

Министерство образования и науки Калужской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Калужской области
«Людиновский индустриальный техникум»

**Комплект
контрольно – оценочных средств
учебной дисциплины**

ОП.03 Техническая механика

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности

**15.02.08 Технология машиностроения
(базовой подготовки)**

Комплект контрольно-оценочных средств профессиональной дисциплины разработан на основе рабочей программы по дисциплине ОП.03 Техническая механика , утвержденной заместителем по УПР.

Утверждаю:
Заведующий
по учебной работе _____ О.Е. Селиверстова
30.08.2019г

Рассмотрено и одобрено цикловой комиссией
профессиональных дисциплин технического профиля

Протокол № 1 от 30.08.2019 г.

Председатель ЦК _____ Е.А. Филатова

Преподаватель _____ Е.Г. Петухова

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (студентов), освоивших программу учебной дисциплины **ОП.03 Техническая механика**

КОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

КОС разработан на основании положений:

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

15.02.08 Технология машиностроения ;

программы учебной дисциплины **ОП.03 Техническая механика**

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)
Обучающийся должен уметь: <ul style="list-style-type: none">-производить расчёты механических передач и простейших сборочных единиц;-читать кинематические схемы;-определять напряжения в конструктивных элементах; Обучающийся должен знать: <ul style="list-style-type: none">-основы технической механики;-виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;-методику расчётов элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации;-основы расчёта механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения

3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1. производить расчёты механических передач и простейших сборочных единиц.	устный опрос, оценка выполнения самостоятельных и лабораторных работ практических занятий	Дифференцированный зачет
У2. читать кинематические схемы.	устный опрос, оценка выполнения самостоятельных и лабораторных работ практических занятий	Дифференцированный зачет
У3. определять напряжения в конструктивных элементах.	устный опрос, оценка выполнения практических занятий, самостоятельных и лабораторных работ	Дифференцированный зачет
З1. основы технической механики.	устный опрос, оценка выполнения	Дифференцированный зачет

	самостоятельных, контрольных работ, практических занятий и лабораторных работ	
32. виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики.	устный опрос, оценка выполнения практических занятий и лабораторных работ	Дифференцированный зачет
33. методику расчётов элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации.	устный опрос, оценка выполнения самостоятельных и лабораторных работ, практических занятий	Дифференцированный зачет
34. основы расчёта механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	устный опрос, оценка выполнения самостоятельных и лабораторных работ, практических занятий	Дифференцированный зачет

4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания						
	31	32	33	34	У1	У2	У3
Раздел 1. Теоретическая механика Тема 1.1 Статика	У С Пр Лр	У С	У С	У С	У С	У С	У
Тема 1.2. Кинематика	У С Пр. Кр	У С	У С	У С	У С	У С	У
Тема 1.3 Динамика	У С Пр.	У С Пр Лр	У С	У С	У С	У С Пр Лр	У
Раздел 2 Сопротивление материалов Тема 2.1 Основные положения	У С	У С Пр Лр	У С Пр Лр	У С Пр Лр	У С Пр Лр	У С	У
Тема 2.2. Растяжение и сжатие	У С Пр. Лр.	У С Пр Лр	У С Пр Лр	У С Пр Лр	У С Пр Лр	У С	У

Тема 2.3. Изгиб. Основные понятия и определения	У С Пр Лр						
Раздел 3. Детали машин и передачи Тема 3.1. Детали машин	У С Пр Лр						
Тема 3.2. Механические передачи	У С Пр Лр						

У- устный опрос; Кр. - контрольная работа; Ср. - самостоятельная работа;
Пр. - практическое занятие; Лр. - лабораторная работа.

5. Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания						
	У1	У2	У3	31	32	33	34
Раздел 1. Теоретическая механика Тема 1.1 Статика	В1	-		В1-5 В8-10; В19,2 6	-	-	
Тема 1.2. Кинематика	В27	В12,1 3		В 6-7 В24- 26	В12; В13	-	В19- 26
Тема 1.3 Динамика	В27- 30	В12; В13		В2, 8-11 В21, 22	В18	-	В19- 26
Раздел 2 Сопротивление материалов Тема 2.1 Основные положения	В12- 16; 25- 27; В28- 3-	В12 13	В18	-	В18	В14- 18	В4; В19- 24
Тема 2.2. Растяжение и сжатие	В21; В22	В12 В13		-	В12 В;13 В18	В3; В14- 17	В4; В19- 24
Тема 2.3. Изгиб и кручение	В17	В12; В13	В5;17 В18; В23	-	В5,12 В18- 20	В3 В14- 17	В4; В19- 24
Раздел 3. Детали машин и передачи Тема 3.1. Детали машин.	В19- 24	В1;5; В15 В20,2 8	В1; В3	-	В1,4, В5,7	В 15,16, 19,26	В4; В19- 24
Тема 3.2. Механические передачи	В19- 24	В4,5 В12- 19; В20- 24		-	В1,4, В5,7, 13	В18- В24	В4; В19- 24

6. СТРУКТУРА КОНТРОЛЬНОГО ЗАДАНИЯ.

6.1. Контрольные задания к дифференцированному зачету

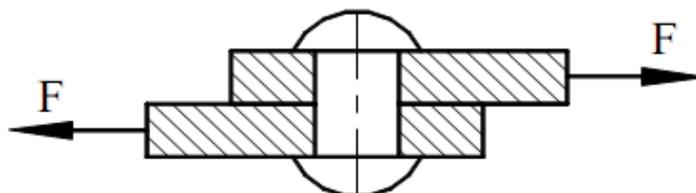
Варианты заданий

Вариант 1

1. Основные аксиомы статики

2. Задача.

Определить необходимое количество заклепок диаметром 20 мм для соединения внахлестку двух листов толщиной 8 мм и 10 мм . Сила F , растягивающая соединение, равна 200 кН . Допускаемые напряжения: на срез $[\tau] = 140\text{ МПа}$, на смятие $[\sigma_c] = 320\text{ МПа}$.



Вариант 2

1. Плоская система сходящихся сил и условие ее равновесия.

2. Задача.

Движение тела задано уравнением:

$$S = 4 + 3t + 2t^3$$

запишите уравнения скорости и ускорения тела

Вариант 3.

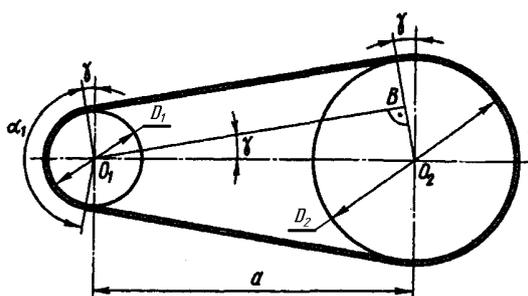
1. Балочные опоры и их реакции.

2. Задача. По условию прочности на кручение определите диаметр вала, если крутящий момент $M_k = 1200\text{ Н}$; полярный момент сопротивления $W_p = 0,2d^3$; допускаемое касательное напряжение равно 35 МПа ?

Вариант 4.

1. Центры тяжести. Определение центра тяжести сложной фигуры.

2. Задача. Определить вид механической передачи, указать способ передачи движения, области применения, преимущества и недостатки, условное обозначение на чертежах, формулу для определения передаточного отношения.



Вариант.5

1. Плоская система произвольно расположенных сил и условие ее равновесия.
2. Задача. Определить вид механической передачи, указать способ передачи движения, области применения, преимущества и недостатки, условное обозначение на чертежах, формулу для определения передаточного отношения.



Вариант 6

1. Простейшие движения твердого тела.
2. Задача. По условию прочности на кручение определите диаметр вала, если крутящий момент $M_k = 1000 \text{ Н}$; полярный момент сопротивления $W_p = 0,2d^3$; допустимое касательное напряжение равно 40 МПа ?

Вариант 7

1. Назовите специальные виды муфт и укажите их назначение.
2. Задача. Определить силу натяжения в канате крановой установки, поднимающей груз G с ускорением a .

Исходные данные:

Масса груза $m = 5 \text{ тонн}$;

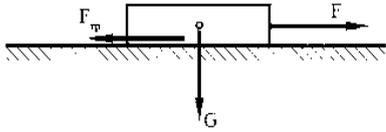
Ускорение груза $a = 2 \text{ м/сек}^2$;

Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/сек}^2$;

Силой сопротивления воздуха пренебречь.

Вариант 8

1. Пространственная система сил.
2. Задача. Определить силу F , необходимую для равномерного перемещения бруса по горизонтальной шероховатой поверхности.



Исходные данные:

Коэффициент трения между брусом и поверхностью $f = 0,6$;

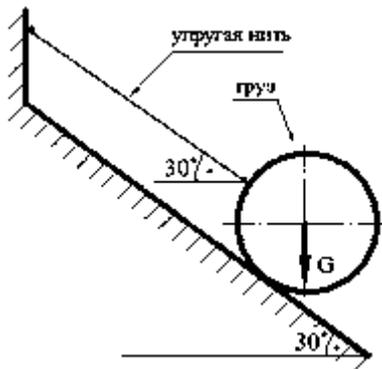
Масса бруса $m = 12$ кг;

Ускорение свободного падения g принять равным 10 м/сек².

Вариант 9

1. Трение.

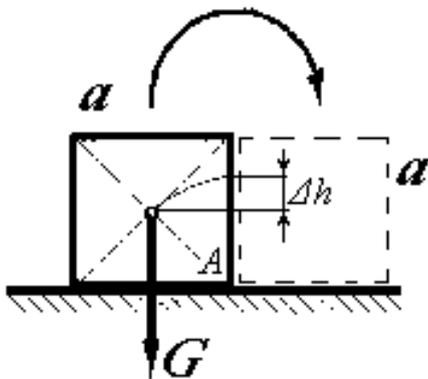
2. Задача. Найти силу натяжения упругой нити, удерживающей груз в состоянии равновесия на идеально гладкой наклонной плоскости. Вес груза 100 Н?



Вариант 10.

1. Сложное движение точки.

2. Задача. Какую работу W необходимо совершить, чтобы повалить кубический предмет на боковую грань?



Исходные данные:

Длина грани кубического предмета (ящика) $a = 1$ м;

Масса кубического предмета $m = 100$ кг;

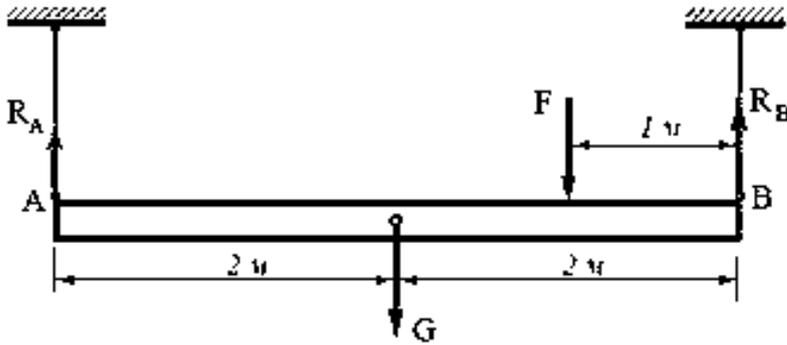
Центр тяжести кубического предмета расположен в точке пересечения диагоналей;

Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/сек².

Вариант 11

1. Основные аксиомы динамики.

2. Задача. Балка висит на гибких связях горизонтально, нагружена собственным весом G , силой F и находится в состоянии равновесия. Определить реакцию гибкой связи R_A .



Исходные данные:

Вес балки $G = 1200$ Н;

Сила $F = 600$ Н;

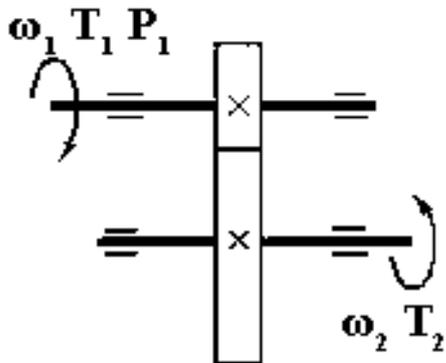
Расположение гибких связей и силовых факторов приведено на схеме.

Вариант 12

1. Работа при поступательном и вращательном движении.

2. Задача. Для изображенной на схеме передачи определить вращающий момент T_2 на ведомом валу.

Исходные данные:



Мощность на ведущем валу $P_1 = 8$ кВт;

Угловая скорость ведущего вала $\omega_1 = 40$ рад/сек;

Коэффициент полезного действия передачи $\eta = 0,97$;

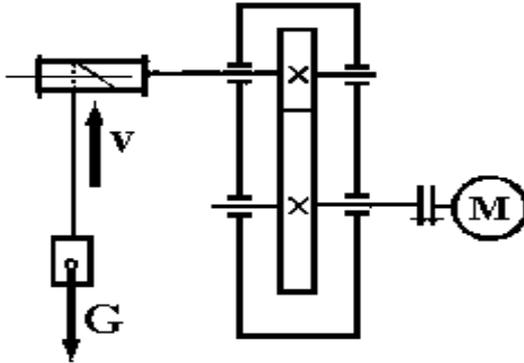
Передаточное число передачи $u = 4$.

Вариант 13.

1. Теоремы динамики. Механическая мощность при поступательном и вращательном движении.

2. Задача.

Лебедка состоит из цилиндрической передачи и барабана, к которому посредством троса прикреплен груз G . Определить требуемую мощность P_m электродвигателя лебедки, если скорость подъема груза должна составлять $v = 4$ м/сек.



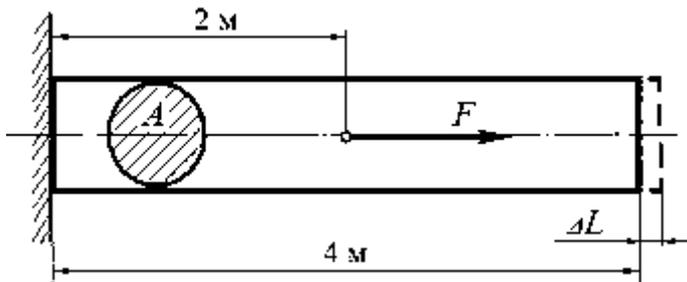
Исходные данные:

Вес груза $G = 1000$ Н;
Скорость подъема груза $v = 4$ м/сек;
КПД барабана лебедки $\eta_b = 0,9$;
КПД цилиндрической передачи $\eta_u = 0,98$;
Элементы конструкции приведены на схеме.

Вариант 14.

1. Растяжение и сжатие.

2. Задача. Определить величину растягивающей силы F , если известно, что под ее действием брус удлинился на величину ΔL .



Исходные данные:

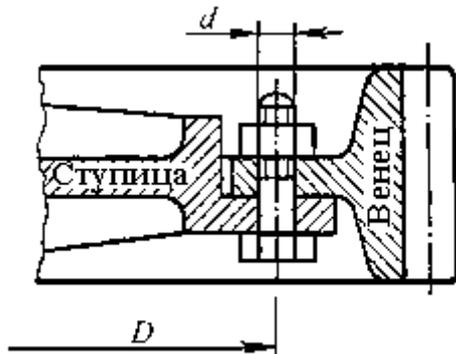
Удлинение бруса $\Delta L = 0,005$ мм;
Модуль продольной упругости балки $E = 2,0 \times 10^5$ МПа; площадь сечения бруса $A = 0,01$ м²;

Вариант 15.

1. Кручение.

2. Задача. Определить касательные напряжения сдвига (среза), действующие в каждом из болтов при номинальной нагрузке.

При расчете не учитывать ослабление стержня болта впадинами резьбы.



Исходные данные:

Номинальный крутящий момент на валу шестерни: $M_{кр} = 10 \text{ Нм}$;

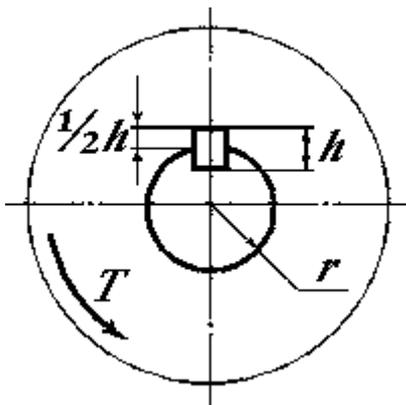
Диаметр окружности, на которой размещены болтовые соединения $D = 0,4 \text{ м}$;

Диаметр стержня болта $d = 10 \text{ мм}$.

Вариант 16.

1. Срез и смятие

2. Задача. Произвести проверочный расчет призматической шпонки на смятие.



Исходные данные:

Вращающий момент на валу $T = 120 \text{ Нм}$;

Радиус сечения вала $r = 30 \text{ мм}$;

Высота шпонки $h = 6 \text{ мм}$;

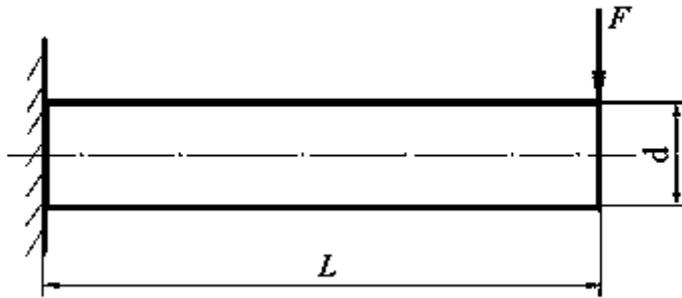
Рабочая длина шпонки $l_p = 30 \text{ мм}$;

Допускаемое напряжение на смятие $[\sigma]_{см} = 200 \text{ МПа}$

Вариант 17.

1. Изгиб и кручение.

2. Задача. Определить максимальное нормальное напряжение, возникающее в сечении круглого бруса, расположенном рядом с жесткой заделкой, если к свободному концу бруса приложена поперечная сила $F=1000$ Н; длина бруса $L=5$ м; диаметр бруса $d=0,1$ м? Вес бруса не учитывать.



Вариант 18.

1. Виды передачи и механизмов. Основные сведения и отличительные особенности. Назначение.

2. Задача. К стальному валу, состоящему из 4-х участков длиной $l_1...l_4$ приложено четыре сосредоточенных момента $M_1...M$ (см. рис.1). Построить эпюру крутящих моментов $M_{кр}$, подобрать диаметр вала из расчета на прочность, построить эпюру максимальных касательных напряжений τ_{max} , построить эпюру углов закручивания φ вала и определить наибольший относительный угол закручивания вала.

Исходные данные: длина участков, м: нагрузки, $кН \times м$:

- $l_1 = 0,9$;
- $l_2 = 0,6$;
- $l_3 = 0,9$;
- $l_4 = 0,4$;
- $M_1 = -4,5$;
- $M_2 = -2,6$;
- $M_3 = -3,1$;
- $M_4 = -2,0$;

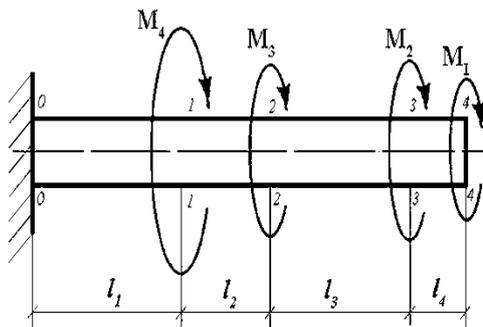


Рис. 1

Вариант 19.

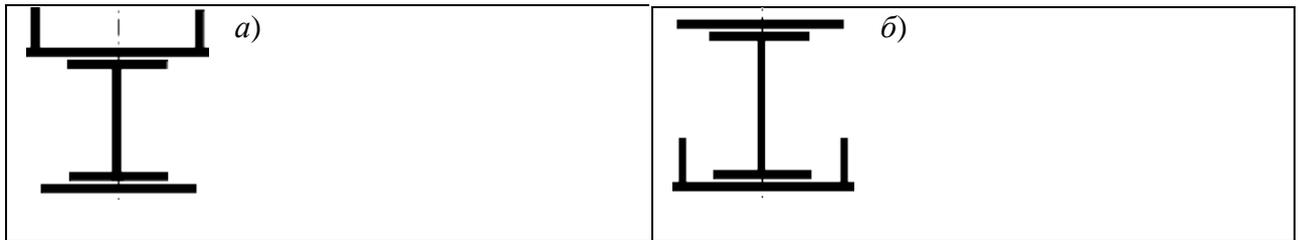
1. Виды зубчатых передач.

2. Задача. Для заданных плоских симметричных сечений, составленных из профилей стандартного проката определить:

I) Положение центра тяжести;

II) Главные центральные моменты инерции.

Данные своего варианта взять из таблицы по указанию преподавателя.



№ двутавра						№ швеллера	Полоса, h×b, мм
	30	20	18	22	27		
№ варианта и данные к задаче	01	02	03	04	05	12	140×10
	06	07	08	09	10	14	150×12
	11	12	13	14	15	20	160×12
	16	17	18	19	20	22	160×10
	21	22	23	24	25	24	150×10
	26	27	28	29	30	30	300×16
	31	32	33	34	35	16	420×20

Вариант 20

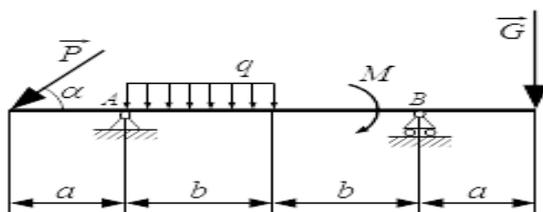
1. Редукторы. Конструкция. Виды и назначение.

2. Задача. Жесткая балка, линейные размеры которой указаны на рисунке 1, закреплена в точках А и В. На балку действуют пара сил с моментом М, равномерно распределенная нагрузка интенсивностью q и две силы Р и G, место приложения которых показано на рисунке.

Определить реакции опор балки в точках А и В, вызываемые указанными нагрузками.

Дано:

$$P = 20,2 \text{ Н}; G = 22,6 \text{ Н}; q = 2 \text{ Н/м}; M = 42,8 \text{ Н·м}; a = 1,3 \text{ м}; b = 3,9 \text{ м}; \alpha = 45^\circ;$$



Вариант 21.

1. Передача винт-гайка

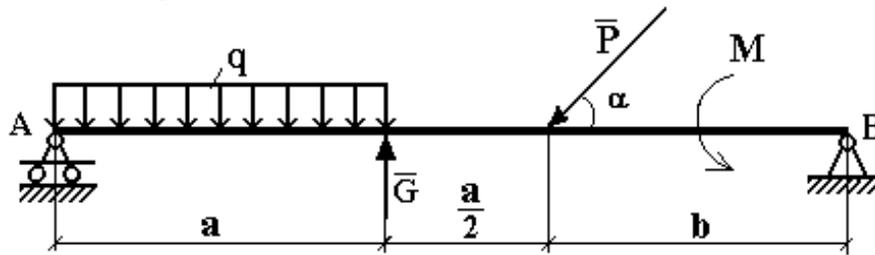
2. Задача. Определить реакции опор горизонтальной балки от заданной нагрузки.

Дано:

Схема балки (рис. 1).

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

Определить реакции опор в точках *A* и *B*.



Вариант 21.

1. Червячная передача.

2. Задача. Для стального стержня круглого поперечного сечения диаметром *D* (рис.1) требуется:

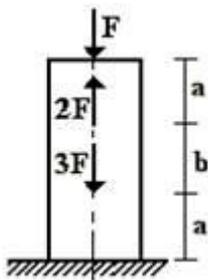
1) построить эпюры продольной силы;

2) определить грузоподъемность стержня, если $[\sigma] = 240 \text{ МПа}$;

3) определить полное удлинение стержня, если $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.

Исходные данные

Номер строки	Схема по рис.1	D, м	a, м	b, м	F, кН
11	1	0,01	1	1,1	12



Вариант 22.

1. Фрикционная передача.

2. Задача. Для стального стержня круглого поперечного сечения диаметром *D* (рис.1) требуется:

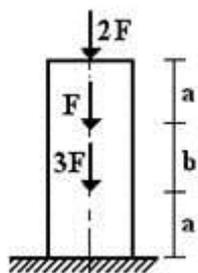
1) построить эпюры продольной силы;

2) определить грузоподъемность стержня, если $[\sigma] = 240 \text{ МПа}$;

3) определить полное удлинение стержня, если $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.

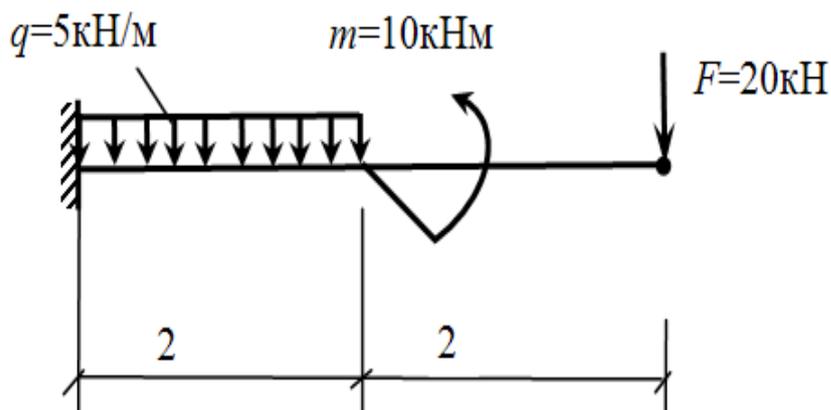
Исходные данные

Номер строки	Схема по рис. 1	D, м	a, м	b, м	F, кН
02	2	0,02	2	1,2	10



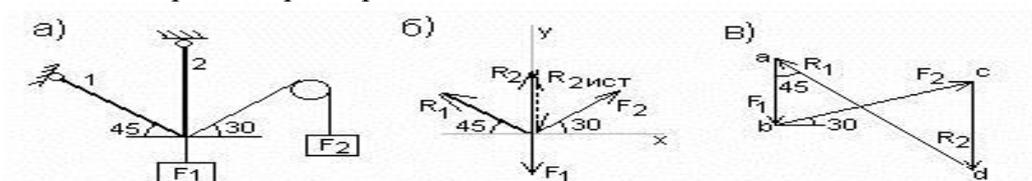
Вариант 23.

1. Ременная передача.
2. Задача. Для балки с жесткой заделкой построить эпюры Q и M.



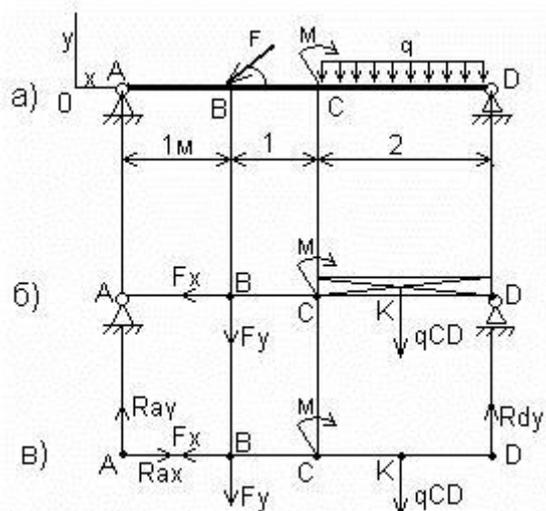
Вариант 24.

1. Цепная передача
2. Задача. Определить реакции стержней, удерживающих грузы $F_1=70$ кН и $F_2=100$ кН. Массой стержней пренебречь.



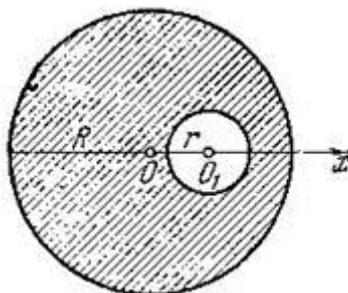
Вариант 25.

1. Валы и оси.
2. Задача. Определить реакции опор балки (составить алгоритм решения задачи)



Вариант 26.

1. Подшипники. Виды, конструкция, назначение
2. Задача. Определить положение центра тяжести фигуры, представляющей собой круг радиуса R , из которого вырезан круг меньшего радиуса r , причем расстояние между центрами кругов $OO_1 = a$



Вариант 27.

1. Муфты. Виды, назначение.
2. Задание: изобразите эскиз прямозубой зубчатой передачи. Определите на эскизе основные геометрические параметры. Запишите формулу передаточного отношения.

Вариант 28.

1. Основные виды соединений. Краткий обзор.
2. Задача. Определить равнодействующую двух сил 5 и 12 ньютонов, если известно, что угол между ними равен 90 градусов.

Вариант 29.

1. Разъемные соединения.
2. Задача. Прочно застрявшую в грязи машину вытягивают двумя тракторами с силой тяги каждого по 4900 ньютонов. Угол между тросами, соединяющими машину и трактора - 20 градусов. Длины тросов - 5 и 10 метров. Определите суммарную силу вытаскивания машины.

Вариант 30

1. Неразъемные соединения.

2. Задача. Фонарь в саду подвешен на двух тросах, растянутых между деревьями так, что угол между ними 120 градусов. Натяжение каждого троса 100 ньютонов. Определите равнодействующую сил натяжения.

6.2. Время на подготовку и выполнение:

подготовка - 5 мин.

выполнение - 0 часов 15 мин.

оформление и сдача - 5 мин.

всего - 25 мин.

6.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результатов	Оценка
31. основы технической механики.	знают основы технической механики.	усвоен
32. виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики.	знают виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики	усвоен
33. методику расчётов элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации.	знают методику расчётов элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации.	усвоен
34. основы расчёта механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	знают основы расчёта механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	усвоен
У1. производить расчёты механических передач и простейших сборочных единиц.	умеют производить расчёты механических передач и простейших сборочных единиц.	освоен
У2. читать кинематические схемы.	умеют читать кинематические схемы.	освоен
У3. определять напряжения в конструкционных элементах.	умеют определять напряжения в конструкционных элементах.	освоен

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка - 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка - 0 баллов

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90÷100	5	Отлично
80÷89	4	Хорошо
70÷79	3	Удовлетворительно
Менее 70	2	Неудовлетворительно

6.4. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации.

Основные источники:

1. В.П. Олофинская. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые занятия. Учебное пособие. М.: инфра-М, 2018.г.

2. Л.И. Вереина; М.М. Краснов. Техническая механика. Учебник для СПО, М.: "Академия" - 2013 г.

Дополнительные источники

1. Олофинская В.П. Техническая механика : Сборник тестовых заданий. – М.: Форум-Инфра-М, 2015 г.

Интернет-ресурсы:

Машиностроительный ресурс : [www.i- Mash.ru](http://www.i-Mash.ru)

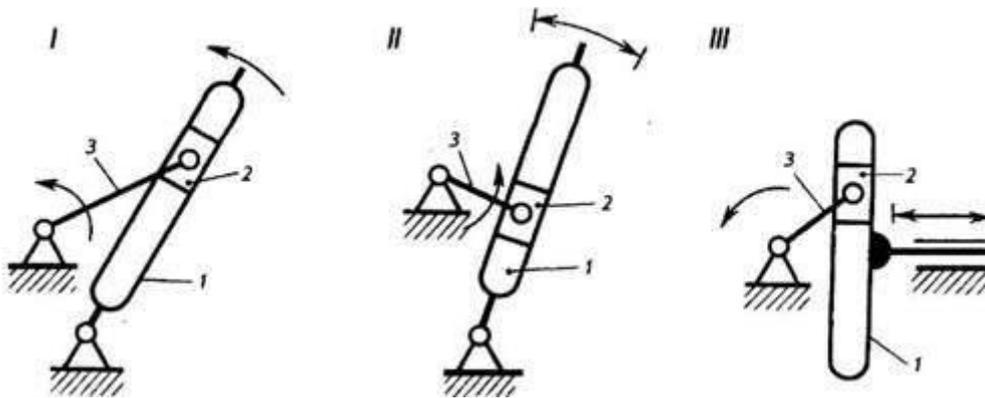
Тест по разделу 3.

Детали машин

Правильный ответ выделен

1. В курсе «Детали машин» изучают:
 - 1) детали и узлы машин, применяемые в сельском хозяйстве.
 - 2) детали и узлы машин, проектируемые для машин специального назначения.
 - 3) детали и узлы, применяемые во всех машинах различного назначения.
2. При циклическом нагружении деталей пределом выносливости называют:
 - 1) наибольшее значение максимального напряжения цикла, при котором разрушение не происходит до базы испытаний.
 - 2) наибольшее значение максимального напряжения симметричного цикла, при котором разрушение не происходит до базы испытаний.
 - 3) наибольшее значение среднего напряжения цикла, при котором разрушение не происходит до базы испытаний.
3. Расчет деталей на жесткость связан с определением:
 - 1) напряжений.
 - 2) изменения размеров деталей в результате наличия сил трения между ними.
 - 3) деформаций.
4. Из составляющих пару зубчатых колес «шестерней» и «колесом» называют:
 - 1) соответственно ведомое и ведущее колесо.
 - 2) соответственно ведущее и ведомое колесо.
 - 3) соответственно меньшее и большее колесо.
5. Проверочный расчет на прочность зубчатого зацепления проводится по:
 - 1) напряжениям изгиба.
 - 2) контактным напряжениям.
 - 3) напряжениям изгиба и контактным напряжениям.
6. Для червячного редуктора, в отличие от зубчатого, обязательным является проведение расчета:
 - 1) кинематического.
 - 2) прочностного.
 - 3) теплового.
7. Передать требуемую мощность посредством клиноременной передачи можно, устанавливая на шкивах:
 - 1) произвольное число ремней.
 - 2) число ремней, не превышающее 3 (4).
 - 3) число ремней, не превышающее 6 (8).
8. Неравномерность движения и колебания цепи в цепной передаче связаны с:
 - 1) непостоянством угловой скорости движения ведущей звездочки.
 - 2) упругостью и провисанием цепи.
 - 3) ударным взаимодействием зубьев звездочки и шарниров цепи в момент входа в зацепление.

9. На рисунке изображена схема:



- 1) кривошипно – ползунного механизма.
 - 2) кулисного механизма.
 - 3) кривошипно – коромыслового механизма.
 - 4) двухкоромыслового механизма.
 - 5) кулачкового механизма.
10. Какой из видов зубчатого зацепления наиболее распространён в машиностроении?
- 1) эвольвентное зацепление.
 - 2) циклоидальное зацепление.
 - 3) круговинтовое зацепление.
11. Трение в винтовой паре будет минимальным ...
- 1) в прямоугольной резьбе.
 - 2) в треугольной резьбе.
 - 3) в трапецеидальной резьбе.
 - 4) в трубной резьбе.
- 12.. Основным критерием расчета подшипников скольжения является:
- 1) отсутствие заедания цапфы.
 - 2) отсутствие износа, нарушающего работоспособность подшипника.
 - 3) образование режима полужидкостного трения.
 - 4) образование режима жидкостного трения.
13. Основной характеристикой упругой муфты является:
- 1) ее наибольший диаметр.
 - 2) материал, из которого выполнен упругий элемент.
 - 3) ее момент инерции относительно продольной оси симметрии.
 - 4) крутильная жесткость.
14. При соединении деталей следует стремиться обеспечить:
- 1) меньшее значение напряжений в соединяемых деталях.
 - 2) равнопрочность соединения с соединяемыми деталями.
 - 3) жесткость соединения.
15. Для многозаходных резьб -ход резьбы:
- 1) равен ходу однозаходной резьбы.
 - 2) превышает ход однозаходной резьбы в число раз, равное числу заходов.
 - 3) независимо от числа заходов вдвое больше хода однозаходной резьбы.