

МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ОЛИМПИАДА

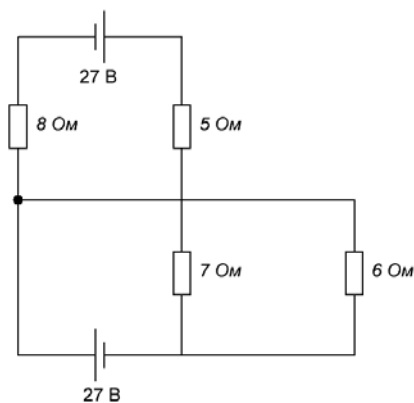
«ЗВЕЗДА»

«ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМА СВЯЗИ»

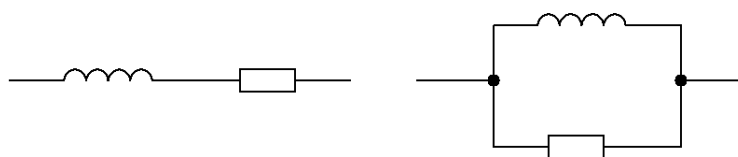
2015/16 уч.г.

7-8 КЛАСС

1. Рассчитать внутреннее сопротивление источника тока 35 В, если известно, что к нему подключен нагревательный элемент через который течет ток 2 А с удельным сопротивлением $5 \text{ Ом} \cdot \text{м}$, площадью поперечного сечения 2 мм^2 и длиной 5 м.
2. Чему равны силы тока на резисторах в схеме при напряжениях на каждом источнике в 27 В?



5. Сопротивление какой цепи переменному току больше, во сколько раз и почему?



Проектная задача

Известно, что период колебания сигнала мультивибратора (схема 1) определяется по формуле $T = 0,693(R_2 C_1 + R_3 C_2)$, где R_2 , R_3 , C_1 , C_2 – сопротивления и емкости соответственно резисторов R_2 и R_4 и конденсаторов C_1 и C_2 . На основе мультивибратора, приведенного на схеме 1, разработать генератор звуковой частоты (привести расчет и начертить схему), генерирующий звучание ноты b1 (си бемоль первой октавы) следующей за

нотой а1 (ля первой октавы), частота которой f_0 равна 440 Гц при стандартном 12-ти тоновом звукоряде, частоты которого находятся по формуле $f = f_0 \cdot 2^{n/12}$, где n – номер ступени (или клавиши, если рассматривать музыкальный инструмент), отстоящей от ступени с частотой f_0 . Полученный генератор снабдить динамиком. Резисторы R_1 и R_4 выбираются много меньше, чем резисторы R_3 и R_4 , к примеру, их можно выбрать по 500 Ом каждый.

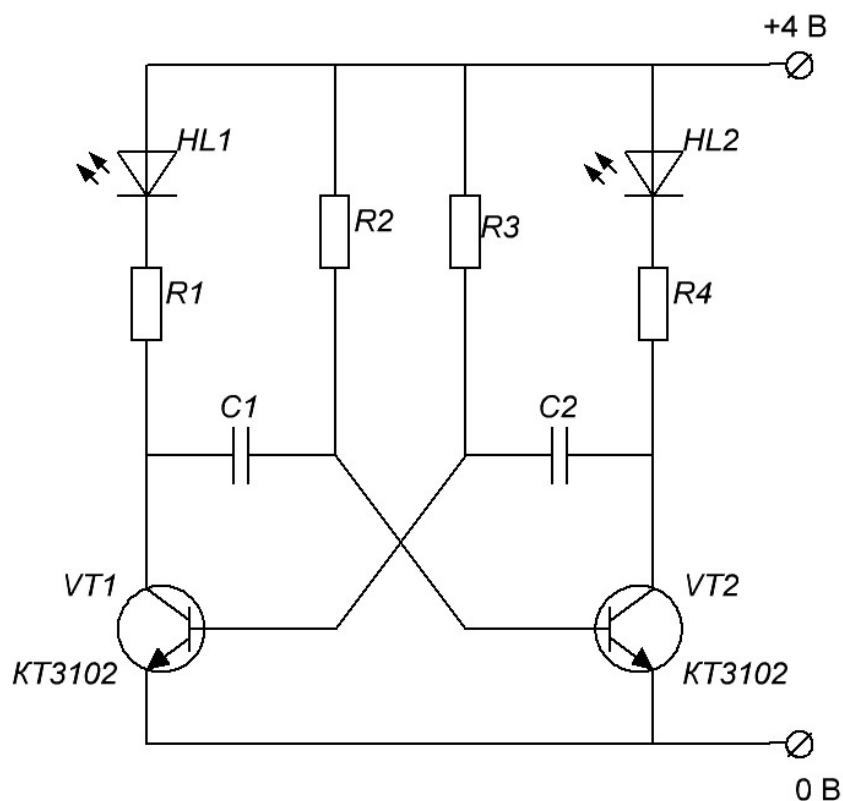


Схема 1.

ЗВУКОРЯД

до ре ми фа соль ля си до ре ми фа соль ля си до ре ми фа соль ля си до

октава *октава* *октава*

Музыкальные звуки образуют музыкальный звуковой ряд, который начинается от самых низких звуков до самых высоких. Всего основных звуков звукоряда семь: до, ре, ми, фа, соль, ля, си. Основные звуки называются ступенями.

Семь ступеней звукоряда образуют октаву, при этом частота звуков в каждой последующей октаве будет в два раза выше, чем в предыдущей, а схожие звуки получают одинаковые названия ступеней. Октав всего девять. Октава, лежащая посередине диапазона используемых в музыке звуков, называется Первая октава, далее Вторая, затем Третья, Четвертая и, наконец, Пятая. Октавы ниже первой имеют названия: Малая октава, Большая, Контроктава, Субконтроктава. Субконтроктава - это самая низкая из слышимых октав. Октавы ниже Субконтроктавы и выше Пятой октавы в музыке не применяются и названий не имеют.

Расположение частотных границ октав условно и выбрано таким образом, чтобы каждая октава начиналась с первой ступени (нота До) равномерно темперированного двенадцатизвукового строя и при этом частота 6-й ступени (нота Ля) Первой октавы составляла бы 440 Гц.

Частота первой ступени одной октавы и первой ступени следующей за ней октавы (октавный интервал), будет отличаться ровно в 2 раза. Например, нота Ля первой октавы имеет частоту 440 герц, а нота Ля второй октавы - 880 герц. Музыкальные звуки, частота которых отличается в два раза, воспринимаются на слух как очень похожие, как повторение одного звука, только на разной высоте (не путайте с унисоном, когда звуки имеют одинаковую частоту). Это явление называется **октавное сходство звуков**.

Критерии оценки проектов школьников многопрофильной инженерной олимпиады

Задание включает две части: расчетную и проектную.

Общая максимальная сумма – 100 баллов.

1. Расчетная часть.

1.1. Расчетная часть включает три задачи, которые далее могут быть связаны со второй частью – проектной и, таким образом, войти в эту вторую часть.

1.2. Максимальная оценка расчетной части – 30 баллов.

1.3. Если задача полностью решена с получением правильных числовых ответов, то оценивается 10 баллами.

1.3. Если задача в основном решена, то есть: все основные расчетные зависимости, связанные с сутью задачи получены, но часть несущественных для данной задачи зависимостей не получена и правильного числового результата нет, то задача оценивается 6 баллами.

1.4. Если имеются расчетная схема, начальные (канонические) уравнения для решения задачи, но они не преобразованы для получения итоговых расчетных зависимостей и задача не имеет числового результата, то задача оценивается 3 баллами.

2. Проектная часть.

2.1. Проектная часть должна включать одно наилучшее конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи, если решения расчетной части применимы в данной второй части, то их нужно применить, если нет, то дать свои решения.

2.2 Максимальная оценка проектной части 70 баллов.

2.3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

2.3.1. Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ ближайших прототипов. Максимальная оценка 10 баллов, т.е. максимум можно получить 10 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. Максимум 20 баллов.

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. Максимум 20 баллов.

– Возможность практического осуществления предложенных решений. Максимум 10 баллов.

– Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. Максимум 10 баллов.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады.

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение трех задач. Каждая задача должна начинаться с заголовка «Задача № ____».

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи. Должны быть перечислены наиболее близкие известные решения, дан перечень их достоинств и недостатков.

2. Цели и задачи исследования. На основе проведенного анализа уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются частные задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи. Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуются использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях. Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты. Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы.

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения. Учащиеся должны оформить записку проекта черной авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.