

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Миллионщикова М.Д.

Должность: Ректор

Дата подписания: 2020.09.18

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52a011188e4d5113040

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Механика»

Направление

20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль

«Пожарная безопасность»

Квалификация

Бакалавр

Грозный - 2020

1. Цели и задачи дисциплины.

Цель дисциплины - дать знания основных теоретических положений механики, ознакомить с общими законами данной дисциплины и показать применение этих законов к решению конкретных инженерных задач, формировать целостную систему инженерного мышления.

Задачи дисциплины: развитие у студентов логического мышления, овладения основными методами исследования и решения задач механики. Подготовка специалистов способных разбираться в огромном количестве находящихся в эксплуатации машин и механизмов пожарной безопасности, умеющих выбирать из них наиболее целесообразные для данного технологического процесса.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к циклу общенаучных предметов и осуществляет общетехническую подготовку специалистов. Изучение дисциплины «Механика» опирается на курсы математики и физики и требуется знание: математики, физики, начертательной геометрии и инженерной графики и является дисциплиной базовой части профессионального цикла. В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: гидрогазодинамика, теплотехника, электроника и электротехника, пожарная техника.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурными:

- владением культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности(ОК-6);
- способностью к познавательной деятельности (ОК-9).

Профессиональными:

- способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности(ПК-8);
- способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности (ПК-9);
- способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности (ПК-10);
- готовностью к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе (ПК-28);

В результате освоения дисциплины студент должен.

- знать:

-основные виды механизмов, методы исследования и расчета их кинетических и динамических характеристик;

-методы расчета на прочность и жесткость различных конструкций.

- уметь:

-применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов;

- применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов;

- проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности;
- проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов.

владеть:

- навыками использования методов теоретической механики теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач;

-методами теоретического и экспериментального исследования в механике; -навыками разработки и оформления эскизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составлять спецификацию, с использованием методов машинной графики.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов		Семестры			
	ОФО	ЗФО	ОФО	ОФО	ЗФО	ЗФО
			2	3	2	3
Контактная работа (всего)	132/3,7	36/1	132		36	
В том числе:						
Лекции	66/1,8	16/0,4	32	34	8	8
Практические занятия (ПЗ)	66/1,8	20/0,6	32	34	10	10
Семинары (С)						
Самостоятельная работа (всего)	156/4,3	252/7	66	90	126	126
Расчетно-графические работы	30/0,8	30/0,8	30	30	30	20
Курсовой проект						
Темы для самостоятельного изучения	54/1,5	128/3,6	12	12	70	70
Подготовка к практическим занятиям	24/0,7	50/1,4	12	12	18	
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам						
Подготовка к зачету	12/0,3	8/0,2	12		8	
Подготовка к экзамену	36/1	36/1		36		36
Вид отчетности			Зач.	Экз.	Зач.	Экз.
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	288	144		144	
	ВСЕГО в з.ед.	8	4		4	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
2 семестр					
1.	Статика	8		8	16
2.	Кинематика	8		8	16
3.	Динамика	8		8	16
3 семестр					
1.	Сопротивление материалов	18		18	38
2.	Детали машин	18		16	32

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Теоретическая механика		
1	Статика	<p>1. Введение в статику. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая, внутренние и внешние силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.</p> <p>2. Моменты силы относительно точки. Условия равновесия системы сходящихся сил в аналитической и геометрической форме. Уравнения равновесия плоской системы сил (три вида уравнения равновесия). Сложение пар лежащих в разных плоскостях. Условия равновесия пар сил</p> <p>3. Моменты силы относительно оси. Векторный момент силы относительно точки. Пара сил. Момент пары. Векторный момент пары. Аналитические выражения моментов силы относительно координатных осей. Условия равновесия твердого тела. Приведение произвольной пространственной системы сил к одной силе (главному вектору системы) и к одной паре (главному вектору-моменту). Условия равновесия произвольно пространственной системы сил.</p>
2	Кинематика	<p>4. Кинематика точки. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Векторные скорости и ускорения точки (годограф скоростей). Координатный способ задания движения точки в декартовых прямоугольных координатах. Определение траектории точки.</p>

		<p>Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки в проекциях на оси естественного трехгранника, касательное и нормальное ускорение.</p> <p>5.Плоское движение твердого тела Уравнение движения плоской фигуры. Разложение движения на поступательное и вращательное. Независимость угловой скорости и углового ускорения от выбора полюса. Определение скорости любой точки. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение скоростей точек с помощью МЦС. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорений полюса и точки при вращении вокруг полюса. Мгновенный центр ускорений (МЦУ).</p>
3	Динамика	<p>6.Динамика точки и твердого тела. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Решение первой и второй задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела, и их интегрирования.</p> <p>7.Моменты инерции плоских фигур и простейших тел. Общие формулы для моментов инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей (Теорема Штейнера). Главные оси инерции. 2 часа.</p> <p>8.Количество движения точки и системы. Вычисление количества движения системы. Момент количества движения точки и системы. Кинетический момент относительно оси вращения при вращательном движении твердого тела. Законы сохранения количества движения и момента количества движения. Кинетическая энергия точки и системы. Вычисление кинетической энергии системы (Теорема Кёнига). Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоском движении.</p> <p>9.Работа силы. Элементарная работа силы. Полная работа силы. Мощность. Примеры вычисления работы силы. Работа силы, приложенной к твёрдому телу. Работа внутренних сил твердого тела.</p>

Сопротивление материалов		
4	Растяжение и сжатие	<p>14. Введение. Значения и задачи курса сопротивления материалов. Физические свойства деформируемых тел: однородность, сплошность, изотропность, упругость, и пластичность. Схематизация объектов изучения: брус, пластина, оболочка, массив. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряжениях. Деформации и перемещения.</p> <p>15. Растяжение и сжатие. Внутренние силы и напряжения. Эпюры нормальных сил и напряжений при растяжении и сжатии. Деформации продольные и поперечные. Законы Гука. Допускаемые напряжения. Расчет на прочность при растяжении и сжатии.</p>
5	Сдвиг и кручение	<p>16. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Кручение как вид поперечного нагружения круглого бруса. Эпюры внутренних сил при кручении. Касательные напряжения при кручении бруса. Определение диаметра вала из условий прочности и жесткости.</p>
6	Плоский изгиб	<p>17. Чистый изгиб. Поперечный изгиб. Определение внутренних усилий (изгибающие моменты и поперечные силы) при изгибе. Построение эпюр от поперечных сил и изгибающих моментов. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. Нормальные напряжения при чистом изгибе и расчеты на прочность. Касательное напряжение поперечном изгибе. Перемещение при изгибе и расчеты на жесткость.</p>
7	Расчет оболочек	<p>18. Тонкостенные и толстостенные оболочки, и их основные особенности. Определение напряжений в симметричных оболочках по безмоментной теории. Уравнение Лапласа. Расчет на прочность тонкостенных цилиндрических и сферических оболочек. Расчет тонкостенных цилиндров. Напряжение в сферических толстостенных сосудах. (самостоятельно)</p>
Детали машин и основы конструирование		

8	Основы проектирования деталей машин.	19.Определение понятий: деталь, узел, агрегат. Виды нагрузок действующих на детали машин. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, устойчивость, теплостойкость, износостойкость. Расчет по контактному напряжению. Краткая характеристика машиностроительных материалов и методов упрочения. Стандартизация и её значение. Основные принципы проектирования деталей машин.
9	Механические передачи вращательного движения.	<p>20.Назначение и роль передач в технике. Принцип работы и краткая классификация механических передач. Основные характеристики передач. Виды зубчатых передач, их достоинства и недостатки. Основная теорема зубчатого зацепления. Основные геометрические и кинематические параметры эвольвентного зацепления. Определения КПД и передаточных чисел сложных зубчатых передач с неподвижными геометрическими осями. Критерии работоспособности и методы расчёта передач на прочность. Силы, действующие в прямозубых и косозубых цилиндрических передачах. Материалы зубчатых колёс. Методы расчёта зубьев цилиндрических передач на выносливость по контактному напряжению и по напряжениям изгиба. Особенности конструкции и расчёта конических зубчатых передач. Основные виды зубчатых редукторов и стандарты на их основные параметры.</p> <p>21.Ремённые передачи. Общие сведения о передачах, их краткая классификация, достоинства и недостатки. Геометрия и кинематика передач. Трение между ремнём и швом. Силы, действующие на валах ремённых передач. Критерии работоспособности и методы расчёта передач плоскими ремнями. Расчёт ремённых передач по тяговой способности. Особенности конструкции и расчёта клиноременных передач.</p>
10	Валы и оси, их опоры и соединения.	Общие сведения о валах и осях, их конструкции и материалы. Проектные и проверочные расчёты валов на статическую и усталостную прочность. Цапфы. Конструктивные формы цапф. Конструкции подшипниковых узлов.
11	Подшипники, муфты.	22.Подшипники скольжения. Назначение подшипников, их основные типы и области применения. Вкладыш подшипников и их материалы. Смазка подшипников скольжения. Методы расчёта подшипников скольжения. Подшипники качения. Назначение, конструкция, краткая классификация и

		<p>области применения подшипников качения. Подбор и проверка подшипников качения по ГОСТУ (динамической грузоподъемности).</p> <p>Муфты для валов. Назначение и краткая классификация муфт. Конструкции, работа и методы расчёта, отдельных видов муфт: втулочных, фланцевых, зубчатых, фрикционных, кулачковых, центробежных.</p>
--	--	--

5.3. Лабораторный занятия

Не предусмотрены.

5.4. Практические занятия (2 семестр)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)
1	статика	Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Моменты силы и пары. Условия равновесия системы сходящихся сил в аналитической и геометрической форме.
		Уравнения равновесия плоской системы сил (три вида уравнения равновесия)
		Условия равновесия произвольно-пространственной системы сил.
2	кинематика	Кинематика точки. Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки в проекциях на оси естественного трехгранника, касательное и нормальное ускорение.
		Плоское движение твердого тела Определение скоростей точек с помощью МЦС Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорений полюса и точки при вращении вокруг полюса. Мгновенный центр ускорений (МЦУ).
3	динамика	Динамика точки твердого тела. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Решение первой и второй задачи динамики точки.
		Моменты инерции плоских фигур и простейших тел. Общие формулы для моментов инерции

		Количество движения точки и системы. Вычисление количества движения системы. Момент количества движения точки и системы Кинетическая энергия точки и системы. Вычисление кинетической энергии системы
		Работа силы Мощность. Примеры вычисления работы силы. Работа силы, приложенной к твёрдому телу.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине (2 семестр)

Вопросы для самостоятельного изучения

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Координаты центров тяжести однородных тел. Способы определения координат центров тяжести.
2	Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела.
3	Сложное движение точки и твердого тела. Абсолютное, переносное и относительное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Определение Кориолисова ускорения. Случай поступательного и вращательного переносного движения. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращения тела вокруг параллельных осей
4	Прямолинейные колебания точки. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс
5	Потенциальная энергия. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Примеры вычислений силовых функций. Силовая функция и потенциальная энергия системы сил. Закон сохранения механической энергии для точки и для механической системы.
6	Динамический анализ механизмов. Задачи силового расчета. Силы, действующие на звенья механизмов. Диаграммы сил, работ и мощностей. Определение сил инерции звеньев. Метод замещающих точек. Трение в механизмах.
7	Энергетические характеристики механизмов. Режимы движения механизмов. Механический КПД. Определение КПД механизма. Приведенные силы и моменты, приведенная масса и приведенный момент инерции механизма. Исследование

	движения с помощью уравнения кинетической энергии.
8	Кинематика рядного зубчатого механизма. Формула Виллиса для планетарных механизмов. Кинематическое исследование типовых планетарных механизмов графическим и аналитическим методами.
9	Виды кулачковых механизмов и их особенности. Основные параметры кулачковых механизмов. Структура кулачкового механизма. Кинематический анализ кулачкового механизма.

Расчетно-графические работы

Образцы заданий для самостоятельной работы

Самостоятельные работы по механике представляют собой решение задачи, которые выполняются по мере прохождения курса. Задания на самостоятельные работы индивидуальные.

Образец задания РГР по теоретической механике

Определить реакции опор горизонтальной балки от заданной нагрузки.

Дано:

Схема балки (рис. 1).

$P = 20 \text{ кН}$, $G = 10 \text{ кН}$, $M = 4 \text{ кНм}$, $q = 2 \text{ кН/м}$, $a = 2 \text{ м}$, $b = 3 \text{ м}$, $\alpha = 30^\circ$.

Определить реакции опор в точках A и B .

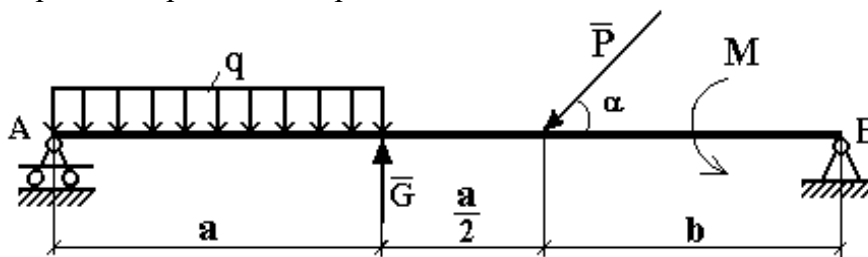


Рис. 1

Решение:

Рассмотрим равновесие балки AB (рис. 2).

К балке приложена уравновешенная система сил, состоящая из активных сил и сил реакции.

Активные (заданные) силы:

\bar{P} , \bar{G} , \bar{Q} , пара сил с моментом M , где

\bar{Q} - сосредоточенная сила, заменяющая действие распределенной вдоль отрезка AC нагрузки интенсивностью q .

Величина

$$Q = q \cdot AC = q \cdot a = 2 \cdot 2 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \cdot \text{м} = 4 \text{ кН}.$$

Линия действия силы \bar{Q} проходит через середину отрезка AC .

Силы реакции (неизвестные силы):

\bar{R}_A , \bar{X}_B , \bar{Y}_B .

\bar{R}_A - заменяет действие отброшенного подвижного шарнира (опора A).

Реакция \bar{R}_A перпендикулярна поверхности, на которую опираются катки подвижного шарнира.

\bar{X}_B , \bar{Y}_B - заменяют действие отброшенного неподвижного шарнира (опора B).

\bar{X}_B , \bar{Y}_B - составляющие реакции \bar{R}_B , направление которой заранее неизвестно.

Расчетная схема

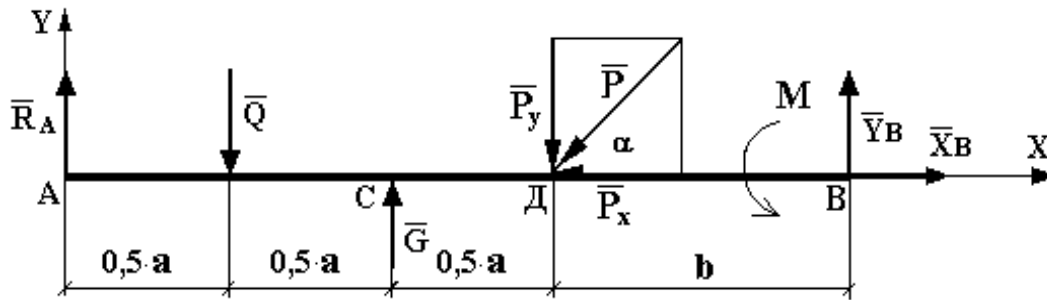


Рис. 2

Для полученной плоской произвольной системы сил можно составить три уравнения равновесия:

$$\sum F_{KX} = 0, \quad \sum F_{KY} = 0, \quad \sum M_0(\bar{F}_K) = 0.$$

Задача является статически определимой, так как число неизвестных сил ($\bar{R}_A, \bar{X}_B, \bar{Y}_B$) - три - равно числу уравнений равновесия.

Поместим систему координат XY в точку A , ось AX направим вдоль балки. За центр моментов всех сил выберем точку B .

Составим уравнения равновесия:

$$1) \quad \sum F_{KX} = 0 \rightarrow X_B - P \cdot \cos \alpha = 0;$$

$$2) \quad \sum F_{KY} = 0 \rightarrow R_A - Q + G - P \cdot \sin \alpha + Y_B = 0;$$

3)

$$\sum M_B(\bar{F}_K) = 0 \rightarrow M + P \cdot \sin \alpha \cdot b - G \cdot (b + 0,5 \cdot a) + Q \cdot (a + b) - R_A \cdot (1,5 \cdot a + b) = 0.$$

Решая систему уравнений, найдем $\bar{R}_A, \bar{X}_B, \bar{Y}_B$.

$$X_B = P \cdot \cos \alpha = 20 \cdot \cos 30^\circ \approx 20 \cdot 0,866 = 17,32 \text{ кН.}$$

$$\begin{aligned} R_A &= \frac{1}{(1,5 \cdot a + b)} [M + P \cdot \sin \alpha \cdot b - G \cdot (b + 0,5 \cdot a) + Q \cdot (a + b)] = \\ &= \frac{1}{1,5 \cdot 2} \cdot [4 + 20 \cdot \sin 30^\circ \cdot 3 - 10 \cdot (3 + 1) + 4 \cdot (2 + 3)] = \frac{1}{6} \cdot [4 + 30 - 40 + 20] = \\ &= \frac{14}{6} \approx 2,333 \text{ кН.} \end{aligned}$$

$$Y_B = Q - G + P \cdot \sin \alpha - R_A = 4 - 10 + 20 \cdot \sin 30^\circ - 2,333 = 4 - 2,333 = 1,667 \text{ кН.}$$

Определив \bar{X}_B, \bar{Y}_B , найдем величину силы реакции неподвижного шарнира

$$R_B = \sqrt{X_B^2 + Y_B^2} = \sqrt{17,32^2 + 1,667^2} = \sqrt{299,9824 + 2,778889} \approx 17,4 \text{ кН.}$$

В целях проверки составим уравнение

$$\sum M_D(\bar{F}_K) = -R_A \cdot 1,5 \cdot a + Q \cdot a - G \cdot 0,5 \cdot a + M + Y_B \cdot b.$$

Если в результате подстановки в правую часть этого равенства данных задачи и найденных сил реакций получим нуль, то задача решена - верно.

$$\begin{aligned} \sum M_D(\bar{F}_K) &= -2,333 \cdot 1,5 \cdot 2 + 4 \cdot 2 - 10 \cdot 1 + 4 + 1,667 \cdot 3 = -6,999 + 8 - 10 + 4 + 5,001 = \\ &= 17,001 - 16,999 = 0,002 \approx 0. \end{aligned}$$

Реакции найдены верно. Неточность объясняется округлением при вычислении

R_A .

Ответ: $R_A = 2,333\text{кН}$. $R_B = 17,4\text{кН}$.

Перечень учебно-методического обеспечения для СРС

1. Махматхаджиева Р.С., Балатханова Э.М.. Методическое указание по дисциплине «Техническая механика» ГГНИ Г.Грозный, 2009г.
2. Гериханов А.К., Самбиев А.И., Махматхаджиева Р.С.. Методическое указание по дисциплине «Теоретическая механика» ГГНТУ г.Грозный, 2010г.
3. Гериханов А.К., Шуаипов А.А.. Методические указания по выполнению расчетно-графических и контрольных работ по дисциплине «Теория механизмов и машин» для студентов всех неэкономических специальностей ГГНИ.г. Грозный., 2009г.

7.Оценочные средства

Рубежная аттестация по данной дисциплине проводится по тестовым заданиям

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Что изучает статика?
2. Дайте определение понятию – механическая сила.
3. Что называется абсолютно твердым телом?
4. Что такое система сил? Перечислите известные Вам системы сил.
5. Что называется равнодействующей системы сил?
6. Назовите аксиомы статики.
7. Как складываются вектора сил?
8. Как разложить вектор силы на составляющие в пространстве?
9. Какая система сил называется сходящейся?
10. Запишите аналитические и изобразите геометрические условия равновесия тела, находящегося под действием сходящейся системы сил.
11. Дайте определение моменту силы относительно точки.
12. Дайте определение моменту силы относительно оси.
13. Запишите выражение момента силы относительно точки в виде векторного произведения.
14. Какая существует связь между моментом силы относительно оси и моментом силы относительно точки, лежащей на этой оси?
15. Сформулируйте теорему Вариньона.
16. Дайте определение паре сил.
17. Чему равен момент пары?
18. Сформулируйте теорему эквивалентности пар и следствия из этой теоремы.
19. Сформулируйте теорему о параллельном переносе силы (теорему Пуансо).
20. Запишите варианты приведения плоской произвольной системы сил к простейшему виду.
21. Запишите основную (первую) и две не основные (вторую и третью) формы равновесия для плоской произвольной системы сил.
22. Дайте определение статически определимым и статически неопределимым системам.
23. Запишите варианты приведения пространственной произвольной системы сил к простейшему виду.
24. Запишите условия равновесия тела, находящегося под действием пространственной произвольной системы сил.
25. Что изучает кинематика?
26. Что называется траекторией точки?

27. Какие существуют способы задания движения точки?
28. Чему равен и как направлен в пространстве вектор скорости?
29. Как по проекциям скорости найти её модуль (величину) и направление?
30. Чему равен и как направлен в пространстве вектор ускорения?
31. Как по проекциям ускорения определить его модуль и направление в пространстве?
32. Чему равны проекции точки на касательную и главную нормаль к траектории?
33. В каких случаях нормальное ускорение точки равно нулю?
34. В каких случаях касательное ускорение точки равно нулю?
35. Какое движение точки называется равномерным? Равнопеременным?

Образец теста к первой рубежной аттестации.

Теоретическая механика

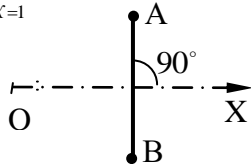
Карточка №1

1. Что показывает данная формула: $\sum_{k=1}^n \vec{F}_{kZ} = 0$;

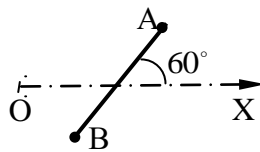
- a) алгебраическую сумму проекции всех сил действующих на тело на координатную ось OX;
- б) движение тела по отношению к которому рассматривается равновесие не происходит по направлению координатной оси OZ.
- в) условие равновесия тела относительно координатной оси OY.

2. В каких случаях произвольно-плоская система сил будет находиться в равновесии?

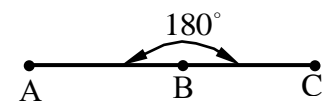
$$(a) \begin{cases} \sum_{K=1}^n F_{KX} = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_A(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_B(\vec{F}_K) = 0; \end{cases}$$



$$(б) \begin{cases} \sum_{K=1}^n F_{KX} = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_A(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_B(\vec{F}_K) = 0; \end{cases}$$



$$(в) \begin{cases} \sum_{K=1}^n m_A(F_R) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_B(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_C(\vec{F}_K) = 0; \end{cases}$$



3. Укажите правильные выражения из трех приведенных способов задания движения точки (векторный, координатный, естественный).

$$а) \vec{F} = \vec{a} \cdot \vec{b}; \quad \vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k};$$

$$x = f(y);$$

$$б) \vec{r} = \vec{r}(t); \quad \begin{array}{l} x = f_1(t); \\ y = f_2(t); \\ z = f_3(t); \end{array} \quad s = f(t);$$

$$в) \vec{r} = f(\vec{a} \cdot \vec{v}); \quad \begin{array}{l} x = f_1(t); \\ y = f_2(t); \\ z = f_3(t); \end{array} \quad s = f(t);$$

4. Точка движется по окружности радиус которой $R=50\text{м}$, со скоростью $V = 2t$.
Определить модуль полного ускорения в момент времени $t = 5\text{с}$.

$$\text{Ответ: } 2,83 \frac{\text{м}}{\text{с}^2};$$

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Какое движение твердого тела называется поступательным?
2. Перечислите основные свойства поступательного движения твердого тела.
3. Какими уравнениями задается поступательное движение тела?
4. Какое движение твердого тела называется вращательным вокруг неподвижной оси?
Каковы траектории точек тела при этом движении?
5. Какими уравнениями задается вращательное движение тела вокруг неподвижной оси?
6. Какие зависимости существуют между углом поворота, угловой скоростью и угловым ускорением тела?
7. Как направлены вектора угловой скорости и углового ускорения?
8. Как определяется скорость точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
9. Как определяется ускорение точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
Как направлены и чему равны его составляющие?
10. Какое движение твердого тела называется плоско-параллельным?
11. Какими уравнениями задается плоско-параллельное движение тела?
12. Как по уравнениям движения плоской фигуры найти скорость точки, принятой за полюс и угловую скорость фигуры?
13. Зависит ли поступательное перемещение плоской фигуры и её вращение от выбора полюса?
14. Как связаны между собой скорость произвольной точки плоской фигуры и скорость её точки, принятой за полюс?
15. Что называется мгновенным центром скоростей (м.ц.с.) плоской фигуры и как он определяется в различных случаях?
16. Где находится м.ц.с. плоской фигуры, совершающей мгновенно поступательное движение?

17. Сформулируйте основные понятия и определения динамики .
18. Сформулируйте законы Ньютона .
19. Дифференциальные уравнения движения материальной точки на естественные оси координат.
20. Прямая и обратная задачи динамики.
21. Прямолинейные колебания точки. Свободные колебания без учета сил сопротивления.
23. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
24. Моменты инерции плоских фигур и простейших тел. Общие формулы для моментов инерции.
25. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей (Теорема Штейнера).
26. Механическая система. Центр масс механической системы.
27. Теорема о движении центра масс механической системы.
28. Две меры механического движения.
29. Импульс силы.
30. Общие теоремы динамики точки. Теорема об изменении количества движения точки. Следствия теоремы.
31. Теорема об изменении момента количества движения точки (теорема моментов). Следствия теоремы.
32. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоского движения твёрдого тела.
33. Работа. Мощность. Примеры вычисления работы.
34. Количество движения мех. системы. Теорема об изменении количества движения системы
35. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
36. Дифференциальные уравнения движения материальной точки на естественные оси координат.

Вопросы к зачету

1. Цели, задачи и основные разделы теоретической механики.
2. Аксиомы статики. Основные понятия и определения статики.
3. Свободное и несвободное твёрдое тело. Реакции связи.
4. Аналитическое и геометрическое условия равновесия системы сходящихся сил.
5. Момент силы относительно оси и точки.
6. Теорема о параллельном переносе силы (Лемма Пуансо).
7. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей плоской системы сил.
8. Условия равновесия произвольно плоской системы сил.
9. Пространственная система сил. Момент силы относительно центра как вектор.
10. Приведение пространственной системы сил к центру приведения.
11. Аналитические выражения главного вектора и главного векторного момента относительно декартовой системы координат.
12. Условия равновесия произвольно-пространственной системы сил в аналитической форме.
13. Векторный способ задания движения материальной точки.
14. Скорость и ускорение векторном способе задания движения материальной точки.
15. Координатный способ задания движения материальной точки.
16. Скорость и ускорение координатном способе задания движения материальной точки.
17. Естественный способ задания движения материальной точки.
18. Скорость и ускорение при естественном способе задания движения материальной

точки.

19. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.
20. Плоскопараллельное движение твердого тела.
21. Определение скорости любой точки плоской фигуры при плоскопараллельном движении.
22. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела при плоскопараллельном движении.
23. Мгновенный центр скоростей.
24. Частные случаи определения скоростей методом мгновенного центра скоростей при плоскопараллельном движении.
25. Ускорение при плоскопараллельном движении твёрдого тела.
26. Мгновенный центр ускорений.
27. Частные случаи определения ускорений методом мгновенного центра ускорений при плоскопараллельном движении.
28. Зависимость линейной и угловой скорости при вращательном движении твердого тела.
29. Зависимости линейных и углового ускорения при вращательном движении твердого тела.
30. Основные понятия и определения динамики. Законы Ньютона.
31. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в проекциях на декартовы оси координат.
32. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в проекциях на естественные оси координат.
33. Прямая и обратная задачи динамики.
34. Механическая система. Внешние и внутренние силы.
35. Центр масс механической системы. Координаты центра масс механической системы.
36. Теорема о движении центра масс механической системы.
37. Закон сохранения центра масс механической системы.
38. Две меры механического движения.
39. Импульс от постоянной и переменной силы.
40. Количество движения материальной точки. Теорема об изменении количества движения материальной точки.
41. Момент количества движения материальной точки. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки дифференциальной и интегральной форме.
42. Вектор количества движения механической системы. Теорема об изменении вектора количества движения механической системы.
43. Момент количества движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы дифференциальной и интегральной форме.
44. Работа постоянной силы. Элементарная работа силы.
45. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения.
46. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы.
47. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
48. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
49. Кинетическая энергия при поступательном, вращательном, плоскопараллельном и сложном движении твёрдого тела.

Образец билета к зачету
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

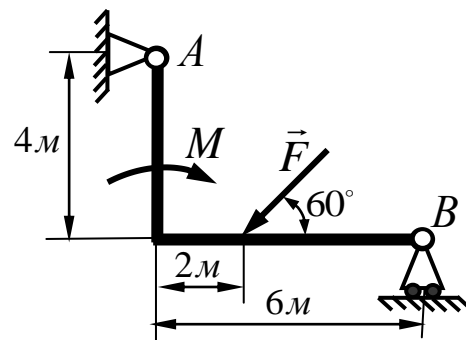
БИЛЕТ № 1

По дисциплине: «Механика»

1. Связи. Виды связей. Силы реакции связей.
2. Ускорение точки. Определение ускорения при векторном, координатном и естественном способах движения точки.
3. 3.Задача:

Определить реакции опор заданной конструкции, если $M = 10 \text{ кН} \cdot \text{м}$, $F = 5 \text{ кН}$.
Необходимые размеры указаны на рисунке.

Преподаватель каф.ПМи ИГ Махматхаджиева Р.С.



Вопросы к первой рубежной аттестации (3 семестр)

1. Дифференциальные зависимости распределённой нагрузки , поперечной силы и изгибающего момента при изгибе балки.
2. Гипотеза Бернулли. Вывод формулы нормального напряжения в точке сечения при изгибе балки.
3. Уравнение Лапласа используемой при расчёте тонкостенных сосудов.
4. Вывод закона парности касательных напряжений при сдвиге.
5. Методика расчёта валов при совместном действии изгиба с кручением.
6. Расчёт на прочность толстостенных цилиндров.
7. Основные дифференциальные соотношения теории изгиба.
8. Распределённые и сосредоточенные нагрузки
9. Чистый и поперечный изгиб.
10. Основные гипотезы сопротивления материалов.
11. Потенциальная энергия при растяжении (сжатии) стержня.
12. Изгиб с кручением круглых валов.
13. Определение продольных сил при растяжении и сжатии.
14. Напряжения возникающие в оболочке сферических толстостенных сосудов.
15. Определение внутренних усилий в поперечных сечениях балки при изгибе.
16. Основные механические характеристики и свойства материалов.
17. Определение внутренних крутящих моментов при кручении и построение эпюр
18. Задачи и методы расчётов в курсе сопротивления материалов.
19. Моменты инерций плоских сечений.
20. Расчёты на прочность и жёсткость круглых валов.
21. Формула проверочного расчёта на прочность вала по опасному сечению, при совместном действии изгиба с кручением
22. Предельные и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.
23. Особенности построения эпюр от поперечных сил и изгибающих моментов при расчёте консольной балки на изгиб.
24. Статические моменты сечения.
25. Продольная и поперечная деформация. Коэффициент Пуассона.
26. Расчётные модели (схемы) . Механическое напряжение.
27. Деформация сдвига. Закон Гука при сдвиге.
28. Понятия прочности, жёсткости и устойчивости .
29. Формула определения углов закручивания при кручении вала.
30. Деформация. Типы деформаций.
31. Третья и четвёртая теории прочности.
32. Напряжения при изгибе и расчёт брусев на прочность.
33. Закон Р.Гука при сдвиге. Закон парности касательных напряжений.
34. Кручение. Расчёт на прочность вала при кручении.
35. Внешние и внутренние силы. Метод сечений.
36. Виды напряжённого состояния .
37. Правило знаков при определении поперечных сил и изгибающих моментов в теории изгиба.
38. Условие прочности растяжения (сжатия) стержня. Задачи решаемые на прочность стержня.
39. Вывод формулы касательного напряжения в точке сечения вала при кручении.
40. Зависимости напряжений и внутренних усилий в точке сечения тела при объёмном напряжённом состоянии

Образец теста к первой рубежной аттестации

№ п/п	Вопросы	Ответы	Код
1	<p>Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса</p>	A	1
		B	2
		C	3
		D	4
2	Для бруса из вопроса 1 определить наибольшую продольную силу, возникающую в поперечном сечении.	-16	1
		-38	2
		70	3
		-54	4
3	Определить нормальное напряжение в сечении С-С бруса из вопроса 1.	-38 МПа	1
		-22 МПа	2
		16 МПа	3
		21 МПа	4
4	Чему равен коэффициент запаса прочности в сечении С-С бруса, если механические характеристики материала: $\sigma_T=220$ Мпа; $\sigma_B=400$ Мпа? Использовать результаты, полученные при ответе на вопрос 3.	18,2	1
		10	2
		4,2	3
		7,4	4
5	Определить удлинение стального стержня длиной 3 м, нагруженного силой 240 кН; площадь поперечного сечения $10,9 \text{ см}^2$. Модуль упругости материала $2 \cdot 10^5$ МПа.	3,5 мм	1
		3,3 мм	2
		$12 \cdot 10^{-4}$ мм	3
		$12 \cdot 10^{-3}$ мм	4
6	<p>Какой отрезок диаграммы растяжения соответствует зоне упругости материала.</p>	AB	1
		BC	2
		OA	3
		AC	4
7	Способность элемента конструкции сопротивляться внешним воздействиям не разрушаясь.	жесткость	1
		прочность	2
		упругость	3
		устойчивость	4
8	Закон Гука гласит: 1) Свойства материала не зависят от формы и размеров тела и одинаковы во всех его точках;	1	1

<p>2) Упругие свойства материала во всех направлениях одинаковы, т.е. материал тела обладает упругой изотропией;</p> <p>3) Тело считается абсолютно упругим; 4) Деформация материала конструкции в каждой его точке прямо пропорциональны напряжениям в этой точке.</p>	2	2
	3	3
	4	4

Вопросы ко второй рубежной аттестации (3 семестр)

1. К какой группе, в зависимости от принципа действия, относятся зубчатые передачи?
2. Какие две основные характеристики необходимы для выполнения проектного расчёта любой передачи?
3. Определить межосевое расстояние цилиндрической прямозубой зубчатой передачи, если известно, что модуль зубьев и суммарное число зубьев.
4. Определить расчетную длину ремня клиноременной передачи, если известны диаметры большого и малого шкивов. Высота ремня задана.
5. При каком значении передаточного числа происходит процесс редуцирования?
6. Определить межосевое расстояние зубчатой передачи, если известны передаточное число и диаметр делительной окружности колеса.
7. Определить фактическое межосевое расстояние клиноременной передачи, если известны диаметры большого и малого шкивов. Высота ремня задана.
8. К каким передачам, в зависимости от способа соединения, относятся червячные передачи?
9. Определить передаточное число четырёхступенчатой передачи, если известны передаточные числа ступеней.
10. Определить зону упругого скольжения ременной передачи, пользуясь кривыми скольжения.
11. Определить диаметр выходного конца ведущего вала (под подшипники) конического прямозубого колеса. Известна мощность, передаваемая колесом и частота вращения. Материал вала задан.
12. Как называются закрытые механические передачи, понижающие угловые скорости?
13. Привод конвейера состоит из цепной, зубчатой и ременной передач, к.п.д которых известны. Определить общий к.п.д привода.
14. Определить расчётную динамическую грузоподъёмность шарикового подшипника, если известна требуемая долговечность, приведенная (эквивалентная) динамическая нагрузка и угловая скорость вала.
15. При каком значении коэффициента асимметрии цикла имеет место симметричный цикл напряжений?
16. Какие условные обозначения используют для обозначения твердости материалов по Бринеллю, Виккерсу и Роквеллу?
17. Определить величину силы, действующую на валы от воздействия ремней клиноременной передачи, если сила предварительного натяжения ремней равна 980 Н, угол обхвата ремнѐ малого шкива 120° .

18. Определить передаточное число конической зубчатой передачи, если известен угол делительного конуса колеса.
19. Определить число передач и число ступеней редуктора по его маркировке.
20. Определить угол подъёма, если известен ход резьбы и средний диаметр.
21. Рассчитать минимальное межосевое расстояние клиноременной передачи для привода от двигателя к ленточному транспортёру. Известны мощность двигателя, частота вращения его вала и передаточное число ременной передачи.
22. Определить радиальную силу, возникающую в точке зацепления пары цилиндрических прямозубых зубчатых колёс, если известен момент на колесе и делительный диаметр колеса.
23. Сколько градусов составляет угол профиля метрической резьбы?
24. Как называется лекальная кривая, которую описывает точка прямой перекатываемой по окружности без скольжения?
25. Известен окружной шаг зубьев колеса. Определить модуль зубьев для пары зацепляющихся колёс.
26. Выберите тип подшипника для опор вала конической шестерни редуктора транспортёра, если известна эквивалентная динамическая радиальная нагрузка и угловая скорость вала. Ресурс подшипника задан.
27. Сколько градусов составляет угол профиля дюймовой резьбы?
28. Какой фактор наиболее благоприятно влияет на долговечность ременной передачи?
29. Подобрать сечение клинового ремня, если известна частота вращения шкива и передаваемая мощность.
30. Определить осевую силу, возникающую в зацеплении пары цилиндрических косозубых колёс, если известны момент на колесе и диаметр колеса. Угол наклона линии зубьев известен.
31. Как называют систему тел, предназначенную для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемое движение других тел?
32. Определить предел прочности материала болта по классу прочности.
33. Укажите зону частичного буксования ременной передачи по кривым скольжения.
34. Определить передаточное число конической зубчатой передачи, если известен угол делительного конуса шестерни.
35. Какие изделия относятся к механизмам?
36. Подобрать длину ремня для клиноременной передачи, если известны диаметры большого малого шкивов. Высота ремня задана.
37. Определить передаточное число червячной передачи. Известны число витков червяка и число зубьев колеса.
38. Определить предел текучести материала болта по классу прочности.
39. По какому признаку классифицируют все детали?
40. Какой элемент не входит в конструкцию подшипника качения?
41. Определить осевую силу, возникающую в зацеплении пары цилиндрических косозубых колёс, если известен момент на колесе и диаметр колеса. Угол наклона линии зубьев считать известным.
42. Как называют часть машины, изготовленную без сборочных операций?
43. Как называется элемент подшипника качения удерживающий тела качения на определённом расстоянии друг от друга?
44. Определить общее число зубьев пары цилиндрических зубчатых колёс, если известны межосевое расстояние и модуль.
45. Как называют конструкцию, которая характерна минимальными затратами при производстве и эксплуатации?
46. Определить окружной шаг зубчатых колёс, если известен модуль зубьев.

47. Наибольшее напряжение, при котором деталь может сопротивляться без разрушения неограниченно долго, называется пределом?
48. Как называется основной элемент подшипника скольжения?
49. Как называют расчёт, определяющий размер детали по формулам соответствующим главному критерию работоспособности?
50. Укажите зону полного буксования ременной передачи по кривым скольжения.
51. Как называется способность детали сопротивляться изменению формы и размеров под действием приложенной нагрузки?
52. Определить из зависимости интенсивности отказов от времени период нормальной эксплуатации изделия.
53. Как называется способность детали противостоять разрушению или образованию остаточных деформаций определенной величины?
54. Как называют напряжение представляющее собой полусумму максимального и минимального напряжений?
55. Что может представлять собой подшипник качения?
56. Какой вид скольжения ремня неизбежно возникает в ременной передаче?
57. Как называют напряжение представляющее собой полуразность максимального и минимального напряжений?
58. Как называют соединение, в котором промежуточный съёмный элемент соединяет вал и ступицу и при нагрузке передаёт вращающий момент от одной части соединения другой?
59. Как называют отношение скоростей ведущего и ведомого звеньев?

Образец теста ко второй рубежной аттестации

№	Вопрос	Вариант ответа
1	Определить общее число зубьев пары цилиндрических зубчатых колёс, межосевое расстояние которых 240 мм, а модуль 5 мм.	1) 48 2) 96 3) 144
2	Назовите две основные кинематические характеристики механической передачи?	1) P ; w . 2) v ; T . 3) n ; F .
3	Определить межосевое расстояние цилиндрической прямозубой зубчатой передачи, если известно, что модуль зубьев 0,003 м, а суммарное число зубьев 180 штук.	1) 240 мм; 2) 270 мм; 3) 300 мм;
4	Какой вид первоначального контактного напряжения возникает при сжатии двух цилиндров, с перпендикулярно расположенными осями?	1) по окружности 2) по линии 3) в точке

5	Чему равна окружная сила на ободке ведомого шкива, если натяжение ведомой ветви равно 3200 Н, а ведущей 1600 Н?	1) 1600 Н 2) 3200 Н 3) 4800 Н
---	---	-------------------------------------

Образец задач

Задача. Заданы уравнения движения точки $x = 1 + 2 \sin 0,1t$, $y = 3t$. Определить координату x точки в момент времени, когда ее координата $y=12$ м. (1,78)

Задача. Задано уравнение движения точки $\vec{r} = 3t\vec{i} + 4t\vec{j}$. Определить координату y точки в момент времени, когда $r=5$ м. (4)

Задача. Заданы уравнения движения точки $x = 2t$, $y = 1 - 2 \sin 0,1t$. Определить ближайший момент времени, когда точка пересечет ось Ox .(5,24)

Задача. Задано уравнение движения точки $\vec{r} = t^2\vec{i} + 2t\vec{j} + 3\vec{k}$. Определить модуль скорости точки в момент времени $t=2$ с. (4,47)

Задача. Даны уравнения движения точки $x = t^2$, $y = \sin \pi t$, $z = \cos \pi t$. Определить модуль скорости точки в момент времени $t=1$ с. (3,72)

Задача. Скорость движения точки $\vec{v} = 2t\vec{i} + 3\vec{j}$. Определить угол в градусах между векторами скорости и осью Ox в момент времени $t=4$ с.(20,6)

Задача. Проекция скорости точки $v_x = 2 \cos \pi t$. Определить координату x точки в момент времени $t=1$ с, если при $t_0 = 0$ координата $x_0=0$. (0)

Задача. Дано уравнение движения точки $x = \sin \pi t$. Определить скорость в ближайший после начала движения в момент времени t , когда координата $x=0,5$ м. (2,72)

Задача. Точка движется по прямой с ускорением $a = 0,5\text{м/с}^2$. Определить, за какое время будет пройдено расстояние 9м, если при $t_0=0$ скорость $v_0 = 0$.(6)

Образец задания контрольной работы по теоретической механике

Карточка 1

Задача. Сила направлена вдоль прямой, по которой движется точка.

Дано: $F=40\text{Н}$, $m=8\text{кг}$, $t=0$, $x_0=-1\text{м}$, $v_0=6\text{м/с}$. Найти x при $v=8\text{м/с}$.

Задача. К телу массой 0,3 кг, лежащему на столе, привязана нить, другой конец которой держат в руке, Какое минимальное ускорение надо сообщить телу, поднимая его вверх по вертикали, чтобы нить оборвалась, если она рвется при натяжении 4,2Н?

Образец задания контрольной работы по сопротивлению материалов

Для заданного трансмиссионного вала требуется:

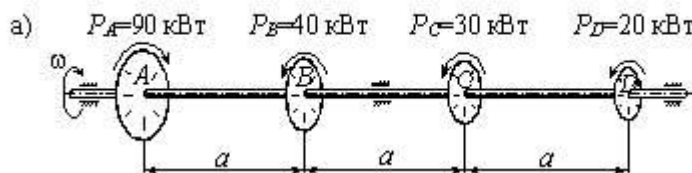
- 1 Построить эпюру крутящего момента M_k
- 2 Определить требуемый диаметр вала из расчетов на прочность и жесткость.
- 3 Установить наиболее рациональное расположение шкивов на валу и определить диаметр вала в этом случае.
- 4 Оценить в процентах достигаемую в этом случае экономию материала по сравнению с заданным расположением шкивов.
- 5 Построить эпюры углов закручивания для обоих вариантов, считая неподвижным левый конец вала.

Дано: $P_A=90$ кВт, $P_B=40$ кВт, $P_C=30$ кВт, $P_D=20$ кВт, $\tau_{\text{доп}}=25$ рад/с,

$[\sigma]=30$ МПа,

$a=1$ м, $[\theta]=4$ мрад/м, $G=80$ ГПа.

Указание. Длина участков и диаметры деталей, согласно ГОСТ 6636-86, должны соответствовать ряду предпочтительных чисел, например ряду 40а:



Вопросы к экзамену

1. Задачи и методы расчетов в курсе сопротивления материалов. Понятия прочности, жесткости и устойчивости.
2. Основные гипотезы сопротивления материалов.
3. Расчетные модели (схемы). Деформация, типы деформаций. Коэффициент Пуассона.
4. Внешние и внутренние силы. Распределенные и сосредоточенные нагрузки.
5. Метод сечений. Механическое напряжение.
6. Растяжение и сжатие. Предельные и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.
7. Определение продольных сил при растяжении и сжатии.
8. Основные механические характеристики и свойства материалов.
9. Условие прочности растяжения (сжатия) стержня. Задачи решаемые на прочность стержня.
10. Потенциальная энергия при растяжении (сжатии) стержня.
11. Виды напряженного состояния. Зависимости напряжений и внутренних усилий в точке сечения тела при объемном напряженном состоянии.
12. Моменты инерций плоских сечений.
13. Деформация сдвига. Закон Гука при сдвиге. Закон парности касательных напряжений.
14. Деформация кручения. Определение внутренних крутящих моментов при кручении и построение эпюр.

15. Вывод формулы касательного напряжения в точке сечения вала при кручении.
16. Формула определения углов закручивания при кручении вала.
17. Расчёт вала на прочность и жёсткость при кручении.
18. Плоский изгиб. Чистый и поперечный изгиб. Определение внутренних усилий при изгибе.
19. Особенности построения эпюр от поперечных сил и изгибающих моментов при расчёте балки на изгиб.
20. Правило знаков при определении поперечных сил и изгибающих моментов в теории изгиба.
21. Дифференциальные зависимости распределённой нагрузки, поперечной силы и изгибающего момента при изгибе балки.
22. Гипотеза Бернулли. Вывод формулы нормального напряжения в точке сечения при изгибе балки.
23. Основные дифференциальные соотношения теории изгиба.
24. Напряжения при изгибе и расчёт брусьев на прочность и жёсткость.
25. Изгиб с кручением круглых валов.
26. Методика расчёта валов при совместном действии изгиба с кручением.
27. Третья и четвёртая теории прочности.
28. Формула проверочного расчёта на прочность вала по опасному сечению, при совместном действии изгиба с кручением.
29. Тонкостенные и толстостенные оболочки.
30. Напряжения возникающие в оболочке сферических толстостенных сосудов.
31. Уравнение Лапласа используемой при расчёте тонкостенных сосудов.
32. Расчёт на прочность толстостенных цилиндров.
33. Классификация деталей, узлов и механизмов
34. Критерии работоспособности и расчёта деталей машин. Надёжность, долговечность и работоспособность деталей.
35. Требования к машинам и деталям, надёжность машин.
36. Циклы напряжений в деталях машин.
37. Классификация резьб. Основные параметры резьбы.
38. Расчёты резьбовых соединений.
39. Шпоночные соединения. Разновидности шпоночных соединений.
40. Материалы и допускаемые напряжения. Проверочный расчёт шпоночных соединений.

41. Механические передачи. Общие сведения о передачах. Назначение передач в машинах.
42. Принцип работы и краткая классификация механических передач
43. Основные элементы и характеристики эвольвентного зацепления.
44. Цилиндрическая прямозубая передача. Передаточное отношение. Основные геометрические соотношения.
45. Материалы и термообработка зубчатых колёс.
46. Последовательность расчёта цилиндрических зубчатых передач.
47. Последовательность расчёта конических зубчатых передач.
48. Червячные передачи. Геометрические параметры и способы изготовления передач.
49. Материалы, применяемые для изготовления червячных колёс.
50. Последовательность расчёта червячных передач.
51. Ремённые передачи. Общие сведения.
52. Напряжения в ремне. Кривые скольжения. Допускаемая удельная окружная сила.
53. Фрикционные передачи и вариаторы.
55. Валы и оси. Конструктивные элементы валов и осей.
56. Проектный и проверочный расчёт валов.

57. Подшипники скольжения. Подшипники качения. Конструкции подшипников. Достоинства и недостатки. Виды разрушения. Материалы.
58. Расчёт подшипников скольжения.
59. Подбор и проверка подшипников качения по ГОСТУ (динамической грузоподъемности).
60. Назначение и классификация муфт приводов.

Образец экзаменационного билета

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. академика Д.М.Миллионщикова

БИЛЕТ № 4

По дисциплине: «Механика»

1. Основные гипотезы сопротивления материалов.

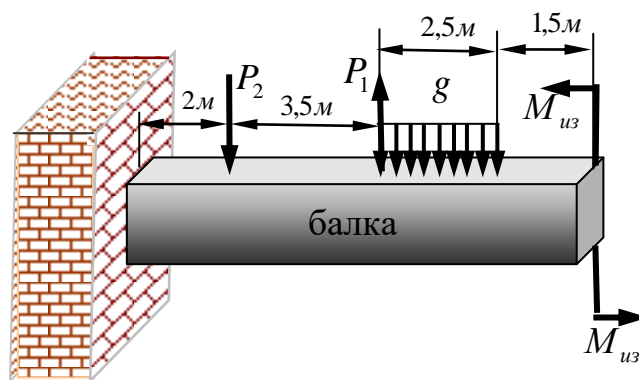
2. Основные силовые и кинематические соотношения в механических передачах

3. Задача:

Найдите участки на балке-консоль подверженным деформациям чистого изгиба, если заданы:

$$P_1 = 3 \text{ кН}; \quad P_2 = 5 \text{ кН};$$

$$g = 1,2 \frac{\text{кН}}{\text{м}}; \quad M_{из} = 2,5 \text{ кН} \cdot \text{м};$$



Утверждено на заседании кафедры

Протокол № ___ от ___ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Цывильский В.Л.. Теоретическая механика. –М.: Высш. шк., 2001.- 319с.
2. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. 11-е изд. – Спб., 2009.- 477 с. -
3. Александров А.В., Потапов В.Д. Сопротивление материалов.–М.: Высш. шк., 2002.- 400с.

4. Миролубов Н.Н., Алмаметов Ф.З. Сопротивление материалов пособие по решению задач. . – Спб., 2004.- 512 с. -
5. Гуяна Н.В., В.Г. Клоков В.Г.. «Детали машин» .–М.: 2004.- 288с.
6. Фролов К.В., Попов С.А.. Теория механизмов и механика машин. –М.: Высш. шк., 2001.- 496с
7. Артоболовский И.И., Эдельштейн Б.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. М.: Наука, 2001, 255с

б) дополнительная литература

1. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С.. Теоретическая механика в примерах и задачах. 9-е изд., стер.. – Спб., 2010 г.
2. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. 46-е изд. – Спб.,М.,Краснодар., 2006.-448с.
- 3.Ицкович Г.М., Сопротивление материалов.–М.: Высш. шк., 2001.- 368с.
- 4.Ицкович Г.М., МининЛ.С., Винокуров А.И. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов.–М.: Высш. шк., 2001.- 592с.
5. Чернавский А.А., Боков К.Н.. «Курсовое проектирование деталей машин» .–М.: 2005.- 288с. –
6. Эрдеди С.А., Эрдеди Н.А.. «Детали машин» .–М.: 2003.- 288с.

9. Программное и коммуникационное обеспечение

- 1.Интернет-библиотека
2. Наборы диапозитивов (фолий) для лекционных занятий.
3. Набор плакатов.

9.1.Материально-техническое обеспечение дисциплины

- 1.Поточные лекционные аудитории, оснащенные современными техническими средствами обучения (ТСО).

Составитель:

Ст. преподаватель кафедры «Прикладная механика и инженерная графика»


_____ Р.С. Махматхаджиева

СОГЛАСОВАНО:

Зав.кафедрой «Прикладная механика и инженерная графика»


_____ М.А.Саидов

Зав. выпускающей каф. «Безопасность жизнедеятельности»


_____ М.С. Хасиханов

Директор ДУМР


_____ М.А. Магомаева