

**Перечень теоретических и практических заданий к
дифференцированному зачету
по ОП.04 Техническая механика
(2 курс, 4 семестр 2024-2025 уч. г.)**

Форма контроля: Индивидуальные задания (Опрос)

Описательная часть: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

Вариант 1

№ п.п	Задание	Ответы	Код ответа
1	Напряжение – это ...	сила, приходящаяся на единицу площади.	1
		сила, противодействующая разрушению стержня.	2
		количественная мера интенсивности внутренних сил в данной точке рассматриваемого сечения.	3
		сила, противодействующая деформации тела.	4
2	Закон Гука при растяжении (сжатии)	$\sigma = A \cdot \varepsilon$	5
		$\tau = \frac{N_z}{A}$	6
		$\sigma = E \cdot \varepsilon$	7
		$\sigma \geq \frac{N_z}{A}$	8
3	Коэффициент пропорциональности G называется	модулем сдвига	9
		модулем упругости второго рода	10
		модулем продольной упругости	11
		верны ответы <u>A</u> и <u>B</u> .	12

Оценка	Показатели оценки
5	Даны правильные ответы на 3 вопроса теста.
4	Даны правильные ответы на 2 вопроса теста.
3	Дан правильный ответ на 1 вопрос теста.

Задание №2

Жесткая рама (см. рисунок) закреплена в точке A неподвижным цилиндрическим шарниром, а в точке B прикреплена к шарнирной опоре на катках или к невесомому стержню, который прикреплен к раме и неподвижной поверхности шарнирами. В точке C к раме прикреплен трос, перекинутый через блок и несущий на конце груз $F=25$ кН. Кроме того на раму действует пара сил с моментом $M=60$ кНм и две силы F_1 и F_2 , которые направлены под угол α_1 и α_2 . Числовые значения сил приведены ниже в таблице данных, а их направление и расположение показано на рисунке. Определить реакции опор рамы, при расчетах размер $a=0,5$ м.

Методические указания:

1. Сделать рисунок рамы в примерном масштабе.
2. Показать на рисунке действующие активные силы и момент пары сил.
3. Поместить раму в систему координат, т.е. показать на рисунке оси координат x и y , расположив их в плоскости рамы.
4. Отбросить наложенные реакции в точках A и B связи, а их действие заменить реакциями.
5. Составить уравнения равновесия плоской системы сил, действующих на раму.
6. Решить составленные уравнения равновесия и определить искомые реакции опор связей.

Таблица данных к заданию № 1

Вариант	Номер рисунка	Силы и углы			
		F_1 , кН	α_1 , град.	F_2 , кН	α_2 , град.
1	1	10	45	20	30
2	2	15	60	25	45
3	3	20	30	10	60
4	4	25	30	40	45
5	2	30	45	30	60
6	3	35	30	20	60
7	1	40	45	20	30
8	4	45	60	15	30
9	2	50	45	20	60
10	1	55	60	15	30
11	4	20	30	55	45
12	2	25	45	45	60
13	3	10	60	30	30
14	1	40	45	35	30
15	2	30	60	20	45
16	3	20	60	10	30
17	4	20	30	15	45
18	12	15	30	25	60
19	3	20	60	60	45
20	4	15	30	40	60
21	4	60	45	50	30
22	1	20	60	55	45
23	3	55	30	25	60
24	2	30	30	45	60
25	1	45	45	60	45

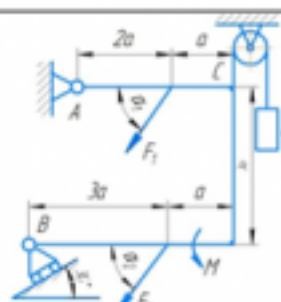


Рисунок 1

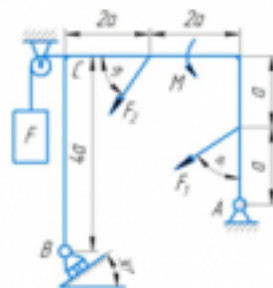


Рисунок 2

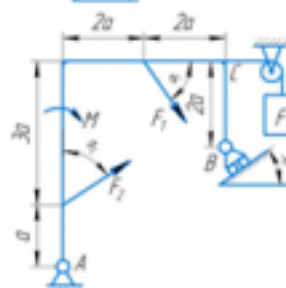


Рисунок 3

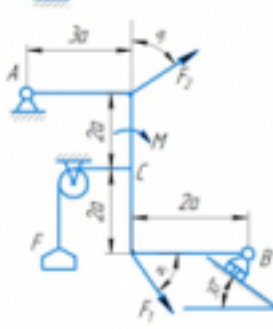


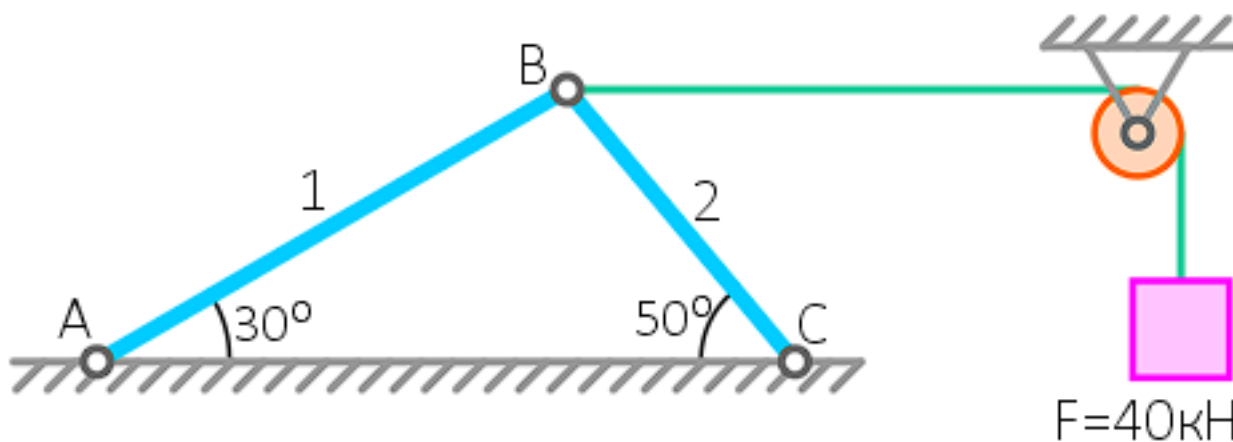
Рисунок 4

Оценка	Показатели оценки
5	<ol style="list-style-type: none"> Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на раму. Тело «освобождено» от связей и показаны точки и направления реакций (составлена расчетная схема). Правильно составлены уравнения равновесия плоской системы сил, действующих на раму. Определены значения искомых реакций, исходя из составленных уравнений равновесия. Подробно объяснены параметры, входящие в уравнения равновесия и ход решения.

4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на раму. 2. Тело «освобождено» от связей и показаны точки и направления реакций (составлена расчетная схема). 3. Правильно составлены уравнения равновесия плоской системы сил, действующих на раму. 4. Определены значения искомых реакций, исходя из составленных уравнений равновесия.
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на раму. 2. Тело «освобождено» от связей и показаны точки и направления реакций (составлена расчетная схема). 3. Правильно составлены уравнения равновесия плоской системы сил, действующих на раму.

Задание №3

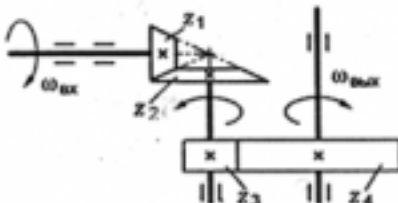
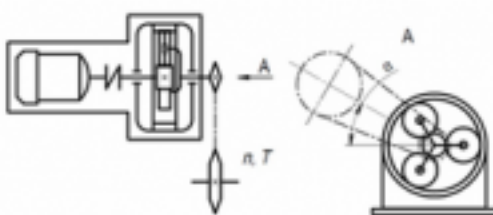
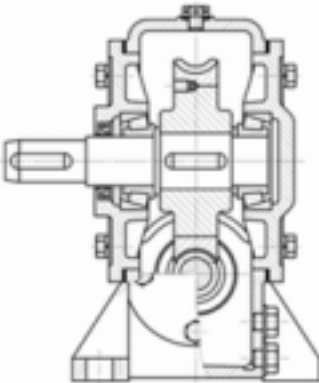
Определить реакции связей в опорах. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	Показатели оценки
5	Определены и рассчитаны три реакции связей.
4	Определены и рассчитаны две реакции связей.
3	Определена и рассчитана одна реакции связей.

Задание №4

Вариант 1

№ задач	Условие задач	ответы	№
1	<p>Как измениться мощность на выходном валу передачи, если число зубьев второго колеса z_2 увеличится в 2 раза?</p> 	увеличится в 2 раза	1
		уменьшится в 2 раза	2
		не изменится	3
		увеличится в 4 раза	4
2	<p>На изображенной схеме привода редуктора является ...</p> 	коническим	5
		червячным	6
		планетарным	7
		волновым	8
3	<p>На рисунке изображен редуктор с _____ передачей</p> 	волновой	9
		червячной	10
		конической	11
		цилиндрической	12

Оценка	Показатели оценки
5	Даны правильные ответы на все вопросы.
4	Даны правильные ответы на два вопроса.
3	Дан правильный ответ на первый вопрос

Задание №5

Дать ответы на контрольные вопросы:

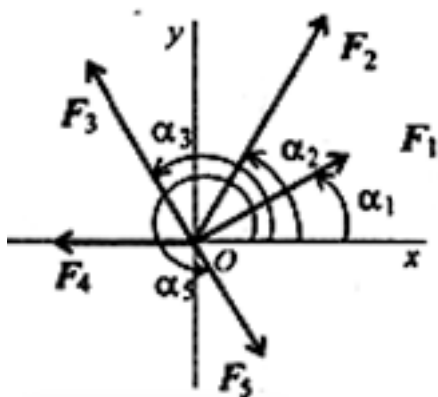
1. Суть принципа Даламбера.
2. Дать определение об импульсе силы.

3. Какие параметры рассчитываются при поступательном движении твердого тела.
4. Какие параметры рассчитываются при вращательном движении твердого тела.
5. Какие параметры рассчитываются при сложном движении точки.
6. Какие параметры рассчитываются при сложном движении твердого тела.
7. Как определяется работа постоянной силы при прямолинейном движении.
8. Теорема об изменении количества движения.
9. Теорема об изменении кинетической энергии.
10. Основное уравнение динамики твердого тела при вращательном движении.

Оценка	Показатели оценки
5	Даны полные ответы на все контрольные вопросы.
4	Даны неполные ответы на все контрольные вопросы или полные ответы на 7 контрольных вопросов.
3	Даны неполные ответы на 7 контрольных вопросов или полные ответы на 5 контрольных вопросов.

Задание №6

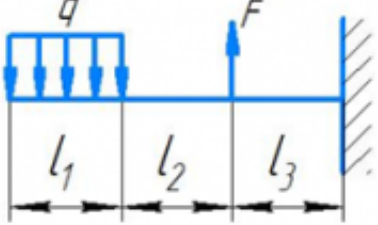
1. Спроецировать силы относительно осей.
2. Определить равнодействующую: геометрическим способом; аналитическим способом.



Оценка	Показатели оценки
5	Спроецированы все силы относительно осей. Определена равнодействующая 2 способами.

4	Спроецированы все силы относительно осей. Определена равнодействующая.
3	Спроецированы все силы относительно осей.

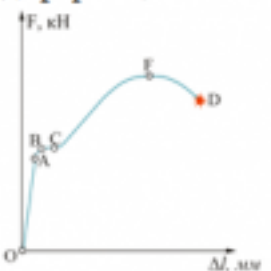
Задание №7

№ п.п	Задание	Ответы	Код ответа
1	<p>Определить размеры квадратного поперечного сечения при $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$, $q = 2 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$, $F = 4 \cdot 10^3 \text{ Н}$, $l_1 = l_2 = l_3 = 3 \text{ м}$.</p> 	$a = 56 \text{ мм}$	1
		$a = 226 \text{ мм}$	2
		$a = 107,4 \text{ мм}$	3
		$a = 23,5 \text{ мм}$	4
2	<p>Подберите размеры поперечного сечения балки в виде швеллера. Максимальный изгибающий момент 15 кН·м; допустимое напряжение материала балки 160 МПа.</p>	№ 10	5
		№ 22	6
		№ 18	7
		№33	8
3	<p>Чему равен $M_{\text{н}}$ в поперечном сечении бруса?</p>	Отношению внешних моментов	9
		Разности внешних моментов	10
		Геометрической сумме моментов	11
		Алгебраической сумме внешних моментов, приложенных к отсеченной части бруса	12

Оценка	Показатели оценки
5	Даны правильные ответы на 3 вопроса теста.
4	Даны правильные ответы на 2 вопроса теста.
3	Дан правильный ответ на один теоретический вопрос теста.

Задание №8

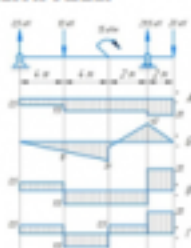

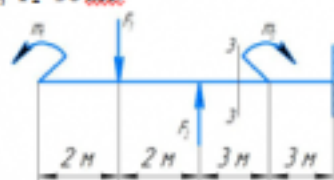
Вариант 1

№ п.п	Задание	Ответы	Код ответа
1	<p>Представлена диаграмма растяжения материала. Назвать участок упругих деформаций.</p>  <p>Рисунок 3</p>	OA	1
		AB	2
		BC	3
		OF	4
2	Какой вид деформации называется растяжением-сжатием?	Если возникает ВСФ – M_x (изгибающий момент относительно оси y)	5
		Если возникает ВСФ – Q_y (поперечная сила)	6
		Если возникает ВСФ – N_x (продольная сила)	7
		Если возникает ВСФ – M_z (крутящий момент)	8
3	По какой формуле определяется площадь поперечного сечения при деформации растяжением-сжатием?	$A_{p(сж)} \geq \frac{N}{[\sigma]_{p(сж)}}$	9
		$A_{ср} = \frac{Q}{[\tau]_{ср}}$	10
		$A_{p(сж)} \leq \frac{N}{[\sigma]_{p(сж)}}$	11
		$A_{сж} = \frac{Q}{[\sigma]_{сж}}$	12

Оценка	Показатели оценки
5	Даны правильные ответы на 3 вопроса теста.
4	Даны правильные ответы на 2 вопроса теста.
3	Дан правильный ответ на 1 вопрос теста.

Задание №9

Вариант 1

№ п.п.	Задание	Ответы	Код ответа
1	Выбрать эпюру поперечной силы для изображенной балки 	А	1
		Б	2
		В	3
		Г	4
2	Определить величину поперечной силы в сечении 1-1 	39 кН	5
		15 кН	6
		27 кН	7
		42 кН	8
3	Какой изгиб называется чистым?	Если возникает M_x, Q	9
		Если возникает Q	10
		Если возникает M_x	11
		Если возникает N	12
4	Определить изгибающий момент в сечении 3-3 на расстоянии $z_3=6,5$ м., если $m_1=15$ кН·м; $m_2=28$ кН·м; $F_1=20$ кН; $F_2=30$ кН. 	- 55 кН·м	13
		-30 кН·м	14
		- 25 кН·м	15
		+ 10 кН·м	16
5	Когда изгибающий момент считается отрицательным?	Если изгибает балку выпуклостью вверх	17
		Если вращает балку против часовой стрелки	18
		Если вращает балку по часовой стрелки	19
		Если изгибает балку выпуклостью вниз	20

Оценка	Показатели оценки
5	Даны правильные ответы на все задания теста.
4	Даны правильные ответы на 3 теоретических вопроса и решена одна задача теста.
3	Даны правильные ответы на 3 теоретических вопроса.

Задание №10

Задача 1: Для шасси самолета провести проверка на устойчивость штока, если внутренний диаметр цилиндра $d_{ц}=126$ мм, изгибающий момент $M_x=371,25$ кН·м, материал цилиндра – сталь 30ХГСА, длина штока 1,1 м.

Задача 2: Для шасси самолета провести проверка подкоса на устойчивость, если для нижней части

подкоса внешний диаметр $D_n=72$ мм и внутренний диаметр $d_n=56$ мм.

Оценка	Показатели оценки
5	Правильно решены две задачи.
4	Верно решена одна задача, а во второй допущены математические ошибки.
3	Решена одна задача, допущены математические ошибки.

Перечень практических заданий:

Задание №1

Контрольные вопросы:


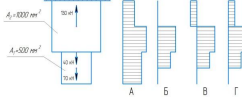
1. Аксиомы статики.
2. Система сходящихся сил.
3. Проекция силы на ось, правило знаков.
4. Геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
5. Уравнения равновесия плоской системы сходящихся сил.

Оценка	Показатели оценки
5	Даны полные ответы на все контрольные вопросы.
4	Даны неполные ответы на все контрольные вопросы или полные ответы на 4 контрольных вопроса.
3	Даны неполные ответы на 3 контрольных вопроса или полные ответы на 2 контрольных вопроса.

Задание №2

Вариант 1

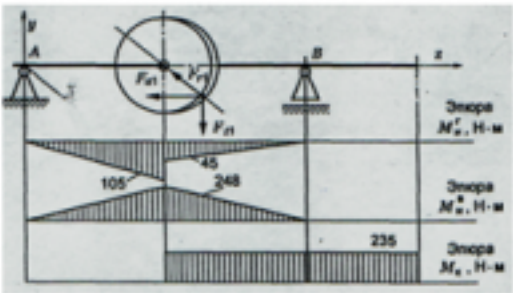
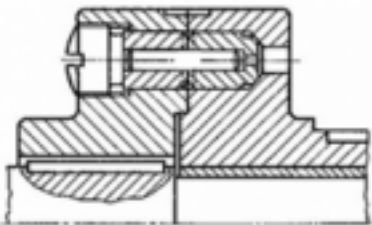
№ п.п	Задание	Ответы	Код ответа
1	С помощью метода сечений определите величину внутреннего силового фактора в сечении 1-1 и вид нагружения:	36 кН – растяжение	1

		16 кН – растяжение	2
	Рисунок 1.	20 кН – растяжение	3
		-36 кН – сжатие	4
2		Для бруса, изображенного на схеме (рисунок 2), рассчитать наибольшую продольную силу, возникшую в поперечном сечении.	70 кН
		130 кН	6
		110 кН	7
		200 кН	8
3	Стержни I и II соединены штифтом III и нагружены растягивающими силами. Рассчитать величину площади среза штифта.	800 мм ²	9
		628 мм ²	10
		960 мм ²	11
		1256 мм ²	12
4	Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса. 	А	13
		Б	14
		В	15
		Г	16
5	Определить перемещение свободного конца бруса (рисунок 2). Если известны длины участков бруса: $l_1=0,4$ м; $l_2=0,6$ м; $l_3=0,4$ м; $l_4=0,2$ м.	0,42 мм	17
		0,22 мм	18
		0,62 мм	19
		0,66 мм	20

Оценка	Показатели оценки
5	Решены правильно все задания теста.
4	Решены правильно четыре задания теста, допускаются небольшие неточности в решении.
3	Решены правильно три задания теста, допускаются небольшие неточности в решении.

Задание №3

Вариант 1

Вопросы	Решение
<p>1. Определить эквивалентный момент по гипотезе наибольших касательных напряжений для упрощенного проверочного расчета на усталость:</p> 	
<p>2. Расшифровать условное обозначение подшипника 36012 Е.</p>	
<p>3. При перегрузке изображенной на рисунке предохранительной муфты с разрушающимся элементом происходит ...</p> 	

Оценка	Показатели оценки
5	Правильно решены все задания.
4	Правильно решено два задания.
3	Правильно решено одно задание.

Задание №4

Из расчета на прочность сварного шва определить допускаемую нагрузку на соединение, если сварка ручная; электрод Э50; допускаемое напряжение для металла 120 МПа; нагрузка постоянная.

Оценка	Показатели оценки
5	Верно решена задача.
4	Верно составлены уравнения, но допущены математические ошибки при решении.
3	Допущены ошибки при составлении уравнений.

Задание №5

Вариант 1

№ задач	Условие задач	ответы	№
1	Определить общее передаточное число коническо-цилиндрического редуктора, если $d_1=50$ мм; $d_2=200$ мм; $d_3=35$ мм; $d_4=70$ мм.	4	1
		6	2
		8	3
		10	4
2	По какой формуле определяется передаточное число для ременной передачи?	$u = \frac{z_2}{z_1}$	5
		$u = \frac{d_2}{d_1}$	6
		$u = \frac{z_1}{z_2}$	7
		$u = d_1 + d_2$	8
3	Определить передаточное число если $z_1=$; $z_2=80$ мм. Для какой передачи определили передаточное отношение?	U=80, планетарная	9
		U=81, зубчатая	10
		U=0,0125, ременная	11
		U=80, червячная	12

Оценка	Показатели оценки
5	Даны правильные ответы на все вопросы.
4	Даны правильные ответы на два вопроса.
3	Дан правильный ответ на первый или третий вопрос.

Задание №6

Определить время разбега самолета t по влетно-посадочной полосе (ВПП) при взлете и дистанцию разбега S при взлете если известны: m – масса самолета; P – сила тяги двигателей; $V_{отр}$ – скорость отрыва от ВПП. Самолет совершает равноускоренное движение.

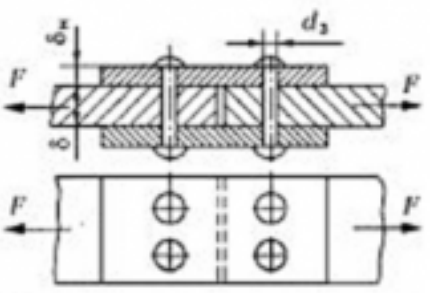
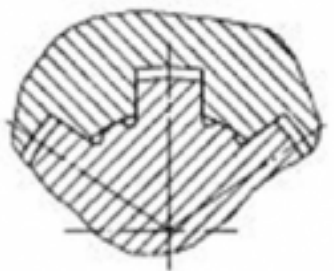
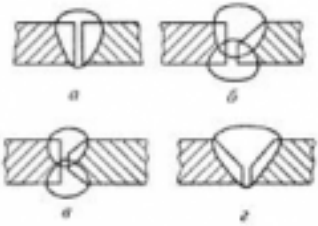
№ варианта	m , кг	P , Н	$V_{отр.}$ км/ч
1	22'500	48'800	250
2	12'450	36'400	320
3	21'600	32'600	220
4	54'800	154'000	240
5	83'400	312'000	220
6	380'400	695'000	230
7	252'000	475'000	250
8	281'400	521'000	310
9	354'000	813'000	270
10	185'000	441'000	210
11	220'500	486'000	180
12	39'800	146'000	210
13	48'900	152'000	190
14	5'580	11'500	230
15	22'300	61'700	300
16	24'300	126'000	260
17	31'600	216'000	220
18	35'800	346'000	240
19	17'400	234'000	245
20	23'600	257'000	215
21	43'500	195'000	220
22	15'600	45'000	205
23	19'200	76'500	190
24	125'200	856'000	175
25	280'000	1'464'000	230

Оценка	Показатели оценки
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на самолет. 2. Верно составлены уравнения для решения. 3. Определены значения искомых параметров, исходя из составленных уравнений. 4. Подробно объяснены параметры, входящие в уравнения и ход решения.
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на самолет. 2. Верно составлены уравнения для решения. 3. Допущены ошибки при определении значения искомых параметров.

3	<p>1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на самолет.</p> <p>2. Допущены ошибки при составлении уравнений для решения задачи.</p> <p>3. Допущены ошибки при определении значения искомых параметров.</p>
---	---

Задание №7

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Как называется изображенный заклепочный шов?</p> 	<p><u>Односрезный двухрядный с одной накладкой шахматный</u></p> <p><u>Двухсрезный двухрядный встык с одной накладкой</u></p> <p><u>Двухсрезный однорядный с двумя накладками</u></p> <p>Односрезный двухрядный внахлестку шахматный</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Какое соединение изображено на рисунке?</p> 	<p><u>Шлицевое прямобочное с центрированием по наружному диаметру</u></p> <p><u>Шлицевое прямобочное с центрированием по внутреннему диаметру</u></p> <p><u>Шлицевое прямобочное с центрированием по боковой поверхности зуба</u></p> <p><u>Шлицевое эвольвентное</u></p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Как следует подготовить кромки перед сваркой встык толщиной 25 мм? Использовать приложение.</p> 	<p><i>a</i></p> <p><i>б</i></p> <p><i>в</i></p> <p><i>г</i></p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

Оценка	Показатели оценки
5	Даны правильные ответы на три вопроса.
4	Даны правильные ответы на два вопроса.
3	Дан правильный ответ на один вопрос.

Задание №8


Вариант 1

№ задач	Условие задач	ответы	№
1	Определить общее передаточное число коническо-цилиндрического редуктора, если $d_1=50$ мм; $d_2=200$ мм; $d_3=35$ мм; $d_4=70$ мм.	4	1
		6	2
		8	3
		10	4
2	По какой формуле определяется передаточное число для ременной передачи?	$u = \frac{z_2}{z_1}$	5
		$u = \frac{d_2}{d_1}$	6
		$u = \frac{z_1}{z_2}$	7
		$u = d_1 + d_2$	8
3	Определить передаточное число если $z_1=$; $z_2=80$ мм. Для какой передачи определили передаточное отношение?	U=80, планетарная	9
		U=81, зубчатая	10
		U=0,0125, ременная	11
		U=80, червячная	12

Оценка	Показатели оценки
3	Даны правильные ответы на все вопросы.
4	Даны правильные ответы на два вопроса.
5	Дан правильный ответ на первый вопрос.

Задание №9

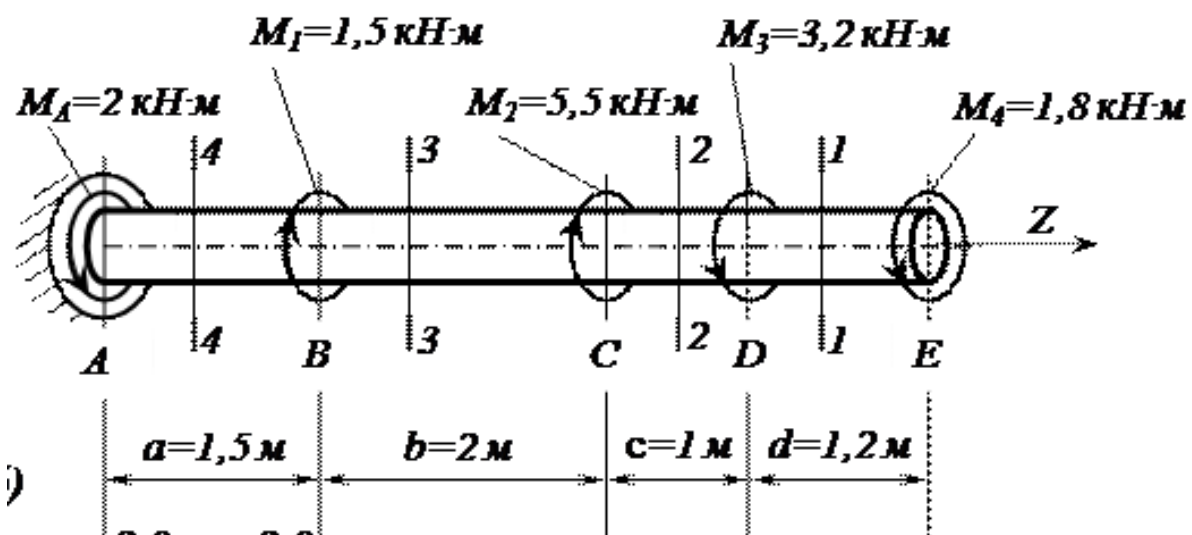
Вариант 1

Вопросы	Ответы
<p>1. На рисунке изображена в сборе и в разобранном состоянии _____ муфта, относящаяся к ...</p> 	
<p>Возможность сборки независимо изготовленных деталей без дополнительной обработки обеспечивается</p>	
<p>3. Данный подшипник 36012 E, устанавливается на вал диаметром ...</p>	

Оценка	Показатели оценки
5	Даны правильные ответы на все вопросы
4	Даны правильные ответы на два вопроса.
3	Дан правильный ответ на один вопрос.

Задание №10

Определить угол закручивания и касательные напряжения в поперечном сечении круглого бруса.



Оценка	Показатели оценки
5	<ul style="list-style-type: none"> -Определены реактивные моменты, возникающий в жесткой заделке. -Выполнены эпюры крутящих моментов. -Определен диаметр вала. -Определен угол закручивания. -Построены эпюры углов закручивания.
4	<ul style="list-style-type: none"> -Определены реактивные моменты, возникающий в жесткой заделке. -Выполнены эпюры крутящих моментов. -Определен диаметр вала. -Определен угол закручивания.
3	<ul style="list-style-type: none"> -Определены реактивные моменты, возникающий в жесткой заделке. -Выполнены эпюры крутящих моментов. -Определен диаметр вала.