

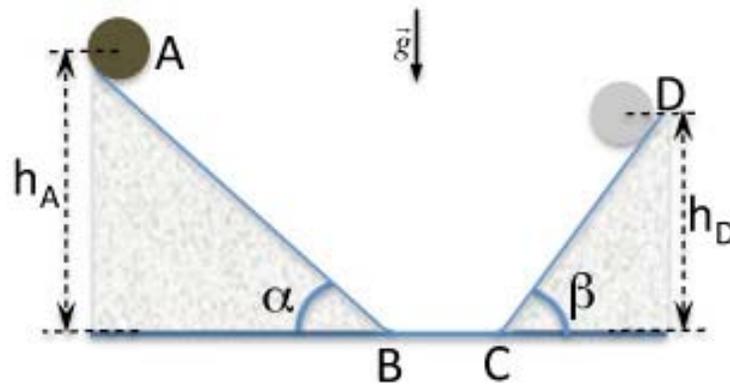
COMPITO A

Esercizio 1

Una sfera omogenea di massa  $M$  e raggio  $R$  inizialmente ferma sulla sommità del piano inclinato in A con il suo centro ad una quota  $h_A$ , rotola lungo il piano AB inclinato di un angolo  $\alpha$ . Superato il tratto orizzontale BC la sfera risale il piano CD inclinato di un angolo  $\beta$ . Assumendo che lungo tutto il tragitto il rotolamento sia perfetto, si calcoli:

- a) la velocità del centro della sfera quando arriva nel punto D di quota  $h_D$
- b) il vettore accelerazione del centro di massa della sfera in A e in D
- c) il minimo valore del coefficiente di attrito statico  $\mu_s$  dei piani inclinati affinché il moto sia di puro rotolamento.

Dati:  $h_A=5.0\text{m}$   $h_D=2.0\text{m}$   $\alpha=60^\circ$   $\beta=70^\circ$



Esercizio 2

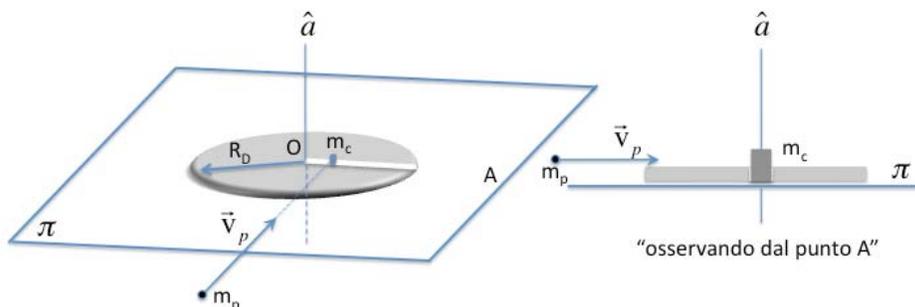
Il sistema in figura è costituito da un disco (raggio  $R_D$ ) con una fenditura radiale e da un cubetto  $m_c$ , inserito nella fenditura. La fenditura è ottenuta togliendo a un disco omogeneo di massa  $M_D$  una sbarretta di massa pari a  $1/20$  di  $M_D$  e lunghezza  $R_D$ . Il cubetto è inizialmente a distanza  $R_D/3$  dal centro O ed è vincolato a scorrere senza attrito lungo la fenditura.

Il disco, disposto orizzontalmente, può ruotare senza attrito attorno a un asse fisso verticale passante per O. Rispetto a questo asse, si calcoli: a) il momento d'inerzia del sistema, trascurando effetti dovuti alle dimensioni trasverse della fenditura e considerando puntiforme il cubetto.

Il sistema inizialmente fermo, viene poi colpito da un proiettile di massa  $m_p$  che si conficca nel cubetto (il cubetto sporge dalla superficie del disco come indicato in figura). Prima dell'urto il proiettile ha velocità  $v_p$  nel piano del disco, diretta ortogonalmente alla fenditura. Si calcoli: b) la velocità angolare del disco subito dopo l'urto.

Successivamente il blocchetto con dentro il proiettile scorre (senza attrito) lungo la fenditura fino ad essere espulso. Calcolare, per l'istante in cui il cubetto raggiunge il bordo: c) la velocità angolare del disco e d) la velocità radiale del cubetto.

Dati:  $R_D = 40.0\text{ cm}$ ,  $m_c = 40.0\text{ g}$ ,  $M_D = 300\text{ g}$ ,  $m_p = 20.0\text{ g}$ ,  $v_p = 40.0\text{ m/s}$



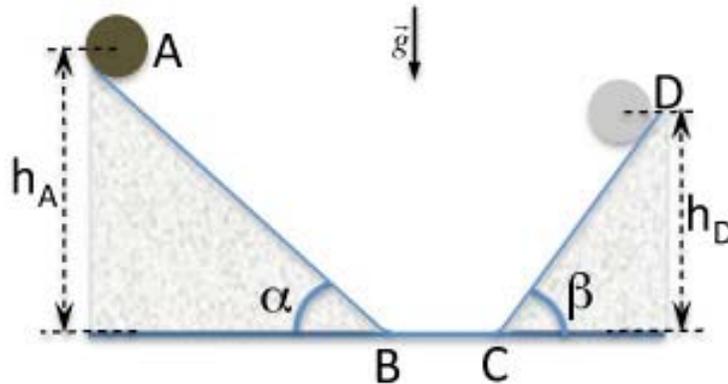
COMPITO B

Esercizio 1

Un cilindro omogeneo di massa  $M$  e raggio  $R$  inizialmente fermo sulla sommità del piano inclinato in A con il suo centro ad una quota  $h_A$ , rotola lungo il piano AB inclinato di un angolo  $\alpha$ . Superato il tratto orizzontale BC il cilindro risale il piano CD inclinato di un angolo  $\beta$ . Assumendo che lungo tutto il tragitto il rotolamento sia perfetto, si calcoli:

- a) la velocità del centro di massa del cilindro quando arriva nel punto D di quota  $h_D$
- b) il vettore accelerazione del centro di massa del cilindro in A e in D
- c) il minimo valore del coefficiente di attrito statico  $\mu_s$  dei piani inclinati affinché il moto sia di puro rotolamento.

Dati:  $h_A=10\text{ m}$   $h_D=5.0\text{ m}$   $\alpha=55^\circ$   $\beta=70^\circ$



Esercizio 2

Il sistema in figura è costituito da un disco di raggio  $R_D$  con una fenditura radiale, e dal punto materiale C, di massa  $m_C$ , inserito nella fenditura. La fenditura è ottenuta togliendo a un disco omogeneo di massa  $M_D$  una sbarretta di lunghezza  $R_D$  e massa pari a  $1/30$  di  $M_D$ . Il punto C è inizialmente a distanza  $R_D/2$  dal centro O del disco ed è vincolato a scorrere senza attrito lungo la fenditura. Il sistema, col disco disposto orizzontalmente, può ruotare senza attrito attorno a un asse fisso verticale passante per O. Rispetto a questo asse, si calcoli: a) il momento d'inerzia del sistema, trascurando effetti dovuti alle dimensioni trasverse della fenditura.

Il sistema inizialmente fermo, viene poi colpito da un proiettile di massa  $m_p$ . Prima dell'urto il proiettile ha velocità  $v_p$  nel piano del disco, ortogonale alla fenditura e diretta verso il punto C. L'urto è anelastico e il proiettile rimane conficcato nel bordo del disco (a distanza  $R_D$  da O). Si calcoli: b) la velocità angolare del disco subito dopo l'urto.

Successivamente C scorre (senza attrito) lungo la fenditura fino a essere espulso. Calcolare, per l'istante in cui C raggiunge il bordo: c) la velocità angolare del disco, d) la velocità radiale di C.

Dati :  $R_D = 60.0\text{ cm}$  ,  $m_C = 30.0\text{ g}$  ,  $M_D = 200\text{ g}$  ,  $m_p = 15.0\text{ g}$  ,  $v_p = 30.0\text{ m/s}$

