

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мелешко Людмила Анатольевна
Должность: Заместитель директора по учебной работе
Дата подписания: 27.10.2023 16:17:13
Уникальный программный ключ:
7f8c45113b5599c575af49afdc475b4579d2cf61

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»
(ДВГУПС)

Приморский институт железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Уссурийске

(ПримИЖТ – филиал ДВГУПС в г. Уссурийске)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР
ПримИЖТ – филиала ДВГУПС в
г. Уссурийске



Мелешко Л.А.

01.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Прикладная механика: Сопротивление материалов

для специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

специализация: Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта

Составитель: ст. преподаватель Тряпкин Д.А.; доцент, Артамонова И.Н.

Обсуждена на предметно-методической комиссии естественнонаучных
и общепрофессиональных дисциплин

Протокол № 05 от 11.05.2023

Обсуждена на заседании методической комиссии ПримИЖТ

Протокол № 07 от 07.06.2023

г. Уссурийск
2023 г.

Рабочая программа дисциплины Прикладная механика: сопротивление материалов
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации
от 27.03.2018 № 216

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 3
контактная работа	36	
самостоятельная работа	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	36	36	36	36
Итого	72	72	72	72

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Основные понятия: Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость. Центральное растяжение-сжатие прямого бруса. Построение эпюр продольных сил. Механические характеристики материалов. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Условная и истинная диаграммы напряжений. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Геометрические характеристики сечений. Теория напряженного состояния. Теории прочности. Сдвиг и кручение. Изгиб. Определение перемещений энергетическими методами. Сложное сопротивление. Устойчивость стержней. Продольно-поперечный изгиб прямого стержня. Расчет на динамическое действие нагрузок. Расчет по несущей способности. Элементы теории пластичности. Пластины и оболочки. Методы экспериментального исследования деформированного и напряженного состояний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	Б1.О.08.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	МАТЕМАТИКА:
2.1.2	АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ
2.1.3	Геометрические векторы. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция на ось. Декартовы координаты векторов и точек.
2.1.4	Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Кривые второго порядка.
2.1.5	Системы линейных алгебраических уравнений. Решение системы n линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Определители n -го порядка и их свойства. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная системы.
2.1.6	Линейные пространства и операторы. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Координаты вектора. Преобразование координат при переходе к новому базису. Линейные операторы и действия над ними.
2.1.7	МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
2.1.8	Введение в математический анализ. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
2.1.9	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Точки экстремума функции. Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
2.1.10	Интегральное исчисление функций одной переменной. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Геометрические и механические приложения
2.1.11	
2.1.12	ФИЗИКА:
2.1.13	ВВЕДЕНИЕ
2.1.14	Физические величины, их измерение и оценка погрешностей. Системы единиц физических величин.
2.1.15	МЕХАНИКА
2.1.16	Пространство и время в механике Ньютона. Системы координат и их преобразования. Физический смысл производной и интеграла.
2.1.17	Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы сопротивления.
2.1.18	Момент силы. Закон сохранения момента механической системы.
2.1.19	Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Связь между силой и потенциальной энергией.
2.1.20	
2.1.21	ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА:
2.1.22	СТАТИКА

2.1.23	Простейшие типы связей и их реакции. Системы сходящихся сил. Проекция силы на ось. Момент силы относительно точки. Пара сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия системы сил.)
2.1.24	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Прикладная механика: детали машин

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

Знать:

конструкторскую документацию, сборочный чертеж, элементы геометрии деталей, аксонометрические проекции деталей, изображения и обозначения деталей, основы компьютерного моделирования деталей подвижного состава; особенности и характеристики конструкционных материалов, применяемых при производстве подвижного состава железных дорог; основные виды механизмов, уметь анализировать кинематические схемы механизмов машин и обоснованно выбирать параметры их приводов типовые методы анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при различных видах нагружения; теоретические основы стандартизации; основные элементы и детали машин и способы их соединения; теорию работы и конструкцию узлов, агрегатов, оборудования, средств автоматизации и защиты объектов подвижного состава; основные положения теории надежности при проектировании объектов подвижного состава железных дорог; характеристики типовых динамических звеньев, методы оценки устойчивости и качества переходных процессов в линейных САР и метод синтеза последовательного корректирующего устройства линейных систем.

Уметь:

выполнять эскизы, деталей машин с использованием компьютерных технологий, читать сборочные чертежи и оформлять конструкторскую документацию; использовать современные технологии проектной деятельности в сфере машиностроения, разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию с использованием компьютерных технологий; обоснованно выбирать конструкционные материалы для изготовления деталей машин; выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и механизмов при различных видах нагружения; использовать машиностроительные стандарты при проектировании узлов механизмов и машин; применять типовые методы расчета передач, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений, обоснованно выбирать параметры типовых передаточных механизмов к конкретным машинам; применять основные положения теории надежности при проектировании объектов подвижного состава железных дорог; строить характеристики типовых динамических звеньев, оценивать устойчивость, качество переходных процессов в линейных САР и синтезировать корректирующие устройства линейных систем.

Владеть:

компьютерными программами проектирования и разработки чертежей деталей подвижного состава; навыками выбора технических параметров, проектирования и расчета характеристик новых образцов объектов подвижного состава (в соответствии со специализацией обучения), его узлов, агрегатов, оборудования, средств автоматизации и защиты; методами выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем систем управления; методами чтения электрических схем систем управления исполнительными машинами; методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава; методами производства деталей подвижного состава и машин; методами анализа кинематических схем и типовыми методами расчета узлов и механизмов машин; навыками выбора наиболее эффективного метода повышения надёжности конструкций подвижного состава; подходами к выводу передаточных функций типовых динамических звеньев, методами анализа линейных САР и основами синтеза линейных систем.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Предмет и задачи курса. Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты площади, центр тяжести. Осевые моменты инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные оси и моменты инерции. Радиусы инерции. Определение	3	2	ОПК-4	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

1.2	Внутренние силы и напряжения. Виды простых деформаций. Закон Гука при растяжении-сжатии. Деформация растяжение - сжатие. Порядок построения эпюры N_z . Определение напряжений. Расчеты на прочность. Определение перемещений. /Лек/	3	2	ОПК-4	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Деформация сдвиг (срез), чистый сдвиг. Закон Гука при чистом сдвиге. Деформация кручение. Порядок построения эпюры M_z . Определение напряжений. Расчеты на прочность. Определение перемещений. /Лек/	3	2	ОПК-4	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Механические и пластические характеристики материалов. Обобщенный закон Гука. Плоское напряженное состояние. Главные напряжения. /Лек/	3	2		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Плоский изгиб. Деформация плоский изгиб. Порядок построения эпюры M_x . Порядок построения эпюры Q_y . Определение нормальных напряжений. /Лек/	3	2	ОПК-4	Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Сложное сопротивление. Виды сложных деформаций. Определение напряжений. Понятие о теориях прочности. Расчеты на прочность. /Лек/	3	2	ОПК-4	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Устойчивость сжатого стержня. Формула Эйлера для критической силы. Формула Ясинского. Практические расчеты сжатого стержня на устойчивость. /Лек/	3	2	ОПК-4	Л1.1Л3.2	0	
1.8	Динамические задачи. Расчет на динамические нагрузки. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций. Расчеты на удар. /Лек/	3	2	ОПК-4	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Практика						
2.1	Геометрические характеристики симметричного сечения.Сортамент прокатной стали. Знакомство с организацией самостоятельной работы. Приближенные вычисления. /Пр/	3	2	ОПК-4	Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	Визуализация
2.2	Расчеты на прочность при деформации растяжения - сжатия. /Пр/	3	2	ОПК-4	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Расчеты на прочность при деформации кручения. /Пр/	3	2	ОПК-4	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Расчеты на прочность при деформации изгиб. /Пр/	3	2	ОПК-4	Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Определение перемещения балок при плоском изгибе. Задачи конструирования при плоском изгибе. /Пр/	3	2	ОПК-4	Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	Визуализация
2.6	Расчеты на прочность при деформациях: косоугольный изгиб, внецентренное сжатие (растяжение), изгиб с кручением. /Пр/	3	2	ОПК-4	Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	

2.7	Расчеты на устойчивость сжатого стержня. /Пр/	3	2	ОПК-4	Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Определение коэффициента динамичности при решении динамических задач /Пр/	3	2	ОПК-4	Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение литературы теоретического курса, решение индивидуальных задач /Ср/	3	16	ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Выполнение РГР /Ср/	3	8	ОПК-4	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Подготовка к зачёту /Ср/	3	8	ОПК-4	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	Зачет /Зачёт/	3	4	ОПК-4	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П.	Сопrotивление материалов: Учебник для вузов	М: Высшая школа, 2008,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Степин П.А.	Сопrotивление материалов: учебник	СПб: Лань, 2010,
Л2.2	Лукьянов А.М.	Сопrotивление материалов: к изучению дисциплины	Москва: Изд-во ГОУ "Учебно - методический центр по образованию на железнодорожном транспорте"., 2008,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Миронов Л.П.	Проведение виртуальных лабораторных работ по сопrotивлению материалов: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
Л3.2	Миронов Л.П.	Краткий курс сопrotивления материалов: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ	http://ntb.festu.khv.ru
Э2	Электронно-библиотечная система "Юрайт"	http://biblio-online.ru
Э3	Электронная библиотека МИИТ	http://www.librarymiit.ru
Э4	Универсальная библиотека он-лайн №372	http://tmm-umk/bmstu.ru
Э5	Электронно-библиотечная система "Академия"	http://Academia-moskov.ru

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Информационно-справочная система «Гарант»,
Свободно распространяемое программное обеспечение (Zoom, Free Conference Call)

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
(ПримИЖТ) Аудитория № 814 Кабинет теории механизмов и машин	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841) Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276); Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730- 94); Foxit Reader . Доска аудиторная; компьютер Intel(R) Core(TM) i3-3210 CPU @ 3.20GHz/2GB/ 500Gb/DVD-RW/Монитор Acer 19. Интерактивная доска HITACHI FX-TRIO-77-E; проектор Nec V300X.;стенд балан-сировочный ; макеты зубчатых передач; редукторы (разл.типов).
(ПримИЖТ СПО) Аудитория № 308 – Лаборатория информатики и информационных технологии в профессиональной деятельности ; Аудитория для самостоятельной работы обучающихся с выходом в сеть Интернет	Учебная аудитория для проведения и практических лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Доска аудиторная; компьютеры-Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 2.80GHz/512MB/80GB/CD-ROM;компьютер- Pentium(R) Dual-Core CPU E5300 @ 2.60GHz/-1GB/80GB/CD-ROM;мониторы Samsung SM 710 N; компьютер Intel(R) Celeron(R) CPU 2.53GHz/-1,5GB/80GB/CD-ROM; принтер - Canon LBP-800; проектор - Toshiba TDP TW 100; Программы: Microsoft Office Professional Plus 2003 (Word 2007, Excel 2007, PowerPoint 2007, Outlook 2007, Publisher 2007 и Access 2007) (сведения об Open License 66234276)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание фундаментальным физическим понятиям, обобщению и систематизации основных понятий, законов механики.

Практические занятия

Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы с примерами решения задач, решение задач по алгоритму, решение расчетно-графических заданий.

В процессе обучения студенты должны, в соответствии с планом изучить теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения их на практических занятиях или консультациях. Также выполнить расчетно-графическую работу.

Целью работы является закрепление знаний, полученных студентами при изучении теоретического материала дисциплины. Работа выполняется самостоятельно с соблюдением установленных требований Единой системы конструкторской документации.

При выполнении работы необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине или указанной преподавателем.

Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с не допущенной

работой. Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защиту. Работа, выполненная не соответствующему заданию студента, защите не подлежит. Защита работы выполняется в виде беседы с преподавателем.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭПОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Оценочные материалы

по дисциплине

Прикладная механика: Сопротивление материалов

полное наименование дисциплины

23.05.04. Эксплуатация железных дорог

код и наименование специальности

Формируемые компетенции: ОПК- 4

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

1.2. Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачёта

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил на зачёте всесторонние, систематические и глубокие знания учебного материала; -допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие качество; -допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранена обучающимся с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть которых была устранена обучающимся с помощью уточняющих вопросов;	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем на 50% в знаниях основного учебного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

1.3. Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

2. Перечень примерных вопросов к зачёту (ОПК - 4)

3 семестр

1. Предмет и задачи «Сопротивления материалов». Основные понятия.
2. Геометрические характеристики плоских сечений. Моменты инерции простейших фигур.
3. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей.
4. Изменение моментов инерции при повороте осей на некоторый угол. Главные оси инерции, главные моменты инерции.
5. Понятие о внутренних усилиях и напряжениях, возникающих в стержнях при растяжении – сжатии.
6. Понятие об эпюре внутренних сил и порядке ее построения при растяжении – сжатии.
7. Понятие о контроле правильности построения эпюр внутренних сил при растяжении – сжатии и виды их проверок .
8. Понятие об условии прочности при растяжении – сжатии. Понятие о допустимом напряжении и подборе поперечного сечения стержня при растяжении – сжатии.
9. Понятие о перемещениях (деформациях) при растяжении – сжатии.
10. Понятие о внутренних усилиях и напряжениях, возникающих при кручении.
11. Понятие об эпюре внутренних сил и порядке ее построения при кручении.
12. Понятие о контроле правильности построения эпюр внутренних сил и виды их проверок при кручении.
13. Понятие об условии прочности и жесткости при кручении.
14. Понятие о допустимом напряжении и подборе поперечного сечения вала.
15. Понятие о внутренних усилиях и напряжениях, возникающих в стержнях при плоском изгибе.
16. Понятие об эпюре внутренних сил и порядке ее построения при плоском изгибе.
17. Понятие о контроле правильности построения эпюр внутренних сил и виды их проверок при плоском изгибе.
18. Понятие об условии прочности при плоском изгибе.
19. Понятие о допустимом напряжении и подборе поперечного сечения балки.
20. Понятие о перемещениях (деформациях) при плоском изгибе.
21. Понятие о косом изгибе, условии прочности.
22. Понятие о внецентренном растяжении (сжатии) стержня.
23. Как найти опасную точку в поперечном сечении при косом изгибе, внецентренном растяжении, растяжении с изгибом в одной или двух плоскостях?
24. Где расположены опасные точки круглого поперечного сечения стержня при изгибе с кручением?
25. Какое деформированное состояние сжатого стержня считается устойчивым?
26. Какая нагрузка называется вибрационной? От чего зависит динамический коэффициент при вибрационной нагрузке?
27. Что такое резонанс и почему он опасен для конструкций?
28. Что такое концентрация напряжений?

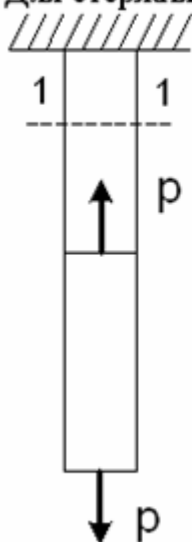
3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

3.1. Тестовые задания для промежуточной аттестации:

1. Задание {{ 1 }} ТЗ № 1

Укажите правильный вариант ответа

Для стержня, схема которого изображена на рисунке,



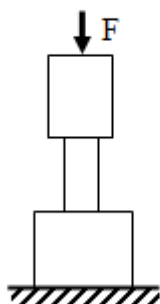
нормальное усилие N в сечении 1-1 будет ...

- равно нулю
- растягивающим
- сжимающим
- сдвигающим

2. Задание {{ 3 }} ТЗ № 3

Укажите правильный вариант ответа

Ступенчатый стержень нагружен силой F . На каком участке стержня возникают наибольшие по модулю нормальные напряжения?



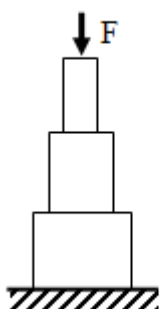
- На верхнем
- На среднем
- На нижнем
- На всех участках напряжения одинаковы

3. Задание {{ 4 }} ТЗ № 4

Укажите правильный вариант ответа

Ступенчатый стержень нагружен силой F . На каком участке

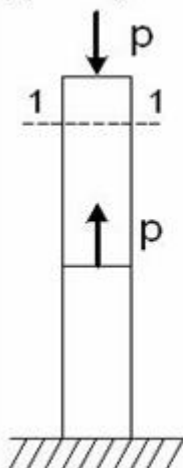
стержня возникают наименьшие по модулю нормальные напряжения?



- На верхнем
- На среднем
- На нижнем
- На всех участках напряжения одинаковы

4. Задание {{ 5 }} ТЗ № 5

Для стержня, схема которого изображена на рисунке,



нормальное усилие N в сечении 1-1 будет...

- равно нулю
- растягивающим
- сжимающим
- сдвигающим

5. Задание {{ 6 }} ТЗ № 6

Укажите продольное усилие в порядке возрастания величины:

- А – 21 кН
- В - $2 \cdot 10^4$ Н
- С - 0,21 МН
- D – 0,021 ГН

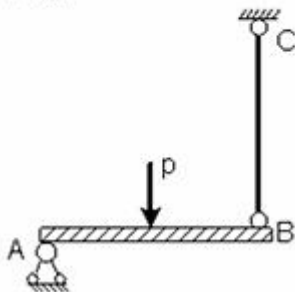
Правильные варианты ответа: В; А; С; ;D

6. Задание {{ 7 }} ТЗ № 7

Укажите правильный вариант ответа

Проверку на прочность стержня ВС, имеющего разные допускармые напряжения на растяжение $[\sigma]_p$ и сжатие

$[\sigma]_{сж}$ проводят по формуле...



$\sigma \leq [\sigma]_p$

$\sigma \leq \sigma_T$

$\sigma \leq [\sigma]_{сж}$

$\sigma \leq \sigma_{нц}$

7. Задание {{ 8 }} ТЗ № 8

Укажите правильный вариант ответа

Условие прочности при растяжении и сжатии стержня имеет вид

$\sigma = \frac{N}{X} \leq [\sigma]$, где вместо X нужно подставить:

I_x - момент инерции площади поперечного сечения стержня

A - площадь поперечного сечения стержня

L - длину стержня

A_0 - площадь боковой поверхности стержня

8. Задание {{ 9 }} ТЗ № 9

Укажите правильный вариант ответа

Условие прочности при растяжении и сжатии стержня имеет вид

$\sigma = \frac{X}{A} \leq [\sigma]$, где вместо X нужно подставить:

Q - поперечную силу в стержне

N - продольную силу в стержне

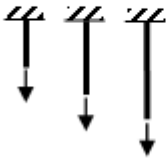
R - равнодействующую всех внешних сил, приложенных к стержню

M - изгибающий момент в стержне

9. Задание {{ 10 }} ТЗ № 10

Укажите правильный вариант ответа

Три стержня выполнены из одного того же материала и отличаются только длинами. Какой из стержней более прочный при растяжении?



Левый

Средний

Правый

Все стержни равнопрочны

10. Задание {{ 11 }} ТЗ № 11

Укажите правильный вариант ответа

При осевом растяжении и сжатии прямого стержня нормальные напряжения в поперечном сечении

Становятся наибольшими в центре сечения

Становятся наибольшими на краю сечения

Одинаковы во всех точках сечения

Равны нулю на краю сечения

11. Задание {{ 12 }} ТЗ № 12

Укажите правильный вариант ответа

В центрально растянутом стержне наибольшие касательные напряжения действуют:

в поперечных сечениях

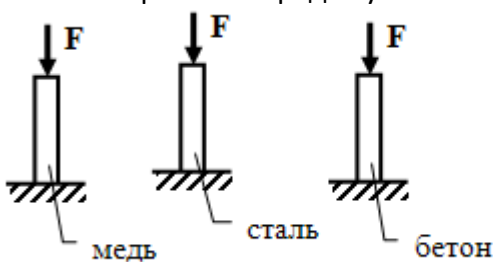
в продольных сечениях

на площадках, наклоненных под углом 45 градусов к продольной оси

на площадках, наклоненных под углом 30 градусов к продольной оси

12. Задание {{ 21 }} ТЗ № 21

Укажите стержни в порядке увеличения деформации



медный

стальной

бетонный

Правильные варианты ответа: бетонный, стальной, медный;

13. Задание {{ 90 }} 054

Коэффициент пропорциональности между нормальными напряжениями и относительной продольной деформацией называется . . .

Правильные варианты ответа: модулем упругости; модуль упругости;

14. Задание {{ 91 }} 055

Вставьте пропущенное слово

Отношение абсолютного удлинения стержня к его первоначальной длине называется _____ продольной деформацией

Правильные варианты ответа: относительной;

15. Задание {{ 92 }} 056

Отношение относительной поперечной деформации к относительной продольной деформации стержня, взятое по модулю, называется . . .

Правильные варианты ответа: коэффициентом Пуассона; коэффициент Пуассона;

16. Задание {{ 93 }} 057

Вставьте пропущенное слово

Буквой СИГМА обозначают _____ напряжение

Правильные варианты ответа: нормальное;

17. Задание {{ 94 }} 058

Вставьте пропущенное слово

Буквой ТАУ обозначают _____ напряжение

Правильные варианты ответа: касательное;

18. Задание {{ 95 }} 059

Вставьте пропущенное слово

Буквой СИГМА, заключенной в квадратные скобки, обозначают _____ напряжения

Правильные варианты ответа: допускаемые;

19. Задание {{ 96 }} 060

Вставьте пропущенное слово

Напряжение - это мера интенсивности _____ сил

Правильные варианты ответа: внутренних;

20. Задание {{ 98 }} 062

Если площадь поперечного сечения растянутого стержня увеличивается, то нормальные напряжения в этом сечении . . .

Правильные варианты ответа: уменьшаются; становятся меньше; станут меньше;

21. Задание {{ 99 }} 062

Если площадь поперечного сечения сжатого стержня уменьшается, то нормальные напряжения в этом сечении . . .

Правильные варианты ответа: увеличиваются; становятся больше; станут больше; возрастают;

22. Задание {{ 13 }} Т3 № 13

Укажите правильный вариант ответа

Модуль упругости материала - это

Коэффициент пропорциональности между усилиями и перемещениями

Коэффициент пропорциональности между усилиями и напряжениями

Коэффициент пропорциональности между напряжениями и деформациями

Коэффициент пропорциональности между перемещениями и деформациями

23. Задание {{ 14 }} ТЗ № 14

Укажите правильный вариант ответа

Закон Гука связывает между собой:

- напряжения и внутренние усилия
- напряжения и деформации
- перемещения и деформации
- линейные и угловые деформации

24. Задание {{ 15 }} ТЗ № 15

Укажите напряжения в порядке увеличения его величины

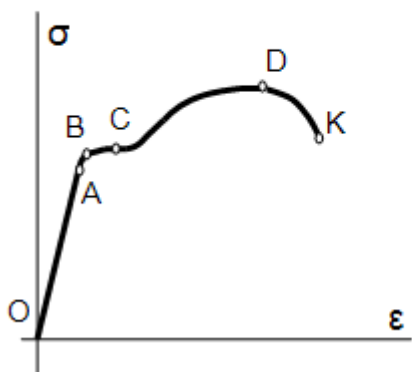
- А - предел упругости
- В - предел прочности
- С - предел пропорциональности
- D - предел текучести

Правильные варианты ответа: C; A; D; B;

25. Задание {{ 16 }} ТЗ № 16

Укажите правильный вариант ответа

Какая из точек на диаграмме напряжений для растянутого стержня соответствует пределу пропорциональности?

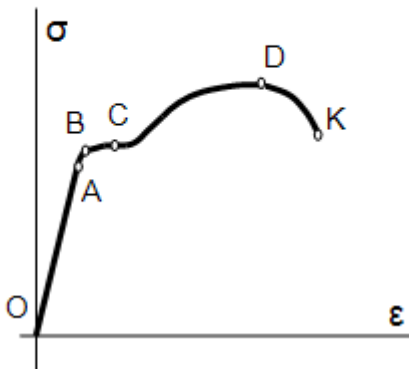


- A
- B
- C
- D

26. Задание {{ 17 }} ТЗ № 17

Укажите правильный вариант ответа

Какая из точек на диаграмме напряжений для растянутого стержня соответствует пределу текучести?



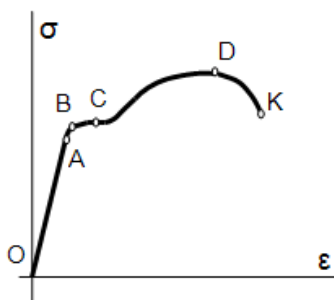
- A
- B
- C
- D

27. Задание {{ 18 }} ТЗ № 18

Укажите правильный вариант ответа

- A
- C
- D
- K

Какая из точек на диаграмме напряжений для растянутого стержня соответствует пределу прочности?



28. Задание {{ 22 }} ТЗ № 22

Укажите правильный вариант ответа

Предел пропорциональности материала - это

- Наибольшее напряжение, при котором еще выполняется закон Гука
- Наибольшая нагрузка, при которой еще выполняется закон Гука
- Напряжение, при котором происходит разрушение
- Нагрузка, при которой начинается разрушение

29. Задание {{ 23 }} ТЗ № 23

Укажите правильный вариант ответа

Предел прочности материала - это

- Напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке на образец
- Напряжение, при котором разрушается образец
- Нагрузка, при которой образец разрушается
- Наибольшая нагрузка, которую выдерживает образец

30 Задание {{ 24 }} ТЗ № 24

Укажите правильный вариант ответа

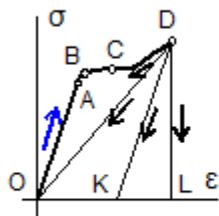
Предел текучести материала - это:

- Напряжения, при постоянстве которых растут деформации
- Нагрузка, при постоянстве которой растут деформации
- Напряжения, при которых деформации постоянны
- Нагрузка, при которой деформации постоянны

31. Задание {{ 100 }} 062

Выберите правильный ответ

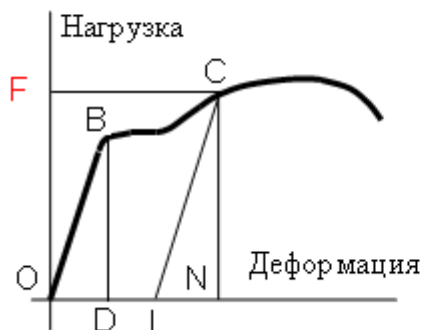
Диаграмма напряжений при растяжении стержня изображается линией OABCD. Каким будет продолжение диаграммы при разгрузке стержня?



- кривая DCBAO
- прямая DK
- прямая DO
- прямая DL

32. Задание {{ 102 }} 064

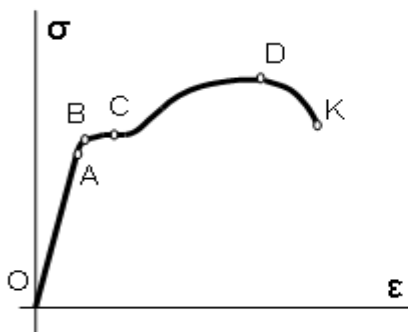
Какой отрезок на диаграмме растяжения стержня соответствует остаточной деформации при нагрузке F?



Правильные варианты ответа: OL;

33. Задание {{ 103 }} 065

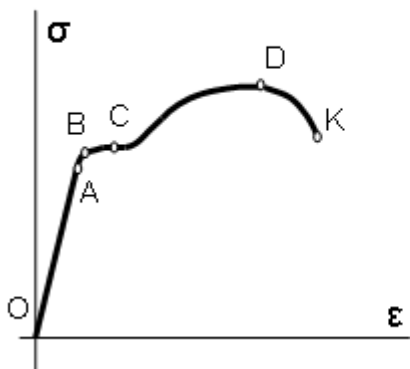
Напряжение, соответствующее точке A на диаграмме напряжений для растянутого стержня, называется ...



Правильные варианты ответа: предел пропорциональности; предел пропорциональности;

34. Задание {{ 105 }} 067

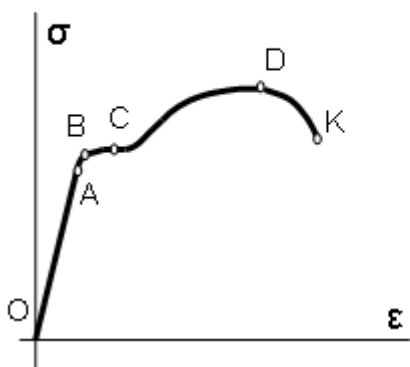
Напряжение, соответствующее точке С на диаграмме напряжений для растянутого стержня, называется . . .



Правильные варианты ответа: предел текучести; предел текучести;

35. Задание {{ 106 }} 068

Напряжение, соответствующее точке D на диаграмме напряжений для растянутого стержня, называется . . .



Правильные варианты ответа: предел прочности; предел прочности; временным сопротивлением; временное сопротивление;

36. Задание {{ 19 }} ТЗ № 19

Выберите правильный ответ

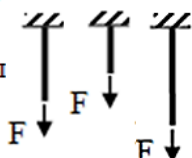
Какая характеристика стали является определяющей в расчетах на жесткость при растяжении?

- Предел текучести
- Предел пропорциональности
- Относительное удлинение
- Относительное сужение

37. Задание {{ 20 }} ТЗ № 20

Укажите стержни в порядке увеличения деформации

Три стержня выполнены из одного того же материала, имеют одинаковые размеры поперечных сечений и отличаются только длинами.



- левый
- средний
- правый

Правильные варианты ответа: средний, левый, правый

38. Задание {{ 19 }} ТЗ № 19

Выберите правильный ответ

Какая характеристика стали является определяющей в расчетах на прочность при растяжении?

- Предел текучести
- Предел пропорциональности
- Относительное удлинение
- Относительное сужение

39. Задание {{ 25 }} 01

Выберите правильный ответ

На медной проволоке длиной 4 м и диаметром круглого поперечного сечения 2 мм подвешен груз весом 200 Н. Модуль упругости меди равен 10^5 МПа. Каким будет удлинение проволоки?

- 2,55 см
- 1,72 см
- 0,172 см
- 0,255 см

40. Задание {{ 26 }} 02

Выберите правильный ответ

На медной проволоке длиной 5 м и диаметром круглого поперечного сечения 2 мм подвешен груз весом 150 Н. Модуль упругости меди равен 10^5 МПа. Каким будет удлинение проволоки?

- 0,12 см
- 0,239 см
- 0,478 см
- 2,39 см

41. Задание {{ 27 }} 03

Выберите правильный ответ

На стальной проволоке длиной 4 м и диаметром круглого поперечного сечения 5 мм подвешен груз весом 3 кН. Модуль упругости стали равен $2 \cdot 10^5$ МПа. Каким будет удлинение проволоки?

- 0,153 см
- 0,612 см
- 0,306 см
- 3,06 см

42. Задание {{ 29 }} 05

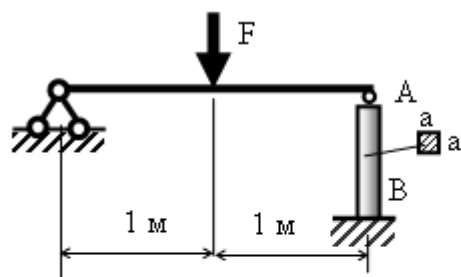
Выберите правильный ответ

Деревянная стойка круглого поперечного сечения диаметром 12 см имеет высоту 120 см и сжимается силой 130 кН. Модуль упругости дерева равен 10^4 МПа. На сколько изменится длина стойки?

- 0,138 см
- 0,276 см
- 0,069 см
- 0,345 см

43. Задание {{ 31 }} 07

Выберите правильный ответ

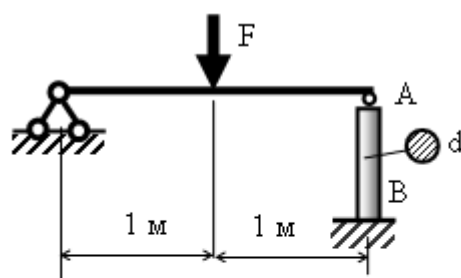


Какой должна быть сторона a квадратного поперечного сечения деревянной стойки AB , если $F=40$ кН, допускаемые нормальные напряжения для дерева равны $12,5$ МПа?

- $a=5,66$ см
- $a=4$ см
- $a=4,5$ см
- $a=5,2$ см

44. Задание {{ 32 }} 08

Выберите правильный ответ

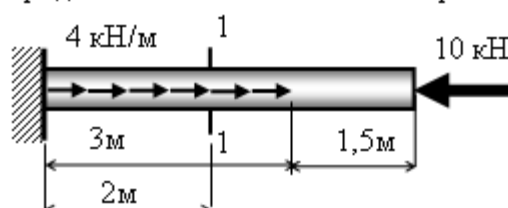


Каким должен быть диаметр d круглого поперечного сечения деревянной стойки AB , если $F=40$ кН, допускаемые нормальные напряжения для дерева равны $12,5$ МПа?

- 4 см
- 4,51 см
- 4,82 см
- 5,15 см

45. Задание {{ 36 }} 01

Продольная сила в сечении 1-1 равна ...



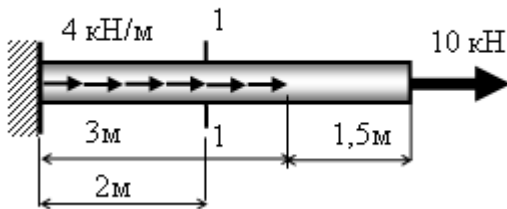
Выберите правильный ответ

- 10 кН
- 6 кН
- 4 кН
- 12 кН

46. Задание {{ 37 }} 02

Выберите правильный ответ

Продольная сила в сечении 1-1 равна . . .

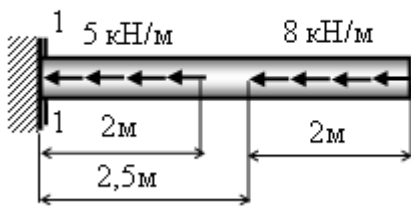


- 10 кН
- 12 кН
- 14 кН
- 22 кН

47. Задание {{ 70 }} 035

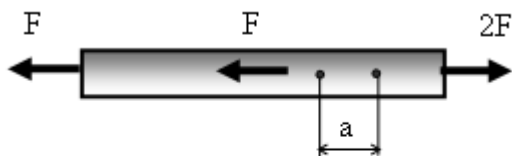
Выберите правильный ответ

Продольная сила в сечении 1-1 равна . . .



- 26 кН
- 10 кН
- 16 кН
- 29 кН

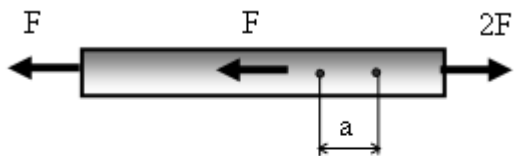
48. Задание {{ 88 }} 052



На участке стержня длиной $a=2$ см измерена продольная деформация $0,0016$ см. Площадь поперечного сечения стержня $A=6$ кв. см, модуль упругости $E=0,8 \cdot 10^5$ МПа. Чему равна сила F (кН)?

Правильные варианты ответа: 19,2; 19.2;

49. Задание {{ 89 }} 053



На участке стержня длиной $a=2$ см измерена продольная деформация $0,0015$ см. Площадь поперечного сечения стержня $A=5$ кв. см, модуль упругости $E=0,9 \cdot 10^5$ МПа. Чему равна сила F ?

Правильные варианты ответа: 15,75; 15.75;

50. Задание {{ 89 }} 053

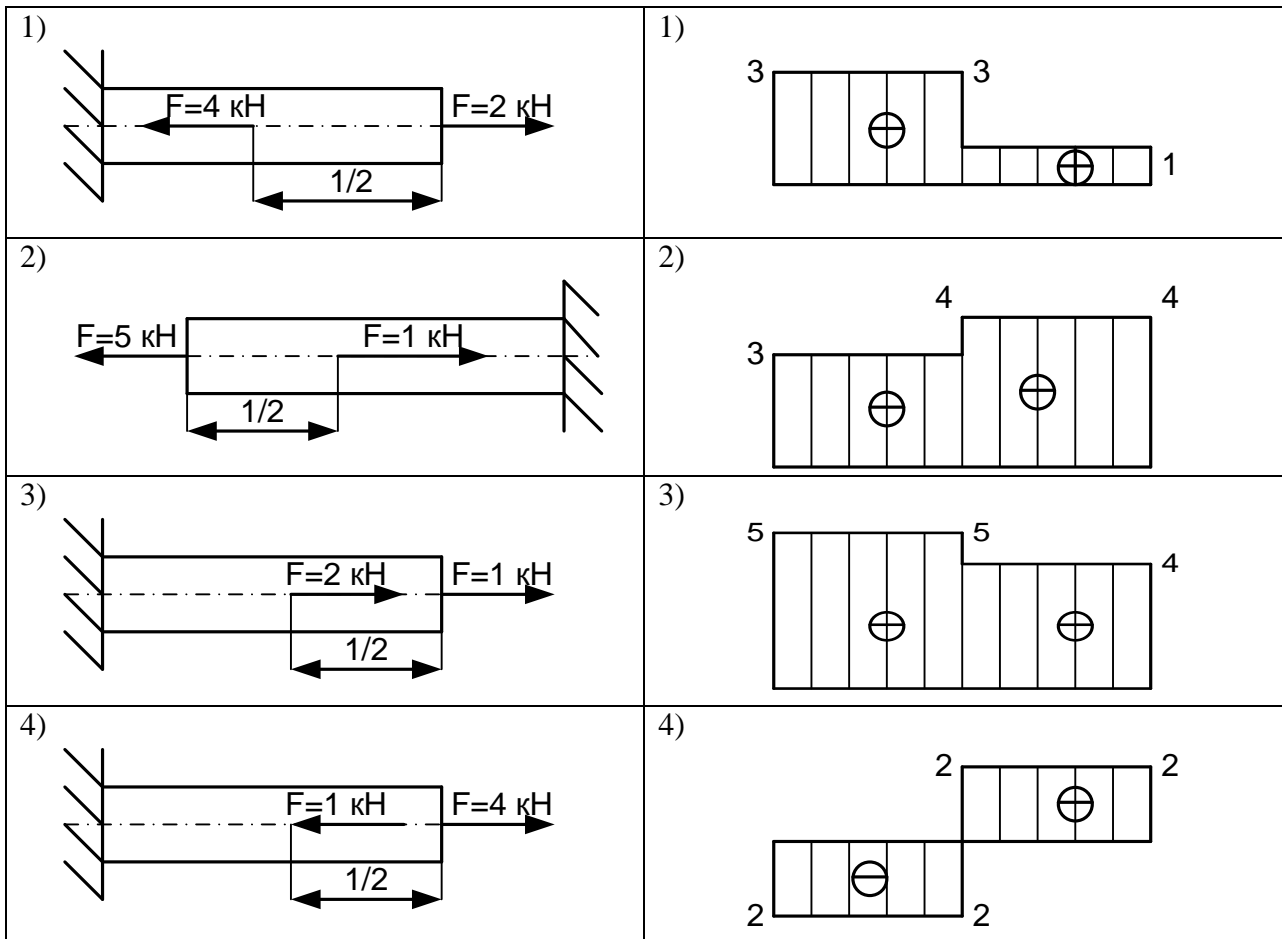
Привести в соответствие Эпюру продольной силы расчетной схеме стержня

<p>1)</p>	<p>1)</p>
<p>2)</p>	<p>2)</p>
<p>3)</p>	<p>3)</p>
<p>4)</p>	<p>4)</p>

Правильные варианты ответа: 1 – 4 ; 2 – 1 ; 3 – 2 ; 4 – 3 ;

51. Задание {{ 89 }} 053

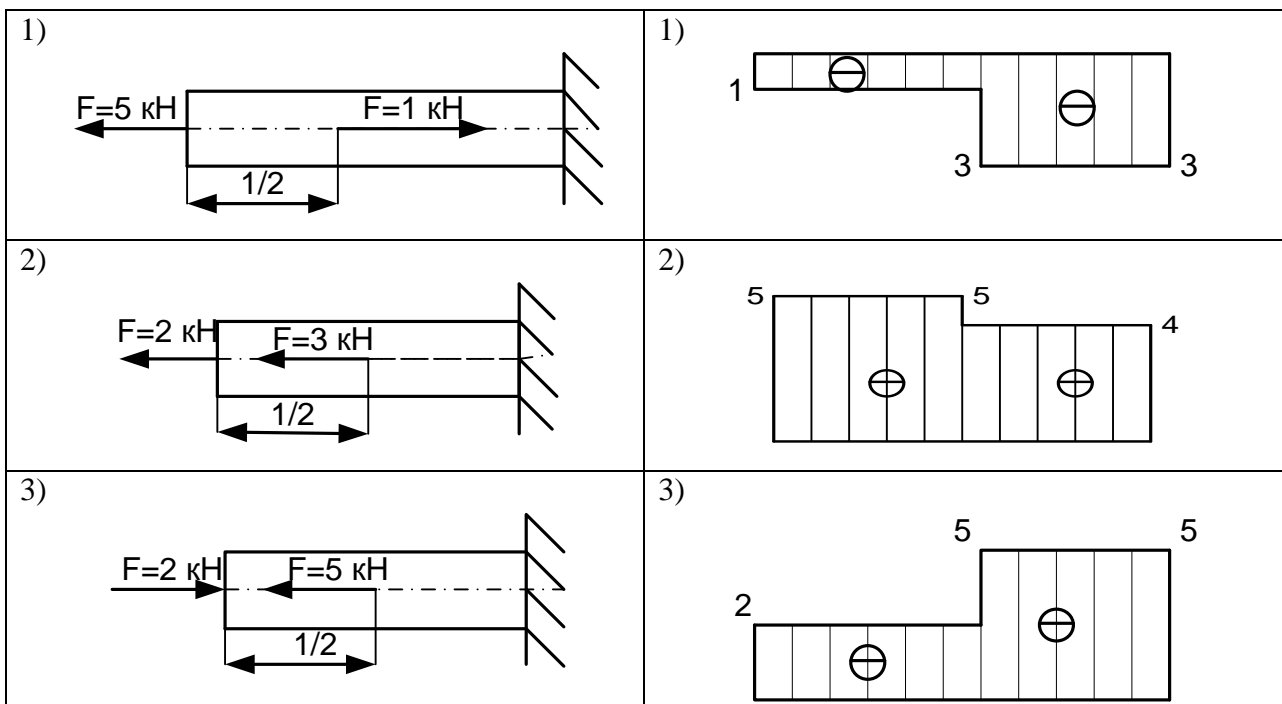
Привести в соответствие Эпюру продольной силы расчетной схеме стержня

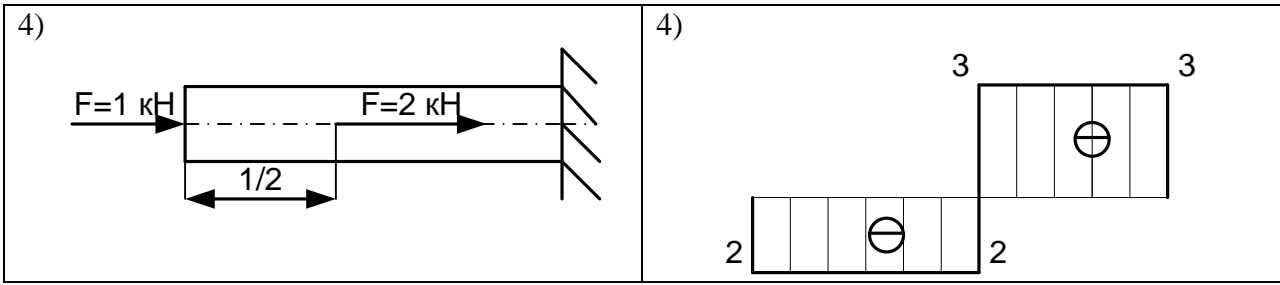


Правильные варианты ответа: 1 – 4 ; 2 – 3 ; 3 – 1 ; 4 – 2 ;

52. Задание {{ 89 }} 053

Привести в соответствие Эпюру продольной силы расчетной схеме стержня

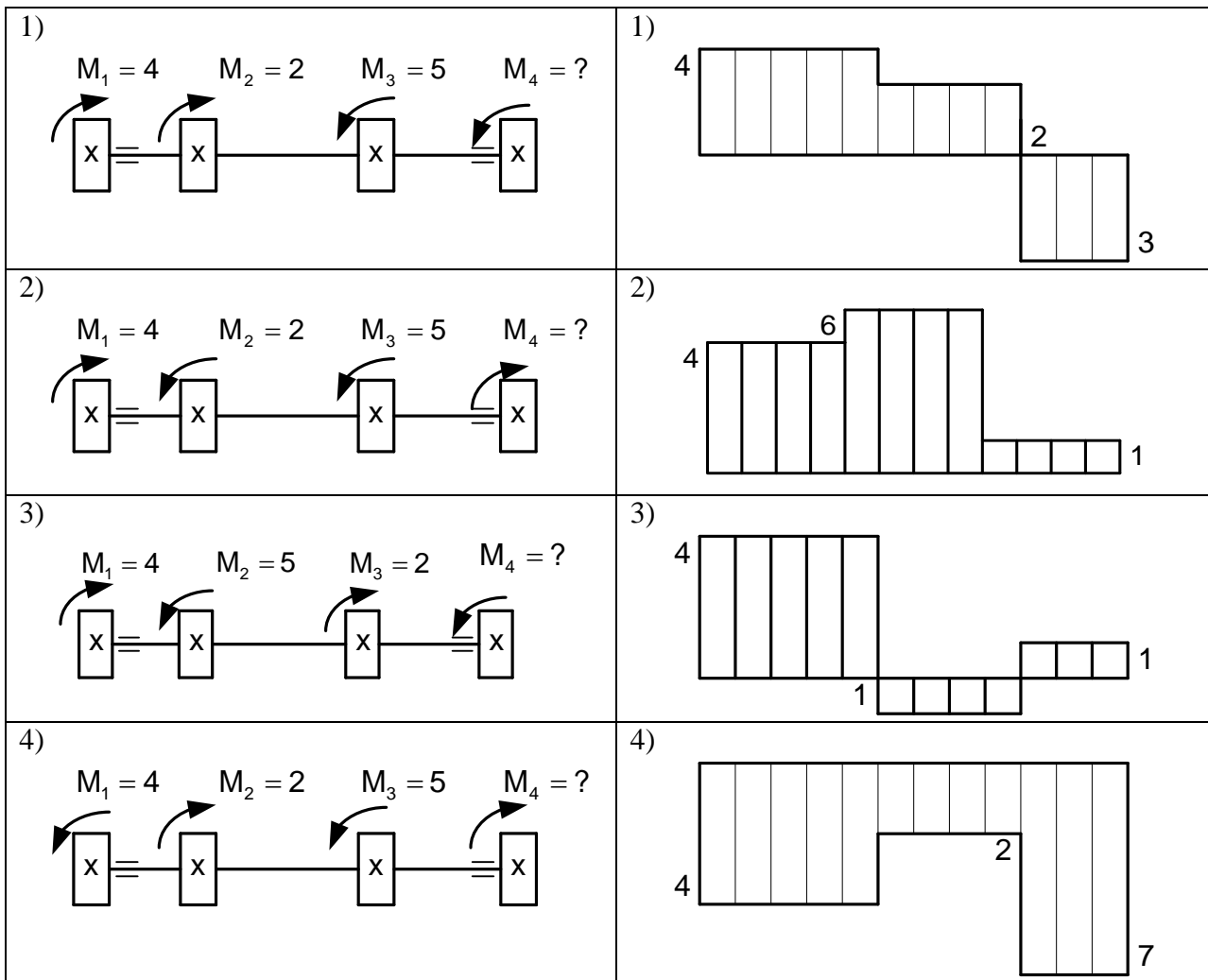




Правильные варианты ответа: 1–2; 2–3; 3–4; 4–1;

53. Задание {{ 90 }} 054

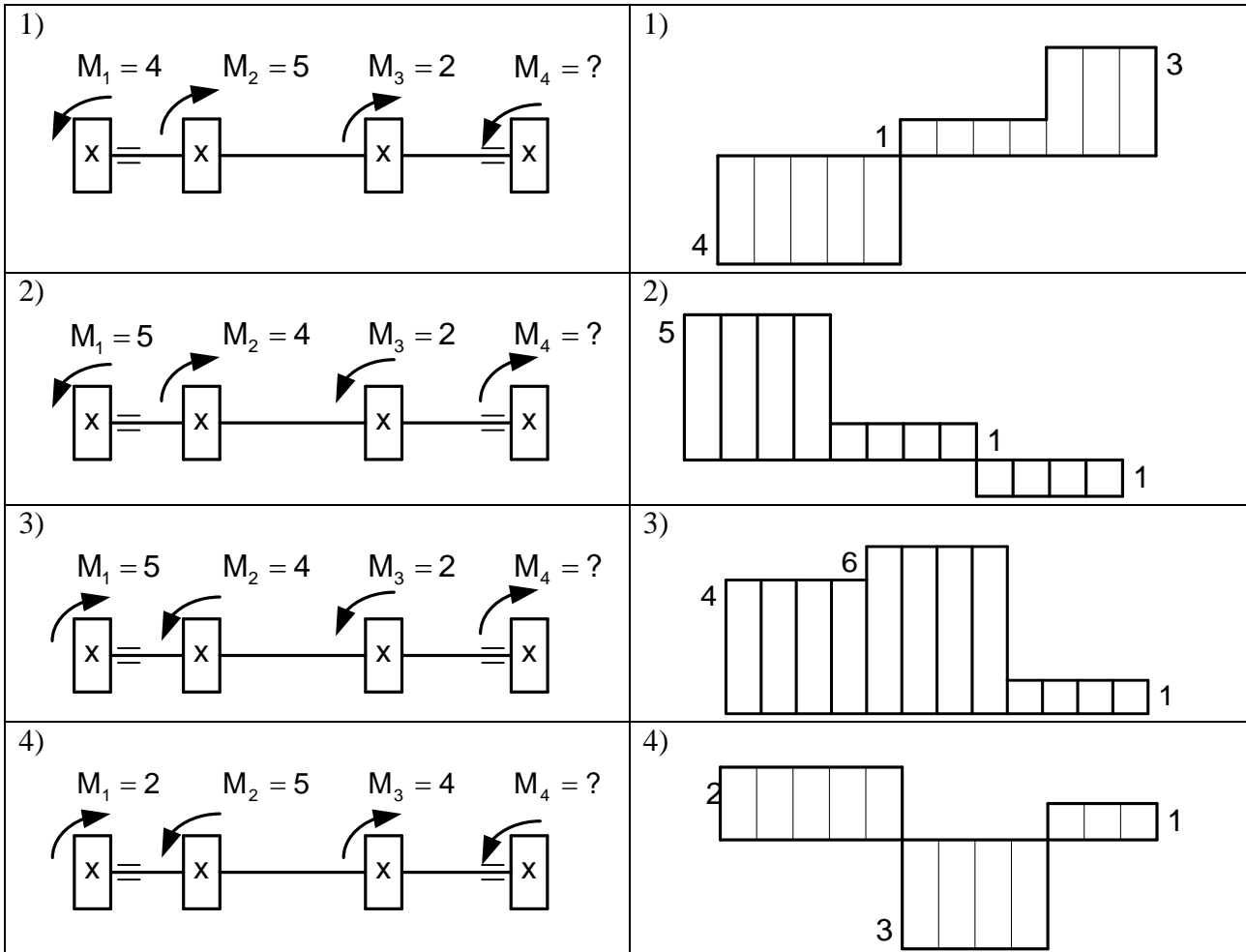
Привести в соответствие Эпюру крутящих моментов расчетной схеме вала



Правильные варианты ответа: 1–2; 2–1; 3–3; 4–4;

54. Задание {{ 90 }} 054

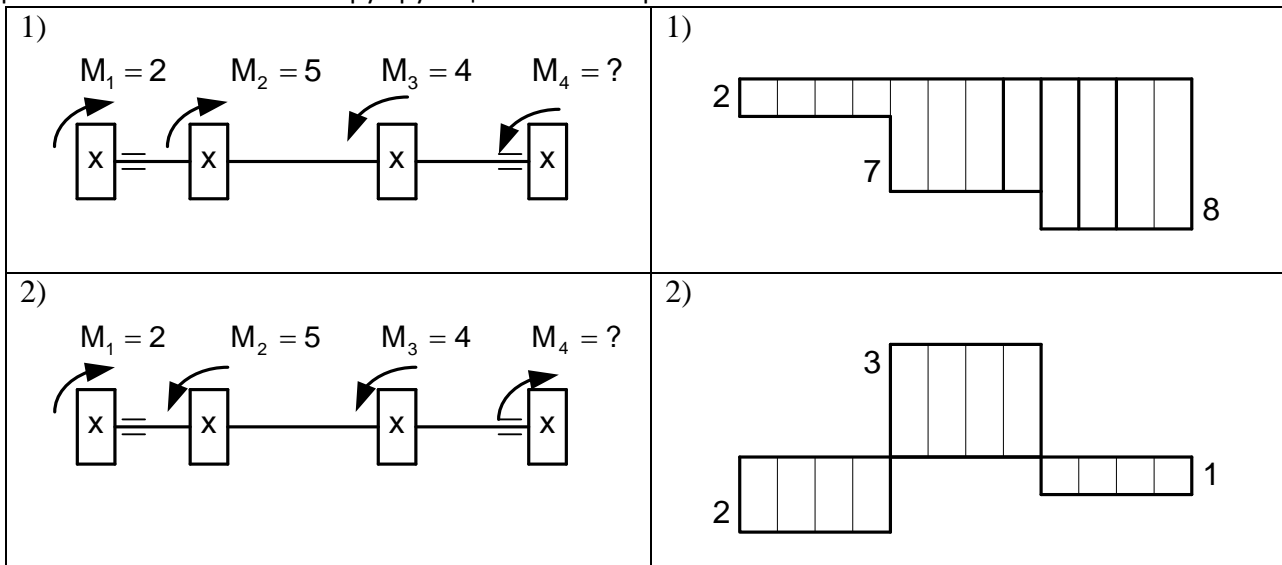
Привести в соответствие Эпюру крутящих моментов расчетной схеме вала

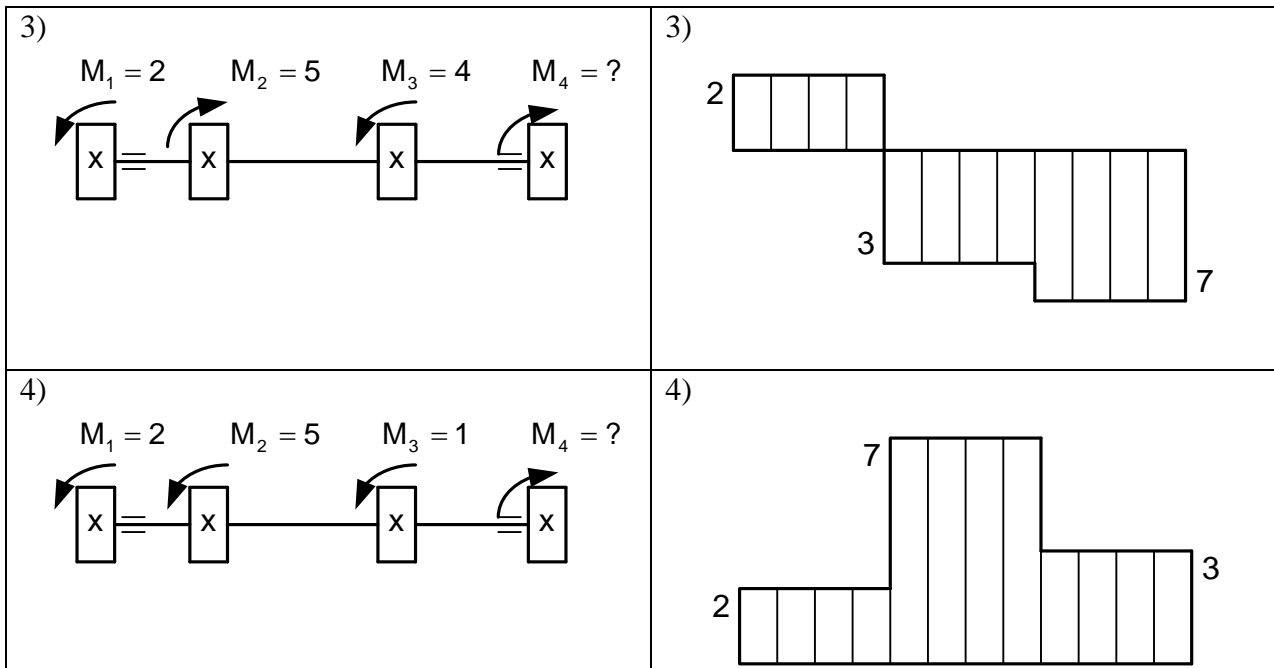


Правильные варианты ответа: 1 – 1; 2 – 4; 3 – 2; 4 – 3;

55. Задание {{ 89 }} 053

Привести в соответствие Эпюру крутящих моментов расчетной схеме вала

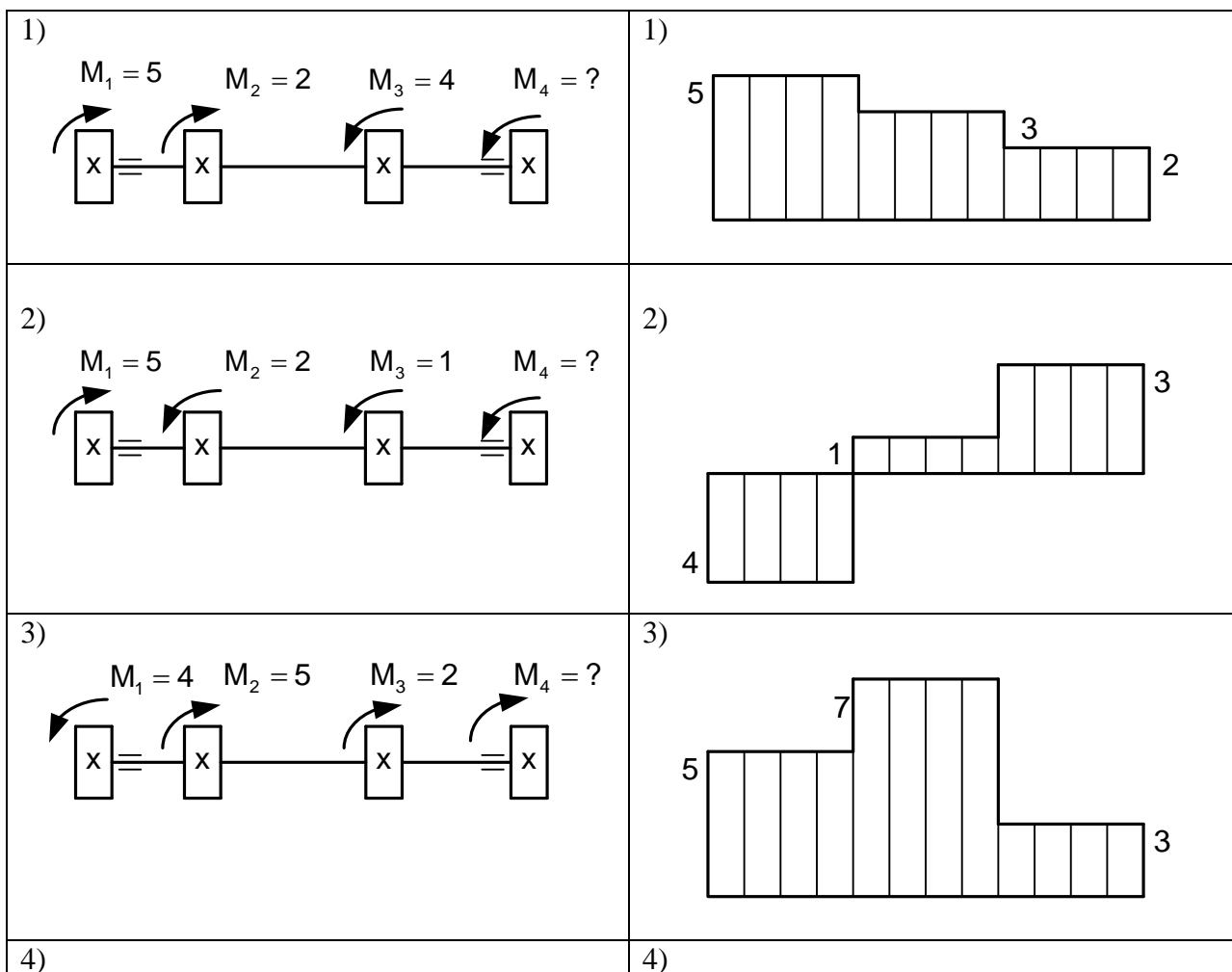


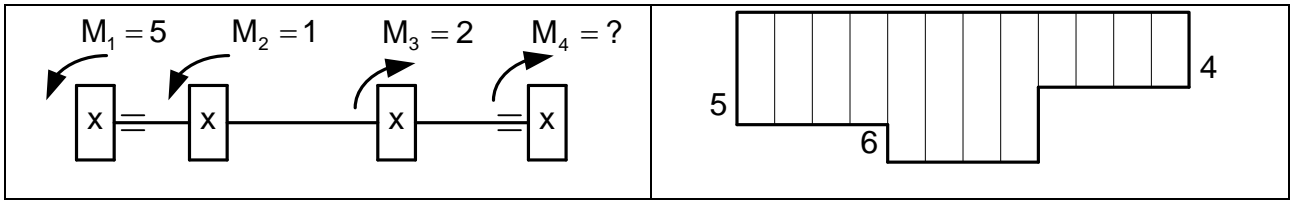


Правильные варианты ответа: 1 – 4 ; 2 – 3 ; 3 – 2 ; 4 – 1 ;

56. Задание {{ 89 }} 053

Привести в соответствие Эпюру крутящих моментов расчетной схеме вала

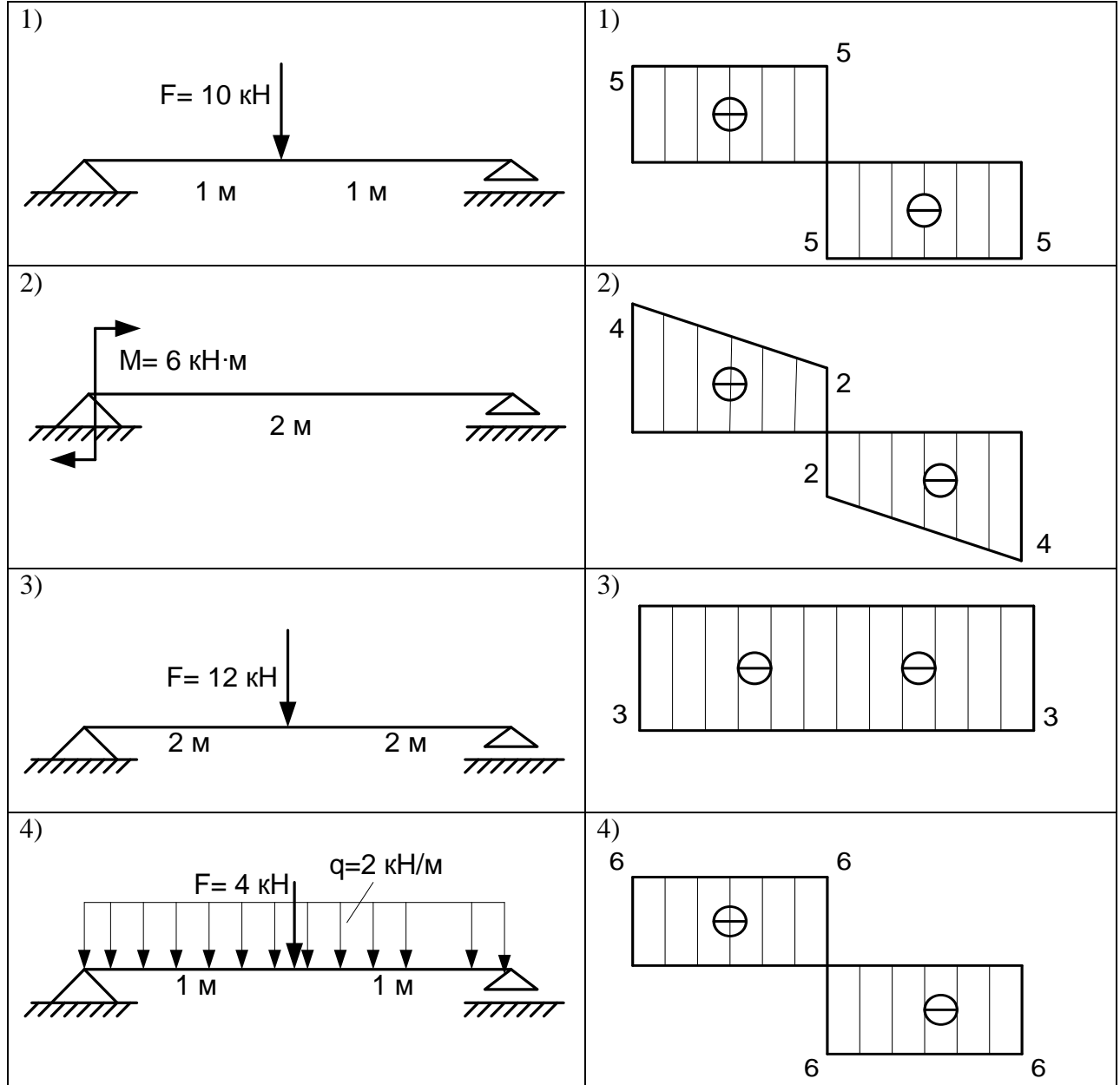




Правильные варианты ответа: 1 – 3; 2 – 1; 3 – 2; 4 – 4;

57. Задание {{ 89 }} 053

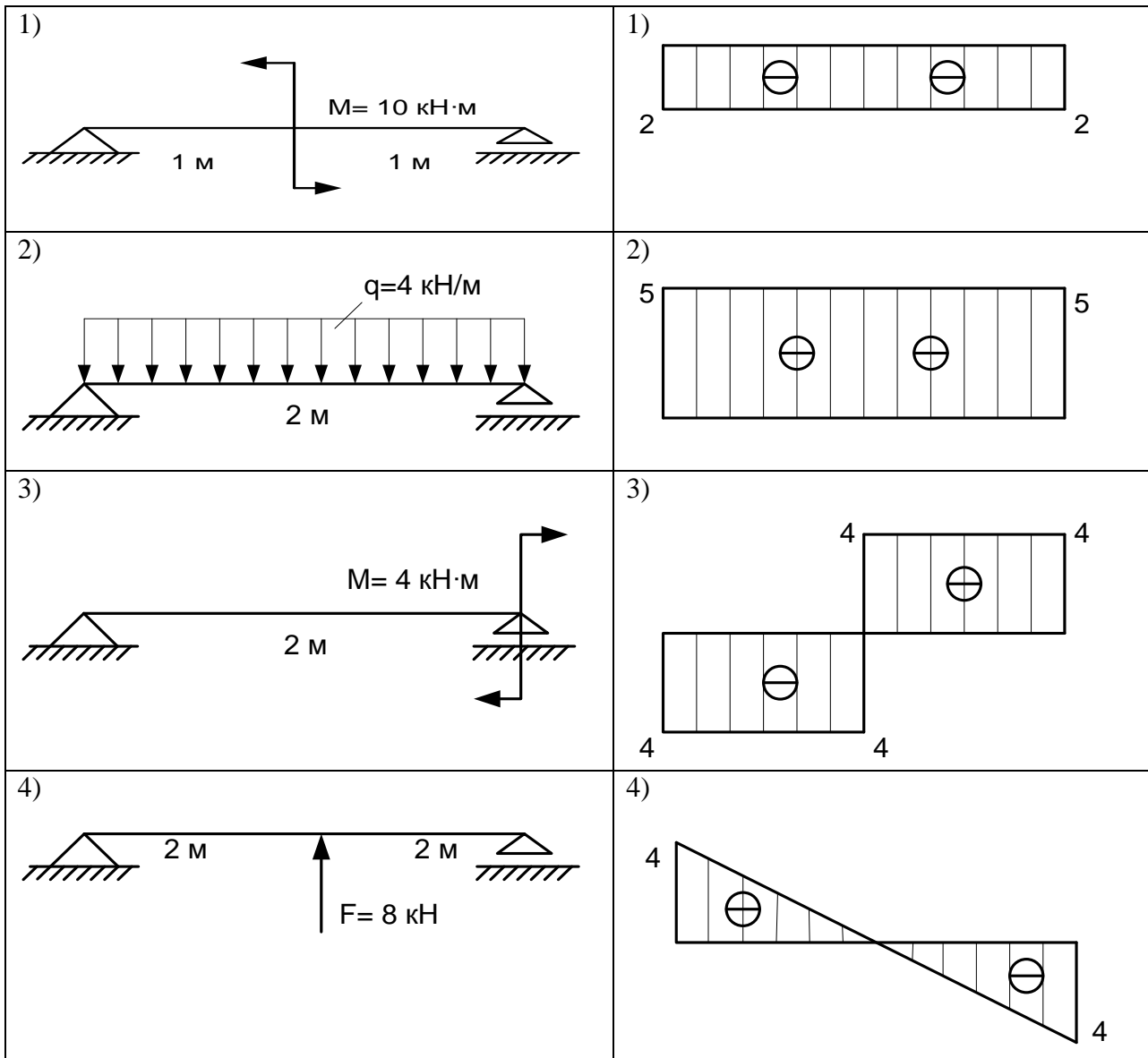
Привести в соответствие Эпюру поперечных сил расчетной схеме балки



Правильные варианты ответа: 1 – 1; 2 – 3; 3 – 4; 4 – 1;

58. Задание {{ 89 }} 053

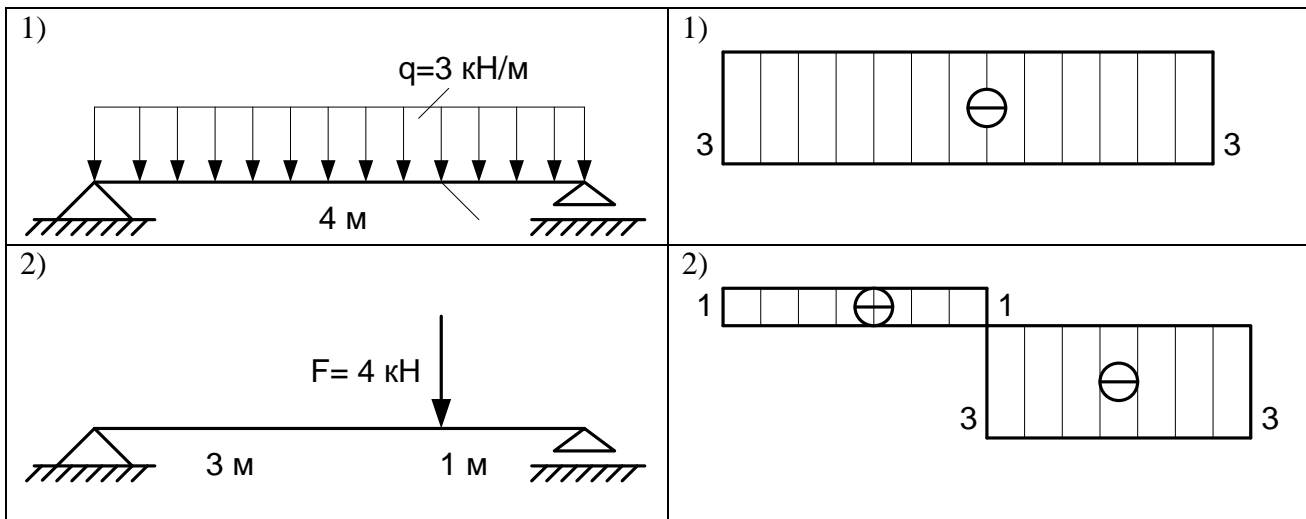
Привести в соответствие Эпюру поперечных сил расчетной схеме балки

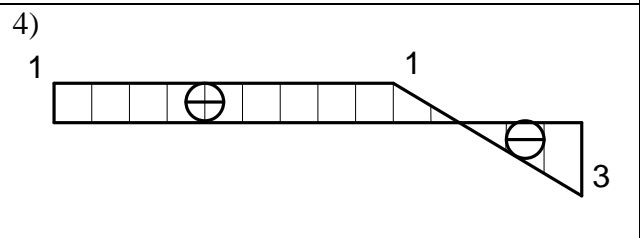
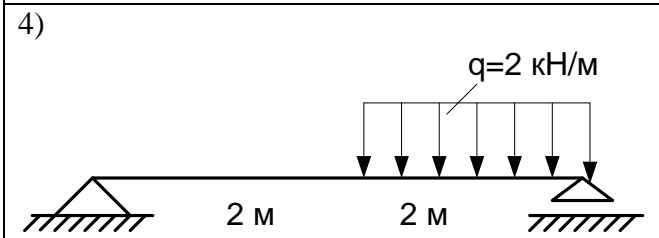
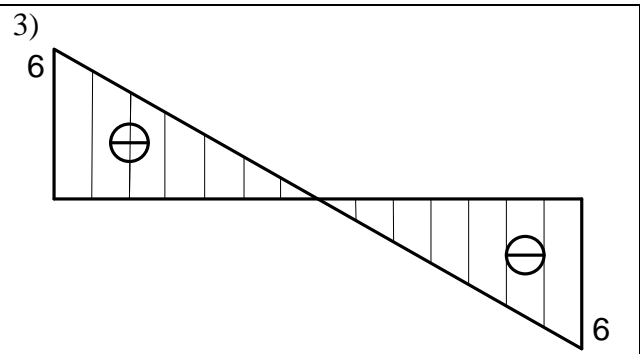
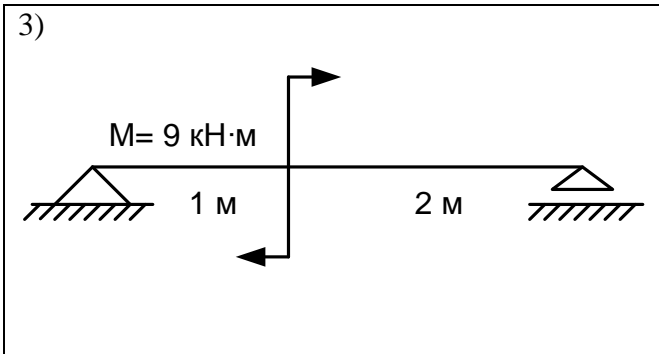


Правильные варианты ответа: 1 – 2; 2 – 4; 3 – 1; 4 – 3;

59. Задание {{ 89 }} 053

Привести в соответствие Эпюры поперечных сил расчетной схеме балки

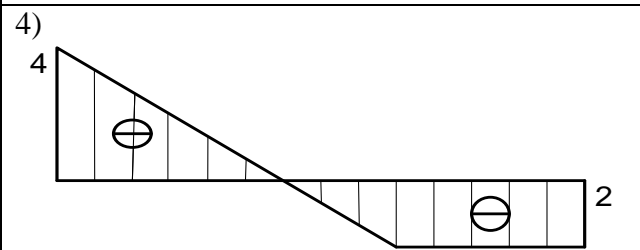
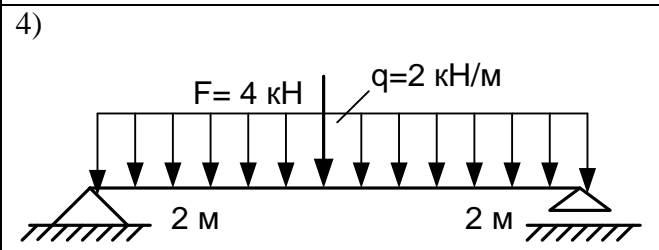
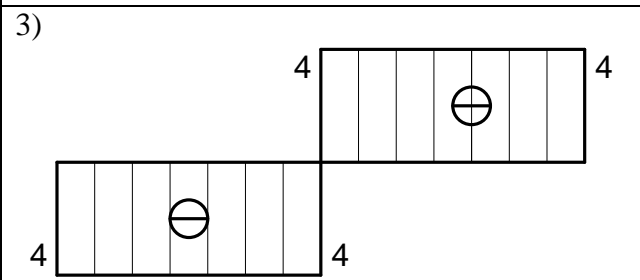
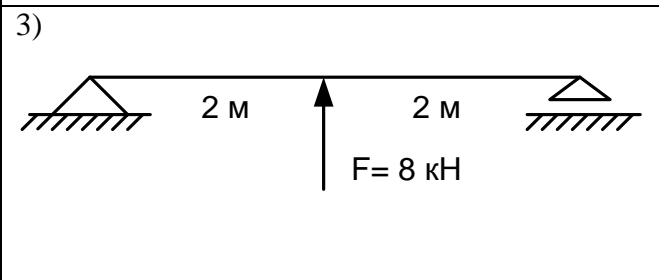
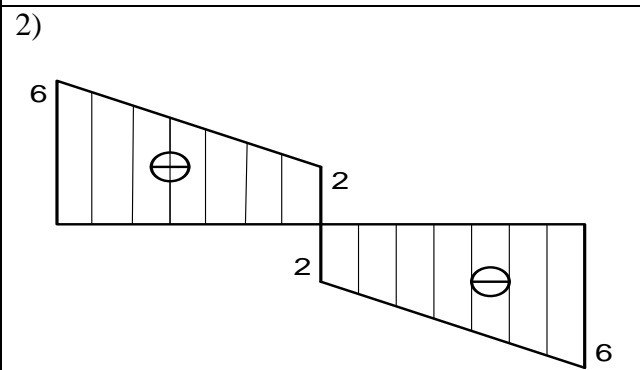
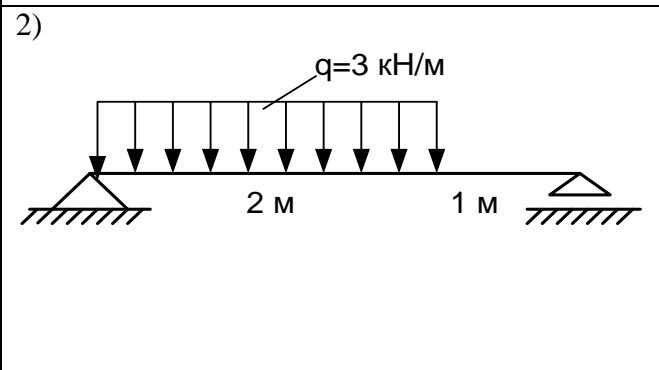
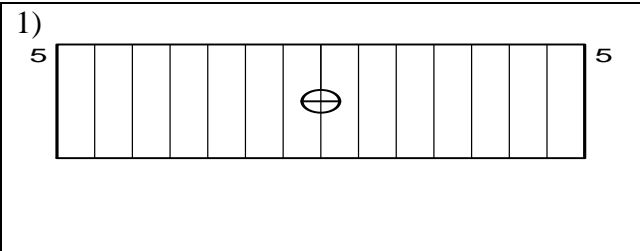
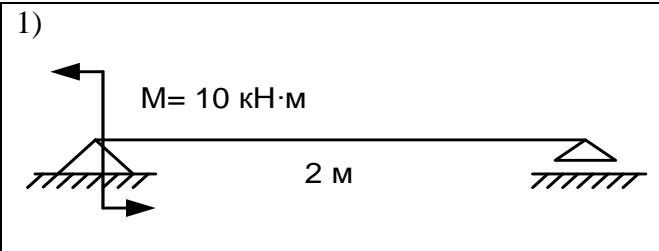




Правильные варианты ответа: 1-3; 2-2; 3-1; 4-4;

60. Задание {{ 89 }} 053

Привести в соответствие Эпюру поперечных сил расчетной схеме балки



Правильные варианты ответа: 1-1; 2-4; 3-3; 4-2;

3.2. Соответствие между балльной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающего на вопросы зачёта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.