**Лекция 5 Центр тяжести и его координаты**

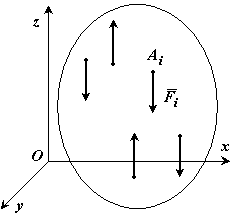
*Подробно тема лекции изложена в учебных пособиях, указанных в «Литературе»*

**Центр тяжести и центр параллельных сил**

Центр параллельных сил

Для системы параллельных сил введем понятие центра параллельных сил

На тело действует система параллельных сил ****, приложенных в точках ****. Выберем оси координат так, чтобы ось Оz была параллельна силам.

******, , **

** -** проекция силы на ось Oz.

****

****

****

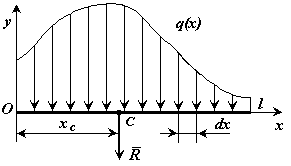
Точка С с координатами **** называется центром параллельных сил .

** -** проекция силы на ось Oz.

Свойства центра параллельных сил**:**

1. Сумма моментов всех сил **** относительно точки С равна нулю ****
2. Если все силы повернуть на угол , не меняя точек приложения сил, то центр новой системы параллельных сил будет той же точкой С.
3. Параллельные силы распределенные по отрезку прямой

а) общий случай



** -** интенсивность распределенной силы [Н/м],

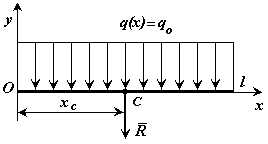
** -** элементарная сила.

*l* **–** длина отрезка

Распределенная по отрезку прямой сила интенсивности ***q(x)*** эквивалентна сосредоточенной силе **.** Сосредоточенная сила прикладывается в точке С (центре параллельных сил) с координатой

****

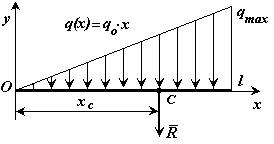
б) постоянная интенсивность

****

****

****

в) интенсивность, меняющаяся по линейному закону

****

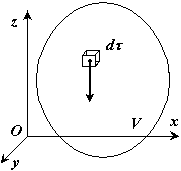
****

****

**Центр тяжести**

Центром тяжести тела называется геометрическая точка, жестко связанная с этим телом, и являющаяся центром параллельных сил тяжести, приложенных к отдельным элементарным частицам тела.

Координаты центра тяжести неоднородного твердого тела в выбранной системе отсчета определяются следующим образом:

** **

 где

**** - вес единицы объема тела (удельный вес)

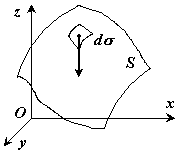
**** - вес всего тела.

Для однородного твердого тела **** и формулы получают вид:

**  **

**** - объем всего тела.

Если твердое тело представляет собой неоднородную поверхность**,** то координаты центра тяжести в выбранной системе отсчета определяются следующим образом:

** **



где **** - вес единицы площади тела ,

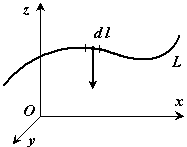
**** - вес всего тела.

Для однородной поверхности **** и формулы получают вид:

**  **

**** - площадь поверхности.

Если твердое тело представляет собой неоднородную линию**,** то координаты центра тяжести в выбранной системе отсчета определяются следующим образом:



** **

****

где **** - вес единицы длины тела ,

**** - вес всего тела.

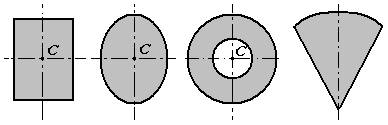
Для однородной линии **** и формулы получают вид:

**  **

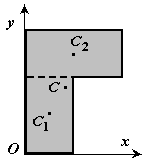
**** - длина линии.

**Способы определения координат центра тяжести**

Исходя из полученных выше общих формул, можно указать конкретные способы определения координат центров тяжести тел.

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

2. Разбиение**.**  Тело разбивается на конечное число частей, для каждой из которых положение центра тяжести и площадь известны.



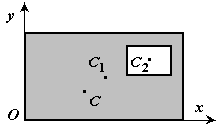
** **

****

****

****

3. Дополнение**.**  Частный случай способа разбиения. Он применяется к телам имеющим вырезы, если центры тяжести тела без выреза и вырезанной части известны.

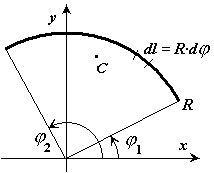
** **

****

****

****

**Центр тяжести дуги окружности**

** **

****

****

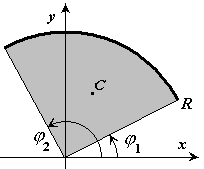
****

****

****

Для дуги равной половине окружности **, , , **

**Центр тяжести площади сектора круга**

** **

****

****

****

****

****

Для площади равной половине круга **, , , .**