**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ОГБОУ СПО «Скопинский электротехнический колледж»**

Методические указания

***по выполнению практических работ по дисциплине «Техническая механика»***

специальность   140448

 «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»

Разработала:

преподаватель

И.М. Цунаева

2013 год

Скопин

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.**

**Тема**: «Определение главного вектора и главного момента плоской системы произвольно расположенных сил».

**Цель работы**: Привести плоскую систему сил к центру, выявить уравновешена ли заданная система сил.

**Умение и навыки**: Уметь определять главный вектор и главный момент плоской системы произвольно расположенных сил. Знать необходимое и достаточное условие равновесия данной системы.

**ПЛАН РАБОТЫ**.

1.Определение модуля и направления главного вектора.

2.Определение главного момента заданной системы сил.

3.Вывод о результатах работы.

**Пояснение к выполнению работы**:

1.Изобразить оси координат в центре приведения /т.А./

2.Определить суммы проекций всех сил на оси координат:

∑Fix= F1x + F2x +….Fix  ∑Fiy = F1y +F2y +… Fiy

3.Вычислить величину и направление главного вектора для заданной системы сил:

Fгл= √∑Fix+∑Fiy  (Fгл x)= ∑Fix / Fгл

4.Найти моменты всех сил относительно центра приведения, a затем определить главный момент системы.

МА=∑ МiА ; МB=∑ МiB ; МC=∑ МiC

5.Сделать вывод о том, является система ли уравновешенной или нет.

6.Ответить на контрольные вопросы.

**Содержание отчета**.

1.Тема и цель практической работы.

2.Определение главного вектора и главного момента плоской системы произвольно расположенных сил.

З.Вывод о результатах работы.

4.Ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы**.

1.Чему равен момент силы относительно точки, расположенной на линии действия силы?

2.Зависят ли величина и направление главного вектора от положения центра приведения?

3.В каких случаях плоская система сил может быть уравновешена одной силой?

***Литература:***

1.Вереина Л.И., Краснов М.М. Техническая механика.- М.: «Академия», 2004.

2.Олофлинская, В.П. Техническая механика. – М.: Форум: ИНФРА-М,2013

3.Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. – М.: Издательский центр Академия, 2003

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**ТЕМА:** «Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил»

**Цель работы:** провести графическое и аналитическое исследования плоской системы сходящихся сил, выявить, уравновешенна ли заданная система сил, проверить опытным путем величину и направление уравновешивающей силы.

**Приобретаемые умения и навыки:** уметь строить силовой многоугольник и находить проекции сил на оси координат, знать условие равновесия плоской системы сходящихся сил.

**Оборудование:** линейка, транспортир, калькулятор

**Объем работы:** 2 часа.

**План работы.**

1.Аналитическое определение величины и направления равнодействующей.

2.Графическое определение равнодействующей.

**Пояснения к выполнению работы.**

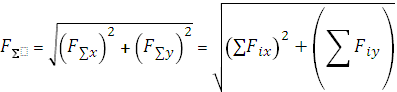
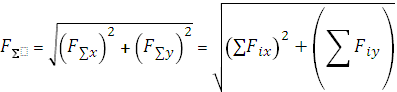
1.Изобразить заданные силы в системе координатных осей и указывать острые углы, образованные силами с осями координат.

2.Вычислить величину проекций всех заданных сил на оси координат и найти их суммы:



3.Определить величину и направление равнодействующей для заданной системы сил по формуле:

2



;



4.Построить в масштабе силовой многоугольник, измерить линейкой длину вектора равнодействующей, а транспортиром - угол между равнодействующей и осью Х. Учитывая масштаб построения, вычислить величину равнодействующей силы.

5.Сравнить результаты, полученные графическим и аналитическим путем.

6.Ответить на контрольные вопросы.

**Содержание отчета:**

1. Тема и цель практической работы.
2. Оборудование рабочего места
3. Аналитический способ определения равнодействующей плоской системы сходящихся сил.
4. Графический способ определения равнодействующей.
5. Вывод о результатах работы.
6. Ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие силы образуют плоскую систему сходящихся сил?
2. Чему равна равнодействующая уравновешенной системы сходящихся сил?
3. Запишите геометрическое условие равновесия.
4. Как направлены равнодействующая и уравновешивающиеся силы по отношению друг к другу.

**Литература**

1.Вереина Л.И., Краснов М.М. Техническая механика.- М.: «Академия», 2004.

2.Олофлинская, В.П. Техническая механика. – М.: Форум: ИНФРА-М,2013

3.Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. – М.: Издательский центр Академия, 2003

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Тема:**Определение центра тяжести плоских фигур.

**Цель работы:**Методом подвешивания определить центр тяжести плоской фигуры и сравнить результат с теоретическими расчетами.

**Приобретаемые умения и навыки**: Уметь рационально разбивать сложную плоскую фигуру на простейшие (прямоугольник, круг, треугольник). Научиться определять центр тяжести сложной плоской фигуры опытным и расчетным способами.

**Оборудование рабочего места:**Плоская фигура, измерительный инструмент, приспособление для подвешивания фигур.

**Общие сведения.**

Центр тяжести есть такая, занимающая относительно данного тела вполне определенное положение, точка G, через которую всегда проходит линия действия силы тяжести данного тела.

Координаты центра тяжести плоских фигур определяется по формулам:

(1)



Где:

Ai - площадь произвольного элемента фигуры.

Xi; Yi - координаты центра тяжести этого элемента.

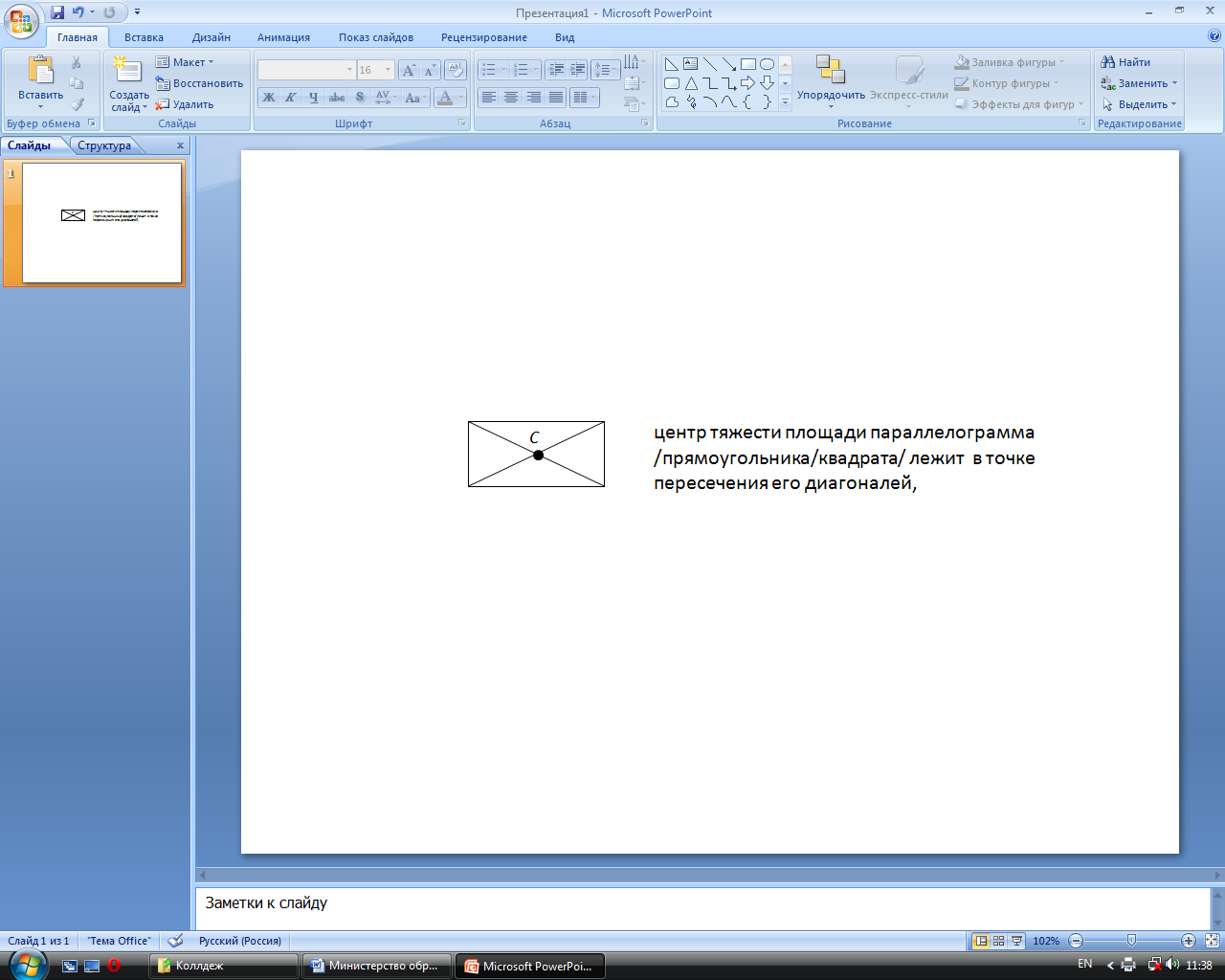
A - площадь всей фигуры

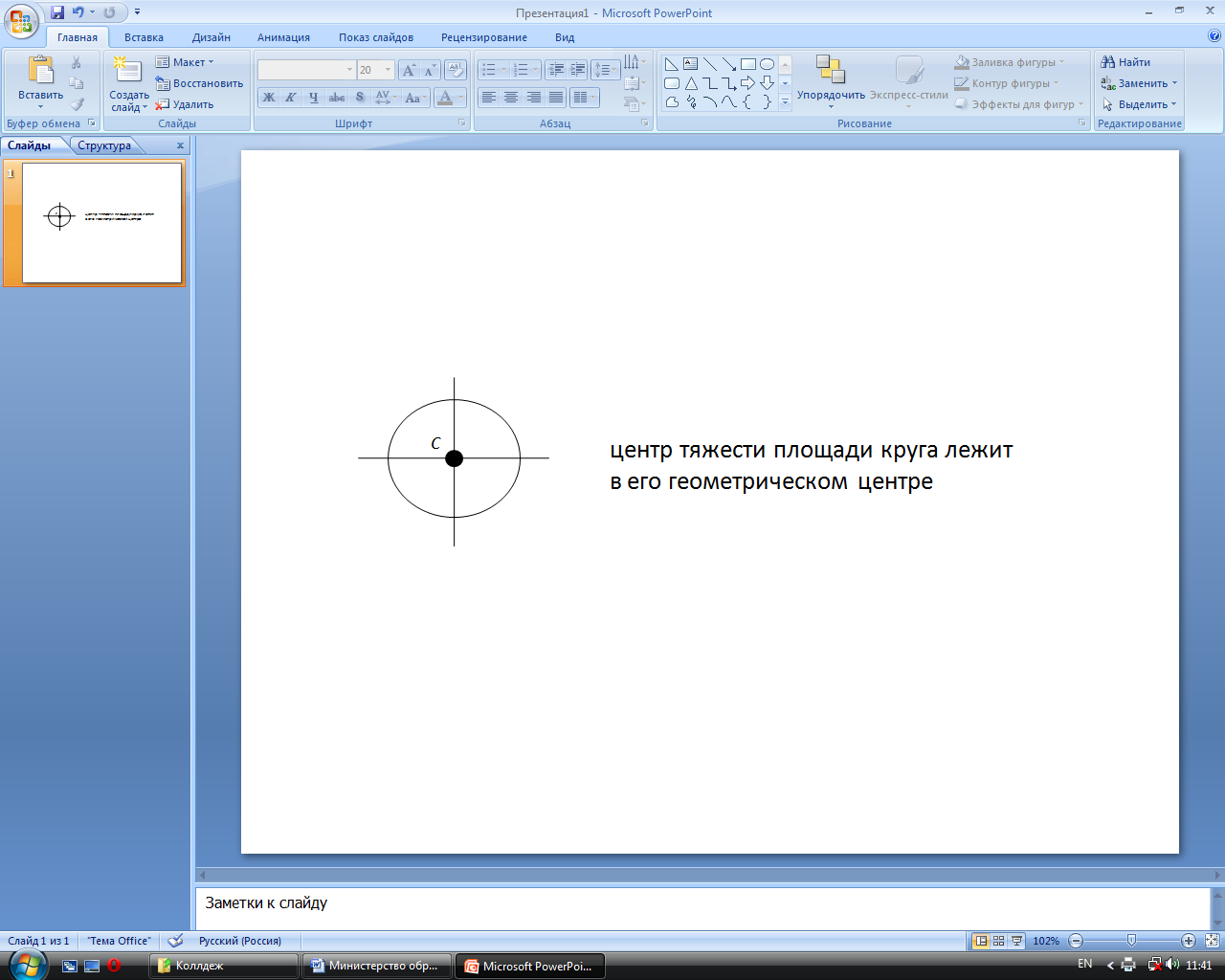
**Положение центра тяжести некоторых простейших фигур.**

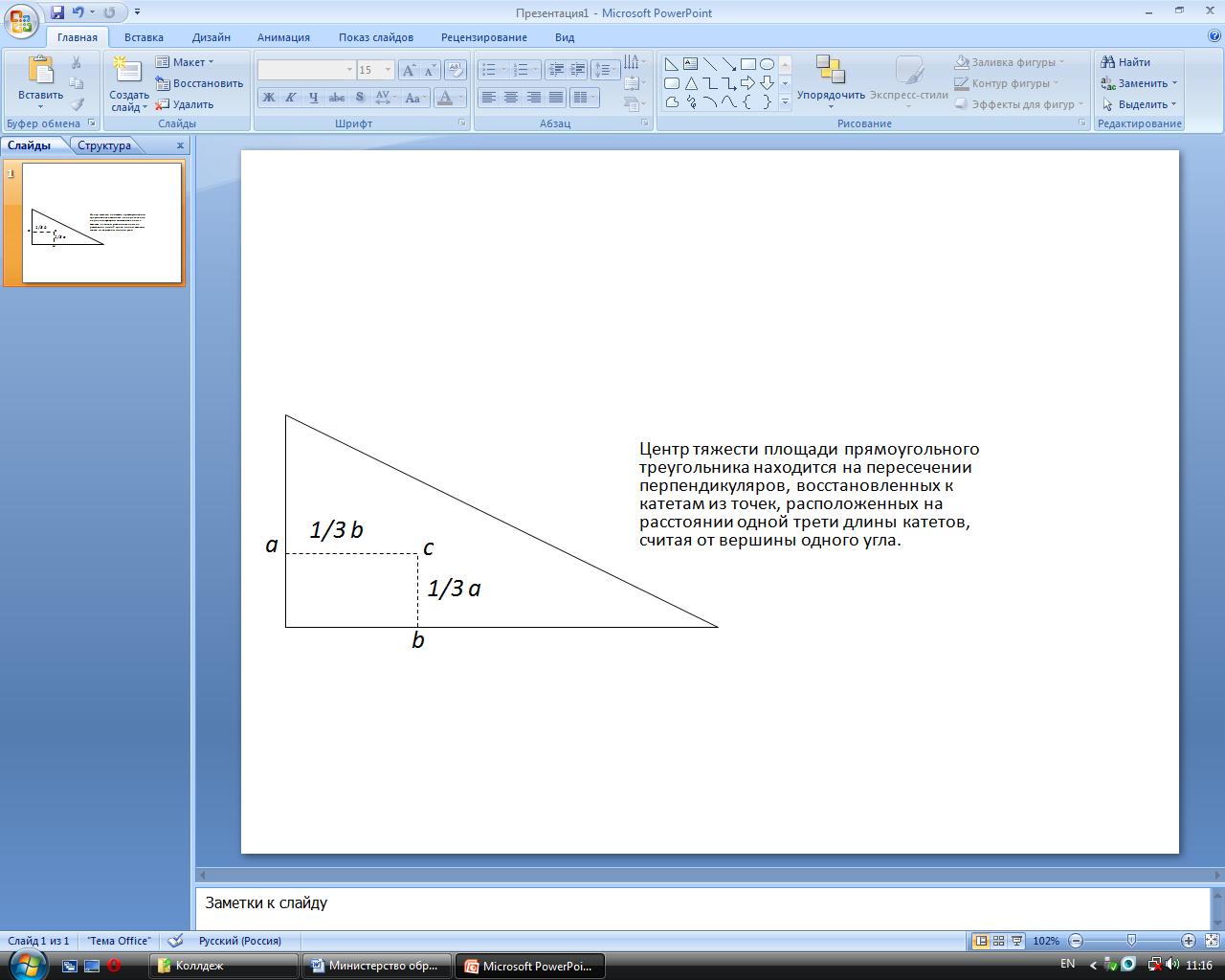
1. Центр тяжести симметричного тела.

Если однородное тело имеет плоскость, ось или центр симметрии то центр тяжести его лежит соответственно в плоскости, на оси или в центре симметрии.

Следовательно:

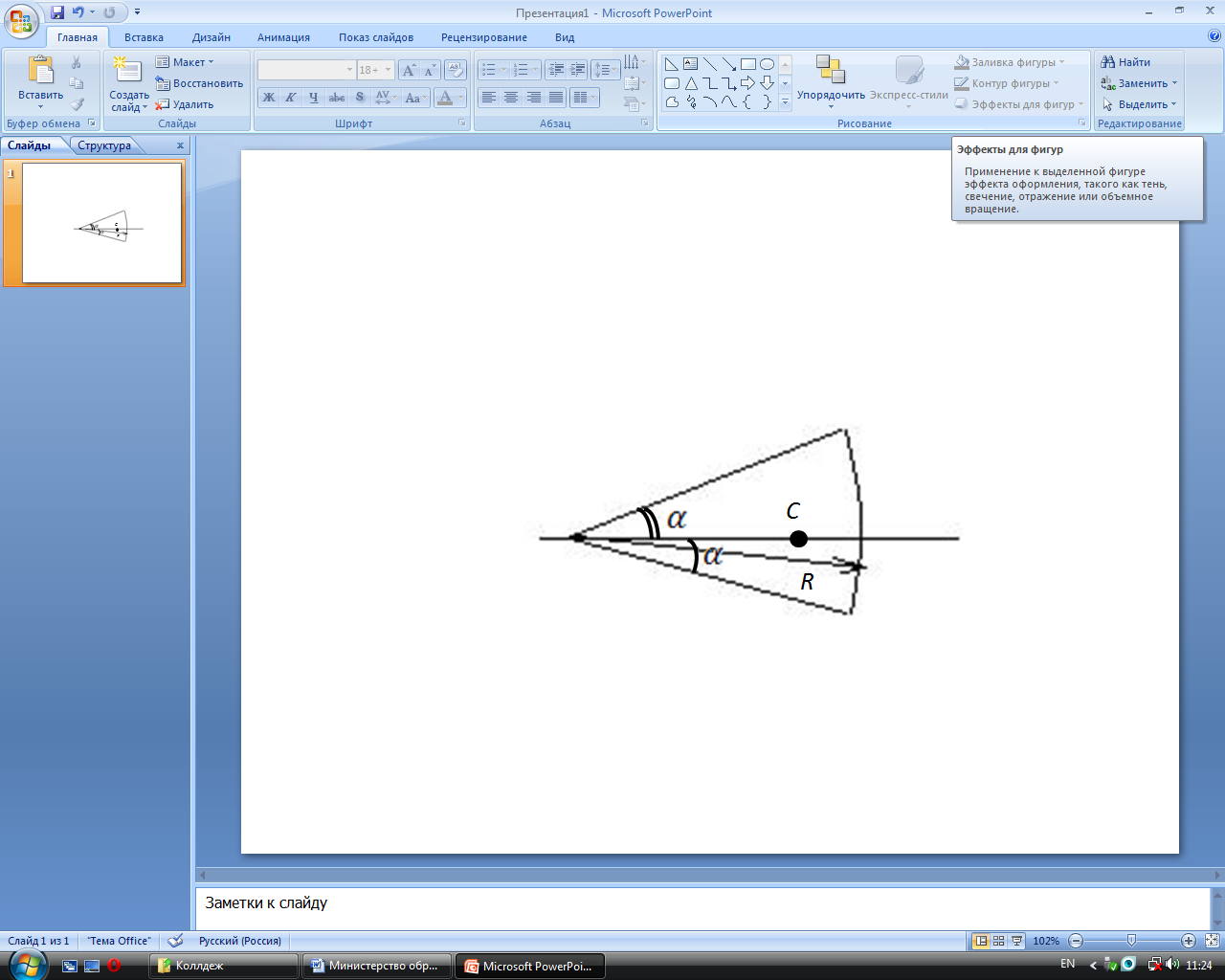
а) 

б)



3. Центр тяжести площади кругового сектора определяется по формуле:





**Практическая часть.**

**1.Экспериментальный способ определения центра тяжести:**

а) Данную плоскую фигуру подвесить на нити за одно из отверстий.

б) Отметить на плоской фигуре направление нити – заметить крайние верхнюю и нижнюю точки на фигуре и соединить их прямой линией.

в) Поочередно подвесить фигуру за другие отверстия и отметить на ней таким же образом направления нити.

г) Отметить точку пересечения полученных прямых линий, которая и будет центром тяжести данного тела.

**2. Расчетная часть:**

а) Сняв все необходимые размеры, сделать чертеж полученной плоской фигуры в системе координатных осей так, чтобы она полностью в 1 квадранте.

б) Разбить данную фигуру на чертеже на простейшие части, для которых легко найти центр тяжести /прямоугольник, треугольник, круг/.

в) Вычислить площадь каждой элементарной фигуры и ее координаты

/A1; x1; y1; A2; x2; y2…/.

г) Найти координаты центра тяжести всей плоской фигуры по формулам (1).  
( Если в фигуре имеется вырез, то площадь этой части берется со знаком минус.)

д) Сравнить расчетные координаты центра тяжести с полученными экспериментальным способом.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Площадь и координаты центра тяжести отдельных частей фигуры | | | | Координаты центра тяжести всей фигуры | | | |
| 1 | | 2 | 3 | | Расчетные  данные | | Экспериментальные  данные |
| A1=  x1=  y1= | A2=  x2=  y2= | | A3=  x3=  y3= | | Xc=  Yc= | Xc=  Yc= | |

**Содержание отчёта:**

1. Тема и цель работы.

2. Оборудование рабочего места.  
 3. Выполнить чертёж фигуры с экспериментальным определением центра тяжести.

4. Привести расчётные формулы и заполнить таблицу

5 .Выполнить чертёж и найти центр тяжести аналитическим путём.

6. Вывод о результатах работы

7. Ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы:**

1. Что называется силой тяжести тела?

2. Что называется центром тяжести тела?

3. Где располагается центр тяжести в круге, прямоугольнике, треугольнике.

**Литература:**

1.Вереина Л.И., Краснов М.М. Техническая механика.- М.: «Академия», 2004.

2.Олофлинская, В.П. Техническая механика. – М.: Форум: ИНФРА-М,2013

3.Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. – М.: Издательский центр Академия, 2003

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.**

**Тема:** Расчет заклепочного соединения.

**Цель работы:** определить требуемое число заклепок при заданной нагрузке, проверить прочность листов при растяжении.

**Приобретаемые умения и навыки:** знать формулы проектного расчета на срез и смятие, уметь определять требуемое число заклепок и площадь опасного сечения листов.

**Порядок выполнения работы:**

1.Задаться диаметром заклепки из условия:

d=2,0б

2.Определить допускаемую силу на одну заклепку из условия прочности на смятие: [Qср] = [τср] К πd2 /4

3.Определить допускаемую силу на одну заклепку из условия прочности на смятие: [Qсм] = [G] d б

4.Определить требуемое число заклепок по наименьшей допускаемой силе:

I ≥ F/[Q]

5.Изобразить заклепочное соединение.

6.Проверить прочность листов при растяжении:

Gр=F/A ≤[ Gр]

7.Сделать вывод о работе.

**Контрольные вопросы:**

а) Виды заклепочных соединений.

б) Допущения, принимаемые при расчете на срез.

в) Условность расчета на смятие.

**Литература:**

1.Вереина Л.И., Краснов М.М. Техническая механика.- М.: «Академия», 2004.

2.Олофлинская, В.П. Техническая механика. – М.: Форум: ИНФРА-М,2013

3.Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. – М.: Издательский центр Академия, 2003