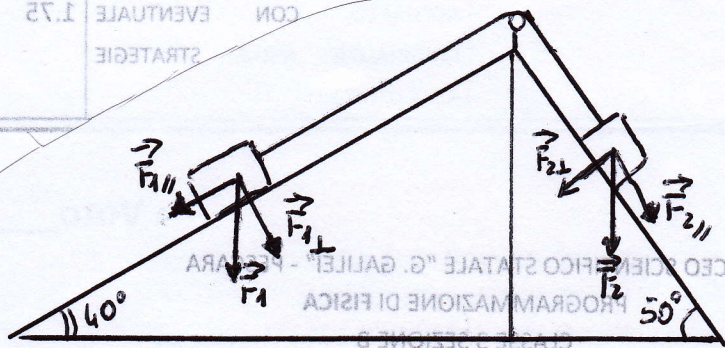


COMPITO DI FISICA

Classe 3 sez. B - marzo 2014

1. In un cannone di massa $1,0 \cdot 10^3$ kg viene inserito un proiettile di massa 10 kg. Il cannone spara il proiettile orizzontalmente con una velocità di 100 m/s. Il cannone è fornito di un sistema di ammortizzatori di costante elastica k . Si vuole che il massimo arretramento del cannone dopo il colpo sia di 10 cm.
 - Quanto vale k ?
2. Un vagone di massa $M = 5 \cdot 10^3$ kg sta viaggiando lungo un binario rettilineo a velocità costante. Un elicottero deposita all'interno del vagone dei sacchi di sabbia di massa $m = 100$ kg. Supponi che si possa trascurare l'attrito e che i sacchi vengano collocati dolcemente all'interno del vagone.
 - Quanti sacchi bisogna depositare per dimezzare l'energia cinetica del vagone rispetto a quella iniziale?
3. Una molla con $k = 1,98$ N/m è compressa di un tratto $\Delta x = 1,0$ m. La molla è posta su un piano orizzontale scabro con $\mu_D = 0,05$. Un oggetto di massa $m = 1,0$ kg è a contatto con l'estremo libero della molla.
 - Calcola con quale velocità la massa si muove quando la molla si distende.
4. Un proiettile di 0,75 Kg è lanciato verticalmente a 18 m/s. Determina l'altezza a cui salirebbe se non ci fosse l'attrito dell'aria. Calcola l'energia dissipata dall'attrito dell'aria nel caso il proiettile arrivi solo a 15m.
5. Dato un piano senza attrito, inclinato di 40° , considerare su di esso una massa $m_1 = 3$ Kg collegata tramite un filo ed una carrucola, anch'essa senza attrito, ad un'altra massa $m_2 = 4$ Kg disposta su un piano inclinato di 50° e avente stessa altezza del primo piano. Determinare l'accelerazione del sistema.



CORREZIONE COMPITO DI FISICA

1) $M = \text{massa cannone} = 1,0 \times 10^3 \text{ kg}$

$m = \text{massa proiettile} = 10 \text{ kg}$

$v_p = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ = velocità proiettile

$k = \text{costante elastica}$

$\Delta x = 10 \text{ cm}$

$k = ?$

$M v_c + m v_p = 0 \quad v_c = - \frac{m v_p}{M} = - \frac{10 \text{ kg}}{1,0 \times 10^3 \text{ kg}} \times 100 \frac{\text{m}}{\text{s}} = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

il segno meno della velocità del cannone sta a indicare che essa è opposta alla velocità del proiettile.

$\frac{1}{2} M v_c^2 = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2 \quad k = \frac{M v_c^2}{(\Delta x)^2} = \frac{1,0 \times 10^3 \text{ kg} \times 1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{(0,1 \text{ m})^2} =$
 $= \frac{1000 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{0,01 \text{ m}^2} = 10^5 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

2) $M = \text{massa vapore} = 5 \times 10^3 \text{ kg}$

$v_i = \text{costante}$

$m = 100 \text{ kg} = \text{massa dei sacchi di sabbia}$

$n = ?$ numeri di sacchi per cui si dimezza l'energia cinetica del vapore rispetto a quella iniziale.

$$\left\{ \begin{array}{l} M v_i = (M + n m) v_f \\ \frac{1}{2} (M + n m) v_f^2 \\ \frac{1}{2} M v_i^2 \end{array} \right. = \frac{1}{2} \left\{ \begin{array}{l} v_i = \frac{(M + n m) v_f}{M} \\ \frac{(M + n m) v_f^2}{M \left(\frac{(M + n m) v_f}{M} \right)^2} \end{array} \right. = \frac{1}{2}$$
$$\left\{ \begin{array}{l} v_i = \frac{(M + n m) v_f}{M} \\ \frac{M}{M + n m} = \frac{1}{2} \end{array} \right. \rightarrow n m + M = 2M \quad n = \frac{M}{m} = \frac{5000 \text{ kg}}{100 \text{ kg}} = 50$$

3) $k = \text{costante elastica molla} = 1,98 \text{ N/m}$

$\Delta x = 1,0 \text{ m}$, $\mu_D = 0,05$.

$m = \text{massa oggetto} = 1,0 \text{ kg}$

$v_i = ?$ velocità con cui si muove l'oggetto quando la molla si stende.

- si conserva l'energia:

$$\frac{1}{2} k \Delta x^2 - \mu_D m g \Delta x = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v^2 = \left(\frac{1}{2} k \Delta x^2 - \mu_D m g \Delta x \right) \frac{2}{m} \quad v = \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{1}{2} k \Delta x^2 - \mu_D m g \Delta x \right)}$$

$$v = \sqrt{\frac{2}{1,0 \text{ kg}} \left(\frac{1}{2} \times 1,98 \frac{\text{N}}{\text{m}} (1,0 \text{ m})^2 - 0,05 \times 1,0 \text{ kg} \times 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 1,0 \text{ m} \right)} = 2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

4) $m_p = 0,75 \text{ kg}$ $v_i = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ($v_h = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

$$h = \frac{v_i^2}{2g} = \frac{v_i^2}{2 \times 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 17 \text{ m}$$

$$\Delta E = K_i - U_f = \frac{1}{2} m v_i^2 - m g h = 11 \text{ J}$$

5) $F_{\parallel 1} = F_{p1} \cos 40^\circ = 18,9 \text{ N}$

$F_{\parallel 2} = F_{p2} \cos 50^\circ = 30,1 \text{ N}$

$$F_{\parallel 1} - F_{\parallel 2} = F = (m_1 + m_2) a$$

$$F_{\parallel 1} - F_{\parallel 2} = (m_1 + m_2) a$$

$$18,9 \text{ N} - 30,1 \text{ N} = (4 + 3) \text{ kg } a$$

$$a = - \frac{11,2 \text{ N}}{7 \text{ kg}} = - 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

si come a è negativa allora il sistema si sposta nel verso di avvicinamento delle masse m_2 .