

Exemplo 2. O teorema dos eixos paralelos também pode ser aplicado na determinação do momento de inércia centroidal de uma superfície quando se conhece o momento de inércia da superfície em relação a um eixo paralelo. Por exemplo, considere uma superfície triangular (Fig. 9.11). No Problema Resolvido 9.1, concluímos que o momento de inércia de um triângulo em relação à sua base AA' é igual a $\frac{1}{12}bh^3$. Usando o teorema dos eixos paralelos, escrevemos

$$I_{AA'} = \bar{I}_{BB'} + Ad^2$$

$$\bar{I}_{BB'} = I_{AA'} - Ad^2 = \frac{1}{12}bh^3 - \frac{1}{2}bh\left(\frac{1}{3}h\right)^2 = \frac{1}{36}bh^3$$

Deve-se observar que o produto Ad^2 foi *subtraído* do momento de inércia dado a fim de se obter o momento de inércia centroidal do triângulo. Observe que esse produto é *adicionado* ao se transferir de um eixo centroidal para um eixo paralelo, mas deve ser *subtraído* ao se transferir para um eixo centroidal. Em outras palavras, o momento de inércia de uma superfície é sempre menor em relação a um eixo centroidal do que em relação a qualquer outro eixo paralelo.

Retornando à Fig. 9.11, observamos que o momento de inércia de um triângulo em relação à linha DD' (passando pelo vértice) pode ser obtido escrevendo-se

$$I_{DD'} = \bar{I}_{BB'} + Ad'^2 = \frac{1}{36}bh^3 + \frac{1}{2}bh\left(\frac{2}{3}h\right)^2 = \frac{1}{4}bh^3$$

Observe que $I_{DD'}$ não poderia ter sido obtido diretamente de $I_{AA'}$. O teorema dos eixos paralelos só pode ser aplicado se um dos eixos paralelos passar pelo centróide da superfície.

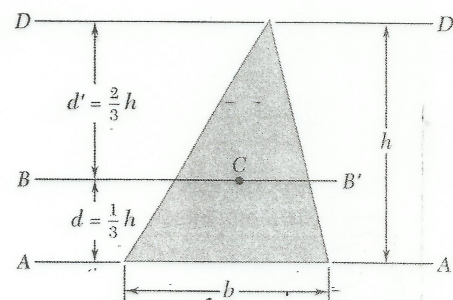


Fig. 9.11

9.7 MOMENTOS DE INÉRCIA DE SUPERFÍCIES COMPOSTAS

Considere uma superfície A constituída por diversas superfícies componentes A_1, A_2, A_3, \dots . Como a integral que representa o momento de inércia de A pode ser subdividida nas integrais calculadas sobre A_1, A_2, A_3, \dots , o momento de inércia de A em relação a um dado eixo é obtido pela adição dos momentos de inércia das superfícies A_1, A_2, A_3, \dots em relação ao mesmo eixo. O momento de inércia de uma superfície que consiste em vários dos formatos mostrados na Fig. 9.12 pode então ser obtido pelo uso das fórmulas dadas nessa figura. Todavia, antes de se adicionarem os momentos de inércia das superfícies componentes, talvez se tenha que aplicar o teorema dos eixos paralelos para se transferir cada momento de inércia para o eixo desejado. Isto é mostrado nos Problemas Resolvidos 9.4 e 9.5.

As propriedades das seções transversais de diversos formatos estruturais estão dadas na Fig. 9.13. Conforme observamos na Seção 9.2, o momento de inércia de uma seção de viga em relação ao seu eixo neutro é fortemente relacionado ao cálculo do momento fletor nessa seção da viga. Logo, a determinação de momentos de inércia é um pré-requisito para a análise e o projeto de elementos estruturais.



Foto 9.1 A Figura 9.13 fornece dados para uma pequena amostra de perfis laminados prontamente disponíveis. São mostrados nesta foto dois exemplos de perfis de aba larga (perfis I) comumente utilizados na construção de edifícios.