LAVORO DELLE FORZE NON CONSERVATIVE

26/10/2021

Osserviamo un sistema, un corpo soggetto a forze (conservative e non)

E_i = EN. MECCANICA INIZIALE $= K_i + U_i$

E_f = EN. MECCANICA FINALE $= K_f + U_f$

$W_{TOT.}$ = LAVORO TOTALE DELLE FORZE $\Rightarrow$ $W_{TOT.} = K_f - K_i$

TH. EN. CINETICA

$W_{TOT.} = W_{NC} + W_C$

LAVORO DELLE FORZE NON CONSERVATIVE

LAVORO DELLE FORZE CONSERVATIVE

ma $W_C = U_i - U_f$

(vale solo per il lavoro delle forze conservative)

$$K_f - K_i = W_{NC} + U_i - U_f$$

$$\Downarrow$$

$$W_{NC} = \underbrace{K_f + U_f}_{E_f} - \underbrace{(K_i + U_i)}_{E_i}$$

$$W_{NC} = E_f - E_i = \Delta E$$

Il **teorema lavoro-energia** dice che il lavoro W_{nc} delle forze *non* conservative è uguale alla variazione $\Delta E = E_f - E_i$ dell'energia meccanica del sistema, cioè alla variazione ΔK dell'energia cinetica sommata alla variazione ΔU dell'energia potenziale:

lavoro delle forze non conservative (J)

variazione di energia meccanica (J)

$$W_{nc} = \Delta E = \Delta K + \Delta U \qquad [19]$$

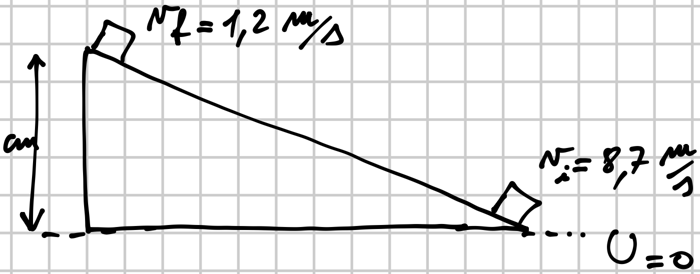
variazione di energia cinetica (J)

variazione di energia potenziale (J)

111 ◆◆◆ **ORA PROVA TU** Un cubetto di massa 440 g sale per un piano inclinato ruvido partendo dalla base con velocità di 8,7 m/s e arriva alla sommità con velocità di 1,2 m/s. Il dislivello superato dal cubetto è di 80 cm.

▶ Calcola il lavoro fatto dalla forza di attrito sul cubetto durante la salita.

[−13 J]



$$W_{NC} = E_f - E_i = \underbrace{\frac{1}{2} m v_f^2}_{K_f} + \underbrace{mgh}_{U_f} - \underbrace{\frac{1}{2} m v_i^2}_{K_i} - \underbrace{0}_{U_i} =$$

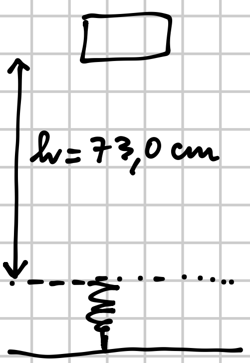
$$= \left[\frac{1}{2}\left(1,2\ \frac{m}{s}\right)^2 + \left(9,8\ \frac{m}{s^2}\right)(0,80\ m) - \frac{1}{2}\left(8,7\ \frac{m}{s}\right)^2\right](0,440\ kg) =$$

$$= -12,8854\ J \simeq \boxed{-13\ J}$$

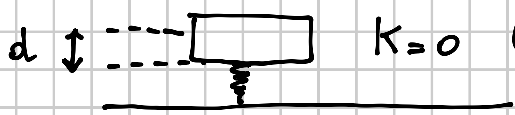
88 ◆◆◆ **ORA PROVA TU** Una lunga molla con costante elastica $k = 55{,}0$ N/m è posta in verticale sul pavimento. Un blocco di massa $m = 237$ g viene lanciato verso il basso con una velocità iniziale di 2,90 m/s. Il punto da cui il blocco viene lanciato si trova 73,0 cm al di sopra del livello della molla a riposo.

▶ Calcola la massima compressione della molla quando viene colpita dal blocco.

[35,8 cm]



$U_g = mgh \quad K = \frac{1}{2} m v_i^2 \quad U_{el} = 0$



$K = 0 \quad U_{el} = \frac{1}{2} k d^2$

$U_g = -mgd$

$$mgh + \frac{1}{2} m v_i^2 = \frac{1}{2} k d^2 - mgd$$

$$mgh + \frac{1}{2} m v_i^2 = \frac{1}{2} K d^2 - mgd$$

si tratta di risolvere questa equazione nell'incognita d

$$gh + \frac{1}{2} v_i^2 = \frac{1}{2}\frac{K}{m} d^2 - gd$$

$$\frac{K}{m} d^2 - 2gd = 2gh + v_i^2$$

$$\frac{K}{m} d^2 - 2gd - 2gh - v_i^2 = 0$$

$$d = \frac{g \pm \sqrt{g^2 + \frac{K}{m}(2gh + v_i^2)}}{\frac{K}{m}} = \begin{cases} 0{,}3579\ldots \text{ m} \\ -0{,}2734\ldots \text{ m} < 0 \quad \text{NON ACCETTABILE} \end{cases}$$

$K = 55{,}0 \ \frac{N}{m}$ $\quad v_i = 2{,}90 \ \frac{m}{s}$

$h = 0{,}730$ m

$m = 0{,}237$ kg

$$\Rightarrow \quad d \cong 0{,}358 \text{ m} = \boxed{35{,}8 \text{ cm}}$$