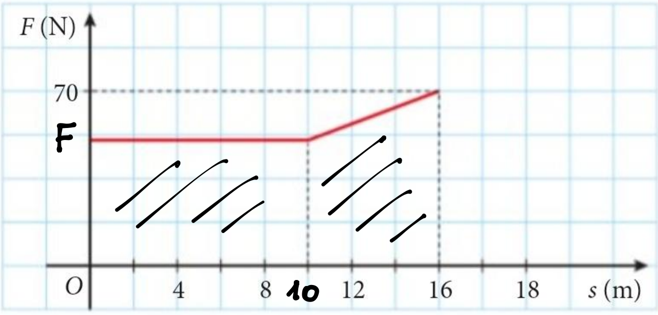
6/10/2022

16 **ORA PROVA TU** Un secchio contenente del cemento viene issato al quinto piano di un palazzo da una fune che passa attorno a una carrucola. La tensione della fune è costante per 10 m, poi aumenta linearmente nei successivi 6 m fino a raggiungere il valore di 70 N. Il lavoro totale compiuto dalla fune è 860 J.



▸ Calcola il valore della tensione della fune nei primi 10 m. [50 N]

W_{TOT} = AREA DEL SOTTOGRAFICO

$$\underbrace{W_{TOT}}_{860\,J} = F \cdot (10\,m) + \underbrace{\frac{(70\,N + F)(6\,m)}{2}}_{\text{area del trapezio}}$$

$$860 = 10F + \frac{(70+F)\cdot \cancel{6}^{\,3}}{\cancel{2}}$$

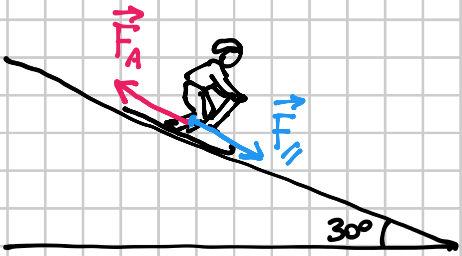
$$860 = 10F + 210 + 3F$$

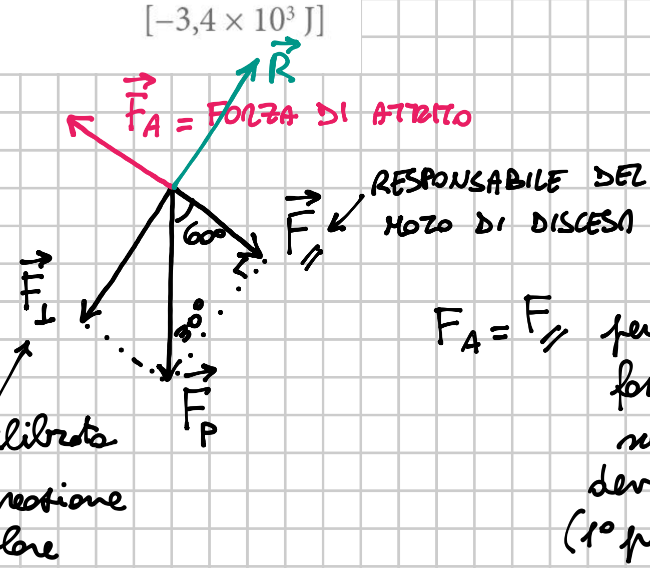
$$13F = 860 - 210$$

$$13F = 650 \qquad F = \frac{650}{13}\,N = \boxed{50\,N}$$

17 Uno sciatore scende con velocità costante di 10 m/s lungo un pendio inclinato di 30° rispetto all'orizzontale. La sua massa è 70 kg. Trascura l'attrito con l'aria.

▸ Calcola il lavoro compiuto dalla forza d'attrito con il suolo in 1,0 s. [$-3{,}4 \times 10^3$ J]





$F_A = F_{//}$ perché la forza totale sullo sciatore deve essere nulla (1° princ. dinamica) perché la velocità è costante

$$F_A = F_{//} = \frac{F_P}{2} = \frac{1}{2} m g \qquad \Delta s = v \cdot \Delta t$$

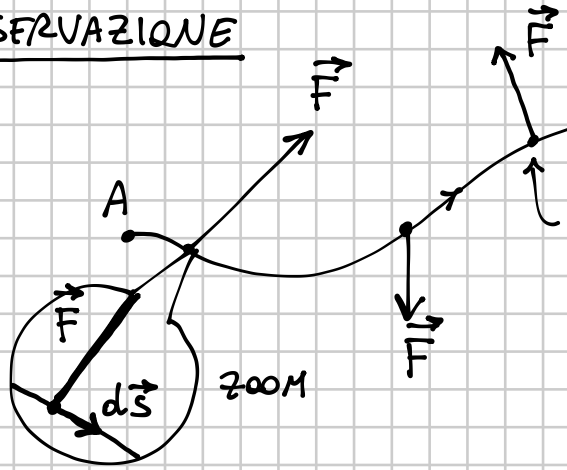
LAVORO DELLA F. DI ATTRITO

$$W = -F_A \cdot \Delta s = -\frac{1}{2} m g \cdot v \cdot \Delta t = -\frac{1}{2}(70\,kg)\left(9{,}8\,\frac{m}{s^2}\right)\left(10\,\frac{m}{s}\right)(1{,}0\,s) = -3430\,J$$

LAVORO RESISTENTE

$$\simeq \boxed{-3{,}4 \times 10^3\,J}$$

OSSERVAZIONE



traiettoria di un punto materiale che si sposta da A a B, soggetto lungo il percorso a una forza risultante variabile

Come calcolo il lavoro risultante lungo tutto il percorso?

$$dW = \vec{F} \cdot d\vec{s}$$

LAVORO INFINITESIMO RELATIVO A $d\vec{s}$

$$W_{TOT} = \text{SOMMA DI TUTTI I } dW = \sum dW$$

$$= \int_{A \to B} dW = \int_{A \to B} \vec{F} \cdot d\vec{s}$$

TEOREMA DELL'ENERGIA CINETICA

Secondo il **teorema dell'energia cinetica**, la variazione ΔK dell'energia cinetica di un corpo è uguale al lavoro totale W_{tot} compiuto su di esso:

variazione di energia cinetica (J)

energia cinetica iniziale (J)

$$\Delta K = K_B - K_A = W_{tot} \qquad [8]$$

energia cinetica finale (J)

lavoro totale (J)

"DIMOSTRAZIONE" (VERIFICA IN UN CASO PARTICOLARE)

$$K_B - K_A = \underbrace{\frac{1}{2} m v_B^2}_{\text{en. cinetica finale}} - \underbrace{\frac{1}{2} m v_A^2}_{\text{en. cinetica iniziale}}$$

$\vec{F}$ costante (unica forza) nella stessa direzione e verso dello spostamento

Il moto è uniformemente accelerato, con velocità iniziale v_A

$$\Delta s = \frac{v_B^2 - v_A^2}{2a}$$

$$W = F \cdot \Delta s = m\cancel{a} \cdot \frac{v_B^2 - v_A^2}{2\cancel{a}} =$$

$$= m\left(\frac{v_B^2}{2} - \frac{v_A^2}{2}\right) =$$

$$= \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 =$$

$$= K_B - K_A$$

POSIZIONE INIZIALE $\xrightarrow{\Delta t}$ POSIZ. FINALE

$$s_A \qquad\qquad s_B = \frac{1}{2} a \Delta t^2 + v_A \Delta t + s_A$$

$$\Delta s = s_B - s_A = \frac{1}{2} a \Delta t^2 + v_A \Delta t$$

VELOCITÀ FINALE

$$v_B = a\Delta t + v_A \Rightarrow \Delta t = \frac{v_B - v_A}{a}$$

Sostituisco Δt

$$\Delta s = \frac{1}{2} a \left(\frac{v_B - v_A}{a}\right)^2 + v_A \cdot \frac{v_B - v_A}{a} =$$

$$= \frac{1}{2}\cancel{a} \cdot \frac{v_B^2 + v_A^2 - 2v_Bv_A}{a^{\cancel{2}}} + \frac{v_Av_B - v_A^2}{a} =$$

$$= \frac{v_B^2 + v_A^2 - \cancel{2v_Bv_A} + \cancel{2v_Av_B} - 2v_A^2}{2a} = \frac{v_B^2 - v_A^2}{2a}$$

36 ◆◆◆ Un camion carico di massa 4600 kg viaggia in autostrada alla velocità di 90 km/h; a un certo punto il camion rallenta. I freni del camion sono in azione per 22 m e applicano al camion una forza pari al 30% della sua forza-peso.

▶ Qual è la velocità finale del camion in km/h? [80 km/h]

$$v_A = 90\ km/h = \frac{90}{3{,}6}\ \frac{m}{s}$$

LAVORO RESISTENTE

$$W_{TOT.} = -mg \cdot 0{,}30 \cdot \Delta S$$

TH. EN. CINETICA $\Rightarrow$ $$\frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = W_{TOT.}$$

$$v_B^2 - v_A^2 = \frac{2 W_{TOT}}{m}$$

$$v_B^2 = \frac{2 W_{TOT}}{m} + v_A^2$$

$$v_B = \sqrt{\frac{2W_{TOT}}{m} + v_A^2} = \sqrt{\frac{2\left(-(\cancel{4600\ kg})(9{,}8\ \frac{m}{s^2})\right)(22\ m)(0{,}30)}{\cancel{4600\ kg}} + \left(\frac{90}{3{,}6}\ \frac{m}{s}\right)^2} =$$

$$= 22{,}2629\ldots\ \frac{m}{s} = 22{,}2629\ldots \times 3{,}6\ \frac{km}{h} = 80{,}1467\ldots\ \frac{km}{h}$$

$$\simeq \boxed{80\ \frac{km}{h}}$$