

Prendiamo qualche esercizio da un testo classico:

HALLIDAY - capitolo 2 quesito 7

All'istante $t=0$ un'auto azzurra, inizialmente ferma comincia ad accelerare con modulo costante di $2,0 \text{ m/s}^2$ nella direzione dell'asse x partendo dal punto $x=0$. All'istante $t = 2 \text{ s}$ un'auto rossa che viaggia in una corsia parallela nella stessa direzione passa dal punto $x = 0$ con velocità di $8,0 \text{ m/s}$ e accelerazione di $3,0 \text{ m/s}^2$. In quale istante di tempo l'auto rossa sorpassa quella azzurra? A quale distanza dall'origine avviene il sorpasso?

sol: $t_1 = -6,9\text{s}$ (da scartare) e $t_2 = 2,9\text{s}$; $x = 8,4 \text{ m}$

HALLIDAY - capitolo 2 problema 70

Un aereo, in un'esercitazione per eludere i radar, è in volo orizzontale ad altezza $h = 35\text{m}$ dal suolo su un terreno piano alla velocità di 1300 km/h . Improvvisamente, al tempo $t = 0$ arriva in un luogo dove il terreno inizia a salire con angolo di pendenza $\theta = 4,3^\circ$, come indicato in figura. In che istante si schianterebbe il pilota se non correggesse l'assetto dell'aereo?

sol: $t = \frac{h}{v \operatorname{tg}\theta} = 1,29\text{s}$

HALLIDAY - capitolo 2 problema 9

Avete viaggiato sulla statale 10 da Torino a Mantova per metà del tempo a 55 km/h e per il tempo restante a 90 km/h . Al ritorno percorrete metà della distanza a 55 km/h ed il resto a 90 km/h . Qual è la vostra velocità scalare media all'andata, al ritorno e per l'intero percorso?

sol: $v_A = D/T_A = (v_1+v_2)/2 = 72,5 \text{ km/h}$; $v_R = D/T_R = D/(T_1+T_2) = 2v_1v_2/(v_1+v_2)=68,3 \text{ km/h}$;

$$v = \frac{2D}{T_A + T_R} = \frac{1}{\frac{1}{v_1 + v_2} + \frac{v_1 + v_2}{4v_1v_2}} = 70,3 \text{ km/h}$$

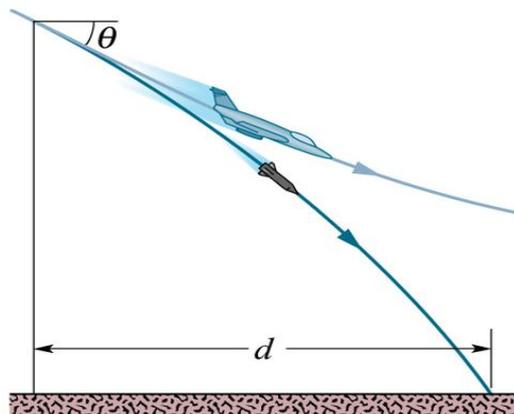
HALLIDAY - capitolo 2 problema 51

Dalla cima di un edificio si lancia verticalmente verso l'alto una pietra. Essa raggiunge la massima altezza al tempo $t_1 = 1,60\text{s}$ dopo il lancio e ricade in strada, dove giunge $t_2 = 6,00\text{s}$ dopo il lancio. Determinare la velocità di partenza della pietra, l'altezza massima raggiunta sopra l'edificio e l'altezza dell'edificio.

sol: $v_0 = gt_1 = 15,7 \text{ m/s}$; $h = \frac{1}{2}gt_1^2 - gt_1t_2 = 82,3 \text{ m}$; $x(t_2) = \frac{1}{2}g(t_2 - t_1)^2 = 94,9 \text{ m}$

HALLIDAY - capitolo 4 problema 19

Un aeroplano, volando alla velocità di 290km/h con un angolo di 30° verso il basso rispetto al piano orizzontale, sgancia un falso bersaglio radar. La distanza orizzontale fra il punto di rilascio ed il punto in cui il falso bersaglio colpisce il terreno è di 700m. Per quanto tempo è rimasto in aria il falso bersaglio? A che quota si trovava l'aereo al momento dello sgancio?



$$t_c = \frac{d}{v_0 \cos \theta} = 10,0 \text{ s}; \quad h = d \operatorname{tg} \theta + \frac{gd^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta} = 897 \text{ m}$$

HALLIDAY - capitolo 4 problema 37

Un ragazzino fa ruotare un sasso legato ad una cordicella lunga 1,5m su una circonferenza orizzontale ad altezza di 2,0m dal suolo. La cordicella si rompe ed il sasso fila via orizzontalmente andando a cadere a 10m di distanza orizzontale. Quale era l'accelerazione centripeta del sasso in moto circolare?

$$\text{sol. } a_c = \frac{v_0^2}{R} = \frac{d^2 g}{2hR} = 163 \text{ m/s}^2$$

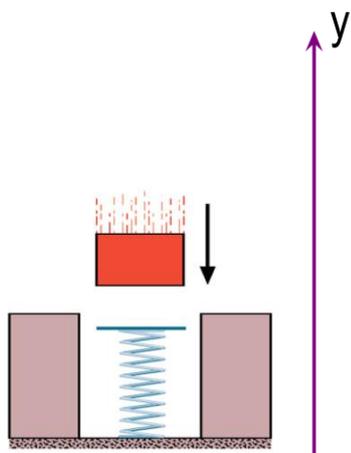
HALLIDAY - capitolo 7 problema 11

Una slitta col suo carico, di massa complessiva 85 kg, al termine di una discesa imbocca una pista dritta e orizzontale con velocità di 37 m/s. Rallenta fino a fermarsi con accelerazione costante di modulo 2,0 m/s². Calcolare: il modulo della forza F richiesta per ottenere questa accelerazione; la distanza d percorsa fino all'arresto; il lavoro L compiuto sulla slitta dalla forza frenante F. Ripetere i calcoli nel caso di rallentamento con accelerazione di modulo 4,0 m/s².

$$\text{sol. } F = ma = 170 \text{ N}; \quad d = \frac{mv^2}{2F} = \frac{v^2}{2a} = 340 \text{ m}; \quad L = -Fd = -\frac{1}{2}mv^2 = -58000 \text{ J.}$$

HALLIDAY - capitolo 7 problema 34

Un blocco di massa 250 g è lasciato cadere su una molla verticale avente costante elastica k=2,5 N/cm. Il blocco rimane appoggiato sulla molla, che si comprime di 12 cm prima di arrestarsi momentaneamente. Durante la compressione della molla, quale lavoro viene svolto dalla forza di gravità relativa al blocco e dalla molla? Quale era la velocità del blocco subito prima di toccare la molla? Trascurate l'attrito. Se si raddoppia la velocità di impatto, quale diventa la massima compressione della molla?



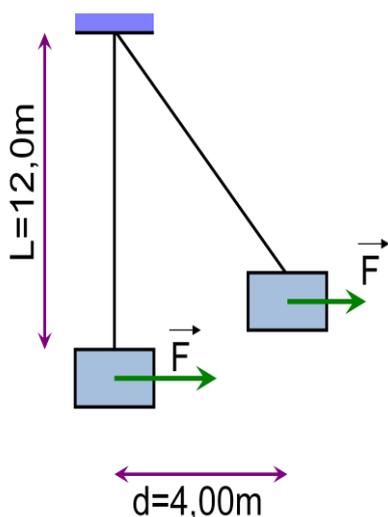
$$\text{sol: } L_g = -\Delta U_g = mgy_A - mgy_B = -mgy_B = 0,29\text{J} ;$$

$$L_{el} = -\Delta U_{el} = \frac{1}{2}ky_A^2 - \frac{1}{2}ky_B^2 = -\frac{1}{2}ky_B^2 = -1,8\text{J} ; v = \sqrt{-\frac{2}{m}(L_{el} + L_g)} = 3,5\text{m/s} ;$$

$$y_B = \frac{-mg - \sqrt{m^2g^2 + kmv^2}}{k} = -0,23\text{ m}$$

HALLIDAY - capitolo 7 problema 46

Una cassa di massa 230 kg è sospesa all'estremità di una fune lunga 12,0 m. Spingendo orizzontalmente sulla cassa con una forza variabile F , la spostiamo di 4,00 m sul piano orizzontale. Qual è l'intensità di F quando la cassa raggiunge la posizione finale? Quali sono, durante lo spostamento della cassa, il lavoro totale fatto su di essa, il lavoro fatto dal peso proprio della cassa e il lavoro fatto sulla cassa dal tiro della fune? Quale è il lavoro da noi svolto sulla cassa? Perché questo lavoro non è uguale al prodotto dello spostamento orizzontale per l'intensità di F trovata al primo punto?

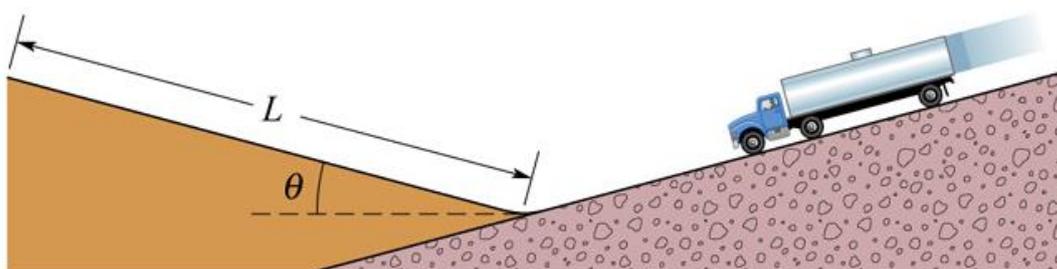


$$\text{sol: } F = \frac{mgd}{\sqrt{L^2 - d^2}} = 797\text{N} ; L_g = -mg(L - \sqrt{L^2 - d^2}) = -1550\text{J} ;$$

$$L_F = L_{tot} - L_g - L_T = 1550\text{J} ;$$

HALLIDAY - capitolo 8 problema 13

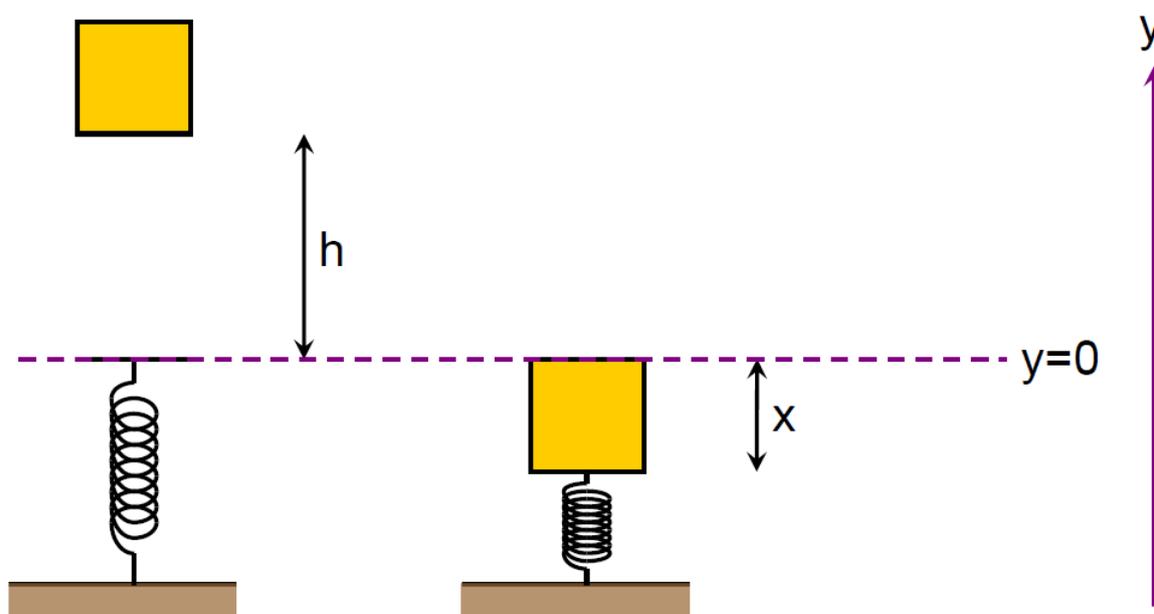
Un'autocisterna di massa $1,2 \cdot 10^4$ kg, fuori controllo per un guasto ai freni, sta scendendo a precipizio alla velocità di 130 km/h. Fortunatamente, vicino alla fine della discesa c'è una rampa di emergenza in contropendenza (priva però di attrito) con inclinazione $\theta = 15^\circ$. Quale deve essere la sua lunghezza minima per essere certi che riesca ad arrestare la cisterna? La lunghezza minima aumenta, diminuisce o resta uguale se l'autocisterna ha massa minore? e se la sua velocità è inferiore?



$$\text{sol: } L = \frac{v^2}{2g \sin \theta} = 257 \text{ m}$$

HALLIDAY - capitolo 8 problema 16

Un blocco di massa $m=2,0$ kg cade da un'altezza $h=40$ cm su una molla avente costante $k=1960$ N/m. Trovare la massima lunghezza di compressione della molla.



$$\text{sol: } x_{1/2} = \frac{mg \pm \sqrt{m^2 g^2 + 2mgk}}{k} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0,10 \text{ m} \\ x_2 = -0,08 \text{ m} \end{cases}$$