

Simulazione di verifica (2 PAGINE)
(è opportuno svolgere la simulazione **DOPO** l'attività di laboratorio)

A) In laboratorio è stata allestita una rotaia a cuscino d'aria inclinata in modo che un carrello di massa $m = 200 \text{ g}$ sia sottoposto ad un'accelerazione $a = 1,2 \text{ m/s}^2$ (*).

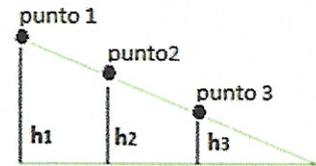
L'obiettivo dell'attività è verificare, nei limiti degli errori sperimentali, se l'energia meccanica E_m (cioè la somma dell'energia cinetica E_c e potenziale E_p) si conserva durante il moto del carrello lungo la rotaia inclinata.

Prenderemo in considerazione, oltre al punto iniziale di altezza h_1 (nel quale il carrello è inizialmente fermo), altri due punti lungo la rotaia di altezza rispettivamente h_2 ed h_3 . Le misure effettuate dai gruppi di lavoro durante l'esperimento sono trascritte nella tabella che segue. I tempi sono riferiti all'istante nel quale il carrello si trova alle altezze indicate in tabella (punti 1,2,3).

La tabella è inoltre predisposta per contenere altri dati/risultati che lo studente riterrà necessari e che ricaverà con opportuni calcoli.

(* si ricorda che l'unità di misura dell'accelerazione "m/s²" può assumere la forma "N/kg"

punti	h (cm)	t (s)	$V(\frac{m}{s})$	$E_p(J)$	$E_c(J)$	$E_m(J)$
1	32	0	0	0,63	0	0,63
2	21	1,22	1,5	0,41	0,23	0,64
3	12	1,65	2,0	0,24	0,40	0,64



DA TI	S.I
$m = 200 \text{ g}$	$m = 0,200 \text{ kg}$
$a = 1,2 \text{ m/s}^2$	$a = 1,2 \text{ m/s}^2$
$h_1 = 32 \text{ cm}$	$h_1 = 0,32 \text{ m}$
$h_2 = 21 \text{ cm}$	$h_2 = 0,21 \text{ m}$
$h_3 = 12 \text{ cm}$	$h_3 = 0,12 \text{ m}$

Calcolo le velocità nei punti 1, 2, 3 con la relazione $v = a \cdot t$

$$v_1 = 1,2 \frac{m}{s^2} \cdot 0 \text{ s} = 0 \frac{m}{s} \quad v_2 = 1,2 \frac{m}{s^2} \cdot 1,22 \text{ s} = 1,5 \frac{m}{s}$$

$$v_3 = 1,2 \frac{m}{s^2} \cdot 1,65 \text{ s} = 2,0 \frac{m}{s}$$

Con le velocità calcolo le energie cinetiche $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$

$$E_{c1} = \frac{1}{2} \cdot 0,200 \text{ kg} \cdot (0 \frac{m}{s})^2 = 0 \text{ J}$$

$$E_{c2} = \frac{1}{2} \cdot 0,200 \text{ kg} \cdot (1,5 \frac{m}{s})^2 = 0,23 \text{ J}$$

$$E_{c3} = \frac{1}{2} \cdot 0,200 \text{ kg} \cdot (2,0 \frac{m}{s})^2 = 0,40 \text{ J}$$

Calcolo le Energie Potenziali con $E_p = m \cdot g \cdot h$

$$E_{p1} = 0,200 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{N}{kg} \cdot 0,32 \text{ m} = 0,63 \text{ J}$$

$$E_{p2} = 0,200 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{N}{kg} \cdot 0,21 \text{ m} = 0,41 \text{ J}$$

$$E_{p3} = 0,200 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{N}{kg} \cdot 0,12 \text{ m} = 0,24 \text{ J}$$

Calcolo l'Energia meccanica Totale con $E_m = E_c + E_p$

$$E_{m1} = E_{c1} + E_{p1} = 0 \text{ J} + 0,63 \text{ J} = 0,63 \text{ J}$$

$$E_{m2} = E_{c2} + E_{p2} = (0,23 + 0,41) \text{ J} = 0,64 \text{ J}$$

$$E_{m3} = E_{c3} + E_{p3} = (0,40 + 0,24) \text{ J} = 0,64 \text{ J}$$

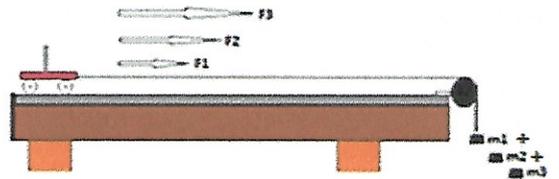
Nei limiti degli errori sperimentali l' E_{mTOT} si mantiene costante nei punti 1, 2, 3.

B) Su una rotaia a cuscino d'aria orizzontale, un carrello inizialmente fermo ha una massa $m = 0,150 \text{ kg}$.

Viene fatto trainare per tre volte da forze di intensità crescente (sempre partendo da fermo ad inizio rotaia) prodotte da masse in caduta verticale rispettivamente di valore: $m_1 = 10 \text{ g}$; $m_2 = 15 \text{ g}$; $m_3 = 25 \text{ g}$ che verranno aggiunte in successione (vedi disegno) collegate al carrello tramite una cordicella inestensibile.

Determina il valore delle accelerazioni a_1 ; a_2 ; a_3 ; a cui è sottoposto il carrello sotto l'azione delle forze rispettivamente F_1 ; F_2 ; F_3 prodotte dalle masse in caduta verticale.

(Ricorda che per il II principio della dinamica la Forza e l'accelerazione sono direttamente proporzionali se la massa accelerata resta costante).



<p>DATI</p> <p>$M = 0,150 \text{ kg}$</p> <p>$m_1 = 10 \text{ g}$ $m_2 = 15 \text{ g}$ $m_3 = 25 \text{ g}$</p>	<p>S.I.</p> <p>$M = 0,150 \text{ kg}$</p> <p>$m_1 = 0,010 \text{ kg}$ $m_2 = 0,015 \text{ kg}$ $m_3 = 0,025 \text{ kg}$</p>
---	---

Calcolo le forze F_1 ; F_2 ; F_3 con la relazione $F = m \cdot g$

$$F_1 = m_1 \cdot g = 0,010 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 0,098 \text{ N}$$

$$F_2 = (m_2 + m_1) \cdot g = (0,015 + 0,010) \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 0,245 \text{ N}$$

$$F_3 = (m_3 + m_2 + m_1) \cdot g = (0,025 + 0,015 + 0,010) \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 0,491 \text{ N}$$

La marna totale che accelera è formata dalle masse del carrello più quelle dei tre pesetti. La calcolo:

$$M_{\text{TOT}} = M + m_1 + m_2 + m_3$$

$$M_{\text{TOT}} = (0,010 + 0,015 + 0,025 + 0,150) \text{ kg} = 0,200 \text{ kg}$$

Dalle relazioni principali $F = m \cdot a$ ovvero $a = \frac{F}{m}$ con le quali calcolo le accelerazioni

$$a_1 = \frac{F_1}{M_{\text{TOT}}} = \frac{0,098 \text{ N}}{0,200 \text{ kg}} = 0,490 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_2 = \frac{F_2}{M_{\text{TOT}}} = \frac{0,245 \text{ N}}{0,200 \text{ kg}} = 1,23 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_3 = \frac{F_3}{M_{\text{TOT}}} = \frac{0,491 \text{ N}}{0,200 \text{ kg}} = 2,46 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$