

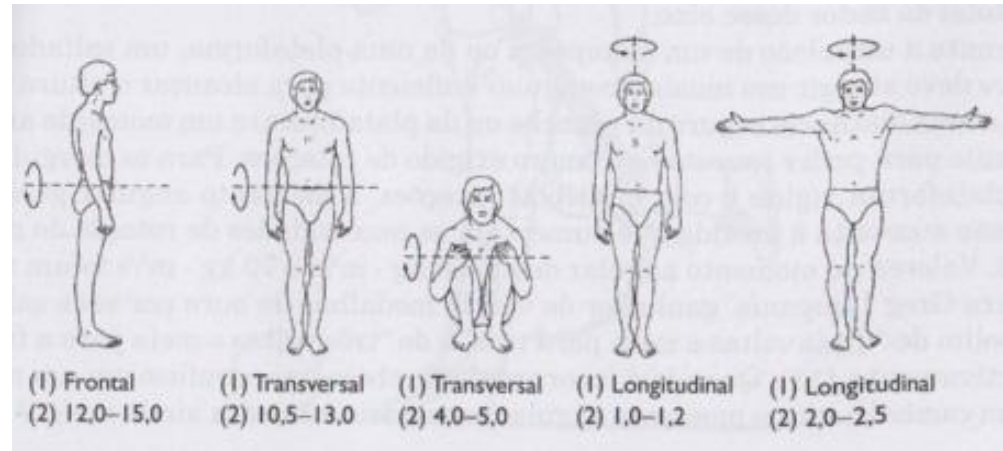
Biomecânica dos movimentos rotacionais



Prof. Dr. Guanys de Barros Vilela Junior

Momento de Inércia (I)

- Tendência em manter o movimento angular.
- Dificuldade em mudar o movimento angular.
- É uma função da distribuição de massa ao redor do eixo de rotação.
- Quanto mais próximo do eixo de rotação estiver distribuída a massa, mais fácil será iniciar ou parar o movimento angular.
- É menor quando o eixo de rotação passa pelo C.G.



$$I = \Sigma (m \cdot r^2)$$

Onde:

I é o momento de inércia

m é a massa em Kg

r é o raio em metros (m)

Unidade no SI : Kg. m²

Momento de Inércia (I)



Ao flexionar o quadril a atleta concentra a massa corporal ao redor do eixo transversal, diminuindo assim, o momento de inércia. Isto determina o aumento da velocidade de rotação.

Raio de Giração (K)

$$E_c = mv^2/2$$

$$E_c = I\omega^2/2$$

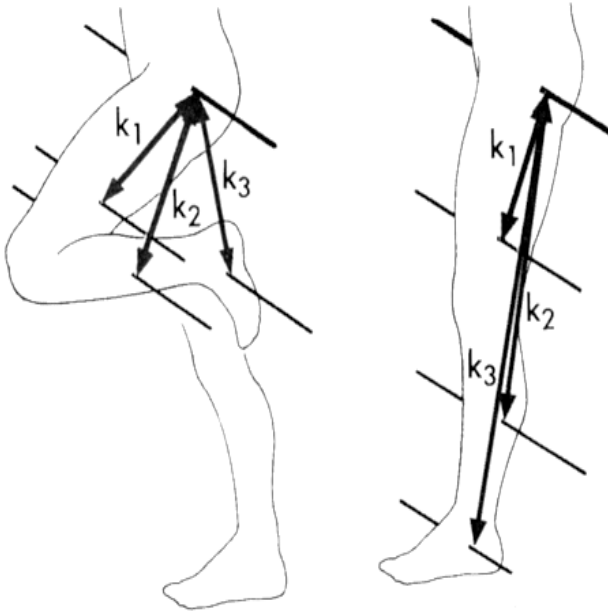
$$mv^2/2 = I\omega^2/2$$

$$v^2/\omega^2 = I/m$$



$$\Rightarrow K = \sqrt{\frac{I}{m}}$$

Raio de Giração (K)



- Refere-se à distribuição média de massa ao redor de um eixo de rotação.
- Trata-se de um ponto onde concentrada a massa do segmento, não é alterada a inércia rotacional do mesmo.
- NÃO é o mesmo que C.G.
- É maior que o raio de rotação (distância do C.G. até o eixo).

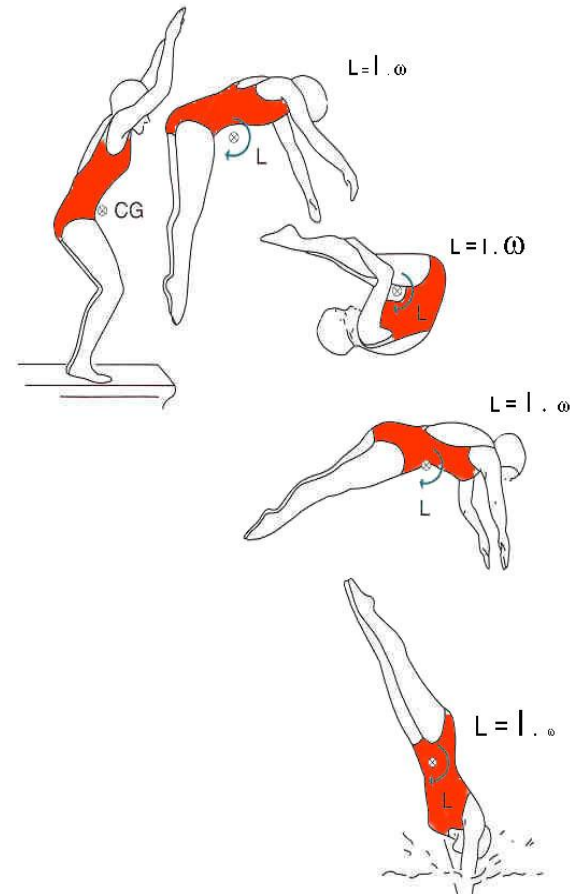
$$K = \sqrt{\frac{I}{m}}$$

Momento Angular (L)

L é constante quando forças externas não atuam sobre o corpo, ou seja, quando o momento de inércia (I) aumenta, a velocidade angular (ω) diminui e vice – versa.

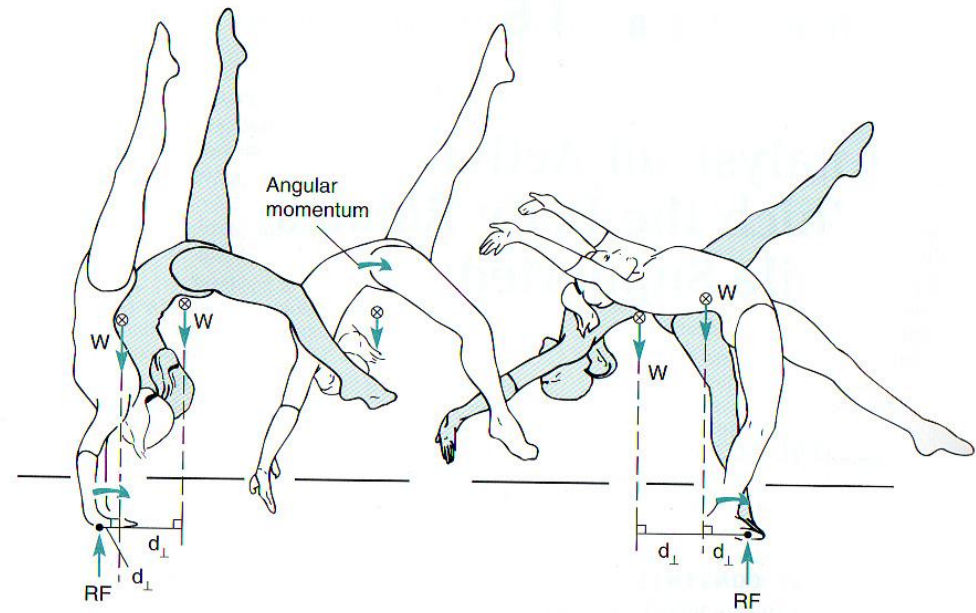
L de uma parte do corpo pode ser transferida para outra parte, ou seja, o momento angular (L) de cada segmento varia, mas o L total permanece constante.

$$L = I \cdot \omega$$



Momento Angular (L)

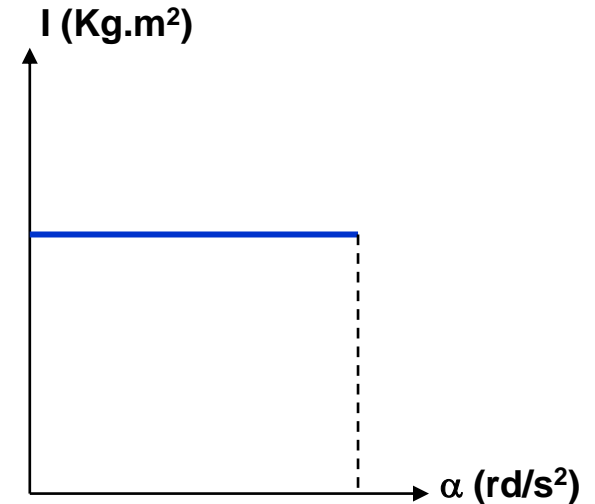
- A atleta ao lado desenvolve um momento angular inicial ao redor do apoio das mãos no solo que a faz iniciar a rotação.
- Ao perder contato com o solo ela realiza a rotação ao redor do eixo transversal que passa por seu CG.
- Ao fazer contato do calcanhar com o solo ela desenvolve um momentum angular no tornozelo para a finalização do movimento.



Torque de Inércia (T)

- É o equivalente rotacional da força.
- É a medida da *rotabilidade* de um corpo.

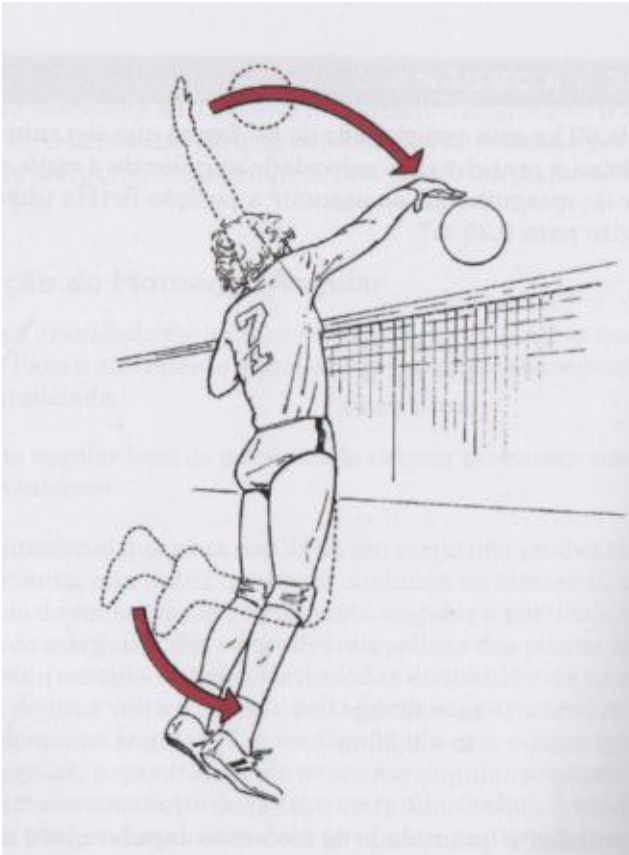
$$T = I \cdot \alpha$$



Quando $\alpha = 0$  $T = 0$ 

Ou seja, ω é constante

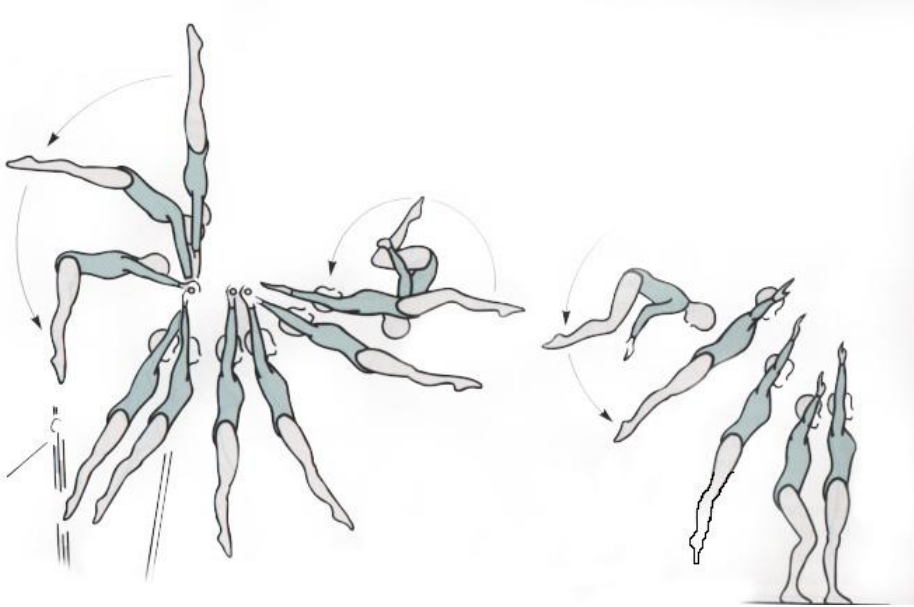
Torque de Inércia (T)



Quando no ar o torque resultante que atua no atleta é nulo.

Porque?!

ESTUDO DIRIGIDO



O desenho acima mostra um seqüência de 15 *frames* de um exercício na barra. Faça uma análise da biomecânica rotacional entre cada dois *frames* consecutivos (1-2; 2-3; 3-4; 4-5; 5-6,....), identificando as relações entre o momento de inércia, a velocidade angular; o momentum angular e o torque. **(Atenção: fazer em duplas)**