

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)



УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УМиНР

Л.Ю. Полякова

20.03.2023г.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Специальность 07.02.01 Архитектура

Кумертау 2024г.

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине «Техническая механика» разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины «Техническая механика» по специальности 07.02.01 Архитектура, укрупненной группы 07.00.00 Архитектура.

Организация-разработчик: Кумертауский филиал ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Разработчик: Р.М. Яйкаров, преподаватель дисциплины Техническая механика

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК «Общепрофессиональных дисциплин»

Протокол № 4 от « 5 » 12 2023 г.

Председатель ПЦК



Г.Г.Черноглазова

ПАСПОРТ
фонда оценочных средств учебной дисциплины
Техническая механика

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- определять этапы решения задач;
- определять необходимые источники информации;
- выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений;
- определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам;
- определять усилия в стержнях ферм;
- строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные источники информации и ресурсы для решения задач;
- законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты;
- определение направления реакции связи;
- определение момента силы относительно точки, его свойства;
- типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам;
- напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой;
- моменты инерции простых сечений элементов и др.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей, овладению общими и профессиональными компетенциями:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 1.1 Подготавливать исходные данные для проектирования, в том числе для разработки отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений

Перечень оценочных средств по разделам (темам) учебной дисциплины

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Теоретическая механика		
1	Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики	Устный опрос Тестирование
2	Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил	Устный опрос Тестирование
3	Тема 1.3 Пара сил	Устный опрос Тестирование
4	Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил	Устный опрос Тестирование
5	Тема 1.5 Центр тяжести тела. Центр тяжести плоских фигур	Устный опрос Тестирование
6	Тема 1.6 Устойчивость равновесия	Устный опрос
Раздел 2. Сопротивление материалов		
1	Тема 2.1 Основные положения	Устный опрос Тестирование
2	Тема 2.2 Растяжение и сжатие	Устный опрос Тестирование
3	Тема 2.3 Геометрические характеристики плоских сечений	Устный опрос Тестирование
4	Тема 2.4 Поперечный изгиб прямого бруса	Устный опрос Тестирование
5	Тема 2.5 Сдвиг и кручение	Устный опрос Тестирование
6	Тема 2.6 Устойчивость центрально-сжатых стержней	Устный опрос Тестирование

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

РАЗДЕЛ 1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

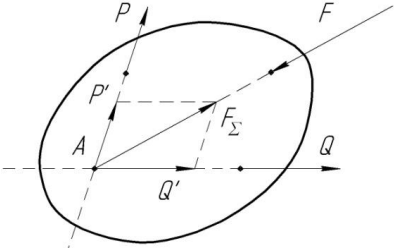
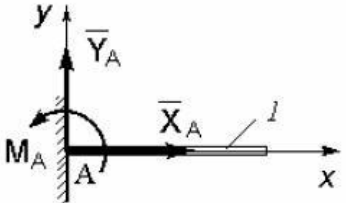
ТЕМА 1.1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И АКСИОМЫ СТАТИКИ

Перечень вопросов к устному опросу

1. Что изучает статика как раздел теоретической механики?
2. Какое тело называют статичным?
3. Дайте определение понятию материальная точка.
4. Дайте определение понятию абсолютное твердое тело.
5. Дайте определение понятию сила.
6. Какую силу называют эквивалентной?
7. Что называют связью?
8. Перечислите основные типы связей.
9. Что называют реакцией?
10. Перечислите основные аксиомы статики.

Тест № 1

1	Указать на неправильное утверждение	А – механическое состояние твердого тела не нарушится при перемещении силы вдоль линии ее действия Б – равнодействующая двух сил, приложенных к телу в одной точке, может быть определена, как диагональ прямоугольника, построенного на данных силах В – состояние равновесия не нарушится, если к телу приложить систему уравновешенных сил Г – силы взаимодействия между двумя телами всегда равны по модулю и направлены в противоположные стороны
2	Статика – это раздел теоретической механики, который изучает...	А – механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие движение тел как перемещение в пространстве; Б – характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются В – условия равновесия тел под действием сил Г – движение тел под действием сил
3	На какие разделы делится теоретическая механика?	А – статика, кибернетика, механика Б – статика, кинематика, динамика В – кинематика, механика, кибернетика Г – правильного варианта ответа нет
4	Какие ограничения на связанное тело накладывает идеально гладкий шарнир?	А – вращательное перемещение тела в любой плоскости Б – вращение относительно оси, проходящей через центр шарнира В – линейное перемещение тела в любом направлении Г – все перечисленные выше ограничения
5	Сила характеризуется...	А – величиной (модулем) Б – направлением В – точкой приложения Г – все перечисленные выше варианты

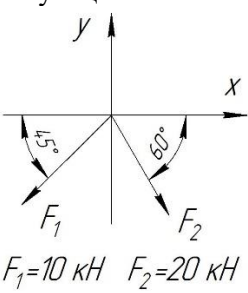
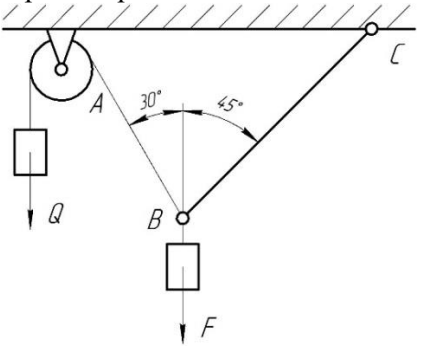
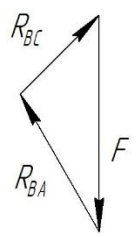
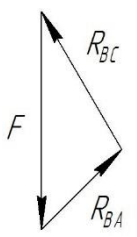
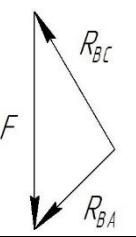
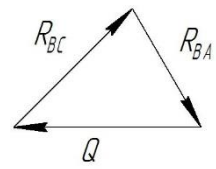
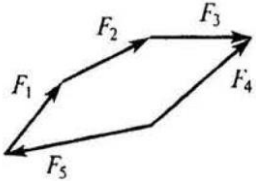
6	Силы, действующие на тело, делятся на	А – внешние и активные Б – внутренние и наружные В – внешние и промежуточные Г – активные и реактивные
7	Материальной точкой называется точка...	А – имеющая массу Б – состоящая из материальных частиц В – бесконечно малая единица пространства Г – неделимая единица материи
8	Линия действия силы – это...	А – прямая, перпендикулярно которой расположена сила Б – прямая, на которой лежит сила В – луч, на котором лежит сила Г – луч, указывающий направление движения силы
9	Укажите на рисунке равнодействующую силу 	А – F_Σ Б – F В – P Г – P'
10	Укажите тип связи 	А – идеальная гладкая поверхность Б – подпятник В – жесткая заделка Г – цилиндрический шарнир

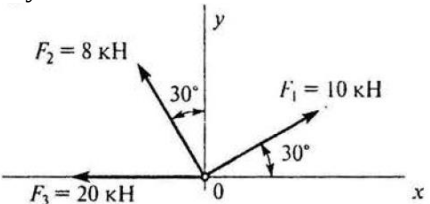
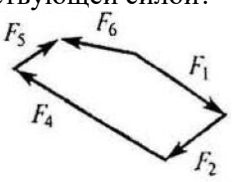
ТЕМА 1.2 ПЛОСКАЯ СИСТЕМА СХОДЯЩИХСЯ СИЛ

Перечень вопросов к устному опросу

1. Какая система сил называется плоской сходящейся?
2. Как осуществляется геометрическое сложение векторов?
3. Как разложить силу на составляющие?
4. Что представляет из себя силовой многоугольник системы сил находящейся в равновесии?
5. Что такое проекция силы?
6. Как определяется знак проекции?
7. В каких случаях проекция силы на ось равна нулю?
8. В каких случаях проекция силы на ось имеет натуральную величину?
9. Как выглядят аналитические условия равновесия плоской системы сходящихся сил?
10. О чем гласит теорема о трех силах?

Тест № 2

1	Сколько уравнений равновесия можно составить для плоской системы сходящихся сил?	А – два Б – три В – четыре Г – шесть
2	Определить проекцию равнодействующей на ось x  $F_1 = 10 \text{ кН}$ $F_2 = 20 \text{ кН}$	А) 2,93 кН Б) -2,93 кН В) -17,07 кН Г) правильного ответа нет
3	Груз находится в равновесии. Указать, какой из силовых треугольников для шарнира В построен верно. 	А)  Б)  В)  Г) 
4	Система сходящихся сил, образующая замкнутый силовой многоугольник....	А – имеет равнодействующую, уравнивающую данную систему сил Б – не имеет равнодействующей В – не эквивалентна нулю Г – не имеет точки приложения
5	Связями в статике называют...	А – шарнирные соединения, исключающие поступательное движение тела Б – жесткие заделки, исключающие перемещение тела В – упругую гибкую нить, закрепленную на неподвижной опоре и на одной из точек тела Г – ограничения, накладываемые на положения и скорости точек в пространстве
6	Какой вектор силового многоугольника является равнодействующей силой? 	А – F_1 Б – F_2 В – F_3 Г – F_4
7	Какие из перечисленных связей не рассматриваются в статике?	А – идеально гладкий цилиндрический шарнир Б – ребро угла (закрепленная точка) В – идеально гладкая шлицевая связь Г – гибкая связь (упругая гибкая нить)
8	Чему будет равна проекция силы на ось, если угол между осью и вектором	А) 360 Н Б) 30 Н

	силы составляет 60° , а модуль силы равен 60 Н?	В) 60 Н Г) $60 \cdot \sqrt{\frac{3}{2}}$
9	Определить проекцию равнодействующей системы сил на ось у 	А) 11,9 кН Б) 31,9 кН В) -8,1 кН Г) правильного ответа нет
10	Какой вектор силового многоугольника равнодействующей силой? 	А – F_6 Б – F_4 В – F_1 Г – F_5

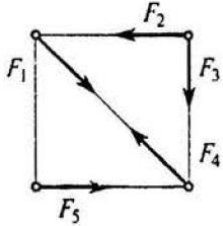
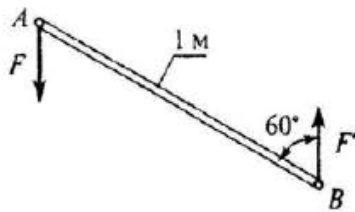
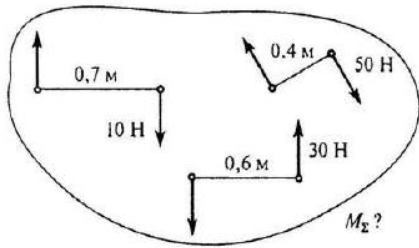
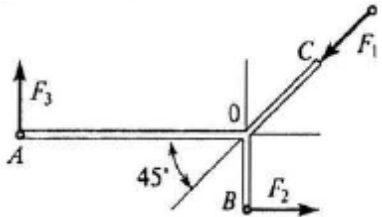
ТЕМА 1.3 ПАРА СИЛ

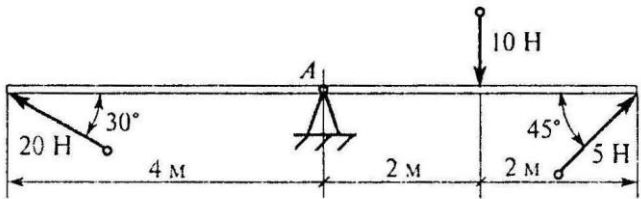
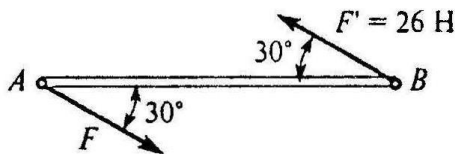
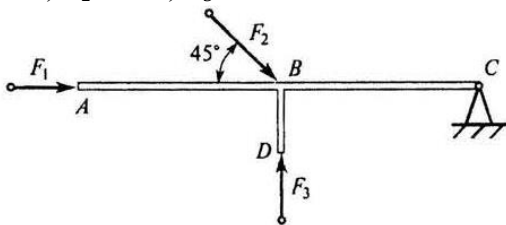
Перечень вопросов к устному опросу

1. Что называют моментом силы относительно точки?
2. Как определяется величина момента относительно точки?
3. Как определяется знак момента?
4. Что называют плечом пары?
5. В каком случае момент силы относительно точки равен нулю?
6. Что называют парой сил?
7. Перечислите основные свойства пары.
8. Какие пары называют эквивалентными?
9. В каком случае плоская система пар будет находиться в равновесии?
10. Как звучит теорема о сложении пар?

Тест № 3

1	Момент силы относительно точки это...	А – произведение модуля силы на квадрат расстояния от линии ее действия до данной точки Б – произведение вектора силы на время, в течение которого эта сила действует В – вращающее действие силы, равное произведению модуля силы на ее плечо Г – отношение импульса силы к расстоянию от линии ее действия до данной точки
---	---------------------------------------	--

2	Какое из приведенных утверждений не является свойством пары?	А – пара сил не имеет равнодействующей Б – равнодействующая пары сил равна половине суммы модулей сил, составляющих пару В – пара сил не входит ни в уравнение сил, ни в уравнение проекций сил Г – алгебраическая сумма проекций сил пары на любую ось равна нулю
3	Какие силы из заданной системы образуют пару? $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5$ 	А) $F_1; F_2$ Б) $F_1; F_5$ В) $F_3; F_4$ Г) $F_2; F_5$
4	Момент пары сил это...	А – произведение модуля одной из сил, составляющих пару, на плечо Б – произведение суммы модулей сил, составляющих пару, на расстояние между линиями действия сил В – произведение модуля одной из сил пары на половину расстояния между линиями действия сил пары Г – произведение импульса одной из сил пары на плечо пары
5	Определить момент заданной пары сил. $F = F'$ 	А) $5 \text{ Н} \cdot \text{м}$ Б) $10 \text{ Н} \cdot \text{м}$ В) $17 \text{ Н} \cdot \text{м}$ Г) $20 \text{ Н} \cdot \text{м}$
6	Определить момент результирующей пары сил 	А) $5 \text{ Н} \cdot \text{м}$ Б) $9 \text{ Н} \cdot \text{м}$ В) $31 \text{ Н} \cdot \text{м}$ Г) $45 \text{ Н} \cdot \text{м}$
7	Определить сумму моментов относительно точки О. $AO = 2 \text{ м}; OC = OB = 1 \text{ м};$ $F_1 = 12 \text{ Н}; F_2 = 18 \text{ Н}; F_3 = 9 \text{ Н}$ 	А) $36 \text{ Н} \cdot \text{м}$ Б) $24 \text{ Н} \cdot \text{м}$ В) $0 \text{ Н} \cdot \text{м}$ Г) $124 \text{ Н} \cdot \text{м}$

8	Определить сумму моментов сил относительно точки A. 	А) $12 \text{ Н}\cdot\text{м}$ Б) $24 \text{ Н}\cdot\text{м}$ В) $46 \text{ Н}\cdot\text{м}$ Г) $53 \text{ Н}\cdot\text{м}$
9	Момент пары сил $M=104 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Найти AB. 	А) 2 м Б) 4 м В) 6 м Г) 8 м
10	Определить сумму моментов относительно точки C. $AB=2 \text{ м}$; $BC=4 \text{ м}$; $DB=1 \text{ м}$; $F_1=100 \text{ Н}$; $F_2=50 \text{ Н}$; $F_3=35 \text{ Н}$. 	А) $240 \text{ Н}\cdot\text{м}$ Б) $0 \text{ Н}\cdot\text{м}$ В) $40 \text{ Н}\cdot\text{м}$ Г) $140 \text{ Н}\cdot\text{м}$

ТЕМА 1.4 ПЛОСКАЯ РАСПОЛОЖЕННЫХ СИЛ

СИСТЕМА

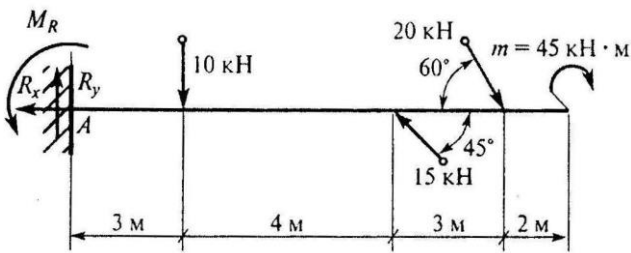
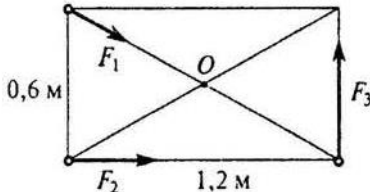
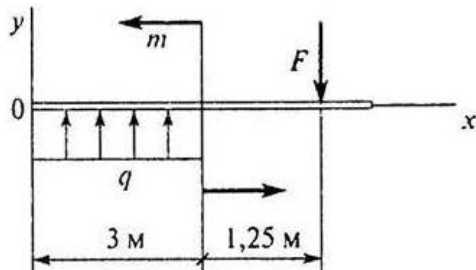
ПРОИЗВОЛЬНО

Перечень вопросов к устному опросу

1. Какая система сил называется плоской произвольной?
2. В чем заключается принцип приведения плоской системы сил к данному центру?
3. Что называют главным вектором и главным моментом сил?
4. В каких случаях и для чего применяется теорема Вариньона?
5. Как звучит формулировка аналитического условия равновесия плоской системы произвольных сил?
6. Какие уравнения включают в себя аналитическое условие равновесия произвольной системы сил?
7. Приведите формы и случаи применения различных аналитических условий равновесия
8. Приведите основные виды нагрузок.
9. Приведите основные виды опор.
10. В чем заключается принцип освобожденности от связей?

Тест № 4

1	Укажите правильную формулировку теоремы Вариньона	А – момент равнодействующей плоской системы сил относительно какой-либо точки, расположенной в плоскости действия сил, равен произведению модуля равнодействующей на расстояние от линии ее действия до данной точки Б – момент равнодействующей равен произведению суммы всех сил, составляющих систему, на среднее расстояние от линии действия равнодействующей до линий действия сил системы В – момент равнодействующей силы относительно какой-либо точки, расположенной в плоскости действия сил, равен алгебраической сумме моментов составляющих сил относительно той же точки Г – плоская система пар сил не имеет равнодействующей, а сумма проекций всех сил, составляющих систему пар на любую ось эквивалентна нулю
2	Сколько степеней свободы имеет тело, лежащее на плоскости?	А – четыре степени свободы (перемещение по координатным осям x и y и вращение относительно этих осей) Б – шесть степеней свободы (перемещение по трем координатным осям и вращение относительно этих осей) В – три степени свободы (перемещение вдоль координатных осей x и y и вращение в плоскости этих осей) Г – две степени свободы (перемещение вдоль координатных осей x и y)
3	Интенсивность распределенной нагрузки это	А – равнодействующая распределенной нагрузки, приложенная к середине нагруженного участка Б – произведение длины или площади нагруженного участка на равнодействующую распределенной нагрузки В – эффективность распределения нагрузки по длине или площади нагруженного участка Г – сила, приходящаяся на единицу длины или площади нагруженного участка
4	Рассчитать сумму моментов сил относительно точки A	А) $70 \text{ Н}\cdot\text{м}$ Б) $340 \text{ Н}\cdot\text{м}$ В) $240 \text{ Н}\cdot\text{м}$ Г) $200 \text{ Н}\cdot\text{м}$
5	Тело движется равномерно прямолинейно, т.е. находится в равновесии. Чему равны главный вектор и главный момент?	А) $\sum F=0; \sum M \neq 0$ Б) $\sum F \neq 0; \sum M=0$ В) $\sum F \neq 0; \sum M \neq 0$ Г) $\sum F=0; \sum M=0$

6	Представлено уравнение для расчета реакции в опоре A. какого члена уравнения не хватает? $\sum F_y = R_y - 10 + 15 \cdot \sin 45^\circ \dots$ 	А) m Б) $20 \cdot \cos 60^\circ$ В) $20 \cdot \cos 30^\circ$ Г) $-20 \cdot \sin 60^\circ$
7	Тело вращается вокруг неподвижной оси. Чему равны главный вектор и главный момент системы сил?	А) $\sum F = 0; \sum M \neq 0$ Б) $\sum F \neq 0; \sum M = 0$ В) $\sum F \neq 0; \sum M \neq 0$ Г) $\sum F = 0; \sum M = 0$
8	Рассчитать главный момент системы сил относительно точки O $F_1 = 15 \text{ кН}; F_2 = 20 \text{ кН}; F_3 = 25 \text{ кН}$. 	А) $9 \text{ кН} \cdot \text{м}$ Б) $21 \text{ кН} \cdot \text{м}$ В) $46 \text{ кН} \cdot \text{м}$ Г) $60 \text{ кН} \cdot \text{м}$
9	Что можно сказать о состоянии тела, если после приведения к некоторому центру системы сил, действующей на него, главный вектор и главный момент оказались равными нулю?	А – тело движется прямолинейно Б – тело вращается В – тело участвует в сложном движении Г – тело находится в равновесии
10	Определить алгебраическую сумму проекций сил на ось Y $F = 6 \text{ Н}; m = 5 \text{ Н} \cdot \text{м}; q = 3 \text{ Н/м}$ 	А) 6 Н Б) 10 Н В) 1 Н Г) 3 Н

ТЕМА 1.5 ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ. ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ ПЛОСКИХ ФИГУР

Перечень вопросов к устному опросу

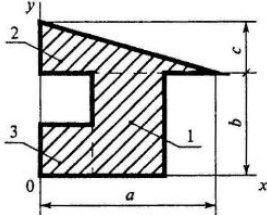
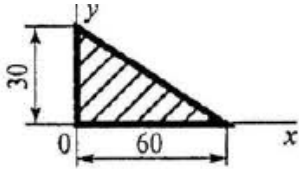
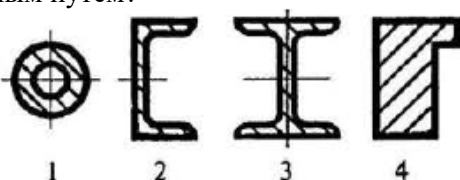
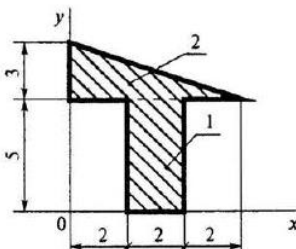
1. Что называют центром параллельных сил?
2. Какую силу называют силой тяжести?
3. Что называют элементарной частицей тела?
4. Что называют центром тяжести тела?
5. Какие методы определения центра тяжести существуют?
6. В чем принцип применения метода симметрии, для определения положения центра тяжести?
7. В чем принцип применения метода разбиения, для определения положения центра тяжести?

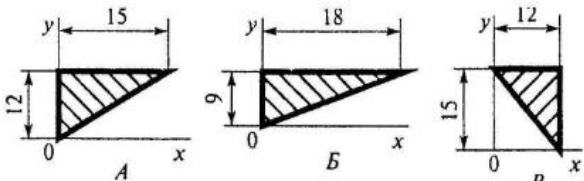
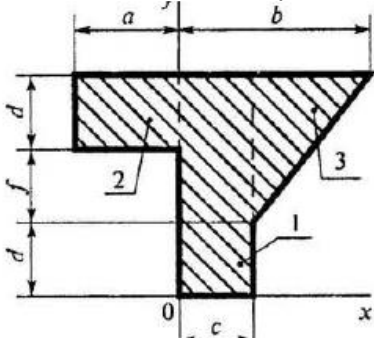
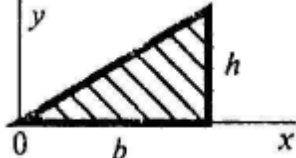
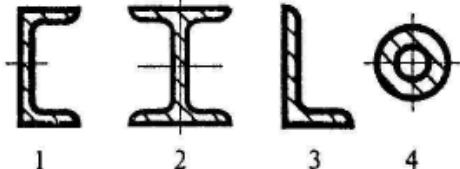
8. В чем принцип применения метода отрицательных масс, для определения положения центра тяжести?

9. Как определяются положения центров тяжести прямоугольника, треугольника и сектора.

10. Как определяются положения центров тяжести стандартных сечений (швеллера, двутавра, уголка и др.)?

Тест № 5

1	Центром тяжести тела называется...	А – точка, в которой сосредоточена основная масса тела Б – линия, вдоль которой приложена равнодействующая сил тяжести всех элементарных частиц тела В – центр параллельных сил тяжести всех элементарных частиц тела Г – ось, относительно которой тело будет вращаться без дисбаланса
2	Какой из перечисленных методов не применяется для нахождения центра тяжести тел?	А – метод нейтральных масс Б – метод симметрии В – метод разбиения Г – метод отрицательных масс
3	Определить координату центра тяжести фигуры 2 относительно оси X $a=270 \text{ мм}; b=150 \text{ мм}; c=90 \text{ мм}$ 	А) 150 мм Б) 90 мм В) 160 мм Г) 30 мм
4	Что произойдет с координатами X_C и Y_C, если увеличить величину основания треугольника до 90 мм? 	А – X_C и Y_C не изменятся Б – изменится только X_C В – изменится только Y_C Г – изменятся и X_C и Y_C
5	В каком случае для определения положения центра тяжести необходимо определить две координаты расчетным путем? 	А – 1 Б – 2 В – 3 Г – 4
6	Определить координаты центра тяжести для фигуры 2 	А) $X_C=2; Y_C=1$ Б) $X_C=2; Y_C=6$ В) $X_C=1; Y_C=5$ Г) $X_C=3; Y_C=4$

7	Укажите, в каком случае координата центра тяжести треугольника $Y_C = 6$ мм 	А – А Б – Б В – В Г – верный ответ не приведен
8	Определить координаты центра тяжести фигуры 2 $a=80$ мм; $b=90$ мм; $c=30$ мм; $d=f=20$ мм 	А) $X_C = -40$ мм; $Y_C = 50$ мм Б) $X_C = -40$ мм; $Y_C = 35$ мм В) $X_C = 25$ мм; $Y_C = 50$ мм Г) $X_C = -25$ мм; $Y_C = 30$ мм
9	Что произойдет с координатами X_C и Y_C, если увеличить высоту треугольника вдвое? 	А – X_C и Y_C не изменятся Б – изменится только X_C В – изменится только Y_C Г – изменится и X_C и Y_C
10	В каком случае для определения положения центра тяжести необходимо выбрать две координаты центра тяжести по ГОСТ? 	А – 1 Б – 2 В – 3 Г – 4

ТЕМА 1.6 УСТОЙЧИВОСТЬ РАВНОВЕСИЯ

Перечень вопросов к устному опросу

1. Дайте определение понятиям устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие твёрдого тела.
2. Каковы условия равновесия твёрдого тела, имеющего неподвижную точку или ось вращения?
3. Каковы условия равновесия тела, имеющего опорную плоскость?
4. Что называют моментом опрокидывающий и моментом устойчивости.
5. Что такое коэффициент устойчивости?

РАЗДЕЛ 2 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

ТЕМА 2.1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Перечень вопросов к устному опросу

1. Кого считают основоположником науки?
2. Дайте определение сопротивлению материалов.
3. Что называют прочностью?
4. В чем сущность расчета на прочность?
5. Что называют жесткостью?
6. В чем сущность расчета на жесткость?
7. Каковы основные гипотезы и допущения в сопротивлении материалов?
8. Каковы основные виды нагрузок и деформаций?
9. В чем заключается метод сечений?
10. Что называют напряжением в сопротивлении материалов?

Тест № 1

1	Расчеты на прочность позволяют...	А – убедиться, что изменения формы и размеров конструкций и их элементов не превысят допустимых норм; Б – определить размеры и форму деталей, выдерживающих заданную нагрузку при наименьших затратах материала; В – предупредить потерю устойчивости или искривления длинных или тонких деталей; Г – все перечисленное выше
2	Прочностью называют...	А – способность тела или конструкции сопротивляться образованию деформаций; Б – способность конструкций и их элементов выдерживать значительные статические нагрузки; В – способность конструкций и их элементов выдерживать значительные статические нагрузки; Г – способность конструкций и их элементов выдерживать значительные статические нагрузки;
3	Допущение об изотропности материала предполагает, что...	А – материал тела обладает во всех направлениях одинаковыми свойствами; Б – физико-механические свойства материала одинаковы во всех точках; В – материал любого тела имеет непрерывное строение и представляет собой сплошную среду; Г – в известных пределах нагружения материал обладает идеальной упругостью
4	Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня находятся с помощью...	А – метода перемещения; Б – метода сечения; В – закона Гука; Г – метода нормальных сил
5	Изменение размеров и формы тела под действием внешних сил называется...	А – смятием; Б – разрушением; В – критическим состоянием; Г – деформацией

6	Жесткостью называют...	А – способность тела или конструкции сохранять первоначальную форму при статических нагрузках; Б – способность тела или конструкции сохранять первоначальные размеры при динамических нагрузках; В – способность тела или конструкции устранять деформацию после снятия нагрузки; Г – способность тела или конструкции сопротивляться образованию деформаций
7	Что из перечисленного не рассматривается в качестве гипотез и предположений в сопротивлении материалов?	А – допущение об изотропности материала; Б – допущение об однородности материала; В – допущение о хрупкости материала; Г – допущение о линейной деформируемости тел
8	В каком варианте правильно перечислены основные виды деформаций?	А – изгиб, растяжение, сдвиг, разрушение, кручение; Б – сжатие, прижатие, кручение, изгиб, сдвиг; В – кручение, изгиб, расплющивание, растяжение, сдвиг; Г – сдвиг, растяжение, сжатие, кручение, изгиб
9	Какие внутренние силовые факторы возникают в сечениях бруса при поперечном изгибе?	А – изгибающая сила и поперечный момент; Б – изгибающий момент и поперечная сила; В – изгибающий момент и продольная сила; Г – изгибающий и скручивающий моменты
10	Какой единице измерения соответствует Паскаль?	А) H/m^2 ; Б) H/mm ; В) $H \cdot m^2$; Г) H/m^3

ТЕМА 2.2 РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ

Перечень вопросов к устному опросу

1. Какой вид деформации называют растяжением и сжатием?
2. Какие силы действуют в поперечном сечении при растяжении или сжатии?
3. Как определяются нормальные напряжения при растяжении и сжатии?
4. Что называют эпурой?
5. Что называют абсолютным удлинением?
6. Что называют относительным удлинением?
7. Как формулируется закон Гука при растяжении и сжатии?
8. Что характеризует коэффициент пропорциональности?
9. Как определяется абсолютное удлинение (укорочение) бруса?
10. Что называют коэффициентом Пуассона?

Тест № 2

1	Укажите формулу, по которой определяются нормальные напряжения в сечениях бруса	А) $\sigma = E/\varepsilon$, где: E – модуль упругости; ε – относительное удлинение бруса; Б) $\sigma = G\gamma$, где: G – модуль сдвига; γ – относительный сдвиг (угол сдвига); В) $\sigma = \pi R^2 N$, где: N – продольная сила; R – радиус сечения бруса; Г) $\sigma = N/A$, где: N – продольная сила; A – площадь сечения бруса
2	Коэффициент Пуассона определяет зависимость между...	А – касательным и нормальным напряжением в поперечном сечении бруса; Б – критической силой и способом закрепления продольно сжимаемого стержня; В – относительным удлинением тела и величиной продольных нагрузок; Г – продольной и поперечной деформацией тела
3	Сечения бруса называют предположительно опасными, если...	А – в них возникают максимальные по абсолютному значению силы; Б – в них возникают максимальные изгибающие моменты; В – в них возникают максимальные растягивающие напряжения; Г – в них возникают максимальные по абсолютному значению напряжения
4	Что означает математическое выражение: $\sigma \leq [\sigma]$?	А – условие прочности; Б – закон Гука; В – коэффициент запаса прочности; Г – формула Эйлера для продольно сжатых стержней
5	Если действующие на брус внешние нагрузки приводятся к паре сил, лежащей в плоскости, перпендикулярной оси бруса, то брус испытывает деформации...	А – растяжения (сжатия); Б – кручения; В – изгиба; Г – сдвига
6	При расчетах на прочность допускаемое напряжение определяется, как...	А – произведение предельного напряжения на запас прочности; Б – отношение допустимой нагрузки к максимальной рабочей нагрузке; В – отношение максимальной рабочей нагрузки к предельно допустимой; Г – отношение предельного напряжения к допускаемому коэффициенту запаса прочности
7	При деформации растяжения в сечениях бруса возникают только...	А – поперечные силы; Б – касательные силы; В – продольные силы; Г – предельно допустимые силы
8	Какая из перечисленных нагрузок не относится к динамическим нагрузкам?	А – ударная; Б – внезапно приложенная; В – сила тяжести; Г – повторно-переменная
9	Какие напряжения в поперечном сечении бруса	А – не вызывающие критическую

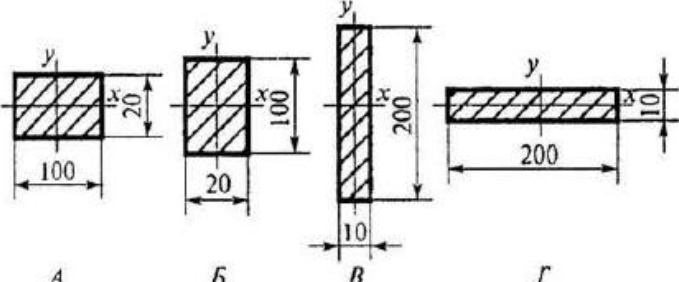
	называют нормальными?	деформацию и разрушение бруса; Б – направленные параллельно плоскости сечения; В – лежащие в плоскости сечения; Г – направленные перпендикулярно плоскости сечения
10	Закон Гука устанавливает зависимость между...	А – относительным и абсолютным удлинением; Б – продольной и поперечной деформациями бруса; В – модулем упругости материала и величиной остаточной деформации; Г – напряжением и относительной деформацией

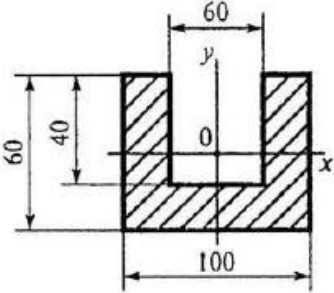
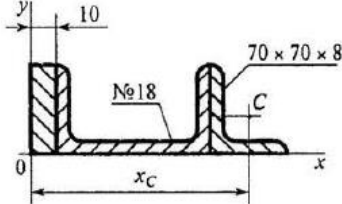
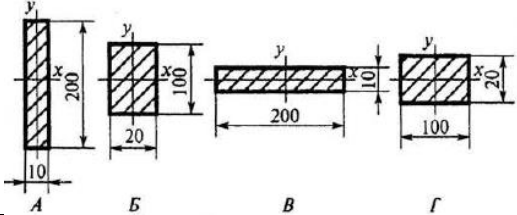
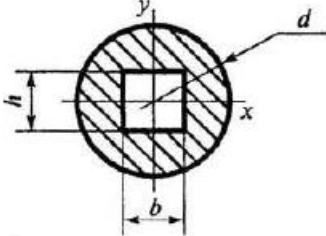
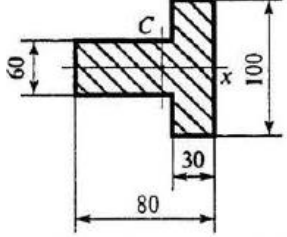
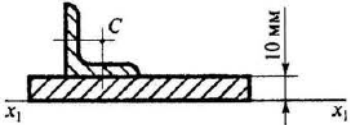
ТЕМА 2.3 ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ

Перечень вопросов к устному опросу

1. Что называют статическим моментом сечения?
2. Что называют осевым моментом инерции относительно координатных осей?
3. Что называют центробежным моментом инерции относительно координатных осей?
4. Как определяются моменты инерции сечения относительно координатных осей?
5. Как определяются центробежный момент инерции сечения?
6. Какие оси называют главными?
7. Что называют главными центральными моментами инерции?
8. Что называют главными плоскостями?
9. Как определяются моменты инерции простейших сечений?
10. Как определяются моменты инерции стандартного проката?

Тест № 3

1	Статический момент площади фигуры относительно оси равен произведению площади фигуры...	А – на квадрат расстояния от центра тяжести до оси; Б – на радиус инерции этой фигуры; В – на осевой момент инерции этой фигуры; Г – на расстояние от ее центра тяжести до этой оси
2	В каком сечении значение I_x минимально? 	А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4

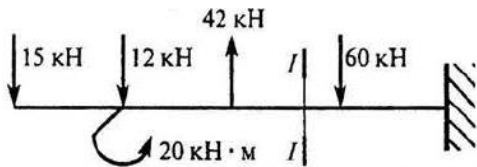
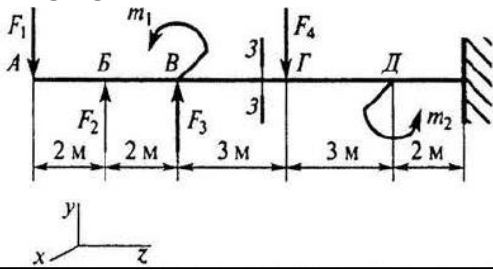
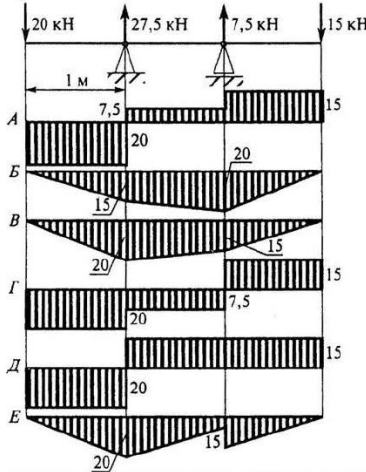
3	Рассчитать момент инерции сечения относительно оси y 	А) $428 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$; Б) $572 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$; В) $214 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$; Г) $286 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$;
4	Определить координату X_C центра тяжести равнополочного уголка 	А) 260 мм; Б) 198 мм; В) 158,2 мм; Г) 210,2 мм
5	Рассчитать осевой момент инерции двутавра относительно оси, проходящей через основание	А) 350 см^4; Б) $879,2 \text{ см}^4$; В) $438,2 \text{ см}^4$; Г) $1317,2 \text{ см}^4$
6	В каком случае I_y максимально? 	А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4
7	Выбрать формулу для расчета главного центрального момента инерции сечения относительно оси x 	А) $(\pi d^4/32) - (bh^3/12)$; Б) $(\pi d^4/64) - (bh^3/12)$; В) $(\pi d^4/64) + (bh^3/12)$; Г) $(\pi d^4/64) - (bh^2/6)$
8	Рассчитать осевой момент относительно оси x 	А) $3400 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$; Б) $900 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$; В) $2500 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$; Г) $1600 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$;
9	Рассчитать осевой момент инерции равнополочного уголка $40 \times 40 \times 5$ относительно оси x_1 	А) $5,53 \text{ см}^4$; Б) $10,73 \text{ см}^4$; В) $16,2 \text{ см}^4$; Г) $23,34 \text{ см}^4$
10	Диаметр сплошного вала увеличен в 3 раза. Во сколько раз увеличились главные центральные моменты инерции?	А – в 6 раз; Б – в 81 раз; В – в 3 раза; Г – в 9 раз

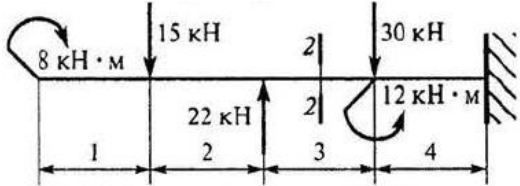
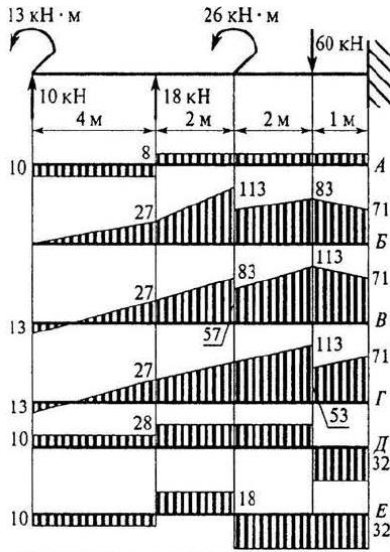
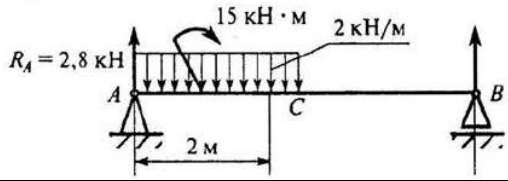
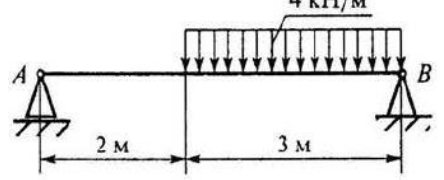
ТЕМА 2.4 ПОПЕРЕЧНЫЙ ИЗГИБ ПРЯМОГО БРУСА

Перечень вопросов к устному опросу

1. Что называют прямым чистым изгибом?
2. Что называют прямым поперечным изгибом?
3. Как называют брусья, работающие на изгиб?
4. Как определяется величина поперечной силы в произвольном поперечном сечении балки?
5. Как определяется знак поперечной силы?
6. Как определяется величина изгибающего момента в произвольном поперечном сечении балки?
7. Как определяется знак изгибающего момента?
8. Как выглядит эпюра поперечных сил и изгибающих моментов на участках балки где действует распределенная нагрузка?
9. В чем заключается расчет на прочность при изгибе?
10. В чем заключается расчет на жесткость при изгибе?

Тест № 4

1	Определить величину поперечной силы в сечении 1 – 1 	А) 15 кН; Б) -39 кН; В) 27 кН; Г) -42 кН
2	Выбрать формулу для расчет изгибающего момента в сечении 3 – 3 	А) $F_1 \cdot z_3 - F_2 \cdot (z_3 - 2) - F_3 \cdot (z_3 - 4)$; Б) $-F_1 \cdot z_3 + F_2 \cdot (z_3 - 2) + F_3 \cdot (z_3 - 4)$; В) $-F_1 \cdot z_3 + F_2 \cdot (z_3 - 2) + F_3 \cdot (z_3 - 4) - m_1$; Г) $-F_2 \cdot z_3 + F_2 \cdot (z_3 - 2) + F_3 \cdot (z_3 - 4)$
3	Определить величину изгибающего момента в точке Г (схема выше на рисунке), если $F_1 = 10$ кН; $F_2 = 15$ кН; $F_3 = 18$ кН; $m_1 = 20$ кН·м; $m_2 = 30$ кН·м.	А) 59 кН·м; Б) 39 кН·м; В) 179 кН·м; Г) 76 кН·м;
4	Из представленных на схеме эпюр выбрать эпюру поперечной силы 	А – А; Б – Б; В – В; Г – Г

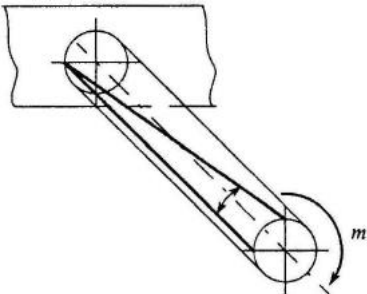
5	Из представленных на схеме выше эпюр выбрать эпюру изгибающих моментов для балки	A – A; Б – Б; В – Г; Г – Е
6	Определить величину поперечной силы в сечении 2 – 2 	А) -22 кН; Б) -15 кН; В) 37 кН; Г) 7 кН
7	Из представленных на схеме эпюр выбрать эпюру поперечной силы 	А – Д; Б – А; В – Б; Г – Е
8	Из представленных на схеме выше эпюр выбрать эпюру изгибающих моментов для балки	А – Б; Б – В; В – Г; Г – Д
9	Определить поперечную силу в точке с координатой 2 м 	А) -4 кН; Б) -1,2 кН; В) 11 кН; Г) -13,8 кН
10	Определить реакцию в опоре В 	А) 3,6 кН; Б) 8,4 кН; В) 6 кН; Г) 12 кН

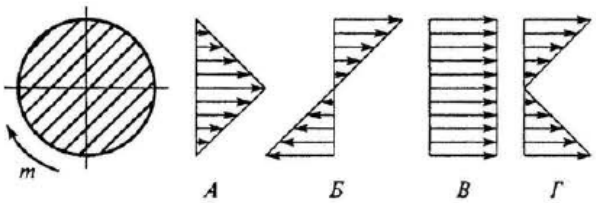
ТЕМА 2.5 СДВИГ И КРУЧЕНИЕ

Перечень вопросов к устному опросу

1. Что называют углом сдвига (угловой деформацией)?
2. Что называют модулем сдвига?
3. Какой вид нагружения бруса называют кручением?
4. Что называют углом закручивания?
5. Что называют относительным углом закручивания?
6. Что называют полярным моментом инерции сечения?
7. Что называют жесткостью сечения бруса при кручении?
8. Как выглядит условие прочности при кручении?
9. В чем заключается проектный расчет?
10. В чем заключается проверочный расчет?

Тест № 5

1	Как называется указанная величина в законе Гука? $T = G \cdot \gamma$ γ - ?	А – угол закручивания; Б – смещение; В – сжатие; Г – угол сдвига
2	Назвать деформацию при кручении 	А – смещение; Б – угол сдвига; В – угол закручивания; Г – сжатие
3	Выбрать верную запись закона Гука при сдвиге	А) $\tau = M\rho/J_p$; Б) $\tau = G\gamma$; В) $\tau = Q/A$; Г) $\tau = M/W_p$
4	Как изменится напряжение на поверхности круглого бруса, если крутящий момент увеличится в три раза?	А – увеличится в 3 раза; Б – уменьшится в 3 раза; В – увеличится в 9 раз; Г – не изменится
5	Образец диаметром 25 мм разрушился при испытании на кручение при крутящем моменте 175 Н·м. определить максимальное напряжение в сечении образца	А) 36 МПа; Б) 56 МПа; В) 76 МПа; Г) 82 МПа
6	Определить максимальное напряжение в сечении бруса. Диаметр бруса 35 мм, крутящий момент в сечении 221 Н·м	А) 8,67 МПа; Б) 13,05 МПа; В) 26,1 МПа; Г) 34,67 МПа
7	При испытании на кручение круглый брус разрушается при моменте 112 Н·м. Диаметр бруса 20 мм. Определить разрушающее напряжение	А) 36,2 МПа; Б) 28 МПа; В) 70 МПа; Г) 82 МПа
8	Как изменится максимальное напряжение в сечении при кручении, если диаметр бруса уменьшится в 2 раза?	А – уменьшится в 2 раза; Б – уменьшится в 8 раз; В – увеличится в 2 раза; Г – увеличится в 8 раз

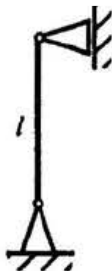
9	Выбрать формулу для расчета угла закручивания	А) $\gamma = (\varphi_0/l) \cdot r$; Б) $\varphi = (M_x/GJ_p) \cdot l$; В) $\gamma = \tau/G$; Г) $\varphi = \varphi_0 \cdot l$
10	Как распределяется напряжение в поперечном сечении бруса при кручении? 	А – 1; Б – 2; В – 3; Г – 4

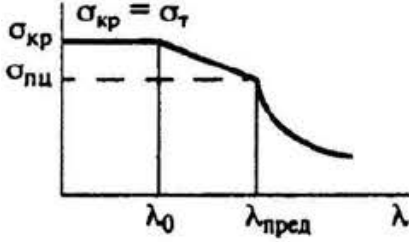
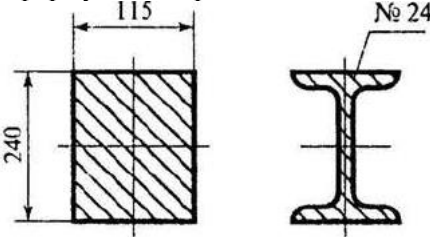
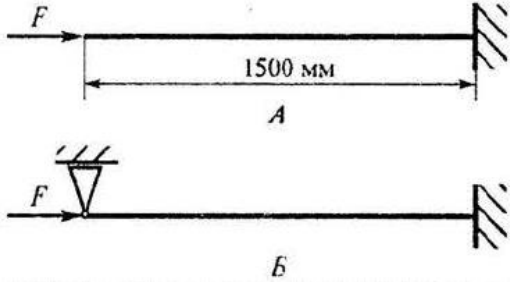
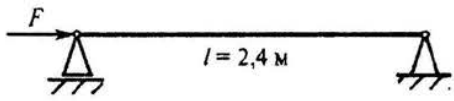
ТЕМА 2.6 УСТОЙЧИВОСТЬ ЦЕНТРАЛЬНО-СЖАТЫХ СТЕРЖНЕЙ

Перечень вопросов к устному опросу

1. В каком случае положение равновесие тела устойчиво?
2. В каком случае происходит потеря устойчивости?
3. Какую силу называют критической?
4. От чего зависит критическая сила?
5. Как меняется величина критической силы в зависимости от способа закрепления стержня?
6. В чем смысл расчета на устойчивость?
7. Как выглядит формула Эйлера?
8. Что называют гибкостью стержня?
9. Каковы пределы применимости формулы Эйлера?
10. Как определяются нормальные напряжения, соответствующие критической силе?

Тест № 6

1	Что такое «критическая сила»?	А – максимальная сжимающая сила, при которой стержень сохраняет прочность; Б – минимальная сжимающая сила, при которой стержень теряет устойчивость; В – максимальная сила, при которой стержень сохраняет устойчивость; Г – минимальная сила, при которой в стержне появляются пластические деформации
2	Определить приведенную длину стержня для расчета на устойчивость, если $l=3 \text{ м}$ 	А) $1,5 \text{ м}$; Б) $2,1 \text{ м}$; В) 3 м ; Г) 6 м

3	От каких параметров сжатого стержня зависит величина предельной гибкости? 	А – от материала; Б – от длины стержня; В – от поперечного сечения; Г – от способа закрепления
4	Выбрать правильную запись условия устойчивости сжатого стержня	А) $\sigma_{сж} \leq \sigma_{т}/S$; Б) $\sigma_{сж} < (a - b\lambda)$; В) $\sigma_{сж} \leq \sigma_{кр}/[S_y]$; Г) $\sigma_{сж} \leq F_{сж}/A$
5	Как изменится критическая сила при замене прямоугольного сечения на сечение в форме двутавра? Применима формула Эйлера 	А – уменьшится в 5 раз; Б – увеличится в 10 раз; В – уменьшится в 15 раз; Г – уменьшится в 20 раз
6	Как изменится гибкость стержня при замене схемы крепления концов с варианта А на вариант Б? 	А – уменьшится в 2 раза; Б – уменьшится в 2,86 раза; В – увеличится в 4 раза; Г – увеличится в 2,24 раза
7	Выбрать правильную запись условия устойчивости	А) $F_{сж} < F_{кр}$; Б) $F_{сж} \leq F_{кр}/[S_y]$; В) $F_{сж} = \sigma_{сж} \cdot A$; Г) $F_{сж} \leq \sigma_{кр} \cdot A$
8	Из приведенных характеристик материала выбрать характеристику, используемую при расчете на устойчивость	А) σ_T; Б) σ_B; В) E; Г) HB
9	Рассчитать гибкость стержня круглого поперечного сечения, если его диаметр 60 мм, длина 2,4 м, стержень шарнирно закреплен с обоих концов 	А) 640; Б) 160; В) 320; Г) 80
10	Что понимают под «устойчивостью сжатых стержней»?	А – отсутствие разрушения при сжатии; Б – отсутствие опрокидывания; В – способность сохранять первоначальную форму равновесия; Г – способность восстанавливать исходную форму равновесия

ОЦЕНКА УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА

Критерии оценки устных ответов

Оценка	Уровень подготовки
«Отлично»	Выставляется обучающемуся, который: – полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; – изложил материал грамотным языком, точно используя терминологию и символику, в определенной логической последовательности; – правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; – показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания; – продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; – отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания преподавателя.
«Хорошо»	Выставляется обучающемуся, если: – его ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет некоторые из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; – допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя; – допущены ошибка или более 2 недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя.
«Удовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, который: – неполно излагает содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показывает общее понимание вопроса и демонстрирует умения, достаточные для усвоения программного материала; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; – не справляется с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполняет задания обязательного уровня сложности по данной теме.
«Неудовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, который: – не раскрывает основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Критерии оценки письменных работ

Оценка	Уровень подготовки
«Отлично»	Выставляется обучающемуся, если: – работа выполнена полностью; – в обосновании решения и логических рассуждениях нет пробелов и ошибок; – в решении нет ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которые не являются следствием незнания или непонимания учебного материала).
«Хорошо»	Выставляется обучающемуся, если: – работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); – допущены 1 ошибка, или есть 2–3 недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).
«Удовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если: – допущено не более двух ошибок или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.
«Неудовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если: – допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

Критерии оценки тестовых заданий

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	Балл	Вербальный аналог
При наличии 20 вопросов в тесте:		
18 ÷ 20	5	отлично
15 ÷ 17	4	хорошо
12 ÷ 14	3	удовлетворительно
менее 12	2	неудовлетворительно
При наличии 15 вопросов в тесте:		
14 ÷ 15	5	отлично
12 ÷ 13	4	хорошо
10 ÷ 11	3	удовлетворительно
менее 10	2	неудовлетворительно

При наличии 10 вопросов в тесте:		
$9 \div 10$	5	отлично
$7 \div 8$	4	хорошо
$5 \div 6$	3	удовлетворительно
менее 5	2	неудовлетворительно
При наличии 5 вопросов в тесте:		
5	5	отлично
4	4	хорошо
3	3	удовлетворительно
2	2	неудовлетворительно