

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

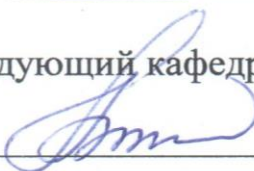
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Механики материалов»

Утверждено на заседании кафедры
«Механики материалов»

«15» 01 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 С.В. Анциферов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРО-
МЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИ-
ПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Сопротивление материалов»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

с направленностью (профилем)
**Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти,
газа и продуктов переработки**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 210301-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Деев П.В., доц., д.т.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

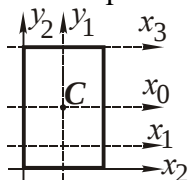
Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторы их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

1. Что называется напряжением?
2. Нагрузка рассматривается в качестве статической, если она ...
 1. действует постоянно в течение всего срока службы элемента конструкции или детали машины;
 2. прикладывается настолько медленно, что силами инерции можно пренебречь, и после приложения нагрузка не изменится;
 3. обеспечивает статическое равновесие тела;
 4. является самоуравновешенной.
3. При повороте прямоугольных осей координат сумма осевых моментов инерции относительно их...
 1. не изменится; 2. увеличится; 3. уменьшится;
 4. зависит от величины угла поворота.
4. Укажите правильное неравенство среди приведенных вариантов:



 1. $I_{x_3} > I_{x_2}$; 2. $I_{x_1} > I_{x_2}$;
 3. $I_{x_0} > I_{x_2}$; 4. $I_{x_3} > I_{x_0}$.
5. Брус прямоугольного сечения 10×1 см ослаблен отверстием с диаметром $d = 3$ см и растянут силами $F = 14$ Н. Чему равно максимальное напряжение $\sigma_{\max}$, выраженное в Паскалях? Укажите полученный ответ:



1. 2 Па
2. 20 Па
3. $2 \cdot 10^4$ Па
4. $2 \cdot 10^{-4}$ Па

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

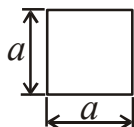
1. Как называется деформация, исчезающая после снятия нагрузки?

2. Закон Гука устанавливает зависимость между:

1. σ и E ; 2. σ и μ ;
3. σ и ε ; 4. σ и τ ;

5. σ и γ .

3. Чему равна изгибная жёсткость балки ($\text{кН} \cdot \text{м}^2$) квадратного поперечного сечения, нагруженная в вертикальной плоскости, если $E = 2 \cdot 10^5$ МПа, $a = 2$ см.



1. 2,67;
2. 267;
3. 0,889;
4. 8,89;
5. 133,5.

4. Закон Гука устанавливает зависимость между:

- 1 - σ и E ;
- 2 - σ и μ ;
- 3 - σ и ε ;
- 4 - σ и τ ;
- 5 - σ и γ .

5. Укажите формулу нормальных напряжений в поперечных сечениях стержня, растянутого осевой силой

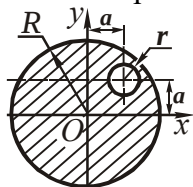
1. $\sigma = \frac{M}{J} y$.
2. $\tau = \frac{Q}{A}$.
3. $\tau = \frac{QS}{J_b}$.
4. $\sigma = \frac{N}{A}$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

1. Чему равняется требуемое значение момента сопротивления сечения (см^3) балки (рис. 1), найденное из условия прочности, если $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$?

- 1) 276 ;
- 2) 138 ;
- 3) 184 ;
- 4) 313 ;
- 5) 248 .

2. В круге радиуса R вырезано отверстие радиуса $r = \frac{R}{4}$; координаты центра отверстия $(a; a)$, $a = \frac{R}{2}$. Найдите координаты центра тяжести этой фигуры в системе xOy . Укажите полученный вариант ответа.



1. $(-\frac{R}{30}; -\frac{R}{30})$; 3. $(-\frac{R}{30}; +\frac{R}{30})$; 2. $(-\frac{2R}{15}; +\frac{2R}{15})$; 4. $(-\frac{R}{15}; 0)$.

2. Какому напряжению соответствует в образце наибольшая упругая деформация при линейном растяжении?

1. пределу пропорциональности
2. пределу текучести
3. пределу прочности
4. напряжению в момент разрыва.

4. Жёсткостью сечения стержня при растяжении или сжатии называется...

1. произведение модуля продольной упругости на площадь поперечного сечения.
2. отношение продольной силы к площади поперечного сечения.
3. отношение абсолютной деформации стержня к его первоначальной длине.
4. сумма первоначальной длины стержня и абсолютного удлинения.

5. Нормальные напряжения при растяжении зависят от...

1. материала бруса;
2. формы поперечного сечения бруса;
3. площади поперечного сечения;
4. длины бруса;
5. величины коэффициента Пуассона.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)

1. Длина стержня до нагружения равна 180 мм, под нагрузкой – 200 мм, после разгрузки – 193 мм. Чему равно упругое удлинение?

1. 13 мм;
2. 20 мм;
3. 7 мм;
4. 10 мм.

2. – удельной потенциальной энергии изменения формы
3. – главных деформаций
4. – главных напряжений
5. – максимальных касательных напряжений

10. Материал, у которого свойства во всех направлениях одинаковы, называется....

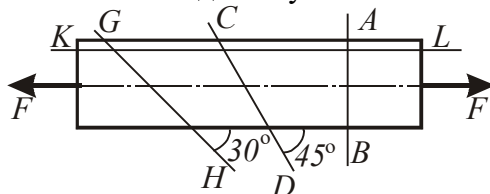
1. однородным.
2. изотропным.
3. сплошным.
4. пластичным.
5. анизотропным.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)

1. При плоском поперечном изгибе в поперечном сечении балки возникают...

1. изгибающий момент и поперечная сила.
2. поперечная сила.
3. изгибающий момент.
4. продольная сила.
5. крутящий момент.
6. изгибающий момент и продольная сила.

2. В каком сечении действуют максимальные нормальные напряжения?



1. AB.
2. CD.
3. GH.
4. KL.

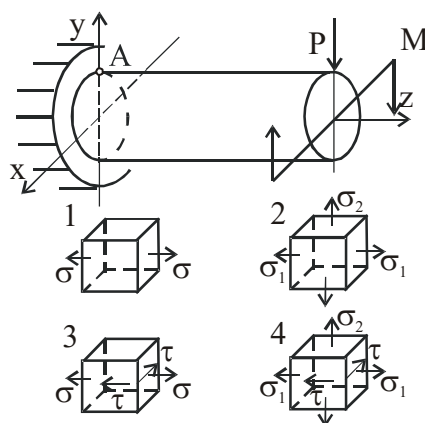
3. Как изменится угол закручивания бруса, если его длину уменьшить в 2 раза.

1. увеличится в два раза.
2. уменьшится в 2 раза.
3. не изменится.
4. увеличится в 4 раза.
5. уменьшится в 4 раза.

4. Укажите формулу для нормальных напряжений при косом изгибе в произвольной точке поперечного сечения.

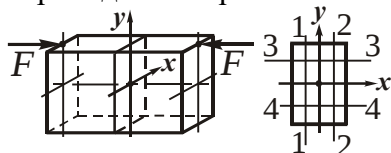
1. $\pm \frac{N_z}{A} \pm \frac{M_x}{I_x} y \pm \frac{M_y}{I_y} x$.
2. $\pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y}$.
3. $\pm \frac{M_x}{W_y} \pm \frac{M_y}{W_x}$.
4. $\pm \frac{M_x}{I_x} y \pm \frac{M_y}{I_y} x$.
5. $\pm \frac{M_x}{I_y} y \pm \frac{M_y}{I_x} x$.

5. Каков характер напряженного состояния в т.А?



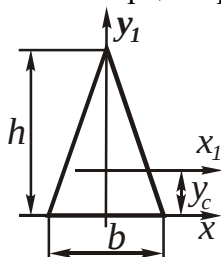
1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4.

6. Как проходит нейтральная ось в сечении?



1. положение 1-1;
2. положение 2-2;
3. положение 3-3;
4. положение 4-4;
5. совпадает с ось x.

7. Момент инерции треугольника относительно оси x равен



1. $\frac{bh^3}{12}$;
2. $\frac{bh^3}{36}$;
3. $\frac{bh^2}{6}$;
4. $\frac{bh^2}{36}$;
5. $\frac{hb^3}{12}$;
6. $\frac{hb^3}{36}$

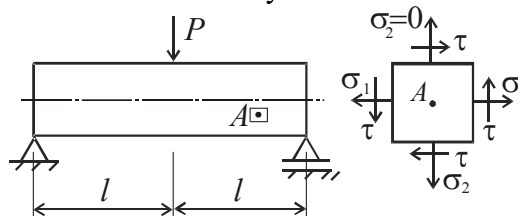
Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)

1. Брус диаметр которого равен 10 см, длиной $l = 2$ м скручивается моментом M_k . Как изменится угол закручивания бруса ϕ , если длина l будет в два раза меньше?

1. не изменится.
2. уменьшится в 2 раза.
3. увеличится в 2 раза.

4. увеличится в 4 раза.
2. уменьшится в 4 раза. 9. Нейтральная линия сечения образуется:
 1. Пересечением наружной поверхности балки с плоскостью поперечного сечения.
 2. Пересечением нейтрального слоя балки с плоскостью симметрии балки.
 3. Пересечением нейтрального слоя балки с плоскостью поперечного сечения балки.
 4. Пересечением поперечного сечения балки с плоскостью ее симметрии.
3. Что называют напряжением в точке?
 1. Отношение силы к площади поперечного сечения;
 2. Меру внутренних сил;
 3. Произведение модуля упругости материала на удлинение стержня;
 4. Произведение силы на площадь.
5. Брус круглого сечения диаметра $d = 10$ см, длиной $l = 2$ м скручивается моментом M_K . Как изменится угол закручивания бруса φ , если длина l будет в два раза меньше?
 1. не изменится.
 3. уменьшится в 2 раза.
 2. увеличится в 2 раза.
 4. увеличится в 4 раза.
 5. уменьшится в 4 раза.
6. Чему равно нормальное напряжение в центре тяжести поперечного сечения при внецентренном растяжении бруса силой P , приложенной в точке с координатами x_p, y_p ?
 1. $\sigma = \frac{P}{A}$
 2. $\sigma = \frac{P}{A} \left(1 + \frac{x \cdot x_p}{i_y^2}\right)$
 3. $\sigma = \frac{P}{A} \left(1 + \frac{x \cdot x_p}{i_y^2} + \frac{y \cdot y_p}{i_x^2}\right)$
 4. $\sigma = \frac{P}{A} \left(1 + \frac{y \cdot y_0}{i_x^2}\right)$

7. На основании какой из указанных гипотез напряжения $\sigma_2 = 0$ в точке A ?

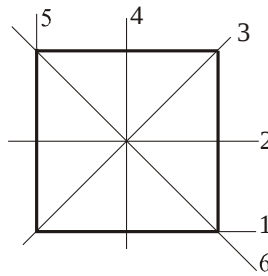


1. Гипотеза плоских сечений.
2. В точках равноудаленных от нейтрального слоя напряжения равны нулю.
3. Продольные слои не давят друг на друга.
4. Гипотеза о сплошности строения материала.

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

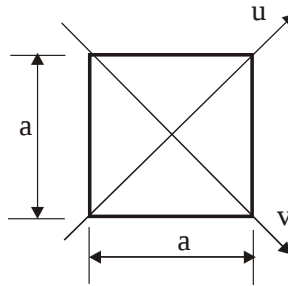
Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

1. Какие из указанных осей в квадрате не являются главными?



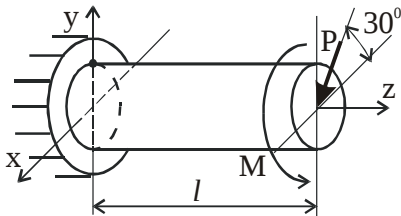
1. - 2, 4; 2. - 3, 6;
3. - 1, 4; 4. - 1, 5.

2. Чему равен осевой момент инерции квадрата относительно осей u - v ?



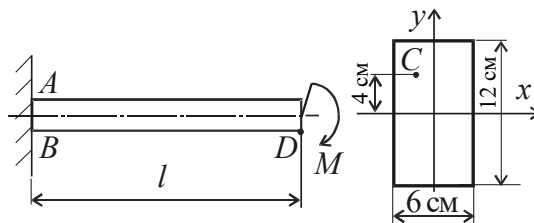
1. $\frac{a^4}{12}$; 2. $\frac{a^4}{64}$;
3. $\frac{a^3}{6}$; 4. $\frac{a^4}{32}$.

3. Можно ли определить диаметр вала из условия $d \geq \sqrt[3]{\frac{32[(Pl)^2 + M^2]}{\pi[\sigma]}}$?



1. Да;
2. Нет;
3. Необходимо сначала разложить силу P по направлениям x и y .

4. Чему равны напряжения в точке D балки, вызванные моментом M , если в сечении AB напряжения в точке C равны 4 МПа?



1. 12 МПа.
2. 6 МПа.
3. -12 МПа.
4. -6 МПа.
5. 12 МПа.
6. 4 МПа.
7. -4 МПа.

5. -3.

4. Определить напряжение на расстоянии $\frac{1}{2}$ радиуса от центра вала, если напряжения на поверхности вала равны 120 МПа.

1. 60 МПа;
2. 50 МПа;
3. 30 МПа;
4. 90 МПа;

5. 120 МПа.

5. Установите соответствие между материалами сжимаемых образцов, если диаграммы сжатия соответствуют кривым 1 и 2.

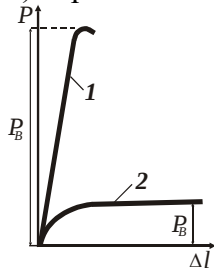
Диаграммы:

I) 1;

II) 2;

Материал образцов:

- 1) сталь;
- 2) дерево поперек волокон;
- 3) цемент;
- 4) чугун;
- 5) дерево вдоль волокон

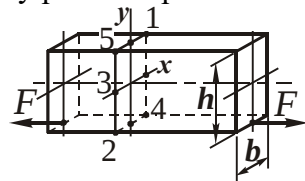


Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

1. Пренебречь изменениями в расположении внешних сил относительно частей тела позволяет гипотеза...

1. о малости деформаций по сравнению с размерами тела.
2. о сплошности материала тела.
3. об однородности материала тела.
4. об изотропности материала тела.
5. об идеальной упругости материала тела.

2. Чему равно нормальное напряжение в точке 1?

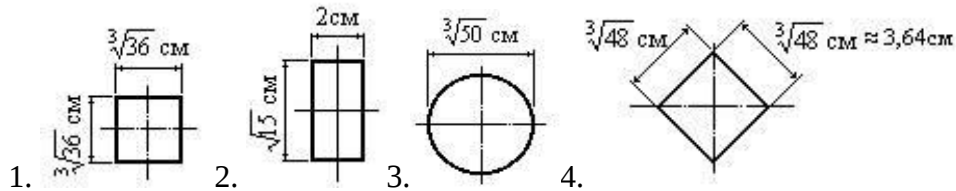


1. $\frac{F}{A} + \frac{F \cdot h}{W_x}$;
2. $\frac{F}{A} - \frac{F \cdot h}{W_x}$;

$$3. \frac{F}{A} - \frac{F \cdot \frac{b}{2}}{W_x}, \quad 4. \frac{F}{A} + \frac{F \cdot \frac{b}{2}}{W_y};$$

$$5. \frac{F}{A}.$$

3. На рисунке изображены поперечные сечения 4-х балок, изготовленных из одинакового материала. Какая из балок наиболее прочна?



Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)

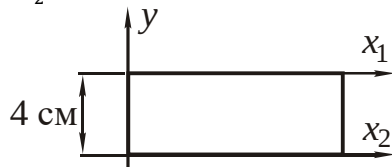
1. Пределом упругости называется...

1. максимальное напряжение до которого справедлив закон Гука.
2. напряжение при котором деформации растут практически без увеличения нагрузки;
3. отношение максимальной нагрузки до разрушения образца к первоначальной площади поперечного сечения;
4. максимальное напряжение до которого в образце не возникает остаточных деформаций;
5. отношение нагрузки на образец при разрыве к первоначальной площади поперечного сечения.

2. Как называется материал, свойства которого одинаковы во всех точках объема?

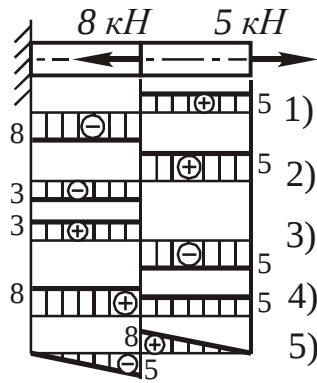
1. однородный;
2. изотропный;
3. сплошной;
4. анизотропный.

3. Статический момент прямоугольника $S_{x_1} = 48 \text{ см}^3$. Чему равен статический момент S_{x_2} ?



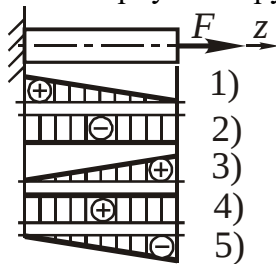
1. 48 см^3 .
2. -48 см^3 .
3. -192 см^3 .
4. 44 см^3 .
5. 52 см^3 .

4. Укажите верную эпюру продольных сил.



1. 2);
2. 4);
3. 1);
4. 3);

5. Укажите верную эпюру перемещений точек сечений бруса.



1. 3);
2. 4);
3. 1);
4. 2).

6. Укажите верное значение левой опорной реакции для балки (рис. 1) в «кН» («+» - вверх, «-» - вниз):

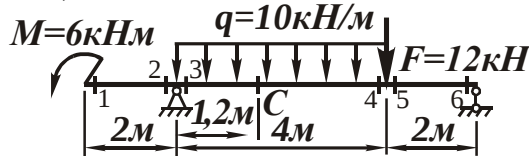


Рис. 1

- 1) 31.7 ;
- 2) 23.7 ;
- 3) -21.7 ;
- 4) 29.7 ;
- 5) 20.3 .

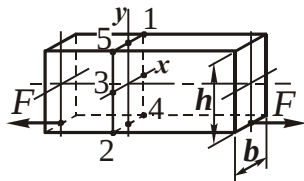
7. На рис. 1 для балки указаны исходные данные. После определения значения правой опорной реакции в «кН» («+» - вверх, «-» - вниз) будет результат:

- 1) 20.3 ;
- 2) 4.33 ;
- 3) -6.33 ;
- 4) 22.3 ;
- 5) -31.7 .

8. Касательные напряжения, возникающие в наклонных сечениях стержня, вычисляются по формуле

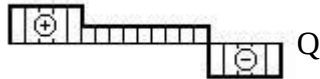
$$1. \tau_{\alpha} = \sigma \cos^2 \alpha; \quad 2. \tau_{\alpha} = \frac{\sigma}{2} \cos 2\alpha; \quad 3. \tau_{\alpha} = \sigma \sin^2 \alpha; \quad 4. \tau_{\alpha} = \frac{\sigma}{2} \sin 2\alpha.$$

4. Чему равно нормальное напряжение в точке 1?



1. $\frac{F}{A} + \frac{F \cdot \frac{h}{2}}{W_x}$; 2. $\frac{F}{A} - \frac{F \cdot \frac{h}{2}}{W_x}$;
 3. $\frac{F}{A} - \frac{F \cdot \frac{b}{2}}{W_y}$; 4. $\frac{F}{A} + \frac{F \cdot \frac{b}{2}}{W_y}$; 5. $\frac{F}{A}$.

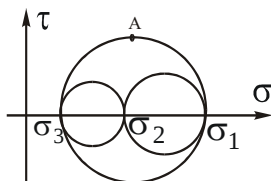
9. Дана эпюра поперечных сил Q. Которой из эпюр изгибающих моментов она соответствует?



1. M
 2. M
 3. M
 4. M

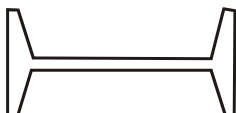
Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)

1. Какие напряжения соответствуют точке А диаграммы Мора?



1. – Экстремальные нормальные
 2. – Максимальные касательные
 3. – Отсутствие напряжений
 4. – Главные напряжения
 5. – Октаэдрические напряжения
 6. – Составляющие первый инвариант тензора напряжений

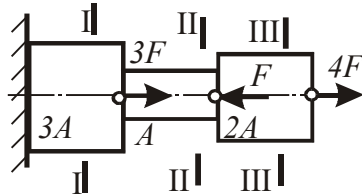
2. При внецентренном растяжении-сжатии бруса, имеющего сечение в виде двутавра, ядро сечения представляет собой...



1. – квадрат

2. – многогранник
3. – ромб
4. – круг
5. – эллипс

3. Чему равно напряжение в сечении III-III?



1. $\frac{2F}{A}$.
2. $\frac{3F}{A}$.
3. 0.
4. $-\frac{F}{A}$.
5. $\frac{3F}{3A}$.

4. Какие из напряжений, показанных на рисунке 4, являются отрицательными?

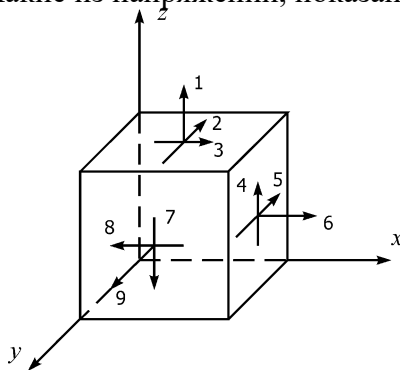


рис. 4

- 1) $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$;
- 2) $\tau_{xz}, \tau_{zx}, \tau_{yz}, \tau_{zy}$;
- 3) $\tau_{xy}, \tau_{yx}, \tau_{yz}, \tau_{zy}$;
- 4) $\sigma_x, \tau_{yz}, \tau_{zy}$;
- 5) $\sigma_z, \tau_{yz}, \tau_{zy}$;
- 6) $\tau_{xy}, \tau_{yx}, \tau_{xz}, \tau_{zx}$;
- 7) все напряжения положительные;
- 8) все напряжения отрицательные.

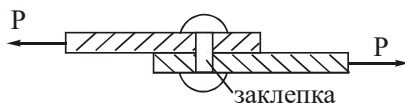
5. Критерием эквивалентности двух напряженных состояний согласно первой гипотезе прочности (теория прочности Галилея) является равенство ...

- 1 – максимальных главных напряжений
- 2 – максимальных касательных напряжений
- 3 – максимальных октаэдрических напряжений
- 4 – средних напряжений.

6. При рассмотрении вопросов усталостной прочности материалов вводится понятие цикла напряжений, под которым понимают...

1. совокупность максимальных напряжений

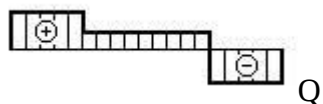
2. совокупность всех значений напряжений за время одного периода
 3. совокупность отклонений напряжений от среднего значения
7. Начальные параметры y_0, θ_0 при определении прогибов балок представляют собой...
- 1 - прогиб и угол поворота в начале координат.
 - 2 – максимальный угол поворота и прогиб посередине пролета.
 - 3 - прогиб и угол поворота на левой опоре.
 - 4 - прогиб и угол поворота в произвольном сечении балки.
8. Начальные параметры для балки, лежащей на двух опорах,...
- 1 - всегда известны из условий закрепления балки.
 - 2 - задаются в условии задачи.
 - 3 - определяются из условий равенства нулю прогибов над опорами.
 - 4 - определяются из условий равенства нулю углов поворота сечений над опорами.
9. Первая теория прочности (теория Галилея)...
1. широко используется в практических расчетах
 2. представляет интерес только с точки зрения развития науки о прочности материалов
 3. применяется только при оценке прочности конструкций из пластичных материалов, работающих на сжатие
 4. применяется только при оценке прочности хрупких материалов
10. Заклепка соединяет два листа и обеспечивает необходимую прочность. Если срезающая сила P увеличилась в два раза, как следует усилить заклепку?



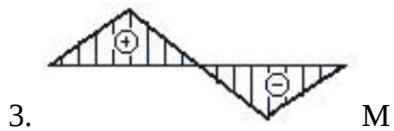
1. Диаметр увеличить в 2 раза
2. Диаметр увеличить в 4 раза
3. Длину заклепки увеличить в 2 раза
4. Диаметр увеличить в $\sqrt{2}$ раз

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)

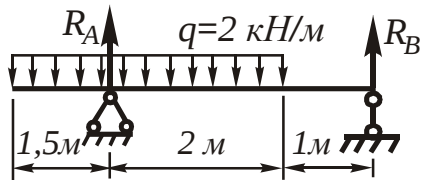
1. Дана эпюра поперечных сил Q . Которой из эпюр изгибающих моментов она соответствует?



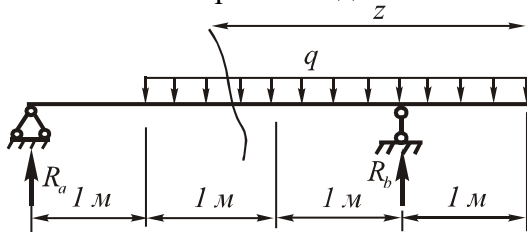
1. M
2. M



2. Чему равно значение опорной реакции R_A ?

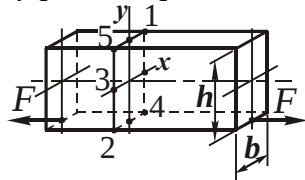


3. Запишите выражение для изгибающего момента в сечении балки



4. Запишите выражение для поперечной силы в сечении ранее рассмотренной балки

5. Чему равно нормальное напряжение в точке 1?



1. $\frac{F}{A} + \frac{F \cdot \frac{h}{2}}{W_x}$; 2. $\frac{F}{A} - \frac{F \cdot \frac{h}{2}}{W_x}$;
 3. $\frac{F}{A} - \frac{F \cdot \frac{b}{2}}{W_x}$; 4. $\frac{F}{A} + \frac{F \cdot \frac{b}{2}}{W_y}$; 5. $\frac{F}{A}$.