

2013.1

---

## 1 -CONSERVAÇÃO DE ENERGIA MECÂNICA

---

A energia mecânica é sempre conservada em estados ideais, e é sempre dada pela soma da Energia Cinética e Energia Potencial. Neste caso existem duas energias potenciais, a elástica e a gravitacional. Logo, a equação de conservação de energia será:

$$K + U_{elastica} + U_{gravitacional} = cte$$

**Alternativa Correta – Letra E**

## 2 – CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

---

Nessa situação, temos que uma energia potencial elástica inicial é convertida em uma energia potencial elástica final e uma parte é dissipada pelo trabalho da força de atrito. Assim, podemos ver a seguinte relação:

$$U_i = U_f + W_{at}$$

$$U_i = \frac{1}{2}kd^2, U_f = \frac{1}{2}kd'^2, W_{at} = F_{at}d = \mu mg(d + d') *$$

Desta forma, a gente tem:

$$\frac{kd^2}{2} = \mu mg(d + d') + \frac{1}{2}kd'^2$$

Como queremos isolar o  $\mu$ , teremos:

$$\frac{k}{2}(d^2 - d'^2) = \mu mg(d + d')$$
$$\mu = \frac{k(d + d')(d - d') **}{2mg(d + d')} = \frac{k}{2mg}(d - d')$$

\* $(d+d')$  pois é a distância percorrida com o atrito que é de  $d$  até zero e depois de zero até  $d'$ , resultando em  $(d+d')$ .

\*\*Fatoração  $(x^2 - y^2) = (x + y)(x - y)$

*Alternativa Correta – Letra A*

### 3 FORÇAS CONSERVATIVAS

---

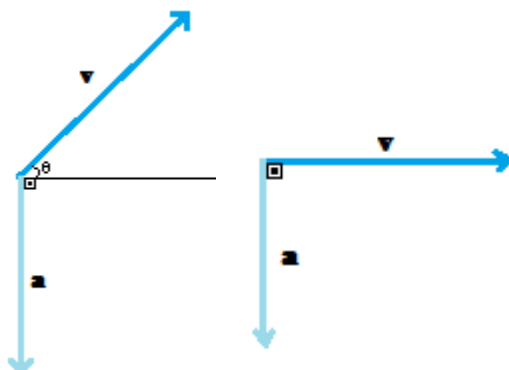
Um exemplo de força conservativa é a força peso. O trabalho realizado por ela sempre será na vertical e não dependerá do deslocamento horizontal, dessa forma o trabalho da força peso, e de qualquer força conservativa, nunca será em ciclo (trajetória fechada) como o trabalho de um gás, por exemplo, e sim em determinado eixo.

*Alternativa Correta – Letra E*

### 4 CINEMÁTICA BIDIMENSIONAL

---

Sabemos que a partícula sai com um ângulo  $\theta$  e no topo a sua componente vertical será nula, e a velocidade será apenas horizontal. Já a aceleração resultante será sempre a da gravidade, apontando para baixo, como na figura abaixo:



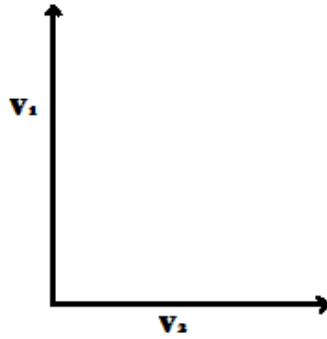
Podemos notar que o ângulo inicial entre os vetores é de  $90^\circ + \theta$  e no ponto mais alto é  $90^\circ$ . Assim, podemos afirmar o ângulo sempre será menor que  $\frac{\pi}{2} + \theta$  pois o ângulo tenderá sempre a diminuir.

*Alternativa Correta – Letra D*

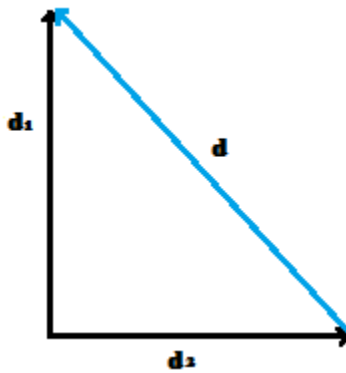
### 5 VELOCIDADE RELATIVA

---

Temos o seguinte sistema:



Eles percorrerão, para um tempo  $t$ , um deslocamento  $d_1 = v_1 t$  e  $d_2 = v_2 t$ . E a distância  $d$  entre eles será, pelo Teorema de Pitágoras:



$$d_1^2 + d_2^2 = d^2$$

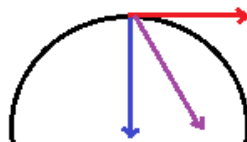
$$d = \sqrt{d_1^2 + d_2^2} = \sqrt{(v_1 t)^2 + (v_2 t)^2} = t \sqrt{|v_1|^2 + |v_2|^2}$$

*Alternativa Correta – Letra C*

## 6 MOVIMENTO CIRCULAR

---

A aceleração pode variar entre tangencial e centrípeta, qualquer outra forma de aceleração numa curva é a soma entre as duas componentes, que sempre apontará para dentro da curva, mesmo que não seja para o centro dela, como mostrado na figura abaixo:



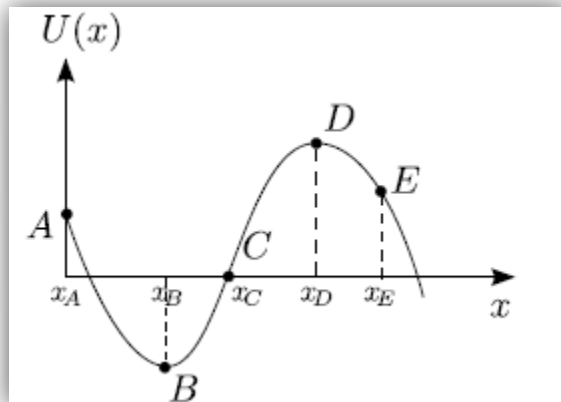
Desta forma, apenas as situações I e III serão possíveis de acontecer. Como a aceleração nunca apontará para fora da curva, temos como alternativa correta...

*Alternativa Correta – Letra B*

## 7 POTENCIAL

---

Vamos analisar a imagem abaixo:



- a) **True History!** Quando a derivada é horizontal, ou seja, em ponto de máximo e mínimo não existe nenhuma força atuando no sistema, ele está em equilíbrio.
- b) **Verdadeiro.** Pois em D a derivada é nula e ele está num ponto de pico, o que caracteriza um equilíbrio instável.
- c) **Falso.** O trabalho varia com menos o potencial, ou seja, quando o trabalho for positivo o potencial é negativo e vice-versa, e nesse caso o trabalho será **positivo**.

*Alternativa Correta – Letra D*

## 8 CONSERVAÇÃO DE ENERGIA MECÂNICA

---

Se a mola estava deformada em d em repouso, ela oscilará entre 0 e d. Quando ela está na origem, sua energia potencial será  $kd^2/2$  e não haverá energia cinética.

Todavia quando  $x=d/2$ , teremos energia cinética, que pode ser determinada a partir da conservação de energia mecânica.

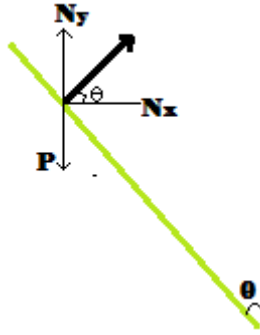
$$\frac{kd^2}{2} = K + \frac{k}{2}\left(\frac{d}{2}\right)^2 = K + \frac{kd^2}{8}$$
$$K = \frac{kd^2}{2} - \frac{kd^2}{8} = \frac{3}{8}kd^2$$

*Alternativa Correta – Letra D*

## 9 LEIS DE NEWTON

---

Isolando as forças do sistema...



Assim,teremos que:

$$N_y = P = mg$$

A resultante centrípeta será aquela que está apontando pro centro da curva, neste caso  $N_x$ .

$$N_x = ma_{cp}$$

Temos que:

$$N_y = N \text{sen}\theta = mg$$

Logo:

$$N = \frac{mg}{\text{sen}\theta}$$

Fazendo  $\frac{N_y}{N_x}$ , a gente vai ter:

$$\frac{N_y}{N_x} = \frac{N \text{sen}\theta}{N \text{cos}\theta} = \frac{mg}{ma_{cp}} = \text{tg}\theta$$

Logo, vamos ter que:

$$a_{cp} = \frac{g}{\text{tg}\theta}$$

**Alternativa Correta – Letra E**

## 10 VELOCIDADE RELATIVA

---

Sabemos que a velocidade relativa em relação ao um corpo com velocidade  $V_c$  é dada por  $\vec{v}_{rel} = \vec{v} - \vec{V}_c$ .  
Desta forma, temos:

Velocidade Relativa entre O e A:

$$V_{OA} = V_O - V_A = 0 - (v\hat{i} - v\hat{j}) = v\hat{j} - v\hat{i}$$

Velocidade Relativa entre B e A:

$$V_{BA} = V_B - V_A = v\hat{i} - (v\hat{i} - v\hat{j}) = v\hat{j}$$

Já a Velocidade Relativa entre C e A:

$$V_{CA} = V_C - V_A = -v\hat{i} + v\hat{j} - (v\hat{i} - v\hat{j}) = -2v(\hat{i} - \hat{j})$$

*Alternativa Correta – Letra A*

**Bons Estudos!!**

***Dúvidas?***

Acesse o **Solucionador** na página [www.engenhariafacil.net](http://www.engenhariafacil.net) ou mande email para [contato@engenhariafacil.net](mailto:contato@engenhariafacil.net) .