

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт Горного дела и строительства
Кафедра «Механика материалов и геотехнологии»

Утверждено на заседании кафедры
«Механика материалов и геотехнологии»
«10» сентября 2024 г., протокол № 1

И.о. заведующего кафедрой


_____ С.В. Анциферов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Сопротивление материалов»

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

по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах

с направленностью (профилем)
Цифровые технологии в системах обеспечения качества

Идентификационный номер образовательной программы: 270304-01-24

Форма обучения: *очная*

Тула 2024 год

Разработчик(и):

Воронина И.Ю., доцент, канд. техн. наук
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

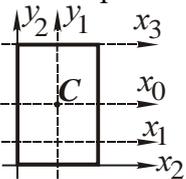
Фонд оценочных средств включает в себя контрольные задания и вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. Указанные контрольные задания и вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения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

Полные наименования компетенций и индикаторов 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-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)

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 σ_{\max} , выраженное в Паскалях? Укажите полученный ответ:



1. 2 Па
2. 20 Па

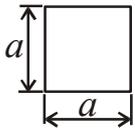
3. $2 \cdot 10^4$ Па
4. $2 \cdot 10^{-4}$ Па

6. Как называется деформация, исчезающая после снятия нагрузки?

7. Закон Гука устанавливает зависимость между:

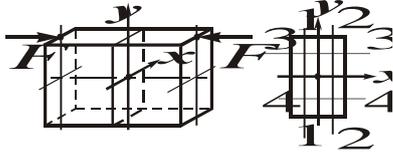
1. σ и E ; 2. σ и μ ;
3. σ и ε ; 4. σ и τ ;
5. σ и γ .

7. 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.



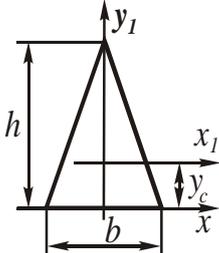
1. 2,67;
2. 267;
3. 0,889;
4. 8,89;
5. 133,5.

8. 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 .

9. Момент инерции треугольника относительно оси x равен



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

$$5. \frac{hb^3}{12}; \quad 6. \frac{hb^3}{36}$$

10. 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?

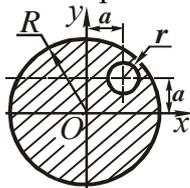
1. не изменится.
2. увеличится в 2 раза.
3. уменьшится в 2 раза.
4. увеличится в 4 раза.
5. уменьшится в 4 раза.

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

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

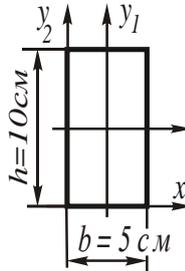
3. Жёсткостью сечения стержня при растяжении или сжатии называется...

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.

4. 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.
5. 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.
6. 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 .

78. Вычислить статический момент прямоугольника относительно оси x



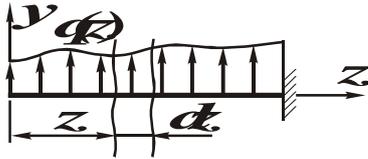
8. Нейтральная линия сечения образуется:
1. Пересечением наружной поверхности балки с плоскостью поперечного сечения.
 2. Пересечением нейтрального слоя балки с плоскостью симметрии балки.
 3. Пересечением нейтрального слоя балки с плоскостью поперечного сечения балки.
 4. Пересечением поперечного сечения балки с плоскостью ее симметрии.
9. 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.

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

1. 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.
2. 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.

3. Дифференциальная зависимость между поперечной силой Q и интенсивностью равномерно распределённой нагрузки q выявляется при рассмотрении равновесия участка длиной dz из уравнения:



1. $\Sigma X = 0$.

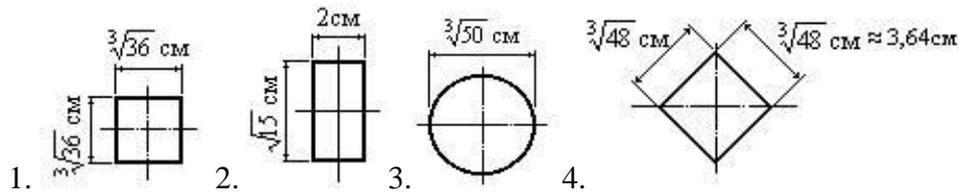
2. $\Sigma Y = 0$.

3. $\Sigma Z = 0$.

4. $\Sigma M = 0$.

5. $\Sigma M = 0$ и $\Sigma Z = 0$.

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



5. 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 .

6. 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 .

7. Укажите значения поперечной силы Q_1 и Q_2 для балки (рис. 1) в «кН» на левом участке:

1) 0 и 0 ;

2) 0 и 31,7 ;

3) 0 и 20,3 ;

4) -6 и 0 ;

5) -6 и 23,7 .

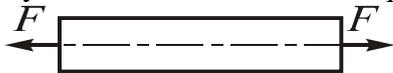
8. Укажите значения поперечной силы Q_3 и Q_4 для балки (рис. 1) в «кН» на втором слева участке:

- 1) 31.7 и -8.33 ;
- 2) 23.7 и -16.3 ;
- 3) -21.7 и 18.3 ;
- 4) 29.7 и -10.3 ;
- 5) -16.3 и -21.7 .

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

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

1. При увеличении площади поперечного сечения стержня в 2 раза его удлинение Δl ...



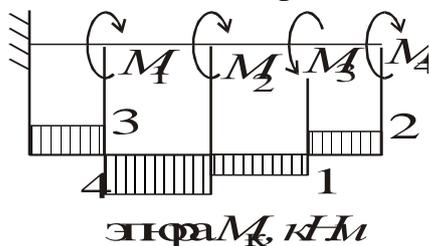
1. увеличится в 2 раза.
2. уменьшится в 2 раза.
3. не изменится.
4. не может быть определено без задания числовых значений.

2. Покажите верную связь, существующую между двумя множествами элементов для определения нормальных напряжений при изгибе.

Характеристика	Действие
I. I_x	А. умножить на
II. y	В. разделить на
III. M	С. вычесть
	Д. сложить с

1. III, А, II, В, I ;
2. I, В, II, С, III;
3. III, А, I, В, II;
4. II, D, I, А, III;
5. II, С, III, D, I.

3. Чему равен момент M_1 (кНм)?



1. 7;
2. -7;
3. 3;
4. 4;
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:

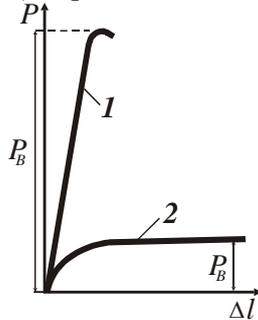
1) сталь;

2) дерево поперек волокон;

3) цемент;

4) чугун;

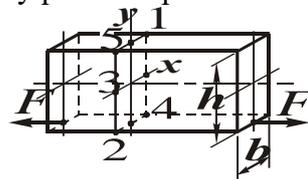
5) дерево вдоль волокон



6. 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.

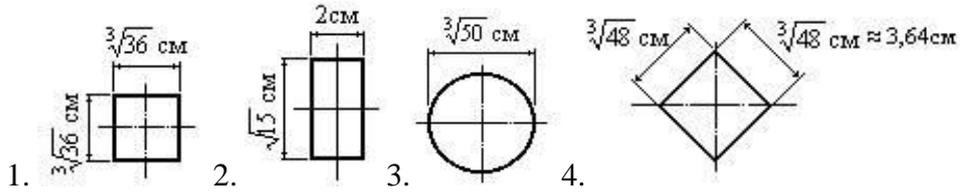
7. Чему равно нормальное напряжение в точке 1?



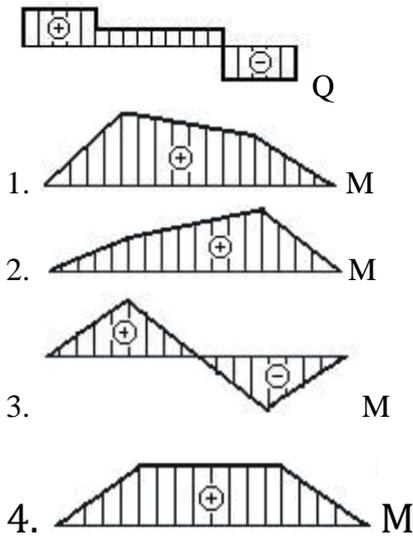
1. $\frac{F}{A} + \frac{F \cdot \frac{h}{2}}{W_x}$;
2. $\frac{F}{A} - \frac{F \cdot \frac{h}{2}}{W_x}$;
3. $\frac{F}{A} - \frac{F \cdot \frac{b}{2}}{W_x}$;
4. $\frac{F}{A} + \frac{F \cdot \frac{b}{2}}{W_y}$;

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

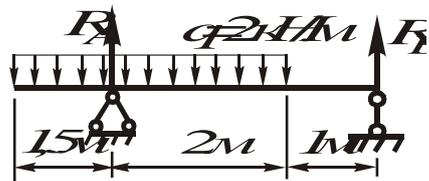
8. На рисунке изображены поперечные сечения 4-х балок, изготовленных из одинакового материала. Которая из балок наиболее прочна?



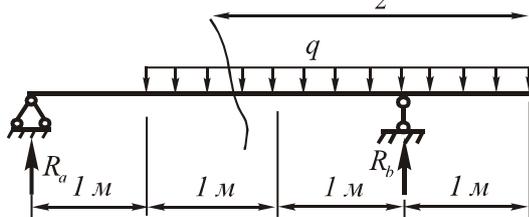
9. Дана эпюра поперечных сил Q. Которой из эпюр изгибающих моментов она соответствует?



10. Чему равно значение опорной реакции R_A ?



11. Запишите выражение для изгибающего момента в сечении балки



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

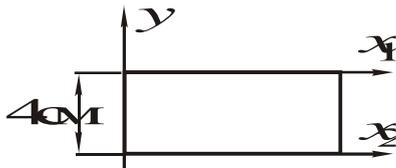
1. Пределом упругости называется...

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?

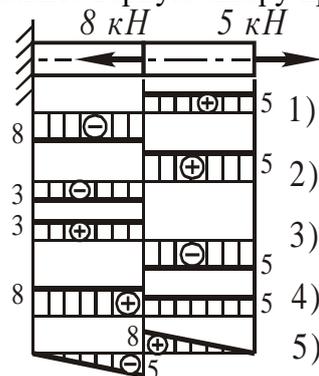
1. однородный;
2. изотропный;
3. сплошной;
4. анизотропный.

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



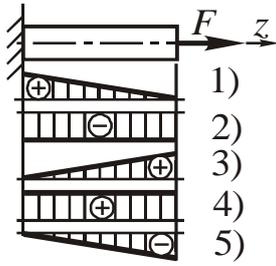
1. 48 см^3 .
2. -48 см^3 .
3. -192 см^3 .
4. 44 см^3 .
5. 52 см^3 .

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 .

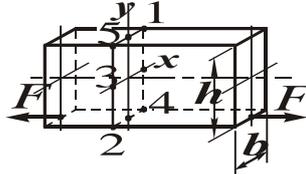
7. На рис. 1 для балки указаны исходные данные. После определения значения правой опорной реакции в «кН» («+» - вверх, «-» - вниз) будет результат:

- 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

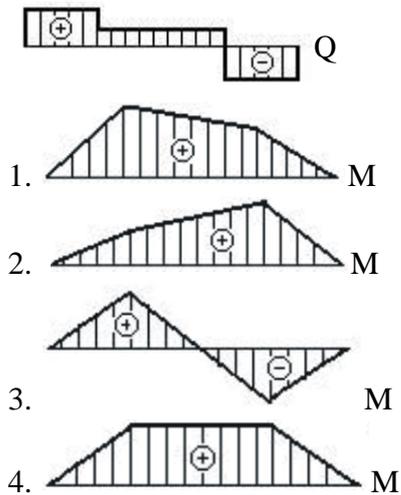
$$1. \tau_{\alpha} = \sigma \cos^2 \alpha ; \quad 2. \tau_{\alpha} = \frac{\sigma}{2} \cos 2\alpha ; \quad 3. \tau_{\alpha} = \sigma \sin^2 \alpha ; \quad 4. \tau_{\alpha} = \frac{\sigma}{2} \sin 2\alpha .$$

9. Чему равно нормальное напряжение в точке 1?



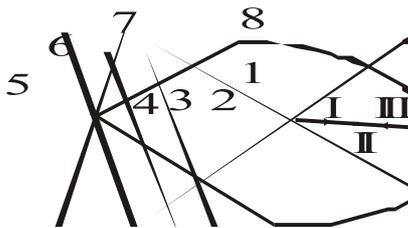
1. $\frac{F}{A} + \frac{F \cdot \frac{h}{2}}{W_x}$;
2. $\frac{F}{A} - \frac{F \cdot \frac{h}{2}}{W_x}$;
3. $\frac{F}{A} - \frac{F \cdot \frac{b}{2}}{W_x}$;
4. $\frac{F}{A} + \frac{F \cdot \frac{b}{2}}{W_x}$;
5. $\frac{F}{A}$.

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



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

1. Приложенная продольная сила последовательно занимает положение в точках I-II-III-IV поперечного сечения бруса, при этом нейтральная ось (нулевая линия) последовательно занимает положения...



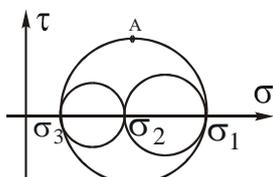
1. - 1 - 2 - 3 - 4
2. - 2 - 3 - 4 - 5
3. - 5 - 6 - 7 - 8
4. - 4 - 3 - 2 - 1
5. - 8 - 7 - 6 - 5
6. - остается в одном положении - 1
7. - ответить на этот вопрос можно лишь при известной величине силы

2. Чему равно нормальное напряжение в центре тяжести поперечного сечения при внецентренном растяжении бруса силой P , приложенной в точке с координатами x_p, y_p ?

$$1. \sigma = \frac{P}{A} \quad 2. \sigma = \frac{P}{A} \left(1 + \frac{x \cdot x_p}{i_y^2} \right)$$

$$3. \sigma = \frac{P}{A} \left(1 + \frac{x \cdot x_p}{i_y^2} + \frac{y \cdot y_p}{i_x^2} \right) \quad 4. \sigma = \frac{P}{A} \left(1 + \frac{y \cdot y_0}{i_x^2} \right)$$

3. 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

4. Чему равен радиус инерции поперечного сечения стойки, изображенной на рис. 2?

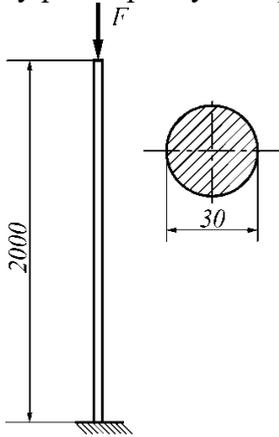


Рис. 2.

- 1) 1,0 см; 2) 1,5 см; 3) 2,0 см; 4) 3,0 см; 4) $2\sqrt{2}$ см.
5. Чему равна приведенная длина стойки, показанной на рис. 2?
1) 1,0 м; 2) 1,5 м; 3) 2,0 м; 4) 3,0 м; 5) 4,0 м.
6. Оцените гибкость стойки, изображенной на рис. 2.
7. Оцените возможность использовать стойку, изображенную на рис. 2, в качестве опоры, воспринимающей расчетную нагрузку 20 кН. Материал стойки - сталь 3, коэффициент запаса устойчивости должен быть не менее 2.
8. Конструкция рампы рассчитана на работу в условиях статических нагрузок до 80 кН. Оцените возможность использования конструкции для приемки грузовиков массой до 3,5 т, если условия работы не исключают возможность внезапного приложения нагрузки.
9. 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 .