

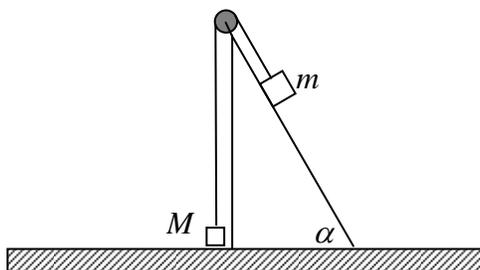
**Corso di Laurea in Scienze dei Materiali**  
**Prova scritta del 16 Aprile 2008 – Fila A**

• **Esercizio 1**

Per rallentare la discesa di un corpo di massa  $m = 100$  kg lungo uno scivolo inclinato senza attrito con  $\alpha = 60^\circ$  si utilizza un contrappeso di massa  $M$  collegato ad una carrucola di massa trascurabile.

a) che massa deve avere il contrappeso affinché l'accelerazione della massa  $m$  sia di soli  $0,5$  m/s<sup>2</sup>?

b) Se l'altezza iniziale del corpo è di  $10$  m, quanto tempo impiega il corpo a scendere e quale è la sua velocità quando raggiunge il terreno?



• **Esercizio 2**

Una sbarra metallica di lunghezza  $l = 30$  cm e massa  $M = 300$  g è incernierata ad un estremo e si trova in posizione orizzontale. Viene lasciata libera di cadere ruotando intorno all'asse e, nell'istante in cui raggiunge la posizione verticale, urta inelasticamente una massa  $m = 45$  g che vi resta attaccata.

Calcolare:

a) la velocità angolare della sbarra immediatamente prima dell'urto

b) la velocità angolare dopo l'urto

c) L'energia dissipata nell'urto inelastico.

• **Esercizio 3**

a) Ricavare la distanza Terra-Luna sapendo che il suo periodo orbitale è di 27 giorni, 7 ore e 43 minuti, e che la massa della Terra è  $M_T = 5,97 \times 10^{24}$  kg.

b) Quanto vale l'accelerazione di gravità sulla superficie lunare? (massa della Luna:  $M_L = 7,35 \times 10^{22}$  kg; raggio medio della Luna:  $R_L = 1737$  km)

• **Esercizio 4**

Una chiatta ha la forma di un parallelepipedo lungo 60 m e largo 10 m e pesa 50 tonnellate (1 tonnellata =  $10^3$  Kg). Quale è il massimo carico che può portare se la profondità massima accettabile per il galleggiamento è di 1,5 m? (densità dell'acqua marina:  $\rho = 1,026$  g/cm<sup>3</sup>)

• **Esercizio 5**

Un oscillatore armonico è composto da un corpo di massa  $m = 200$  g, libero di muoversi senza attrito sul piano orizzontale e collegato ad una molla di costante elastica  $k = 5$  N/m fissata all'estremo opposto ad una parete. Si comprime la molla di  $\Delta x = 3$  cm e si lascia libero il corpo al tempo  $t = 0$ .

Calcolare:

a) la frequenza ed il periodo delle oscillazioni

b) la velocità e l'accelerazione massima del corpo ed in che istanti vengono raggiunte

c) l'energia totale dell'oscillatore.

## SOLUZIONI:

### • Esercizio 1

$$a) \begin{cases} T - Mg = Ma \\ mg \sin \alpha - T = ma \end{cases} \Rightarrow M = m \frac{g \sin \alpha - a}{g + a} = 77.5 \text{ kg}$$

$$b) t = \sqrt{\frac{2h}{a \sin 60^\circ}} = 6.80 \text{ s}$$

$$c) v = at = 3.40 \text{ m/s}$$

### • Esercizio 2

$$I = \frac{1}{3} Ml^2 = 0.009 \text{ kg m}^2$$

$$a) \text{ Conservazione energia: } Mg \frac{l}{2} = \frac{1}{2} I \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{Mgl}{I}} = \sqrt{\frac{3g}{l}} = 9.90 \text{ rad/s}$$

b) Si conserva il momento angolare.

$$I' = I + ml^2 = 0.01305 \text{ kg m}^2$$

$$I\omega = I'\omega' \Rightarrow \omega' = \frac{I}{I'}\omega = 6.83 \text{ rad/s}$$

$$c) E = \frac{1}{2} I \omega^2 - \frac{1}{2} I' \omega'^2 = 0.137 \text{ J}$$

### • Esercizio 3

$$a) \text{ Periodo: } T = 2360580 \text{ s}$$

$$M_L \omega^2 d = \gamma M_T M_L / d^2$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{\gamma M_T}{\omega^2}} = \sqrt[3]{\frac{\gamma M_T T^2}{4\pi^2}} = 3,83 \times 10^8 \text{ m}$$

$$b) g_L = \gamma M_L / R_L^2 = 1,62 \text{ m/s}^2$$

### • Esercizio 4

$$\text{carico} = (V \rho_{\text{H}_2\text{O}} - m) = 873.4 \text{ tonnellate}$$

### • Esercizio 5

$$a) \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 5 \text{ s}^{-1} \Rightarrow v = \omega / 2\pi = 0.796 \text{ Hz}; T = 1.26 \text{ s}$$

$$b) v_{\text{max}} = \Delta x \omega = 0.15 \text{ m/s al tempo } t = T/2$$

$$|a_{\text{max}}| = \Delta x \omega^2 = 0.75 \text{ m/s}^2 \text{ al tempo } t = 0 \text{ e } t = T$$

$$c) E = \frac{1}{2} k \Delta x^2 = \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2 = 2.25 \text{ mJ}$$