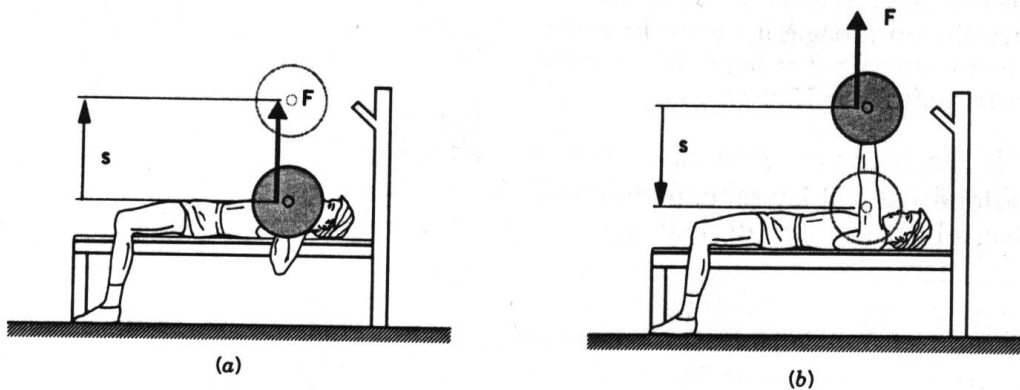


Esercizi di Fisica – Meccanica-

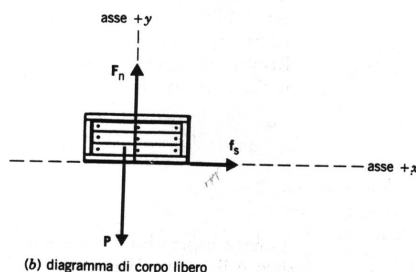
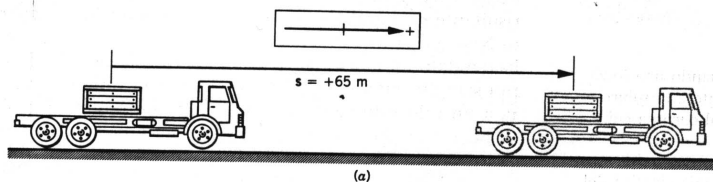
Argomento: Lavoro ed Energia

1) Si trovi il lavoro compiuto da una forza di 45 N nel tirare un carrello sotto un angolo $\vartheta = 50^\circ$ facendogli subire uno spostamento $s = 75 \text{ m}$.

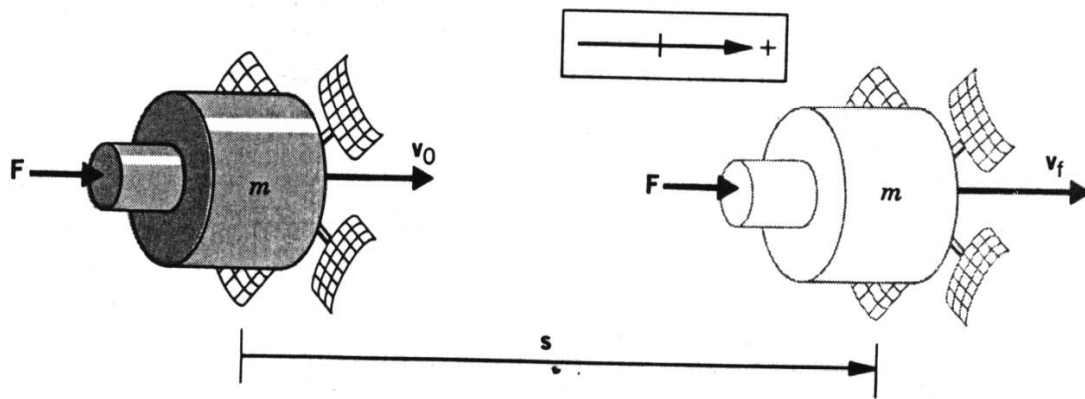
2) Il sollevatore di pesi in figura solleva un peso di 710 N alla quota di 0.65 m sopra il proprio torace e poi lo abbassa lentamente riportandolo nella posizione di partenza. Supponendo che il peso venga mosso sempre a velocità costante si determini il lavoro compiuto nella fase di sollevamento e in quella di abbassamento.



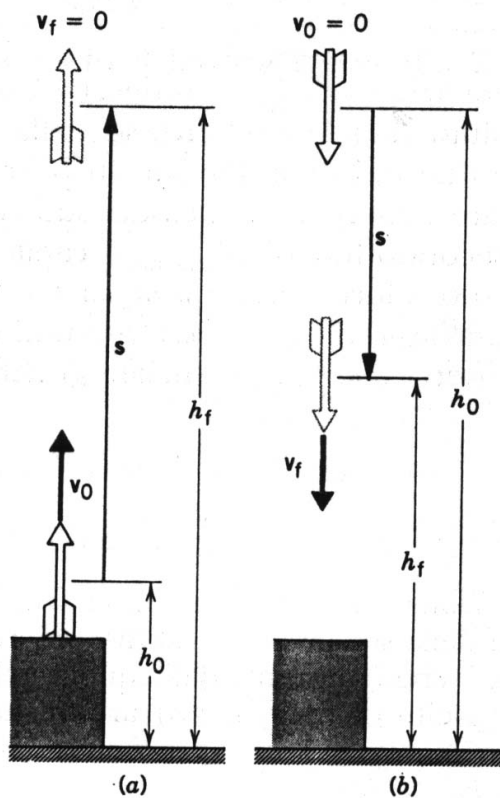
3) Una cassa di 120 kg poggia su un autocarro che si muove con una accelerazione $a = 1,5 \text{ m/s}^2$ lungo la direzione positiva dell'asse x . La cassa non striscia rispetto all'autocarro. Quanto vale il lavoro compiuto sulla cassa quando l'autocarro si sposta di 65 m?



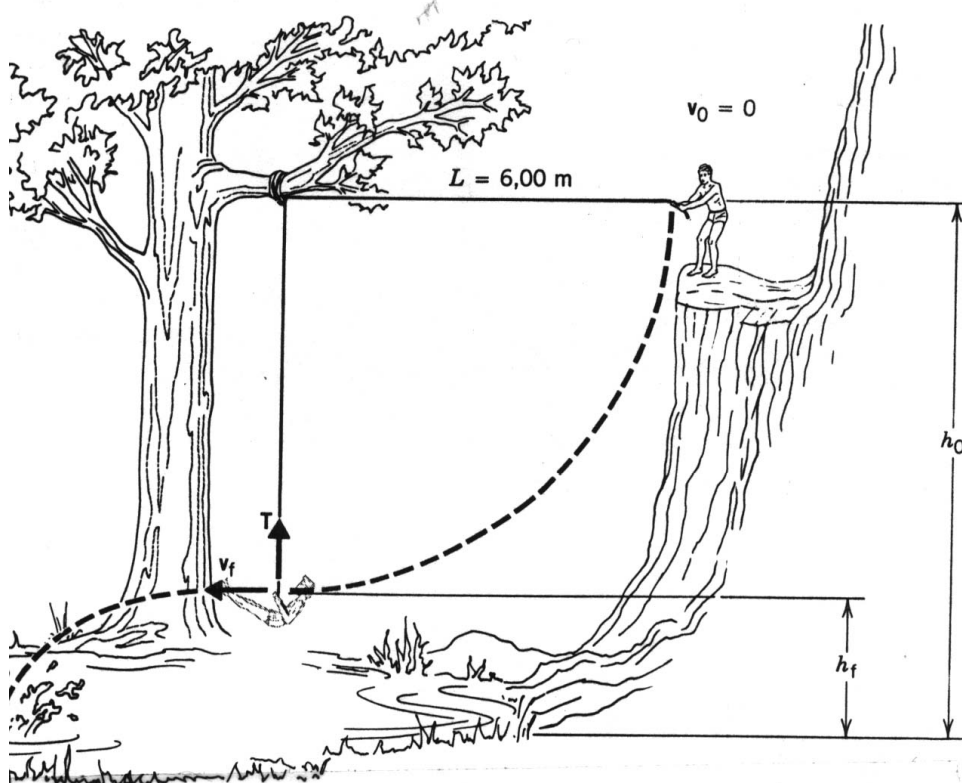
4) Una sonda spaziale di massa $m = 5 \times 10^4 \text{ kg}$ viaggia alla velocità di $1,10 \times 10^4 \text{ m/s}$ attraverso lo spazio. L'unica forza che agisce sulla sonda vale $4 \times 10^5 \text{ N}$ ed è esercitata dal suo motore nella stessa direzione e verso dello spostamento. Se la sonda percorre un cammino di $2,5 \times 10^6 \text{ m}$, determinare la velocità finale della sonda.



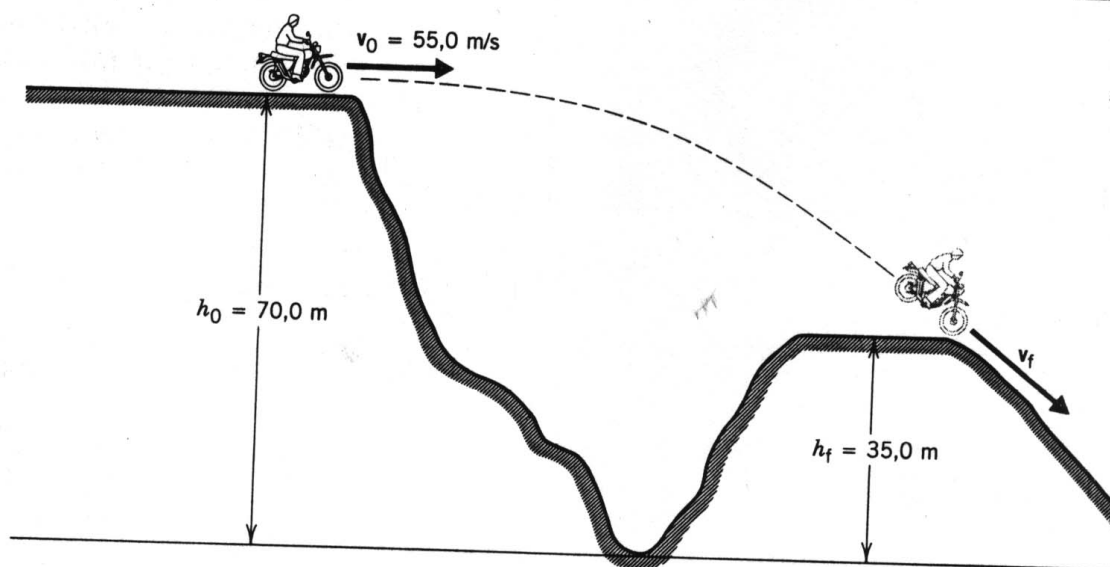
5) Una freccia ($m = 0,05 \text{ kg}$) viene lanciata lungo la verticale ascendente da una quota $h_0 = 5 \text{ m}$ sopra il suolo e raggiunge una quota $h_f = 51 \text{ m}$. Trascurando la resistenza dell'aria si determinino: a) la velocità a cui la freccia è stata lanciata e b) la velocità con cui la freccia è ricaduta a una quota di 20 m sopra al suolo.



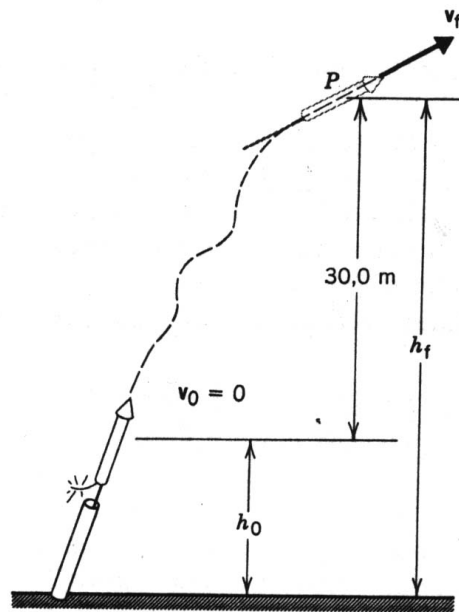
6) Una fune lunga 6 m è legata ad un ramo di un albero. Una persona parte dalla quiete con la fune orizzontale (vedi figura). Trascurando l'attrito e la resistenza dell'aria si determini la velocità della persona nel più basso punto della sua traiettoria circolare.



7) Un motociclista salta al di là di un burrone (vedi figura). Quando abbandona la rupe la motocicletta ha velocità 55 m/s. Trascurando la resistenza dell'aria si trovi la velocità a cui la motocicletta tocca il suolo sull'altro fianco del burrone.



8) Un razzo pirotecnico di massa 0,2 kg viene lanciato dalla quiete e segue una traiettoria irregolare per raggiungere il punto P, (vedi figura) alla quota di 30 m sopra il punto di partenza. Nel processo la combustione del propellente chimico compie un lavoro pari a 425 J sul razzo. Trascurando la resistenza dell'aria e la perdita di massa per effetto della combustione del propellente si trovi la velocità del razzo nel punto P.



- 9) Un uomo trascina una cassa di 75 kg per 10 m applicando una forza di 250 N lungo la direzione dello spostamento. Poi solleva la cassa e la posa su un piano a 75 cm dal suolo. Quanto lavoro ha compiuto?
- 10) Un vagoncino delle montagne russe di massa pari a 1000 kg parte da un'altezza di 40 m e arriva, in risalita, ad un'altezza di 25 m prima di fermarsi. Se esso percorre sul binario una distanza di 400 m, stimate la forza di attrito media (assumendola costante) sul vagoncino.
- 11) Un atleta di 60 kg sale correndo su una rampa di scale in 4 s percorrendo un dislivello di 4,5 m. Stimate l'energia richiesta e la potenza media prodotta.
- 12) Un esploratore deve attraversare un fiume largo $d = 10$ m. Per fare questo prende la rincorsa e si aggrappa ad una liana lunga $L = 20$ m che penzola da un ramo di un albero. Lasciandosi oscillare, quando raggiunge l'altra riva all'apice della traiettoria si fa cadere verticalmente. Qual è il modulo della velocità necessaria durante la rincorsa per oltrepassare il fiume in questo modo? Supporre di poter approssimare l'esploratore con un punto materiale attaccato all'estremità libera della liana.
- 13) Un saltatore con gli sci di massa 70 kg si trova fermo in posizione di lancio sul trampolino. Calcolare l'energia cinetica nel punto di atterraggio supponendo che lo sciatore si trovi inizialmente ad una quota $H = 117$ m più in alto. Dopo l'atterraggio lo sciatore percorre ulteriori 100 m lungo una salita con pendenza pari a 30° rispetto alla direzione orizzontale, quindi si arresta trovandosi ad una quota h . Calcolare la forza d'attrito durante la frenata, supponendola costante.

14) Un'automobile di $1,10 \times 10^3$ kg, che parte dalla condizione di quiete, accelera per 5 s. Il modulo dell'accelerazione è $a=4,60$ m/s². Si determini la potenza media generata dalla forza risultante che accelera il veicolo.

15) Due scivoli d'acqua di una piscina hanno forma differente, ma partono entrambi dalla stessa altezza h . Due ragazzi, Paul e Kathleen, partono da fermi allo stesso istante sui due scivoli. Supporre che la lunghezza dei due scivoli sia la stessa. Trascurando gli effetti di attrito quale dei due arriverà alla fine dello scivolo con velocità maggiore? Quale dei due arriverà prima?

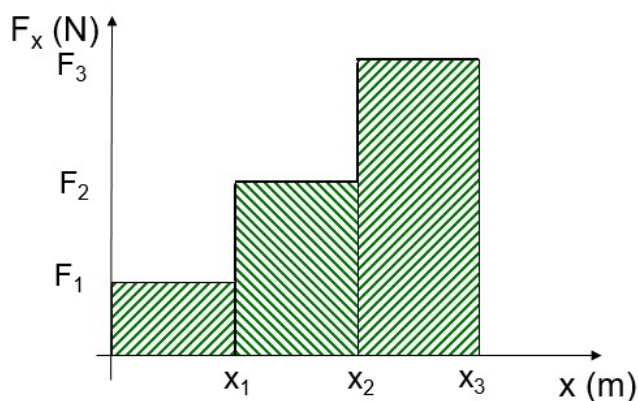
16) Stimare l'energia cinetica e la velocità richiesta ad un saltatore con l'asta di 70 kg per superare una barra posta all'altezza di 5 m da terra. Supporre che inizialmente il baricentro dell'atleta sia a 0,90 m sopra al terreno e che raggiunga la sua massima altezza al livello della barra da superare.

17) Una palla viene lanciata verso l'alto secondo una direzione perpendicolare al terreno. Qual'è il lavoro compiuto dalla forza di gravità sulla palla mentre sale?

18) Una scatola di massa m viene trascinata a velocità costante su un piano inclinato privo di attrito. La forza applicata F è parallela al piano. Calcolare il lavoro totale compiuto sulla scatola.

19) Qual'è il lavoro totale sulla scatola dell'esercizio precedente se la scatola non è tirata a velocità costante?

20) Calcolare il lavoro totale compiuto dalla forza variabile in figura.



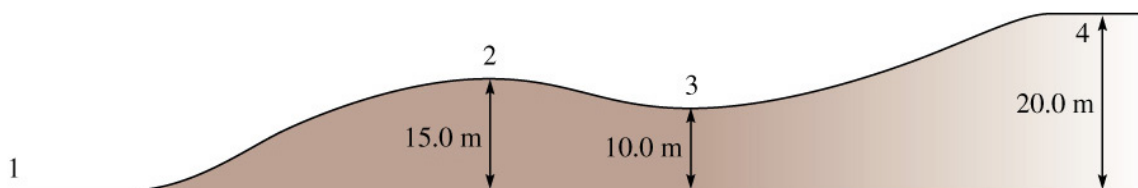
21) Una molla ideale ha $k = 20,0$ N/m. Qual'è il lavoro compiuto da un agente esterno per deformare la molla di 0.40 m partendo dalla molla non deformata?

22) L'estinzione dei dinosauri e della maggioranza delle specie sulla Terra del periodo Cretaceo (65 milioni di anni fa) si imputa ad un asteroide che ha colpito la Terra. Il materiale espulso dopo l'urto ha prodotto un cambiamento climatico globale devastante.

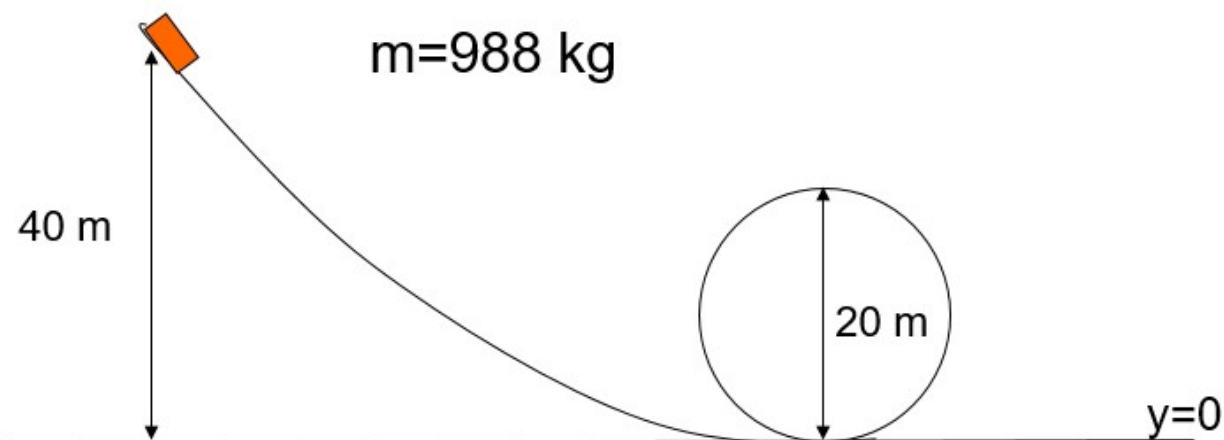
Se la massa dell'asteroide era 10^{16} kg (il suo diametro era stimato tra le 4 e le 9 miglia) e aveva una velocità di 30,0 km/s, qual'era l'energia cinetica dell'asteroide?

23) Calcolare la variazione dell'energia potenziale gravitazionale di una scatola di massa $m=1$ kg che dal pavimento viene collocata su un tavolo alto 1 m.

24) Un carrello parte dalla posizione 4 (ved. figura) con $v = 15,0$ m/s verso sinistra. Trovare la velocità del carrello nelle posizioni 1, 2, e 3. Trascurare l'attrito.



25) Un vagone del Luna Park scende lungo il profilo in figura. Trascurare l'attrito di contatto col binario e la resistenza dell'aria. (a) A quale velocità il vagone raggiunge la cima del profilo? (b) Qual'è la forza esercitata sul vagone dal binario alla sommità del percorso? (c) Da quale altezza minima al di sopra del punto più basso del percorso si può lasciar cadere il vagone in modo che non perda contatto con il binario alla sommità del cammino?



26) Una scatola di massa 0,25 kg scivola lungo un piano orizzontale e privo di attrito alla velocità di 3,0 m/s. La scatola incontra una molla con $k = 200$ N/m. Di quanto si comprime la molla quando la scatola giunge al completo arresto?

27) Il periodo di oscillazione di un oggetto in un sistema massa-molla ideale è 0,50 sec e l'ampiezza dell'oscillazione è 5,0 cm. Qual'è la velocità dell'oggetto quando passa dalla posizione di equilibrio?

28) Il diaframma di un altoparlante ha massa 50 g ed è sollecitato da un segnale di frequenza 2.0 kHz, oscillando con una ampiezza di $1,8 \times 10^{-4}$ m. Qual'è l'energia meccanica del diaframma?

29) L'energia potenziale gravitazionale di un pendolo è $U=mgy$. Assumendo $y=0$ nel punto più basso dell'oscillazione, mostrare che $y=L(1-\cos\theta)$.

30) Un'auto da corsa di massa 500 kg completa un quarto di miglio (402 m) in 4.2 s partendo da ferma. La velocità finale dell'auto è 125 m/s. Qual'è la potenza media in uscita del motore? Trascurare l'attrito e la resistenza dell'aria.

31) Un uomo di 70 kg utilizza circa 10^7 J/giorno. Quanto vale il suo metabolismo medio? I medici misurano il metabolismo misurando la quantità di ossigeno consumata in un minuto. Sapendo che l'ossigeno consumato libera in media $2,0 \times 10^4$ J/l di ossigeno consumato, calcolare il metabolismo di una persona che su una cyclette consuma 1,45 l/m.