ДЕТАЛИ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Основные положения и понятия раздела

Дудко О.Н., преподаватель
ЛК ГрГУ им. Я.Купалы

Основное назначение курса

«Детали машин и основы конструирования» – это наука о:

- рациональных конструктивных формах
- основах расчета
- методах выбора материалов
- технологии изготовления деталей

Взаимосвязь инженерных дисциплин

Для изучения курса «Детали машин и основы конструирования» **требу**
следующих дисциплин:

- начертательная геометрия;
- машиностроительное черчение;
- теоретическая механика;
- теория механизмов и машин;
- сопротивление материалов;
- технология металлов;
- технология машиностроения.

ковый запрос. Например, Маленький вампир

Взаимосвязь инженерных дисциплин

Схема показывает **взаимосвязь общеинженерных дисциплин.**

Машиностроительное черчение + Начертательная геометрия

Грамотное выполнение всех видов чертежей в машиностроении

овый запрос. Например, Маленький вампир

Взаимосвязь инженерных дисциплин

Схема показывает **взаимосвязь общеинженерных дисциплин.**

Теоретическая механика + Теория механизмов и машин

Определение законов движения и усилий, действующих на объекты

Взаимосвязь инженерных дисциплин

Схема показывает **взаимосвязь общеинженерных дисциплин.**

Сопротивление материалов

Выполнение расчетов объектов
на прочность жесткость и устойчивость

Взаимосвязь инженерных дисциплин

Схема показывает **взаимосвязь общеинженерных дисциплин.**

Технология металлов + Технология машиностроения

Выбор материалов, формы, термообработки, степени точности, шероховатости поверхностей и технологических условий изготовления деталей машин

Перечень вопросов:

1. Цели и задачи курса.
2. Машина. Классификация машин.
3. Основные определения раздела.
4. Понятие о работоспособности изделия.
5. Понятие о надежности машины.

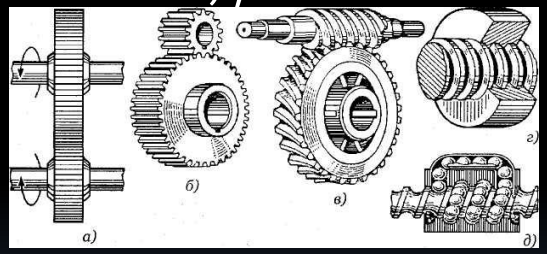
Цели и задачи курса

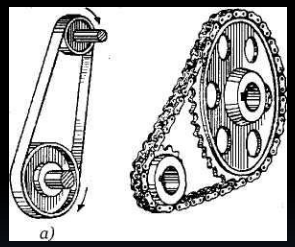
В курсе «Детали машин» изучаются основы расчета на прочность и жесткость деталей машин общего назначения, проводится выбор материалов, изучаются правила конструирования деталей с учетом технологии изготовления и эксплуатации машин.

Детали и узлы общего назначения делятся на три основные группы:

1. Детали соединения(болт, шпильки и др.);

1. Механические передачи (зубчатые, червячные, винт-гайка ,цепные, ременные) ;





1. Детали и узлы передач (валы , подшипники, муфты и др.)

Машина- механическое устройство, предназначенное для выполнения требуемой полезной работы, связанное с процессом производства.

2. Машина. Классификация машин.

Машина *(от латинского machina)* - механическое устройство, выполняющее движения с целью преобразования энергии, материалов или информации.

Основное назначение машин - частичная или полная замена производственных функций человека с целью повышения производительности, облегчения человеческого труда или замены человека в недопустимых для него условиях работы.

Машины по характеру рабочего процесса делятся на следующие классы:

машины-двигатели	**преобразуют энергию любого вида в механическую**
машины – преобразователи	**преобразуют механическую энергию в энергию любого другого вида**
транспортные машины	**преобразуют механическую энергию двигателя в энергию перемещения масс;**
технологические машины	**преобразовывают обрабатываемый предмет путем изменения его формы, размеров, массы, свойств и состояния**
информационные машины	**преобразуют и изменяют получаемую информацию**

I класс — *машины-двигатели* - преобразующие тот или иной вид энергии в механическую работу (двигатели внутреннего сгорания, турбины и др.);

II класс — *машины -преобразователи* (генераторы), преобразующие механическую энергию (полученную от машины-двигателя) в другой вид энергий (например, электрические машины — генераторы тока);

III класс — транспортные *машины* - преобразуют механическую энергию двигателя в энергию перемещения масс

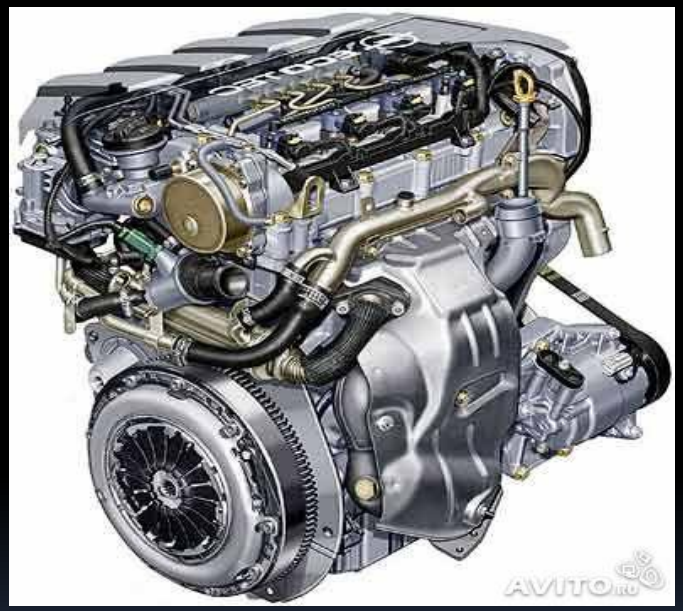
IV класс — *технологические машины* (рабочие машины), использующие механическую энергию, получаемую от машины-двигателя, для выполнения технологического процесса, связанного с изменением свойств, состояния и формы обрабатываемого объекта , а так же для выполнения транспортных операций (металлообрабатывающие станки, сельскохозяйственные машины и др.)

V класс — информационные *машины* - преобразуют и изменяют получаемую информацию (компьютеры, планшеты, калькуляторы и пр.

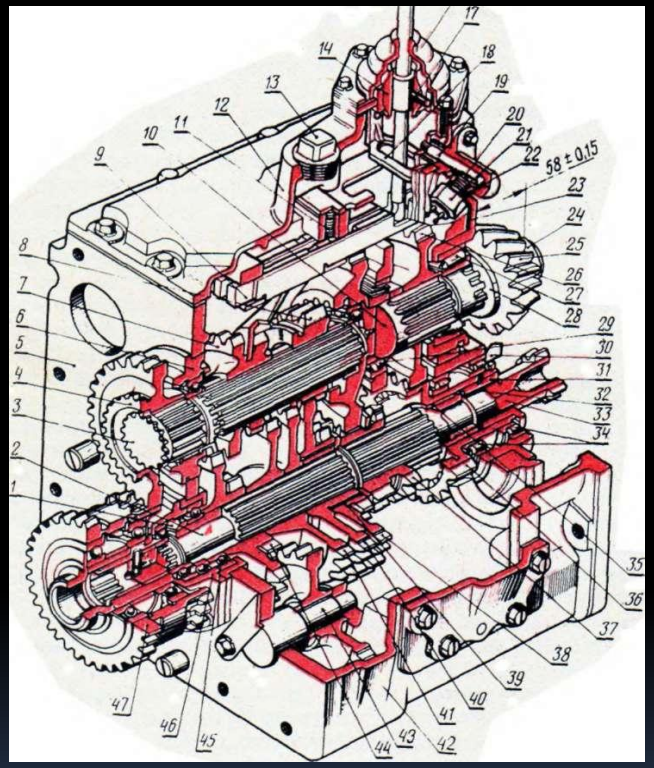
Машина, в которой все преобразования происходят без непосредственного участия человека, называют ***автоматом.***

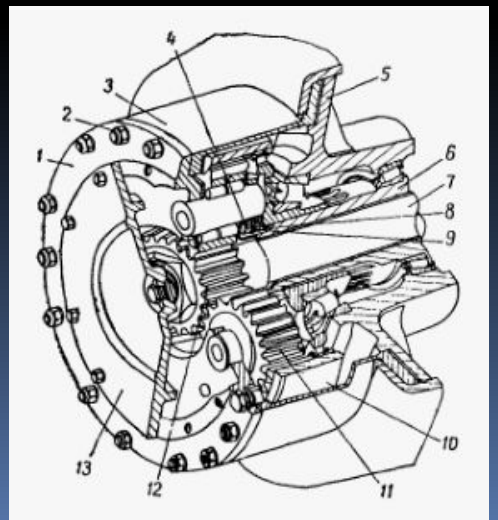
3. Основные определения раздела.

- ***Агрегат*** *(от латинского aggrego - присоединяю)* - укруп-ненный унифици-рованный элемент машины (например, в автомобиле: двигатель, топливоподающий насос), обладающий полной взаимозаменяемостью и выполняющий определенные функции в процессе работы машины.

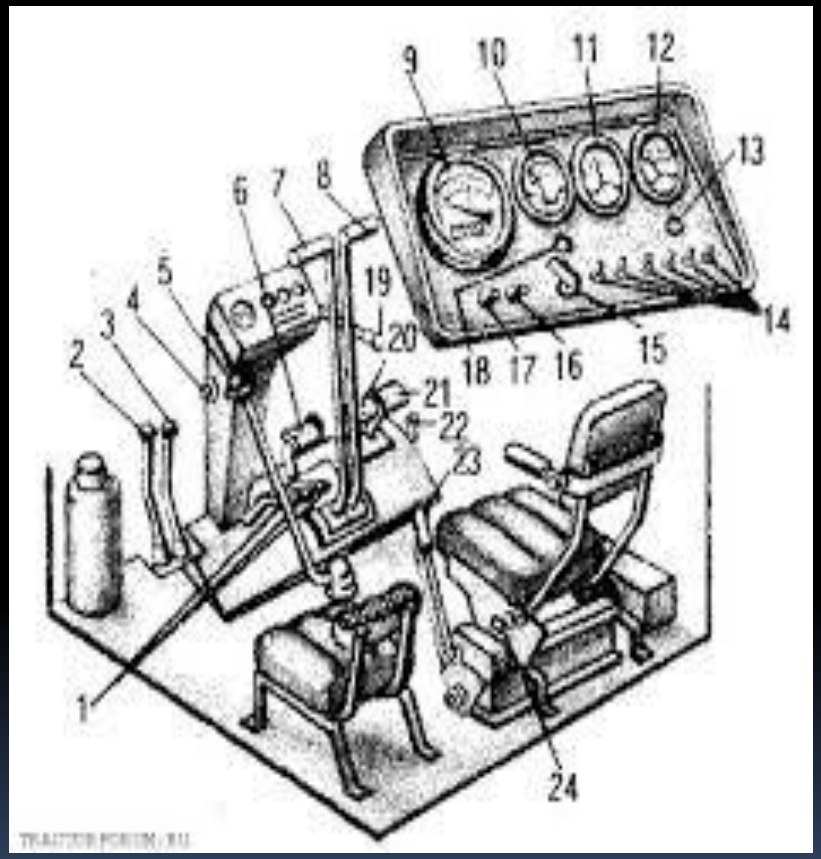


- ***Механизм*** - искусственно созданная система материальных тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемое (необходимое) движение других тел. Примерами механизмов могут служить различные редукторы, коробки передач автомобилей, тракторов и т. п.



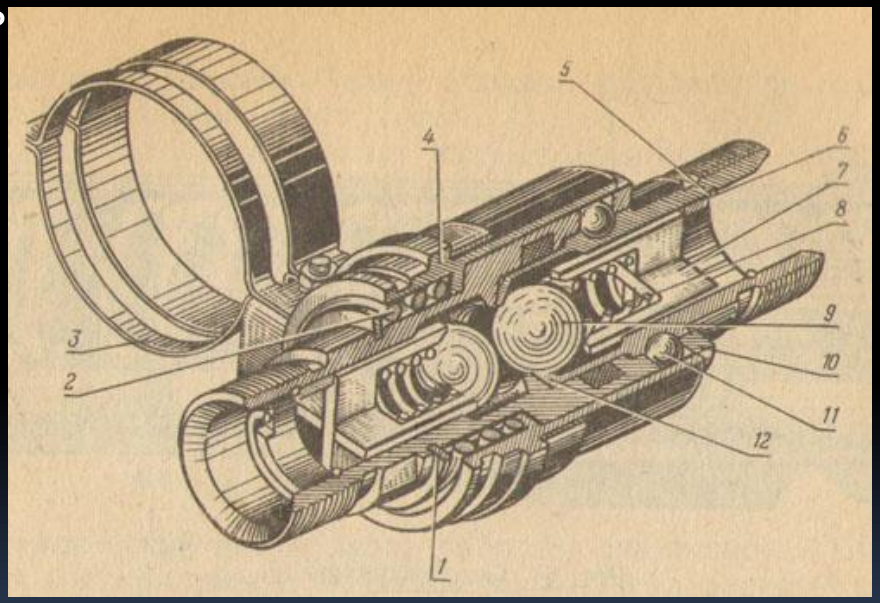


- ***Прибор*** - устройство, предназначенное для измерений, производственного контроля, управления, регулирования и других функций, связанных с получением, преобразованием и передачей информации.



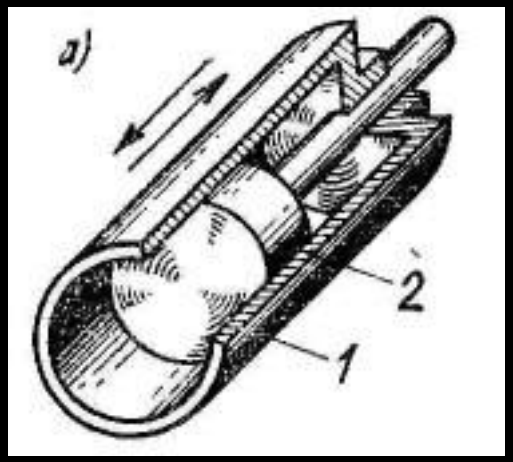
- ***Сборочная единица (узел)*** - изделие или часть его (часть машины), составные части которого подлежат соединению между собой (собираются) на предприятии изготовителе (смежном предприятии). Сборочная единица имеет, как правило, определенное функциональное назначение.

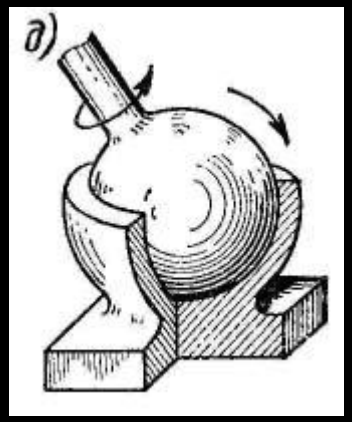
Разрывная муфта для рукавов высокого давления

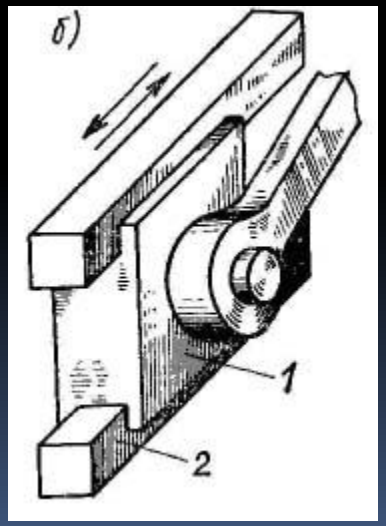


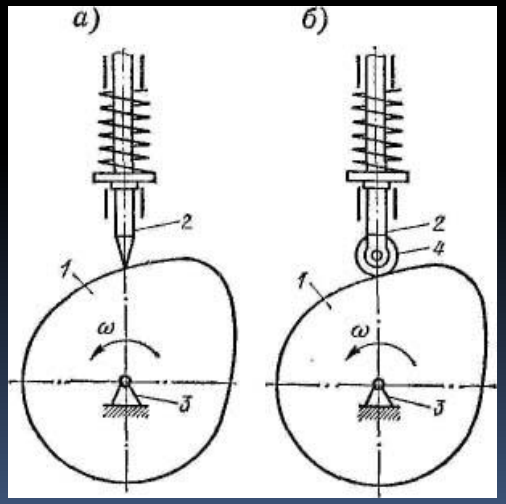
Звено- это твердое тело, входящее в состав механизма.

- Подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев называется ***кинематической парой***. Кинематические пары бывают ***высшие и низшие***. У низших кинематических пар соприкосновение происходит по поверхностям (поршень и цилиндр), у высших – по линиям и точкам (колесо и рельс, кулачковая пара с острым толкателем).









Деталь - наименьшая неделимая (не разбираемая) часть машины, агрегата, механизма, прибора, узла, т. е. деталь - это часть машины, которую изготовляют без сборочных операций.

- В зависимости от сложности изготовления детали, в свою очередь, делятся на простые и сложные.
  Простые детали для своего изготовления требуют небольшого числа уже известных и хорошо освоенных технологических операций и изготавливаются при массовом производстве на станках-автоматах (например, крепежные изделия - болты, винты, гайки, шайбы, шплинты; зубчатые колеса небольших размеров и т.п.).

- ***Узлы и детали общего назначения*** применяются в большинстве современных машин и приборов (крепежные детали: болты, винты, гайки, шайбы; зубчатые колеса, подшипники качения и т.п.). Их изготовляют ежегодно в больших количествах (в одном легковом автомобиле более пяти тысяч различных типов деталей, более тридцати подшипников), поэтому знание основных методов расчета, правил и норм проектирования, подтвержденных статистикой эксплуатации, очень важно для конструкторской подготовки. Именно такие детали изучаются в курсе деталей машин.

Сложные детали

- ***Сложные детали*** имеют чаще всего достаточно сложную конфигурацию, а при их изготовлении применяются достаточно сложные технологические операции и используется значительный объем ручного труда, для выполнения которого в последние годы все чаще применяются роботы (например, при сборке-сварке кузовов легковых автомобилей).

Объектом изучения курса «Детали машин и механизмов» являются:

Разъемные соединения допускают многократную переборку. Их основные типы: резьбовые, шпоночные, шлицевые, клеммовые, на закрепительных конических втулках.

Неразъемные соединения не допускают многократной переборки. Для разборки такого соединения его нужно разрушить. Основные типы: сварные, клеевые, паяные, заклепочные, соединения с натягом. Последние относят к неразъемным условно, так как они позволяют проводить сборку и разборку, но не многократно.

Детали передач. В курсе рассматривают механические передачи: зубчатые, планетарные, волновые, червячные, фрикционные, ременные, цепные, винт-гайка и некоторые другие.

Детали, обслуживающие вращательное движение – валы и оси, подшипники качения и скольжения, муфты приводов.

4.Понятие о работоспособности изделия.

Работоспособность - состояние изделия, при котором оно способно выполнять заданные функции с параметрами, установленными нормативно- технической документацией.

Попросту говоря, работоспособность изделия – это его способность нормально выполнять заданные функции.

Работоспособность количественно оценивается следующими показателями:

Прочность	способность детали выдерживать заданные нагрузки в течение заданного срока без нарушения работоспособности.
Жесткость	детали выдерживать заданные нагрузки без изменения формы и размеров.
Износостой-кость	способность детали сопротивляться изнашиванию
Стойкость к специальным воздействиям	способность детали сохранять работоспо-собное состояние при проявлении спе-циальных воздействий (теплостойкость, вибростойкость, радиационная стойкость, коррозионная стойкость и т.п.).

Неработоспособное состояние наступает вследствие отказа.

Отказ- событие, нарушающее работоспособность.

Отказы делятся на:

постепенные и внезапные

полные и частичные

устранимые и неустранимые

5. Понятие о надежности машины.

- ***Надежность*** – свойство детали или машины в целом выполнять заданные функции с сохранением эксплуатационных показателей в течение требуемого промежутка времени.

- Надежность для стационарного двигателя выражается в часах, для автомобиля – в километрах пробега и т.д.

Показатели качества изделия по надежности:

- безотказность
- долговечность
- ремонтопригодность.

- ***Безотказность***– свойство изделия непрерывно сохранять работоспособность в течение заданного времени.

- ***Долговечность***– свойство изделия длительно сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при соблюдении норм эксплуатации. Под предельным понимают такое состояние изделия, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна.

- ***Ремонтопригодность*** – свойство изделия, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособности путем технического обслуживания и ремонта.

Показатели надежности во времени: **наработка, ресурс и срок службы.**

- ***Наработка*** – продолжительность или объем работы изделия (в часах, километрах пробега, числах циклов нагружения).

- ***Ресурс***– суммарная наработка изделия от начала эксплуатации до перехода в предельное состояние (в часах, километрах пробега и др.).

- ***Срок службы*** – календарная продолжительность эксплуатации изделия от начала до перехода в предельное состояние. Выражают обычно в годах. Срок службы включает наработку изделия и время простоев.

Контрольные вопросы

1. **Что называется деталью?**

- ***Деталь*** - наименьшая неделимая (не разбираемая) часть машины, агрегата, механизма, прибора, узла, т. е. деталь - это часть машины, которую изготовляют без сборочных операций.

2. **Как классифицируются машины в зависимости от характера рабочего процесса?**

- Машины-двигатели, машины-генераторы, машины-орудия.

3. **Что называется механизмом?**

- Механизм – это устройство, служащее для передачи механического движения.

4. **Для чего предназначены машины-двигатели?**

- Машины-двигатели, преобразуют какой-либо вид энергии в механическую энергию, например электродвигатели, ДВС.

5. **Для чего предназначены машины-генераторы?**

- Машины-генераторы, преобразуют механическую энергию в другой вид энергии, например компрессоры.

Контрольные вопросы

6. Какие требования предъявляются к деталям машин?

- Работоспособность, надежность, технологичность конструкции, эргономичность и эстетичность.

7. Что называют машиной?

- ***Машина*** *(от латинского machina)* - механическое устройство, выполняющее движения с целью преобразования энергии, материалов или информации.

8. Что называют передачами?

- Передачами называют механизмы передающие энергию двигателя исполнительному органу машины.

9. Что называют прибором?

- ***Прибор*** - устройство, предназначенное для измерений, производственного контроля, управления, регулирования и других функций, связанных с получением, преобразованием и передачей информации.

10. Перечислите виды передач.

- Цепная, ременная, фрикционная, зубчатая и червячная передачи.

Тест

- **1. Как называется устройство, служащее для передачи механического движения?**
- А) Машина. Б) Механизм. В) Сборочная единица.

- **2. Как называется простейшая неделимая часть машины?**
- А) Сборочная единица. Б) Узел. В) Деталь.

- **3. Как называются механизмы, передающие энергию двигателя исполнительному органу машины?**
- А) Машины. Б) Передачи. В) Агрегаты.

- **4. Как называются машины, которые преобразуют любой вид энергии в механическую?**
- А) Машины-двигатели. Б) Машины-генераторы. В) Машины-орудия.

- **5. Какие передачи соединяются гибкой связью?**
- А) фрикционные, Б) Цепные, В) Зубчатые.

Тест

- **6. Как называется комплекс совместно работающих деталей?**
- А) Узел; Б) Агрегат; В) Механизм.

- **7. Какие передачи передают энергию двигателя зацеплением?**
- А) Фрикционные, Б) Зубчатые, В) Ременные.

- **8. Как называется сочетание механизмов, которые служат для преобразования одного вида энергии в другой, или для выполнения полезной работы?**
- А) Машина. Б) Механизм. В) Сборочная единица.

- **9. Как называются соединения, которые допускают многократную переборку?**

- А) Неразъемные; Б) Универсальные; В) Разъемные.

- **10. К какому соединению относится сварочное соединение?**
- А) Неразъемному; Б) Универсальному; В) Разъемному.

Правильные варианты ответов на тест

- 1 – Б.
- 2 – В.
- 3 – Б.
- 4 – А.
- 5 – Б.
- 6 – А.
- 7 – Б.
- 8 – А.
- 9 – В.
- 10 – А.

Список используемой литературы

1. Аркуша А.И. : Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов. – М. : Высшая школа, 2005.– 250с.
2. Вереина Л.И. Техническая механика: учеб. пос. для нач. проф. образования. – 3-е изд. переработ. и доп. – М.: Академия, 2006. -224 с.
3. Козлов Ю. С. Основы ремонтного дела. Учеб. пособие М: Высшая школа, 2009г. 256 с. – Серия: Для средних сельских профессиональных политехнических училищ.
4. Сафонова, Г.Г. Техническая механика: Учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с.

Спасибо за внимание

желаю всем удачи!