018 учебный год

Задача 1. Имеется 3 резистора с сопротивлением: $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 15 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$.

- 1) изобразите все возможные варианты цепей, которые можно создать из этих резисторов;
- 2) каким будет общее сопротивление этих цепей?
- 3) какая мощность будет рассеиваться на каждом из резисторов в каждой цепи, если подавать на нее напряжение $U = 30 \text{ В}$?

Задача 2. Имеется 3 конденсатора емкостью: $C_1 = 2 \text{ мкФ}$, $C_2 = 1 \text{ мкФ}$, $C_3 = 4 \text{ мкФ}$.

- 1) изобразите все возможные варианты цепей, которые можно создать из этих конденсаторов;
- 2) какие токи будут протекать по каждой из этих цепей, если подавать на них переменное напряжение $U = 30 \text{ В}$ частотой $f = 200 \text{ Гц}$?

Задача 3. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, с помощью вольтметра, имеющего входное (внутреннее) сопротивление $R_v = 10 \text{ кОм}$, были измерены напряжения между точками схемы A , B и C .

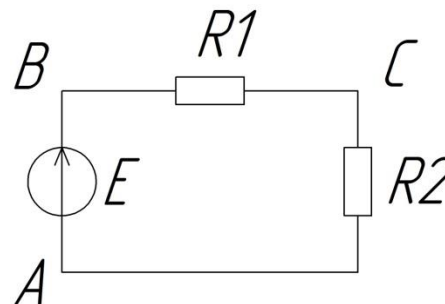
Показания данного вольтметра: $U_{AB} = 100 \text{ В}$,

$U_{BC} = 68,97 \text{ В}$; $U_{AC} = 17,24 \text{ В}$.

Внутреннее сопротивление источника питания

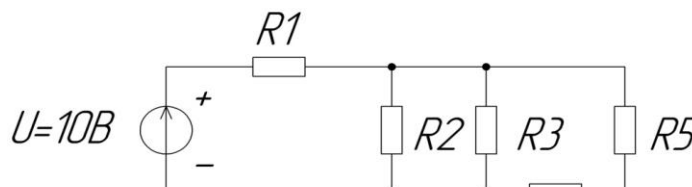
$R_{вн} = 1,34 \text{ ом}$.

- 1) Чему равно напряжение источника E и сопротивления резисторов R_1 и R_2 ?
- 2) Каковы истинные значения U_{BC} , U_{AC} и U_{AB} ?



Задача 4. Для электрической цепи, представленной на рисунке, необходимо рассчитать:

- 1) Напряжения на резисторах и токи, протекающие через них;
- 2) Показания вольтметра, имеющего входное сопротивление 10 кОм , при измерении им напряжений на резисторах;
- 3) Показания миллиамперметра, имеющего входное сопротивление 50 Ом , при измерении токов, протекающих через резисторы;



$$R_1 = 100 \text{ Ом}$$

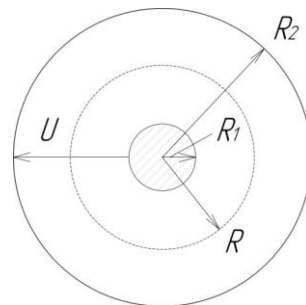
$$R_2 = 2 \text{ кОм}$$

$$R_3 = 3 \text{ кОм}$$

$$R_4 = 1 \text{ кОм}$$

$$R_5 = 1 \text{ кОм}$$

Задача 5. Одножильный кабель с резиновой изоляцией марки СРГ имеет радиус медной жилы $R_1 = 2,25$ мм. Определить радиус свинцовой обмотки R_2 , надетой на резиновую изоляцию, а также емкость кабеля на 1 м его длины, если при запасе прочности $h = 3$ можно приложить между жилой и свинцовой оболочкой напряжение $U = 10$ кВ. Принять для резиновой изоляции относительную электрическую проницаемость $\epsilon = 4$ и напряжение пробоя $E_{пр} = 18 \cdot 10^6$ В/м.



Задача 6. Рассчитать электродную установку нагрева воды до температуры 65°C , приняв температуру окружающей среды 20°C . Размеры водонагревательного прибора $0,8 \times 0,8 \times 0,8$ м. Electrodes плоские, изогнутые под углом 120° . Питание трехфазным, переменным током 380 В. Время нагрева **3,2 часа**.

Задача 7. Рассчитать обогрев магазина ТЭНами. Размеры помещения: **88x88x2,5 м**. Температура окружающей среды минус 30°C . Температура в помещении 20°C . Питание трехфазным, переменным током **380 В**; время нагрева **2 часа**. КПД ТЭНов принять равным **0,95**; коэффициент запаса, учитывающий теплопотери – **1,1**.

Задача 8. Рассчитать сечение проводов в проводнике по допустимому падению напряжения $\Delta U = 5 \%$. Проводка проложена неподвижно и открыто. Питание переменным током **380/220 В**. Проводка выполнена медным проводом. Длина подвода **320 метров**. Суммарная мощность светильников $P_{л.сум} = 210$ кВт. Выбрать кабель для подвода. Нарисовать схему осветительной сети объекта.

Задача 9. Рассчитать длину нихромовой проволоки электрической плитки открытого типа по допустимой нагрузке на ней. Проволока подвешена горизонтально в спокойном воздухе при температуре $t_1 = 20^\circ\text{C}$. $t_2 = 100^\circ\text{C}$. Объем воды составляет **8 дм³**.

Задача 10. Система водоснабжения сельской усадьбы содержит: а) водонапорный бак рабочей емкостью **2 м³** с площадью дна **1 м²**, установленный на высоте **3 м** над землей (уровень дна), б) автоматический электронасос, заглубленный на **2 м** под землю. Насос закачивает воду в бак через отверстие, расположенное в **2 м** над дном, и имеет следующие параметры: напряжение питания $U = 220$ В, производительность $Q = 50$ л/мин. Выключение насоса происходит при достижении уровня воды **2 м** от дна бака, а включение – при уровне $\leq 1,8$ м. Каково время заполнения бака при потреблении воды из него:

- 1) 0 л/мин;
- 2) 5 л/мин;
- 3) 25 л/мин;
- 4) 50 л/мин?