

**ESERCIZIO 1**

Una barra omogenea di massa  $m = 5.0 \text{ Kg}$  e lunghezza  $AB = L = 10 \text{ m}$  è fissata a snodo ad una parete verticale in A e sostenuta in B da un cavo BC inestensibile e di massa trascurabile. Sia  $AC = h = 3.0 \text{ m}$ . All'estremo B della barra è fissata, tramite il cavo BD, anch'esso inestensibile e di massa trascurabile, una massa  $m_1 = 1.0 \text{ Kg}$ . Sulla barra è fissata una massa  $M = 10 \text{ Kg}$  alla distanza  $x = 6.0 \text{ m}$  da A (vedi Fig.1).

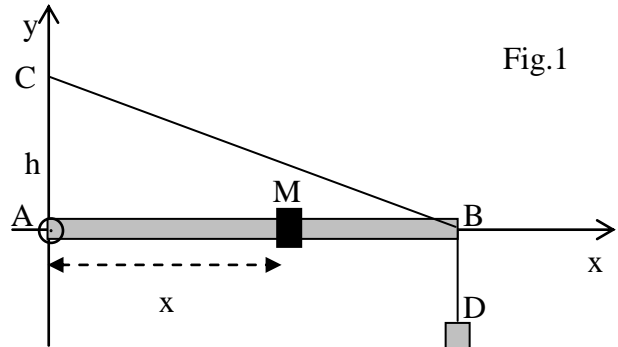


Fig.1

CASO 1: Il sistema è in equilibrio e si trova immerso in acqua. Siano  $\rho_m = 2000 \text{ Kg/m}^3$ ,  $\rho_{m1} = 4000 \text{ Kg/m}^3$  e  $\rho_M = 3000 \text{ Kg/m}^3$  rispettivamente le densità delle masse  $m$ ,  $m_1$  e  $M$ .

1) Determinare le tensioni  $T$  del cavo BC e  $T_1$  del cavo BD.

CASO 2: Il sistema è in equilibrio (in assenza di acqua).

Sia  $T_{MAX} = 250 \text{ N}$  la tensione di rottura dei cavi BC e BD.

2) Trovare la minima distanza  $x_A$  della massa  $M$  dal punto A per cui il cavo BC si spezza.

Nel momento in cui il cavo BC si spezza, viene tagliato anche il cavo BD.

3) Determinare l'accelerazione angolare  $\alpha$  della barra (modulo, direzione e verso) subito dopo che i cavi si sono spezzati.

4) Qual è la velocità angolare  $\omega$  della barra (modulo, direzione e verso) un istante prima dell'urto con la parete verticale?

L'urto con la parete è anelastico e l'energia dissipata vale  $\Delta E = 200 \text{ J}$ .

5) Calcolare la massima quota raggiunta da M dopo l'urto con la parete.

**ESERCIZIO 2**

Un disco omogeneo di raggio  $R = 0.50 \text{ m}$  e massa  $M = 1.0 \text{ Kg}$  è vincolato a ruotare senza attrito attorno ad un asse orizzontale che passa per il suo centro di massa O. Ad una distanza  $2R$  da O si trova un piano orizzontale, dal quale vengono lasciati cadere contemporaneamente e con velocità nulla due masse uguali  $m = 0.1 \text{ Kg}$  (assimilabili a due punti materiali) dai punti A e B che distano  $R/2$  tra loro, come rappresentato in Fig.1. Il disco è inizialmente fermo.

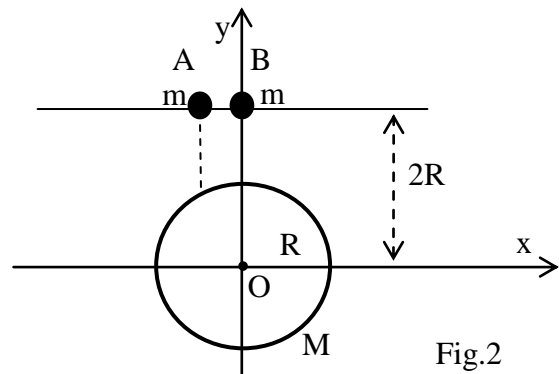


Fig.2

L'urto tra le masse e il disco è perfettamente anelastico

1) Quali sono le grandezze fisiche conservate nell'urto?

2) Calcolare la velocità angolare  $\omega_0$  (modulo, direzione e verso) del disco un istante dopo l'ultimo urto.

3) Calcolare la velocità angolare  $\omega$  (modulo, direzione e verso) del disco nell'istante in cui esso ha compiuto una rotazione di mezzo giro attorno all'asse passante per O.

In questo istante, che si pone come  $t = 0$ , l'asse orizzontale passante per O viene rimosso e il sistema non ha vincoli.

4) Calcolare la posizione  $(x_{CM}$  e  $y_{CM})$  del Centro di Massa del sistema (disco + 2 masse) e la velocità  $v_{CM}$  (modulo, direzione e verso) del CM all'istante  $t = 0$ .

5) Qual è la posizione e la velocità del CM all'istante  $T = 1.0 \text{ s}$  ?