

OŇTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»		044/76-11
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»		1 стр. из 12

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Дисциплина: «Теоретическая механика и сопротивление материалов»

Код дисциплины: TMSM 2204

Название ОП: 6B07201-Технология фармацевтического производства

Объем учебных часов (кредитов): 180 (6 кредитов)

Курс: 2

Семестр: 3

Шымкент, 2023 г.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»		044/76-19
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»		2стр. из 12

Методические указания для практических занятий разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины (силлабусом) «Инженерные дисциплины» и обсуждены на заседании кафедры

Протокол № 2 «11» мая 2023 г.

Зав. Кафедрой, к.т.н. доцент



Орымбетова Г.Э.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	044/48-19
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»	Зстр. из 12

Занятие № 1

1.Тема: Проекция силы на ось. Определение равнодействующей системы сил аналитическим и геометрическим способами.

2.Цель: Вычислить и показать проекции составляющих сил на прямоугольные оси. Определить равнодействующую сходящихся и несходящихся сил математическим и геометрическим методами. Сложить силы графическим способом.

3. Задачи обучения

студент должен знать:

- понятия и аксиомы статики
- систему сил
- внешние и внутренние силы
- связи и их реакции
- активные и пассивные силы, типы связей

студент должен уметь:

- охарактеризовать механическое воздействие сил
- охарактеризовать систему сил
- охарактеризовать принцип освобождаемости (аксиома связи) различить - типы связей

4. Основные вопросы темы

по базисным знаниям:

1. Аксиомы статики
2. Механическое воздействие
3. Система сил, эквивалентные системы, свободные и несвободные тела
4. Внешние и внутренние силы, сосредоточенная и распределенная сила, активные и пассивные силы
5. Связи и их реакции; принцип освобождаемости (аксиома связи), типы связей

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Практическая работа. Решение задач. Студенты по тематике лекции и решенным примерам задач участвуют в их обсуждении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины

оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

7.Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С. Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.
2. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз.
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.

4. Адырбеков, М. А. Теориялық механика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009. - 25 экз

Дополнительная:

5. Мещерский И. В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.

6. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер.. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.

7. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип.. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.

8. Ешуткин Д. Н., Григорчак В. С., Кожаметова А. К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ). – Караганда, 2002. – 115 с.

9. Эрдеди А. А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие - 4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. - 318 с., ил.

10. Цивильский В. Л. Теоретическая механика. – М.: Высшая школа, 2001. – 319 с.

11. Дасибеков А. Д., Камбарова О. Б. Курс лекций по теоретической механике. – Шымкент, 2008.

12. Курс теоретической механики: Учебник для вузов / В. И. Дронг, В. В. Дубинин, М. И. Ильин и др. / Под общ. Ред. К. С. Колесникова. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. – 736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

1. Как обозначается сила?
2. Единица измерения силы, момента силы?
4. F направлена по оси OY , чему равна проекция силы на ось OX ?
5. Чем характеризуется момент силы?
6. Равнодействующая двух сил?
7. Уравнения равновесия плоской сходящей системы сил?
8. Равнодействующие системы сходящихся сил?
9. Формула главного вектора системы сил?
10. Количество реакции связи неподвижного шарнира?
11. Подвижный цилиндрический шарнир имеет сколько реакции связи?
12. Жесткая заделка (число реакции связей)?
13. Направление реакций гибких связей?
14. Что называется связью, реакцией связи?

Задача 1. Определить равнодействующую плоской системы сходящихся сил аналитическим и геометрическим способами (рис. 1).

Дано: $F_1 = 10 \text{ кН}$; $F_2 = 15 \text{ кН}$; $F_3 = 12 \text{ кН}$; $F_4 = 8 \text{ кН}$; $F_5 = 8 \text{ кН}$;

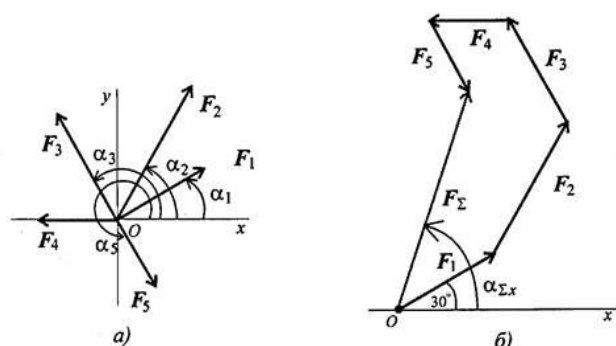


Рис.1

Задача 2. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитическим и геометрическим способами.

Грузы подвешены на стержнях и канатах и находятся в равновесии. Определить реакции стержней АВ и СВ (рис. 2).

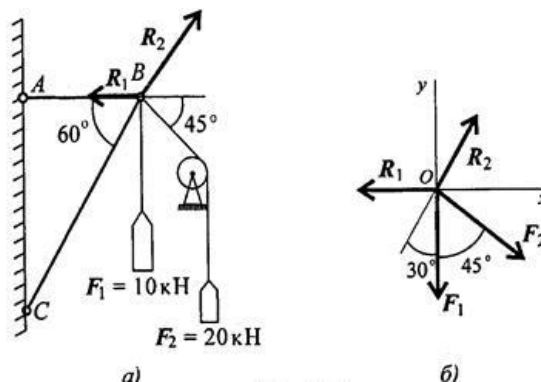


Рис.2

Задача 3. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил в аналитической форме.

Определить реакции стержней AC и AD (рис. 3.).

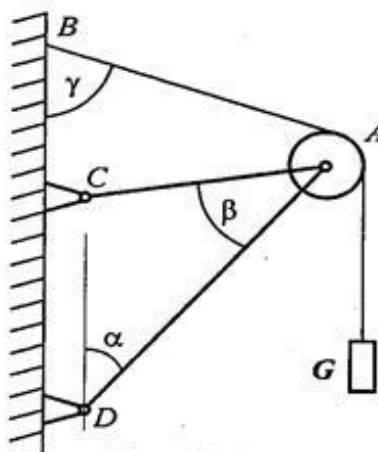


Рис .3

Занятие № 2

1.Тема: Определение реакции опор и связи. Условия равновесия системы произвольно направленных сил.

2.Цель: Составить уравнения равновесия сходящихся и несходящихся систем сил, вычислить реакции различных связей и опоры. Проверить результаты решения.

3. Задачи обучения

студент должен знать:

- понятия и аксиомы статики
- система сил;

OŇTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044/48-19
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»		бстр. из 12

- сходящиеся и
- несходящиеся силы
- условия равновесия системы сил

студент должен уметь:

- определять усилия в стержнях;
- определять направления усилий в стержнях;
- освоить методику построения силовых многоугольников для уравнивающей системы сходящихся сил.
- научиться записывать уравнения статики для плоской уравновешенной системы сходящихся сил.

**4. Основные вопросы темы
по базисным знаниям:**

1. Условия равновесия системы сходящихся сил
2. Расчет реакций опор для плоской системы сходящихся сил
3. Равнодействующая системы сходящихся сил в пространстве
4. Условие равновесия пространственной системы сил
5. Теорема о 3-х непараллельных силах
6. Уравнения равновесия плоской системы параллельных сил

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Практическая работа. Решение задач. Студенты по тематике лекции и решенным примерам задач участвуют в их обсуждении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

7.Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз.
2. Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С. Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.
- 3.Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.
- 4.Адырбеков, М. А.Теориялықмеханика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009.-25экз

Дополнительная:

- 5.Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.
- 6.Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер.. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.
- 7.Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип.. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.
- 8.Ешуткин Д.Н., Григорчак В.С., Кожамметова А.К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ).–Караганда, 2002.–115 с.
- 9.Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие -4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. -318с., ил.
- 10.Цивильский В.Л. Теоретическая механика.–М.: Высшая школа, 2001.–319с.
- 11.Дасибеков А.Д., Камбарова О.Б. Курс лекций по теоретической механике.–Шымкент,

2008.

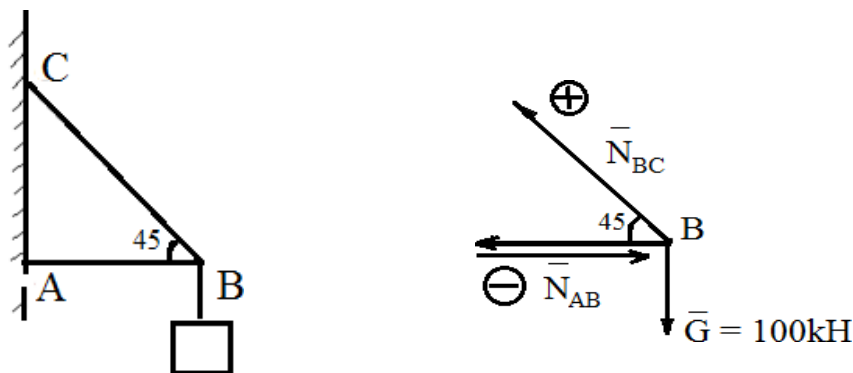
12. Курс теоретической механики: Учебник для вузов /В.И.Дронг, В.В. Дубинин, М.И.Ильин и др. /Под общ. Ред. К.С.Колесникова.—М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.—736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

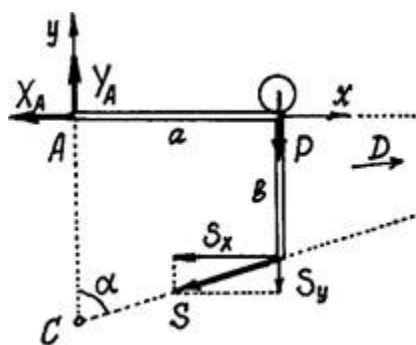
1. Записать уравнение статики для плоской системы сходящихся сил.
2. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил в аналитической форме.
3. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил в графической форме.
4. Что значит уравновешенная система сил?
5. Как определить направление (правильное) неизвестных усилий?
6. Как определить: работает стержень на растяжение или сжатие?

Задача 1. На 2-х стержнях подвешен груз весом $G = 100\text{kH}$. Определить усилия в стержнях подвеса.

Расчётная схема, рис.1



Задача 2. Рама АВ (рис.2) удерживается в равновесии шарниром А и стержнем ВС. На краю рамы находится груз весом P . Определить реакции шарнира и усилие в стержне.



Занятие № 3

1.Тема: Теория пар. Момент пары сил относительно точки.

2.Цель: Изучить пару сил, момент пары сил. Определить момент силы относительно точки

3. Задачи обучения

студент должен знать:

- обозначение, модуль и определение моментов пары сил
- силы относительно точки
- условия равновесия системы пар сил

QO'NTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	044/48-19	
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»	8стр. из 12	

студент должен уметь:

- определять моменты пар сил
- определять момент силы относительно точки
- определять момент результирующей пары

4. Основные вопросы темы

по базисным знаниям:

1. Пара сил, момент пары сил
2. Момент силы относительно точки
3. Момент результирующей пары сил

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Практическая работа. Решение задач. Студенты по тематике лекции и решенным примерам задач участвуют в их обсуждении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины

оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

7.Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С. Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.
2. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз.
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.
4. Адырбеков, М. А. Теориялық механика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009.-25экз

Дополнительная:

5. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.
6. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер.. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.
7. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип.. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.
8. Ешуткин Д.Н., Григорчак В.С., Кожаметова А.К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ).–Караганда, 2002.–115 с.
9. Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие -4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. -318с., ил.
10. Цыви́льский В.Л. Теоретическая механика.–М.: Высшая школа, 2001.–319с.
11. Дасибеков А.Д., Камбарова О.Б. Курс лекций по теоретической механике.–Шымкент, 2008.
12. Курс теоретической механики: Учебник для вузов /В.И.Дронг, В.В. Дубинин, М.И.Ильин и др. /Под общ. Ред. К.С.Колесникова.–М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.–736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

1. Что называют парой сил?
2. Что называют плечом пары?
3. Дать понятие плоскостью действия пары?
4. Чему равен момент силы относительно точки?

Задача 1. Дана пара $|F_1| = |F'_1| = 42 \text{ кН}$; плечо 2 м. Заменить заданную пару сил эквивалентной парой с плечом 0,7 м (рис. 1).

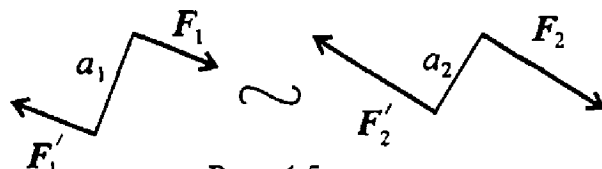


Рис.1

Задача 2. Дана система пар сил (рис.2). Определить момент результирующей пары.

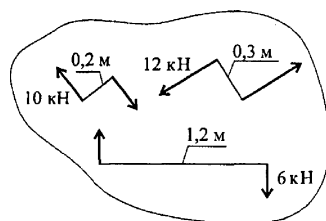


Рис.2

Задача 3. Рассчитать сумму моментов сил относительно точки O (рис. 3).

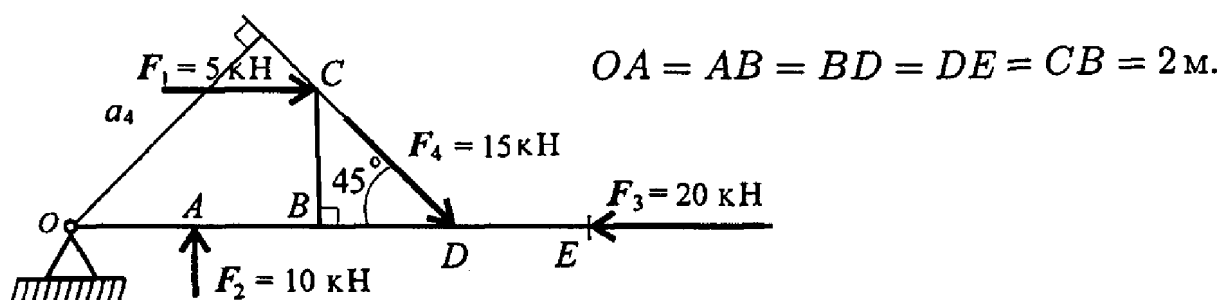


Рис.3

Занятие № 4

1.Тема: Кинематика точки и твердого тела.

2.Цель: формировать у студентов теоретические основы и практические навыки по кинематике точки и твердого тела.

3. Задачи обучения

студент должен знать:

- представление о пространстве, времени, траектории, пути, скорости и ускорении
- относительность механического движения
- задачи кинематики

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044/48-19
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»		10стр. из 12

- координатный и векторный способы задания движения точки, определение скорости и ускорения
- кинематику твердого тела
- поступательное и вращательное движение тела

студент должен уметь:

- схематизировать механические явления, представляя конкретные механические задачи в абсолютной форме
- пользоваться математическими методами при решении инженерных задач

4. Основные вопросы темы

по базисным знаниям:

1. Координатный и векторный способы задания движения точки, скорости и ускорения.
2. Определение ускорения точки при естественном способе задания движения.
3. Касательное и нормальное ускорение.
4. Поступательное движение тела.
5. Вращательное движение. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела при вращательном движении.

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Практическая работа. Решение задач. Студенты по тематике лекции и решенным примерам задач участвуют в их обсуждении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины

оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

7.Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз.
2. Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С. Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.
4. Адырбеков, М. А. Теориялық механика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009.-25экз

Дополнительная:

5. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.
6. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер.. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.
7. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип.. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.
8. Ешуткин Д.Н., Григорчак В.С., Кожаметова А.К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ).–Караганда, 2002.–115 с.
9. Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие -4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. -318с., ил.
10. Цивильский В.Л. Теоретическая механика.–М.: Высшая школа, 2001.–319с.
11. Дасибеков А.Д., Камбарова О.Б. Курс лекций по теоретической механике.–Шымкент, 2008.
12. Курс теоретической механики: Учебник для вузов /В.И.Дронг, В.В. Дубинин,

М.И.Ильин и др. /Под общ. Ред. К.С.Колесникова.–М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.–736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

1. Что называется кинематикой?
2. Что такое система отсчета?
3. Что такое траектория точки? Какие по виду бывают траектории?
4. Какие три способа задания движения точки вы знаете?
5. Чем является траектория точки при векторном способе задания движения?
6. Что называется скоростью точки?
7. Что называется ускорением точки?
8. Какие виды движения твердого тела вы знаете?
9. В чем заключаются основные задачи твердого тела?
10. Сформулируйте теорему о проекциях скоростей двух точек тела.
11. Что называется поступательным движением твердого тела?
12. Что называется вращательным движением твердого тела?
13. Что называется угловой скоростью и угловым ускорением тела?

Задача 1. Дано уравнение движения точки: $S = 0,36t^2 + 0,18t$. Определить скорость точки в конце третьей секунды движения и среднюю скорость за первые 3 секунды.

Задача 2. Точка движется по кривой радиуса $r = 10$ м согласно уравнению $S = 2,5t^2 + 1,2t + 2,5$. Определить полное ускорение точки в конце второй секунды движения и указать направление касательной и нормальной составляющих ускорения в точке М.

Задача 3. По заданному закону движения $S = 10 + 20t - 5t^2$ ($[S] = \text{м}$; $[t] = \text{с}$) определить вид движения, начальную скорость и касательное ускорение точки, время до остановки. (Рекомендуется обойтись без расчетов, использовать метод сравнения заданного уравнения с уравнениями различных видов движений в общем виде.)

Задача 4. По заданному графику скорости найти путь, пройденный за время движения (рис. 1).

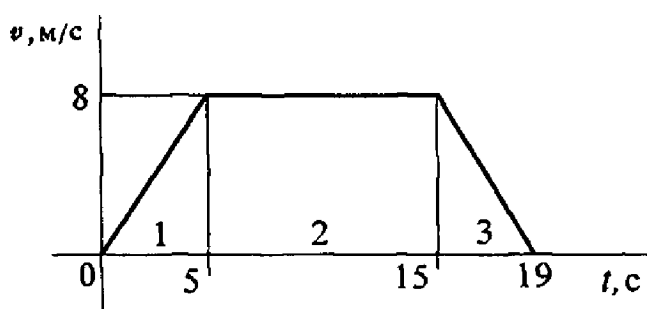


Рис. 1

Занятие № 5

1. Тема: Динамика твердых тел и механических систем. Решение дифференциальных уравнений.

2. Цель: Вычислить силы действующего твердого тела и механической системы. Показать направление и точку приложения.

3. Задачи обучения

студент должен знать:

- понятия, определения, законы (аксиомы) и задачи динамики
- материальную точку и систему материальных точек

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SKMA -1979- MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044/48-19
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»		12стр. из 12

- уравнения движения материальной точки

студент должен уметь:

- решать дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной форме, и в проекциях на декартовы и естественные оси координат

4. Основные вопросы темы

по базисным знаниям:

1. Сущность динамики материальной точки.
2. Аксиомы динамики
3. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки
4. Дифференциальные уравнения движения несвободной материальной точки

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Практическая работа. Решение задач. Студенты по тематике лекции и решенным примерам задач участвуют в их обсуждении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

7.Рекомендуемая литература:

основная:

1. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз.
2. Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С.Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.
4. Адырбеков, М. А. Теориялық механика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009.-25экз

Дополнительная:

1. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.
2. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.
3. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.
4. Ешуткин Д.Н., Григорчак В.С., Кожахметова А.К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ).–Караганда, 2002.–115 с.
5. Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие -4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. -318с., ил.
6. Цивильский В.Л. Теоретическая механика.–М.: Высшая школа, 2001.–319с.
7. Дасибеков А.Д., Камбарова О.Б. Курс лекций по теоретической механике.–Шымкент, 2008.
8. Курс теоретической механики: Учебник для вузов /В.И.Дронг, В.В. Дубинин, М.И.Ильин и др. /Под общ. Ред. К.С.Колесникова.–М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.–736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

1. Что называют динамикой?
2. Перечислите меры движения материальной точки
3. Сформулируйте законы Ньютона.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	044/48-19	
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»	13стр. из 12	

4. Каковы границы области применения классической механики Ньютона?
5. Общее уравнение динамики.
6. Теорема об изменении количества движения механической системы.
7. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

Задача 1. Свободная материальная точка, масса которой 5 кг, движется согласно уравнению $S = 0,48t^2 + 0,2t$. Определить величину движущей силы.

Задача 2. К двум материальным точкам массой $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 5$ кг приложены одинаковые силы. Сравнить величины ускорений.

Задача 3. На материальную точку действует система сил (рис. 1). Определить числовое значение ускорения, полученного материальной точкой $m = 7$ кг. Остальные данные представлены на чертеже.

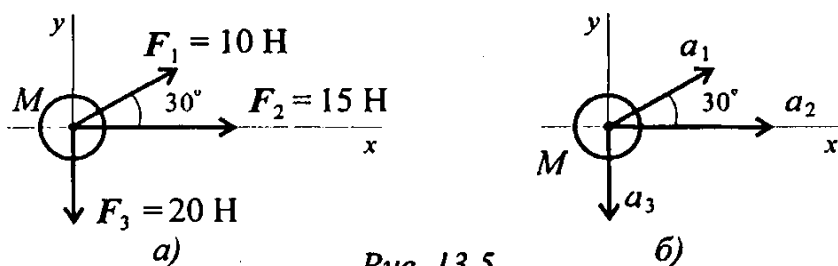


Рис. 13.5

Занятие № 6

1. Тема: Определение основных динамических характеристик движения точки и механических систем. Импульс силы и количество движения точки и инерционной нагрузки и сил трения.

2. Цель: Определить основные динамические характеристики движения точки и механических систем

3. Задачи обучения

студент должен знать:

- свободные и несвободные материальные точки
- силы инерции
- формулы для расчета силы инерции при поступательном и вращательном движениях
- принцип Даламбера
- понятия, определения, законы (аксиомы) и задачи динамики
- материальную точку и систему материальных точек
- уравнения движения материальной точки

студент должен уметь:

- использовать силы инерции для решения технических задач
- уметь определять параметры движения с использованием законов динамики и метода кинетостатики

4. Основные вопросы темы

по базисным знаниям:

1. Свободная и несвободная точки
2. Сила инерции
3. Принцип кинетостатики (принцип Даламбера)

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

QO'NTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	044/48-19	
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»	14стр. из 12	

дисциплины: Практическая работа. Решение задач. Студенты по тематике лекции и решенным примерам задач участвуют в их обсуждении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

7.Рекомендуемая литература:

Основная:

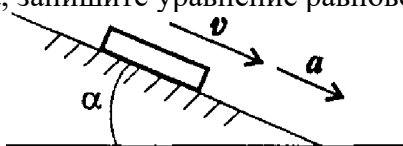
1. 2.Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ;под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз.
- 2.Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С. Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.
- 3.Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.
- 4.Адырбеков, М. А.Теориялықмеханика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009.-25экз

Дополнительная:

- 5.Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.
- 6.Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер.. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.
- 7.Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип.. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.
- 8.Ешуткин Д.Н., Григорчак В.С., Кожамметова А.К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ).–Караганда, 2002.–115 с.
- 9.Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие -4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. -318с., ил.
- 10.Цивильский В.Л. Теоретическая механика.–М.: Высшая школа, 2001.–319с.
- 11.Дасибеков А.Д., Камбарова О.Б. Курс лекций по теоретической механике.–Шымкент, 2008.
- 12.Курс теоретической механики: Учебник для вузов /В.И.Дронг, В.В. Дубинин, М.И.Ильин и др. /Под общ. Ред. К.С.Колесникова.–М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.–736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

- 1.Объясните разницу между понятиями «инертность» и «сила инерции»?
- 2.К каким телам приложена сила инерции, как направлена и по какой формуле может быть рассчитана?
- 3.В чем заключается принцип кинетостатики?
- 4.Задано уравнение движения материальной точки $S = 8,6t^2$. Определите ускорение точки в конце десятой секунды движения?
- 5.Тело движется вниз по наклонной плоскости (рис.65). Нанесите силы, действующие на тело; используйте принцип Даламбера, запишите уравнение равновесия?



Задача 1. Рассмотрим движение платформы по шероховатой поверхности с ускорением (рис.1).

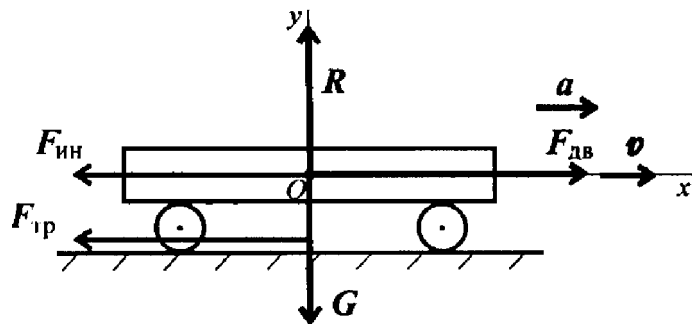


Рис. 14.4

Задача 2. График изменения скорости лифта при подъеме известен (рис.1). Масса лифта с грузом 2800 кг. Определить натяжение каната, на котором подвешен лифт на всех участках подъема

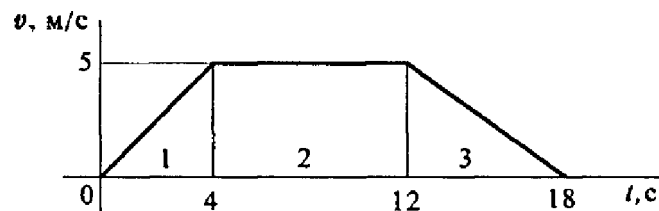


Рис. 1

Задача 3. Самолет выполняет «мертвую петлю» при скорости 160 м/с^2 , радиус петли 1000 м, масса летчика 75 кг. Определить величину давления тела на кресло в верхней точке «мертвой петли».

Занятие № 7

1. Тема: Работа и мощность силы. Потенциальные и кинетические энергии движения твердых тел.

2. Цель: Освоить работу и мощность силы, определить КПД. Изучить механические энергии движущего твердого тела.

3. Задачи обучения

студент должен знать:

- мощность при прямолинейном и криволинейном перемещениях
- мощность полезную и затраченную
- коэффициент полезного действия.
- зависимости для определения мощности при поступательном и вращательном движениях

студент должен уметь:

- рассчитать мощность с учетом потерь на трение и сил инерции
- уметь определять потенциальные и кинетические энергии движения твердых тел

4. Основные вопросы темы

по базисным знаниям:

1. Работа и мощность.
2. Коэффициент полезного действия
3. Потенциальные и кинетические энергии движения

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Практическая работа. Решение задач, участие в их обсуждении

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	044/48-19
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»	16стр. из 12

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

7.Рекомендуемая литература:

Основная:

1. .Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ;под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз
- 2.Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С. Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.
- 3.Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.
- 4.Адырбеков, М. А.Теориялықмеханика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009.-25экз

Дополнительная:

- 5.Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.
- 6.Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер.. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.
- 7.Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип.. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.
- 8.Ешуткин Д.Н., Григорчак В.С., Кожамметова А.К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ).–Караганда, 2002.–115 с.
- 9.Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие -4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. -318с., ил.
- 10.Цивильский В.Л. Теоретическая механика.–М.: Высшая школа, 2001.–319с.
- 11.Дасибеков А.Д., Камбарова О.Б. Курс лекций по теоретической механике.–Шымкент, 2008.
- 12.Курс теоретической механики: Учебник для вузов /В.И.Дронг, В.В. Дубинин, М.И.Ильин и др. /Под общ. Ред. К.С.Колесникова.–М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.–736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

- 1.Запишите формулы для расчета работы при поступательном и вращательном движениях.
- 2.Вагон массой 1000 кг перемещают по горизонтальному пути на 5 м, коэффициент трения 0,15. Определите работу силы тяжести.
- 3.Колодочным тормозом останавливают барабан после отключения двигателя (рис. 1). Определите работу торможения за 3 оборота, если сила прижатия колодок к барабану 1 кН, коэффициент трения 0,3.
- 4.Натяжение ветвей ременной передачи $S_1=700$ Н, $S_2 = 300$ Н(рис.2). Определите вращающий момент передачи.

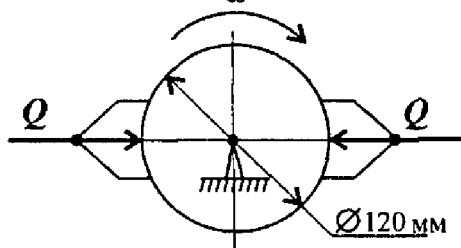


Рис. 1

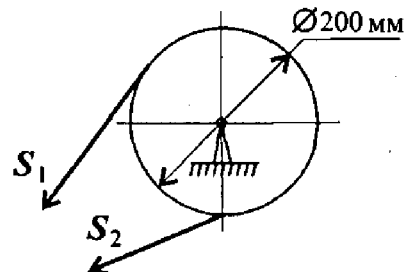


Рис. 2

5. Запишите формулы для расчета мощности при поступательном и вращательном движениях.
6. Определите мощность, необходимую для подъема груза весом 0,5 кН на высоту 10 м за 1 мин.
7. Определите общий КПД механизма, если при мощности двигателя 12,5 кВт и общей силе сопротивления движению 2 кН скорость движения 5 м/с.

Задача 1. Определить потребную мощность мотора лебедки для подъема груза весом 3 кН на высоту 10 м за 2,5 с (рис.3). КПД механизма лебедки 0,75.

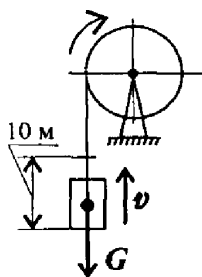


Рис.3

Задача 2. Судно движется со скоростью 56 км/ч (рис.4).

Двигатель развивает мощность 1200 кВт.

Определить силу сопротивления воды движению судна. КПД машины 0,4.

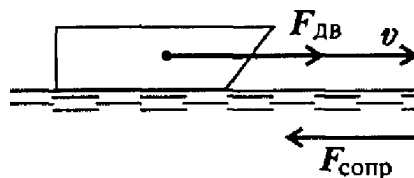


Рис.4

Задача 3. Точильный камень прижимается к обрабатываемой детали с силой 1,5 кН (рис. 5). Какая мощность затрачивается на обработку детали, если коэффициент трения материала камня о деталь 0,28; деталь вращается со скоростью 100 об/мин, диаметр детали 60 мм.

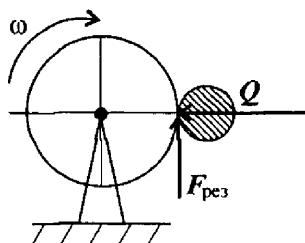


Рис.5

Занятие № 8

1.Тема: Растяжение и сжатие. Продольная сила и нормальное напряжение. Закон Гука.

2.Цель: Определить прочность при осевом растяжении и сжатии. Определить продольную силу, построить эпюру продольной силы, напряжения и абсолютного удлинения.

Задачи обучения

студент должен знать:

- виды расчетов в сопротивлении материалов
- классификации нагрузок
- внутренние силовые факторы и возникающие деформации, механические напряжения
- основные понятия, гипотезы и допущения в сопротивлении материалов

студент должен уметь:

- использовать расчеты сопротивления материалов при решении технических задач
- уметь определять внутренние силовые факторы и возникающие деформации, механические напряжения

4. Основные вопросы темы

по базисным знаниям:

1. Механические свойства материалов
2. Виды расчетов
- 3 Основные характеристики прочности
4. Метод сечений

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Практическая работа. Решение задач. Студенты по тематике лекции и решенным примерам задач участвуют в их обсуждении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины

оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

7.Рекомендуемая литература:

Основная:

- 1.Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз.
- 2.Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С. Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.
- 3.Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под

QO'NTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044/48-19
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»		19стр. из 12

ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.

4. Адырбеков, М. А. Теориялық механика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009. - 25 экз

Дополнительная:

5. Мещерский И. В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.

6. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.

7. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.

8. Ешуткин Д. Н., Григорчак В. С., Кожамметова А. К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ). – Караганда, 2002. – 115 с.

9. Эрдеди А. А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие - 4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. - 318 с., ил.

10. Цивильский В. Л. Теоретическая механика. – М.: Высшая школа, 2001. – 319 с.

11. Дасибеков А. Д., Камбарова О. Б. Курс лекций по теоретической механике. – Шымкент, 2008.

12. Курс теоретической механики: Учебник для вузов / В. И. Дронг, В. В. Дубинин, М. И. Ильин и др. / Под общ. Ред. К. С. Колесникова. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. – 736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

1. Какие силы в сопротивлении материалов считают внешними? Какие силы являются внутренними?
2. Какими методами определяют внешние силы? Как называют метод для определения внутренних сил?
3. Сформулируйте метод сечений.
4. Как в сопротивлении материалов располагают систему координат?
5. Что в сопротивлении материалов называют внутренними силовыми факторами? Сколько в общем случае может возникнуть внутренних силовых факторов?
6. Запишите систему уравнений, используемую при определении внутренних силовых факторов в сечении?
7. Как обозначается и как определяется продольная сила в сечении?
8. Как обозначаются и как определяются поперечные силы?
9. Как обозначаются и определяются изгибающие и крутящий моменты?
10. Какие деформации вызываются каждым из внутренних силовых факторов?
11. Что называют механическим напряжением?
12. Как по отношению к площадке направлены нормальное и касательные напряжения? Как они обозначаются?
13. Какие напряжения возникают в поперечном сечении при действии продольных сил?
14. Какие напряжения возникают при действии поперечных сил?

Задача 1. Определить величину продольной силы в сечении 1-1 (рис. 1).

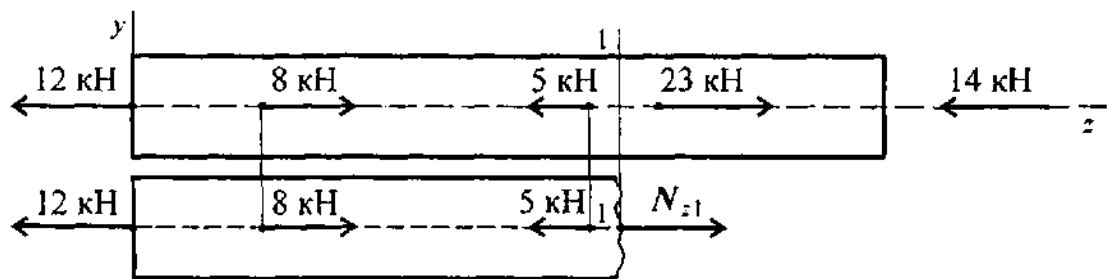


Рис. 1

Задача 2. Определить внутренний силовой фактор в сечении 1-1 (рис. 2).

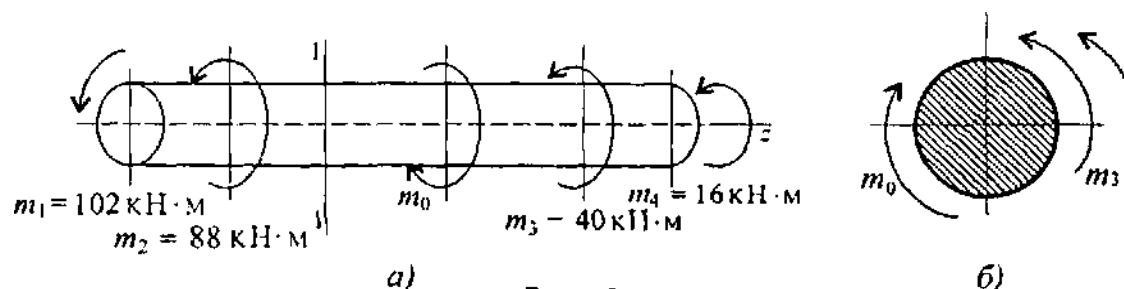


Рис. 2

Занятие № 9

1. Тема: Диаграммы и эпюры при растяжении и сжатии. Виды напряженного состояния.

2. Цель: Расчет статически определимого бруса при осевом растяжении и сжатии. Расчеты на жесткость при осевом растяжении и сжатии и статически неопределимые задачи. Определение продольной и поперечной деформации.

3. Задачи обучения

студент должен знать:

- продольные силы, нормальные напряжения в поперечных сечениях
- расчеты на жесткость
- правила построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений
- закон распределения нормальных напряжений в поперечном сечении бруса

студент должен уметь:

- строить эпюры продольных сил и нормальных напряжений

4. Основные вопросы темы

по базисным знаниям:

1. Растяжение и сжатие
2. Внутренние силовые факторы, напряжения
3. Построение эпюр

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Практическая работа. Решение задач. Студенты по тематике лекции и решенным примерам задач участвуют в их обсуждении

QO'NTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	044/48-19	
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»	21стр. из 12	

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

7.Рекомендуемая литература:

Основная:

- 1.Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз.
- 2.Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С. Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.
- 3.Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.
- 4.Адырбеков, М. А.Теориялықмеханика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009.-25экз

Дополнительная:

- 5.Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.
- 6.Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер.. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.
- 7.Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип.. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.
- 8.Ешуткин Д.Н., Григорчак В.С., Кожухметова А.К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ).–Караганда, 2002.–115 с.
- 9.Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие -4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. -318с., ил.
- 10.Цывицкий В.Л. Теоретическая механика.–М.: Высшая школа, 2001.–319с.
- 11.Дасибеков А.Д., Камбарова О.Б. Курс лекций по теоретической механике.–Шымкент, 2008.
- 12.Курс теоретической механики: Учебник для вузов /В.И.Дронг, В.В. Дубинин, М.И.Ильин и др. /Под общ. Ред. К.С.Колесникова.–М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.–736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

1. Какие внутренние силовые факторы возникают в сечении бруса при растяжении и сжатии?
2. Какого характера напряжения возникают в поперечном сечении при растяжении и сжатии: нормальные или касательные?
3. Как распределены напряжения по сечению при растяжении и сжатии?
4. Запишите формулу для расчета нормальных напряжений при растяжении и сжатии?
5. Как назначаются знаки продольной силы и нормального напряжения?
6. Что показывает эпюра продольной силы?
7. Как изменится величина напряжения, если площадь поперечного сечения возрастет в 4 раза?

Задача 1. На рис. 1 изображен стальной ступенчатый брус ($E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$), жестко закрепленный с одной стороны. С другой стороны между стержнем и заделкой имеется зазор $\Delta = 0,01 \text{ мм}$. Данный стержень нагружен осевыми силами, выраженными через кратную нагрузку $F = 2kH$, длина участков $l = 0,4 \text{ м}$, $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$, а площади поперечных сечений, выражены через $A = 4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$.

Требуется:

1. Установить, закроется ли зазор для заданной расчетной схемы.
2. Раскрыть статическую неопределимость.
3. Построить эпюру продольных сил и нормальных напряжений.
4. Проверить прочность бруса, если допускаемое напряжение $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.

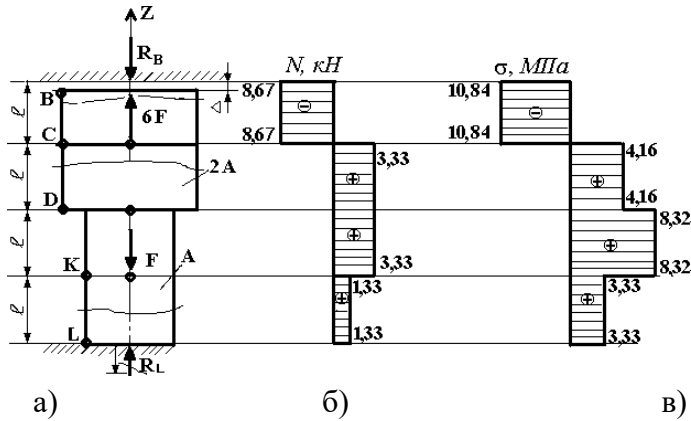


Рис.1

Расчеты на прочность при растяжении и сжатии

Расчеты на прочность ведутся по условиям прочности -неравенствам, выполнение которых гарантирует прочность детали при данных условиях.

Для обеспечения прочности расчетное напряжение не должно превышать допускаемого напряжения:

$$\sigma \leq [\sigma], \text{ где } \sigma = \frac{N}{A}; \quad [\sigma] = \frac{\sigma_{\text{пред}}}{[s]}.$$

Расчетное напряжение зависит от нагрузки и размеров поперечного сечения, допускаемое только от материала деталей условий работы.

Существуют три вида расчета на прочность.

1. Проектировочный расчет- задана и расчетная схема нагрузки; материал или размеры детали подбираются:

- определение размеров поперечного сечения:

$$A \geq \frac{N}{[\sigma]};$$

- подбор материала

$$\sigma_{\text{пред}} \geq \frac{N[s]}{A};$$

по величине $\sigma_{\text{пред}}$ можно подобрать марку материала.

2. Проверочный расчет- известны нагрузки, материал, размеры детали; необходимо проверить, обеспечена ли прочность. Проверяется неравенство

$$\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma].$$

Определение нагрузочной способности (максимальной нагрузки):

$$[N] = [\sigma]A$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044/48-19
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»		23стр. из 12

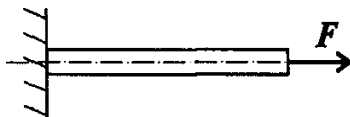


Рис .2

Задача 2. Прямой брус растянут силой 150 кН (рис. 2), материал - сталь $\sigma_T = 570$ МПа, $\sigma_B = 720$ МПа, запас прочности $[s] = 1,5$. Определить размеры поперечного сечения бруса.

Занятие № 10

1. Тема: Механические характеристики материалов. Коэффициент Пуассона. Коэффициент запаса прочности.

2. Цель: Построение диаграммы растяжения и сжатия стали. Определение характеристик прочности и пластичности. Определение коэффициента Пуассона.

3. Задачи обучения

студент должен знать:

- продольные и поперечные деформации и их связи.
- закон Гука, зависимости и формулы для расчета напряжений и перемещений
- характеристики прочности и пластичности

студент должен уметь:

- проводить расчеты на прочность при растяжении и сжатии
- проводить расчеты на прочность и жесткость статически определимых брусков при растяжении и сжатии.
- определять коэффициент Пуассона

4. Основные вопросы темы

по базисным знаниям:

1. Деформации при растяжении и сжатии
2. Продольные и поперечные деформации
3. Закон Гука
4. Коэффициент Пуассона и пластическая деформация

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Практическая работа. Решение задач. Студенты по тематике лекции и решенным примерам задач участвуют в их обсуждении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины

оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

7. Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз.
2. Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С. Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.

QO'NTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044/48-19
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»		24стр. из 12

3.Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.

4.Адырбеков, М. А.Теориялықмеханика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009.-25экз

Дополнительная:

5.Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.

6.Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер.. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.

7.Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип.. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.

8.Ешуткин Д.Н., Григорчак В.С., Кожамметова А.К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ).–Караганда, 2002.–115 с.

9.Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие -4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. -318с., ил.

10.Цыви́льский В.Л. Теоретическая механика.–М.: Высшая школа, 2001.–319с.

11.Дасибеков А.Д., Камбарова О.Б. Курс лекций по теоретической механике.–Шымкент, 2008.

12.Курс теоретической механики: Учебник для вузов /В.И.Дронг, В.В. Дубинин, М.И.Ильин и др. /Под общ. Ред. К.С.Колесникова.–М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.–736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

1. Почему полученные при испытаниях механические характеристики носят условный характер?
2. Перечислите характеристики прочности.
3. Перечислите характеристики пластичности.
4. В чем разница между диаграммой растяжения, вычерченной автоматически, и приведенной диаграммой растяжения?
5. Какая из механических характеристик выбирается в качестве предельного напряжения для пластичных и хрупких материалов?
6. В чем различие между предельным и допускаемым напряжениям?
7. Запишите условие прочности при растяжении и сжатии. Отличаются ли условия прочности при расчете на растяжение и расчете на сжатие?
8. Что такое коэффициент Пуассона?

Задача 1. Резиновый шланг имеет длину l_0 и внутренний диаметр d_0 . Шланг растянули, при этом его длина увеличилась на Δl . Коэффициент Пуассона материала шланга равен μ . Каким стал внутренний диаметр шланга (d) в натянутом состоянии?

Задача 2. Проволока из металла, имеющая коэффициент Пуассона μ висит вертикально. Каким будет изменение объема проволоки, если к ней привязать груз, имеющий массу m . Длина проволоки l_0 . Модуль Юнга для данной проволоки равен E .

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	044/48-19
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»	25стр. из 12

Занятие № 11

1. Тема: Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент и инерция моментов сечений.

2. Цель: Изучение полярного момента инерции. Расчет момента инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте.

3. Задачи обучения

студент должен знать:

- физический смысл и порядок определения осевых, центробежных и полярных моментов инерции
- главные центральные оси и главные центральные моменты инерции.
- формулы моментов инерции простейших сечений, способы вычисления моментов инерции при параллельном переносе осей.

студент должен уметь:

- проводить расчеты напряжений при изгибе и кручении
- проводить расчеты моментов инерции для разных сечений

4. Основные вопросы темы

по базисным знаниям:

1. Центробежный момент инерции
2. Осевые моменты инерции
3. Полярный момент инерции сечения
4. Главные оси и главные моменты инерции

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Практическая работа. Решение задач. Студенты по тематике лекции и решенным примерам задач участвуют в их обсуждении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины

оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

7. Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз.
2. Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С. Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.
4. Адырбеков, М. А. Теориялық механика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009.-25экз

Дополнительная:

5. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.
6. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер.. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.
7. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип.. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.
8. Ешуткин Д.Н., Григорчак В.С., Кожамметова А.К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ).–Караганда, 2002.–115 с.

9.Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие -4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. -318с., ил.

10.Цивильский В.Л. Теоретическая механика.–М.: Высшая школа, 2001.–319с.

11.Дасибеков А.Д., Камбарова О.Б. Курс лекций по теоретической механике.–Шымкент, 2008.

12.Курс теоретической механики: Учебник для вузов /В.И.Дронг, В.В. Дубинин, М.И.Ильин и др. /Под общ. Ред. К.С.Колесникова.–М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.–736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

1. Диаметр сплошного вала увеличили в 2раза. Во сколько разувеличатся осевые моменты инерции?
2. Осевые моменты сечения равны соответственно $J_x = 2,5 \text{ мм}$ и $J_y = 6,5 \text{ мм}$. Определите полярный момент сечения.
3. Осевой момент инерции кольца относительно оси Ox $J_x = 4 \text{ см}^4$. Определите величину J_y .
4. Какая из приведенных формул для определения J_x подойдет для сечения, изображенного на рис. 1?

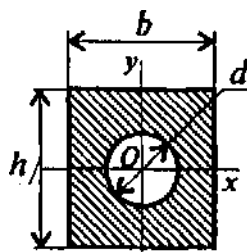


Рис. 1

Варианты ответа:

1. $\frac{bh^3}{12} + \frac{bh^3}{4}$.
2. $\frac{bh^3}{12} - \frac{\pi d^4}{64}$;
3. $\frac{bh^3}{12} + \frac{\pi d^4}{32}$;
4. $\frac{\pi d^4}{32} - \frac{bh^3}{12}$.

5. Момент инерции швеллера № 10 относительно главной центральной оси $J_{x_0} = 174 \text{ см}^4$; площадь поперечного сечения $10,9 \text{ см}^2$.

Определите осевой момент инерции относительно оси, проходящей через основание швеллера (рис. 2).

6. Сравнить полярные моменты инерции двух сечений, имеющих практически одинаковые площади (рис. 3).

7. Сравнить осевые моменты инерции относительно оси Ox прямоугольника и квадрата,

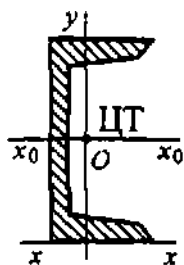


Рис. 2

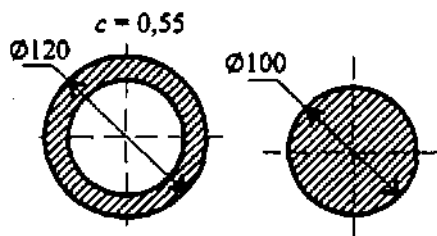


Рис. 4

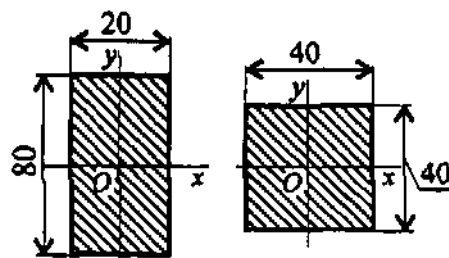


Рис. 5

имеющих одинаковые площади (рис.5).

Задача 1. Определить величину осевых моментов инерции плоской фигуры относительно осей Ox и Oy (рис.1).

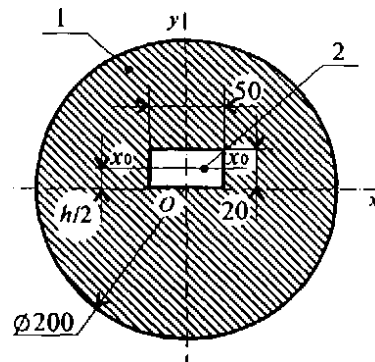


Рис.1

Задача 2. Найти главный центральный момент инерции сечения относительно оси Ox (рис. 2).

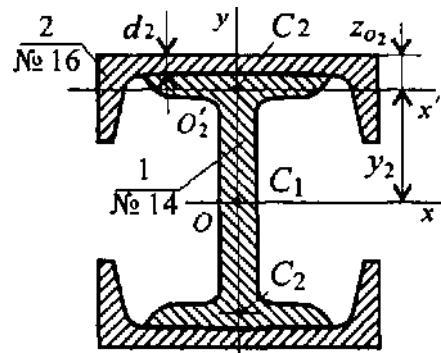


Рис.2

Занятие № 12

1. Тема: Сдвиг. Деформации и закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Объемная деформация и потенциальная энергия. Гипотезы прочности. Разрыв, смятие и срез.

2. Цель: Освоить расчеты на прочность при сдвиге, деформацию и закон Гука при сдвиге, расчет шпоночных соединений на смятие, расчет резьбовых и заклепочных соединений на прочность, расчет сварных соединений и швов.

3. Задачи обучения

студент должен знать:

- основные предпосылки и условия расчетов о деталях, работающих на срез и смятие.
- внутренние силовые факторы
- напряжения и деформации при сдвиге и смятии, условия прочности.

студент должен уметь:

- определять площади среза и смятия
- проводить расчеты всех видов соединений

4. Основные вопросы темы

по базисным знаниям:

1. Практические расчеты на срез и смятие.
2. Основные предпосылки расчетов и расчетные формулы
3. Сдвиг
4. Смятие

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	044/48-19
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»	28стр. из 12

дисциплины: Практическая работа. Решение задач. Студенты по тематике лекции и решенным примерам задач участвуют в их обсуждении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

7.Рекомендуемая литература:

Основная:

- 1.Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз.
- 2.Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С. Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.
- 3.Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.
- 4.Адырбеков, М. А.Теориялықмеханика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009.-25экз

Дополнительная:

- 5.Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.
- 6.Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер.. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.
- 7.Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип.. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.
- 8.Ешуткин Д.Н., Григорчак В.С., Кожамметова А.К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ).–Караганда, 2002.–115 с.
- 9.Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие -4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. -318с., ил.
- 10.Цивильский В.Л. Теоретическая механика.–М.: Высшая школа, 2001.–319с.
- 11.Дасибеков А.Д., Камбарова О.Б. Курс лекций по теоретической механике.–Шымкент, 2008.
- 12.Курс теоретической механики: Учебник для вузов /В.И.Дронг, В.В. Дубинин, М.И.Ильин и др. /Под общ. Ред. К.С.Колесникова.–М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.–736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

1. Какие внутренние силовые факторы возникают при сдвиге и смятии?
2. Сформулируйте закон парности касательных напряжений.
3. Как обозначается деформация при сдвиге?
4. Запишите закон Гука при сдвиге.
5. Какой физический смысл у модуля упругости?
6. Укажите единицы измерения напряжений сдвига и смятия и модуля упругости.
7. Как учесть количество деталей, использованных для передачи нагрузки при расчетах на сдвиг и смятие?
8. Запишите условия прочности на сдвиг и смятие.
9. Почему при расчете на смятие цилиндрических деталей вместо боковой цилиндрической поверхности подставляют плоскость, проходящую через диаметр?
10. Чем отличается расчет на прочность при сдвиге односрезной заклепки от двухсрезной?
11. Запишите формулу для расчета сварного соединения. Стержни круглого поперечного сечения сварены угловым швом (рис. 1)

Задача 1. Проверить прочность заклепочного соединения на срез и смятие, рис.1. Нагрузка на соединение 60 кН, $[\tau_c] = 100$ МПа; $[\sigma_{см}] = 240$ МПа.

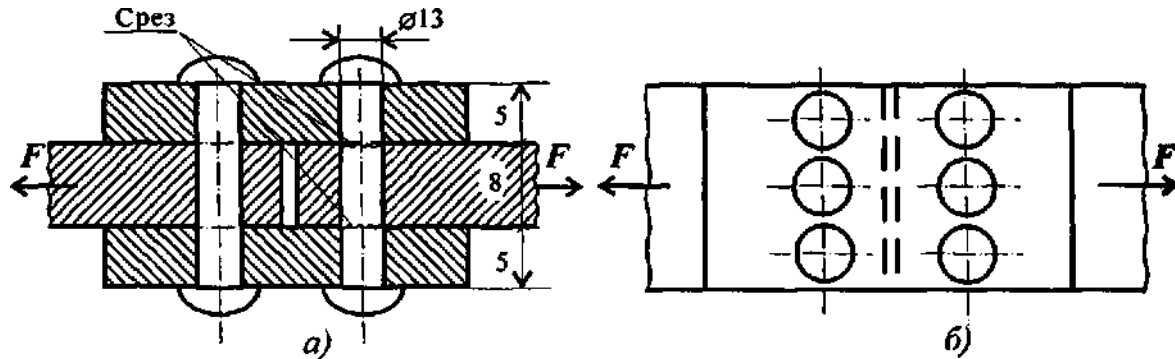


Рис. 1

Задача 2. Проверить прочность сварного соединения угловыми швами с накладкой, рис.2. Действующая нагрузка 60 кН, допускаемое напряжение металла шва на сдвиг 80 МПа.

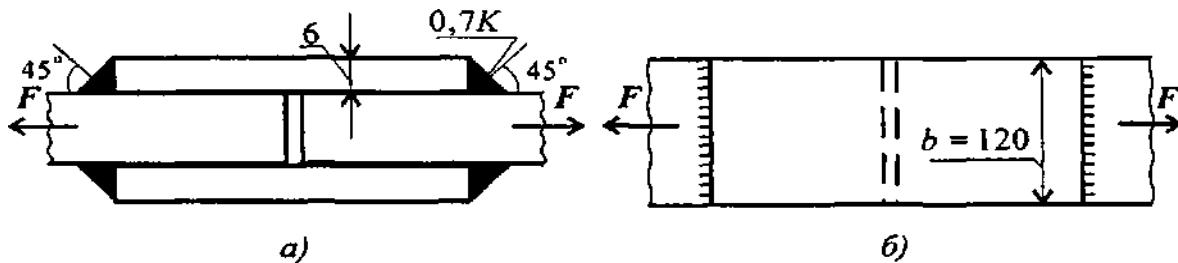
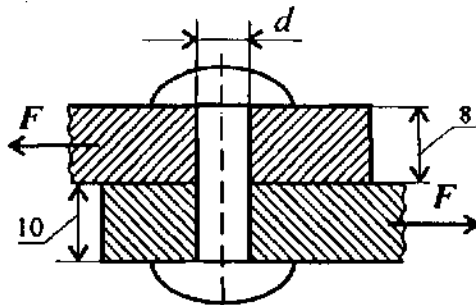


Рис. 2

Задача 3. Определить потребное количество заклепок для передачи внешней нагрузки 120 кН. Заклепки расположить в один ряд. Проверить прочность соединяемых листов. Известно: $[\sigma] = 160$ МПа; $[\sigma_{см}] = 300$ МПа; $[\tau_c] = 100$ МПа; диаметр заклепок 16 мм.



Условие прочности на сдвиг:

$$\tau_c = \frac{Q}{A_c} \leq [\tau_c]; \quad Q = \frac{F}{z};$$

$$\tau_c = \frac{F}{z A_c} \leq [\tau_c],$$

где $A_c = \pi r^2$;

z — количество заклепок.

Откуда $z \geq \frac{F}{A_c [\tau_c]}$; $z = \frac{120 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 8^2 \cdot 100} = 5,97 \approx 6$.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SKMA -1979- MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044/48-19
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»		30стр. из 12

Занятие № 13

1. Тема: Кручение. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Потенциальная энергия деформации при кручении.

2. Цель: Освоить деформацию кручения, рассчитать прочность и жесткость при кручении

3. Задачи обучения

студент должен знать:

- деформацию при кручении
- внутренние силовые факторы при кручении
- энергию деформации при кручении

студент должен уметь:

- строить эпюры крутящих моментов
- проводить расчеты на прочность и жесткость при кручении

4. Основные вопросы темы:

1. Крутящий момент и деформация
2. Эпюра крутящих моментов
3. Угол закручивания при кручении
4. Главные напряжения при кручении круглого бруса
5. Условие прочности при кручении
6. Условие жесткости при кручении

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Практическая работа. Решение задач. Студенты по тематике лекции и решенным примерам задач участвуют в их обсуждении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины

оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

7. Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз.
2. Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С. Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.
4. Адырбеков, М. А. Теориялық механика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009.-25экз

Дополнительная:

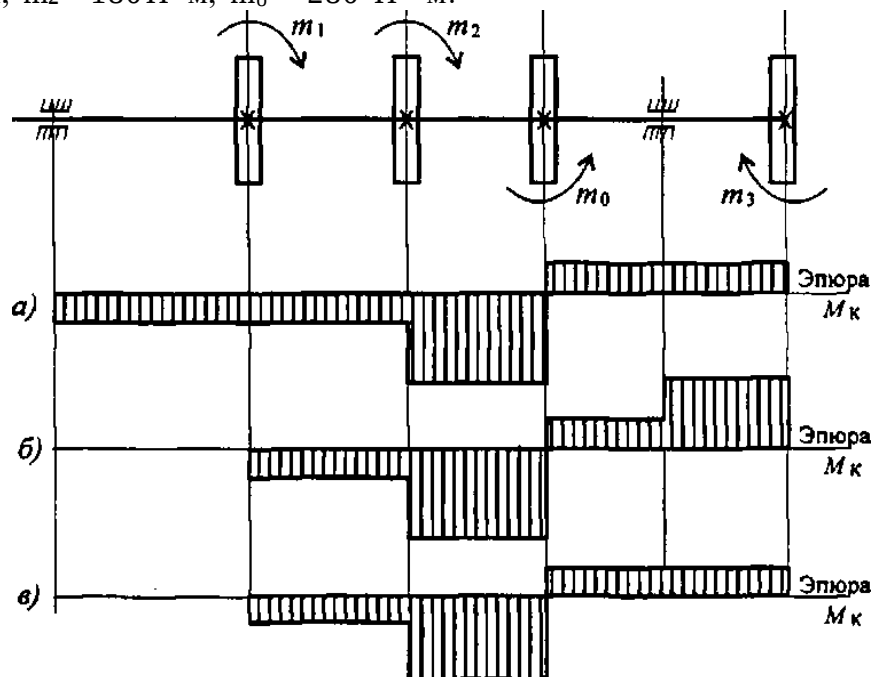
5. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.
6. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер.. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.
7. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип.. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.
8. Ешуткин Д.Н., Григорчак В.С., Кожамметова А.К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ).–Караганда, 2002.–115 с.
9. Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие -4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. -318с., ил.
10. Цивильский В.Л. Теоретическая механика.–М.: Высшая школа, 2001.–319с.

11. Дасибеков А.Д., Камбарова О.Б. Курс лекций по теоретической механике.—Шымкент, 2008.

12. Курс теоретической механики: Учебник для вузов /В.И.Дронг, В.В. Дубинин, М.И.Ильин и др. /Под общ. Ред. К.С.Колесникова.—М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.—736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

1. Какие деформации возникают при кручении?
2. Какие гипотезы выполняются при деформации кручения?
3. Изменяются ли длина и диаметр вала после скручивания?
4. Какие внутренние силовые факторы возникают при кручении?
5. Что такое рациональное расположение колес на валу?
6. Для заданного вала (рис.1) выбрать соответствующую эпюру крутящих моментов (а, б, в), $m_1 = 40 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $m_2 = 180 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $m_0 = 280 \text{ Н} \cdot \text{м}$.



7. В каком порядке рациональнее расположить шкивы на валу для уменьшения нагрузки на вал (рис.2)?

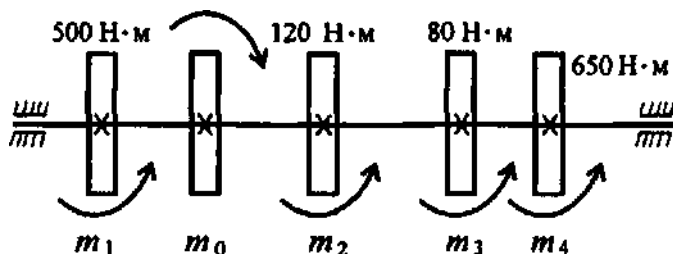


Рис. 2

Варианты ответов:

1. m_0 ; m_1 ; m_2 ; m_3 ; m_4 .
2. m_2 ; m_3 ; m_0 ; m_4 ; m_1 .
3. m_3 ; m_4 ; m_0 ; m_1 ; m_2 .
4. m_4 ; m_3 ; m_0 ; m_1 ; m_2 .

8. Чему равен модуль упругости материала при кручении для стали? В каких единицах он измеряется?

9. Напишите формулу для расчета напряжения на поверхности вала при кручении. Как

изменится напряжение, если диаметр вала увеличится в два раза?

10. Почему для деталей, работающих на кручение, выбирают круглое поперечное сечение?

11. В чем заключается расчет на прочность?

12. В чем заключается расчет на жесткость?

Задача 1. На распределительном валу (рис.1) установлены четыре шкива, на вал через шкив 1 подается мощность 12 кВт, которая через шкивы 2, 3, 4 передается потребителю; мощности распределяются следующим образом: $P_2 = 8$ кВт, $P_3 = 3$ кВт, $P_4 = 1$ кВт вал вращается с постоянной скоростью $\omega = 25$ рад/с. Построить эпюру крутящих моментов на валу.

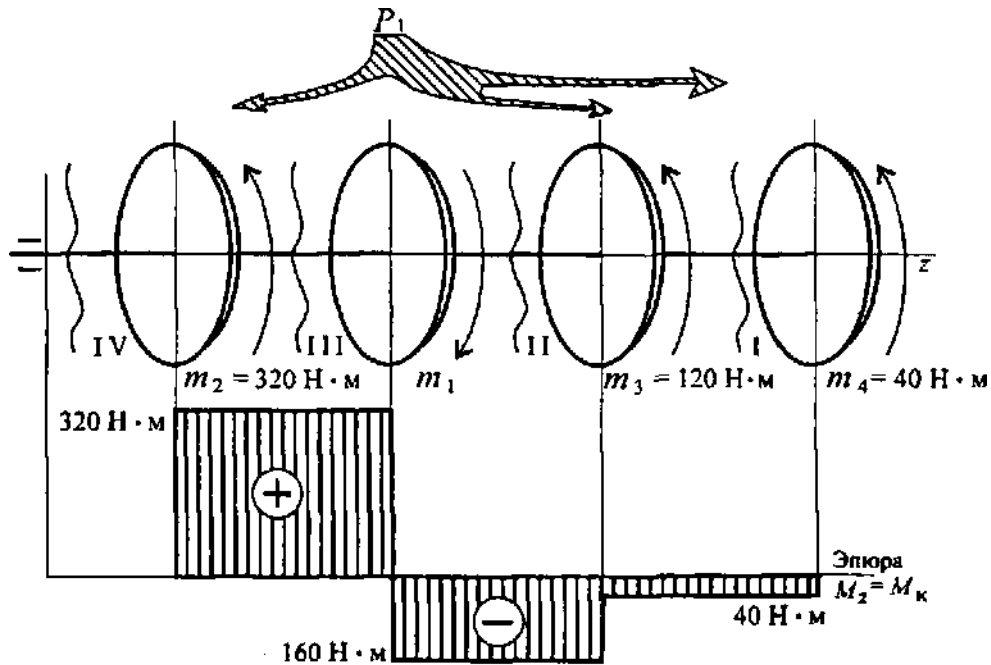


Рис. 1

Задача 2. Выбрать рациональное расположение колес на вал (рис. 2).

$$m_1 = 280 \text{ Н} \cdot \text{м}; m_2 = 140 \text{ Н} \cdot \text{м}; m_3 = 80 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Примечание. Меняя местами колеса (шкивы) на валу можно изменять величины крутящих моментов. Рациональным расположением является такое, при котором крутящие моменты принимают минимальные из возможных значения.

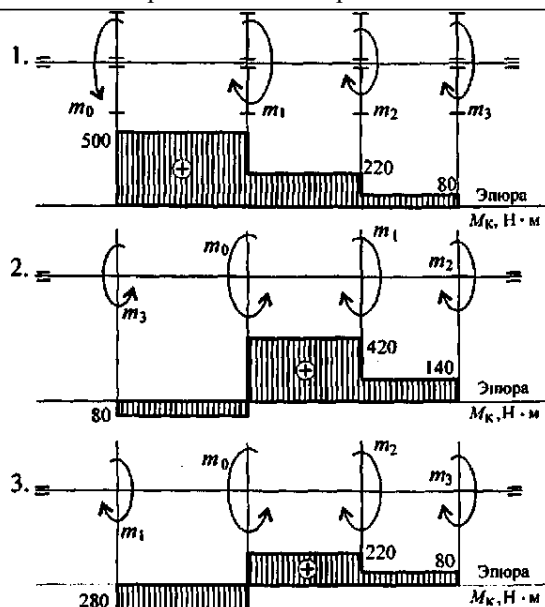


Рис.2

Задача 3. Для заданного бруса (рис. 3) построить эпюры крутящих моментов, рациональным расположением шкивов на валу добиться уменьшения значения максимального крутящего момента. Построить эпюру крутящих моментов при рациональном расположении шкивов.

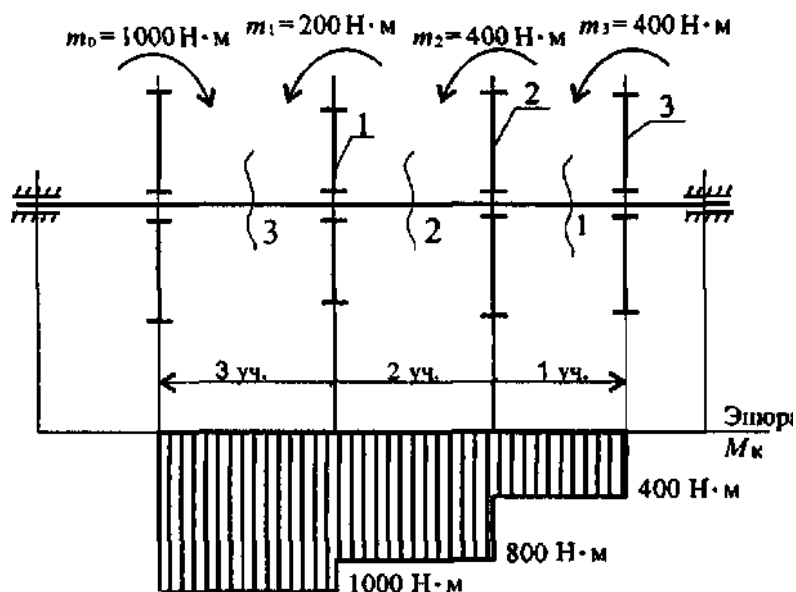


Рис .3

Занятие № 14

1.Тема: Изгиб. Опоры и их реакции. Внутренние усилия. Продольный и поперечный изгиб. Потенциальная энергия деформаций и главные напряжения при изгибе.

2.Цель: Освоить деформацию изгиба, рассчитать прочность и жесткость при изгибе

3.Задачи обучения

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	044/48-19
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»	34стр. из 12

студент должен знать:

- деформацию при изгибе
- внутренние силовые факторы при изгибе
- энергию деформации при изгибе

студент должен уметь:

- строить эпюры изгибающих моментов
- проводить расчеты на прочность и жесткость при изгибе

4. Основные вопросы темы:

- 1.Изгибающий момент и деформация
- 2.Эпюра изгибающих моментов
- 3.Нормальные напряжения при изгибе
- 4.Расчеты на прочность при изгибе
- 5.Касательные напряжения при изгибе
- 6.Условие прочности при изгибе

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Практическая работа. Решение задач. Студенты по тематике лекции и решенным примерам задач участвуют в их обсуждении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины

оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

7.Рекомендуемая литература:

Основная:

- 1.Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз.
- 2.Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С. Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.
- 3.Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.
- 4.Адырбеков, М. А.Теориялықмеханика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009.-25экз

Дополнительная:

- 5.Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.
- 6.Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер.. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.
- 7.Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип.. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.
- 8.Ешуткин Д.Н., Григорчак В.С., Кожамметова А.К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ).–Караганда, 2002.–115 с.
- 9.Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие -4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. -318с., ил.
- 10.Цивильский В.Л. Теоретическая механика.–М.: Высшая школа, 2001.–319с.
- 11.Дасибеков А.Д., Камбарова О.Б. Курс лекций по теоретической механике.–Шымкент, 2008.
- 12.Курс теоретической механики: Учебник для вузов /В.И.Дронг, В.В. Дубинин, М.И.Ильин и др. /Под общ. Ред. К.С.Колесникова.–М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.–736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

1. Какую плоскость называют силовой?
2. Какой изгиб называют прямым? Что такое косой изгиб?
3. Какие силовые факторы возникают в сечении балки при чистом изгибе?
4. Какие силовые факторы возникают в сечении при поперечном изгибе?
5. Определите поперечную силу и изгибающий момент в сечении 1-1 (рис.1). Расстояние сечения от свободного конца балки 5 м.
6. Определите реакцию в опоре В.

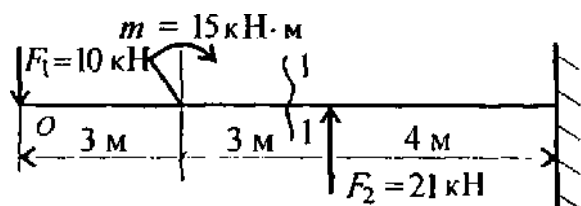


Рис. 1

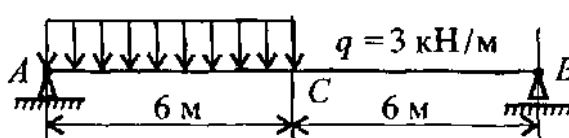


Рис. 2

7. Определите величину поперечной силы и изгибающего момента в сечении С, используя схему балки (рис. 2).
8. Определите участок чистого изгиба (рис. 3).

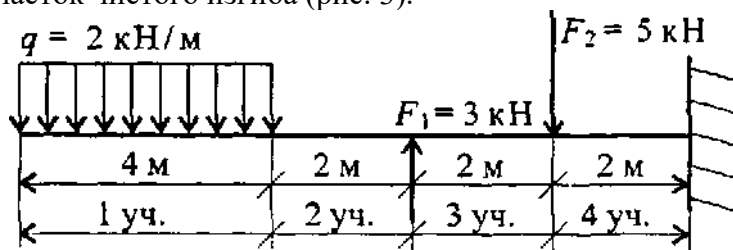


Рис. 3

9. Определите величины поперечных сил в сечении 1 и в сечении 2 (рис. 4).

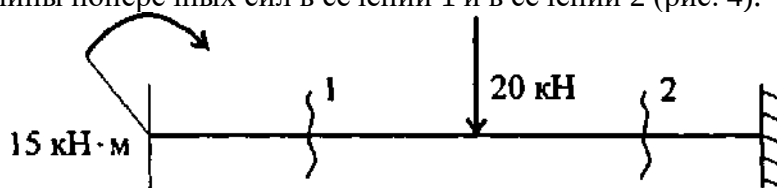


Рис. 4

10. Из представленных эпюр выберите эпюру поперечной силы для изображенной балки (рис. 1).

П о я с н е н и я :

- А. Обратить внимание на знак силы в сечении 1 (знак +).
- Б. Обратить внимание на величину скачков в местах приложения внешних сил.
- В. Приложение момента пары сил не должно отражаться на эпюре Q.

По рис. 2 выбрать эпюру изгибающего момента для изображенной на рис. 1 балки.

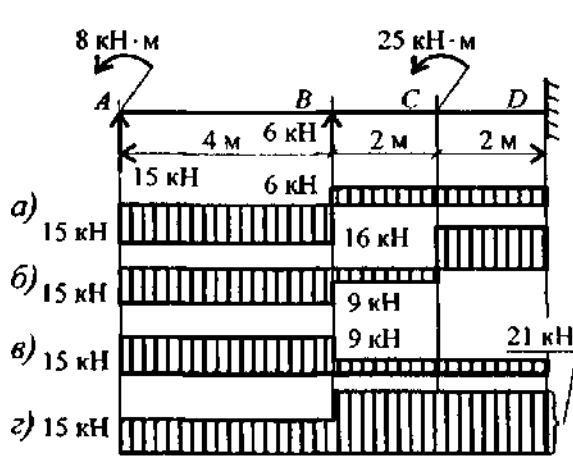


Рис. 1

Рис. 7

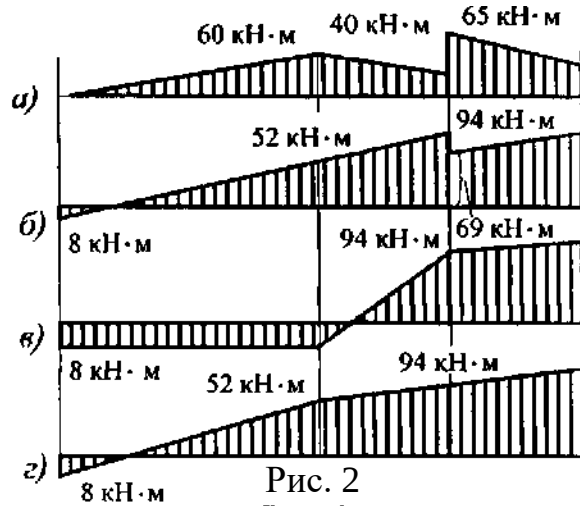


Рис. 2

Рис. 8

П о я с н е н и я :

А. На конце бруса приложен момент пары, следовательно, в этом месте изгибающий момент должен быть равен этому же значению.

Б. Обратит внимание на знак момента в сечении 1.

В. В точке А приложена также и сила, поэтому линия, очерчившая эпюру, должна быть наклонной.

11. Если эпюра поперечной силы ограничена наклонной прямой, как выглядит эпюра изгибающего момента?

12. Как определить положение экстремального значения изгибающего момента при действии распределенной нагрузки на участке балки?

13. Распределенная нагрузка направлена вверх. Как выглядит парабола, очерчивающая эпюру изгибающих моментов вдоль оси бруса?

14. Определите координату z , в которой поперечная сила равна нулю (рис. 1).

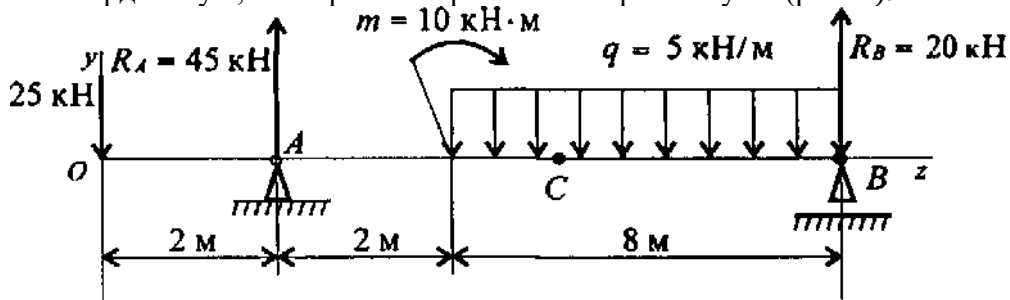


Рис. 1

15. Определите величину изгибающего момента в точке С ($z = 5$ м), используя схему рис. 1, вопрос 14.

16. Напишите формулу для определения нормального напряжения при изгибе в любой точке поперечного сечения.

17. Нормальное напряжение в точке В поперечного сечения 120 МПа. Определите напряжение в

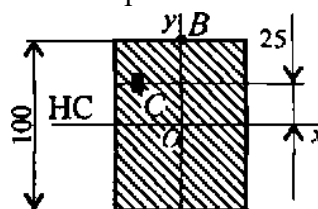


Рис. 11

точке C(рис. 1).

18. В каком случае (рис. 1) балка выдержит большую нагрузку?

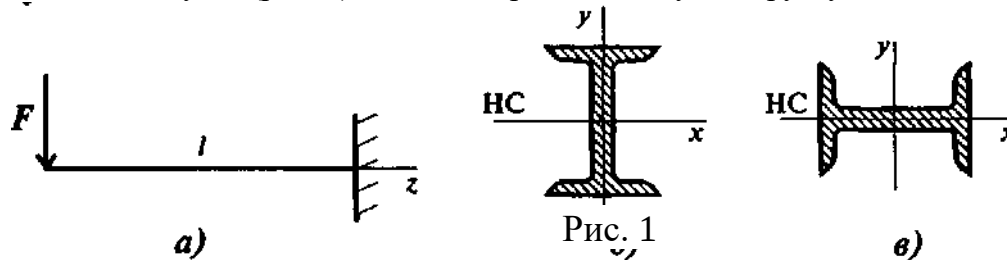


Рис. 1

19. Напишите формулы для определения момента инерции и момента сопротивления для прямоугольника. Что характеризуют эти величины? Укажите единицы измерения этих величин.

20. Напишите условие прочности при изгибе.

21. Определите изгибающий момент в точке B (рис. 1), используя метод характерных точек.

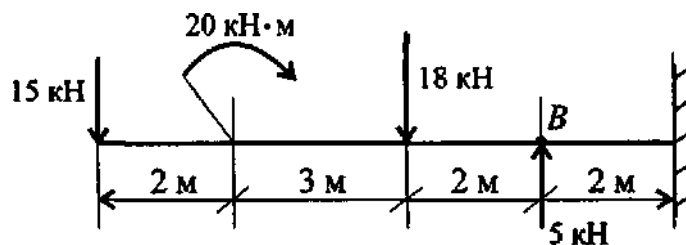


Рис.1

23. Подберите размеры поперечного сечения балки в виде швеллера. Максимальный изгибающий момент 15 кНм; допускаемое напряжение материала балки 160 МПа.

Задача 1. На балку действуют сосредоточенные силы и момент (рис. 1). Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.

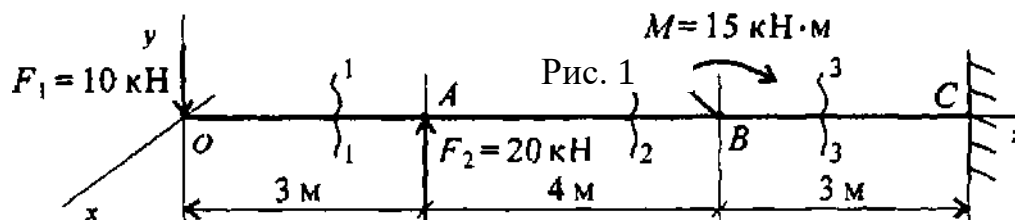


Рис. 1

Задача 2. На двухопорную балку действуют сосредоточенные силы и моменты (рис. 2). Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.

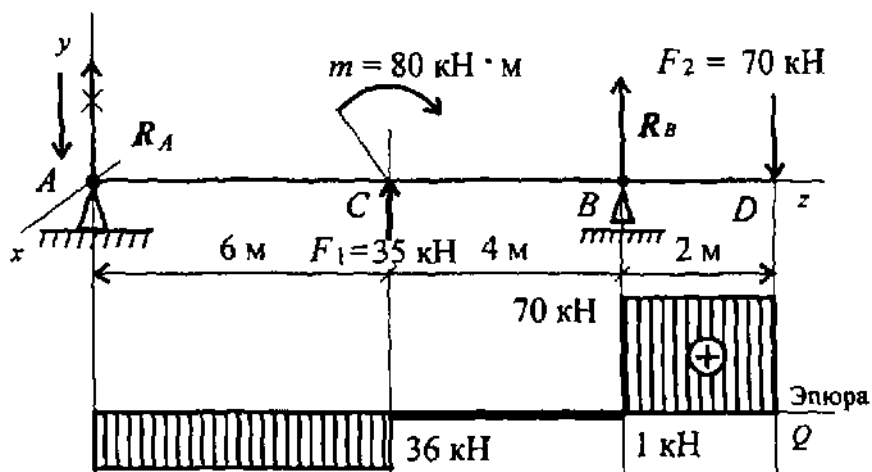


Рис .2

Занятие № 15

1. Тема: Сложное сопротивление. Виды сложных деформаций. Устойчивость сжатых стержней.

Изгиб. Опоры и их реакции. Внутренние усилия. Продольный и поперечный изгиб. Потенциальная энергия деформаций и главные напряжения при изгибе.

2. Цель: Освоить сложное сопротивление, виды сложных деформаций, расчеты при сочетании основных деформаций.

3. Задачи обучения

студент должен знать:

- устойчивые и неустойчивые формы равновесия
- критическую силу и коэффициент запаса устойчивости
- критическое напряжение, гибкость стержня и предельную гибкость
- условие устойчивости сжатых стержней
- формулу Эйлера и эмпирические формулы для расчета критической силы и критического напряжения.

студент должен уметь:

- рассчитывать брус круглого поперечного сечения на прочность при сочетании основных деформаций

4. Основные вопросы темы:

1. Косой изгиб
2. Одновременное действие косоугольного изгиба и продольной силы
2. Внецентренное действие продольной силы
3. Одновременное действие кручения с изгибом

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО

дисциплины: Практическая работа. Решение задач. Студенты по тематике лекции и решенным примерам задач участвуют в их обсуждении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины

оценивания (решение задач и т.д.) : Устный опрос, решение задач, протокол выполнения работы.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	044/48-19
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»	39стр. из 12

7.Рекомендуемая литература:

Основная:

- 1.Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова. - 51-е изд., стер ; 2012.-10экз.
- 2.Техникалық механика: техникалық колледждердің студенттеріне арналған оқулық / С. Дүзелбаев. - ; ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.-30экз.
- 3.Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. ; Допущ. М-вом высш. и среднего образов. СССР. - М. : КНОРУС, 2011. - 392 с.-10 экз.
- 4.Адырбеков, М. А.Теориялықмеханика: оқу құралы. - Алматы : Эверо, 2009.-25экз

Дополнительная:

- 5.Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. С.-П., 2001 и предшествующие издания.
- 6.Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / С. М. Тарг. – 19 изд. стер.. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с.
- 7.Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие. – 38 изд., стереотип.. – СПб.: «Лань», 2001. – 448 с.
- 8.Ешуткин Д.Н., Григорчак В.С., Кожахметова А.К. и др. Теоретическая механика (задания для самостоятельных работ).–Караганда, 2002.–115 с.
- 9.Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие -4 изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2002. -318с., ил.
- 10.Цивильский В.Л. Теоретическая механика.–М.: Высшая школа, 2001.–319с.
- 11.Дасибеков А.Д., Камбарова О.Б. Курс лекций по теоретической механике.–Шымкент, 2008.
- 12.Курс теоретической механики: Учебник для вузов /В.И.Дронг, В.В. Дубинин, М.И.Ильин и др. /Под общ. Ред. К.С.Колесникова.–М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.–736 с.

Контроль (вопросы, задачи):

1. Какое равновесие называется устойчивым?
2. Какие брусья следует рассчитывать на устойчивость?
3. Какую силу при расчете на устойчивость называют критической?
4. Напишите формулу Эйлера для расчета критической силы и назовите входящие величины и их единицы измерения.
5. Что называют гибкостью стержня, какой смысл заложен в этом названии? Назовите категории стержней в зависимости от гибкости.
6. От каких параметров стержня зависит предельная гибкость?
7. При каких условиях можно использовать формулу Эйлера для расчета критической силы?
8. В чем заключается расчет сжатого стержня на устойчивость? Напишите условие устойчивости?

Задача 1.Рассчитать гибкость стержня. Круглый стержень диаметром 20 мм закреплен так, как показано на рис. 1.

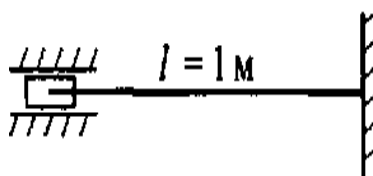


Рис. 1

Задача 2. Как изменится критическая сила для стержня, если изменить способ закрепления концов? Сравнить представленные схемы (рис. 2)

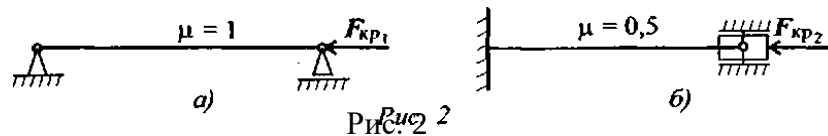


Рис. 2

Задача 3. Как изменится критическая сила при расчете на устойчивость, если стержень двутаврового сечения (рис. 1, а, двутавр № 12) заменить стержнем прямоугольного сечения той же площади (рис. 1, б)? Остальные параметры конструкции не меняются. Расчет выполнить по формуле Эйлера.

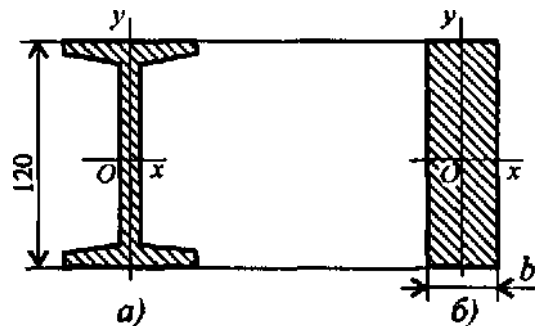


Рис. 1

Задача 4. Проверить устойчивость стержня. Стержень длиной 1 м зашпелен одним концом, сечение - швеллер № 16, материал - СтЗ, запас устойчивости трехкратный. Стержень нагружен сжимающей силой 82 кН (рис. 4).

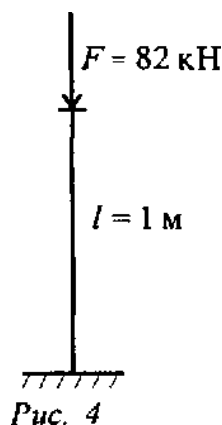


Рис. 4