

Núcleo de Educação

Distância

Centro de massa e centro de gravidade

Centro de massa

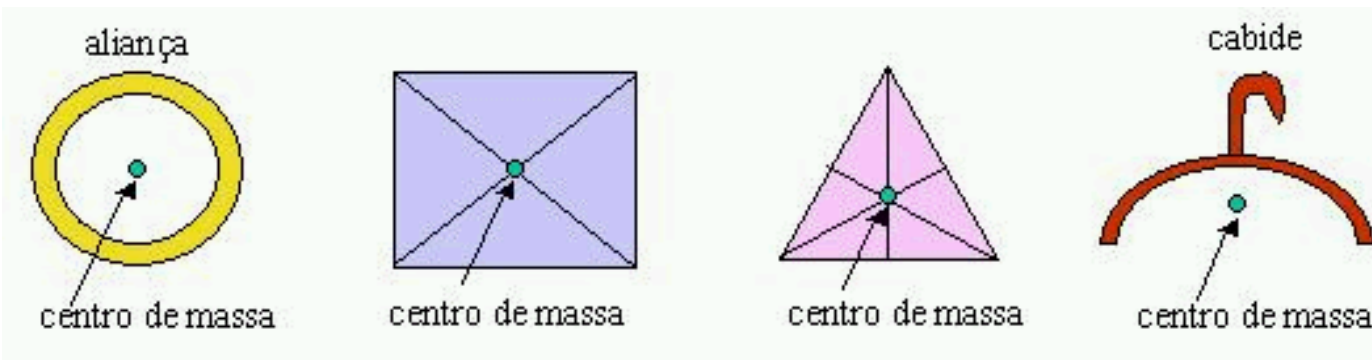
Centro de massa de um corpo extenso ou de um sistema de partículas é uma idealização utilizada em Física para reduzir o problema da ação de forças externas sobre este corpo ou sistema de partículas. A idéia é tentar reduzi-los a uma partícula de massa igual à massa total do corpo extenso ou do sistema de partículas, posicionada justamente no centro de massa.

Centro de gravidade

O centro de gravidade é um ponto em torno do qual o peso do corpo está igualmente distribuído em todas as direções. O centro de gravidade de um corpo coincide com seu centro de massa quando a aceleração da gravidade tiver o mesmo valor em toda extensão do corpo. Isso significa que corpos com dimensão pequena comparada à Terra, como têm o mesmo valor de aceleração da gravidade para todas as diferentes partes do corpo, seu centro de gravidade coincide com seu centro de massa.

Localização do centro de massa ou centro de gravidade

O centro de massa de corpos com forma geométrica simples e material homogêneo é fácil de ser encontrado, pois está no centro geométrico; no caso de uma esfera está exatamente no centro dela. No caso do planeta em que vivemos, o centro de massa está no centro da Terra. No caso de uma aliança e de um cabide, o centro de massa não pertence ao corpo. veja a figura abaixo com alguns exemplos de corpos e seus centros de massa.



Como o centro de massa depende da distribuição de massas, no caso de corpos cuja forma possa ser alterada o centro de massa também muda de lugar. É o caso de corpos humanos. O centro de massa pode inclusive estar fora do corpo. Para uma pessoa em pé com os braços

Núcleo de Educação Distância

estendidos e abaixados ao lado do corpo, seu centro de massa está sobre a linha vertical que toca o chão cerca de 3,0 cm na frente da junção do tornozelo.

A localização do centro de massa de homens está ligeiramente acima da das mulheres, uma vez que os homens têm ombros mais largos que as mulheres e as mulheres têm nádegas maiores que homens. O centro de massa de mulheres no nono mês de gravidez vem mais para frente do corpo.

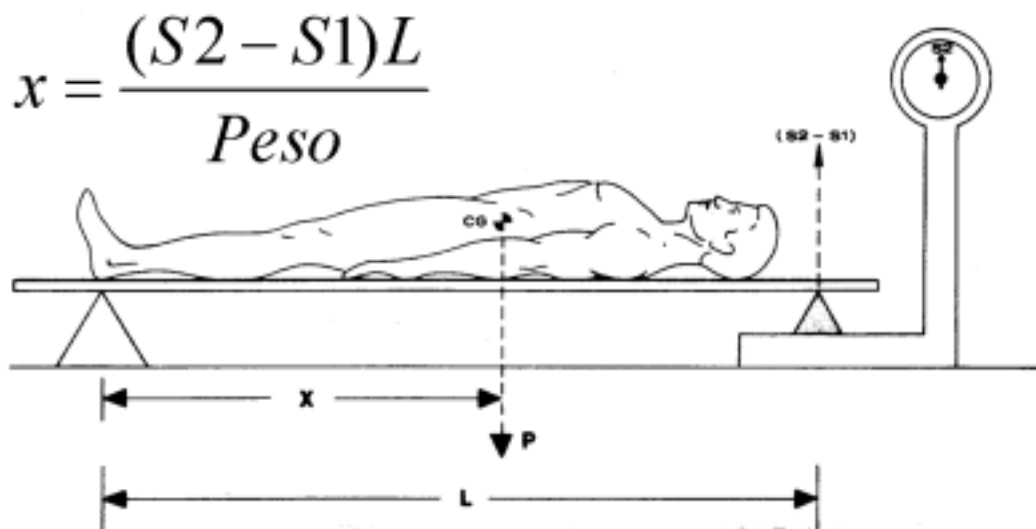
Idealmente, as bolas de futebol têm que ter seu centro de massa exatamente no seu centro geométrico, isto é, no centro da esfera. Caso contrário, quando chutada, a bola pode ter um comportamento não esperado pelo jogador. Assim, a amarração da bola é uma questão importantíssima. Os nós devem estar simetricamente distribuídos ao redor do centro de massa. Na prática, uma boa bola nova tem uma diferença de até 1 cm entre as posições de seu centro de massa e de seu centro geométrico.

Para localizar o centro de massa ou centro de gravidade de um corpo, pode-se simplesmente achar o ponto em que é possível equilibrar este corpo se ele fosse segurado nesse ponto. Por exemplo, imagine-se deitado em uma gangorra num parquinho. Que parte do seu corpo voce acha que deveria estar sobre o eixo de giro da gangorra para que ela ficasse na horizontal? Faça este experimento e você vai descobrir que para voce tentar equilibrar seu corpo e a gangorra na horizontal, voce deve deitar-se de forma que a região entre seu umbigo e quadril esteja sobre o eixo da gangorra.

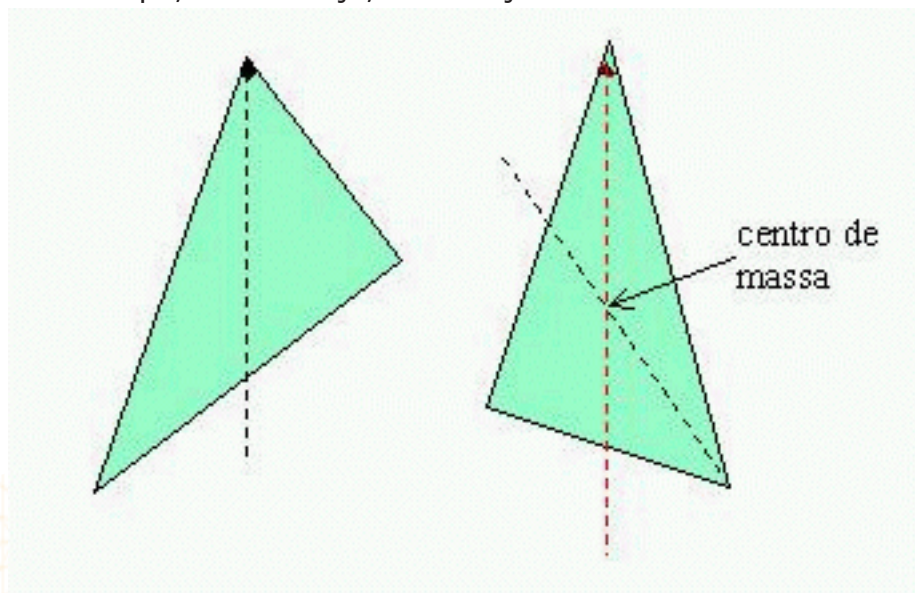
Há ainda uma forma um pouco mais complexa, mas ainda simples, de poder medir a localização do centro de massa ou centro de gravidade utilizando o aparato da figura abaixo. É composto por uma balança de banheiro, uma tábua comprida e resistente o suficiente para aguentar seu peso sobre ela como na figura abaixo e uma base para permitir alinhar a tábua na horizontal. Meça o peso da tábua sem a pessoa sobre ela, chame esse valor de S_1 e guarde ele. Então peça para a pessoa se deitar sobre a tábua (sem a pessoa tirar a tábua de posição), meça de novo o peso na balança e chame esse peso de S_2 . Utilize a fórmula abaixo e você irá obter a altura do centro de massa (na fórmula, P é a medida normal da massa do sujeito com a balança). Essa fórmula é baseada na idéia de que a pessoa está parada (não há translação e nem rotação) e portanto a soma dos torques sobre a tábua é zero.

Núcleo de Educação

Distância



Uma outra forma simples de encontrar o centro de massa de um corpo é o método da pendura. Pendura-se um corpo como o triângulo da figura, prendendo-o com um prego na parede. No início, o triângulo balança até se equilibrar e parar. Quando parar traça-se uma linha vertical passando pelo prego. Em seguida, pendura-se de novo, através de um outro ponto, outro vértice, por exemplo. E faz o mesmo, isto é quando o triângulo parar, de novo risca-se uma linha vertical passando pelo prego. O centro de massa do triângulo da figura está no cruzamento das duas linhas passadas. No caso de objetos bi-dimensionais, basta pendurar por dois pontos, mas no caso de objetos tri-dimensionais é necessário pendurar por pelo menos 3 pontos. Essa foi uma das formas usadas para se encontrar o centro de massa de partes do corpo, como braço, antebraço etc.





Núcleo de Educação Distância

Referência

Disponível em: <http://futebol.incubadora.fapesp.br/portal/conceitos/CentroDeMassaECentroDeGravidade> . Acesso em 07/08/2007.