

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев, Марина Шаваровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.10.2023 11:56:25

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a88865a5825f91a4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»

Прикладная механика и инженерная графика

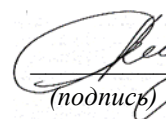
УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«22» июня 2023г., протокол №11

Заведующий кафедрой

М.А. Саидов



(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Сопротивление материалов»

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Профиль

«Производство строительных материалов, изделий и конструкций»

Квалификация

Бакалавр

Составитель _____ М.А. Саидов

Грозный – 2023

**ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Сопротивление материалов
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Растяжение и сжатие.	ОПК-1	Решение задач
2	Сложные случаи растяжения и сжатия		ТЕСТ
3	Изгиб. Проверка прочности балок		ТЕСТ
4	Потенциальная энергия деформации.		ТЕСТ
5	Статически неопределимые балки.		
6	Сложное сопротивление		ТЕСТ

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Тестовые задания</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде тестов	Тесты по разделам дисциплины
2	<i>Решение задач</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Комплект контрольных заданий по вариантам

ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Тема 1. Растяжение и сжатие.

1. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии в пределах упругости.
2. Экспериментальное изучение растяжения и сжатия различных материалов и основы выбора допускаемых напряжений.

Тема 2. Сложные случаи растяжения и сжатия

1. Расчет статически неопределимых систем по допускаемым напряжениям.
2. Учет собственного веса при растяжении и сжатии.

Тема 3. Изгиб. Проверка прочности балок.

1. Проверка прочности материала при сложном напряжении.

2. Внутренние силовые факторы при изгибе.
3. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
4. Вычисление нормальных напряжений при изгибе и проверка прочности балок.

Тема 4. Потенциальная энергия.

1. Применение понятия о потенциальной энергии к определению перемещений.

Тема 5. Статически неопределимые балки.

1. Интеграл Мора. Метод сил.

Тема 5. Сложное сопротивление

1. Косой изгиб.
2. Совместное действие кручения и изгиба.
3. Общий случай сложного сопротивления.
4. Расчет по допускаемым нагрузкам.
5. Понятие о расчете по предельным нагрузкам.

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 1

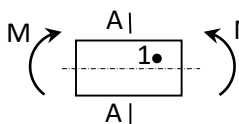
№	вопрос	вариант ответа	
1	Что не изучает наука о сопротивлении материалов?	прочность	1
		твердость	2
		жесткость	3
		устойчивость	4
2	Сколько внутренних силовых факторов определяют с помощью метода сечений?	2	1
		4	2
		5	3
		6	4
3	В каких единицах измеряется модуль упругости материалов E (модуль Юнга)?	[МПа]	1
		[кН]	2
		[кНм]	3
		[кН/м]	4
4	Как обозначают допускаемые нормальные напряжения?	[τ]	1
		[σ]	2
		[ρ]	3
		[μ]	4
5	Чему равно максимальное касательное напряжения при осевом растяжении (сжатии)?	$\sigma/2$	1
		σ	2
		2σ	3
		0	4
6	Какой вид деформации испытывает вал?	кручение	1
		изгиб	2
		растяжение	3
		сжатие	4
7	Как выражается жесткость вала?	EJ_p	1
		EF	2

		GF	3
		GJ_p	4
8	Какой вид имеет закон Гука при кручении?	$M = \varphi J_p / Gl$	1
		$\varphi = GM / J_p l$	2
		$G = MJ_p / \varphi l$	3
		$\varphi = Ml / GJ_p$	4
9	Какой вид деформации испытывает балка?	растяжение (сжатие)	1
		сдвиг	2
		кручение	3
		изгиб	4
10	Чему равна производная поперечной силы Q по абсциссе сечения при изгибе?	q	1
		M	2
		σ	3
		τ	4
11	По какой формуле определяются нормальные напряжения при чистом изгибе?	$\sigma = Jz / M$	1
		$\sigma = J / Mz$	2
		$\sigma = Mz / J$	3
		$\sigma = MJ / z$	4
12	Как выражается потенциальная энергия деформации при чистом изгибе балки, если изгибающий момент и жесткость постоянны по длине?	$U = Ml / 2EJ$	1
		$U = M^2 l / EJ$	2
		$U = Ml / EJ$	3
		$U = M^2 l / 2EJ$	4
13	Каким ученым впервые была выведена формула: $\tau = \frac{QS_y}{J_y b}$	Л. Эйлер	1
		Ф. Ясинский	2
		Д. Журавский	3
		Г. Мор	4
14	Какое уравнение называется приближенным дифференциальным уравнением изогнутой оси балки?	$EJ \cdot y'' = M(x)$	1
		$EF \cdot y'' = M(x)$	2
		$EJ \cdot y'' = N(x)$	3
		$FJ \cdot y'' = M(x)$	4
15	Чему равен прогиб балки длиной l , жестко защемленной на одном конце и нагруженной на другой силой P ?	$f = -Pl^2 / 3EJ$	1
		$f = -Pl^3 / 2EJ$	2
		$f = -Pl^2 / 2EJ$	3
		$f = -Pl^3 / 3EJ$	4
16	Каким ученым введен в практику расчета следующий интеграл: $\delta = \int_0^l \frac{MM^o}{EJ} dx$	Л. Эйлер	1
		Ф. Ясинский	2
		Д. Журавский	3
		Г. Мор	4
17	В каком случае кривой изгиб вырождается в плоский, если угол наклона плоскости действия сил φ , а угол наклона нейтральной линии α ?	$\varphi > \alpha$	1
		$\varphi < \alpha$	2
		$\varphi = \alpha$	3

		$\varphi = 1/\alpha$	4
18	Определить величину угла наклона нейтральной линии α при косом изгибе, если угол наклона плоскости действия сил $\varphi = 36^\circ$, а отношение моментов инерции равно 8?	80°	1
		70°	2
		60°	3
		50°	4
19	Какой формулой определяется величина критических напряжений для сжатого стержня?	$\sigma_k = 2\pi E / \lambda^2$	1
		$\sigma_k = \pi E / \lambda^2$	2
		$\sigma_k = \pi^2 E / \lambda^2$	3
		$\sigma_k = \pi^2 E / \lambda$	4
20	Как выглядит условие применимости формулы Эйлера для сжатых стержней?	$\lambda_{\text{п}} \geq \sqrt{\sigma_{\text{п}} / \pi^2 E}$	1
		$\lambda_{\text{п}} \geq \sqrt{\sigma_{\text{п}}^2 / \pi E}$	2
		$\lambda_{\text{п}} \geq \sqrt{\pi^2 E / \sigma_{\text{п}}}$	3
		$\lambda_{\text{п}} \geq \sqrt{\sigma_{\text{п}} / \pi^2 E}$	4

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 2

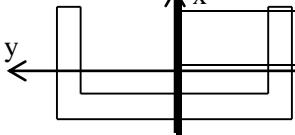
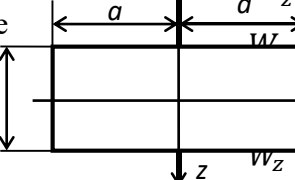
№	вопрос	вариант ответа	
1	Как называются деформации, которые исчезают после удаления вызвавших их сил, - тело полностью восстанавливает свою прежнюю форму?	остаточные	1
		упругие	2
		пластические	3
		критические	4
2	Как называется внутренняя сила взаимодействия между атомами, приходящаяся на единицу площади, выделенную в какой-либо точке поперечного сечения тела?	напряжение	1
		деформация	2
		перемещение	3
		сопротивление	4
3	Как выразить основное требование, которому должны удовлетворять материал и размеры элемента?	$\rho_{\text{max}} \geq [\rho]$	1
		$\rho_{\text{max}} \geq 1 / [\rho]$	2
		$\rho_{\text{max}} \leq 1 / [\rho]$	3
		$\rho_{\text{max}} \leq [\rho]$	4
4	Чему равен модуль упругости материала в МПа, если при величине нормальных напряжений 69МПа относительная продольная деформация составляет 1мм?	$1,6 \cdot 10^5$	1
		$0,7 \cdot 10^5$	2
		$2,1 \cdot 10^5$	3
		$0,8 \cdot 10^5$	4
5	Каково значение коэффициента Пуассона для материалов, у которых при деформации почти не происходит изменения объема?	0,2	1
		0,3	2
		0,4	3
		0,5	4
6	При каком напряженном состоянии материала максимальные касательные напряжения определяются следующей формулой? $\text{max}\tau = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$	линейное	1
		плоское	2
		объемное	3
		осевое	4
7	Какому виду деформации соответствует следующая запись закона Гука?	растяжение	1
		сдвиг	2

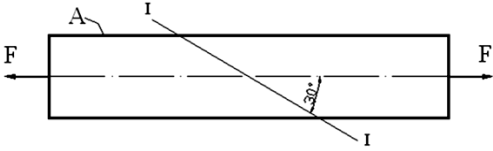
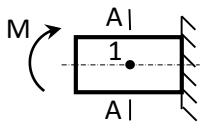
	$\tau = G\gamma$	кручение	3
		изгиб	4
8	Подберите необходимый диаметр вала в [см], если необходимый полярный момент сопротивления сечения равен $8 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$?	40	1
		36	2
		26	3
		16	4
9	Как выражается потенциальная энергия деформации вала, если крутящий момент и жесткость постоянны по длине?	$U = Ml/2GJ_\rho$	1
		$U = M^2l/GJ_\rho$	2
		$U = Ml/GJ_\rho$	3
		$U = M^2l/2GJ_\rho$	4
10	Чему равна вторая производная от изгибающего момента по абсциссе сечения при изгибе стержня?	q	1
		Q	2
		N	3
		P	4
11	В точке 1 поперечного сечения балки А-А действуют 	σ	1
		τ	2
		0	3
		σ, τ	4
12	В каком случае на некотором участке балки изгибающий момент возрастает?	$Q=0$	1
		$Q<0$	2
		$Q>0$	3
13	Как называют перемещения центра тяжести сечения по направлению перпендикулярному к оси балки при плоском изгибе?	поворотом сечения	1
		прогибом сечения	2
14	Какова величина прогиба балки на двух опорах, симметрично загруженной силой?	$f = -Pl^3/12EJ$	1
		$f = -Pl^3/24EJ$	2
		$f = -Pl^3/36EJ$	3
		$f = -Pl^3/48EJ$	4
15	Сколько раз статически неопределима система, если каноническое уравнение метода сил для нее имеет вид $\delta_{11}x + \Delta_P = 0$	1	1
		2	2
		3	3
		4	4
16	Как выразить тангенс угла наклона нейтральной линии α при косом изгибе (z_0, y_0 – точки принадлежащие нейтральной линии) ?	$\tan \alpha = y_0 - z_0 $	1
		$\tan \alpha = z_0 y_0 $	2
		$\tan \alpha = z_0/y_0 $	3
		$\tan \alpha = y_0 + z_0 $	4
17	Чему равен угол наклона нейтральной линии при косом изгибе, если отношение прогибов в главных плоскостях инерции равно 0,5, а угол наклона действия силы 45° ?	26°	1
		36°	2
		46°	3
		16°	4

18	Как выражается расчетный момент по теории потенциальной энергии формоизменения при совместном действии изгиба и кручения?	$M_p = \frac{1}{2} \left[M_k + \sqrt{M_n^2 + M_k^2} \right]$	1
		$M_p = 0,35M_k + 0,65 \sqrt{M_n^2 + M_k^2}$	2
		$M_p = \sqrt{M_n^2 + M_k^2}$	3
19	Как называется некоторая область вокруг центра тяжести сечения, внутри которой можно располагать точку приложения силы P , не вызывая в сечении напряжений разного знака?	ядро сечения	1
		центр сечения	2
		площадь сечения	3
		радиус сечения	4
20	Каким выражением определяется динамический коэффициент при ударе?	$K_d = 1 - \sqrt{1 + 2H/\delta_c}$	1
		$K_d = 1 - \sqrt{1 - 2H/\delta_c}$	2
		$K_d = 1 + \sqrt{1 + 2H/\delta_c}$	3
		$K_d = 1 + \sqrt{1 - 2H/\delta_c}$	4

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 3

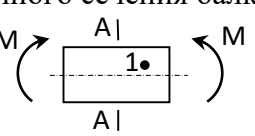
№	вопрос	вариант ответа	
1	Материал, у которого механические свойства во всех точках одинаковы, называется.....	однородным	1
		упругим	2
		изотропным	3
		хрупким	4
2	Как называют деформацию стержня, вызванную действием двух равных и прямо противоположных сил, приложенных к концевым сечениям и направленных по оси стержня?	растяжение(сжатие)	1
		сдвиг	2
		кручение	3
		изгиб	4
3	Нормативное значение напряжения для пластичных материалов равно.....	$\sigma_{пц}$	1
		σ_T	2
		σ_y	3
		$\sigma_{вр}$	4
4		осевой	1

	Как называют момент инерции, обозначенный интегралом $J_\rho = \int_F \rho^2 dF$	полярный	2
		центробежный	3
5	Какой момент инерции является максимальным для данного профиля?		1 2 3
6	Балка из хрупкого материала имеет прямоугольное поперечное сечение. Чему равен момент сопротивления сечения относительно оси Z?		1 2 3 4
7	Угол поворота концевое сечение C вала равен	ML/GJ_p $ML/2GJ_p$ $ML/3GJ_p$	1 2 3
8	Если при кручении стержня круглого сечения его диаметр увеличить в 2 раза, то максимальное касательное напряжение ...	увеличится в 8 раз уменьшится в 16 раз уменьшится в 4 раза уменьшится в 8 раз	1 2 3 4
9	При допускаемом касательном напряжении $[\tau]$ полярный момент сопротивления W_ρ удовлетворяет условию....	$W_\rho \geq M/3[\tau]$ $W_\rho \geq 4M/[\tau]$ $W_\rho \geq 2M/[\tau]$	1 2 3
10	При кручении стержня круглого сечения его диаметр....	увеличивается уменьшается не изменяется	1 2 3
№	вопрос	вариант ответа	
11	Стержень круглого поперечного сечения радиусом R загружен по торцам крутящим моментом M. Найдите модуль касательного напряжения в точке A поперечного сечения находящейся на расстоянии 0,5R от центра сечения.	$2M_k/\pi R^3$ $M_k/2\pi R^2$ $M_k/\pi R^3$ $M_k/2\pi R^3$	1 2 3 4
12	Для какого угла наклона плоскости ϕ касательное напряжение τ будет наибольшим?	30° 45° 60° 90°	1 2 3 4
13	Чему равны нормальные	$\sigma = F/4A$ $\sigma = F/2A$	1 2

		$\sigma = 3F/4A$	3
	напряжения в сечении I-I?	$\sigma = 3F/2A$	4
14	В точке 1 поперечного сечения балки А-А действуют 	σ	1
		τ	2
		0	3
		σ, τ	4
15	Величина X_1 в каноническом уравнении метода сил $\delta_{11} \cdot X_1 + \Delta_{1p} = 0$ определяет.....	нагрузку	1
		перемещение	2
		реакцию	3
		направление	4
16	Стержень круглого поперечного сечения (радиус - R) испытывает внецентренное сжатие. Радиус ядра сечения будет равен.....	$R/2$	1
		$R/3$	2
		$R/4$	3
		$R/5$	4
17	Уравнение нейтральной линии при внецентренном растяжении-сжатии имеет вид (P – точка приложения силы)	$1 = \frac{y_p y}{i_z^2} + \frac{z_p z}{i_y^2}$	1
		$1 + \frac{y_p y}{i_z} + \frac{z_p z}{i_y} = 0$	2
18	При расчете сжатых стержней из хрупкого материала на устойчивость получаемые критические напряжения....	всегда меньше $\sigma_{вр}$	1
		всегда меньше $\sigma_{пц}$	2
		всегда больше $\sigma_{пц}$	3
		всегда меньше $\sigma_{т}$	4
19	Формула Ясинского для определения критических напряжений имеет вид	$\sigma_{кр} = a + b \cdot \lambda^2$	1
		$\sigma_{кр} = (a - b) \cdot \lambda$	2
		$\sigma_{кр} = a - b \cdot \lambda$	3
		$\sigma_{кр} = a - b \cdot \lambda^2$	4
20	Стальной стержень диаметром 30мм растянут внезапно приложенной постоянной силой 30кН. Определить наибольшее напряжение в МПа.	69,4	1
		70,2	2
		84,9	3
		90,1	4

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 4

№	вопрос	вариант ответа	
1	Как называются деформации, которые не исчезают после удаления вызвавших их сил, - тело не полностью восстанавливает свою прежнюю форму?	остаточные	<u>1</u>
		упругие	2
		критические	3
2	Как называется изменение размеров и формы элементов конструкций, так и конструкции в целом, под воздействием внешних сил?	напряжение	1
		деформация	2
		перемещение	3
3		$\rho_{max} \geq [\rho]$	1

	Как выразить основное требование, которому должны удовлетворять материал и размеры элемента?	$\rho_{max} \geq 1 / [\rho]$	2
		$\rho_{max} \leq 1 / [\rho]$	3
		$\rho_{max} \leq [\rho]$	4
4	Определите величину нормальных напряжений в стальном стержне ($E=2 \cdot 10^5$ МПа), если относительная продольная деформация составила 1,235мм.	123,5МПа	1
		180МПа	2
		247МПа	<u>3</u>
		87МПа	4
5	Каково значение коэффициента Пуассона для материалов, у которых при деформации почти не происходит изменения объема?	0,2	1
		0,3	2
		0,4	3
		0,5	4
6	При каком напряженном состоянии материала максимальные касательные напряжения определяются следующей формулой? $\max \tau = \frac{\sigma}{2}$	линейное	<u>1</u>
		плоское	2
		объемное	3
		осевое	4
7	Каким выражением, согласно закону Гука, определяется относительный угол сдвига?	$\gamma = \tau G$	1
		$\gamma = G/\tau$	3
		$\gamma = \tau/G$	<u>4</u>
8	Подберите необходимый диаметр вала в [см], если необходимый полярный момент сопротивления сечения равен $12 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$?	19	<u>1</u>
		25	2
		30	3
		34	4
9	Как выражается потенциальная энергия деформации балки, если изгибающий момент и жесткость постоянны по длине?	$U = Ml/2EJ$	1
		$U = M^2 l/EJ$	2
		$U = Ml/EJ$	3
		$U = M^2 l/2EJ$	<u>4</u>
10	Чему равна производная от изгибающего момента по абсциссе сечения при изгибе стержня?	q	1
		Q	<u>2</u>
		N	3
		P	4
11	В точке 1 поперечного сечения балки А-А действуют 	σ	1
		τ	2
		0	3
		σ, τ	4
12	В каком случае на некотором участке балки изгибающий момент убывает?	$Q=0$	1
		$Q<0$	<u>2</u>
		$Q>0$	3
13	Как называют перемещения центра тяжести сечения по направлению перпендикулярному к оси балки при плоском изгибе?	поворотом сечения	1
		прогибом сечения	2
14	Какова величина максимального прогиба балки длиной L, свободно лежащей на двух опорах и нагруженной равномерно распределенной нагрузкой q?	$f_{max} = -7ql^4/364EJ$	1
		$f_{max} = -5ql^4/384EJ$	<u>2</u>
		$f_{max} = -8ql^4/284EJ$	3
		$f_{max} = -2ql^4/172EJ$	4
15		1	1

	Сколько раз статически неопределима система, если каноническое уравнение метода сил для нее имеет вид $\delta_{11}x + \Delta_p = 0$	2	2
		3	3
		4	4
16	Как выразить тангенс угла наклона нейтральной линии α при косом изгибе (z_0, y_0 – точки принадлежащие нейтральной линии) ?	$\tan \alpha = y_0 - z_0 $	1
		$\tan \alpha = z_0 y_0 $	2
		$\tan \alpha = z_0 / y_0 $	3
		$\tan \alpha = y_0 + z_0 $	4
17	Чему равен угол наклона нейтральной линии при косом изгибе, если отношение прогибов в главных плоскостях инерции равно 0,8?	28°	1
		38°	<u>2</u>
		48°	3
		18°	4
18	Как выражается расчетный момент по теории наибольших нормальных напряжений при совместном действии изгиба и кручения?	M_p $= \frac{1}{2} \left[M_k + \sqrt{M_n^2 + M_k^2} \right]$	<u>1</u>
		$M_p = \sqrt{M_n^2 + M_k^2}$	2
		$M_p = \sqrt{M_n^2 + 0,75M_k^2}$	4
19	Определить величину нормального напряжения возникающего в стальном тросе диаметром 20мм, на котором поднимают груз весом 20кН, с ускорением 1,5м/с ² ?	54,23МПа	1
		81,16МПа	2
		73,44МПа	<u>3</u>
		112,43МПа	4
20	Каким выражением определяется динамический коэффициент при ударе?	$K_d = 1 + \sqrt{1 + V^2 / g \delta_c}$	<u>1</u>
		$K_d = 1 - \sqrt{1 - 2H / \delta_c}$	2
		$K_d = 1 + \sqrt{1 - V^2 / g \delta_c}$	3
		$K_d = 1 + \sqrt{1 - 2H / \delta_c}$	4

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

Примеры задач

1. Груз подвешен к стальной проволоке, размеры которой до деформации были следующими: $L=3$ м и $d=1,6$ мм. Удлинение проволоки оказалось равным 1,5 мм. Затем тот же груз был подвешен к медной проволоке длиной $L_1=1,8$ м и диаметром $d_1=3,2$ мм. Ее удлинение получилось равным 0,39 мм. Определить модуль упругости медной проволоки, если модуль упругости стальной – $E=2 \cdot 10^6$ кг/см².

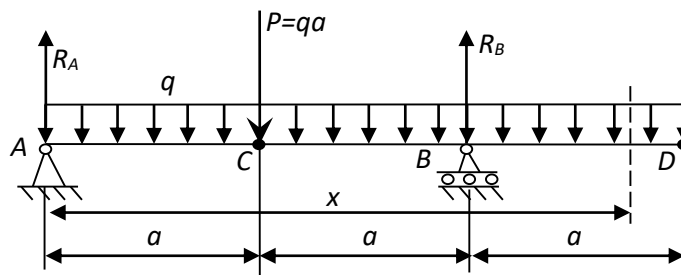
Ответ: $1,15 \cdot 10^6$ кг/см².

2. Полное напряжение по одной из площадок, проведенных через выбранную точку элемента конструкции, равно 300 кг/см². Оно наклонено к этой площадке под углом 60°. По площадке, перпендикулярной к первой, действуют лишь касательные напряжения. Найти наибольшее растягивающее напряжение в этой точке.

Ответ: 328 кг/см².

3. Пользуясь методом начальных параметров, найти прогибы посередине пролета и на свободном конце балки, изображенной на рисунке. Сечение I №20.

$a = 2$ м; $q = 1$ т/м; $P = qa = 2$ т;



Критерии оценки знаний студентов при решении задач

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного решения и оформлении задачи с указанием аналитического вывода расчетных формул, единиц измерения физических величин, а также приведенной при необходимости расчетной схемы;

Оценка «хорошо» выставляется при условии решения и оформлении задачи с указанием аналитического вывода расчетных формул, единиц измерения физических величин, а также приведенной при необходимости расчетной схемы, но с ошибками в вычислениях;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии решения и оформлении задачи с указанием аналитического вывода расчетных формул, но с ошибками в указании единиц измерения физических величин, а также с незначительными ошибками в приведенной при необходимости расчетной схемы;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии наличия

существенных ошибок в аналитическом выводе расчетных формул, не знания основных единиц измерения физических величин, и неправильном составлении расчетной схемы;

Оценка «неудовлетворительно выставляется при условии наличия существенных ошибок в аналитическом выводе расчетных формул, не знания основных единиц измерения физических величин, и неправильном составлении расчетной.