Taylor Capítulo 3: Momento

Você soma todas as forças que agem nos N pedaços de um corpo. Se todas as forças são internas, você obtém

$$\dot{P} = \sum_{\alpha=1}^{N} \sum_{\beta \neq \alpha} F_{\alpha\beta}$$

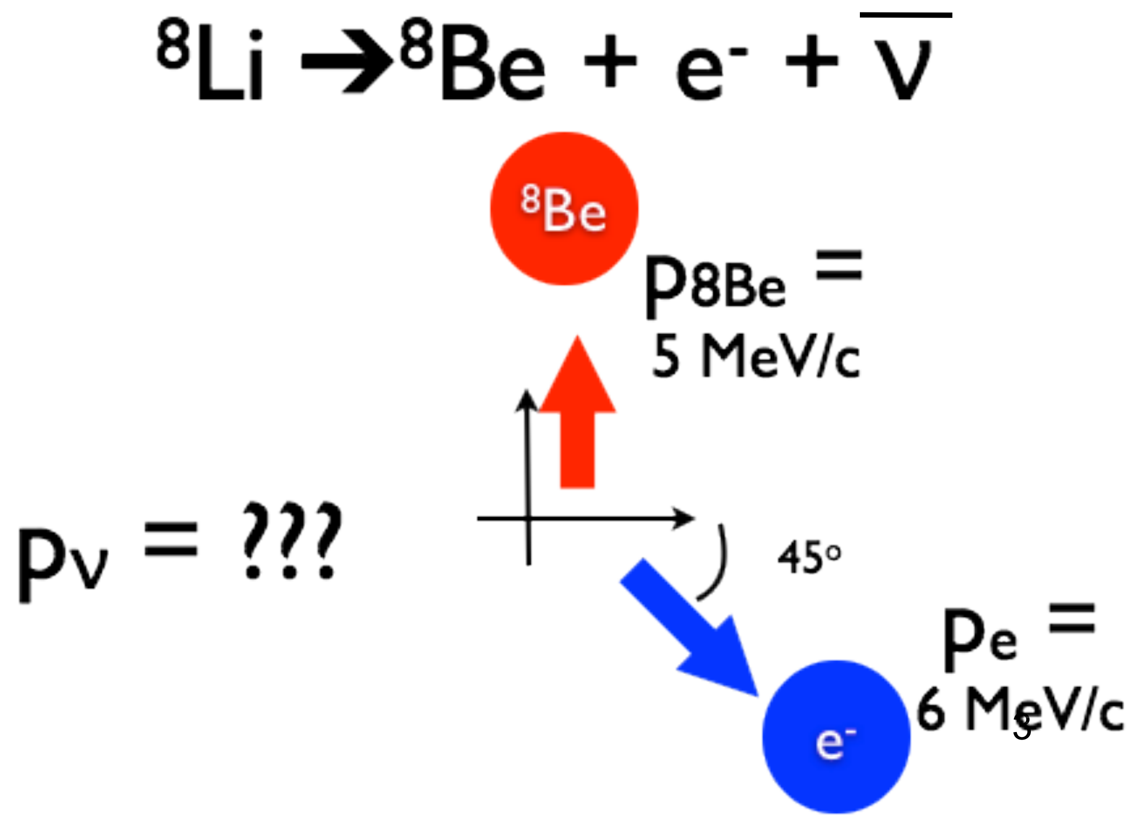
Se você escrever todos os termos desta dupla soma, quantos termos você vai escrever?

A) N
B) N^2
C) N(N-1)
D) N!
E) Outro/não me sinto seguro

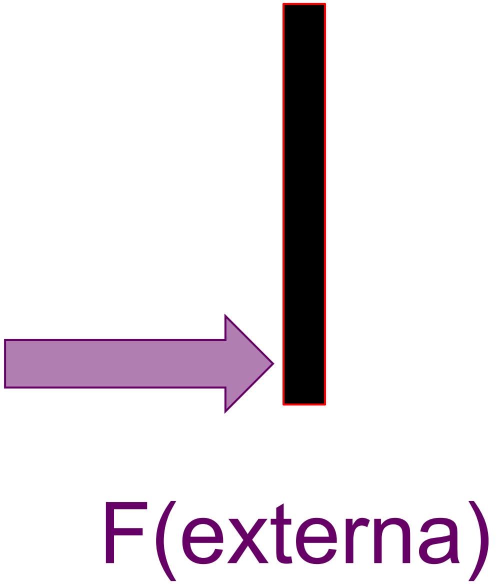
Um núcleo de ^{8}Li em repouso sofre decaimento β e se transforma em ^{8}Be, um e^- e um (anti-)neutrino.
O ^{8}Be tem |p|=5 MeV/c a 90º, o e^- tem |p|= 6 MeV/c a 315º; quem é $\mathbf{p}_\nu$? Use na resposta o formato (p_x,p_y)

A) (4.2, 4.2)
B) (-5,0)
C) (-5,-1)
D) (-4.2, 0.8)
E) (-4.2, -0.8)

MeV/c



Se você empurrar horizontalmente a extremidade *inferior* de uma barra longa e rígida de massa m (flutuando no espaço), como a barra vai se mover?

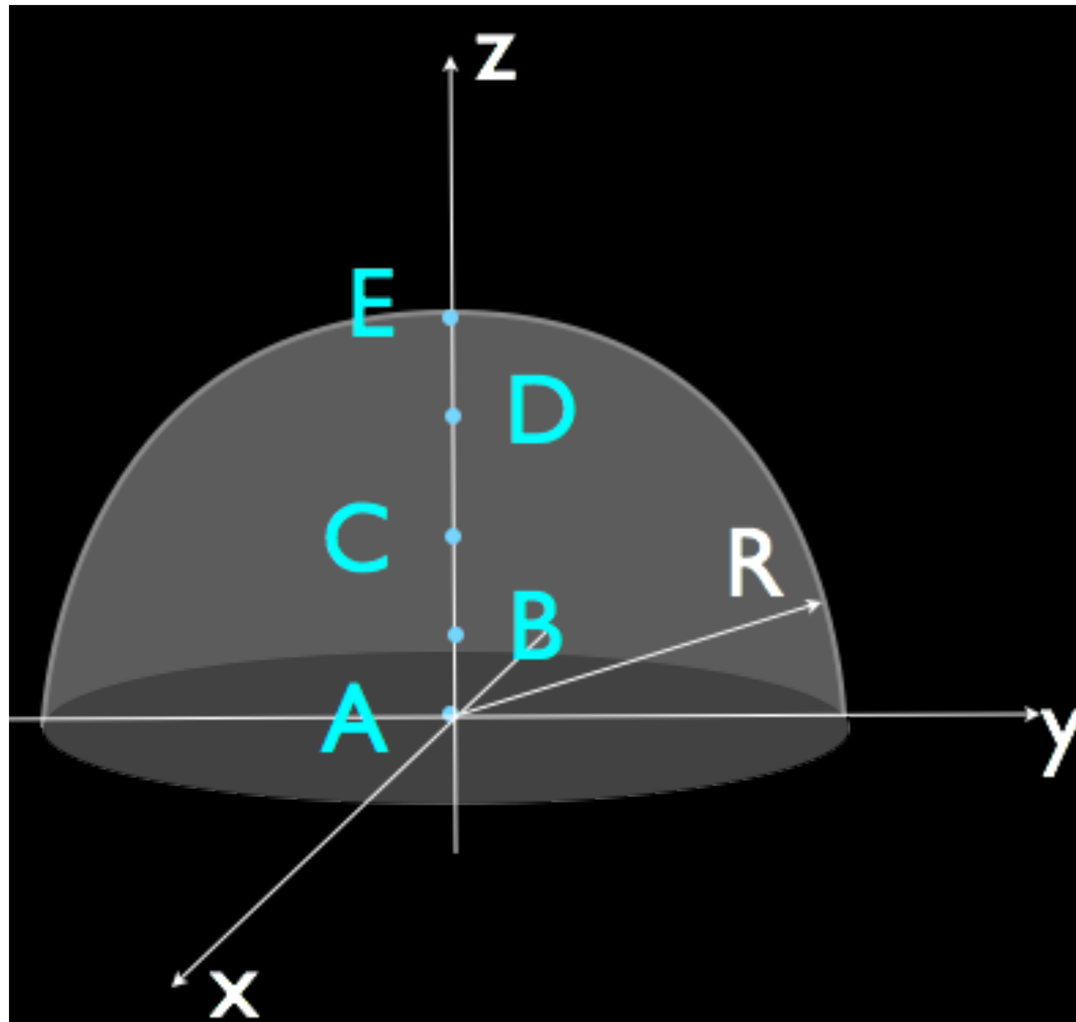


A) Ela gira em torno do seu CM, que fica imóvel
B) Ela acelera para a direita, com $a_{CM} < F/m$
C) Ela acelera para a direita, com $a_{CM} = F/m$
D) Outra coisa/não estou seguro/depende...

Considere um hemisfério sólido de raio R com densidade uniforme.

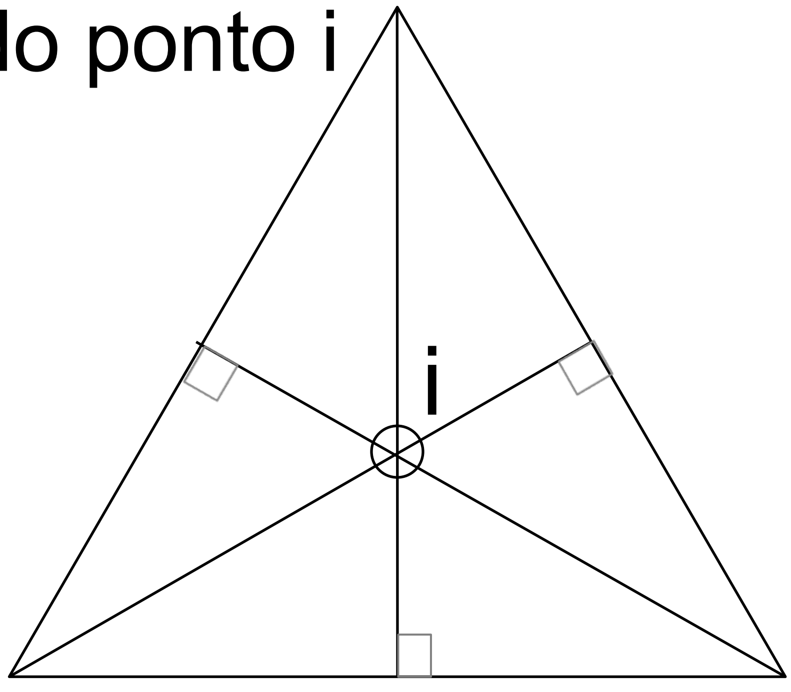
Onde fica seu centro de massa?

A) $z=0$
B) $0<z<R/2$
C) $z=R/2$
D) $R/2<z<R$
E) $z=R$

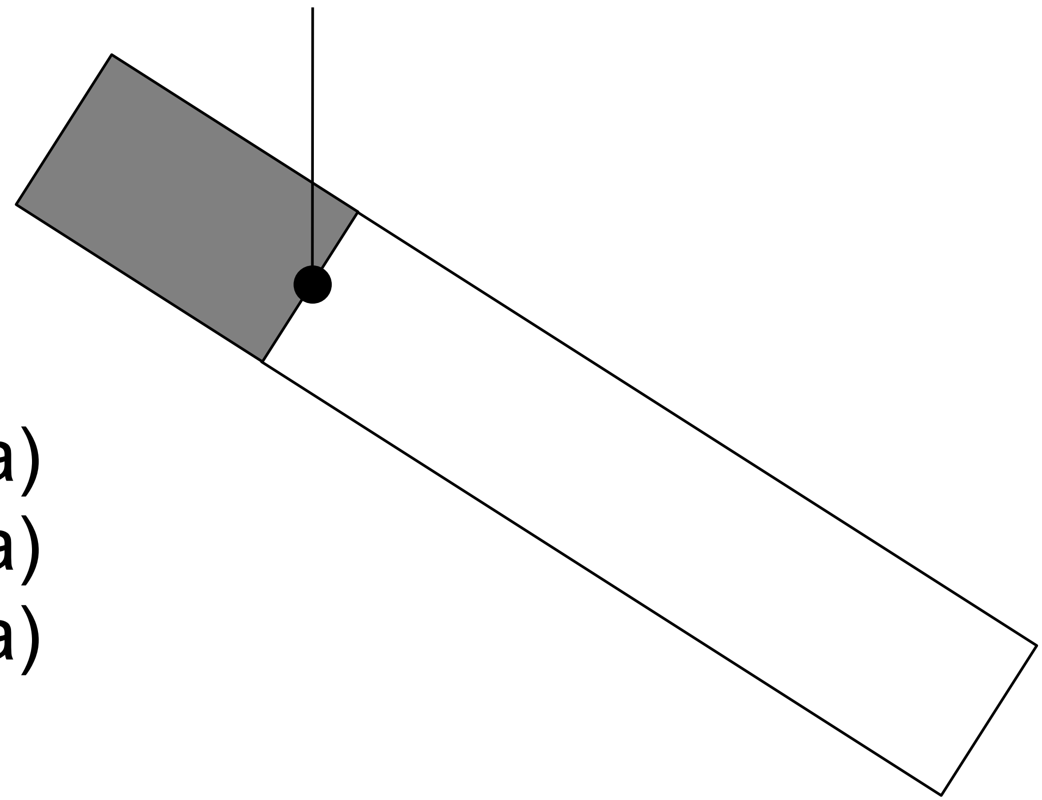


Considere um “triângulo equilátero” plano.
Onde está seu CM?

A) Precisamente no ponto i
B) Um pouco ACIMA do ponto i
C) Um pouco ABAIXO do ponto i



A porção escura do corpo rígido abaixo é feita de material diferente do da porção clara. O objeto está suspenso pelo ponto preto, está em equilíbrio e estacionário. (Ignore atritos!)



Compare a massa das porções escura e clara:

A) M(escura) > M(clara)
B) M(escura) = M(clara)
C) M(escura) < M(clara)
D) Falta informação!

Pense: Onde está o CM deste objeto?

Qual das três quantidades:

$\mathbf{R}_{CM}$, $\mathbf{v}_{CM}$ ($=d\mathbf{R}_{CM}/dt$), ou $\mathbf{a}_{CM}$ ($= d^2\mathbf{R}_{CM}/dt^2$) *depende* da localização escolhida para a origem (suposta em repouso)?

A) As três dependem

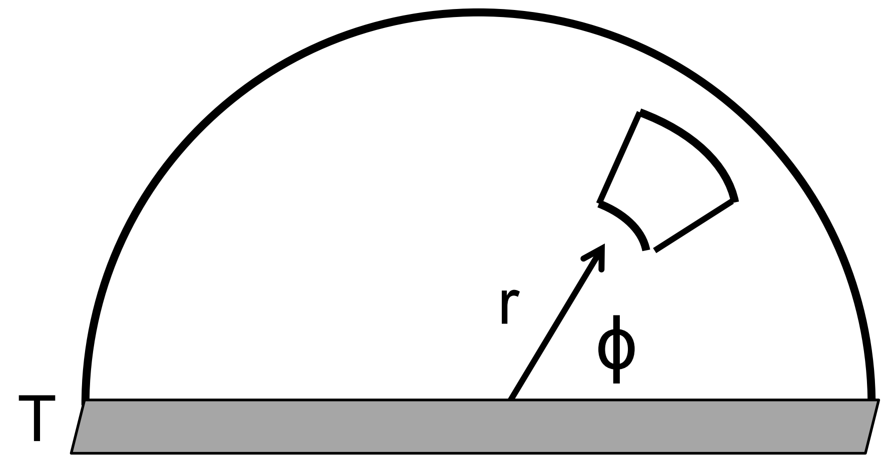
B) $\mathbf{R}_{CM}$, $\mathbf{v}_{CM}$ dependem (mas $\mathbf{a}_{CM}$ não)

C) $\mathbf{R}_{CM}$ depende (mas $\mathbf{v}_{CM}$ e $\mathbf{a}_{CM}$ não)

D) NENHUMA delas depende

Pense: Como sua resposta mudaria se o novo sistema de coordenadas se movesse com relação a você? E se além disso ele fosse não inercial?

When computing $\mathbf{r}_{CM}$ of a "uniform half hockey puck", what is dm for the small chunk shown? (ρ is constant, and the puck thickness is T)



dm=

A) $dr\, d\phi$

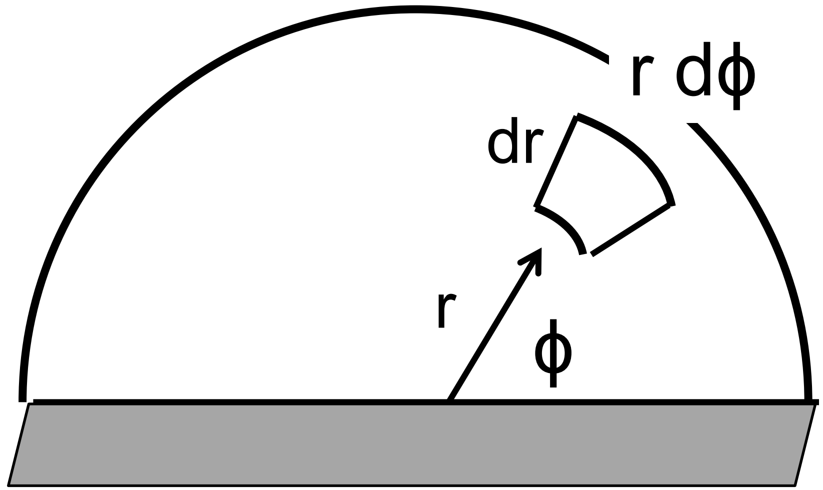
B) $T\, dr\, d\phi$

C) $\rho\, dr\, d\phi$

D) $\rho\, T\, dr\, d\phi$

E) Something else!

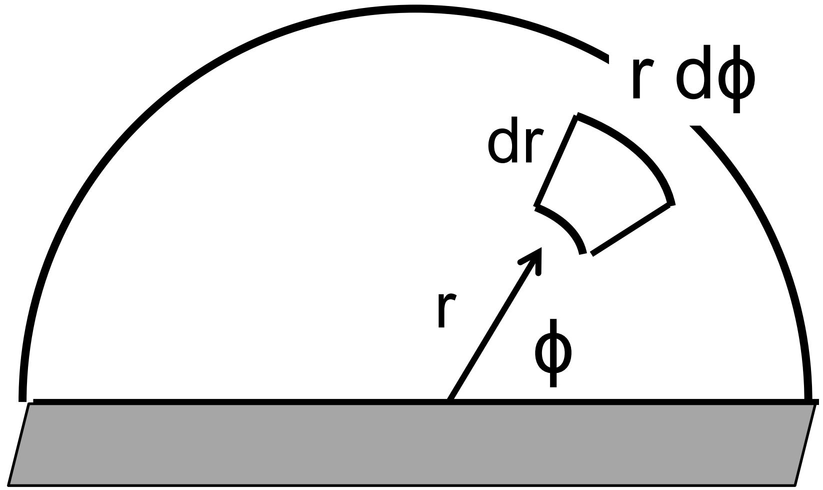
When computing $\mathbf{r}_{CM}$ of a "uniform half hockey puck", what is dm for the small chunk shown? (ρ is constant, and the puck thickness is T)



$$dm = \rho \; T \; r \; dr \; d\phi$$

When computing $y_{CM} = \frac{1}{M}\iiint y\,dm$

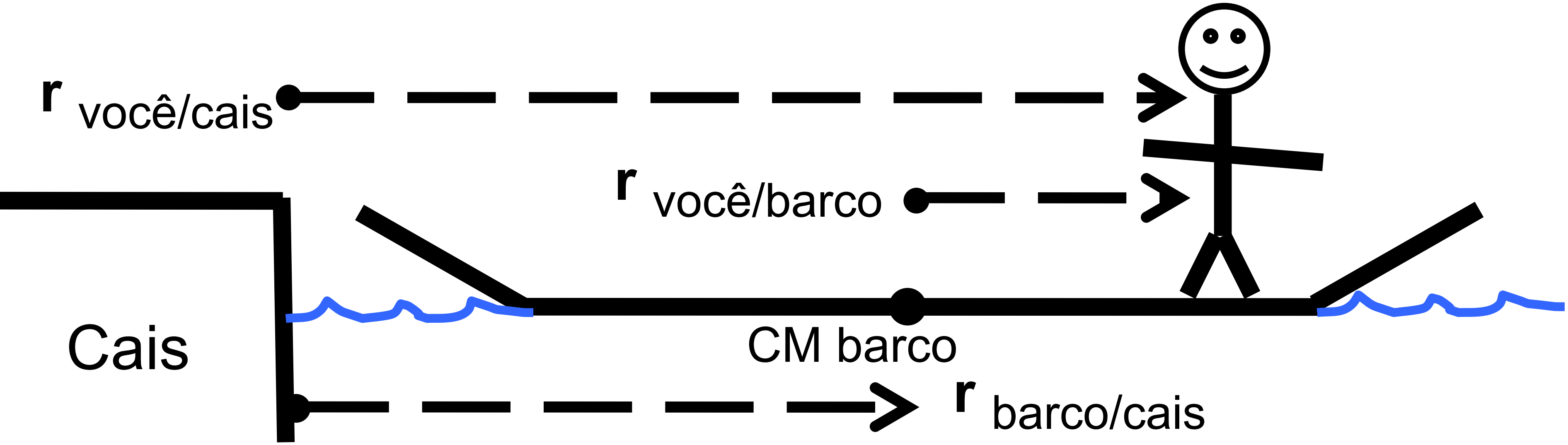
what should we put in for y?



A) $\sin\phi$ B) $\cos\phi$

C) $r\sin\phi$ D) $r\cos\phi$

E) Isn't it just y?



Você está andando dentro de um barco de fundo chato. Qual fórmula relaciona corretamente os vetores posição?

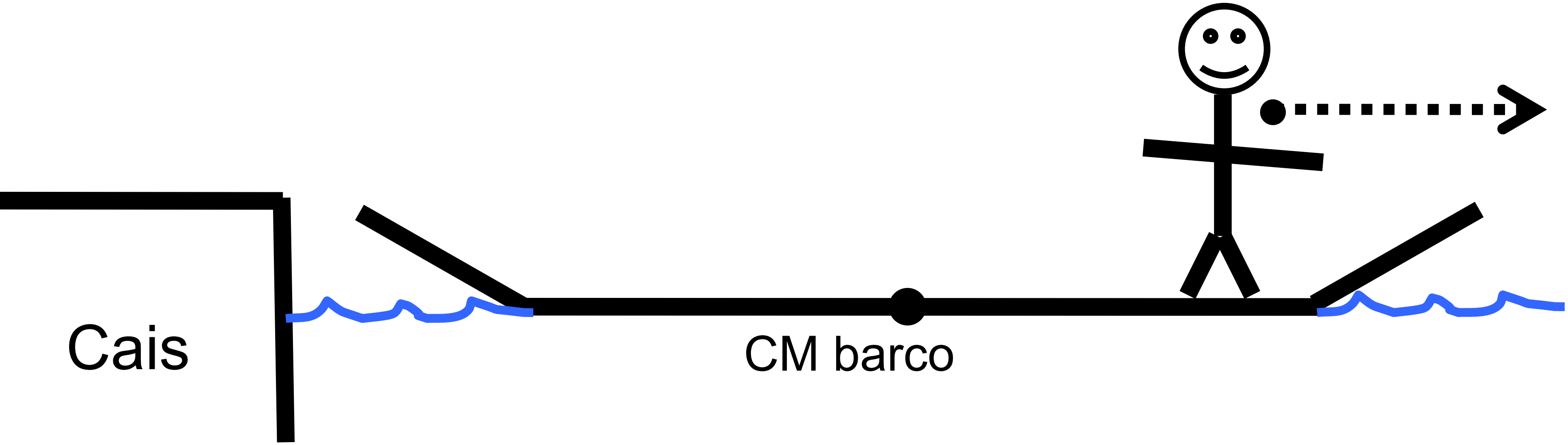
Notação: $\mathbf{r}_{A/B}$ é a “posição de A com relação a B.”

A) $\mathbf{r}_{\text{você/cais}} = \mathbf{r}_{\text{você/barco}} + \mathbf{r}_{\text{barco/cais}}$

B) $\mathbf{r}_{\text{você/cais}} = \mathbf{r}_{\text{você/barco}} - \mathbf{r}_{\text{barco/cais}}$

C) $\mathbf{r}_{\text{você/cais}} = -\mathbf{r}_{\text{você/barco}} + \mathbf{r}_{\text{barco/cais}}$

D) $\mathbf{r}_{\text{você/cais}} = -\mathbf{r}_{\text{você/barco}} - \mathbf{r}_{\text{barco/cais}}$



Você está andando dentro de um barco de fundo chato. Qual fórmula relaciona corretamente os vetores velocidade?

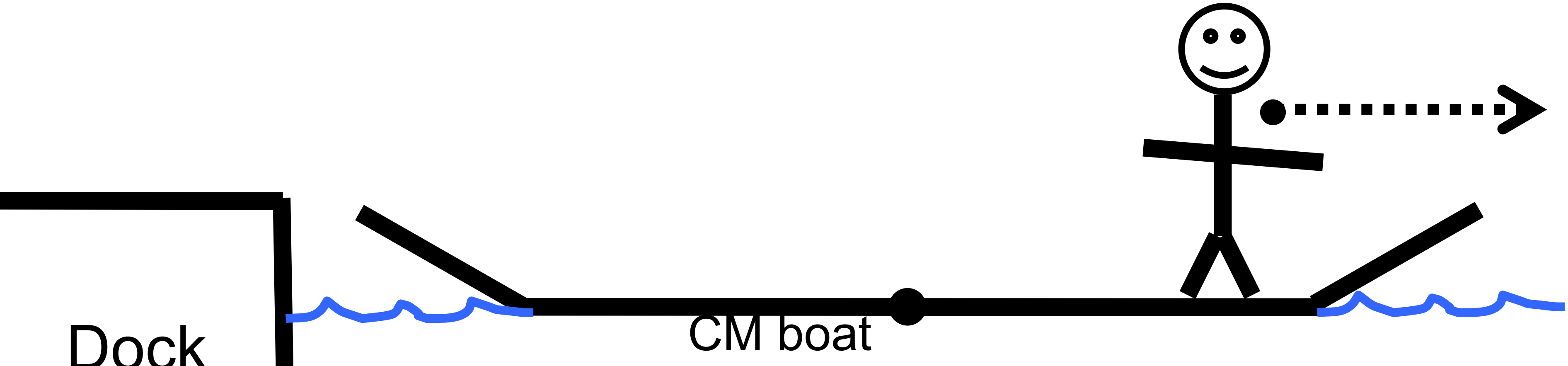
Notação: $\mathbf{v}_{A/B}$ é a “velocidade de A com relação a B.”

A) $\mathbf{v}_{você/cais} = \mathbf{v}_{você/barco} + \mathbf{v}_{barco/cais}$

B) $\mathbf{v}_{você/cais} = \mathbf{v}_{você/barco} - \mathbf{v}_{barco/cais}$

C) $\mathbf{v}_{você/cais} = -\mathbf{v}_{você/barco} + \mathbf{v}_{barco/cais}$

D) $\mathbf{v}_{você/cais} = -\mathbf{v}_{você/barco} - \mathbf{v}_{barco/cais}$



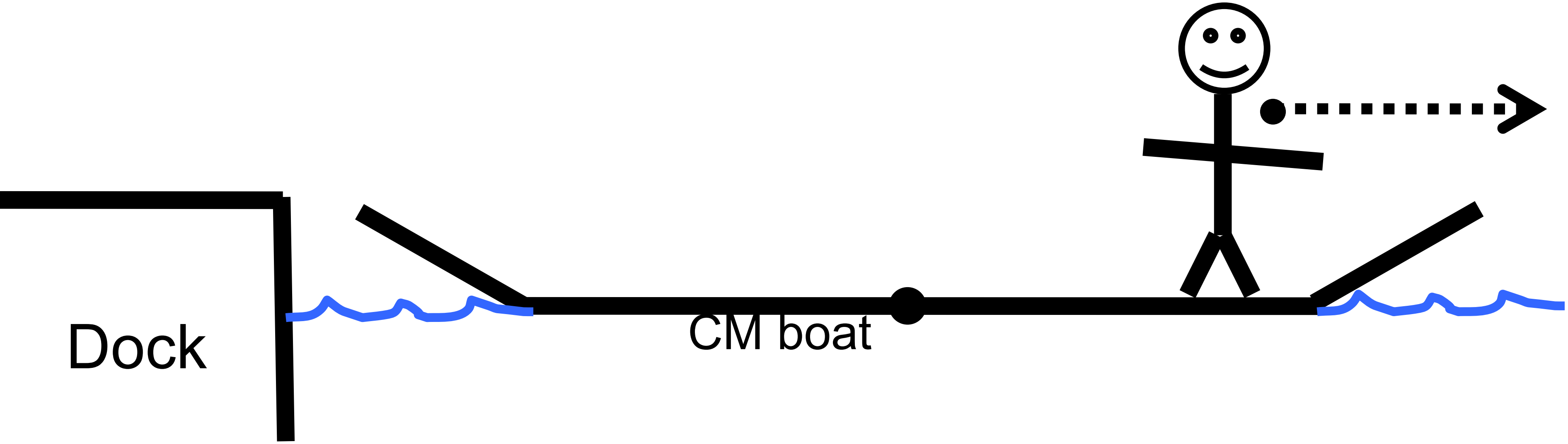
$$\mathbf{v}_{you/dock} = \mathbf{v}_{you/boat} + \mathbf{v}_{boat/dock}$$

(In general, $\mathbf{v}_{a/c} = \mathbf{v}_{a/b} + \mathbf{v}_{b/c}$)

If you are walking in the boat at what feels to you to be your normal walking pace, $\mathbf{v_0}$, WHICH of the above symbols equals $\mathbf{v_0}$?

A) $\mathbf{v}_{you/dock}$ B) $\mathbf{v}_{you/boat}$ C) $\mathbf{v}_{boat/dock}$

D) NONE of these...

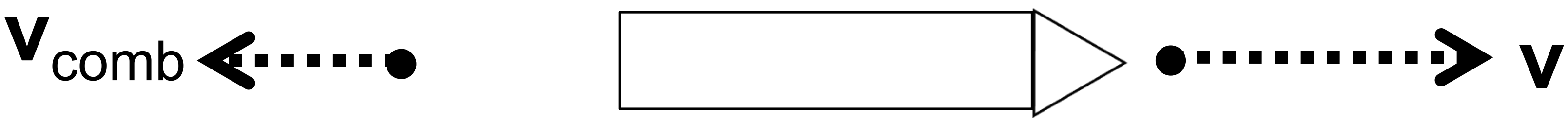


You are walking on a flat-bottomed rowboat.

$\mathbf{v}_{you/dock} = \mathbf{v}_{you/boat} + \mathbf{v}_{boat/dock}$

or

$\mathbf{v} = \mathbf{v_0} + \mathbf{v}_{boat}$



Um foguete trafega com velocidade **v** com relação a um observador inercial.

Ele ejeta combustível a uma velocidade $\mathbf{v}_{eje}$ *com relação ao próprio foguete.*

Qual fórmula relaciona corretamente estas duas velocidades com a velocidade $\mathbf{v}_{comb}$ do combustível ejetado medida pelo observador inercial?

A) $\mathbf{v} = \mathbf{v}_{comb} + \mathbf{v}_{eje}$

B) $\mathbf{v} = \mathbf{v}_{comb} - \mathbf{v}_{eje}$

C) $\mathbf{v} = -\mathbf{v}_{comb} + \mathbf{v}_{eje}$

D) $\mathbf{v} = -\mathbf{v}_{comb} - \mathbf{v}_{eje}$

Um foguete trafega com velocidade $\mathbf{v}$ com relação a um observador inercial.

Ele ejeta combustível a uma velocidade $\mathbf{v}_{eje}$ *com relação ao próprio foguete.*

Qual fórmula relaciona corretamente estas duas velocidades com a velocidade $\mathbf{v}_{comb}$ do combustível ejetado medida pelo observador inercial?

A) $\mathbf{v}_{comb} = \mathbf{v}_{eje} + \mathbf{v}$

B) $\mathbf{v}_{comb} = \mathbf{v}_{eje} - \mathbf{v}$

C) $\mathbf{v}_{comb} = -\mathbf{v}_{eje} + \mathbf{v}$

D) $\mathbf{v}_{comb} = -\mathbf{v}_{eje} - \mathbf{v}$

$$\mathbf{v}_{comb/inercial} = \mathbf{v}_{comb/foguete} + \mathbf{v}_{foguete/inercial}$$

Em outras palavras, $\mathbf{v}_{comb} = \mathbf{v}_{eje} + \mathbf{v}$

$$\mathbf{v}_{comb} = \mathbf{v}_{eje} + \mathbf{v}$$

What happens when you take the x component?

$v_{fuel,x} = v_{exh,x} + v_x$ (No problems yet)

But, be careful when writing in terms of magnitudes!

$v_{fuel,x} = -|v_{exh}| + v$ (Because $\mathbf{v}_{exh}$ is leftward)

Você tem DUAS bolas pesadas (*medicine balls*) num barco parado, e atira a primeira para fora. Sua velocidade aumenta de Δv_1. Agora, o barco está se movendo e você atira a bola #2 do mesmo jeito que tinha atirado a primeira. Como se compara o ganho de velocidade Δv_2 obtido com o lançamento da segunda bola com o obtido com a lançamento da primeira?

A) $\Delta v_2 = \Delta v_1$
B) $\Delta v_2 > \Delta v_1$
C) $\Delta v_2 < \Delta v_1$
D) ??

Qual das três quantidades:
τ (torque), **L** (momento angular), ou
p (momento linear)
depende da localização escolhida como origem?

A) As três dependem
B) **τ** depende (mas **L** e **p** não)
C) **L** depende (but **τ** and **p** do not)
D) NENHUMA das respostas acima

Um objeto puntiforme trafega numa trajetória reta com velocidade constante.
Este objeto tem momento angular não nulo?

A) Sim
B) Não
C) Depende….

Um objeto puntiforme trafega numa trajetória reta com velocidade constante.
O que se pode dizer sobre d**L**/dt?

A) É nulo
B) É não nulo
C) Depende….

O vetor **A** está no plano xy.

B é paralelo ao eixo z.

O que podemos afirmar sobre

P =A x **B**?

A) **P** é perpendicular ao plano xy

B) **P** está no plano xy

C) $P_x=0$

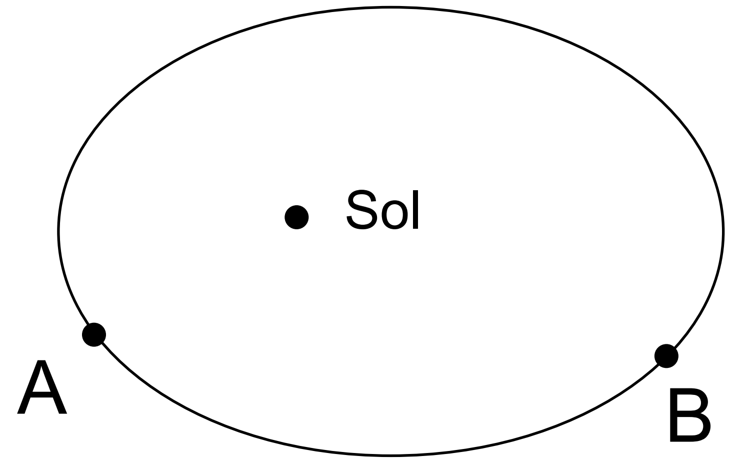
D) $P_y=0$

Considere uma partícula de massa m, velocidade $\vec{v}$, $\vec{p} = m\vec{v}$, e $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$. Quem é $\vec{L} \cdot \vec{p}$?

A) zero
B) Um escalar não nulo
C) Um vetor, paralelo a **p**
D) Um vetor, perpendicular a **p**

Considere um planeta de massa m, velocidade $\vec{v}$, $\vec{p} = m\vec{v}$, e $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$, que se move sob a ação gravitacional do Sol.

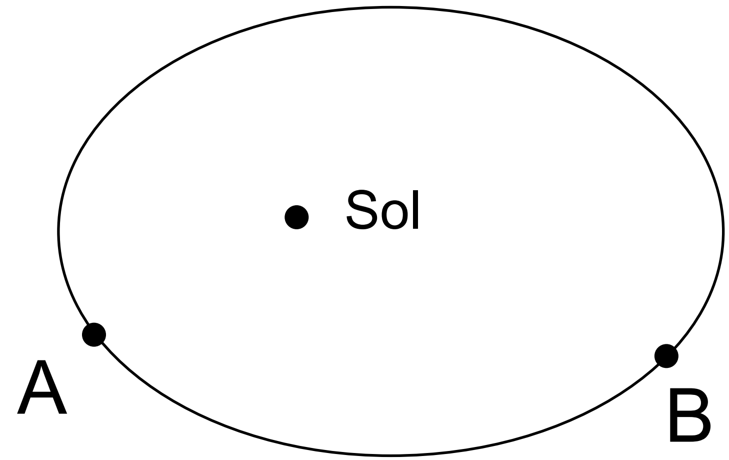
L é conservado?



A) Sim
B) Não
C) Depende da escolha da origem!

Considere um planeta de massa m, velocidade $\vec{v}$,
$\vec{p} = m\vec{v}$ e $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$:

Compare a rapidez do planeta nos pontos A e B:



A) Mais rápido em A
B) Mais rápido em B
C) Mesma rapidez em A e B
D) Depende se a órbita é no sentido trigonométrico ou anti-trigonométrico