

Prova d'Esonero di **Meccanica e Termodinamica n. 1**

(30 Novembre 2012 – docenti: Piedipalumbo, Santamato, Smaldone, Clarizia)

Esercizio n.1

Un corpo sale sulla superficie liscia di un piano inclinato, che forma con l'orizzontale un angolo α , soggetto ad una accelerazione, diretta secondo il profilo del piano e verso il basso, di modulo $|\vec{a}| = g \sin \alpha$. Il piano inclinato termina ad una quota h rispetto ad un piano orizzontale, sul quale il corpo cade dopo aver proseguito nel vuoto, soggetto alla sola accelerazione di gravità (vedi la figura 1).

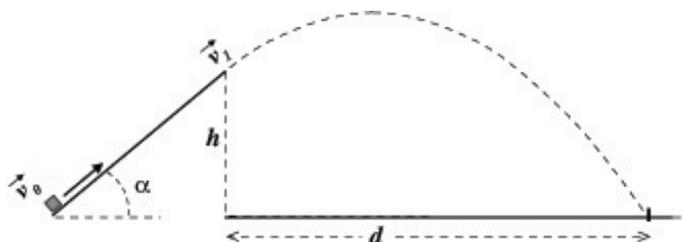


Figura 1: relativa all'esercizio 1.

Se la gittata, misurata sul piano orizzontale, relativa al tratto percorso nel vuoto è d , quale è il modulo della velocità \vec{v}_1 (in cima al piano inclinato) e della velocità iniziale \vec{v}_0 (alla base del piano inclinato)?

APPLICAZIONE NUMERICA: $\alpha = 40^\circ$; $h = 2.4 \text{ m}$; $d = 3 \text{ m}$.

Esercizio n.2

Un corpo puntiforme percorre la sua traiettoria nel seguente modo:

- 1) Parte, da fermo, da un punto O al tempo $t = 0$ e raggiunge al tempo t_1 una velocità scalare v_1 .
- 2) Prosegue con velocità scalare costante fino al tempo t_2 .
- 3) Prosegue poi fino al tempo t_3 con accelerazione scalare costante a .

Determinare il modulo dell'accelerazione vettoriale media, $|\vec{a}_m|$, nei tre intervalli di tempo in cui si svolge il moto e nei seguenti due casi:

- a) Il moto è rettilineo.
- b) Il moto è circolare con raggio r .

APPLICAZIONE NUMERICA: $t_1 = 2.5 \text{ s}$; $v_1 = 7.2 \text{ m/s}$; $t_2 = 4.9 \text{ s}$; $t_3 = 6.5 \text{ s}$; $a = 1.8 \text{ m/s}^2$; $r = 12 \text{ m}$.

Esercizio n.3

Il sistema di 3 corpi mostrato in figura 2 è in equilibrio. Il filo è ideale e la carrucola e il perno, mediante il quale è fissata al piano inclinato, hanno massa trascurabile. Dopo aver disegnato i diagrammi delle forze di corpo singolo, determinare i valori delle forze incognite che agiscono sui corpi m_1 , m_2 ed M .

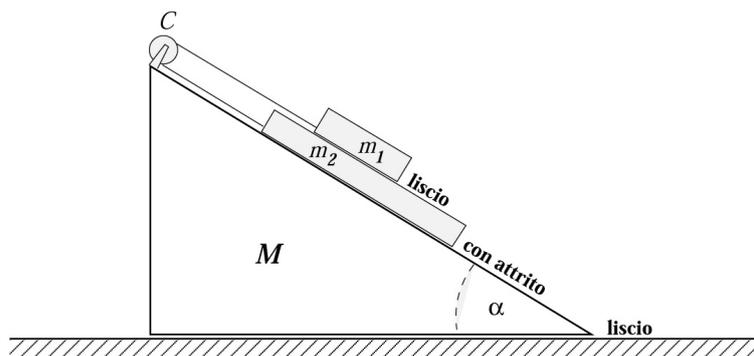


Figura 2: relativa all'esercizio 3.

APPLICAZIONE NUMERICA: $\alpha = 30^\circ$; $m_1 = 250 \text{ g}$; $m_2 = 400 \text{ g}$; $M = 2 \text{ kg}$.

RISPOSTE

Esercizio n.1

$$v_1 = \frac{d}{\cos\alpha} \sqrt{\frac{g}{2(d \tan\alpha + h)}} = 3.9 \text{ m/s} \qquad v_0 = \sqrt{v_1^2 + 2gh} = 7.9 \text{ m/s}$$

Esercizio n.2

$$|\vec{a}_m|^{(1)} = \frac{v_1}{t_1} = 2.9 \text{ m/s}^2 \qquad |\vec{a}_m|^{(2)} = 0 \qquad |\vec{a}_m|^{(3)} = a = 1.8 \text{ m/s}^2$$

$$|\vec{a}_m|^{(1)} = \frac{v_1}{t_1} = 2.9 \text{ m/s}^2 \qquad |\vec{a}_m|^{(2)} = \frac{v_1 2 \sin \frac{\Delta\varphi}{2}}{t_2 - t_1} = 4.0 \text{ m/s}^2 \qquad \Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{v_1}{r} (t_2 - t_1) = 1.4 \text{ rad}$$

$$|\vec{a}_m|^{(3)} = \frac{\sqrt{v_1^2 + v_3^2 - 2v_1v_3 \cos(\Delta\varphi)}}{t_3 - t_2} = 6.1 \text{ m/s}^2; \qquad \Delta\varphi = \varphi_3 - \varphi_2 = 1.15 \text{ rad}; \qquad v_3 = v_1 + a(t_3 - t_2) = 10.1 \text{ m/s}$$

Esercizio n.3

$$|\vec{\tau}| = 1.23 \text{ N}; \qquad |\vec{N}_1| = 2.12 \text{ N}; \qquad |\vec{N}_2| = 5.52 \text{ N}; \qquad f_{ax'} = -0.735 \text{ N}; \qquad |\vec{N}| = 26.0 \text{ N}$$