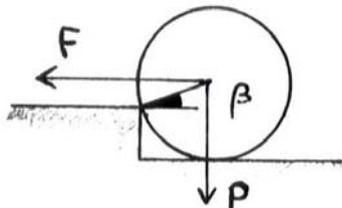


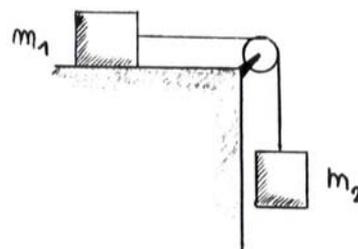
# Dinamica della Rotazione – Esercizi

Liceo Scientifico Statale “Arturo Tosi” – Busto Arsizio – Anno Scolastico 2011/12  
Classe 4E indirizzo Scientifico P.N.I. – Prof. *Roberto Squellati\**

1. Un corpo omogeneo a forma cilindrica, avente la massa di 50 kg ed il raggio 40 cm, ruota con la velocità angolare di 15 rad/s. Determinare la potenza necessaria per far acquistare al corpo dopo 50 s da velocità angolare di 60 rad/s. [ $P = 135 \text{ W}$ ]
2. Un disco ruota per inerzia attorno al proprio asse compiendo 100 giri al minuto. Esso viene collegato con un meccanismo di sollevamento: calcolare il suo momento di inerzia sapendo che prima di fermarsi riesce a sollevare 30 kg ad un'altezza di 10 m. [ $I = 53,6 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ]
3. Ad un volano cilindrico di raggio 30 cm e massa 20 kg è legato un freno che riesce a fermarlo in 5 s quando la sua velocità angolare è di 1500 giri al minuto. Calcolare la potenza del freno. [ $P = 2220 \text{ W}$ ]
4. Determinare la forza minima  $\mathbf{F}$  necessaria affinché la ruota di peso  $\mathbf{P}$  superi il gradino in figura. [ $F = P \cotg \beta$ ]



5. Si ha un disco di  $m = 100 \text{ kg}$  e raggio 80 cm libero di ruotare attorno al proprio asse orizzontale. Un corpo, fissato per mezzo di un filo inestensibile e di peso trascurabile avvolto attorno alla carrucola, viene lasciato cadere per 10 m. Sapendo che il corpo impiega 5 s per percorrere tale tratto, calcolare la massa del corpo e la velocità angolare del disco dopo la caduta del corpo. [ $M = 4,44 \text{ kg}$ ,  $\omega = 5 \text{ rad/s}$ ]
6. Ad un cilindro di massa  $m = 10 \text{ kg}$  è avvolta una fune alla quale è applicata una forza  $F = 20 \text{ N}$ . Calcolare quale energia cinetica possiederà il cilindro dopo 5 s da che è stata applicata la forza. [ $E_c = 1000 \text{ J}$ ]
7. Una carrucola è costituita da un disco omogeneo di massa 50 g: nella gola di questa carrucola sono avvolti parecchi giri di filo e alle estremità del filo è appeso un corpo di massa 100 g. Determinare l'accelerazione di caduta del corpo e la tensione del filo. [ $a = 7,84 \text{ m/s}^2$ ,  $T = 0,196 \text{ N}$ ]
8. Un cilindro inizialmente fermo, rotola senza strisciare su un piano inclinato di altezza  $h$ . Determinare la velocità del baricentro quando il cilindro ha percorso tutto il piano. Caso numerico con  $h = 1,5 \text{ m}$ . [ $v = 4,43 \text{ m/s}$ ]
9. Una piattaforma rotante è costituita da un cilindro cavo di massa 20 kg e raggio 1,5 m, sulla cui base è montato un sottile disco di legno di pari raggio e massa trascurabile che costituisce il piano su cui camminano due tartarughe inizialmente vicine al bordo. Supponendo la massa di ciascuna tartaruga di 1 kg e la velocità iniziale della piattaforma di 0,5 giri al secondo, quale sarà la velocità di rotazione quando le tartarughe saranno giunte al centro? ( $I_{\text{cilindro}} = mr^2$ ) [ $\omega = 0,55 \text{ giri/s}$ ]
10. Lungo un piano inclinato di altezza  $h = 2 \text{ m}$  rotolano un anello e una sfera. Calcolare le rispettive velocità alla fine del piano inclinato. Trascurare gli attriti. [ $v_{\text{Anello}} = 4,43 \text{ m/s}$ ,  $v_{\text{Sfera}} = 5,29 \text{ m/s}$ ]
11. Una palla di 1 kg rotola su di una superficie orizzontale alla velocità di 20 m/s finché non giunge alla base di un piano inclinato che forma un angolo di  $30^\circ$  con l'orizzontale. Per quanti metri lungo il piano inclinato rotolerà la palla? Trascurare l'attrito. [ $\ell = 57,2 \text{ m}$ ]
12. Calcolare l'accelerazione del sistema in figura sapendo che il raggio della carrucola è  $R = 10 \text{ cm}$ , la sua massa  $M = 15 \text{ kg}$ ,  $m_1 = 50 \text{ kg}$  e  $m_2 = 200 \text{ kg}$ . La carrucola ruota per attrito con la fune. [ $a = 7,61 \text{ m/s}^2$ ]



\*Gli esercizi presentati **non** sono opera personale. Sono un collage e/o una rielaborazione di esercizi raccolti nel corso degli anni da materiale vario (compiti in classe, libri di testo, materiale reperito su internet), in particolar modo dal prof. Felice Guzzetti, a cui va il mio più sentito ringraziamento. Per segnalare errori, sviste, dare suggerimenti (sempre ben accetti), il mio indirizzo mail è il seguente: [roberto.squellati@tiscali.it](mailto:roberto.squellati@tiscali.it)

13. Una matita posta verticalmente cade su un tavolo. La sua lunghezza è  $\ell = 0,15\text{ m}$ . Calcolare quale velocità angolare di quale velocità lineare avrà al termine della caduta:

- (a) il punto medio della matita,  
 (b) la sua estremità superiore.

Si consideri la matita come una sbarretta sottile ( $I_{\text{Punto Medio}} = 1/12 mr^2$ ,  $I_{\text{Estremo}} = 1/3 mr^2$ ). [ $v_1 = 1,05\text{ m/s}$ ,  $v_2 = 2,10\text{ m/s}$ ]

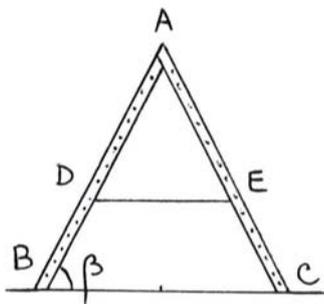
14. Due masse  $m_1 = 2\text{ kg}$  e  $m_2 = 1\text{ kg}$  sono appese ad un filo che passa su una puleggia di massa  $M = 1\text{ kg}$ . Calcolare:

- (a) l'accelerazione con cui si muovono le masse,  
 (b) le tensioni  $T_1$  e  $T_2$  nei tratti di filo a cui sono collegate le masse.

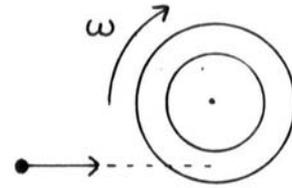
Considerare la puleggia come un cilindro omogeneo. [ $a = 2,8\text{ m/s}^2$ ,  $T_1 = 14\text{ N}$ ,  $T_2 = 12,6\text{ N}$ ]

15. Una sfera di raggio  $0,1\text{ m}$  e massa  $32\text{ kg}$  viene posta in rotazione partendo da ferma con accelerazione angolare costante. Dopo  $n = 16$  giri si muove a  $600$  giri al minuto. Calcolare il momento meccanico  $M$  che genera la rotazione. ( $I_{\text{sfera}} = 2/5 mr^2$ )

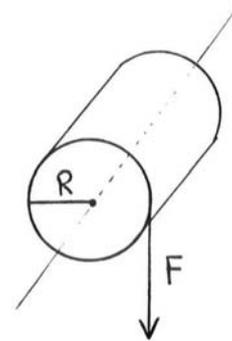
16. Una scala, costituita da due rampe uguali  $AB$  e  $AC$ , ciascuna di massa  $10\text{ kg}$  incernierate in  $A$  e unite a metà da una fune orizzontale  $DE$ , è appoggiata su un piano orizzontale liscio. Se  $AB = 2\text{ m}$  e  $\beta = 60^\circ$  quanto vale la tensione della fune? [ $T = 56,5\text{ N}$ ]



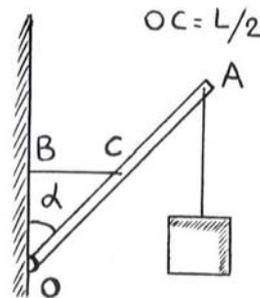
17. Un anello di massa  $2\text{ kg}$  e raggio  $15\text{ cm}$  ruota con velocità angolare costante di  $20\text{ rad/s}$ . Un proiettile di  $50\text{ g}$  viene sparato contro il bordo dell'anello con velocità  $v = 40\text{ m/s}$ . Determinare la velocità angolare del sistema supponendo che il proiettile s'incastri nell'anello. Determinare inoltre l'energia dissipata nell'urto.



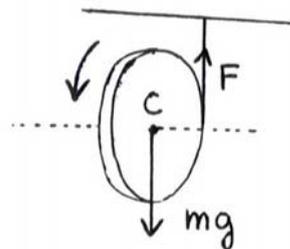
18. Una forza  $F = 98,1\text{ N}$  è applicata al bordo di un cilindro di raggio  $0,2\text{ m}$ . Quando il cilindro gira subisce l'azione del momento della forza d'attrito  $M_a = 4,905\text{ N} \cdot \text{m}$ . Determinare il peso del cilindro sapendo che l'accelerazione angolare vale  $100\text{ rad/s}^2$ . Momento d'inerzia del cilindro:  $I_c = 1/2 mr^2$ .



19. Un'asta  $OA$  di lunghezza  $\ell$  e di peso trascurabile può ruotare attorno ad  $O$ . Un corpo di peso  $100\text{ N}$  è collegato ad  $A$ . Calcolare la tensione della fune orizzontale di cui un estremo  $B$  è collegato al muro e l'altro estremo è collegato nel centro  $C$  dell'asta. L'angolo  $\alpha$  vale  $60^\circ$ . [ $T = 346,4\text{ N}$ ]



20. Determinare l'accelerazione angolare del disco in figura e l'accelerazione verso il basso del suo centro  $C$ . Raggio del disco  $R = 0,5\text{ m}$ , massa del disco  $M = 20\text{ kg}$ . [ $a = 6,53\text{ m/s}^2$ ,  $\alpha = 13\text{ rad/s}^2$ ]



21. Un meccanismo a ruota e asse viene fatto ruotare attorno ad un asse orizzontale tramite un corpo di 8 kg fissato una corda avvolta attorno all'asse della ruota di raggio pari a 10 cm. Il corpo cade di 2 m in 6 s partendo da fermo. Determinare il momento di inerzia del meccanismo. [ $I = 6,98 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ]

