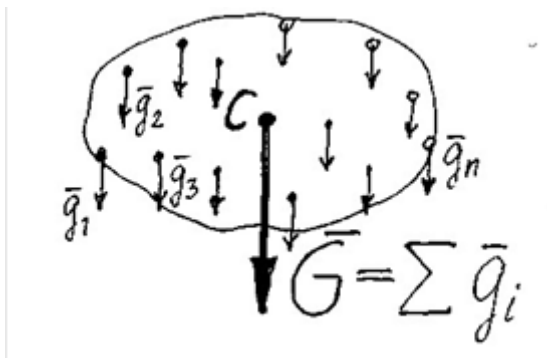


Лекція 7

ЦЕНТР ВАГИ

ЦЕНТРОМ ВАГИ називають єдину точку у будь-якому тілі, яка є центром його рівноваги: якщо тіло підвісити за цю точку або опертися на неї, воно буде знаходитись у горизонтальному положенні і не перекидатись. Центр ваги позначають буквою C . У точці C прикладена сила тяжіння G , з якою тіло притягується до Землі.

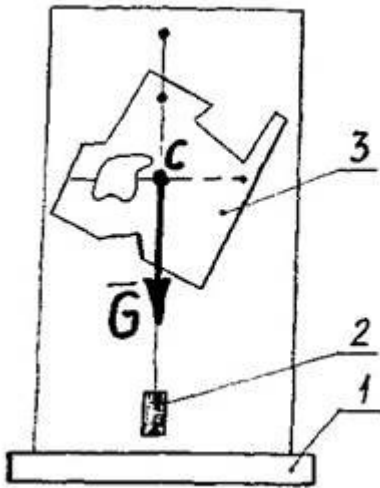


— Сила G є рівнодіючою по відношенню до

елементарних сил тяжіння g_i всіх частин тіла, які утворюють просторову систему паралельних сил (рисунок 1).

Рисунок 1.

Центр ваги тіла, складної пластини або складного перерізу можна визначити двома способами: практичним і аналітичним. Практичний спосіб полягає у тому, що центр ваги легко визначити, якщо два або три рази підвесити тіло, провести лінії підвісу – центр ваги завжди буде знаходитись на перетині двох або трьох ліній підвісу. Лінії підвісу розташовані завжди вертикально вниз – до центра Землі, у напрямі сили тяжіння G .



—На рисунку 2 показано: 1 – установка для підвішування пластин; 2 – гирька для натягування нитки; 3 – складна однорідна пластина.

Точка С – точка перетину ліній підвісу; G - сила тяжіння пластини.

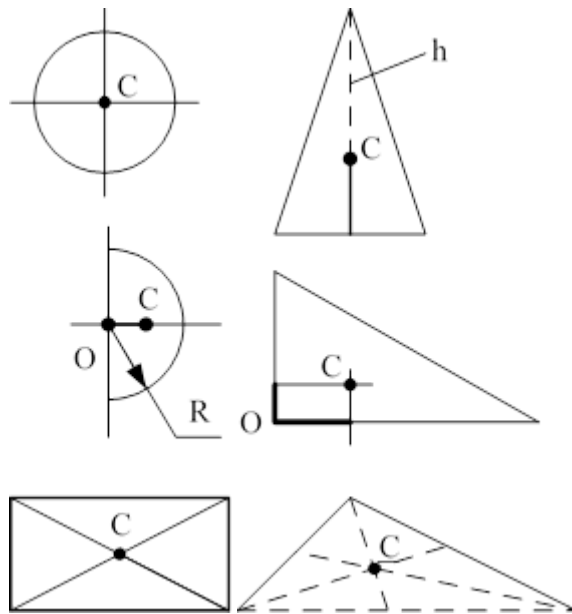
Аналітичний спосіб полягає у визначенні координат С за формулами. Для об'ємного тіла треба визначити три координати: X_C , Y_C і Z_C ; для пластин – дві: X_C і Y_C . Цей спосіб розглянемо далі на прикладі задачі до розрахунковографічної задачі.

При визначення центра ваги треба знати такі його властивості:

- якщо предмет має вісь симетрії або дві осі симетрії, то центр ваги завжди знаходиться на цій осі або у точці перетину осей симетрії, наприклад: круг, квадрат, прямокутник, двотавр, швелер тощо;
- центр ваги може знаходитись поза матеріальною частиною тіла; в цьому випадку точку опори треба створити штучно – на перетині двох натягнених ниток, які співпадають з лініями підвісу;
- центр ваги тіла завжди розташовується найближче до центра Землі;
- центр ваги тіла займає постійне положення в межах тіла або пластини при будь-якому їх розташуванні у просторі.

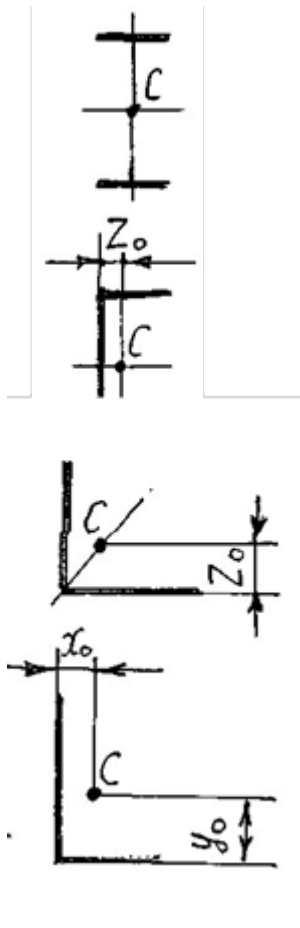
Знання цих властивостей дає змогу перевірити правильність визначення центра ваги і зменшити обсяг обчислень у два рази при застосуванні аналітичного способу.

Приведемо кілька прикладів визначення центра ваги для круга, півкруга, прямокутника і різних трикутників (рисунок 3).



У техніці і будівництві часто використовують спеціальні металеві стандартні прокатні профілі – двотаври, швелери, кутники. Всі геометричні характеристики для них знаходяться в спеціальних таблицях, в тому числі координати центра ваги – точки C. В таблицях вони позначаються Z_O , X_O , Y_O ; їх величина залежить від номера профіля.

Кілька прикладів приведено на рисунку



Двотавр – точка C знаходиться на перетині осей симетрії;

Швелер - точка C знаходиться на осі симетрії на відстані Z_0 від стінки;

Кутник рівнополочний – точка C на бісектрисі на відстані Z_0 ;

Кутник нерівнополочний – точка C будується за координатами X_0 та Y_0 .

Приклад позначення координат центра ваги – точки C – X_C та Y_C складної пластини показано на рисунку