

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»



**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по УВР

*Мадыс*

Кабалоев Т.Х.

« 30 » января 2019 г.

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
при освоении ОПОП ВО, реализуемой по ФГОС ВО 3++**

*по дисциплине*

### **Б1.0.24.03. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки – 35.03.06. «Агроинженерия»

Направленность подготовки

**Технические системы в агробизнесе**

Уровень высшего образования – бакалавриат

**Форма обучения – очная/заочная**


**Владикавказ 2019**

**Фонд оценочных средств разработали:**

На кафедре графики и механики  
Сужаев Л.П., доцент  
Баскаев А.Н., доцент

Фонд оценочных средств согласован:  
на заседании кафедры графики и механики

протокол № 6 от « 21 » января 2019 г.

Зав. кафедрой  / Сужаев Л.П./  
(подпись)

Эксперт(ы): Доц., к.т.н. А.Н. Баскаев Алиев Р.К.  
(Ф.И.О., должность, ученое звание, подпись)

*Предназначен для обучающихся очной и заочной форм обучения.*

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «*Сопротивление материалов*» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе обучающихся, далее – СРО), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки (бакалавриат) обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06. «Агроинженерия».

Рабочей программой дисциплины «*Сопротивление материалов*» предусмотрено формирование следующих компетенций:

1. ОПК-1 (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>).
2. УК-1 (ИД-1<sub>УК-1</sub>; ИД-2<sub>УК-1</sub>).

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства:

- устный опрос
- тест (для текущего контроля)
- коллоквиум
- расчетно-графическая работа
- промежуточный экзамен.

## **3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Показателями оценивания компетенций являются следующие результаты обучения:

Таблица 1 – Результаты обучения, соотнесенные с общими результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	<b>ИД-1<sub>ОПК-1</sub></b> использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы математики, которые необходимы для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности;</li> <li>основные законы естественнонаучных дисциплин (физики) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные понятия и методы математики для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности;</li> <li>использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (физики) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования основных понятий и методов математики для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности; использования знаний основных законов естественнонаучных дисциплин (физики) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.</li> </ul>
<b>УК-1</b>	Способен осуществлять	<b>ИД-1<sub>УК-1</sub></b> анализирует задачу, выделяя ее базовые	<b>знать:</b>

	поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<p>- базовые составляющие задачи, ее декомпозицию;</p> <p>методы анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- выделять базовые составляющие задачи;</p> <p>анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками декомпозиции задачи; навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.</p>
		ИД-2 <sub>УК-1</sub> осуществляет поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи	<p><b>знать:</b></p> <p>- методы нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи; методы нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- находить информацию необходимую для решения поставленной задачи; использовать методы нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками сбора и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи; навыками нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p>

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

Таблица 2 - Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенции (части компетенций)	Оценочные средства текущего контроля успеваемости		Шкала оценивания
			Форма контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации	
1	Модуль 1	ОПК-1; УК-1	Устный опрос Коллоквиум (текущий контроль)		Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
2.	Модуль 2	ОПК-1; УК-1	Устный опрос Расчетно-графические работы Коллоквиум (текущий контроль)		Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
3.	Модуль 3	ОПК-1; УК-1	Устный опрос Расчетно-графические работы Коллоквиум (текущий контроль)		Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
Итого:		ОПК-1; УК-1	Форма контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации	Шкала оценивания
			Экзамен	Экзамен по билетам	

**Результатом освоения дисциплины «Сопротивление материалов» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, пороговый, недостаточный.**

## Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 3 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (экзамен)

Показатели компетенций, индикаторы компетенций	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции и индикатора компетенций
Знать (соответствует таблице 1)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 4 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенций, индикаторы компетенций	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции и индикатора компетенций
Знать (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых	пороговый

	ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

#### 4. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

- устный опрос
- тест (для текущего контроля)
- коллоквиум
- расчетно-графическая работа
- промежуточный экзамен.

##### 4.1 Устный опрос

Устный опрос проводится на каждом занятии в целях закрепления и конкретизации изученного теоретического материала.



Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

## 4.2 Тестовые задания (для текущего контроля)

1.

Вопрос № 1	Варианты ответов
На рисунке показаны диаграммы растяжения четырех образцов из различных пластичных материалов.  Наибольшей пластичностью обладает материал образца с диаграммой под номером...	<input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 1

2.

**Задача № 2**

Для стержня, схема которого изображена на рисунке.



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

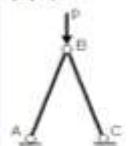
**Варианты ответов**

- растягивающее
- сжимающее
- растягивающее и сжимающее
- равно нулю

3.

**Задача № 3**

Проверку на прочность стержня АВ, имеющего разные допустимые напряжения на растяжение  $[\sigma]_p$  и сжатие  $[\sigma]_{cm}$ , проводят по формуле ...



**Варианты ответов**

- $\sigma = [\sigma]_p$
- $\sigma \geq \sigma_T$
- $\sigma \leq [\sigma]_{cm}$
- $\sigma \leq \sigma_{cm}$

4.

**Задача № 4**

Закон Гука при чистом сдвиге выражается формулой ...

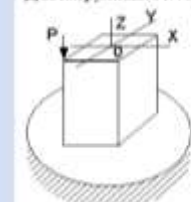
**Варианты ответов**

- $\tau = \gamma \cdot G$
- $\tau = \frac{M_{кр} \rho}{I_p}$
- $\Delta L = \frac{N L}{EA}$
- $\sigma = \epsilon \cdot E$

5.

**Задача № 5**

Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления является ...



**Варианты ответов**

- косым изгибом
- внецентральным сжатием
- общим случаем сложного сопротивления
- изгибом с кручением

6.

**Задача № 6**

На схеме, изображенной на рисунке, наиболее опасной точкой является...



**Варианты ответов**

- точка 4
- точка 3
- точка 1
- точка 2

7.

**Задача № 7**

Эпюра изгибающего момента имеет вид...



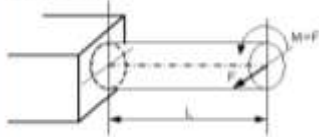
**Варианты ответов**

- 1
- 2
- 4
- 3

8.

**Задача № 8**

Пусть заданы  $[\sigma]$  – допустимое напряжение,  $W$  – осевой момент сопротивления и величина силы  $F$ . Тогда длина стержня  $L$ , из условия прочности  $\sigma_{max} = \frac{\sqrt{M_m^2 + M_n^2}}{W} \leq [\sigma]$  будет удовлетворять неравенству...



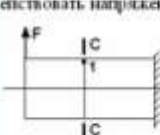
**Варианты ответов**

- $L \leq \frac{2F[\sigma]}{F}$
- $L \leq \frac{W[\sigma]}{F\sqrt{2}}$
- $L \leq \frac{W[\sigma]}{F}$
- $L \leq \frac{W[\sigma]}{2F\sqrt{2}}$




9.

**Задача № 9**

При отбрасывании левой части стержня, в точке 1 сечения С-С будут действовать напряжения...



**Варианты ответов**

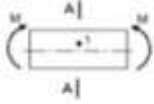
- 
- 
- 
- 

10.

11

Задача N 10

В точке I поперечного сечения А-А балки...



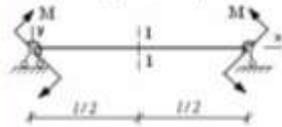
Варианты ответов

- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения
- нет напряжений
- действует касательное напряжение  $\tau$
- действует нормальное напряжение  $\sigma$

11.

Задача N 11

$\varphi$  – угол поворота,  $v$  – прогиб. Сечение 1-1 имеет перемещения...



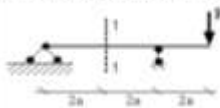
Варианты ответов

- $\varphi$
- $\varphi$  и  $v$
- нет перемещений
- $v$

12.

Задача N 12

В сечении 1-1 имеются внутренние силовые факторы...



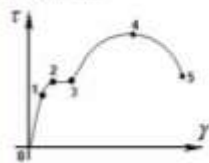
Варианты ответов

- $M \neq 0, Q = 0$
- $M \neq 0, Q \neq 0$
- $M = 0, Q = 0$
- $M = 0, Q \neq 0$

13.

Задача N 13

Закон Гука при чистом сдвиге ( $\tau = \gamma \cdot G$ ) действует на участке диаграммы...



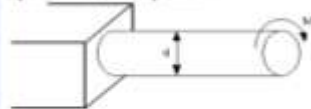
Варианты ответов

- 4 – 5
- 2 – 3
- 0 – 1
- 3 – 4

14.

Задача N 14


Если  $[\tau]$  – допустимое касательное напряжение, то из расчета на прочность, диаметр вала ...



Варианты ответов

- $d \geq \sqrt{\frac{16M}{[\tau]\pi}}$
- $d \geq \sqrt{\frac{M}{[\tau]\pi}}$
- $d \geq \sqrt{\frac{32M}{[\tau]\pi}}$
- $d \geq \sqrt{\frac{16M}{[\tau]\pi}}$

15.

<p>Задача № 15</p> <p>Пусть угол поворота сечения С равен «<math>\varphi</math>».</p>  <p>Тогда величина момента М вычисляется по формуле...</p>	<p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> <math>M = \frac{2GI_p \varphi}{L}</math></li><li><input type="radio"/> <math>M = \frac{GI_p \varphi}{2L}</math></li><li><input type="radio"/> <math>M = \frac{GI_p \varphi}{3L}</math></li><li><input type="radio"/> <math>M = \frac{GI_p \varphi}{L}</math></li></ul>
---	--

16.

<p>Задача № 16</p> <p>Крутящим моментом называется...</p>	<p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> равнодействующий момент касательных и нормальных напряжений</li><li><input type="radio"/> равнодействующий момент продольных сил относительно оси стержня</li><li><input type="radio"/> равнодействующий момент касательных напряжений</li><li><input type="radio"/> равнодействующий момент нормальных напряжений</li></ul>
---	--

17.

<p>Задача № 17</p> <p>Если не учитывается конкретная структура материала (зернистая, кристаллическая и др.), и считается, что материал непрерывно заполняет весь объем элемента конструкции, то материал обладает свойством...</p>	<p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> однородности и изотропности</li><li><input type="radio"/> изотропности</li><li><input type="radio"/> сплошности</li><li><input type="radio"/> анизотропности</li></ul>
--	--

18.

<p>Задача № 18</p> <p>Проекции главного вектора R внутренних сил, действующих в рассматриваемом сечении, на ось стержня, называется...</p>	<p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> поперечной силой</li><li><input type="radio"/> нормальным напряжением</li><li><input type="radio"/> напряженным состоянием в точке</li><li><input type="radio"/> продольной силой</li></ul>
--	---

19.

<p>Задача № 19</p> <p>Принцип, утверждающий, что результат действия системы сил равен сумме результатов действий каждой силы в отдельности, называется...</p>	<p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> принципом независимости действия сил</li><li><input type="radio"/> принципом Сен-Венана</li><li><input type="radio"/> принципом нечувствительности размеров</li><li><input type="radio"/> все утверждения верны</li></ul>
---	---

20.

Задание № 20

При сдвиге Закон Гука выражается зависимостью...

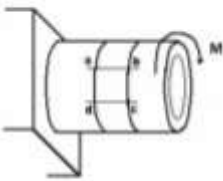
Варианты ответов

- $\varepsilon = G \cdot \gamma$
- $\mu = \left(\frac{G}{E}\right)$
- $\sigma = E \cdot \varepsilon$
- $G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$

21.


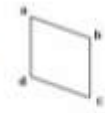
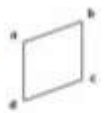

Задание № 1

Пусть к тонкостенной трубе приложен скручивающий момент  $M$ .



Тогда деформация элемента стенки трубы показана на рисунке...

Варианты ответов

- 
- 
- 
- 

22.

Задание № 2

Угол поворота сечения C равен...



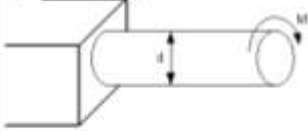
Варианты ответов

- $\frac{M L}{3G J_p}$
- $\frac{M L}{G J_p}$
- $\frac{2M L}{G J_p}$
- $\frac{M L}{2G J_p}$

23.

**Задача N 3**

Если  $[\tau]$  – допустимое касательное напряжение, то из расчета на прочность диаметр вала...



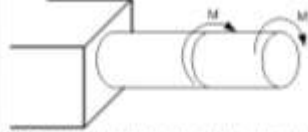
**Варианты ответов**

- $d \geq \sqrt[3]{\frac{16M}{[\tau]\pi}}$
- $d \geq \sqrt[3]{\frac{16M}{[\tau]\pi}}$
- $d \geq \sqrt[3]{\frac{32M}{[\tau]\pi}}$
- $d \geq \sqrt[3]{\frac{M}{[\tau]\pi}}$

24.

**Задача N 4**

Пусть  $[\theta]$  – допустимый относительный угол закручивания,  $GJ_x$  – жесткость поперечного сечения на кручение.



Тогда из условия жесткости допустимое значение M удовлетворяет неравенству...

**Варианты ответов**

- $M \leq 2GJ_x[\theta]$
- $M \leq GJ_x[\theta]$
- $M \leq \frac{GJ_x[\theta]}{2}$
- $M \leq \frac{GJ_x[\theta]}{3}$

25.

**Задача N 5**

Чугун и сталь – материалы...

**Варианты ответов**

- анизотропные
- изотропные
- вязкоупругие
- неоднородные

26.

**Задача N 6**

На рисунке показана диаграмма растяжения стального образца диаметром 0,01 м. Масштаб нагрузки – 1 деление – 0,007 МПа.



Тогда предел текучести материала равен...


**Варианты ответов**

- 166 МПа
- 200 МПа
- 310 МПа
- 268 МПа

27.

Задача N 7	Варианты ответов
<p>Для стержня, схема которого изображена на рисунке,</p>  <p>нормальное усилие <math>N</math> в сечении 1-1 будет...</p>	<input type="radio"/> растягивающим <input type="radio"/> равно нулю <input type="radio"/> растягивающим и сжимающим <input type="radio"/> сжимающим

28.

Задача N 8	Варианты ответов
<p>Пусть <math>[\Delta]_p, [\Delta]_{sw}</math> – допустимые перемещения сечения <math>C</math> при растяжении и сжатии, <math>\Delta l_{BC}</math> – абсолютное удлинение – укорочение стержня <math>BC</math>.</p>  <p>Тогда проверку на жесткость стержня <math>BC</math> проводят по условию ...</p>	<input type="radio"/> $\Delta l_{BC} > \Delta l_{sw}$ <input type="radio"/> $\Delta l_{BC} \leq \Delta l_{sw}$ <input type="radio"/> $\Delta l_{BC} \geq [\Delta]_{sw}$ <input type="radio"/> $\Delta l_{BC} \leq [\Delta]_p$

29.

Задача N 9	Варианты ответов
<p>При линейном напряженном состоянии Закон Гука выражается зависимостью...</p>	<input type="radio"/> $\sigma = E \cdot \varepsilon$ <input type="radio"/> $\sigma = \frac{\Delta l}{l}$ <input type="radio"/> $\varepsilon = \sigma \cdot \gamma$ <input type="radio"/> $\sigma = \frac{E}{2(1 + \mu)}$

30.

Задача N 10	Варианты ответов
<p>Момент внутренних сил, действующих в поперечном сечении стержня относительно оси <math>X</math> (или <math>Y</math>), лежащей в плоскости сечения, называется...</p>	<input type="radio"/> изгибающим моментом $M_x$ (или $M_y$ ) <input type="radio"/> крутящим моментом $M_z$ <input type="radio"/> главным моментом <input type="radio"/> моментом силы относительно оси

31.

Задача N 11	Варианты ответов
<p>Величина, служащая мерой механического действия одного материального тела на другое, называется...</p>	<input type="radio"/> механической связью <input type="radio"/> силой <input type="radio"/> реакцией связи <input type="radio"/> устойчивостью

32.



Задача N 12

В модели формы при расчетах прочностной надежности вводит упрощение в геометрию элементов конструкций, приводя их к схеме...

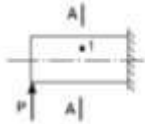
Варианты ответов

- стержня (бруса), пластины, оболочки и массива (пространственного тела)
- шарнирно-стержневой системы и ломаного стержня
- стержневой системы и статически неопределимой рамы
- кривого стержня или тонкостенной трубы

33.

Задача N 13

В точке 1 поперечного сечения А-А балки...



Варианты ответов

- действует касательное напряжение  $\tau$
- действует нормальное напряжение  $\sigma$
- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения
- нет напряжений

34.

Задача N 14

Максимальный прогиб возникает в сечении...



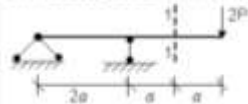
Варианты ответов

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

35.

Задача N 15

В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы...



Варианты ответов

- $M = 0, Q = 0$
- $M = 0, Q \neq 0$
- $M \neq 0, Q = 0$
- $M \neq 0, Q \neq 0$

36.

Задача N 16

Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе определяются по формуле...

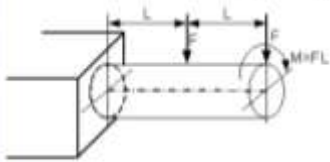
Варианты ответов

- $\tau = \frac{M_{изг}}{2\pi^2 l}$
- $\tau = \frac{Q_y S_y^{max}}{I_y b}$
- $\tau = \frac{M_{изг} P}{I_p}$
- $\tau = \frac{P}{A}$

37.

**Задача N 17**

Условие прочности для опасной точки с использованием формулы для эквивалентного напряжения  $\sigma_{эк} = \frac{\sqrt{M_{из}^2 + M_{кр}^2}}{W}$  имеет вид...



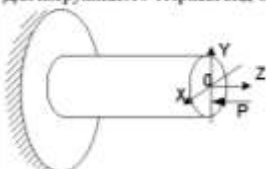
**Варианты ответов**

- $\frac{FL\sqrt{2}}{W} \leq [\sigma]$
- $\frac{FL\sqrt{10}}{W} \leq [\sigma]$
- $\frac{2FL\sqrt{2}}{W} \leq [\sigma]$
- $\frac{FL\sqrt{10}}{2W} \leq [\sigma]$

38.

**Задача N 18**

Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...



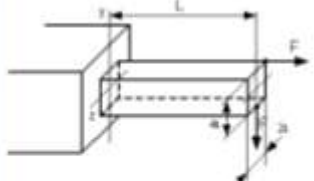
**Варианты ответов**

- изгибом с кручением
- общим случаем сложного сопротивления
- косым изгибом
- внецентральным скручиванием

39.

**Задача N 19**

Продольная сила N и изгибающие моменты  $M_y$  и  $M_z$  в опасном сечении балки соответственно равны...



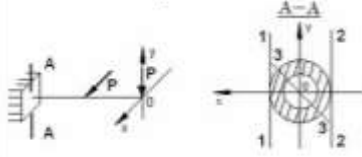
**Варианты ответов**

- |            |       |     |
|------------|-------|-----|
| $M_y$      | $M_z$ | $N$ |
| $-FL + Ft$ | $2Ft$ | $0$ |
- |            |       |     |
|------------|-------|-----|
| $M_y$      | $M_z$ | $N$ |
| $FL + 2Ft$ | $Ft$  | $F$ |
- |            |       |     |
|------------|-------|-----|
| $M_y$      | $M_z$ | $N$ |
| $FL - 2Ft$ | $0$   | $F$ |
- |       |       |      |
|-------|-------|------|
| $M_y$ | $M_z$ | $N$  |
| $2Ft$ | $2Ft$ | $2F$ |

40.

**Задача N 20**

В сечении А-А нейтральной осью является линия...



**Варианты ответов**

- 3-3
- 1-1
- 2-2
- совпадающей с осью X

41.

Задача N 1	Варианты ответов
<p>При линейном напряженном состоянии Закон Гука выражается зависимостью...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>G = \frac{E}{2(1 + \mu)}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\varepsilon = G \cdot \gamma</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma = E \cdot \varepsilon</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\nu = \frac{\Delta l}{l}</math></li> </ul>

42.

Задача N 2	Варианты ответов
<p>Способность твердого тела сопротивляться изменению геометрических размеров и формы (способность сопротивляться деформированию) называется...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> устойчивостью</li> <li><input type="radio"/> жесткостью</li> <li><input type="radio"/> прочностью</li> <li><input type="radio"/> вязкостью</li> </ul>


43.

Задача N 3	Варианты ответов
<p>Компонент вектора полного напряжения <math>p</math>, действующего в некоторой точке сечения тела, определяемый проекцией вектора <math>p</math> на плоскость сечения, называется...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> нормальным напряжением <math>\sigma</math></li> <li><input type="radio"/> напряжением сдвига</li> <li><input type="radio"/> поперечной силой</li> <li><input type="radio"/> касательным напряжением <math>\tau</math></li> </ul>

44.

Задача N 4	Варианты ответов
<p>Совокупность представлений, зависимостей, условий, ограничений, описывающих процесс, явление (поведение элемента конструкции под внешним воздействием), называется...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> методом определения внутренних сил</li> <li><input type="radio"/> моделью</li> <li><input type="radio"/> основным правилом расчета на прочность</li> <li><input type="radio"/> методом расчета на прочность и жесткость</li> </ul>

45.

Задача N 5	Варианты ответов
<p><math>[\tau]</math> – допустимое напряжение на срез для заклепок. Площадь поперечного сечения тела заклепки определяется по формуле...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>A = \frac{2F}{3[\tau]}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>A = \frac{F}{3[\tau]}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>A = \frac{2F}{[\tau]}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>A = \frac{F}{[\tau]}</math></li> </ul>

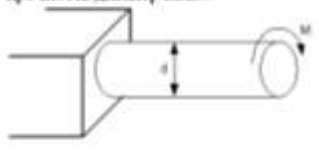
46.

Задача N 6	Варианты ответов
<p>Видом напряженного состояния, имеющего место при кручении стержня круглого поперечного сечения, является...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> одноосное напряженное состояние</li> <li><input type="radio"/> объемное напряженное состояние</li> <li><input type="radio"/> линейное напряженное состояние</li> <li><input type="radio"/> чистый сдвиг</li> </ul>

47.

Задача N 7	Варианты ответов
<p>Условие жесткости стержня при кручении имеет вид...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\theta_{max} \leq [\theta]</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\tau_{max} \leq [\tau]</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma_{max} \leq [\sigma]</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\tau_{max} \leq \sigma_{max}</math></li> </ul>

48.

Задача N 8	Варианты ответов
<p>Если <math>[\tau]</math> – допустимое касательное напряжение, то из расчета на прочность диаметр вала...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt[3]{\frac{16M}{[\tau]\pi}}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt[3]{\frac{16M}{[\tau]\pi}}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt[3]{\frac{32M}{[\tau]\pi}}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt[3]{\frac{M}{[\tau]\pi}}</math></li> </ul>

49.

Задача N 9	Варианты ответов
<p>Максимальный угол поворота возникает в сечении...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 2-2</li> <li><input type="radio"/> 3-3</li> <li><input type="radio"/> 4-4</li> <li><input type="radio"/> 1-1</li> </ul>

50.

Задание N 10

Максимальные нормальные напряжения действуют в точках...

Варианты ответов

- 9, 4
- 8, 5
- 1, 2, 7, 6
- 10, 3, 8, 5

51.

Задание N 11

В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы...

Варианты ответов

- $M \neq 0, Q = 0$
- $M = 0, Q \neq 0$
- $M = 0, Q = 0$
- $M \neq 0, Q \neq 0$

52.

Задание N 12

В точке I поперечного сечения А-А бабки...

Варианты ответов

- нет напряжений
- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения
- действует касательное напряжение  $\tau$
- действует нормальное напряжение  $\sigma$

53.

Задание N 13

В сечении А-А нейтральной осью является линия...

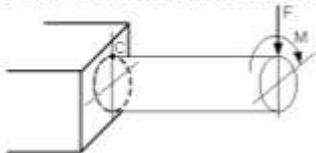
Варианты ответов

- 2-2
- 3-3
- 1-1
- совпадающей с осью X

54.

Задача N 14

Напряженное состояние, возникающее в точке С, имеет вид...



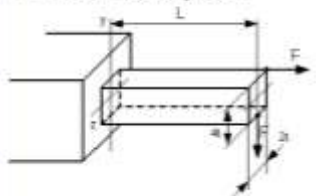
Варианты ответов

- 
- 
- 
- 

55.

Задача N 15

Продольная сила N и изгибающие моменты  $M_y$  и  $M_z$  в опасном сечении балки соответственно равны...



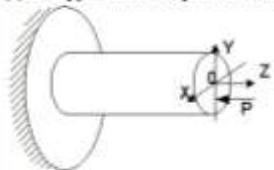
Варианты ответов

- |       |       |      |
|-------|-------|------|
| $M_y$ | $M_z$ | $N$  |
| $2Ft$ | $2Ft$ | $2F$ |
- |          |       |     |
|----------|-------|-----|
| $M_y$    | $M_z$ | $N$ |
| $FL+2Ft$ | $Ft$  | $F$ |
- |          |       |     |
|----------|-------|-----|
| $M_y$    | $M_z$ | $N$ |
| $-FL+Ft$ | $2Ft$ | $0$ |
- |          |       |     |
|----------|-------|-----|
| $M_y$    | $M_z$ | $N$ |
| $FL-2Ft$ | $0$   | $F$ |

56.

Задача N 16

Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...



Варианты ответов

- общий случай сложного сопротивления
- выделенным сжатием
- косым изгибом
- изгибом с кручением

57.

Задача N 17

Материал называется анизотропным, если...

Варианты ответов

- свойства образца, выделенного из материала, не зависят от его угловой ориентации
- он имеет кристаллическую структуру
- он пластичный
- свойства образца, выделенного из материала, зависят от его угловой ориентации

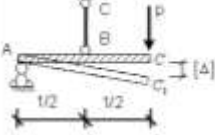
58.

Задача N 18	Варианты ответов
<p>Для стержня, схема которого изображена на рисунке,</p>  <p>нормальное усилие <math>N</math> в сечении 1-1 будет...</p>	<p><input type="radio"/> растягивающим</p> <p><input type="radio"/> равно нулю</p> <p><input type="radio"/> сжимающим</p> <p><input type="radio"/> растягивающим и сжимающим</p>

59.

Задача N 19	Варианты ответов
<p>На рисунке показана диаграмма растяжения стального образца диаметром 0,01м. Масштаб нагрузки – 1 деление – 0,007 Мн.</p>  <p>Тогда предел текучести материала равен...</p>	<p><input type="radio"/> 268 МПа</p> <p><input type="radio"/> 310 МПа</p> <p><input type="radio"/> 166 МПа</p> <p><input type="radio"/> 200 МПа</p>

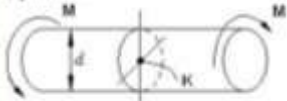
60.

Задача N 20	Варианты ответов
<p>Если стержень BC одинаково работает на растяжение и сжатие, то проверку на жесткость проводят по условию...</p> 	<p><input type="radio"/> <math>\Delta l_{BC} \leq 2[\Delta]</math></p> <p><input type="radio"/> <math>\Delta l_{BC} \leq \frac{[\Delta]}{4}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>\Delta l_{BC} \leq \frac{[\Delta]}{2}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>\Delta l_{BC} &gt; \frac{[\Delta]}{2}</math></p>

61.

Задача N 21	Варианты ответов
<p><math>[\tau]</math> – допустимое напряжение на срез для заклепки. Площадь поперечного сечения тела заклепки определяется по формуле...</p> 	<p><input type="radio"/> <math>A = \frac{F}{[\tau]}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>A = \frac{2F}{[\tau]}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>A = \frac{2F}{3[\tau]}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>A = \frac{F}{3[\tau]}</math></p>

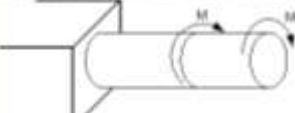
62.

Задача №2	Параметры ответов
<p>Касательное напряжение в центре тяжести поперечного сечения (точка К) равно...</p> 	<input type="radio"/> $\frac{Md}{2J_p}$ <input type="radio"/> $\frac{M}{W_p}$ <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> $\frac{2M}{W_p}$

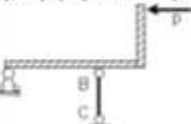
63.

Задача №3	Параметры ответов
<p>Если <math>[\tau]</math> – допустимое касательное напряжение, то из расчета на прочность диаметр вала ...</p> 	<input type="radio"/> $d \geq 4 \sqrt{\frac{16M}{[\tau] \pi}}$ <input type="radio"/> $d \geq \sqrt{\frac{M}{[\tau] \pi}}$ <input type="radio"/> $d \geq \sqrt{\frac{4M}{[\tau] \pi}}$ <input type="radio"/> $d \geq \sqrt{\frac{32M}{[\tau] \pi}}$

64.

Задача №4	Параметры ответов
<p>Пусть <math>[\theta]</math> – допустимый относительный угол закручивания, <math>GJ_p</math> – жесткость поперечного сечения на кручение.</p>  <p>Тогда из условия жесткости допустимое значение M удовлетворяет неравенству...</p>	<input type="radio"/> $M \leq \frac{GJ_p [\theta]}{2}$ <input type="radio"/> $M \leq GJ_p [\theta]$ <input type="radio"/> $M \leq \frac{GJ_p [\theta]}{3}$ <input type="radio"/> $M \leq 2GJ_p [\theta]$

65.

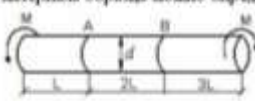
Задача №5	Параметры ответов
<p>Если стержень ВС одинаково работает на растяжение и сжатие, то проверку прочности проводят по условию...</p> 	<input type="radio"/> $\sigma \leq \sigma_{\text{нп}}$ <input type="radio"/> $\sigma > [\sigma]$ <input type="radio"/> $\sigma = \sigma_T$ <input type="radio"/> $\sigma \leq [\sigma]$

66.

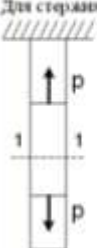
Задача №6	Параметры ответов
<p>Примером анизотропного материала является ...</p>	<input type="radio"/> сталь <input type="radio"/> древесина <input type="radio"/> бетон <input type="radio"/> чугун

67.



Задача N 7	Варианты ответов
<p>Известен взаимный угол поворота сечений А и В. Модуль сдвига материала образца можно определить из формулы...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\varphi_{A-B} = \frac{7ML}{GI_p}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\varphi_{A-B} = \frac{2ML}{GI_p}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\varphi_{A-B} = \frac{ML}{GI_p}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\varphi_{A-B} = \frac{4ML}{GI_p}</math></li> </ul>

68.

Задача N 8	Варианты ответов
<p>Для стержня, схема которого изображена на рисунке.</p>  <p>нормальное усилие N в сечении 1-1 будет...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> равно нулю</li> <li><input type="radio"/> сжимающим</li> <li><input type="radio"/> растягивающим и сжимающим</li> <li><input type="radio"/> растягивающим</li> </ul>

69.

Задача N 9	Варианты ответов
<p>Способность твердого тела сопротивляться изменению геометрических размеров и формы (способность сопротивляться деформированию) называется...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> жесткостью</li> <li><input type="radio"/> устойчивостью</li> <li><input type="radio"/> прочностью</li> <li><input type="radio"/> вязкостью</li> </ul>

70.

Задача N 10	Варианты ответов
<p>Если не учитывается конкретная структура материала (зернистая, кристаллическая и др.), и считается, что материал непрерывно заполняет весь объем элемента конструкции, то материал обладает свойством...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> сплошности</li> <li><input type="radio"/> однородности и изотропности</li> <li><input type="radio"/> анизотропности</li> <li><input type="radio"/> изотропности</li> </ul>

71.

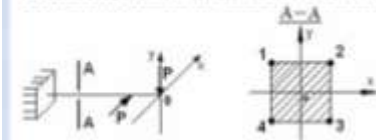
Задача N 11	Варианты ответов
<p>Изменение первоначальной длины стержня <math>l</math>, обозначаемое <math>\Delta l</math>, называется...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> абсолютным удлинением (укорочением)</li> <li><input type="radio"/> относительной линейной деформацией</li> <li><input type="radio"/> деформацией</li> <li><input type="radio"/> изменением формы стержня</li> </ul>

72.

Задание N 73	Варианты ответов
Приращение сил взаимодействия между частями (частями) тела, компенсирующее при его нагружении, называется ...	<input type="radio"/> деформации <input type="radio"/> внутренние силы <input type="radio"/> внешние силы <input type="radio"/> напряжения

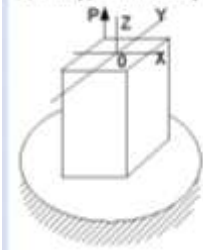
73.

Задание N 74	Варианты ответов
В сечении А-А наиболее опасными являются точки...	<input type="radio"/> 1 и 3 <input type="radio"/> 2 и 3 <input type="radio"/> 1 и 4 <input type="radio"/> 2 и 4



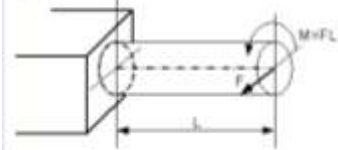
74.

Задание N 75	Варианты ответов
Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...	<input type="radio"/> изгибом с растяжением <input type="radio"/> общим случаем сложного сопротивления <input type="radio"/> изгибом с кручением <input type="radio"/> косым изгибом



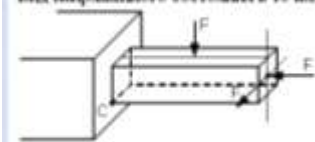
75.

Задание N 76	Варианты ответов
Пусть заданы $[\sigma]$ – допустимое напряжение, $W$ – осевой момент сопротивления и величина силы $F$ . Тогда длина стержня $L$ из условия прочности $\sigma_{max} = \frac{\sqrt{M_{из}^2 + M_{кр}^2}}{W} \leq [\sigma]$ будет удовлетворять неравенству...	<input type="radio"/> $L \leq \frac{W[\sigma]}{F}$ <input type="radio"/> $L \leq \frac{W[\sigma]}{F\sqrt{2}}$ <input type="radio"/> $L \leq \frac{2W[\sigma]}{F}$ <input type="radio"/> $L \leq \frac{W[\sigma]}{2F\sqrt{2}}$



76.

Задание N 77	Варианты ответов
Вид напряженного состояния в точке С - ...	<input type="radio"/> Линейное напряженное состояние (растяжение) <input type="radio"/> Плоское напряженное состояние <input type="radio"/> Объемное напряженное состояние <input type="radio"/> Линейное напряженное состояние (сжатие)



77.

**Задача N 17**

Если правую часть стержня отбросить, то в точке 1 сечения C-C следует показать напряжения...

**Варианты ответов**

- 
- 
- 
- 

78.

**Задача N 18**

В точке 1 поперечного сечения А-А будут...

**Варианты ответов**

- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения
- действует касательное напряжение  $\tau$
- нет напряжений
- действует нормальное напряжение  $\sigma$

79.

**Задача N 19**

$\varphi$  – угол поворота,  $v$  – прогиб. Сечение 1-1 имеет перемещения...

**Варианты ответов**

- $v$
- $\varphi$  и  $v$
- $\varphi$
- нет перемещений

80.

**Задача N 20**

В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы...

**Варианты ответов**

- $M = 0, Q = 0$
- $M \neq 0, Q = 0$
- $M = 0, Q \neq 0$
- $M \neq 0, Q \neq 0$

81.

**Задача N 1**

$\varphi$  – угол поворота,  $v$  – прогиб. Сечение 1-1 имеет перемещения...

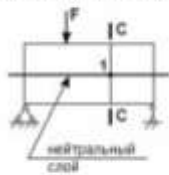
**Варианты ответов**

- $\varphi$
- нет перемещений
- $v$
- $v$  и  $\varphi$

82.

Задача N 2

Если правую часть стержня отбросить, то в точке 1 сечения С-С следует ожидать напряжения ...



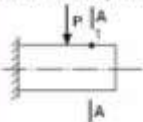
Варианты ответов

- 
- 
- 
- 

83.

Задача N 3

В точке 1 поперечного сечения А-А бази...



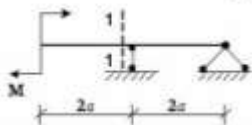
Варианты ответов

- нет напряжений
- действует нормальное напряжение  $\sigma$
- действует касательное напряжение  $\tau$
- действует нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения

84.

Задача N 4

В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы...



Варианты ответов

- $M \neq 0, Q = 0$
- $M = 0, Q \neq 0$
- $M \neq 0, Q \neq 0$
- $M = 0, Q = 0$

85.

Задача N 5

Правило, утверждающий, что в точках тела, достаточно удаленных от места приложения сил, внутренние силы практически не зависят от характера распределения внешних сил (и зависят лишь от статического эквивалента последних) называется ...

Варианты ответов

- правилом суперпозиции
- правилом независимости действия сил
- правилом малых размеров
- правилом Сен-Венана

86.

Задача N 6

Перемещение точки в процессе деформации тела из одного положения в положение, бесконечно близкое к нему, называется ...

Варианты ответов

- линейным перемещением
- деформированным состоянием
- относительной деформацией
- угловым перемещением

87.

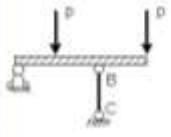
Задание №7	Варианты ответов
Тело, длина которого $l$ существенно превышает характерные размеры поперечного сечения (ширины и высоты) $b$ и $h$ , называется ...	<input type="radio"/> пластинкой <input type="radio"/> массивом (пространственным телом) <input type="radio"/> оболочкой <input type="radio"/> стержнем (брусом)

88.

Задание №8	Варианты ответов
Проекции главного вектора $R$ внутренних сил на ось $Ox$ или $Oy$ , лежащую в плоскости сечения, называется ...	<input type="radio"/> касательным напряжением <input type="radio"/> продольной силой $N$ <input type="radio"/> напряженным состоянием <input type="radio"/> поперечной силой $Q$ , (или $Q_y$ )

89.

Задание №9	Варианты ответов
Если стержень ВС одинаково работает на растяжение и сжатие, то проверку прочности проводят по условию ...	<input type="radio"/> $\sigma \leq [\sigma]$ <input type="radio"/> $\sigma = \sigma_r$ <input type="radio"/> $\sigma \leq \sigma_{нз}$ <input type="radio"/> $\sigma \geq [\sigma]$



90.


Задание №10	Варианты ответов
Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальное усилие $N$ в сечении 1-1 будет ...	<input type="radio"/> растягивающим и сжимающим <input type="radio"/> сжимающим <input type="radio"/> растягивающим <input type="radio"/> равно нулю



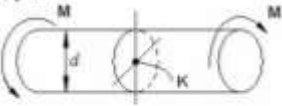
91.

Задание №11	Варианты ответов
Материал называется анизотропным, если ...	<input type="radio"/> свойства образца, выделенного из материала, зависят от его угловой ориентации <input type="radio"/> свойства образца, выделенного из материала, не зависят от его угловой ориентации <input type="radio"/> он пластичный <input type="radio"/> он имеет кристаллическую структуру

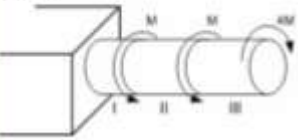
92.

Задача N 12	Варианты ответов
<p>При испытании образца на растяжение были определены продольная и поперечная относительные деформации. Они оказались равными 0,00032 и 0,00013.</p>  <p>Тогда величина коэффициента Пуассона равна...</p>	<p><input type="radio"/> 0,25</p> <p><input type="radio"/> 0,3</p> <p><input type="radio"/> 0,4</p> <p><input type="radio"/> 0,1</p>

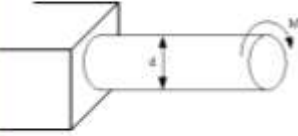
93.

Задача N 13	Варианты ответов
<p>Касательное напряжение в центре тяжести поперечного сечения (точка К) равно...</p> 	<p><input type="radio"/> 0</p> <p><input type="radio"/> <math>\frac{2M}{W_p}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>\frac{M}{W_p}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>\frac{M d}{2J_p}</math></p>

94.

Задача N 14	Варианты ответов
<p>Максимальный относительный угол закручивания имеет место на участке...</p> 	<p><input type="radio"/> I и II</p> <p><input type="radio"/> III</p> <p><input type="radio"/> II</p> <p><input type="radio"/> I</p>

95.

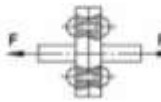


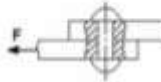
Задача N 15	Варианты ответов
<p>Если <math>[\tau]</math> – допустимое касательное напряжение, то из расчета на прочность диаметр вала ...</p> 	<p><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt[3]{\frac{16M}{[\tau]\pi}}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt[4]{\frac{16M}{[\tau]\pi}}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt[3]{\frac{M}{[\tau]\pi}}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt[3]{\frac{32M}{[\tau]\pi}}</math></p>

96.

Задача N 16

На срез (на сдвиг) рассчитывается соединение, показанное на рисунке...

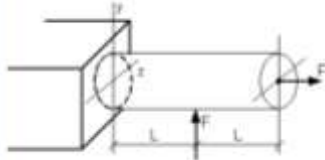
Варианты ответов

-  Застопоренное соединение
-  Скользящее соединение
-  Косое соединение
-  Застопоренное соединение

97.

Задача N 17

Пусть заданы  $[\sigma]$  – допустимое напряжение,  $A$  – площадь поперечного сечения и  $W_x$  – осевой момент сопротивления. Тогда из расчета на прочность, при использовании формулы  $\pm \frac{N}{A} \pm \frac{M_x}{W_x} \leq [\sigma]$ , допустимая нагрузка имеет вид...



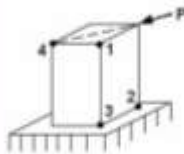
Варианты ответов

- $F \leq \frac{[\sigma] \cdot L}{A - W_x}$
- $F \leq \frac{[\sigma] \cdot W_x}{L}$
- $F \leq \frac{[\sigma] \cdot L}{A + W_x}$
- $F \leq A \cdot [\sigma]$

98.

Задача N 18

На схеме, изображенной на рисунке, наиболее опасной точкой является...



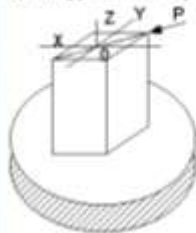
Варианты ответов

- точка 1
- точка 4
- точка 3
- точка 2

99.

Задача N 19

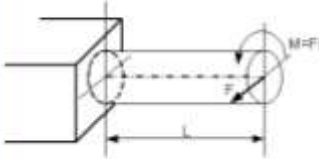
Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...



Варианты ответов

- изопределенным сжатием
- общим случаем сложного сопротивления
- косым изгибом
- изгибом с кручением

100.

Задание № 78	Варианты ответов
<p>Пусть задана <math>[\sigma]</math> – допустимое напряжение, <math>W</math> – осевой момент сопротивления и величина силы <math>F</math>. Тогда длина стержня <math>L</math> из условия прочности <math>\sigma_{\text{экв}} = \frac{\sqrt{M_x^2 + M_y^2}}{W} \leq [\sigma]</math> будет удовлетворять неравенству...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>L \leq \frac{2W[\sigma]}{F}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>L \leq \frac{W[\sigma]}{F}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>L \leq \frac{W[\sigma]}{2F\sqrt{2}}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>L \leq \frac{W[\sigma]}{F\sqrt{2}}</math></li> </ul>

101

Задание № 1	Варианты ответов
<p>Приращение сил взаимодействия между частями (частями) тела, возникающих при его нагружении, называется ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> деформация</li> <li><input type="radio"/> внутренние силы</li> <li><input type="radio"/> напряжения</li> <li><input type="radio"/> внешние силы</li> </ul>

102

Задание № 2	Варианты ответов
<p>Изменение первоначальной длины стержня <math>l</math>, обозначаемое <math>\Delta l</math>, называется ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> абсолютным удлинением (укорочением)</li> <li><input type="radio"/> относительной линейной деформацией</li> <li><input type="radio"/> изменением формы стержня</li> <li><input type="radio"/> деформацией</li> </ul>

103

Задание № 3	Варианты ответов
<p>Принцип, утверждающий, что в точках тела, достаточно удаленных от места приложения сил, внутренние силы практически не зависят от характера распределения внешних сил (он зависит лишь от статического эквивалента последних) называется ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> принципом суперпозиции</li> <li><input type="radio"/> принципом независимости действия сил</li> <li><input type="radio"/> принципом начальных размеров</li> <li><input type="radio"/> принципом Сен-Венана</li> </ul>

104

Задание № 4	Варианты ответов
<p>Если не учитывается конкретная структура материала (зернистая, кристаллическая и др.), и считается, что материал непрерывно заполняет весь объем элемента конструкции, то материал обладает свойством ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> анизотропности</li> <li><input type="radio"/> изотропности</li> <li><input type="radio"/> сплошности</li> <li><input type="radio"/> однородности и изотропности</li> </ul>

105



**Задача N 5**

Если к тонкостенной трубе приложен скручивающий момент  $M$ , то напряженным состоянием для элементарного объема «abcd» будет...

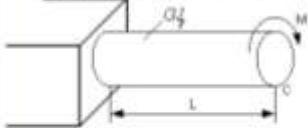


- Варианты ответов**
- чистый сдвиг
  - объемное напряженное состояние
  - слоистое напряженное состояние
  - линейное напряженное состояние

106

**Задача N 6**

Угол поворота сечения C равен...

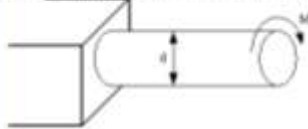


- Варианты ответов**
- $\frac{ML}{2GJ_p}$
  - $\frac{ML}{GJ_p}$
  - $\frac{2ML}{GJ_p}$
  - $\frac{ML}{2GJ_p}$

107

**Задача N 7**

При проверочном расчете на прочность...

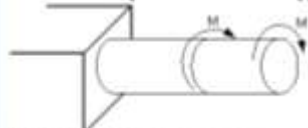


- Варианты ответов**
- |                      |  |
|----------------------|--|
| Должно быть известно | Нужно определить                       |
| $M, d, [\tau]$       | Проверить выполнение условия прочности |
  - |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Должно быть известно | Нужно определить |
| $d, [\tau]$          | $M$              |
  - |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Должно быть известно | Нужно определить |
| $M, d$               | $\tau_{max}$     |
  - |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Должно быть известно | Нужно определить |
| $M, [\tau]$          | $d$              |

108

**Задача N 8**

Пусть  $[\theta]$  – допустимый относительный угол закручивания,  $GJ_p$  – жесткость поперечного сечения на кручение.

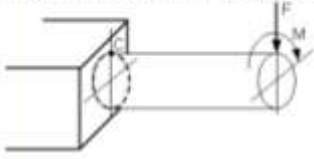


Тогда из условия жесткости допустимое значение  $M$  удовлетворяет неравенству...

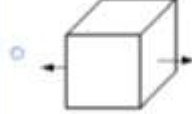
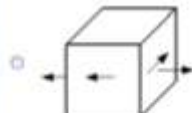
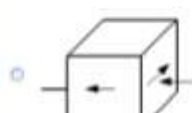
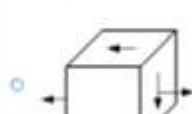
- Варианты ответов**
- $M \leq \frac{GJ_p [\theta]}{3}$
  - $M \leq 2GJ_p [\theta]$
  - $M \leq GJ_p [\theta]$
  - $M \leq \frac{GJ_p [\theta]}{2}$

109

**Задача N 9**  
 Напряженное состояние, возникающее в точке C, имеет вид...



Варианты ответов

- 
- 
- 
- 

110

**Задача N 10**  
 На схеме, изображенной на рисунке, наиболее опасной точкой является...



Варианты ответов

- точка 4
- точка 3
- точка 1
- точка 2

111

**Задача N 11**  
 Максимальное нормальное напряжение действует...

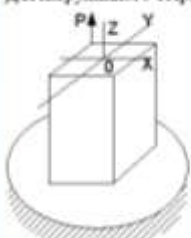


Варианты ответов

- в точке 1
- в точке 2
- в точке 4
- в точке 3

112

**Задача N 12**  
 Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...



Варианты ответов





- косым изгибом
- внецентральным растяжением
- изгибом с кручением
- общим случаем сложного сопротивления

113

**Задача N 13**

Образец из малоуглеродистой стали, предназначенный для испытания на растяжение, имеет вид...

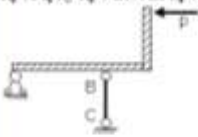
**Правильны ответы:**

- 
- 
- 
- 

114

**Задача N 14**

Если стержень BC одновременно работает на растяжение и сжатие, то проверку прочности проводят по условию...



**Правильны ответы:**

- $\sigma > [\sigma]$
- $\sigma = \sigma_T$
- $\sigma \leq [\sigma]$
- $\sigma \leq \sigma_{sk}$

115

**Задача N 15**

Чугунный образец диаметром 0,015 м разрушится при  $F = 0,12 \text{ Мн}$ .



Тогда величина предела прочности равна...

**Правильны ответы:**

- 679 МПа
- 750 МПа
- 527 МПа
- 81,5 МПа

116

**Задача N 16**

Для стержня, схема которого изображена на рисунке,



нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут...

**Правильны ответы:**

- равны нулю
- растягивающими и сжимающими
- сжимающими
- растягивающими

117

Задача N 17

Максимальный угол поворота возникает в сечении...

Варианты ответов

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

118

Задача N 18

В точке I поперечного сечения А-А балки...

Варианты ответов

- действует нормальное напряжение  $\sigma$
- нет напряжений
- действует касательное напряжение  $\tau$
- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения

119

Задача N 19

Максимальные касательные напряжения действуют в точке...

Варианты ответов

- 3
- 1
- 4
- 2

120

Задача N 20

В сечении 1-1 найдем место нулевые силовые факторы...

Варианты ответов

- $M = 0, Q = 0$
- $M = 0, Q = 0$
- $M \neq 0, Q = 0$
- $M = 0, Q \neq 0$

121

Задача N 1

Диаграмма напряжений при чистом сдвиге для вязкоупругого материала имеет вид...

Варианты ответов

- 2
- 3
- 1
- 4

122

**Задача N 2**

В процессе скручивания длина стержня  $L$ ...



**Варианты ответов**

- уменьшается
- увеличивается
- не изменяется
- сначала увеличивается, потом уменьшается

123

**Задача N 3**

Если  $[\tau]$  – допустимое касательное напряжение, то из расчета на прочность диаметр вала...



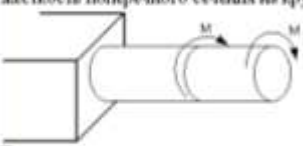
**Варианты ответов**

- $d \geq \sqrt[3]{\frac{32M}{[\tau]\pi}}$
- $d \geq \sqrt{\frac{M}{[\tau]\pi}}$
- $d \geq \sqrt[3]{\frac{16M}{[\tau]\pi}}$
- $d \geq \sqrt{\frac{16M}{[\tau]\pi}}$

124

**Задача N 4**

Пусть  $[\theta]$  – допустимый относительный угол закручивания,  $GJ_p$  – жесткость поперечного сечения на кручение.



Тогда из условия жесткости допустимое значение  $M$  удовлетворяет неравенству...

**Варианты ответов**

- $M \leq \frac{GJ_p [\theta]}{3}$
- $M \leq \frac{GJ_p [\theta]}{2}$
- $M \leq GJ_p [\theta]$
- $M \leq 2GJ_p [\theta]$

125

**Задача N 5**

Предель отношения  $\frac{\Delta l}{l} = \frac{\Delta V}{V}$  называется...

**Варианты ответов**

- относительной линейной деформацией в точке ( $\epsilon$ )
- относительным изменением объема
- абсолютной линейной деформацией
- деформацией стержня

126

Задача N 6	Варианты ответов
Свойство твердых тел сохранять остаточную деформацию называется...	<input type="radio"/> пластичностью <input type="radio"/> вязкостью <input type="radio"/> прочностью <input type="radio"/> жесткостью

127

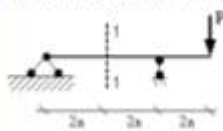
Задача N 7	Варианты ответов
Проекции главного вектора R внутренних сил на ось (X или Y), лежащую в плоскости сечения, называется...	<input type="radio"/> продольной силой N <input type="radio"/> поперечной силой Q, (или Q <sub>x</sub> ) <input type="radio"/> напряженным состоянием <input type="radio"/> касательным напряжением

128

Задача N 8	Варианты ответов
Отсутствие отклонений, связанных с разрушением или недопустимыми деформациями элементов конструкций, называется...	<input type="radio"/> жесткостью <input type="radio"/> прочностной надежностью <input type="radio"/> устойчивостью <input type="radio"/> прочностью

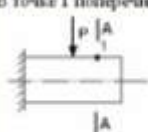
129

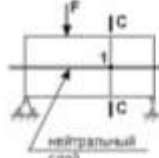




Задача N 9	Варианты ответов
В сечении 1-1 знают место внутренние силовые факторы...	<input type="radio"/> $M \neq 0, Q \neq 0$ <input type="radio"/> $M = 0, Q = 0$ <input type="radio"/> $M = 0, Q \neq 0$ <input type="radio"/> $M \neq 0, Q = 0$



130

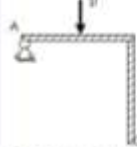
Задача N 10	Варианты ответов
В точке 1 поперечного сечения A-A балки...	<input type="radio"/> нет напряжений <input type="radio"/> действуют нормальное $\sigma$ и касательное $\tau$ напряжения <input type="radio"/> действует нормальное напряжение $\sigma$ <input type="radio"/> действует касательное напряжение $\tau$



Задача N 11	Варианты ответов
<p>Если правую часть стержня отбросить, то в точке I сечения С-С следует показать направления...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> </li> <li><input type="radio"/> </li> <li><input type="radio"/> </li> <li><input type="radio"/> </li> </ul>


Задача N 12	Варианты ответов
<p><math>\varphi</math> – угол поворота, <math>v</math> – прогиб. Сечение 1-1 имеет перемещения...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\varphi</math></li> <li><input type="radio"/> нет перемещений</li> <li><input type="radio"/> <math>v</math></li> <li><input type="radio"/> <math>v</math> и <math>\varphi</math></li> </ul>

Задача N 13	Варианты ответов
<p>Материал называется изотропным, если...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> свойства образца, выделенного из материала, не зависят от его угловой ориентации</li> <li><input type="radio"/> он имеет кристаллическую структуру</li> <li><input type="radio"/> он пластичный</li> <li><input type="radio"/> свойства образца, выделенного из материала, зависят от его угловой ориентации</li> </ul>

Задача N 14	Варианты ответов
<p>Пусть <math>[\Delta]_p</math>, <math>[\Delta]_{ov}</math> – допустимые изменения длины стержня BC при растяжении и сжатии, <math>M_{BC}</math> – абсолютное удлинение – укорочение стержня BC.</p>  <p>Тогда проверку на жесткость стержня BC проводят по условию ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\Delta l_{BC} \leq [\Delta]_{ov}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\Delta l_{BC} &gt; [\Delta]_p</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\Delta l_{BC} &gt; [\Delta]_{ov}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\Delta l_{BC} \leq [\Delta]_p</math></li> </ul>

**Задача N 15**

Для стержня, схема которого изображена на рисунке.



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

**Варианты ответов**

- растягивающим и сжимающим
- растягивающим
- равно нулю
- сжимающим

136

**Задача N 16**

Известен взаимный угол поворота сечений А и В. Модуль сдвига материала образца равен...



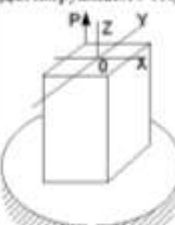
**Варианты ответов**

- $G = \frac{E}{\mu}$
- $G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$
- $G = \frac{ML}{\varphi_{AB} d^2 L}$
- $G = \frac{2ML}{\varphi_{AB} d^2 L}$

137

**Задача N 17**

Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...



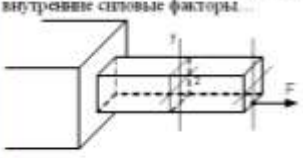
**Варианты ответов**

- общим случаем сложного сопротивления
- косым изгибом
- изгибом с кручением
- внешними растяжением

138

**Задача N 18**

В поперечном сечении стержня, изображенного на рисунке, действуют внутренние силовые факторы...



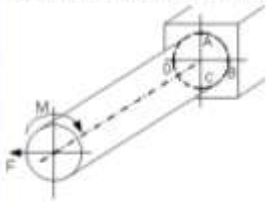
**Варианты ответов**

- $N$  и  $M_x$
- $N$  и  $M_y$
- $M_x$  и  $Q_y$
- $M_x$  и  $M_y$

139



**Задача N 13**  
**Опасными точками являются точки...**

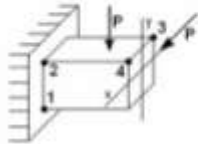


**Варианты ответов**

- А и С
- А и В
- D и С
- B и D

140

**Задача N 28**  
**На стене, изображенной на рисунке, наиболее опасной точкой является...**



**Варианты ответов**

- точка 3
- точка 1
- точка 2
- точка 4

141

**Задача N 1**  
**Вид напряженного состояния в опасной точке при кручении с изгибом стержня круглого поперечного сечения...**

**Варианты ответов**

- плоское напряженное состояние (чистый сдвиг)
- нулевое напряженное состояние
- линеинное напряженное состояние
- плоское напряженное состояние

142

**Задача N 2**  
**В сечении А-А наиболее опасными являются точки...**



**Варианты ответов**

- 1 и 3
- 2 и 4
- 2 и 3
- 1 и 4

143

**Задача N 3**  
**Эпюра изгибающего момента имеет вид...**

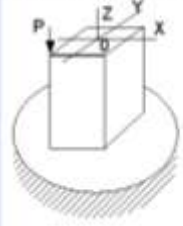


**Варианты ответов**

- 1
- 2
- 4
- 3

144

**Задание № 4**  
 Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...




**Варианты ответов**

- общий случай сложного сопротивления
- косым изгибом
- внецентривым сжатием
- изгибом с кручением

145

**Задание № 5**  
 При испытании образца на растяжение были определены продольная и поперечная относительные деформации. Они оказались равными 0,00032 и 0,00013.  
 Тогда величина коэффициента Пуассона равна...



**Варианты ответов**

- 0,1
- 0,4
- 0,25
- 0,3

146

**Задание № 6**  
 Для стержня, схема которого изображена на рисунке,  
 нормальное усилие N в сечении 1-1 будет...



**Варианты ответов**

- равно нулю
- растягивающим
- сжимающим
- растягивающим и сжимающим

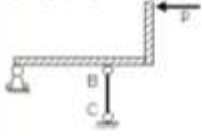
147

**Задание № 7**  
 Чугунный образец при испытании на сжатие разрушется по форме...

**Варианты ответов**

- 
- 
- 
- 

148

Задание N 8	Варианты ответов
<p>Если стержень BC одинаково работает на растяжение и сжатие, то проверку прочности проводят по условию...</p> 	<input type="radio"/> $\sigma \leq \sigma_{\text{н}}$ <input type="radio"/> $\sigma > [\sigma]$ <input type="radio"/> $\sigma \leq [\sigma]$ <input type="radio"/> $\sigma = \sigma_T$

149

Задание N 9	Варианты ответов
<p>Составляющая вектора полного напряжения <math>p</math>, действующего в исследуемом сечении тела, определяемая проекцией <math>p</math> на нормаль к плоскости этого сечения, называется...</p>	<input type="radio"/> нормальным напряжением $\sigma$ <input type="radio"/> касательным напряжением $\tau$ <input type="radio"/> нормальной силой <input type="radio"/> напряженным состоянием

150

Задание N 10	Варианты ответов
<p>При линейном напряженном состоянии Закон Гука выражается зависностью...</p>	<input type="radio"/> $\tau = G \cdot \gamma$ <input type="radio"/> $\sigma = E \cdot \varepsilon$ <input type="radio"/> $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$ <input type="radio"/> $G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$

151

Задание N 11	Варианты ответов
<p>Плывущие размеры или форма реального тела, подверженного действию внешних сил, называется...</p>	<input type="radio"/> деформацией <input type="radio"/> перемещением <input type="radio"/> упругостью <input type="radio"/> пластичностью

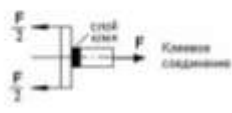

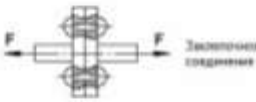
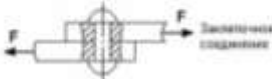
152

Задание N 12	Варианты ответов
<p>Модели материала в расчетах на прочность идеальность детали (элемента конструкции) принято считать...</p>	<input type="radio"/> хрупкими и идеально упругими <input type="radio"/> прочными и упругими <input type="radio"/> сплошными, однородными, изотропными и линейно-упругими <input type="radio"/> пластичными и изотропными

153

Задача N 13	Варианты ответов
Условие жесткости стержня при кручении имеет вид...	<input type="radio"/> $\theta_{max} \leq [\theta]$ <input type="radio"/> $\sigma_{max} \leq [\sigma]$ <input type="radio"/> $\tau_{max} \leq \sigma_{max}$ <input type="radio"/> $\tau_{max} \leq [\tau]$

154

Задача N 14	Варианты ответов
На срез (на сдвиг) рассчитывается соединение, показанное на рисунке...	<input type="radio"/>  Клеевое соединение <input type="radio"/>  Сварное соединение <input type="radio"/>  Завальное соединение <input type="radio"/>  Завальное соединение

155

Задача N 15	Варианты ответов
Если $[\tau]$ – допустимое касательное напряжение, то из расчета на прочность диаметр вала ...	<input type="radio"/> $d \geq \sqrt[3]{\frac{32M}{[\tau]\pi}}$ <input type="radio"/> $d \geq \sqrt[4]{\frac{16M}{[\tau]\pi}}$ <input type="radio"/> $d \geq \sqrt[3]{\frac{M}{[\tau]\pi}}$ <input type="radio"/> $d \geq \sqrt[3]{\frac{16M}{[\tau]\pi}}$
	

156

Задача N 16	Варианты ответов
Крутящим моментом называется...	<input type="radio"/> равнодействующий момент касательных напряжений <input type="radio"/> равнодействующий момент касательных и нормальных напряжений <input type="radio"/> равнодействующий момент продольных сил относительно оси стержня <input type="radio"/> равнодействующий момент нормальных напряжений

157

Задание N 17

$\varphi$  – угол поворота,  $v$  – прогиб. Сечении 1-1 имеет перемещения...

Варианты ответов

- нет перемещений
- $v$
- $\varphi$  и  $v$
- $\varphi$

158

Задание N 18

В точке 1 поперечного сечения А-А бази...

Варианты ответов

- нет напряжений
- действует касательное напряжение  $\tau$
- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения
- действует нормальное напряжение  $\sigma$

159

Задание N 19

В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы...

Варианты ответов

- $M = 0, Q = 0$
- $M \neq 0, Q \neq 0$
- $M = 0, Q \neq 0$
- $M \neq 0, Q = 0$

160

Задание N 20

Эпюра касательных напряжений в сечении 1-1 имеет вид...

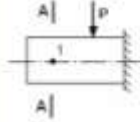
Варианты ответов

- 
- 
- 
- 

161

Задание №1

В точке 1 поперечного сечения А-А балки...



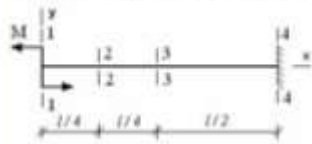
Верные ответы

- действует касательное напряжение  $\tau$
- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения
- нет напряжений
- действует нормальное напряжение  $\sigma$

162

Задание №2

Максимальный угол поворота возникает в сечении...



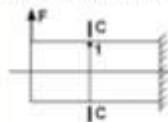
Верные ответы

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

163

Задание №3

При отбрасывании левой части стержня, в точке 1 сечения С-С будут действовать напряжения...



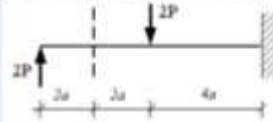
Верные ответы

- 
- 
- 
- 

164

Задание №4

В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы...



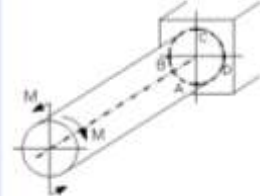
Верные ответы

- $M \neq 0, Q = 0$
- $M \neq 0, Q \neq 0$
- $M = 0, Q = 0$
- $M = 0, Q \neq 0$

165

Задание №5

Относительными точками являются точки...



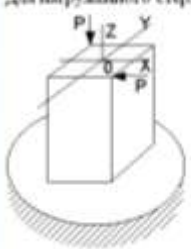
Верные ответы

- B и C
- A и D
- B и D
- A и C

166

**Задача N 6**

Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...



**Варианты ответов**

- общий случай сложного сопротивления
- изгибом с кручением
- косым изгибом
- вращательным сжатием

167

**Задача N 7**

На схеме, изображенной на рисунке, наиболее опасной точкой является...



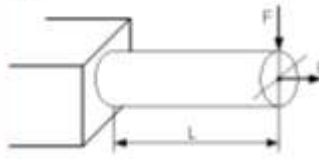
**Варианты ответов**

- точка 2
- точка 1
- точка 3
- точка 4

168

**Задача N 8**

Условие прочности для стержня, изображенного на рисунке, имеет вид...



**Варианты ответов**

- $\frac{F}{A} + \frac{FL}{W} \leq [\sigma]$
- $\frac{F}{A} - \frac{FL}{W} \leq [\sigma]$
- $\frac{FL}{W} \leq [\sigma]$
- $\frac{F}{A} \leq [\sigma]$

169

**Задача N 9**

Известен клиновидный угол поворота сечений A и B. Модуль сдвига материала образца равен...




**Варианты ответов**

- $G = \frac{2M\tau}{\varphi \pi d^2}$
- $G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$
- $G = \frac{M\tau}{\varphi \pi d^2}$
- $G = \frac{E}{\mu}$

170

**Задача N 10**

На рисунке показаны диаграммы растяжения четырех образцов из различных пластичных материалов.



Наибольшей пластичностью обладает материал образца с диаграммой под номером...

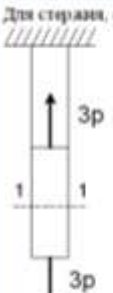
**Варианты ответов**

- 4
- 3
- 1
- 2

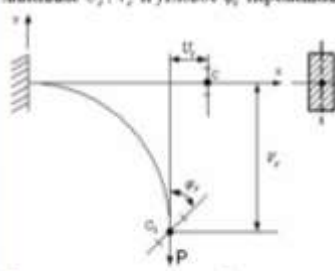
171

<p><b>Задача N 11</b></p> <p>Проверку на прочность стержня AB, имеющего разные допустимые напряжения на растяжение <math>[\sigma]_p</math> и сжатие <math>[\sigma]_{сж}</math>, проводят по формуле...</p> 	<p><b>Варианты ответов</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\sigma = [\sigma]_p</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma \leq \sigma_{сж}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma \leq [\sigma]_{сж}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma \geq \sigma_p</math></li> </ul>
--	--

172

<p><b>Задача N 12</b></p> <p>Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут...</p> 	<p><b>Варианты ответов</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> равны нулю</li> <li><input type="radio"/> растягивающими</li> <li><input type="radio"/> растягивающими и сжимающими</li> <li><input type="radio"/> сжимающими</li> </ul>
--	--

173

<p><b>Задача N 13</b></p> <p>Балка деформируется под действием силы P. Сечение C балки имеет линейные <math>U_c</math>, <math>V_c</math> и угловое <math>\varphi_c</math> перемещение.</p>  <p>Из-за малости можно пренебречь перемещением...</p>	<p><b>Варианты ответов</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\varphi_c</math></li> <li><input type="radio"/> <math>U_c</math></li> <li><input type="radio"/> <math>U_c</math> и <math>\varphi_c</math></li> <li><input type="radio"/> <math>V_c</math></li> </ul>
--	--

174

<p><b>Задача N 14</b></p> <p>Отсутствие отказов, связанных с разрушением или недопустимыми деформациями элементов конструкций, называют...</p>	<p><b>Варианты ответов</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> прочностной надежностью</li> <li><input type="radio"/> жесткостью</li> <li><input type="radio"/> устойчивостью</li> <li><input type="radio"/> прочностью</li> </ul>
--	---

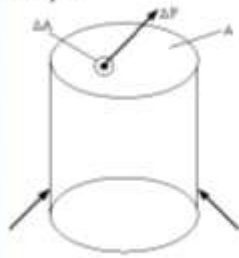
175



Задача N 15	Варианты ответов
Свойство твердых тел сохранять остаточную деформацию называется...	<input type="radio"/> жесткостью <input type="radio"/> вязкостью <input type="radio"/> прочностью <input type="radio"/> пластичностью

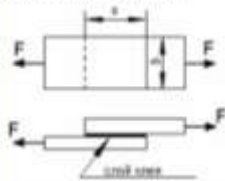
176

Задача N 16	Варианты ответов
Предел отношения равнодействующей $\Delta P$ внутренних сил, действующих на площадку $\Delta A$ , к внешней площади $\Delta A$ , когда последняя стремится к нулю $\left( p = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta P}{\Delta A} \right)$ , определяет величину вектора...	<input type="radio"/> полного напряжения <input type="radio"/> среднего напряжения <input type="radio"/> нормального напряжения <input type="radio"/> касательного напряжения



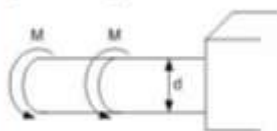
177

Задача N 17	Варианты ответов
$(a \cdot b)$ – площадь клеевого соединения $[\tau]$ – допускаемое касательное напряжение для клеевого соединения. Условие прочности клеевого соединения имеет вид...	<input type="radio"/> $\tau = \frac{2F}{ab} \leq [\tau]$ <input type="radio"/> $\tau = \frac{F}{ab} \leq [\tau]$ <input type="radio"/> $\tau = \frac{F}{ab} \geq [\tau]$ <input type="radio"/> $\tau = \frac{F}{2ab} \leq [\tau]$



178

Задача N 18	Варианты ответов
Если $[\tau]$ – допускаемое касательное напряжение, то из расчета на прочность скручивающий момент...	<input type="radio"/> $M \leq \frac{\pi d^3 [\tau]}{4}$ <input type="radio"/> $M \leq \frac{\pi d^3 [\tau]}{32}$ <input type="radio"/> $M \leq \frac{d^3 [\tau]}{32\pi}$ <input type="radio"/> $M \leq \frac{d^3 [\tau]}{16\pi}$



179

**Задача N 13**

Пусть угол поворота сечения C равен  $\alpha \varphi$ .



Тогда величина момента M вычисляется по формуле...

**Варианты ответов**

- $M = \frac{2GI_s \varphi}{L}$
- $M = \frac{GI_s \varphi}{3L}$
- $M = \frac{GI_s \varphi}{2L}$
- $M = \frac{GI_s \varphi}{L}$

180

**Задача N 28**

Крутящим моментом называется...

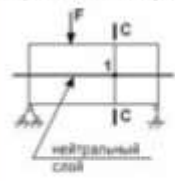
**Варианты ответов**

- равнодействующий момент продольных сил относительно оси стержня
- равнодействующий момент нормальных напряжений
- равнодействующий момент касательных и нормальных напряжений
- равнодействующий момент касательных напряжений





181

**Задача N 1**

Если правую часть стержня отбросить, то в точке 1 сечения C-C следует показать напряжения...



**Варианты ответов**

- 
- 
- 
- 

182

**Задача N 2**

Максимальный угол поворота возникает в сечении...



**Варианты ответов**

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

183

**Задача N 3**

В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы...

Варианты ответов

- $M \neq 0, Q \neq 0$
- $M = 0, Q = 0$
- $M \neq 0, Q = 0$
- $M = 0, Q \neq 0$

184

**Задача N 4**

В точке 1 поперечного сечения А-А балки...

Варианты ответов

- нет напряжений
- действует касательное напряжение  $\tau$
- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения
- действует нормальное напряжение  $\sigma$

185

**Задача N 5**

Максимальный относительный угол закручивания имеет место на участке...

Варианты ответов

- II
- I и II
- I
- III

186

**Задача N 6**

В сечении 1-1 крутящий момент по модулю равен...

Варианты ответов

- $|M_{кр}| = M$
- $|M_{кр}| = 3M$
- $|M_{кр}| = 4M$
- $|M_{кр}| = 2M$

187

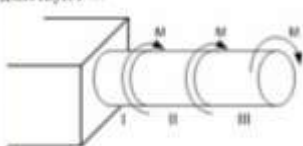
**Задача N 7**

Закон Гука при чистом сдвиге ( $\tau = \gamma \cdot G$ ) действует на участке диаграммы...

Варианты ответов

- 0-1
- 4-5
- 3-4
- 2-3

188

<p><b>Задача N 8</b></p> <p>В скручиваемом стержне максимальные касательные напряжения действуют ...</p> 	<p><b>Верные ответы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> на I участке</li> <li><input type="radio"/> на III участке</li> <li><input type="radio"/> на I и II участке</li> <li><input type="radio"/> на II участке</li> </ul>
--	--

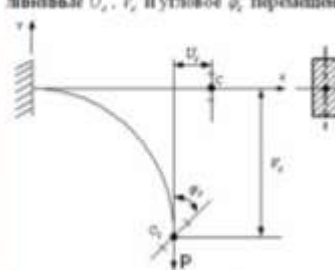
189

<p><b>Задача N 9</b></p> <p>Отсутствие отказов, связанных с разрушением или недопустимыми деформациями элементов конструкций, называют...</p>	<p><b>Верные ответы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> прочностью</li> <li><input type="radio"/> устойчивостью</li> <li><input type="radio"/> жесткостью</li> <li><input type="radio"/> прочностной надежностью</li> </ul>
---	--

190

<p><b>Задача N 10</b></p> <p>Проекция главного вектора <math>R</math> внутренних сил на ось <math>X</math> или <math>Y</math>, лежащую в плоскости сечения, называется...</p>	<p><b>Верные ответы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> касательным напряжением</li> <li><input type="radio"/> поперечной силой <math>Q</math>, (или <math>Q_x</math>)</li> <li><input type="radio"/> нормальным состоянием</li> <li><input type="radio"/> продольной силой <math>N</math></li> </ul>
---	--

191

<p><b>Задача N 11</b></p> <p>Балка деформируется под действием силы <math>P</math>. Сечение <math>C</math> балки имеет линейные <math>U_x</math>, <math>U_y</math> и угловое <math>\varphi_c</math> перемещения.</p>  <p>По-за малости можно пренебречь перемещением...</p>	<p><b>Верные ответы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>U_x</math></li> <li><input type="radio"/> <math>U_x</math> и <math>\varphi_c</math></li> <li><input type="radio"/> <math>U_y</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\varphi_c</math></li> </ul>
--	---

192

<p><b>Задача N 12</b></p> <p>Свойство твердых тел сохранять остаточную деформацию называется...</p>	<p><b>Верные ответы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> жесткостью</li> <li><input type="radio"/> пластичностью</li> <li><input type="radio"/> вязкостью</li> <li><input type="radio"/> прочностью</li> </ul>
---	--

193

Задание № 13

В поперечном сечении стержня, изображенного на рисунке, действуют внутренние силовые факторы...

Варианты ответов

- $M_x$  и  $Q_y$
- $M_x$  и  $M_{xy}$
- $N$  и  $M_x$
- $N$  и  $M_y$

194

Задание № 14

На схеме, изображенной на рисунке, наиболее опасной точкой является...

Варианты ответов

- точка 1
- точка 2
- точка 4
- точка 3

195

Задание № 15

Исправленное состояние, возникающее в точке С, имеет вид...

Варианты ответов

- [Diagram 1]
- [Diagram 2]
- [Diagram 3]
- [Diagram 4]

196

Задание № 16

Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...

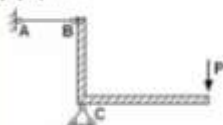
Варианты ответов

- антипривал сжатия
- общий случай сложного сопротивления
- изгибом с кручением
- косым изгибом

197

Задание N 17	Варианты ответов
Закон Гука при чистом сдвиге выражается формулой...	<input type="radio"/> $\sigma = \varepsilon \cdot E$ <input type="radio"/> $\tau = \gamma \cdot G$ <input type="radio"/> $\Delta L = \frac{Nl}{EA}$ <input type="radio"/> $\tau = \frac{M_{кр} \rho}{I_p}$

198

Задание N 18	Варианты ответов
Проверку на прочность стержня АВ, имеющего разные допустимые напряжения на растяжение $[\sigma]_x$ и сжатие $[\sigma]_y$ , проводят по формуле...	<input type="radio"/> $\sigma \leq [\sigma]_{max}$ <input type="radio"/> $\sigma = \sigma_{max}$ <input type="radio"/> $\sigma \leq [\sigma]_x$ <input type="radio"/> $\sigma \geq \sigma_y$
	


199

Задание N 19	Варианты ответов
Материал называется изотропным, если...	<input type="radio"/> он имеет кристаллическую структуру <input type="radio"/> свойства образца, выделенного из материала, не зависят от его угловой ориентации <input type="radio"/> он пластичный <input type="radio"/> свойства образца, выделенного из материала, зависят от его угловой ориентации

200

Задание N 20	Варианты ответов
Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальное усилие N в сечении 1-1 будет...	<input type="radio"/> растягивающим <input type="radio"/> растягивающим и сжимающим <input type="radio"/> равно нулю <input type="radio"/> сжимающим
	

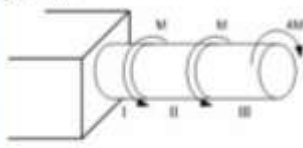
201

Задание N 21	Варианты ответов
Площадь поперечного сечения тела заклевки – A. Касательные напряжения в поперечном сечении, в месте среза, определяются по формуле...	<input type="radio"/> $\tau = \frac{F}{A}$ <input type="radio"/> $\tau = \frac{F}{2A}$ <input type="radio"/> $\tau = \frac{2F}{3A}$ <input type="radio"/> $\tau = \frac{2F}{A}$
	

202

**Задача № 2**

Максимальный относительный угол закручивания имеет место на участке...



**Варианты ответов**

- I и II
- III
- II
- I

203

**Задача № 3**

Видом напряженного состояния, имеющего место при кручении стержня круглого поперечного сечения, является...

**Варианты ответов**

- одноосное напряженное состояние
- линейное напряженное состояние
- объемное напряженное состояние
- чистый сдвиг

204

**Задача № 4**

Если  $[\tau]$  – допустимое касательное напряжение, то из расчета на прочность скручивающий момент...



**Варианты ответов**

- $M \leq \frac{\pi d^3 [\tau]}{4}$
- $M \leq \frac{d^3 [\tau]}{32\pi}$
- $M \leq \frac{d^3 [\tau]}{16\pi}$
- $M \leq \frac{\pi d^3 [\tau]}{32}$

205

**Задача № 5**

На схеме, изображенной на рисунке, наиболее опасной точкой является...



**Варианты ответов**

- точка 4
- точка 1
- точка 3
- точка 2

206

**Задача № 6**

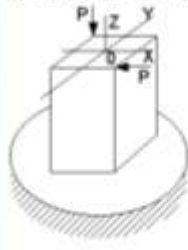
Вид напряженного состояния в опасных точках при кручении сгибом стержня круглого поперечного сечения...

**Варианты ответов**

- нулевое напряженное состояние
- линейное напряженное состояние
- плоское напряженное состояние
- плоское напряженное состояние (чистый сдвиг)

207

Задание № 7  
 Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...

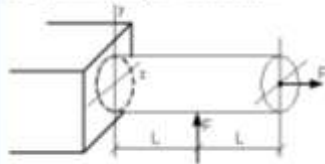


Параметры ответа:

- косым изгибом
- общим случаем сложного сопротивления
- изгибом с кручением
- изгибом с сжатием

208

Задание № 8  
 Пусть задана  $[\sigma]$  – допускаемое напряжение,  $A$  – площадь поперечного сечения и  $W_x$  – осевой момент сопротивления. Тогда из расчета на прочность, при использовании формулы  $\pm \frac{N}{A} \pm \frac{M_x}{W_x} \leq [\sigma]$ , допускаемая нагрузка имеет вид...

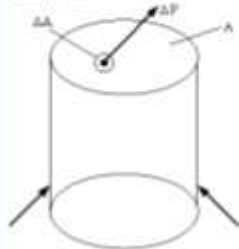


Параметры ответа:

- $F \leq \frac{[\sigma] \cdot L}{1 + \frac{L}{W_x}}$
- $F \leq \frac{[\sigma] \cdot W_x}{L}$
- $F \leq \frac{[\sigma] \cdot L}{A + \frac{L}{W_x}}$
- $F \leq A \cdot [\sigma]$

209

Задание № 9  
 Предел отношения равнодействующей  $\Delta P$  внутренних сил, действующих на площадку  $\Delta A$ , к величине площади  $\Delta A$ , когда последняя стремится к нулю  $\left( p = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta P}{\Delta A} \right)$ , определяет величину вектора...



Параметры ответа:

- полного напряжения
- среднего напряжения
- касательного напряжения
- нормального напряжения

210

Задание № 10  
 Величина, служащая мерой численного действия одного материального тела на другое, называется...

Параметры ответа:

- напряжения
- внутренние силы
- внутренние силовые факторы
- внешние силы (нагрузки)

211

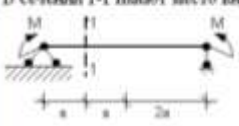


Задание N 11	Варианты ответов
<p>Приведи, утверждающий, что в точках тела, достаточно удаленных от места приложения сил, внутренние силы пренебрежимо не зависят от характера распределения внешних сил (и зависят лишь от статического эквивалента последних) называется...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> принципом независимости действия сил</li> <li><input type="radio"/> принципом суперпозиции</li> <li><input type="radio"/> принципом Сен-Венана</li> <li><input type="radio"/> принципом конечных размеров</li> </ul>

212

Задание N 12	Варианты ответов
<p>При сдвиге Закон Гука выражается зависимостью...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\sigma = E \cdot \varepsilon</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\tau = G \cdot \gamma</math></li> <li><input type="radio"/> <math>G = \frac{E}{2(1 + \mu)}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\mu = \left  \frac{\sigma'}{\sigma} \right </math></li> </ul>

213

Задание N 13	Варианты ответов
<p>В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>M = 0, Q = 0</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M \neq 0, Q = 0</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M \neq 0, Q \neq 0</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M = 0, Q = 0</math></li> </ul>

214

Задание N 14	Варианты ответов
<p>Максимальный прогиб возникает в сечении...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 4-4</li> <li><input type="radio"/> 3-3</li> <li><input type="radio"/> 1-1</li> <li><input type="radio"/> 2-2</li> </ul>

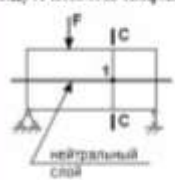
215

Задание N 15	Варианты ответов
<p>В точке 1 поперечного сечения А-А будет...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> действует нормальное напряжение <math>\sigma</math></li> <li><input type="radio"/> действует касательное напряжение <math>\tau</math></li> <li><input type="radio"/> действуют нормальное <math>\sigma</math> и касательное <math>\tau</math> напряжения</li> <li><input type="radio"/> нет напряжений</li> </ul>





216

**Задача № 16**

Если правую часть стержня отбросить, то в точке 1 сечения С-С следует показать напряжения ...



**Варианты ответов**

- 
- 
- 
- 

217

**Задача № 17**

На рисунке показаны диаграммы растяжения четырех образцов из различных пластичных материалов.



Наибольшей пластичностью обладает материал образца с диаграммой под номером ...

**Варианты ответов**

- 4
- 2
- 3
- 1

218

**Задача № 18**

Упругостью называется свойство материала ...

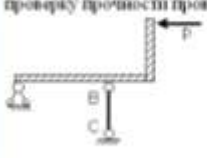
**Варианты ответов**

- сопротивляться разрушению
- сохранить некоторую часть деформации после снятия нагрузки
- сопротивляться проникновению в него другого более твердого тела
- восстанавливать свою форму и размеры после снятия нагрузки

219

**Задача № 19**

Если стержень ВС одинаково работает на растяжение и сжатие, то проверку прочности проводят по условию ...



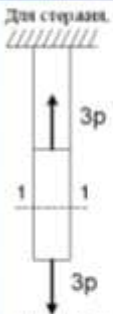
**Варианты ответов**

- $\sigma \leq \sigma_{\text{сж}}$
- $\sigma = \sigma_T$
- $\sigma > [\sigma]$
- $\sigma \leq [\sigma]$

220

**Задача N 21**

Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут ...



**Варианты ответов**

- растягивающими
- растягивающими и сжимающими
- равны нулю
- сжимающими

221

**Задача N 22**

$\varphi$  – угол поворота,  $v$  – прогиб. Сечение 1-1 имеет перемещения ...



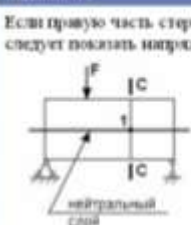
**Варианты ответов**

- $\varphi$
- $\varphi$  и  $v$
- $v$
- нет перемещений





222

**Задача N 23**

Если правую часть стержня отбросить, то в точке 1 сечения C-C следует показать напряжения ...



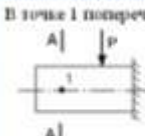
**Варианты ответов**

- 
- 
- 
- 

223

**Задача N 24**

В точке 1 поперечного сечения А-А балки ...



**Варианты ответов**

- действует нормальное напряжение  $\sigma$
- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения
- нет напряжений
- действует касательное напряжение  $\tau$

224

**Задача N 4**

В сечении 1-1 найти место внутренние силовые факторы...

Варианты ответов

- $M = 0, Q = 0$
- $M \neq 0, Q = 0$
- $M = 0, Q \neq 0$
- $M \neq 0, Q \neq 0$

225

**Задача N 3**

Если стержень BC одинаково работает на растяжение и сжатие, то проверку прочности проводят по условию...

Варианты ответов

- $\sigma = \sigma_T$
- $\sigma > [\sigma]$
- $\sigma \leq [\sigma]$
- $\sigma \leq \sigma_{\text{нп}}$

226

**Задача N 6**

Упругостью называется свойство материала ...

Варианты ответов

- восстанавливать свою форму и размеры после снятия нагрузки
- сопротивляться проникновению в него другого более твердого тела
- сохранить некоторую часть деформации после снятия нагрузки
- сопротивляться разрушению

227

**Задача N 7**

Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали имеет вид...

Варианты ответов

- d
- c
- a
- b

228

**Задача N 8**

Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут...

Варианты ответов

- сжимающими
- растягивающими
- растягивающими и сжимающими
- равны нулю

229

<p>Задание N 8</p> <p>При линейном напряженном состоянии Закон Гука выражается зависимостью...</p>	<p>Верными ответами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\tau = G \cdot \gamma</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma = E \cdot \epsilon</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\epsilon = \frac{\Delta l}{l}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>G = \frac{E}{2(1 + \mu)}</math></li> </ul>
--	---

230

<p>Задание N 18</p> <p>Изменение размеров или формы реального тела, вызванного действием внешних сил, называется...</p>	<p>Верными ответами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> упругостью</li> <li><input type="radio"/> деформацией</li> <li><input type="radio"/> перегибанием</li> <li><input type="radio"/> пластичностью</li> </ul>
---	--

231

<p>Задание N 11</p> <p>Проекции главного вектора E внутренних сил на ось (X или Y), лежащую в плоскости сечения, называются...</p>	<p>Верными ответами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> поперечной силой Q<sub>x</sub> (или Q<sub>y</sub>)</li> <li><input type="radio"/> касательным напряжением</li> <li><input type="radio"/> напряженным состоянием</li> <li><input type="radio"/> продольной силой N</li> </ul>
--	---

232

<p>Задание N 12</p> <p>Если не учитывается конкретная структура материала (зернистая, кристаллическая и др.), и считается, что материал непрерывно заполняет весь объем элемента конструкции, то материал обладает свойством...</p>	<p>Верными ответами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> изотропности</li> <li><input type="radio"/> однородности и изотропности</li> <li><input type="radio"/> анизотропности</li> <li><input type="radio"/> сплошности</li> </ul>
---	---

233

<p>Задание N 13</p> <p>На схеме, изображенной на рисунке, наиболее опасной точкой является...</p> 	<p>Верными ответами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> точка 3</li> <li><input type="radio"/> точка 2</li> <li><input type="radio"/> точка 1</li> <li><input type="radio"/> точка 4</li> </ul>
---	--

234

Задание N 14

Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...

- Варианты ответов
- косым изгибом
  - изгибом с кручением
  - общим случаем сложного сопротивления
  - изгибом с продольным сжатием

235

Задание N 15

Относительные точки являются точкой...

- Варианты ответов
- A и B
  - A и C
  - D и C
  - B и D

236

Задание N 16

Пусть задана  $[\sigma]$  – допустимое напряжение,  $A$  – площадь поперечного сечения и  $W_x$  – осевой момент сопротивления. Тогда из расчета на прочность, при использовании формулы  $\pm \frac{N}{A} \pm \frac{M_x}{W_x} \leq [\sigma]$ , допустимая нагрузка имеет вид...

- Варианты ответов
- $F \leq A \cdot [\sigma]$
  - $F \leq \frac{[\sigma] \cdot L}{A \cdot W_x}$
  - $F \leq \frac{[\sigma] \cdot L}{A + W_x}$
  - $F \leq \frac{[\sigma] \cdot W_x}{L}$

237

Задание N 17

Касательное напряжение в центре тяжести поперечного сечения (точка K) равно...

- Варианты ответов
- $\frac{2M}{W_p}$
  - $\frac{M}{W_p}$
  - 0
  - $\frac{M \cdot d}{2J_p}$


238

Задача N 18	Варианты ответов
<p>Если <math>[\tau]</math> – допустимое касательное напряжение, то из расчета на прочность диаметр вала ...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt[3]{\frac{43M}{[\tau]}}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt[3]{\frac{163M}{[\tau]}}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt[3]{\frac{M}{[\tau]}}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt[3]{\frac{32M}{[\tau]}}</math></li> </ul>

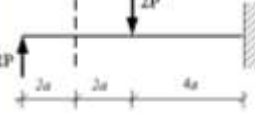
239

Задача N 19	Варианты ответов
<p>Пусть угол поворота сечения С равен «<math>\varphi</math>».</p>  <p>Тогда величина момента М вычислится по формуле ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>M = \frac{2GI_r\varphi}{L}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M = \frac{GI_r\varphi}{2L}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M = \frac{GI_r\varphi}{3L}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M = \frac{GI_r\varphi}{L}</math></li> </ul>

240

Задача N 20	Варианты ответов
<p>Площадь поперечного сечения тела заклевки – А. Касательные напряжения в поперечном сечении, в месте среза, определяются по формуле ...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\tau = \frac{2F}{3A}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\tau = \frac{F}{2A}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\tau = \frac{F}{A}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\tau = \frac{2F}{A}</math></li> </ul>

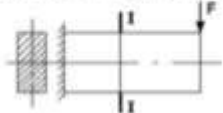
241

Задача N 1	Варианты ответов
<p>В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы ...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>M = 0, Q \neq 0</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M = 0, Q = 0</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M \neq 0, Q = 0</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M \neq 0, Q \neq 0</math></li> </ul>





242

Задание №2

Эпюра нормальных напряжений в сечении I-I имеет вид...



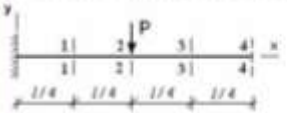
Варианты ответов

- 
- 
- 
- 

243

Задание №3

Максимальный прогиб возникает в сечении...



Варианты ответов

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

244

Задание №4

В точке I поперечного сечения A-A балки...



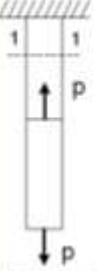
Варианты ответов

- действует касательное напряжение  $\tau$
- действует нормальное напряжение  $\sigma$
- нет напряжений
- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения

245

Задание №5

Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальное усилие  $N$  в сечении I-I будет ...

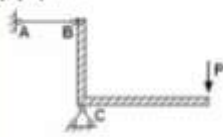


Варианты ответов

- сжимающим
- растягивающим и сжимающим
- равно нулю
- растягивающим

246



<p>Задание № 4</p> <p>Проверку на прочность стержня АВ, имеющего разные допустимые напряжения на растяжение <math>[\sigma]_p</math> и сжатие <math>[\sigma]_{сж}</math>, проводят по формуле...</p> 	<p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\sigma \leq [\sigma]_p</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma \leq [\sigma]_{сж}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma = \sigma_m</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma \geq \sigma_p</math></li> </ul>
---	--

247

<p>Задание № 7</p> <p>Упругостью называется свойство материала ...</p>	<p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> восстанавливать свою форму и размеры после снятия нагрузки</li> <li><input type="radio"/> сопротивляться разрушению</li> <li><input type="radio"/> сохранять некоторую часть деформации после снятия нагрузки</li> <li><input type="radio"/> сопротивляться проникновению в него другого более твердого тела</li> </ul>
--	--

248

<p>Задание № 8</p> <p>Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали имеет вид...</p> 	<p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> c</li> <li><input type="radio"/> a</li> <li><input type="radio"/> d</li> <li><input type="radio"/> b</li> </ul>
---	--

249

<p>Задание № 9</p> <p>При линейном напряженном состоянии Закон Гука выражается зависностью...</p>	<p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>G = \frac{E}{2(1 + \mu)}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma = E \cdot \varepsilon</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\tau = G \cdot \gamma</math></li> </ul>
---	---

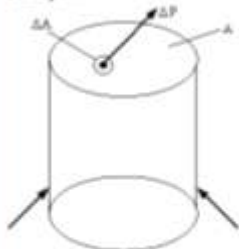
250

<p>Задание № 12</p> <p>Приняв, утверждающий, что в точках тела, достаточно удаленных от места приложения сил, внутренние силы пропорционально зависят от характера распределения внешних сил (и зависят лишь от статического эквивалента последних) называется...</p>	<p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> правилом начальных размеров</li> <li><input type="radio"/> правилом Сен-Венана</li> <li><input type="radio"/> правилом независимости действия сил</li> <li><input type="radio"/> правилом суперпозиции</li> </ul>
---	--

251

Задача N 11	Варианты ответов
Отсутствие отказов, связанных с разрушением или недопустимыми деформациями элементов конструкции, называют...	<input type="radio"/> прочностью <input type="radio"/> прочностной надежностью <input type="radio"/> жесткостью <input type="radio"/> устойчивостью

252

Задача N 12	Варианты ответов
Предел отношения равнодействующей $\Delta P$ внутренних сил, действующих на площадку $\Delta A$ , к внешней площадке $\Delta A$ , когда последняя стремится к нулю $\left( p = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta P}{\Delta A} \right)$ , определяет величину вектора...	<input type="radio"/> нормального направления <input type="radio"/> среднего направления <input type="radio"/> касательного направления <input type="radio"/> полного направления
	

253

Задача N 13	Варианты ответов
На схеме, изображенной на рисунке, наиболее опасной точкой является...	<input type="radio"/> точка 1 <input type="radio"/> точка 3 <input type="radio"/> точка 2 <input type="radio"/> точка 4
	

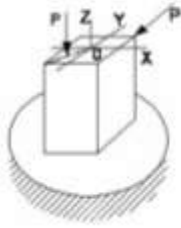
254

Задача N 14	Варианты ответов
Опаснейшие точкими являются точки...	<input type="radio"/> A и D <input type="radio"/> B и D <input type="radio"/> B и C <input type="radio"/> A и C
	

255

Задание N 15

Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...



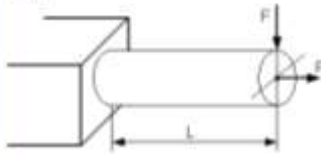
Варианты ответов

- косым изгибом
- общим случаем сложного сопротивления
- изгибом с кручением
- несимметричным сжатием

256

Задание N 16

Условие прочности для стержня, изображенного на рисунке, имеет вид...



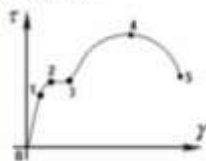
Варианты ответов

- $\frac{F}{A} \leq [\sigma]$
- $\frac{F}{A} + \frac{FL}{W} \leq [\sigma]$
- $\frac{FL}{W} \leq [\sigma]$
- $\frac{F}{A} + \frac{FL}{W} \leq [\sigma]$

257

Задание N 17

Закон Гука при чистом сдвиге ( $\tau = \gamma \cdot G$ ) действует на участке диаграммы...



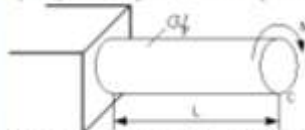
Варианты ответов

- 3-4
- 4-5
- 0-1
- 2-3

258

Задание N 18

Пусть угол поворота сечения C равен  $\varphi$ .



Тогда величина момента M вычисляется по формуле...

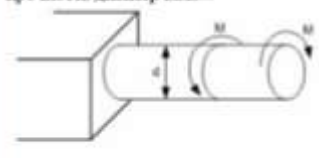
Варианты ответов

- $M = \frac{2GI_T\varphi}{L}$
- $M = \frac{GI_T\varphi}{L}$
- $M = \frac{GI_T\varphi}{2L}$
- $M = \frac{GI_T\varphi}{3L}$

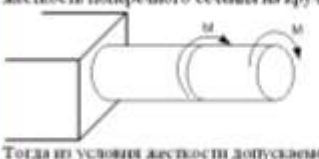
259

Задача N 19	Правильный ответ
<p>Видом напряженного состояния, имеющего место при кручении стержня круглого поперечного сечения, является...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> объемное напряженное состояние</li> <li><input type="radio"/> чистый сдвиг</li> <li><input type="radio"/> линейное напряженное состояние</li> <li><input type="radio"/> одноосное напряженное состояние</li> </ul>

260

Задача N 20	Правильный ответ
<p>Если <math>[\tau]</math> – допустимое касательное напряжение, то из расчета на прочность диаметр вала ...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt{\frac{M}{[\tau]\pi}}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt{\frac{32M}{[\tau]\pi}}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt{\frac{16M}{[\tau]\pi}}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>d \geq \sqrt{\frac{M}{16[\tau]\pi}}</math></li> </ul>

261

Задача N 21	Правильный ответ
<p>Пусть <math>[\theta]</math> – допустимый относительный угол закручивания, <math>GJ_p</math> – жесткость поперечного сечения на кручение.</p>  <p>Тогда из условия жесткости допустимое значение M удовлетворяет неравенству...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>M \leq \frac{GJ_p [\theta]}{3}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M \leq 2GJ_p [\theta]</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M \leq GJ_p [\theta]</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M \leq \frac{GJ_p [\theta]}{2}</math></li> </ul>

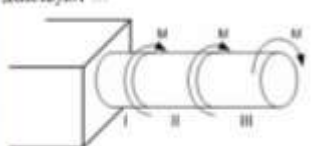
262

Задача N 22	Правильный ответ
<p>Площадь поперечного сечения тела заклевки – A. Касательное напряжение в поперечном сечении, в месте среза, определяется по формуле...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\tau = \frac{2F}{A}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\tau = \frac{2F}{3A}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\tau = \frac{F}{2A}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\tau = \frac{F}{A}</math></li> </ul>

263

**Задача N 3**

В скручиваемом стержне максимальные касательные напряжения действуют ...



**Параметры ответа**

- на II участке
- на I и II участке
- на III участке
- на I участке

264

**Задача N 4**

Крутящим моментом называется ...

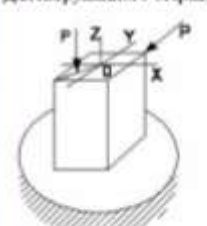
**Параметры ответа**

- равнодействующий момент касательных и нормальных напряжений
- равнодействующий момент нормальных напряжений
- равнодействующий момент продольных сил относительно оси стержня
- равнодействующий момент касательных напряжений

265

**Задача N 5**

Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется ...



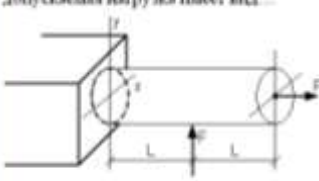
**Параметры ответа**

- общий случай сложного сопротивления
- косым изгибом
- изгибом с кручением
- внецентричным сжатием

266

**Задача N 6**

Пусть заданы  $[\sigma]$  – допустимое напряжение,  $A$  – площадь поперечного сечения и  $W_x$  – осевой момент сопротивления. Тогда из расчета на прочность, при использовании формулы  $\pm \frac{N}{A} \pm \frac{M_x}{W_x} \leq [\sigma]$ , допустимая нагрузка имеет вид ...



**Параметры ответа**

- $F \leq \frac{[\sigma] \cdot L}{A \cdot W_x}$
- $F \leq A \cdot [\sigma]$
- $F \leq \frac{[\sigma] \cdot W_x}{L}$
- $F \leq \frac{[\sigma] \cdot L}{A + W_x}$

267

**Задача N 7**

Вид напряженного состояния в отдельных точках при кручении с изгибом стержня круглого поперечного сечения ...


**Параметры ответа**

- линейное напряженное состояние
- плоское напряженное состояние
- плоское напряженное состояние (чистый сдвиг)
- нулевое напряженное состояние

268

Задача N 8	Параметры ответов
<p>В сечении А-А наиболее опасными являются точки...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 2 и 4</li> <li><input type="radio"/> 1 и 2</li> <li><input type="radio"/> 3 и 4</li> <li><input type="radio"/> 1 и 3</li> </ul>

269

Задача N 9	Параметры ответов
<p>База деформируется под действием силы P. Сечении С база имеет линейные <math>U_x</math>, <math>U_y</math> и угловое <math>\varphi_c</math> перемещения.</p>  <p>Из-за малости можно пренебречь перемещением...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\varphi_c</math></li> <li><input type="radio"/> <math>U_y</math></li> <li><input type="radio"/> <math>U_x</math></li> <li><input type="radio"/> <math>U_x</math> и <math>\varphi_c</math></li> </ul>

270

Задача N 10	Параметры ответов
<p>Принцип, утверждающий, что результат действия системы сил равен сумме результатов действия каждой силы в отдельности, называется...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> правилом независимости действия сил</li> <li><input type="radio"/> правилом незначительных размеров</li> <li><input type="radio"/> все утверждения верны</li> <li><input type="radio"/> правилом Сен-Венана</li> </ul>

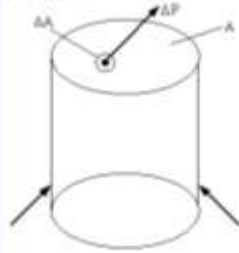
271

Задача N 11	Параметры ответов
<p>Тело, длина которого <math>l</math> существенно превышает характерные размеры поперечного сечения (ширины и высоты) <math>b</math> и <math>h</math>, называется...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> стержнем (брусом)</li> <li><input type="radio"/> оболочкой</li> <li><input type="radio"/> пластинкой</li> <li><input type="radio"/> массивом (пространственным телом)</li> </ul>

272

Задание N 12

Предел отношения равнодействующей  $\Delta P$  внутренних сил, действующих на площадку  $\Delta A$ , к величине площади  $\Delta A$ , когда последняя стремится к нулю  $\left( \rho = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta P}{\Delta A} \right)$ , определяет величину вектора...



Варианты ответов

- нормального направления
- среднего направления
- касательного направления
- полого направления

273

Задание N 13

Закон Гука при чистом сдвиге выражается формулой...

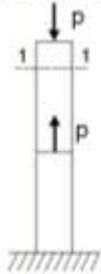
Варианты ответов

- $\tau = \frac{M_{зг} \rho}{I_y}$
- $\tau = \gamma \cdot G$
- $\sigma = \varepsilon \cdot E$
- $\Delta L = \frac{N L}{EA}$

274

Задание N 14

Для стержня, схема которого изображена на рисунке,



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

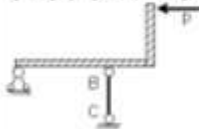
Варианты ответов

- равно нулю
- растягивающим
- сжимающим
- растягивающим и сжимающим

275

Задание N 15

Если стержень ВС одновременно работает на растяжение и сжатие, то проверку прочности проводят по условию...



Варианты ответов

- $\sigma > [\sigma]$
- $\sigma \leq \sigma_{из}$
- $\sigma \leq [\sigma]$
- $\sigma = \sigma_T$

276

**Задача N 16**

Материал называется изотропным, если...

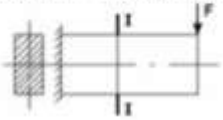
**Верные ответы**

- он имеет кристаллическую структуру
- свойства образца, выделенного из материала, не зависят от его угловой ориентации
- свойства образца, выделенного из материала, зависят от его угловой ориентации
- он пластичный





277

**Задача N 17**

Эпюра нормальных напряжений в сечении I-I имеет вид...



**Верные ответы**

- 
- 
- 
- 

278

**Задача N 18**

В точке I поперечного сечения А-А балки...



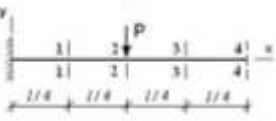
**Верные ответы**

- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения
- нет напряжений
- действует касательное напряжение  $\tau$
- действует нормальное напряжение  $\sigma$

279

**Задача N 19**

Максимальный прогиб возникает в сечении...



**Верные ответы**

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

280



**Задача N 29**

В сечении 1-1 найти место внутренние силовые факторы...

Варианты ответов

- $M \neq 0, Q = 0$
- $M = 0, Q = 0$
- $M = 0, Q \neq 0$
- $M \neq 0, Q \neq 0$

281

**Задача N 1**

(a · b) – площадь клевого соединения  $[\tau]$  – допускаемое касательное напряжение для клевого соединения. Условие прочности клевого соединения имеет вид...

Варианты ответов

- $\tau = \frac{2F}{ab} \leq [\tau]$
- $\tau = \frac{F}{ab} \leq [\tau]$
- $\tau = \frac{F}{2ab} \leq [\tau]$
- $\tau = \frac{F}{ab} \geq [\tau]$

282

**Задача N 2**

Максимальный относительный угол закручивания имеет место на участке...

Варианты ответов

- I
- III
- II
- I и II

283

**Задача N 3**

В сечении 1-1 крутящий момент по модулю равен...

Варианты ответов

- $|M_{\text{кр}}| = M$
- $|M_{\text{кр}}| = 2M$
- $|M_{\text{кр}}| = 3M$
- $|M_{\text{кр}}| = 4M$

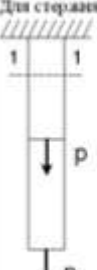
284

Задача N 4	Варианты ответов
<p>Если <math>[\tau]</math> – допустимое касательное напряжение, то из расчета на прочность скручивающий момент...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>M \leq \frac{d^3[\tau]}{32\pi}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M \leq \frac{d^3[\tau]}{16\pi}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M \leq \frac{\pi d^3[\tau]}{4}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>M \leq \frac{\pi d^3[\tau]}{32}</math></li> </ul>

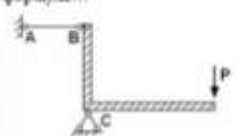
285

Задача N 5	Варианты ответов
<p>Упругостью называется свойство материала ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> сохранять некоторую часть деформации после снятия нагрузки</li> <li><input type="radio"/> восстанавливать свою форму и размеры после снятия нагрузки</li> <li><input type="radio"/> сопротивляться проникновению в него другого более твердого тела</li> <li><input type="radio"/> сопротивляться разрушению</li> </ul>

286

Задача N 6	Варианты ответов
<p>Для стержня, схема которого изображена на рисунке,</p>  <p>нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> растягивающими</li> <li><input type="radio"/> растягивающими и сжимающими</li> <li><input type="radio"/> равны нулю</li> <li><input type="radio"/> сжимающими</li> </ul>

287





Задача N 7	Варианты ответов
<p>Проверку на прочность стержня АВ, имеющего разные допустимые напряжения на растяжение <math>[\sigma]_p</math> и сжатие <math>[\sigma]_{сж}</math>, проводят по формуле...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\sigma = \sigma_{нл}</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma \geq \sigma_T</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma \leq [\sigma]_p</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma \leq [\sigma]_{сж}</math></li> </ul>

288

Задание № 8

Чугунный образец при испытании на сжатие разрушается по форме...

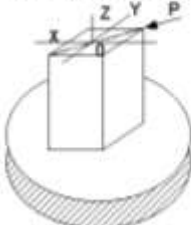
Параметры ответов

- 
- 
- 
- 

289

Задание № 9

Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...



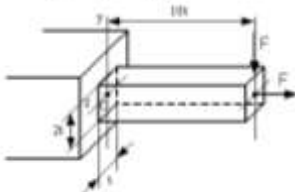
Параметры ответов

- вращательным сжатием
- общим случаем сложного сопротивления
- изгибом с кручением
- косым изгибом

290

Задание № 10

Нормальное напряжение в точке С, определенное по формуле  $\sigma = \pm \frac{N}{A} \pm \frac{M_x y}{I_x} \pm \frac{M_y z}{I_y}$ , равно...



Параметры ответов

- $\sigma = \frac{F}{2b^2}$
- $\sigma = 31 \frac{F}{b^2}$
- $\sigma = -\frac{F}{2b^2}$
- $\sigma = 15,5 \frac{F}{b^2}$

291

Задание № 11

Относительные точкими являются точки...



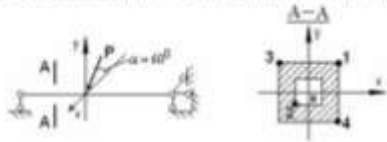
Параметры ответов

- А и С
- В и С
- А и D
- В и D

292

Задача № 12

В сечении А-А наиболее опасными являются точки...



Параметры ответа

- 3 и 4
- 2 и 4
- 1 и 3
- 1 и 2

293

Задача № 13

Предел отношения  $\lim_{l \rightarrow 0} \frac{\Delta l}{l}$  называется...

Параметры ответа

- абсолютной линейной деформацией
- относительной линейной деформацией в точке ( $\epsilon$ )
- относительным изменением объема
- деформацией стержня

294

Задача № 14

Суммарный момент относительно оси стержня всех внутренних сил, действующих в поперечном сечении, называется...

Параметры ответа

- ингибирующий момент
- крутящий момент
- момент силы относительно точки
- поперечной силой

295

Задача № 15

Пыльющие размеры или формы реального тела, подверженного действию внешних сил, называется...

Параметры ответа

- пластичностью
- упругостью
- перемещением
- деформацией

296

Задача № 16

Если не учитывается конкретная структура материала (зернистая, кристаллическая и др.), и считается, что материал непрерывно заполняет весь объем элемента конструкции, то материал обладает свойством...

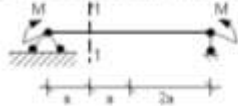
Параметры ответа

- анизотропности
- изотропности
- сплошности
- однородности и изотропности

297

Задача № 17

В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы...



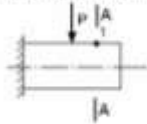
Параметры ответов

- $M = 0, Q = 0$
- $M = 0, Q \neq 0$
- $M \neq 0, Q = 0$
- $M \neq 0, Q \neq 0$

298

Задача № 18

В точке 1 поперечного сечения А-А бази...



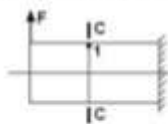
Параметры ответов

- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения
- действует нормальное напряжение  $\sigma$
- нет напряжений
- действует касательное напряжение  $\tau$

299

Задача № 19

При отбрасывании левой части стержня, в точке 1 сечения С-С будут действовать напряжения...



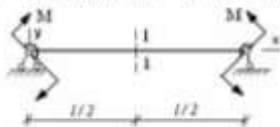
Параметры ответов

- 
- 
- 
- 

300

Задача № 20

$\varphi$  – угол поворота,  $v$  – прогиб. Сечение 1-1 имеет перемещения...



Параметры ответов

- $\varphi$  и  $v$
- $\varphi$
- $v$
- нет перемещений

## Тестовое задание (для текущего контроля) Тест №1

Время выполнения 15 мин.

Количество вопросов 20.

Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

### 1. Выберите правильный ответ

Задача №1	Варианты ответов
Приращение сил взаимодействия между частицами (частями) тела, возникающих при его нагружении, называется....	<input type="radio"/> деформация <input type="radio"/> внутренние силы <input type="radio"/> напряжения <input type="radio"/> внешние силы

### 2. Выберите правильный ответ

Задача №2	Варианты ответов
Изменение первоначальной длины стержня $l$ , обозначаемое $\Delta l$ , называется...	<input type="radio"/> абсолютным удлинением (укорочением) <input type="radio"/> относительной линейной деформацией <input type="radio"/> изменением формы стержня <input type="radio"/> деформацией

### 3. Выберите правильный ответ


Задача №3	Варианты ответов
Принцип, утверждающий, что в точках тела, достаточно удаленных от места приложения сил, внутренние силы практически не зависят от характера распределения внешних сил (и зависят лишь от статического эквивалента последних) называется...	<input type="radio"/> принципом суперпозиции <input type="radio"/> принципом независимости действия сил <input type="radio"/> принципом начальных размеров <input type="radio"/> принципом Сен-Венана

### 4. Выберите правильный ответ

Задача №4	Варианты ответов
Если не учитывается конкретная структура материала (зернистая, кристаллическая и др.), и считается, что материал непрерывно заполняет весь объем элемента конструкции, то материал обладает свойством...	<input type="radio"/> анизотропности <input type="radio"/> изотропности <input type="radio"/> сплошности <input type="radio"/> однородности и изотропности

### 5. Выберите правильный ответ

Задача №5	Варианты ответов
Если в тонкостенной трубе приложен скручивающий момент $M$ , то напряженным состоянием для элементарного объема «abcd» будет...	<input type="radio"/> чистый сдвиг <input type="radio"/> объемное напряженное состояние <input type="radio"/> сложное напряженное состояние <input type="radio"/> линейное напряженное состояние



### 6. Выберите правильный ответ

Задание № 6

Угол поворота сечения С равен...



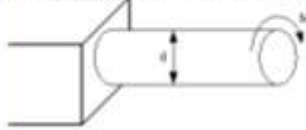
Варианты ответов

- $\frac{ML}{3GJ_p}$
- $\frac{ML}{GJ_p}$
- $\frac{2ML}{GJ_p}$
- $\frac{ML}{2GJ_p}$

7. Выберите правильный ответ

Задание № 7

При проверочном расчете на прочность...



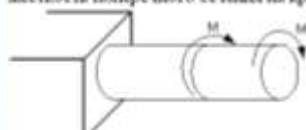
Варианты ответов

- |                      |  |
|----------------------|--|
| Должно быть известно | Нужно определить                       |
| $M, d, [\tau]$       | Проверить выполнение условия прочности |
- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Должно быть известно | Нужно определить |
| $d, [\tau]$          | $M$              |
- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Должно быть известно | Нужно определить |
| $M, d$               | $\tau_{max}$     |
- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Должно быть известно | Нужно определить |
| $M, [\tau]$          | $d$              |

8. Выберите правильный ответ

Задание № 8

Пусть  $[\theta]$  – допустимый относительный угол закручивания,  $GJ_p$  – жесткость поперечного сечения на кручение.



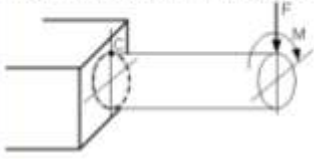
Тогда из условия жесткости допустимое значение M удовлетворяет неравенству...

Варианты ответов

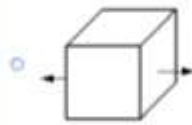
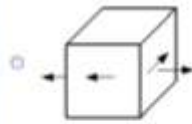
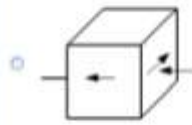
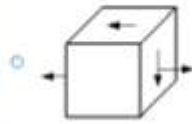
- $M \leq \frac{GJ_p [\theta]}{3}$
- $M \leq 2GJ_p [\theta]$
- $M \leq GJ_p [\theta]$
- $M \leq \frac{GJ_p [\theta]}{2}$

9. Выберите правильный ответ

**Задача N 9**  
Напряженное состояние, возникающее в точке С, имеет вид...




Варианты ответов

- 
- 
- 
- 

10. Выберите правильный ответ

**Задача N 10**  
На схеме, изображенной на рисунке, наиболее опасной точкой является...

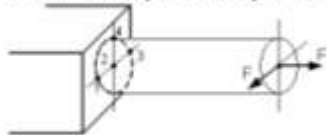


Варианты ответов

- точка 4
- точка 3
- точка 1
- точка 2

11. Выберите правильный ответ

**Задача N 11**  
Максимальное нормальное напряжение действует...

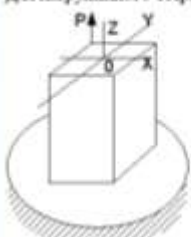


Варианты ответов

- в точке 1
- в точке 2
- в точке 4
- в точке 3

12. Выберите правильный ответ

**Задача N 12**  
Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...







Варианты ответов

- косым изгибом
- внецентральным растяжением
- изгибом с кручением
- общим случаем сложного сопротивления

13. Выберите правильный ответ



Задание № 13	Правильный ответ
<p>Образец из малоуглеродистой стали, предназначенный для испытания на растяжение, имеет вид...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> </li> <li><input type="radio"/> </li> <li><input type="radio"/> </li> <li><input type="radio"/> </li> </ul>


14. Выберите правильный ответ

Задание № 14	Правильный ответ
<p>Если стержень BC одновременно работает на растяжение и сжатие, то проверку прочности проводят по условию...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\sigma &gt; [\sigma]</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma = \sigma_T</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma \leq [\sigma]</math></li> <li><input type="radio"/> <math>\sigma \leq \sigma_{sk}</math></li> </ul>

15. Выберите правильный ответ

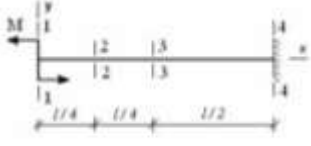
Задание № 15	Правильный ответ
<p>Чугунный образец диаметром 0,015 м разрушится при <math>F = 0,12 \text{ Мкн}</math>.</p>  <p>Тогда величина предела прочности равна...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 679 МПа</li> <li><input type="radio"/> 750 МПа</li> <li><input type="radio"/> 527 МПа</li> <li><input type="radio"/> 815 МПа</li> </ul>

16. Выберите правильный ответ

Задание № 16	Правильный ответ
<p>Для стержня, схема которого изображена на рисунке,</p>  <p>нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> равны нулю</li> <li><input type="radio"/> растягивающими и сжимающими</li> <li><input type="radio"/> сжимающими</li> <li><input type="radio"/> растягивающими</li> </ul>

17. Выберите правильный ответ

**Задача N 17**  
 Максимальный угол поворота возникает в сечении...

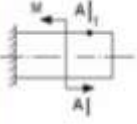


Варианты ответов:

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

18. Выберите правильный ответ

**Задача N 18**  
 В точке I поперечного сечения А-А базируется...

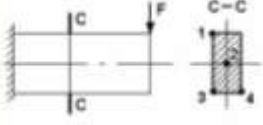


Варианты ответов:

- действует нормальное напряжение  $\sigma$
- нет напряжений
- действует касательное напряжение  $\tau$
- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения

19. Выберите правильный ответ

**Задача N 19**  
 Максимальные касательные напряжения действуют в точке...

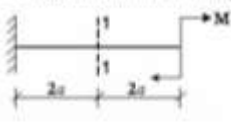


Варианты ответов:

- 3
- 1
- 4
- 2

20. Выберите правильный ответ

**Задача N 20**  
 В сечении 1-1 находят место внутренние силовые факторы...



Варианты ответов:

- $M \neq 0, Q = 0$
- $M = 0, Q = 0$
- $M \neq 0, Q \neq 0$
- $M = 0, Q \neq 0$

Ответ

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	...
<b>В</b>	...	...	...	...

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при выполнении теста:

Оценка	Показатели*
Отлично	85-100%
Хорошо	65-84%
Удовлетворительно	51-64%
Неудовлетворительно	менее 50%

\* - % выполненных заданий от общего количества заданий в тесте.

### **4.3 Коллоквиум (текущий контроль по разделам дисциплины)**

Время проведения 25 мин.

Предусмотрено 3 коллоквиума:

- первый коллоквиум – 23 вопроса;
- второй коллоквиум – 23 вопроса;
- третий коллоквиум 23 вопроса.

## **Вопросы к коллоквиуму**

### **Коллоквиум 1**

1. Задачи и методы сопротивления материалов.
2. Классификация нагрузок.
3. Силы внешние и внутренние.
4. Напряжения и деформации.
5. Внутренние силы и напряжения при растяжении и сжатии.
6. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.
7. Закон Гука при растяжении и сжатии.
8. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.
9. Определение напряжений и подбор сечений при растяжении и сжатии с учетом собственного веса.
10. Стержень равного сопротивления при растяжении и сжатии с учетом собственного веса.
11. Подбор сечений для ступенчатых стержней.
12. Общие понятия о статически неопределимых стержневых системах.
13. Температурные напряжения.
14. Влияние неточностей изготовления на усилия в элементах статически неопределимых конструкций.

15. Напряжения по наклонным сечениям при осевом растяжении или сжатии.
16. Понятие о главных напряжениях. Виды напряженного состояния материала.
17. Напряжения при плоском напряженном состоянии.
18. Графическое определение напряжений при плоском напряженном состоянии (круг Мора).
19. Деформации при сложном напряженном состоянии (обобщенный закон Гука).
20. Понятие о чистом сдвиге.
21. Закон Гука при чистом сдвиге.
22. Расчет заклепочных и болтовых соединений.
23. Расчет сварных соединений.

## **Коллоквиум 2**

1. Виды геометрических характеристик плоских сечений.
2. Теоремы о моментах инерции сечения.
3. Зависимость между моментами инерции сечения при повороте осей.
4. Главные центральные оси и моменты инерции относительно их.
4. Моменты инерции некоторых геометрических фигур.
5. Понятие о крутящем моменте.
6. Вычисление моментов, передаваемых на вал.
7. Напряжения и деформации при кручении вала круглого сечения.
8. Расчет валов круглого поперечного сечения на прочность и жесткость.
9. Расчет цилиндрических винтовых пружин с малым шагом витков.
10. Общие понятия о поперечном изгибе. Устройство опор балок.
11. Поперечная сила и изгибающий момент.
12. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
13. Определение нормальных напряжений при изгибе.
14. Определение касательных напряжений при изгибе.
15. Главные площадки и главные напряжения при изгибе.
16. Проверка прочности балки по нормальным и касательным напряжениям.
17. Обобщенное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
18. Графоаналитический метод определения деформаций.
19. Потенциальная энергия деформации при изгибе.
20. Теорема Кастилиано.
21. Теорема Максвелла – Мора.
22. Способ Верещагина.
23. Статически неопределимые балки.

## **Коллоквиум 3**

1. Основная система и основные неизвестные метода сил.

2. Канонические уравнения метода сил.
3. Построение эпюр поперечных и продольных сил при использовании метода сил.
4. Понятие о косом изгибе.
5. Вычисление напряжений при косом изгибе.
6. Определение перемещений при косом изгибе.
7. Определение напряжений и проверка прочности при изгибе с кручением.
8. Изгиб балки при действии продольных и поперечных сил.
9. Внецентренное сжатие или растяжение.
10. Ядро сечения.
11. Вычисление изгибающих моментов, нормальных и поперечных сил в кривых стержнях.
12. Вычисление напряжений в кривых стержнях, связанных с поперечной и нормальной силами.
13. Вычисление напряжений в кривых стержнях, связанных с изгибающими моментами.
14. Вычисление радиуса кривизны нейтрального слоя для прямоугольного сечения при расчете кривых стержней.
15. Понятие о расчете по допускаемым нагрузкам.
16. Расчет статически неопределимых систем при растяжении и сжатии по способу допускаемых нагрузок.
17. Определение предельной грузоподъемности скручиваемого стержня.
18. Понятие о расчете по методу предельных состояний.
19. Понятие об устойчивости формы сжатых стержней.
20. Формула Эйлера для критической силы.
21. Влияние способа закрепления концов стержня при расчете на устойчивость.
22. Пределы применимости формулы Эйлера.
23. Проверка сжатых стержней на устойчивость.

**Экзаменационный билет к коллоквиуму 1  
№1**

**Федеральное государственное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
Кафедра Графики и механики**

Дисциплина «Сопrotивление материалов»  
для студентов 2 курса факультета механизации сельского хозяйства  
направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

**Модуль 1**

**Билет №1**

1. Закон Гука при растяжении и сжатии.
2. Понятие о главных напряжениях.
3. Расчет сварных соединений.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Н.Баскаев  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.П.Сужаев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении коллоквиума:

- оценка «отлично»: обучающийся демонстрирует полное понимание материала, дает верные определения основных понятий, корректно использует терминологический аппарат, может обосновать свои суждения. Обучающийся приводит примеры не только из рекомендуемой литературы, но и самостоятельно составленные, демонстрирует способности анализа и высокий уровень самостоятельности. Занимает активную позицию в дискуссии;

- оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует полное понимание материала, дает верные определения основных понятий, корректно использует терминологический аппарат, может обосновать свои суждения. Обучающийся приводит примеры и демонстрирует высокий уровень самостоятельности, устанавливает причинно-следственные связи обсуждаемых проблем;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, допускает ошибки и неточности в определении основных понятий, преимущественно корректно использует терминологический аппарат. Обучающийся недостаточно доказательно и полно обосновывает свои суждения, с затруднением приводит свои примеры;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся не ориентируется в материале, допускает ошибки и неточности в определении основных понятий, некорректно использует терминологический аппарат. Обучающийся не приводит примеры к своим суждениям. Не участвует в работе.

#### 4.4 Расчетно-графическая работа

Для привития необходимых бакалавру навыков самостоятельной работы и навыков практического использования методов сопротивления материалов студенты выполняют за время изучения курса сопротивления материалов расчетно-графическую работу. Выполненную работу студенты защищают согласно графику. При защите выполненной работы студент должен продемонстрировать как знание теоретических вопросов, так и навыки решения соответствующих задач.

Требования к оформлению расчетно-графической работы.

1. Данные для выполнения задания следует выбирать из соответствующей таблицы [7] согласно своему номеру в групповом журнале.
2. Расчеты, выполненные с нарушением этого указания, не рассматриваются.
3. Все задания должны быть выполнены самостоятельно.
4. Задания выполняются на стандартных листах писчей бумаги формата А-4 (297×210 мм).
5. Все расчеты и пояснения к ним выполняются чернилами (пастой), записи ведутся только на одной стороне листа.
6. Графическая часть задания выполняется в виде эскизов на чертежной или миллиметровой бумаге, с использованием чертежного инструмента.
7. При расчетах необходимо:
  - написать полное условие, привести численные данные и вычертить заданную схему, соответствующую варианту;
  - начертить расчетную схему;
  - привести решение в общем виде, подставив численные значения только в конечные буквенные выражения (соблюдая последовательность подстановки и единицы измерения соответствующих величин);
  - записать численное значение результата и указать единицу измерения;
  - каждый этап расчета сопровождать краткими пояснениями.

Выполненная расчетно-графическая работа в установленные сроки передается преподавателю для проверки.

Данная работа проверяется, рецензируется и возвращается студенту. Возвращенная и, при необходимости, исправленная работа подлежит защите перед преподавателем. При защите работы студент должен продемонстрировать как знание теоретических вопросов данного модуля, так и навыки решения соответствующих задач.

##### *Задание №1*

Определить напряжения в стержнях 1 и 2 (рис. а) от действия силы Q и

повышения температуры на  $\Delta t^{\circ}\text{C}$ .

Дано: схема № IV;  $A = 0,25 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$ ;

$\Delta t = 70^{\circ}\text{C}$ ;  $a = 1,3$ ;  $b = 1,5 \text{ м}$ ;  $c = 1,3 \text{ м}$ ;

$l_1 = 0,8 \text{ м}$ ;  $l_2 = 0,6 \text{ м}$ ;  $Q = 120 \text{ кН}$ ;

$\alpha = 1,25 \cdot 10^{-5}$ ;  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа} = 2 \cdot 10^{11} \text{ Па}$ .

Напряжения в стержнях 1 и 2 будут определяться так:

$$\sigma_1 = \frac{R_1}{A}; \sigma_2 = \frac{R_2}{A},$$

где  $R_1 = N_1 + N_1'$ ;  $R_2 = N_2 + N_2'$  – продольные усилия в стержнях, численно равные реакциям; в свою очередь  $N_1$  и  $N_2$  – составляющие этих реакций от действия внешней силы  $Q$ ;  $N_1'$  и  $N_2'$  – составляющие реакций от действия изменения температуры в стержнях.

Определяем  $N_1$  и  $N_2$  от действия  $Q$  (рис. б).

Из условий равновесия статики:

$$\Sigma M_c = -Q(a + b) + N_1 \cdot b + N_2 \cdot c \cdot \sin 45^{\circ} = 0 \text{ или}$$

$$-120 \cdot 2,8 + N_1 \cdot 1,5 + N_2 \cdot 1,3 \cdot 0,73 = 0, \text{ откуда}$$

$$N_1 = 224 - 0,6N_2. \quad (1)$$

Имеем одно уравнение равновесия статики с двумя неизвестными, т.е. система 1 раз статически неопределима.

Составляем условия совместности деформации ( $\Delta l$ ) стержней 1 и 2:

$$DD_1 = \Delta l_1; \quad BB_1 = \frac{\Delta l_2}{\sin 45^{\circ}}.$$

Из  $\Delta DD_1C \sim \Delta BB_1C$ :

$$\frac{DD_1}{BB_1} = \frac{b}{c}; \quad \frac{\Delta l_1 \cdot \sin 45^{\circ}}{\Delta l_2} = \frac{b}{c} = \frac{1,5}{1,3} = 1,15;$$

$$0,71 \cdot \Delta l_1 = 1,15 \cdot \Delta l_2;$$

$$\Delta l_1 = 1,6 \cdot \Delta l_2 \quad (2)$$

Уравнение (2) есть условие совместности деформаций.

Из закона Гука:

$$\Delta l_1 = \frac{N_1 \cdot l_1}{A \cdot E}; \quad \Delta l_2 = \frac{N_2 \cdot l_2}{A \cdot E}.$$

Тогда уравнение (2) приобретает вид:



$$\frac{N_1 \cdot l_1}{A \cdot E} = 1,6 \frac{N_2 \cdot l_2}{A \cdot E}$$

$$N_1 \cdot 0,8 = 1,6N_2 \cdot 0,6 \text{ или}$$

$$N_1 = 1,2 \cdot N_2 .$$

(2')

Решаем совместно (1) и (2'):

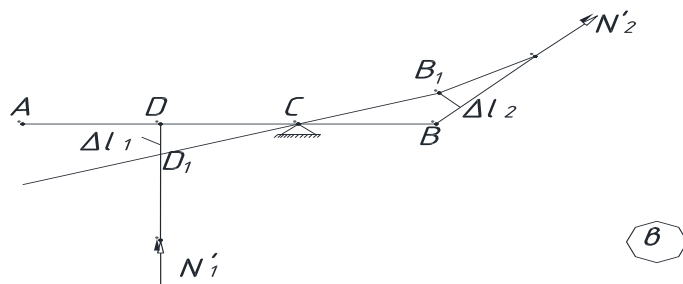
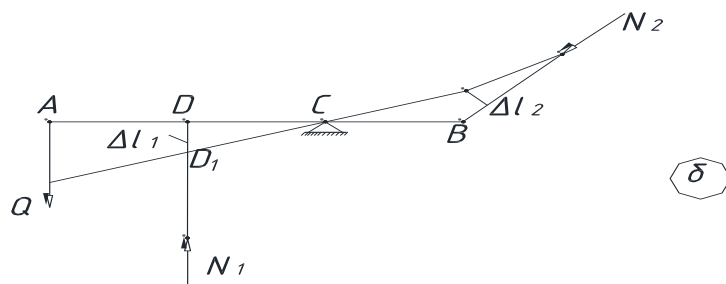
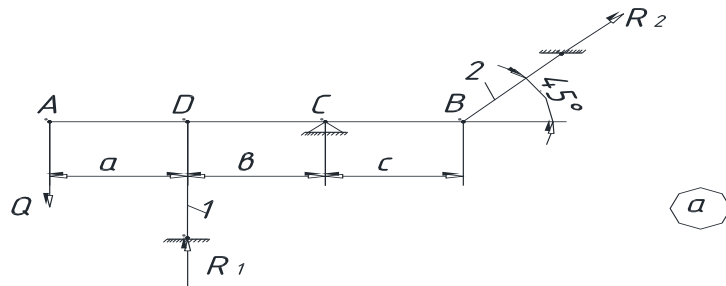
$$1,2 \cdot N_2 = 224 - 0,6 \cdot N_2 ;$$

$$N_2 = \frac{224}{1,8} = 124 \text{ кН} ;$$

$$N_1 = 1,2 \cdot 124 = 149 \text{ кН}.$$

Оба стержня сжимаются (рис. б), поэтому

$$N_1 = -149 \text{ кН}; \quad N_2 = -124 \text{ кН}.$$



Определяем значения  $N_1'$  и  $N_2'$  из-за повышения температуры (рис. в).

Из условий равновесия статики:

$$\Sigma M_c = N_1' \cdot b - N_2' \cdot c \cdot \sin 45^\circ = 0;$$

$$N_1' = 0,6 \cdot N_2'. \quad (3)$$

Для раскрытия статической неопределимости используем условие совместности деформаций стержней:

$$\Delta l_1' = 1,6 \Delta l_2', \quad (4)$$

где

$$\Delta l_1' = \alpha \cdot \Delta t \cdot l_1 - \frac{N_1' \cdot l_1}{A \cdot E}$$

$$\Delta l_2' = \alpha \cdot \Delta t \cdot l_2 + \frac{N_2' \cdot l_2}{A \cdot E},$$

где первые слагаемые – удлинения стержней от нагревания их в свободном состоянии, а вторые – укорочение и удлинение от взаимного силового действия стержней в стесненных условиях.

Подставляя значения  $\Delta l_1'$  и  $\Delta l_2'$  в (4), получим:

$$\alpha \cdot \Delta t \cdot l_1 - \frac{N_1' \cdot l_1}{A \cdot E} = 1,6 \cdot \alpha \cdot \Delta t \cdot l_2 + 1,6 \frac{N_2' \cdot l_2}{A \cdot E};$$

$$N_1' \cdot l_1 = (\alpha \cdot \Delta t \cdot l_1 - 1,6 \cdot \alpha \cdot \Delta t \cdot l_2) \cdot A \cdot E - 1,6 N_2' \cdot l_2;$$

$$N_1' \cdot 0,8 = (1,25 \cdot 10^{-5} \cdot 70 \cdot 0,8 - 1,6 \cdot 1,25 \cdot 10^{-5} \cdot 70 \cdot 0,6) \cdot 0,25 \cdot \\ \cdot 10^{-2} \cdot 2 \cdot 10^{11} - 1,6 \cdot N_2' \cdot 0,6;$$

$$0,8 \cdot N_1' = -7 \cdot 10^4 - 0,96 \cdot N_2';$$

$$N_1' = -8,75 \cdot 10^4 - 1,2 \cdot N_2'. \quad (4')$$

Решая совместно (3) и (4'), получим:

$$0,6 \cdot N_2' = -8,75 \cdot 10^4 - 1,2 \cdot N_2';$$

$$N_2' = -\frac{8,75 \cdot 10^4}{1,8} = -4,86 \cdot 10^4 \text{ Н} = -48,6 \text{ кН}$$

$$N_1' = 0,6 \cdot (-48,6) = -29,2 \text{ кН.}$$

Знаки «-» показывают, что обе реакции направлены в стороны, противоположные указанным на рис. 6; следовательно стержень 1 работает на растяжение, а стержень 2 – на сжатие и тогда:

$$N_1' = 29,2 \text{ кН}; \quad N_2' = -48,6 \text{ кН.}$$

Полные продольные усилия в стержнях:

$$R_1 = -149 + 29,2 = -119,8 \text{ кН};$$

$$R_2 = -124 - 48,6 = -172,6 \text{ кН}.$$

Определяем напряжения в стержнях 1 и 2 от действия силы  $Q = 120 \text{ кН}$  и повышения температуры на  $\Delta t = 70^\circ\text{C}$ :

$$\sigma_1 = \frac{R_1}{A} = -\frac{119,8 \cdot 10^3}{0,25 \cdot 10^{-2}} = -47,92 \cdot 10^6 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = -47,92 \text{ МПа (сжатие)};$$

$$\sigma_2 = \frac{R_2}{A} = -\frac{172,6 \cdot 10^3}{0,25 \cdot 10^{-2}} = -69 \cdot 10^6 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = -69 \text{ МПа (сжатие)}.$$

### Задание №2

Для стального вала, показанного на схеме IV построить эпюру крутящих моментов, определить из условия прочности на кручение диаметр вала и построить эпюру углов закручивания по длине вала.

Дано:  $a = 1,2 \text{ м}$ ;  $b = 1,4 \text{ м}$ ;  $c = 1,2 \text{ м}$ ;

$$M_1 = 1400 \text{ Н} \cdot \text{м}; M_2 = 1200 \text{ Н} \cdot \text{м}; M_3 = 1400 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$M_4 = 1200 \text{ Н} \cdot \text{м}; [\tau] = 50 \text{ МПа} = 50 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

Пользуясь методом сечений, определяем крутящие моменты в сечениях I, II, III и IV

$$M_I = -M_4 = -1200 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{II} = -M_4 + M_3 = -1200 + 1400 = 200 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{III} = -M_4 + M_3 - M_2 = -1200 + 1400 - 1200 = -1000 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{IV} = -M_4 + M_3 - M_2 - M_1 = -1200 + 1400 - 1200 - 1400 = -2400 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

По полученным данным строим эпюру крутящих моментов – Э.  $M_{кр}$

Из условия прочности в опасном сечении (IV)

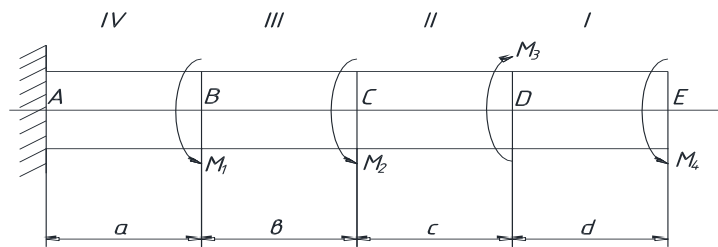
$$\tau_{max} = \frac{M_{кр max}}{W_p} \leq [\tau]$$

где  $M_{кр max} = M_{IV} = 2400 \text{ Н} \cdot \text{м}$

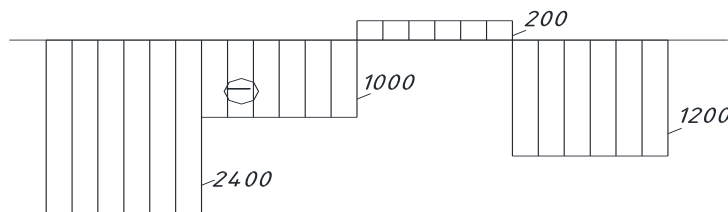
$W_p = \frac{\pi d^3}{16} = 0,2d^3$  – полярный момент сопротивления круглого сечения.

$\tau_{max} = \frac{M_{IV}}{0,2d^3} \leq [\tau]$ , определяем диаметр вала:

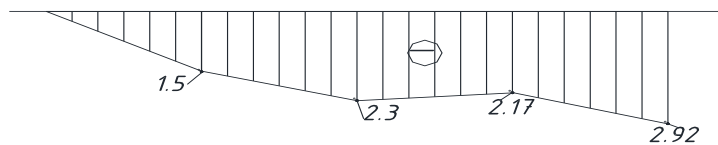
$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{IV}}{0,2 \cdot [\tau]}} = \sqrt[3]{\frac{2400}{0,2 \cdot 50 \cdot 10^6}} = 6,2 \cdot 10^{-2} \text{ м.}$$



Э.  $M_{кр} (Н \cdot м)$



Э.  $(рад. \cdot 10^{-2})$



Принимаем  $d = 70 \text{ мм} = 7 \cdot 10^{-2} \text{ м}$

Для построения эпюры углов закручивания определяем углы закручивания на концах участков по закону Гука

$$\varphi_i = \frac{M_i \cdot l_i}{G \cdot J_p}$$

где  $M_i$  – крутящий момент,

$l_i$  – длина участка

$G = 8 \cdot 10^4 \text{ МПа}$  – модуль упругости материала вала при сдвиге.

$$J_p = \frac{\pi d^4}{32} = 0,1d^4 = 0,1(7 \cdot 10^{-2})^4 = 240,1 \cdot 10^{-8} \text{ м}^4$$
 – полярный момент

инерции сечения вала.

$$G \cdot J_p = 8 \cdot 10^{10} \cdot 240,1 \cdot 10^{-8} = 19,2 \cdot 10^4 \text{ Нм}^2.$$

Затем, начиная с заземления где  $Y = 0$ , т.е.  $Y_A = 0$ , складываем по порядку значения этих углов:

$$Y_B = Y_A + \frac{M_{IV} \cdot a}{G \cdot J_p} = 0 + \frac{-2400 \cdot 1,2}{19,2 \cdot 10^4} = -1,5 \cdot 10^{-2} \text{ рад.}$$

$$Y_C = Y_B + \frac{M_{III} \cdot b}{G \cdot J_p} = 1,5 \cdot 10^{-2} + \frac{-1000 \cdot 1,4}{19,2 \cdot 10^4} = -2,3 \cdot 10^{-2} \text{ рад.}$$

$$Y_D = Y_C + \frac{M_{II} \cdot c}{G \cdot J_p} = -2,3 \cdot 10^{-2} + \frac{200 \cdot 1,2}{19,2 \cdot 10^4} = -2,17 \cdot 10^{-2} \text{ рад.}$$

$$Y_E = Y_D + \frac{M_I \cdot c}{G \cdot J_p} = -2,17 \cdot 10^{-2} + \frac{-1200 \cdot 1,2}{19,2 \cdot 10^4} = -2,92 \cdot 10^{-2} \text{ рад.}$$

По этим данным строятся эпюры углов закручивания – Э У.

### Задание №3

Дано: Схема: IV,  $\alpha_1 = \alpha_2 = 20^\circ$ ;  $a = b = c = 1,8 \text{ м}$

$N = 40 \text{ кВт}$ ;  $\omega = 40 \text{ с}^{-1}$ ;  $D_1 = 1,8 \text{ м}$   $D_2 = 1,4 \text{ м}$ ;  $[\sigma] = 70 \text{ МПа}$ .

Решение

1. Моменты приложенные к шкивам

$$M_1 = \frac{N}{\omega} = \frac{40 \cdot 10^3}{40} = 1000 \text{ Н} \cdot \text{м}, M_2 = \frac{M_1}{2} = 500 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

2. По найденным значениям строим эпюру крутящих моментов ЭМ<sub>кр</sub>.

3. Определим окружные усилия

$$t_1 = \frac{2 \cdot M_1}{D_1} = \frac{2 \cdot 1000}{1,8} = 1111 \text{ Н}$$

$$t_2 = \frac{2 \cdot M_2}{D_2} = \frac{2 \cdot 500}{1,4} = 714 \text{ Н}$$

4. Определим давление на вал

$$F_1 = 3 \cdot t_1 = 3 \cdot 1111 = 3333 \text{ Н}$$

$$F_2 = 3 \cdot t_2 = 3 \cdot 714 = 2142 \text{ Н}$$

5. Определим силы, изгибающие вал в вертикальной и горизонтальной плоскостях

$$F_{1y} = F_1 \cdot \sin \alpha_1 = 3333 \cdot \sin \alpha_1 = 3333 \cdot 0,342 = 1140 \text{ Н}$$

$$F_{2y} = F_2 \cdot \sin \alpha_2 = 2142 \cdot \sin 20^\circ = 2142 \cdot 0,342 = 732,6 \text{ Н}$$

$$F_{1x} = F_1 \cdot \cos \alpha_1 = 3333 \cdot 0,94 = 3133 \text{ Н}$$

$$F_{2x} = F_2 \cdot \cos \alpha_2 = 2142 \cdot 0,94 = 2013,5 \text{ Н}$$

6. Построим эпюры изгибающих моментов

а.) в вертикальной плоскости

$$\sum M_A = 0 \quad F_{2y} \cdot a - F_{2y}b - F_{2y} \cdot (b + c) + R_{By} \cdot (2b + c) = 0$$

$$R_{By} = \frac{1140 \cdot 1,8 + 732,6 \cdot 3,6 - 732,6 \cdot 1,8}{5,4} = 624,2 \text{ Н}$$

$$\sum y = 0; \quad R_{Ay} + B_{By} - F_{1y} + 2F_{2y} = 0$$

$$R_{Ay} = 1140 + 2732,6 - 624,2 = 1981 \text{ Н}$$

Найдем моменты в характерных точках

$$M_C = M_B = 0 \quad M_A = -F_{2y} \cdot a = -732,6 \cdot 1,8 = -1318,7 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_D = -F_{2y} \cdot (a + b) + R_{Ay} \cdot b = -732,6 \cdot 3,6 + 1981 \cdot 1,8 \\ = -2637,4 + 3565,8 = 928,4 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_K = R_{By} \cdot b = 624,2 \cdot 1,8 = 1123,6 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

б.) горизонтальная плоскость

$$\sum M_A = 0 \quad F_{2x} \cdot a + F_{1x} \cdot b - F_{2x} \cdot (b + c) + R_{3x} \cdot (2 \cdot b + c) = 0$$

$$R_{Bx} = \frac{2013,5 \cdot 3,6 - 2013,5 \cdot 1,8 - 3133 \cdot 1,8}{5,4} = +373,2 \text{ Н}$$

$$\sum y = 0; \quad R_{Ax} - R_{Bx} - 2F_{2x} + F_{1x} = 0$$

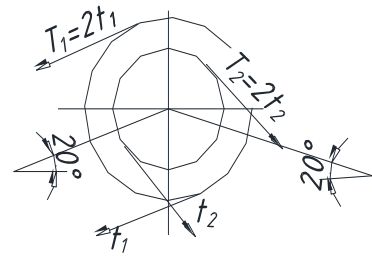
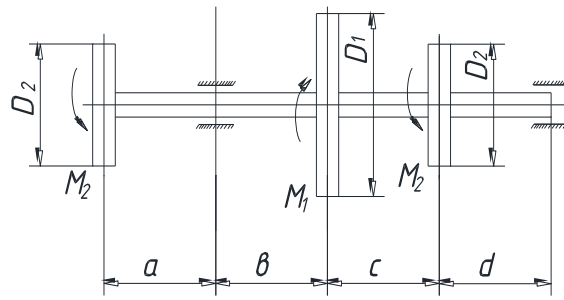
$$R_{Ax} = 373,2 + 2 \cdot 2013,5 - 3133 = 1267,2 \text{ Н}$$

Моменты в характерных сечениях

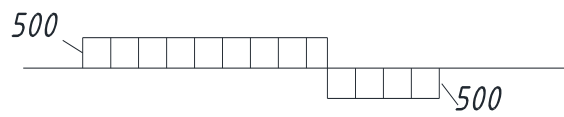
$$M_C = M_B = 0; \quad M_A = -F_{2x} \cdot a = -2013,5 \cdot 1,8 = -3624,3 \text{ мм}$$

$$M_D = -F_{2x} \cdot (a + b) + R_{Ax} \cdot b = -2013,5 \cdot 3,6 + 1267,2 \cdot 1,8 = 4967,6 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

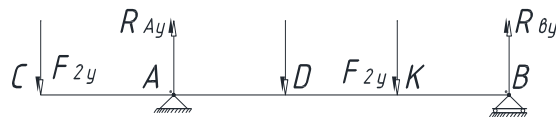
$$M_K = -R_{Bx} \cdot b = -373,2 \cdot 1,8 = -671,8 \text{ Н} \cdot \text{м}$$



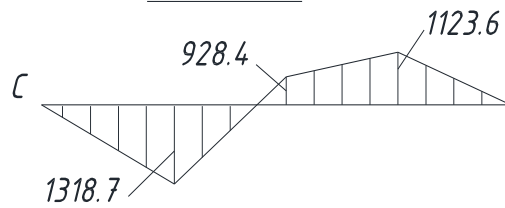
Э.  $M_{кр}(H \cdot M)$



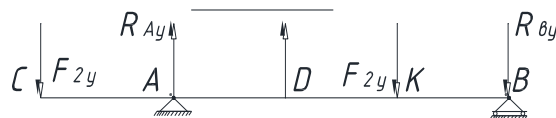
Верт. п.л.



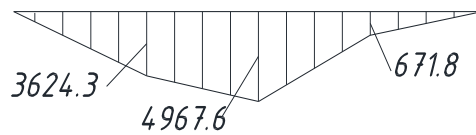
Верт. п.л.



Гориз. п.л.



Э.  $M_{г}(H \cdot M)$



Э.  $M_{сум.}(H \cdot M)$



7. Построение эпюры суммарных изгибающих моментов

$$M_{\text{сум}} = \sqrt{M_{\text{верт}}^2 + M_{\text{гор}}^2}$$

$$M_{\text{сум}}(C) = M_{\text{сум}}(B) = 0; \quad M_{\text{сум}}(A) = \sqrt{1318,7^2 + 3624,3^2} = 3856,7 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{\text{сум}}(D) = \sqrt{918,4^2 + 4967,6^2} = 5053,6 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{\text{сум}}(K) = \sqrt{1123,6^2 + 671,8^2} = 1309 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

8. Определим расчетный момент в опасном сечении (сечение Д) по 3<sup>ей</sup> теории прочности

$$M_{\text{расчет}} = \sqrt{M_{\text{кр}}^2 + M_{\text{сум}}^2} = \sqrt{500^2 + 5053,6^2} = 5078,3 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

9. Определим диаметр вала из условия прочности

$$\sigma = \frac{M_{\text{расчет}}}{W_x} \leq [\sigma], \quad [\sigma] = 70 \text{ МПа}$$

$W_x$  – осевой момент сопротивления

$$W_x = \frac{\pi d^3}{32} \approx 0,1d^3, \text{ тогда}$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{M_{\text{расчет}}}{0,1 \cdot [\sigma]}} = \sqrt[3]{\frac{5078,3 \cdot 10^3}{0,1 \cdot 70}} = 89,9 \text{ мм}$$

Принимаем  $d = 90 \text{ мм}$ .

#### **4.5 Оценочные средства для проведения итоговой аттестации в форме экзамена по дисциплине «Сопротивление материалов»**

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной – ОПК-1, УК-1.

Время проведения 45 мин.

Предусмотрено 70 вопросов.



## Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Задачи и методы сопротивления материалов.
2. Классификация нагрузок.
3. Силы внешние и внутренние.
4. Напряжения и деформации.
5. Внутренние силы и напряжения при растяжении и сжатии.
6. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.
7. Закон Гука при растяжении и сжатии.
8. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.
9. Определение напряжений и подбор сечений при растяжении и сжатии с учетом собственного веса.
10. Стержень равного сопротивления при растяжении и сжатии с учетом собственного веса.
11. Подбор сечений для ступенчатых стержней.
12. Общие понятия о статически неопределимых стержневых системах.
13. Температурные напряжения.
14. Влияние неточностей изготовления на усилия в элементах статически неопределимых конструкций.
15. Напряжения по наклонным сечениям при осевом растяжении или сжатии.
16. Понятие о главных напряжениях. Виды напряженного состояния материала.
17. Напряжения при плоском напряженном состоянии.
18. Графическое определение напряжений при плоском напряженном состоянии (круг Мора).
19. Деформации при сложном напряженном состоянии (обобщенный закон Гука).
20. Понятие о чистом сдвиге.
21. Закон Гука при чистом сдвиге.
22. Расчет заклепочных и болтовых соединений.
23. Расчет сварных соединений.
24. Виды геометрических характеристик плоских сечений.
25. Теоремы о моментах инерции сечения.
26. Зависимость между моментами инерции сечения при повороте осей.
27. Главные центральные оси и моменты инерции относительно их.
28. Моменты инерции некоторых геометрических фигур.
29. Понятие о крутящем моменте.
30. Вычисление моментов, передаваемых на вал.
31. Напряжения и деформации при кручении вала круглого сечения.
32. Расчет валов круглого поперечного сечения на прочность и жесткость.
33. Расчет цилиндрических винтовых пружин с малым шагом витков.
34. Общие понятия о поперечном изгибе. Устройство опор балок.
35. Поперечная сила и изгибающий момент.
36. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
37. Определение нормальных напряжений при изгибе.

38. Определение касательных напряжений при изгибе.
39. Главные площадки и главные напряжения при изгибе.
40. Проверка прочности балки по нормальным и касательным напряжениям.
41. Обобщенное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
42. Графоаналитический метод определения деформаций.
43. Потенциальная энергия деформации при изгибе.
44. Теорема Кастилиано.
45. Теорема Максвелла – Мора.
46. Способ Верещагина.
47. Статически неопределимые балки.
48. Основная система и основные неизвестные метода сил.
49. Канонические уравнения метода сил.
50. Построение эпюр поперечных и продольных сил при использовании метода сил.
51. Понятие о косом изгибе.
52. Вычисление напряжений при косом изгибе.
53. Определение перемещений при косом изгибе.
54. Определение напряжений и проверка прочности при изгибе с кручением.
55. Изгиб балки при действии продольных и поперечных сил.
56. Внецентренное сжатие или растяжение.
57. Ядро сечения.
58. Вычисление изгибающих моментов, нормальных и поперечных сил в кривых стержнях.
59. Вычисление напряжений в кривых стержнях, связанных с поперечной и нормальной силами.
60. Вычисление напряжений в кривых стержнях, связанных с изгибающими моментами.
61. Вычисление радиуса кривизны нейтрального слоя для прямоугольного сечения при расчете кривых стержней.
62. Понятие о расчете по допускаемым нагрузкам.
63. Расчет статически неопределимых систем при растяжении и сжатии по способу допускаемых нагрузок.
64. Определение предельной грузоподъемности скручиваемого стержня.
65. Понятие о расчете по методу предельных состояний.
66. Понятие об устойчивости формы сжатых стержней.
67. Формула Эйлера для критической силы.
68. Влияние способа закрепления концов стержня при расчете на устойчивость.
69. Пределы применимости формулы Эйлера.
70. Проверка сжатых стержней на устойчивость.

**Экзаменационный билет к экзамену  
№1**

**Федеральное государственное образовательное учреждение высшего  
образования**

**«Горский государственный аграрный университет»**

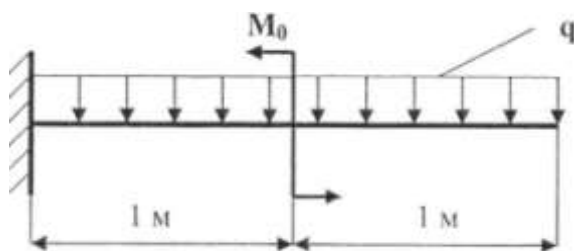
**Кафедра Графики и механики**

Дисциплина «Сопrotивление материалов»

для студентов 2 курса факультета механизации сельского хозяйства  
направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Задачи сопротивления материалов.
2. Понятие о теориях прочности.
3. Задача: Определить диаметр балки из условия прочности по  $[\sigma] = 160$  МПа. Дано:  $M_0 = 20$  кН·м;  $q = 40$  кН/м.



Составитель \_\_\_\_\_ А.Н.Баскаев  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.П.Сужаев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении итогового экзамена:

- оценка «отлично»: обучающийся имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью;

- оценка «хорошо»: обучающийся имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета,

ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся имеет посредственное представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы. Не участвует в работе.