

Министерство общего и профессионального образования Ростовской области
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Ростовской области

«Белокалитвинский гуманитарно-индустриальный техникум»

(ГБПОУ РО «БГИТ»)

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для проведения процедуры оценки уровня освоения обучающимися

ФГОС СПО по ОП.02 «Техническая механика»

специальность 22.02.05 Обработка металлов давлением

г. Белая Калитва

2025

Рассмотрено на
заседании ЦК по специальности
22.02.05 Обработка металлов
давлением

Утверждаю
заместитель директора по УМР
_____ Шматко Г.В.
От «__» _____ 2025г.

Протокол № ____

От «__» _____ 2025г.

_____ Жураковская Н.С.

Контрольно-оценочные средства для проведения процедуры оценки уровня освоения обучающимися федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением разработаны на основе рабочей программы и ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по общепрофессиональной дисциплине ОП.02 «Техническая механика».

Организация - разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Белокалитвинский гуманитарно-индустриальный техникум»

Разработчик: Бодров В.И. – преподаватель ГБПОУ РО «БГИТ»

СОДЕРЖЕНИЕ

1	Спецификация комплекта оценочных средств.	4
1.1	Назначение комплекта оценочных средств.	4
1.2	Общее количество тестовых заданий.	4
1.3	Распределение тестовых заданий по компетенциям и дисциплинам ...	5
1.4	Типы, уровни сложности и время выполнения тестовых заданий.....	9
1.5	Система оценивания выполнения тестовых заданий.....	10
1.6	Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий.....	11
1.7	Продолжительность выполнения.....	12
1.8	Инструкция по организации и проведению тестирования.....	12
2	Тестовые задания	14
2.1	Вариант 1	14
2.2	Вариант 2	22
2.3	Вариант 3	30
2.4	Вариант 4	38
3	Ключи к оцениванию тестовых заданий	46

1 Спецификация комплекта оценочных средств.

1.1 Назначение комплекта оценочных средств.

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) подготовлены с целью оценки результатов освоения программы подготовки специалистов среднего звена

- УГС 22.00.00 Технологии материалов
- специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением
- ОП.02 «Техническая механика»

1.2 Общее количество тестовых заданий.

Количество заданий в комплекте оценочных материалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	20
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	60
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	60
ОК 4	Осуществлять поиски и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	56
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	4
ПК 1.1.	Планировать производство и организацию технологического процесса в цехе обработки металлов давлением	8
ПК 1.2.	Планировать грузопотоки продукции по участкам цеха	8
ПК 1.3.	Координировать производственную деятельность участков цеха с использованием программного обеспечения, компьютерных и коммуникационных средств.	8
ПК 1.4.	Организовывать работу коллектива исполнителей.	8
ПК 1.5.	Использовать программное обеспечение по учету и складированию выпускаемой продукции.	4
ПК 1.6.	Рассчитывать и анализировать показатели эффективности работы участка, цеха.	24
ПК 1.7.	Оформлять техническую документацию на выпускаемую продукцию.	12
ПК 1.8.	Составлять рекламации на получаемые исходные	4

	материалы.	
ПК 2.1	Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса.	12
ПК 2.2	Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование.	16
ПК 2.3	Производить настройку и профилактику технологического оборудования.	8
ПК 2.4	Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса.	8
ПК 2.5	Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах.	12
ПК 2.6	Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования.	24
ПК 3.1	Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением.	16
ПК 3.2	Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах.	12
ПК 3.3	Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции.	8
ПК 3.4	Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением.	28
ПК 3.5	Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции.	8
ПК 3.7	Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в том числе используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства.	4
ПК 3.9	Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением.	8

1.3 Распределение тестовых заданий по компетенциям и дисциплинам

Распределение заданий по компетенциям и дисциплинам

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Наименование дисциплины / модуля/ практики	Семестр	Номер задания
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Знать: — 31 - основы технической механики; — 32 - виды механизмов, их кинематическ	ОП. 02 Техническая механика	3,4	1,2,4,16, 17
ОК 2	Организовывать собственную деятельность,		ОП. 02 Техническая механика	3,4	1,2,3,4, 7,8,9,10, 11,

	выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	ие и динамические характеристики; – 33 - методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;			14,17,19
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– 34 - основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения;	ОП. 02 Техническая механика	3,4	2,3,4,5,6,9,10,11,12,13,15,16,18,19,20,
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Уметь: – У1 - производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;	ОП. 02 Техническая механика	3,4	1,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16,18,20
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– У2 – читать кинематические схемы; – У3 - определять напряжения в конструктивных элементах;	ОП. 02 Техническая механика	3,4	8
ПК 1.1.	Планировать производство и организацию технологического процесса в цехе обработки металлов давлением	– У4 - выполнять расчеты на равновесие и перемещение тел;	ОП. 02 Техническая механика	3,4	3,9
ПК 1.2.	Планировать грузопотоки продукции по участкам цеха		ОП. 02 Техническая механика	3,4	6,11
ПК 1.3.	Координировать производственную деятельность участков цеха с использованием		ОП. 02 Техническая механика	3,4	4,14

	программного обеспечения, компьютерных и коммуникационных средств.				
ПК 1.4.	Организовывать работу коллектива исполнителей.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	1,15
ПК 1.5.	Использовать программное обеспечение по учету и складированию выпускаемой продукции.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	8
ПК 1.6.	Рассчитывать и анализировать показатели эффективности работы участка, цеха.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	2,7,10, 16,18,19
ПК 1.7.	Оформлять техническую документацию на выпускаемую продукцию.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	5,12,20
ПК 1.8.	Составлять рекламации на получаемые исходные материалы.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	13
ПК 2.1	Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	3,8,9
ПК 2.2	Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	1,13,15, 17
ПК 2.3	Производить настройку и профилактику технологического оборудования.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	4,14
ПК 2.4	Выбирать		ОП. 02	3,4	6,11

	производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса.		Техническая механика		
ПК 2.5	Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	5,12,20
ПК 2.6	Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	2,7,10, 16,18,19
ПК 3.1	Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	1,13,15, 17
ПК 3.2	Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	5,12,20
ПК 3.3	Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	6,11
ПК 3.4	Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	2,7,10, 16,17,18, 19
ПК 3.5	Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	3,9
ПК 3.7	Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в том числе используя		ОП. 02 Техническая механика	3,4	8

	программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства.				
ПК 3.9	Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением.		ОП. 02 Техническая механика	3,4	4,14

1.4 Типы, уровни сложности и время выполнения тестовых заданий

Распределение заданий по типу и уровням сложности

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин)
ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.1	31, 32	1 (варианты 1,2)	К	Б	1-3
ОК 1, ОК 2, ОК 4, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.1	31, 33	1 (варианты 3,4)	К	Б	1-3
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.6, ПК 2.6, ПК 3.4	31	2	О	Б	1-3
ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.5	32	3	З	Б	1-3
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.9	31, 32	4	О	П	3-5
ОК 3, ОК 4, ПК 1.7, ПК 2.5, ПК 3.2	У4	5	З	Б	1-3
ОК 3, ОК 4, ПК 1.2, ПК 2.4, ПК 3.3	У4	6	К	Б	1-3
ОК 2, ОК 4, ПК 1.6, ПК 2.6, ПК 3.4	У3	7	О	П	3-5
ОК 2, ОК 8, ПК 1.5, ПК 2.1, ПК 3.7	У2	8	З	П	3-5
ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.5	У1	9	З	П	3-5

ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.6, ПК 2.6, ПК 3.4	34	10	О	В	5-10
ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.2, ПК 2.4, ПК 3.3	34	11	З	П	3-5
ОК 3, ОК 4, ПК 1.7, ПК 2.5, ПК 3.2	33, У3	12	К	П	3-5
ОК 3, ОК 4, ПК 1.8, ПК 2.2, ПК 3.1	33, У3	13	К	П	3-5
ОК 2, ОК 4, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.9	У2	14	З	П	3-5
ОК 3, ОК 4, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.1	У4	15	О	В	5-10
ОК 1, ОК 3, ОК 4, ПК 1.6, ПК 2.6, ПК 3.4	У4	16	К	П	3-5
ОК 1, ОК 2, ОК3, ОК4, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.4	31	17	З	П	1-3
ОК 3, ОК 4, ПК 1.6, ПК 2.6, ПК 3.4	У1	18	К	П	3-5
ОК 2, ОК 3, ОК4, ПК 1.6, ПК 2.6, ПК 3.4	У1	19	З	Б	1-3
ОК 3, ОК 4, ПК 1.7, ПК 2.5, ПК 3.2	31, У4	20	О	В	5-10

1.5 Система оценивания выполнения тестовых заданий

Система оценивания заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/ характеристика правильности ответа)
5,11,17,19	Задание закрытого типа с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных считается верным, если правильно указана цифра, буква или их сочетание	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
3,8,14,20	Задание закрытого типа на	Полное совпадение с верным

	установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
9	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов; Либо указывается «верно/неверно»
2,4,7,10,15,20	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по смыслу, содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
1,6,12,13,16,18	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»

Оценка «5» (отлично) соответствует результатам, содержащим от 19 до 20 правильных ответов из 20 вопросов теста.

Оценка «4» (хорошо) — от 15 до 18 правильных ответов.

Оценка «3» (удовлетворительно) — от 10 до 14 правильных ответов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) — от 0 до 9 правильных ответов.

1.6 Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Дополнительные материалы
-----------------	--------------------------	--------------------------

		и оборудование
		Калькулятор

1.7 Продолжительность выполнения

Общее время, отведенное на выполнение задания, не более двух академических часов.

1.8 Инструкция по организации и проведению тестирования

Действия преподавателя во время проведения тестирования:

- 1) приветствует обучающихся;
- 2) объясняет обучающимся цель предстоящей работы: получение объективной информации о состоянии качества подготовки и освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы; доводит правила проведения тестирования;
- 3) устанавливает соответствие представленного профессиональной образовательной организацией списка группы и списка обучающихся, фактически присутствующих;
- 4) раздает обучающимся бланки заданий и бланки ответов;
- 5) знакомит со структурой заданий, отмечает особенности, объясняет правила заполнения бланков ответов;
- 6) обращается к обучающимся: «Есть ли вопросы?» (не имеет права отвечать на вопросы по содержанию заданий);
- 7) фиксирует время начала и время окончания работы на видном месте (доске);
- 8) отслеживает полную самостоятельность обучающихся при выполнении работы;
- 9) предупреждает обучающихся о том, что до конца процедуры осталось 10 мин;
- 10) по истечении времени выполнения работы собирает материалы работы (заполненные бланки ответов); проверяет соответствие количества работ числу испытуемых обучающихся;
- 11) благодарит обучающихся за участие в работе, желает успехов.

После завершения задания преподавателям выдаются эталоны ответов для каждого варианта заданий, работы проверяются преподавателями, проводящими проверочную работу согласно системе оценивания заданий и работы в целом. По итогу заполняется протокол.

Действия обучающихся при выполнении тестового задания:

- 1) внимательно читайте все задания работы и указания по его выполнению;
- 2) если не можете выполнить очередное задание, не тратьте время, переходите к следующему;
- 3) только выполнив все задания, вернитесь к тем, которые у вас не получились сразу;
- 4) старайтесь работать быстро и аккуратно;
- 5) все задания выполнять на выданных листах;
- 6) если ошибся, зачеркни ошибку и выбери другой ответ;
- 7) после выполнения всех заданий осуществить проверку.
- 8) сдать заполненные бланки ответов преподавателю.

2 Тестовые задания

2.1 Вариант 1

Задание 1. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

В каких связях, перечисленных ниже, реакции всегда направлены по нормали к поверхности?

- А. гладкая плоскость;
- Б. гибкая связь;
- В. жесткий стержень;
- Г. шероховатая плоскость.

Ответ: _____.

Обоснование: _____

_____.

Задание 2. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Определение основного понятия механики - силы. Единицы ее измерения.

Ответ: _____

_____.

Задание 3. Установите однозначное соответствие между механизмом и его характеристикой. Результат занеси в таблицу поля «Ответ». Не все варианты используются.

Механизм	Характеристика
А. Зубчатая передача	1. Высокая надёжность при передаче больших нагрузок
Б. Ремённая передача	2. Возможность передачи крутящего момента на большие расстояния
В. Гидравлический цилиндр	3. Прямая передача усилия
Г. Цепная передача	4. Высокий КПД передачи вращения
Д. Первая передача	

Ответ: _____.

Задание 4. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Какие тела называются свободными, и несвободными и какие тела являются связями.

Ответ: _____

_____.

Задание 5. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа.

В каком из случаев, указанных на рисунке 1 перенос силы из точки А не изменит механического состояния твердого тела?

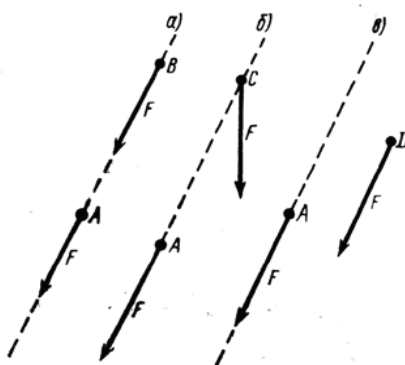


Рисунок 1 - Схемы действия сил

- А. Рисунок 1 – а);
- Б. Рисунок 1 – б);
- В. Рисунок 1 – в);
- Г. Рисунок 1 – б) и в).

Ответ: _____.

Задание 6. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Две системы сил уравнивают друг друга. Можно ли утверждать, что их равнодействующие равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны?

- А. Да;
- Б. Их равнодействующие равны по модулю, но направлены под углом;
- В. Нет;
- Г. Их равнодействующие не равны по модулю, но направлены в противоположные стороны.

Ответ:_____.

Обоснование:_____

_____.

Задание 7. *Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».*

Рассчитайте модуль силы F , с проекциями на оси координат $F_x = 30\text{Н}$ $F_y = 40\text{Н}$.

Ответ:_____

_____.

Задание 8. *На рисунке 2 (а) приведены наглядные изображения элементов машин и механизмов, помеченные цифрами, на рисунке 2 (б) условные обозначения этих элементов на кинематических схемах, помеченные буквами. Рассмотрите эти изображения и заполните таблицу в поле ответ.*

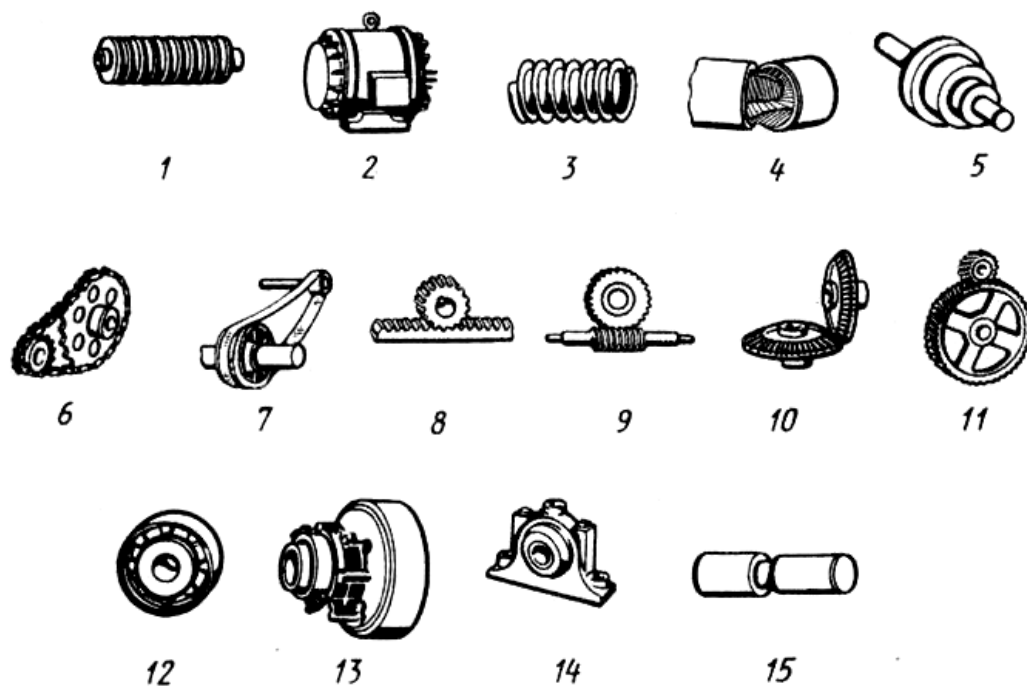
Ответ:

Цифровое обозначение	1	2	3	5
Буквенное обозначение				

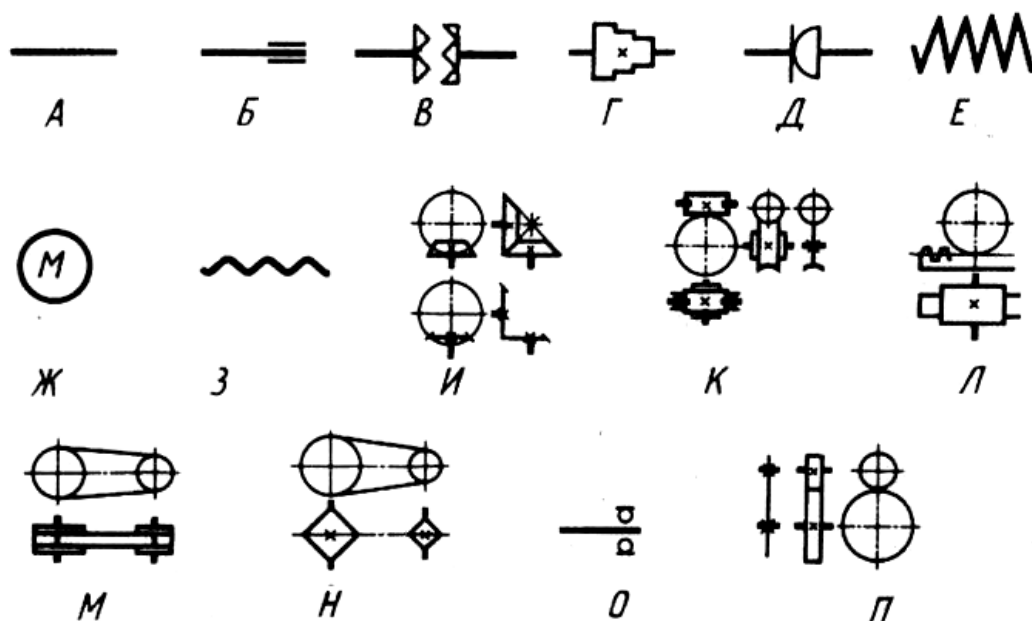
Задание 9. *Расположите этапы сборки зубчатого редуктора в правильной последовательности. Запишите в поле «Ответ» цифры в правильной последовательности без пробелов и запятых.*

1. Установка шестерён;
2. Монтаж корпуса редуктора;
3. Установка подшипников;
4. Заливка масла;
5. Фиксация крышек редуктора;
6. Соединение входного и выходного валов;
7. Проверка работоспособности редуктора.

Ответ:_____.



а)



б)

Рисунок 2 - Элементы машин и механизмов и их обозначения на кинематических схемах

Задание 10. Прочитайте текст задачи, запишите решение и ответ.

Прямой брус нагружен сжимающей силой $F=16,5$ кН. Определить продольную силу в сечении бруса. Проверить его прочность при сжатии, если площадь сечения составляет $A=120$ мм². Допускаемое напряжение материала бруса $[\sigma]=160$ МПа.

Решение: _____

_____.

Ответ: _____.

Задание 11. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа.

Различаются ли внутренние силовые факторы в поперечном сечении брусьев на рисунке 3?

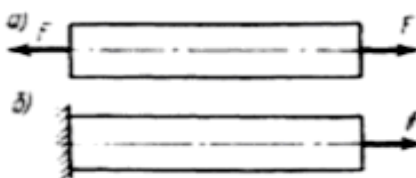


Рисунок 3 - Поперечные сечения брусьев

- А. продольная сила стержня рисунок 3 – а) в два раза больше;
- Б. продольные силы одинаковы;
- В. продольная сила стержня рисунок 3 – а) в два раза меньше;
- Г. продольная сила стержня рисунок 3 – б) в четыре раза больше;

Ответ: _____.

Задание 12. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Какую форму принимает ось сжатого стержня, если сжимающая сила больше критической?

- А. прямолинейную;
- Б. криволинейную;
- В. форма стержня не изменится;
- Г. вытянется.

Ответ: _____.

Обоснование: _____

_____.

Задание 13. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Зависит ли прочность материала от характера изменения напряжений во времени?

- А. зависит;
- Б. не зависит;
- В. если известен материал;
- Г. если известен характер изменений напряжений.

Ответ: _____.

Обоснование: _____

_____.

Задание 14. Установите соответствие между уравнениями вращения твердого тела вокруг неподвижной оси и видами движения в зависимости от ускорения. В поле «Ответ» заполните таблицу с результатом. Варианты подбора могут повторяться.

Уравнение	Вид движения
А. $\varepsilon = 5 \text{ рад/с}^2$	1. Равнопеременное движение
Б. $\omega = 150 \text{ рад/с}$	2. Равномерное движение
В. $\omega = -20t \text{ рад/с}$, где t — время	3. Равнозамедленное движение
Г. $\varepsilon = 0 \text{ рад/с}^2$	
Д. $\omega = 2t^2 \text{ рад/с}$, где t — время	

Ответ:

А.	Б.	В.	Г.	Д.

Задание 15. Прочитайте текст задачи, запишите решение и ответ.

К двум материальным точкам массой 10 и 30 кг приложены одинаковые силы. Сравнить численные ускорения этих точек.

Решение: _____

_____.

Ответ: _____.

Задание 16. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Две материальные точки движутся по прямой с постоянными скоростями 10 и 100 м/с. Можно ли утверждать, что к этим точкам приложены эквивалентные системы сил?

- А. Нельзя;
- Б. Можно;
- В. От силы не зависит скорость;
- Г. Необходимо знать ускорение.

Ответ:_____.

Обоснование:_____

_____.

Задание 17. Выберите все правильные утверждения относительно основных понятий и законов технической механики. В поле «Ответ» запишите номера верных утверждений без пробелов и запятых.

Перечень утверждений:

1. Первый закон Ньютона гласит, что тело находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, если на него не действуют силы или их равнодействующая равна нулю.
2. Векторная сумма всех сил, действующих на тело, равно нулю, если тело находится в равновесии.
3. Второй закон Ньютона утверждает, что ускорение тела прямо пропорционально действующей на него силе и обратно пропорционально массе тела.
4. Третий закон Ньютона гласит, что сила действия равна силе противодействия, и они направлены в противоположные стороны.
5. Момент силы – это произведение силы на расстояние от точки приложения силы до оси вращения.

Ответ:_____.

Задание 18. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Зависят ли расчетные касательные напряжения от материала вала?

- А. зависят;
- Б. не зависят;
- В. необходимо знать материал;
- Г. только растяжения сжатия.

Ответ:_____.

Обоснование: _____

_____.

Задание 19. *Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа.*

Диаметр заклепки увеличился в два раза. Как изменится расчетное напряжение среза?

- А. уменьшится в два раза;
- Б. уменьшится в четыре раза;
- В. не изменится;
- Г. увеличится в шесть раз.

Ответ: _____.

Задание 20. *Прочитайте текст задачи, продумайте решение и запишите ответ.*

При условии, что $F_1 = -|F_2|$, $F_3 = -|F_5|$, $F_4 \neq |F_2|$, эти силы системы можно убрать, не нарушая механического состояния тела.

Ответ: _____.

2.2 Вариант 2

Задание 1. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

В каких связях, перечисленных ниже, реакции всегда направлены вдоль действия связи?

- А. гладкая плоскость;
- Б. гибкая связь;
- В. жесткий стержень;
- Г. шероховатая плоскость;

Ответ:_____.

Обоснование:_____

_____.

Задание 2. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Определение Аксиомы 1 в технической механике.

Ответ:_____

_____.

Задание 3. Установите однозначное соответствие между механизмом и его кинематической характеристикой. Результат занеси в таблицу поля «Ответ». Не все варианты используются.

Механизм	Характеристика
А. Рычажный механизм	1. Преобразование вращательного движения в поступательное
Б. Винтовая передача	2. Преобразование вращательного движения в возвратно-поступательное
В. Кривошипно-шатунный механизм	3. Преобразование поступательного движения в вращательное
Г. Кулисный механизм	4. Преобразование вращательного движения в колебательное
Д. Муфта	

Ответ:_____.

Задание 4. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Опишите разницу между свободным и несвободным телом. Приведите примеры каждого из них.

Ответ: _____

Задание 5. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа.

На каком из четырех вариантов схем, представленных на рисунке 1, изображена пара сил?

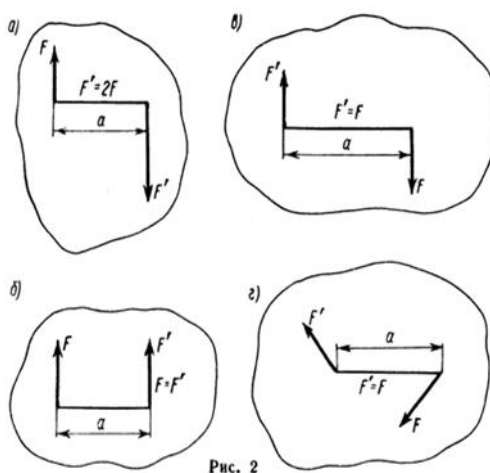


Рисунок 1 – Схемы приложения сил

- А. Рисунок 1 – а);
- Б. Рисунок 1 – б);
- В. Рисунок 1 – в);
- Г. Рисунок 1 – г).

Ответ: _____.

Задание 6. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Две системы сил находятся в равновесии. Верно ли утверждение, что сумма моментов сил каждой системы относительно любой точки равна нулю?

- А. Нет;
- Б. Только если силы параллельны;
- В. Да;
- Г. Только если силы равны по модулю.

Ответ: _____.

Обоснование:_____

_____.

Задание 7. *Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».*

Рассчитайте модуль силы F , с проекциями на оси координат $F_x = 24\text{Н}$ $F_y = 32\text{Н}$.

Ответ:_____

_____.

Задание 8. *На рисунке 2 (а) приведены наглядные изображения элементов машин и механизмов, помеченные цифрами, на рисунке 2 (б) условные обозначения этих элементов на кинематических схемах, помеченные буквами. Рассмотрите эти изображения и заполните таблицу в поле ответ.*

Ответ:

Цифровое обозначение	8	7	10	3
Буквенное обозначение				

Задание 9. *Расположите этапы проверки работоспособности ременной передачи в правильной последовательности. Запишите в поле «Ответ» цифры в правильной последовательности без пробелов и запятых.*

1. Оценка натяжения ремня;
2. Проверка износа ремня;
3. Проверка крепления шкивов;
4. Замена изношенных деталей;
5. Настройка привода;
6. Контроль состояния смазки;
7. Испытание на холостом ходу.

Ответ:_____.

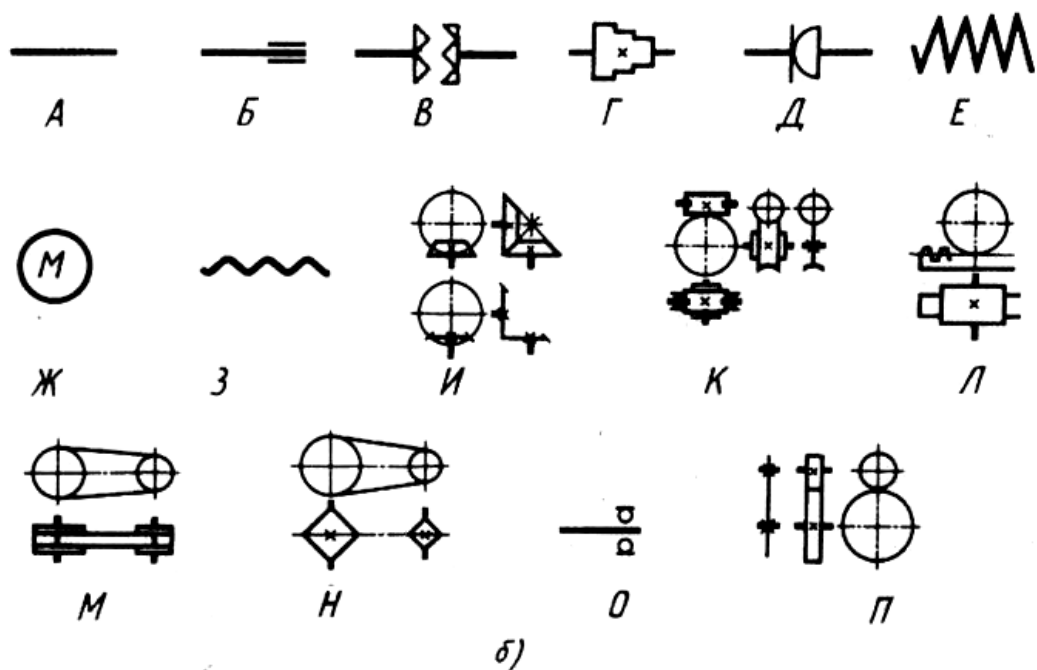
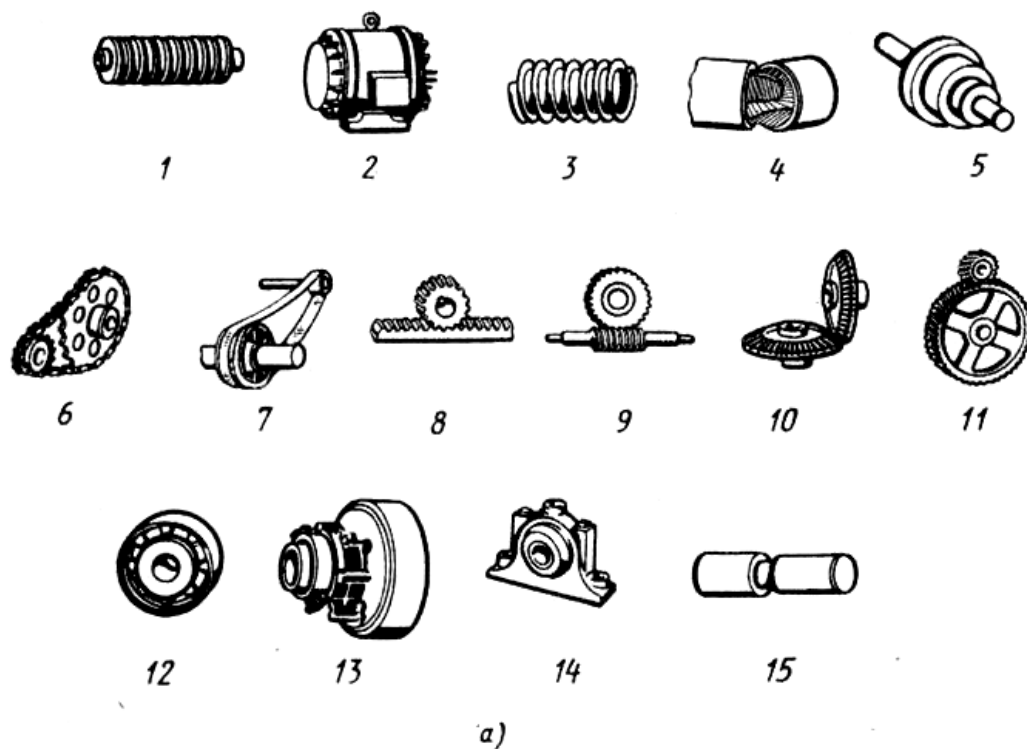


Рисунок 2 - Элементы машин и механизмов и их обозначения на кинематических схемах

Задание 10. Прочитайте текст задачи, запишите решение и ответ.

Прямой брус нагружен сжимающей силой $F=12,5$ кН. Определить продольную силу в сечении бруса. Проверить его прочность при сжатии, если площадь сечения составляет $A=110$ мм². Допускаемое напряжение материала бруса $[\sigma]=160$ МПа.

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 11. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа.

На рисунке 3 изображена схема нагружения стержня и приведена соответствующая эпюра продольных сил. Определите правильные значения продольных сил соответственно равны:

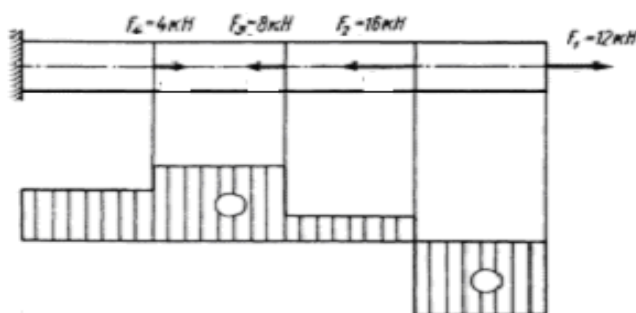


Рисунок 3 – Схема нагружения стержня

- А. +12 кН; -4 кН; -12 кН; -8 кН;
- Б. -12 кН; +4 кН; -12 кН; +8 кН;
- В. +12 кН; -4 кН; +12 кН; -8 кН;
- Г. -12 кН; -4 кН; +12 кН; -8 кН;

Ответ: _____.

Задание 12. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Зависит ли критическая сила от упругих свойств материала стержня?

- А. зависит;
- Б. не зависит;
- В. упругие свойства не важны;
- Г. необходимо знать нагрузки.

Ответ: _____.

Обоснование: _____

_____.

Задание 13. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Влияет ли форма детали на ее предел выносливости?

- А. не влияет;
- Б. влияет;
- В. необходимо знать материал;
- Г. необходимо знать нагрузки.

Ответ: _____.

Обоснование: _____

_____.

Задание 14. Установите соответствие между уравнениями вращения твердого тела вокруг неподвижной оси и видами движения в зависимости от ускорения. В поле «Ответ» заполните таблицу с результатом. Варианты подбора могут повторяться.

Уравнение	Вид движения
А. $\varepsilon = 15 \text{ рад/с}^2$	1. Равнопеременное движение
Б. $\omega = 130 \text{ рад/с}$	2. Равномерное движение
В. $\omega = -10t \text{ рад/с}$, где t — время	3. Равнозамедленное движение
Г. $\varepsilon = 0 \text{ рад/с}^2$	
Д. $\omega = 4t^2 \text{ рад/с}$, где t — время	

Ответ:

А.	Б.	В.	Г.	Д.

Задание 15. Прочитайте текст задачи, запишите решение и ответ.

К двум материальным точкам массой 5 и 15 кг приложены одинаковые силы. Сравнить численные ускорения этих точек.

Решение: _____

_____.

Ответ: _____.

Задание 16. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Две материальные точки движутся по прямой с постоянными скоростями 5 и 50 м/с. Можно ли утверждать, что к этим точкам приложены эквивалентные системы сил?

- А. Нельзя;
- Б. Можно;
- В. От силы не зависит скорость;
- Г. Необходимо знать ускорение.

Ответ: _____.

Обоснование: _____

_____.

Задание 17. Выберите все правильные утверждения относительно работы и энергии в механике. В поле «Ответ» запишите номера верных утверждений без пробелов и запятых.

1. Работа силы равна произведению силы на перемещение, умноженное на косинус угла между направлением силы и направлением перемещения.
2. Мощность — это работа, совершаемая в единицу времени.
3. Кинетическая энергия тела определяется как половина произведения массы тела на квадрат его скорости.
4. Потенциальная энергия тела, поднятого на высоту, равна произведению массы тела на ускорение свободного падения и высоту.
5. Работа силы тяжести всегда положительна.

Ответ: _____.

Задание 18. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Зависят ли расчетные нормальные напряжения от материала балки?

- А. не зависят;
- Б. зависят;
- В. необходимо знать материал;
- Г. только растяжения сжатия.

Ответ: _____.

Обоснование:_____

_____.

Задание 19. *Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа.*

Толщина сварочного шва увеличилась в полтора раза. Как изменится расчетное напряжение среза соединения?

- А. Увеличится в полтора раза;
- Б. Уменьшится в полтора раза;
- В. Не изменится;
- Г. Увеличится в два раза.

Ответ:_____.

Задание 20. *Прочитайте текст задачи, продумайте решение и запишите ответ.*

При условии, что $F_1 = -|F_2|$, $F_3 = -|F_4|$, $F_5 \neq -|F_2|$, эти силы системы можно убрать, не нарушая механического состояния тела.

Ответ:_____.

2.3 Вариант 3

Задание 1. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Даны две силы – одна равнодействующая, другая уравнивающая этой же системы.

Как направлены эти силы относительно друг друга?

- А. Они направлены в одну сторону;
- Б. Они направлены по одной прямой в противоположные стороны;
- В. Их взаимное расположение может быть произвольным;
- Г. Под углом.

Ответ:_____.

Обоснование:_____

_____.

Задание 2. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Определение Аксиомы 2 в технической механике.

Ответ:_____

_____.

Задание 3. Установите однозначное соответствие между механизмом и его динамической характеристикой. Результат занеси в таблицу поля «Ответ». Не все варианты используются.

Механизм	Характеристика
А. Зубчатая передача	1. Возможность передачи большого крутящего момента
Б. Ремённая передача	2. Низкий коэффициент трения
В. Гидравлический цилиндр	3. Большая скорость передачи усилия
Г. Цепная передача	4. Высокая точность позиционирования
Д. Первая передача	

Ответ:_____.

Задание 4. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Приведите примеры идеальных и неидеальных связей. Объясните, чем они отличаются.

Ответ: _____

_____.

Задание 5. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа.

Что определяет эффект действия пары сил?

- А. произведение силы на плечо;
- Б. момент пары и направление поворота;
- В. результирующая сила пары;
- Г. эффекта нет;

Ответ: _____.

Задание 6. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Три силы действуют на тело таким образом, что оно находится в покое. Верно ли утверждение, что равнодействующая этих сил равна нулю?

- А. Только если силы перпендикулярны;
- Б. Нет;
- В. Только если силы коллинеарны;
- Г. Да.

Ответ: _____.

Обоснование: _____

_____.

Задание 7. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Рассчитайте модуль силы F , с проекциями на оси координат $F_x = 15\text{Н}$ $F_y = 20\text{Н}$.

Ответ: _____

_____.

Задание 8. На рисунке 1 (а) приведены наглядные изображения элементов машин и механизмов, помеченные цифрами, на рисунке 1 (б) условные обозначения этих элементов на кинематических схемах, помеченные буквами. Рассмотрите эти изображения и заполните таблицу в поле ответ.

Ответ:

Цифровое обозначение	6	12	2	8
Буквенное обозначение				

Задание 9. Расположите этапы сборки цепной передачи в правильной последовательности. Запишите в поле «Ответ» цифры в правильной последовательности без пробелов и запятых.

1. Установка ведущей звездочки;
2. Установка ведомой звездочки;
3. Натяжение цепи;
4. Смазка цепи;
5. Регулировка натяжения цепи;
6. Крепление кожуха передачи;
7. Проверка работоспособности.

Ответ:_____.

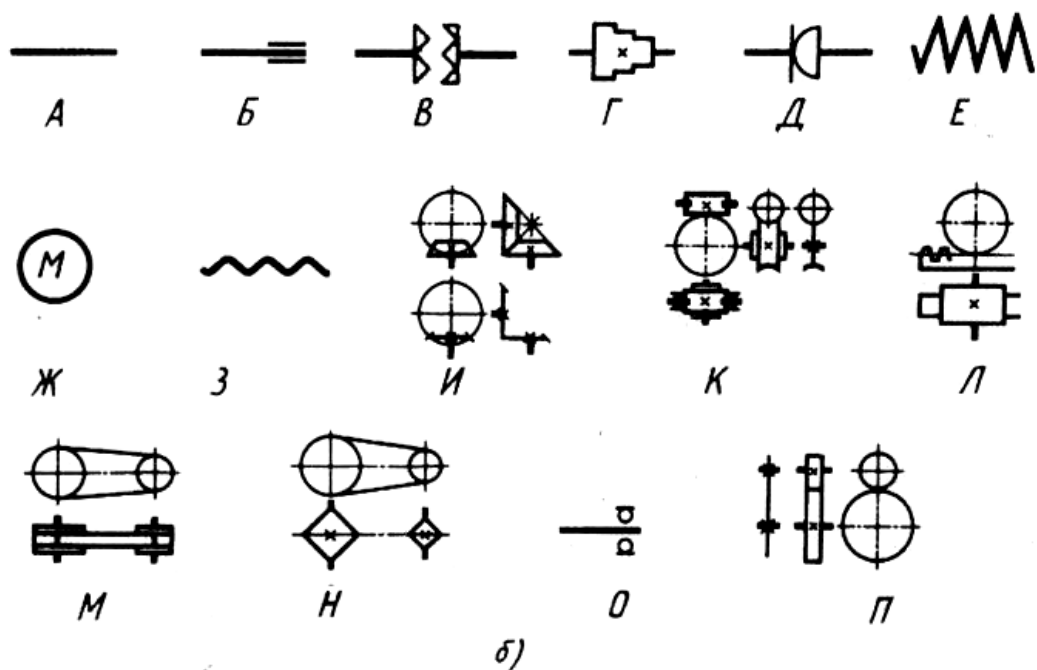
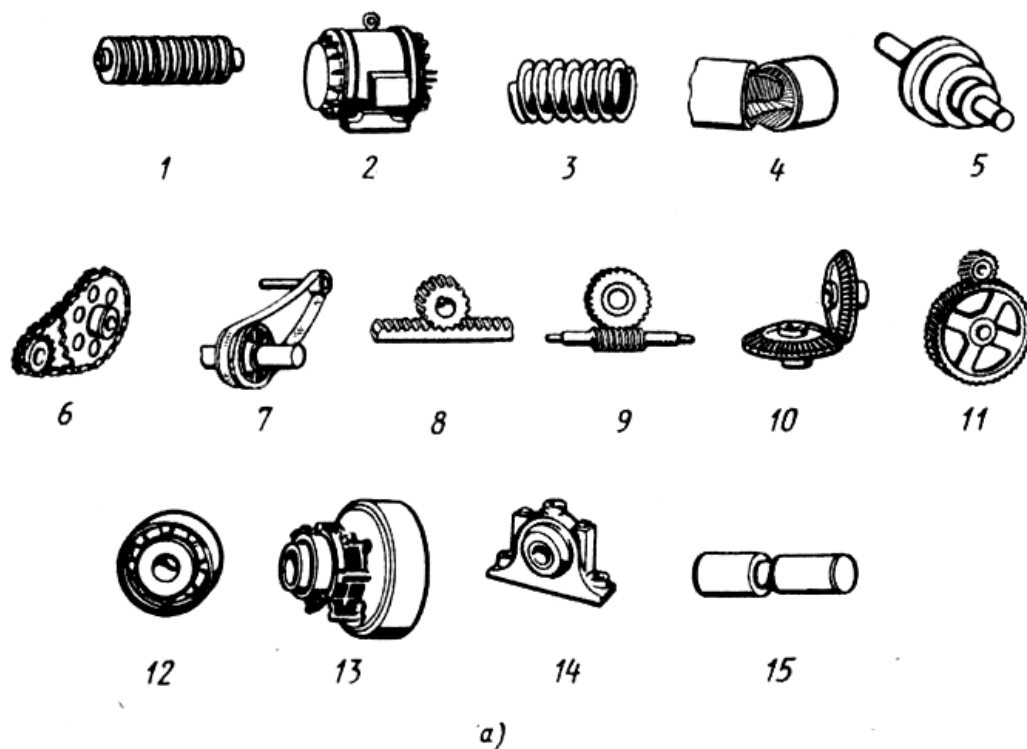


Рисунок 1 - Элементы машин и механизмов и их обозначения на кинематических схемах

Задание 10. Прочитайте текст задачи, запишите решение и ответ.

Прямой брус нагружен сжимающей силой $F=10,5$ кН. Определить продольную силу в сечении бруса. Проверить его прочность при сжатии, если площадь сечения составляет $A=120$ мм². Допускаемое напряжение материала бруса $[\sigma]=160$ МПа.

Решение: _____

_____.

Ответ: _____.

Задание 11. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа.

Различаются ли внутренние силовые факторы в поперечном сечении брусьев на рисунке 2?

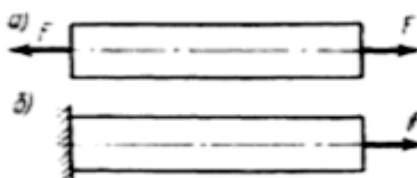


Рисунок 2 - Поперечные сечения брусьев

- А. продольная сила стержня рисунок 2 – а) в два раза больше;
- Б. продольная сила стержня рисунок 2 – а) в два раза меньше;
- В. продольные силы одинаковы;
- Г. продольная сила стержня рисунок 2 – б) в четыре раза больше;

Ответ: _____.

Задание 12. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Как изменится критическая сила, если длину стержня увеличить в два раза?

- А. уменьшится в два раза;
- Б. увеличится в два раза;
- В. уменьшится в восемь раз;
- Г. уменьшится в четыре раза.

Ответ: _____.

Обоснование: _____

_____.

Задание 13. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Может ли деталь разрушиться, если она работает при переменных напряжениях, которые меньше предела текучести?

- А. не может;
- Б. может;
- В. зависит от силы напряжения;
- Г. необходимо знать материал.

Ответ: _____.

Обоснование: _____

_____.

Задание 14. Установите соответствие между уравнениями вращения твердого тела вокруг неподвижной оси и видами движения в зависимости от ускорения. В поле «Ответ» заполните таблицу с результатом. Варианты подбора могут повторяться.

Уравнение	Вид движения
А. $\varepsilon = 11 \text{ рад/с}^2$	1. Равнопеременное движение
Б. $\omega = 100 \text{ рад/с}$	2. Равномерное движение
В. $\omega = -12t \text{ рад/с}$, где t — время	3. Равнозамедленное движение
Г. $\varepsilon = 0 \text{ рад/с}^2$	
Д. $\omega = 3t^2 \text{ рад/с}$, где t — время	

Ответ:

А.	Б.	В.	Г.	Д.

Задание 15. Прочитайте текст задачи, запишите решение и ответ.

К двум материальным точкам массой 8 и 24 кг приложены одинаковые силы. Сравнить численные ускорения этих точек.

Решение: _____

_____.

Ответ: _____.

Задание 16. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Две материальные точки движутся по прямой с постоянными скоростями 3 и 60 м/с. Можно ли утверждать, что к этим точкам приложены эквивалентные системы сил?

- А. Нельзя;
- Б. Можно;
- В. От силы не зависит скорость;
- Г. Необходимо знать ускорение.

Ответ:_____.

Обоснование:_____

_____.

Задание 17. Выберите все правильные утверждения относительно моментов сил и инерции. В поле «Ответ» запишите номера верных утверждений без пробелов и запятых.

1. Момент силы относительно оси вращения равен произведению силы на расстояние от оси до линии действия силы.
2. Момент инерции тела зависит от его массы и распределения этой массы относительно оси вращения.
3. Момент силы всегда направлен перпендикулярно к плоскости, в которой действуют сила и плечо.
4. Момент инерции всегда положителен.
5. Момент силы равен произведению силы на синус угла между направлением силы и направлением плеча.

Ответ:_____.

Задание 18. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Зависят ли расчетные напряжения при изгибе от материала балки?

- А. не зависят;
- Б. необходимо знать материал;
- В. зависят;
- Г. только растяжения сжатия.

Ответ:_____.

Обоснование:_____

Задание 19. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа.

Во сколько раз изменится допускаемая нагрузка на сварное соединение, если толщина шва уменьшится вдвое (при прочих равных условиях)?

- А. уменьшится в четыре раза;
- Б. уменьшится в два раза;
- В. не изменится;
- Г. увеличится в четыре раза.

Ответ:_____.

Задание 20. Прочитайте текст задачи, продумайте решение и запишите ответ.

При условии, что $F_1 = -|F_2|$, $F_3 = -|F_5|$, $F_4 \neq -|F_2|$, эти силы системы можно убрать, не нарушая механического состояния тела.

Ответ:_____.

2.4 Вариант 4

Задание 1. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Чему станет равна эквивалентная система сил, если к ней добавить уравнивающую силу?

- А. нулю;
- Б. самой себе;
- В. одной из сил системы;
- Г. равнодействующей всех сил.

Ответ: _____.

Обоснование: _____

Задание 2. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Определение Аксиомы 3 в технической механике.

Ответ: _____

Задание 3. Установите однозначное соответствие между механизмом и его областью применения. Результат занеси в таблицу поля «Ответ». Не все варианты используются.

Механизм	Область применения
А. Зубчатая передача	1. Автомобилестроение
Б. Ремённая передача	2. Станкостроение
В. Гидравлический цилиндр	3. Металлургическая промышленность
Г. Цепная передача	4. Строительство
Д. Усилительная передача	

Ответ: _____.

Задание 4. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Опишите, как связи влияют на движение тела. Приведите примеры различных типов связей и их воздействия на движение.

Ответ: _____

Задание 5. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа.

Сколько независимых уравнений равновесия можно составить для плоской системы параллельных сил?

- А. Одно;
- Б. Два;
- В. Три;
- Г. Шесть;

Ответ:_____.

Задание 6. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Тело движется равномерно и прямолинейно под действием нескольких сил. Верно ли утверждение, что сумма всех действующих на тело сил равна нулю?

- А. Только если скорость тела постоянна;
- Б. Только если движение происходит по окружности;
- В. Нет;
- Г. Да;

Ответ:_____.

Обоснование:_____

Задание 7. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Рассчитайте модуль силы F , с проекциями на оси координат $F_x = 5\text{Н}$ $F_y = 12\text{Н}$.

Ответ:_____

Задание 8. На рисунке 1 (а) приведены наглядные изображения элементов машин и механизмов, помеченные цифрами, на рисунке 1 (б) условные обозначения этих элементов на кинематических схемах, помеченные буквами. Рассмотрите эти изображения и заполните таблицу в поле ответ.

Ответ:

Цифровое обозначение	7	4	8	6
Буквенное обозначение	М	Д	Л	Н

Задание 9. Расположите этапы сборки червячного редуктора в правильной последовательности. Запишите в поле «Ответ» цифры в правильной последовательности без пробелов и запятых.

1. Сборка червяка и червячного колеса;
2. Установка подшипников;
3. Монтаж корпуса редуктора;
4. Установка уплотнений;
5. Заправка маслом;
6. Закрытие крышки редуктора;
7. Окончательная сборка редуктора.

Ответ: _____.

Задание 10. Прочитайте текст задачи, запишите решение и ответ.

Прямой брус нагружен сжимающей силой $F=11,5$ кН. Определить продольную силу в сечении бруса. Проверить его прочность при сжатии, если площадь сечения составляет $A=140$ мм². Допускаемое напряжение материала бруса $[\sigma]=160$ МПа.

Решение: _____

Ответ: _____.

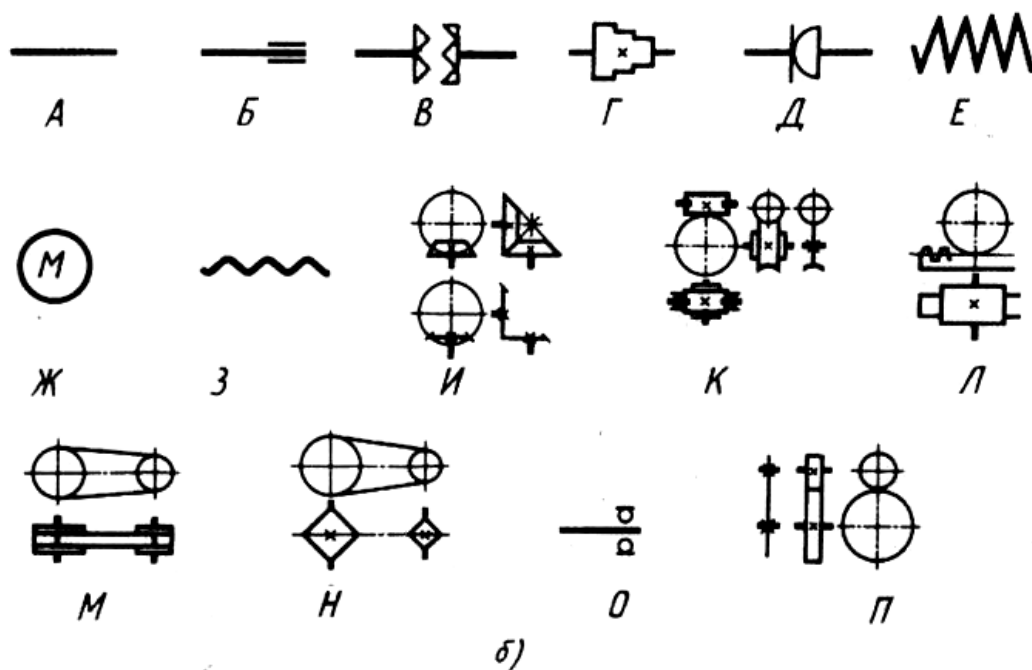
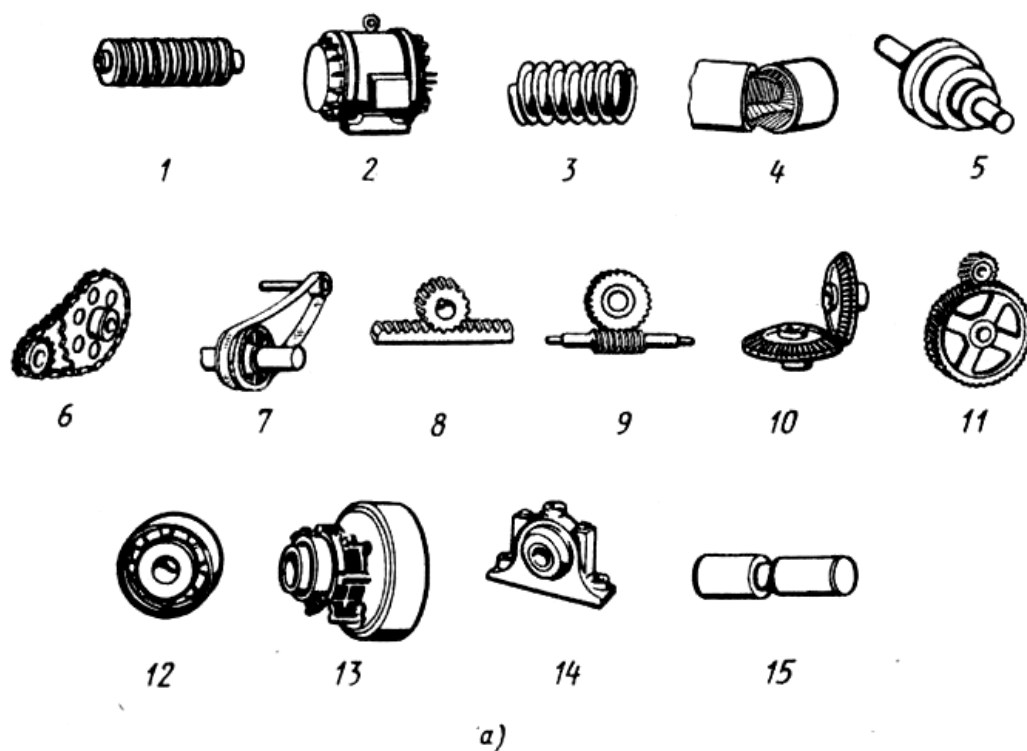


Рисунок 1 - Элементы машин и механизмов и их обозначения на кинематических схемах

Задание 11. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа.

На рисунке 2 изображена схема нагружения стержня и приведена соответствующая эпюра продольных сил. Определите правильные значения продольных сил соответственно равны:

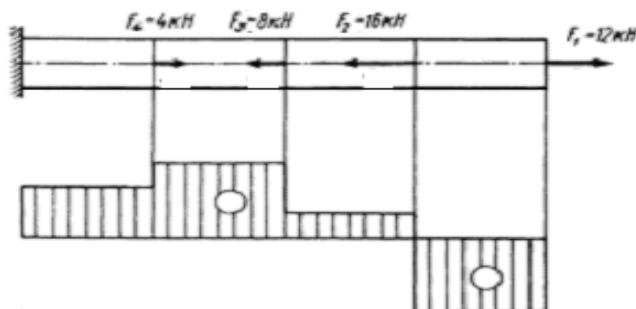


Рисунок 2 – Схема нагружения стержня

- А. -12 кН; +4 кН; -12 кН; +8 кН;
- Б. +12 кН; -4 кН; +12 кН; -8 кН;
- В. -12 кН; -4 кН; +12 кН; -8 кН;
- Г. +12 кН; -4 кН; -12 кН; -8 кН;

Ответ:_____.

Задание 12. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Как изменится критическая сила, если шарнирные опоры концов стержня заменить жесткой заделкой?

- А. не изменится;
- Б. уменьшится в четыре раза;
- В. увеличится в четыре раза;
- Г. увеличится в восемь раз.

Ответ:_____.

Обоснование:_____

Задание 13. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Может ли деталь разрушиться, если она работает при переменных напряжениях, которые больше предела текучести?

- А. не может;
- Б. может;
- В. необходимо знать материал;
- Г. зависит от цикла.

Ответ:_____.

Обоснование:_____

_____.

Задание 14. Установите соответствие между уравнениями вращения твердого тела вокруг неподвижной оси и видами движения в зависимости от ускорения. В поле «Ответ» заполните таблицу с результатом. Варианты подбора могут повторяться.

Уравнение	Вид движения
А. $\varepsilon = 6 \text{ рад/с}^2$	1. Равнопеременное движение
Б. $\omega = 74 \text{ рад/с}$	2. Равномерное движение
В. $\omega = -4t \text{ рад/с}$, где t — время	3. Равнозамедленное движение
Г. $\varepsilon = 0 \text{ рад/с}^2$	
Д. $\omega = 27t^2 \text{ рад/с}$, где t — время	

Ответ:

А.	Б.	В.	Г.	Д.

Задание 15. Прочитайте текст задачи, запишите решение и ответ.

К двум материальным точкам массой 3 и 9 кг приложены одинаковые силы. Сравнить численные ускорения этих точек.

Решение: _____

_____.

Ответ:_____.

Задание 16. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Две материальные точки движутся по прямой с постоянными скоростями 7 и 70 м/с. Можно ли утверждать, что к этим точкам приложены эквивалентные системы сил?

- А. Нельзя;
- Б. Можно;
- В. От силы не зависит скорость;
- Г. Необходимо знать ускорение.

Ответ:_____.

Обоснование: _____

_____.

Задание 17. Выберите все правильные утверждения относительно статики и равновесия. В поле «Ответ» запишите номера верных утверждений без пробелов и запятых.

1. Векторная сумма всех сил, действующих на тело, равна нулю, если тело находится в равновесии.
2. Статика изучает условия равновесия тел под действием сил.
3. Тело находится в равновесии, если сумма моментов сил относительно любой оси равна нулю.
4. Сила трения всегда направлена в сторону, противоположную движению тела.
5. Сила тяжести всегда действует вертикально вниз.

Ответ: _____.

Задание 18. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

Зависят ли расчетные напряжения при растяжении-сжатии от материала стержня?

- А. зависят;
- Б. не зависят;
- В. необходимо знать материал;
- Г. только растяжения сжатия.

Ответ: _____.

Обоснование: _____

_____.

Задание 19. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа.

Во сколько раз изменится допускаемая нагрузка на болт, если его диаметр увеличится в полтора раза (при прочих равных условиях)?

- А. Увеличится в полтора раза;
- Б. Увеличится в два раза;
- В. Увеличится в 2.25 раза;

Г. Не изменится.

Ответ:_____.

Задание 20. *Прочитайте текст задачи, продумайте решение и запишите ответ.*

При условии, что $F_1 = -|F_2|$, $F_3 = -|F_5|$, $F_5 \neq -|F_2|$, эти силы системы можно убрать, не нарушая механического состояния тела.

Ответ:_____.

3 Ключи к оцениванию тестовых заданий

Номер задания	Верный ответ	Критерии								
Вариант 1										
Задание 1.	Ответ: А Обоснование: Реакция в гладкой плоскости всегда направлена перпендикулярно (по нормали) к поверхности, так как гладкая поверхность не оказывает сопротивления движению вдоль неё.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»								
Задание 2.	Сила в механике — это векторная величина, которая характеризует воздействие одного тела на другое, в результате которого изменяется скорость тела или его форма. Сила измеряется в ньютонах (Н) в Международной системе единиц (СИ).	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».								
Задание 3.	<table border="1"><tr><td>А.</td><td>Б.</td><td>В.</td><td>Г.</td></tr><tr><td>4.</td><td>2.</td><td>3.</td><td>1.</td></tr></table>	А.	Б.	В.	Г.	4.	2.	3.	1.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
А.	Б.	В.	Г.							
4.	2.	3.	1.							
Задание 4.	Свободное тело — это тело, которому ничто не мешает двигаться любым возможным способом. Оно не ограничено никакими внешними силами или ограничениями, кроме гравитации. Примером свободного тела может служить мяч, брошенный в космосе, где нет никаких препятствий или ограничений. Несвободное тело — это тело, чьи движения ограничены внешними связями. Связи могут представлять собой физические ограничения, такие как веревки, пружины, опоры и т.д. Например, автомобиль, движущийся по дороге, ограничен дорожным покрытием и другими объектами, что делает его несвободным телом. Связи — это ограничения, наложенные на	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».								

	свободное движение тела. Они могут быть физическими (например, стена, препятствующая движению) или математическими (условия, задаваемые уравнениями).											
Задание 5.	А	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 6.	Ответ: А Обоснование: Для того чтобы две системы сил находились в равновесии, их равнодействующие должны быть равны по величине и противоположны по направлению.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 7.	$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ $= \sqrt{30^2 + 40^2} = \sqrt{900 + 1600} = \sqrt{2500}$ $= 50\text{Н}$ Ответ: 50Н	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».										
Задание 8.	<table border="1"><tr><td>Цифровое обозначение</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>Буквенное обозначение</td><td>З</td><td>Ж</td><td>Е</td><td>Г</td></tr></table>	Цифровое обозначение	1	2	3	5	Буквенное обозначение	З	Ж	Е	Г	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Цифровое обозначение	1	2	3	5								
Буквенное обозначение	З	Ж	Е	Г								
Задание 9.	2315647	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов; Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 10.	Продольная сила в сечении бруса $N_Z = F = 12,5 \text{ кН}$ Нормальное напряжение	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна										

	$\sigma = \frac{N_z}{A}$ $\sigma = 12,5 \cdot 10^3 / 110 = 113,6 \text{ МПа}$ Условие прочности при растяжении-сжатии $\sigma = \frac{N_z}{A} \leq [\sigma]$ При сравнении расчетного и допускаемого напряжений $\sigma < [\sigma]$ 113,6 МПа < 160 МПа => брус выдерживает нагрузку	ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».										
Задание 11.	Б	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 12.	Ответ: Б Обоснование: Это явление известно как потеря устойчивости, или изгиб стержня. Когда сжимающее усилие становится достаточно большим, стержень теряет свою прямолинейную форму и начинает изгибаться, что ведет к его дальнейшей деформации и возможному разрушению.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 13.	Ответ: А Обоснование: Когда материал подвергается переменным (циклическим) нагрузкам, возникает явление усталости, при котором прочность материала снижается. Даже если амплитуды напряжений остаются ниже предела текучести, многократные циклы нагружения могут приводить к накоплению микрповреждений, что в конечном итоге вызывает усталостное разрушение.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 14.	<table><tr><td>А.</td><td>Б.</td><td>В.</td><td>Г.</td><td>Д.</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	А.	Б.	В.	Г.	Д.	1	2	3	2	1	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
А.	Б.	В.	Г.	Д.								
1	2	3	2	1								
Задание 15.	Согласно второму закону Ньютона, сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на его ускорение: $F = m \cdot a$ Поскольку силы, приложенные к обоим точкам, одинаковы, мы можем записать: $F = m_1 \cdot a_1 = m_2 \cdot a_2, \text{ где}$ $m_1 = 10 \text{ кг}, m_2 = 30 \text{ кг}, a$ a_1, a_2 — ускорения первой и второй точек	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ										

	соответственно. $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{30}{10} = 3$ Ответ: ускорение точки массой 10 кг в три раза больше, чем ускорение точки массой 30 кг.	отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Задание 16.	Ответ: А Обоснование: Нельзя утверждать, что к этим точкам приложены эквивалентные системы сил. Согласно второму закону Ньютона, сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на его ускорение: $F = m \cdot a$. Поскольку ускорение обеих материальных точек равно нулю (скорости постоянные), равнодействующая сила, приложенная к каждой из точек, также равна нулю. Однако это не означает, что системы сил, действовавших на точки ранее (до достижения ими постоянных скоростей), были эквивалентны.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 17.	13	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 18.	Ответ: А Обоснование: Различные материалы обладают различными механическими характеристиками, такими как модуль сдвига (модуль упругости второго рода), который напрямую влияет на величину касательных напряжений при кручении или других видах деформации.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 19.	А	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 20.	F_1 и F_3	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ

		отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».								
Вариант 2										
Задание 1.	Ответ: Б Обоснование: В гибкой связи (например, трос или канат) реакция всегда направлена вдоль действия связи, так как такая связь передает усилие только вдоль своей оси и не оказывает сопротивления поперечным перемещениям.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»								
Задание 2.	Аксиома 1 в технической механике, известная как аксиома инерции или первый закон Ньютона, утверждает, что всякое тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, пока воздействие внешних сил не заставит его изменить это состояние. То есть, если на тело не действуют внешние силы или их суммарное воздействие равно нулю, то тело остаётся в покое или движется равномерно и прямолинейно.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».								
Задание 3.	<table><tr><td>А.</td><td>Б.</td><td>В.</td><td>Г.</td></tr><tr><td>1.</td><td>3.</td><td>2.</td><td>4.</td></tr></table>	А.	Б.	В.	Г.	1.	3.	2.	4.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
А.	Б.	В.	Г.							
1.	3.	2.	4.							
Задание 4.	Свободное тело — это тело, которому ничто не мешает двигаться любым возможным способом. Оно не ограничено никакими внешними силами или ограничениями, кроме гравитации. Примером свободного тела может служить спутник, движущийся в открытом космосе. Несвободное тело — это тело, чьи движения ограничены внешними связями. Связи могут представлять собой физические ограничения, такие как веревки, пружины, опоры и т.д. Например, автомобиль, движущийся по дороге, ограничен дорожным покрытием и другими объектами, что делает его несвободным телом.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».								
Задание 5.	В	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается								

		«верно/неверно»										
Задание 6.	Ответ: В Обоснование: Для того чтобы система сил была в равновесии, необходимо выполнение двух условий: 1. Сумма всех сил должна быть равна нулю. 2. Сумма моментов всех сил относительно любой точки также должна быть равна нулю.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 7.	$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ $= \sqrt{24^2 + 32^2} = \sqrt{576 + 1024} = \sqrt{1600}$ $= 40\text{Н}$ Ответ: 40Н	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».										
Задание 8.	<table border="1"><tr><td>Цифровое обозначение</td><td>8</td><td>7</td><td>10</td><td>3</td></tr><tr><td>Буквенное обозначение</td><td>Л</td><td>М</td><td>И</td><td>Е</td></tr></table>	Цифровое обозначение	8	7	10	3	Буквенное обозначение	Л	М	И	Е	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов; Либо указывается «верно/неверно»
Цифровое обозначение	8	7	10	3								
Буквенное обозначение	Л	М	И	Е								
Задание 9.	3126574	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов; Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 10.	Продольная сила в сечении бруса $N_z = F = 11,5 \text{ кН}$ Нормальное напряжение $\sigma = \frac{N_z}{A}$ $\sigma = 11,5 \cdot 10^3 / 120 = 137,5 \text{ МПа}$ Условие прочности при растяжении-сжатии $\sigma = \frac{N_z}{A} \leq [\sigma]$ При сравнении расчетного и допускаемого напряжений $\sigma < [\sigma]$ $137,5 \text{ МПа} < 160 \text{ МПа} \Rightarrow \text{брус выдерживает нагрузку}$	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».										

Задание 11.	А	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 12.	Ответ: А Обоснование: Основной параметр, влияющий на критическую силу, — это модуль Юнга, который характеризует жесткость материала. Чем выше модуль Юнга, тем больше критическая сила, которую может выдержать стержень до потери устойчивости.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 13.	Ответ: Б Обоснование: Да, форма детали оказывает значительное влияние на её предел выносливости. Предел выносливости материала зависит от множества факторов, среди которых важную роль играет концентрация напряжений, вызванная особенностями формы детали.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 14.	<table><tr><td>А.</td><td>Б.</td><td>В.</td><td>Г.</td><td>Д.</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	А.	Б.	В.	Г.	Д.	1	2	3	2	1	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
А.	Б.	В.	Г.	Д.								
1	2	3	2	1								
Задание 15.	Согласно второму закону Ньютона, сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на его ускорение: $F = m \cdot a$ Поскольку силы, приложенные к обоим точкам, одинаковы, мы можем записать: $F = m_1 \cdot a_1 = m_2 \cdot a_2$, где $m_1 = 5 \text{ кг}$, $m_2 = 15 \text{ кг}$, а a_1 , a_2 — ускорения первой и второй точек соответственно. $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{15}{5} = 3$ Ответ: ускорение точки массой 5 кг в три раза больше, чем ускорение точки массой 15 кг.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».										
Задание 16.	Ответ: А Обоснование: Нельзя утверждать, что к этим точкам приложены эквивалентные системы сил. Согласно второму закону Ньютона, сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на его ускорение:	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.										

	$F = m \cdot a$. Поскольку ускорение обеих материальных точек равно нулю (скорости постоянные), равнодействующая сила, приложенная к каждой из точек, также равна нулю. Однако это не означает, что системы сил, действовавших на точки ранее (до достижения ими постоянных скоростей), были эквивалентны.	Либо указывается «верно/неверно»
Задание 17.	13	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 18.	Ответ: Б Обоснование: Расчетные нормальные напряжения определяются исходя из величины прикладываемых нагрузок и механических характеристик материала балки, таких как модуль Юнга. Модуль Юнга описывает способность материала сопротивляться растяжению или сжатию и напрямую влияет на величину возникающих нормальных напряжений.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 19.	Б	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 20.	F_1 и F_2	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Вариант 3		
Задание 1.	Ответ: Б Обоснование: Равнодействующая сила и уравновешивающая сила всегда направлены по одной прямой в противоположные стороны. Это обусловлено третьим законом Ньютона, который гласит, что силы действуют парами: на каждое действие есть	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается

	равное и противодействие.	«верно/неверно»								
Задание 2.	Аксиома 2 в технической механике, соответствующая второму закону Ньютона, утверждает, что ускорение тела прямо пропорционально действующей на него силе и обратно пропорционально массе тела. Математически это выражается формулой: $a = \frac{F}{m}, \text{ где}$ a — ускорение тела, F — сила, действующая на тело, a m — масса тела.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».								
Задание 3.	<table border="1"><tr><td>А.</td><td>Б.</td><td>В.</td><td>Г.</td></tr><tr><td>2.</td><td>1.</td><td>3.</td><td>4.</td></tr></table>	А.	Б.	В.	Г.	2.	1.	3.	4.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
А.	Б.	В.	Г.							
2.	1.	3.	4.							
Задание 4.	Идеальные связи — это связи, которые не оказывают сопротивления движению вдоль поверхности. Примером идеальной связи может служить гладкая поверхность, по которой движется тело без трения. Неидеальные связи — это связи, создающие трение и сопротивление движению. Примером неидеальной связи может служить шероховатая поверхность, которая создает силу трения, замедляющую движение тела.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».								
Задание 5.	Б	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»								
Задание 6.	Ответ: Г Обоснование: Если тело находится в покое, это означает, что на него не действует никакая результирующая сила, способная вызвать ускорение. Следовательно, равнодействующая всех трех сил должна быть равна нулю.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»								
Задание 7.	$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ $= \sqrt{15^2 + 20^2} = \sqrt{225 + 400} = \sqrt{625} = 25\text{Н}$	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна								

	Ответ: 25Н	ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».										
Задание 8.	<table><tr><td>Цифровое обозначение</td><td>6</td><td>12</td><td>2</td><td>8</td></tr><tr><td>Буквенное обозначение</td><td>Н</td><td>Б</td><td>Ж</td><td>Л</td></tr></table>	Цифровое обозначение	6	12	2	8	Буквенное обозначение	Н	Б	Ж	Л	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Цифровое обозначение	6	12	2	8								
Буквенное обозначение	Н	Б	Ж	Л								
Задание 9.	1235467	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов; Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 10.	Продольная сила в сечении бруса $N_z = F = 10,5 \text{ кН}$ Нормальное напряжение $\sigma = \frac{N_z}{A}$ $\sigma = 10,5 \cdot 10^3 / 120 = 87,5 \text{ МПа}$ Условие прочности при растяжении-сжатии $\sigma = \frac{N_z}{A} \leq [\sigma]$ При сравнении расчетного и допускаемого напряжений $\sigma < [\sigma]$ $87,5 \text{ МПа} < 160 \text{ МПа} \Rightarrow$ брус выдерживает нагрузку	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».										
Задание 11.	В	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 12.	Ответ: Г Обоснование: Согласно формуле Эйлера критическая сила обратно пропорциональна квадрату длины стержня, значит увеличение длины стержня в два раза приводит к уменьшению критической силы в четыре раза.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										

Задание 13.	Ответ: Б Обоснование: Да, деталь может разрушиться, даже если переменные напряжения остаются ниже предела текучести. Это явление называется усталостью материала. Усталостное разрушение происходит вследствие накопления микродефектов в материале при многократных циклах нагружения, даже если каждое отдельное напряжение не вызывает немедленной пластической деформации или разрушения.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 14.	<table border="1"><tr><td>А.</td><td>Б.</td><td>В.</td><td>Г.</td><td>Д.</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	А.	Б.	В.	Г.	Д.	1	2	3	2	1	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
А.	Б.	В.	Г.	Д.								
1	2	3	2	1								
Задание 15.	Согласно второму закону Ньютона, сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на его ускорение: $F=m \cdot a$ Поскольку силы, приложенные к обеим точкам, одинаковы, мы можем записать: $F=m_1 \cdot a_1=m_2 \cdot a_2$, где $m_1=8\text{ кг}$, $m_2=24\text{ кг}$, а a_1 , a_2 — ускорения первой и второй точек соответственно. $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{24}{8} = 3$ Ответ: ускорение точки массой 8 кг в три раза больше, чем ускорение точки массой 24 кг.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».										
Задание 16.	Ответ: А Обоснование: Нельзя утверждать, что к этим точкам приложены эквивалентные системы сил. Согласно второму закону Ньютона, сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на его ускорение: $F=m \cdot a$. Поскольку ускорение обеих материальных точек равно нулю (скорости постоянные), равнодействующая сила, приложенная к каждой из точек, также равна нулю. Однако это не означает, что системы сил, действовавших на точки ранее (до достижения ими постоянных скоростей), были эквивалентны.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 17.	12	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;										

		Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 18.	Ответ: В Обоснование: При расчете напряжений при изгибе учитывается момент инерции сечения балки, который зависит от геометрических размеров балки, и модуль Юнга материала. Модуль Юнга характеризует сопротивление материала деформации при изгибе.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 19.	Б	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 20.	F_3 и F_5	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Вариант 4		
Задание 1.	Ответ: А Обоснование: Если к системе сил добавить уравнивающую силу, то результирующая сила всей системы станет равной нулю. Это объясняется тем, что уравнивающая сила по величине равна равнодействующей исходной системы сил, но направлена в противоположную сторону, компенсируя её действие.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 2.	Аксиома 3 в технической механике, соответствующая третьему закону Ньютона, утверждает, что силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по величине и противоположны по направлению. Это значит, что если одно тело воздействует на другое с некоторой силой, то второе тело одновременно воздействует на первое с той же силой, но направленной в противоположную сторону. Математически это выражается формулой:	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»

	$F_{12} = -F_{21}$ F_{12} — сила, с которой первое тело действует на второе, а F_{21} — сила, с которой второе тело действует на первое.	«верно/неверно».										
Задание 3.	<table border="1"><tr><td>А.</td><td>Б.</td><td>В.</td><td>Г.</td></tr><tr><td>1.</td><td>2.</td><td>4.</td><td>3.</td></tr></table>	А.	Б.	В.	Г.	1.	2.	4.	3.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»		
А.	Б.	В.	Г.									
1.	2.	4.	3.									
Задание 4.	Связи ограничивают движение тела, накладывая на него определенные условия. Например, гладкая поверхность заставляет тело двигаться параллельно ей, не позволяя отклоняться в сторону. Жесткий стержень направляет движение вдоль своей оси, а шарнир позволяет телу вращаться вокруг определенной точки.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 5.	Б	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 6.	Ответ: Г Обоснование: Равномерное прямолинейное движение тела означает, что его скорость постоянна, а ускорение равно нулю. Согласно второму закону Ньютона, если ускорение отсутствует, то сумма всех сил, действующих на тело, должна быть равна нулю.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 7.	$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ $= \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{25 + 144} = \sqrt{169} = 13\text{Н}$ Ответ: 13Н	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».										
Задание 8.	<table border="1"><tr><td>Цифровое обозначение</td><td>7</td><td>4</td><td>8</td><td>6</td></tr><tr><td>Буквенное обозначение</td><td>М</td><td>Д</td><td>Л</td><td>Н</td></tr></table>	Цифровое обозначение	7	4	8	6	Буквенное обозначение	М	Д	Л	Н	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов.
Цифровое обозначение	7	4	8	6								
Буквенное обозначение	М	Д	Л	Н								

		Либо указывается «верно/неверно»
Задание 9.	2134567	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов; Либо указывается «верно/неверно»
Задание 10.	Продольная сила в сечении бруса $N_z = F = 11,5 \text{ кН}$ Нормальное напряжение $\sigma = \frac{N_z}{A}$ $\sigma = 11,5 \cdot 10^3 / 140 = 82,14 \text{ МПа}$ Условие прочности при растяжении-сжатии $\sigma = \frac{N_z}{A} \leq [\sigma]$ При сравнении расчетного и допускаемого напряжений $\sigma < [\sigma]$ 82,14 МПа < 160 МПа => брус выдерживает нагрузку	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Задание 11.	Г	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 12.	Ответ: В Обоснование: Это объясняется изменением коэффициента, зависящий от условий закрепления стержня, в формуле Эйлера. Критическая сила увеличивается в четыре раза при замене шарнирных опор на жесткие заделки.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 13.	Ответ: Б Обоснование: Да, деталь может разрушиться, если она работает при переменных напряжениях, которые превышают предел текучести. В таком случае возникают значительные пластические деформации, которые могут привести к быстрому разрушению детали.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»

Задание 14.	<table><tr><td>А.</td><td>Б.</td><td>В.</td><td>Г.</td><td>Д.</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	А.	Б.	В.	Г.	Д.	1	2	3	2	1	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
А.	Б.	В.	Г.	Д.								
1	2	3	2	1								
Задание 15.	Согласно второму закону Ньютона, сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на его ускорение: $F=m \cdot a$ Поскольку силы, приложенные к обеим точкам, одинаковы, мы можем записать: $F=m_1 \cdot a_1=m_2 \cdot a_2, \text{ где}$ $m_1=3 \text{ кг}$, $m_2=9 \text{ кг}$, а a_1, a_2 — ускорения первой и второй точек соответственно. $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{9}{3} = 3$ Ответ: ускорение точки массой 3 кг в три раза больше, чем ускорение точки массой 9 кг.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».										
Задание 16.	Ответ: А Обоснование: Нельзя утверждать, что к этим точкам приложены эквивалентные системы сил. Согласно второму закону Ньютона, сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на его ускорение: $F=m \cdot a$. Поскольку ускорение обеих материальных точек равно нулю (скорости постоянные), равнодействующая сила, приложенная к каждой из точек, также равна нулю. Однако это не означает, что системы сил, действовавших на точки ранее (до достижения ими постоянных скоростей), были эквивалентны.	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 17.	13	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										
Задание 18.	Ответ: А Обоснование: При растяжении или сжатии стержня расчетные напряжения определяются через соотношение прикладываемой силы и площади поперечного сечения стержня. Однако эта зависимость также включает модуль Юнга материала, который описывает, насколько	Совпадение с верным ответом и смысловое совпадение с обоснованием оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»										

	материал способен растягиваться или сжиматься под воздействием нагрузки.	
Задание 19.	В	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 20.	F_3 и F_4	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».