

**Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение**

«Павловский технологический техникум»

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА

ОП.02 Техническая механика

**Специальность: 23.02.07. Техническое обслуживание и ремонт двигателей,
систем и агрегатов автомобилей**

Контрольно-оценочные средства по учебной дисциплине разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 23.02.07. Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

код *наименование специальности (уровень подготовки)*

утвержденного приказом № 1568 от 09 декабря 2016 Министерства образования и науки Российской Федерации (Зарегистрировано в Минюсте России 26.12.2016 г. N 44946) и рабочей программой.

РАССМОТРЕНА
ЦМК ОПД и ПМ
(Протокол от «29» 06 2020 г. №10)
Председатель Л.А.Зайцева



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
И.В.Колесникова
_____ 2020 г.

Организация-разработчик: Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Павловский технологический техникум»

Разработчики:

Кульков.С.Ю., преподаватель первой категории ОГБПОУ ТТП

Фамилия И.О., ученая степень, звание, должность

Фамилия И.О., ученая степень, звание, должность

Содержание

Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.....	2
Теоретические задания	6
Практические задания.....	25
Промежуточная аттестация.....	38
Приложение 1.....	49

I. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для контроля и оценки результатов образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.05 Техническая механика 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине включает контрольно-измерительные материалы для проведения:

- текущего контроля знаний (входного, оперативного (поурочного), рубежного, (по разделам и укрупненным темам);
- промежуточной аттестации студентов (итогового контроля по завершению изучения дисциплины).

Формы проведения текущего контроля по

дисциплине:

- устный опрос;
- тестирование,
- упражнения,
- графические задачи,
- контрольная работа,
- зачет.

Форма промежуточной аттестации (согласно учебному плану): дифференцированный зачет в 4-м семестре (на базе основного общего образования). Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основании:
- рабочей программы по дисциплине ОП.02 Техническая механика 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

В результате оценки осуществляется проверка следующих объектов:

Таблица 1

Объекты оценивания	Показатели	Критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
<p>У1 Умение производить расчет на растяжение сжатие, на срез, кручение и изгиб Частично: ОК 1-8 ПК 2.1</p>	<p>П1 выполнение расчетно-графических работ на построение эпюр внутренних силовых факторов, возникающих при деформации растяжение или сжатие.</p> <p>П2 выполнение расчета на срез и смятие. выполнение расчетно-графических работ на построение внутренних силовых факторов при деформации кручения.</p> <p>П3 выполнение расчетно-графических работ на построение эпюр внутренних силовых факторов и из расчета на прочность и жесткость возникающих при деформации изгиба. П4 выполнение расчета элементов конструкций на прочность, жесткость,</p>	<p>К1-владеет методом сечений, -применяет знания условий равновесия, -соблюдает правила построения эпюр, -применяет знания по деформации растяжения и сжатия, -демонстрирует знания условия прочности при срезе и смятии. -выполняет расчеты на срез и смятие. -владеет методом сечений, -соблюдает правил построения эпюр, -применяет знания деформации кручения, -соблюдает правила построения и контроля эпюр поперечных сил и изгибающих моментов, -применяет один из методов определения линейных и угловых перемещений, -владеет методами расчета на прочность и жесткость. - применяет знания расчетных формул и условия прочности и жесткости,</p>	<p>ТА</p> <p>ПЗ№2</p> <p>ПЗ№1 ПЗ№2</p> <p>ПЗ№1 ПЗ№2</p> <p>ПЗ №2</p>	<p>ТА</p> <p>- формализованное наблюдение и оценка результатов ПР №1,</p> <p>- формализованное наблюдение и оценка результатов ЛР №1,2,4,5 ПР №2,</p> <p>формализованное наблюдение и оценка результатов ЛР №3, ПР№4</p> <p>формализованное наблюдение и оценка результатов ПР №3</p>
<p>У2 выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения Частично: ОК 1-8 ПК 2.1</p>	<p>П1 определение напряжения в конструктивных элементах,</p> <p>П2 чтение кинематических схем, определение передаточных отношений; П3 обоснование вы-</p>	<p>-демонстрирует навыки определения напряжения в конструктивных элементах, -читает кинематические схемы, определяет передаточные отношения, -демонстрирует навыки обоснования выбора деталей и узлов на основе анализа их</p>	<p>ПЗ№2</p> <p>ПЗ№2</p>	<p>- формализованное наблюдение и оценка результатов ПР №5</p> <p>- формализованное наблюдение и оценка результатов</p>

	бора деталей и узлов на основе анализа их свойств для конкретного применения;	свойств для конкретного применения.	ПЗ№2	ПР №7 - формализованное наблюдение и оценка результатов ПР №,6
31 Знание основных понятий и аксиом теоретической механики, законов равновесия и перемещения тел; Частично: ОК 1-8 ПК 2.1	П1 формирование основ и понятий теоретической механики П2 Перечисление аксиом теоретической механики. П3 описание законов равновесия и перемещения тел;	-формулирует основы и понятия теоретической механики, -перечисляет аксиомы теоретической механики, -описывает законы равновесия и перемещения тел.	ТА ТЗ№1 ТЗ№2 ТЗ№1 ТЗ№2 ТЗ№1 ТЗ№2	Устный опрос Тестирование Устный опрос Тестирование Устный опрос Тестирование
32 методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин; Частично: ОК 1-8 ПК 2.1	П1 описание методики выполнения основных расчетов по теоретической механике. П2 описание методики выполнения основных расчетов по сопротивлению материалов П3 описание методики выполнения основных расчетов по деталям машин;	-излагает методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, -излагает методики выполнения основных расчетов по сопротивлению материалов, -излагает методики выполнения основных расчетов по деталям машин.	ТА ТЗ№1 ТЗ№2 ТЗ№1 ТЗ№2 ТЗ№1 ТЗ№2	Устный опрос Тестирование Устный опрос Тестирование Устный опрос Тестирование
33 основы проектирования деталей, сборочных единиц, основы конструирования. Частично: ОК 1-8 ПК 2.1	П1 формирование основ проектирования деталей, П2 формирование основ проектирования сборочных единиц, П3 формирование основ конструирования.	-формулирует основы проектирования деталей, -формулирует основы проектирования сборочных единиц, -формулирует основы конструирования.	ТА ТЗ№1 ТЗ№2 ТЗ№1 ТЗ№2 ТЗ№1 ТЗ№2	Устный опрос Тестирование Устный опрос Тестирование Устный опрос Тестирование ПА экзамен

2. Комплект контрольно-оценочных средств

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ (ТЗ) №1 (Устный опрос)

Задание : Дайте полный ответ на следующие вопросы:

31

1. Задачи теоретической механики
2. Понятие о силе.
3. Аксиомы статики.
4. Связи и реакции связей.
5. Принцип освобождения от связей.
6. Плоская система сходящихся сил.
7. Геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
8. Проекция силы на ось.
9. Определение равнодействующей системы сил аналитическим способом.
10. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил в аналитической форме.
11. Пара сил, момент пары.
12. Момент силы относительно точки.
13. Плоская система произвольно расположенных сил.
14. Теорема Пуансо о параллельном переносе сил.
15. Приведение к точке плоской системы произвольно расположенных сил.
16. Условие равновесия произвольной плоской системы сил.
17. Виды нагрузок и разновидности опор.
18. Пространственная система сил.
19. Момент силы относительно оси.
20. Вектор в пространстве.
21. Условие равновесия пространственной системы сил.
22. Центр тяжести.
23. Методы нахождения центра тяжести.
24. Определение координат центра тяжести плоских фигур.
25. Основные кинематические параметры.
26. Скорость движения.
27. Ускорение точки.
28. Анализ видов и кинематических параметров движений.
29. Поступательное движение.
30. Вращательное движение.
31. Сложное движение точки.
32. Плоскопараллельное движение твердого тела.
33. Метод разложения сложного движения на поступательное и вращательное.
34. Содержание и задачи динамики.
35. Аксиомы динамики.
36. Понятие о трении.
37. Трение скольжения.
38. Трение качения.
39. Силы инерции.
40. Принцип Даламбера.
41. Работа, работа постоянной силы на прямолинейном пути.

42. Работа постоянной силы на криволинейном пути. Работа силы тяжести.
43. Мощность.
44. Коэффициент полезного действия.
45. Теорема об изменении количества движения.
46. Теорема об изменении кинетической энергии.
47. Основы динамики системы материальных точек.

32

1. Алгоритм определения равнодействующей сил геометрическим способом.
2. Алгоритм определения равнодействующей системы сил аналитическим способом.
3. Алгоритм определения усилий в стержнях.
4. Алгоритм определения реакций в опорах балочных систем под действием сосредоточенных и распределенных нагрузок.
5. Алгоритм нахождения момента силы относительно оси.
6. Алгоритм определения сил и реакции в шарнирах на горизонтальном валу.
7. Алгоритм нахождения центра тяжести плоских фигур.
8. Алгоритм нахождения скорости и ускорения по данному уравнению движения.
9. Алгоритм определения вида движения, начальной скорости и ускорения по заданному движению.
10. Алгоритм определения кинематических параметров тела при поступательном движении.
11. Алгоритм определения кинематических параметров тела при вращательном движении.
12. Алгоритм определения мощности с учетом потерь на трение и сил инерции.
13. Алгоритм построения эпюр продольных сил, нормальных напряжений и определение перемещений свободного конца бруса.
14. Алгоритм построения эпюр крутящих моментов.
15. Алгоритм определения потребных диаметров вала круглого сечения из расчета на прочность и жесткость.
16. Алгоритм построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
17. Алгоритм определения рационального сечения при изгибе.
18. Алгоритм расчета бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций.
19. Алгоритм определения передаточного отношения цилиндрической фрикционной передачи, вычисление диаметров катков и их окружных скоростей.
23. Алгоритм определения передаточного отношения каждой ступени, частоты вращения и окружных скоростей ведомых шкивов для ременной передачи со ступенчатыми шкивами
24. Алгоритм определения основных параметров зацепления прямозубой цилиндрической передачи.
25. Критерии работоспособности и условные расчеты подшипников.
26. Назначение, основные типы, сведения о выборе и расчете муфт.
27. Классификация и расчет неразъемных соединений деталей машин.
28. Классификация и расчет разъемных соединений деталей машин.

33

1. Общие сведения о проектировании машин. Проектирование.

2. Проект.
3. Правила проектирования и оформления проектов.
4. Проектный расчет, проверочный расчет.
5. Стандартизация и взаимозаменяемость деталей машин.
6. Технологичность конструкций и экономичность деталей машин.
7. Критерии работоспособности и изнашивания деталей машин.
8. Основы конструирования.

2.1. Критерии оценки

Объекты оценки	Критерии оценки результата
<p>31 Знание основных понятий и аксиом теоретической механики, законов равновесия и перемещения тел;</p> <p>32 методики выполнения основных расчетов по теоретической механики, сопротивлению материалов и деталям машин;</p> <p>33 основы проектирования деталей, сборочных единиц, основы конструирования</p>	<p><i>Оценка «Отлично»</i> Студент показывает глубокие и всесторонние знания учебного материала дисциплины «Техническая механика». Ответ дает обоснованный, четкий, содержательный.</p> <p><i>Оценка «Хорошо»</i> Студент показывает твердые знания учебного материала дисциплины «Техническая механика». Ответ дает логичный, содержательный. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя</p> <p><i>Оценка «Удовлетворительно»</i> Студент в основном показывает знания учебного материала дисциплины. В ответе логика и последовательность изложения имеют нарушения, не точно знает определения и методику по выполнению расчетов.</p> <p><i>Оценка «Неудовлетворительно»</i> Студент демонстрирует незнание учебного материала дисциплины «Техническая механика» В ответе присутствует фрагментарность, нелогичность изложения.</p>

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ (ТЗ) №2 Тестирование

32П2

Текст задания:

Произвольная плоская система сил (сосредоточенная нагрузка)

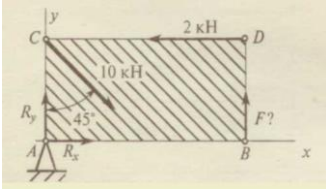
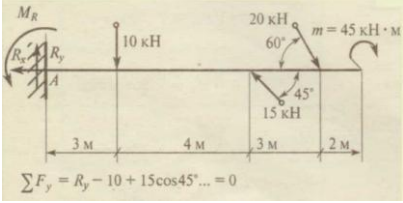
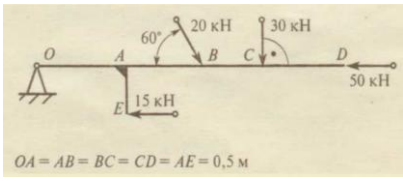
Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Найти момент присоединенной пары при переносе силы F_2 в точку A $AB = 3$ м <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	25 кН•м	1
	45 кН•м	2
	175 кН•м	3
	75 кН•м	4
2. Определить величину главного момента при приведении системы сил к точке A $F_1 = 36$ кН $F_2 = 18$ кН $m = 45$ кН•м <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	45 кН•м	1
	72 кН•м	2
	81 кН•м	3
	117 кН•м	4
3. Произвольная плоская система сил приведена к главному вектору F_Σ и главному моменту M_Σ . Чему равна величина равнодействующей? $F_\Sigma = 105$ кН $M_\Sigma = 125$ кН•м <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	25 кН	1
	105 кН	2
	125 кН	3
	230 кН	4
4. Выбрать наиболее подходящую систему уравнений равновесия для определения реакций в опорах изображенной балки <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	$\Sigma F_{kx} = 0;$ $\Sigma F_{ky} = 0;$ $\Sigma M_B = 0$	1
	$\Sigma F_{kx} = 0;$ $\Sigma F_{ky} = 0;$ $\Sigma M_A = 0$	2
	$\Sigma F_{kx} = 0;$ $\Sigma M_A = 0;$ $\Sigma M_B = 0$	3
	$\Sigma M_A = 0;$ $\Sigma F_{ky} = 0;$ $\Sigma M_C = 0$	4
5. Рассчитать сумму моментов сил относительно точки A <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	70 кН•м	1
	340 кН•м	2
	240 кН•м	3
	200 кН•м	4

Произвольная плоская система сил (сосредоточенная нагрузка)

Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
1. Найти главный вектор системы сил, если $r = 2$ м; $F_1 = 60$ Н; $F_2 = 30$ Н; $F_3 = 30$ Н <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	30 кН	1
	60 кН	2
	90 кН	3

		0	4
2. Какие уравнения равновесия целесообразно использовать для определения неизвестной силы?		$\Sigma F_{kx} = 0$	1
		$\Sigma F_{ky} = 0$	2
		$\Sigma M_B = 0$	3
		$\Sigma M_A = 0$	4
3. Тело движется равномерно прямолинейно, т.е. находится в равновесии. Чему равны главный вектор и главный момент?		$F_{\Sigma} = 0; M_{\Sigma} \neq 0$	1
		$F_{\Sigma} \neq 0; M_{\Sigma} = 0$	2
		$F_{\Sigma} \neq 0; M_{\Sigma} \neq 0$	3
		$F_{\Sigma} = 0; M_{\Sigma} = 0$	4
4. Представлено уравнение для расчета реакции в опоре А. Какого члена уравнения не хватает?		m	1
		$20 \cos 60^\circ$	2
		$20 \cos 30^\circ$	3
		$-20 \cos 30^\circ$	4
5. Определить алгебраическую сумму моментов сил относительно точки О OA = AB = BC = CD = AE = 0,5 м		54,8 кН•м	1
		69,8 кН•м	2
		119,8 кН•м	3
		127,3 кН•м	4

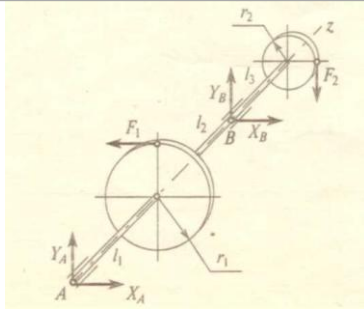
31П1

Пространственная система сил 1

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Выбрать формулу для расчета главного вектора пространственной системы сил	$F_{\Sigma x} + F_{\Sigma y} + F_{\Sigma z}$	1
	$\sqrt{F_{\Sigma x}^2 + F_{\Sigma y}^2 + F_{\Sigma z}^2}$	2
	$\sqrt{F_{\Sigma x}^2 + F_{\Sigma y}^2}$	3
	$\sqrt{(\sum m_{kx}^2) + (\sum m_{ky}^2)}$	4
2. Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия пространственной системы сходящихся сил?	6	1
	2	2
	3	3
	4	4
3. Какие уравнения равновесия нужно использовать, чтобы найти X_A ?	$\Sigma F_{kx} = 0$	1
	$\Sigma F_{ky} = 0$	2
	$\Sigma m_{Bx} = 0$	3
	$\Sigma m_{By} = 0$	4
4. Определить сумму моментов	80 кН • м	1

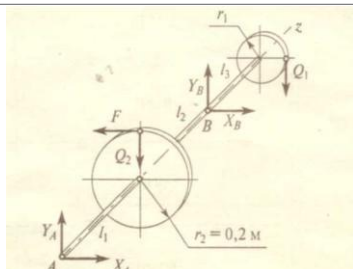
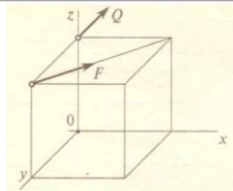
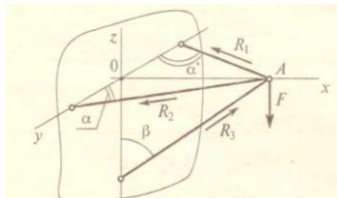
сил относительно Oy , если $F_1 = 4$ кН; $F_2 = 2$ кН; $b = 10$ м; $h = 20$ м; $l = 30$ м	40 кН·м	2
	8 кН·м	3
	24 кН·м	4
	6 кН	1
5. Найти X_B , зная, что $F_1 = 10$ кН; $F_2 = 20$ кН; $X_A = 6$ кН; $r_1 = 0,4$ м; $r_2 = 0,2$ м; $l_1 = 0,8$ м; $l_2 = 1,2$ м; $l_3 = 0,5$ м	12 кН	2
	9 кН	3
	4 кН	4
	6 кН	1



Пространственная система сил 1

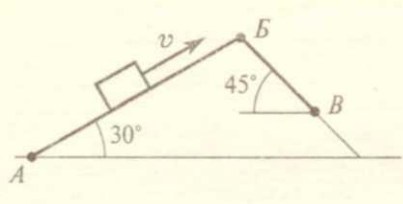
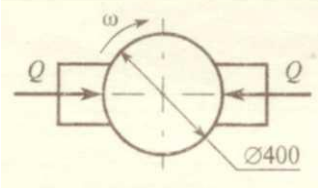
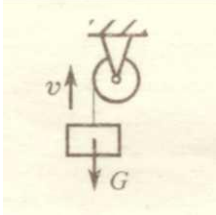
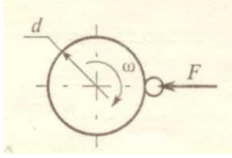
Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
1. Выбрать формулу для расчета главного момента пространственной системы сил	$\sqrt{(\sum m_{kx})^2 + (\sum m_{ky})^2}$	1
	$\sqrt{F_{\sum x}^2 + F_{\sum y}^2 + F_{\sum z}^2}$	2
	$\sqrt{F_{\sum x}^2 + F_{\sum y}^2}$	3
	$\sqrt{(\sum m_{kx})^2 + (\sum m_{ky})^2 + (\sum m_{kz})^2}$	4
2. Какое уравнение равновесия нужно использовать, чтобы найти R_1 &	$\sum F_{kx} = 0$	1
	$\sum F_{ky} = 0$	2
	$\sum F_{kz} = 0$	3
	$\sum m_A = 0$	4
3. Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия пространственной системы сходящихся сил?	3	1
	6	2
	2	3
	4	4
4. Определить сумму моментов сил относительно оси Ox , если $F = 16$ Н; $Q = 10$ Н; сторона куба 0,75 м	12 Н·м	1
	8,4 Н·м	2
	16 Н·м	3
	0	4
5. Найти X_A , зная, что $F = 7,5$ кН; $Q_1 = 15$ кН; $Q_2 = 3$ кН; $r_1 = 0,1$ м; $l_1 = 0,6$ м; $l_2 = 0,4$ м; $l_3 = 0,2$ м	7,5 кН	1
	3 кН	2
	4,5 кН	3
	4 кН	4



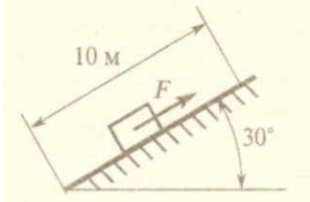
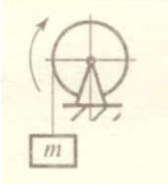
Трение. Работа и мощность

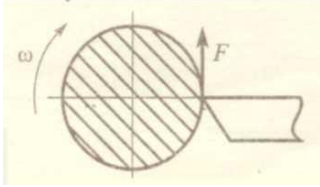
Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Определить работу силы тяжести при перемещении груза из положения A в положение B по наклонной плоскости АВВ . Трением пренебречь $G = 100 \text{ Н}$ $AB = 2 \text{ м}$ $BB = 1 \text{ м}$ 	30 Дж	1
	-30 Дж	2
	100 Дж	3
	-130 Дж	4
2. Определить работу торможения за один оборот колеса, если коэффициент трения между тормозными колодками и колесом $f = 0,1$. Сила прижатия колодок $Q = 100 \text{ Н}$ 	-6,2 Дж	1
	-12,6 Дж	2
	25 Дж	3
	-18,4 Дж	4
3. Определить полезную мощность мотора лебедки при подъеме груза $G = 1 \text{ кН}$ на высоту 10 м за 5 с 	1 кВт	1
	1,5 кВт	2
	2 кВт	3
	2,5 кВт	4
4. Точильный камень $d = 0,4 \text{ м}$ делает $n = 120 \text{ об/мин}$. Обрабатываемая деталь прижимается силой $F = 10 \text{ Н}$. Какая мощность затрачивается на шлифование, если коэффициент трения колеса о деталь $f = 0,25$? 	6,2 Вт	1
	12,5 Вт	2
	24,9 Вт	3
	62,4 Вт	4
5. Вычислить КПД механизма лебедки по условию вопроса 3, если известна мощность электродвигателя лебедки $P = 2,5 \text{ кВт}$	0,5	1
	0,75	2
	0,8	3
	0,9	4

Тема 1.2.Трение. Работа и мощность

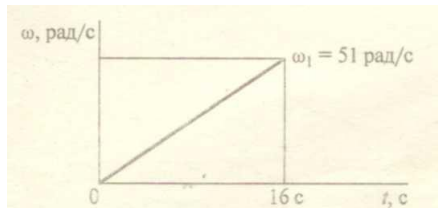
Вариант 2

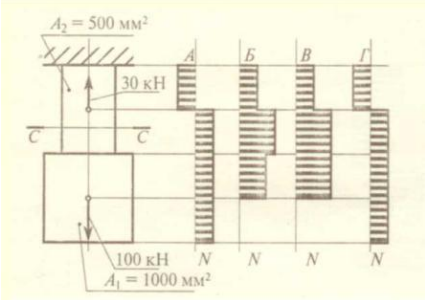
Вопросы	Ответы	Код
1. Какую работу совершит сила F , если тело равномерно переместить на 10 м вверх по наклонной плоскости? Трением пренебречь, сила тяжести тела 1820 Н 	0,788 кДж	1
	1,58 кДж	2
	9,1 кДж	3
	18,1 кДж	4
2. Определить работу пары сил, приводящей в движение барабан лебедки, при повороте его на 360° . Момент пары сил $150 \text{ Н} \cdot \text{м}$ 	27 кДж	1
	54 кДж	2
	471 кДж	3
	942 кДж	4
3. Поезд весом 3000 кН идет со скоростью 36 км/ч. Сила сопро-	108 кВт	1

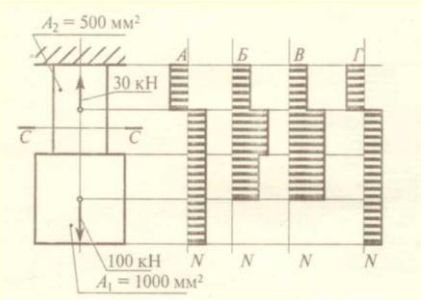
<p>тивления движению составляет 0,005 веса поезда. Определить полезную мощность тепловоза. Движение прямолинейное по горизонтальному пути</p>	150 кВт	2
	301,5 кВт	3
	540 кВт	4
	0,87 кВт	1
<p>4. Токарный станок приводится в движение электродвигателем. Диаметр обрабатываемой детали 200 мм, частота вращения $n = 42$ об/мин, сила резания $F = 2$ кН. Определить полезную мощность станка.</p> 	1,74 кВт	2
	7,4 кВт	3
	16,8 кВт	4
	0,07	1
<p>5. Лебедкой поднимается груз массой 162 кг со скоростью 0,5 м/с. Мощность двигателя лебедки 1 кВт. Определить общий КПД механизма (см. рисунок к вопросу 2)</p>	0,205	2
	0,657	3
	0,795	4

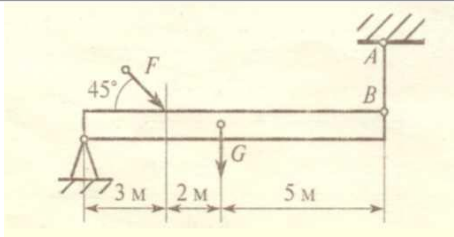
Простейшие движения твердого тела

Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Барабан вращается со скоростью $\omega = 2\pi t$ Какое это вращение?</p>	Равномерное	1
	Равноускоренное	2
	Равнозамедленное	3
	Переменное	4
<p>2. Закон вращательного движения тела $\theta = 0,68t^3 + t$ Определить ω в момент $t = 3$ с</p>	$\omega = 19,4$ рад/с	1
	$\omega = 18,4$ рад/с	2
	$\omega = 6,1$ рад/с	3
	$\omega = 21,4$ рад/с	4
<p>3. По данным, приведенным в вопросе 2, определить ϵ тела в момент $t = 5$ с</p>	$\epsilon = 18,4$ рад/с ²	1
	$\epsilon = 20,4$ рад/с ²	2
	$\epsilon = 22,2$ рад/с ²	3
	$\epsilon = 28,2$ рад/с ²	4
<p>4. Скорость ротора электродвигателя в период разгона меняется согласно графику Определить число оборотов ротора за период разгона</p> 	20 об	1
	65 об	2
	165 об	3
	408 об	4
<p>5. Маховое колесо $r = 0,1$ м вращается равномерно и в момент времени $t = 13$ с имеет $\omega = 130$ рад/с. Определить полное ускорение точек на ободу колеса в этот момент</p>	$a = 13$ м/с ²	1
	$a = 169$ м/с ²	2
	$a = 1300$ м/с ²	3
	$a = 1690$ м/с ²	4

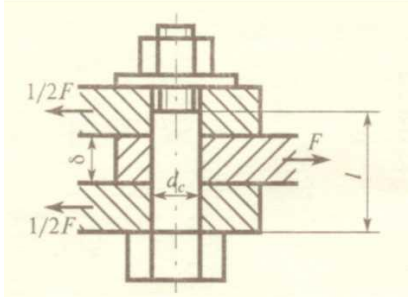
Вопросы	Ответы	Код
1. Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса 	A	1
	B	2
	C	3
	Соответствующей эпюры не представлено	4
2. Для бруса из вопроса 1 определить наибольшую продольную силу, возникшую в поперечном сечении	-16 кН	1
	-38 кН	2
	70 кН	3
	-54 кН	4
3. Определить нормальное напряжение в сечении C-C бруса из вопроса 1	-38 МПа	1
	-22 МПа	2
	16 МПа	3
	21 МПа	4
4. Чему равен коэффициент запаса прочности в сечении C-C бруса, если механические характеристики материала: $\zeta_r = 220$ МПа; $\sigma_s = 400$ МПа? Использовать результаты, полученные при ответе на вопрос 3	18	1
	10	2
	4,2	3
	7,4	4
5. Определить удлинение стержня AB. Стальной стержень длиной 3 м нагружен силой 240 кН; форма поперечного сечения стержня - швеллер № 10; модуль упругости материала $2 \cdot 10^5$ МПа	3,5 мм	1
	3,3 мм	2
	$12 \cdot 10^{-4}$ мм	3
	$12 \cdot 10^{-3}$ мм	4

Вопросы	Ответы	Код
1. Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса 	A	1
	Б	2
	B	3
	Г	4
2. Для бруса из вопроса 1 определить наибольшую продольную силу,	306 кН	1

возникшую в поперечном сечении	70 кН	2	
	100 кН	3	
	-30 кН	4	
3. Определить нормальное напряжение в сечении С-С бруса из вопроса 1	200 МПа	1	
	100 МПа	2	
	70 МПа	3	
	-60 МПа	4	
4. Обеспечена ли прочность бруса в сечении С-С(вопрос 3), если известны механические характеристики материала: $\zeta_T = 560$ МПа; $\zeta_B = 870$ МПа; а допускаемый коэффициент запаса прочности $[s] = 2$	$\zeta < [\zeta]$	1	
	$\zeta = [\zeta]$	2	
	$\zeta > [\zeta]$	3	
	Для ответа данных недостаточно	4	
5. Однородная жесткая плита весом $G = 20$ кН нагружена силой $F = 10$ кН. Длина стержня $AB = 4$ м; материал -сталь $E = 2 \cdot 10^5$ МПа; форма поперечного сечения -двутавр №10. Определить удлинение стержня AB		0,27 мм	1
	0,4 мм	2	
	0,2 мм	3	
	0,615 мм	4	

31 П

Вариант 1

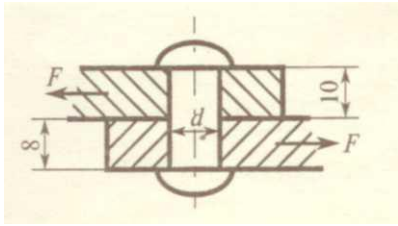
Вопросы	Ответы	Код	
1. Листы соединены болтом, поставленным без зазора. Соединение нагружено растягивающей силой $F = 50,4$ кН. Рассчитать величину площади среза болта, если $d_c = 21$ мм; $l = 45$ мм; $\delta = 20$ мм		629 мм ²	1
	346 мм ²	2	
	66 мм ²	3	
	420 мм ²	4	
2. Выбрать формулу для расчета напряжения сдвига в поперечном сечении болта (рисунок к вопросу 1)	$\zeta = \frac{N}{A}$	1	
	$\eta = \frac{Q}{A}$	2	
	$\eta = \frac{M_z}{W_p}$	3	
	$\zeta = \frac{Q}{A}$	4	
3. Рассчитать площадь смятия внутреннего листа соединения (рисунок к вопросу 1), нагруженного растягивающей силой	346 мм ²	1	
	420 мм ²	2	

		525 мм ²	3
		840 мм ²	4
4. Проверить прочность на смятие внутреннего листа соединения (рисунок к вопросу 1), если допускаемое напряжение смятия материала листа 120 МПа. Остальные данные для расчета - в задании 1		$\zeta_{см} < [\zeta_{см}]$	1
		$\zeta_{см} > [\zeta_{см}]$	2
		$\zeta_{см} = [\zeta_{см}]$	3
		Для ответа данных недостаточно	4
5. Из расчета заклепок на срез определить допускаемую нагрузку на соединение; $d = 16$ мм; $\delta_1 = 18$ мм; $\delta_2 = 20$ мм; $[\eta_{ср}] = 100$ МПа; $[\zeta_{см}] = 240$ МПа		20,1 кН	1
		40,2 кН	2
		28,8 кН	3
		61,1 кН	4

Практические расчеты на срез и смятие

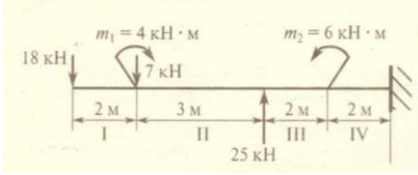
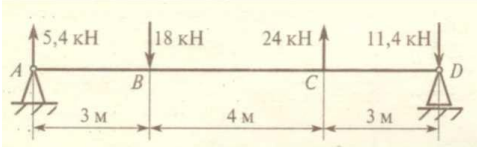
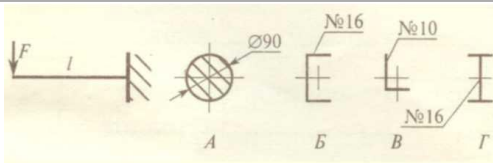
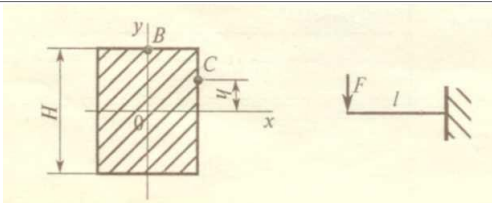
Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
1 Стержни I и II соединены штифтом III и нагружены растягивающими силами. Рассчитать величину площади среза штифта	100,5 мм ²	1
	402 мм ²	2
	201 мм ²	3
	512 мм ²	4
2. Выбрать формулу для расчета напряжения в поперечном сечении детали при сдвиге	$\zeta = \frac{N}{A}$	1
	$\eta = \frac{Q}{A}$	2
	$\eta = \frac{M_z}{W_p}$	3
	$\zeta = \frac{M_x}{W_x}$	4
3. Рассчитать величину площади смятия штифта, изображенного на рисунке к вопросу 1	64 мм ²	1
	128 мм ²	2
	201 мм ²	3
	317 мм ²	4
4. Из условия прочности на срез определить допускаемую нагрузку для штифта (рис. к вопросу 1). Материал детали — сталь; допускаемое напряжение $[\eta_{ср}] = 80$ МПа	16 кН	1
	3,27 кН	2

		32 кН	3
		8 кН	4
<p>5. Из расчета на смятие определить количество заклепок, необходимое для передачи внешней силы</p> <p>$F = 120$ кН $[\eta_{cp}] = 80$ МПа $[\zeta_{cp}] = 80$ МПа $d = 20$ мм</p>		2	1
		3	2
		4	3
		7	4

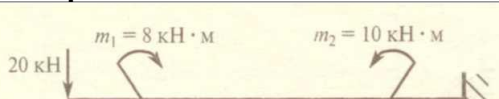
Изгиб . Расчеты на прочность при изгибе

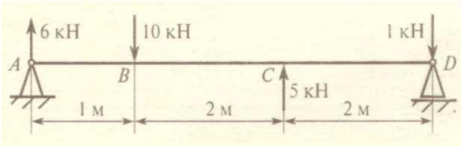
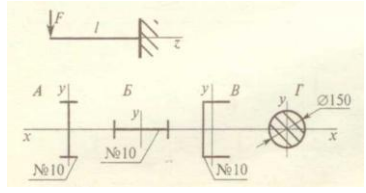
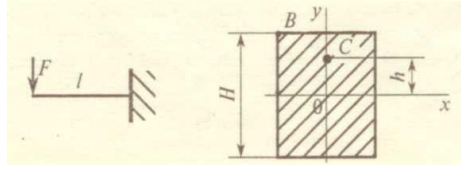
Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Определить поперечную силу в любом сечении на II участке балки</p> 	21 кН	1
	39 кН	2
	14 кН	3
	25 кН	4
<p>2. Вычислить величину изгибающего момента в сечении С</p> 	37,8 кН·м	1
	72 кН·м	2
	34,2 кН·м	3
	24 кН·м	4
<p>3. Для балки (вопрос 2) определить максимальное нормальное напряжение в сечении С. Сечение балки — швеллер №22</p>	87,2 МПа	1
	101 МПа	2
	125 МПа	3
	178 МПа	4
<p>4. При каком поперечном сечении балка выдержит большую нагрузку?</p> 	А	1
	Б	2
	В	3
	Г	4
<p>5. Нормальное напряжение при изгибе в точке В поперечного сечения балки 140 МПа. Определить нормальное напряжение в точке С $h = \frac{1}{4} H$</p> 	110 МПа	1
	55 МПа	2
	70 МПа	3
	93,3 МПа	4

Изгиб. Расчеты на прочность при изгибе

Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
<p>Определить поперечную силу в любом сечении на II участке бруса</p> 	-20 кН	1
	8 кН	2

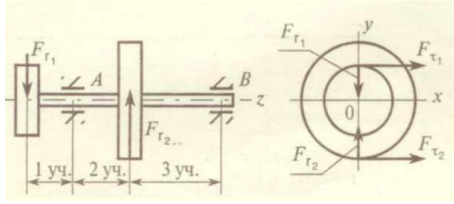
		12 кН	3
		4 кН	4
2. Вычислить величину изгибающего момента в сечении С		6 кН·м	1
		-2 кН·м	2
		10 кН·м	3
		5 кН·м	4
3. Для балки (вопрос 2) определить максимальное нормальное напряжение в сечении В. Сечение балки — швеллер № 16		47 МПа	1
		64 МПа	2
		79 МПа	3
		102 МПа	4
4. При каком поперечном сечении балка выдержит большую нагрузку?		А	1
		Б	2
		В	3
		Г	4
5. Нормальное напряжение при изгибе в точке В поперечного сечения балки 60 МПа. Определить нормальное напряжение в точке С $h = \frac{1}{3} H$		120 МПа	1
		60 МПа	2
		40 МПа	3
		80 МПа	4

32 П2

Совместное действие изгиба и кручения

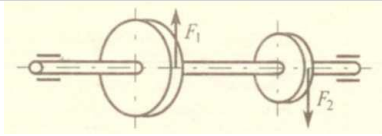
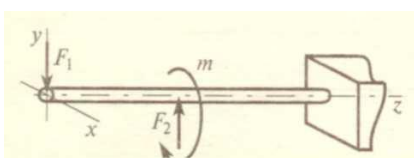
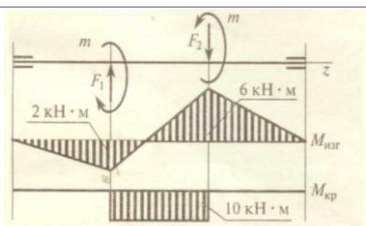
Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Какие напряжения возникают в точке поперечного сечения бруса при действии изгиба с кручением?	ζ	1
	η	2
	ζ и η	3
	Однозначного ответа нет	4
2. Какое напряжение называют «эквивалентным»?	Напряжение, равное действующему	1
	Напряжение равноопасного состояния	2
	Напряжение, равное геометрической сумме действующих напряжений	3
	Напряжение, равное алгебраической сумме действующих напряжений	4
3. Выбрать формулу для расчета эквивалентного момента по теории максимальных касательных напряжений	$M_{из} + M_{кр}$	1
	$\sqrt{M_{из}^2 + M_{кр}^2}$	2

	$\sqrt{M_{из}^2 + 0,75 M_{кр}^2}$	3	
	Верный ответ не приведен	4	
4. Выбрать участок вала, где действуют только изгибающий момент и поперечная сила		Участок 1	1
		Участок 2	2
		Участок 3	3
		Такого участка нет	4
5. В опасном сечении стального бруса круглого поперечного сечения действуют изгибающий момент 540 Н·м и крутящий момент 200 Н·м. Проверить прочность бруса, если его диаметр 60 мм, а допустимое напряжение 160 МПа. Расчет провести по гипотезе энергии формоизменения		$\zeta_{экр} = [\zeta]$	1
		$\zeta_{экр} < [\zeta]$	2
		$\zeta_{экр} > [\zeta]$	3
		Данных недостаточно	4

Совместное действие изгиба и кручения

Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при действии сил F_1 и F_2 ? 	ζ	1
	η	2
	ζ и η	3
	Однозначного ответа нет	4
2. Какое напряжение называют эквивалентным?	Напряжение, равное действующему	1
	Напряжение, равное геометрической сумме действующих напряжений	2
	Напряжение, равное алгебраической сумме действующих напряжений	3
	Напряжение равноопасного состояния для точки	4
3. Выбрать условие для проверки на прочность бруса, изображенного на схеме 	$\zeta = \frac{N}{A} \leq [\zeta]$	1
	$\eta = \frac{M_x}{W_x} \leq [\eta]$	2
	$\zeta = \frac{M_x}{W_x} \leq [\zeta]$	3
	$\zeta_{экр} = \frac{M_x}{W_x} \leq [\zeta]$	4
4. По приведенным эпюрам изгибающего и крутящего моментов определить эквивалентный момент в опасном сечении бруса по гипотезе энергии формоизменения 	16 кН·м	1
	12 кН·м	2
	10,5 кН·м	3
	11,6 кН·м	4
5. Для вала, изображенного на схеме к вопросу 4, определить диаметр в опасном сечении, если допустимое напряжение для материала 140 МПа. Расчет провести по гипотезе энергии формоизменения	65 мм	1
	75 мм	2
	95 мм	3
	105 мм	4

Вопросы	Варианты ответов
1. Выбрать из прилагаемого списка перечень сборочный единиц.	А. Винт В. Муфта С. Вал D. Подшипник
2. Вычислить передаточное отношение, если $n_1 = 200$ об/мин, $n_2 = 400$ об/мин.	А. $i = \frac{1}{2}$ мм В. $i = 3$ мм С. $i = 2.5$ мм
3. Выбрать марки сталей для изготовления зубчатых колес..	А. Сталь 45 В. Сталь 45х С. Ст0, Д ст1
4. Вычислить число зубьев колеса, если его делительный диаметр $d = 80$ мм Модуль $m=2$ мм.	А. $Z= 40$ В. $Z=20$ С. $Z=30$
5. Подобрать номер подшипника, если диаметр цапфы вала $d = 35$ мм грузоподъемность $C= 30$ кН.	А. 7208 $\{C\}= 41,6$ кН В. 7207 $\{C\}=34,5$ кН С.7210 $\{C\}=51,9$ кН
6. Вычислить КПД редуктора, если мощность на входе быстрого вала $P1= 5$ кВт, на выходном тихоходном $P2 = 4.5$ кВт.	А. $\eta = 0,8$ В. $\eta = 0,9$ С. $\eta = 0,85$
7. Назвать вид движения, какой наиболее широко применяется в технике.	А. поступательное В вращательное С возвратно-поступательная
8. Назвать тип редуктора, допускающий большее передаточное число.	А. червячный В. зубчатый цилиндрический С. зубчатый конический
9. Указать расположение осей валов в червячной передаче .	А. параллельно В. перекрещиваются С. пересекаются
10. Назвать тип механизма, применяемый только для уменьшения скорости ведомого вала.	А. редуктор В. вариатор С. коробка передач
11. Указать диаметр внутреннего кольца для шарикоподшипника с номером 105.	А.20мм В.25мм С.30мм
12. Назвать тип резьбы, который не применяется в новых конструкциях.	А.упорная В. метрическая С. дюймовая
13. Назвать тип подшипника, если действует только радиальная нагрузка.	А. упорный В. радиальный С. радиально-упорный
14. Указать название валов	А.для поддержания вращающ. Деталей и передачи крут. момента В.для поддержания вращающ. дет. С.для передачи вращающ. момента
15. Назвать тип передачи с гибкой связью работающая за счет зацепления.	А.клиноременная В.зубчатая С.цепная

16. Указать передачу, для которой характерно постоянство передачи вращательного движения.	А.фрикционного В.ременная С.зубчатая
17. Назвать базовый параметр для цепной передачи	А.длина цепи В.шаг цепи С.число зубьев звездочки
18. Назвать тип шпонки.	А. призматическая В. сегментная С. клиновая
19. Указать назначение муфт.	А. для изменения вращательного мом. В. для соединения концов валов С. для изменения числа оборотов
20. Назвать опорную часть вала.	А. цапфа В. подпятник С. пята.
21. Назвать базовый параметр для вычисления размеров зубчатого колеса.	А.модуль В.высота зуба С.высота головки зуба
22. Указать профиль резьбы, который целесообразно применять в грузоподъемных устройствах .	А.треугольная В.круглая С.упорная
23. Какое соотношение КПД подшипников скольжения и качения является правильным.	А. $\eta_{ск} > \eta_{кач}$ В. $\eta_{ск} = \eta_{кач}$ С. $\eta_{ск} < \eta_{кач}$
24. Назвать тип передачи, который преобразует вращательное движение в поступательное.	А.зубчатая В.винт-гайка. С.ременная
25. Назвать тип ременной передачи, допускающую передачу большой мощности.	А.плоскоременная В. круглоременная С. клиноременная

Вариант 2.

Вопросы	Варианты ответов
1.Выбрать из прилагаемого списка перечень деталей	А)Вал В)Муфта С)Гайка Д)Подшипник
2.Для цилиндрической прямозубой передачи вычислить модуль, если шаг $p = 6,25$ мм	А) $m=2$ мм В) $m=2,5$ мм С) $m=3$ мм
3.Выбрать марки сталей для изготовления валов	А)Ст1 В)Сталь40Х С)Сталь40
4.Вычислить общее передаточное число для двухступенчатой зубчатой передачи, если $Z_1=20$, $Z_2=40$, $Z_3=20$, $Z_4=60$	А) $U_{об}=4$ В) $U_{об}=6$ С) $U_{об}=2$
5.Подобрать номер подшипника, если диаметр цапфы вала $d = 30$ мм, грузоподъемность $C = 20$ кг	А)7206(С)=29,2кН В)7208(С)=41,6кН С)7207(С)=34,5кН
6.Дописать зубчатая цилиндрическая передача приближается тогда, когда оси валов.....	А)пересекается В)параллельно С)перекрещиваются
7.Выбрать тип подшипника, для редуктора с шевронными зубчатыми колесами.	А)упорный В)радиально-упорный

	С)радиальный
8.Указать назначение муфт	А) для изменения вращательного мом. В) для соединения концов валов С) для изменения числа оборотов
9.Назвать опорную трущуюся часть вала	А)цапфа В)подпятник
11. Указать профиль резьбы, который целесообразно применять в грузоподъемных устройствах.	А)треугольная В)круглая С)упорная
12.Назвать базовый параметр для вычисления размеров зубчатого колеса.	А)модуль зацепления В)число зубьев С)высота зубьев
13.Какое соотношение КПД подшипников скольжения и качения является правильным.	А) $\eta_{ск} > \eta_{кач}$ В) $\eta_{ск} = \eta_{кач}$ С) $\eta_{ск} < \eta_{кач}$
14.Указать название шпонки.	А)призматическая В)сегментная С)клиновья
15.Указать название механизма применяемого для плавного измерения скорости вращения ведомого вала.	А)редуктор В)вариатор С)коробка передач
16.Назвать тип ременной передачи, допускающую передачу большой мощности.	А)плоскоремнная В)клиноремнная С)круглоремнная
17.Назвать вид передачи, который преобразует вращательное движение в поступательное.	А)винт-гайка В)зубчатая С)ременная Д)червячная
19.Назвать вид движения , какой наиболее широко применяется в технике	А)поступательное В)вращательное С)возвратно-поступательная
20. Назвать тип редуктора, допускающий большое передаточное число.	А)червячный В)зубчатый цилиндрический С)зубчатый конический
21.Указать расположение осей валов в червячной передаче.	А)пересекаются В)перекрещиваются С)параллельно
22.Назвать тип механизма, применяемый только для уменьшения скорости ведомого выходного вала.	А)вариатор В)редуктор С)коробка передач
23.Указать диаметр внутреннего кольца для подшипника 105.	А)20мм В)25мм С)30мм
24.Назвать тип передачи с гибкой связью работающая за счет зацепления.	А)ременная

Объекты оценки	Критерии оценки результата
31 Знание основных понятий и аксиом теоретической механики, законов равновесия и перемещения тел; П1 формирование основ и понятий теоретической механики П2 Перечисление аксиом теоретической механики. П3 описание законов равновесия и перемещения тел	5 «отлично» - от 85% до 100% правильно выполненных заданий 4 «хорошо» - от 75% до 85% 3 «удовлетворительно» - от 61% до 75% 2 «неудовлетворительно» - до 61%
32 методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин; П1 описание методики выполнения основных расчетов по теоретической механике. П2 описание методики выполнения основных расчетов по сопротивлению материалов П3 описание методики выполнения основных расчетов по деталям машин;	
33 основы проектирования деталей, сборочных единиц, основы конструирования. П1 формирование основ проектирования деталей, П2 формирование основ проектирования сборочных единиц, П3 Формирование основ конструирования	

2.2 Практические задания

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №1 Лабораторная работа.№1

У1 П2

Задание: Испытание металлических образцов на срез

Условия выполнения задания:

1. Максимальное время выполнения задания: 90 минут.

2. Вы можете воспользоваться:

- Учебник по технической механике В.П. Олофинская, издательство "ФОРУМ» 2018г.

3. Порядок выполнения работы.

Ознакомьтесь с устройством машины и приспособлением для среза. В журнал наблюдений записать стиль испытательной машины и цену измерения, силоизмерительного устройства.

Измерить диаметр образца. Образец вставить в кольца приспособления для среза и установить приспособление в захваты испытательной машины.

Включить электродвигатель и по шкале силоизмерительного устройства наблюдать за возрастанием нагрузки. Отметить наибольшую нагрузку, разрушившую образец.

Вычислить предел прочности при срезе: $\tau_{пч} = F/2A$, где F – разрушающая нагрузка; A – площадь поперечного сечения образца для его испытанных частях: заметны следы сжатия и незначительного изгиба.

Полученный предел прочности при срезе сравнить с пределом прочности при растяжении, в том случае, если образцы для этих работ изготовлены из одинакового материала, т.е. найти отношение $\tau_{пч}/\sigma_{пч}$.

Для испытания на скалывание древесины применяется образец, показанный на рис.2. Применяются также образцы другой формы. Образец располагают внутри коробки, которую ставят на нижнюю опорную плиту прессы. Верхняя плита давит сверху на бобышку, проходящий через вырез на коробки; своим нижним концом бобышка опирается на выступ в образце, который при разрушающей нагрузке скалывается, т.е. сдвигается вдоль волокон относительно остальной части образца.

Испытание дерева на скалывание производится на машине силой 5-10 тонн.

Запись в лабораторном журнале при испытании материалов на срез приведен в таблице.

Таблица

Материал	Площадь среза мм ²	Перезывающая нагрузка F,11	Временное сопротивление при срезе

Древесина оказывает различное сопротивление сдвигающей силе в зависимости от направления действия силы по отношению к волокнам и слою древесины. Сопротивление древесины срезу поперек волокон в несколько раз больше, чем при скалывании вдоль волокон.

Лабораторная работа №2

У1 П2

Задание: Определение модуля сдвига при испытании на кручение.

Цель: определение модуля сдвига и практическое подтверждение закона Гука при кручении.

Условия выполнения задания:

4. Максимальное время выполнения задания: 90 минут.
5. Вы можете воспользоваться: учебник по технической механике В.П. Олофинская, издательство "ФОРУМ» 2018г.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовить установку.
2. Заметить рабочую длину, диаметр и образец (вала).
3. Измерить расстояние ρ от оси образца до точки касания индикатора.
4. Измерить расстояние от оси образца до оси подвески грузов.
5. Вычислить среднее отклонение толкателя.

$$\Delta Z_{cp} = \frac{\sum \Delta z}{k \cdot n} \text{ мм}$$

$k=100$ – коэффициент увеличения индикатора.

n – Число ступеней.

Примечание:

Предварительно произвести нагружение образца и записать показания индикатора Z . Данные заносятся в отчет.

Вычислить угол закручивания:

$$\varphi = \frac{\Delta Z_{cp}}{\rho} \text{ (радианы)}$$

6. Подсчитать полярный момент инерции поперечного сечения образца.
по формуле: $\mathfrak{I}_\rho = \frac{\pi \alpha^4}{32}$ (см⁴);
7. Вычислить модуль упругости согласно Гука:

$$\varphi = \frac{Mk \cdot e}{G \cdot \mathfrak{I}_\rho} \text{ (откуда).}$$

$$G = \frac{Mk \cdot e}{\varphi \cdot \mathfrak{I}_\rho} = \frac{(\Delta F \cdot \eta) \cdot e}{\varphi \cdot \mathfrak{I}_\rho} \text{ (кг/см}^2\text{; М/мм}^2\text{);}$$

8. Подсчитать модуль упругости по теоретической формуле:

$$G = \frac{E}{($$

$= 2(1 + \mu)$) 9. Составить отчет;

Лабораторная работа №3

У1 П2

Задание: Определение прогибов и углов поворота сечений статистически определимых балок и сравнение результатов испытания с теоретическими расчетами.

Цель: экспериментальная проверка формул для определения прогибов и углов поворота сечений балки.

$$f = \frac{F \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} \qquad Q = \frac{F \cdot l^2}{16 \cdot E \cdot J_z}$$

Условия выполнения задания:

6. Максимальное время выполнения задания: 90 минут.

7. Вы можете воспользоваться, учебник по технической механике В.П. Олофинская, изда-тельство "ФОРУМ» 2018г.

1. Подготовить установку.
2. Замерить длину балки /l/ и размеры поперечного сечения /в х h/ или d.
3. Определить момент инерции сечения относительно нейтральной оси.

$$\text{Прямоугольник } J_z = \frac{b \cdot h^3}{12} \qquad \text{Круг } J_z = \frac{\pi d^4}{64}$$

4. Произвести последовательное нагружение балки сосредоточенной нагрузкой, занося показания индикаторов /5/ и /6/ в таблицу отчета.
5. Построить по результатам замеров график зависимости деформации от нагрузки.
6. Обработать таблицу отчета.
7. Вычислить экспериментальные результаты прогиба и угла поворота сечения:

$$f_B = \frac{\sum \Delta y}{n \cdot k} \text{ мм} \qquad Q = \frac{\sum \Delta z}{n \cdot k \cdot p} \text{ (радиан)}$$

n – Число степеней.

k – Коэффициент увеличения индикатора.

8. Определить величину прогиба балки и угол поворота сечения по теоретическим формулам, приняв:

$$E = 2 \cdot 10^5 \text{ Н / мм}^2 \text{ или } E = 2 \cdot 10^5 \text{ МН / м}^2$$

$$f_B^T = \frac{Fl^3}{48 \cdot E \cdot J_z} = - \frac{\Delta F \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_z} \text{ (мм)} \qquad Q = \frac{Fl^2}{16 \cdot E \cdot J_z} = \frac{\Delta Fl^2}{16 \cdot E \cdot J_z}$$

9. Сравнить величины прогибов и углов поворота сечений, полученных опытным путем, с расчетными – вычислив процентное расхождение.

$$\text{ПРОГИБ } \frac{f_B^T - f_B}{f_B^T} \cdot 100\%$$

$$\text{УГОЛ ПОВОРОТА } \frac{Q_T - Q}{Q} \cdot 100\% =$$

Лабораторная работа №4

У1П2

Типовое задание. Испытание металлических образцов на срез.

Цель: Ознакомиться с методом испытания на срез и определить предел прочности материала.

Условия выполнения задания:

8. Максимальное время выполнения задания: 90 минут.
9. Вы можете воспользоваться:, учебник по технической механике В.П. Олофинская, изда-тельство "ФОРУМ» 2018г.
10. Порядок выполнения работы.
Ознакомиться с устройством машины и приспособлением для среза. В журнал наблюдений записать стиль испытательной машины и цену измерения, силоизмерительного устройства.

Измерить диаметр образца. Образец вставить в кольца приспособления для среза и установить приспособление в захваты испытательной машины.

Включить электродвигатель и по шкале силоизмерительного устройства наблюдать за возрастанием нагрузки. Отметить наибольшую нагрузку, разрушившую образец.

Вычислить предел прочности при срезе: $\tau_{пч} = F/2A$, где F – разрушающая нагрузка; A – площадь поперечного сечения образца для его испытанных частях: заметны следы сжатия и незначительного изгиба.

Полученный предел прочности при срезе сравнить с пределом прочности при растяжении, в том случае, если образцы для этих работ изготовлены из одинакового материала, т.е. найти отношение $\tau_{пч}/\sigma_{пч}$.

Для испытания на скалывание древесины применяется образец, показанный на рис.2. Применяются также образцы другой формы. Образец располагают внутри коробки, которую ставят на нижнюю опорную плиту прессы. Верхняя плита давит сверху на бобышку, проходящий через вырез на коробки; своим нижним концом бобышка опирается на выступ в образце, который при разрушающей нагрузке скалывается, т.е. сдвигается вдоль волокон относительно остальной части образца.

Испытание дерева на скалывание производится на машине силой 5-10 тонн.

Запись в лабораторном журнале при испытании материалов на срез приведен в таблице.

Таблица

Материал	Площадь среза мм ²	Перезывающая нагрузка F, Н	Временное сопротивление при срезе

Древесина оказывает различное сопротивление сдвигающей силе в зависимости от направления действия силы по отношению к волокнам и слою древесины. Сопротивление древесины срезу поперек волокон в несколько раз больше, чем при скалывании вдоль волокон.

Лабораторная работа №5

У1 П2

Типовое задание: Определение осадки цилиндрической винтовой пружины.

Условия выполнения задания:

11. Максимальное время выполнения задания: 90 минут.

12. Вы можете воспользоваться: учебник по технической механике В.П. Олофинская, изда-тельство "ФОРУМ» 2018г.

Цель работы: Определить опытным путем характеристику пружины, т.е. зависимость между осадкой пружины и осевой нагрузкой. Сопоставить полученные значения осадки пружины с вычисленными теоретически.

Порядок проведения испытания. Измерить диаметр проволоки пружины и наружный диаметр витков. Вычислить средний диаметр пружины и подсчитать число рабочих витков. При подсчете следует исключить те витки, которые плотно прилегают к опорным поверхностям. Рабочее число витков может быть и не целым.

Вычислить осадку λ пружины при нескольких значениях нагрузки по формуле (I) и по полученным значениям построить теоретическую характеристику пружины.

Пружину установить на испытательную машину или приспособление. Произвести нагружение, наращивая нагрузку равными ступенями, и зафиксировать для каждой ступени нагружения величину осадки.

Результаты испытаний занести в таблицу.

Нагрузка ΔF				
Осадка λ				

Сравнить величину осадки пружины, вычисленной по формуле (I), с измеренной при испытании. Вычислить процент расхождения между ними:

$$S = \frac{\lambda_{теор.} - \lambda_{опыт.}}{\lambda_{опыт.}} 100\%$$

На характеристике пружины, построенной по теоретическому расчету, отметить величину нагрузок и соответствующие им осадки, полученные опытным путем.

При правильном проведении испытания опытные точки должны располагаться близко к прямой линии, отражающей прямую пропорциональную зависимость осадки пружины от нагрузки.

Составление отчета. Отчет о проделанной работе содержит эскиз пружины с указанием размеров, необходимых для вычисления ее осадки; вычисление осадки пружины теоретическим путем и построенную характеристику пружины; таблицу с измерением осадки пружины в зависимости от нагрузки; сравнение результатов испытания с теоретическими данными и вычисление процента расхождения между ними.

У1П1

Лабораторная работа №6

У1 П2

Типовое задание: Сложение двух сил, действующих на одну точку под углом

Цель: определение модуля сдвига и практическое подтверждение закона Гука при кручении.

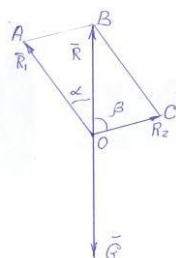
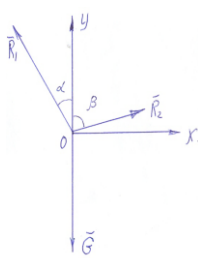
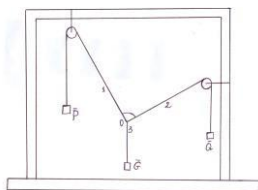
Условия выполнения задания:

1. Максимальное время выполнения задания: 90 минут.
2. Вы можете воспользоваться, учебник по технической механике В.П. Олофинская, издательство "ФОРУМ" 2018г.

Цель: Научить студентов складывать две силы в одной плоскости.

Порядок выполнения работы

1. Закрепить блоки на раме и перекинуть через них шнурок, как показано на рисунке 2.
2. Подвесить грузы P , Q и G , так, чтобы у точки O образовались некоторые углы.
3. Можно ли силы P и Q заменить одной силой R , которая производила бы такое же действие на точку O , какое оказывает силы P и Q .
4. Силы P и Q являются составляющими, а сила R равнодействующая. Сила G является уравновешивающей.
5. Измерить углы транспортиром между направлениями силы P , G , Q .
6. Составить уравнение равновесия, для плоской системы сходящихся сил.
 $\sum X_k = 0$. $\sum Y_k = 0$. Определить R_1 и R_2 .
7. Проверить полученный результат графическим способом. Построенный треугольник должен быть замкнутым.



Объекты оценки	Критерии оценки результата
<p>У1 Умение производить расчет на растяжение сжатие, на срез, кручение и изги</p> <p>П1 Выполнение расчетно-графических работ на построение эпюр внутренних силовых факторов, возникающих при деформации растяжение или сжатие.</p> <p>П2 Выполнение расчета на срез и смятие. Выполнение расчетно-графических работ на построение внутренних силовых факторов и из расчета на прочность и жёсткость при кручении.</p> <p>П3 Выполнение расчетно-графических работ на построение эпюр внутренних силовых факторов и из расчета на прочность и жёсткость возникающих при деформации изгиба.</p> <p>П4 Выполнение расчета элементов конструкций на прочность, жесткость,</p>	<p>5 «отлично»</p> <p>4 «хорошо»</p> <p>3 «удовлетворительно»</p> <p>2 «неудовлетворительно»</p>
<p>У2 выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения</p> <p>П1 определение напряжения в конструкционных элементах,</p> <p>П2 чтение кинематических схем, определение передаточных отношений;</p> <p>П3 обоснование выбора деталей и узлов на основе анализа их свойств для конкретного применения;</p>	

2.2. Практические задания

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 2 Практическая работа

Практическая работа №1

У1 П1

Типовое задание: Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить перемещение свободного конца бруса.

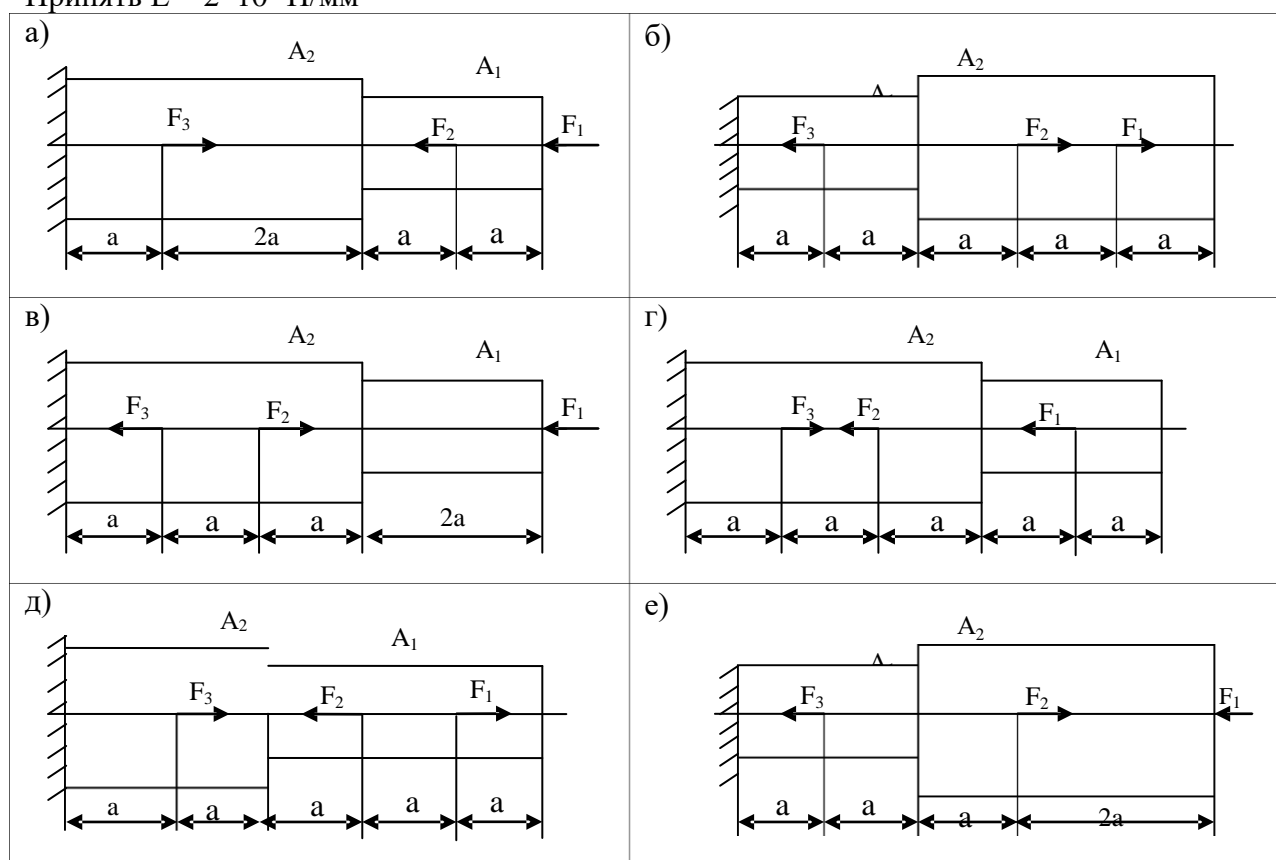
Двухступенчатый стальной брус нагружен силами F_1 F_2 F_3 . Площади поперечных сечений A_1 и A_2 .

Условия выполнения задания:

2. Максимальное время выполнения задания: 90 минут.

3. Вы можете воспользоваться: учебник по технической механике В.П. Олофинская, издательство "ФОРУМ» 2018г.

Принять $E = 2 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2$



Параметры	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F_1 , кН	20	26	20	17	16	10	26	40	14	28
F_2 , кН	10	20	8	13	25	12	9	55	16	14
F_3 , кН	5	10	4	8	28	13	3	24	10	5
A_1 , см ²	1,8	1,6	1,0	2,0	1,2	0,9	1,9	2,8	2,1	1,9
A_2 , см ²	3,2	2,4	1,5	2,5	2,8	1,7	2,6	3,4	2,9	2,4
a, м	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,4	0,3	0,2	0,5	0,6

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – кабинет технической механики.
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин/
3. Для выполнения задания можно пользоваться учебником В.П Олофинская «Техническая механика», 2003г.Справочник по технической механики.

Практическая работа №2

У1 П1.

Типовое задание : Построить эпюры крутящих моментов по длине вала для предложенной в задании схемы. Выбрать рациональное расположение колес на валу и дальнейшие расчеты проводить для вала с рационально расположенными шкивами.

Определить необходимые диаметры вала круглого сечения из расчета на прочность и жесткость и выбрать наибольшее из полученных значений, округлив величину диаметра.

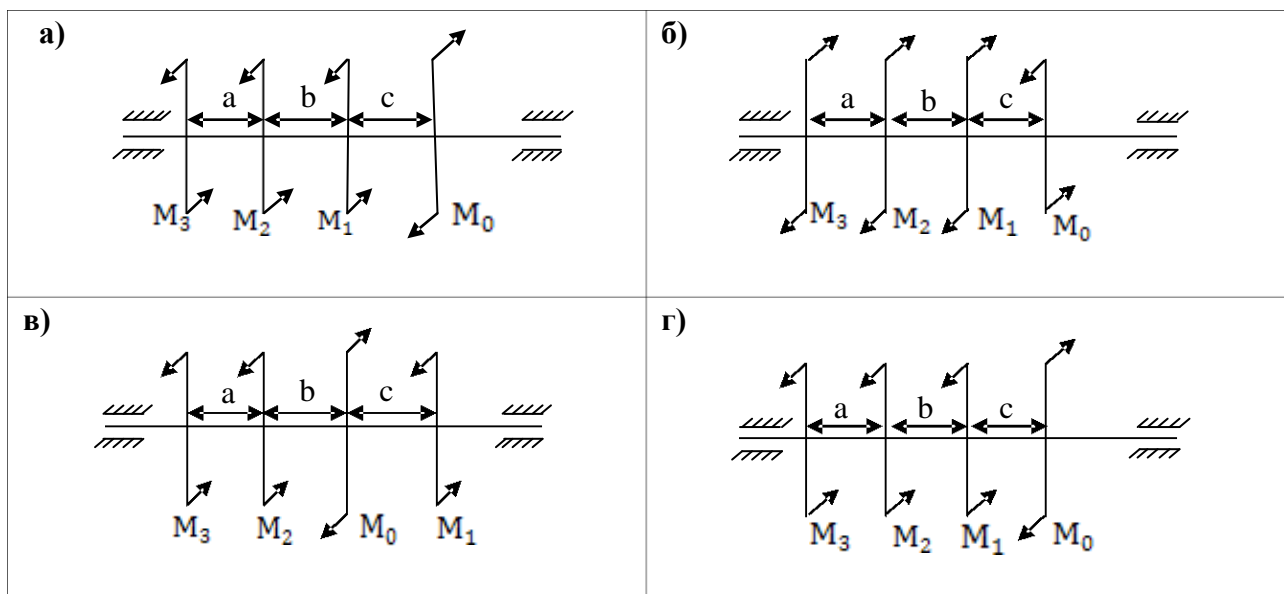
Сравнить затраты металла для случая круглого и кольцевого сечений. Сравнение провести по площадям поперечных сечений валов.

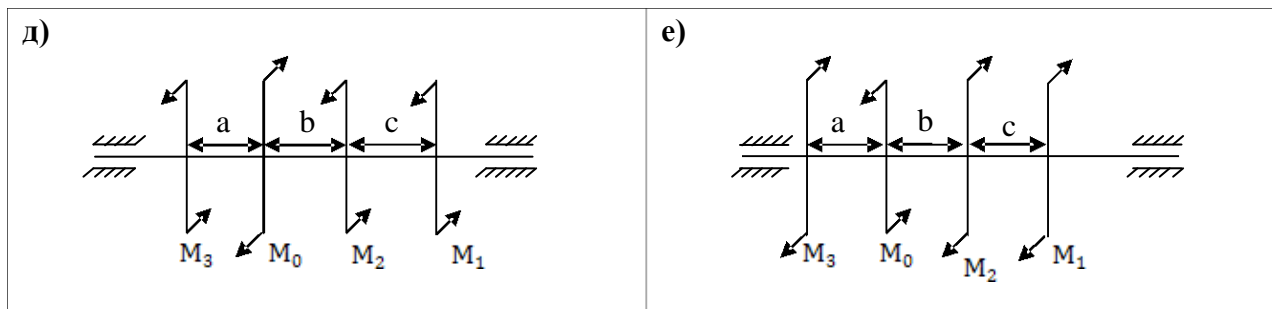
Условия выполнения задания:

4. Максимальное время выполнения задания: 90 минут.
5. Вы можете воспользоваться: учебник по технической механики В.П. Олофинская, изда-тельство "ФОРУМ» 2018г.

Варианты

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$a=b=c$, м	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
P_1 , кВт	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
P_2 , кВт	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
P_3 , кВт	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0





Практическая работа №3.

У1 ПЗ

Типовое задание :Проверить устойчивость стержня. Стержень длиной 1м, защемлен одним концом, сечение – швеллер № 16, материал – Ст3, запас устойчивости трехкратный. Стержень нагружен сжимающей силой

- а) $F=80\text{кН}$
 б) $F=86\text{кН}$



Условия выполнения задания:

6. Максимальное время выполнения задания: 90 минут.
 7. Вы можете воспользоваться, учебник по технической механике В.П. Олофинская, изда-тельство "ФОРУМ» 2018г.

Практическая работа №4

У1П4

Типовое задание: Для изображенных балок построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Сечение балок – сдвоенный двутавр. Материал – сталь, допустимое напряжение изгиба 160 МПа. Проверить прочность балок. В случае, если прочность не обеспечена, подобрать сечение большего размера.

В вариантах 1-5 использован двутавр № 20.

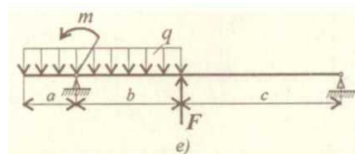
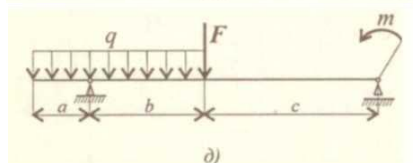
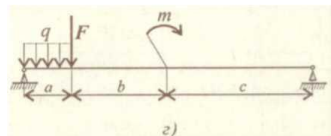
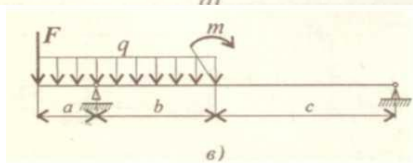
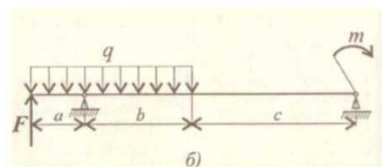
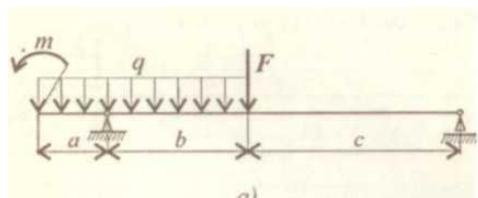
В вариантах 6-10 – двутавр № 30.

Условия выполнения задания:

8. Максимальное время выполнения задания: 90 минут.

31. Вы можете воспользоваться:, учебник по технической механике В.П. Олофинская, изда-тельство "ФОРУМ» 2018г.

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m, кН·м	15	17	19	20	21	23	24	25	26	28
F, кН	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
q, кН/м	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a, м	0,5	0,6	0,8	0,9	1	1	1,1	0,9	0,6	0,8
b, м	1,5	1,6	1,8	1,9	2	1	2,3	2,1	2,5	2,3
c, м	1,5	1,7	1,9	2	2,1	1,8	2,7	2,5	2,6	2,4



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5 УП5

Условия выполнения задания:

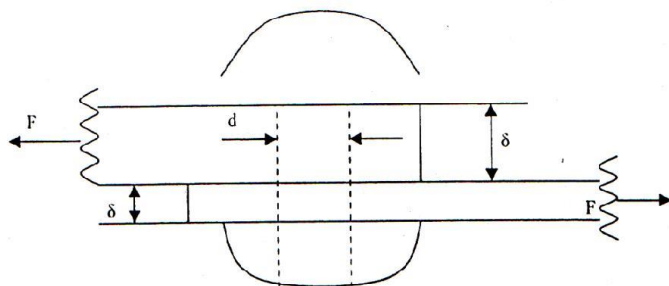
9. Максимальное время выполнения задания: 90 минут.

31. Вы можете воспользоваться: учебник по технической механике В.П. Олофинская, издательство "ФОРУМ" 2018г.

Условие:

Нахлестовое соединение скреплено при помощи заклепок. Толщина деталей « δ », количество заклепок « n », действующая на конструкцию сила « F », диаметр заклепки « d ».

Выполнить расчет на прочность заклепочного соединения по своему варианту, таблица № 1. Учитывая материал заклепок определить их диаметр d .



Варианты задания №1

Таблица №1

№ варианта	F, кН	δ , мм	n, шт.	d, мм	материал	№ варианта	F, кН	δ , мм	n, шт.	d, мм	материал
1	2	3	8	3	Алюминий	16	17	10	8	6	Алюминий
2	1	2	2	4	Медь	17	20	8	16	7	Медь
3	5	5	1	5	Сталь	18	19	12	8	8	Сталь
4	4	4	3	6	Латунь	19	24	11	10	3	Латунь
5	10	6	4	7	Бронза	20	22	6	12	4	Бронза
6	8	10	6	8	Алюминий	21	21	10	10	5	Алюминий
7	7	6	5	3	Медь	22	25	12	6	6	Медь
8	9	8	10	4	Сталь	23	24	6	12	7	Сталь
9	6	4	7	5	Латунь	24	18	10	10	8	Латунь
10	11	5	2	6	Бронза	25	19	8	4	3	Бронза
11	15	10	14	7	Алюминий	26	10	5	7	4	Алюминий
12	13	9	12	8	Медь	27	23	8	6	5	Медь
13	12	15	6	3	Сталь	28	30	4	20	6	Сталь
14	20	14	8	4	Латунь	29	27	9	15	7	Латунь
15	18	12	4	5	Бронза	30	28	14	8	8	Бронза

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Типовое задание:

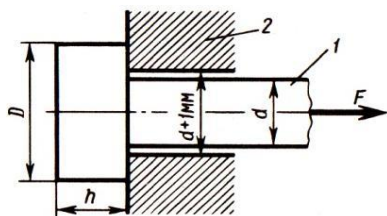
Стержень 1 пропущен через отверстие в массивной детали 2 и нагружен растягивающей силой F . Определить из условия прочности на растяжение, срез и смятие требуемые размеры стержня: диаметр d , высоту h и диаметр головки D

Условия выполнения задания:

1. Максимальное время выполнения задания: *90 минут.*

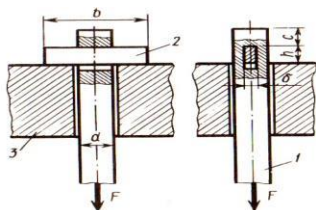
31. Вы можете воспользоваться:, учебник по технической механике В.П. Олофинская, издательство "ФОРУМ» 2018г.

Вариант	Заданные величины				Вариант	Заданные величины			
	F, кН	[σ_p]	[τ_{cp}]	[$\sigma_{см}$]		F, кН	[σ_p]	[τ_{cp}]	[$\sigma_{см}$]
		Н/мм ²					Н/мм ²		
1	4	100	65	200	6	8	105	80	230
2	5	110	60	215	7	9	115	85	235
3	6	120	70	220	8	10	125	60	240
4	7	125	75	225	9	11	130	65	245
5	13	130	80	230	10	12	135	70	250



. Трубчатый палец 1 соединяет деталь 2, нагруженную силой F, с деталью 3. Определить из условия прочности пальца на срез допустимое значение силы F. При найденной силе определить требуемые значения размеров B и b, если допустимое напряжение смятия между пальцем и деталью 2 равно [$\sigma_{см}$]I, между пальцем и деталью 3 равно [$\zeta_{см}$]II.

Определить допустимое значение силы F, растягивающей стержень 1 круглого поперечного сечения, передающий силу F через чеку 2 на деталь 3



Вариант	Заданные величины						[σ]	[τ_{cp}]	[$\sigma_{см}$]
	d	b	h	c	δ	Н/мм ²			
	мм								
1	60	140	45	40	20	160	75	240	
2	65	145	50	45	25	165	80	235	

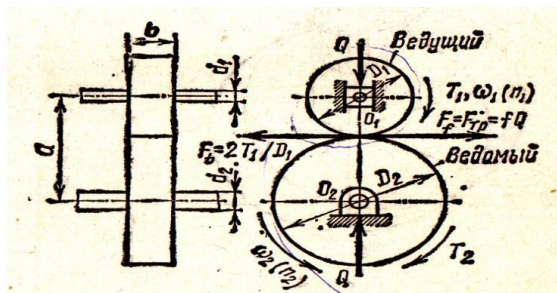
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

У2П7.

Типовое задание. Определить передаточное отношение цилиндрической фрикционной передачи, вычислить диаметры катков и их окружную скорость, если межосевое расстояние: а) $a = 300$ мм, б) $a = 200$ мм; частота вращения ведущего вала передачи: а) $n_1 = 980$ мин.⁻¹, б) $n = 736$ мин.⁻¹; ведомого вала передачи: а) $n_2 = 300$ мин.⁻¹; б) $n_2 = 250$ мин.⁻¹.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – кабинет технической механики.
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин/
3. Для выполнения задания можно пользоваться учебником В.П Олофинская «Техническая механика», 2018г.Справочник по технической механики



Объекты оценки	Критерии оценки результата
<p>У1 Умение производить расчет на растяжение сжатие, на срез, кручение и изгиб</p> <p>П1 Выполнение расчетно-графических работ на построение эпюр внутренних силовых факторов, возникающих при деформации растяжение или сжатие.</p> <p>П2 Выполнение расчета на срез и смятие. Выполнение расчетно-графических работ на построение внутренних силовых факторов и из расчета на прочность и жёсткость при кручении.</p> <p>П3 Выполнение расчетно-графических работ на построение эпюр внутренних силовых факторов и из расчета на прочность и жёсткость возникающих при деформации изгиба.</p> <p>П4 Выполнение расчета элементов конструкций на прочность, жесткость,</p>	<p>5 «отлично»</p> <p>4 «хорошо»</p> <p>3 «удовлетворительно»</p> <p>2 «неудовлетворительно»</p>
<p>У2 выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения</p> <p>П1 определение напряжения в конструктивных элементах,</p> <p>П2 чтение кинематических схем, определение передаточных отношений;</p> <p>П3 обоснование выбора деталей и узлов на основе анализа их свойств для конкретного применения;</p>	

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

2.2. Перечень теоретических вопросов

Теоретическая механика

1. Понятие силы. Изменение силы.
2. Предмет и аксиомы статики.
3. Связи и реакции связей.
4. Сложение 2х сил приложения в одной точке.
5. Уравнение равновесия плоской системы сходящихся сил.
6. Пара сил. Плечё пары.
7. Момент силы относительно точки.
8. Сложение пар. Условие равновесия пар.
9. Приведение плоской системы сил к одному центру.
10. Уравнение равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
11. Уравнение равновесия плоской системы параллельных сил.
12. Трение, скольжение.
13. Трение качение
14. Момент силы относительно оси.
15. Уравнение равновесия пространственной системы сил.
16. Понятие о центре тяжести тела.
17. Координаты центра тяжести тела.
18. Положения центра тяжести тел простейшей формы.
19. Понятие устойчивости равновесия тела.
20. Устойчивость равновесия тела имеющую точку опоры.
21. Устойчивость равновесия тела опирающегося на плоскость.
22. Предмет и основы понятия кинематики.
23. Понятие скорости точки.
24. Понятие ускорения точки. Нормальное и касательное ускорение.
25. Равномерное движение точки.
26. Вращательное движение.
27. Траектории, скорости и ускорения точек вращающегося твердого тела.
28. Абсолютное, относительное переносное движение точки.
29. Теорема сложения скоростей.
30. Понятие сложного движения тела.
31. Раздел динамики, ее основные задачи.

32. Основные законы динамики.
33. Принцип Долонбера.
34. Понятие силы инерции.
35. Силы инерции при криволинейном движении точки.
36. Работа постоянной силы на прямолинейном пути.
37. Теорема о работе равнодействующей.
38. Работа силы тяжести.
39. Мощность коэффициент полезного действия
40. Теорема о работе равнодействующей.
41. Работа силы тяжести.
42. Мощность коэффициент полезного действия.
43. Мощность при поступательном движении.
44. Работа при вращательном движении.
45. Мощность при вращательном движении.
46. Количество движения и импульс силы.
47. Потенциальная и кинетическая энергия.

Сопротивление материалов

1. Задачи сопротивления материалов.
2. Классификация нагрузок.
3. Гипотезы и допущения в сопротивлении материалов.
4. Геометрические схемы элементов конструкции.
5. Основные виды деформаций.
6. Методы сечений.
7. Напряжение.
8. Растяжение и сжатие.
9. Состояние продольных сил и напряжений.
10. Продольная деформация при растяжении и сжатии.
11. Закон Гука.
12. Поперечная деформация при растяжении.
13. Определение осевых перемещений.
14. Характерные точки диаграммы растяжения.
15. Сравнение диаграммы мягкой стали и чугуна.
16. Влияние температуры на механическое состояние материалов.
17. Коэффициент запаса прочности.
18. Расчет на прочность при растяжении.

19. Уравнение статики и уравнение перемещений.
20. Напряжение, вызываемое изменением температуры.
21. Понятие о срезе и сдвиге. Напряжение при сдвиге.
22. Закон Гука при сдвиге.
23. Зависимость между модулями E и G .
24. Смятие.
25. Расчет заклепочных соединений.
26. Определение напряжения при кручении круглого стержня.
27. Определение угла закручивания круглого стержня.
28. Полярный момент инерции круга и кругового кольца.
29. Моменты сопротивления кручению круга и кольца.
30. Определение диаметра вала и условие прочности.
31. Определение диаметра вала из условия жесткости.
32. Потенциальная энергия при кручении круглого стержня.
33. Расчет винтовых пружин.
34. Определение осадка пружин.
35. Момент инерции плоских фигур.
36. Общее понятие об изгибе. Изгиб поперечный, чистый.
37. Опоры. Опорные реакции балок.
38. Поперечная сила. Изгибающий момент.
39. Зависимость между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом.
40. Построение эпюр поперечных сил изгибающих моментов.
41. Определение нормальных напряжений при изгибе.
42. Зависимость кривизны бруса от изгибающего момента.
43. Момент сопротивления прямоугольника и круга
44. Выбор рационального сечения при изгибе.
45. Касательное напряжение при изгибе.
46. Напряжение при совместном действии изгиба с кручением.
47. Теории прочности.
48. Расчет вала по различным теориям прочности.
49. Определение перемещения балок.
50. Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила.
51. Формула Эйлера. Критическое напряжение.
52. Гибкость стержня.

53. Пределы применимости формулы Эйлера.

54. Формулы Ясинского.

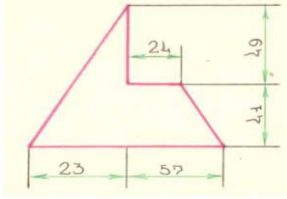
Детали машин

1. Механизм и машина.
2. Требования к машинам.
3. Что такое деталь.
4. На какие классы подразделяются машины.
5. Назначение передач.
6. Классификация механических передач.
7. Фрикционная передача. Классификация передач.
8. Ременная передача. Достоинства и недостатки.
9. Усилия в ремнях.
10. Сведения о цепных передачах. Передаточное число.
11. Формулы определения шага цепи зубчатой, втулочной, роликовой передач.
12. Общие сведения о зубчатых передачах.
13. Построение эвольвентного профиля зуба.
14. Методы нарезания зубьев.
15. Геометрический расчет колес наружного зацепления.
16. Общие сведения о червячных передачах.
17. Достоинства и недостатки червячного колеса.
18. Геометрические параметры червяка.
19. Геометрические параметры червячного колеса.
20. Передаточное отношение червячной передачи.
21. Тепловой расчет червячной передачи.
22. Подшипники качения и их материал.
23. По каким признакам классифицируются подшипники качения.
24. Достоинство и недостатки подшипников качения.
25. Муфты. Классификация и назначение.
26. Что такое передаточное число.
27. Определение передаточного числа ременной передачи.
28. Передаточное число ременной передачи.
29. Классификация вариаторов.
30. Назвать передачи, где оси валов не пересекаются.

Перечень практических заданий

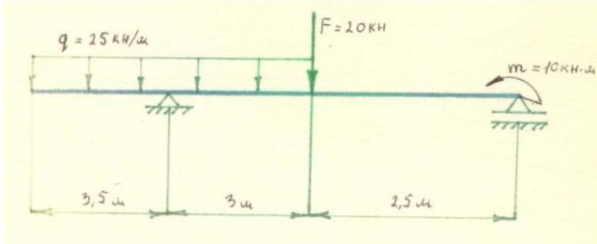
№1

Определить координаты центров тяжести плоских сечений.



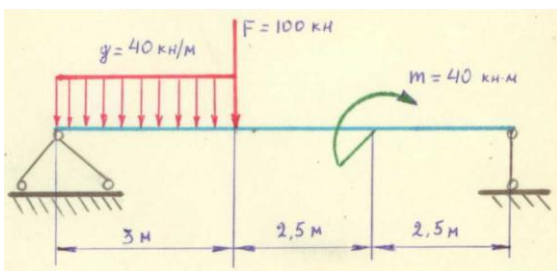
№ 2

Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов



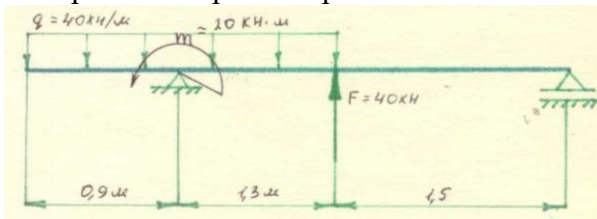
№ 3

Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов



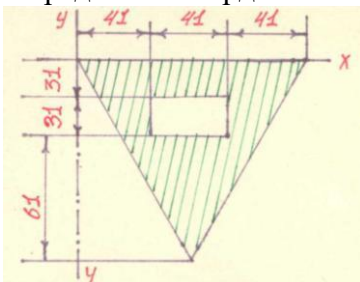
№ 4

Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов



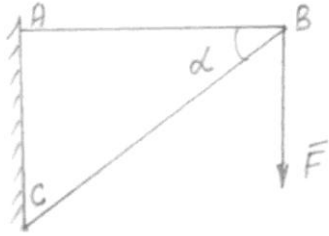
№5

Определить координаты центров тяжести плоских сечений



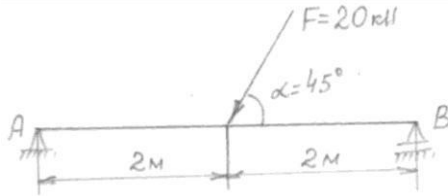
№ 6

Определить усилия в стержнях, изображенных на рисунке, если угол $\alpha = 45^\circ$ $F = 20$ кН



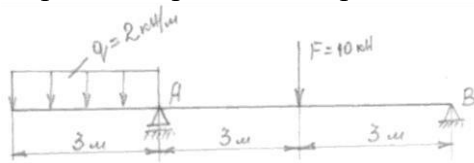
№ 7

Определить реакции опор для балки, показанной на рисунке



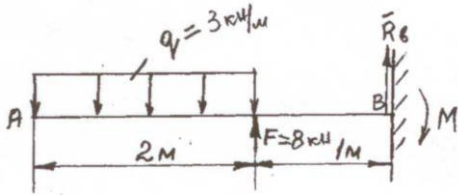
№ 8

Определить реакции опор для балки, показанной на рисунке



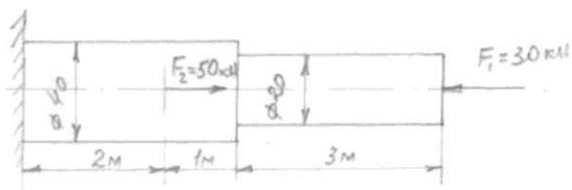
№ 9

. Определить реакции в заделке и реактивный момент



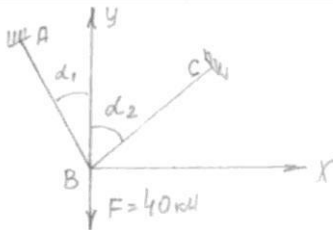
№10

Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений



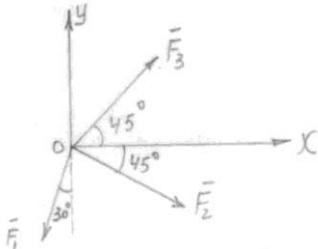
№ 11

Определить усилия в стержнях АВ и ВС, если $\alpha_1 = 30^\circ$, $\alpha_2 = 45^\circ$, $F = 40$ кН



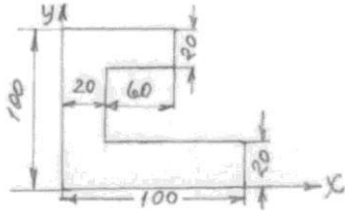
№12

Даны силы $F_1 = 10$ кН, $F_2 = 5$ кН, $F_3 = 14$ кН. Углы указаны на рисунке. Определить равнодействующую данных сил.



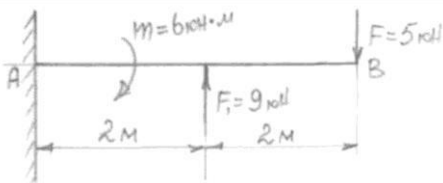
№13

Определить положение цилиндра тяжести плоской фигуры



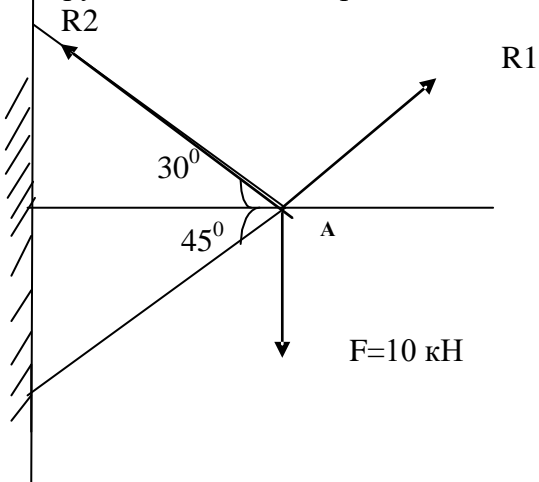
№14

Определить реакции в жестком защемлении балки, изображенной на рисунке



№ 15

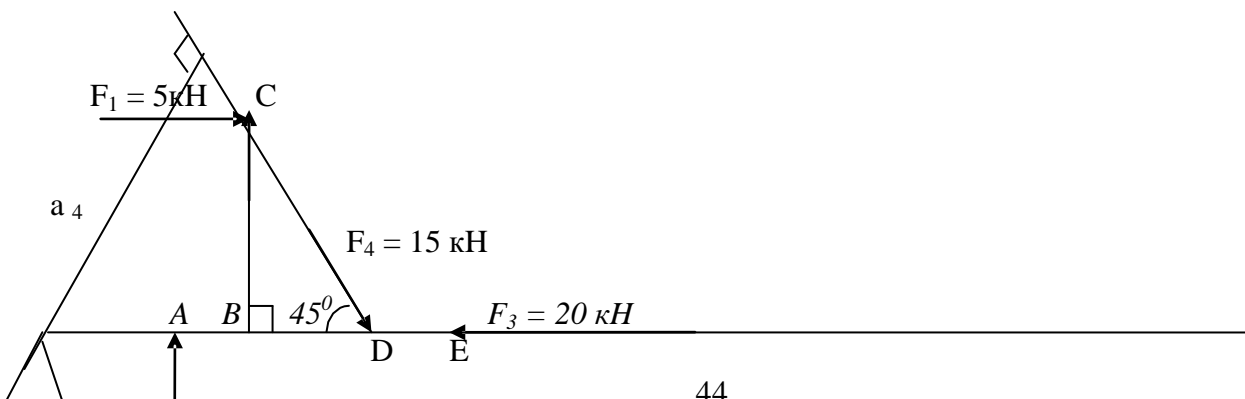
Груз подвешен на стержнях и находится в равновесии. Определить усилия в стержнях



№16

Дана система пар сил. Определить момент результирующей пары.

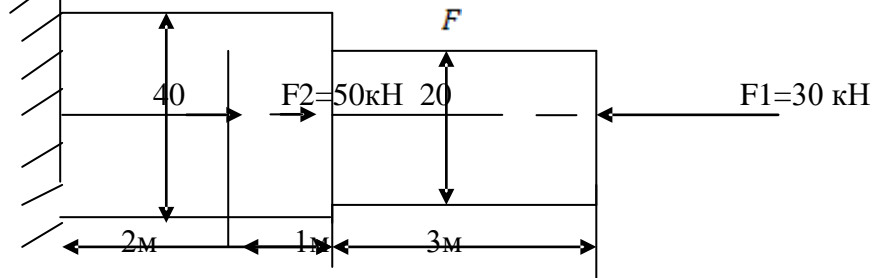
$$OA = AB = BD = DE = CB = 2\text{ м}$$



$F_2 = 10 \text{ кН}$

№ 17

Прямой брус растянут силой 150 кН, материал – сталь $\sigma_T = 570 \text{ МПа}$, $\sigma_B = 720 \text{ МПа}$, запас прочности $[s] = 1,5$. Определить размеры поперечного сечения бруса.



№ 18

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

№ 19

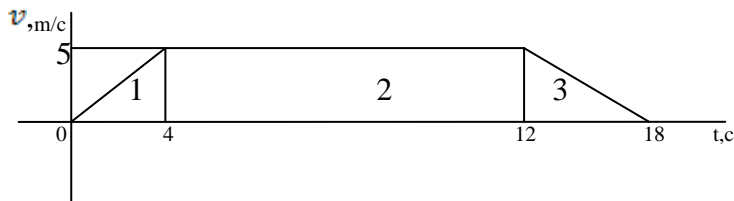
Свободная материальная точка, масса которой 5 кг, движется согласно уравнению $S = 0,48t^2 + 0,2t$. Определить величину движущей силы.

№ 20

Тело массой 20 кг движется со скоростью 12м/с. Определить силу F, если она действует 4с

№ 21

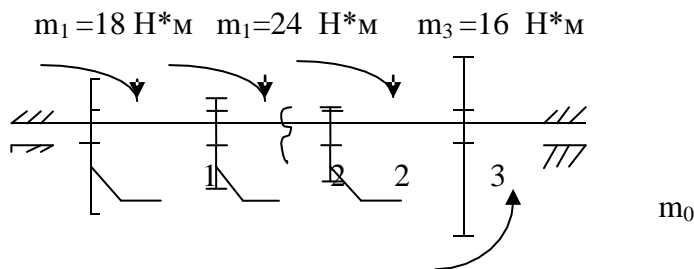
График изменений скорости лифта при подъеме известен. Масса лифта с грузом 2800кг. Определить натяжение каната на котором подвешен лифт на всех участках подъема.



№ 22

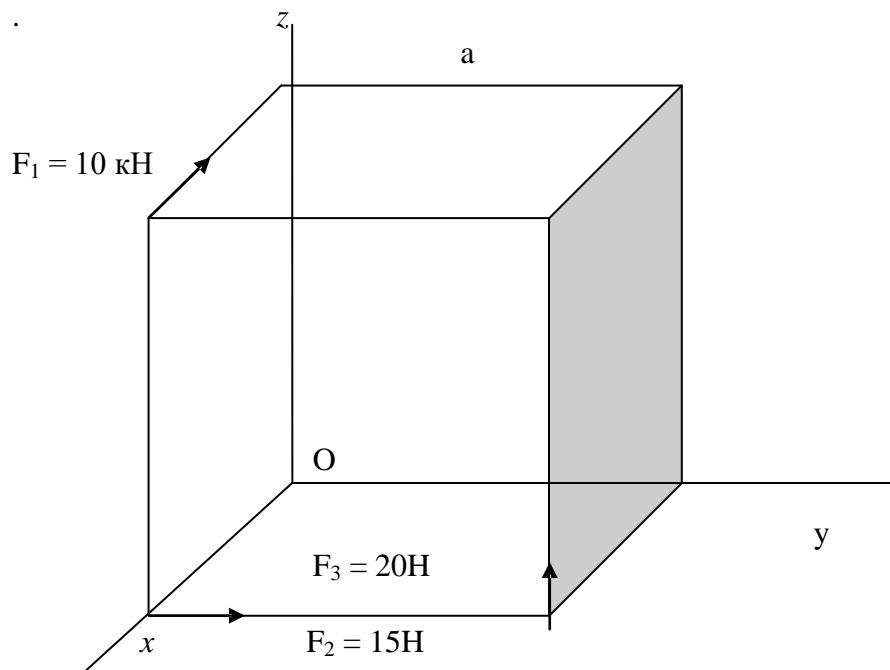
$F = 20 \text{ кН}$

Определить крутящий момент в сечении 2-2



№ 23

. На тело в форме куба с ребром $a=10$ см, действуют 3 силы. Определить моменты сил относительно осей координат, совпадающих с ребрами куба.



№ 24

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.

№ 25

Стальной брус длиной $l=1$ м, и площадью поперечного сечения $A = 2\text{см}^2$ растягивается силой $F=30$ кН. Определить нормальное напряжение, а так же абсолютное и относительное удлинение бруса. $E = 2 \cdot 10^{11}$ Па. Задача к билету № 26

Точка пробегает в минуту 350 раз окружность, диаметр которой $d=2,6$ м. Вычислить ускорение точки.

№26

Из расчётов на прочность и жёсткость определить потребный диаметр вала для передачи мощности 63 кВт при скорости 30рад/с. Материал вала – сталь, допускаемое напряжение при кручении 30МПа; допускаемый относительный угол закручивания $[\varphi_0] = 0,02$ рад/м; модуль упругости при сдвиге $G = 0,8 \cdot 10^5$ МПа. Задача к билету № 28

Вал, начиная вращаться равноускоренно из состояния покоя, делает 4900 об в первые 3 минуты. Определить угловое ускорение вала.

№27

Ведро с водой опускается в колодец с ускорением. Вес ведра 30 кг. За 6с оно опустилось на 20м.

Определить натяжение цепи, на которой весит ведро

№ 28

Тело вращалось равноускоренно из состояния покоя и сделало 360 оборотов за 2 мин. Определить угловое ускорение.

№29

Определить передаточное отношение цилиндрической фрикционной передачи, частота вращения ведущего вала передачи $n_1 = 980$ мин⁻¹, ведомого вала передачи $n_2 = 300$ мин⁻¹

№ 30

Сила $F=30$ Н действует в течении 5с на точку массой $m= 8$ кг. Определить скорость точки.

Условия выполнения заданий

Время выполнения задания мин.60 мин.

Литература для экзаменуемых - таблица Брадиса.

Дополнительная литература для экзаменатора - справочник по технической механике.

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Результаты освоения (объекты оценки)	Критерии оценки результата	Отметка о выполнении
<p>Знать: З 1-знание основных понятий и аксиом теоретической механики, законов равновесия и перемещения З 2 –методики выполнения основных расчетов по теоретической механики, сопротивлению материалов и деталей машин З 3- основы проектирования деталей , сборочных единиц, основы конструирования.</p>	<p><i>Оценка «Отлично»</i> Студент показывает глубокие и всесторонние знания учебного материала дисциплины.. Ответ дает обоснованный, четкий, содержательный. <i>Оценка «Хорошо»</i> Студент показывает твердые знания учебного материала дисциплины. Ответ дает логичный, содержательный. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя <i>Оценка «Удовлетворительно»</i> Студент в основном показывает знания учебного материала дисциплины. В ответе логика и последовательность изложения имеют нарушения, не точно знает определения. <i>Оценка «Неудовлетворительно»</i> Студент демонстрирует незнание учебного материала. В ответе присутствует фрагментарность, нелогичность изложения.</p>	
<p>У1-умение производить расчет на растяжение , на срез, кручение и изгиб У2-выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения</p>	<p><i>Оценка «5»</i>, если студент: вполне самостоятельно, тщательно своевременно выполняет расчетно-графическую работу в соответствии с требованиями ГОСТа, умело пользуется справочным материалом, ошибок в расчетах не делает, но допускает незначительные неточности. Демонстрирует умение применять теоретические знания для выполнения практических задач . <i>Оценка «4»</i>, если студент: задания выполняет и читает самостоятельно, но с небольшими затруднениями; справочным материалом пользуется, но ориентируется в них с трудом; при выполнении работы допускает ошибки - второстепенного характера, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений. Демонстрирует умение применять теоретические знания для выполнения практических задач. <i>Оценка «3»</i>, если студент: задания выполняет неуверенно, но основные правила их оформления соблюдает, работу выполняет несвоевременно, допускает существенные ошибки, которые исправляет по указанию и с помощью учителя. <i>Оценка «2»</i>, если студент: не выполняет работу, задания выполняет только с помо-</p>	

	щью учителя и систематически допускает существенные ошибки	
--	--	--

Условия выполнения заданий

Время выполнения задания мин.- 20 мин.

Дополнительная литература для экзаменатора - справочник по технической механики

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ

по учебной дисциплине *ОП.05.02 Техническая механика*

Результаты обучения по учебной дисциплине/ МДК (знания, умения)	Текущий и рубежный контроль						Промежуточная аттестация
	Тестирование		ЛПЗ	ПЗ			Экзамен
Знания							
31 Знание основных понятий и аксиом теоретической механики, законов равновесия и перемещения тел;	+		+	+			+
32 методики выполнения основных расчетов по теоретической механики, сопротивлению материалов и деталям машин;	+		+	+			+
33 основы проектирования деталей, сборочных единиц, основы конструирования.	+						+
Умения							
У1 Умение производить расчет на растяжение сжатие, на срез, кручение и изгиб	+						+
У2 выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения	+						+

