

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**  
**15.02.16 Технология машиностроения**

**ФП Профессионалитет**

г. Челябинск, 2023 г.

## **СОСТАВ КОМПЛЕКТА**

1. Паспорт комплекта оценочных (контрольно-измерительных) материалов	4
1.1. Область применения	4
1.2. Описание процедуры оценки и системы оценивания	7
1.2.1. Текущий контроль	8
1.2.2. Промежуточная аттестация	10
2. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для текущего контроля	14
3. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для промежуточной аттестации	36

## **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 15.02.16 Технология машиностроения

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

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.2. Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по

изготовлению деталей

ПК 1.4. Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК 1.5. Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.7. Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.9. Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.

ПК 2.2. Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по сборке узлов или изделий

ПК 2.4. Осуществлять выполнение расчётов параметров процесса сборки узлов или изделий в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК 2.5. Осуществлять подбор конструктивного исполнения сборочного

инструмента, материалов исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 2.9. Организовывать эксплуатацию технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса сборки узлов или изделий сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.

ПК 3.1. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения.

ПК 4.1. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем сборочного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **уметь**:

- анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой;
- применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики;
- выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;
- определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;
- выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;
- проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость;
- читать кинематические схемы;
- использовать справочную и нормативную документацию

В результате освоения дисциплины студент должен **знать**:

- основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;
- методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;
- методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;
- основы проектирования деталей и сборочных единиц;
- основы конструирования

## **1.2.Описание процедуры оценки и системы оценивания по программе**

### **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: устный и письменный 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.

### 1.2.1 Формы и методы текущего контроля:

Освоенные умения, усвоенные знания	Формы и средства контроля
<b>Освоенные умения:</b>	
У1. - анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой .....	<i>Наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения практических работ: № 4, 12</i>
У2. - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики;	<i>Наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения практических работ: № 1, 4, 7</i>
У3 - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;	<i>Наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения практических работ: №3, 4, 12, 13</i>
У4 - определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;	<i>Наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения практических работ № 7. 8. 9, 12, 13</i>
У5- выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;	<i>Наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения практических работ: № 14, 15, 16</i>
У6- проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость;	<i>Наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения практических работ: № 2, 3. 5. 6, 7. 8. 9. 10, 11. 12. 13</i>
У7 - читать кинематические схемы;	<i>Наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения практических работ: №14. 15</i>

У8 - использовать справочную и нормативную документацию	<i>Наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения практических работ: № 8, 14. 15, 16.</i>
<b>Усвоенные знания:</b>	
31. - основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;	-терминологический диктант; -устный опрос -тестовый контроль № 1- 3 -экспертная оценка качества выполнения практических работ № 1 - 5
32 - методика выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;	-тестовый контроль № 2, 3. 5 -экспертная оценка качества выполнения практических работ №№ 2 – 8, 10, 14. 16; -устный опрос; -экзамен
33 - методика расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;	-экспертная оценка качества выполнения: практических работ №№ 2, 6, - 13, -устный опрос
34- методика определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;	-тестовый контроль 4, 5 -устный опрос; -экспертная оценка качества выполнения практических работ №№ 2, 3. 4, 12, 13. 14, 16
35 - основы проектирования деталей и сборочных единиц; основы конструирования	-экспертная оценка качества выполнения практической работы № 15



### ***1.2.2.Промежуточная аттестация***

Формами промежуточной аттестации по учебной дисциплине являются экзамен и зачет

Экзамен и зачет проводится на последнем занятии по учебной дисциплине (в семестре) с целью определения уровня усвоения знаний и освоения умений.

*Экзамен и зачет проводятся в форме выполнения комплексных заданий, состоящих из теоретической и практической части.*

Шифр	Наименование элемента программы	Вид промежуточной аттестации	Примечание
ОП-3	Техническая механика	Экзамен	IV семестр
		Зачет	V семестр

## Инструменты оценки для теоретического материала в рамках промежуточной аттестации

<i>Наименование знаний (элементов компетенций)</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки (тип заданий)</i>	<i>Проверяемые результаты обучения (шифр и наименование ПК)</i>
31. - основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;	«5» - ответ полный, правильный, понимание материала глубокое; «4» - материал усвоен хорошо, но изложение недостаточно систематизировано, отдельные умения недостаточно устойчивы, в терминологии, выводах и обобщениях имеются отдельные неточности; «3» - ответ обнаруживает понимание основных положений темы, однако, наблюдается неполнота знаний; умения сформированы недостаточно, 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	<p><b>ПК1.2.</b> Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей</p> <p><b>ПК1.4.</b> Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</p> <p><b>ПК1.5.</b> Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p><b>ПК1.9.</b> Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.</p> <p><b>ПК 2.2.</b> Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по сборке узлов или изделий</p> <p><b>ПК2.4.</b> Осуществлять выполнение расчётов параметров процесса сборки узлов или изделий в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем</p>
32. методика выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов ;			
33 - методика расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;			
32. методика выполнения основных расчетов по деталям машин	«5» -90 – 100% правильных ответов; «4» - 80 -89% правильных ответов; «3»- 50 -79%	тестирование	

34. методика определения кинематических и динамических характеристик машин и механизмов;	правильных ответов; «2» 49% и менее правильных ответов		автоматизированного проектирования
35. Основы проектирования деталей и сборочных единиц; основы проектирования			<p><b>ПК2.5.</b> Осуществлять подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p><b>ПК2.9.</b> Организовывать эксплуатацию технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса сборки узлов или изделий сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.</p> <p><b>ПК3.1.</b> Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения.</p> <p><b>ПК 4.1.</b> Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем сборочного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения.</p>

## Инструменты для оценки практического этапа аттестации

Наименование умений (элементов компетенций)	Критерии оценки	Методы оценки	Место проведения оценки	Проверяемые результаты обучения (шифр и наименование ПК)
<p>У1. – анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой</p> <p>У2. - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики</p> <p>У3 - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;</p> <p>У4 - определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;</p> <p>У6- проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость;</p>	<p>«5» -умения сформированы устойчиво; задача решена верно; безошибочно применены методика и алгоритм расчета, выбраны формулы; анализ результатов решения грамотно аргументирован«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; «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>Практические задачи</p>	<p>Кабинет технической механики</p>	<p><b>ПК.1.2.</b> Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей</p> <p><b>ПК1.4.</b> Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</p> <p><b>ПК1.5.</b> Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p><b>ПК1.9.</b> Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.</p> <p><b>ПК 2.2.</b> Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по сборке узлов или изделий</p>

<p>У5. –выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения</p> <p>У7- читать кинематические схемы</p> <p>У8 - использовать справочную и нормативную документацию</p>	<p>«5» - 90 -100% правильно выполненного задания;</p> <p>«4» -89 -70% правильно выполненного задания;</p> <p>«3» - 69 – 50% правильно выполненного задания;</p> <p>«2» - 49% и менее правильно выполненного задания</p>	<p>Практическое задание</p>	<p>Кабинет технической механики</p>	<p><b>ПК2.4.</b> Осуществлять выполнение расчётов параметров процесса сборки узлов или изделий в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</p> <p><b>ПК2.5.</b> Осуществлять подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p><b>ПК2.9.</b> Организовывать эксплуатацию технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса сборки узлов или изделий сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.</p> <p><b>ПК3.1.</b> Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения.</p> <p><b>ПК 4.1.</b> Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем сборочного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения.</p>
--	---	-----------------------------	-------------------------------------	---

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

### **2.1. Терминологический диктант (письменный опрос)**

#### *Вариант 1.*

1. Сущность понятий: - «абсолютно твердое тело»;

- «равнодействующая сила»;

- «система сил»;

- «эквивалентные системы сил».

2. Сущность воздействия на абсолютно твердое тело уравнивающей силы.

#### *Вариант 2.*

1. Сущность понятий: - «сила»;

- «уравнивающая сила»;

- «равновесие»;

- «уравновешенная система сил»

2. Сущность воздействия на абсолютно твердое тело равнодействующей силы.

### **2.2. Вопросы для устного опроса:**

1. Аксиомы статики.

2. Проекция силы на ось, частные случаи, условное правило знаков.

3. Укажите различие мгновенной и средней скоростей.

4. Ускорение точки, ее составляющие

5. Что характеризуют и как направлены 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.Правила построения и контроля построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов

24. Условия прочности при изгибе, виды расчетов на прочность при прямом изгибе.

25.Назначение и классификация механических передач.

26.Кинематические и силовые соотношения в механических передачах.

27. Принцип передачи движения и устройство зубчатой передачи

28. Классификация зубчатых передач

29.Основные элементы эвольвентного зубчатого зацепления

30.Сравнительный анализ достоинств и недостатков фрикционных и зубчатых передач.

31.Рекомендации по выбору марки материала зубчатых колес, работающих в паре.

32.Отличительные особенности расчета конических передач.

33.Требования к выбору материала червячной передачи.

34.Сущность теплового расчета.

35.Назначение, разновидности и принцип действия вариаторов.

36.Назначение, разновидности и расчет шлицевых соединений.

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

38.Валы и оси: назначение, расчет.

39. Конструктивные элементы валов.

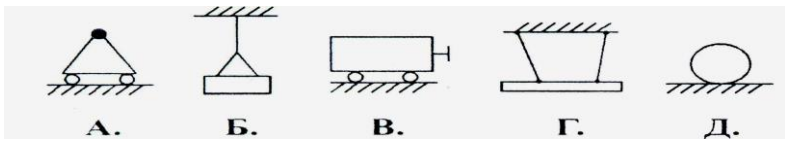
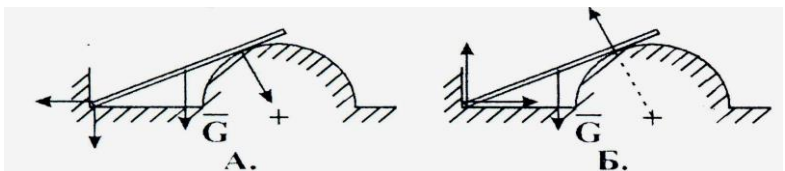
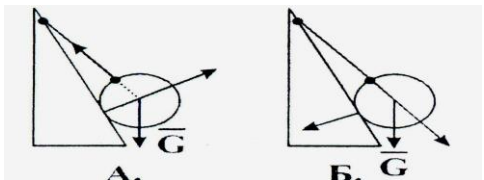
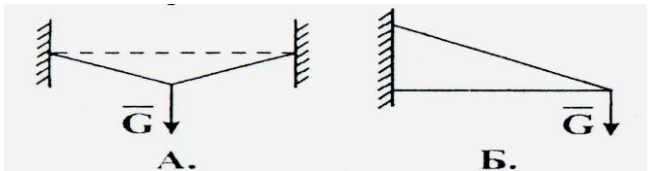
40. Подшипники скольжения: назначение, устройство, разновидности, критерии работоспособности.

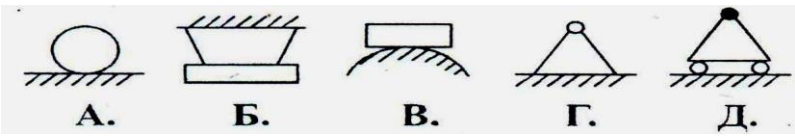
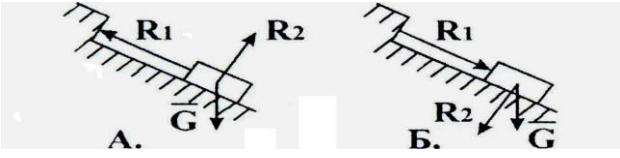
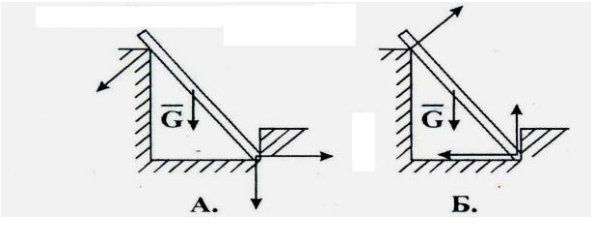
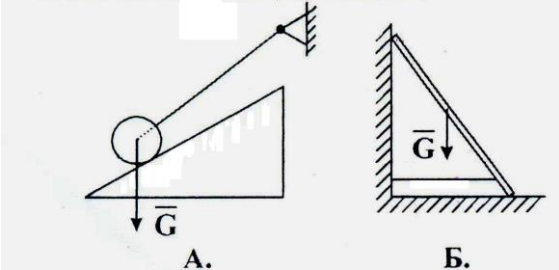
41. Подшипники качения: устройство, разновидности, маркировка.

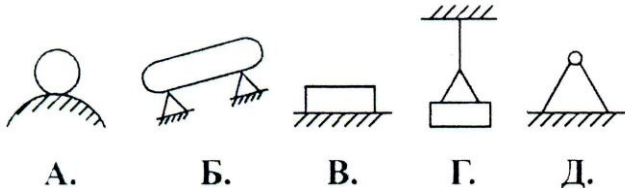
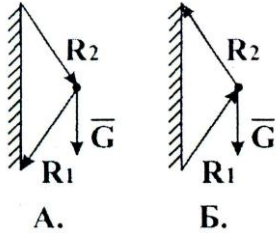
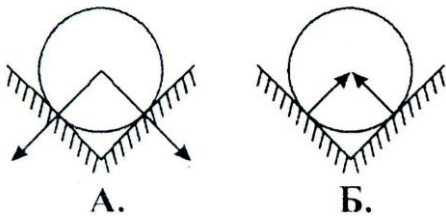
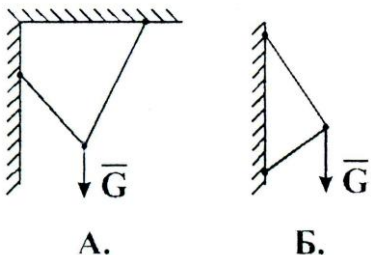


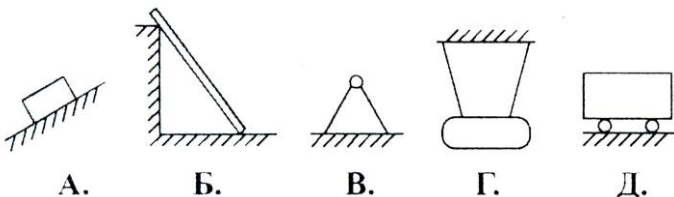
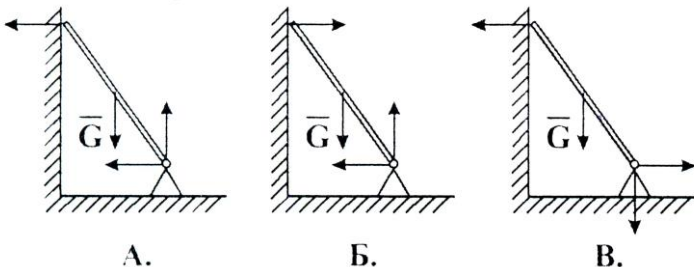
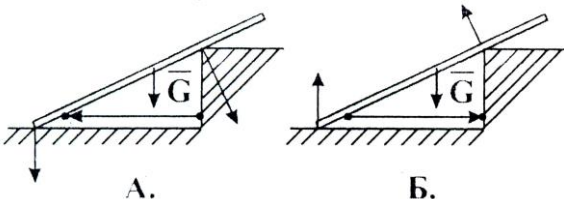
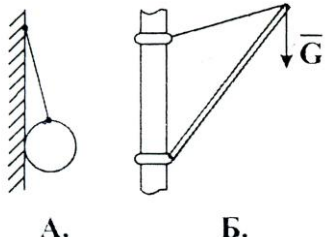
## 2.3. Тестирование

### Тестовое задание № 1. 31

№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области Южно-Уральский государственный технический колледж	Тема «Связи и реакции связей»
		Вариант 1.
	Вопрос	Ответ
1	Электровоз стоит на рельсах. Как будут направлены реакции? К чему приложена каждая из этих сил?	Реакция направлена: 1.Вниз. 2.Вверх. Реакция приложена: 1.К рельсам. 2.К колёсам
2	Какие из изображённых связей дают реакцию всегда направленную по нормали к поверхности (поверхности гладкие)? 	1. Опора А 2. Связь Б 3. Опора В 4. Связь Г 5. Опора Д
3	Реакции связей показаны верно ... 	1. на рис. А 2. на рис. Б
4	На каком рисунке изображены действия шара на связи и на каком действия связей на шар? 	Действие шара на связи показано: 1. на рис. А 2. на рис. Б Действие связей на шар показано: 1. на рис. А 2. на рис. Б
5	Изобразите реакции связей. 	Ответить самостоятельно

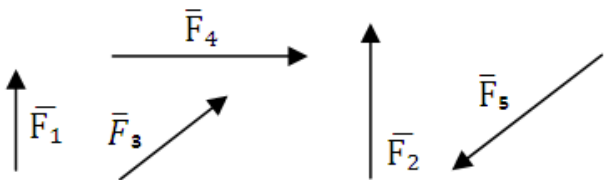
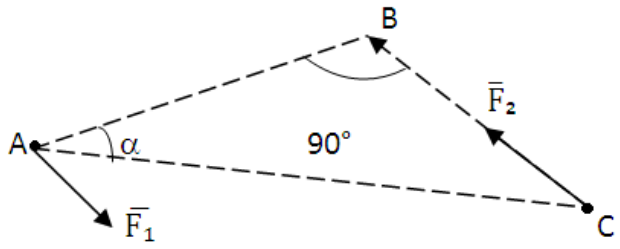
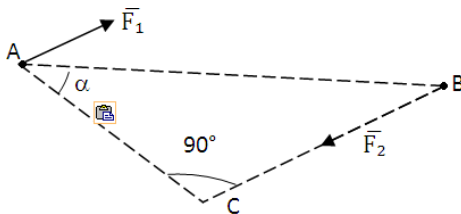
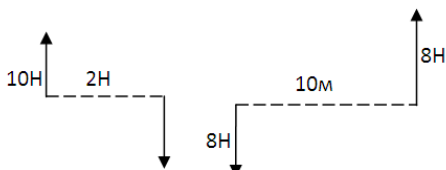
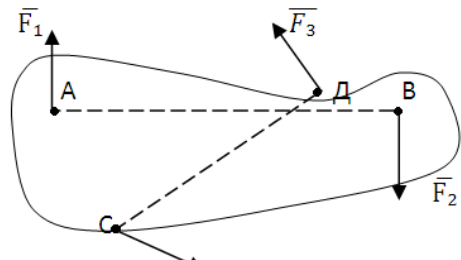
№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области Южно-Уральский государственный технический колледж	Тема «Связи и реакции связей»
		Вариант 2
	Вопрос	Ответ
1	Реакция связи - ...	1. сила, с которой тело действует на связь 2. сила, с которой связь действует на тело.
2	Связи, дающие реакцию всегда направленную по нормали к поверхности (поверхности гладкие)? 	1. Опора А 2. Связь Б 3. Опора В 4. Связь Г 5. Опора Д
3	Реакции связей изображены верно на ... 	1. на рис. А 2. на рис Б
4	На каком чертеже показаны действие стержня на связи и на каком действия связей на стержень? 	Действие стержня на связи показано: 1. нарис. А 2. на рис. Б  Действие связей на стержень показано: 1. на рис. А 2. на рис. Б
5	Изобразите реакции связей. 	Ответить самостоятельно

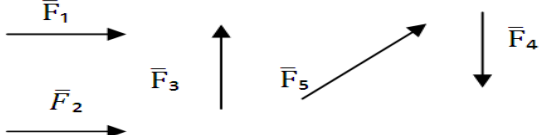
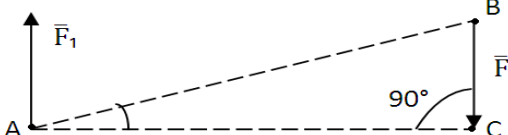
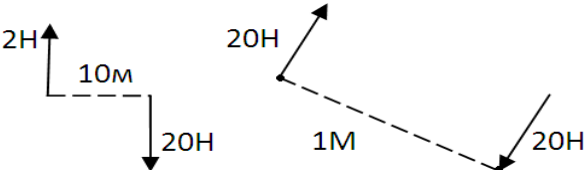
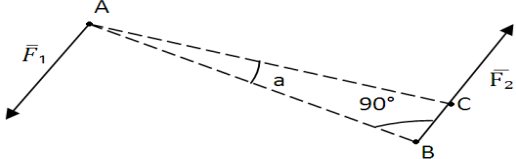
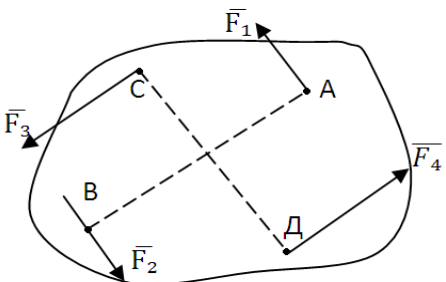
№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области Южно-Уральский государственный технический колледж	Тема «Связи и реакции связей»
		Вариант 3
	Вопрос	Ответ
1	Реакция опоры приложена ...	1. к самой опоре 2. к опирающемуся телу
2	Связи, дающие реакцию всегда направленную по нормали к поверхности (поверхности гладкие)?   <p style="text-align: center;">A.      Б.      В.      Г.      Д.</p>	1. Опора А 2. Опора Б 3. Опора В 4. Связь Г 5. Опора Д
3	Реакции связей изображены верно на ...   <p style="text-align: center;">A.      Б.</p>	1. на рис. А 2. на рис. Б
4	На каком чертеже изображены действия шара на связи и на каком действия связей на шар?   <p style="text-align: center;">A.      Б.</p>	Действие шара на связи показано:  1. На чертеже А 2. На чертеже Б  Действие связей на шар показано:  1. На чертеже А 2. На чертеже Б
5	Изобразите реакции связей.   <p style="text-align: center;">A.      Б.</p>	Ответить самостоятельно

№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области	Тема «Связи и реакции связей»
	Южно-Уральский государственный технический колледж	Вариант4
	Вопрос	Ответ
1	Сила давления на опору приложена ...	1. к опирающемуся телу 2. к опоре
2	Связи, дающие реакцию всегда направленную по нормали к поверхности (поверхности гладкие)?   <p>А.      Б.      В.      Г.      Д.</p>	1. Опора А 2. Опора Б 3. Опора В 4. Связь Г 5. Опора Д
3	Реакции связей изображены верно ...   <p>А.      Б.      В.</p>	1. на рис. А 2. на рис. Б 3. на рис. В
4	На каком чертеже изображено действие стержня на связи и на каком действие связей на стержень?   <p>А.      Б.</p>	Действие стержня на связи показано:  1. На чертеже А 2. На чертеже Б  Действие связей на стержень показано:  1. На чертеже А 2. На чертеже Б
5	Изобразите реакции связей.   <p>А.      Б.</p>	Ответить самостоятельно

**Тестовое задание № 2. Пара сил. 31, 32.**

№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области	Тема «Пара сил»
	Южно-Уральский государственный технический колледж	Вариант 1.
	Вопрос	Ответ
1	<p>Система сил, образующих пару сил ...</p>	1. $F_1; F_2$ 2. $F_5; F_3$ 3. $F_1; F_4$
2	<p>Плечо пары сил</p>	1. AB 2. $AB \cdot \sin \alpha$ 3. AC
3	<p>Момент пары сил</p>	1. $-F_1 \cdot AB$ 2. $-F_1 \cdot CB$ 3. $-F_1 \cdot AB \cdot \sin \alpha$
4	<p>Эквивалентные пары сил</p>	1. а и в 2. а и г 3. б и в
5	<p>Система пар ...</p> <p><math>F_1=F_2=20\text{Н}; F_3=F_4=20\text{Н};</math>  <math>AB=2\text{м}; CD=1\text{м}</math></p>	1. находится в равновесии 2. не находится в равновесии

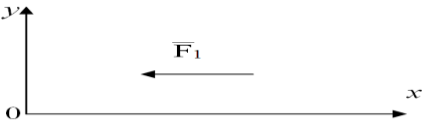
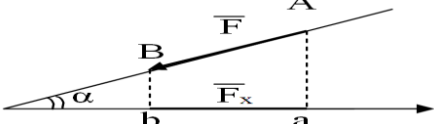
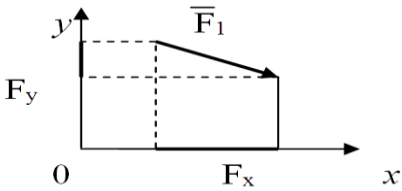
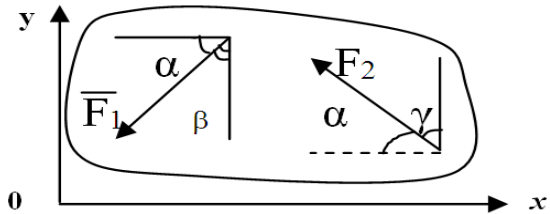
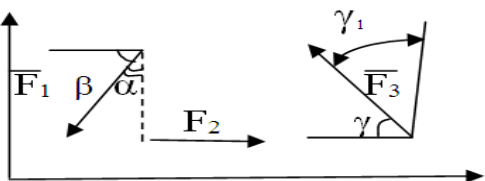
№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области Южно-Уральский государственный технический колледж	Тема «Пара сил»
		Вариант 2.
	Вопрос	Ответ
1	<p>Система сил, образующих пару сил ...</p> 	<p>1. <math>F_1; F_2</math>  2. <math>F_2; F_3</math>  3. <math>F_3; F_5</math></p>
2	<p>Плечо пары сил</p> 	<p>4. AB  5. <math>AC \cdot \sin \alpha</math>  6. AC</p>
3	<p>Момент пары сил</p> 	<p>7. <math>F_1 \cdot AB</math>  8. <math>F_1 \cdot CA</math>  9. <math>F_1 \cdot AB \cdot \sin \alpha</math></p>
4	<p>Момент равнодействующей пары сил</p> 	<p>10. 100 нм  11. -60 нм  12. -80 нм</p>
5	<p>Указанная система пар...</p> <p><math>F_1 = F_2 = 10\text{H}</math>  <math>F_3 = F_4 = 20\text{H}</math>  <math>AB = 2\text{м}</math>  <math>CD = 1\text{м}</math></p> 	<p>13. находится в равновесии  14. не находится в равновесии</p>

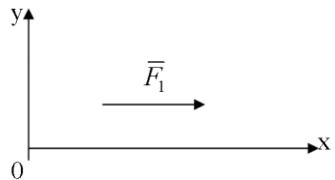
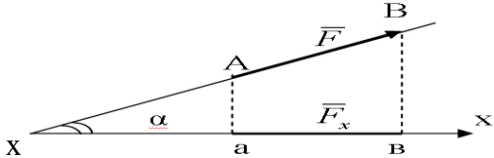
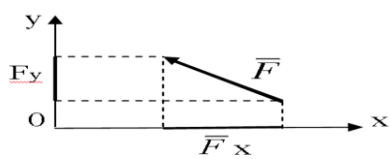
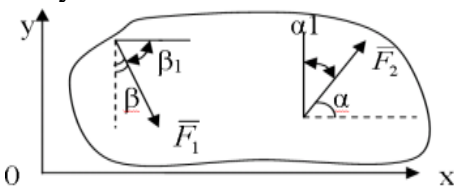
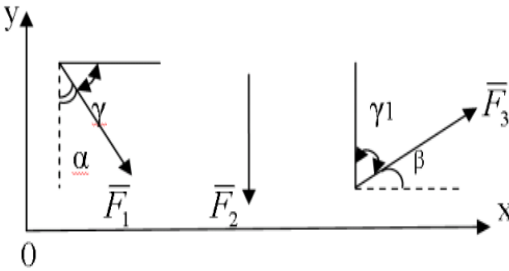
№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области	Тема «Пара сил»
	Южно-Уральский государственный технический колледж	Вариант 3.
	Вопрос	Ответ
1	<p>Система сил, образующих пару сил</p> 	<p>1. <math>F_1; F_2</math></p> <p>2. <math>F_5; F_3</math></p> <p>3. <math>F_3; F_4</math></p>
2	<p>Плечо пары сил</p> 	<p>4. AB</p> <p>5. <math>AB \cdot \sin \alpha</math></p> <p>6. AC</p>
3	<p>Момент равнодействующей пары сил</p> 	<p>7. 40 нм</p> <p>8. 20 нм</p> <p>9. 80 нм</p>
4	<p>Момент пары сил</p> 	<p>10. <math>-F_1 \cdot AC</math></p> <p>11. <math>-F_1 \cdot AB</math></p> <p>12. <math>-F_1 \cdot AC \cdot \sin \alpha</math></p>
5	<p>Указанная система пар ...</p> <p><math>F_1 = F_2 = 1 \text{ Н}</math></p> <p><math>F_3 = F_4 = 2 \text{ Н}</math></p> <p><math>AB = 2 \text{ м}</math></p> <p><math>CD = 1 \text{ м}</math></p> 	<p>13. находится в равновесии</p> <p>14. не находится в равновесии</p>

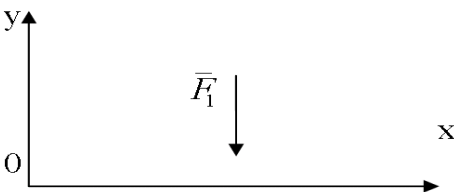
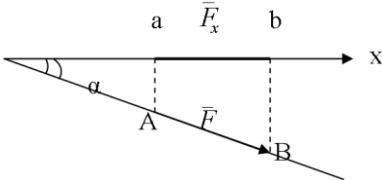
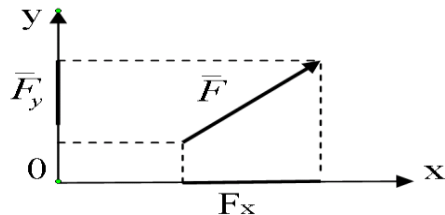
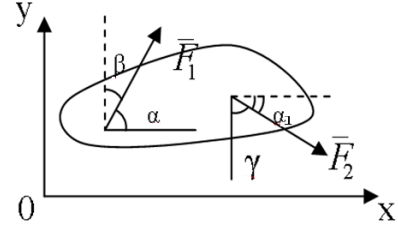
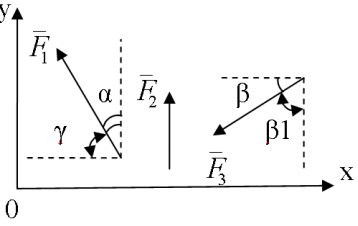
№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области	Тема «Пара сил»
	Южно-Уральский государственный технический колледж	Вариант4.
	Вопрос	Ответ
1	<p>Система сил, образующих пару сил</p>	<p>1. <math>F_5; F_2</math></p> <p>2. <math>F_1; F_3</math></p> <p>3. <math>F_1; F_4</math></p>
2	<p>Плечо пары сил</p>	<p>4 .AB</p> <p>5.CE·sin<math>\alpha</math></p> <p>6.ДС</p>
3	<p>Момент пары сил</p>	<p>7. <math>F_1 \cdot AC</math></p> <p>8. <math>F_1 \cdot AB</math></p> <p>9. <math>F_1 \cdot AC \cdot \sin\alpha</math></p>
4	<p>Эквивалентные пары сил</p>	<p>10. а и б</p> <p>11. а и в</p> <p>12. б и в</p>
5	<p>Находится ли указанная система пар в равновесии?</p> <p> <math>F_1=F_2=20\text{H}</math>  <math>F_3=F_4=20\text{H}</math>  <math>F_5=F_6=60\text{H}</math>  <math>AB=1\text{м}</math>  <math>CD=2\text{м}</math>  <math>PE=1\text{м}</math> </p>	<p>13. находится</p> <p>14. не находится</p>



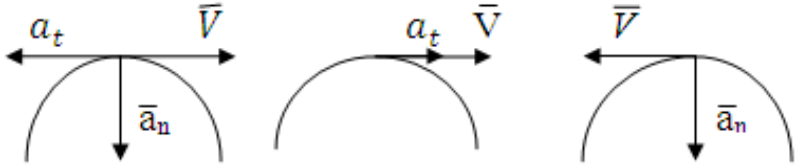
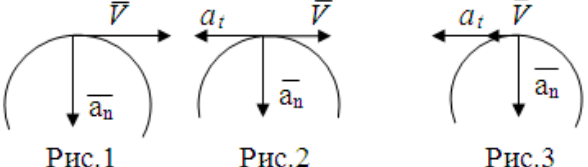
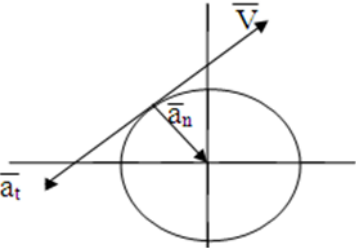
**Тестовое задание №3. 31, 32**

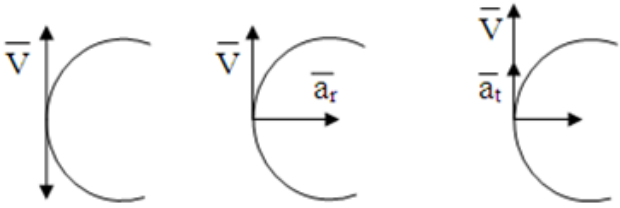
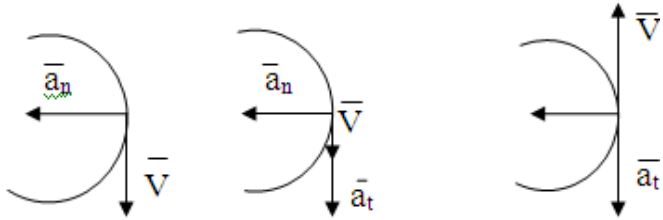
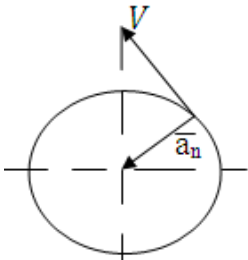
№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области  Южно-Уральский государственный технический колледж	Тема «Проекция силы на оси координат»
		Вариант 1
	Вопрос	Ответ
1	Проекция силы $F_1$ на оси $x, y$ 	1. $F_{1x} = -F_1$ 2. $F_{1x} = F_1$ 3. $F_{1x} = 0$ 4. $F_{1y} = -F_1$ 5. $F_{1y} = 0$ 6. $F_{1y} = F_1$
2	Проекция силы $F$ на ось $x$ 	7. $F_x = -F \cdot \cos\alpha$ 8. $F_x = F \cdot \sin\alpha$ 9. $F_x = -F \cdot \cos\alpha$ 10. $F_x = -F \cdot \sin\alpha$
3	Модуль силы $F$ 	11. $F = F_x + F_y$ 12. $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ 13. $F = F_x^2 + F_y^2$
4	Проекция равнодействующей силы на ось $x$ 	14. $F_{\Sigma x} = F_1 \cdot \cos\alpha - F_2 \cdot \cos\gamma$ 15. $F_{\Sigma x} = -F_1 \cdot \cos\alpha - F_2 \cdot \cos\alpha_1$ 16. $F_{\Sigma x} = -F_1 \cdot \cos\beta + F_2 \cdot \cos\gamma$
5	Алгебраическая сумма проекций сил на оси $x$ и $y$ 	$\Sigma(F_n)_x =$ $\Sigma(F_n)_y =$

№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области	Тема «Проекция силы на оси координат»
	Южно-Уральский государственный технический колледж	Вариант 2
	Вопрос	Ответ
1	Проекция силы $\vec{F}_1$ на оси $x, y$ 	1. $F_{1x} = F_1$ 2. $F_{1x} = -F_1$ 3. $F_{1x} = 0$ 4. $F_{1y} = -F_1$ 5. $F_{1y} = 0$ 6. $F_{1y} = F_1$
2	Проекция силы $F$ на ось $x$ 	7. $F_x = -F \cdot \cos\alpha$ 8. $F_x = F \cdot \sin\alpha$ 9. $F_x = -F \cdot \cos\alpha$ 10. $F_x = -F \cdot \sin\alpha$
3	Модуль силы $\vec{F}$ 	11. $F = F_x + F_y$ 12. $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ 13. $F = F_x^2 + F_y^2$
4	Проекция равнодействующей силы на ось $y$ 	14. $F_{\Sigma y} = F_1 \cdot \cos\beta + F_2 \cdot \cos\alpha_1$ 15. $F_{\Sigma y} = -F_1 \cdot \cos\beta_1 + F_2 \cdot \cos\alpha$ 16. $F_{\Sigma y} = -F_1 \cdot \cos\beta + F_2 \cdot \cos\alpha_1$
5	Алгебраическая сумма проекций сил на оси $x$ и $y$ 	$\Sigma(F_n)_x =$ $\Sigma(F_n)_y =$

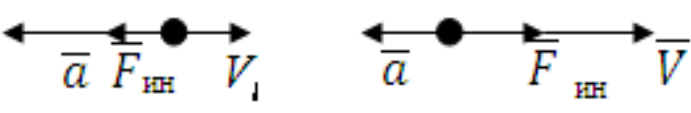
№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области Южно-Уральский государственный технический колледж	Тема «Проекция силы на оси координат»
		Вариант 4
	Вопрос	Ответ
1	Проекция силы $\vec{F}_1$ на оси $x, y$ 	1. $F_{1x} = 0$ 2. $F_{1x} = F_1$ 3. $F_{1x} = -F_1$ 4. $F_{1y} = F_1$ 5. $F_{1y} = -F_1$ 6. $F_{1y} = 0$
2	Проекция силы $\vec{F}$ на ось $x$ 	7. $F_x = -F \cdot \cos \alpha$ 8. $F_x = F \cdot \sin \alpha$ 9. $F_x = -F \cdot \cos \alpha$ 10. $F_x = -F \cdot \sin \alpha$
3	Модуль силы $\vec{F}$ 	11. $F = F_x + F_y$ 12. $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ 13. $F = F_x^2 + F_y^2$
4	Проекция равнодействующей силы на ось $x$ 	14. $F_{\Sigma y} = F_1 \cdot \cos \alpha_1 + F_2 \cdot \cos \gamma$ 15. $F_{\Sigma y} = -F_1 \cdot \cos \beta + F_2 \cdot \cos \gamma$ 16. $F_{\Sigma y} = F_1 \cdot \cos \beta - F_2 \cdot \cos \gamma$
5	Алгебраическая сумма проекций сил на оси $x$ и $y$ 	$\Sigma (F_n)_x =$ $\Sigma (F_n)_y =$

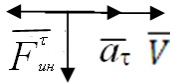
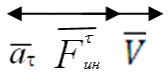
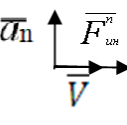
### Тестовое задание 4. 34

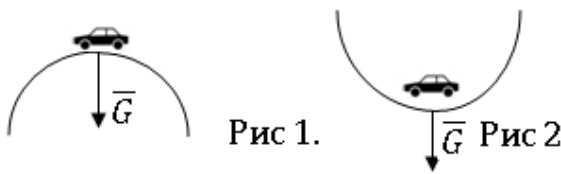
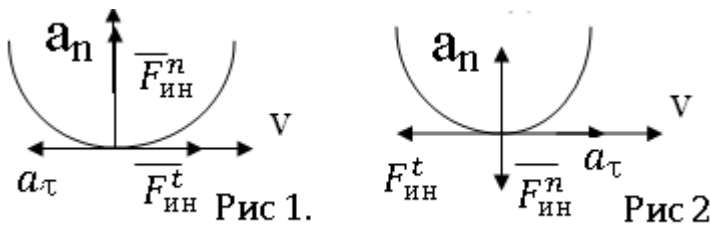
№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области Южно-Уральский государственный технический колледж	Тема «Ускорение точки»
		Вариант № 1
	Вопрос	Ответ
1.	<p>Равномерное криволинейное движение точки на ...</p>  <p style="text-align: center;">Рис.1                  Рис.2                  Рис.3</p>	<p>1.Рис.1 2.Рис.2 3.Рис.3</p>
2.	<p>Равномерное ускоренное движение точки по криволинейной траектории на ...</p>  <p style="text-align: center;">Рис.1                  Рис.2                  Рис.3</p>	<p>4.Рис.1 5.Рис.2 6.Рис.3</p>
3.	<p>Каков характер движения точки если:</p> <p style="text-align: center;">а) <math>a_t \neq 0</math>                  <math>a_n = 0</math> б) <math>a_t = 0</math>                  <math>a_n \neq 0</math></p>	<p>7.Криволинейное, равномерное. 8. Прямолинейное, равномерное. 9.Криволинейное, равномерное. 10. Прямолинейное, равномерное.</p>
4.	<p>Каков характер вращательного движения?</p> 	<p>11.Равномерное 12.Ускоренное 13.Замедленное</p>

№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области	Тема «Ускорение точки»
	Южно-Уральский государственный технический колледж	Вариант № 2
	Вопрос	Ответ
1.	<p>Равномерное криволинейное движение точки на ...</p>  <p>Рис.1      Рис.2      Рис.3</p>	<p>1.Рис.1 2.Рис.2 3.Рис.3</p>
2.	<p>Равномерное ускоренное движение точки по криволинейной траектории на ...</p>  <p>Рис.1      Рис.2      Рис.3</p>	<p>4.Рис.1 5.Рис.2 6.Рис.3</p>
3.	<p>Каков характер движения точки если:</p> <p>а) <math>a_n \neq 0</math>      <math>a_t = 0</math></p> <p>б) <math>a_n = 0</math>      <math>a_t \neq 0</math></p>	<p>7.Криволинейное, равномерное. 8. Прямолинейное, равномерное. 9.Криволинейное, неравномерное. 10. Прямолинейное, неравномерное.</p>
4.	<p>Каков характер вращательного движения?</p> 	<p>11.Равномерное 12.Ускоренное 13.Замедленное</p>

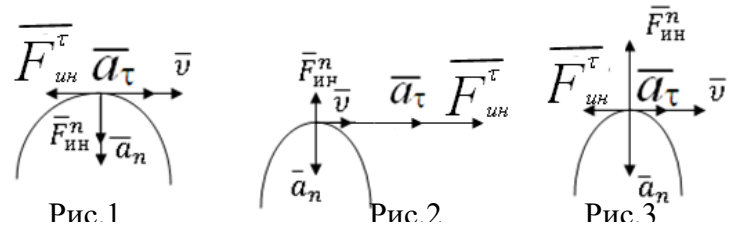
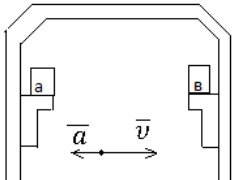
**Тестовое задание № 5. 32,34**

№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области	Тема «Силы инерции»
	Южно-Уральский государственный технический колледж	Вариант № 1
	Вопрос	Ответ
1	Задачи динамики можно решать с помощью уравнений равновесия статики в случае если	1. К движущемуся силам условно приложить силу инерции 2. К реакции связей добавить условно силу инерцию 3. К движущимся силам, реакциям связей условно приложить силу инерции.
2	Сила инерции показана верно на...  <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>Рис.1.</span> <span>Рис.2.</span> </div>	4. Рис.1 5. Рис.2
3	Сила инерции возникает в случае	6. криволинейного ускоренного движения. 7. прямолинейного замедленного движения 8. равномерного прямолинейного движения
4	Натяжение нити большое если...	9. нить с шариком движутся вверх ускоренно 10. нить с шариком движутся вверх замедленно 11. нить с шариком движутся вверх равномерно
5	Показать на схеме полную силу инерции, если точка перемещается криволинейно замедленно	Ответить самостоятельно

№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области Южно-Уральский государственный технический колледж	Тема «Силы инерции»
		Вариант № 2
	Вопрос	Ответ
1	Составляющие силы инерции, возникающие в случае движения точки по окружности, если $\varepsilon=0$	1. нормальная 2. касательная 3. нормальная и касательная
2	Точка движется прямолинейно и замедленно. Сила инерции изображена верно на ...  <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис 2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис 3</p> </div> </div>	4. рис.1 5. рис.2 6. рис 3
3	Величина касательной составляющей силы инерции	7. $m \cdot a_\tau$ 8. $m \cdot a_n$ 9. $m \cdot a$
4	Материальная точка движется криволинейно ускоренно.	Схематичное изображение всех составляющих силы инерции
5	Мальчик вращает шарик, привязанный к нити. Опасность разрыва нити больше в случае ...	10. увеличения скорости вдвое 11. уменьшения длины нити вчетверо 12. одинаковая опасность

№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области	Тема «Силы инерции»
	Южно-Уральский государственный технический колледж	Вариант № 3
	Вопрос	Ответ
1	Показать на схеме полную силу инерции, если точка движется криволинейно равномерно	Ответить самостоятельно
2	Давление на мост больше на ... 	1.Рис.1 2.Рис.2
3	Величина нормальной составляющей полной силы инерции	3. $m \cdot a$ 4. $m \cdot a_n$ 5. $m \cdot a_t$
4	Силы инерции показаны верно на ... 	6 рис. 1 7. рис2 8. нет правильного ответа
5	Направление силы инерции	8.Совпадает с направлением вектора скорости. 9. Противоположно вектору ускорения. 10.Совпадает с вектором ускорения. 11 Противоположно вектору скорости.



№ п/п	Министерство образования и науки Челябинской области	Тема «Силы инерции»
	Южно-Уральский государственный технический колледж	Вариант № 4
	Вопрос	Ответ
1	Сила инерции приложена...	1. К материальной точке получившей ускорение 2. К твердому телу, которое сообщает ускорение
2	Сила инерции показан верно на... 	3. Рис.1 4. Рис.2 5. Рис.3
3	Сила инерции возникает в случае...	6. Равномерное движение по прямолинейной траектории 7. Равномерного движение по криволинейной траектории 8. Равнопеременного движения по прямолинейной траектории
4	Кокой из чемоданов при торможение поезда может упасть с полки? 	9. Чемодан А 10. Чемодан В
5	Показать на схеме полную силу инерции если матер. точка перемещается равнозамедленное прямолинейно	Ответить самостоятельно

## **2.4.Перечень практических работ**

...№ работы	Тема практических работ	Кол. часов
1	Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил.	2
2	Определение реакций связей	2
3	Определение реакций опор балочных систем.	2
4	Определение реакций опор редукторного вала	4
5	Определение центра тяжести составного сечения	2
6	Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений.	2
7	Расчеты элементов конструкций на прочность и жесткость при растяжении (сжатии)	2
8	Выполнение расчетов на срез и смятие	2
9	Выполнение расчетов на прочность и жесткость при кручении	2
10	Определение осевых моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.	
11	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов	2
12	Расчеты на прочность при изгибе	2
13	Расчет бруса круглого поперечного сечения при совместном действии изгиба и кручения	2
14	Расчет многоступенчатого привода.	2
15	Изучение конструкции цилиндрического редуктора	2
16	Подбор подшипников для тихоходного вала редуктора	1
	<b>всего</b>	<b>34</b>

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

#### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМКУЮЩИХСЯ (4-ый семестр)

<b>Задание № 1-28</b>	
<b>Проверяемые знания</b>	<b>Критерии оценки</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;</li> <li>- методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов;</li> <li>- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;</li> <li>- методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;</li> </ul>	<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>
<b>Проверяемые умения</b>	<b>Критерии оценки</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой;</li> <li>- применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики;</li> <li>- выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;</li> <li>- определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;</li> <li>- проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость;</li> </ul>	<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>

## **Задания № 1-28**

Условия выполнения задания:

Максимальное время выполнения заданий 30 мин.

### **Теоретическая часть**

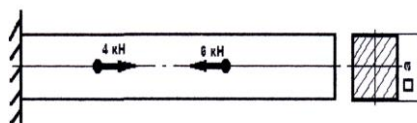
Теоретические вопросы:

1. Основные понятия статики.
2. Аксиомы статики
3. Связи и реакции связей, типы связей
4. Условие и уравнения равновесия плоской сходящейся системы сил
5. Силовой многоугольник: назначение, методика построения.
6. Проекция силы на ось.
7. Пара сил, момент пары, условие равновесия пар.
8. Момент силы относительно точки.
9. Главный вектор и главный момент системы сил.
10. Условия и уравнения равновесия плоской произвольной системы сил
11. Момент силы относительно оси.
12. Условия и уравнения равновесия пространственной произвольной системы сил.
13. Условия и уравнения равновесия пространственной сходящейся системы сил.
14. Определение положения центра тяжести плоской фигуры.
15. Средняя скорость, скорость в данный момент времени.
16. Ускорение точки: касательное, нормальное, полное.
17. Вращательное движение тела, основные кинематические характеристики.
18. Поступательное движение тела, основные кинематические характеристики.

19. Аксиомы динамики.
20. Силы инерции при прямолинейном и криволинейном движениях.
21. Работа постоянной силы на прямолинейном перемещении.
22. Мощность, КПД.
23. Мощность при поступательном и вращательном движениях.
24. Задачи сопромата.
25. Прочность, жесткость, устойчивость.
26. Внутренние силовые факторы.
27. Назначение и последовательность метода сечений.
28. Напряжения: сущность, виды.
29. Внешние силы, внутренние силовые факторы при растяжении, сжатии.
30. Эпюра продольных сил: назначение, правила построения.
31. Нормальные напряжения, возникающие при растяжении, сжатии.
32. Эпюры нормальных напряжений, возникающих при растяжении, сжатии: назначение, правила построения.
33. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных материалов
34. Механические характеристики прочности материала.
35. Абсолютное удлинение, продольная, поперечная деформации, коэффициент Пуассона.
36. Расчетные, предельные, допускаемые напряжения.
37. Коэффициент запаса прочности: фактический, требуемый.
38. Расчет на прочность при растяжении, сжатии, три вида расчетов.
39. Сущность проектного расчета на прочность при растяжении, сжатии.

### Практические задания:

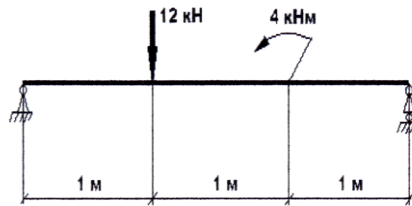
**Задача 1.** Проверить прочность бруса квадратного поперечного сечения, со стороной  $a=20$  мм, если допускаемые напряжения  $[\sigma]=120$  МПа.



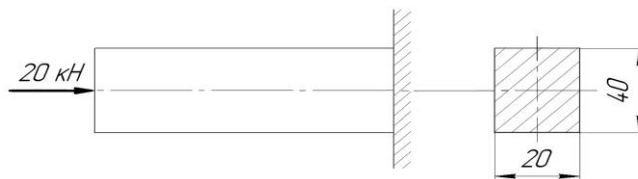
**Задача 2.** Проверить прочность элемента конструкции, если  $\sigma_T=800$  МПа, максимальные расчетные напряжения  $\sigma_{\max}=320$  МПа,

$[S] = 2,5$ .

**Задача 3.** Определить реакции связей.

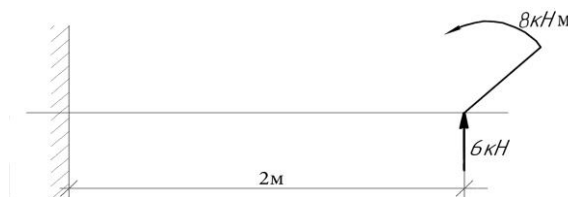


**Задача 4.** Проверить прочность бруса, если  $[\sigma] = 100$  МПа.



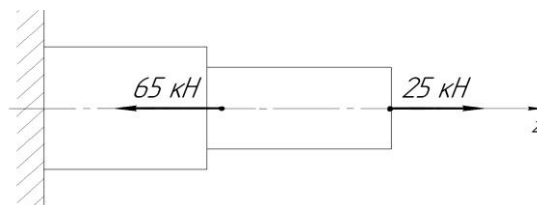
**Задача 5.** Прямой брус круглого поперечного сечения растянут силой 150 кН, материал – сталь,  $\sigma_T = 570$  МПа, запас прочности  $[S] = 1,5$ . Определить диаметр поперечного сечения.

**Задача 6.** Определить реакции связей.

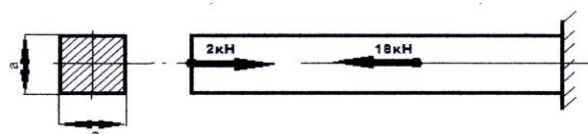


**Задача 7.** Точка движется по заданному закону движения  $S = 10 + 20 \cdot t - 5 \cdot t^2$ . Определить вид движения, начальную скорость и ускорение движения точки.

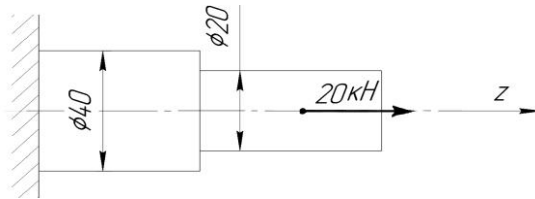
**Задача 8.** Построить эпюру продольных сил, ЭН.



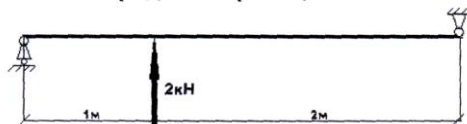
**Задача 9.** Проверить прочность бруса квадратного поперечного сечения, если  $[\sigma] = 100$  Н/мм<sup>2</sup>,  $a = 20$  мм



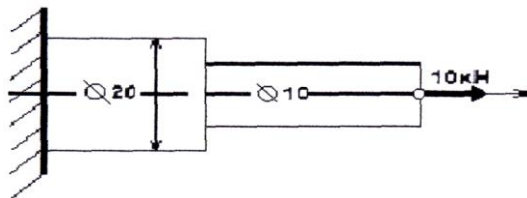
**Задача 10.** Построить эпюру продольных сил и нормальных напряжений.



**Задача 11.** Определить реакции связей

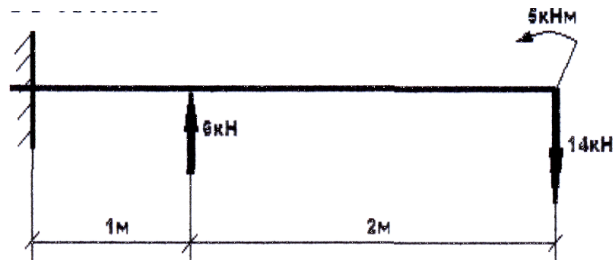


**Задача 12.** Построить ЭН и Эσ



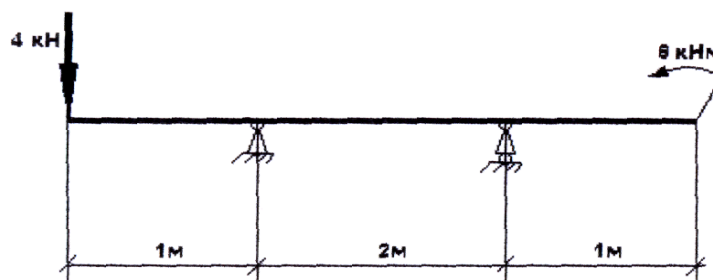
**Задача 13.** Свободная материальная точка, массой  $m = 5 \text{ кг}$  движется согласно уравнения  $S = 0.5t^2 + 0.2t$ . Определить величину движущей силы.

**Задача 14** Определить реакции связей

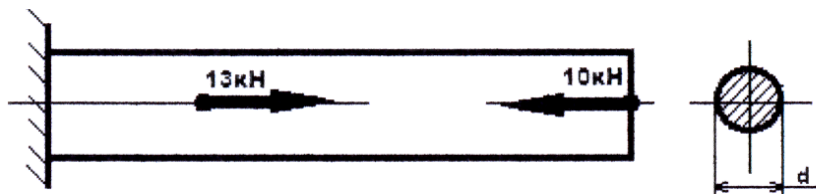


**Задача 15.** Какую растягивающую нагрузку может безопасно выдержать втулка с размером  $d=300 \text{ мм}$ ,  $d_o=280 \text{ мм}$ , если  $[\sigma]=60 \text{ МПа}$ ?

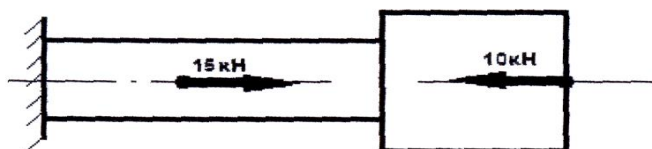
**Задача 16.** Определить реакции связей.



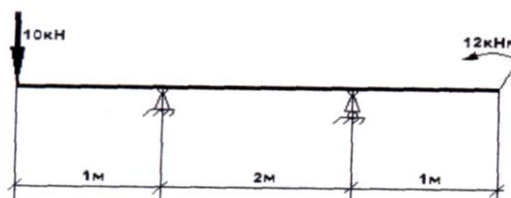
**Задача 17.** Определить  $d$  бруса, если  $[\sigma] = 100 \text{ н/мм}^2$



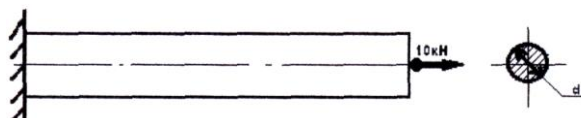
**Задача 18.** Построить ЭН



**Задача 19.** Определить реакции связей и определить положение наиболее опасного сечения.

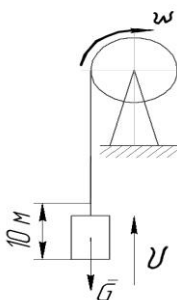


**Задача 20.** Определить диаметр, если  $[\sigma] = 80 \text{ н/мм}^2$



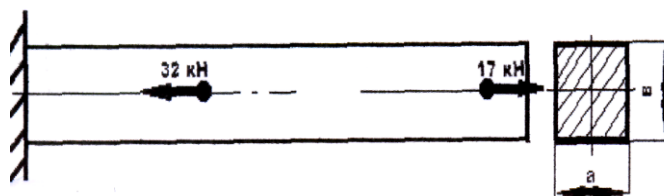
**Задача 21.**

Определить мощность двигателя лебедки для подъема груза весом 3 кН на высоту 10м за 2,5 с., КПД механизма лебедки 0,75.



**Задача 22.** Проверить прочность элемента конструкции, если  $[\sigma] = 120 \text{ н/мм}^2$ ,  $a=200\text{мм}$ ,  $b=120\text{мм}$ .





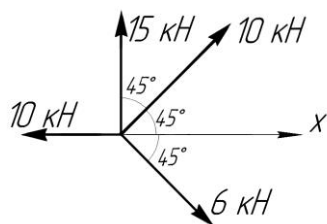
### Задача 23

Ротор двигателя вращается со скоростью, описываемой уравнением  $\omega = 2\pi t$ . Определить вид вращательного движения.

### Задача 24

Определить потребную мощность станка для обработки детали диаметром 300 мм при частоте вращения  $120 \text{ мин}^{-1}$  и силе резания 1 кН. КПД станка 0,85.

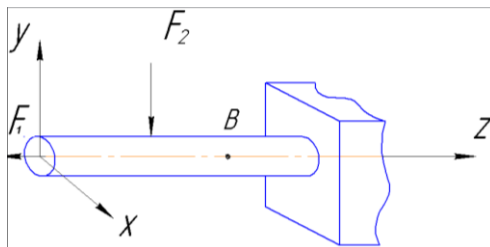
**Задача 25.** Определить сумму проекций сил системы на ось  $x$ .



**Задача 26.** 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 27.** Тело совершает вращательное движение по закону:  $\varphi = 4t^3 - 8t + 6$ . Определить угловую скорость, угловое ускорение для  $t = 2 \text{ с}$ .

**Задача 28.** Определите какие внутренние силовые факторы возникают в сечении В?

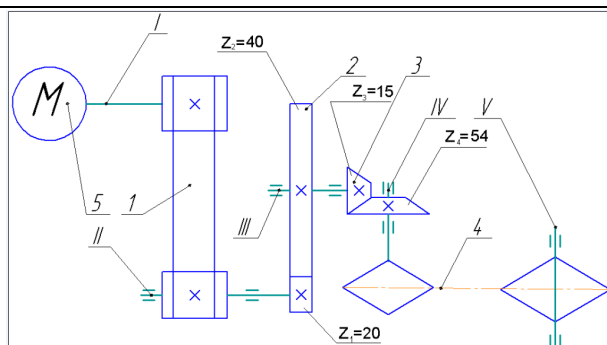


### Критерии оценки выполнения экзаменационного задания:

Оценка за экзаменационное задание определяется как среднее арифметическое оценок за теоретическую и практическую часть при условии выполнения практического задания.

**Контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета (5-ый семестр)**

<b>Задания</b>	
<b>Проверяемые знания</b>	<b>Критерии оценки</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- методики выполнения основных расчетов по деталям машин;</li> <li>- методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов;</li> <li>- основы проектирования деталей и сборочных единиц;</li> <li>- основы конструирования</li> </ul>	<p>«5» - 90-100% правильных ответов, правильно выполненного задания.</p> <p>«4» - 80-89% правильных ответов, правильно выполненного задания.</p> <p>«3» - 50-79% правильных ответов, правильно выполненного задания.</p> <p>«2» - 49% и менее правильных ответов, правильно выполненного задания.</p>
<b>Проверяемые умения</b>	<b>Критерии оценки</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;</li> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- использовать справочную и нормативную документацию</li> </ul>	<p>«5» - 90 – 100% правильно выполненного задания;</p> <p>«4» - 70 – 89% правильно выполненного задания;</p> <p>«3» - 50 – 69% правильно выполненного задания;</p> <p>«2» - 49% и менее правильно выполненного задания</p>
<b>Задания для зачета (5 семестр)</b> <b>1. Тестирование</b> <b>Вариант №1</b> <b>1.Выберите формулу для определения передаточного отношения</b>	
а) $u = \frac{Z_1}{Z_2}$ б) $u = \frac{\omega_1}{\omega_2}$ в) $u = \frac{n_2}{n_1}$ г) $u = \frac{d_1}{d_2}$	
<b>2.Укажите соотношение мощностей ведущего элемента механической передачи (<math>P_1</math>) и ведомого(<math>P_2</math>)</b>	
а) $P_1 > P_2$ б) $P_1 < P_2$ в) $P_1 = P_2$	
<b>3.Определите величину передаточного отношения конической зубчатой передачи</b>	



а) 2      б) 0,5      в) 3,6      г) 0,27

**4. Укажите назначение мультипликатора**

- а) изменение характера движения;      б) понижение угловой скорости;  
в) повышение угловой скорости;      г) повышение вращающего момента

**5. Выберите способ увеличения трения в цилиндрической фрикционной передаче**

- а) повышение твердости поверхностей      б) использование смазки  
в) увеличение силы прижатия катков

**6. Укажите соотношение числа зубьев ведущего ( $Z_1$ ) и ведомого ( $Z_2$ ) элементов в понижающей зубчатой передаче**

- а)  $Z_1 > Z_2$       б)  $Z_1 < Z_2$       в)  $Z_1 = Z_2$

**7. Выберите формулу для определения делительного диаметра цилиндрического зубчатого колеса**

- а)  $d = m z$       б)  $d = m (z + 2)$       в)  $d = m (z - 2,5)$

**8. Назовите условие, при котором два одностипных зубчатых колеса могут быть введены в зацепление:**

- а)  $z_1 = z_2$       б)  $d_1 = d_2$       в)  $M_1 = M_2$       г)  $m_1 = m_2$

**9. Укажите тип цилиндрической зубчатой передачи, в которой возникает осевая сила**

- а) прямозубая передача;      б) косозубая передача;      в) шевронная передача.

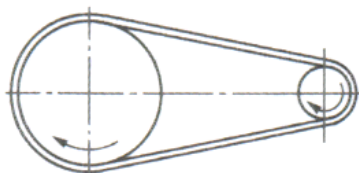
**10. Укажите условие проверочного расчета зубчатой передачи на контактную прочность**

- а)  $\sigma_H \leq [\sigma_H]$       б)  $\sigma_F \leq [\sigma_F]$       в)  $t^0 \leq [t^0]$

**11. Назовите механическую передачу для которой проводится тепловой расчет**

- а) зубчатой передачи      б) червячной передачи  
в) ременной передачи      г) цепной передачи

**12. Определите вид ременной передачи**



- а) открытая      б) перекрестная      в) полуперекрестная

**13. Укажите основную причину выхода из строя цепной передачи**

- а) коррозия металла;    б) провисание цепи;    в) износ шарниров в звеньях цепи

**14. Выберите механическую передачу, предназначенную для преобразования вращательного движения в поступательное**

- а) зубчатая;    б) червячная;    в) реечная    г) червячная

**15. Укажите отличие оси от вала**

- а) ось не вращается    б) ось не передает вращающий момент  
в) на ось не устанавливаются детали

**16. Выберите маркировку радиально-упорного шарикового подшипника**

- а) 207    б) 32207    в) 7207    г) 32207

**17. Укажите назначение муфт**

- а) передача вращающего момента с изменением направления вращения  
б) соединение концов валов без изменения величины и направления вращающего момента  
в) изменение величины вращающего момента  
г) создание дополнительной опоры для длинных валов

**18. Назовите соединение, предназначенное для передачи вращающего момента**

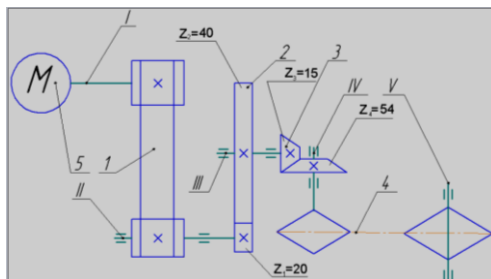
- а) резьбовое;    б) шпоночное;    в) заклепочное;    г) сварное

## Вариант №2.

1. Выберите передаточное отношение редуктора

- а)  $u > 1$       б)  $u < 1$       в)  $u = 1$

2. Определите величину передаточного отношения цилиндрической зубчатой передачи



- а) 2      б) 0,5      в) 3,6      г) 0,27

3. Выберите соотношение вращающих моментов ведущего ( $M_1$ ) и ведомого ( $M_2$ ) элементов механической понижающей передачи

- а)  $M_2 = M_1$       б)  $M_2 < M_1$       в)  $M_2 > M_1$

4. Выберите формулу для определения модуля зацепления зубчатой передачи

- а)  $0,5(d_1 + d_2)$       б)  $\frac{a_w}{z}$       в)  $\frac{P_t}{\pi}$

5. Укажите назначение вариаторов

- а) понижение угловой скорости; б) повышение угловой скорости;  
в) бесступенчатое изменение угловой скорости;

6. Выберите способ увеличения трения в цилиндрической фрикционной передаче

- а) повышение твердости поверхностей      б) использование смазки  
в) увеличение силы прижатия катков

7. Выберите формулу для определения окружной силы в зубчатой передаче

- а)  $\frac{M_2}{d_2}$       б)  $\frac{M_2}{d_1}$       в)  $\frac{M_2}{Z_2}$       г)  $\frac{M_2}{u}$

8. Выберите формулу для определения делительного диаметра червяка

- а)  $m \cdot z$       б)  $m \cdot q$       в)  $m \cdot (q + 2)$       г)  $m \cdot (q - 2,4)$

9. Укажите условие проверочного расчета зубчатой передачи на изгибную

**прочность** а)  $\sigma_H \leq [\sigma_H]$       б)  $\sigma_F \leq [\sigma_F]$       в)  $t^o \leq [t^o]$

**10. Укажите соотношение числа зубьев ведущего ( $Z_1$ ) и ведомого ( $Z_2$ ) элементов в повышающей зубчатой передаче**

а)  $Z_1 > Z_2$       б)  $Z_1 < Z_2$       в)  $Z_1 = Z_2$

**11. Укажите основной недостаток цепной передачи по сравнению с ременной**

- а) простота изменения передаточного отношения
- б) повышенная вибрация и шум
- в) непостоянство передаточного отношения

**12. Укажите параметры, которые определяют размеры шпонки**

- а) по вращающему моменту и диаметру вала
- б) по диаметру вала и длине ступицы
- в) по передаваемой мощности и диаметру вала

**13. Выберите маркировку радиального шарикового подшипника**

а) 207      б) 32207      в) 7207      г) 32207

**14. Назовите тип подшипников качения, рекомендуемые для установки на быстроходном валу цилиндрической прямозубой передачи**

- а) шариковые радиальные      б) роликовые радиальные
- в) шариковые радиально-упорные      г) роликовые радиально-упорные

**15. Укажите сущность проектного расчета ступенчатых валов**

- а) определение длины ступеней; б) расчет диаметров ступеней;
- в) определение коэффициента запаса прочности

**16. Выберите муфту, предназначенную для периодического выключения механизма при определенной угловой скорости**

- а) упругая компенсирующая      б) сцепная управляемая
- в) цепная центробежная      г) предохранительная

**17. Укажите основное достоинство заклепочного соединения**

- а) простота конструкции      б) герметичность и плотность
- в) надежная работа при вибрациях и динамических нагрузках

**18. Назовите разъемные соединения**

а) резьбовые;      б) сварные;      в) шпоночные;      г) заклепочные

## 2. Практическое задание

- 1.Расшифровать элементы в предложенной кинематической схеме.
- 2.Определить передаточное отношение цилиндрической зубчатой передачи, частоту вращения, угловую скорость, мощность, вращающий момент на ведомом валу цилиндрической зубчатой передачи.
- 3.Определить делительные диаметры, диаметры выступов, диаметры впадин прямозубой цилиндрической зубчатой передачи.
- 4.Определить диаметр вала под ведомым цилиндрическим зубчатым колесом из расчета на чистое кручение по пониженной величине допускаемых касательных напряжений.
- 5.Подобрать шпонку для передачи вращающего момента от вала к ведомому зубчатому колесу.

Исходные данные:

- мощность двигателя  $P_{дв}$
- частота вращения вала двигателя  $n_{дв}$
- модуль зацепления  $m$
- число зубьев ведущего и ведомого зубчатых колес  $Z_1, Z_2$
- диаметры ведущего и ведомого шкивов ременной передачи  $D_1, D_2$
- величина допускаемого пониженного касательного напряжения кручения  $[\tau_{кр}] = 25 \text{ Н/мм}^2$

Таблица 1 – Данные для расчета

№ вар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$P_{дв}, \text{кВт}$	2,2	1,5	3	4	5,5	6	7,5	3	4	5,5	2,2	3	4
$n_{дв}, \text{мин}^{-1}$	1370	1365	1390	1420	1415	1425	1455	1500	1000	970	3000	1440	970
$m, \text{мм}$	2	1,5	1,25	2,5	2	1,5	1,25	2,5	2	1,5	1,25	2,5	2
$Z_1,$	18	20	22	23	19	20	25	22	24	20	25	25	18
$Z_2$	36	50	55	46	57	60	75	88	72	63	75	50	46
$D_1, \text{мм}$	125	80	90	100	150	100	90	125	80	100	100	200	150
$D_2, \text{мм}$	250	240	200	315	380	250	180	375	160	315	280	260	300

№ вар	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
$P_{дв}, кВт$	3	4	5,5	3	2,2	3	4	5	6	7,5	8	9	10
$n_{дв}, мин^{-1}$	1270	1300	1450	1500	1430	970	750	300	1420	1500	2070	2440	1000
$m, мм$	1,5	1,25	2,5	2	1,5	1,25	2,5	2	1,5	1,25	2,5	2	1,5
$Z_1,$	18	20	22	25	26	34	23	24	25	26	27	28	30
$Z_2$	36	50	66	75	52	68	48	49	50	52	81	56	90
$D_1, мм$	125	100	90	110	100	150	120	80	125	100	140	90	125
$D_2, мм$	375	250	270	330	250	375	300	160	250	300	420	270	250

Кинематическая схема

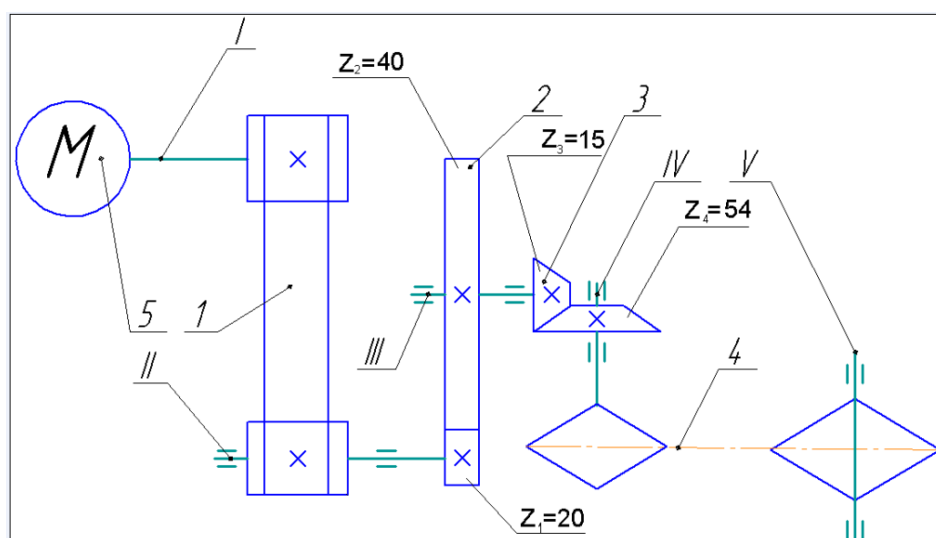


Рисунок 1- Кинематическая схема

### Критерии оценки выполнения зачетного задания:

Оценка за зачетное задание определяется как среднее арифметическое оценок за теоретическую и практическую часть при условии выполнения практического задания.