

**ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ**  
**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО**  
**ТЕХНОЛОГИИ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**2023-2024 учебный год**  
**Направление «Техника, технологии и техническое творчество»**  
**Практический тур**

**Ручная обработка древесины**  
**10-11 класс**

**Ручка-держатель пакетов**

**Краткое описание работы.**

Ручка-держатель незаменимая вещь при переноске пакетов, тяжелых и острых предметов. Всем известно, как ручки от пакетов впиваются в ладони и пальцы рук. И как больно долго нести тяжелые хозяйственные пакеты или сумки, не прибегая к периодической остановке, потирая места ладоней надавленными тяжелой ношей. Разработайте такую ручку-держатель чтобы достаточно свободно донести любой пакет (несколько пакетов) с ручками до дома, сохраняя ладони рук целыми. Хозяйственная ручка-держатель выполняется из листа фанеры. Разметка на заготовке производится чертежным инструментом. Выпиливание производится ручным лобзиком на выпиловочном столике. Для выполнения необходимых в работе отверстий, использовать сверлильный станок и набор сверл по дереву. Для зачистки и шлифования необходимо использовать шлифовальную наждачную бумагу средней зернистости на тканевой основе. Во время работы соблюдать технику безопасности и находится в спецодежде.



**Алгоритм действий:**

1. Разработать чертёж ручки держателя для пакетов.
2. Перенести чертёж на заготовку.
3. Выпилить изделие.
4. Выполнить чистовую (финишную) обработку изделия.
5. Выполнить декоративную отделку.

**Технические условия:**

1. Материал изготовления фанера.
2. Максимальные габаритные размеры рабочей заготовки 180×130×4(6) мм.
3. Предельные отклонения на все наружные и внутренние размеры  $\pm 1.0$  мм.

4. Чистовую (финишную) обработку изделия выполнить шлифовальной шкуркой средней зернистости на тканевой основе.

## **Ручная обработка металла**

### **Фланец**

#### **Краткое описание работы.**

Данная работа направлена на проверку знаний, умений и навыков при работе с ручным слесарным инструментом. В данной работе необходимо выполнить изделие «Фланец» (см. рис. 1), который выполняется из листового металла. Разметка на заготовке производится чертежным инструментом. Выполнение работы производится ножовкой по металлу или зубилом. Для выполнения необходимых в работе отверстий, использовать сверлильный станок и набор сверл по металлу. Для зачистки от заусенцев используются набор надфилей и напильники. При шлифовании используются шлифовальная наждачная бумага средней зернистости на тканевой основе. Все углы кромки скруглить. Во время работы соблюдать технику безопасности и находится в спецодежде.

#### **Алгоритм действий:**

1. Изготовить деталь в соответствии с чертежом.
2. Материал изготовления – Ст3. Количество – 1 шт.
3. Предельные отклонения на все размеры готового изделия  $\pm 0,2$  мм.

Все внешние углы и кромки притупить. Чистовую обработку выполнить шлифовальной шкуркой на тканевой основе мелкой зернистости

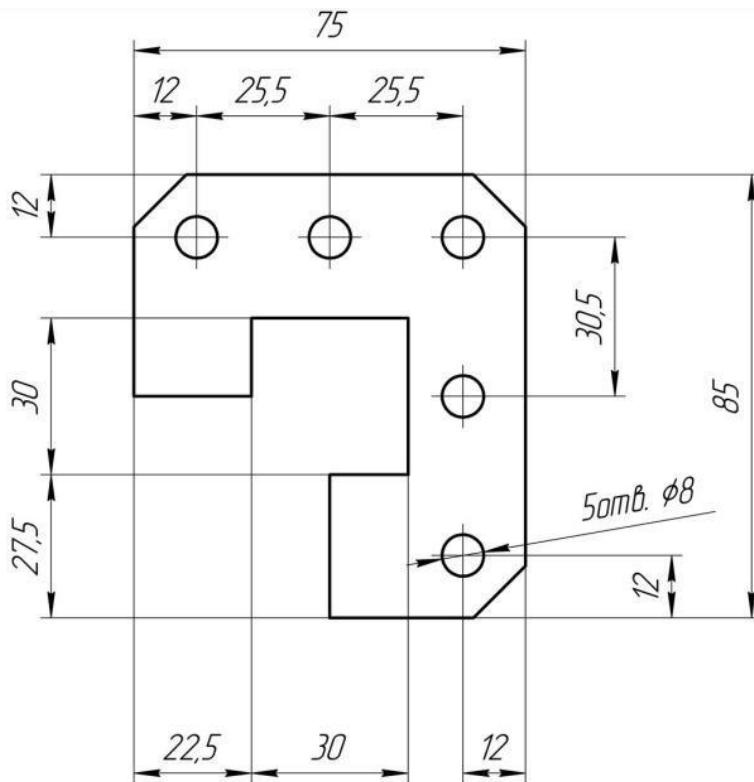


Рис. 1. Фланец

**Технические условия:**

1. Материал изготовления сталь – Ст3 (листовая сталь толщиной 1,5 мм).
2. Максимальные габаритные размеры рабочей заготовки 85×85×1,5 мм.
3. Выполнить пять отверстий для крепления фланца.
4. Выполнить отверстие в центре.
5. Произведите чистовую обработку лицевой плоскости и кромок до металлического блеска.
6. Предельные отклонения готового изделия  $\pm 0,2$  мм.

## Механическая деревообработка древесины

### Ручка-держатель пакетов

**Краткое описание работы.**

Ручка-держатель незаменимая вещь при переноске пакетов, тяжелых и острых предметов. Всем известно, как ручки от пакетов впиваются в ладони и пальцы рук. И как больно долго нести тяжелые хозяйственные пакеты или сумки, не прибегая к периодической остановке, потирая места ладоней надавленными тяжелой ношей. Разработайте такую ручку-держатель чтобы достаточно свободно донести любой пакет с ручками до дома, сохраняя ладони рук целыми. Хозяйственная ручка-держатель, которая выполняется из бруска хвойных пород. Разметка на заготовке производится чертежным

инструментом. Основная часть работы выполняется на токарном станке по обработке древесины с использованием набора стамесок. Подготовительные работы для закрепления заготовки выполняются на верстаке ручным инструментом. Для выполнения необходимых в работе отверстий, использовать сверлильный станок и набор сверл по дереву. Для зачистки и шлифования необходимо использовать шлифовальную наждачную бумагу среднейзернистости на тканевой основе. Во время работы соблюдать технику безопасности и находится в спецодежде.



**Алгоритм действий:**

1. Разработать чертеж изделия.
2. С помощью представленного чертежа, изготовьте 2 изделия.
3. Выполните декоративную отделку готового изделия.
4. Предельные отклонения размеров готового изделия  $\pm 1$  мм.

**Технические условия:**

1. Материал изготовления – брусок (сосна, ель).
2. Максимальные габаритные размеры рабочей заготовки  $50 \times 50 \times 230$  мм.
3. Предельные отклонения на все наружные и внутренние размеры  $\pm 1,0$  мм.
4. Чистовую (финишную) обработку изделия выполнить шлифовальнойшкуркой средней зернистости на тканевой основе.

**Механическая обработка металла 10-11 класс**  
**Шаровая опора**

**Краткое описание работы.**

Данная работа направлена на проверку знаний, умений и навыков при работе на

токарно-винторезном станке. В данной работе необходимо выполнить изделие «Шаровая опора» (см. рис. 1), которая выполняется из металлического прутка. Разметка на заготовке производится чертежным инструментом. Перед установкой заготовки подготовить станок, установить необходимые для работы резцы. Работа выполняется на токарно-винторезном станке с использованием резцов. Для зачистки и шлифования необходимо использовать шлифовальную наждачную бумагу средней зернистости на тканевой основе. Во время работы соблюдать технику безопасности и находится в спецодежде.

**Алгоритм действий:**

1. По чертежу выточите Шаровую опору.
2. Нарезьте резьбу на конце опоры. Резьба должна быть чистой, без заусенцев, сорванных витков и перекоса.
3. Притупите заусенцы и все острые грани на заготовке.
4. Чистовую (финишную) обработку изделия выполнить шлифовальной шкуркой средней зернистости на тканевой основе.

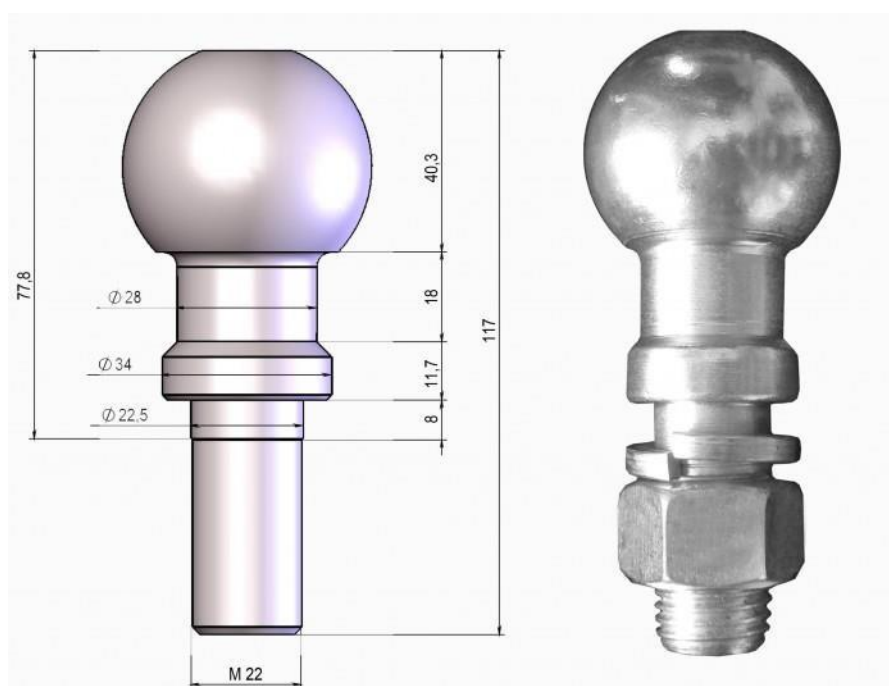


Рис. 1.  
Шаровая  
опора

1. Материал изготовления сталь.
2. Максимальные габаритные размеры рабочей заготовки 120 мм, диаметр 34 мм.
3. Предельные отклонения размеров не должны превышать по длине  $\pm 0,2$  мм.

ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ  
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
2023-2024 учебный год

Номинация: «Техника, технологии и техническое творчество»

Задание практического тура по электротехнике

**10-11 класс**

**Технические условия:**

спроектируйте и промоделируйте схему, обеспечивающую работу нагрузки (рис.1) в соответствии с паспортными данными элементов: Lamp1 и Lamp2 (лампы накаливания, 1.4 Вт, 28В), Lamp3 (лампа галогенная, 10 Вт, 12 В), Lamp4 и Lamp5 (SMD-модуль на 3 светодиода, 1 Вт, 12В). Рассчитайте необходимые ограничивающие сопротивления для элементов цепи, общее сопротивление нагрузки  $R_{общ}$  и общий ток нагрузки  $I$ . Результаты подтвердите данными анализа в SPICE-симуляторе **Tina-TI** (или аналогичном), показаниями измерительных приборов (амперметр, осциллограф) и расчетами.

Схема подключена к синусоидальному источнику: амплитуда входного напряжения 17 В, частота 50 Гц.

Для работоспособности нагрузки используйте схему удвоения напряжения (рис.2), при моделировании в SPICE-симуляторе **Tina-TI** (или аналогичном) нагрузку замените на  $R_{общ}$  и подберите емкости конденсаторов  $C1$  и  $C2$ , при которых выходное напряжение соответствует параметрам:  $U_{max}$  – амплитуда переменной составляющей выходного напряжения не более **1В**

(рис.3), где  $U_{max} \cong \frac{U_{d\ max} - U_{d\ min}}{2}$ .

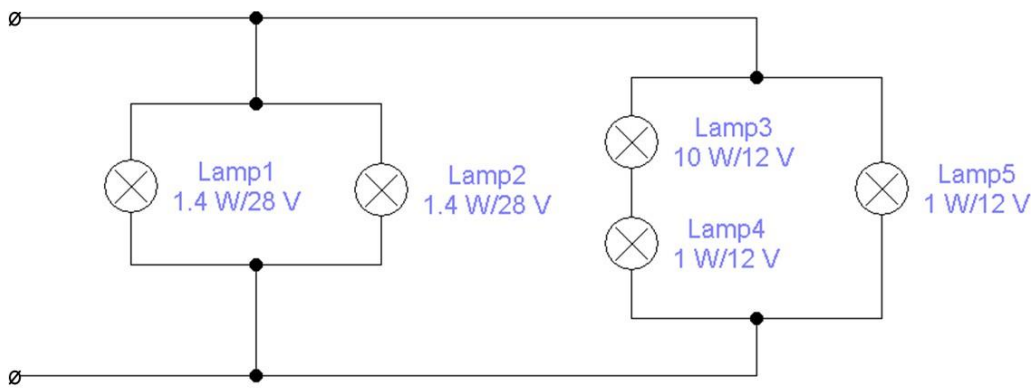


Рис. 1

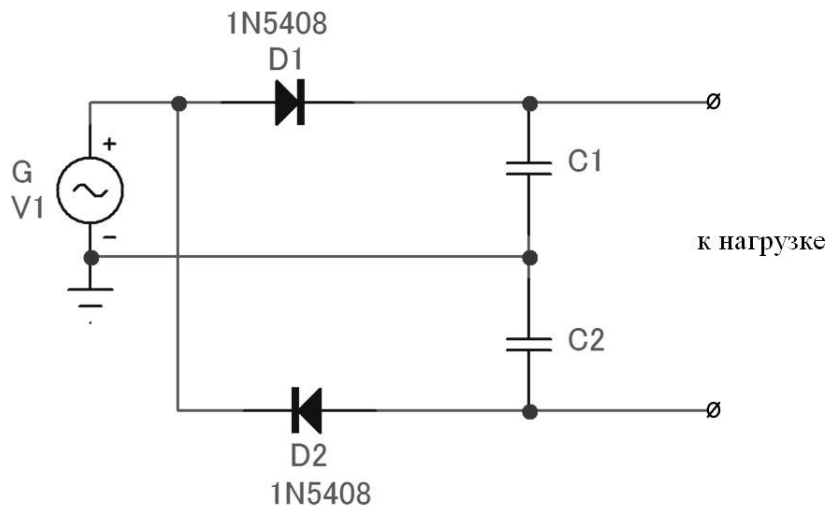


Рис. 2

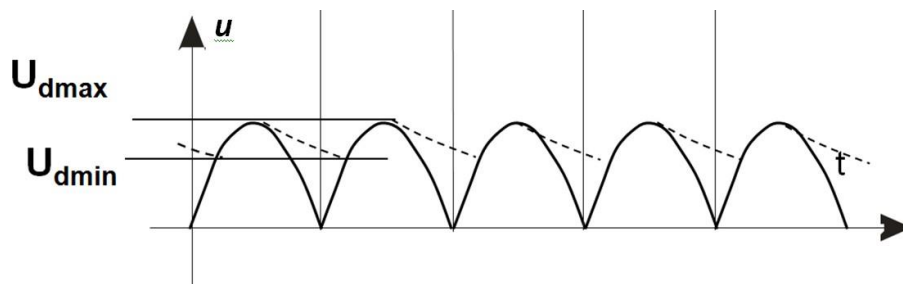


Рис. 3

Для реализации схемы выберите необходимые компоненты из предложенного комплекта:

Lamp1 и Lamp2 (лампы накаливания, 1.4 Вт, 28В),

Lamp3 (лампа галогенная ЭРА G4-JC-10W-12V G4 10Вт, 10 Вт, 12 В),

Lamp4 и Lamp5 (SMD-модуль 3 светодиода 2835 Nova белый (7000-7500K)PW 12В, 1 Вт Рабочий ток: 85 мА)

Диоды – КД226 (1N5408) 1А, 100 В – 6 штук



*Конденсаторы электролитические*

–0,47 мкФ

4,4 мкФ

47 мкФ

150 мкФ

470 мкФ

680 мкФ

1500 мкФ

3900 мкФ

5600 мкФ

6800 мкФ

ЧИП 0603 5%, 10 Ом-91 Ом, *резисторы следующих номиналов* - 10 Ом; 11 Ом; 12 Ом; 13 Ом; 15 Ом; 16 Ом; 18 Ом; 20 Ом; 22 Ом; 24 Ом; 27 Ом; 30 Ом; 33 Ом; 36 Ом; 39 Ом; 43 Ом; 47 Ом; 51 Ом; 56 Ом; 62 Ом; 68 Ом; 75 Ом; 82 Ом; 91 Ом.

ЧИП 0603 5%, 100 Ом-910 Ом, *резисторы следующих номиналов* - 100 Ом; 110 Ом; 120 Ом; 130 Ом; 150 Ом; 160 Ом; 180 Ом; 200 Ом; 220 Ом; 240 Ом; 270 Ом; 300 Ом; 330 Ом; 360 Ом; 390 Ом; 430 Ом; 470 Ом; 510 Ом; 560 Ом; 620 Ом; 680 Ом; 750 Ом; 820 Ом; 910 Ом.

*Осциллограф - 1 шт*

*Мультиметры – 2 шт*

*Соединительные провода*

**Последовательность выполнения задания:**

1. Рассчитайте величину силы тока в ветках, содержащих лампы накаливания Lamp3 и Lamp4.
2. Рассчитайте ограничивающие сопротивления для цепей, содержащих лампы накаливания Lamp3 и Lamp4, основываясь на их рабочих характеристиках. Подберите из предложенного в наборе резисторов близкие по величине сопротивления для монтажа схемы.

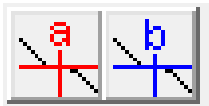
3. Рассчитайте величину силы тока в ветке, содержащей лампу накаливания Lamp5.
4. Рассчитайте ограничивающее сопротивление для цепи, содержащей лампу накаливания Lamp5, основываясь на ее рабочих характеристиках. Подберите из предложенного в наборе резисторов близкое по величине сопротивление для монтажа схемы.
5. Рассчитайте эквивалентное сопротивление нагрузки  $R_{общ}$  методом свертывания схемы и выберите ближайший по сопротивлению резистор из предложенных в комплекте.
6. Определите ток всей цепи  $I$ .
7. Используя SPICE-симулятор **Tina-TI** (или аналогичный), создайте схему удвоения напряжения, обеспечивающую необходимое напряжение для нагрузки (можете использовать расчетное эквивалентное сопротивление  $R_{общ}$ ). *Используйте при моделировании марки диодов, предложенные в комплекте. Для проведения симуляции работы схемы используйте «Анализ переходных процессов».*
8. Используя SPICE-симулятор **Tina-TI** (или аналогичный), выберите параметры конденсаторов  $C1$  и  $C2$ , при которых выходное напряжение на нагрузке соответствует параметру:  $U_{max} \cong 1В$ .
9. Используя SPICE-симулятор **Tina-TI** (или аналогичный), измерьте силу тока  $I$  через  $R_{общ}$ . *Используйте при моделировании параметры компонентов, предложенных в комплекте. Для проведения симуляции работы схемы используйте «Анализ переходных процессов».*

Сохраните изображение схемы и результатов симуляции в рабочую папку Олимпиады: скриншот в файле **shema.doc** и файл **shema.tsc** (рис. 4).



10. Приведите расчет  $U_{\max\sim}$ , амплитуды переменной составляющей выходного напряжения и действующего значения силу тока  $I$  через  $R_{\text{общ}}$ .

Используйте данные при выборе инструментов «Курсор: а» и «Курсор:

b»  или аналогичных подвижных курсоров.

Сохраните изображение результатов симуляции с расчетными данными (данные курсоров выведены на экран) в рабочую папку Олимпиады: скриншот в файле **Lampi-nagr.doc** (рис.5).

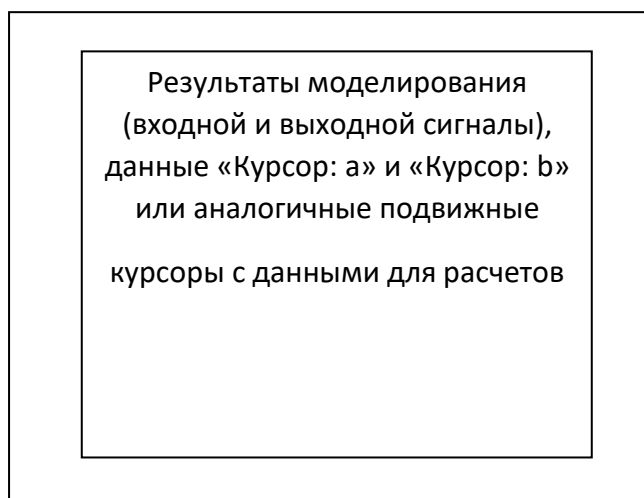


Рисунок 5.

11. По разработанной вами принципиальной схеме соберите электрическую цепь на беспаячной макетной плате (для нагрузки используйте предложенные компоненты).

12. Подключите измерительные приборы: амперметр (мультиметр) для измерения общего тока нагрузки, осциллограф для демонстрации сигнала на нагрузке.

13. Запишите показания амперметра.

14. Продемонстрируйте работу схемы и представьте расчет  $U_{\max\sim}$ , амплитуды переменной составляющей выходного напряжения по данным осциллографа.

15. Сделайте заключение по сопоставлению результатов моделирования SPICE-симулятор и измеренным величинам в натурной схеме и соответствию техническим условиям.

За несоблюдение правил техники безопасности и порядка на рабочем месте снимаются штрафные баллы (1 балл за каждое нарушение)

### Перечень отчетности:

1. Изображение схемы и результатов симуляции (входной и выходной сигналы) в рабочую папку Олимпиады: скриншот в файле **shema.doc** и файл **shema.tsc** .
2. Изображение результатов симуляции с расчетными данными (данные курсоров выведены на экран) в рабочую папку Олимпиады: скриншот в файле **Lampi-nagr.doc** .
3. Таблица с данными измерительных приборов и расчетными данными: в рабочую папку Олимпиады: **dann.doc**

<b>Расчетная величина</b>	<b>Значение</b>
<i>Ограничивающее сопротивление для Lamp3 - <math>R_{Lamp3}</math>, Ом</i>	
<i>Ограничивающее сопротивление для Lamp4 - <math>R_{Lamp4}</math>, Ом</i>	
<i>Ограничивающее сопротивление для Lamp5 - <math>R_{Lamp6}</math>, Ом</i>	
<i><math>R_{общ}</math>, Ом</i>	
<i><math>I</math>, А</i>	
<b>Измеряемая величина</b>	<b>Показание измерительного прибора</b>
<i><math>U_{max-}</math>, В</i>	
<i><math>I</math>, А</i>	

По окончании выполнения задания наведите порядок на рабочем месте.