

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Блинова Светлана Павловна

Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 29.09.2020 11:02:52

Уникальный программный ключ:

1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb30237f3ab5c65

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Норильский государственный индустриальный институт»
Политехнический колледж

**КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

программы подготовки специалистов среднего звена (СПССЗ)
по специальности среднего профессионального образования (СПО)
13.02.01 Тепловые электрические станции

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины «Техническая механика» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) для специальности среднего профессионального образования: 13.02.01 Тепловые электрические станции

Организация-разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт»

Разработчик:

Матушкина Т. Д., преподаватель высшей квалификационной категории

Рассмотрен на заседании предметно-цикловой комиссии
Тепловых электрических станций

Председатель комиссии _____ Семенова С.И.

Утвержден методическим советом политехнического колледжа ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт».

Протокол заседания методического совета № ___ от «___» _____ 20__ г.

Зам. директора по УР _____ С.П. Блинова

СОДЕРЖАНИЕ:

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.....	3
1.1 Формируемые компетенции.....	3
1.2 Формируемые знания и умения.....	4
2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	5
3 Задания для оценки освоения учебной дисциплины.....	9
4 Критерии оценивания.....	38

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств (КОС)

1.1 Формируемые компетенции

В результате освоения учебной дисциплины «Техническая механика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС для специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции СПО, следующими умениями, знаниями, которые формируют общие и профессиональные компетенции:

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1 Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства.

ПК 1.2 Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию.

ПК 1.3 Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе.

ПК 1.4 Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха.

ПК 2.1 Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха.

ПК 2.2 Обеспечивать водный режим электрической станции.

ПК 2.3 Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе.

ПК 2.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.

ПК 3.1 Планировать и обеспечивать подготовительные работы по ремонту теплоэнергетического оборудования.

ПК 3.2 Определять причины неисправностей и отказов работы

теплоэнергетического оборудования.

ПК 3.3 Проводить ремонтные работы и контролировать качество их выполнения.

ПК 4.1 Управлять параметрами производства тепловой энергии.

ПК 4.2 Определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС.

ПК 4.3 Оптимизировать технологические процессы.

1.2 Формируемые знания и умения

В результате освоения дисциплины «Техническая механика» обучающийся специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции должен приобрести следующие умения и знания:

Умения:

У 1 Определять напряжения в конструкционных элементах;

У 2 Определять передаточное отношение;

У 3 Проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;

У 4 Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;

У 5 Производить расчеты на сжатие, срез и смятие;

У 6 Производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;

У 7 Собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;

У 8 Читать кинематические схемы.

Знания:

З 1 Виды движений и преобразующие движения механизмы;

З 2 Виды износа и деформаций деталей и узлов;

З 3 Виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;

З 4 Кинематику механизмов, соединения деталей машин, виды и устройство механических передач;

З 5 Методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;

З 6 Методику расчета на сжатие, срез и смятие;

З 7 Назначение и классификацию подшипников;

З 8 Характер соединения основных сборочных единиц и деталей;

З 9 Основные типы смазочных устройств;

З 10 Типы, назначение, устройство редукторов;

З 11 Трение, его виды, роль трения в технике;

З 12 Устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.

Формой аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**.

2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ПК, ОК, У, З
Раздел1 Теоретическая механика. Статика			Контрольная работа	ОК2,ОК4, ОК5,ОК8, У 6, У8, З 1, З 5		
Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики	Письменный опрос	ОК4,ОК5,ОК8 З 1, У 6				
Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил	Проверочная работа Практическая работа ¹ Самостоятельная внеаудиторная работа ²	ОК2,ОК4,ОК5, ОК8 У 3, У 6, З 1				
Тема 1.3 Пара сил и момент силы относительно точки	Тестирование Самостоятельная внеаудиторная работа ²	ОК4,ОК5,ОК8 У 3, У 6, З 1				
Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил	Проверочная работа Практическая работа ¹ Самостоятельная внеаудиторная работа ² Контрольная работа	ОК2,ОК4, ОК5,ОК8, У 3, У 6, З 1, З 5				
Тема 1.5 Центр тяжести	Практическая работа Самостоятельная внеаудиторная работа ²	ОК2,ОК4,ОК5, ОК8 У 3, З 1				
Кинематика			Проверочная работа	ОК4,ОК5,ОК8 У 6, У8, У3 З 1, З 2, З 4		
Тема 1.6 Основные понятия кинематики	Устный опрос	ОК4,ОК5,ОК8 З 1, У 3				
Тема 1.7 Кинематика точки	Тестирование	ОК4,ОК5,ОК8				

	Самостоятельная внеаудиторная работа ²	З 1, З 6				
Тема 1.8 Простейшие движения твердого тела	Тестирование Самостоятельная внеаудиторная работа ² Проверочная работа	ОК4, ОК5, ОК8 У 3, У6, З 1, З 2, З 5				
Динамика			Проверочная работа	ОК4, ОК5, ОК8 У 6, У3, З 1, З 2, З 5		
Тема 1.9 Основные понятия и аксиомы динамики	Письменный опрос	ОК4, ОК5, ОК8 З 1, З 4				
Тема 1.10 Движение материальной точки. Метод кинестатики	Устный опрос Самостоятельная внеаудиторная работа ²	ОК4, ОК5, ОК8 З 1, З 4 У 3				
Тема 1.11 Трение. Работа и мощность	Тестирование Самостоятельная внеаудиторная работа ² Проверочная работа	ОК4, ОК5, ОК8 У 3, У6, З 1, З 2, З 3, З 11				
Раздел 2 Сопротивление материалов			Проверочная работа	ОК4, ОК5, ОК8 У 1, У3, У5, У6 З 2, З 5, З 6		
Тема 2.1 Основные положения	Устный опрос Самостоятельная внеаудиторная работа ²	ОК4, ОК5, ОК8 У 1, У 5 З 5				
Тема 2.2 Растяжение и сжатие	Устный опрос Проверочная работа Практическая работа ¹ Самостоятельная внеаудиторная работа ²	ОК2, ОК4, ОК5, ОК8 У 1, У 5 З 2, З 5, З 6				
Тема 2.3 Практические расчеты на срез и смятие	Тестирование Самостоятельная внеаудиторная работа ²	ОК2, ОК3, ОК4 У 1, У 5 З 2, З 5, З 6				
Тема 2.4 Кручение	Проверочная работа Практическая работа ¹ Самостоятельная	ОК2, ОК3, ОК4 У 1, У 6 З 2, З 5				

	внеаудиторная работа ²					
Тема 2.5 Изгиб	Устный опрос Проверочная работа Практическая работа ¹ Самостоятельная внеаудиторная работа ²	ОК2,ОК3,ОК4, ОК5,ОК8 У 1, У 6 З 2, З 5				
Тема 2.6 Гипотезы прочности и их применение	Устный опрос Практическая работа ¹ Самостоятельная внеаудиторная работа ²	ОК2, ОК4, ОК5 У 1, У 3, У 6 З 1, З 2, З 5				
Раздел 3 Детали машин			Проверочная работа	ОК2, ОК3, ОК4 У 1, У 2, У 3, У 4, У 6, У 7, У 8 З 1, З 2, З 3, З 4, З 5, З 8,		
Тема 3.1 Основные положения	Устный опрос	ОК1, ОК2,ОК4, ОК5 У 2, З 1, З 2				
Тема 3.2 Общие сведения о передачах	Устный опрос Тестирование Самостоятельная внеаудиторная работа ²	ОК4, ОК5, ОК8 У 2, У 3, У 7, У 8, З 1, З 2				
Тема 3.3 Фрикционные и ременные передачи	Устный опрос Тестирование Самостоятельная внеаудиторная работа ²	ОК2, ОК3, ОК4 У 1, У 2 З 1, З 2, З 3, З 4				
Тема 3.4 Зубчатые и цепные передачи	Устный опрос Проверочная работа Практическая работа ¹ Самостоятельная внеаудиторная работа ²	ОК2, ОК3, ОК4 У 1, У 2. У 3, У 7, У 8 З 1, З 2, З 3, З 4, З 10, З 12				
Тема 3.5 Валы и оси. Муфты	Устный опрос	ОК2, ОК3, ОК4 У 1, У 2. У 3, У 7, У 8				

		3 1, 3 2, 3 3, 3 4, 3 10, 3 12				
Тема 3.6 Подшипники	Устный опрос Самостоятельная внеаудиторная работа ²	ОК1, ОК2, ОК4 У 1, У 2. У 3, У 7, У 8 3 1, 3 2, 3 3, 3 4, 3 10, 3 12				
Тема 3.7 Соединения деталей машин	Устный опрос Самостоятельная внеаудиторная работа ²	ОК2, ОК4, ОК5 У 1, У 2. У 3, У 7, У 8 3 1, 3 2, 3 3, 3 4, 3 10, 3 12				
					Экзамен	ОК1 – ОК5; ОК7-ОК9 У 1 - У 8 3 1 - 3 12 ПК1.1 - ПК1.4 ПК2.1 - ПК2.4 ПК3.1 - ПК3.3 Пк 4.1 – ПК4.3

¹Методические указания для студентов по выполнению практических занятий

²Методические указания для студентов по выполнению самостоятельных работ

2 Задания для оценки освоения учебной дисциплины

Раздел 1 Теоретическая механика. Статика

Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики

Письменно ответить на вопросы по вариантам

Вариант 1

- 1 Что такое материальная точка? абсолютно твердое тело?
- 2 Что называется системой сил? Какие системы называют эквивалентными?
- 3 Как формулируются первая и вторая аксиомы статики?
- 4 Как определяются реакции связей?

Вариант 2

- 1 Что называется силой, единицы измерения?
- 2 Что называется равнодействующей и что уравнивающей силой?
- 3 Как формулируются третья и четвертая аксиомы статики?
- 4 Сформулируйте принцип освобожденности от связей.

Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил

Решить задачи, Вариант 1,2.

Определить величину и направление равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитическим способом (рисунок 1)

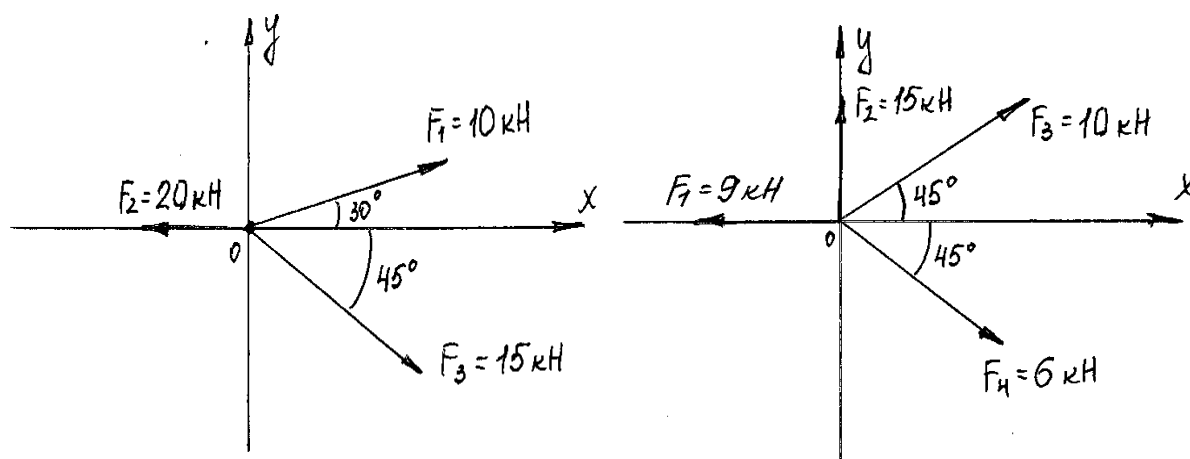
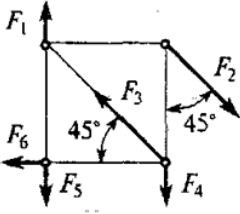
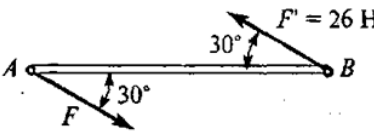
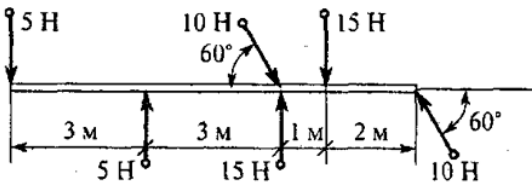
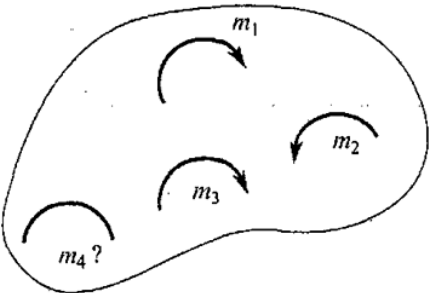
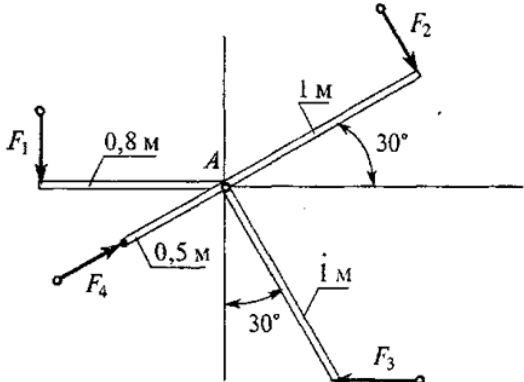


Рисунок 1 Плоская система сходящихся сил

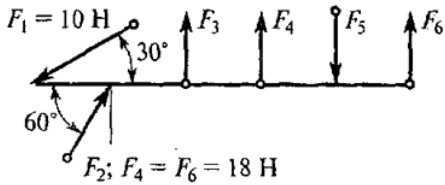
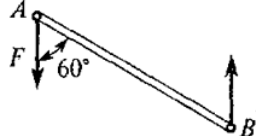
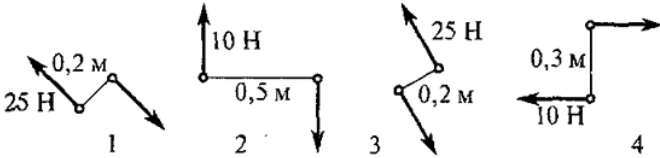
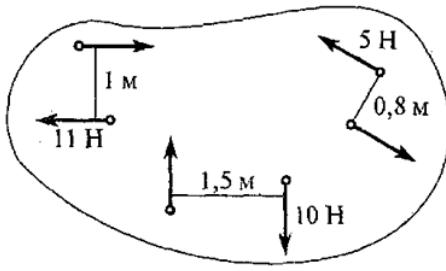
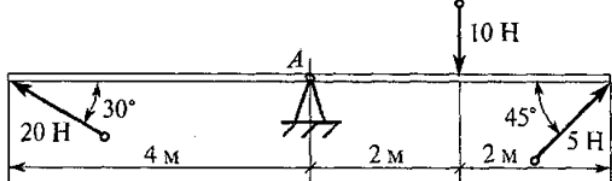
Тема 1.3 Пара сил и момент силы относительно точки

Решить тестовые задания

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Какие силы из заданной системы образуют пары сил? $F_1 = F_4 = F_5$ $F_2 = F_3 = F_6$</p> 	$(\vec{F}_1; \vec{F}_4)$ и $(\vec{F}_2; \vec{F}_3)$	1
	$(\vec{F}_2; \vec{F}_3)$ и $(\vec{F}_4; \vec{F}_5)$	2
	$(\vec{F}_4; \vec{F}_5)$ и $(\vec{F}_2; \vec{F}_5)$	3
	$(\vec{F}_2; \vec{F}_5)$ и $(\vec{F}_2; \vec{F}_6)$	4
<p>2. Момент пары сил $M = 104 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Найти AB</p> 	2 м	1
	4 м	2
	6 м	3
	8 м	4
<p>3. Какие из изображенных пар сил эквивалентны?</p> 	5, 5 и 10, 10	1
	5, 5 и 15, 15	2
	10, 10 и 15, 15	3
	Верный ответ не приведен	4
<p>4. Тело находится в равновесии $m_1 = 15 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $m_2 = 8 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $m_3 = 12 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $m_4 = ?$</p>  <p>Определить величину момента пары m_4</p>	14 Н·м	1
	19 Н·м	2
	11 Н·м	3
	15 Н·м	4
<p>5. Определить сумму моментов сил относительно точки A $F_1 = 10 \text{ Н}$; $F_2 = 20 \text{ Н}$; $F_3 = 30 \text{ Н}$; $F_4 = 40 \text{ Н}$</p> 	35 Н·м	1
	42 Н·м	2
	38 Н·м	3
	54 Н·м	4

Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Какие силы из заданной системы образуют пару сил? Модули F_1, F_2, F_3, F_5 сил равны</p>  <p>$F_1 = 10 \text{ Н}$ $F_2; F_4 = F_6 = 18 \text{ Н}$</p>	<p>\bar{F}_4 и \bar{F}_6</p> <p>\bar{F}_5 и \bar{F}_6</p> <p>\bar{F}_3 и \bar{F}_5</p> <p>\bar{F}_3 и \bar{F}_2</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Момент пары сил $m = 35 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $F = 10 \text{ Н}$. Найти расстояние AB</p> 	<p>3,5 м</p> <p>4 м</p> <p>5,5 м</p> <p>8 м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Какие из изображенных пар сил эквивалентны?</p> 	<p>1 и 2</p> <p>1 и 3</p> <p>2 и 3</p> <p>1 и 4</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>4. Найти момент равнодействующей пары сил</p> 	<p>11 Н·м</p> <p>22 Н·м</p> <p>30 Н·м</p> <p>0</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>5. Определить сумму моментов сил относительно точки A</p> 	<p>12 Н·м</p> <p>24 Н·м</p> <p>46 Н·м</p> <p>52 Н·м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил

Решить задачи, Вариант 1,2

Определить реакции опор заданной балки, если $a=1,5\text{ м}$; $m=20\text{ кНм}$; $F=18\text{ кН}$; $q=10\text{ кН/м}$ (рисунок 2)

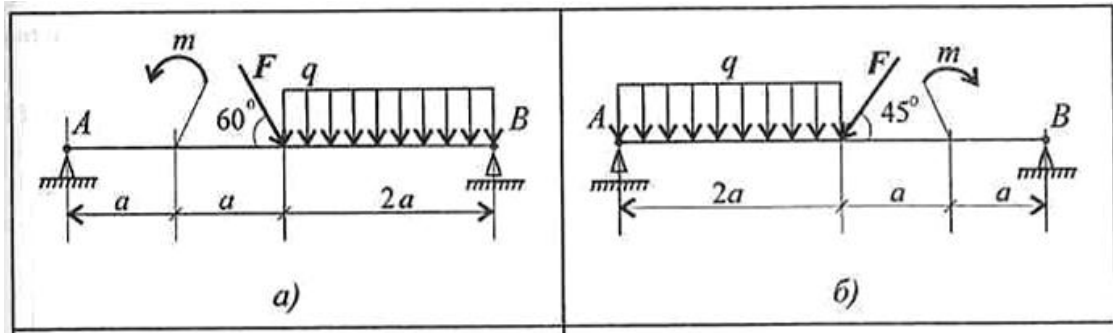


Рисунок 2 Схема двухопорной балки

Задание для контрольной работы

Вариант 1,2

1 Балка закреплена в точке A с помощью шарнирно-неподвижной опоры и поддерживается в точке B стержнем. Найти реакции шарнирно-неподвижной опоры и стержня BC (рисунок 3). $F_1=4\text{ кН}$; $F_2=6\text{ кН}$; $a=2\text{ м}$; $b=0,5\text{ м}$; $\alpha=60^\circ$.

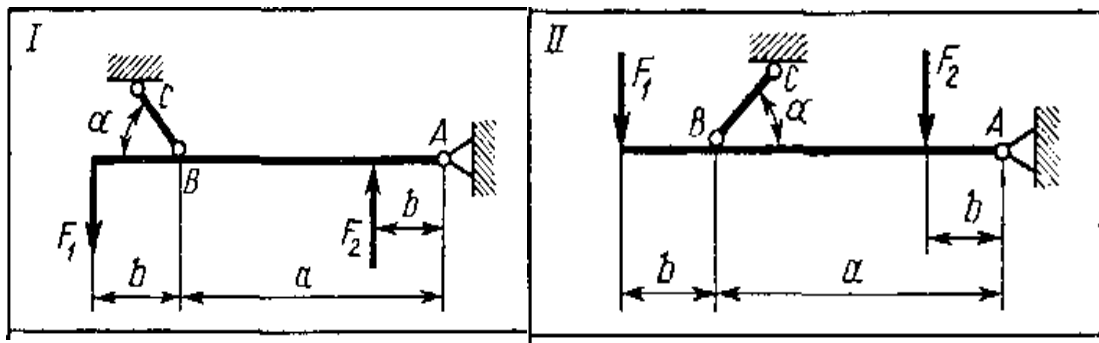


Рисунок 3 Схема балки

2 Определить опорные реакции балки по следующим данным $F_1=8\text{ кН}$; $F_2=10\text{ кН}$; $a=2\text{ м}$; $b=1,5\text{ м}$; $c=1\text{ м}$; $q=0,4\text{ кН/м}$; $M=5\text{ кНм}$ (рисунок 4).

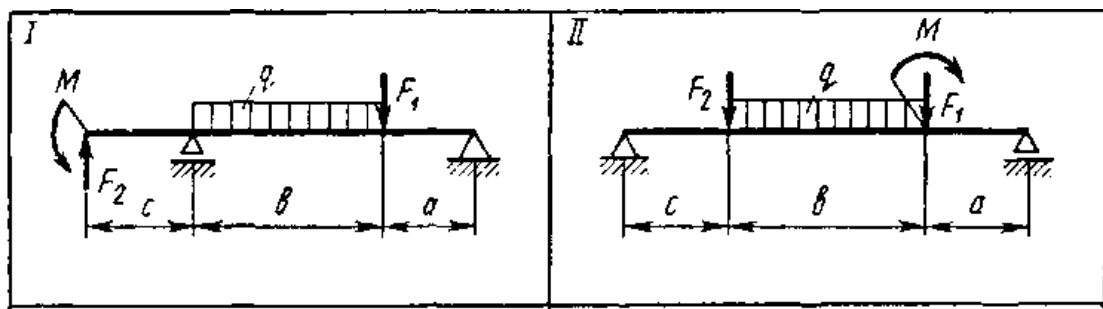


Рисунок 4 Схема двухопорной балки

Кинематика

Тема 1.6 Основные понятия кинематики

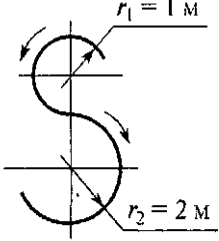
Ответить устно на вопросы:

- 1 Что изучает кинематика?
- 2 Что такое система отсчета?
- 3 Какой смысл имеют в кинематике понятия «покой» и «движение»?
- 4 Дайте определение основных понятий кинематики: траектория, расстояние, путь, время.

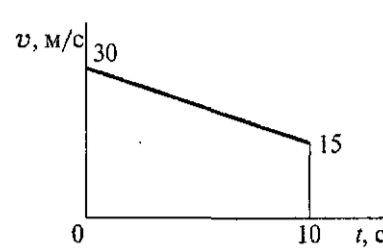
Тема 1.7 Кинематика точки

Решить тестовые задания

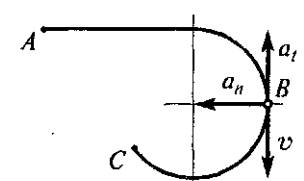
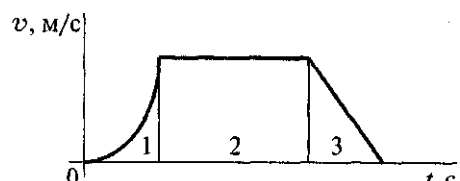
Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Точка движется по траектории, имеющей вид восьмерки, согласно уравнению $S = f(t)$. Как изменится a_n в момент перехода с верхней окружности на нижнюю? 	a_n увеличится в 2 раза	1
	a_n уменьшится в 2 раза	2
	a_n увеличится в 4 раза	3
	a_n уменьшится в 4 раза	4
2. Точка движется согласно уравнению $S = 2 + 0,1t^3$ Определить вид движения точки	Равномерное	1
	Равноускоренное	2
	Равнозамедленное	3
	Неравномерное	4
3. Точка движется по дуге AB согласно уравнению $S = 0,1t^3 + 0,3t$ Определить начальную скорость и полное ускорение через 2 с движения, если радиус дуги 0,45 м	$v_0 = 0,1 \text{ м/с}; a = 5,14 \text{ м/с}^2$	1
	$v_0 = 3 \text{ м/с}; a = 1,2 \text{ м/с}^2$	2
	$v_0 = 0,3 \text{ м/с}; a = 5,14 \text{ м/с}^2$	3
	$v_0 = 0,3 \text{ м/с}; a = 5 \text{ м/с}^2$	4

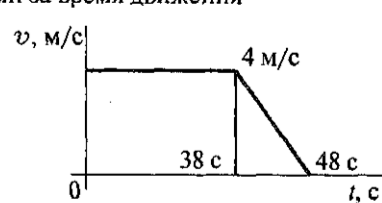
Продолжение Вариант 1

<p>4. По графику скоростей точки определить путь, пройденный за время движения</p> 	$s = 75 \text{ м}$	1
	$s = 125 \text{ м}$	2
	$s = 175 \text{ м}$	3
	$s = 225 \text{ м}$	4
<p>5. Тело, двигаясь равноускоренно из состояния покоя 10 с, достигло скорости 50 м/с. Определить путь, пройденный телом за это время</p>	$s = 200 \text{ м}$	1
	$s = 250 \text{ м}$	2
	$s = 285 \text{ м}$	3
	$s = 315 \text{ м}$	4

Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Точка движется по линии ABC и в момент t занимает положение B. Определить вид движения точки</p>  <p>$a_t = \text{const}$</p>	Равномерное	1
	Равноускоренное	2
	Равнозамедленное	3
	Неравномерное	4
<p>2. По графику скоростей определить вид движения на участке 3</p> 	Равномерное	1
	Равноускоренное	2
	Равнозамедленное	3
	Неравномерное	4

Продолжение Вариант 2

<p>3. Автомобиль движется по круглому арочному мосту $r = 100$ м согласно уравнению $S = 10t + t^2$</p> <p>Определить полное ускорение автомобиля через 3 с движения</p>	2 м/с ²	1
	4 м/с ²	2
	3,24 м/с ²	3
	6,67 м/с ²	4
<p>4. По графику скоростей точки определить путь, пройденный за время движения</p> 	$s = 92$ м	1
	$s = 132$ м	2
	$s = 172$ м	3
	$s = 192$ м	4
<p>5. Тело, двигаясь из состояния покоя равноускоренно, достигло скорости $v = 10$ м/с за 25 с.</p> <p>Определить путь, пройденный телом за это время</p>	$s = 125$ м	1
	$s = 625$ м	2
	$s = 1250$ м	3
	$s = 1450$ м	4

Тема 1.8 Простейшие движения твердого тела

Ответить на вопросы и решить задачу

Вариант 1

- 1 Сформулируйте закон движения точки и способы задания движения точки?
- 2 Какое движение твердого тела называется поступательным; траектории, скорости и ускорения точек тела движущегося поступательно?
- 3 Задача. Закон вращательного движения тела $\varphi = 0,68t^3 + t$. Определить угловую скорость ω в момент 3 с и угловое ускорение ε для 5 с.

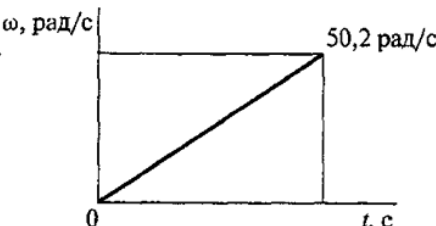
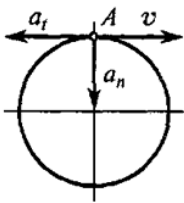
Вариант 2

- 1 Как определяется ускорение точки при криволинейном движении?
- 2 Что называется вращательным движением, закон вращательного движения твердого тела?
- 3 Задача. Прямолинейное движение точки определяется уравнением $S = 35 + 2t + 0,4t^2$. Определить скорость v , пройденный путь s и ускорение a через 10 с после начала движения.

Решить тестовые задания
Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. По заданному закону вращения регулятора $\varphi = \pi(1 + 2t)$ Определить вид движения	Равномерное	1
	Равноускоренное	2
	Равнозамедленное	3
	Переменное	4
2. Закон вращательного движения колеса $\varphi = 6t - 1,5t^2$ Определить время до полной остановки	2 с	1
	4 с	2
	8 с	3
	10 с	4
3. По условию предыдущей задачи определи число оборотов колеса до остановки	~1 об	1
	0 об	2
	~6 об	3
	~12 об	4
4. При вращении скорость маховика изменяется по графику. Определить угловое ускорение маховика в конце рассматриваемого участка $n_1 = 420$ об/мин $t_1 = 20$ с	1,2 рад/с ²	1
	2,2 рад/с ²	2
	4,2 рад/с ²	3
	2,8 рад/с ²	4
5. Определить нормальное ускорение точек на ободу колеса диаметром 0,2 м, если закон движения $\varphi = 0,4t^3$ $t = 3$ с	0,4 м/с ²	1
	7,2 м/с ²	2
	11,7 м/с ²	3
	23,3 м/с ²	4

Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Закон движения колеса</p> $\varphi = 0,32\pi t^3$ <p>Определить угловую скорость вращения колеса в момент $t = 5$ с</p>	24 рад/с	1
	15,8 рад/с	2
	75,4 рад/с	3
	131,2 рад/с	4
<p>2. Колесо вращается по закону, приведенному в вопросе 1. Определить угловое ускорение колеса в момент $t = 3$ с</p>	18 рад/с ²	1
	5,8 рад/с ²	2
	8,6 рад/с ²	3
	14,4 рад/с ²	4
<p>3. Скорость ротора менялась согласно графику и за 120 оборотов достигла $\omega = 50,2$ рад/с.</p>  <p style="text-align: center;">Определить время разгона до указанной скорости</p>	4,8 с	1
	15 с	2
	30 с	3
	42 с	4
<p>4. При вращении колеса скорость и ускорение в точке A имеют указанные на чертеже направления. Определить вид вращения, если $a_t = \text{const}$</p> 	Равномерное	1
	Равноускоренное	2
	Равнозамедленное	3
	Переменное	4
<p>5. Колесо вращается с частотой $n = 250$ об/мин. Определить полное ускорение точек на ободе колеса $r = 0,8$ м</p>	20,8 м/с ²	1
	547 м/с ²	2
	12,5 м/с ²	3
	4620 м/с ²	4

Динамика

Тема 1.9 Основные понятия и аксиомы динамики

Письменно ответить на вопросы по вариантам

Вариант 1

- 1 Что называется массой материальной точки?
- 2 Сформулируйте основные задачи динамики и две первые аксиомы динамики.

Вариант 2

- 1 Какова зависимость между силой тяжести тела и его массой?
- 2 Как формулируются третья и четвертая аксиомы динамики?

Тема 1.10 Движение материальной точки. Метод кинестатики.

Ответить устно на вопросы:

- 1 Дайте определение силы инерции. Как она направлена и к чему приложена?
- 2 В чем заключается принцип Даламбера?
- 3 Как раскладывается сила инерции при криволинейном движении точки?
- 4 Запишите формулы силы инерции при криволинейном движении точки.

Тема 1.11 Трение. Работа и мощность.

Ответить на вопросы и решить задачу:

Вариант 1

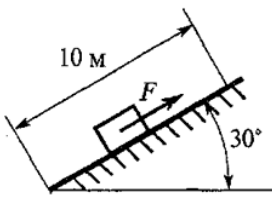

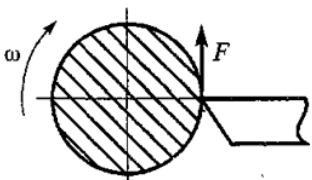
- 1 В чем заключается принцип независимости действия сил?
- 2 В чем заключается метод кинестатики?
- 3 Сформулируйте теорему о работе равнодействующей.
- 4 Задача. Мощность токарного станка $1,5 \text{ кВт}$. Обточка детали производится за 3 мин . КПД станка $0,8$. Определить работу совершаемую при обточке.

Вариант 2

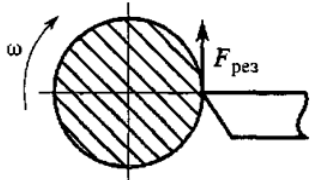
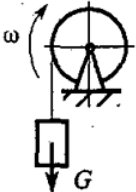
- 1 Запишите и сформулируйте основной закон динамики.
- 2 К каким телам приложена сила инерции, как направлена и по какой формуле может быть рассчитана?
- 3 Запишите формулы для определения работы при поступательном и вращательном движениях.
- 4 Задача. Определить вращающий момент на валу электродвигателя при мощности 8 кВт и угловой скорости 100 рад/с . КПД двигателя $0,8$.

Решить тестовые задания

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Какую работу совершит сила F, если тело равномерно переместить на 10 м вверх по наклонной плоскости? Трением пренебречь, сила тяжести тела 1820 Н</p> 	0,788 кДж	1
	1,58 кДж	2
	9,1 кДж	3
	18,1 кДж	4
<p>2. Определить работу пары сил, приводящей в движение барабан лебедки, при повороте его на 360°. Момент пары сил $150 \text{ Н} \cdot \text{м}$</p> 	27 кДж	1
	54 кДж	2
	471 кДж	3
	942 кДж	4
<p>3. Поезд весом 3000 кН идет со скоростью 36 км/ч. Сила сопротивления движению составляет 0,005 веса поезда. Определить полезную мощность тепловоза. Движение прямолинейное по горизонтальному пути</p>	108 кВт	1
	150 кВт	2
	301,5 кВт	3
	540 кВт	4
<p>4. Токарный станок приводится в движение электродвигателем. Диаметр обрабатываемой детали 200 мм, частота вращения $n = 42$ об/мин, сила резания $F = 2$ кН. Определить полезную мощность станка.</p> 	0,87 кВт	1
	1,74 кВт	2
	7,4 кВт	3
	16,8 кВт	4
<p>5. Лебедкой поднимается груз массой 162 кг со скоростью 0,5 м/с. Мощность двигателя лебедки 1 кВт. Определить общий КПД механизма (см. рисунок к вопросу 2)</p>	0,07	1
	0,205	2
	0,657	3
	0,795	4

Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
1. Вагонетка массой 500 кг катится равномерно по рельсам и проходит расстояние 25 метров. Чему равна работа силы тяжести? Движение прямолинейное по горизонтальному пути	122,6 кДж	1
	-122,6 кДж	2
	-12,5 кДж	3
	0	4
2. Определить работу силы резания при обточке детали диаметром 200 мм. Деталь обрабатывается на токарном станке при $F_{рез} = 1$ кН и $n = 300$ об/мин за 2 мин <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	60 кДж	1
	377 кДж	2
	90 кДж	3
	600 кДж	4
3. Определить силу сопротивления воды корпусу теплохода при движении со скоростью 18 км/ч. Мощность двигателя 450 кВт, КПД силовой установки 0,4	10 кН	1
	25 кН	2
	36 кН	3
	90 кН	4
4. Вычислить вращающий момент на валу электродвигателя при заданной мощности 7 кВт и угловой скорости 150 рад/с	5 Н·м	1
	46,7 Н·м	2
	78 Н·м	3
	1080 Н·м	4
5. Определить потребляемую мощность мотора лебедки для подъема груза весом 1 кН со скоростью 6,5 м/с. КПД механизма лебедки 0,823 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	5,3 кВт	1
	6,5 кВт	2
	7,9 кВт	3
	9,7 кВт	4

Раздел 2 Сопротивление материалов

Тема 2.1 Основные положения

Ответить устно на вопросы:

- 1 Что называется прочностью, жесткостью, устойчивостью?
- 2 Что называется деформацией?
- 3 Какие деформации называют упругими?
- 4 Что такое принцип начальных размеров?
- 5 Поясните допущение об однородности и изотропности материалов.
- 6 Как называют метод для определения внутренних сил? Сформулируйте его.
- 7 Что называют внутренними силовыми факторами? Сколько их?
- 8 Какие деформации вызываются каждым внутренним силовым фактором?
- 9 Что называют механическим напряжением?

Тема 2.2 Растяжение и сжатие

Ответить устно на вопросы:

- 1 Какие внутренние силовые факторы возникают в сечении бруса при растяжении и сжатии?
- 2 Запишите формулу для расчета нормальных напряжений при растяжении и сжатии. Единицы измерения.
- 3 Как назначаются знаки продольной силы и нормального напряжения?
- 4 Что показывает эпюра продольной силы?
- 5 Запишите формулы для определения удлинения бруса. Что характеризует модуль упругости материала?
- 6 Запишите условие прочности при растяжении и сжатии.
- 7 Какая из механических характеристик выбирается в качестве предельного напряжения для пластичных и хрупких материалов?

Решить задачи, Вариант 1,2:

Построить эпюры продольных сил N и нормальных напряжений σ , определить абсолютное удлинение бруса Δl . Принять $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$, $F_1=50 \text{ кН}$; $F_2=35 \text{ кН}$; $A_1=500 \text{ мм}^2$; $A_2=1000 \text{ мм}^2$ (рисунок 5).

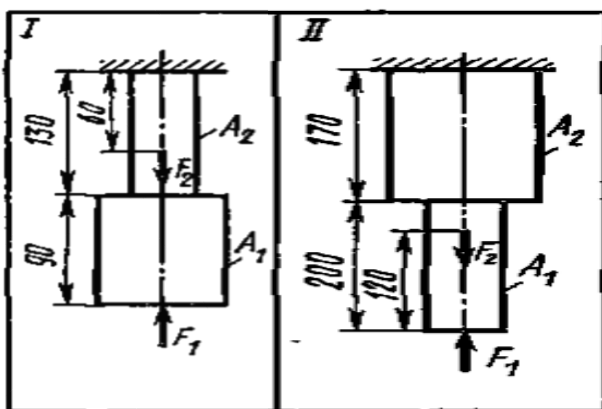
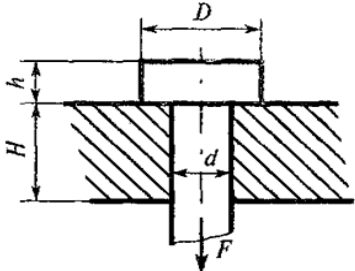
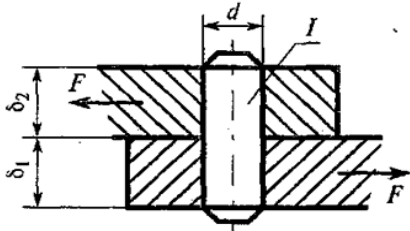
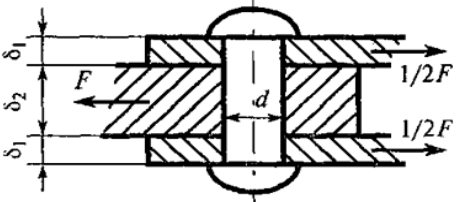


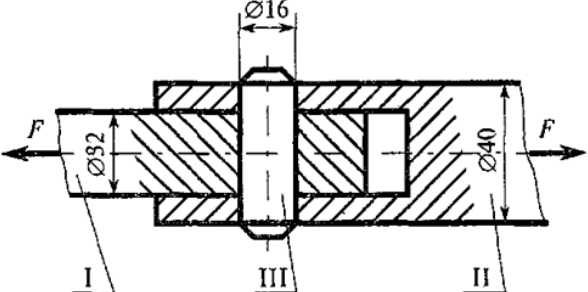
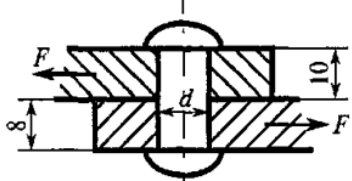
Рисунок 5 Двухступенчатый стальной брус

Тема 2.3 Практические расчеты на срез и смятие

Решить тестовые задания
Вариант 1

В о п р о с ы	О т в е т ы	К о д
<p>1. Болт нагружен растягивающей силой. Определить величину расчетной площади среза головки болта под действием силы F $H = 25$ мм; $h = 10$ мм; $d = 12$ мм; $D = 20$ мм</p> 	188 мм ²	1
	376 мм ²	2
	314 мм ²	3
	942 мм ²	4
<p>2. Выбрать формулу для расчета головки болта на срез под действием внешней силы F (рис. к вопросу 1)</p>	$\sigma = \frac{N}{A}$	1
	$\tau = \frac{Q}{A}$	2
	$\tau = \frac{M_z}{W_p}$	3
	$\sigma_{см} = \frac{F}{A}$	4
<p>3. Стальные листы соединены штифтом I. Определить минимальную величину площади смятия листа при воздействии внешней силы F, если $\delta_2 = 20$ мм; $\delta_1 = 25$ мм; $d = 27$ мм</p> 	540 мм ²	1
	572 мм ²	2
	675 мм ²	3
	1695 мм ²	4
<p>4. Из условия прочности листа на смятие (рис. к вопросу 3) определить допустимую нагрузку, если $[\tau_{ср}] = 100$ МПа; $[\sigma_{см}] = 240$ МПа</p>	129,6 кН	1
	54 кН	2
	57,2 кН	3
	162 кН	4
<p>5. Из расчета на срез заклепочного соединения определить необходимое количество заклепок $F = 50$ кН, если $[\tau_{ср}] = 100$ МПа; $[\sigma_{см}] = 240$ МПа; $d = 13$ мм; $\delta_1 = 21$ мм; $\delta_2 = 40$ мм</p> 	2	1
	3	2
	4	3
	5	4

Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Стержни I и II соединены штифтом III и нагружены растягивающими силами. Рассчитать величину площади среза штифта</p> 	100,5 мм ²	1
	402 мм ²	2
	201 мм ²	3
	512 мм ²	4
<p>2. Выбрать формулу для расчета напряжения в поперечном сечении детали при сдвиге</p>	$\sigma = \frac{N}{A}$	1
	$\tau = \frac{Q}{A}$	2
	$\tau = \frac{M_z}{W_p}$	3
	$\sigma = \frac{M_x}{W_x}$	4
<p>3. Рассчитать величину площади смятия штифта, изображенного на рисунке к вопросу 1</p>	64 мм ²	1
	128 мм ²	2
	201 мм ²	3
	317 мм ²	4
<p>4. Из условия прочности на срез определить допустимую нагрузку для штифта (рис. к вопросу 1). Материал детали – сталь; допускаемое напряжение $[\tau_{ср}] = 80$ МПа</p>	16 кН	1
	3,27 кН	2
	32 кН	3
	8 кН	4
<p>5. Из расчета на смятие определить количество заклепок, необходимое для передачи внешней силы $F = 120$ кН $[\tau_{ср}] = 80$ МПа $[\sigma_{см}] = 240$ МПа $d = 20$ мм</p> 	2	3
	3	2
	4	3
	7	4

Тема 2.4 Кручение

Ответить на вопросы и решить задачу:

Вариант 1

- 1 Что называется кручением? Какие деформации возникают при кручении?
- 2 В чем заключается расчет на прочность? Запишите формулу условия прочности.
- 3 Задача. Определить необходимый диаметр вала из расчета на прочность, если передаваемая мощность $P=15 \text{ кВт}$, скорость вращения $\omega=50 \text{ рад/с}$, допускаемое напряжение $[\tau_k]=25 \text{ МПа}$.

Вариант 2

- 1 Что такое полярный момент инерции? В каких единицах измеряется? Формула для расчета полярного момента инерции для круга.
- 2 В чем заключается расчет на жесткость? Запишите формулу условия жесткости.
- 3 Задача. Проверить прочность бруса, если максимальный крутящий момент $M_k=80 \text{ Нм}$; диаметр бруса $d = 25 \text{ мм}$; допускаемое напряжение $[\tau_k]=25 \text{ МПа}$.

Тема 2.5 Изгиб

Ответить устно на вопросы:

- 1 Какой изгиб называют прямым? Что такое кривой изгиб?
- 2 Какие внутренние силовые факторы возникают в сечении при чистом изгибе? При поперечном изгибе?
- 3 Если эпюра поперечной силы представляет собой наклонную прямую, как выглядит эпюра изгибающих моментов?
- 4 Как определить положение экстремального изгибающего момента при действии распределенной нагрузки на участке балки?
- 5 Распределенная нагрузка направлена вверх. Как выглядит парабола, очерчивающая эпюру изгибающих моментов вдоль оси бруса?
- 6 Напишите формулу для определения нормального напряжения при изгибе в любой точке поперечного сечения.
- 7 Напишите формулу определения момента сопротивления для прямоугольника, круга? Укажите единицы измерения.
- 8 Напишите условие прочности при изгибе
- 9 Почему при поперечном изгибе в продольных сечениях балки возникают касательные напряжения?

Решить задачи, Вариант 1,2:

Для заданной двухопорной балки определить реакции опор, построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Принять $F_1=20 \text{ кН}$; $F_2=10 \text{ кН}$; $M=12 \text{ кНм}$ (рисунок 6).

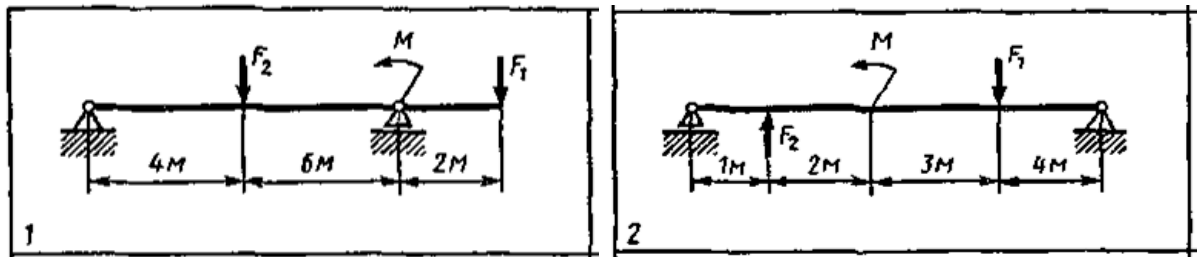


Рисунок 6 Двухопорная балка

Задание для проверочной работы (рубежный контроль)

Вариант 1

Для данной балки (рисунок 7) построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Подобрать поперечное сечение балки из стального двутавра. Принять $[\sigma] = 500 \text{ МПа}$.

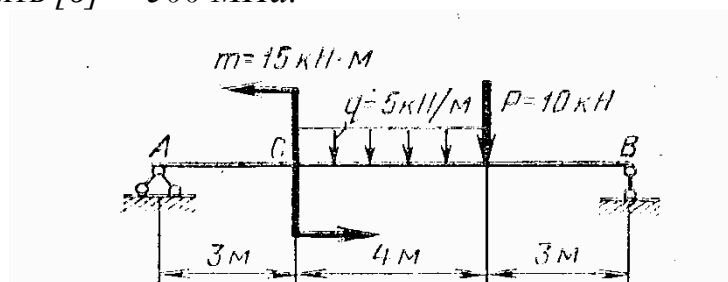


Рисунок 7 Двухопорная балка

Вариант 2

Для данной балки (рисунок 8) построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Подобрать поперечное сечение балки - круг. Принять $[\sigma] = 150 \text{ МПа}$.

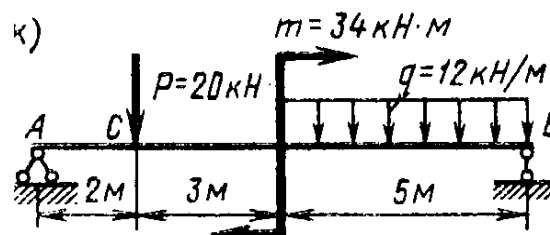


Рисунок 8 Двухопорная балка

Тема 2.6 Гипотезы прочности и их применение

Ответить устно на вопросы:

- 1 Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечном сечении деталей, работающих на совместное действие изгиба и кручения?
- 2 Что такое гипотезы прочности и в каких случаях их применяют?
- 3 Как производится расчет валов на прочность при совместном действии изгиба и кручения?
- 4 Что такое эквивалентный момент и как его определить? Что такое суммарный изгибающий момент?

Раздел 3 Детали машин
Тема 3.1 Основные положения

Ответить устно на вопросы:

- 1 Что называется машиной?
- 2 Какие признаки характеризуют машину?
- 3 Какая разница между механизмом и машиной?
- 4 Что следует понимать под деталью и сборочной единицей?
- 5 Какие требования предъявляются к машинам?
- 6 Что такое стандартизация?
- 7 Что следует понимать под надежностью машин и их деталей и каковы основные критерии работоспособности?

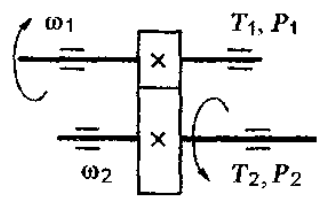
Тема 3.2 Общие сведения о передачах

Ответить устно на вопросы:

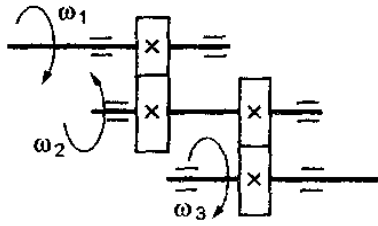
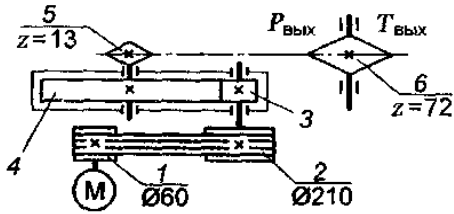
- 1 Как классифицируют механические передачи по принципу действия?
- 2 Каково назначение механических передач?
- 3 Для чего применяют промежуточную передачу между двигателем и рабочей машиной?
- 4 По каким формулам определяют кинематические и силовые соотношения в передачах?
- 5 Как определяется передаточное отношение (передаточное число)?

Решить тестовые задания

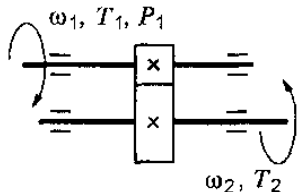
Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код	
1. Известно, что передаточное отношение передачи 2,5. К какому типу передач относится эта передача?	Мультипликатор	1	
	Редуктор	2	
	Вариатор	3	
	Правильный ответ не приведен	4	
2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если $P_1 = 5$ кВт; $\omega_1 = 157$ рад/с; $\omega_2 = 62,8$ рад/с; $\eta = 0,97$		31,87 Н · м	1
		47,8 Н · м	2
		77,2 Н · м	3
		79,7 Н · м	4

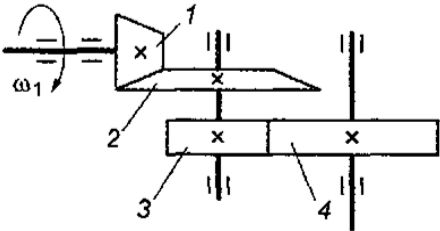
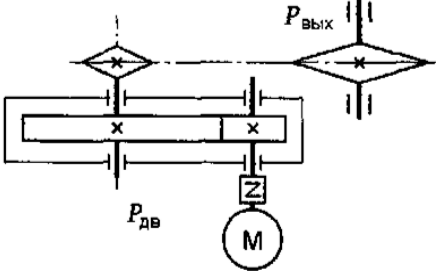
Продолжение Вариант 1

<p>3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если $\omega_1 = 100$ рад/с; $\omega_2 = 25$ рад/с; $\omega_3 = 5$ рад/с</p> 	20	1
	4,5	2
	5	3
	5,5	4
<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если $\eta_p = 0,97$; $\eta_{ш} = 0,95$; $\eta_3 = 0,97$; $P_{\text{вых}} = 10$ кВт</p> 	8,94 кВт	1
	10,64 кВт	2
	28,98 кВт	3
	11,18 кВт	4
<p>5. Как изменится частота вращения выходного вала привода (см. рисунок к заданию 4) при увеличении числа зубьев колеса 3 в 2 раза?</p>	Возрастет в 2 раза	1
	Уменьшится в 2 раза	2
	Возрастет в 4 раза	3
	Уменьшится в 4 раза	4

Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Известно, что передаточное отношение передачи 1,5. К какому типу передач относится эта передача?</p>	Мультипликатор	1
	Редуктор	2
	Вариатор	3
	Правильный ответ не приведен	4
<p>2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если $P_1 = 8$ кВт; $\omega_1 = 40$ рад/с; $\eta = 0,97$; $u = 4$</p> 	800 Н · м	1
	2200 Н · м	2
	776 Н · м	3
	1940 Н · м	4

Продолжение Вариант 2

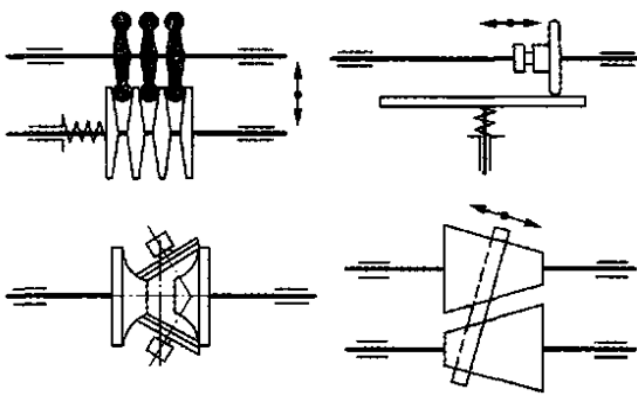
<p>3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если $d_1 = 50$ мм; $d_2 = 200$ мм; $d_3 = 35$ мм; $d_4 = 70$ мм</p> 	4	1
	6	2
	8	3
	10	4
<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если $P_{\text{вых}} = 5$ кВт; $\eta_3 = 0,97$; $\eta_{\text{ц}} = 0,95$</p> 	5,4 кВт	1
	9,6 кВт	2
	6,4 кВт	3
	4,6 кВт	4
<p>5. Какое из приведенных отношений называется передаточным числом одноступенчатой зубчатой передачи?</p>	n_2/n_1	1
	ω_2/ω_1	2
	d_1/d_2	3
	z_2/z_1	4

Тема 3.3 Фрикционные и ременные передачи

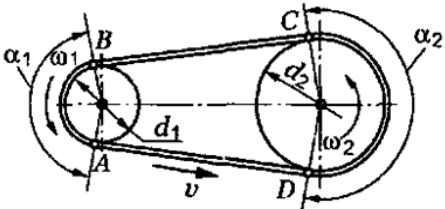
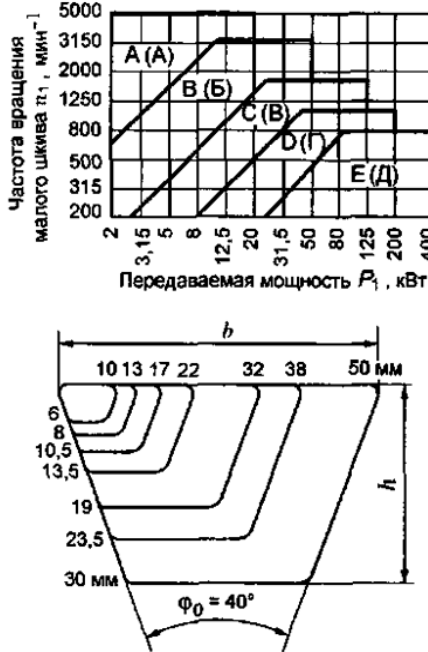
Ответить устно на вопросы:

- 1 Какие виды фрикционных передач вы знаете?
- 2 Каковы достоинства и недостатки фрикционных передач?
- 3 Как рассчитывают на прочность цилиндрическую фрикционную передачу?
- 4 Какие устройства называют вариаторами? Их достоинства и недостатки?
- 5 Какая передача называется ременной?
- 6 Достоинства и недостатки ременных передач по сравнению с другими видами передач?
- 7 Как определяют передаточное число ременной передачи с учетом скольжения ремня на шкивах?
- 8 Почему предварительное натяжение ремня – необходимое условие работы передачи?
- 9 В чем сущность упругого скольжения ремня на шкивах? Каковы основные критерии работоспособности и расчета ременных передач?

Решить тестовые задания
Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Указать основной недостаток фрикционных передач	Необходимость регулировок	1
	Большой расход смазочного материала	2
	Износ рабочих поверхностей	3
	Непостоянство передаточного отношения	4
2. Как изменится нагрузочная способность цилиндрической фрикционной передачи при замене ведущего колеса из стали на колесо с резиновым покрытием, если ведомое колесо стальное и усилие прижатия не меняется? Коэффициент трения: сталь по стали, 0,15; резина по стали, $f=0,45$	Уменьшится в 2 раза	1
	Увеличится в 3 раза	2
	Уменьшится в 3 раза	3
	Не изменится	4
3. Выбрать выражение для определения q в формуле для расчета на прочность цилиндрической фрикционной передачи $\sigma_H = \sqrt{\frac{qE_{пр}}{\rho_{пр}2\pi(1-\mu^2)}}$	$2a/(u+1)$	1
	Q/b	2
	Q/A	3
	$2E_1E_2/(E_1+E_2)$	4
4. Определить расчетную окружную силу на колесе F_t , если сила прижатия катков в фрикционной передаче 1500 Н; материалы поверхностей — текстолит и сталь; передача работает без смазки, $f=0,25$; коэффициент запаса сцепления 1,25	1200 Н	1
	300 Н	2
	375 Н	3
	600 Н	4
5. Какой из изображенных вариаторов позволяет получить реверсивное вращение выходного вала при одностороннем вращении ведущего вала? 	Многодисковый	1
	Лобовой	2
	Торовый	3
	Двухконусный	4

Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Что понимают под упругим скольжением ремня в ременной передаче?</p> 	<p>Растяжение при передаче заданной нагрузки</p> <p>Скольжения ремня на шкиве при перегрузке</p> <p>Проскальзывание на шкиве из-за уменьшения трения</p> <p>Циклическое изменение скорости ремня на шкивах из-за изменения натяжения</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Определить угловую скорость ведомого шкива ременной передачи (см. рисунок к заданию 1), если диаметры шкивов $d_1 = 80$ мм и $d_2 = 250$ мм; линейная скорость ремня 6 м/с; коэффициент скольжения в передаче 0,03</p>	<p>150 рад/с</p> <p>76,5 рад/с</p> <p>3,125 рад/с</p> <p>46,56 рад/с</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Мощность на вращаемом валу ременной передачи 20 кВт; частота вращения 800 мин^{-1}. Выбрать клиновидный ремень</p> 	<p>$b = 13; h = 8$</p> <p>$b = 17; h = 10,5$</p> <p>$b = 22; h = 12,5$</p> <p>$b = 32; h = 19$</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>4. Выбрать формулу для расчета напряжения в точке А ремня (справа; см. рисунок к заданию 1), если σ_v — напряжение от центробежных сил; $\sigma_{и1}, \sigma_{и2}$ — напряжения изгиба ремня на шкивах; σ_1 — напряжение в ведущей ветви при рабочей нагрузке; σ_2 — напряжение в ведомой ветви при работе</p>	<p>$\sigma = \sigma_2 + \sigma_v + \sigma_{и2}$</p> <p>$\sigma = \sigma_1 + \sigma_v + \sigma_{и2}$</p> <p>$\sigma = \sigma_2 + \sigma_v + \sigma_{и1}$</p> <p>$\sigma = \sigma_1 + \sigma_v + \sigma_{и1}$</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>5. Что учитывают коэффициентом C_α при расчете ременной передачи по формуле $[k] = K_0 C_\theta C_\alpha C_v / C_p$?</p>	<p>Угол обхвата шкива ремнем</p> <p>Центробежную силу</p> <p>Динамичность нагрузки</p> <p>Расположение передачи в пространстве</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

Тема 3.4 Зубчатые и цепные передачи

Ответить устно на вопросы:

- 1 Каковы достоинства и недостатки зубчатых передач?
- 2 По каким признакам классифицируют эти передачи?
- 3 В каких случаях применяют открытые зубчатые передачи?
- 4 Какие передачи называются закрытыми?
- 5 Какие вы знаете основные параметры зубчатой пары?
- 6 Какие материалы целесообразно применять для изготовления зубчатых передач?
- 7 Каковы достоинства и недостатки косозубой передачи по сравнению с прямозубой?
- 8 Каковы недостатки конической зубчатой передачи по сравнению с цилиндрической?
- 9 Как определяется КПД зубчатого редуктора?
- 10 Каковы достоинства и недостатки цепных передач?
- 11 Какие различают виды приводных цепей?
- 12 Что является основным критерием работоспособности цепных передач?
- 13 Для чего применяют натяжные устройства в цепных передачах и на какой ветви цепи они устанавливаются?

Ответить на вопросы и решить задачу:

Вариант 1

- 1 Достоинства и недостатки цепных передач.
- 2 Дать сравнительную характеристику прямозубых и косозубых зубчатых передач.
- 3 Какие механизмы называют редукторами?
- 4 Задача. Определить модуль m и шаг p зацепления прямозубого цилиндрического колеса без смещения, если число зубьев $z = 32$, а диаметр вершин зубьев $d_a = 102$ мм.

Вариант 2

- 1 Достоинства и недостатки зубчатых передач
- 2 Классификация цепных передач. Расшифровать обозначение роликовой цепи 2ПР – 12,7 – 170,1.
- 3 Основные параметры редукторов.
- 4 Задача. Определить общий КПД у редуктора, если мощность на вращаемом валу $P_1 = 4$ кВт, вращающий момент $T_2 = 400$ Нм и частота вращения на ведомом валу $n_2 = 80$ об/мин. Принять $\pi/30 = 0,1$.

Тема 3.5 Валы и оси. Муфты

Ответить устно на вопросы:

- 1 Какая разница между валом и осью?
- 2 Какие различают виды валов и осей?
- 3 Что называется шипом, шейкой, пятой?
- 4 Какие материалы применяют для изготовления валов и осей?
- 5 Как рассчитывают валы и оси на прочность и жесткость?
- 6 Как различают группы муфт по принципу действия и характеру работы?
- 7 По каким параметрам производят подбор муфт?
- 8 Какие различают виды упругих муфт?
- 9 Как работают кулачковые управляемые муфты?
- 10 Как устроены фрикционные муфты?
- 11 Каковы достоинства и недостатки шарнирных муфт?

Тема 3.6 Подшипники

Ответить устно на вопросы:

- 1 Что называется подшипником?
- 2 Какие различают типы подшипников скольжения?
- 3 Какими достоинствами и недостатками обладают подшипники скольжения?
- 4 Из каких материалов изготавливают вкладыши и для каких целей они предназначены?
- 5 Какие различают смазочные материалы?
- 6 Какие виды разрушения встречаются в подшипниках скольжения?
- 7 Из каких деталей состоят подшипники качения?
- 8 Для чего применяется сепаратор?
- 9 Какие различают типы подшипников качения?
- 10 Каковы достоинства и недостатки подшипников качения по сравнению с подшипниками скольжения?
- 11 Из каких материалов изготавливают подшипники качения?
- 12 Какие виды разрушения характерны для подшипников качения?
- 13 Как подбирают подшипники по ГОСТу?
- 14 Для чего применяется смазка и как она осуществляется в подшипниках качения?
- 15 Какие виды уплотняющих устройств применяют в подшипниках качения?
- 16 Как подбирают подшипники по динамической грузоподъемности?

Тема 3.7 Соединения деталей машин

Ответить устно на вопросы:

- 1 Каковы достоинства и недостатки сварных соединений по сравнению с клеевыми?

- 2 Какие способы подготовки стыков под сварку вы знаете?
- 3 Что называется сварным швом? Типы сварных швов.
- 4 Как рассчитывают стыковые сварные швы при нагружении осевой силой?
- 5 Какие соединения называются резьбовыми?
- 6 Как классифицируются резьбы по геометрической форме и по назначению?
- 7 Каковы достоинства болтового соединения?
- 8 В каких случаях применяют шпильки?
- 9 Как осуществляется стопорение резьбовых соединений?
- 10 Какие материалы применяют для изготовления резьбовых деталей?

Вопросы к экзамену (промежуточная аттестация)

Теоретическая механика

- 1 Понятие материальной точки, абсолютно твердого тела. Задачи статики.
- 2 Понятие силы. Вектор силы. Сложение и разложение векторов сил.
- 3 Проекция вектора силы на ось (примеры).
- 4 Связи и реакции связей; принцип освобождаемости от связей.
- 5 Виды нагрузок. Распределенные нагрузки.
- 6 Система сходящихся на плоскости сил. Условия равновесия.
- 7 Момент силы относительно точки.
- 8 Произвольная плоская система сил. Условия равновесия.
- 9 Главный вектор и главный момент системы сил.
- 10 Пара сил. Момент пары.
- 11 Центр тяжести тела
- 12 Кинематика точки. Общие понятия. Материальная точка в кинематике.
- 13 Определение скорости точки по заданному закону движения.
- 14 Ускорение точки в прямолинейном движении.
- 15 Ускорение точки в криволинейном движении.
- 16 Поступательное движение твердого тела.
- 17 Вращательное движение твердого тела. Закон вращательного движения.
- 18 Способы задания движения точки.
- 19 Основные понятия динамики материальной точки. Закон инерции. Основной закон динамики. Масса.
- 20 Метод кинетостатики.
- 21 Работа силы. Мощность. КПД.
- 22 Силы инерции в криволинейном движении.

Сопротивление материалов

- 23 Основные понятия сопротивления материалов.
- 24 Основные гипотезы и допущения в сопротивлении материалов.
- 25 Виды нагрузок и основные деформации.
- 26 Метод сечений.
- 27 Внутренние силовые факторы.
- 28 Понятие напряжения. Единицы измерения напряжения.
- 29 Деформация растяжения и сжатия на примере прямого бруса.
- 30 Напряжение полное, нормальное, касательное.

- 31 Напряжение при деформации растяжения и сжатия. Построение эпюр продольных сил N и нормальных напряжений σ .
- 32 Диаграмма растяжения низкоуглеродистой стали.
- 33 Предельные напряжения, допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.
- 34 Деформация сдвига (среза). Внутренние силы и напряжения. Закон Гука при сдвиге.
- 35 Деформация кручения. Ось кручения. Полный угол закручивания.
- 36 Построение эпюр крутящих моментов M_k .
- 37 Напряжения и деформации при кручении.
- 38 Деформация изгиба. Понятие о чистом и поперечном изгибе прямого бруса.
- 39 Правила знаков Q и $M_{из}$ при изгибе.
- 40 Построение эпюр Q , правила знаков.
- 41 Построение эпюры $M_{из}$, правила знаков.
- 42 Сочетание основных деформаций. Изгиб и кручение.
- 43 Гипотезы прочности.

Детали машин

- 44 Механизм. Машина. Требования к машинам и деталям.
- 45 Механические передачи. Назначение, классификация.
- 46 Общие сведения о зубчатых передачах.
- 47 Изготовление зубчатых колес. Критерии работоспособности зубчатых передач.
- 48 Прямозубая цилиндрическая передача. Силы зацепления.
- 49 Косозубые цилиндрические передачи. Силы в зацеплении.
- 50 Ременная передача. Классификация.
- 51 Скольжение ремня, передаточное число.
- 52 Цепная передача, передаточное число, детали передачи.
- 53 Типы цепей, применение.
- 54 Валы и оси (классификация, элементы конструкции, материал).
- 55 Общие сведения о подшипниках скольжения.
- 56 Общие сведения о подшипниках качения .
- 57 Маркировка подшипников качения.
- 58 Общие сведения о редукторах (основные параметры).
- 59 Муфты (основные типы, принцип действия).
- 60 Неразъемные соединения (общие сведения, виды).
- 61 Разъемные соединения (общие сведения, виды).
- 62 Фрикционные передачи (общие сведения, принцип работы и устройство).

Задачи к экзамену (промежуточная аттестация)

- 1 Определить изменение длины бруса, если $a=0,4$ м, $b=0,3$ м, $c=0,5$ м. $F_1=25$ кН, $F_2=13$ кН, $F_3=6$ кН, $S_1=350$ мм², $S_2=40$ мм², $E=2 \cdot 10^5$ МПа (схема)

- 2 Для изображенной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Подобрать поперечное сечение – сдвоенный швеллер, принять $[\sigma_u]=160 \text{ МПа}$ (схема).
- 3 Стальной вал диаметром 40 мм передает мощность 15 кВт при угловой скорости 80 рад/с . Проверить прочность и жесткость вала, если $[\tau_k]=20 \text{ МПа}$, $G=0,8 \cdot 10^5 \text{ МПа}$, $[\varphi'] = 0,01 \text{ рад/м}$.
- 4 Определить опорные реакции балки, если $m=80 \text{ кНм}$, $P=10 \text{ кН}$, $q=10 \text{ кН/м}$, $\alpha=45^\circ$ (схема).
- 5 Определить положение центра тяжести каждой из составляющих сложной фигуры (схема).
- 6 Стальной вал вращается с частотой $n=980 \text{ об/мин}$ и передает мощность 40 кВт . Определить диаметр вала, если $[\tau_k]=25 \text{ МПа}$.
- 7 Из расчета на прочность определить необходимый диаметр вала для передачи мощности 63 кВт при угловой скорости 30 рад/с . Материал вала – сталь, $[\tau_k]=30 \text{ МПа}$, $G=0,8 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.
- 8 Уравнение прямолинейного движения точки $S=4t+t^2$. Определить время, в течение которого скорость тела достигла 8 м/с , пройденный за это время путь и ускорение.
- 9 Определить величину и направление равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитическим способом (схема).
- 10 Тело под действием горизонтальной силы $F=96 \text{ Н}$ движется прямолинейно по горизонтальной гладкой поверхности. Уравнение движения $S=5t+3t^2$. Определить массу тела.
- 11 Для изображенной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Подобрать поперечное сечение – сдвоенный двутавр, принять $[\sigma_u]=160 \text{ МПа}$ (схема).
- 12 Для одноопорной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Подобрать поперечное сечение – прямоугольник $h=2b$, принять $[\sigma_u]=10 \text{ МПа}$ (схема).
- 13 Определить угол закручивания φ стального круглого вала, длиной $l=2 \text{ м}$ и диаметром $d=50 \text{ мм}$. Если в сечении вала возникает наибольший крутящий момент $M_k=2 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $G=0,8 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.

14 Определить изменение длины бруса, если $P_1=20 \text{ кН}$, $P_2=13 \text{ кН}$, $F_3=30 \text{ кН}$, $S_1=400 \text{ мм}^2$, $S_2=800 \text{ мм}^2$, $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ (схема).

15 Построить эпюру крутящих моментов и определить диаметр наиболее опасного участка вала (схема).

16 Определить величины реакций в заделке, если $m=5 \text{ кНм}$, $F=10 \text{ кН}$, $q=2 \text{ кН/м}$. Провести проверку правильности решения.

17 Сплошной вал диаметром $d=100 \text{ мм}$, передает мощность 30 кВт при угловой скорости $\omega=8,4 \text{ рад/с}$. Наибольший изгибающий момент в опасном сечении $M_{u \max}=4 \text{ кН}\cdot\text{м}$. Определить величину наибольшего эквивалентного напряжения в материале вала, исходя из 3 и 5 теорий прочности.

18 На валу диаметром 60 мм насажены два зубчатых колеса. Давление зубчатых колес на вал направлены вертикально вниз и равны $F_1=5 \text{ кН}$, $F_2=2 \text{ кН}$. От одного колеса к другому передается мощность 7 кВт при угловой скорости $\omega=8,4 \text{ рад/с}$. Определить величину наибольших эквивалентных напряжений по 5 теории прочности (схема).

19 Для деревянной балки определить размеры прямоугольного сечения $b/h=1/2$, $P=0,6 \text{ кН}$, $q=0,2 \text{ кН/м}$, $[\sigma_u]=10 \text{ МПа}$, построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов (схема).

20 Подобрать сечение балки – двутавр, построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, если $[\sigma_u]=160 \text{ МПа}$ (схема).

21 Найти координаты центра тяжести данной фигуры (схема).

22 Прямолинейное движение точки определяется уравнением $S=35+2t+0,4t^2$. Определить скорость, пройденный путь и ускорение через 10 сек после начала движения.

Экзаменационный билет

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Норильский индустриальный институт»
Политехнический колледж

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Форма обучения: очная, заочная

Специальность: 13.02.01 Тепловые электрические станции

Дисциплина: Техническая механика

1 Понятие материальной точки. Абсолютно твердое тело. Задачи статики.

2 Неразъемные соединения деталей машин.

3 Задача.

Преподаватель
Председатель комиссии

Т.Д. Матушкина
Е.Е. Суслов

Комплект билетов находится у преподавателя и перед промежуточной аттестацией утверждается на заседании предметно-цикловой комиссии общетехнических дисциплин и автомобильного транспорта.

4 Критерии оценивания

При изучении дисциплины «Техническая механика» предусмотрены следующие виды текущего и рубежного контроля знаний обучающихся:

устный опрос – контроль, проводимый после изучения материала в виде ответов на вопросы, позволяет проконтролировать знание темы, развить навыки свободного общения, правильной устной речи;

письменный опрос - контроль, проводимый после изучения материала в виде ответов на вопросы, позволяет проконтролировать знание темы, развить способность кратко излагать изученный материал, выделять основное;

тесты – контроль, проводимый после изучения материала, предполагает выбор и обоснование правильного ответа на вопрос;

проверочная работа или практическое занятие - контроль, проводимый после изучения материала, позволяет выявить уровень усвоения теоретического материала и умение применять его на практике при решении задач;

контрольная работа – контроль позволяет проверить прочность усвоения полученных знаний и приобретенных умений по разделу или большой теме, выявляются логические взаимосвязи с другими разделами, другими предметами.

Итоговый контроль по дисциплине проводится в форме экзамена, для подготовки к которому, обучающимся заранее выдают перечень вопросов по дисциплине. Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса и задачу. К экзамену допускаются обучающиеся, имеющие выполненные, оформленные, проверенные и защищенные на положительную оценку практические работы.

В зависимости от вида проверки можно выделить следующие критерии оценивания (таблица 1)

Таблица 1

Тип (вид) задания	Критерии оценки
Устные и письменные опросы	«Отлично» - глубокий, осмысленный, полный по содержанию ответ, не требующий дополнений и уточнений. Студент должен продемонстрировать умение обобщать материал, делать точные выводы, выделять в нем главное. «Хорошо» - содержательный полный ответ, требующий незначительных уточнений и дополнений. Допускаются недочеты: отсутствие вывода, нарушение последовательности в изложении, речевые ошибки. «Удовлетворительно» - содержание материала раскрыто, но недостаточно глубоко, допускаются ошибки по существу вопросов. Испытывает затруднения в установлении связи теории с практикой. «Неудовлетворительно» - студент не освоил обязательного минимума знаний по теме или разделу, не способен ответить на вопросы, не знает основных понятий дисциплины.
Тесты	«5» - 91–100% правильных ответов «4» - 81-90% правильных ответов «3» - 71-80% правильных ответов

	«2» - 70% и менее правильных ответов
Проверочная работа, контрольная работа	«5» - ответы на вопросы даны в полном объеме, задачи решены верно «4» - ответы на вопросы даны в полном объеме, задачи решены верно, но допущены неточности или несущественные ошибки при оформлении «3» - ответы на вопросы даны, задачи решены, но допущены существенные ошибки и неточности «2» - ответы на вопросы не даны, задачи не решены
Практическая работа	Выполнение работы (не менее 80%) положительная оценка
Самостоятельная работа	Положительная оценка ставится при соблюдении правильности расчетов и хорошей подготовке по теоретическому материалу
Ответы на экзаменационный билет	«Отлично» - студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, в логической последовательности, исчерпывающе отвечает на вопросы, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное, устанавливать причинно-следственные связи, хорошо знать основную литературу, все задачи решены верно «Хорошо» - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы, но имеются пробелы в знании особо сложных разделов; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает, вместе с тем, серьезных ошибок в ответах, умеет решать легкие и средней тяжести задачи «Удовлетворительно» - студент владеет основным объемом знаний дисциплины, проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответа допускает ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследования «Неудовлетворительно» - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора, задачи не решены