**Практическое занятие №3**

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

**Цель занятия:** Определить центр тяжести плоской фигуры методом подвешивания и аналитическим методом

**Ход занятия**

1. Выполнить эскиз заданного плоского тела, проставить необходимые размеры;

2. Провести оси координат и разбить сложную фигуру на простые части, определить площадь и координаты центра тяжести каждой простой фигуры относительно выбранной системы координат. Получении результаты записать в таблицу отчета;

3. Вычислить координаты центра веса всей фигуры аналитически по формулам. На эскизе отметить положение центра веса;

4. Найти координаты центра тяжести методом подвешивания на установке;

5. Определить погрешность между аналитическими и практическими результатами;

6. Сделать вывод.

**Краткие теоретические сведения**

Центр тяжести это геометрическая точка, которая может быть расположена и вне тела (например диск с отверстием, полый шар и т.п.). Большое практическое значение имеет определение центра тяжести тонких плоских однородных пластин. Их толщиной обычно можно пренебречь и считать, что центр тяжести расположен в плоскости. Если координатную плоскость XOY совместить с плоскостью фигуры, то положение центра тяжести определяется двумя координатами:

XC = ΣAi·xi / ΣAi = ( A1·x1+A2·x2+...+An·xn )/(A1+A2+...+An); (1)

YC = ΣAi·yi / ΣAi = ( A1·y1+A2·y2+...+An·yn )/(A1+A2+...+An); (2)

где *Аi* – площадь части фигуры, см2; *Xi*; *Yi* – координаты центра тяжести частей фигуры, cм. Рис.1

*C(XC ;YC)*

*b*

*a/2*

*a*

*h*

*C1*

*C2*

*C3*

*r*

*XC*

*x*

*y*

*C4*

*0*

*a/2*

*YC*

*H/2*

*H*

*a*

Рисунок 1 – Плоская фигура

На рис.1 показана однородная плоская фигура сложной формы. Ее можно разбить на четыре простые фигуры: треугольник, квадрат, полукруг и прямоугольник. Проведя систему координат XOY, для каждой простой фигуры определяем координаты центра тяжести и их площади:

I. II. III. IV.

*C2*

*C4*

*C3*

*0,424r*

*r*

*h*

*h/3*

*C1*

А1=a·h/2 А2=a2 А3= -π·r2/2 А4=b·H

x1=h·2/3 x2=h+a/2 x3=h+a/2 x4=h+a+b/2

y1=a/2 y2=a/2 y3=a/2+0,424·r y4=H/2

Знак минус у площади показывает, что это площадь отверстия. Координаты центра тяжести всей фигуры вычисляются по формулам (1) и (2).

Площадь и координаты центра тяжести каждой простой части представить в виде таблицы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № части фигуры | Площадь части фигуры | Координаты центра тяжести части фигуры | |
| *Xi*, см | *Yi*, см |
| I | *A1*=... | *X1*=... | *Y1*=... |
| II | *A2*=... | *X2*=... | *Y2*=... |
| ... | *...* | *...* | *...* |

Способ подвешивания заключается в следующем: Плоская фигура подвешивается на иглу сначала в одной точке, а потом в другой. С помощью отвеса, на фигуре проводят карандашом вертикальную линию, соответствующую нити отвеса. Центр тяжести С фигуры будет находится в точке пересечения вертикальных линий, нанесенных при подвешивании фигуры в точках А и В.

Погрешность определяется по следующим формулам:

*δXC*=((*XC* – *XCопыт*)/*XC*)·100% (3)

*δYC*=((*YC* – *YCопыт*)/*YC*)·100% (4)

где *XCопыт* и *YCопыт* – координаты центра тяжести определенные методом подвешивания,

*XC* и *YC* – координаты центра тяжести определенные аналитическим методом.

Плоскую фигуру студент получает у преподавателя.