

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

Контрольно-измерительные материалы
по учебной дисциплине «Техническая механика»
по специальности СПО

15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного
оборудования (по отраслям)
ФП «Профессионалитет»

г. Челябинск, 2023г.

СОСТАВ КОМПЛЕКТА

1. Паспорт комплекта оценочных (контрольно-измерительных) материалов

1.1. Область применения

1.2. Описание процедуры оценки и системы оценивания

1.2.1. Текущий контроль

1.2.2. Промежуточная аттестация

2. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для текущего контроля

3. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для промежуточной аттестации

Литература

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ) МАТЕРИАЛОВ

1.1. Область применения

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины «Техническая механика» программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям).

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов позволяет оценить уровень сформированности элементов следующих общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; государственном и иностранном языках

ПК 1.2. Проводить монтаж промышленного оборудования в соответствии с технической документацией

ПК 1.3. Производить ввод в эксплуатацию и испытания промышленного оборудования в соответствии с технической документацией

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям

,осознающий ценность собственного труда, стремящийся к формированию в сетевой среде личностного и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека, уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях во всех формах и видах деятельности

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов позволяет оценить следующие освоенные **умения**:

- производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;

- читать кинематические схемы;

- определять напряжения в конструкционных элементах.

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов позволяет оценить следующие усвоенные **знания**:

- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;

- основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения

1.2.Описание процедуры оценки и системы оценивания по программе

1.2.1. Общие положения об организации оценки

Система оценивания по программе учебной дисциплины включает в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию (итоговую аттестацию по УД). Текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в соответствии с действующим в колледже нормативным локальным актом – Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж», обучающихся по ФГОС по ТОП-50 и актуализированным ФГОС СПО.

Текущий контроль по учебной дисциплине «Техническая механика» включает: устные опросы, тестирование, выполнение практических работ. Текущий контроль проводится системно с целью получения своевременной и достоверной информации об уровне освоения программного содержания и при необходимости своевременных корректив реализации программы. Оценивание осуществляется по пятибалльной шкале.

Формы и методы текущего контроля:

Освоенные умения, усвоенные знания	Формы и средства контроля
Освоенные умения:	
У1. -производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;	Наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения: практических работ №13-16 Экзамен
У2. - читать кинематические схемы;	Наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения практических работ №13-16 экзамен
У3. - определять напряжения в конструкционных элементах.	Наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения: практических работ №1-12 экзамен
Усвоенные знания:	
З1.- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;	-экспертная оценка качества выполнения: тестовый контроль №1,2, -практических работ №№13-16; -экзамен
З2 - методика расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	-экспертная оценка качества выполнения: -практических работ №№ 6-12 -устный опрос -экзамен.
З3 - основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	-экспертная оценка качества выполнения: -практических работ №№14-16 -устный опрос - экзамен

1.2.2. Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является экзамен

Шифр	Наименование элемента программы	Вид промежуточной аттестации	Прим.
ОП.3	Техническая механика	Экзамен	IV семестр

**Инструменты оценки для теоретического материала в рамках
промежуточной аттестации**

Наименование знаний (элементов компетенций)	Критерии оценки	Формы и методы оценки (тип заданий)	Проверяемые результаты обучения (шифр и наименование ПК)
31. - виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;	«5» - ответ полный, правильный, понимание материала глубокое; «4» - материал усвоен хорошо, но изложение недостаточно систематизировано, в терминологии, выводах и обобщениях имеются отдельные неточности; «3» - ответ обнаруживает понимание основных положений темы, однако, наблюдается неполнота знаний; выводы и обобщения слабо аргументированы, в них допущены ошибки; «2» - речь непонятная, скудная; ни один из вопросов не объяснен, навыки обобщения материала и аргументации отсутствуют.	Теоретические вопросы	ПК 1.2. Проводить монтаж промышленного оборудования в соответствии с технической документацией ПК 1.3. Производить ввод в эксплуатацию и испытания промышленного оборудования в соответствии с технической документацией
32 - методика расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;			
33 - основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения			

Инструменты для оценки практического этапа аттестации

Наименование умений (элементов компетенций)	Критерии оценки	Методы оценки	Место проведения оценки	Проверяемые результаты обучения (Шифр и наименование ПК)
У1. -производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц	<p>-«5» -умения сформированы устойчиво; задача решена верно; безошибочно применены методика и алгоритм расчета, выбраны формулы; анализ результатов решения грамотно аргументирован;</p> <p>-«4»-задача решена с небольшими погрешностями, связанными с арифметическими ошибками, с несоответствием единиц измерений используемых физических величин системе «СИ»; в анализе полученных результатов имеются отдельные неточности;</p> <p>-«3» -задача решена с ошибками, исправленными в процессе диалога с преподавателем; умения сформированы недостаточно; неуверенное владение методикой и логикой выполнения задания; допущены ошибки в выборе формул; выводы слабо аргументированы, в них допущены ошибки</p>	Практические задачи	Кабинет технической механики	<p>ПК 1.2. Проводить монтаж промышленного оборудования в соответствии с технической документацией</p> <p>ПК1.3. Производить ввод в эксплуатацию и испытания промышленного оборудования в соответствии с технической документацией</p>
У2. - читать кинематические схемы;				
У3 -определять напряжения в конструктивных элементах.				

2. ОЦЕНОЧНЫЕ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ) МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Вопросы для устного опроса:

1. Аксиомы статики.
2. Проекция силы на ось, частные случаи, условное правило знаков.
3. Мгновенная и средняя скорости.
4. Ускорение точки, ее составляющие
5. Касательное, нормальное и полное ускорения
6. Основные характеристики равномерного, равноускоренного и равнозамедленного движений.
7. Сущность и причины возникновения силы инерции.
9. Силы инерции при различных видах движения
10. Формулы для определения работы и мощности при поступательном и вращательном движениях
11. Единицы измерения работы и мощности
12. Физическая сущность КПД
13. Назначение метода сечений
14. Алгоритм метода сечений
15. Внутренние силовые факторы, причины их возникновения
16. Внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения при растяжении, сжатии
14. Цель построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений.
15. Геометрические характеристики поперечных сечений.
16. Геометрические характеристики прочности и жесткости при кручении и изгибе.

16. Сущность расчетов на прочность и жесткость.
17. Условие прочности и жесткости при растяжении, сжатии
18. Сущность трех видов расчетов на прочность при растяжении, сжатии.
19. Внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения при кручении
20. Методика построения и назначение эпюры крутящих моментов
21. Условия прочности и жесткости при кручении
22. Внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения при прямом поперечном изгибе
23. Условия прочности при изгибе, виды расчетов на прочность при прямом изгибе
24. Правила построения и контроля построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов
25. Принцип передачи движения и устройство зубчатой передачи
26. Классификация зубчатых передач
27. Основные элементы эвольвентного зубчатого зацепления
28. Сравнительный анализ фрикционных и зубчатых передач.
29. Сравнительный анализ достоинств и недостатков фрикционных и зубчатых передач.
30. Рекомендации по выбору марки материала зубчатых колес, работающих в паре.
31. Отличительные особенности расчета конических передач.
31. Требования к выбору материала червячной передачи.
32. Сущность теплового расчета.
33. Назначение, разновидности и принцип действия вариаторов.
34. Назначение, разновидности и расчет шлицевых соединений.

35. Сравнительный анализ достоинств и недостатков шлицевых и шпоночных соединений.

2.2 Тестирование

31.- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

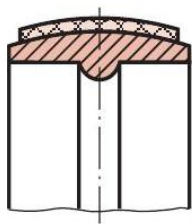
Тест 1. Вариант 1

1. Как классифицируются механические передачи по способу передачи движения трением?
 - А. Фрикционные.
 - В. Ременные.
 - С. Зубчатые.
 - Д. Червячные.
 - Е. Цепные.
 - Ф. Винт—гайка.
2. Как классифицируются механические передачи по способу передачи движения зацеплением?
 - А. Фрикционные.
 - В. Ременные.
 - С. Зубчатые.
 - Д. Червячные.
 - Е. Цепные.
 - Ф. Винт—гайка.
3. Что называется передаточным отношением?
 - А. Отношение угловой скорости ведущего звена к угловой скорости ведомого звена.
 - В. Отношение большей угловой скорости к меньшей.
4. Что называется передаточным числом?
 - А. Отношение угловой скорости ведущего звена к угловой скорости ведомого звена.
 - В. Отношение большей угловой скорости к меньшей.
5. Как классифицируются фрикционные передачи по расположению осей?
 - А. С параллельными осями, с пересекающимися осями и соосные.

- В. С гладкими цилиндрическими катками, катками с клинчатым ободом, с коническими катками, торовые, сферические и др.
- С. Открытые — работающие всухую и закрытые — работающие в масляной ванне.
- Д. С условно постоянным передаточным числом, с бесступенчатым регулированием передаточного числа.

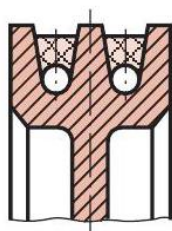
Вариант 2

1. Как классифицируются фрикционные передачи по форме тел качения?
 - А. С параллельными осями, с пересекающимися осями и соосные.
 - В. С гладкими цилиндрическими катками, катками с клинчатым ободом, с коническими катками, торовые, сферические и др.
 - С. Открытые — работающие всухую и закрытые — работающие в масляной ванне.
 - Д. С условно постоянным передаточным числом, с бесступенчатым регулированием передаточного числа.
2. Как классифицируются фрикционные передачи по условиям работы?
 - А. С параллельными осями, с пересекающимися осями и соосные.
 - В. С гладкими цилиндрическими катками, катками с клинчатым ободом, с коническими катками, торовые, сферические и др.
 - С. Открытые — работающие всухую и закрытые — работающие в масляной ванне.
 - Д. С условно постоянным передаточным числом, с бесступенчатым регулированием передаточного числа.
3. Как классифицируются фрикционные передачи по возможности регулирования передаточного числа?
 - А. С параллельными осями, с пересекающимися осями и соосные.
 - В. С гладкими цилиндрическими катками, катками с клинчатым ободом, с коническими катками, торовые, сферические и др.
 - С. Открытые — работающие всухую и закрытые — работающие в масляной ванне.
 - Д. С условно постоянным передаточным числом, с бесступенчатым регулированием передаточного числа.
4. Какая ременная передача (в зависимости от профиля сечения ремня) изображена на рисунке?



- А. Плоскоременная.
- В. Клиноременная.
- С. Поликлиноременная.
- Д. Круглоременная.
- Е. Зубчато-ременная.

5. Какая ременная передача (в зависимости от профиля сечения ремня) изображена на рисунке?



- А. Плоскоременная.
- В. Клиноременная.
- С. Поликлиноременная.
- Д. Круглоременная.
- Е. Зубчато-ременная.

Тест 2.

Вариант 1

1. Какие (материал) шкивы применяются при окружных скоростях до 30 м/с?
 - А. Чугунные шкивы.
 - В. Стальные шкивы.
 - С. Шкивы из алюминиевых сплавов.
 - Д. Неметаллические шкивы.
2. Какие (материал) шкивы применяются при окружных скоростях до 45 м/с?
 - А. Чугунные шкивы.
 - В. Стальные шкивы.
 - С. Шкивы из алюминиевых сплавов.
 - Д. Неметаллические шкивы.
3. Какие (материал) шкивы применяются при окружных скоростях до 100 м/с?
 - А. Чугунные шкивы
 - В. Стальные шкивы
 - С. Шкивы из алюминиевых сплавов
 - Д. Неметаллические шкивы

4. Тяговой способностью ременной передачи называется ...
- А. способность передавать заданную нагрузку без частичного или полного буксования.
 - В. свойство сохранять работоспособность до наступления предельного состояния.
5. Долговечностью ремня называется ...
- А. способность передавать заданную нагрузку без частичного или полного буксования.
 - В. свойство сохранять работоспособность до наступления предельного состояния.

Вариант 2

1. Перечислите достоинства фрикционных передач.
- А. Варианты ответов
 - В. Простота конструкции.
 - С. Плавность и бесшумность работы.
 - Д. Возможность безаварийной ситуации при случайной перегрузке.
 - Е. Возможность плавного изменения передаточного числа на ходу машины.
 - Ф. Возможность передачи вращения валам, удаленным на большие расстояния (до 15 м и более).
 - Г. Невысокая стоимость.
2. Перечислите достоинства ременных передач.
- А. Простота конструкции и эксплуатации.
 - В. Плавность и бесшумность работы.
 - С. Возможность передачи вращения валам, удаленным на большие расстояния (до 15 м и более).
 - Д. Невысокая стоимость.
 - Е. Возможность безаварийной ситуации при случайной перегрузке.
 - Ф. Возможность плавного изменения передаточного числа на ходу машины.
3. Для каких целей нельзя применить зубчатую передачу:
- А. Бесступенчатое изменение частоты вращения одного вала по сравнению с другим
 - В. Дискретное изменение частоты вращения одного вала по сравнению с другим
 - С. Передача вращательного движения с одного вала на другой

4. Можно ли при неизменной передаваемой мощности с помощью зубчатой передачи получить больший крутящий момент:
- А. Можно, увеличивая частоту вращения ведомого вала
 - В. Можно, уменьшая частоту вращения ведомого вала
 - С. Нельзя
5. . Чтобы зубчатые колеса могли быть введены в зацепление, что у них должно быть одинаковым:
- А. Диаметры
 - В. Ширина
 - С. Шаг

Перечень практических работ

№ п\п	Тема практических работ	Кол.час.
1	Определение равнодействующей плоской сходящейся системы сил.	2
2	Определение реакций связей	2
3	Определение реакций опор балочных систем	4
4	Определение центра тяжести составного сечения	2
5	Определение параметров движения точки	3
6	Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение абсолютного удлинения бруса	2
7	Расчеты элементов конструкций на прочность и жесткость при растяжении (сжатии)	2
8	Выполнение расчетов шпоночных соединений на срез и смятие	3
9	Определение главных центральных моментов инерции составных сечений	3
10	Выполнение расчетов на прочность и жесткость при кручении	4
11	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов	4
12	Расчеты на прочность при изгибе	2
13	Кинематический и динамический расчет многоступенчатого привода	3
14	Расчет ременной передачи	3
15	Расчет цилиндрической зубчатой передачи на контактную прочность	3
16	Подбор подшипников качения для тихоходного вала редуктора	3
	Всего	45

3. ОЦЕНОЧНЫЕ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ) МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Задания по дисциплине «Техническая механика»

Задание № 1-28	
Проверяемые знания	Критерии оценки
<ul style="list-style-type: none">- основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения;- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики	<p>«5» - ответ полный, правильный, понимание материала глубокое;</p> <p>«4» - материал усвоен хорошо, но изложение недостаточно систематизировано, отдельные умения недостаточно устойчивы, в терминологии, выводах и обобщениях имеются отдельные неточности;</p> <p>«3» - ответ обнаруживает понимание основных положений темы, однако, наблюдается неполнота знаний; умения сформированы недостаточно, выводы и обобщения слабо аргументированы, в них допущены ошибки;</p> <p>«2» - речь непонятная, скудная; ни один из вопросов не объяснен, навыки обобщения материала и аргументации отсутствуют.</p>
Проверяемые умения	Критерии оценки
<ul style="list-style-type: none">- читать кинематические схемы- производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;- определять напряжения в конструктивных элементах.	<p>«5» - умения сформированы устойчиво; задача решена верно; безошибочно применены методика и алгоритм расчета, выбраны формулы; анализ результатов решения грамотно аргументирован;</p> <p>«4» - задача решена с небольшими погрешностями, связанными с арифметическими ошибками, с несоответствием единиц измерений используемых физических величин системе «СИ»; в анализе полученных результатов имеются отдельные неточности;</p> <p>«3» - задача решена с ошибками, исправленными в процессе диалога с преподавателем; умения сформированы недостаточно; неуверенное владение методикой и логикой выполнения задания; допущены ошибки в выборе формул; выводы слабо аргументированы, в них допущены ошибки;</p> <p>«2» - задача не решена.</p>

Условия выполнения задания:

Максимальное время выполнения заданий_30 мин.

Теоретическая часть:

- 1.Основные понятия статики.
- 2.Связи и реакции связей.
- 3.Проекция силы на ось.

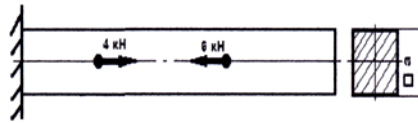
4. Условие и уравнения равновесия плоской сходящейся системы сил.
5. Пара сил: свойства пар, момент пары.
6. Момент силы относительно точки.
7. Условия и уравнения равновесия плоской произвольной системы сил.
8. Кинематические параметры движения точки: скорость, ускорение: касательное, нормальное, полное.
9. Кинематические параметры вращательного движения: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
10. Силы инерции при прямолинейном и криволинейном движении.
11. Мощность при поступательном и вращательном движении.
12. КПД, КПД для механического привода.
13. Метод сечений, внутренние силовые факторы.
14. Внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения, условие прочности при растяжении, сжатии.
15. Геометрические характеристики прочности и жесткости поперечного сечения.
16. Внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения, условие прочности при кручении.
17. Правила построения эпюры продольных сил.
18. Правила построения эпюры крутящих моментов.
19. Правила построения эпюры поперечных сил.
20. Правила построения эпюры изгибающих моментов.
21. Сущность и виды расчетов на прочность.
22. Внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения, условие прочности при прямом изгибе.
23. Потеря устойчивости сжатых стержней, критическая сила.

24. Пределы применимости формул Эйлера и Ясинского.
25. Назначение и классификация механических передач.
26. Усталостное разрушение
27. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.
28. Расчет многоступенчатого привода
29. Кинематические и силовые характеристики механических передач.
30. Передаточное отношение: сущность, формулы для определения для одноступенчатой передачи и для многоступенчатого привода.
31. Фрикционная передача: устройство, назначение, принцип передачи движения, разновидности.
32. Устройство, назначение, классификация зубчатых передач.
33. Рекомендации по выбору марки материала зубчатых колес, работающих в паре.
34. Геометрические параметры цилиндрической прямозубой зубчатой передачи.
35. Усилия в цилиндрической зубчатой передаче.
36. Коническая зубчатая передача: назначение, геометрические параметры.
37. Виды разрушения и критерии работоспособности зубчатых передач.
38. Червячная передача: устройство, назначение, геометрические параметры.
39. Виды разрушения и расчет червячной передачи.
40. Материалы элементов червячной передачи.
41. Ременная передача: устройство, назначение, классификация.
42. Критерии работоспособности и расчет ременной передачи.
43. Валы: назначение, конструктивные элементы, разновидности.
44. Подшипники качения: назначение, устройство, разновидности.

45. Маркировка подшипников качения.

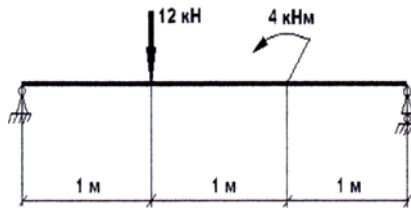
Практические задания:

Задача 1. Проверить прочность бруса квадратного поперечного сечения, со стороной $a=20$ мм, если допускаемые напряжения $[\sigma]=120$ МПа.

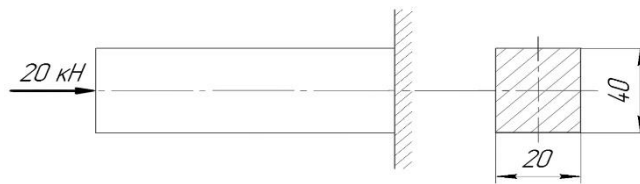


Задача 2. Проверить прочность элемента конструкции, если $\sigma_T=800$ МПа, максимальные расчетные напряжения $\sigma_{\max}=320$ МПа, $[S]=2,5$.

Задача 3. Определить реакции связей.

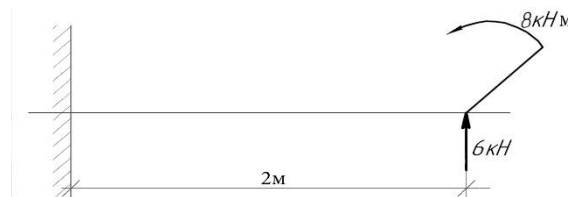


Задача 4. Проверить прочность бруса, если $[\sigma]=100$ МПа.



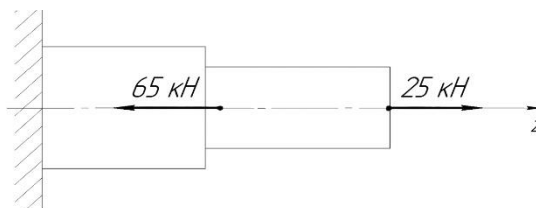
Задача 5. Прямой брус круглого поперечного сечения растянут силой 150 кН, материал – сталь, $\sigma_T=570$ МПа, запас прочности $[S]=1,5$. Определить диаметр поперечного сечения.

Задача 6. Определить реакции связей.

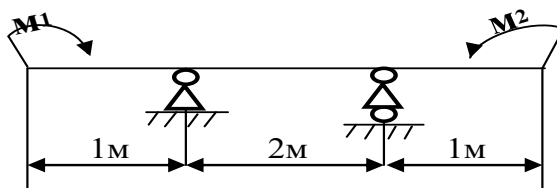


Задача 7. Точка движется по заданному закону движения $S = 10 + 20 \cdot t - 5 \cdot t^2$. Определить вид движения, начальную скорость и ускорение движения точки.

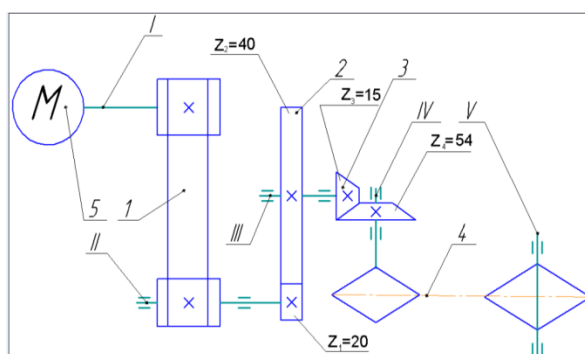
Задача 8. Построить эпюру продольных сил, ЭН.



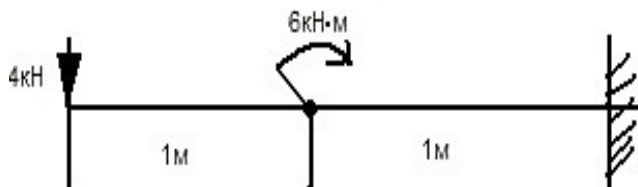
Задача 9. Определить реакции связей двух опорной балки, если $M_1 = 40 \text{ кНм}$, $M_2 = 12 \text{ кНм}$



Задача 10: Определить частоту вращения IV вала привода, если диаметры ведущего и ведомого шкивов ременной передачи соответственно равны 200мм, 400мм, частота вращения вала двигателя 3000 мин^{-1}

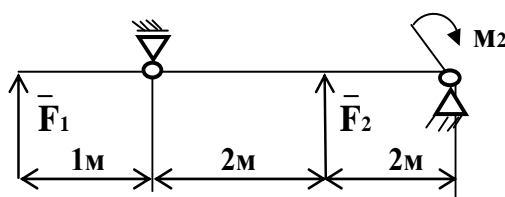


Задача 11. Проверить прочность балки круглого поперечного сечения $d = 40 \text{ мм}$, если $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.

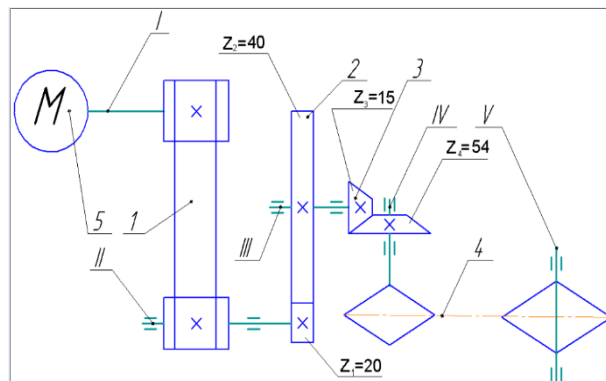


Задача 12: Проверить прочность вала, диаметром $d = 30 \text{ мм}$, передающего мощность $P = 16 \text{ кВт}$ при частоте вращения $n = 500 \text{ мин}^{-1}$, если $[\tau_{кр}] = 30 \text{ Н/мм}^2$.

Задача 13: Какая из опор балки является наиболее нагруженной? Ответ обосновать математически, если $F_1 = 15 \text{ кН}$, $F_2 = 6 \text{ кН}$, $M_2 = 10 \text{ кНм}$



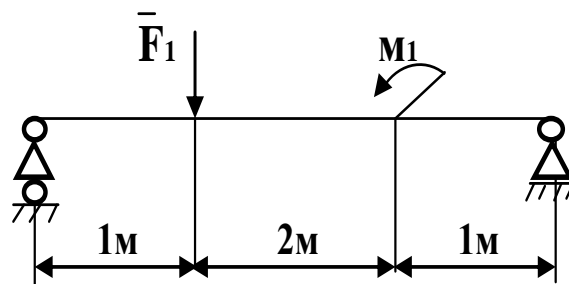
Задача 14: Определить мощность V вала привода, если мощность двигателя составляет 4кВт



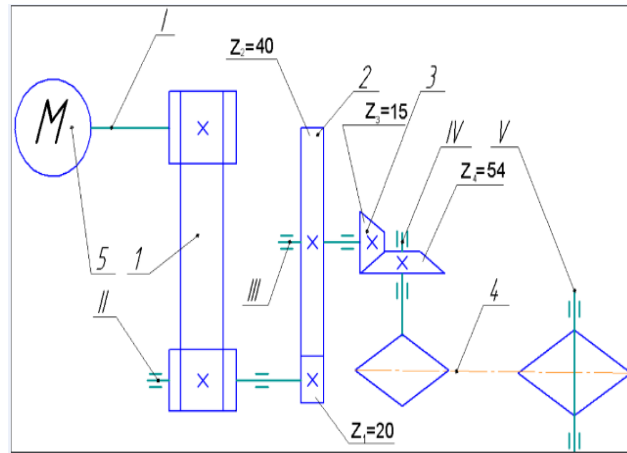
Задача 15. Подобрать призматическую шпонку для вала, диаметром 40 мм, передающего вращающий момент 280 нм, если длина ступицы насаживаемой детали 56 мм. Проверить прочность соединения, если $[\sigma_{см}] = 100 \text{ МПа}$

Задача 16. Определить величину окружной силы в прямозубой цилиндрической передаче, если нормальный модуль зацепления 2,5 мм, число зубьев шестерни 20, вращающий момент на валу шестерни 80 Нм

Задача 17. Определить нагрузку подшипников вала, если: $F_1 = 5 \text{ кН}$, $M_1 = 20 \text{ кН}$



Задача 18. Определить частоту вращения и угловую скорость III вала привода, если диаметры ведущего и ведомого шкивов ременной передачи соответственно равны 200мм, 400мм, частота вращения вала двигателя 3000 мин^{-1} , число зубьев ведущей и ведомой звездочек цепной передачи составляют соответственно 18 и 54



Задача 19. Определить делительный диаметр, диаметры выступов и впадин цилиндрического зубчатого колеса, если число зубьев $Z = 25$, $m = 2$ мм.

Задача 20. Определить делительные диаметры зубчатых колес, образующих понижающую цилиндрическую прямозубую передачу, если $Z_1 = 20$, $u = 2$, $m = 2$ мм

Задача 21. Определить величину межосевого расстояния червячной передачи, если модуль зацепления 4 мм, коэффициент диаметра червяка 16, $Z_1 = 2$, $Z_2 = 32$.

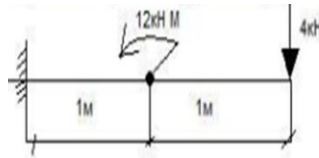
Задача 22. Вал передает скручивающий момент $m = 150$ Нм. Выполнить проектный расчет вала, если $[\tau_{кр}] = 25$ Н/мм².

Задача 23. Проверить прочность вала, диаметром $d = 30$ мм, передающего мощность $P = 16$ кВт при частоте вращения $n = 500$ мин⁻¹, если $[\tau_{кр}] = 30$ Н/мм².

Задача 24. Для вала диаметром 70 мм подобрать призматическую шпонку с закругленными краями и проверить прочность шпоночного соединения, если длина ступицы 100 мм, вращающий момент 1500 Нм, допускаемое напряжение 100 мПа.

Задача 25. Решите задачу: Проверить прочность элемента конструкции, если

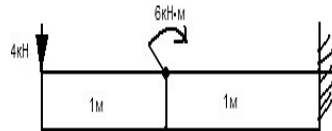
$$[\sigma] = 60 \text{ мПа}, d = 20 \text{ мм}.$$



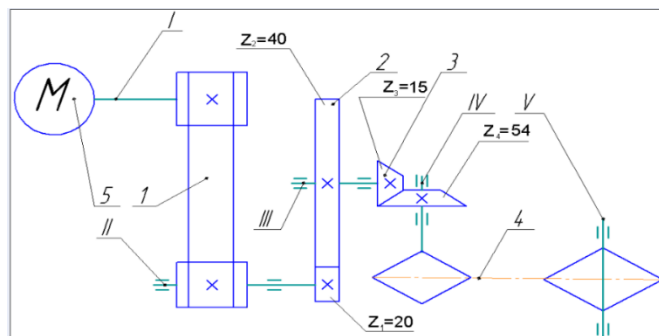
Задача 26. Определить диаметр малого шкива ременной передачи, если диаметр большого шкива 210 мм, частота вращения малого шкива 945 мин^{-1} , большого шкива 305 мин^{-1} . Скольжением в передаче пренебречь.

Задача 27. Редукторный вал передает скручивающий момент $m = 150 \text{ Нм}$. Выполнить проектный расчет вала, если $[\tau_{кр}] = 25 \text{ Н/мм}^2$.

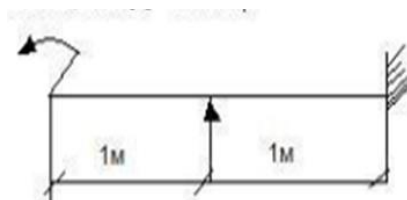
Задача 28. Определить положение наиболее опасного сечения и проверить прочность элемента конструкции квадратного поперечного сечения со стороной 20 мм, если допускаемое напряжение 100 мПа



Задача 29. Определить мощность III вала привода, если мощность двигателя составляет 4 кВт.



Задача 30. Проверить прочность балки кольцевого поперечного сечения с размерами: $d=40 \text{ мм}$, $d_0 = 35 \text{ мм}$, если $[\sigma] = 120 \text{ мПа}$



Критерии оценки экзаменационного задания:

Оценка за комплексное задания определяется как среднее арифметическое оценок за теоретическую и практическую часть задания, при условии выполнения практической части работы.

Литература

1. Сафонова, Г. Г. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - Москва : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование), - ISBN-онлайн: 978-5-16-105533-5, <https://znanium.ru/catalog/product/394918>

2. Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016753-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1892225>