

CORPO RIGIDO

ESERCIZIO 1

Calcolare il momento di inerzia di una sfera omogenea di raggio R e massa m rispetto al suo asse.

ESERCIZIO 2

Calcolare il momento di inerzia di un disco omogeneo di raggio R rispetto ad un asse passante per il suo centro e giacente nello stesso piano del disco.

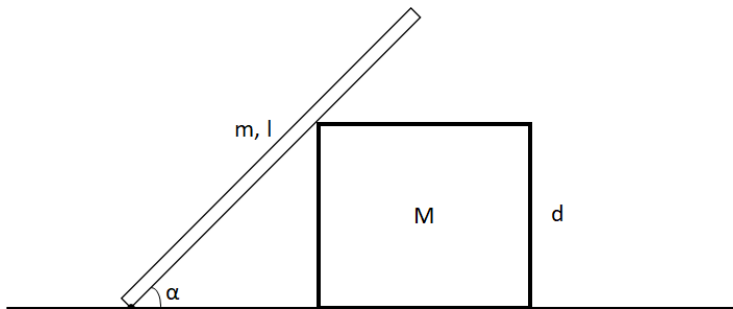
ESERCIZIO 3

Un disco omogeneo di raggio R sta ruotando con velocità angolare ω . Dall'alto viene fatto cadere un secondo disco di raggio r (fatto dello stesso materiale) che si dispone sopra il primo disco rallentandone il moto fino a diminuire di $1/3$ la velocità angolare. Determinare il raggio r del secondo disco.

$$[r = \frac{1}{\sqrt[4]{2}}R]$$

ESERCIZIO 4

Una tavoletta rettangolare omogenea di massa m , lunghezza l e spessore trascurabile, è incernierata con un lato ad un asse orizzontale (privo di attrito) ed è appoggiata allo spigolo di un blocco cubico di massa $M = 1kg$ e lato $d = l/2$. Tra la tavoletta e il blocco l'attrito è trascurabile, mentre tra il blocco e il pavimento c'è attrito con coefficiente di attrito statico $\mu_s = 0.2$. La tavoletta è inclinata di un angolo di $\alpha = 45^\circ$ rispetto all'orizzontale e la reazione vincolare esercitata dal blocco è perpendicolare alla tavoletta. Si calcoli il valore m_{max} della massa della tavoletta affinché il sistema resti in equilibrio.

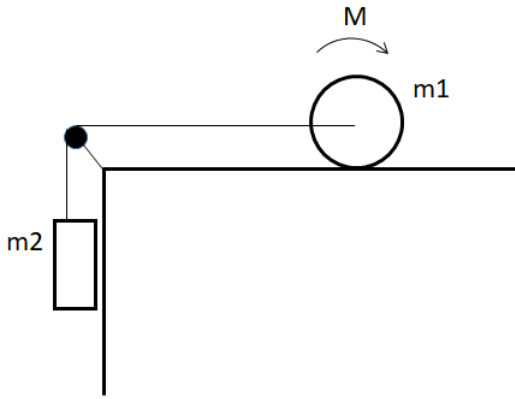


$$[m=0.7 \text{ kg}]$$

ESERCIZIO 5

Un cilindro pieno, inizialmente fermo di massa $m_1 = 20kg$ e raggio $R = 0.25m$, comincia a rotolare senza strisciare su un piano orizzontale. All'asse del cilindro è infatti applicato un momento costante $M = 30Nm$. Inoltre all'asse del cilindro è appeso, tramite un filo inestensibile e di massa trascurabile, un corpo di massa $m_2 = 10kg$.

1. Calcolare l'accelerazione del centro di massa del cilindro, la tensione del filo ed il minimo valore ammesso per il coefficiente d'attrito.
2. Se al posto del momento M all'asse del cilindro fosse applicata una forza F orizzontale, quale dovrebbe essere il modulo di tale forza affinché l'accelerazione del centro di massa rimanga la stessa.
3. Quanto vale il lavoro compiuto complessivamente dalle forze sul cilindro, dopo che questo ha compiuto un giro completo.



$$[a=0.55 \text{ m/s}^2, T=103.5 \text{ N}, \mu_s = 0.58, F=120 \text{ N}, L=25.9 \text{ J}]$$

ESERCIZIO 6

Un rullo cilindrico pieno ed omogeneo di raggio $r = 10\text{cm}$ si trova in quiete e in posizione di equilibrio a contatto con la superficie interna di un contenitore cilindrico fisso di raggio $R = 0.6\text{m}$. Ad un certo istante il rullo viene messo in moto da un momento esterno (impulsivo) con velocità iniziale dell'asse pari a v_0 , in modo che rotoli senza strisciare sulla superficie del contenitore. Si determini il valore minimo di v_0 affinché il rullo arrivi alla posizione di massima quota senza staccarsi dalla superficie del contenitore. Inoltre, calcolare il valore minimo del coefficiente di attrito statico μ_s per cui è possibile il puro rotolamento se la velocità iniziale dell'asse ha modulo $v_0 = \sqrt{6g(R-r)}$

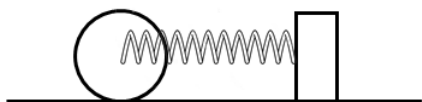
$$[v_0 = \sqrt{11/3g(R-r)}; \mu_s = 0.082]$$

ESERCIZIO 7

Una sfera omogenea di raggio R e massa M si trova sulla sommità di un piano inclinato scabro ($\mu_s = 0.2$) di altezza $h = 1.5\text{m}$. Si calcoli l'inclinazione massima che può avere il piano rispetto all'orizzontale affinché la sfera rotoli senza strisciare. Calcolare inoltre la velocità del centro di massa della sfera al termine del piano inclinato. $[\vartheta_{max} = 35^\circ, v = 4.6\text{m/s}]$

ESERCIZIO 8

Una ruota omogenea di massa M è appoggiata su un piano orizzontale scabro. L'asse della ruota è collegato ad una parete tramite una molla di lunghezza a riposo l_0 e costante elastica k . Assumendo che la ruota non scivoli, si calcoli la frequenza di oscillazione della ruota. $[f = 1/(2\pi)\sqrt{2k/(3M)}]$



ESERCIZIO 9

Una fune ideale é avvolta su un cilindro omogeneo di massa M , raggio R e spessore d . Un estremo della fune é fissato al soffitto di una stanza. Si lascia cadere il cilindro lungo la verticale e la fune si srotola. Si calcoli l'accelerazione del centro di massa, la tensione della fune e l'energia cinetica durante la caduta.

$[a = 2/3g, T = 1/3Mg, E = 1/3Mg^2t^2]$

