

Laboratório

Física - Prof. Diogo Magalhães

Técnico em Administração/Guia de Turismo Integrado ao Ensino Médio

Momento de uma força

Na última aula, através do simulador interativo da Universidade de Colorado¹, estudamos o conceito de momento de uma força (\vec{M}). Primeiro, investigamos o movimento de uma gangorra (em equilíbrio, veja Fig. 1a) em torno de seu eixo de rotação quando alguma massa é colocada sobre o brinquedo: se um peso é colocado à direita do ponto de referência \mathcal{O} , através do qual passa o eixo que a gangorra pode girar ao redor, ela girará no sentido horário (Fig. 1b); caso seja à esquerda, será no anti-horário (Fig. 1c).

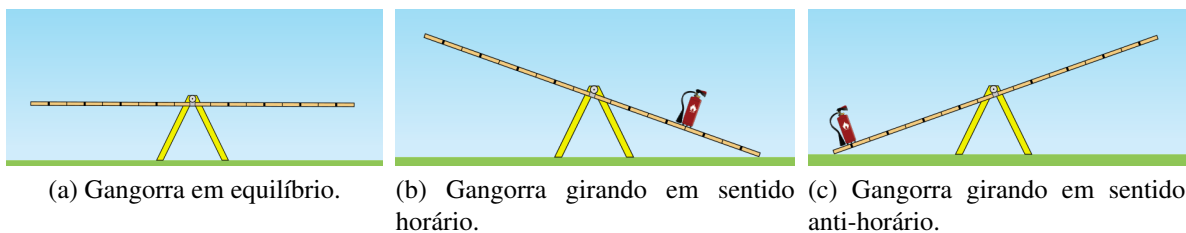


Figura 1: Gangorra em equilíbrio (a) e com movimento horário (b) e anti-horário (c).

Em seguida, vimos que é possível equilibrar a gangorra de uma maneira bastante simples: posicionando dois objetos de mesma massa, um de cada lado do ponto de referência \mathcal{O} , a uma mesma distância (Fig. 2a). Uma outra maneira de mantermos o equilíbrio é posicionando adequadamente objetos de massas diferentes a diferentes distâncias de \mathcal{O} tal que ela não gire (Fig. 2b e Fig. 2c).

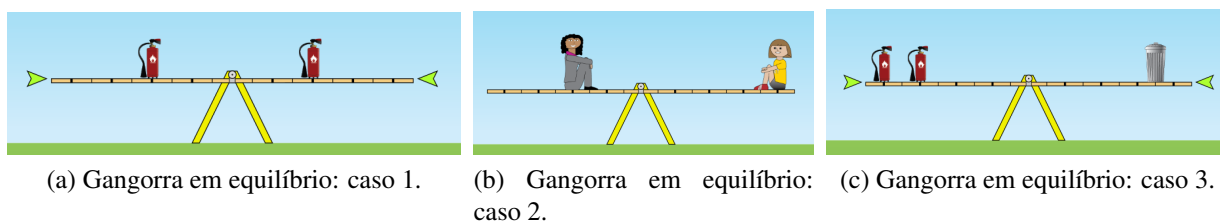


Figura 2: Diversos casos de uma gangorra em equilíbrio.

¹https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act_en.html

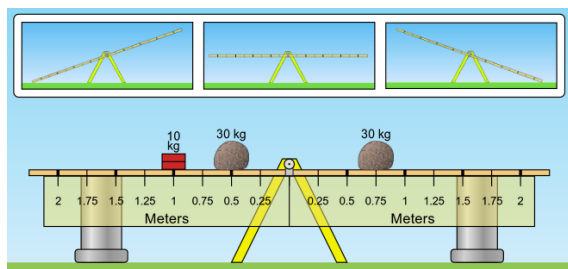
No caso particular dessa brincadeira, fomos capazes de inferir que, quando a gangorra permanece em equilíbrio, isto é, quando ela não gira nem no sentido horário nem no anti-horário quando massas são colocadas sobre ela, o momento total devido às n forças aplicadas (pesos) deve ser nulo:

$$M_{total} = F_1d_1 + F_2d_2 + \dots + F_nd_n = 0, \quad (1)$$

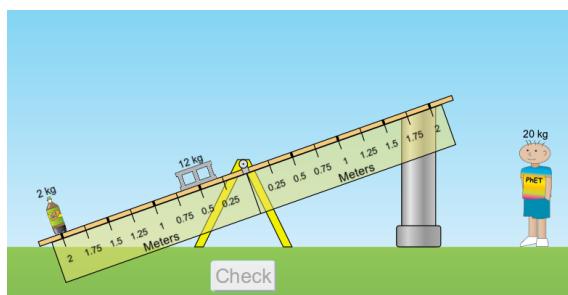
onde F_i trata-se do peso do i -ésimo objeto colocado sobre a gangorra e d_i é sua distância (do ponto de aplicação da força peso) até o ponto de referência \mathcal{O} . Vale lembrar que sempre é importante adotar uma convenção para o sinal do momento de uma força: por exemplo, pode ser negativo quando a força fizer a gangorra girar no sentido horário e positivo para o anti-horário. De fato, fizemos na última aula alguns exemplos em sala e observamos que essa relação matemática funcionou muitíssimo bem para a gangorra!

Agora, responda às questões abaixo:

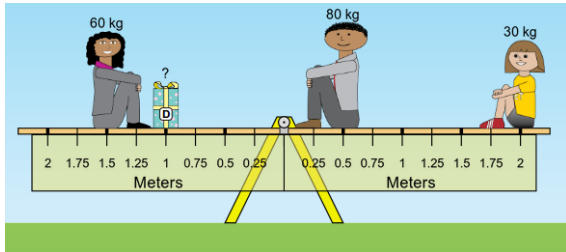
1. O que acontecerá com a gangorra? *Deixe seus cálculos ao lado.*



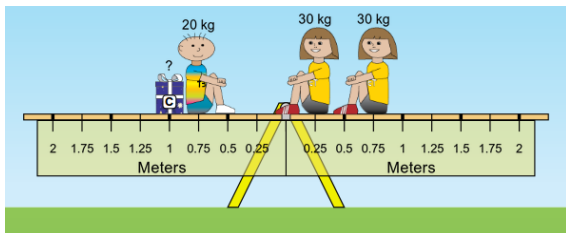
2. Em que posição o garoto deve ser colocado para que a gangorra fique em equilíbrio? *Deixe seus cálculos ao lado.*



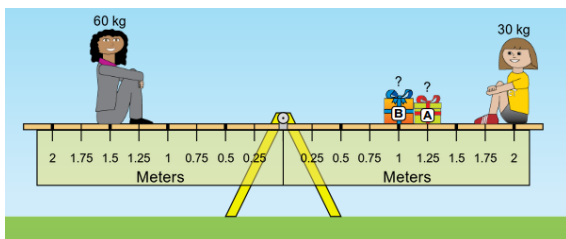
3. Qual é o valor da massa do objeto misterioso D? *Deixe seus cálculos ao lado.*



4. Qual é o valor da massa do objeto misterioso C? *Deixe seus cálculos ao lado.*



5. Qual é o valor da soma das massas do objeto misterioso A e B? *Deixe seus cálculos ao lado.*



6. Supondo que a distribuição de massa da gangorra abaixo é homogênea, encontre, primeiro, a posição de seu centro de massa; em seguida, calcule o valor de sua massa para que o sistema esteja em equilíbrio. *Deixe seus cálculos ao lado.*

