

**Перечень теоретических и практических заданий к  
дифференцированному зачету  
по ОП.02 Техническая механика  
(3 курс, 6 семестр 2018-2019 уч. г.)**

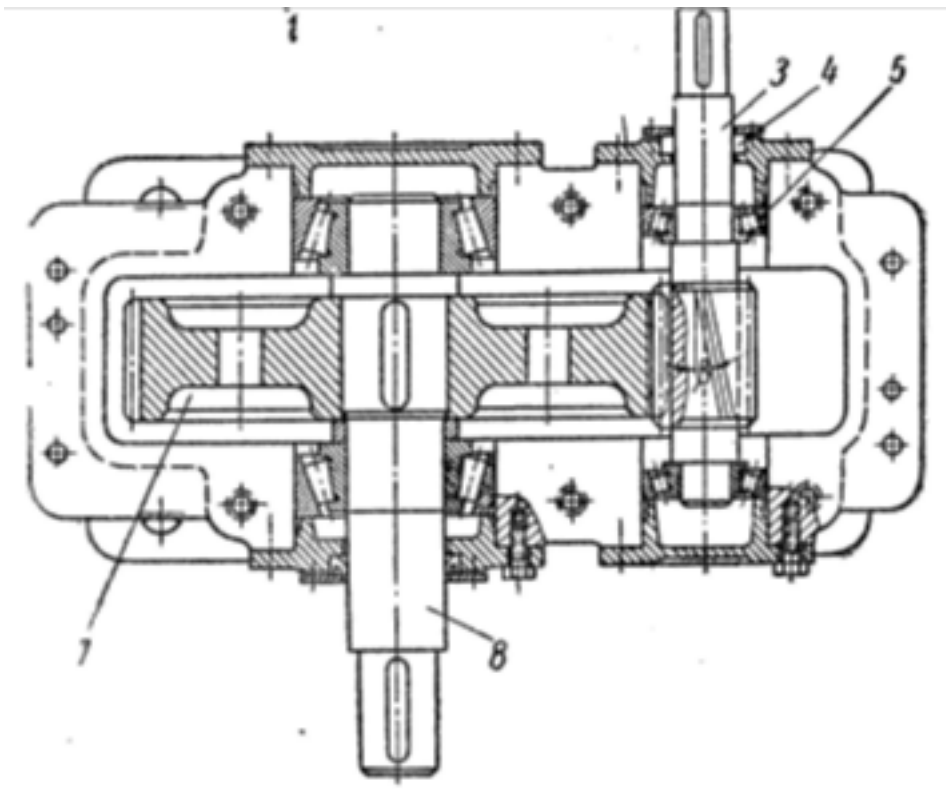
**Форма контроля:** Индивидуальные задания (Опрос)

**Описательная часть:** по выбору выполнить два теоретических и два практических задания

**Перечень теоретических заданий:**

**Задание №1**

Изучение конструкции цилиндрического зубчатого редуктора:

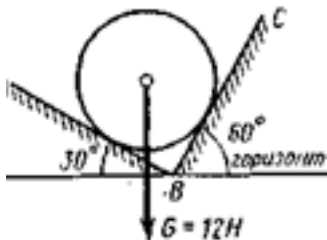


Оценка	Показатели оценки
3	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислены основные отличия механизма от машины.</li><li>2. Охарактеризованы виды механизмов, составляющих редуктор.</li></ol>

4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислены основные отличия механизма от машины.</li> <li>2. Охарактеризованы виды механизмов, составляющих редуктор.</li> <li>3. Перечислены еще три механизма и охарактеризовано их назначение.</li> </ol>
5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислены основные отличия механизма от машины.</li> <li>2. Охарактеризованы виды механизмов, составляющих редуктор.</li> <li>3. Перечислены еще пять механизмов и охарактеризовано их назначение.</li> </ol>

### Задание №2

Определить силу давления гладкого шара силой тяжести  $G$  на плоскость.

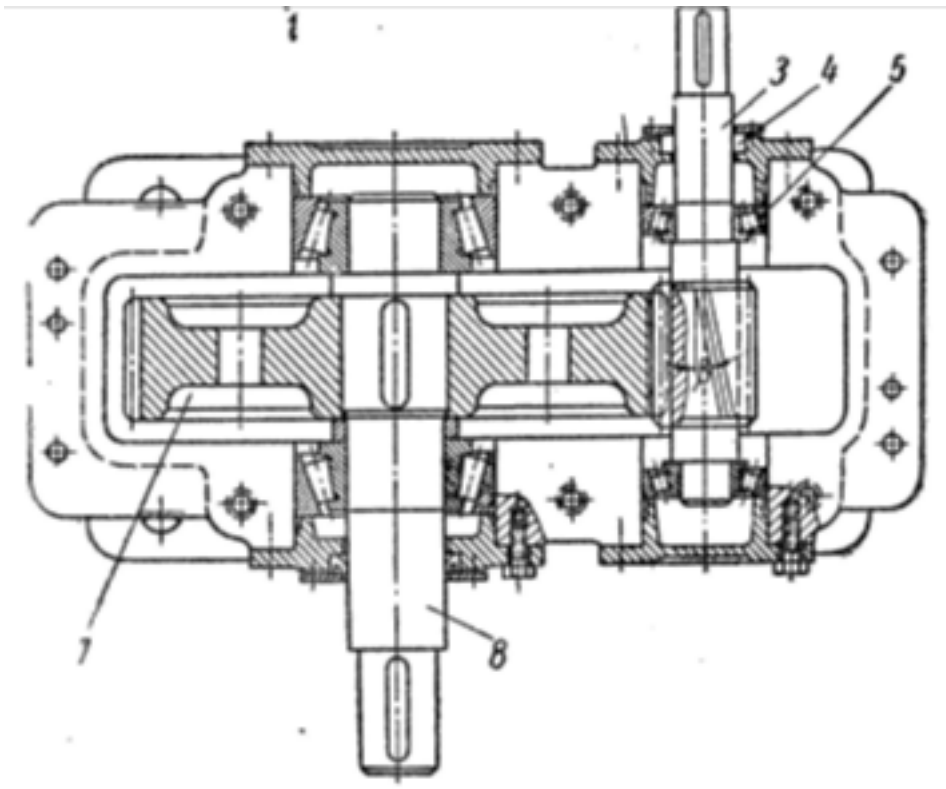


Оценка	Показатели оценки
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указан вид (наименование) связи.</li> <li>2. Тело "освобождено" от связей и показаны точки приложения и направление реакций (составлена расчетная схема).</li> <li>3. Правильно составлены уравнения равновесия системы (сумма проекций на оси X и Y) с объяснением параметров, входящих в уравнения.</li> </ol>

4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указан вид (наименование) связи.</li> <li>2. Тело "освобождено" от связей и показаны точки приложения и направление реакций (составлена расчетная схема).</li> <li>3. Правильно составлены уравнения равновесия системы (сумма проекций на оси X и Y) с объяснением параметров, входящих в уравнения.</li> <li>4. Определены значения искомых реакций, исходя из составленных уравнений равновесия.</li> </ol>
5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указан вид (наименование) связи.</li> <li>2. Тело "освобождено" от связей и показаны точки приложения и направление реакций (составлена расчетная схема).</li> <li>3. Правильно составлены уравнения равновесия системы (сумма проекций на оси X и Y) с объяснением параметров, входящих в уравнения.</li> <li>4. Определены значения искомых реакции, исходя из составленных уравнений равновесия.</li> <li>5. Подробно объяснены параметры, входящие в уравнения равновесия и ход решения.</li> </ol>

### Задание №3

Внимательно прочитайте чертеж редуктора, приведенный ниже



Оценка	Показатели оценки
3	<p>1. Перечислены типы соединений деталей.</p> <p>2. Названы два соединения, использованные в конструкции редуктора.</p>
4	<p>1. Перечислены типы соединений деталей.</p> <p>2. Названы четыре соединения, использованные в конструкции редуктора.</p>
5	<p>1. Перечислены типы соединений деталей.</p> <p>2. Названы четыре соединения, использованные в конструкции редуктора.</p>

3. Проверено на прочность шпоночное соединение.

#### Задание №4

Перечислите детали и сборочные единицы, образующие конструкцию редуктора.

Оценка	Показатели оценки
3	Перечислено пять деталей и сборочных единиц, входящих в механизм редуктора и охарактеризовано их назначение.
4	Перечислено восемь деталей и сборочных единиц, входящих в механизм редуктора и охарактеризовано их назначение..
5	Перечислены все детали и сборочные единицы, входящие в механизм редуктора и охарактеризовано их назначение..

#### Задание №5

Что понимают под термином "характер соединения"?

Оценка	Показатели оценки
3	Указан характер соединения имеется между деталями редуктора?
4	

	<p>1.Какой характер соединения имеется между деталями редуктора?</p> <p>2. Назван характер соединения между валом и ступицей зубчатого колеса.</p>
5	<p>1.Какой характер соединения имеется между деталями редуктора?</p> <p>2. Назван характер соединения между валом и ступицей зубчатого колеса.</p> <p>3.Назване характер соединения между валами и внутренними кольцами подшипников качения и между корпусом редуктора и наружными кольцами подшипников качения.</p>

### Задание №6

Охарактеризовать термин "взаимозаменяемость".

Оценка	Показатели оценки
3	Приведено определение термина "взаимозаменяемость" и его значение в производстве.
4	<p>1.Приведено определение термина "взаимозаменяемость" и его значение в производстве.</p> <p>2. Перечислены виды взаимозаменяемости (не менее двух) и приведены их характеристики.</p>
5	<p>1.Приведено определение термина "взаимозаменяемость" и его значение в производстве.</p> <p>2. Перечислены все виды взаимозаменяемости и приведены их характеристики.</p>

### Задание №7

Уметь определять кинематические характеристики твердых тел при различных видах движения.

Оценка	Показатели оценки
3	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислены параметры движения точки.</li><li>2. Названы простейшие виды движения твердого тела. Перечислены параметры движения твердого тела.</li></ol>
4	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислены параметры движения точки.</li><li>2. Названы простейшие виды движения твердого тела. Перечислены параметры движения твердого тела.</li><li>3. Движение груза <math>A</math> задано уравнением <math>y = at^2 + bt + c</math>, где <math>[y]</math>, м, <math>[t]</math>, с. Определены <b>скорость и ускорение</b> груза в моменты времени <math>t</math>, если <math>a=3\text{м/с}^2</math>; <math>b=4\text{м/с}^2</math>; <math>c=0</math>.</li></ol>
5	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислены параметры движения точки.</li><li>2. Названы простейшие виды движения твердого тела. Перечислены параметры движения твердого тела.</li><li>3. Движение груза <math>A</math> задано уравнением <math>y = at^2 + bt + c</math>, где <math>[y]</math>, м, <math>[t]</math>, с. Определены <b>скорость и ускорение</b> груза в моменты времени <math>t</math>, если <math>a=3\text{м/с}^2</math>; <math>b=4\text{м/с}^2</math>; <math>c=0</math>.</li><li>4. Записаны формулы, характеризующие вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.</li></ol>

### Задание №8

Назовите вид передачи, смонтированной в данном редукторе и назовите преимущества и

недостатки передачи.

Оценка	Показатели оценки
3	Перечислено два преимущества и два недостатка передачи данного редуктора.
4	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислено три преимущества и три недостатка передачи данного редуктора с обоснованием оценки.</li><li>2. Приведена сравнительная оценка передачи редуктора с ременной передачей</li></ol>
5	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислено пять преимуществ и пять недостатков передачи данного редуктора с обоснованием оценки.</li><li>2. Приведена сравнительная оценка передачи редуктора с ременной и цепной передачами.</li></ol>

### Задание №9

Определите передаточное отношение и передаточное число передачи

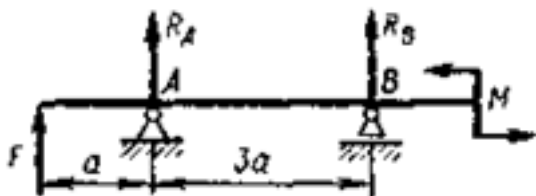
Оценка	Показатели оценки
3	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Охарактеризовано отличие передаточного отношения от передаточного числа.</li><li>2. Определено передаточное число передачи, если заданы числа зубьев колеса и шестерни.</li></ol>
4	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Определено передаточное число передачи, если заданы числа зубьев колеса и</li></ol>



	<p>шестерни.</p> <p>2. Определено передаточное отношение передачи для двух вариантов исполнения: а) передача понижающая; б) передача повышающая.</p>
5	<p>1. Определено передаточное число передачи, если заданы числа зубьев колеса и шестерни.</p> <p>2. Определено передаточное отношение передачи для двух вариантов исполнения: а) передача понижающая; б) передача повышающая;</p> <p>3. Записаны формулы для определения передаточного отношения (не менее трех).</p>

### Задание №10

Определение реакций балки по заданной схеме:



Оценка	Показатели оценки
3	<p>1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики.</p> <p>2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики.</p> <p>3. Определены величины реакций.</p>
4	<p>1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики.</p>

	<p>2. Составлены уравнения равновесия системы с объяснением параметров, входящих в уравнения в соответствии с законами математики.</p> <p>3. Определены величины и направление реакций.</p>
5	<p>1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики.</p> <p>2. Составлены уравнения равновесия системы с объяснением параметров, входящих в уравнения в соответствии с законами математики.</p> <p>3. Определены величины и направление реакций.</p> <p>4. Проверена правильность определения реакций связей.</p>

### Перечень практических заданий:

#### Задание №1

Что такое кинематическая схема?

Оценка	Показатели оценки
3	<p>1. Начерчена кинематическая схема редуктора изучаемого в текущем контроле №4 .</p>
4	<p>1. Начерчена кинематическая схема редуктора изучаемого в текущем контроле №4.</p> <p>2. Начерчена кинематическую схему передачи другого типа по заданию преподавателя</p>
5	<p>1. Начерчена кинематическая схема редуктора изучаемого в текущем контроле №4.</p>

2. Начерчена кинематическую схему двухступечатой передачи по заданию преподавателя

## Задание №2

Выполнить проектный и проверочный расчеты вала, разработать конструкцию вала в соответствии со сборочным чертежом редуктора.

Оценка	Показатели оценки
3	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием.</li><li>2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала.</li><li>3. Разработана конструкция вала.</li></ol>
4	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием.</li><li>2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала.</li><li>3. Разработана конструкция вала.</li><li>4. Построена эпюра изгибающих и крутящего моментов для вала.</li><li>5. Определен запас прочности вала в указанном сечении.</li></ol>
5	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием.</li><li>2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала.</li><li>3. Разработана конструкция вала.</li><li>4. Построена эпюра изгибающих и крутящего моментов для вала.</li></ol>

5. Определен запас прочности вала в указанном сечении.
6. Дано заключение о способности воспринимать валом заданные нагрузки.

### Задание №3

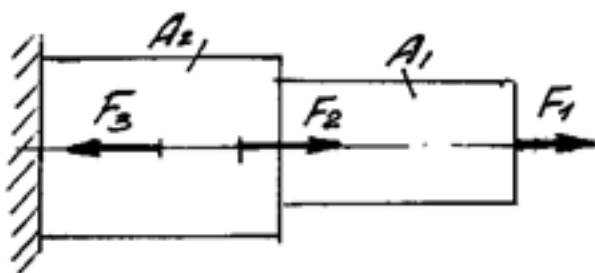
Выполнение сборочно - разборочных работ на примере редуктора

Оценка	Показатели оценки
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отвинчены соединительные болты, снята крышка редуктора и крышки подшипниковых узлов;</li> <li>2. Ознакомились с внутренним устройством редуктора.</li> <li>3. Собран редуктор.</li> </ol>
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отвинчены соединительные болты, снята крышка редуктора и крышки подшипниковых узлов;</li> <li>2. Ознакомились с внутренним устройством редуктора.</li> <li>3. Описан способ смазки зацепления и подшипников.</li> <li>4. Собран редуктор.</li> </ol>
5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отвинчены соединительные болты, снята крышка редуктора и крышки подшипниковых узлов;</li> <li>2. Ознакомились с внутренним устройством редуктора.</li> <li>3. Описан способ смазки зацепления и подшипников.</li> <li>4. Описаны уплотнения, примененные в редукторе.</li> </ol>

5. Собран редуктор.

#### Задание №4

Рассчитать заданный брус на прочность при деформации растяжения - сжатия



Оценка	Показатели оценки
3	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений</li><li>2..Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков.</li><li>3. Определены значения нормальных напряжений и количество участков их действия.</li></ol>
4	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений</li><li>2..Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков.</li><li>3. Определены значения нормальных напряжений и количество участков их действия.</li><li>4. Построена эпюра нормальных напряжений</li><li>5. Указаны участки, на которых действуют максимальные по абсолютной величине продольная сила и нормальное напряжение.</li></ol>

5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений</li> <li>2..Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков.</li> <li>3. Определены значения нормальных напряжений и количество участков их действия.</li> <li>4. Построена эпюра нормальных напряжений</li> <li>5. Указаны участки, на которых действуют максимальные по абсолютной величине продольная сила и нормальное напряжение.</li> <li>6. Определен запас прочности бруса.</li> </ol>
---	--

### Задание №5

Рассчитать размеры поперечного сечения балки, приведенной выше

Оценка	Показатели оценки
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определено опасное сечение балки в соответствии с эпюрой изгибающих моментов.</li> <li>2. Определена геометрическая характеристика прочности поперечного сечения балки (осевой момент сопротивления) и подобрано стандартное сечение заданного профиля по таблице.</li> </ol>
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определено опасное сечение балки в соответствии с эпюрой изгибающих моментов.</li> <li>2. Определена геометрическая характеристика прочности поперечного сечения балки (осевой момент сопротивления) и подобрано: а) стандартное сечение заданного профиля по таблице; б) рассчитан диаметр балки сплошного круглого сечения.</li> </ol>
5	

1. Определено опасное сечение балки в соответствии с эпюрой изгибающих моментов.
2. Определена геометрическая характеристика прочности поперечного сечения балки (осевой момент сопротивления) и подобрано: а) стандартное сечение заданного профиля по таблице; б) рассчитан диаметр балки сплошного круглого сечения; в) определены размеры балки квадратного сечения

### **Задание №6**

Получите у преподавателя зубчатое колесо и рассчитайте параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.

#### ***Порядок выполнения работы:***

1. Подготовить рабочее место, получить деталь, методическое пособие, штангенциркуль для замеров.
2. Ознакомиться с порядком выполнения работы.
3. Замерить наружный диаметр колеса  $d_a$ , ширину венца колеса  $b$ , подсчитать число зубьев колеса  $z$ .
4. Получить у преподавателя дополнительные указания по расчету: вид колеса (ведущее или ведомое), значение передаточного числа.
5. Рассчитать модуль зацепления по формуле:  $m = d_a / (z + 2)$
6. Округлить полученное расчетом значение модуля до ближайшего стандартного значения из следующего ряда: 0,8; 0,9; 1; 1,125; 1,25; 1,375; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5; 2,75; 3; 3,5; 4; 4,5; 5.
7. Рассчитать остальные параметры согласно ГОСТ 13755-81 и заполнить бланк формы отчета.

Высота головки зуба:  $h_a = m$

Высота ножки зуба:  $h_f = 1,25m$

Высота зуба:  $h = h_a + h_f = 2,25m$

Окружной шаг:  $P = \pi m$

Диаметр делительной окружности:  $d = mz$

Диаметр окружности выступов:  $d_a = d + 2h_a = m(z + 2)$

Диаметр окружности впадин:  $d_f = d - 2h_f = m(z - 2,5)$

Межосевое расстояние двух сцепляющихся колес:  $a = (d_1 + d_2) / 2 = m(z_1 + z_2) / 2$

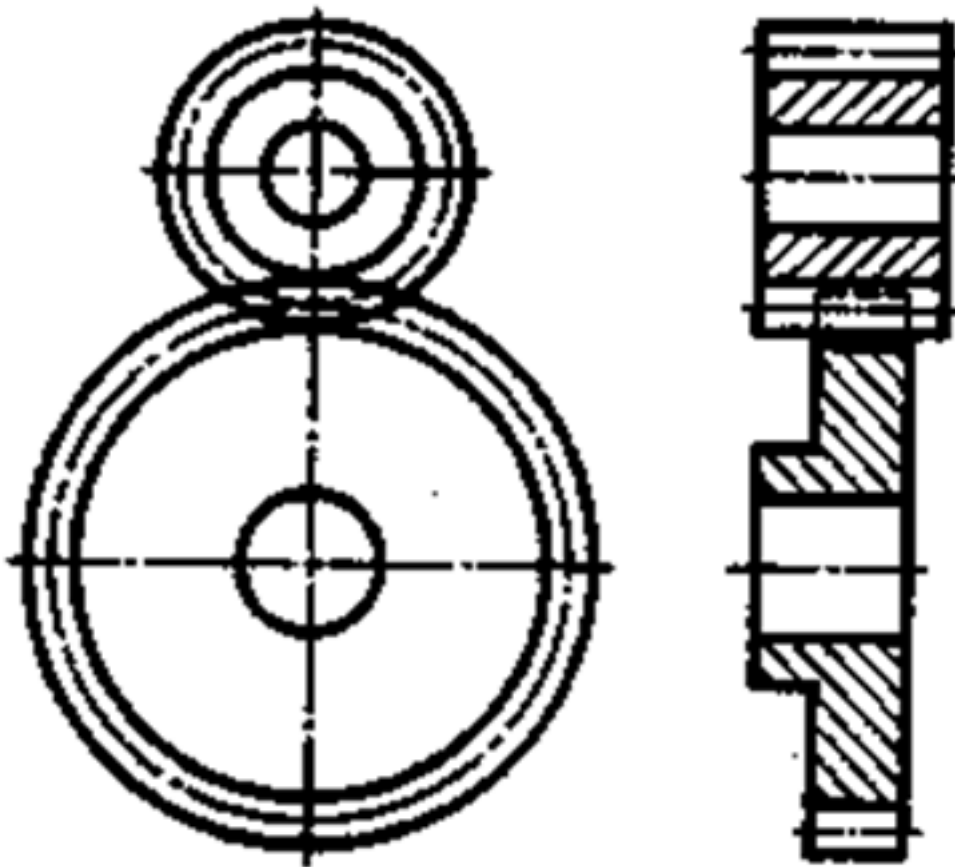
Передаточное число передачи:  $u = d_2 / d_1 = z_2 / z_1$

8. Выполнить эскизы передачи и нанести на них размеры.



Элементы зубчатого зацепления





Условное изображение зубчатой передачи

Оценка	Показатели оценки
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления.</li> <li>2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.</li> </ol>
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления.</li> <li>2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.</li> <li>3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев.</li> <li>4. Показаны на эскизе колеса или шестерни рассчитанные параметры.</li> </ol>

1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления.
2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.
3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев.
4. Показаны на эскизе колеса, шестерни и передачи рассчитанные параметры.