

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕАУДИТОРНОЙ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

по дисциплине

«Техническая механика»

для специальности 15.02.01

**Монтаж и техническая эксплуатация промышленного
оборудования (по отраслям) (базовая подготовка)**

г.Челябинск, 2019г.

Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы составлены в соответствии с программой учебной дисциплины «Техническая механика»

ОДОБРЕНО
Предметной (цикловой) комиссией «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»
протокол № _____
от «__» _____ 2019 г.
Председатель ПЦК

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по НМР
_____ Т.Ю.Крашакова

«__» _____ 2019 г.

Н.В. Озорнина

Автор - Г.Н.Шичкина преподаватель ГБПОУ «ЮУрГТК»

Акт согласования
методических рекомендаций по организации внеаудиторной
самостоятельной работы по дисциплине «Техническая механика»
для студентов специальности 15. 02. 01 Монтаж и техническая эксплуатация
промышленного оборудования» (по отраслям) по программе базовой
подготовки, разработанных преподавателем ГБПОУ «ЮУрГТК»
Шичкиной Г.Н.

Представленные методические рекомендации составлены в соответствии с программой учебной дисциплины «Техническая механика», разработанной на основании требований к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы и требований к умениям и знаниям по дисциплине «Техническая механика» по специальности 15. 02. 01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) по программе базовой подготовки, определенными ФГОС по данной специальности.

В представленных методических рекомендациях использованы такие формы организации самостоятельной работы как: работа с учебной и справочной литературой, заполнение различных аналитических и системных таблиц, выполнение индивидуальных практических заданий и расчетно-графических работ, выполнение презентаций и кроссвордов, направленных на развитие познавательных способностей, самостоятельности и организованности студентов. По каждой теме дисциплины определены задания различной формы, даны рекомендации по выполнению и рекомендуемая литература, многие задания носят индивидуальный характер.

Методические рекомендации соответствуют уровню подготовки выпускников среднего профессионального образования по данной специальности, соответствуют требованиям ФГОС и могут быть использованы для подготовки выпускников по специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) по программе базовой подготовки..

Рецензент:
технический директор ЗАО ВММ-2



Р. Г. Девальд

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – это учебная деятельность студента, выполняемая во внеаудиторное время без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию и под его руководством, направленная на формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализацию.

Целью самостоятельной работы студентов является:

- систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практическое их применение;
- развитие аналитических способностей и логического мышления;
- овладение навыками работы с нормативной и справочной литературой;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- овладение практическими навыками применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;

Для успешности организации самостоятельной работы необходимы следующие условия:

- мотивация получения знаний и готовность студентов к самостоятельной деятельности;
- наличие и доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- система регулярного контроля качества выполненной самостоятельной работы;

Для внеаудиторной работы студентов по дисциплине «Техническая механика» использованы следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа с учебной литературой;
- заполнение аналитических, системных и классификационных таблиц;

- выполнение индивидуальных практических заданий и расчетно-практических работ;
- подготовка к различным видам контроля знаний (технический диктант, тестирование по различным темам, устные опросы);
- подготовка к контрольным и практическим работам;
- выполнение презентаций и составление кроссвордов.

В ряде заданий приведены вопросы для самоконтроля практической и теоретической направленности.

В результате выполнения самостоятельной работы студент должен сформировать: *элементы следующих компетенций:*

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ПК 1.1.Руководить работами, связанными с применением грузоподъемных механизмов при монтаже и ремонте промышленного оборудования.

ПК 1.2. Проводить контроль работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования с использованием контрольно-измерительных приборов.

ПК 1.3. Участвовать в пусконаладочных работах и испытаниях промышленного оборудования после ремонта и монтажа.

ПК 1.4. Выбирать методы восстановления деталей и участвовать в процессе их восстановления.

ПК 1.5. Составлять документацию для проведения работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования.

ПК2.1. Выбирать эксплуатационно- смазочные материалы при обслуживании оборудования.

ПК 2.2. Выбирать методы регулировки и наладки промышленного оборудования.

в зависимости от внешних факторов.

ПК 2.3. Участвовать в работах по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации промышленного оборудования.

ПК 2.4. Составлять документацию для проведения работ по эксплуатации промышленного оборудования.

ПК 3.1. Участвовать в планировании работы структурного подразделения.

ПК 3.2. Участвовать в организации работы структурного подразделения.

ПК 3.3. Участвовать в руководстве работы структурного подразделения.

ПК 3.4. Участвовать в анализе процесса и результатов работы подразделения, оценке экономической эффективности производственной деятельности.

умения:

-производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;

-читать кинематические схемы;

-определять напряжения в конструкционных элементах;

знания:

-основы технической механики;

-виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

-методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;

-основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.

На выполнение внеаудиторной самостоятельной работы студентов учебными планами специальности и программой учебной дисциплины «Техническая механика» отведено 80 часов.

Отчеты по выполнению самостоятельной работе рекомендуется выполнять в тетради формата А5.

Критерии оценки результатов выполнения самостоятельной работы

Форма самостоятельной работы	Показатели оценки	
	Критерии оценивания	Оценка
Тестовый контроль; заполнение системных, аналитических таблиц;технический диктант	100 -85% правильных ответов	5
	84-70% правильных ответов	4
	69-55%правильных ответов	3
Выполнение конспектов, расчетно-графических работ и индивидуальных практических заданий	Выполнен в установленные сроки без замечаний	5
Составление кроссвордов	Выполнен в установленные сроки с небольшими недочетами	4
	Принят после устранения недочетов	3
Выполнение презентаций	Выполнена в установленные сроки в полном соответствии с установленными требованиями	5
	Выполнена в установленные сроки с небольшими недочетами	4
	Принята после устранения недочетов	3

Тематический план внеаудиторной самостоятельной работы

№п\п	Наименование темы	Трудоемкость сам. раб., час.	
		№ задания	К-во часов
Тема 1.1	Основные понятия и аксиомы статики	1,2	2
Тема 1.2	Плоская система сходящихся сил	1,2	2
Тема 1.3	Пара сил, момент силы относительно точки	1,2	2
Тема 1.4	Плоская система произвольно расположенных сил.	1-5	6
Тема 1.5	Пространственная система сил	1,2	2
Тема 1.6	Центр тяжести	1,2	3
Тема 1.7	Кинематика.	1-5	5
Тема 1.8	Динамика	1-4	4
Тема 2.1	Основные положения сопротивления	1,2	2

	материалов		
Тема 2.2	Растяжение, сжатие	1-6	7
Тема 2.3	Геометрические характеристики плоских сечений	1,2	2
Тема 2.4	Сдвиг и кручение. Практические расчеты на срез и смятие	1,2	2
Тема 2.5	Изгиб	1-7	9
Тема 2.6	Сочетание основных видов деформаций	1,2	3
Тема 2.7	Устойчивость сжатых стержней	1,2	2
Тема 3.1	Основные положения	1	1
Тема 3.2	Общие сведения о передачах	1,2	2
Тема 3.3	Фрикционные передачи	1	1
Тема 3.4	Зубчатые передачи	1-5	6
Тема 3.5	Передача винт-гайка	1	1
Тема 3.6	Червячные передачи	1,2	2
Тема 3.7	Ременные передачи	1,2	2
Тема 3.8	Цепные передачи	1,2	2
Тема 3.9	Редукторы. Вариаторы	1	1
Тема 3.10	Оси, валы и соединения	1-3	3
Тема 3.11	Разъемные и неразъемные соединения	1,2	2
Тема 3.12	Подшипники и муфты	1,2	3
		71	80

3.Методические рекомендации по самостоятельному изучению и выполнению заданий

Раздел 1 Теоретическая механика

Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики

Цель работы: закрепление теоретических знаний по основным понятиям статики:

Задание 1.Подготовиться к техническому диктанту по теме «Основные понятия статики»

Используя конспект лекций и учебник повторите сущность понятий: «абсолютно твердое тело», «сила», « система сил», «равнодействующая сила», «уравновешивающая сила», «равновесие».

Задание 2. Выполнить конспект на тему «Аксиомы статики»

При выполнении конспекта следует руководствоваться инструкцией (приложение 1). Обратите внимание на формулировку аксиом. Желательно сущность аксиом выразить словесно и графически (рисунками).

Рекомендуемая литература [1].

Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил

Цели работы:

- овладение практическими навыками определения проекции силы на оси прямоугольной системы координат и модуля равнодействующей силы методом силового многоугольника;
- подготовка к выполнению практической работы №1.

Задание 1. Изобразить плоскую сходящуюся систему 3-х сил в масштабе 1мм:1Н, измерить значение углов между векторами изображенных сил и указать их значение на схеме, задать модуль этих сил. Определить величину равнодействующей силы методом силового многоугольника.

Задание 2. Для системы сил, приведенных в задании 1, выбрать положение прямоугольной системы координат ХОУ и определить величину проекции каждой силы на оси Х и У.

Алгоритм построения силового многоугольника и формулы для определения проекции силы на ось приведены в конспекте лекций и в учебнике [1].

Тема 1.3. Пара сил, момент силы относительно точки.

Цель работы: закрепление, углубление и систематизация знаний по вращательной способности силы вокруг точки и пары сил:

Задание 1. Подготовиться к тестовому контролю по теме «Пара сил».

При повторении материала обратите внимание на характеристику сил, образующих пару сил, на количественную характеристику вращательной способности пары, на условное правило знаков момента пары, на признаки эквивалентности пар, на способы определения равнодействующей пары, на условие равновесия системы пар. Рекомендуемая литература [1].

Задание 2. Заполнить 1-ую строку системной таблицы №1 «Условия и уравнения равновесия различных систем сил»

Таблица 1 - Условия и уравнения равновесия различных систем сил.

№п\п	Система сил	Условия равновесия	Уравнения равновесия
1	Плоская сходящаяся		
2	Плоская произвольная		
3	Пространственная сходящаяся		
4	Пространственная произвольная		

Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил.

Цель работы: Закрепление, углубление, систематизация теоретических знаний (связи и реакции связей, проекция силы на ось, момент силы относительно точки, уравнения равновесия плоской произвольной системы сил), практическое их использование при определении реакций опор балочных систем; подготовка к контрольной работе №1.

Задание 1. Выполнить конспект на тему «Теорема Вариньона»

При выполнении конспекта следует руководствоваться инструкцией (приложение 1). Обратите внимание на сущность теоремы. Необходимо записать словесную и математическую формулировки теоремы.

Задание 2. Заполнить 2-ую строку системной таблицы №1.

Задание №3. Изобразить **двух опорную балку** (одна из опор – подвижный шарнир, вторая – неподвижный), нагрузить ее сосредоточенной силой F , равномерно распределенной нагрузкой интенсивностью q , перпендикулярными балке и сосредоточенным моментом m (величину нагрузок и размеры балки по длине задать самостоятельно). Определить реакции связей для заданной схемы нагружения.

Задание №4. Выполнить расчетно-графическую работу №1 на тему «Определение реакций опор двух опорной и жестко защемленной балок» в соответствии с индивидуальным заданием (приложение2).

Алгоритм выполнения:

- 1.Вычертить схему нагружения.*
- 2.Заменить связи их реакциями.*
- 3.Наклонную силу заменить двумя взаимно перпендикулярными составляющими.*
- 4 Равномерно распределенную нагрузку необходимо заменить сосредоточенной силой $F_q = q \cdot \ell$, приложенной в середине длины действия нагрузки, направленной по направлению нагрузки.*
- 5.Составить уравнения равновесия для плоской произвольной системы сил.*
- 6. Решить полученные уравнения равновесия относительно неизвестных реакций связей, выполнить проверку правильности решения, записать ответ.*

Задание 5. Подготовиться к контрольной работе №1:

- 1.Используя конспект лекций или учебник[1] повторить:*
 - формулы для определения проекции силы на ось, момента силы относительно точки, их частные случаи, условное правило знаков;*
 - классификацию опор балочных систем и возникающие в них реакции связей;*
 - виды уравнений равновесия для плоской произвольной системы сил;*
- 2.Проанализировать особенности определения реакций связей в двух опорных и жестко защемленных балках в ранее решенных задачах:*
- 3.Решить несколько подобных задач, используя учебник [2].*

Тема 1.5. Пространственная система сил.

Цель: закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний (момента силы относительно оси, проекции силы на оси пространственной системы координат, системы уравнений равновесия для пространственной

сходящейся и произвольной систем сил), практическое их применение при определении реакций опор редукторного вала.

Задание 1. Заполнить 3-ью и 4-ую строки системной таблицы №1.

Задание 2. Выполнить расчетно-графическую работу №2 «Определение реакций опор редукторного вала» в соответствии с индивидуальным заданием (приложение 3).

Алгоритм выполнения задания 2:

- 1. Вычертить схему нагружения.*
- 2. Заменить связи их реакциями.*
- 3. Составить уравнения равновесия для пространственной произвольной системы сил, предварительно выбрав положение пространственной прямоугольной системы координат.*
- 4. Решить полученные уравнения относительно неизвестных величин.*
- 5. Выбрать новое положение системы координат и составить проверочные уравнения..*
- 6. Записать ответ.*

Рекомендуемая литература: учебник[1], конспект лекций

Тема 1.6. Центр тяжести.

Цель: Формирование умений определения положения центра тяжести плоских фигур

Задание 1. Определить положение центра тяжести плоской фигуры, составленной из простейших геометрических фигур в соответствии с индивидуальным заданием (приложение 4).

Задание 2. Выполнить расчетно–графическую работу №3 «Определение положение центра тяжести плоской фигуры, составленной из прокатных профилей» (приложение 5).

Алгоритм выполнения заданий:

- 1. Вычертить фигуру в выбранном масштабе с указанием заданных размеров (для задания 2 размеры прокатных профилей принять в*

зависимости от номера профиля по ГОСТ 8240-89, ГОСТ 8339-89, ГОСТ 8509-86, используя приложения 6, 7 8)

2. Разбить фигуру на простейшие, пронумеровать их.

3. Определить площади простейших фигур (для прокатных профилей площади принять по соответствующим ГОСТам в соответствии с приложениями 6, 7, 8).

4. Выбрать положение прямоугольной системы координат ХОУ, определить координаты центра тяжести составных фигур относительно осей выбранной системы координат, предварительно определив положение соответствующих центров.

5. Определить координаты центра тяжести всей фигуры и показать его положение на рисунке.

При выполнении заданий 1, 2 рекомендуется воспользоваться конспектом лекций и учебником [1].

Тема 1.7. Кинематика.

Цель: Закрепление, систематизация теоретических знаний (кинематических характеристик движения точки и твердого тела при различных по виду и характеру движениях; кинематические графики движений), практическое применение их при построении кинематических графиков движения, при определении кинематических параметров при различных видах движения.

Задание 1. Подготовиться к устному опросу по теме: «Основные понятия кинематики»

Используя конспект лекций и учебник повторите сущность понятий: «траектория», «скорость», «путь», «ускорение»; обратите внимание на отличие мгновенной и средней скоростей, на единицы измерения кинематических параметров.

Задание 2. Подготовиться к тестовому контролю по теме «Ускорение точки».

При повторении материала обратите внимание на сущность касательного и нормального ускорений, на основные характеристики различных по характеру движений точки.

Задание 3. По заданному графику ускорений точки построить графики скоростей и перемещений в соответствии с индивидуальным заданием (приложение 9).

Алгоритм выполнения задания 3:

1. Разбить график ускорений на участки, характеризующие различные по характеру движения точки.

2. Записать исходные данные для каждого участка в отдельности.

3. Определить характер движения точки на каждом участке.

4. Определить скорость и перемещение в конце каждого участка.

5. Отложить ординаты в начале и конце каждого участка и соединить их линиями, соответствующими кинематическим графикам рассматриваемых движений.

Задание 4. Движение груза задано уравнением $y = at^2 + bt + c$, где $[y] = \text{м}$, $[t] = \text{с}$. Определить скорость и ускорение груза в момент времени t_1 , а также скорость и ускорение точки В на ободе барабана (данные своего варианта принять в соответствии с приложением 10).

Задание 5. Заполнить системную таблицу №2 «Частные случаи вращательного движения»

Таблица 2 - Частные случаи вращательного движения

Характер вращательного движения	Основная характеристика	Угловая скорость	Угловое перемещение
Равномерное			
Равноускоренное			
Равнозамедленное			

Рекомендуемые источники: конспект лекций, учебник [2].

Тема 1.8 Динамика

Цель: Изучить, закрепить и систематизировать теоретические знания по классификации видов трения, причинам возникновения трения, сущности и разновидностях сил инерции.

Задание 1. Заполнить таблицу №3 «Классификация видов трения»

Таблица 3 - Классификация видов трения

Вид трения	Формула для определения силы трения

Задание 2. Подготовиться к тестовому контролю знаний по теме «Силы инерции».

При повторении материала обратите внимание на сущность понятия «сила инерции», причинах ее возникновения, на направление и формулу для определения ее величины, на особенности определения силы инерции при движении по криволинейной траектории. Назовите причину возникновения перегрузок, действующих на космонавта во время тренировок во вращающейся центрифуге.

Задание 3. Выучить формулы для расчета КПД, работы, мощности при поступательном и вращательном движениях.

Вопросы для самоконтроля:

-запишите формулы для определения работы при поступательном и вращательном движениях;

-единицы измерения работы;

- запишите формулы для определения мощности при поступательном и вращательном движениях;

- единицы измерения мощности;

-физическая сущность КПД;

-выберите верное соотношение для КПД: а) $\eta > 1$; б) $\eta \leq 1$; в) $\eta < 1$; г) $\eta = 1$.

Задание 4. Выполнить кроссворд на тему «Основные понятия теоретической механики»

Рекомендуемая литература: учебник [1], конспект лекций. При выполнении кроссворда следует руководствоваться инструкцией (приложение 11).

Раздел 2. Сопротивление материалов

Тема 2.1. Основные положения сопротивления материалов

Цель: Закрепить, углубить и систематизировать теоретические знания (сущность, причины возникновения, разновидности внутренних силовых факторов; назначение и алгоритм метода сечений)

Задание 1. Выполнить конспект «Классификация элементов конструкций»

При выполнении конспекта следует руководствоваться инструкцией (приложение 1). Классификацию необходимо проиллюстрировать эскизами. Рекомендуемая литература: учебник [1].

Задание 2. Выучить алгоритм метода сечений (*используйте конспект лекций*)

Вопросы для самоконтроля:

- каково назначение метода сечений?*
- внутренние силовые факторы: причины их возникновения, их количество, название;*
- какова последовательность метода сечений?*
- какие уравнения равновесия необходимо составить для определения продольной силы, крутящего момента, изгибающих моментов, поперечных сил?*

Тема 2.2. Растяжение, сжатие.

Цель: Закрепление, углубление, систематизация теоретических знаний (внешние силы, внутренние силовые факторы напряжения, деформации, условие прочности, назначение и правила построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений) практическое их применение при выполнении расчетов на прочность и жесткость.

Задание 1. Выучить формулы для определения ВСФ при растяжении, сжатии и правила построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений.

Вопросы для самоконтроля:

- какие внутренние силовые факторы и напряжения возникают в поперечном сечении при растяжении, сжатии?*

-назовите факторы, влияющие на величину продольной силы и нормальных напряжений при растяжении, сжатии;

-запишите формулы для определения продольных сил и нормальных напряжений;

-с какой целью строят эпюры продольных сил и нормальных напряжений?

-в каких точках эпюры продольных сил и нормальных напряжений скачкообразно изменяют свои значения?

Задание 2. Заполнить таблицу №4 «Механические характеристики прочности материалов» (использовать конспект лекций, учебник [1]).

Таблица 4 -Механические характеристики прочности материалов.

Наименование характеристики	Сущность характеристики	Формула для ее определения

Задание 3. Выполнить расчетно-графическую работу №4 «Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений. Определение абсолютного удлинения бруса» в соответствии с индивидуальным заданием (приложение 11).

Алгоритм выполнения задания:

1.Вычертить схему нагружения бруса.

2.Разбить длину бруса на участки, границами которых являются точки приложения сосредоточенных сил и точки изменения площади поперечных сечений.

3.Используя метод сечений на каждом участке определить величину продольной силы по формуле $N = \sum F_{i\text{зост.ч}}$ и величину нормальных напряжений $\sigma = N / A$.

4.По полученным ординатам построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений.

5. Для определения абсолютного удлинения бруса необходимо определить удлинение каждого участка, полученные удлинения алгебраически суммировать.

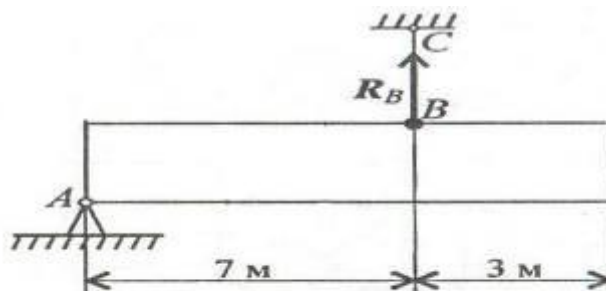
Задание 4. Заполнить 1-ую строку системной таблицы №5

При заполнении графы «Внешние силы» необходимо выполнить схему нагружения.

Таблица 5.- Характеристика видов нагружения

№п/п	Вид нагружения	Внешние силы	ВСФ	Напряжения	Расчет на прочность	Деформации	Расчет на жесткость
1	Растяжение, сжатие						
2	Срез						
3	Смятие						
4	Кручение						
5	Изгиб						
6	Изгиб + растяжение						
7	Изгиб + кручение						

Задание 5. Решить задачу: Однородная жесткая плита, силой тяжести 10 кН оперта в точке А и подвешена на стержне ВС круглого поперечного сечения. Определить диаметр стержня, если предел текучести материала стержня 570 МПа, запас прочности двухкратный.



Рекомендации по выполнению задания:

- нагрузить плиту силой тяжести 4
- определить усилие (реакцию) в стержне, составив уравнение моментов вокруг точки А;

- определить величину допускаемого напряжения;
- определить величину диаметра вала, выполнив проектный расчет на прочность при растяжении

Задание 6. Проверить жесткость стального стержня ВС, длиной 1м, если модуль продольной упругости материала стержня $0,8 \cdot 10^5$ МПа, допускаемая величина абсолютного удлинения 0,022м (схему нагружения и диаметр стержня принять по заданию 6).

При выполнении заданий использовать конспект лекций, учебник [1]).

Тема 2.3 Геометрические характеристики плоских сечений

Цель: Закрепление, углубление, систематизация теоретических знаний (осевые, полярные моменты инерции и сопротивления: сущность и формулы для определения их величины для различных по форме поперечных сечений), практическое их применение при выполнении расчетов геометрических характеристик поперечных сечений

Задание 1. Выполнить анализ таблицы «Геометрические характеристики плоских сечений», выданной на занятии и ответить на вопросы:

- назовите геометрические характеристики прочности и жесткости поперечных сечений;
- перечислите геометрические характеристики прочности и жесткости поперечных сечений при кручении и при изгибе;
- назовите параметры, от которых зависит величина геометрических характеристик поперечных сечений.

При выполнении задания использовать конспект лекций, учебник [1]).

Задание 2. Определить центральные осевые моменты инерции относительно осей X и Y для плоской фигуры, приведенной в задании 1 темы 1.6.

При выполнении задания необходимо использовать данные, полученные в результате выполнения задания 1 темы 1.6, которые определяют положение центральных осей фигуры и рекомендации по расчету осевых

моментов инерции относительно центральных и параллельных осей, изложенные в конспекте лекций.

Тема 2.4. Сдвиг и кручение. Практические расчеты на срез и смятие.

Цель: Закрепление, углубление, систематизация теоретических знаний (внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения, условия прочности при срезе, смятии, кручении; деформации, условие жесткости при кручении), практическое их применение при выполнении расчетов на прочность и жесткость при кручении.

Задание1. Заполнить 3, 4,5 строки системной таблицы №5 «Характеристика видов нагружения»

Задание 3. Выполнить расчетно-графическую работу №5 «Расчет на прочность и жесткость при кручении» в соответствии с индивидуальными заданиями, приведенными в приложении 13.

Алгоритм выполнения задания 2:

- 1.Вычертить схему нагружения вала.*
- 2.Определить величину скручивающих моментов.*
- 3.Определить положение наиболее опасного участка (построением эпюры крутящих моментов).*
- 4.Определить диаметр вала из расчета на прочность.*
- 5. Определить диаметр вала из расчета на жесткость.*
- 6.Принять значение диаметра, обеспечивающий и прочность и жесткость вала.*

При выполнении заданий использовать конспект лекций, учебник [1]).

Тема 2.5. Изгиб.

Цель: Закрепление, углубление, систематизация теоретических знаний (внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения, условие прочности при прямом изгибе; назначение и правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов), практическое их применение при выполнении расчетов на прочность при изгибе.

Задание1. Выучить формулы для определения поперечной силы и изгибающего момента.

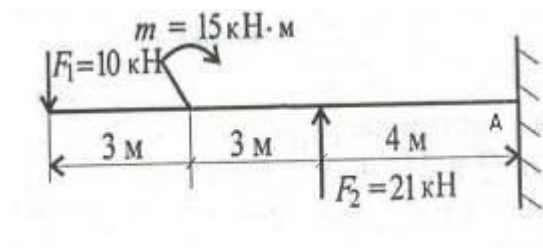
Вопросы для самоконтроля:

-какой метод используется для определения поперечной силы и изгибающего момента?

-запишите формулы для вычисления поперечной силы и изгибающего момента при изгибе в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

-каково условное правило знаков выше указанных ВСФ?

- определите величину поперечной силы и изгибающего момента в сечении А для указанной схемы нагружения:



Задание2. Выучить правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

Вопросы для самоконтроля:

-с какой целью строятся эпюры поперечных сил и изгибающих моментов

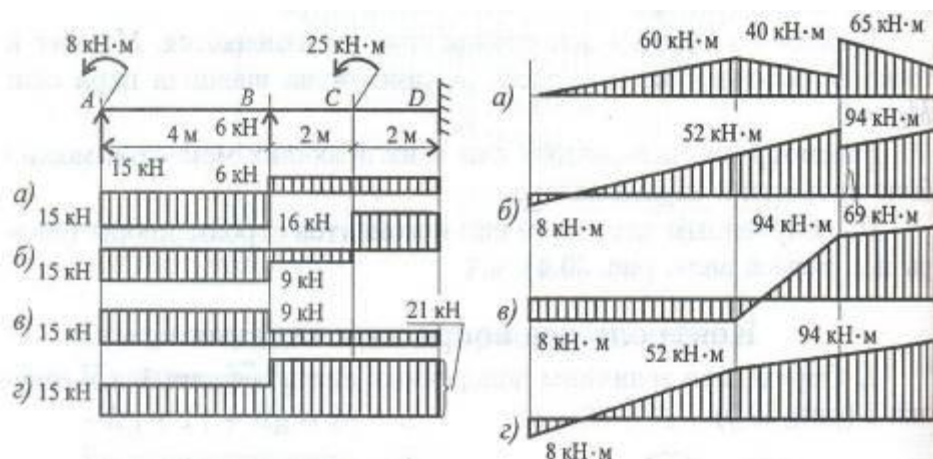
-какими линиями изображаются эпюры поперечных сил и изгибающих моментов на участках действия равномерно распределенной нагрузки и на участках, свободных от нее

-в каких сечениях возникает скачок на эпюрах поперечных сил и изгибающих моментов

-каково значение поперечных сил и изгибающих моментов в концевых сечениях

-в каком случае возникает экстремум на эпюре изгибающих моментов

-выберите верный вариант эпюры поперечных сил и эпюры изгибающих моментов для указанной схемы нагружения



Задание 3. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов (индивидуальные задания принять в соответствии с приложением 14).

При выполнении задания рекомендуется воспользоваться правилами построения эпюр по характерным точкам.

Примеры построения эпюр приведены в конспекте лекций и в учебнике [1].

Задание 4. Для одноопорной балки, нагруженной сосредоточенными силами F_1 , F_2 и парой сил с моментом m построить эпюру изгибающих моментов и определить размеры поперечного сечения с соотношением сторон $h=2b$, если $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$ (приложение 15)

Задание 5. Выполнить расчетно-графическую работу №6 «Расчет на прочность при изгибе» в соответствии с индивидуальными заданиями (приложение 16).

Алгоритм выполнения задания 5:

1. Вычертить схему нагружения балки.
2. Заменить связи их реакциями.
3. Составить уравнения равновесия и определить реакции связей.
4. Выполнить проверку правильности определенных реакций связей.
5. Построить эпюры поперечных сил, изгибающих моментов, определить положение наиболее опасного сечения.
6. Выполнить проверочный расчет балки на прочность
7. Предложить варианты обеспечения прочности (в случае необходимости).

Задание 6. Подготовиться к выполнению контрольной работы №2 :

При подготовке к контрольной работе №2 по теме «Изгиб» необходимо:

- повторить, используя конспект лекций или учебник, следующие вопросы:*
- правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов;*
- алгоритм использования «метода сечений»;*
- формулы для определения поперечной силы и изгибающего момента, условное правило знаков;*
- методику расчета реакций связей балочных опор;*
- условие прочности при прямом изгибе и сущность проектного расчета;*
- проанализировать особенности прочностных расчетов в решенных задачах; методику определения экстремального значения изгибающего момента и причин его возникновения;*
- решить несколько подобных задач, используя учебник [2].*

Задание 7. Заполнить 5-ую строку системной таблицы №5 «Характеристика видов нагружения».

Примеры прочностных расчетов элементов конструкций приведены в конспекте лекций и в учебнике [1].

Тема 2.6. Сочетание основных видов деформаций

Цель: Закрепление, углубление, систематизация теоретических знаний (внешние силы, внутренние силовые факторы, максимальные напряжения, условия прочности при растяжении, кручении, изгибе, при совместном действии изгиба и растяжения, изгиба и кручения), практическое их применение при выполнении расчетов на прочность при сложных видах нагружения.

Задание 1. Заполнить 6-ую, 7-ую строки системной таблицы №5.

Задание 2. Выполнить расчетно-графическую работу №7 «Расчет редукторного вала на совместное действие изгиба и кручения»: определить диаметр редукторного вала, если $[\sigma] = 100 \text{ МПа}$.

Схему нагружения и дополнительные исходные данные принять по результатам выполнения расчетно-графической работы №2. Примеры проч-

ностных расчетов элементов конструкций на сложный вид нагружения приведены в конспекте лекций и в учебнике [1].

Алгоритм расчета:

1. Определить вид нагружения.

2. Определить положение наиболее опасного сечения:

2.1. Построить эпюру изгибающих моментов в вертикальной плоскости $ЭМ_x$;

2.2. Построить эпюру изгибающих моментов в горизонтальной плоскости $ЭМ_y$;

2.3. Построить эпюру крутящих моментов $ЭМ_z$;

2.4. Проанализировать построенные эпюры и сделать вывод о положении опасного сечения.

3. Записать условие прочности при рассматриваемом виде нагружения, выполнить проектный расчет по определению необходимого для обеспечения прочности диаметра вала.

Рекомендуемая литература: учебник [1], конспект лекций.

Тема 2.7. Устойчивость сжатых стержней.

Цель: Закрепление и систематизация теоретических знаний (сущность понятий: «потеря устойчивости», «критическая сила»; пределы применимости формул Эйлера и Ясинского, сущность расчета сжатых стержней на устойчивость)

Задание 1. Повторить материал по теме и выполнить схему алгоритма расчета сжатых стержней на устойчивость (*используйте конспект лекций и учебник*).

Задание 2. Решить задачу: проверить устойчивость сжатого, жестко зашцементированного одним концом стержня, длиной 1 м. Сечение стержня швеллер №16, материал стержня – сталь Ст3, предельная гибкость 100, запас устойчивости трехкратный, величина сжимающей силы 80 кН.

Последовательность решения задачи принять в соответствии с результатами выполнения задания 1 данной темы; геометрические параметры сечения принять по ГОСТ8240-89 (приложение 6)

Раздел 3. Детали машин.

Тема 3.1. Основные положения

Цель: Расширение теоретических знаний (сущность понятий: «прочность», «жесткость», «технологичность», «износостойкость», «теплостойкость», «вибростойкость», «надежность»)

Задание: Выполнить конспект «Основные требования к машинам и их деталям». При выполнении конспекта, используя учебник [1], следуйте рекомендациям приложения 1.

Тема 3.2. Общие сведения о передачах.

Цель: Закрепление и систематизация знаний (назначение, разновидности и способы передачи движения в механических передачах, кинематические и силовые соотношения в передачах, условное обозначение элементов кинематических схем), применение их при выполнении практической работы.

Задание 1. Выполнить классификационную таблицу №6.

Таблица 6- «Механические передачи»

В зависимости от способа передачи движения		В зависимости от контакта ведущего и ведомого элементов	
Способ передачи движения	Примеры механических передач	Способ контакта	Примеры механических передач

Задание 2. Выучить систему условных обозначений элементов кинематических схем. Рекомендуется воспользоваться учебником [2].

Тема 3.3. Фрикционные передачи.

Цель: Углубление теоретических знаний (знакомство с механизмами и машинами, составной частью которых является фрикционная передача).

Задание: Выполнить конспект «Применение фрикционных передач».

Рекомендуется воспользоваться интернет ресурсами. При выполнении конспекта следуйте рекомендациям инструкции (приложение1)

Тема 3.4.Зубчатые передачи.

Цель: Закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний (назначение, разновидности, геометрические, силовые соотношения, методика расчета на контактную и изгибную прочность), применение их при выполнении практических индивидуальных заданий и при выполнении практической работы №8.

Задание 1. Повторить материал по теме подготовиться к устному опросу по теме «Общие сведения о зубчатых передачах».

При выполнении задания обратите внимание на следующие моменты: устройство и принцип передачи движения; классификацию зубчатых передач, основные элементы эвольвентного зацепления. Проведите сравнительный анализ достоинств и недостатков фрикционной и зубчатой передач.

Задание 2. Выполнить сравнительный анализ цилиндрических передач и заполнить таблицу № 7

Таблица 7 - Сравнительный анализ цилиндрических зубчатых передач

Прямозубые		Косозубые		Шевронные	
Достоинства	Недостатки	Достоинства	Недостатки	Достоинства	Недостатки

Задание 3. Выполнить конспект «Материалы зубчатых колес»

Используя учебник [3] запишите требования, предъявляемые к материалам, используемым для изготовления зубчатых колес,. а также рекомендации по выбору марок материала для зубчатых колес, работающих в паре. Обратите внимание на способы обеспечения примерно одинаковой долговечности колес, работающих в паре. Придерживайтесь требований , предъявляемых к конспекту (приложение1)/

Задание 4. Выбрать материал и рассчитать допускаемые напряжения зубчатой передачи, являющейся составной частью кинематической схемы индивидуального задания к практической работе №6.

Используя учебник [3] запишите формулы для определения величины допускаемых контактных и изгибных напряжений, расшифруйте входящие в формулы величины, изучите методику выбора этих величин по рекомендуемым таблицам. При выполнении задания используйте информацию, полученную в результате выполнения заданий 3..

Задание 5. Выполнить конспект на тему «Особенности расчета конической прямозубой передачи»

Используя конспект лекций и учебник [3] перечислите основные виды расчетов конических прямозубых передач, укажите их отличительные особенности от расчетов цилиндрических передач,, запишите формулы проектного и проверочного расчетов на контактную и изгибную прочность. Придерживайтесь требований, предъявляемых к конспекту (приложение1.).

Тема 3.5. Передача винт-гайка.

Цель: Углубление теоретических знаний (знакомство с механизмами и машинами, составной частью которых являются передача винт-гайка и червячная передача).

Задание: Выполнить презентацию на тему «Применение передач винт-гайка и червячной в грузоподъемных машинах и механизмах»

Рекомендуется использовать интернет ресурсы. При выполнении презентации придерживаться основных требований, предъявляемых к созданию презентаций (приложение17)

Тема 3.6. Червячные передачи.

Цель: Углубление теоретических знаний (требования, предъявляемые к материалам червячной пары, рекомендуемые материалы; методика теплового расчета).

Задание1. Выполнить конспект на тему «Материалы червячной передачи»

Используя учебник [1] записать требования, предъявляемые к материалам червячной пары, указать рекомендуемые материалы для червяка и червячного колеса и критерии их выбора. Придерживайтесь требований, предъявляемых к конспекту (приложение I).

Задание 2. Выполнить конспект на тему: «Тепловой расчет червячной передачи»

Используя учебник [1] отразить в конспекте причины необходимости проведения данного расчета; его сущность в словесной и математической формулировке (с полной расшифровкой всех входящих в формулу величин), возможные технические решения для предотвращения перегрева передачи. Придерживайтесь требований, предъявляемых к конспекту (приложение I).

Тема 3.7. Ременные передачи.

Цель: Закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний (применение, сравнительный анализ различных видов ременных передач, изучение методики расчета ременных передач по тяговой способности), подготовка к выполнению практической работы №9.

Задание 1. Заполнить аналитическую таблицу №8

Таблица 8 - Анализ достоинств и недостатков ременных передач

Плоскоременная		Клиноременная		Поликлиноременная	
Достоинства	Недостатки	Достоинства	Недостатки	Достоинства	Недостатки

Задание 2. Выполнить схему-алгоритм расчета ременной передачи по тяговой способности

Используя учебник [1] и конспект лекций проанализируйте последовательность шагов расчета ременной передачи по тяговой способности и представьте этот алгоритм в виде схемы.

Тема 3.8. Цепные передачи.

Цель: Закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний (разновидности, применение, геометрические и силовые соотношения в цепной передаче; знакомство с механизмами и машинами, составной частью которых является цепная передача), подготовка к выполнению практической работы № 10.

Задание1: Заполнить аналитическую таблицу № 9.

Таблица 9 -Анализ достоинств и недостатков цепной и ременной передач

Ременная передача		Цепная передача	
Достоинства	Недостатки	Достоинства	Недостатки

Задание 2. Выполнить конспект «Применение цепных передач в машиностроительном оборудовании». *При выполнении задания воспользуйтесь учебником [3] и интернет ресурсами.*

Тема 3.9. Редукторы. Вариаторы.

Цель: Приобретение новых знаний по теме (назначение, применение, разновидности, основные характеристики вариаторов).

Задание: Изучить тему «Вариаторы», выполнить кинематические схемы и ответить на вопросы.

Используя учебник [3] изучите тему, проанализируйте принцип действия различных вариаторов, их основные характеристики и отразите в конспекте следующие вопросы: назначение вариаторов; основной принцип сущности действия, вычертите принципиальные схемы лобового и торового вариаторов и кратко опишите принцип их действия. Придерживайтесь требований, предъявляемых к конспекту (приложение1.)

Тема 3.10 Оси, валы и соединения.

Цель: Углубление и закрепление теоретических знаний (методика проектного расчета валов, методика подбора и проверочного расчета шпоночных соединений;) и применение их в практической деятельности.

Задание1.Выполнить эскиз ведомого ступенчатого вала зубчатого редуктора и произвести его проектный расчет (исходные данные принять по результатам выполнения практической работы №6).

Рекомендации по выполнению заданий приведены в конспекте лекций и в учебнике[1] .

Задание2. Подобрать призматическую шпонку для соединения ведомого вала зубчатого редуктора с зубчатым колесом и выполнить проверочный расчет соединения, если длина стальной ступицы $l_{ст} = 60\text{мм}$. Исходные данные принять по результатам выполнения задания 1 темы .3.10.

Подбор шпонки произвести по ГОСТ23360-78 (приложение18).Методика проверочного расчета приведена в конспекте лекций.

Задание 3. Выполнить конспект по теме «Шлицевые соединения»

Используя учебник [1] и конспект лекций изучите тему и ГОСТ1139- 80, ГОСТ 6033-80 на шлицевые соединения(приложения 19, 20); отразите в конспекте следующие моменты: назначение, разновидности, основные параметры, методику подбора и проверочного расчета соединения. Выполните сравнительный анализ шлицевых и шпоночных соединений. Придерживайтесь требований, предъявляемых к конспекту (приложение1).

Тема 3.11.Разъемные и неразъемные соединения.

Цель: Углубление теоретических знаний(способы стопорения резьбовых соединений; методика расчета допускаемых напряжений сварных соединений).

Задание 1 Выполнить конспект на тему «Способы стопорения резьбовых соединений

Используя учебник [1] изучите тему и отразите в конспекте ответ на следующий вопрос: назначение и способы стопорения резьбовых соединений (ответ проиллюстрируйте рисунками). Придерживайтесь требований, предъявляемых к конспекту (приложение1.).

Задание 2. Выполнить конспект на тему «Клеевые и паяные соединения»

Используя учебник и интернет ресурсы отразите в конспекте: назначение, область применения, достоинства и недостатки клеевых и паяных соединений.. Придерживайтесь требований, предъявляемых к конспекту (приложение1.).

Тема 3.12. Подшипники и муфты.

Цель: Углубление теоретических знаний(применение, назначение, устройство, разновидности, расчет подшипников скольжения)

Задание1. Выполнить презентацию «Подшипники скольжения»

При выполнении презентации отразите следующие моменты: назначение, область применения, конструктивные разновидности, виды разрушения, методика расчета на износостойкость.

Задание 2.Выполнить таблицу №11.

Таблица 10 - Классификация муфт

Классификационный признак	Виды муфт

Приложение1 Рекомендации по составлению конспекта

Составление конспекта – наиболее совершенная и наиболее сложная форма записи. Слово «конспект» происходит от латинского «conspectus», что означает «обзор, изложение». В правильно составленном конспекте обычно выделено самое основное в изучаемом тексте, сосредоточено внимание на наиболее существенном, в кратких и четких формулировках обобщены важные теоретические положения.

Следует придерживаться следующих рекомендаций при работе над составлением конспекта:

- необходимо внимательно изучить содержание конспектируемой темы по рекомендуемым источникам;
- при изучении материала особое внимание обратить на сущность обозначенных вопросов;
- читая изучаемый материал в первый раз, подразделяйте его на основные смысловые части, выделяйте главные мысли, выводы
- необходимо четко и грамотно проиллюстрировать ответы на поставленные вопросы;
- составляя конспект, можно отдельные слова и целые предложения писать сокращенно, выписывать только ключевые слова, применять условные обозначения
- записи в конспекте должны быть четкими и разборчивыми;
- формулы, используемые в конспекте должны быть расшифрованы;
- чтобы форма конспекта как можно более наглядно отражала его содержание, располагайте абзацы "ступеньками" подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета.
- особо важные аспекты в конспекте должны быть выделены;
- схемы, эскизы, рисунки должны быть четкими и иметь название;
- конспект выполняется в тетради для самостоятельных работ.

Основные ошибки при составлении конспекта:

1. Слово в слово повторяет тезисы, отсутствует связность при пересказе.
2. Многословие (много вводных слов) или чрезмерная краткость, незаконченность основных смысловых положений текста.
3. При передаче содержания текста потеряна авторская особенность текста, его структура.

Приложение 2. Индивидуальные задания к выполнению расчетно-графической работы №1

Задание: Определить реакции связей

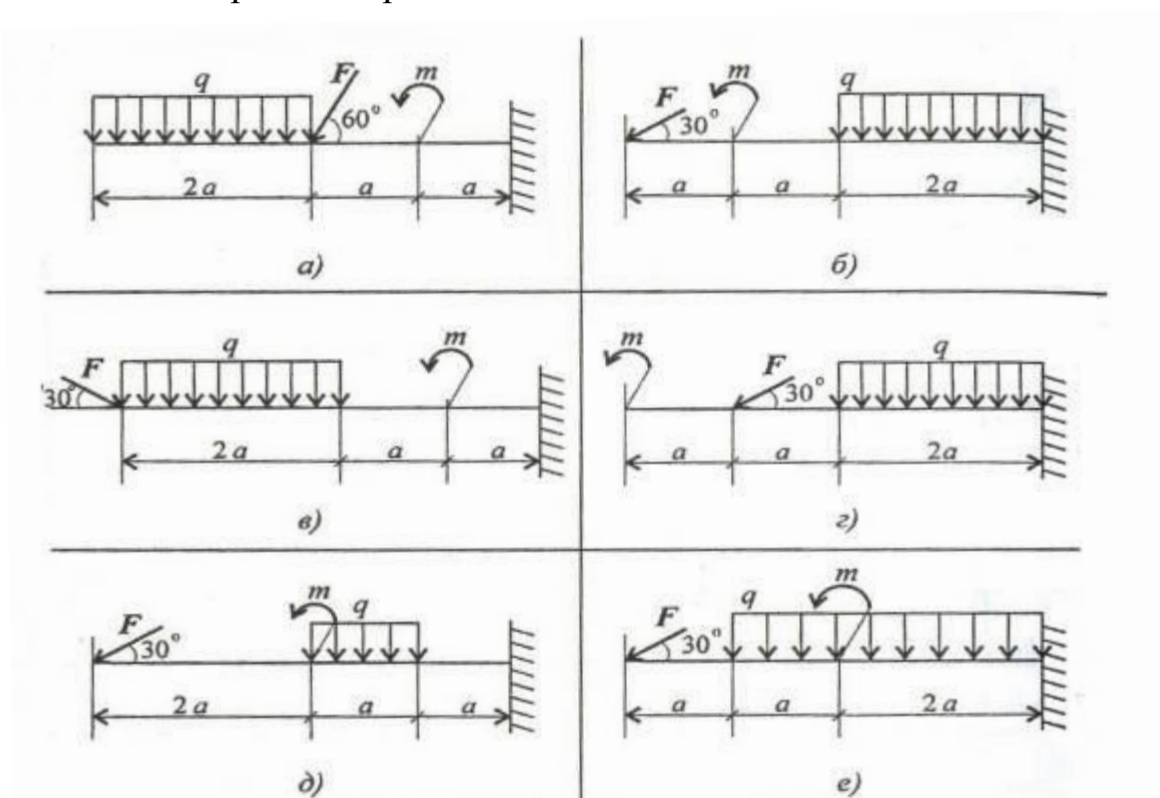


Рисунок 1. Схемы нагружения к задаче №1 расчетно-графической работы №1

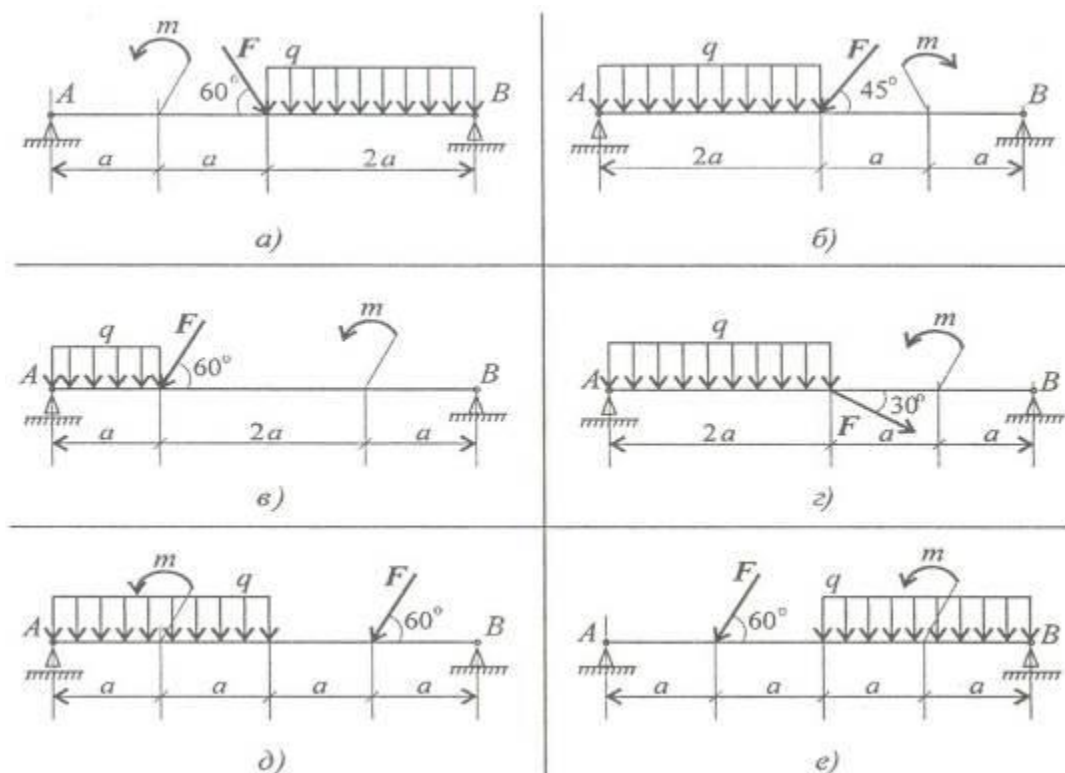


Рисунок 2. Схемы нагружения к задаче №2 расчетно-графической работы №1

Таблица 11. Исходные данные к задаче №1 расчетно-графической работы №1

№ варианта	Параметры нагружения			
	F, кН	q, кН\м	m, кНм	a, м
1	2	2	12	1
2	4	2	10	2
3	6		2	1
4	8	3	30	2
5	10	2	40	1
6	12	4	50	2
7	14	6	60	1
8	16	3	70	2
9	17	4	8	1
10	18	2	50	2
11	20	6	6	1
12	1	4	3	2
13	3	7	8	1
14	4	2	4	2
15	5	5	24	1
16	6	6	30	2
17	7	4	45	1
18	8	5	32	2
19	9	2	14	1
20	11	1	23	2
21	13	5	56	1
22	14	6	32	1
23	15	7	16	1
24	17	8	3	1
25	19	9	4	1
26	23	12	5	1
27	25	24	6	1
28	27	4	7	1
29	29	5	8	1
30	3	7	9	1

Таблица 1 2. Исходные данные к задаче №2 расчетно-графической работы №1

№ варианта	Параметры нагружения			
	F, кН	q, кН\м	m, кНм	a, м
1	1	2	12	1
2	2	2	1	1
3	3	2	1	1
4	4	2	12	1
5	5	2	12	1
6	6	2	12	1
7	7	2	14	1
8	8	2	14	1
9	9	2	14	1
10	10	2	5	1
11	11	4	6	1
12	12	4	2	1
13	13	4	4	1
14	14	4	2	1
15	15	4	3	1
16	16	4	5	1
17	17	4	6	1
18	18	4	25	1
19	19	4	3	1
20	20	4	40	1
21	21	6	5	1
22	22	6	4	1
23	23	6	2	1
24	24	6	5	1
25	25	6	4	1
26	26	6	2	1
27	27	6	2	1
28	28	6	2	1
29	29	6	4	1
30	30	6	5	1

Приложение 3. Индивидуальные задания к расчетно-графической работе

№2 Задание: На вал жестко насажены шкив и колесо, нагруженные как показано на схеме. Определить силы F_2 , $F_{r2} = 0,4F_2$, а также реакции опор.

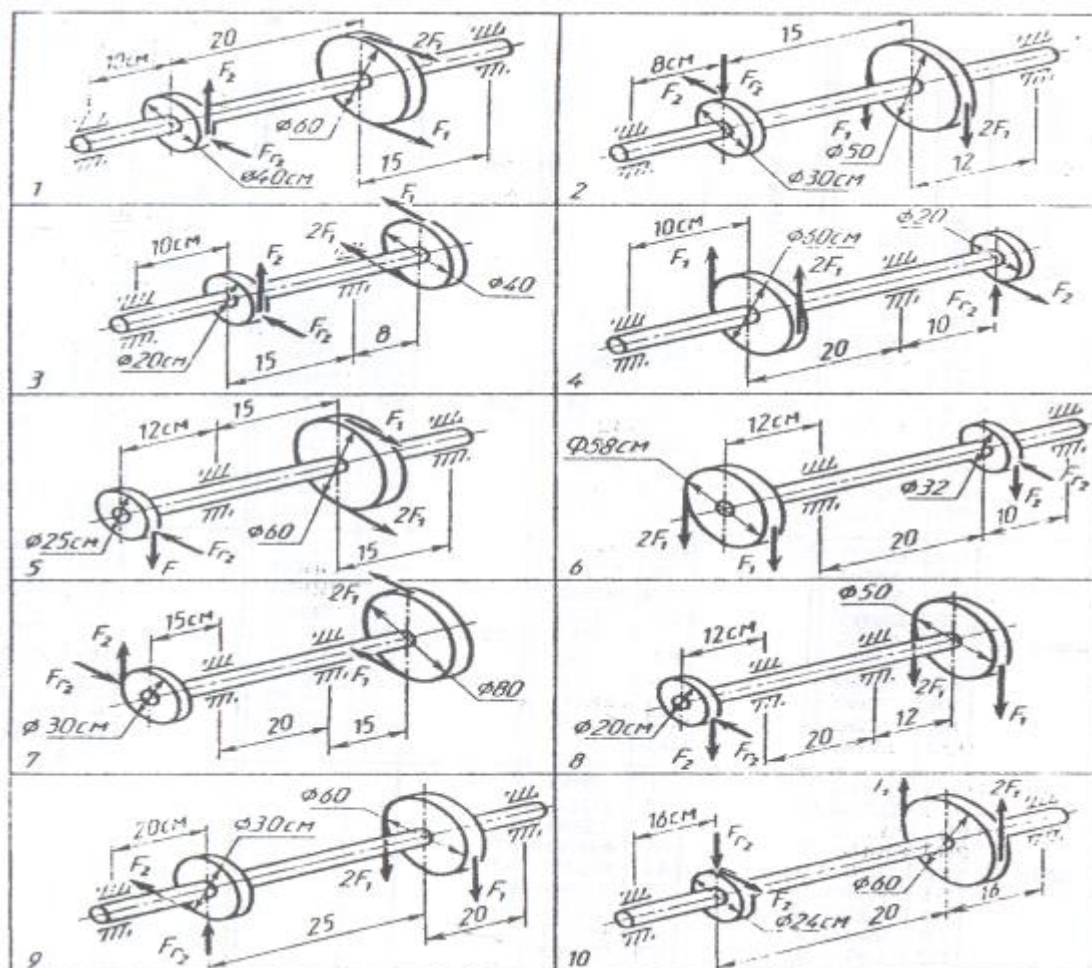


Рисунок 4. Схемы нагружения к расчетно-графической работе №2

Таблица 1 3. Исходные данные к расчетно-графической работе №2

№варианта	№схемы	$F_1, \text{кН}$	№варианта	№схемы	$F_1, \text{кН}$	№варианта	№схемы	$F_1, \text{кН}$
1	1	2	11	1	3	21	1	1
2	2	4	12	2	5	22	2	4
3	3	6	13	3	7	23	3	3
4	4	8	14	4	9	24	4	6
5	5	10	15	5	4	25	5	4
6	6	1	16	6	1	26	6	8
7	7	3	17	7	6	27	7	2
8	8	5	18	8	4	28	8	1
9	9	7	19	9	3	29	9	5
10	10	9	20	10	2	30	10	4

Приложение 4. Индивидуальные задания к теме 1.6

Таблица 1 4. Исходные данные к индивидуальным заданиям 1 к теме 1.6

№вар-анта	h, мм	b, мм	a, мм	c, мм	d, мм	№вар-анта	h, мм	b, мм	a, мм	c, мм	d, мм
1	100	50	20	20	10	16	150	80	20	50	10
2	110	60	40	40	20	17	130	70	50	40	20
3	120	60	50	20	20	18	120	60	20	50	10
4	150	80	60	20	10	19	200	100	120	40	20
5	140	70	50	30	20	20	180	90	80	30	20
6	120	60	20	40	20	21	160	80	50	50	20
7	100	50	20	20	10	22	100	50	20	20	10
8	160	80	70	50	20	23	120	60	20	40	20
9	180	90	20	70	20	24	140	70	80	50	20
10	200	100	80	60	20	25	150	70	100	50	20
11	120	60	20	20	10	26	120	80	50	30	10
12	130	70	20	40	20	27	110	60	20	40	20
13	150	80	50	30	10	28	100	60	20	20	10
14	100	60	40	40	10	29	150	80	60	60	20
15	140	70	20	30	20	30	140	70	70	30	10

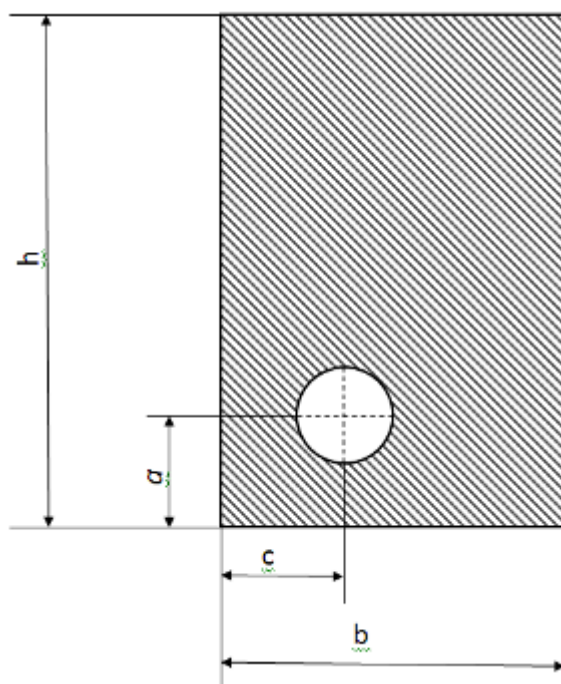


Рисунок 5 Эскиз плоской фигуры к индивидуальному заданию 1.

Приложение 5 Индивидуальные задания к расчетно-графической работе №3

Задание: Определить положение центра тяжести плоской составной фигуры

Таблица 15. Исходные данные к расчетно-графической работе №3

Параметр	№ варианта														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ швеллера	18	-	20	-	22	22а	24	-	10	-	10	16	8	-	16
№ двутавра	-	18а	20	20а	22	-	-	16	14	16	10	-	-	18	16
№ уголка	8	8	-	9	-	10	11	8	-	5	-	5	4	10	-
а, мм	180	200	200	220	220	240	240	150	80	130	140	120	100	180	100
в, мм	5	5	5	5	5	6	6	4	5	8	10	4	5	8	6
Составное сечение	а	б	в	г	д	е	а	б	в	г	д	е	а	б	в

Параметр	№ варианта														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
№ швеллера	12	-	18	-	20	16	12	-	10	-	12	14	8	-	12
№ двутавра	-	16	18	18а	20	-	-	10	12	12	12	-	-	16	12
№ уголка	5	10	-	8	-	10	10	8	-	5	-	5	5	8	-
а, мм	120	220	180	200	200	240	240	150	80	100	160	140	120	160	100
в, мм	5	5	5	5	5	6	6	4	5	8	10	4	5	8	6
Составное сечение	а	б	в	г	д	е	а	б	в	г	д	е	а	б	в

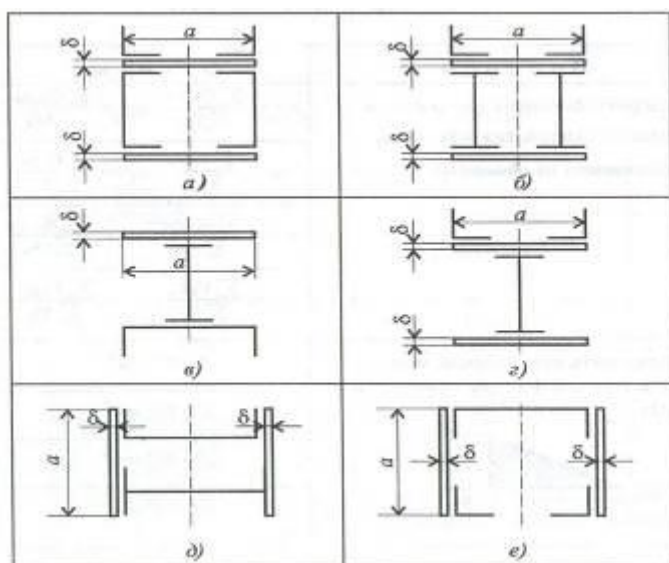
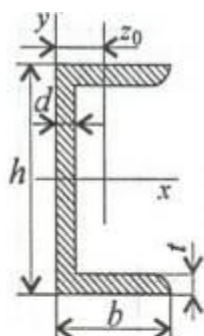


Рисунок 6. Составные фигуры к расчетно-графической работе №3.

Приложение 6 Сталь горячекатаная. Швеллеры (по ГОСТ8240-89)



Обозначения:

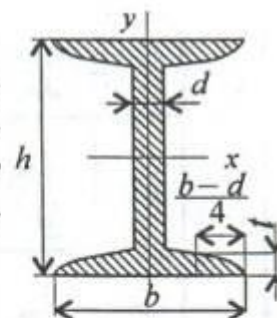
h — высота швеллера; b — ширина швеллера; d — толщина стенки; t — средняя толщина полки; A — площадь швеллера; J — момент инерции; W — момент сопротивления; i — радиус инерции; S — статический момент полусечения; z_0 — расстояние от оси y до наружной грани стенки

№ про- филя	Размеры, мм				A , см ²	J_x , см ⁴	W_x , см ³	i_x , см	S_x , см ³	J_y , см ⁴	W_y , см ³	i_y , см	z_0 , см
	h	b	d	t									
5	50	32	4,4	7,0	6,16	22,8	9,1	1,92	5,59	5,61	2,75	0,954	1,16
6,5	65	36	4,4	7,2	7,51	48,6	15,0	2,54	9,00	8,70	3,68	1,08	1,24
8	80	40	4,5	7,4	8,98	89,4	22,4	3,16	13,3	12,8	4,75	1,19	1,31
10	100	46	4,5	7,6	10,9	174	34,8	3,99	20,4	20,4	6,46	1,37	1,44
12	120	52	4,8	7,8	13,3	304	50,6	4,78	29,6	31,2	8,52	1,53	1,54
14	140	58	4,9	8,1	15,6	491	70,2	5,60	40,8	45,4	11,0	1,70	1,68
16	160	64	5	8,4	18,1	747	93,4	6,42	54,1	63,6	13,8	1,87	1,80
18	180	70	6,1	8,7	20,7	1090	121	7,24	69,8	86	17	2,04	1,94
20	200	80	5,2	9,0	23,4	1520	152	8,07	87,8	113	20,5	2,20	2,07
22	220	82	5,4	9,5	26,7	2110	192	8,89	110	151	25,1	2,37	2,21
24	240	90	5,6	10,0	30,6	2900	242	9,73	139	208	31,6	2,60	2,42
27	270	95	6,0	10,5	35,2	4160	308	10,9	178	262	37,3	2,73	2,47
30	300	100	6,5	11,0	40,5	5810	387	12,0	224	327	43,6	2,84	2,52
33	330	105	7,0	11,7	46,5	7980	484	13,1	281	410	51,8	2,97	2,59
36	360	110	7,5	12,6	53,4	10820	601	14,2	350	513	61,7	3,10	2,68
40	400	115	8,0	13,5	61,5	15220	761	15,7	444	642	73,4	3,23	2,75

Приложение 7 Балки двутавровые (по ГОСТ 8239-89)

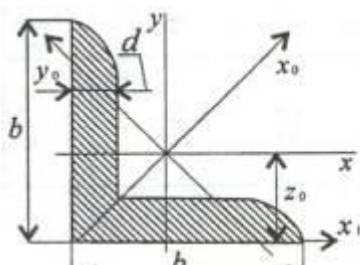
Обозначения:

h — высота балки; b — ширина балки; d — толщина стенки; t — средняя толщина полки; A — площадь сечения; J — момент инерции; W — момент сопротивления; i — радиус инерции; S — статический момент полусечения



№ про- филя	Размеры, мм				A , см ²	J_x , см ⁴	W_x , см ³	i_x , см	S_x , см ³	J_y , см ⁴	W_y , см ³	i_y , см
	h	b	d	t								
10	100	55	4,5	7,2	12,0	198	39,7	4,06	23,0	17,9	6,49	1,22
12	120	64	4,8	7,3	14,7	350	58,4	4,88	33,7	27,9	8,72	1,38
14	140	73	4,9	7,5	17,4	572	81,7	5,73	46,8	41,9	11,5	1,55
16	160	81	5,0	7,8	20,2	873	109	6,57	62,3	58,6	14,5	1,70
18	180	90	5,1	8,1	23,4	1290	143	7,42	81,4	82,6	18,4	1,88
20	200	100	5,2	8,4	26,8	1840	184	8,28	104	115	23,1	2,07
22	220	110	5,4	8,7	30,6	2550	232	9,13	131	157	28,6	2,27
24	240	115	5,6	9,5	34,8	3460	289	9,97	163	198	34,5	2,37
27	270	125	6,0	9,8	40,2	5010	371	11,2	210	260	41,5	2,54
30	300	135	6,5	10,2	46,5	7080	472	12,3	268	337	49,9	2,69
33	330	140	7,0	11,2	53,8	9840	597	13,5	339	419	59,9	2,79
36	360	145	7,5	12,3	61,9	13380	743	14,7	423	516	71,1	2,89
40	400	155	8,3	13,0	72,6	19062	953	16,2	545	667	86,1	3,03
45	450	160	9,0	14,2	84,7	27696	1231	18,1	708	808	101	3,09
50	500	170	10	15,2	100	39727	1589	19,9	919	1043	123	3,23
55	550	180	11	16,5	118	55962	2035	21,8	1181	1356	151	3,39
60	600	190	12	17,8	138	76806	2560	23,6	1491	1725	182	3,54

Приложение 8 Сталь прокатная угловая равнополочная (по ГОСТ 8509-86)



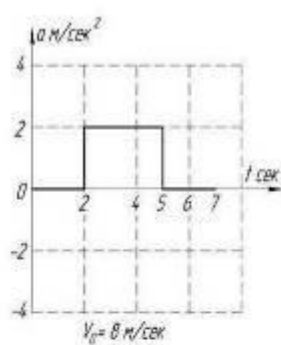
Обозначения:

b — ширина полки; d — толщина полки; J — момент инерции; i — радиус инерции; W — момент сопротивления; z_0 — расстояние от центра тяжести до наружной грани полки; A — площадь уголка

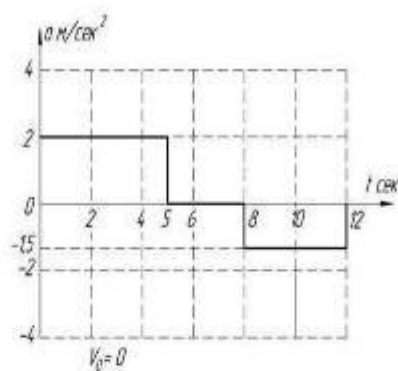
Номер уголка	Размеры, мм		$A,$ см^2	Справочные величины для осей								
	b	d		$x - x$			$x_0 - x_0$		$y_0 - y_0$			$z_0,$ см^2
				$J_x,$ см^4	$W_x,$ см^3	i_x см	$J_{x0 \max},$ см^4	$i_{x0 \max},$ см^4	$J_{y0 \min},$ см^4	$W_{y0 \min},$ см^3	$i_{y0 \min},$ см	
2	20	3	1,13	0,40	0,28	0,59	0,63	0,75	0,17	0,20	0,39	0,60
		4	1,46	0,50	0,37	0,58	0,78	0,73	0,22	0,24	0,38	0,64
2,5	25	3	1,43	0,81	0,46	0,75	1,29	0,95	0,34	0,33	0,49	0,73
		4	1,86	1,03	0,59	0,74	1,62	0,93	0,44	0,41	0,48	0,76
2,8	28	3	1,62	1,16	0,58	0,85	1,84	1,07	0,48	0,42	0,55	0,80
3,0	30	3	1,74	1,45	0,67	0,91	2,30	1,15	0,60	0,53	0,59	0,85
		4	2,27	1,84	0,37	0,80	2,92	1,13	0,77	0,61	0,58	0,89
3,2	32	3	1,86	1,77	0,77	0,97	280	1,23	0,74	0,59	0,63	0,89
		4	2,43	2,26	1,00	0,96	3,58	1,21	0,94	0,71	0,62	0,94
3,5	35	3	2,04	2,35	0,93	1,07	3,72	1,35	0,97	0,71	0,69	0,97
		4	2,17	3,01	1,21	1,06	4,76	1,33	1,25	0,88	0,68	1,01
3,5	35	5	3,28	3,61	1,47	1,05	5,71	1,32	1,52	1,02	0,68	1,05
4,0	40	3	2,35	3,55	1,22	1,23	5,63	1,55	1,47	0,95	0,79	1,09
		4	3,08	4,58	1,60	1,22	7,26	1,53	1,90	1,19	0,78	1,13
		5	3,79	5,53	1,95	1,21	8,75	1,52	2,30	1,39	0,78	1,17
4,5	45	3	2,65	5,13	1,56	1,39	8,13	1,75	2,12	1,24	0,89	1,21
		4	3,48	6,63	2,04	1,38	10,52	1,74	2,74	1,54	0,89	1,26
		5	4,29	8,03	2,51	1,37	12,74	1,72	3,33	1,81	0,88	1,30
5,0	50	3	2,96	7,11	1,94	1,55	11,27	1,95	2,95	1,57	1,00	1,33
		4	3,89	9,21	2,54	1,54	14,63	1,94	3,80	1,95	0,99	1,38
		5	4,80	11,20	3,13	1,53	17,77	1,92	4,63	2,30	0,98	1,42
		6	5,69	13,07	3,69	1,52	20,72	1,91	5,43	2,63	0,98	1,46
5,6	56	4	4,38	13,10	3,21	1,73	20,79	2,18	5,41	2,52	1,11	1,52

Приложение 9. Индивидуальные задания №3 к теме 1.7

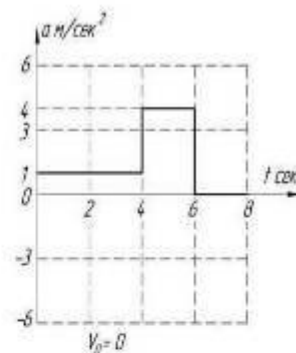
1



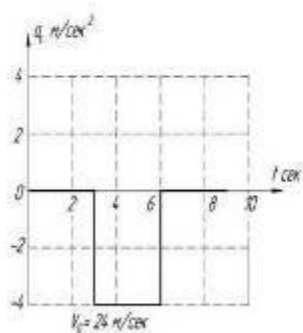
2



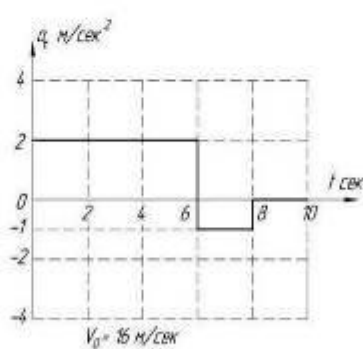
3



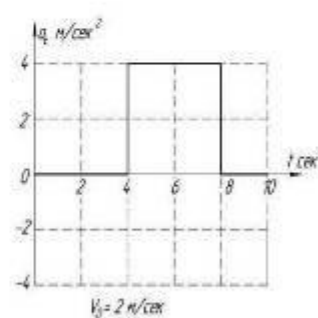
4



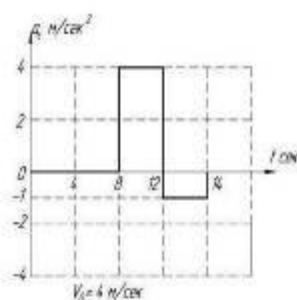
5



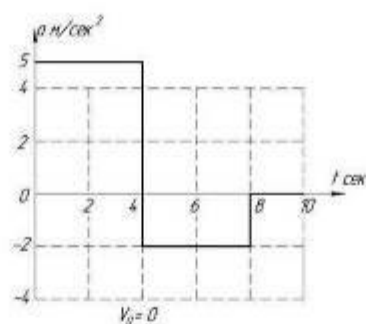
6



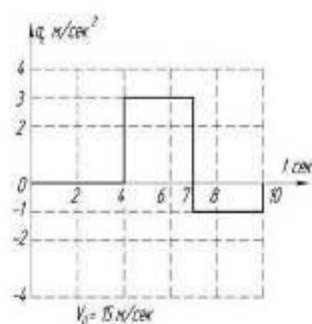
7



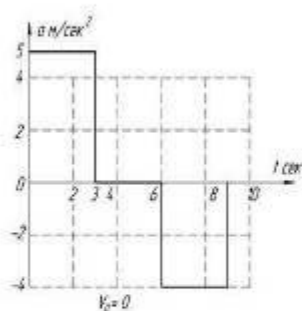
8



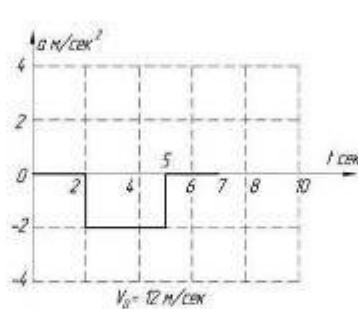
9



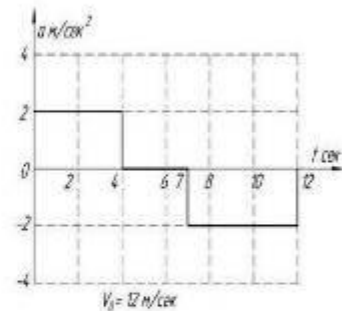
10



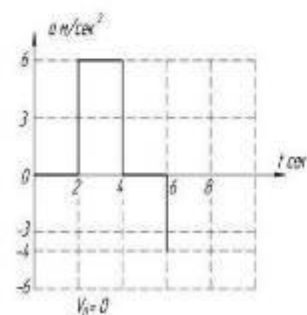
11



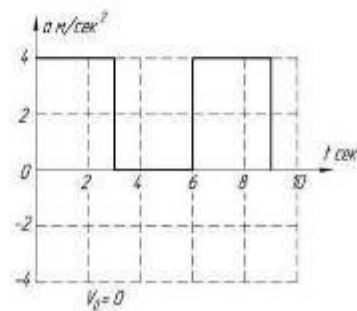
12



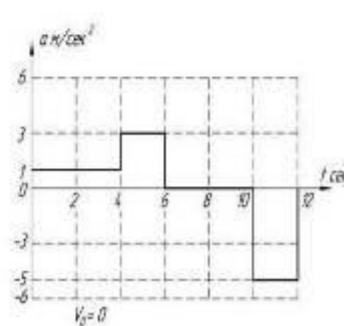
13

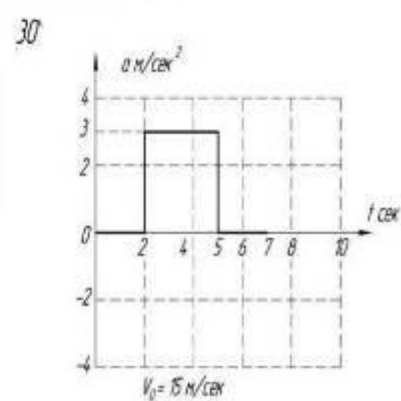
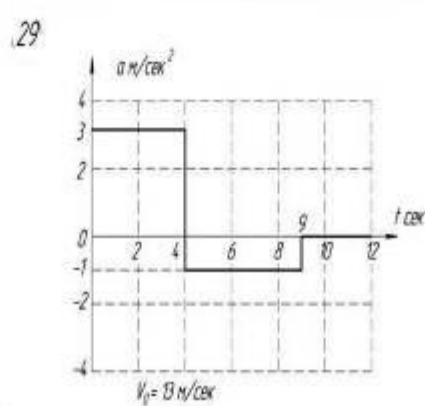
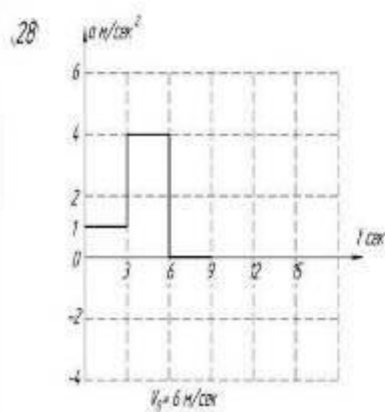
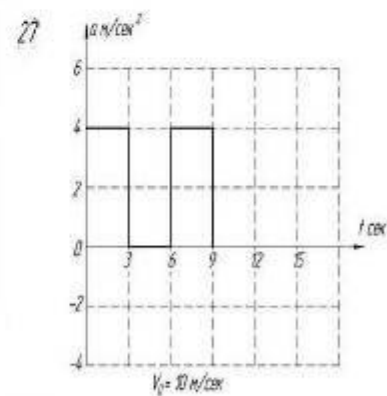
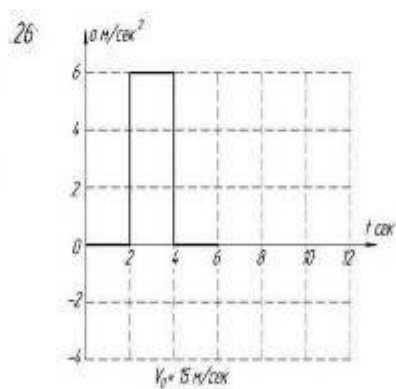
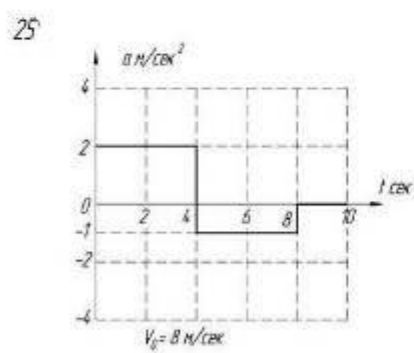
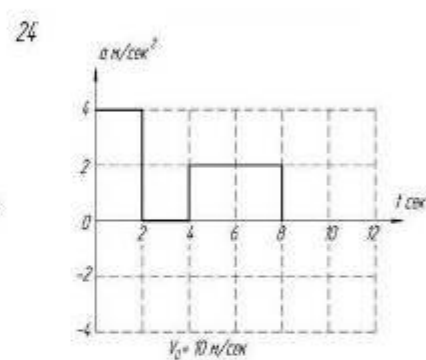
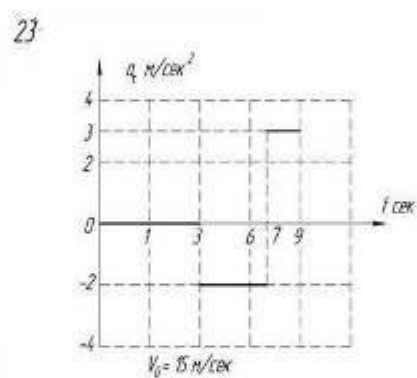
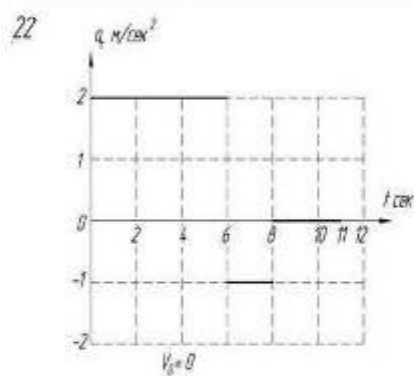
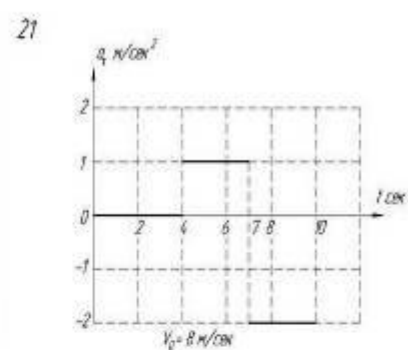
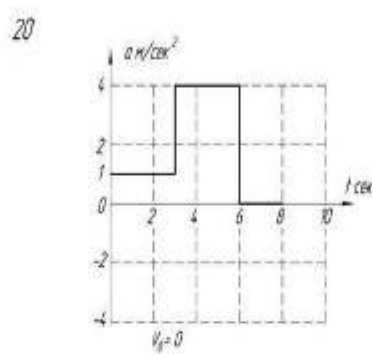
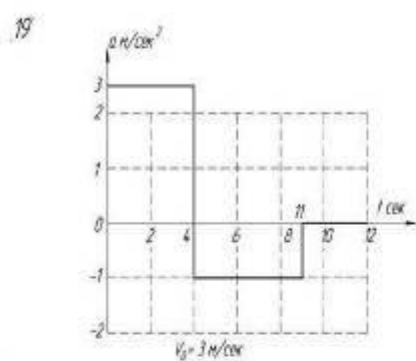
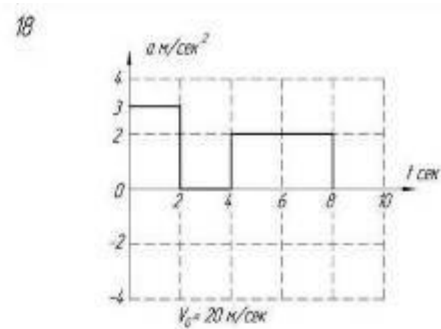
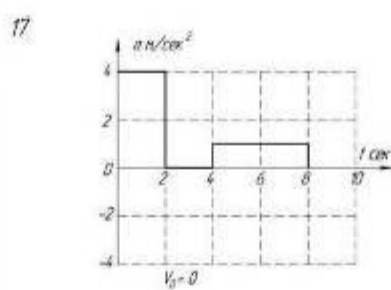
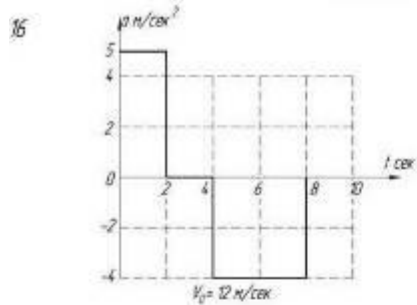


14



15





Приложение 10. Индивидуальное задание 4 к теме 1.7

Таблица 16. Исходные данные к заданию 4 темы 1.7

Параметр	№ варианта														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$a, \text{м/с}^2$	2	0	3	0	3	3	2	0	5	3	5	3	4	0	2
$b, \text{м/с}$	0	3	4	3	5	0	3	5	0	3	4	0	0	5	4
$c, \text{м}$	3	4	5	3	0	5	4	3	2	1	0	2	3	4	0
$r, \text{м}$	0,2	0,4	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	0,4	0,2
$t_1, \text{с}$	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
$t_2, \text{с}$	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3

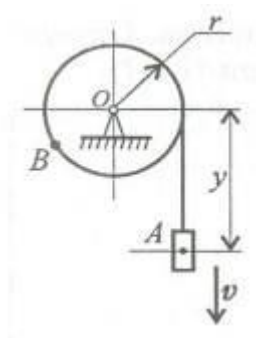


Рисунок 8. Схема лебедки к заданию №4

Приложение 11. Методические рекомендации по составлению кроссвордов

Составление кроссвордов по теме и ответов к ним – это разновидность отображения информации в графическом виде. Работа по составлению кроссворда требует от студента владения материалом, умения концентрировать свои мысли и гибкость ума.

В процессе работы студенты:

- просматривают и изучают необходимый по заданной теме материал, как в лекциях, так и в дополнительных источниках информации;
- составляют список слов отдельно по направлениям;
- составляют вопросы к отобранным словам;
- проверяют орфографию текста, соответствие нумерации;
- оформляют готовый кроссворд.

Общие требования при составлении кроссвордов:

- необходимо придерживаться принципов наглядности и доступности
- не допускается наличие "плашек" (незаполненных клеток) в сетке кроссворда;
- не допускаются случайные буквосочетания и пересечения;
- загаданные слова должны быть именами существительными в именительном падеже единственного числа;
- двухбуквенные слова должны иметь два пересечения;
- трехбуквенные слова должны иметь не менее двух пересечений;
- не допускаются аббревиатуры (ЗиЛ и т.д.), сокращения (детдом и др.);
- не рекомендуется большое количество двухбуквенных слов;
- все тексты должны быть написаны разборчиво, желательно отпечатаны.

Требования к оформлению кроссворда:

- на каждом листе должна быть фамилия автора, а также название данного кроссворда;

-рисунок кроссворда должен быть четким; сетки всех кроссвордов должны быть выполнены в двух экземплярах: (1-й экз. - с заполненными словами; 2-й экз. - только с цифрами позиций).

-ответы публикуются отдельно. Ответы предназначены для проверки правильности решения кроссворда и дают возможность ознакомиться с правильными ответами на нерешенные позиции условий, что способствует решению одной из основных задач разгадывания кроссвордов — повышению эрудиции и увеличению словарного запаса.

Критерии оценивания составленных кроссвордов:

1. Четкость изложения материала, полнота исследования темы;
2. Оригинальность составления кроссворда;
3. Практическая значимость работы;
4. Уровень стилового изложения материала, отсутствие стилистических ошибок;
5. Уровень оформления работы, наличие или отсутствие грамматических и пунктуационных ошибок;
6. Количество вопросов в кроссворде, правильное их изложения.

Приложение 12. Индивидуальные задания к расчетно-графической работе №4

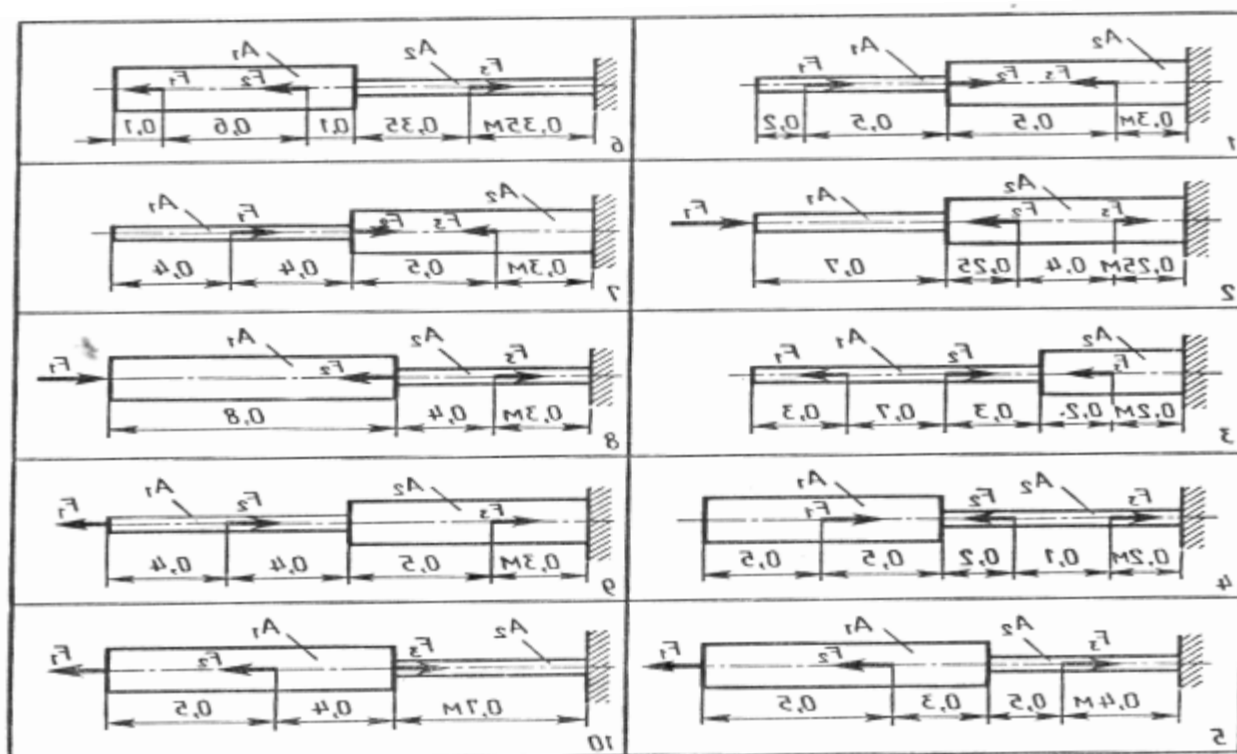


Рисунок 9. Схемы нагружения к расчетно-графической работе №4

Таблица 17 Исходные данные к расчетно-графической работе №4

№ схемы	вариант	F ₁	F ₂	F ₃	A ₁	A ₂	№ схемы	вариант	F ₁	F ₂	F ₃	A ₁	A ₂
		кН			см ²				кН			см ²	
1	1	30	10	5	1,8	2,6	2	4	20	8	14	1,2	1,8
	2	16	15	10	1,1	2,6		5	15	5	13	1,0	1,2
	3	17	13	8	1,0	2,1		6	18	10	15	1,2	1,8
3	7	16	25	28	1,2	1,8	4	10	26	9	10	1,9	1,6
	8	8	13	14,5	0,6	1,8		11	16	6	2	1,0	0,7
	9	15	24	29	1,3	2,9		12	24	10	8	2,	1,7
5	13	14	16	10	2,1	1,9	6	16	28	22	12	2,8	2,6
	14	17	19	13	2,4	2,1		17	19	14	4	2,4	2,1
	15	20	18	12	2,5	2,2		18	26	20	10	2,6	2,2
7	19	13	17	9	2,0	1,7	8	22	20	15	6	1,9	1,7
	20	18	20	14	2,3	1,9		23	30	23	14	2,6	2,4
	21	22	19	13	2.4	2,1		24	18	15	5	2,0	1,7
9	25	15	18	12	2,0	1,8	10	28	29	21	10	2,3	1,8
	26	10	14	11	0,9	0,7		29	25	19	8	2,2	2,0
	27	23	21	15	2,1	1,8		30	21	15	4	2,1	1,9

Приложение 13. Индивидуальные задания к расчетно-графической работе №5.

Для стального вала постоянного поперечного сечения определить значения моментов M_1 , M_2 , M_3 , M_4 ; построить эпюру крутящих моментов; определить диаметр вала из расчетов на прочность и жесткость, приняв в схемах 1, 3, 5, 7, 9 поперечное сечение вала – круг, в схемах 2, 4, 6, 8, 10 – кольцо с соотношением внутреннего и внешнего диаметров $d_0 / d = 0,7$. Принять $[\tau_k] = 30 \text{ н/мм}^2$, $[\varphi_0] = 0,02 \text{ рад/м}$, $G = 0,8 \cdot 10^5 \text{ н/мм}^2$

Таблица 18. Исходные данные к расчетно-графической работе №5

№ схемы	вариант	P ₁	P ₂	P ₃	w	№ схемы	вариант	P ₁	P ₂	P ₃	w
		кВт			С ⁻¹			кВт			С ⁻¹
1	1	35	20	15	20	6	16	130	90	40	45
	2	150	100	50	45		17	100	65	25	35
	3	40	25	20	25		18	90	45	20	20
2	4	110	60	30	35	7	19	120	30	30	20
	5	40	15	25	30		20	80	55	35	25
	6	75	40	15	20		21	110	50	40	20
3	7	90	60	25	30	8	22	85	45	40	30
	8	65	35	20	25		23	72	54	36	18
	9	140	110	60	45		24	75	60	45	15
4	10	120	80	40	35	9	25	120	40	20	20
	11	15	10	35	16		26	60	40	20	20
	12	75	80	25	40		27	150	100	75	55
5	13	80	65	45	30	10	28	130	90	55	40
	14	55	65	25	20		29	95	70	45	35
	15	45	50	35	23		30	110	85	50	30

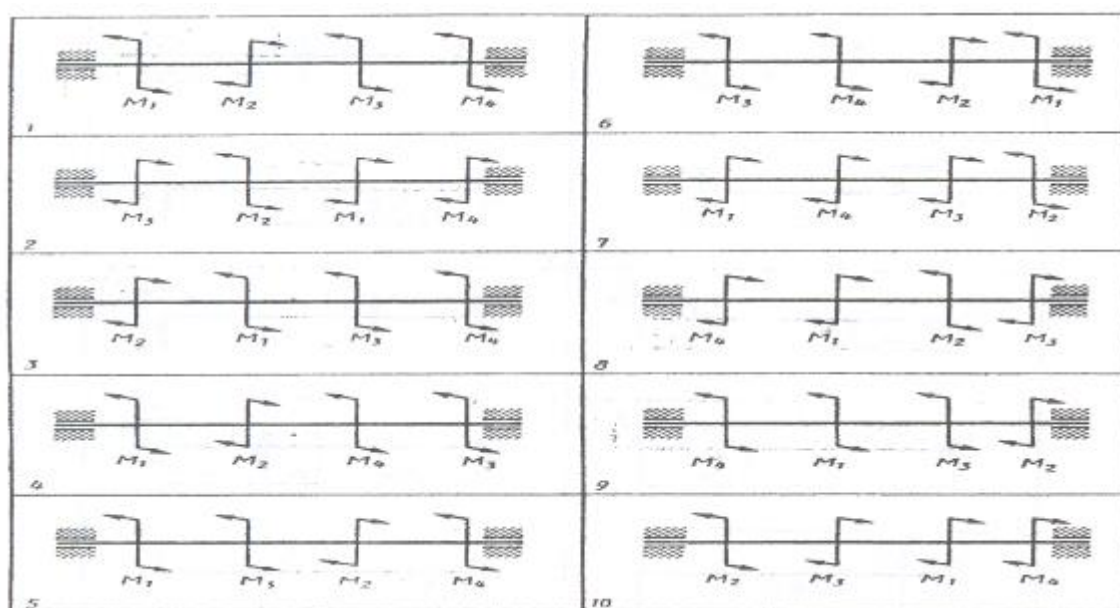


Рисунок 10. Схемы нагружения к расчетно-графической работе №5

Приложение 14. Индивидуальное задание 1 к теме 2.5

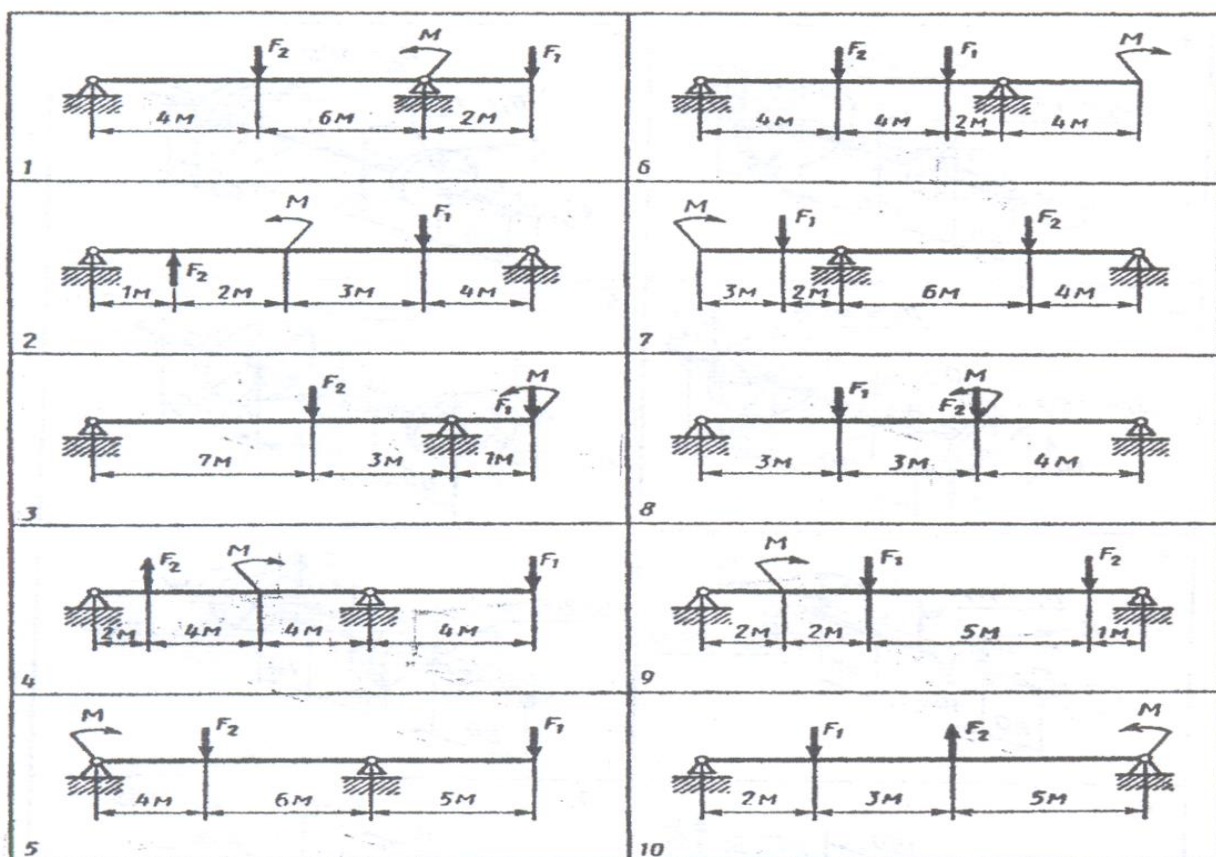


Рисунок 11. Схемы нагружения к заданию 1 темы 2.5

Таблица 19. Исходные данные к заданию 1 темы 2.5

№ схемы	вариант	F_1	F_2	M	№ схемы	вариант	F_1	F_2	M
		кН		кН·м			кН		кН·м
1	1	20	10	12	6	16	2	6	10
	2	12	8	20		17	14	5	8
	3	10	20	15		18	20	14	10
2	4	8	12	10	7	19	5	12	6
	5	16	8	25		20	13	10	8
	6	13	32	6		21	42	2	5
3	7	12	20	40	8	22	4	10	2
	8	8	16	15		23	10	8	12
	9	15	4	8		24	2	5	10
4	10	24	8	15	9	25	25	18	6
	11	30	20	18		26	18	5	3
	12	12	16	5		27	15	6	18
5	13	18	4	8	10	28	3	24	7
	14	20	16	9		29	8	35	16
	15	22	32	7		30	25	15	8

Приложение 15. Варианты задания №2 к теме 2.5

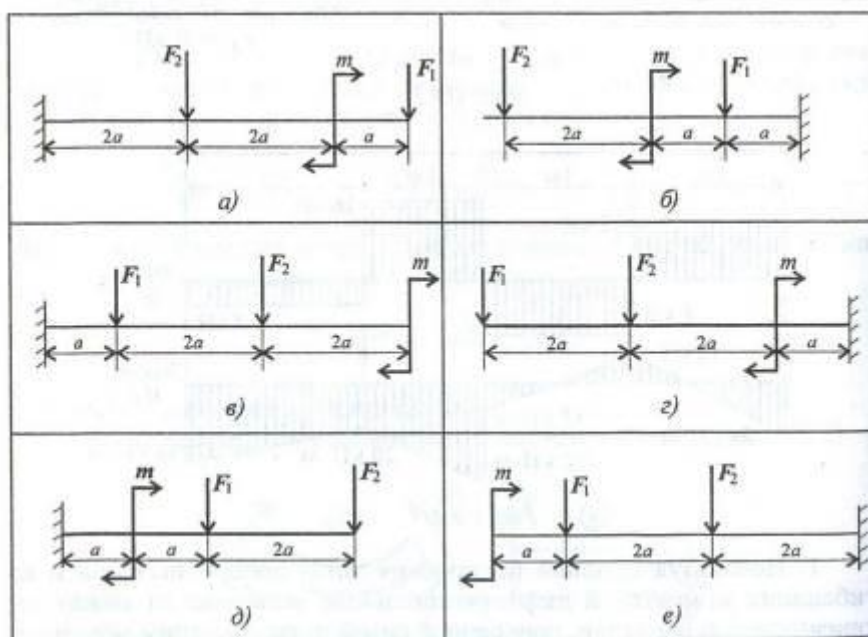


Рисунок 12. Схемы нагружения к заданию № 2.

Таблица 20. Исходные данные к заданию № 2.

№ схемы	вариант	F_1	F_2	m	a	№ схемы	вариант	F_1	F_2	m	a
		кН		кНм	м			кН		кНм	м
а	1	8	5	5	1	г	16	5	6	7	1
	2	12	6	7	1		17	12	14	10	1
	3	35	12	9	1		18	32	2	5	1
	4	4	14	4	1		19	24	13	8	1
	5	5	15	6	1		20	3	6	9	1
б	6	6	16	8	1	д	21	8	10	15	1
	7	4	17	1	1		22	45	6	4	1
	8	7	18	3	1		23	23	8	14	1
	9	25	19	5	1		24				1
	10	4	20	7	1		25				1
в	11	24	14	9	1	е	26				1
	12	15	8	10	1		27				1
	13	34	9	20	1		28				1
	14	4	32	14	1		29				1
	15	6	15	26	1		30				1

Приложение 16. Варианты расчетно-графической работы №6 «Расчет на прочность при изгибе»

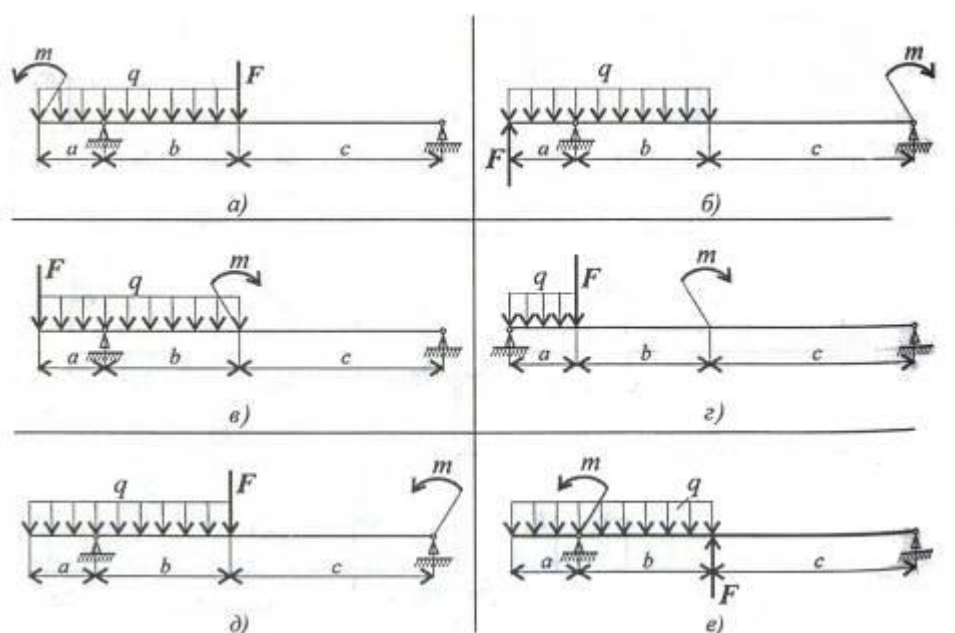


Рисунок 13. Схемы нагружения к расчетно-графической работе №6

Таблица 21. Исходные данные к расчетно-графической работе №6

№схемы	вариант	F	q	m	a	b	c	№схемы	вариант	F	q	m	a	b	c		
		кН	кН _М	кНм	м					кН	кН _М	кНм	м				
а	1	10	8	10	1	2	3	а	16	22	10	18	1	2	3		
	2	25	14	3	1	2	3		17	7	16	8	1	2	3		
	3	7	16	8	1	2	3		18	26	13	4	1	2	3		
б	4	22	10	18	1	2	3	б	19	10	8	10	1	2	3		
	5	10	8	10	1	2	3		20	7	16	8	1	2	3		
	6	25	14	3	1	2	3		21	20	4	13	1	2	3		
с	7	7	16	8	1	2	3	с	22	7	16	8	1	2	3		
	8	10	8	10	1	2	3		23	18	10	20	1	2	3		
	9	25	14	3	1	2	3		24	25	14	3	1	2	3		
д	10	10	8	10	1	2	3	д	25	17	6	18	1	2	3		
	11	7	16	8	1	2	3		26	25	14	3	1	2	3		
	12	25	14	3	1	2	3		27	10	8	10	1	2	3		
е	13	7	16	8	1	2	3	е	28	17	6	18	1	2	3		
	14	10	8	10	1	2	3		29	24	4	5	1	2	3		
	15	25	14	3	1	2	3		30	18	8	16	1	2	3		

Приложение 17. Рекомендации по созданию презентации

Правила шрифтового оформления:

- Шрифты с засечками читаются легче, чем гротески (шрифты без засечек);
- Для основного текста не рекомендуется использовать прописные буквы.
- Шрифтовой контраст можно создать посредством: размера шрифта, толщины шрифта, начертания, формы, направления и цвета.
- Правила выбора цветовой гаммы.
- Цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов.
- Существуют не сочетаемые комбинации цветов.
- Черный цвет имеет негативный (мрачный) подтекст.
- Белый текст на черном фоне читается плохо (инверсия плохо читается).

Правила общей композиции:

- На полосе не должно быть больше семи значимых объектов, так как человек не в состоянии запомнить за один раз более семи пунктов чего-либо.
- Логотип на полосе должен располагаться справа внизу (слева наверху и т. д.).
- Логотип должен быть простой и лаконичной формы.
- Дизайн должен быть простым, а текст — коротким.
- Изображения домашних животных, детей, женщин и т.д. являются положительными образами.
- Крупные объекты в составе любой композиции смотрятся довольно неважно. Аршинные буквы в заголовках, кнопки навигации высотой в 40 пикселей, верстка в одну колонку шириной в 600 точек, разделитель одного цвета, растянутый на весь экран — все это придает дизайну непрофессиональный вид.

Рекомендации по дизайну презентации:

Чтобы презентация хорошо воспринималась слушателями и не вызывала отрицательных эмоций (подсознательных или вполне осознанных), необходимо соблюдать правила ее оформления.

Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, музыкальных и звуковых эффектов, анимации и видеофрагментов. Поэтому необходимо учитывать специфику комбинирования фрагментов информации различных типов. Кроме того, оформление и демонстрация каждого из перечисленных типов информации также подчиняется определенным правилам. Так, например, для текстовой информации важен выбор шрифта, для графической — яркость и насыщенность цвета, для наилучшего их совместного восприятия необходимо оптимальное взаиморасположение на слайде.

Рассмотрим рекомендации по оформлению и представлению на экране материалов различного вида.

Оформление текстовой информации:

- размер шрифта: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст);
- цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза;
- тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial,Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем;
- курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

Оформление графической информации:

- рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;
- желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления;
- цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;
- иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;
- если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

Анимация

Анимационные эффекты используются для привлечения внимания слушателей или для демонстрации динамики развития какого-либо процесса. В этих случаях использование анимации оправдано, но не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет негативную реакцию аудитории.

Звук:

- звуковое сопровождение должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации;
- необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышен всем слушателям, но не был оглушительным;
- если это фоновая музыка, то она должна не отвлекать внимание слушателей и не заглушать слова докладчика. Чтобы все материалы слайда воспринимались целостно, и не возникало диссонанса между отдельными его фрагментами, необходимо учитывать общие правила оформления презентации.

Единое стилевое оформление:

- стиль может включать: определенный шрифт (гарнитура и цвет), цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;
- не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта;
- оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части;
- все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле.

Содержание и расположение информационных блоков на слайде:

- информационных блоков не должно быть слишком много (3-6);
- рекомендуемый размер одного информационного блока — не более 1/2 размера слайда;
- желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга;

- ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить;
- информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки — слева направо;
- наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда;
- логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

Помимо правильного расположения текстовых блоков, нужно не забывать и об их содержании — тексте. В нем ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок. Также следует учитывать общие правила оформления текста.

После создания презентации и ее оформления, необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление, проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране), насколько скоро и адекватно она воспринимается из разных мест аудитории, при разном освещении, шумовом сопровождении, в обстановке, максимально приближенной к реальным условиям выступления.

Правила компьютерного набора текста

При компьютерном наборе текста необходимо соблюдать определенные правила. Это позволит получить тексты, близкие по оформлению к оригинал-макетам, используемым при издании книг. Кроме того, правильно оформленные и структурированные тексты легче перенести с одной платформы на другую (т.е. прочитав в другой операционной системе) или опубликовать в глобальной сети Internet.

Общие правила оформления текста:

- Точка в конце заголовка и подзаголовках, выключенных отдельной строкой, не ставится. Если заголовок состоит из нескольких предложений, то точка не ставится после последнего из них. Порядковый номер всех видов заголовков, набираемый в одной строке с текстом, должен быть отделен пробелом независимо от того, есть ли после номера точка.

-Точка не ставится в конце подрисуночной подписи, в заголовке таблицы и внутри нее. При отделении десятичных долей от целых чисел лучше ставить запятую (0,158), а не точку (0.158).

-Перед знаком препинания пробел не ставится (исключение составляют открывающиеся парные знаки, например, скобки, кавычки). После знака препинания пробел обязателен (если этот знак не стоит в конце абзаца). Тире выделяется пробелами с двух сторон. Дефис пробелами не выделяется.

-Числительные порядковые и количественные выражаются в простом тексте словами (обычно, однозначные при наличии сокращенных наименований), цифрами (многозначные и при наличии сокращенных обозначений) и смешанным способом (после десятков тысяч часто применяются выражения типа 25 тыс.), числительные в косвенных падежах набирают с так называемыми наращениями (6-го). В наборе встречаются арабские и римские цифры.

-Индексы и показатели между собой и от предшествующих и последующих элементов набора не должны быть разделены пробелом (H_2O , m^3/c)

-Нельзя набирать в разных строках фамилии и инициалы, к ним относящиеся, а также отделять один инициал от другого.

-Не следует оставлять в конце строки предлоги и союзы (из одной-трех букв), начинающие предложение, а также однобуквенные союзы и предлоги в середине предложений.

-Последняя строка в абзаце не должна быть слишком короткой. Надо стараться избегать оставления в строке или переноса двух букв. Текст концевой строки должен быть в 1,5-2 раза больше размера абзацного отступа, т.е. содержать не менее 5-7 букв. Если этого не получается, необходимо вогнать остаток текста в предыдущие строки или выгнать из них часть текста. Это правило не относится к концевым строкам в математических рассуждениях, когда текст может быть совсем коротким, например "и", "или" и т.п.

-Знаки процента (%) применяют только с относящимися к ним числами, от которых они не отделяются.

-Знаки градуса (°), минуты ('), секунды (") от предыдущих чисел не должны быть отделены пробелом, а от последующих чисел должны быть отделены пробелом (10° 15').

-Формулы в текстовых строках набора научно-технических текстов должны быть отделены от текста на пробел или на двойной пробел. Формулы, следующие в текстовой строке одна за другой, должны быть отделены друг от друга удвоенными пробелами.

-Знаки номера (№) и параграфа (§) применяют только с относящимися к ним числами и отделяются пробелом от них и от остального текста с двух сторон. Сдвоенные знаки набираются вплотную друг к другу. Если к знаку относится несколько чисел, то между собой они отделяются пробелами. Нельзя в разных строках набирать знаки и относящиеся к ним цифры.

-В русском языке различают следующие виды сокращений: буквенная аббревиатура — сокращенное слово, составленное из первых букв слов, входящих в полное название (СССР, НДР, РФ, вуз); сложносокращенные слова, составленные из частей сокращенных слов (колхоз) или усеченных и полных слов (Моссовет), и графические сокращения по начальным буквам (г. — год), по частям слов (см. — смотри), по характерным буквам (млрд — миллиард), а также по начальным и конечным буквам (ф-ка — фабрика). Кроме того, в текстах применяют буквенные обозначения единиц физических величин. Все буквенные аббревиатуры набирают прямым шрифтом без точек и без разбивки между буквами, сложносокращенные слова и графические сокращения набирают как обычный текст. В выделенных шрифтами текстах все эти сокращения набирают тем же, выделительным шрифтом.

Специфические требования при компьютерном наборе текста:

-При наборе текста одного абзаца клавиша «Перевод строки» («Enter») нажимается только в конце этого абзаца.

-Между словами нужно ставить ровно один пробел. Равномерное распределение слов в строке текстовым процессором выполняется автоматически. Абзацный отступ (красную строку) устанавливать с помощью пробелов запрещено; для этого используются возможности текстового процессора (например, можно использовать бегунки на горизонтальной полосе прокрутки или табулятор). Знак неразрывный пробел (Вставка → Символ, вкладка Специальные знаки или комбинация клавиш CTRL+SHIFT+пробел) препятствует символам, между которыми он поставлен, располагаться на разных строчках, и сохраняется фиксированным при любом выравнивании абзаца (не может увеличиваться, в отличие от обычного пробела). Выделением называют особое оформление отдельных слов или частей текста, которое подчеркивает их значение. Все виды выделений делят на три группы:

-Шрифтовые выделения, выполняемые путем замены характера или начертания шрифта, — набор курсивом, полужирным, жирным, полужирным курсивом, прописными или капительными буквами, шрифтами другого кегля или даже другой гарнитуры;

-Комбинированные выделения, выполняемые одновременно двумя способами, например, набор полужирным вразрядку, набор полужирным шрифтом увеличенного кегля с выключкой в «красную строку» и дополнительными отбивками, набор курсивом с заключением текста в рамку и т. п.

-Шрифтовые выделения (курсивом, полужирным, жирным) должны быть выполнены шрифтами той же гарнитуры и кегля, что и основной текст. Знаки препинания, следующие за выделенной частью текста, должны быть набраны шрифтом основного текста.

-В текстовом наборе абзацные отступы должны быть строго одинаковыми во всем документе, независимо от кегля набора отдельных частей текста.

-Знак тире, или длинное тире, может быть набрано с помощью одновременного нажатия комбинации клавиш CTRL+SHIFT+серый минус

(серый минус располагается на цифровой клавиатуре, справа) или Вставка → Символ, вкладка Специальные знаки.

Правила оформления презентации:

Правило № 1: Обратите внимание на качество картинок. Картинки должны быть крупными, четкими. Не пытайтесь растягивать мелкие картинки через весь слайд: это приведет к ее пикселизации и значительному ухудшению качества. На одном слайде — не более трех картинок, чтобы не рассеивать внимание и не перегружать зрение. Картинка должна нести смысловую нагрузку, а не просто занимать место на слайде.

Правило № 2. Не перегружайте презентацию текстом. Максимально сжатые тезисы, не более трех на одном слайде. Текст не должен повторять то, что говорят, возможно, лишь краткое изложение сути сказанного.

Правило № 3. Оформление текста. Текст должен быть четким, достаточно крупным, не сливаться с фоном.

Правило № 4. Настройка анимации. Порой составитель презентации, как будто играя в интересную игру, перегружает презентацию анимационными эффектами. Это отвлекает и бывает очень тяжело для глаз. Используйте минимум эффектов, берите только самые простые. Особенно утомляют такие эффекты как вылет, вращение, собирание из элементов, увеличение, изменение шрифта или цвета.

Правило № 5. Смена слайдов. Здесь тоже обращаем внимание, как сменяются слайды. Лучшие не использовать здесь эффекты анимации совсем. Когда слайды сменяются, наезжая друг на друга или собираясь из отдельных полос, начинает просто рябить в глазах. Берегите свое зрение и зрения ваших слушателей.

Рекомендации к подготовке мультимедиа-презентаций и докладов

1. Доклад-это сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал,

проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой.

2. Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме занятия.

3. Оформление доклада-презентации должно соответствовать «Методическим рекомендациям по содержанию и оформлению презентации» для студентов колледжа.

4. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания.

5. Используемые иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

6. Работа студента над докладом-презентацией включает отработку навыков ораторства.

7. Студент в ходе работы по презентации доклада, отрабатывает умение ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей.

8. Студент в ходе работы по презентации доклада, отрабатывает умение самостоятельно обобщить материал и сделать выводы в заключении.

9. Докладом также может стать презентация реферата студента, соответствующая теме занятия.

10. Студент обязан подготовить и выступить с докладом в строго отведенное время преподавателем, и в срок.

Методические указания по использованию информационных технологий

При использовании интернет-ресурсов студентам следует учитывать следующие рекомендации:

-необходимо критически относиться к информации

-следует научиться обрабатывать большие объемы информации, представленные в источниках, уметь видеть сильные и слабые стороны, выделять из представленного материала наиболее существенную часть

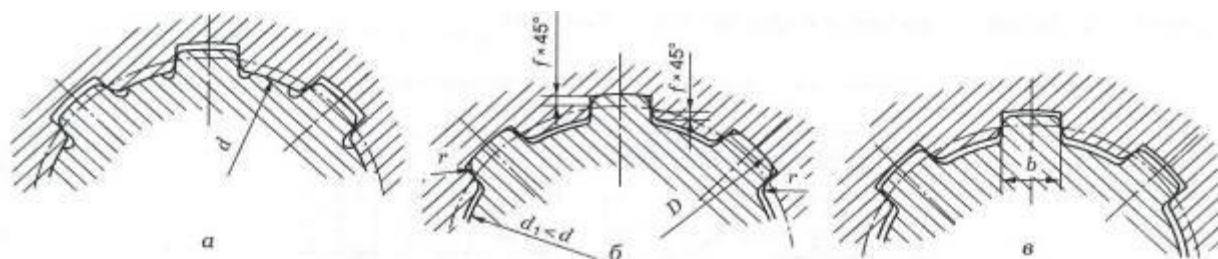
Приложение 18. Призматические шпонки ГОСТ 23360-78.

Диаметр вала d , мм	Сечение шпонки, мм		Глубина паза, мм	
	b	h	Вала t_1	Отверстия t_2
Св. 12 до 17	5	5	3	2,3
Св. 17 до 22	6	6	3,5	2,8
Св. 22 до 30	8	7	4	3,3
Св. 30 до 38	10	8	5	3,3
Св. 38 до 44	12	8	5	3,3
Св. 44 до 50	14	9	5,5	3,8
Св. 50 до 58	16	10	6	4,3
Св. 58 до 65	18	11	7	4,4
Св. 65 до 75	20	12	7,5	4,9
Св. 75 до 85	22	14	9	5,4
Св. 85 до 95	25	14	9	5,4
Св. 95 до 110	28	16	10	6,4
Св. 110 до 130	32	18	11	7,4

Примечания: 1. Стандартный ряд длин l , мм: 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 50; 56; 63; 70; 80; 90; 100; 110; 125; 140; 160; 180; ... до 500.

2. Пример условного обозначения шпонки $b = 14$ мм; $h = 9$ мм; $l = 100$ мм исполнения 1: Шпонка 14×9×100 ГОСТ 23360—78. Пример условного обозначения шпонки исполнения 2: Шпонка 2-14×9×100 ГОСТ 23360—78.

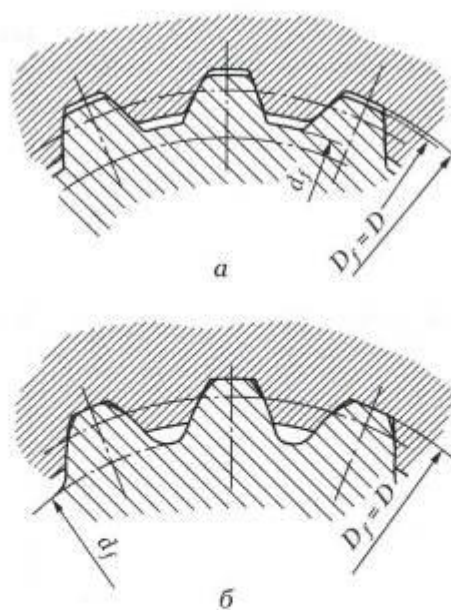
Приложение 19. Шлицевые прямобоочные соединения ГОСТ 1139-80



a — центрирование по внутреннему диаметру; *б* — центрирование по наружному диаметру;
в — центрирование по боковой поверхности зубьев

$z \times d \times D$, мм	b , мм	d_1 , не менее, мм	f , мм	r , не более, мм	Статический момент S_F , мм ³ /мм	$z \times d \times D$, мм	b , мм	d_1 , не менее, мм	f , мм	r , не более, мм	Статический момент S_F , мм ³ /мм		
Легкая серия						8 × 46 × 54	9	42,7	0,5	0,5	600		
6 × 23 × 26	6	22,1	0,3	0,2	66	8 × 52 × 60	10	48,7			672		
6 × 26 × 30	6	24,6			8 × 56 × 65	10	52,2	854					
6 × 28 × 32	7	26,7			8 × 62 × 72	12	57,8	1072					
8 × 32 × 36	6	30,4			10 × 72 × 82	12	67,4	1540					
8 × 36 × 40	8	34,5	0,4	0,3	182	10 × 82 × 92	12	77,1			1740		
8 × 42 × 46	9	40,4			211	10 × 92 × 102	14	87,3			1940		
8 × 46 × 50	10	44,6			230	10 × 102 × 112	16	97,7			21402		
8 × 52 × 58	10	49,7			440	10 × 112 × 125	18	106,3			3260		
8 × 56 × 62	12	53,6	0,5	0,5	472	Тяжелая серия							
8 × 62 × 68	12	59,8			520	10 × 16 × 20	2,5	14,1	0,3	0,2	126		
10 × 72 × 78	12	69,6			750	10 × 18 × 23	3	15,6			195		
10 × 82 × 88	12	79,3			850	10 × 21 × 26	3	18,5			223		
10 × 92 × 98	14	89,4			950	10 × 23 × 29	4	20,3			312		
10 × 102 × 108	16	99,9			1050	10 × 26 × 32	4	23	0,4	0,3	319		
10 × 112 × 120	18	108,8			1740	10 × 28 × 35	4	24,4			426		
Средняя серия						10 × 32 × 40	5	28			576		
6 × 11 × 14	3	9,9	0,3	0,2	34	10 × 36 × 45	5	31,3			749		
6 × 13 × 16	3,5	12			39	10 × 42 × 52	6	36,9			978		
6 × 16 × 20	4	14,6			76	10 × 46 × 56	7	40,9			1020		
6 × 18 × 22	5	16,7			84	16 × 52 × 60	5	47			1340		
6 × 21 × 25	5	19,5			97	16 × 56 × 65	5	50,6			1690		
6 × 23 × 28	6	21,3			145	16 × 62 × 72	6	56,1	2140				
6 × 26 × 32	6	23,4	0,4	0,3	191	16 × 72 × 82	7	65,9	0,5	0,5	2460		
6 × 28 × 34	7	25,9			205	20 × 82 × 92	6	75,6			3480		
8 × 32 × 38	6	29,4			308	20 × 92 × 102	7	85,5			3880		
8 × 36 × 42	7	33,5			343	20 × 102 × 115	8	94			5970		
8 × 42 × 48	8	39,5			396	20 × 112 × 125	9	104			6520		

Приложение 20 Соединения шлицевые эвольвентные ГОСТ6033-80



a — центрирование по боковой поверхности; *б* — центрирование по наружному диаметру

D , мм	Число зубьев z при модуле m , мм				Статический момент S_F^* , мм ³ /мм	D , мм	Число зубьев z при модуле m , мм			Статический момент S_F , мм ³ /мм
	0,8	1,25	2	3			3	5	8	
15	17				87	85	27	15		2844
17	20	12			111	90	28	16		3174
20	23	14			153	95	30	18		3685
25	30	18			251	100	32	18		4019
30	36	22			367	110	35	20		4890
35		26	16		484	120	38	22		5847
40		30	18		635	140	45	26		8110
45		34	21		825	160	52	30	18	10460
50		38	24		1039	180	58	34	21	13400
55			26	17	1217	200		38	24	16630
60			28	18	1423	220		42	26	20080
65			31	20	1716	240		46	28	23800
70			34	22	2035	260		50	31	28400
75			36	24	2349	300		58	36	38170
			38	25	2633	340			41	49000

* Среднее значение статического момента площади контакта для выбранных z и m целесообразно уточнить по формуле $S_F = 0,45mz(D - m)$.

Приложение 21 Рекомендуемая литература

Основные источники:

1 Эрдеди А.А. Техническая механика: учебник для студ. учреждений сред. проф.образования / А.А.Эрдеди, Н.А.Эрдедию – 5-е изд., стер. – М. Издательский центр «Академия», 2018. – 528 с.

ISBN 978-5-4468-5973-3

2. Лекции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://technical-mechanics.narod.ru>.

Дополнительные источники

3. Лекции, примеры решения задач. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://teh-meh.ucoz.ru>.

4. Иванов М.Н. Детали машин. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: lib.mexmat.ru/books/.

5. Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине «Техническая механика» для специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) (углубленная подготовка)/ Г.Н.Шичкина, ЮУрГТК - Челябинск: РИО, 2019,-122 с.

6. ГОСТы и другие нормативные документы, отражающие требования к машиностроительным деталям, конструкциям и их деталям.