

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
«23» марта 2017 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ЕН.03 ФИЗИКА**

**программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО**

**15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного
оборудования (по отраслям)**

Магнитогорск, 2017

ОДОБРЕНО

Предметной комиссией
Математических и
естественнонаучных дисциплин
Председатель: Е.С. Корытникова
Протокол №7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией

Протокол №4 от 23 марта 2017 г.

Разработчик

Е.С. Корытникова,
преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Методические указания разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Физика».

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
Задание 1 Составление докладов, сообщений.	7
Задание 2. Составление презентаций.....	8
Задание 4 Выполнение домашней контрольной работы...	10

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К современному специалисту общество предъявляет широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через организацию самостоятельной работы. Процесс самостоятельной работы позволяет ярко проявиться индивидуальным способностям личности. Только через самостоятельную работу студент может стать высококвалифицированным компетентным специалистом, способным к постоянному профессиональному росту.

Задачи самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирования умений поиска информации в различных источниках;
- формирование умений анализировать и использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий и предполагает активную роль студента в ее планировании, осуществлении и контроле.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого студента. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение следующих этапов:

- определение цели самостоятельной работы;

- конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи;
- выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения);
- планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи;
- реализация программы выполнения самостоятельной работы.

При возникновении затруднений выполнения самостоятельной работы Вы можете обратиться за консультацией к преподавателю.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по учебной дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности студента.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы - проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, коллоквиумы, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ, зачеты, экзамен.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Общие критерии оценки самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов оценивается согласно следующим критериям:

Оценка «5» выставляется студенту, если:

- тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;
- работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;
- объем работы соответствует заданному;
- работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

- тематика работы соответствует заданной,
- студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;
- работа оформлена с неточностями в оформлении;
- объем работы соответствует заданному или чуть меньше;
- работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

- тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;
- работа оформлена с ошибками в оформлении;
- объем работы значительно меньше заданного;
- работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

- не раскрыта основная тема работы;
- работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;
- объем работы не соответствует заданному;
- работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

ВИДЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ

Раздел 1. Механика

Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.

Задание 1.

Подготовка сообщения (доклада) по темам:

1.2 «Границы применимости классической механики»

2.2 «Законы термодинамики в природе и технике. Невозможность создания вечного двигателя 1 и 2 рода.»

Цель:

1. научиться собрать и изучать литературу по теме;
2. составлять план или графическую структуру сообщения;
3. выделять основные понятия;
4. вводить в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;
5. правильно оформлять текст ;

Доклад - публичное сообщение на определенную тему, в процессе подготовки которого используются те или иные навыки исследовательской работы.

Компоненты содержания

- план работы;
- систематизация сведений;
- выводы и обобщения.

Рекомендации по выполнению: В докладе выделяются три основные части:

1) вступительная часть, в которой определяется тема, структура и содержание, показывается, как она отражена в трудах ученых.

2) основная часть содержит изложение изучаемой темы / вопроса / проблемы (желательно в проблемном плане).

3) обобщающая – заключение, выводы.

Формы контроля: выступление на занятии / семинарском занятии

Критерии оценки:

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности.

Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.

Задание 2

Подготовка презентации по темам:

1.3 «Реактивное движение»

2.1 «Ван-дер-ваальсовы силы»

3.2 «Использование и применение сверхпроводимости металлов, короткое замыкание»

3.3 «Использование явления электромагнитной индукции»

3.5 «Работа предохранителя»

- изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- установить логическую связь между элементами темы;
- представить характеристику элементов в краткой форме;
- выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы;

Создание титульного слайда презентации.

1. Загрузите microsoft power point. Пуск/программы/ microsoft power point. В открывшемся окне power point, оздать слайд в меню вставка /слайд, в окне создание слайда, представлены различные варианты разметки слайдов.

2. Выберите первый тип — титульный слайд (первый образец слева в верхнем ряду). Появится первый слайд с разметкой для ввода текста (метками-заполнителями). Установите обычный вид экрана (вид/обычный).

Справка. Метки-заполнители — это рамки с пунктирным контуром. Служат для ввода текста, таблиц, диаграмм и графиков. Для добавления текста в метку-заполнитель, необходимо щелкнуть мышью и ввести текст, а для ввода объекта надо выполнить двойной щелчок мышью.

3. Выберите цветовое оформление слайдов, воспользовавшись шаблонами дизайна оформления в меню дизайн).

4. Введите с клавиатуры текст заголовка - microsoft office и подзаголовка

5. Сохраните созданный файл с именем «моя презентация» в своей папке командой файл/сохранить как.

Создание второго слайда презентации - текста со списком.

6. Выполните команду вставка/*слайд*. Выберите авторазметку - второй слева образец в верхней строке (маркированный список) и нажмите кнопку ок.

7. Введите название программы «текстовый редактор ms word».

8. В нижнюю рамку введите текст – список. Щелчок мыши по

метке-заполнителю позволяет ввести маркированный список. Переход к новому абзацу: нажатие клавиши [enter].

Ручная демонстрация презентации.

9. Выполните команду показ/с начала.

10. Во время демонстрации для перехода к следующему слайду используйте левую кнопку мыши или клавишу [enter].

11. После окончания демонстрации слайдов нажмите клавишу [esc] для перехода в обычный режим экрана программы.

Применение эффектов анимации.

12. Установите курсор на первый слайд. Для настройки анимации выделите заголовок и выполните команду анимация/ настройка анимации. Установите параметры настройки анимации: выберите эффект - вылет слева.

13. На заголовок второго слайда наложите эффект анимации появление сверху по словам. Наложите на заголовки остальных слайдов разные эффекты анимации.

14. Для просмотра эффекта анимации выполните демонстрацию слайдов, выполните команду показ слайдов или нажмите клавишу [f5].

Установка способа перехода слайдов.

Способ перехода слайдов определяет, каким образом будет происходить появление нового слайда при демонстрации презентации.

15. В меню анимация выберите смену слайдов.

16. В раскрывающемся списке эффектов перехода просмотрите возможные варианты. Выберите: эффект - жалюзи вертикальные (средне); звук - колокольчики; продвижение - автоматически после 5 с.

После выбора всех параметров смены слайдов нажмите на кнопку применить ко всем.

17. Для просмотра способа перехода слайдов выполните демонстрацию слайдов, для чего выполните команду показ/с начала или нажмите клавишу [f5]. Сохраните вашу презентацию.

18. Вставьте после титульного слайда лист с перечнем программ входящих ms offis. Создайте гиперссылки на листы с соответствующим программным обеспечением.

Организируйте кнопки возврата с листов ссылок на слайд с перечнем программного обеспечения. Сохраните вашу презентацию.

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- эстетичность оформления, его соответствие требованиям;
- работа представлена в срок.

Раздел 1. Механика.
Раздел 2. Молекулярная физика.
Раздел 3. Электродинамика.

Задание 4.

Решение домашней контрольной работы

Тема 1.2 «Движение тела под действием нескольких сил»

Тема 2.3 «Пластичная и упругая деформация»

Тема 3.1 «Соединения конденсаторов».

Тема 5.1 «Температурный коэффициент расширения металлов»

Цель:

- актуализировать полученные знания
- систематизировать полученные знания.
- Научиться применять знания на практике.

Рекомендации по выполнению задания:

1. Внимательно проанализируйте условие задачи, установите величины, которые требуется определить в задаче.
2. Сделайте краткую запись условия, переведя численные значения величин, данных в условии в систему СИ, и укажите единицы их измерения.
3. Сформулируйте все упрощающие предположения, которые необходимы для решения задачи.
4. При необходимости, сделайте рисунок, поясняющий условие задачи.
5. Выявите физические явления, которые описываются в задаче и запишите физические законы (уравнения), которые их объясняют.
6. Решите полученную систему уравнений относительно искомых физических величин.
7. Проверьте полученное решение на соответствие размерности.
8. Проведите вычисления и оцените разумность полученного числового ответа. Проводя вычисления, помните, что числовые значения физических величин всегда являются приближенными и точность

числового ответа не должна превышать точности величин, заданных в условии задачи.

Форма контроля: отчет в отдельной тетради, оформленный согласно требованиям преподавателя.

Критерии оценки: От максимального количества заданий-70%-оценка удовлетворительно, 80 %-хорошо, 90-100%- отлично.

. Типовые задачи.

«Пластичная и упругая деформация»

При решении задач по этой теме надо иметь в виду, что закон Гука справедлив только при упругих деформациях тел. Сила упругости не зависит от того, какая происходит деформация: сжатия или растяжения, она одинакова при одинаковых Δl . Кроме этого, считается, что сила упругости вдоль всей пружины одинакова, так как масса пружины обычно не учитывается.

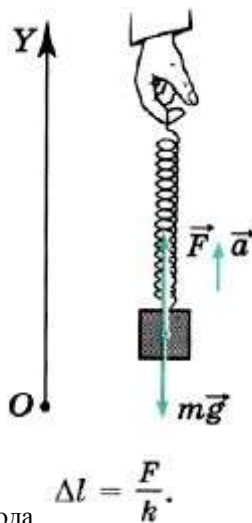
Задача 1.

При помощи пружинного динамометра поднимают с ускорением $a = 2,5 \text{ м/с}^2$, направленным вверх, груз массой $m = 2 \text{ кг}$. Определите модуль удлинения пружины динамометра, если её жёсткость $k = 1000 \text{ Н/м}$.

Решение.

Согласно закону Гука, выражающему связь между модулем внешней силы \vec{F} , вызывающей растяжение

пружины, и её удлинением, имеем $F = k\Delta l$. Отсюда



Для нахождения силы \vec{F} воспользуемся вторым законом Ньютона. На груз, кроме силы тяжести $m\vec{g}$, действует сила упругости пружины,

равная по модулю F и направленная вертикально вверх. Согласно второму закону Ньютона $m\vec{a} = F + m\vec{g}$.

Направим ось OY вертикально вверх так, чтобы пружина была расположена вдоль этой оси (рис. 3.16). В проекции на ось OY второй закон Ньютона можно записать в виде $ma_y = F_y + mg_y$.

Так как $a_y = a$, $g_y = -g$ и $F_y = F$, то $F = ma + mg = m(a + g)$.

Следовательно,

$$\Delta l = \frac{m(a+g)}{k} \approx 2,5 \text{ см.}$$

Задача 2.

Под действием подвешенного груза медная проволока диаметром 4 мм получила такое же удлинение, как при нагревании на 20°C . Найти вес груза. Для меди: $\alpha = 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$; $E = 10 \cdot 10^{10} \text{ Па}$.

Решение

Удлинение, получаемое проволокой под действием веса груза,

$$\Delta \ell = \frac{\ell P}{ES};$$

удлинение, которое будет испытывать проволока при нагревании, равно $\Delta \ell_1 = \alpha t \ell$. По условию $\Delta \ell = \Delta \ell_1$,

$$P = \alpha E S t \ell = \frac{\pi d^2}{4} \alpha E t \ell;$$

тогда

$$P = \frac{3,14 \cdot (4 \cdot 10^{-3})^2}{4} \cdot 1,6 \cdot 10^{-5} \cdot 10 \cdot 10^{10} \cdot 20 \cong 500$$

Ответ: $P = 500 \text{ Н}$.

Типовые задачи.
«Законы постоянного тока».

Для определения силы тока в замкнутой цепи надо использовать закон Ома для полной цепи, а в случае нескольких источников правильно определить суммарную ЭДС.

Задача 3.

Аккумулятор с ЭДС $E = 6,0$ В и внутренним сопротивлением $r = 0,1$ Ом питает внешнюю цепь с сопротивлением $R = 12,4$ Ом. Какое количество теплоты Q выделится во всей цепи за время $t = 10$ мин?

Решение

Согласно закону Ома для замкнутой цепи сила тока в цепи

равна $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$. Количество теплоты, выделившейся на внешнем участке цепи, $Q_1 = I^2 R t$, на внутреннем — $Q_2 = I^2 r t$. Полное количество теплоты

$$Q = Q_1 + Q_2 = I^2(R + r)t = \frac{\mathcal{E}^2 t}{R + r} = 1728 \text{ Дж.}$$

Задача 4

Разность потенциалов в сети зарядной станции равна 20 В. Внутреннее сопротивление аккумулятора, поставленного на зарядку, равно 0,8 Ом; в начальный момент времени его остаточная ЭДС равна 12 В. Какая мощность будет расходоваться станцией на зарядку аккумулятора при этих условиях? Какая часть этой мощности будет расходоваться на нагревание аккумулятора?

Решение.

При зарядке аккумулятора зарядное устройство и аккумулятор соединены разноимёнными полюсами навстречу друг другу. Сила тока,

идушего через аккумулятор, $I = (U - E)/R$. Мощность, расходуемая станцией:

$$P_1 = UI = U(U - E)/R = 200 \text{ Вт.}$$

Мощность, расходуемая на нагревание аккумулятора:

$$P_2 = I^2 R = \left(\frac{U - \mathcal{E}}{R} \right)^2 R = 80 \text{ Вт.}$$

Тогда $P_2/P_1 = 0,4$.

Задача 5

При подключении вольтметра сопротивлением $R_V = 200$ Ом непосредственно к зажимам источника он показывает $U = 20$ В. Если же этот источник замкнуть на резистор сопротивлением $R = 8$ Ом, то сила тока в цепи $I_2 = 0,5$ А. Определите ЭДС и внутреннее сопротивление источника.

Решение. По закону Ома для полной цепи в первом случае сила

тока $I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_V + r}$, во втором случае $I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$. Показания вольтметра — падение напряжения на его внутреннем сопротивлении, т. е. $U = I_1 R_V$. Из соотношения $I_1(R_V + r) = I_2(R + r)$ найдём внутреннее сопротивление источника:

$$r = \frac{I_1 R_V - I_2 R}{I_2 - I_1} = \frac{U - I_2 R}{I_2 - \frac{U}{R_V}} = \frac{(U - I_2 R) R_V}{I_2 R_V - U} = 40 \text{ Ом.}$$

Для ЭДС источника запишем: $E = I_2(R + r) = 24$ В.

Типовые задачи.
«Соединение конденсаторов»

Задача 3.

Плоский конденсатор имеет площадь пластин $S=2 \cdot 10^3 \text{ см}^2$, расстояние между ними $d=0,5 \text{ мм}$. В конденсаторе находится пластинка слюды ($\epsilon=6$) толщиной $d_1=0,3 \text{ мм}$. Слюда прилегает к одной из пластин конденсатора. Определить емкость C конденсатора.

Решение:

Дано:

$$S=2 \cdot 10^3 \text{ см}^2$$

$$\epsilon = 6$$

$$d = 0,5 \text{ мм}$$

$$d_1=0,3 \text{ мм}$$

$C=?$

Конденсатор можно рассматривать как два последовательно соединенных конденсатора C_1 и C_2 ;

C_1 – конденсатор с зазором d_1 , заполненный слюдой.

C_2 – конденсатор с зазором $d_2=d-d_1$, заполнен воздухом

Вычисления:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

$$C_1 = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d_1};$$

$$C_2 = \frac{\epsilon_0 S}{d}$$

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d_2 \epsilon + d_1} = \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 6 \cdot 0,2}{2 \cdot 10^{-4} \cdot 6 + 3 \cdot 10^{-4}} = 7,1 \cdot 10^{-9} (\Phi)$$

Ответ: $C = 7,1 \cdot 10^{-9} \Phi$.

Типовые задачи.
«Электрический ток в металлах.
Температурный коэффициент расширения металлов»

Задача 6.

Если при температуре t_0 сопротивление проводника равно r_0 , а при температуре t равно r_t , то температурный коэффициент сопротивления

$$\alpha = \frac{r_t - r_0}{r_0 \times (t - t_0)}.$$

Примечание. Расчет по этой формуле можно производить лишь в определенном интервале температур (примерно до 200°C).

Приводим значения температурного коэффициента сопротивления α для некоторых металлов (таблица 2).

Таблица 2

Значения температурного коэффициента для некоторых металлов

Металл	α	Металл	α
Серебро	0,0035	Ртуть	0,0090
Медь	0,0040	Никелин	0,0003
Железо	0,0066	Константан	0,000005
Вольфрам	0,0045	Нихром	0,00016
Платина	0,0032	Манганин	0,00005

Из формулы температурного коэффициента сопротивления определим r_t :

$$r_t = r_0 [1 + \alpha (t - t_0)].$$

Определить сопротивление железной проволоки, нагретой до 200°C, если сопротивление ее при 0°C было 100 Ом.

$$r_t = r_0 [1 + \alpha (t - t_0)] = 100 (1 + 0,0066 \alpha 200) = 232 \text{ Ом.}$$

Оформление задачи:

Определите сопротивление источника тока, ЭДС которого 1,4 В, если при замыкании его железным проводником длиной 5 м и сечением $0,2 \text{ мм}^2$ в цепи возникает ток 0,5 А. Удельное сопротивление железа равно $9,9 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Дано:	СИ	Решение:	Вычисления:
$\varepsilon =$			
$\ell =$			
$I =$			
$S =$			
$\rho =$			
$r = ?$			

Примерные задания для контрольной работы: «Пластичная и упругая деформация»

К динамометру привязан груз массой 2 кг. Динамометр с грузом опускают с ускорением 3 м/с^2 . Жёсткость пружины 10^3 Н/м . Определите модуль растяжения пружины динамометра.

2. К бруску массой 1 кг, находящемуся на гладкой горизонтальной поверхности, прикреплены две пружины (рис. 3.20).

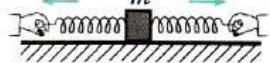
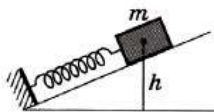


Рис. 3.20



Жёсткость правой пружины $2 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$, левой — в 2 раза меньше. Чему равно отношение удлинений пружин в случае, когда брусок неподвижен?

3. Ящик массой 100 кг удерживается на наклонной плоскости на высоте 0,5 м закреплённой у основания пружиной, жёсткость которой равна 10^4 Н/м (рис. 3.21). Определите длину пружины в недеформированном состоянии. Угол у основания наклонной плоскости равен 30° . Трением можно пренебречь.

Примерные задания для контрольной работы:

«Законы постоянного тока».

1. Батарейка для карманного фонаря замкнута на резистор переменного сопротивления. При сопротивлении резистора, равном $1,65 \text{ Ом}$, напряжение на нём равно $3,30 \text{ В}$, а при сопротивлении, равном $3,50 \text{ Ом}$, напряжение равно $3,50 \text{ В}$. Определите ЭДС и внутреннее сопротивление батарейки.

2. Источники тока с ЭДС $4,50 \text{ В}$ и $1,50 \text{ В}$ и внутренними сопротивлениями $1,50 \text{ Ом}$ и $0,50 \text{ Ом}$, соединённые, как показано на рисунке (15.13), питают лампу от карманного фонаря. Какую мощность потребляет лампа, если известно, что сопротивление её нити в нагретом состоянии равно 23 Ом ?

3. Замкнутая цепь питается от источника с ЭДС $E = 6 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $0,1 \text{ Ом}$. Постройте графики зависимости силы тока в цепи, напряжения на зажимах источника и мощности от сопротивления внешнего участка.

Примерные задания для контрольной работы: «Соединения конденсаторов»

Расчитайте общую электрическую емкость участка цепи с последовательно-параллельным соединением конденсаторов, если используются следующие данные и способы соединения:

№ варианта	№ рисунка	$C_{1,п}$ Ф	$C_{2,п}$ Ф	$C_{3,п}$ Ф	$C_{4,п}$ Ф	$C_{5,п}$ Ф	$C_{6,п}$ Ф
1	1	7	0,12	3	5	11	2
2	2	4	10	5	9	0.17	1

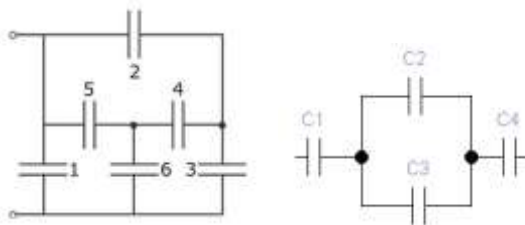
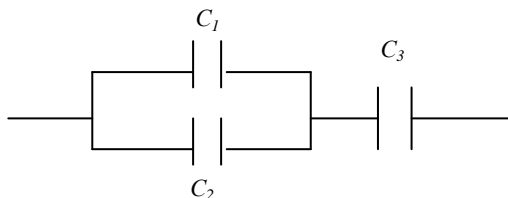


Рис.1

Рис.2

Определите емкость батареи конденсаторов. $C_1=C_2=24$ пФ;



**Примерные задания для контрольной работы:
«Температурный коэффициент расширения металлов»**

1. Сопротивление медного провода, с помощью которого электроприбор подключается к источнику тока, не должно превышать 8 Ом. На каком максимальном расстоянии от источника можно установить электроприбор, если диаметр провода 2 мм? Удельное сопротивление меди $1,68 \cdot 10^{-8}$ Ом • м.

- 1) 1500 м 2) 15 м 3) 150 м 4) 750 м

2. На сколько градусов нагрелась вольфрамовая спираль лампы, если её сопротивление увеличилось на 46% ?

- 1) 20 °C 2) 50 °C 3) 100 °C 4) 1000 °C

РЕФЕРАТ (ДОКЛАД, СООБЩЕНИЕ, ПРОЕКТ)

**по учебной дисциплине
Наименование**

Тема: НАИМЕНОВАНИЕ

Выполнил: студент группы _____
ИОФ

Проверил: преподаватель
ИОФ

Магнитогорск, 20__