

Taylor Cap. 1:
Fundamentos da
Mecânica: Leis de Newton,
referenciais cartesianos e
polares (2D)

Na Mecânica Clássica,
é possível deduzir-se a equação abaixo?

$$\vec{F}_{net} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

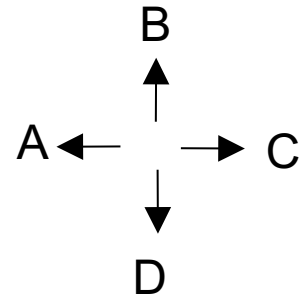
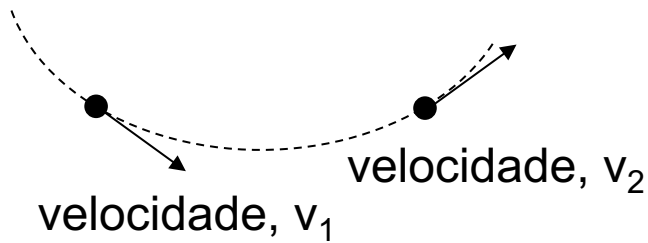
- A) Sim
- B) Não
- C) Depende do que você entende por “deduzir”

Na Mecânica Clássica,
é possível deduzir-se a equação abaixo?

$$\vec{\tau}_{net} = \frac{d\vec{L}}{dt}$$

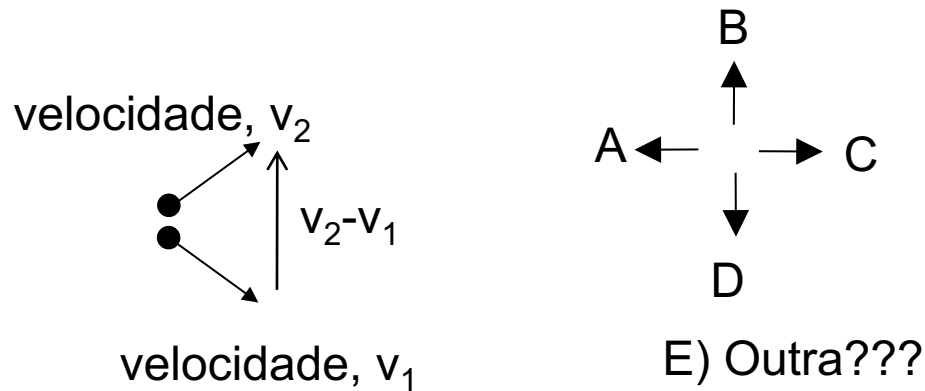
- A) Sim
- B) Não
- C) Depende do que você entende por “deduzir”

Um objeto tem velocidade \mathbf{v}_1 num certo instante, e \mathbf{v}_2 depois de um certo tempo, como mostrado. Qual a direção e sentido de $\Delta\mathbf{v} = \mathbf{v}_2 - \mathbf{v}_1$?

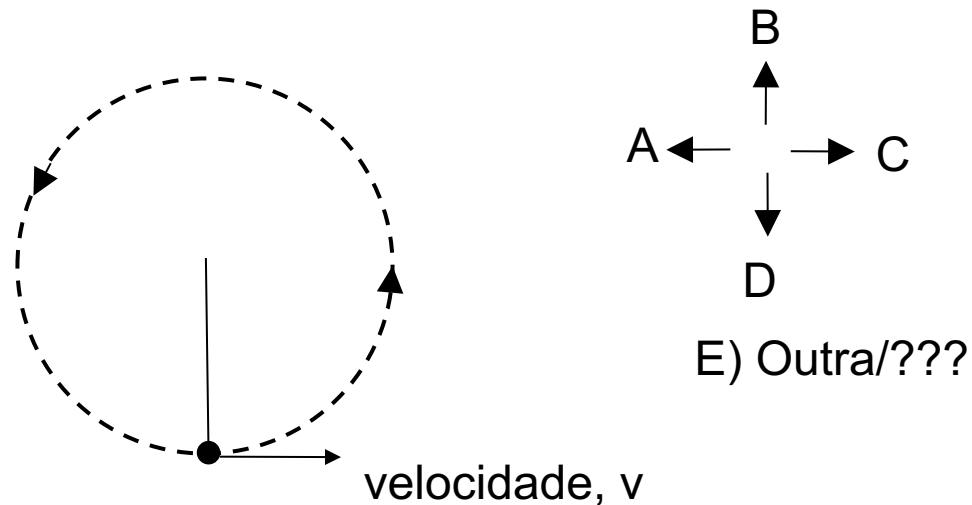


E) Outra???

Um objeto tem velocidade \mathbf{v}_1 num certo instante, e \mathbf{v}_2 depois de um certo tempo, como mostrado. Qual a direção e sentido de $\Delta\mathbf{v} = \mathbf{v}_2 - \mathbf{v}_1$?

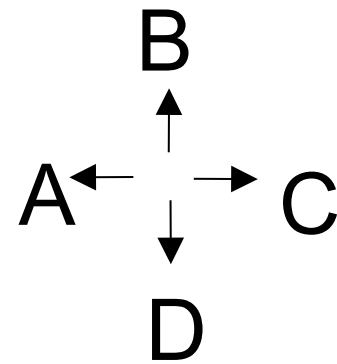
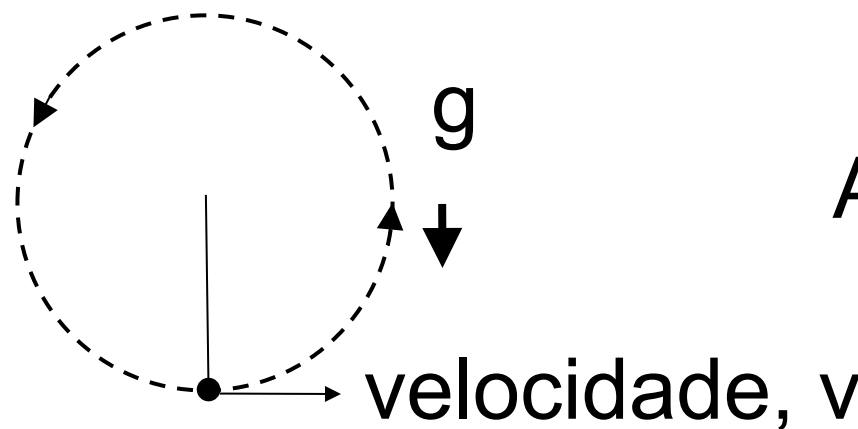


Um astronauta no espaço intergaláctico faz uma pedra girar num círculo. No instante mostrado, qual a direção e sentido da aceleração da pedra?



Faça uma pedra girar num círculo vertical perto da superfície da Terra com velocidade escalar constante.

No instante mostrado, qual a direção e sentido da aceleração da pedra?

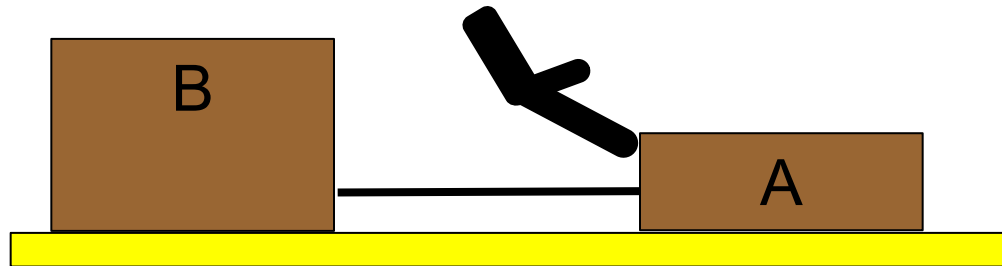


E) Outra???

Os blocos A e B estão apoiados em uma mesa sem atrito, ligados por um barbante de massa desprezível. Sua mão empurra o bloco A. Compare a força de sua *mão sobre A* com a força do *barbante sobre B* :

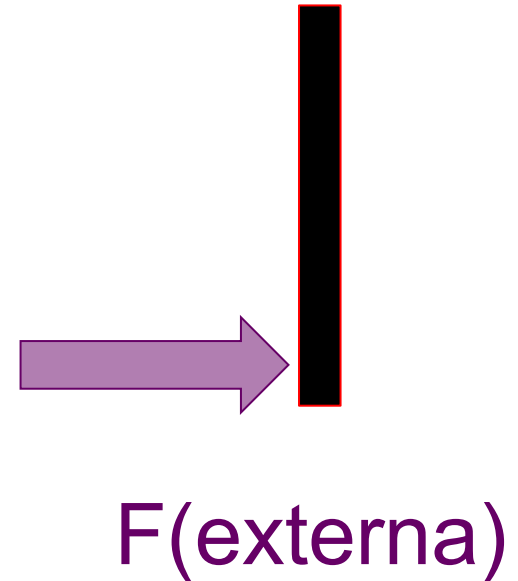
$|F|_{\text{mão sobre A}}$ é A) $>$ B) $<$ C) $= |F|_{\text{barbante sobre B}}$

D) Faltam informações



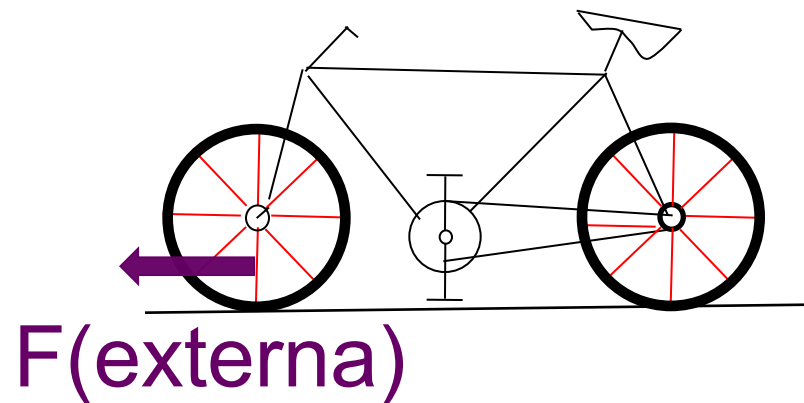
Se você empurrar horizontalmente a extremidade *inferior* de uma barra longa e rígida de massa m (flutuando no espaço), como a barra vai se mover?

- 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...



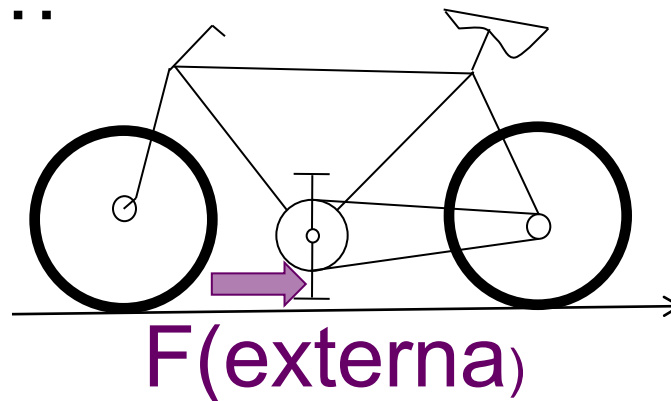
Se você empurrar um aro da roda dianteira para a frente como mostrado, a bicicleta se move para a...

A) esquerda B) direita C) não se move D) não faço ideia...



Se você empurrar o pedal *de baixo para trás* numa bicicleta sem marchas como mostrado, ela vai se mover para a...

A) esquerda B) direita C) ela não se move D) não faço ideia...



Quais destas integrais podem ser resolvidas usando “integração por partes”?

i) $\int dx \frac{\ln x}{x^2}$

ii) $\int dx e^{x^2}$

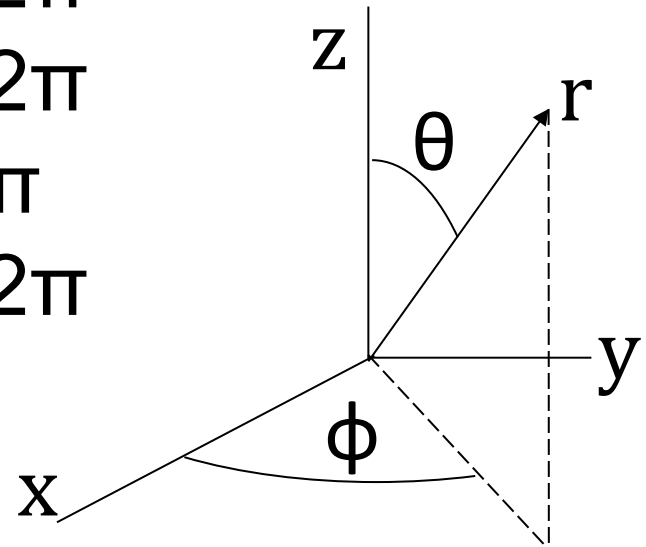
iii) $\int dx x^2 e^{2x}$

- A) nenhuma B) i & ii C) ii & iii
D) i & iii E) todas elas

Em coordenadas esféricas, para integrarmos sobre o volume de uma esfera (de raio R , centrada na origem) quais são os limites de integração corretos?

(lembre das convenções para θ e ϕ)

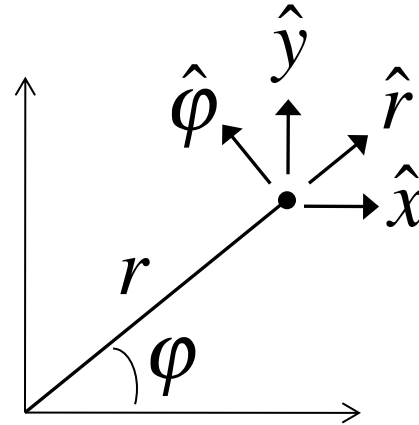
- A) r : 0 to R , θ : 0 to π , ϕ : 0 to 2π
- B) r : 0 to R , θ : 0 to 2π , ϕ : 0 to 2π
- C) r : $-R$ to R , θ : 0 to 2π , ϕ : 0 to π
- D) r : $-R$ to R , θ : 0 to 2π , ϕ : 0 to 2π
- E) Nenhum destes!



Uma bola se move sobre um plano.
Quais dos vetores unitários vão
depender do tempo?

I: \hat{x} II: $\hat{\varphi}$ III: \hat{r}

- A) todos
- B) nenhum
- C) apenas II
- D) apenas III
- E) II e III



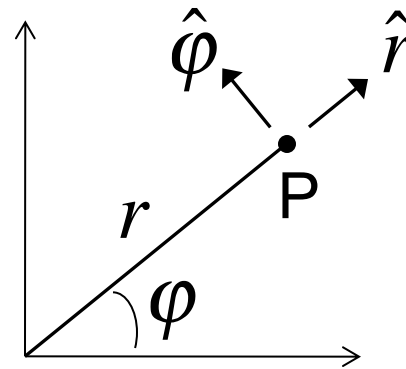
Qual a expressão para o vetor posição “ \mathbf{r} ” do ponto P de coordenadas $(x,y)=(1,1)$?

A) $\vec{\mathbf{r}} = \sqrt{2} \hat{\mathbf{r}}$

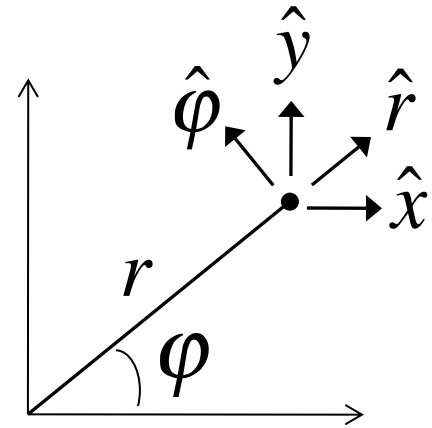
B) $\vec{\mathbf{r}} = \sqrt{2} \hat{\mathbf{r}} + \frac{\pi}{4} \hat{\phi}$

C) $\vec{\mathbf{r}} = \sqrt{2} \hat{\mathbf{r}} - \frac{\pi}{4} \hat{\phi}$

D) $\vec{\mathbf{r}} = \frac{\pi}{4} \hat{\phi}$ E) Outra



$$\hat{\mathbf{r}} = ?? \hat{\mathbf{x}} + ?? \hat{\mathbf{y}}$$



$$\hat{\mathbf{r}} = \cos \phi \hat{\mathbf{x}} + \sin \phi \hat{\mathbf{y}}$$

Quem é $\hat{\phi}$?

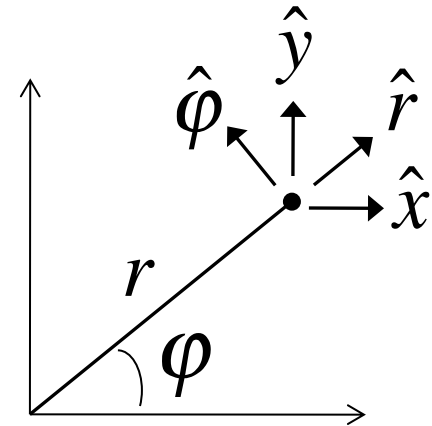
A) $\hat{\phi} = -\cos \phi \hat{\mathbf{x}} + \sin \phi \hat{\mathbf{y}}$

B) $\hat{\phi} = \sin \phi \hat{\mathbf{x}} + \cos \phi \hat{\mathbf{y}}$

C) $\hat{\phi} = -\sin \phi \hat{\mathbf{x}} + \cos \phi \hat{\mathbf{y}}$

D) $\hat{\phi} = -\sin \phi \hat{\mathbf{x}} - \cos \phi \hat{\mathbf{y}}$

E) Outro!



Em Física I, a aceleração centrípeta é usualmente escrita na forma $a = v^2/R$, ou, em termos da velocidade angular $\omega = v/R$, $a = \omega^2 R$.

Que termo entre os exibidos abaixo é a “força centrípeta”?

$$F_r = m\ddot{r} - mr\dot{\phi}^2$$

$$F_\phi = mr\ddot{\phi} + 2m\dot{r}\dot{\phi}$$

E) Nenhum, ou *mais* de 1 destes!

Em Física I, a aceleração angular era escrita $\alpha = a_{\text{tangente}}/R$. Qual dos termos abaixo envolve “ α ”?

$$F_r = m\ddot{r} - mr\dot{\phi}^2$$

$$F_\phi = mr\ddot{\phi} + 2m\dot{r}\dot{\phi}$$

E) Nenhum, ou *mais* de 1 destes!

O vetor posição de uma partícula é dado por

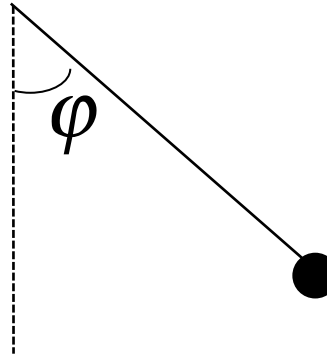
$$\mathbf{r}(t) = b \cos \omega t \hat{\mathbf{x}} + b \sin \omega t \hat{\mathbf{y}}$$

Descreva sua órbita:

- A) circular, movimento uniforme
- B) circular, movimento não uniforme
- C) helicoidal
- D) elítica
- E) Outra!!

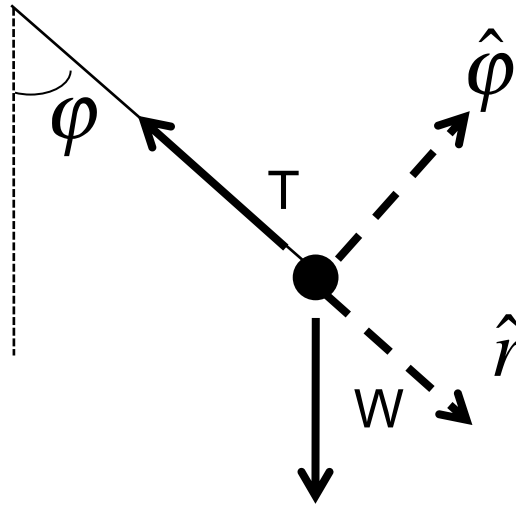
Avançado: O movimento é no sentido trigonométrico ou anti-trigonométrico?

Pêndulo: Quais são as forças?



Quem é T_ϕ ?

- A) T
- B) $T \cos \phi$
- C) $T \sin \phi$
- D) 0
- E) Outra coisa

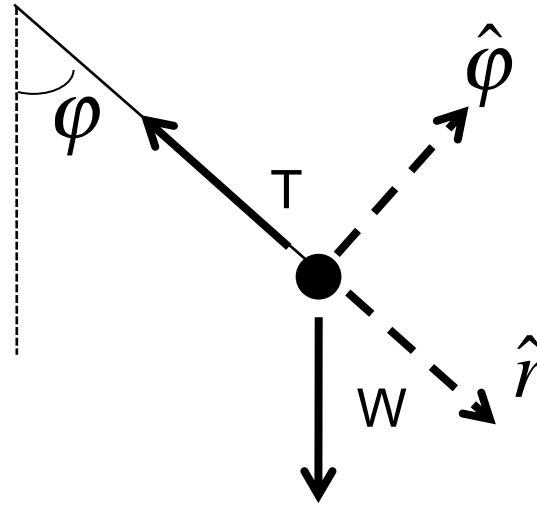


$$F_r = m\ddot{r} - mr\dot{\phi}^2$$

$$F_\phi = mr\ddot{\phi} + 2m\dot{r}\dot{\phi}$$

Quem é W_φ ?

- A) mg
- B) $mg \cos\varphi$
- C) $mg \sin\varphi$
- D) 0
- E) Outra coisa



$$F_r = m\ddot{r} - mr\dot{\varphi}^2$$

$$F_\varphi = mr\ddot{\varphi} + 2m\dot{r}\dot{\varphi}$$

A equação de movimento do pêndulo simples
Pode ser escrita na forma

$$mR\ddot{\varphi} = -(mg)\sin\varphi$$

Para oscilações com ângulos pequenos, qual das afirmações abaixo sobre o período T é a melhor?

- A) Maior massa implica em menor T
- B) Maior comprimento implica em maior T
- C) Menor ângulo inicial implica em menor T
- D) Em Júpiter, T seria maior
- E) Nenhuma, ou mais de uma, está correta