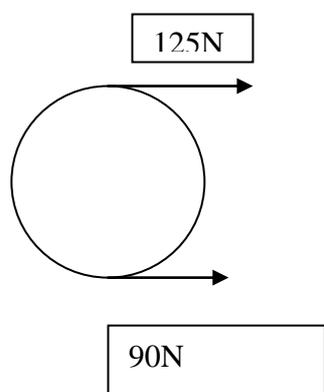


Esercizi 3 A

1) Un disco omogeneo di 24.3 Kg e raggio 0.314 m ruota senza attrito attorno a un asse passante per il suo centro. Su di esso agiscono una forza di 90 N e una di 125 N come in fig.. Calcola il momento totale che agisce sul disco e la sua accelerazione angolare. (-11Nm; -9.2 rad/s²)



2) Due dischi ruotano attorno allo stesso asse di rotazione. Il disco A ha un momento d'inerzia di 3.4 kg m² e una velocità angolare di 7.2 rad/s. Il disco B ruota con una velocità angolare di -9.8 rad/s. I due dischi vengono poi collegati tra loro senza applicare alcun momento di forza risultante esterno e ruotano come un oggetto unico con una velocità angolare di -2.4 rad/s. L'asse di rotazione di questo oggetto è lo stesso di quello dei due dischi separati. Qual è il momento d'inerzia del disco B?

(4.4 kg m²)

3) Un'asta sottile lunga 0.25 m ruota su un tavolo privo di attrito attorno a un asse di rotazione perpendicolare al suo estremo A. La velocità angolare dell'asta è 0.32 rad/s e il suo momento di inerzia è $1.1 \cdot 10^{-3}$ kg m². un insetto di $4.2 \cdot 10^{-3}$ kg si sposta dall'estremo A dell'asta all'altro estremo B. Qual è la velocità angolare finale dell'asta? (0.26 rad/s)

4) Due navicelle spaziali identiche sono connesse da un cavo di massa trascurabile. Inizialmente ruotano attorno al punto centrale, che coincide col centro di massa del sistema, alla velocità tangenziale di 17 m/s. A un certo istante, un motore riavvolge il cavo e avvicina le due navicelle. Calcola la velocità tangenziale di ciascuna navicella quando la lunghezza del cavo si riduce alla metà di quella iniziale. (34 m/s)

5) Un lampadario è formato da un'asta di massa trascurabile lunga 1.1 m, alle cui estremità sono fissati due portalampada, uno di massa 0.40 kg e l'altro di massa 0.75 kg. A quale distanza dal portalampada più leggero si deve sospendere il lampadario perché rimanga in equilibrio? (0.72 m)

6) Calcola l'energia cinetica di rotazione di una sfera di raggio $R = 0.5$ m e massa $M = 100$ Kg, sapendo che compie un giro al secondo intorno al suo diametro. (197.4 J)

7) Un cilindro pieno e un anello di uguale raggio ruotano ciascuno attorno al proprio asse. La massa del cilindro è doppia rispetto a quella dell'anello; la velocità angolare dell'anello è doppia rispetto a quella del cilindro. Calcolare il rapporto fra i rispettivi momenti di inerzia I_c e I_a ; calcolare il rapporto fra le rispettive energie cinetiche E_c ed E_a . ($I_c/I_a = 1$; $E_c/E_a = 1/4$)

- 8) Calcola l'energia cinetica rotazionale di una sbarra sottile di massa $m = 10 \text{ Kg}$ e lunghezza $L = 1 \text{ m}$ che ruota intorno a un asse perpendicolare alla sbarra passante per il centro, compiendo due giri al secondo. Di quanto aumenta l'energia cinetica rotazionale se si raddoppia la velocità angolare? E se, a parità di massa, raddoppia la lunghezza della sbarra? (65.8 J ; di 4 volte ; di 4 volte.)
- 9) Calcola il momento angolare della Terra intorno al suo asse, dovuto alla sua rotazione. Assumi che la Terra sia una sfera uniforme. ($7.07 \cdot 10^{33} \text{ kg m}^2/\text{s}$)
- 10) Un momento di 0.12 Nm viene applicato a uno sbattitore di uova. Se lo sbattitore parte da fermo, qual è il momento angolare dopo 0.50 sec? Il momento di inerzia dello sbattitore è $2.5 \cdot 10^{-3} \text{ kg m}^2$, qual è il modulo della sua velocità angolare dopo 0.50 sec? ($0.06 \text{ kg m}^2/\text{s}$; 24 rad/s)
- 11) Una giostra a forma di disco di raggio 2.63 m e massa di 155 kg ruota liberamente con una velocità angolare di modulo 0.642 giri/s. Una persona di 59.4 kg, che corre tangenzialmente alla giostra a 3.41 m/s, salta sul bordo e si tiene stretto ad esso. Prima di saltare sulla giostra, la persona si muoveva nello stesso verso del bordo della giostra. Calcolare la velocità angolare finale della giostra. Calcolare l'energia cinetica iniziale e finale del sistema. (2.84 rad/s ; 4.69 KJ ; 3.82 KJ)
- 12) Un momento di 0.97 Nm è applicato alla ruota di una bicicletta di raggio 35 cm e massa 0.75 Kg. Trattando la ruota come se fosse un anello, trova la sua accelerazione angolare. (11 rad/s^2)
- 13) Quando viene premuto il tasto "play", un CD accelera uniformemente da fermo a 450 giri al minuto in 3 giri. Se il CD ha raggio di 6 cm e massa di 17 g, qual è il momento esercitato su di esso? (0.0018 Nm)
- 14) Una sbarra omogenea lunga 0.840 m può ruotare su un piano verticale intorno al perno da cui è trattenuta. La sbarra dapprima è mantenuta orizzontale, poi è lasciata andare. Con quale accelerazione angolare inizia a ruotare attorno al perno? (17.5 rad/s^2)
- 15) Un cilindro ruota intorno al suo asse di simmetria con velocità angolare uguale a 150 rad/s ed è soggetto ad un momento sull'asse di intensità 10 Nm. Se il raggio del cilindro è 60 cm e la sua massa è 120 Kg, quanto tempo impiega a fermarsi? (5.4 min)
- 16) "La violenza distruttrice di un tornado può essere in larga parte attribuita alla conservazione del momento angolare". Giustifica questa affermazione, mettendo in evidenza cosa accade man mano che l'aria viene risucchiata nel centro del tornado.
- 17) Un satellite artificiale ruota intorno a Venere su un'orbita ellittica. Nel punto in cui è più vicino a Venere, il satellite dista dal centro del pianeta $8.2 \cdot 10^3 \text{ Km}$ e si muove con velocità pari a 7.5 Km/s. Se nel punto più lontano, il satellite dista $1.5 \cdot 10^4 \text{ Km}$, quale sarà la sua velocità in quel punto? Quanto varrà la sua velocità angolare? (4.1 Km/s ; $2.7 \cdot 10^{-4} \text{ rad/s}$)
- 18) La velocità di un'auto passa da 6.0 Km/h a 60 Km/h in 12 s. Se il diametro delle ruote è di 90 cm, quanto vale la loro accelerazione angolare? Sapendo che il momento di inerzia di ciascuna ruota è pari a 2.7 Kg m^2 , ricava il modulo del momento angolare iniziale e finale di ciascuna ruota. (2.8 rad/s^2 ; $10 \text{ Kg m}^2 \text{ s}$; $100 \text{ Kg m}^2 \text{ s}$) N.B. L'accelerazione lineare a è legata all'accelerazione angolare α dalla seguente relazione : $a = r \alpha$, dove r è il raggio delle ruote.

Con tanto affetto e con i migliori auguri per una Pasqua felice...