

**Задания для группы ЭМ-21 заочного отделения по дисциплине
«Техническая механика»**

Задание 1

Срок выполнения 13 апреля 2020 года. Занятие №1

Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил.

Изучить тему и составить опорный конспект по вопросам:

1. Пара сил.
2. Вращающее действие пары сил на тело.
3. Плечо пары сил, момент пары сил, знак момента.
4. Момент силы относительно точки.

Литература:

1. Техническая механика. Теоретическая механика – Мовнин М.С., Израелит А.Б.. «Судостроение», 1972. Стр. 38 – 52.
2. Интернет-ресурсы.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое пара сил?
2. Имеет ли пара сил равнодействующую?
3. Что такое момент пары сил?
4. Можно ли уравновесить пару сил одной силой?
5. Какие пары сил называются эквивалентными?
6. Каким образом производится сложение пар сил на плоскости?
7. Как формулируется условие равновесия системы пар сил?
8. Что называется моментом силы относительно точки?
9. Как определяется знак момента силы относительно точки?
10. Что называется плечом силы?
11. В каком случае момент силы относительно точки равен нулю?
12. Какие уравнения можно составить для уравновешенной плоской системы сил?

Электронный адрес для обратной связи: slavyanka48@mail.ru

Сердюк Виктор Филиппович.

Задание 2

Срок выполнения 13 апреля 2020 года. Занятие №2

Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил.

Изучить тему и составить опорный конспект по вопросам:

1. Балочные системы.
2. Классификация нагрузок и виды опор балок.
3. Уравнения равновесия системы параллельных сил.

4. Решить задачу (рисунок 1).

Литература:

1. Техническая механика. Теоретическая механика – Мовнин М.С., Израелит А.Б.. «Судостроение», 1972. Стр. 53 – 79.

2. Интернет-ресурсы.

Вопросы для самопроверки

1. Какие виды нагрузок вы знаете?
2. Какие виды опор балок вы знаете?
3. Как рационально выбрать направления осей координат и центр моментов?
4. Как найти числовое значение, направление и точку приложения равнодействующей равномерно распределённой нагрузки?

Задача. Определить реакции опор балки, нагруженной, как показано на рисунке 1. Дано: $a = 2,0$ м; $b = 1,8$ м; $c = 1,4$ м; $F_1 = 20$ кН; $F_2 = 10$ кН; $M = 12$ кН×м; $q = 6$ кН/м.

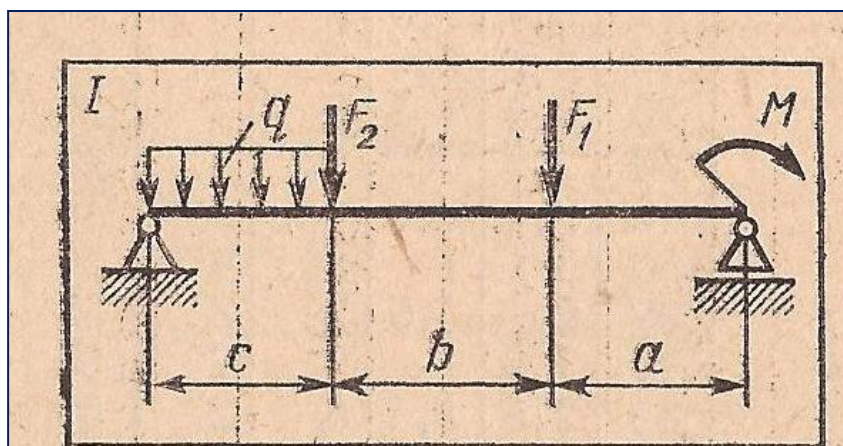


Рисунок 1 – Схема нагружения балки

Электронный адрес для обратной связи: slavyanka48@mail.ru
Сердюк Виктор Филиппович.

Задание 3

Срок выполнения 14 апреля 2020 года. Занятие №3

Тема 2.2. Растяжение и сжатие.

Изучить тему и составить опорный конспект по вопросам:

1. Понятие о расчётах на прочность, жёсткость и устойчивость.
2. Силы внешние и внутренние. Метод сечений.
3. Напряжения полное, нормальное и касательное.
4. Продольные силы и их эпюры.
5. Нормальные напряжения в продольных сечениях бруса.

6. Диаграмма растяжения низкоуглеродистой стали и её характерные параметры.

Литература:

1. Соппротивление материалов. Ицкович Г.М. «Высшая школа», 1976. Стр. 3– 85.
2. Интернет-ресурсы.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы основные задачи сопротивления материалов?
 2. Что называется прочностью, жёсткостью и устойчивостью детали?
 3. В чём сущность метода сечений?
 4. Что называется напряжением в сечении?
 5. Каковы единицы напряжения?
 6. В каких случаях прямые брусья называют стержнями?
 7. Что называется эпюрой продольных сил? Что называется эпюрой нормальных напряжений?
 8. Какие поперечные сечения называются опасными?
 9. Какова цель механических испытаний материалов?
 10. Какой вид имеет диаграмма расяжения образца из низкоуглеродистой стали?
 11. Что называется пределами пропорциональности, текучести и прочности на диаграмме расяжения образца из низкоуглеродистой стали?
- Электронный адрес для обратной связи:** slavyanka48@mail.ru
Сердюк Виктор Филиппович.

Задание 4

Срок выполнения 14 апреля 2020 года. Занятие №4

Тема 2.2. Растяжение и сжатие.

Изучить тему и составить опорный конспект по вопросам:

1. Коэффициент запаса прочности.
2. Допускаемое напряжение.
3. Условие прочности при растяжении и сжатии.
4. Решить задачу (рисунок 2).

Литература:

1. Соппротивление материалов. Ицкович Г.М. «Высшая школа», 1976. Стр. 85 – 96.
2. Интернет-ресурсы.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое фактический коэффициент запаса прочности?
2. Что такое допускаемое напряжение?

3. Какие расчёты можно выполнять по условию прочности?

Задача. Рым-болт с резьбой М30 (внутренний диаметр резьбы $d_1 = 26,2$ мм) ввёрнут в изделие весом 20 кН (рисунок 2). Какое напряжение возникнет в нарезанной части стержня рым-болта при подъёме изделия?

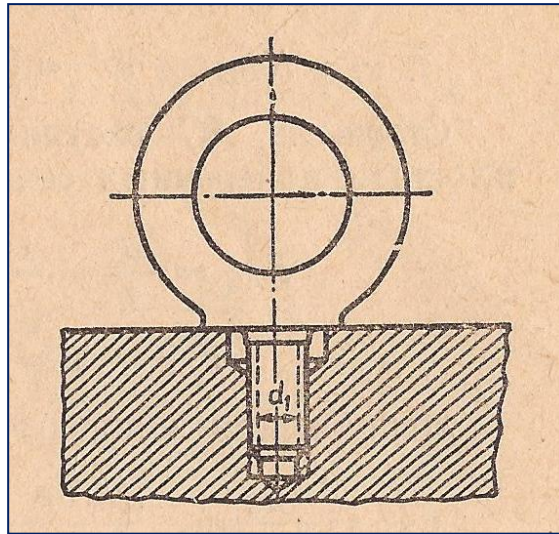


Рисунок 2 – Рым-болт

Электронный адрес для обратной связи: slavyanka48@mail.ru
Сердюк Виктор Филиппович.

Задание 5

Срок выполнения 15 апреля 2020 года. Занятие №5

Тема 2.5. Кручение.

Изучить тему и составить опорный конспект по вопросам:

1. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения.
2. Эпюры крутящих моментов.
3. Напряжения, возникающие в поперечных сечениях бруса.
4. Условие прочности при кручении.
5. Какие расчёты можно выполнять по условию прочности?

Литература:

1. Сопротивление материалов. Ицкович Г.М. «Высшая школа», 1976. Стр. 143 – 153.
2. Интернет-ресурсы.

Вопросы для самопроверки

1. Какая зависимость существует между передаваемой валом мощностью, вращающим моментом и угловой скоростью?
2. Как определяется крутящий момент в поперечном сечении вала?

3. Каков закон распределения касательных напряжений по площади поперечного сечения при кручении?

4. Какая разница между крутящим и вращающим моментами?

5. Что такое полярный момент сопротивления сечения? По какой формуле он определяется?

6. Какие расчёты можно выполнять по условию прочности при кручении?

Электронный адрес для обратной связи: slavyanka48@mail.ru

Сердюк Виктор Филиппович.

Задание 6

Срок выполнения 15 апреля 2020 года. Занятие №6

Тема 2.6.Изгиб.

Изучить тему и составить опорный конспект по вопросам:

1. Классификация видов изгиба.

2. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе.

3. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

Литература:

1. Сопротивление материалов. Ицкович Г.М. «Высшая школа»,1976.
Стр. 198 – 221.

2. Интернет-ресурсы.

Вопросы для самопроверки

1. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса при прямом поперечном изгибе?

2. Что называется поперечной силой в поперечном сечении бруса и чему она численно равна?

3. Что такое эпюра поперечных сил и как она строится?

4. Что называется изгибающим моментом в поперечном сечении бруса и чему он численно равен?

5. Сформулируйте правила знаков для поперечных сил и изгибающих моментов.

6. Каков характер деформаций, возникающих при изгибе?

Электронный адрес для обратной связи: slavyanka48@mail.ru

Сердюк Виктор Филиппович.

Задание 7

Срок выполнения 16 апреля 2020 года. Занятие №7

Тема 2.6.Изгиб.

Изучить тему и составить опорный конспект по вопросам:

1. Нормальные напряжения, возникающие в поперечных сечениях бруса при изгибе.
2. Осевые моменты сопротивления сечения.
3. Условие прочности при изгибе.
4. Решить задачу (рисунок 3).

Литература:

1. Сопротивление материалов. Ицкович Г.М. «Высшая школа», 1976. Стр. 221 – 241.
2. Интернет-ресурсы.

Вопросы для самопроверки

1. Как изменяются нормальные напряжения при изгибе по высоте сечения бруса?
2. Что такое жёсткость сечения при изгибе?
3. Как определить напряжение в поперечном сечении при прямом изгибе?
4. Что такое осевой момент сопротивления сечения и каковы его единицы?
5. Какие формы поперечных сечений рациональны для балок?
6. Какие расчёты можно выполнять по условию прочности?

Задача. Для двухопорной балки (рисунок 3) определить реакции опор, построить эпюры поперечных сил, изгибающих моментов и подобрать номер двутавра (рисунок 4). Исходные данные: $[\sigma] = 160 \text{ Мпа}$; $F_1 = 15 \text{ кН}$; $F_2 = 30 \text{ кН}$; $M = 10 \text{ кН}\times\text{м}$.

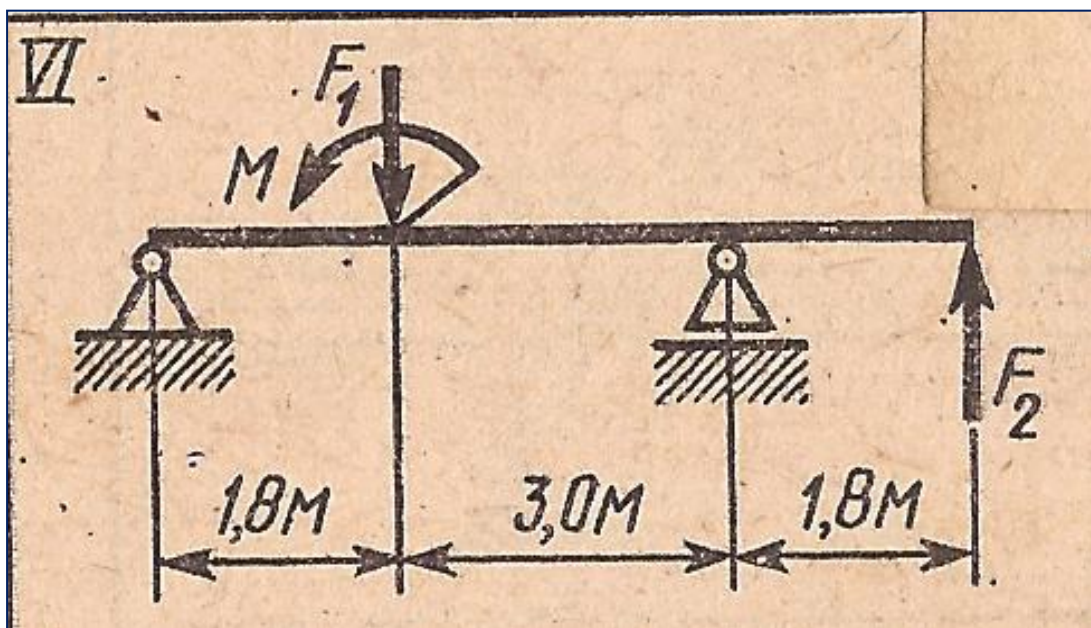
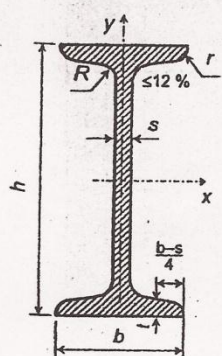


Рисунок 3 – Расчётная схема балки

ДВУТАВРЫ СТАЛЬНЫЕ ГОРЯЧЕКАТАНЫЕ
СОРТАМЕНТ (ГОСТ 8239-89)



h – высота профиля
 b – ширина полки
 s – толщина стенки
 t – толщина полки
 R, r – радиусы закруглений
 A – площадь сечения
 J_x, J_y – осевые моменты инерции
 W_x, W_y – осевые моменты сопротивления
 i_x, i_y – радиусы инерции
 S_x – статический момент полусечения

№	Размеры в мм						Площадь A , см ²	Масса 1 м, кг	J_x , см ⁴	W_x , см ³	i_x , см	S_x , см ³	J_y , см ⁴	W_y , см ³	i_y , см
	h	b	s	t	R	r									
10	100	55	4,5	7,2	7	2,5	12	9,46	198	39,7	4,06	23	17,9	6,49	1,22
12	120	64	4,8	7,3	7,5	3	14,7	11,5	350	58,4	4,88	33,7	27,9	8,72	1,38
14	140	73	4,9	7,5	8	3	17,4	13,7	572	81,7	5,73	46,8	41,9	11,5	1,55
16	160	81	5	7,8	8,5	3,5	20,2	15,9	873	109	6,57	62,3	58,6	14,5	1,7
18	180	90	5,1	8,1	9	3,5	23,4	18,4	1290	143	7,42	81,4	82,6	18,4	1,88
20	200	100	5,2	8,4	9,5	4	26,8	21	1840	184	8,28	104	115	23,1	2,07
22	220	110	5,4	8,7	10	4	30,6	24	2550	232	9,13	131	157	28,6	2,27
24	240	115	5,6	9,5	10,5	4	34,8	27,3	3460	289	9,97	163	198	34,5	2,37
27	270	125	6	9,8	11	4,5	40,2	31,5	5010	371	11,2	210	260	41,5	2,54
30	300	135	6,5	10,2	12	5	46,5	36,5	7080	472	12,3	268	337	49,9	2,69
33	330	140	7	11,2	13	5	53,8	42,2	9840	597	13,5	339	419	59,9	2,79
36	360	145	7,5	12,3	14	6	61,9	48,6	13380	743	14,7	423	516	71,1	2,89
40	400	155	8,3	13	15	6	72,6	57	19062	953	16,2	545	667	86,1	3,03
45	450	160	9	14,2	16	7	84,7	66,5	27696	1231	18,1	708	808	101	3,09
50	500	170	10	15,2	17	7	100	78,5	39727	1589	19,9	919	1043	123	3,23
55	550	180	11	16,5	18	7	118	92,6	55962	2035	21,8	1181	1356	151	3,39
60	600	190	12	17,8	20	8	138	108	76806	2560	23,6	1491	1725	182	3,54

Рисунок 4 - Сортамент двутавров.

Электронный адрес для обратной связи: slavyanka48@mail.ru
Сердюк Виктор Филиппович.

Задание 8

Срок выполнения 16 апреля 2020 года. Занятие №8

Тема 3.2. Общие сведения о передачах.

Изучить тему и составить опорный конспект по вопросам:

1. Вращательное движение и его роль в механизмах и машинах.
2. Назначение передач в машинах.
3. Классификация передач.
4. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.

Литература:

1. Детали машин. Гулия Н.В. «Академия», 2004. Стр. 25 – 49.
2. Интернет-ресурсы.

Вопросы для самопроверки

1. Как классифицируются механические передачи по принципу действия?
2. Каково назначение механических передач?
3. Почему вращательное движение наиболее распространено в механизмах и машинах?
4. Для чего применяют промежуточную передачу между двигателем и рабочей машиной?

5. По каким формулам определяются основные кинематические и силовые соотношения в передачах?

6. Как определяется передаточное отношение?

Электронный адрес для обратной связи: slavyanka48@mail.ru

Сердюк Виктор Филиппович.

Задание 9

Срок выполнения 20 апреля 2020 года. Занятие №9

Выполнить кинематический и силовой расчёт привода ленточного конвейера для заданной схемы (рисунок 5).

Привод состоит из электродвигателя мощностью $P_{дв}$ с угловой скоростью вала $\omega_{дв}$ и нескольких передач. Угловая скорость выходного вала (рабочего) привода ω_p .

Исходные данные: мощность электродвигателя $P_{дв} = 18,5$ кВт; угловая скорость двигателя $\omega_{дв} = 142$ с⁻¹; угловая скорость выходного вала привода $\omega_p = 4,5$ с⁻¹.

Требуется:

а) для заданной кинематической схемы привода определить передаточное отношение привода, передаточные отношения отдельных передач;

б) определить угловые скорости, мощности и вращающие моменты на всех валах привода, приняв следующие значения КПД отдельных передач: червячной – 0,85; зубчатой – 0,97; ременной – 0,96; цепной – 0,92;

в) определить общий КПД привода;

г) дать характеристику привода и его отдельных передач.

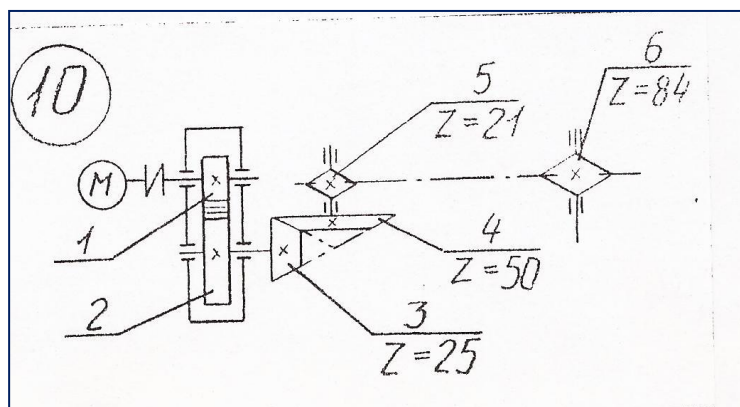


Рисунок 5 – Кинематическая схема привода

Электронный адрес для обратной связи: slavyanka48@mail.ru

Сердюк Виктор Филиппович.

Задание 10

Срок выполнения 20 апреля 2020 года. Занятие №10

Тема 3.4.Зубчатые передачи.

Изучить тему и составить опорный конспект по вопросам:

1. Общие сведения о зубчатых передачах: устройство, принцип работы, достоинства и недостатки, классификация, область применения.
2. Основы теории зубчатого зацепления.
3. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колёс.
4. Виды разрушения зубьев и основные критерии работоспособности.
5. Прямозубые цилиндрические передачи.
6. Основные геометрические соотношения.
7. Силы, действующие в зацеплении.
8. Основы расчёта зубьев на контактную усталость.
9. Косозубые цилиндрические передачи.
10. Шевронные цилиндрические передачи.
11. Особенности расчёта косых и шевронных передач.

Литература:

1. Детали машин. Гулиа Н.В. «Академия», 2004. Стр. 119 – 132.
2. Интернет-ресурсы.

Вопросы для самопроверки

1. В чём сущность нарезания зубьев методом обкатки и методом копирования?
2. Почему цилиндрическая шестерня должна быть изготовлена с более твёрдой поверхностью?
3. Какие материалы целесообразно применять для изготовления зубчатых колёс?
4. Как обеспечивается равнопрочность шестерни и колеса?
5. Назовите виды разрушения зубчатых колёс.
6. Каков основной критерий работоспособности зубчатых колёс?
7. Какие вы знаете основные параметры зубчатой пары?
8. Каковы достоинства и недостатки косозубой передачи по сравнению с прямозубой?
9. Что называется нормальным и торцовым модулями и какова зависимость между ними?
10. По какой причине ограничивают угол наклона зубьев в косозубых передачах?
11. Почему косозубые передачи прочнее, чем прямозубые?
12. Чем вызвана плавность работы косозубых передач?
13. Каков основной критерий работоспособности зубчатых колёс?

Электронный адрес для обратной связи: slavyanka48@mail.ru
Сердюк Виктор Филиппович.

Задание 11

Срок выполнения 21 апреля 2020 года. Занятие №11

Тема 3.4.Зубчатые передачи.

Изучить тему и составить опорный конспект по вопросам:

1. Конические прямозубые передачи.
2. Основные геометрические соотношения.
3. Силы, действующие в зацеплении.

Литература:

1. Детали машин. Гулиа Н.В. «Академия», 2004. Стр. 132 – 135.
2. Интернет-ресурсы.

Вопросы для самопроверки

1. Каково назначение конических зубчатых передач?
 2. Каковы недостатки конической зубчатой передачи по сравнению с цилиндрической?
 3. Назовите силы, действующие в зацеплении прямозубой конической передачи.
 4. Как определяются силы в зацеплении конической передачи?
 5. Каков основной критерий работоспособности зубчатой передачи?
- Электронный адрес для обратной связи:** slavyanka48@mail.ru
Сердюк Виктор Филиппович.

Задание 12

Срок выполнения 22 апреля 2020 года. Занятие №12

Тема 3.6. Передача винт-гайка. Червячные передачи.

Изучить тему и составить опорный конспект по вопросам:

1. Общие сведения о винтовых механизмах.
2. Силовые соотношения и КПД винтовой пары.
3. Понятие о расчёте передачи на износостойкость.
4. Общие сведения о червячных передачах.
5. Червячная передача с Архимедовым червяком.
6. Основные геометрические соотношения.
7. Передаточное число и КПД.
8. Силы, действующие в зацеплении.
9. Материалы червячной пары.
10. Виды разрушения червячных колёс.
11. Основы расчёта зубьев на контактную прочность.

Литература:

1. Детали машин. Гулиа Н.В. «Академия», 2004. Стр. 99 – 107, 179 – 183.
2. Интернет-ресурсы.

Вопросы для самопроверки

1. Какие резьбы применяют для грузовых винтов?
 2. Какие различают резьбы по назначению?
 3. Какие достоинства и недостатки передачи винт-гайка?
 4. Из каких материалов изготавливают винт и гайку?
 5. Какие факторы влияют на КПД передачи винт-гайка?
 6. Как рассчитать пару винт-гайка на износостойкость?
 7. Какими достоинствами и недостатками обладают червячные передачи по сравнению с зубчатыми?
 8. Какое звено червячной передачи является ведущим?
 9. В каких случаях применяют червячные передачи?
 10. Из каких материалов изготавливают червяк и червячное колесо?
 11. Как выбирают число заходов червяка?
 12. Как определить передаточное число червячной передачи?
 13. Каковы причины разрушения зубьев червячных колёс?
 14. По каким критериям ведётся расчёт червячных передач?
- Электронный адрес для обратной связи:** slavyanka48@mail.ru
Сердюк Виктор Филиппович.

Задание 13

Срок выполнения 23 апреля 2020 года. Занятие №13

Тема 3.6. Ремённые и цепные передачи.

Изучить тему и составить опорный конспект по вопросам:

1. Основные сведения о ремённых передачах.
2. Типы приводных ремней.
3. Основные геометрические и кинематические соотношения.
4. Силы и напряжения в ремне. Скольжение ремня.
5. Критерии работоспособности, понятие о расчёте ремённой передачи.
6. Основные сведения о цепных передачах.
7. Детали цепных передач.
8. Краткие сведения о подборе цепей и их проверочном расчёте.

Литература:

1. Детали машин. Гулиа Н.В. «Академия», 2004. Стр. 50 –82.
2. Интернет-ресурсы.

Вопросы для самопроверки

1. Какая передача называется ремённой?
2. Какие применяют типы ремней?
3. Какими достоинствами и недостатками обладают ремённые передачи по сравнению с другими видами передач?
4. Как определяют передаточное число ремённой передачи с учётом скольжения ремня на шкивах?
5. Почему предварительное натяжение ремня – необходимое условие работы передачи?
6. Чем различаются между собой профили клиновых ремней?
7. Каковы достоинства и недостатки цепных передач?
8. Какие различают виды приводных цепей?
9. В каких случаях применяют однорядные и многорядные цепи?
10. Какие виды приводных цепей получили наибольшее распространение? Почему?
11. Что является основным критерием работоспособности цепных передач?

Электронный адрес для обратной связи: slavyanka48@mail.ru

Сердюк Виктор Филиппович.