

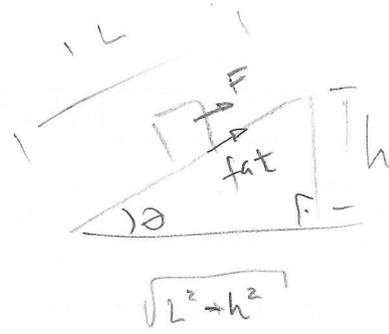
1)

$$h = 0,5 \text{ m}$$

$$L = 1 \text{ m}$$

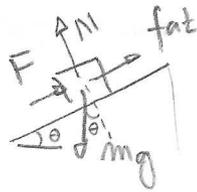
$$\mu_c = 0,2$$

$$m = 45 \text{ kg}$$



Disco com veloc. constante

a)



b)

$$\begin{cases} F - mg \sin \theta + fat = 0 \quad (v = \text{const}) \\ N = mg \cos \theta \end{cases}$$

$$F = mg \sin \theta - \mu_c mg \cos \theta$$

$$F = mg (\sin \theta - \mu_c \cos \theta)$$

$$F = 45(10) \left(\frac{0,5}{1,0} - 0,2 \frac{\sqrt{1 - (1/2)^2}}{1,0} \right)$$

$$= 450 \left(\frac{1}{2} - \frac{2}{10} \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$= 450 (0,33)$$

$$\approx 148 \text{ N}$$

c)

$$W_F = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

$$= -F \cdot L \quad (\vec{F} \cdot d\vec{r} = -F dr)$$

$$= -148 \text{ N}$$

d)

$$W_{mg} = \int m\vec{g} \cdot d\vec{r}$$

$$= mgh$$

$$= 450 \frac{1}{2} = 225 \text{ J}$$

e) $W_{fat} = -fat L$

$$= -\mu_c (mg \cos \theta) L$$

$$= -\frac{2}{10} 450 \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 1$$

$$\approx -76 \text{ J}$$

f) $W_N = 0$ já que

$$\vec{N} \cdot d\vec{r} = 0$$

g) $W_{RES} = W_F + W_{mg} + W_{fat} + W_N$

$$= -148 + 225 - 76 + 0$$

$$\approx 0 \text{ J}$$

$W_{RES} = 0$ como esperado

já que veloc. é const.

e portanto $\Delta K = 0$

2. Uma partícula de 10g tem a energia potencial representada na figura abaixo do lado direito.

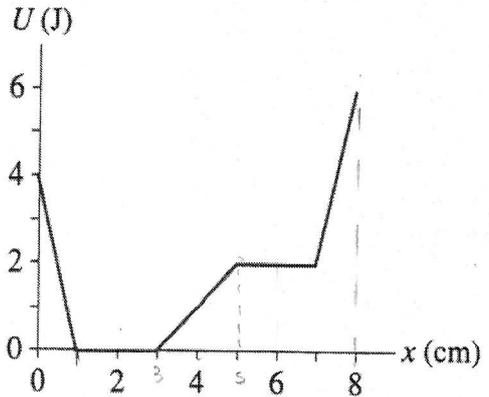
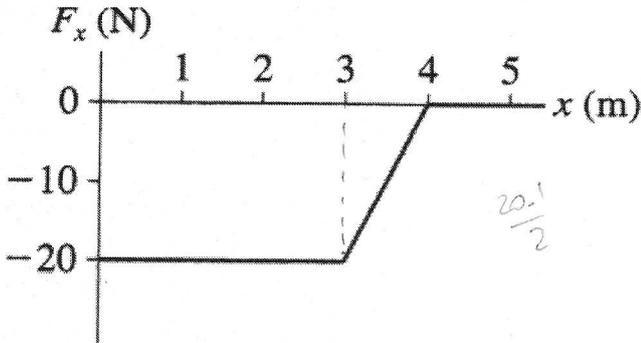
a) Desenhe o gráfico forças versus posição desde $x=0$ cm até $x=8$ cm.

b) Que trabalho realizada a força quando a partícula se move de $x=2$ cm para $x=6$ cm?

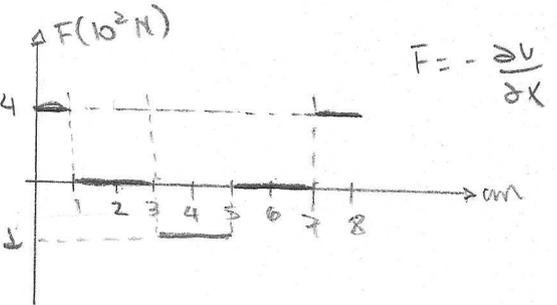
c) Qual é o módulo da velocidade que a partícula deve ter em $x=2$ cm a fim de chegar em $x=6$ cm com velocidade de 10 m/s?

d) Suponha agora que a partícula experimenta uma outra energia potencial devido a uma força conservativa e unidimensional representada na figura abaixo no lado esquerdo. Desenhe o gráfico que represente a nova energia potencial U desde $x=0$ m até $x=5$ m. Considere $U(0)=0$.

e) O que mudaria se alterássemos o valor de U em $x=0$ m?



a)



$$\begin{aligned}
 b) \quad W_F^{2 \rightarrow 6} &= W_F^{2 \rightarrow 3} + W_F^{3 \rightarrow 5} + W_F^{5 \rightarrow 6} \\
 &= 0 + (-100 \text{ N})(0,02 \text{ m}) + 0 \\
 &= -2 \text{ J}
 \end{aligned}$$

c) $v_2 = ?$ p/ $v_6 = 10 \text{ m/s}$

$$\Delta K = W$$

$$\frac{m v_6^2}{2} - \frac{m v_2^2}{2} = W_F^{2 \rightarrow 6}$$

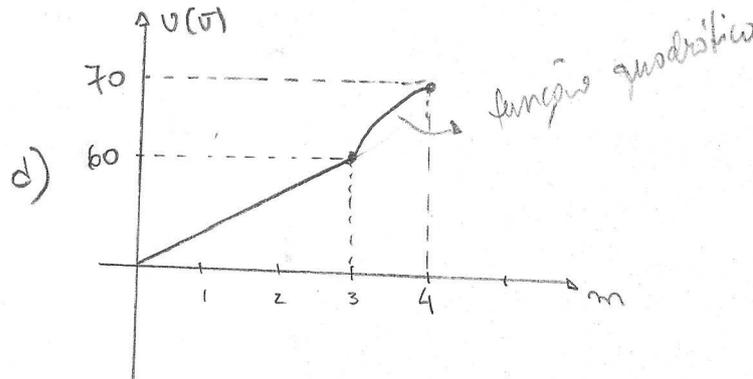
$$v_2 = \sqrt{v_6^2 - \frac{2W_F^{2 \rightarrow 6}}{m}}$$

$$= \sqrt{100 - \frac{2(-2)}{10^{-2}}}$$

$$v_2 = \sqrt{500} \text{ m/s}$$

$$v_2 \approx 22 \text{ m/s}$$

2



$$U = - \int F \cdot dx$$

$$F = \text{const} \rightarrow U(x) = -Fx$$

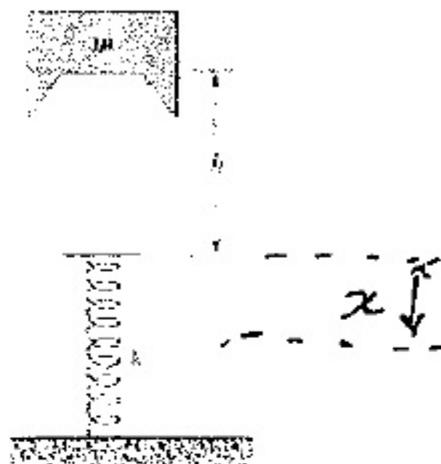
$$F = Kx \rightarrow U(x) = -\frac{Kx^2}{2}$$

e) A forma não seria alterada mas somente sua distância ao eixo x



4. Um bloco de massa m cai sobre uma mola vertical de constante elástica k a partir de uma altura h , como mostrado na figura. O bloco prende-se a mola e esta sofre uma compressão d antes de ficar momentaneamente parada.

- Qual é a velocidade do bloco imediatamente antes de chocar-se com a mola?
- Expresse os trabalhos realizados pelas forças da gravidade e da mola durante a compressão.
- Expresse a altura inicial h em termos da constante k , m , g , e d .
- Desenhe o diagrama de forças atuando na massa m logo após esta se chocar com a mola. Sua velocidade continua aumentando logo após o choque? Se a resposta é sim, então em que ponto a velocidade é máxima?



$[0,2]$ (a) $\frac{mv_0^2}{2} = mgh \rightarrow v_0 = \sqrt{2gh}$

(b) $W_g = mgx$

$[0,3]$ $W_m = -\frac{kx^2}{2}$

(c) $W = \Delta K \rightarrow W_g + W_m = K_f - K_i$

~~$mg(d+h) - \frac{k d^2}{2}$~~ $mgd - \frac{k d^2}{2} = 0 - \frac{mv_0^2}{2}$

$[0,2]$ $mgh = \frac{k d^2}{2} - mgd$

$h = \frac{k d^2}{2mg} - d$

(d) $kx - mg = -m \frac{dv}{dt}$

$[0,4]$ $mg - kx = m \frac{dv}{dt}$

Aumenta enquanto $mg > kx$, i.e., $\frac{dv}{dt} > 0$.

Velocidade é máxima quando $\frac{dv}{dt} = 0$, ou seja, na posição $x = \frac{mg}{k}$.

