

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Зав. кафедрой ХТМиАХП  
\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по дисциплине «Техническая механика»

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки	<u>15.03.02 Технологические машины и оборудование</u>
Направленность (профиль)	<u>Проектирование технических и технологических комплексов</u>
Квалификация выпускника	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала обучения	<u>2020</u>
Изучается	в 3, 4 семестрах

## Предисловие

1. Назначение – для проведения текущей и промежуточной аттестации
2. Фонд оценочных средств текущей и промежуточной аттестации на основе рабочей программы по дисциплине «Техническая механика» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки **15.03.02 Технологические машины и оборудование**, утвержденной на заседании Учёного совета СКФУ протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.
3. Разработчик Казаков Д.В. заведующий кафедрой ХТМиАХП
4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Химической технологии, машин и аппаратов химических производств, Протокол №\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_201\_\_г.
5. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:  
Председатель Павленко Е.Н., и.о. заведующего кафедрой ХТМиАХП,  
член УМК  
Сыпко К.С., ассистент кафедры ХТМиАХП

Экспертное заключение: соответствует требованиям ФГОС и рекомендуется для проведения текущей и промежуточной аттестации

«\_\_» \_\_\_\_\_202\_\_ г. \_\_\_\_\_Казаков Д.В.

Срок действия ФОС 4 года.

## Паспорт фонда оценочных средств

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине	Техническая механика
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Проектирование технических и технологических комплексов
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная
Учебный план	2020

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
<b>3 семестр</b>						
ОК-7, ПК-5	Подготовка к лабораторным работам	отчет	Собеседование	3,85	0,20	4,05
ОК-7, ПК-5	Подготовка к практическим работам	отчет	Собеседование	5,13	0,27	5,40
ОК-7, ПК-5	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	комплект заданий для контрольной работы	9,50	0,50	10,00
ОК-7, ПК-5	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	39,00	1,5	40,5
ОК-7, ПК-5	Самостоятельное изучение литературы	ответы на поставленные вопросы	Собеседование	32,35	1,703	34,05
<b>Итого за 3 семестр</b>				<b>89,83</b>	<b>4,18</b>	<b>94,00</b>
<b>4 семестр</b>						
ОК-7, ПК-5	Подготовка к лабораторным работам	отчет	Собеседование	3,42	0,18	3,60
ОК-7, ПК-5	Подготовка к практическим работам	отчет	Собеседование	4,56	0,24	4,80
ОК-7, ПК-5	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	комплект заданий для контрольной работы	1,90	0,10	2,00
ОК-7, ПК-5	Самостоятельное изучение литературы	ответы на вопросы	Собеседование	0,33	0,017	0,35
ОК-7, ПК-5	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	20,75	1,5	22,25
<b>Итого за 4 семестр</b>				<b>30,96</b>	<b>2,04</b>	<b>33,00</b>
<b>Итого</b>				<b>30,96</b>	<b>2,04</b>	<b>33,00</b>

Составитель \_\_\_\_\_ Д.В. Казаков  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**Вопросы к экзамену (3 семестр)**

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

1. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях в общем случае их нагружения.
2. Воздействие внешних сил на стержень, механические свойства материалов, выбор допускаемых напряжений.
3. Продольная сила: расчет напряжений и деформаций, испытание конструктивных материалов на растяжение-сжатие, механические свойства материалов и расчет стержневых конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении-сжатии.
4. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях при растяжении-сжатии.
5. Закон Гука, коэффициент Пуассона.
6. Закон Гука при сдвиге, природа чистого сдвига, напряжения при сдвиге.
7. Расчеты на прочность и жесткость при сдвиге.
8. Кручение круглых стержней (валов). Построение эпюр крутящих моментов. Вывод формул касательных напряжений и угла закручивания вала при кручении.
9. Условие прочности вала при кручении.
10. Деформации и напряжения при кручении. Расчеты на прочность и жесткость сплошных и полых валов.
11. Определение основных геометрических параметров. Свойства геометрических характеристик плоских сечений.
12. Главные оси сечений и главные моменты инерции.
13. Методика определения геометрических характеристик сечения, расчетные формулы.
14. Понятие о главных напряжениях. Определение напряжений на площадке произвольного сечения.
15. Деформируемое состояние и потенциальная энергия в точке. Теории прочности.
16. Внутренние усилия при изгибе. Нормальные напряжения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе.
17. Расчеты на прочность при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии.
18. Метод начальных параметров. Энергия деформации при изгибе. Интеграл Мора.
19. Правило Верещагина. Построение эпюр и определение опасных сечений при изгибе.
20. Дифференциальные зависимости между распределенной нагрузкой,

поперечной силой и изгибающим моментом.

21. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение и сжатие. Совместное действие изгиба и кручения.

22. Расчеты на прочность и жесткость при сложных сопротивлениях.

23. Определение перемещений с помощью интеграла Мора. определение степени статической неопределимости.

24. Метод сил. Расчет статически неопределимых систем.

25. Канонические уравнения метода сил. примеры расчета.

26. Основные понятия устойчивости. Задача Эйлера. Формула Ясинского.

27. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Расчеты стержней на устойчивость.

28. Понятие об усталости материалов. Предел выносливости и основные факторы его определяющие.

29. Расчет на прочность при переменных напряжениях.

30. Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Прочность при ударных нагрузках.

31. Расчеты на прочность при колебаниях. Практическое решение задач с внешними динамическими нагрузками.

Уметь,  
владеть

1. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях в общем случае их нагружения.

2. Воздействие внешних сил на стержень, механические свойства материалов, выбор допускаемых напряжений.

3. Продольная сила: расчет напряжений и деформаций, испытание конструктивных материалов на растяжение-сжатие, механические свойства материалов и расчет стержневых конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении-сжатии.

4. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях при растяжении-сжатии.

5. Закон Гука, коэффициент Пуассона.

6. Закон Гука при сдвиге, природа чистого сдвига, напряжения при сдвиге.

7. Расчеты на прочность и жесткость при сдвиге.

8. Кручение круглых стержней (валов). Построение эпюр крутящих моментов. Вывод формул касательных напряжений и угла закручивания вала при кручении.

9. Условие прочности вала при кручении.

10. Деформации и напряжения при кручении. Расчеты на прочность и жесткость сплошных и полых валов.

11. Определение основных геометрических параметров. Свойства геометрических характеристик плоских сечений.

12. Главные оси сечений и главные моменты инерции.

13. Методика определения геометрических характеристик сечения, расчетные формулы.

14. Понятие о главных напряжениях. Определение напряжений на площадке произвольного сечения.

15. Деформируемое состояние и потенциальная энергия в точке. Теории прочности.

16. Внутренние усилия при изгибе. Нормальные напряжения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе.

17. Расчеты на прочность при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой

линии.

18. Метод начальных параметров. Энергия деформации при изгибе. Интеграл Мора.

19. Правило Верещагина. Построение эпюр и определение опасных сечений при изгибе.

20. Дифференциальные зависимости между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом.

21. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение и сжатие. Совместное действие изгиба и кручения.

22. Расчеты на прочность и жесткость при сложных сопротивлениях.

23. Определение перемещений с помощью интеграла Мора. определение степени статической неопределимости.

24. Метод сил. Расчет статически неопределимых систем.

25. Канонические уравнения метода сил. примеры расчета.

26. Основные понятия устойчивости. Задача Эйлера. Формула Ясинского.

27. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Расчеты стержней на устойчивость.

28. Понятие об усталости материалов. Предел выносливости и основные факторы его определяющие.

29. Расчет на прочность при переменных напряжениях.

30. Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Прочность при ударных нагрузках.

31. Расчеты на прочность при колебаниях. Практическое решение задач с внешними динамическими нагрузками.

#### **Вопросы к экзамену (4 семестр)**

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

1. Краткие сведения из истории машиностроения. Современные тенденции развития машиностроения.

2. Задачи курса, основные понятия и определения. Конструкции и принцип действия сборочных единиц.

3. Основные требования к деталям и узлам машин. Критерии работоспособности деталей и узлов.

4. Основы триботехники. Основы конструирования и расчета деталей машин.

5. Принципы, стадии и формы организации проектирования. Конструкторская документация.

6. Назначение и классификация. Основные кинематические и силовые параметры. Конструкции кинематические и силовые параметры.

7. Расчет на прочность. Общие сведения, конструкции, классификация и области применения.

8. Геометрические, кинематические и силовые параметры. Критерии работоспособности и расчет.

9. Особенности расчета и проектирования клиноременных передач

10. Общие сведения, конструкции, классификация, область применения.

11. Силовые, геометрические и кинематические параметры. Критерии работоспособности.

12. Расчет зубьев цилиндрических передач на прочность Конические передачи Планетарные передачи.

13. Краткие сведения о передачах между валами с перекрещивающимися осями Червячные передачи

14. Классификация, геометрические, кинематические и силовые характеристики, конструкции.
15. Критерии работоспособности и расчет на прочность и износостойкость
16. Общие сведения, классификация, конструкции. Критерии работоспособности.
17. Расчет валов на прочность, жесткость и колебания. Подшипники скольжения и качения, критерии работоспособности и расчет.
18. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Выбор и расчет муфт.
19. Классификация, конструкции и область применения. Сварные, заклепочные, паянные и клеевые соединения.
20. Соединения с натягом.
21. Винтовые, шпоночные, штифтовые, шлицевые и профильные соединения. Расчет и конструирование.

Уметь,  
владеть

1. Краткие сведения из истории машиностроения. Современные тенденции развития машиностроения.
2. Задачи курса, основные понятия и определения. Конструкции и принцип действия сборочных единиц.
3. Основные требования к деталям и узлам машин. Критерии работоспособности деталей и узлов.
4. Основы триботехники. Основы конструирования и расчета деталей машин.
5. Принципы, стадии и формы организации проектирования. Конструкторская документация.
6. Назначение и классификация. Основные кинематические и силовые параметры. Конструкции кинематические и силовые параметры.
7. Расчет на прочность. Общие сведения, конструкции, классификация и области применения.
8. Геометрические, кинематические и силовые параметры. Критерии работоспособности и расчет.
9. Особенности расчета и проектирования клиноременных передач
10. Общие сведения, конструкции, классификация, область применения.
11. Силовые, геометрические и кинематические параметры. Критерии работоспособности.
12. Расчет зубьев цилиндрических передач на прочность Конические передачи Планетарные передачи.
13. Краткие сведения о передачах между валами с перекрещивающимися осями Червячные передачи
14. Классификация, геометрические, кинематические и силовые характеристики, конструкции.
15. Критерии работоспособности и расчет на прочность и износостойкость
16. Общие сведения, классификация, конструкции. Критерии работоспособности.
17. Расчет валов на прочность, жесткость и колебания. Подшипники скольжения и качения, критерии работоспособности и расчет.
18. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Выбор и расчет муфт.
19. Классификация, конструкции и область применения. Сварные, заклепочные, паянные и клеевые соединения.
20. Соединения с натягом.

21. Винтовые , шпоночные, штифтовые, шлицевые и профильные соединения.  
Расчет и конструирование.

## 1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если даны ответы с незначительными погрешностями на все вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если даны ответы с незначительными погрешностями не менее чем на 80% вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если даны ответы с некоторыми погрешностями не менее чем на 70% вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если даны ответы менее чем на 70% вопросов.

## 2. Описание шкалы оценивания

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Отметка «неудовлетворительно» выставляется также, если обучающийся после начала экзамена отказался его сдавать.

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	<b>100</b>
Хороший	<b>80</b>
Удовлетворительный	<b>60</b>
Неудовлетворительный	<b>0</b>

**Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ( $20 \leq S_{\text{экс}} \leq 40$ ), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине  
в оценку по 5-балльной системе*

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
< 53	Неудовлетворительно

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование по заданной тематике.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции: ОК-7, ПК-5.

Для подготовки необходимо изучить литературу, составить конспект и план ответа.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования планом ответа.

При проверке задания, оцениваются

- последовательность и рациональность изложения материала;
- полнота и достаточный объем ответа;
- научность в оперировании основными понятиями;
- использование и изучение дополнительных литературных источников.

Составитель \_\_\_\_\_ Казаков Д.В,  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**Вопросы к собеседованию (3 семестр)**

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

1. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях в общем случае их нагружения.
2. Воздействие внешних сил на стержень, механические свойства материалов, выбор допускаемых напряжений.
3. Продольная сила: расчет напряжений и деформаций, испытание конструктивных материалов на растяжение-сжатие, механические свойства материалов и расчет стержневых конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении-сжатии.
4. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях при растяжении-сжатии.
5. Закон Гука, коэффициент Пуассона.
6. Закон Гука при сдвиге, природа чистого сдвига, напряжения при сдвиге.
7. Расчеты на прочность и жесткость при сдвиге.
8. Кручение круглых стержней (валов). Построение эпюр крутящих моментов. Вывод формул касательных напряжений и угла закручивания вала при кручении.
9. Условие прочности вала при кручении.
10. Деформации и напряжения при кручении. Расчеты на прочность и жесткость сплошных и полых валов.
11. Определение основных геометрических параметров. Свойства геометрических характеристик плоских сечений.
12. Главные оси сечений и главные моменты инерции.
13. Методика определения геометрических характеристик сечения, расчетные формулы.
14. Понятие о главных напряжениях. Определение напряжений на площадке произвольного сечения.
15. Деформируемое состояние и потенциальная энергия в точке. Теории прочности.
16. Внутренние усилия при изгибе. Нормальные напряжения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе.
17. Расчеты на прочность при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии.
18. Метод начальных параметров. Энергия деформации при изгибе. Интеграл Мора.
19. Правило Верещагина. Построение эпюр и определение опасных сечений при изгибе.
20. Дифференциальные зависимости между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом.

21. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение и сжатие. Совместное действие изгиба и кручения.
  22. Расчеты на прочность и жесткость при сложных сопротивлениях.
  23. Определение перемещений с помощью интеграла Мора. определение степени статической неопределимости.
  24. Метод сил. Расчет статически неопределимых систем.
  25. Канонические уравнения метода сил. примеры расчета.
  26. Основные понятия устойчивости. Задача Эйлера. Формула Ясинского.
  27. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Расчеты стержней на устойчивость.
  28. Понятие об усталости материалов. Предел выносливости и основные факторы его определяющие.
  29. Расчет на прочность при переменных напряжениях.
  30. Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Прочность при ударных нагрузках.
  31. Расчеты на прочность при колебаниях. Практическое решение задач с внешними динамическими нагрузками.
- Уметь, владеть
1. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях в общем случае их нагружения.
  2. Воздействие внешних сил на стержень, механические свойства материалов, выбор допускаемых напряжений.
  3. Продольная сила: расчет напряжений и деформаций, испытание конструктивных материалов на растяжение-сжатие, механические свойства материалов и расчет стержневых конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении-сжатии.
  4. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях при растяжении-сжатии.
  5. Закон Гука, коэффициент Пуассона.
  6. Закон Гука при сдвиге, природа чистого сдвига, напряжения при сдвиге.
  7. Расчеты на прочность и жесткость при сдвиге.
  8. Кручение круглых стержней (валов). Построение эпюр крутящих моментов. Вывод формул касательных напряжений и угла закручивания вала при кручении.
  9. Условие прочности вала при кручении.
  10. Деформации и напряжения при кручении. Расчеты на прочность и жесткость сплошных и полых валов.
  11. Определение основных геометрических параметров. Свойства геометрических характеристик плоских сечений.
  12. Главные оси сечений и главные моменты инерции.
  13. Методика определения геометрических характеристик сечения, расчетные формулы.
  14. Понятие о главных напряжениях. Определение напряжений на площадке произвольного сечения.
  15. Деформируемое состояние и потенциальная энергия в точке. Теории прочности.
  16. Внутренние усилия при изгибе. Нормальные напряжения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе.
  17. Расчеты на прочность при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии.

18. Метод начальных параметров. Энергия деформации при изгибе. Интеграл Мора.
19. Правило Верещагина. Построение эпюр и определение опасных сечений при изгибе.
20. Дифференциальные зависимости между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом.
21. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение и сжатие. Совместное действие изгиба и кручения.
22. Расчеты на прочность и жесткость при сложных сопротивлениях.
23. Определение перемещений с помощью интеграла Мора. определение степени статической неопределимости.
24. Метод сил. Расчет статически неопределимых систем.
25. Канонические уравнения метода сил. примеры расчета.
26. Основные понятия устойчивости. Задача Эйлера. Формула Ясинского.
27. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Расчеты стержней на устойчивость.
28. Понятие об усталости материалов. Предел выносливости и основные факторы его определяющие.
29. Расчет на прочность при переменных напряжениях.
30. Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Прочность при ударных нагрузках.
31. Расчеты на прочность при колебаниях. Практическое решение задач с внешними динамическими нагрузками.

#### **Вопросы к собеседованию (4 семестр)**

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

1. Краткие сведения из истории машиностроения. Современные тенденции развития машиностроения.
2. Задачи курса, основные понятия и определения. Конструкции и принцип действия сборочных единиц.
3. Основные требования к деталям и узлам машин. Критерии работоспособности деталей и узлов.
4. Основы триботехники. Основы конструирования и расчета деталей машин.
5. Принципы, стадии и формы организации проектирования. Конструкторская документация.
6. Назначение и классификация. Основные кинематические и силовые параметры. Конструкции кинематические и силовые параметры.
7. Расчет на прочность. Общие сведения, конструкции, классификация и области применения.
8. Геометрические, кинематические и силовые параметры. Критерии работоспособности и расчет.
9. Особенности расчета и проектирования клиноременных передач
10. Общие сведения, конструкции, классификация, область применения.
11. Силовые, геометрические и кинематические параметры. Критерии работоспособности.
12. Расчет зубьев цилиндрических передач на прочность Конические передачи Планетарные передачи.
13. Краткие сведения о передачах между валами с перекрещивающимися осями Червячные передачи
14. Классификация, геометрические, кинематические и силовые

характеристики, конструкции.

15. Критерии работоспособности и расчет на прочность и износостойкость

16. Общие сведения, классификация, конструкции. Критерии работоспособности.

17. Расчет валов на прочность, жесткость и колебания. Подшипники скольжения и качения, критерии работоспособности и расчет.

18. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Выбор и расчет муфт.

19. Классификация, конструкции и область применения. Сварные, заклепочные, паянные и клеевые соединения.

20. Соединения с натягом.

21. Винтовые, шпоночные, штифтовые, шлицевые и профильные соединения. Расчет и конструирование.

Уметь,  
владеть

1. Краткие сведения из истории машиностроения. Современные тенденции развития машиностроения.

2. Задачи курса, основные понятия и определения. Конструкции и принцип действия сборочных единиц.

3. Основные требования к деталям и узлам машин. Критерии работоспособности деталей и узлов.

4. Основы триботехники. Основы конструирования и расчета деталей машин.

5. Принципы, стадии и формы организации проектирования. Конструкторская документация.

6. Назначение и классификация. Основные кинематические и силовые параметры. Конструкции кинематические и силовые параметры.

7. Расчет на прочность. Общие сведения, конструкции, классификация и области применения.

8. Геометрические, кинематические и силовые параметры. Критерии работоспособности и расчет.

9. Особенности расчета и проектирования клиноременных передач

10. Общие сведения, конструкции, классификация, область применения.

11. Силовые, геометрические и кинематические параметры. Критерии работоспособности.

12. Расчет зубьев цилиндрических передач на прочность Конические передачи Планетарные передачи.

13. Краткие сведения о передачах между валами с перекрещивающимися осями Червячные передачи

14. Классификация, геометрические, кинематические и силовые характеристики, конструкции.

15. Критерии работоспособности и расчет на прочность и износостойкость

16. Общие сведения, классификация, конструкции. Критерии работоспособности.

17. Расчет валов на прочность, жесткость и колебания. Подшипники скольжения и качения, критерии работоспособности и расчет.

18. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Выбор и расчет муфт.

19. Классификация, конструкции и область применения. Сварные, заклепочные, паянные и клеевые соединения.

20. Соединения с натягом.

21. Винтовые, шпоночные, штифтовые, шлицевые и профильные соединения.

Расчет и конструирование.

Составитель \_\_\_\_\_ Казаков Д.В,  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Казаков Д.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (3 семестр)**

Базовый уровень

**Задача № 1. Подбор сечения стержня, подверженного растяжению-сжатию**

*Таблица 1*

A	$l_1$ , м	$q_1$ , кН/м	$q_2$ , кН/м	$\alpha$	B	$l_2$ , м	$q_3$ , кН/м	$F_2$ , кН	$F_3$ , кН	C	$l_3$ , м	$F_1$ , кН	$\beta$	Материал на участке	
														1, 2	3
0	1,0	10	0	1,0	0	0,5	20	10	0	0	1,0	50	1,0	Сталь	Бронза
1	1,5	0	10	0,8	1	1,0	-20	0	20	1	0,5	-50	1,8	Чугун	Дюрал.
2	1,0	20	0	0,6	2	1,5	10	-10	0	2	2,0	40	1,4	Бронза	Чугун
3	2,0	0	20	0,4	3	2,0	5	0	-20	3	1,5	-40	1,6	Чугун	Бронза
4	0,5	-10	0	1,0	4	1,5	-5	30	0	4	1,0	30	1,2	Бронза	Дюрал.
5	1,5	0	-10	1,2	5	1,0	-10	0	30	5	0,5	-30	2,0	Сталь	Чугун
6	1,0	-20	0	1,4	6	0,5	10	-30	0	6	1,0	20	0,4	Дюрал.	Сталь
7	1,5	0	-5	1,6	7	1,0	-20	0	-40	7	0,5	-60	0,6	Чугун	Сталь
8	1,0	-5	0	1,8	8	1,5	30	-50	0	8	2,0	10	0,8	Бронза	Сталь
9	0,5	0	-20	2,0	9	2,0	-30	0	-10	9	1,0	-10	1,0	Дюрал.	Чугун

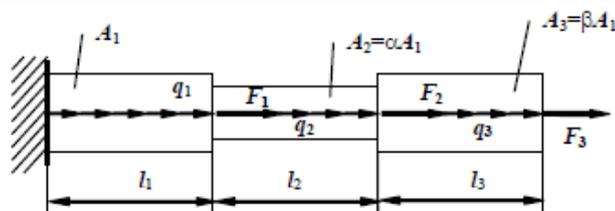


Рис. 1

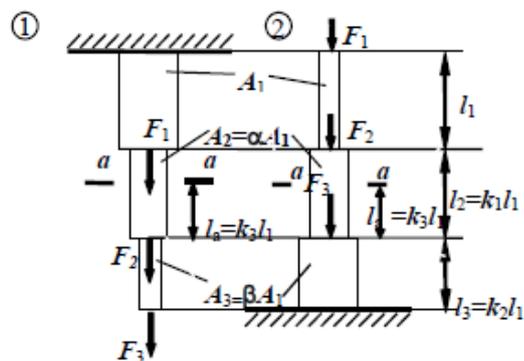


Рис. 2

**Задача № 2. Определение напряжений и перемещений в стержне при растяжении-сжатии с учетом собственного веса**

Таблица 2

A	№ схемы на рис. 2	$l_1$ , м	$A_1$ , м <sup>2</sup>	$\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	$E$ , 10 <sup>5</sup> МПа	B	$\alpha$	$k_2$	$F_1$ , кН	$F_2$ , кН	C	$\beta$	$k_1$	$k_3$	$F_3$ , кН
0	1	10	0,05	80	2,0	0	1,0	0,5	10	0	0	1,0	1,0	0,5	50
1	2	2	0,8	20	0,7	1	1,2	0,6	0	-10	1	1,2	1,2	1,0	-50
2	1	12	0,04	70	1,9	2	1,4	0,7	-20	0	2	1,4	1,4	0,8	40
3	2	3	1,0	25	0,8	3	1,0	0,8	0	20	3	1,0	1,0	0,4	-40
4	1	14	0,06	65	1,2	4	0,6	0,9	30	0	4	0,8	0,9	0,6	30
5	2	4	1,2	30	0,9	5	0,8	1,0	0	-30	5	0,6	0,8	0,4	-30
6	1	16	0,08	75	2,0	6	1,0	1,1	-40	0	6	1,6	0,7	0,3	20
7	2	5	1,4	35	1,0	7	1,1	1,2	0	40	7	1,4	0,6	0,2	-20
8	1	18	0,1	80	2,1	8	1,2	1,3	50	0	8	1,2	0,5	0,4	10
9	2	6	1,6	20	0,8	9	1,0	1,4	0	-50	9	1,0	1,0	0,7	-10

**Задача № 3. Определение грузоподъемности статически определимой конструкции, работающей на растяжение-сжатие**

Таблица 3

A	a, м	Сечение стержня 1	b, м	B	№ схемы на рис. 3	$\alpha$ , град	Сечение стержня 2	l, м	C	$\beta$ , град	$\gamma$ , град
0	2,5	Уг.100x7	1,9	0	1	60	Двутавр № 10	-	0	60	30
1	2,6	Уг.125x8	1,8	1	2	75	Двутавр № 12	-	1	45	15
2	2,7	2 уг.50x5	1,7	2	3	30	-	4,5	2	30	0
3	2,8	2 уг.75x5	1,6	3	4	-	-	4,6	3	90	45
4	2,9	Уг.140x9	1,5	4	5	-	-	4,7	4	75	-30
5	3,0	Уг.160x10	1,4	5	6	-	-	4,8	5	60	-45
6	3,1	2 уг.63x4	1,3	6	7	-	Двутавр № 16	4,9	6	90	-15
7	3,2	2 уг.50x4	1,2	7	8	-	-	5,0	7	75	15
8	3,3	Шв. № 10	1,1	8	9	-	-	5,1	8	30	45
9	3,4	Шв. № 12	1,0	9	0	-	Двутавр № 14	5,2	9	60	0

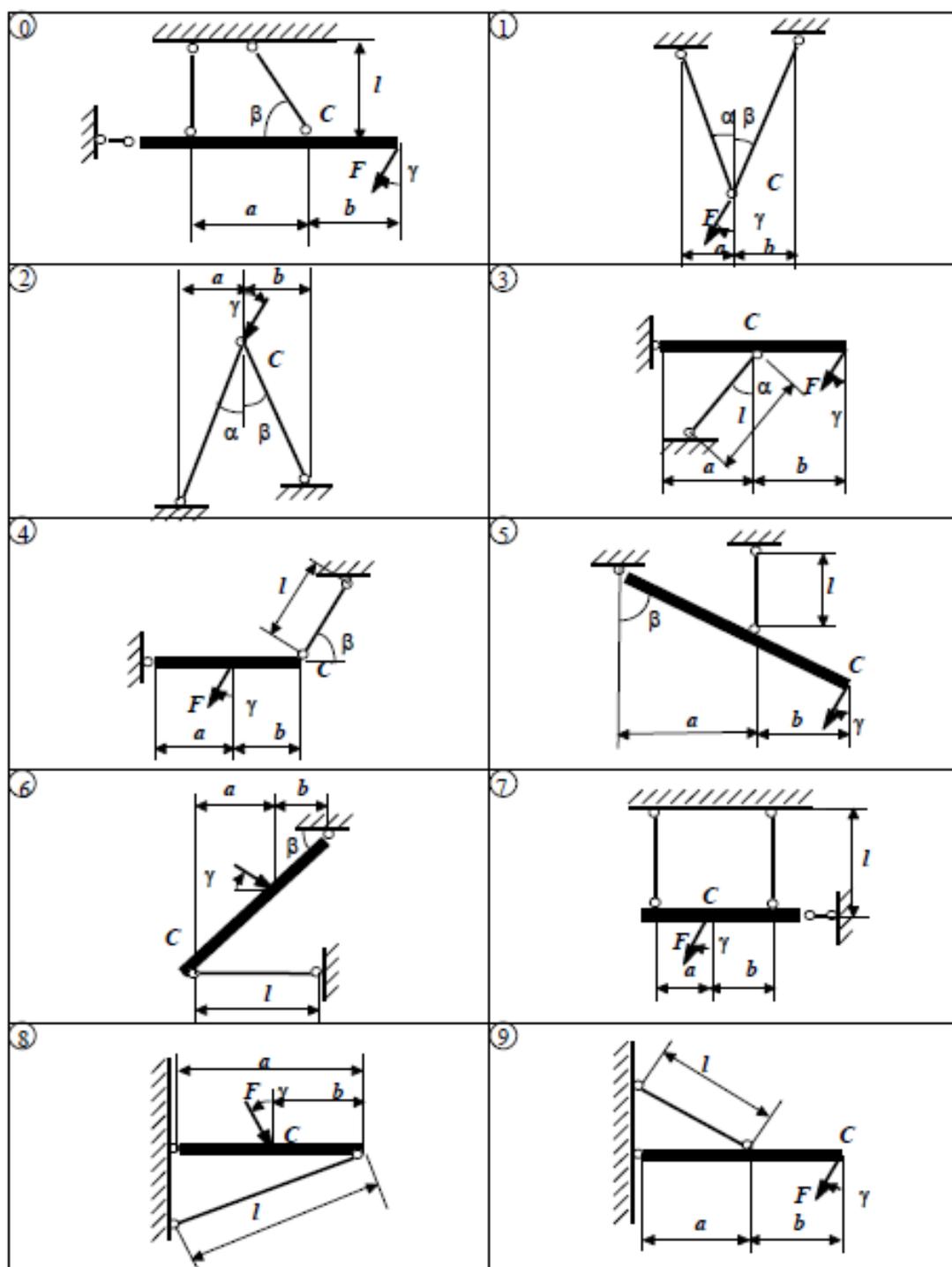


Рис. 3

**Задача № 4. Расчет статически неопределимого составного стержня, работающего на растяжение-сжатие**

Таблица 4

A	F <sub>1</sub> , кН	F <sub>2</sub> , кН	l <sub>1</sub> , м	A <sub>1</sub> , см <sup>2</sup>	B	l <sub>2</sub> , м	l <sub>3</sub> , м	α	δ, мм	C	β	ΔT, °C	Материал на участке		
													1	2	3
0	100	0	2,0	12	0	1	2,0	1	0,10	0	1,2	50	Сталь	Сталь	Дюрал.
1	0	100	1,8	14	1	1,2	1,8	0,9	0,11	1	1,0	60	Дюрал.	Сталь	Сталь
2	120	0	1,6	16	2	1,4	1,6	0,8	0,12	2	0,8	70	Дюрал.	Бронза	Сталь
3	0	120	1,4	18	3	1,6	1,4	0,7	0,13	3	1,0	80	Сталь	Дюрал.	Бронза
4	140	0	2,0	20	4	1,8	1,2	0,6	0,14	4	1,1	90	Бронза	Бронза	Сталь
5	0	140	1,4	22	5	2,0	1,0	0,5	0,15	5	0,9	100	Бронза	Дюрал.	Бронза
6	160	0	1,6	24	6	1,8	1,2	1,0	0,16	6	1,0	95	Сталь	Сталь	Чугун
7	0	160	1,8	26	7	1,6	1,4	0,8	0,17	7	1,3	85	Бронза	Сталь	Бронза
8	200	0	2,0	28	8	1,4	1,6	0,6	0,18	8	0,7	75	Бронза	Дюрал.	Сталь
9	0	200	2,2	30	9	1,2	1,8	0,5	0,20	9	1,0	65	Чугун	Сталь	Сталь

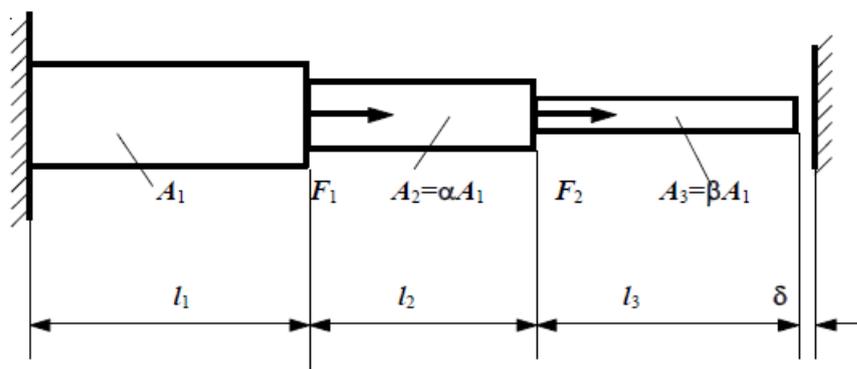


Рис. 4

**Задача № 5. Расчет статически неопределимой стержневой конструкции, работающей на растяжение-сжатие**

*Таблица 5*

<i>A</i>	<i>F</i> , кН	<i>A</i> <sub>1,2</sub> , см <sup>2</sup>	$\Delta i$ , мм	$\Delta T_i$ , °C	<i>i</i>	$\beta$ , град	<i>B</i>	№ схемы на рис. 5	<i>A</i> <sub>1</sub> / <i>A</i> <sub>2</sub>	<i>a</i> , м	<i>l</i> <sub>1</sub> , м	<i>C</i>	<i>l</i> <sub>2</sub> , м	<i>b</i> , м	$\alpha$ , град	Материал стержней
0	50	-	-	-40	1	90	1	0	0,4	2,0	3,0	0	4,0	4,0	0	Сталь
1	-	5	0,5	-	2	75	2	1	0,5	2,2	3,1	1	3,9	3,8	30	Бронза
2	100	-	-0,4	-	2	60	3	2	0,8	2,4	3,2	2	3,8	3,6	45	Дюралюминий
3	-	6	-	50	1	30	4	3	1,0	2,6	3,3	3	3,7	3,4	60	Сталь
4	150	-	-	60	2	15	5	4	1,2	2,8	3,4	4	3,6	3,2	-5	Бронза
5	-	7	-0,3	-	1	0	6	5	1,5	3,0	3,5	5	3,5	3,0	-60	Дюралюминий
6	200	-	0,2	-	1	15	7	6	1,8	3,2	3,6	6	3,4	2,8	-30	Сталь
7	-	8	-	-70	2	30	8	7	2,0	3,4	3,7	7	3,3	2,6	-15	Бронза
8	250	-	-	80	1	60	9	8	2,2	3,6	3,8	8	3,2	2,4	0	Дюралюминий
9	-	9	-0,1	-	2	90	0	9	2,4	4,0	4,0	9	3,0	2,2	15	Сталь

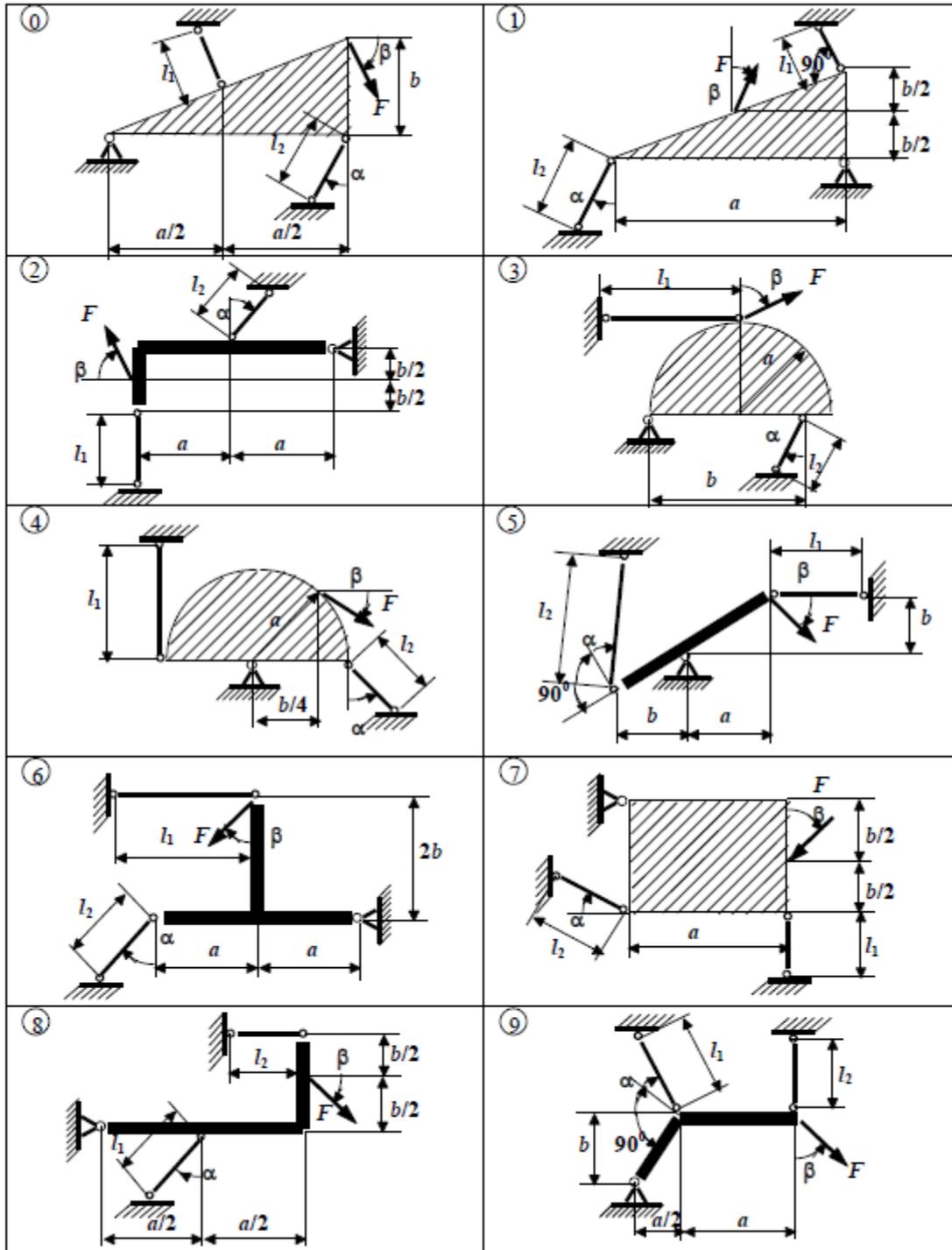


Рис. 5

**Задача № 6. Определение грузоподъемности статически неопределимой шарнирно-стержневой конструкции**

Таблица 6

$A$	$l_1, \text{м}$	$\alpha, \text{град}$	$A_1, \text{см}^2$	№ схемы на рис. 6	$B$	$l_2, \text{м}$	$A_2, \text{см}^2$	$\beta, \text{град}$	$\gamma, \text{град}$	$C$	$A_3, \text{см}^2$	Материал
0	1,0	0	10	1	0	3,0	40	15	45	0	20	Сталь
1	1,5	15	20	2	1	2,5	30	30	60	1	30	Бронза
2	2,0	30	30	3	2	2,0	25	45	30	2	40	Дюралюмин.
3	2,5	0	40	4	3	1,5	15	60	15	3	25	Сталь
4	3,0	60	30	1	4	1,0	10	15	60	4	10	Бронза
5	2,5	45	20	2	5	1,5	20	30	45	5	15	Дюралюмин.
6	2,0	60	10	3	6	2,0	30	45	30	6	20	Сталь
7	1,5	15	15	4	7	2,5	40	60	30	7	30	Бронза
8	1,0	45	25	1	8	3,0	10	30	15	8	40	Дюралюмин.
9	2,0	30	40	2	9	1,0	20	45	60	9	10	Сталь

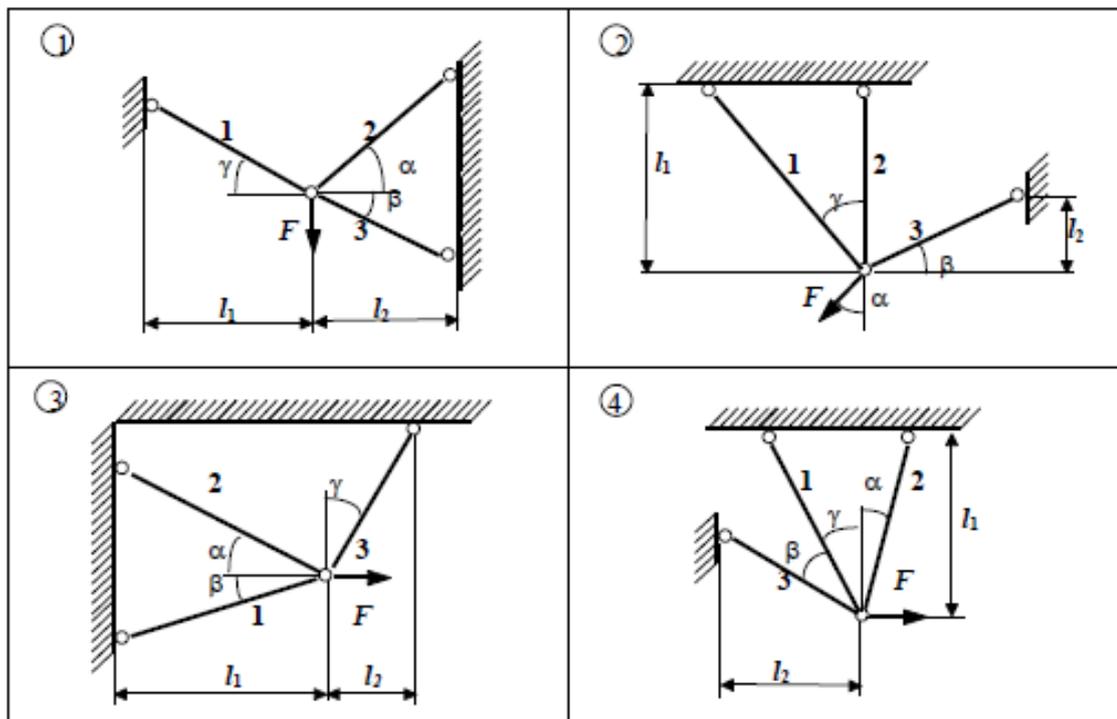


Рис. 6

**Задача № 7. Исследование плоского напряженного состояния по заданным напряжениям на произвольных площадках. Проверка прочности**

*Таблица 7*

<i>A</i>	№ схемы на рис. 7	$\sigma_x$ , МПа	$\sigma_y$ , МПа	<i>B</i>	$\tau_{xy}$ , МПа	$\beta$ , град	<i>C</i>	$\sigma_{пред.}$ , МПа	Материал
0	1	10	-20	0	30	15	0	240	Сталь
1	2	-20	30	1	-40	30	1	180/600	Чугун
2	3	50	40	2	50	45	2	150	Бронза
3	4	-30	-50	3	-60	60	3	150/500	Чугун
4	1	-10	30	4	10	75	4	210	Дюралюмин.
5	2	20	-40	5	-20	15	5	160/480	Чугун
6	3	-70	-60	6	20	30	6	260	Сталь
7	4	40	30	7	-10	45	7	120	Бронза
8	4	-80	70	8	-30	60	8	180/600	Чугун
9	3	60	-30	9	40	75	9	200	Дюралюмин.

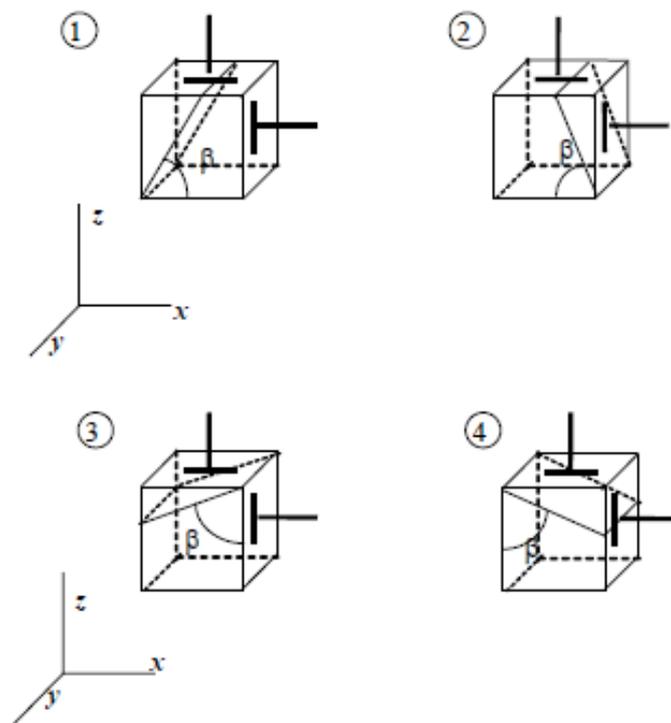


Рис. 7

**Задача № 8. Исследование плоского напряженного состояния по заданным напряжениям на главных площадках. Проверка прочности**

*Таблица 8*

<i>A</i>	№ схемы на рис. 8	$\sigma'_{rn}$ , МПа	$\beta$ , град	<i>B</i>	$\sigma''_{rn}$ , МПа	<i>C</i>	$\sigma_{пред.}$ , МПа	Материал
0	4	50	75	0	40	0	180/600	Чугун
1	3	-100	45	1	-50	1	150	Бронза
2	2	80	60	2	-30	2	150/450	Чугун
3	1	-80	30	3	30	3	240	Сталь
4	4	-90	15	4	-10	4	180/600	Чугун
5	3	20	30	5	60	5	200	Дюралюмин.
6	2	-110	15	6	-120	6	160/500	Чугун
7	1	10	60	7	-10	7	180/540	Чугун
8	1	-70	75	8	-20	8	260	Сталь
9	2	0	30	9	-60	9	150/450	Чугун

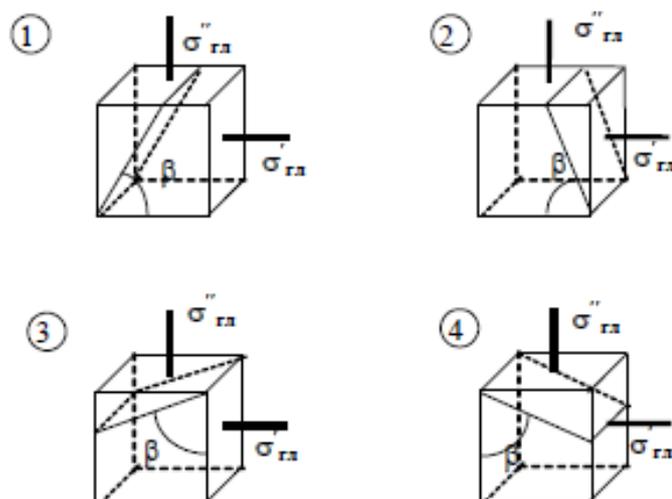


Рис. 8

**Задача № 9. Расчет длинной тонкостенной трубы, подверженной действию внутреннего давления, продольной силы и крутящего момента**

*Таблица 9*

$A$	$\delta$ , мм	$q$ , МПа	$B$	$R$ , м	$F$ , кН	$C$	$M$ , кН·м	Материал	$\alpha$ , град
0	6	0,5	0	0,58	-2000	0	600	Сталь	15
1	7	0,6	1	0,56	-1800	1	-580	Чугун	30
2	8	0,7	2	0,54	-1600	2	560	Дюралюмин.	45
3	9	0,8	3	0,52	-1400	3	-540	Чугун	60
4	10	0,9	4	0,50	-1200	4	520	Бронза	75
5	11	1,0	5	0,48	1100	5	-500	Чугун	-75
6	12	0,9	6	0,46	1000	6	480	Сталь	-60
7	13	0,8	7	0,44	900	7	-460	Дюралюмин.	-45
8	14	0,7	8	0,42	800	8	440	Чугун	-30
9	15	0,6	9	0,40	700	9	-420	Бронза	-15

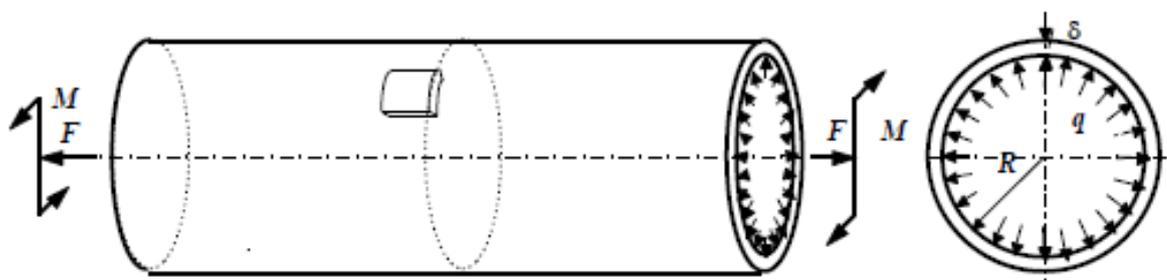


Рис. 9

Задача № 10. Подбор сечения составного стержня (вала), работающего на кручение

Таблица 10

A	$l_1$ , м	$l_2$ , м	$M_1$ , кН·м	$M_2$ , кН·м	$R_1/R_2$	B	$l_3$ , м	$M_3$ , кН·м	Попер. сечение		C	№ сх. на рис. 10	$[\theta']$ , град/м	h/b	Материал	
									1-1	2-2					1-1	2-2
0	0,5	1,1	20	-24	0,9	0	1,0	30	о	□	0	1	0,2	1,5	Бр.	Чуг.
1	0,6	1,0	-10	16	0,8	1	0,8	-28	□	о	1	2	0,4	2,0	Чуг.	Ст.
2	0,7	0,9	15	-20	0,7	2	1,0	26	о	□	2	1	0,6	2,5	Дюр.	Чуг.
3	0,8	0,8	-15	30	0,6	3	1,2	-24	□	о	3	2	0,8	3,0	Чуг.	Бр.
4	0,9	0,7	10	-20	0,5	4	1,0	22	о	□	4	1	2,0	1,0	Чуг.	Ст.
5	1,0	0,6	-20	28	0,9	5	0,8	-20	□	о	5	2	1,8	1,5	Дюр.	Чуг.
6	1,1	0,5	25	-28	0,8	6	1,2	18	о	□	6	1	1,6	2,0	Ст.	Чуг.
7	1,2	0,8	-25	14	0,7	7	1,0	-16	□	о	7	2	1,4	2,5	Чуг.	Дюр.
8	1,3	1,0	30	-10	0,6	8	1,2	14	о	□	8	1	1,2	1,0	Бр.	Чуг.
9	1,0	1,0	-30	32	0,5	9	1,4	-10	□	о	9	2	1,0	1,5	Чуг.	Ст.

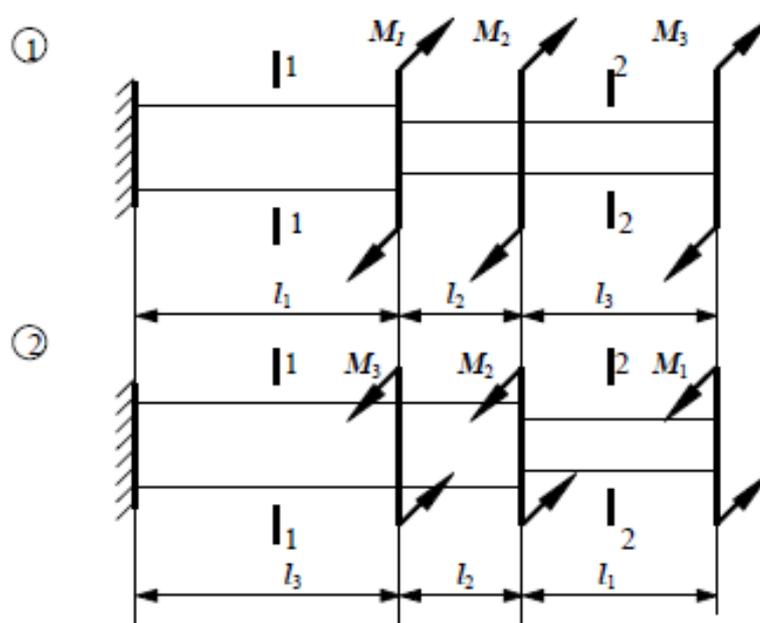


Рис. 10

Задача № 11. Расчет статически неопределимого вала при кручении

Таблица 11

$A$	$l_1, \text{ м}$	$M_1, \text{ кН}\cdot\text{м}$	$\alpha$	$B$	$l_2, \text{ м}$	$M_2, \text{ кН}\cdot\text{м}$	$C$	$\beta$	$l_3, \text{ м}$
0	2	-5	2	0	1	-10	0	0,5	3
1	2,5	-6	1	1	1,5	-8	1	1,5	2,5
2	3	-8	0,5	2	2	-6	2	2	2
3	1	-10	1	3	2,5	-5	3	2,5	1,5
4	1,5	-12	1,5	4	3	-4	4	2	1
5	2	10	2	5	2,5	5	5	1,5	1,5
6	2,5	8	2,5	6	2	6	6	2,5	2
7	3	6	2	7	1,5	8	7	0,5	2,5
8	1,5	5	0,5	8	1	10	8	2	3
9	1	4	1	9	1,5	12	9	2,5	2

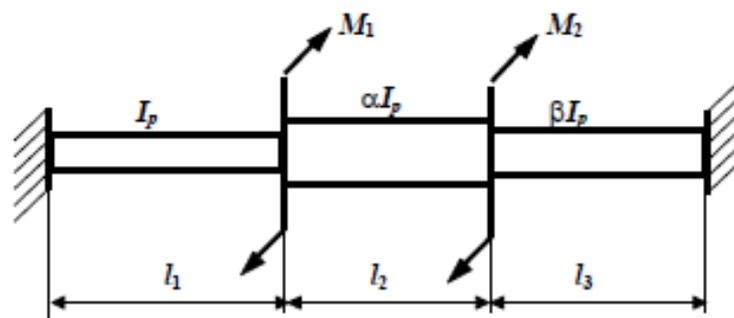


Рис. 11

Повышенный уровень

Задача № 12

Таблица 12

<i>A</i>	<i>l</i> , м	<i>B</i>	<i>q</i> , кН/м	<i>C</i>	№ схемы на рис. 12	$F_0$ , кН	$F_1$ , кН	$M_0$ , кН·м	$M_1$ , кН·м
0	1	0	10	0	1	0	10	0	0
1	2	1	-10	1	2	0	0	20	0
2	3	2	20	2	3	0	0	60	0
3	2	3	-20	3	1	0	0	0	-60
4	1	4	30	4	2	-20	0	0	0
5	1	5	-30	5	3	0	0	0	-40
6	2	6	5	6	1	0	-20	0	0
7	3	7	-5	7	2	0	0	-40	0
8	4	8	40	8	3	0	0	-40	0
9	2	9	-40	9	1	0	0	0	40

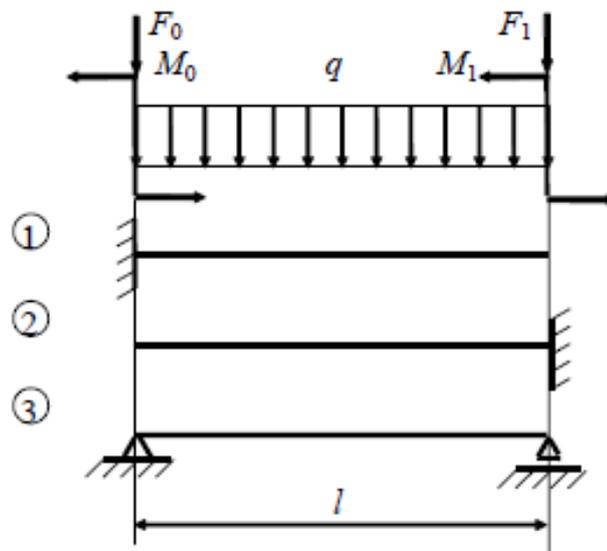


Рис. 12

Задача № 13

Таблица 13

A	№ сх. на рис. 13	$F_0$ , кН	$F_1$ , кН	$F_2$ , кН	$l_1$ , м	B	$M_0$ , кН·м	$M_1$ , кН·м	$M_2$ , кН·м	$l_2$ , м	C	Интенсивность распределенной нагрузки, кН/м					
												Вариант 1		Вариант 2			
												$q_{01}=q_{11}=q_1$	$q_{02}=q_{12}=q_2$	$q_{01}$	$q_{11}$	$q_{02}$	$q_{12}$
0	1	0	20	0	2	0	10	0	0	1	0	40	0	40	0	-20	-20
1	2	0	0	30	3	1	0	-20	0	2	1	0	-40	10	10	0	-40
2	3	10	0	0	1	2	0	0	30	1	2	30	0	0	30	10	10
3	1	0	-20	0	4	3	-40	0	0	2	3	0	-30	-20	-20	30	0
4	2	0	0	-30	5	4	0	50	0	1	4	20	0	20	0	-10	-10
5	3	-10	0	0	1	5	0	0	-60	2	5	0	-20	20	20	0	-20
6	1	0	40	0	6	6	-50	0	0	1	6	10	0	0	-40	30	30
7	2	0	0	50	7	7	0	40	0	2	7	0	-10	-10	-10	-10	0
8	3	-20	0	0	1	8	0	0	-30	1	8	5	-5	0	5	-5	-5
9	1	0	-40	0	5	9	20	0	0	2	9	-10	10	-30	-30	0	30

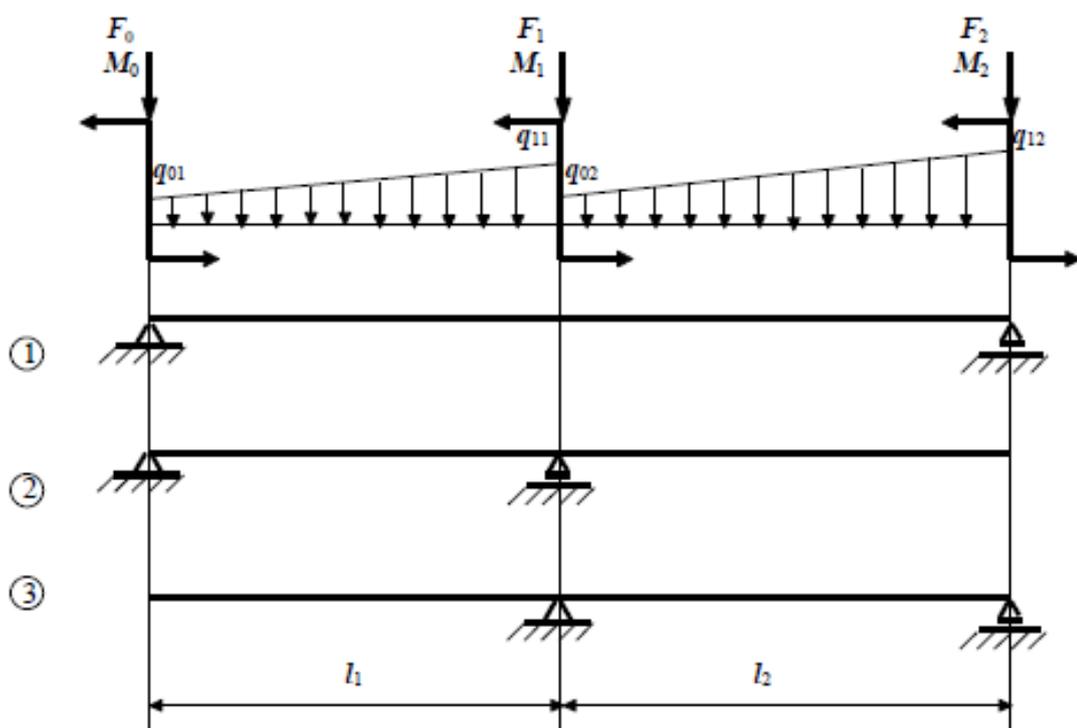


Рис. 13

Задача № 14

Таблица 14

A	F <sub>1</sub> , кН	F <sub>2</sub> , кН	M <sub>1</sub> , кН· м	M <sub>2</sub> , кН· м	q <sub>1</sub> , кН/м	B	№ схемы на рис. 14	F <sub>0</sub> , кН	F <sub>3</sub> , кН	M <sub>0</sub> , кН·м	M <sub>3</sub> , кН·м	l <sub>1</sub> , м	C	l <sub>2</sub> , м	Интенсивность распределенной нагрузки, кН/м						l <sub>3</sub> , м
															Вариант 1			Вариант 2			
															q <sub>02</sub> = =q <sub>12</sub> =q <sub>2</sub>	q <sub>03</sub> = =q <sub>13</sub> =q <sub>3</sub>	q <sub>02</sub>	q <sub>12</sub>	q <sub>03</sub>	q <sub>13</sub>	
0	20	0	0	0	5	0	1	0	10	0	0	1	0	1	0	30	0	0	0	30	1
1	0	0	20	0	-5	1	2	-30	0	0	0	0,5	1	0,5	10	0	10	0	0	0	0,5
2	-40	0	0	0	10	2	1	0	0	0	30	1	2	1	0	-30	0	0	-30	0	1
3	0	0	-60	0	-10	3	2	0	0	-50	0	1	3	0,5	-10	0	0	-10	0	0	0,5
4	0	0	0	-40	20	4	1	0	-30	0	0	2	4	1	0	20	0	0	20	0	1
5	0	-60	0	0	-20	5	2	50	0	0	0	0,5	5	0,5	20	0	-20	0	0	0	0,5
6	0	60	0	0	-5	6	1	0	0	0	-50	1	6	1	0	-20	0	0	0	-20	1
7	0	0	40	0	5	7	2	0	0	30	0	1	7	0,5	-20	0	0	-20	0	0	0,5
8	0	0	0	-60	-10	8	1	0	-40	0	0	2	8	1	0	10	0	0	0	10	1
9	0	0	-20	0	10	9	2	10	0	0	0	1	9	0,5	30	0	30	0	0	0	0,5

Задача № 15

Таблица 15

A	l <sub>2</sub> , м	q <sub>1</sub> , кН/м	M <sub>0</sub> , кН·м	B	№ схемы на рис. 15	F <sub>0</sub> , кН	F <sub>1</sub> , кН	M <sub>2</sub> , кН·м	M <sub>1</sub> , кН·м	l <sub>1</sub> , м	l <sub>3</sub> , м	C	M <sub>3</sub> , кН·м	Интенсивность распределенной нагрузки, кН/м					
														Вариант 1		Вариант 2			
														q <sub>02</sub> =q <sub>12</sub> = =q <sub>2</sub>	q <sub>03</sub> =q <sub>13</sub> = =q <sub>3</sub>	q <sub>02</sub>	q <sub>12</sub>	q <sub>03</sub>	q <sub>13</sub>
0	4	0	60	0	1	0	10	0	0	3	4	0	0	0	10	0	0	0	10
1	5	20	0	1	2	0	0	0	-20	6	1	1	40	10	0	10	0	0	0
2	6	0	-60	2	3	10	0	0	0	1	3	2	0	0	-10	0	0	-10	0
3	7	-20	0	3	4	0	0	0	20	2	1	3	-50	-10	0	0	-10	0	0
4	8	0	-50	4	1	0	0	-20	0	5	2	4	0	0	-20	0	0	-20	0
5	7	-5	0	5	2	0	0	30	0	4	1	5	-30	20	0	0	20	0	0
6	6	0	50	6	3	0	0	40	0	2	6	6	0	0	20	0	0	0	20
7	5	10	0	7	4	-10	0	0	0	1	2	7	-40	-20	0	-20	0	0	0
8	4	0	-40	8	1	0	0	0	-40	4	4	8	0	0	-30	0	0	0	-30
9	3	-10	0	9	2	0	-20	0	0	3	2	9	50	30	0	30	0	0	0

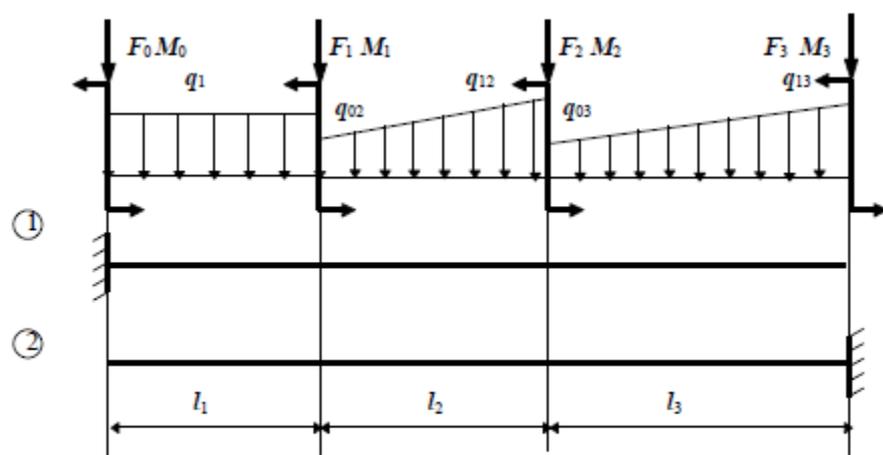


Рис. 14

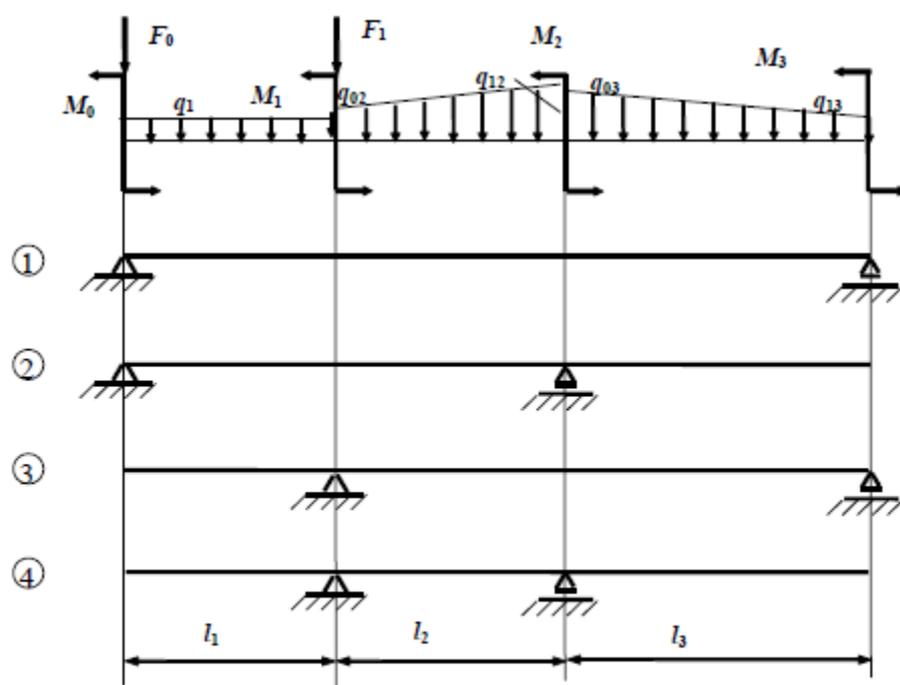


Рис. 15

Задача № 16. Подбор сечения деревянной балки, работающей в условиях плоского поперечного изгиба

Таблица 16

A	№ схемы на рис. 16	$F_0$ , кН	$F_1$ , кН	$F_2$ , кН	$l_1$ , м	B	$M_0$ , кН·м	$M_1$ , кН·м	$M_2$ , кН·м	Сечение	h/b	C	$l_2$ , м	Интенсивность распределенной нагрузки, кН/м					
														Вариант 1		Вариант 2			
														$q_{01}=q_{11}=q_1$	$q_{02}=q_{12}=q_2$	$q_{01}$	$q_{11}$	$q_{02}$	$q_{12}$
0	3	5	0	0	0,4	0	0	0	20	○	-	0	2,0	20	20	20	20	0	-20
1	1	0	-5	0	1,0	1	0	-20	0	□	2,0	1	1,0	-10	-10	0	-10	20	20
2	2	0	0	10	3,0	2	20	0	0	○	-	2	2,0	20	-20	10	10	-20	0
3	2	0	0	-10	4,0	3	0	10	0	□	2,5	3	1,0	-10	10	-10	-10	0	20
4	3	-10	0	0	0,5	4	0	0	-10	○	-	4	2,0	5	-5	-10	0	-10	-10
5	1	0	10	0	2,0	5	-10	0	0	□	1,5	5	1,0	5	5	5	5	10	0
6	3	20	0	0	0,6	6	0	-10	0	○	-	6	2,0	-20	10	0	-20	10	10
7	1	0	-20	0	3,0	7	0	0	30	□	3,0	7	1,0	10	-20	10	10	0	-20
8	2	0	0	30	2,0	8	0	30	0	○	-	8	2,0	-20	10	20	0	-10	-10
9	3	-30	0	0	0,8	9	-20	0	0	□	2,0	9	1,0	-5	20	-5	-5	20	0

Задача № 16а. Подбор сечения стальной балки, работающей в условиях плоского поперечного изгиба

Таблица 16а

A	№ схемы на рис. 16	$F_0$ , кН	$F_1$ , кН	$F_2$ , кН	$l_1$ , м	B	$M_0$ , кН·м	$M_1$ , кН·м	$M_2$ , кН·м	Сече- ние	$h/b$	C	$l_2$ , м	Интенсивность распределенной нагрузки, кН/м			
														$q_{01}$	$q_{11}$	$q_{02}$	$q_{12}$
0	1	0	5	0	0,5	0	0	0,5	0	□	1,5	0	1,0	2	2	0	-5
1	2	0	0	-5	0,8	1	0	0	-0,5	○	-	1	0,5	4	0	3	3
2	3	2	0	0	0,3	2	-0,4	0	0	□	2,0	2	1,0	0	5	1	1
3	3	-2	0	0	0,4	3	0	0	0,4	○	-	3	0,5	-2	-2	5	0
4	1	0	-2	0	1,0	4	0	0,8	0	□	2,5	4	1,0	5	0	-1	-1
5	2	0	0	3	0,9	5	-0,8	0	0	○	-	5	0,5	4	4	2	0
6	1	0	3	0	0,6	6	0	-1,0	0	□	3,0	6	1,0	0	-8	2	2
7	3	1	0	0	0,2	7	0	0	1,0	○	-	7	0,5	-3	-3	0	8
8	1	0	4	0	0,7	8	2,0	0	0	□	2,0	8	1,0	2	2	0	-10
9	2	0	0	-4	0,8	9	0	0	-2,0	○		9	0,5	10	0	-4	-4

Задача № 17. Подбор сечения стальной двутавровой балки, работающей в условиях плоского поперечного изгиба

Таблица 17

A	Интенсивность распределенной нагрузки, кН/м						B	№ схемы на рис. 17	l <sub>1</sub> , м	l <sub>3</sub> , м	F <sub>0</sub> , кН	F <sub>1</sub> , кН	F <sub>2</sub> , кН	F <sub>3</sub> , кН	C	l <sub>2</sub> , м	q <sub>3</sub> , кН/м	M <sub>1</sub> , кН·м	M <sub>2</sub> , кН·м
	Вариант 1		Вариант 2																
	q <sub>01</sub> =q <sub>11</sub> = =q <sub>1</sub>	q <sub>02</sub> =q <sub>12</sub> = =q <sub>2</sub>	q <sub>01</sub>	q <sub>11</sub>	q <sub>02</sub>	q <sub>12</sub>													
0	20	0	20	0	0	0	0	4	2	1	20	0	0	0	0	3	20	0	30
1	0	10	0	0	0	10	1	3	1	4	40	0	0	0	1	4	30	40	0
2	-30	0	-30	0	0	0	2	2	5	1	0	30	0	0	2	5	-30	50	0
3	40	0	0	40	0	0	3	1	2	2	0	0	30	0	3	6	-20	0	40
4	0	-20	0	0	-20	0	4	4	1	2	-40	0	0	0	4	7	5	-60	0
5	0	20	0	0	0	20	5	3	1	3	-50	0	0	0	5	8	-5	-30	0
6	-10	0	0	-10	0	0	6	2	3	2	0	0	0	-30	6	6	10	0	50
7	10	0	10	0	0	0	7	1	3	2	0	-20	0	0	7	5	-10	0	-50
8	0	-30	0	0	30	0	8	3	2	3	30	0	0	0	8	4	40	20	0
9	0	30	0	0	0	-30	9	4	1	1	-30	0	0	0	9	3	-40	-20	0

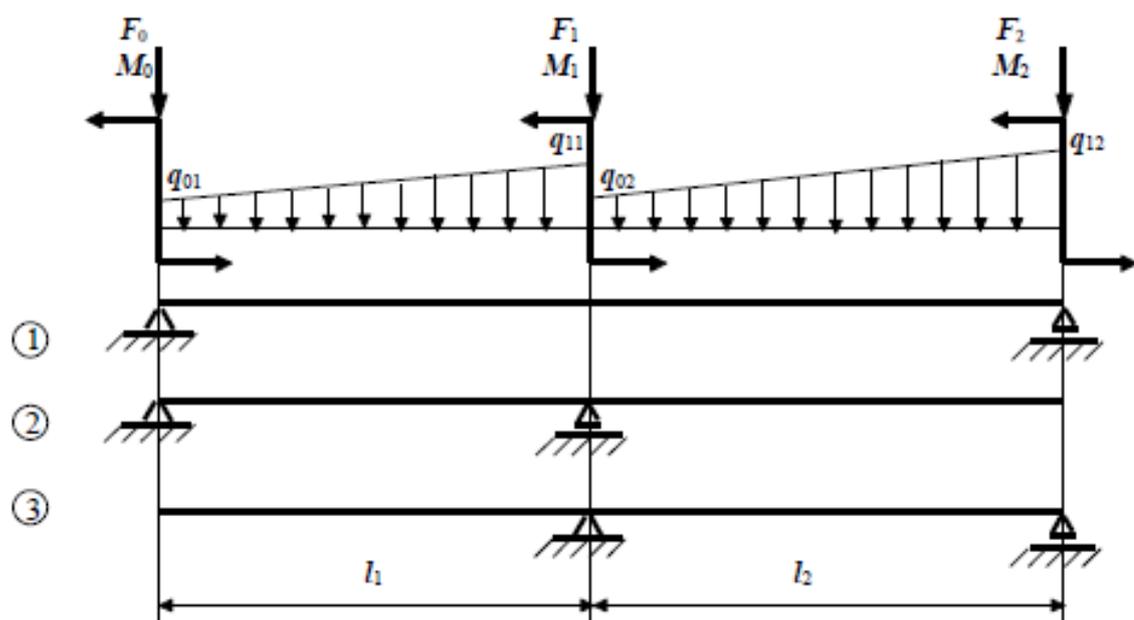


Рис. 16

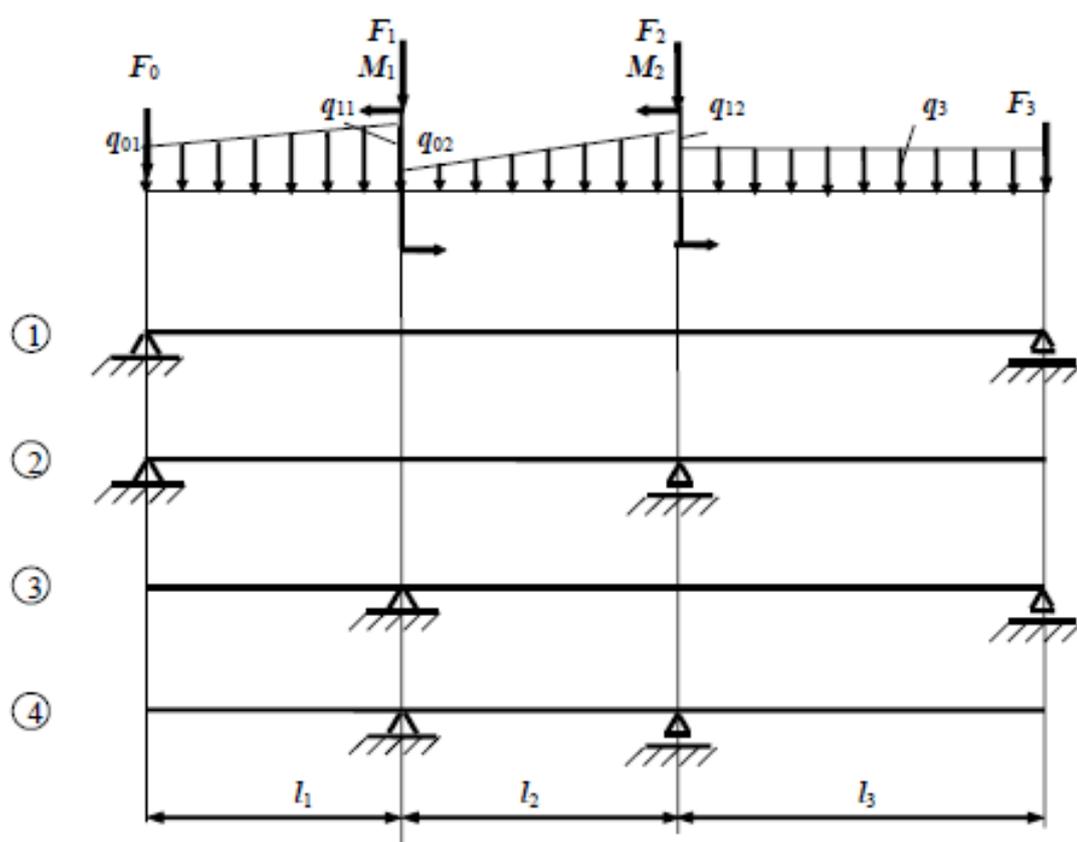


Рис. 17

**Задача № 18. Определение грузоподъемности деревянной балки**

Таблица 18

<i>A</i>	<i>l</i> , м	<i>r</i> ( <i>b</i> ), см	<i>B</i>	Сечение	<i>h/b</i>	<i>C</i>	№ схемы на рис. 18	$F_0/q \cdot l$	$F_1/q \cdot l$	$M_0/q \cdot l^2$	$M_1/q \cdot l^2$
0	0,5	6	0	□	3,0	0	3	0	0	1	2
1	1,0	7	1	○	-	1	1	0	1	0	2
2	1,5	8	2	□	2,5	2	2	2	0	-1	0
3	2,0	9	3	○	-	3	3	0	0	-2	1
4	2,5	11	4	□	2,0	4	1	0	-1	0	2
5	3,0	13	5	○	-	5	2	-2	0	1	0
6	2,0	12	6	□	1,5	6	3	0	0	2	-1
7	1,0	10	7	○	-	7	1	0	-2	0	2
8	0,5	5	8	□	1,0	8	2	1	0	-1	0
9	1,0	12	9	○	-	9	3	0	0	-1	1

**Задача № 18а. Определение грузоподъемности стальной балки**

Таблица 18а

<i>A</i>	<i>l</i> , м	<i>B</i>	Сечение	<i>h/b</i>	Размер сечения	<i>C</i>	№ схемы на рис. 18	$F_0/q \cdot l$	$F_1/q \cdot l$	$M_0/q \cdot l^2$	$M_1/q \cdot l^2$
0	1,0	0	Круг	-	10	0	3	0	0	-1	2
1	1,1	1	Прямоуг.	2	12	1	1	0	-1	0	2
2	1,2	2	Двутавр	-	10	2	2	2	0	-1	0
3	1,3	3	2 швелл.	-	5	3	3	0	0	1	2
4	1,4	4	Круг	-	8	4	1	0	2	0	1
5	1,5	5	Прямоуг.	1,5	8	5	2	1	0	-3	0
6	1,4	6	Двутавр	-	12	6	3	0	0	-2	2
7	1,3	7	2 швелл.	-	6,5	7	1	0	-2	0	-1
8	1,2	8	Круг	-	12	8	2	-3	0	1	0
9	1,0	9	Прямоуг.	2,5	10	9	3	0	0	-2	-2

*Примечание.* Размер сечения в табл. 18а для круга – диаметр в см, для прямоугольника – ширина в см, для двутавра и швеллера – их номер по таблице сортамента прокатной стали.

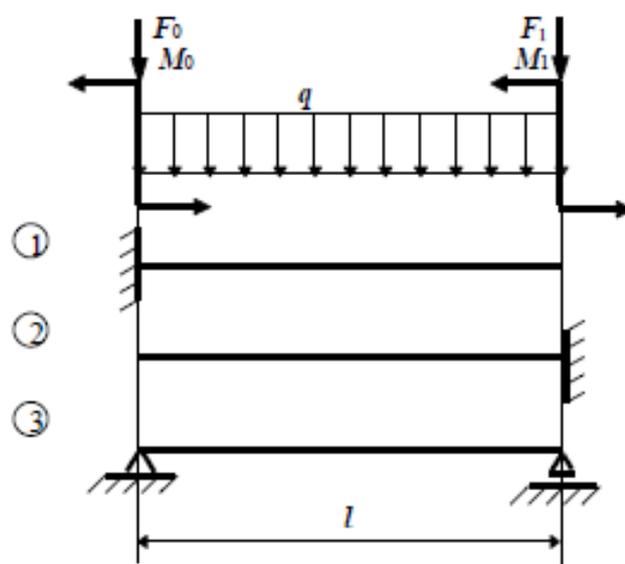


Рис. 18

Задача № 19. Определение грузоподъемности чугунной балки моносимметричного сечения, работающей в условиях плоского изгиба

Таблица 19

A	№ схемы на рис. 19	b, см	t, см	B	h, см	δ, см	l, м	C	№ схемы на рис. 18	$F_0/q \cdot l$	$F_1/q \cdot l$	$M_0/q \cdot l^2$	$M_1/q \cdot l^2$
0	0	25	2,0	0	25	0,6	1,6	0	2	2	0	0	0
1	1	24	1,8	1	30	0,8	1,8	1	3	0	0	-2	1
2	2	22	1,4	2	35	1,0	2,0	2	1	0	-3	0	0
3	3	20	1,2	3	40	1,2	2,4	3	2	-2	0	0	0
4	4	18	1,0	4	45	1,4	2,5	4	3	0	0	2	-1
5	5	15	0,8	5	50	1,6	3,0	5	1	0	0	0	1
6	6	24	2,0	6	25	0,8	1,8	6	2	0	0	-1	0
7	7	22	1,6	7	30	1,0	2,0	7	3	0	0	2	1
8	8	20	1,4	8	34	0,8	2,2	8	1	0	0	0	0
9	9	16	1,0	9	40	1,0	2,8	9	2	0	0	1	0

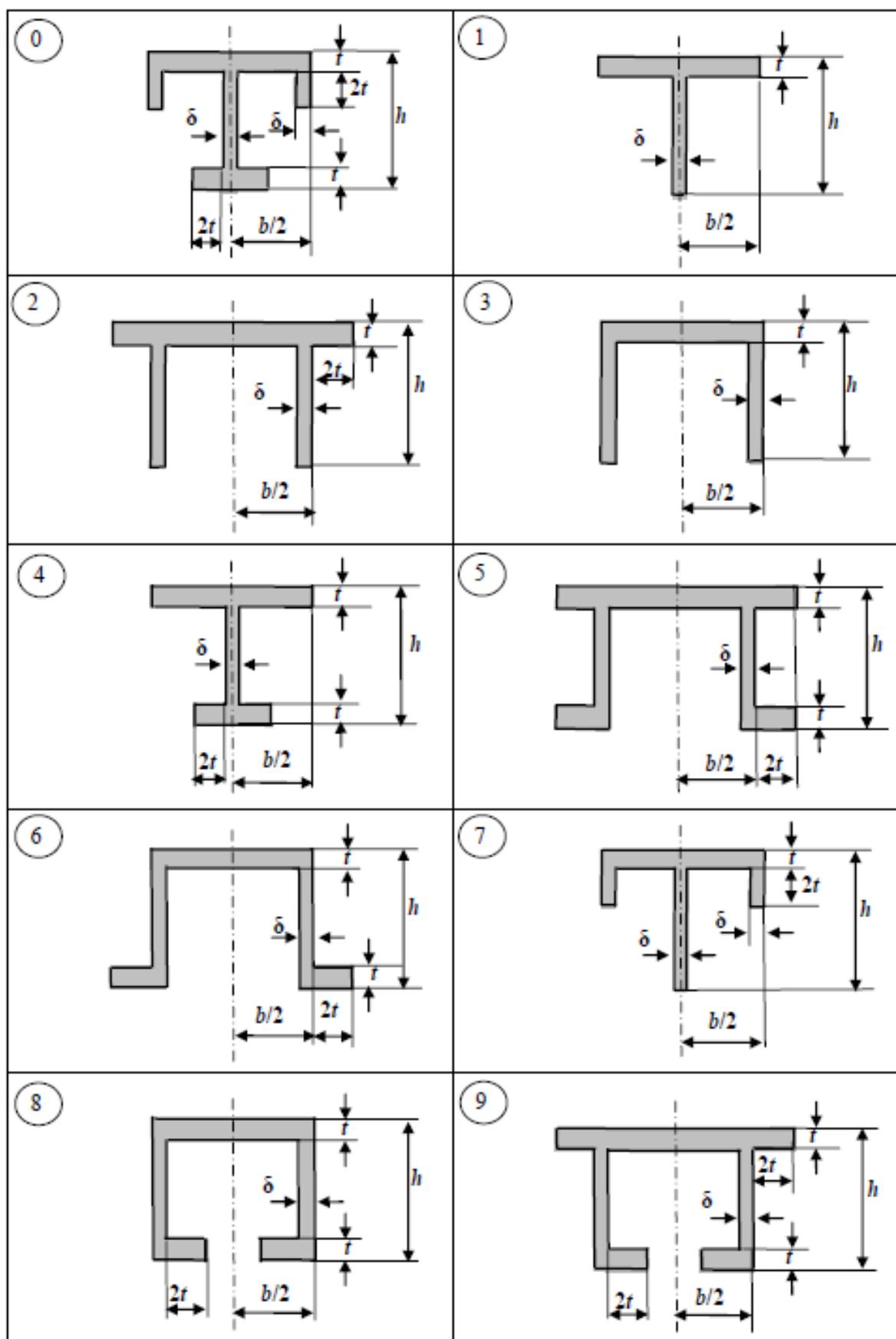


Рис. 19

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

## **Комплект заданий для контрольной работы**

по разделу дисциплины «Детали машин»

<b>Источник</b>	<b>Техническая механика. Раздел «Детали машин» / Методические указания для выполнения контрольной работы / Д.В. Казаков - 2020.-33 с.</b>
<b>Вариант</b>	<b>1-10</b>
<i>Базовый уровень</i>	Задания 1.1 – 1.7
<i>Повышенный уровень</i>	Задания 1.8 – 1.10

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент решил задачи базового и продвинутого уровня и не сделал в работе ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент решил задачи базового уровня и не сделал в работе ошибок.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент решил задачи базового уровня и сделал в работе не значительные ошибки, не влияющие на конечный результат.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент решил задачи базового уровня и сделал в работе грубые ошибки, влияющие на конечный результат

Составитель \_\_\_\_\_ Д.В. Казаков  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.