

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович  
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
Дата подписания: 23.06.2025 18:56:12  
Уникальный программный ключ: a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»**  
**ЗГУ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине**

**“Сопротивление материалов”**

**Факультет:** ГТФ

**Направление подготовки:** 08.03.01 Строительство

**Направленность (профиль):** «Теплогазоснабжение и вентиляция»

**Уровень образования:** бакалавриат

**Кафедра «СИТ»**

наименование кафедры

**Разработчик ФОС:**

Профессор, к.т.н., доцент.

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Елесин М.А.

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании  
кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой к.т.н., профессор Елесин М.А.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные</b>		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач	Знает назначение основных параметров строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения по результатам расчетного обоснования Умеет корректировать основные параметры по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения Владеет Знаниями и умениями назначать и корректировать основные параметры строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения по результатам расчетного обоснования

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Метод сил для статически неопределимых систем	УК-1.1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Расчет статически неопределимых рам. Определение перемещений	УК-1.1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста

Решение задач. Проверочная работа «Определение напряжений при изгибе»	УК-1.1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Решение задач. Проверочная работа «Определение перемещений при изгибе»	УК-1.1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Решение задач. Проверочная опрос «Сложное сопротивление»	УК-1.1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Решение задач. Проверочная работа «Расчет неразрезных балок»	УК-1.1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Зачет с оценкой (очная, заочная форма обучения)	УК-1.1	Решение всех тестовых заданий по темам и КП	Решение всех тестовых заданий по темам

### 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет»</i>				
	Тестовые задания	В течении обучения по дисциплине	от 0 до 5 баллов	Зачет/Незачет
	ИТОГО:	-	___ баллов	-

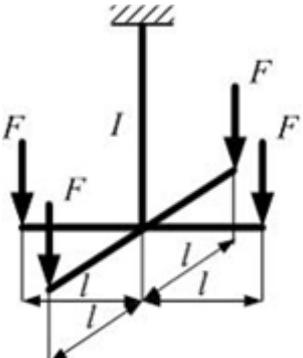
**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для**

оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

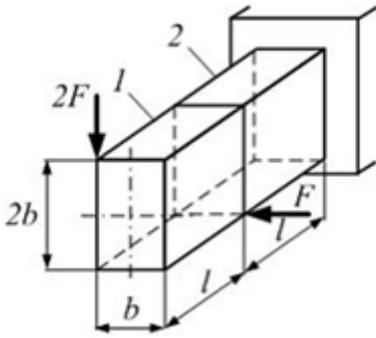
Задания для текущего контроля успеваемости

Для очной, заочной формы обучения

Задания для текущего контроля и сдачи зачета с оценкой по дисциплине

<b>ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО</b> <i>(тестирование)</i>	<b>Контролируемая компетенция</b>
<b>Вариант 1</b>	
1.  <p>При данном варианте нагружения стержень I работает на деформацию растяжение. Если удалить одну силу F, то стержень будет испытывать...</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1)Растяжение и косо́й изгиб</li><li>2)Растяжение и чистый плоский изгиб</li><li>3)Плоский поперечный изгиб</li><li>4)Чистый косо́й изгиб</li></ol>	<b>УК-1.1</b>

2.



На стержень действуют внешние силы  $F$  и  $2F$ . Сечение прямоугольное с размерами  $b$  и  $2b$ . Участки стержня испытывают...

- 1) 1 – кручение,  
2 – косой изгиб;
- 2) 1 – плоский поперечный изгиб,  
2 – кручение и плоский поперечный изгиб
- 3) 1 – кручение и плоский поперечный изгиб,  
2 – косой изгиб
- 4) 1 – кручение и плоский поперечный изгиб,  
2 – кручение и косой изгиб.

**УК-1.1**

3.

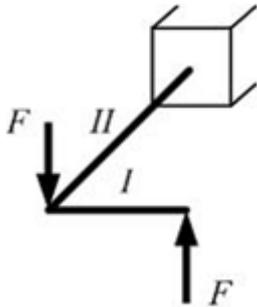
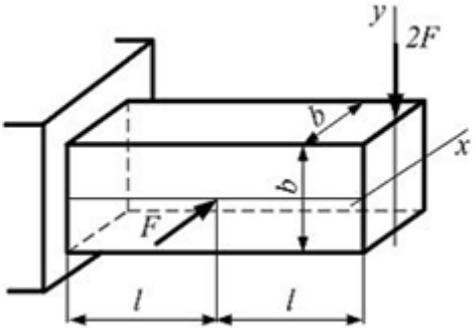
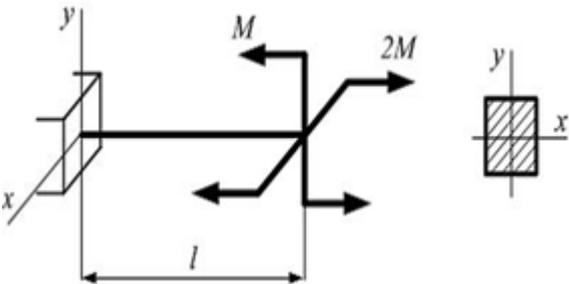


Схема нагружения рамы показана на рисунке.

Первый участок испытывает \_\_\_\_\_, второй \_\_\_\_\_.

- 1) I – поперечный изгиб,  
II – кручение
- 2) I – чистый изгиб,  
II – кручение
- 3) I – поперечный изгиб,  
II – чистый изгиб
- 4) I – поперечный изгиб,  
II – поперечный изгиб

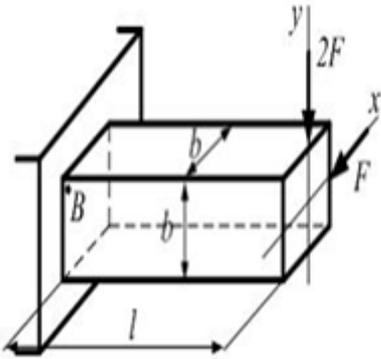
**УК-1.1**

<p>4.</p>  <p>Стержень квадратного сечения нагружен внешними силами <math>F</math> и <math>2F</math>. Линейные размеры <math>l</math> и <math>b</math> заданы. Значение максимального растягивающего нормального напряжения в стержне равно...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)</li> <li>2)</li> <li>3)</li> <li>4)</li> </ol>	<p><b>УК-1.1</b></p>
<p>5.</p>  <p>Консольная балка нагружена моментами <math>M</math> и <math>2M</math>. Сечение прямоугольное с осевыми моментами сопротивления <math>W_x = 2W</math>, <math>W_y = W</math>. Материал балки одинаково работает на растяжение-сжатие. Допускаемое нормальное напряжение задано. Из расчета на прочность по нормальным напряжениям минимально допустимое значение параметра <math>M</math> равно ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>[\sigma]W</math></li> <li>2) <math>2[\sigma]W</math></li> <li>3) <math>\frac{5}{2}[\sigma]W</math></li> </ol>	<p><b>УК-1.1</b></p>

4)  $\frac{2}{5}[\sigma]W$

6.

**УК-1.1**

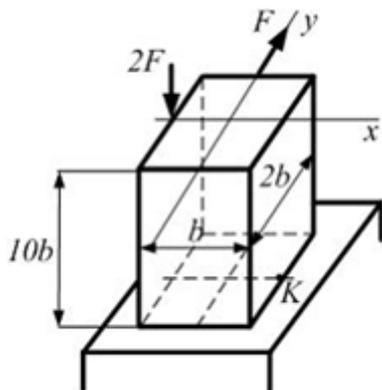


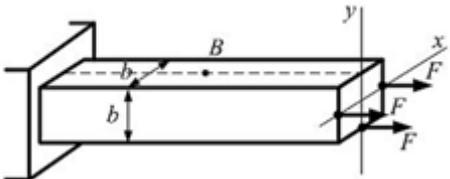
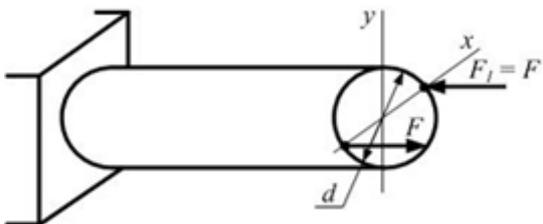
Стержень квадратного сечения нагружен внешними силами  $F$  и  $2F$ . Линейные размеры  $b$  и  $l = 10b$  заданы. Значение нормального напряжения в точке  $B$  равно ...

- 1)  $60 \frac{F}{b^2}$
- 2)  $90 \frac{F}{b^2}$
- 3)  $180 \frac{F}{b^2}$
- 4)  $120 \frac{F}{b^2}$

7.

**УК-1.1**



<p>Стержень нагружен силами <math>F</math> и <math>2F</math>. Линейный размер <math>b</math> задан. Значение нормального напряжения в точке <math>K</math> поперечного сечения равно ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)</li> <li>2)</li> <li>3)</li> <li>4)</li> </ol>	
<p>8.</p>  <p>Стержень квадратного сечения со стороной <math>b</math> нагружен внешними силами. Значение нормального напряжения в точке <math>B</math> равно...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0</li> <li>2)</li> <li>3)</li> <li>4)</li> </ol>	<p><b>УК-1.1</b></p>
<p>9.</p>  <p>Стержень круглого сечения диаметром <math>d</math> нагружен двумя силами <math>F</math> и <math>F_1 = F</math>. При смене направления силы <math>F_1</math> на противоположное значение максимального нормального напряжения в поперечном сечении стержня ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Не изменится</li> <li>2) Увеличится в 2 раза</li> <li>3) Уменьшится в 2 раза</li> <li>4) Уменьшится в 4 раза</li> </ol>	<p><b>УК-1.1</b></p>

10. Для определения перемещений в кривых плоских стержнях с помощью интегралов Мора, без учета влияния поперечных и продольных сил, используется формула

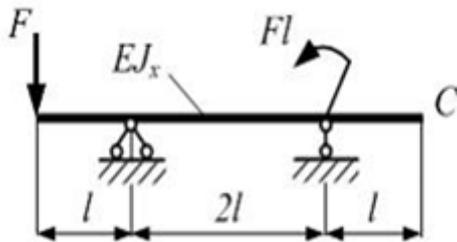
$$\delta = \sum \int \frac{M_x \bar{M}_x}{EJ_x} r d\varphi.$$

Величина является ...

- 1) длиной элемента оси стержня
- 2) кривизной оси стержня
- 3) радиусом кривизны оси стержня
- 4) средней кривизной оси стержня

**УК-1.1**

11.

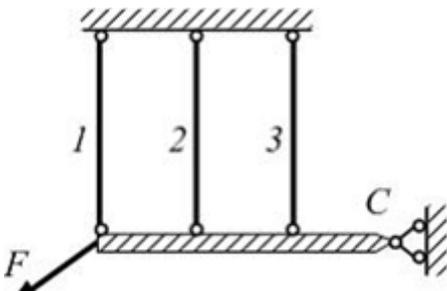
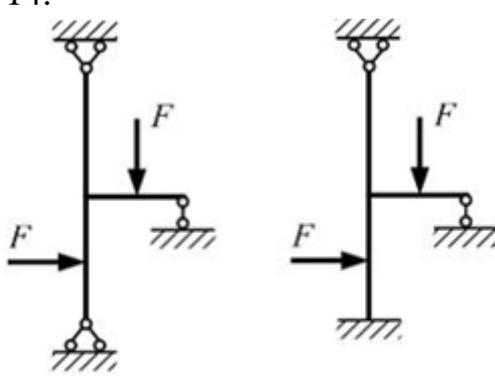


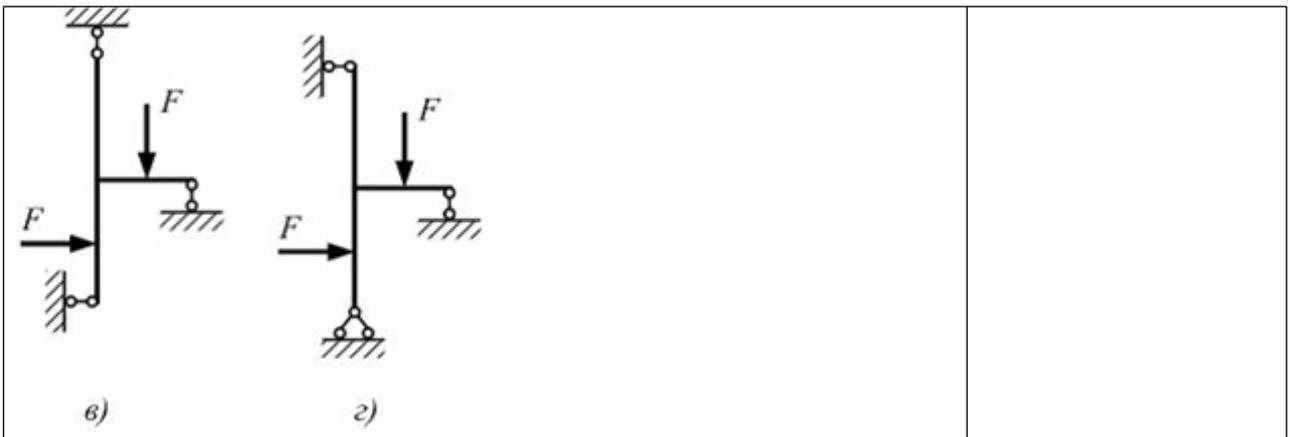
Однопролетная двухконсольная балка нагружена силой и моментом. Жесткость поперечного сечения на изгиб  $EJ_x$  по длине постоянна. Линейный размер  $l$  задан. Прогиб сечения  $C$  от внешней нагрузки по абсолютной величине равен...

(Влиянием поперечной силы на величину перемещения пренебречь).

- 1)  $\frac{1}{3} \frac{Fl^3}{EJ_x}$
- 2)  $\frac{2}{3} \frac{Fl^3}{EJ_x}$
- 3)  $\frac{4}{3} \frac{Fl^3}{EJ_x}$
- 4)  $\frac{8}{3} \frac{Fl^3}{EJ_x}$

**УК-1.1**

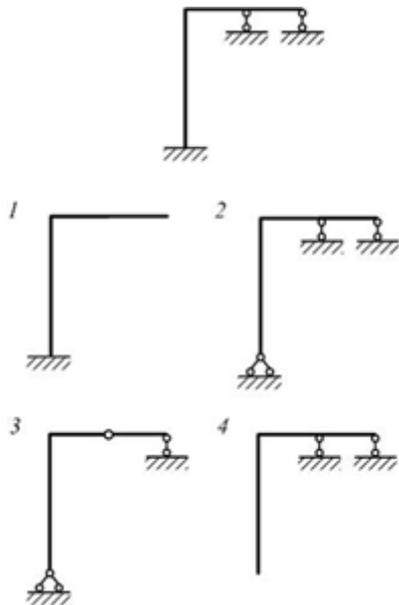
<p>12. Ограничения, накладываемые на взаимные смещения элементов рамы, называют _____ связями.</p> <p>1)внешними 2)внутренними 3)дополнительными 4)необходимыми</p>	<p><b>УК-1.1</b></p>
<p>13.</p>  <p>Степень статической неопределенности системы (см. рисунок) равна ...</p> <p>1)единице 2)двум 3)трем 4)четырем</p>	<p><b>УК-1.1</b></p>
<p>14.</p>  <p style="text-align: center;">a)                      б)</p>	<p><b>УК-1.1</b></p>



Статически определимая система показана на рисунке ...

- 1)а
- 2)б
- 3)в
- 4)г

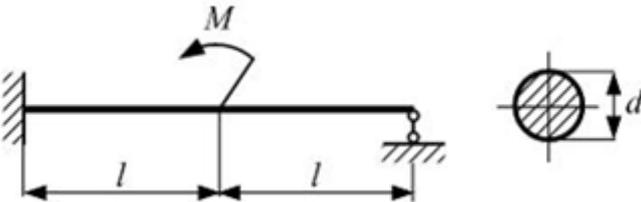
15.

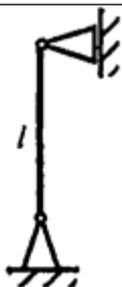


**УК-1.1**

Для статически неопределимой системы один из вариантов правильно выбранной основной системы показан на рисунке ...

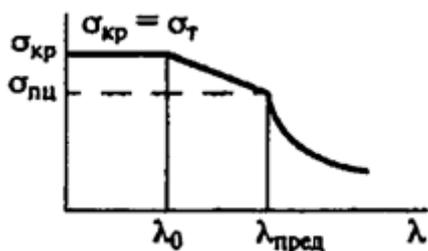
- 1)1
- 2)2
- 3)3
- 4)4

<p>16. При раскрытии статической неопределимости системы методом сил, система канонических уравнений имеет вид</p> <p>Под обозначением понимают...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Перемещения от единичной силы</li> <li>2) Перемещения от внешней нагрузки</li> <li>3) Взаимные смещения точек системы</li> <li>4) Неизвестные силовые факторы</li> </ol>	<b>УК-1.1</b>
<p>17.</p>  <p>На рисунке показана балка, нагруженная моментом <math>M</math>. Размер <math>l</math>, <math>M</math> заданы. Реактивный момент в заделке по абсолютной величине равен...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)</li> <li>2)</li> <li>3)</li> <li>4)</li> </ol>	<b>УК-1.1</b>
<p>18. Что такое «критическая сила»?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Минимальная сжимающая сила при которой стержень теряет устойчивость</li> <li>2) Максимальная сжимающая сила, при которой стержень сохраняет прочность</li> <li>3) Минимальная сила, при которой в стержне появляются пластические деформации</li> <li>4) Максимальная сила при которой стержень сохраняет устойчивость</li> </ol>	<b>УК-1.1</b>
<p>19. Определите приведенную длину стержня для расчета на устойчивость, если <math>l = 3</math> м.</p>	<b>УК-1.1</b>



- 1) 1,5 м
- 2) 2,1 м
- 3) 3 м
- 4) 6 м

20. От каких параметров сжатого стержня (см. приведенный график) зависит величина предельной гибкости?



- 1) От материала
- 2) От длины стержня
- 3) От поперечного сечения
- 4) От способа закрепления

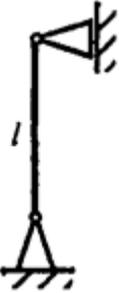
**УК-1.1**

21. 21. Как изменится  $F_{кр}$  при замене поперечного сечения: вместо двутавра №16 используется двутавр №20 (при прочих равных условиях)?

Применима формула Эйлера.

- Ум1) Уменьшится в 2 раза
- Ум2) Уменьшится в 4 раза
- Ув 3) Увеличится в 2 раза
- 4) Увеличится в 8 раз

**УК-1.1**

<p>22.22.        Рассчитать <math>F_{кр}</math> для стержня.</p> <p>Се Сечение – двутавр №20, материал – сталь.</p> <p><math>E = 2 \cdot 10^5</math> МПа.</p>  <p>1)61кН 2)252кН 3)496кН 4)992кН</p>	<p><b>УК-1.1</b></p>
<p>23.</p> <p>На балке установлен электродвигатель весом <math>F = 18 \cdot 10^4</math> МН с числом оборотов <math>n = 3000</math> об/мин. В электродвигателе имеется несбалансированная вращающаяся масса. Длина балки <math>l = 0,75</math> м. Поперечное сечение состоит из двух уголков с общим моментом инерции <math>J_x = 304</math> см<sup>4</sup>. Модуль упругости <math>E = 2 \cdot 10^5</math> МПа.</p> <p>Круговая частота собственных колебаний системы <math>\omega = \underline{\hspace{2cm}}</math> сек<sup>-1</sup>,...</p> <p>Балку с электродвигателем рассматривать как систему с одной степенью свободы. Массу балки в расчетах не учитывать.</p> <p>1)502, система находится в области резонанса 2)155, система находится вне области резонанса 3)307, система находится в области резонанса 4)614, система находится вне области резонанса</p>	<p><b>УК-1.1</b></p>
<p>24. Балка имеет круглое поперечное сечение диаметром <math>d</math>.</p> <p>При увеличении диаметра балки в 2 раза коэффициент динамичности системы при поперечном вертикальном ударе _____.</p> <p>При определении коэффициента динамичности системы</p>	<p><b>УК-1.1</b></p>

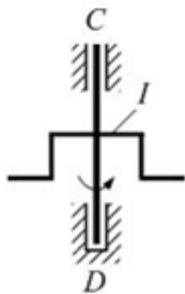
используйте приближенную формулу

$$\kappa_{\partial} = \sqrt{\frac{2h}{\delta_{ст}}}$$

- 1) Увеличивается в 4 раза
- 2) Увеличивается в 2 раза
- 3) Уменьшается в 16 раз
- 4) Уменьшается в 2 раза

25.

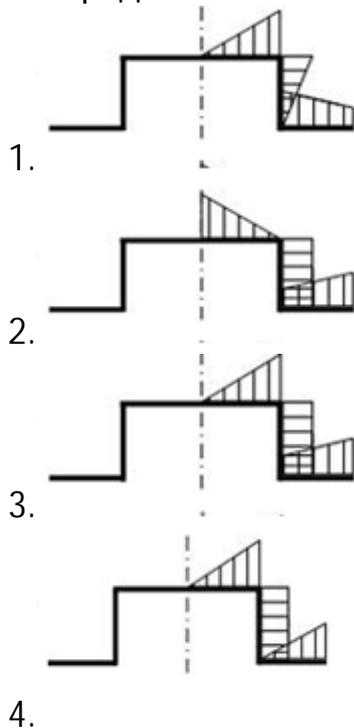
**УК-1.1**



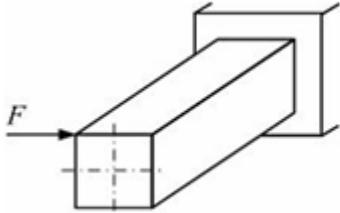
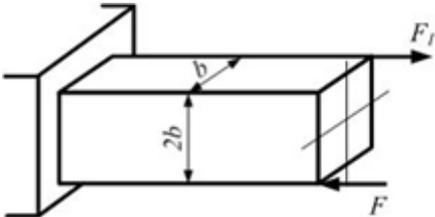
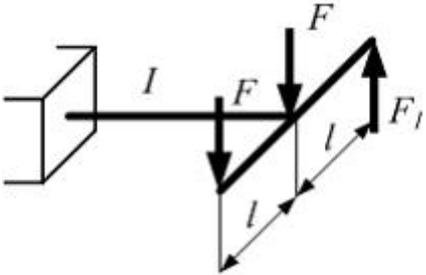
Симметричная рама I (см. рисунок) постоянного поперечного сечения равномерно вращается вокруг оси CD с угловой скоростью  $\omega$ . Площадь поперечного сечения рамы  $A$  и вес единицы объема материала рамы известны.

Расчет проводить по недеформированной схеме.

Распределение сил инерции показано на рисунке.



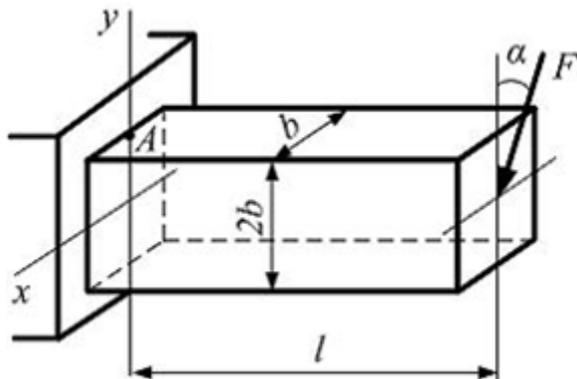
Вариант 2

<p>1.</p>  <p>При данном варианте нагружения стержень прямоугольного поперечного сечения испытывает...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Косой изгиб</li> <li>2) Плоский поперечный изгиб</li> <li>3) Кручение и плоский поперечный изгиб</li> <li>4) Кручение и чистый изгиб</li> </ol>	<p><b>УК-1.1</b></p>
<p>2.</p>  <p>Стержень прямоугольного сечения с размерами <math>b</math> и <math>2b</math> нагружен силами <math>F</math> и <math>F_1</math>. Стержень работает на чистый косой изгиб, когда значение силы <math>F_1</math> равно...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>- F</math></li> <li>2) <math>F</math></li> <li>3) <math>2F</math></li> <li>4) <math>F</math></li> </ol>	<p><b>УК-1.1</b></p>
<p>3.</p>  <p>Схема нагружения рамы внешними силами показана на рисунке. Участок рамы <math>I</math> будет испытывать деформацию кручение, когда значение силы <math>F_1</math> равно...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>F</math></li> <li>2) <math>2F</math></li> </ol>	<p><b>УК-1.1</b></p>

3)3F

4)0

4.



Стержень прямоугольного сечения с размерами  $b$  и  $2b$  нагружен силой  $F$ , лежащей в плоскости  $xу$ . Размер  $l$  задан.

Нормальное напряжение в точке  $A$  равно...

1)

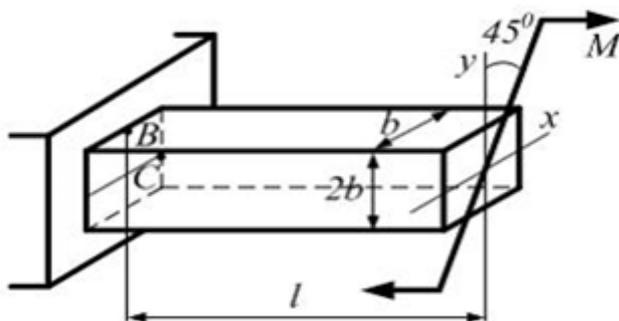
2)

3)

4)

УК-1.1

5.



Стержень прямоугольного сечения с размерами  $b$  и  $2b$ , длиной  $l$  нагружен моментом  $M$ . Плоскость действия момента расположена под углом  $45^\circ$  к главным центральным осям сечения. Отношение значений нормальных напряжений в точках  $B$  и  $C$  равно ...

УК-1.1

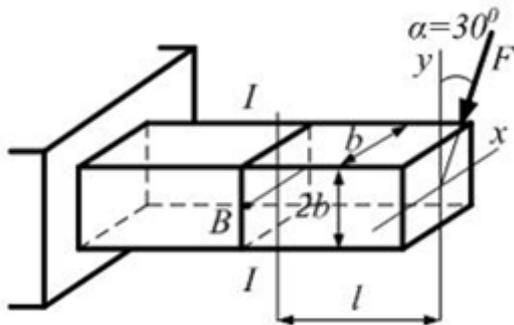
1)  $\frac{1}{2}$

2) 1

3) 2

4)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

6.



Стержень нагружен силой  $F$ , которая расположена над углом  $= 30^\circ$  к вертикальной оси симметрии и лежит в плоскости сечения. Линейные размеры  $b$  и  $l$  заданы. Нормальное напряжение в точке  $B$  сечения  $I-I$  равно ...

1)  $\frac{3 Fl}{2 b^3}$

2)  $-\frac{3 Fl}{2 b^3}$

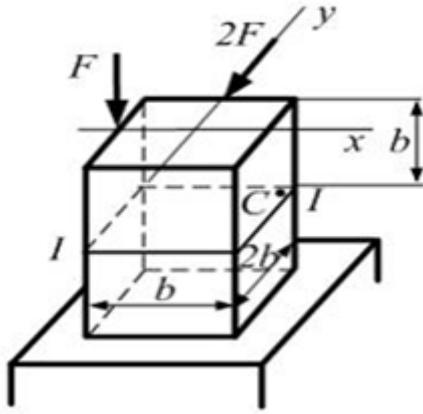
3)  $-\frac{4 Fl}{3 b^3}$

4)  $-\frac{3 Fl}{4 b^3}$

**УК-1.1**

7.

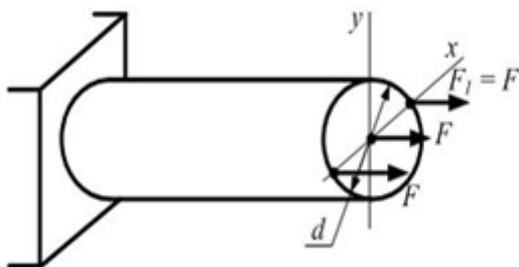
**УК-1.1**



Стержень прямоугольного сечения с размерами  $b$  и  $2b$  нагружен внешними силами  $F$  и  $2F$ . В сечении I–I значение нормального напряжения в точке  $C$  равно ...

- 1)  $\frac{1}{2} \frac{F}{b^2}$
- 2)  $2 \frac{F}{b^2}$
- 3)  $4 \frac{F}{b^2}$
- 4)  $4,5 \frac{F}{b^2}$

8.

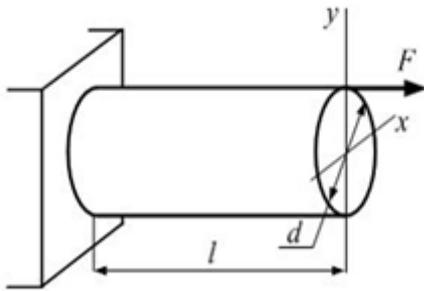


Стержень круглого сечения диаметром  $d$  нагружен силами  $F$  и  $F_1 = F$ . При смене направления силы  $F_1$  на противоположное, максимальное нормальное напряжение ...

- 1) Увеличится на величину
- 2) Увеличится в 3 раза
- 3) Увеличится на величину
- 4) Останется неизменным

**УК-1.1**

9.



Стержень круглого сечения диаметром  $d$  нагружен силой  $F$ . Значение максимального нормального напряжения равно ...

- 1)  $4 \frac{F}{\pi d^2}$
- 2)  $12 \frac{F}{\pi d^2}$
- 3)  $16 \frac{F}{\pi d^2}$
- 4)  $20 \frac{F}{\pi d^2}$

**УК-1.1**

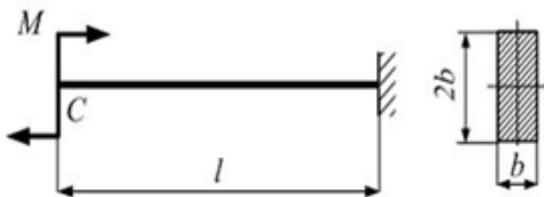
10. При вычислении интегралов Мора способом Верещагина:

- 1) одна из подынтегральной функции должна быть линейной
- 2) обе подынтегральные функции должны быть линейными
- 3) обе подынтегральные функции должны быть нелинейными
- 4) одна подынтегральная функция должна быть тригонометрической

**УК-1.1**

11.

**УК-1.1**



Балка прямоугольного сечения с размерами  $b$  и  $2b$  нагружена моментом  $M$ . Модуль упругости материала  $E$ , длина  $l$  заданы.

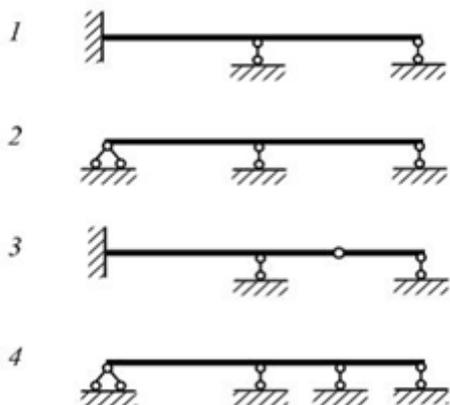
Прогиб концевого сечения балки  $C$  по абсолютной величине, равен ...

- 1)  $\frac{1}{2} \frac{Ml^2}{Eb^4}$
- 2)  $\frac{Ml^2}{Eb^4}$
- 3)  $\frac{3}{4} \frac{Ml^2}{Eb^4}$
- 4)  $\frac{4}{3} \frac{Ml^2}{Eb^4}$

12. Степень статической неопределимости равна числу \_\_\_\_\_ связей, наложенных на систему.

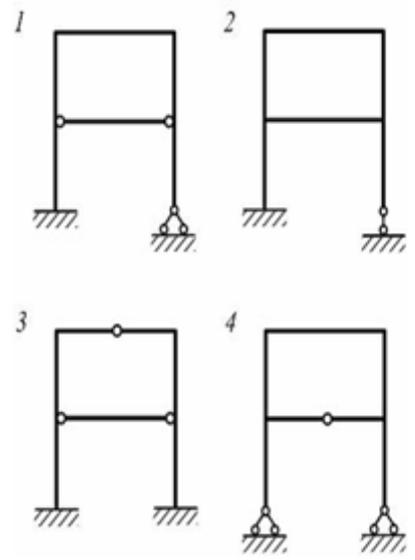
- 1) внешних
- 2) внутренних
- 3) необходимых
- 4) дополнительных

13.

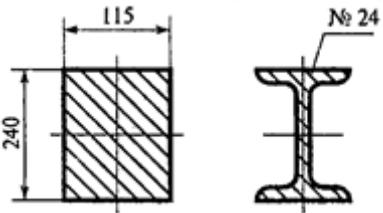
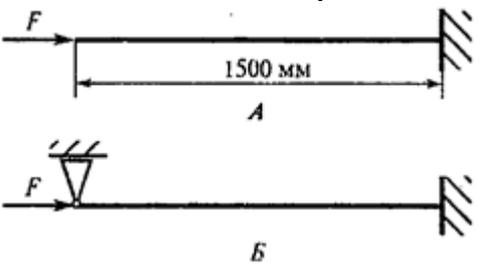
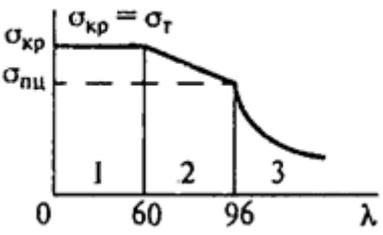


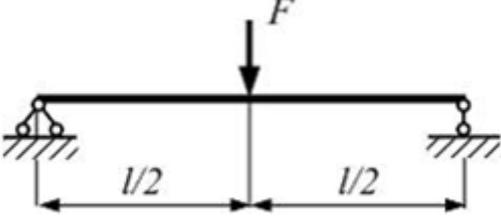
**УК-1.1**

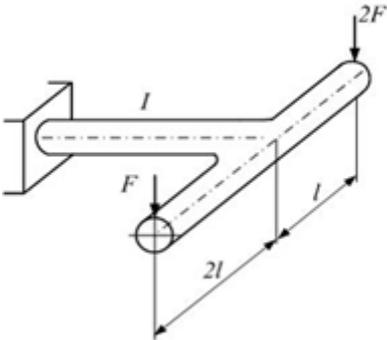
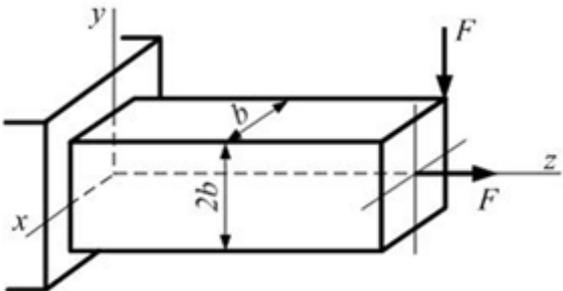
**УК-1.1**

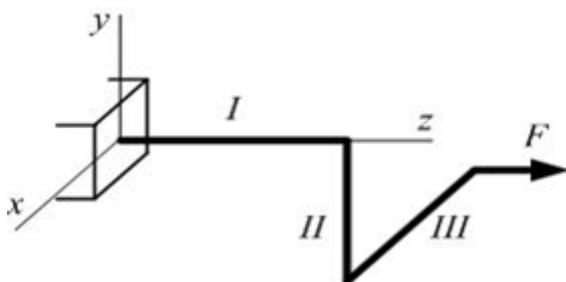
<p>Два раза статически неопределимая система показана на рисунках ...</p> <p>1)1,4 2)1,3 3)2,3 4)3,4</p>	
<p>14.</p>  <p>Система четыре раза статически неопределимая (один раз внешним образом и три раза внутренним), показана на рисунке...</p> <p>1)1 2)2 3)3 4)4</p>	<p><b>УК-1.1</b></p>
<p>15.</p>	<p><b>УК-1.1</b></p>

<p>На рисунке показана три раза статически неопределимая и симметричная в геометрическом отношении рама. Внешняя нагрузка кососимметрична. Рациональный вариант основной системы показан на рисунке ...</p> <p>1)1 2)2 3)3 4)4</p>	
<p>16. Каноническое уравнение метода сил для системы один раз статически неопределимой имеет вид...</p> <p>1) <math>\delta_{11}X_1 + \Delta_1 = 0</math>  2) <math>\delta_{11}X_1 + \delta_{12}X_2 + \Delta_1 = 0</math>  <math>\frac{\delta_{11}X_1}{\Delta_1} = 0</math>  3) <math>\Delta_1</math>  4) <math>\delta_{11}X_1 + \Delta_1X_1 = 0</math></p>	<b>УК-1.1</b>
<p>17.</p> <p>На рисунке показана балка круглого поперечного сечения, нагруженная моментом <math>M</math>. Известны величины: <math>M, E, d, l</math>. Максимальное нормальное напряжение в поперечном сечении балки, по абсолютной величине равно...</p> <p>1) 2)</p>	<b>УК-1.1</b>

<p>3) 4)</p>	
<p>18. Выбрать правильную запись условия устойчивости сжатого стержня.</p> <p>1) 2) 3) 4)</p>	<b>УК-1.1</b>
<p>19. Как изменится критическая сила при замене прямоугольного сечения на сечение в форме двутавра? Применима формула Эйлера.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1) Уменьшится в 5 раз 2) Увеличится в 10 раз 3) Уменьшится в 15 раз 4) Уменьшится в 20 раз</p>	<b>УК-1.1</b>
<p>20. Как изменится гибкость стержня при замене схемы крепления концов с варианта А на вариант Б?</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1) Уменьшится в 2 раза 2) Уменьшится в 2,86 раз 3) Увеличится в 4 раза 4) Увеличится в 2,24 раза</p>	<b>УК-1.1</b>
<p>21. По какой из приведенных формул следует рассчитывать стержень, изображенный на схеме к вопросу 20 (А), если материал сталь, а сечение – двутавр №20?</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<b>УК-1.1</b>

<p>1) 2) 3) 4) Расчет на устройство не производится</p>	
<p>22. Определить допускаемую нагрузку для стержня (вопрос 21), если запас устойчивости трехкратный. Материал – сталь. <math>E = 2 \cdot 10^5</math> Мпа 1) 250 кН 2) 432 кН 3) 125,3 кН 4) 83,48 кН</p>	<b>УК-1.1</b>
<p>23. На балку установлен электродвигатель, в котором имеется несбалансированная вращающаяся масса. Размер <math>l</math>, осевой момент инерции поперечного сечения <math>J_x</math>, модуль упругости <math>E</math>, вес электродвигателя <math>F</math> заданы. Выражение для числа оборотов в минуту электродвигателя, при котором наступает резонанс, имеет вид... Балку с двигателем рассматривать как систему с одной степенью свободы. Массу балки в расчетах не учитывать. 1) 2) 3) 4)</p>	<b>УК-1.1</b>
<p>24.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Прогиб в середине пролета балки длиной <math>l</math> от статически приложенной в том же сечении силы <math>F</math> равен . Значение максимального прогиба при мгновенном приложении силы <math>F</math> равно...</p> <p>1) 2) 3) 4)</p>	<b>УК-1.1</b>
<p>25.</p> <p>Груз массой <math>m</math> прикреплен проволокой к оси вращения и равномерно вращается в вертикальной плоскости.</p>	<b>УК-1.1</b>

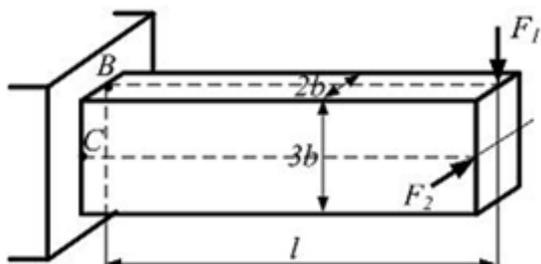
<p>Максимальное значение нормального напряжения в проволоке будет тогда, когда груз находится в положении...</p> <p>1)3 2)2 3)1 4)4</p>	
<b>Вариант 3</b>	
<p>1.</p>  <p>Рама круглого поперечного сечения нагружена силами <math>F</math> и <math>2F</math>. Участок рамы <math>l</math> испытывает...</p> <p>1) Поперечный изгиб 2) Изгиб с кручением 3) Чистый изгиб 4) Кручение</p>	<b>УК-1.1</b>
<p>2.</p>  <p>При заданном варианте нагружения внешними силами стержень прямоугольного сечения с размерами <math>b</math> и <math>2b</math> испытывает...</p> <p>1) Растяжение, кручение, плоский чистый изгиб 2) Растяжение, кручение, чистый косой изгиб 3) Растяжение, плоский поперечный изгиб 4) Растяжение, кручение, плоский поперечный изгиб</p>	<b>УК-1.1</b>
<p>3.</p>	<b>УК-1.1</b>



Рама круглого сечения нагружена силой  $F$ . Кручение и плоский поперечный изгиб испытывает (-ют) участок (-ки)...

- 1) I
- 2) II
- 3) I, II
- 4) III

4.



Стержень длиной  $l$  прямоугольного сечения с размерами  $2b$  и  $3b$  нагружен силами  $F_1$  и  $F_2$ . Измеренные линейные деформации в точках  $B$  и  $C$  по направлению оси стержня оказались одинаковы.

Следовательно, отношение равно...

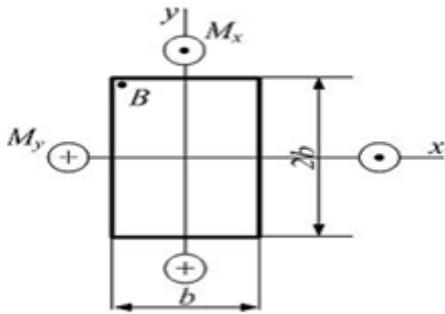
Из закона Гука при растяжении, сжатии, следует, что если линейные деформации равны, то будут равны и нормальные напряжения.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

**УК-1.1**

5.

**УК-1.1**



В поперечном прямоугольном сечении стержня с размерами  $b$  и  $2b$  определены значения изгибающих моментов:

$$M_x = 2M;$$

$$M_y = M.$$

Нормальное напряжение в точке  $B$  равно ...

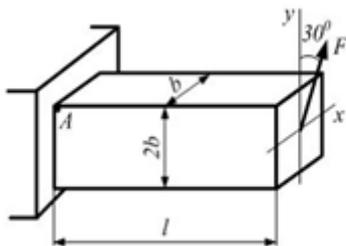
1) 0

2)  $\frac{M}{b^3}$

3)  $-\frac{M}{b^3}$

4)  $\frac{2M}{b^3}$

6.



Стержень длиной  $l$  прямоугольного сечения с размерами  $b \times 2b$  нагружен силой  $F$ , лежащей в плоскости сечения. Значение нормального напряжения в точке  $A$  равно...

1)  $-1,3 \frac{Fl}{b^3}$

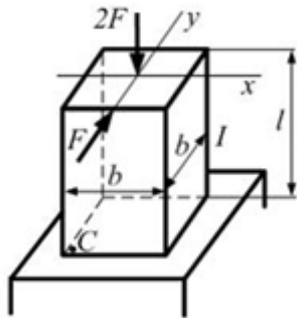
2)  $0,2 \frac{Fl}{b^3}$

**УК-1.1**

3)  $-0,2 \frac{Fl}{b^3}$

4)  $1,5 \frac{Fl}{b^3}$

7.



Стержень квадратного сечения с размерами  $b \times b$ , длиной  $l = 10b$  нагружен внешними силами  $2F$  и  $F$ . Значение нормального напряжения в точке  $C$  равно ...

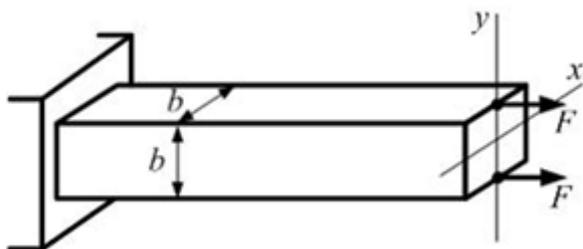
1)  $58 \frac{F}{b^2}$

2)  $60 \frac{F}{b^2}$

3)  $28 \frac{F}{b^2}$

4)  $2 \frac{F}{b^2}$

8.



**УК-1.1**

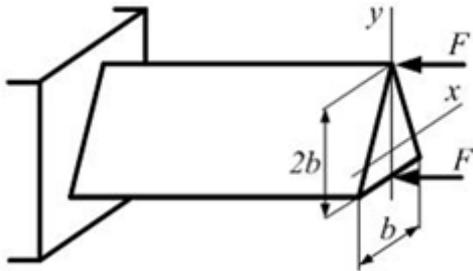
**УК-1.1**

Стержень квадратного сечения со стороной  $b$  нагружен двумя силами  $F$ . Если изменить направление одной из сил на противоположное, то значение максимального нормального напряжения ...

- 1) Станет равным нулю
- 2) Увеличивается в 3 раза
- 3) Увеличивается в 2 раза
- 4) Уменьшается в 2 раза

**УК-1.1**

9.



Стержень нагружен силами  $F$ . Поперечное сечение равнобедренный треугольник с размером основания  $b$  и высотой  $2b$ . Момент инерции треугольника относительно центральной оси  $x$ : , где  $h = 2b$ . Центр тяжести треугольника находится на расстоянии  $y =$  от основания треугольника.

Максимальное растягивающее напряжение в стержне равно ...

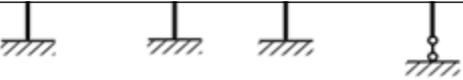
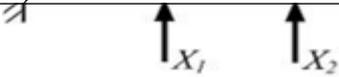
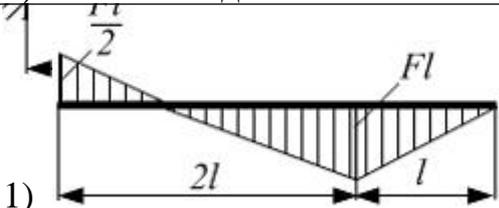
- 1) 0
- 2)  $2 \frac{F}{b^2}$
- 3)
- 4)

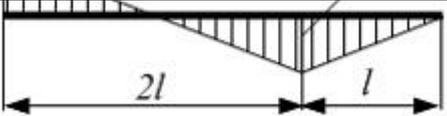
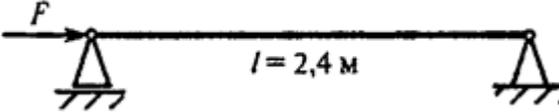
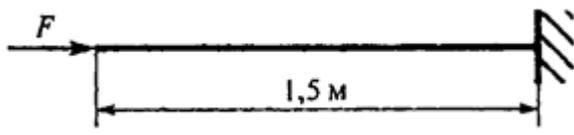
**УК-1.1**

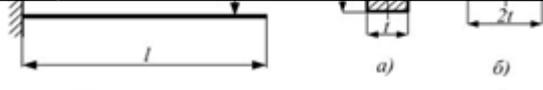
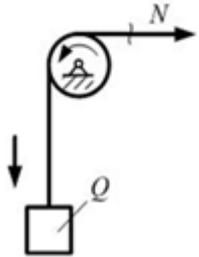
10.



<p>Формула интеграла Мора, не учитывающая влияние поперечной силы, для данной расчетной схемы имеет вид ...</p> <p>Направление осей показано на рисунке.</p> <p>1) <math display="block">\delta = \sum \int \frac{M_x \bar{M}_x}{EJ_x} dz + \sum \int \frac{\kappa_y Q_y \bar{Q}_y}{GA} dz</math></p> <p>2) <math display="block">\delta = \sum \int \frac{M_y \bar{M}_y}{EJ_y} dz</math></p> <p>3) <math display="block">\delta = \sum \int \frac{M_x \bar{M}_x}{EJ_x} dz</math></p> <p>4) <math display="block">\delta = \sum \int \frac{M_K \bar{M}_K}{EJ_K} dz</math></p>	
 <p>Жесткость поперечного сечения балки на изгиб на левом участке <math>EJ_x</math>, на правом – <math>2 EJ_x</math>.</p> <p>При нагружении ступенчатой консольной балки длиной <math>2l</math> силой <math>F</math> значение максимального прогиба равно ...</p> <p>(Влиянием поперечной силы на величину прогиба пренебречь).</p> <p>1) <math>\frac{1}{3} \frac{Fl^3}{EJ_x}</math></p> <p>2) <math>\frac{3}{2} \frac{Fl^3}{EJ_x}</math></p> <p>3) <math>\frac{5}{2} \frac{Fl^3}{EJ_x}</math></p> <p>4) <math>\frac{8}{3} \frac{Fl^3}{EJ_x}</math></p>	<b>УК-1.1</b>
<p>12. В статически определимой системе с помощью уравнений равновесия статики можно определить ...</p> <p>1) реакции опор и внутренние силовые факторы</p> <p>2) только реакции опор</p> <p>3) только внутренние силовые факторы</p> <p>4) не все реакции опор и внутренние силовые факторы</p>	<b>УК-1.1</b>

<p>13.</p>  <p>Степень статической неопределимости балки равна...</p> <p>1)5 2)1 3)2 4)3</p>	<p><b>УК-1.1</b></p>
 <p>Один раз статически неопределимая рама показана на рисунке ...</p> <p>1)1 2)2 3)3 4)4</p>	<p><b>УК-1.1</b></p>
<p>15. Результат умножения симметричной эпюры на кососимметричную – ...</p> <p>1)ноль 2)положительное число 3)отрицательное число 4)число положительное и отрицательно</p>	<p><b>УК-1.1</b></p>
 <p>На рисунках 1 и 2 показаны два раза статически неопределимая балка и эквивалентная система метода сил. Система канонических уравнений имеет вид</p> $\delta_{11}X_1 + \delta_{12}X_2 + \Delta_1 = 0,$ $\delta_{21}X_1 + \delta_{22}X_2 + \Delta_2 = 0.$ <p>Левые части уравнений приравниваются к нулю потому, что ...</p> <p>1) сила F предполагается небольшой 2) перемещения поперечных сечений балки малы 3) шарнирно подвижные опоры жесткие в вертикальном направлении 4) сама балка достаточно жесткая</p>	<p><b>УК-1.1</b></p>
 <p>1) нагруженная силой <math>F</math>. Эпюра моментов имеет вид ...</p>	<p><b>УК-1.1</b></p>

<p>2) </p> <p>3)</p> <p>4)</p>	
<p>18. Выбрать правильную запись условия устойчивости.</p> <p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p> <p>4)</p>	<b>УК-1.1</b>
<p>19. Из приведенных характеристик материала выбрать характеристику, используемую при расчете на устойчивость.</p> <p>1)</p> <p>2)</p> <p>3) E</p> <p>4) HB</p>	<b>УК-1.1</b>
<p> <math>l = 2,4 \text{ м}</math></p> <p>руглого поперечного сечения, длина 2,4 м, стержень</p> <p>3)</p> <p>1) 640</p> <p>2) 160</p> <p>3) 320</p> <p>4) 80</p>	<b>УК-1.1</b>
<p>21. По какой из приведенных формул следует рассчитывать стержень (схема к вопросу 20), если материал стержня – сталь, предельная гибкость для которой 96?</p> <p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p> <p>4)</p>	<b>УК-1.1</b>
<p>22. Определить допустимую нагрузку для стойки.</p> <p> <math>1,5 \text{ м}</math></p> <p>поперечное сечение</p> <p>1) 17,35 кН</p> <p>2) 34,7 кН</p> <p>3) 68,95 кН</p> <p>4) 48,95 кН</p>	<b>УК-1.1</b>
<p></p> <p>На балке установлен электродвигатель, в котором имеется несбалансированная вращающаяся масса. При установившемся режиме работы условие прочности балки по допускаемым напряжениям имеет вид</p>	<b>УК-1.1</b>

<p>Величина является...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Средним напряжением цикла нормальных напряжений в самой напряженной точке балки</li> <li>2) Максимальным нормальным напряжением в балке от максимального значения возмущающей силы, приложенной статически</li> <li>3) Максимальным нормальным напряжением в балке от веса электродвигателя</li> <li>4) Амплитудой цикла нормальных напряжений в самой напряженной точке балки</li> </ol>	
 <p>Груз весом <math>F</math> падает на балку с высоту <math>h</math>. Модуль упругости материала балки <math>E</math> задан. При повороте поперечного сечения из положения <math>a</math> в положение <math>b</math> максимальные динамические напряжения...</p> <p><math>\kappa_d = \sqrt{\frac{2h}{\delta_{ст}}}</math> коэффициент напряжения определять по формуле</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Уменьшаются в два раза</li> <li>2) Увеличиваются в три раза</li> <li>3) Не изменяются</li> <li>4) Увеличиваются в два раза</li> </ol>	<p><b>УК-1.1</b></p>
<p>25.</p>  <p>Груз весом <math>Q</math> подвешен на тонкой нити и движется вниз с ускорением. Продольная сила в нити становится равной нулю, когда ускорение движения груза равно _____ м/сек<sup>2</sup>.</p> <p>Вес нити в расчетах не учитывать.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 5,31</li> <li>2) 9,81</li> <li>3) 7,38</li> <li>4) 8,91</li> </ol>	<p><b>УК-1.1</b></p>

