

COMPITO A

Esercizio A.1 Una pallina di massa pari a 86 g si trova in un punto P e si muove con una velocità \vec{v} con un modulo di 2,1 m/s. Un punto O è scelto in modo che il segmento OP formi un angolo di 71° con il vettore \vec{v} . Il momento angolare della pallina rispetto a O vale 0,24 J·s. Calcola la lunghezza del segmento OP . [1,4 m]

Esercizio A.2 Un pattinatore con le braccia aperte sta eseguendo una trottola, praticamente senza attrito, con una velocità angolare di 2,88 rad/s e ha un momento d'inerzia (rispetto all'asse di rotazione) pari a 1,42 kg·m². Poi stringe le braccia e raggiunge una nuova velocità angolare di 5,21 rad/s. Calcola il suo momento angolare rispetto all'asse di rotazione e il suo momento d'inerzia nella seconda fase. [4,09 kg·m²/s; 0,785 kg·m²]

Esercizio A.3 Su una sfera che ruota attorno a un asse fisso agisce in modo costante un momento della forza di 4,8 N·m, che fa aumentare la velocità angolare della sfera da 19 rad/s a 46 rad/s in 3,6 s. Calcola l'accelerazione angolare della sfera e il suo momento d'inerzia. [7,5 rad/s²; 0,64 kg·m²]

Esercizio A.4 Un corpo rigido ruota attorno al suo asse di simmetria con una velocità angolare di 47,3 rad/s e possiede un'energia cinetica di rotazione uguale a 37,7 J. Trova il suo momento d'inerzia rispetto all'asse di rotazione. [0,0337 kg·m²]

Esercizio A.5 Un cilindro ha un raggio di 12,8 cm e ruota attorno al suo asse di simmetria. Un freno preme contro la parete esterna del cilindro per 3,47 s e così il momento angolare del cilindro diminuisce di 34,1 kg·m²/s. Determina i moduli del momento della forza applicata al cilindro e della forza di attrito. [9,83 N·m; 76,8 N]

Esercizio A.6 Un blocco di massa $m = 2,5$ kg è appoggiato su un tavolo orizzontale senza attrito. Il blocco è collegato a una fune inestensibile e di massa trascurabile che passa attraverso una carrucola di raggio 9,1 cm e massa $M = 0,80$ kg ($I = MR^2/2$). All'altro estremo della fune è applicata una forza \vec{F} rivolta verso il basso. La forza orizzontale che la fune esercita sul blocco vale 5,0 N. Determina l'accelerazione del blocco, l'accelerazione angolare della carrucola e il modulo di \vec{F} . [2,0 m/s²; 22 rad/s²; 5,8 N]

Esercizio A.7 (Speciale) Esprimi in componenti il prodotto vettoriale $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$ con $\vec{r} = (1, 2 \text{ m}) \hat{x} + (1, 4 \text{ m}) \hat{y}$ e $\vec{p} = (2, 5 \text{ kg}\cdot\text{m/s}) \hat{y}$. (Suggerimenti: il prodotto vettoriale gode della proprietà distributiva; usa la regola della mano destra per esaminare i prodotti vettoriali tra i versori.) [(3,0 kg·m²/s) \hat{z}]

$e=1,602 \times 10^{-19}$ C; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}$ C²/(N·m²); $m_e=9,109 \times 10^{-31}$ kg; $m_p=1,6726 \times 10^{-27}$ kg;
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27}$ kg; $c=2,998 \times 10^8$ m/s; $N_A=6,022 \times 10^{23}$ mol⁻¹; $k_B=1,381 \times 10^{-23}$ J/K; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$ N/A²;
 $R=8,3145$ J/(mol·K); $G=6,674 \times 10^{-11}$ N·m²/kg²; $M_T=5,9723 \times 10^{24}$ kg; $R_T=6,371 \times 10^6$ m.

Buon Lavoro!

COMPITO B

Esercizio B.1 Una biglia di massa pari a 47 g si trova in un punto P e si muove con una velocità \vec{v} . Un punto O è scelto in modo che il segmento OP , di lunghezza 1,6 m, formi un angolo di 83° con il vettore \vec{v} . Il momento angolare della pallina rispetto a O vale 0,29 J·s. Calcola il modulo di \vec{v} . [3,9 m/s]

Esercizio B.2 Una pattinatrice con le braccia chiuse sta eseguendo una trottola, praticamente senza attrito; lei ha un momento angolare pari a $3,55 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$ rispetto all'asse di rotazione e una velocità angolare di 5,82 rad/s. Poi allarga le braccia e il suo momento d'inerzia diventa $1,12 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Calcola il suo momento d'inerzia iniziale rispetto all'asse di rotazione e la sua velocità angolare finale. [0,610 $\text{kg}\cdot\text{m}^2$; 3,17 rad/s]

Esercizio B.3 Una sfera che ruota attorno a un asse fisso ha un momento d'inerzia pari a $0,52 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$; su di essa agisce un momento della forza costante \vec{M} , che fa aumentare la velocità angolare della sfera da 17 rad/s a 63 rad/s in 6,3 s. Calcola l'accelerazione angolare della sfera e il modulo di \vec{M} . [7,3 rad/s²; 3,8 N·m]

Esercizio B.4 Un corpo rigido che ruota attorno al suo asse di simmetria ha un momento d'inerzia pari a $0,0244 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ e un'energia cinetica di rotazione uguale a 41,6 J. Trova la sua velocità angolare. [58,4 rad/s]

Esercizio B.5 Un cilindro ruota attorno al suo asse di simmetria. Un freno preme contro la parete esterna del cilindro per 4,23 s con una forza di 92,0 N e così il momento angolare del cilindro diminuisce di $93,0 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$. Determina il modulo del momento della forza applicata al cilindro e il suo raggio. [22,0 N·m; 23,9cm]

Esercizio B.6 Un blocco di massa $m = 1,2 \text{ kg}$ è appoggiato su un tavolo orizzontale senza attrito. Il blocco è collegato a una fune inestensibile e di massa trascurabile che passa attraverso una carrucola di raggio 6,2 cm e massa $M = 0,50 \text{ kg}$ ($I = MR^2/2$). All'altro estremo della fune è applicata una forza di 3,6 N rivolta verso il basso. Determina l'accelerazione del blocco, l'accelerazione angolare della carrucola e la tensione della fune applicata al blocco. [2,5 m/s²; 40 rad/s²; 3,0 N]

Esercizio B.7 (Speciale) Esprimi in componenti il prodotto vettoriale $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$ con $\vec{r} = (0,80 \text{ m}) \hat{y}$ e $\vec{F} = (70 \text{ N}) \hat{y} + (50 \text{ N}) \hat{z}$. (Suggerimenti: il prodotto vettoriale gode della proprietà distributiva; usa la regola della mano destra per esaminare i prodotti vettoriali tra i versori.) [(40 N·m) \hat{x}]

$e=1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N}\cdot\text{m}^2)$; $m_e=9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p=1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$;
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $c=2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$; $N_A=6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $k_B=1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$;
 $R=8,3145 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$; $G=6,674 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$; $M_T=5,9723 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_T=6,371 \times 10^6 \text{ m}$.

Buon Lavoro!