

COGNOME _____

NOME _____



MIM
Ministero dell'Istruzione
e del Merito

Istituto d'Istruzione Superiore "Decio Celeri" Lovere (BG)

Liceo Artistico – Classico – Scientifico – Scienze Applicate – Sportivo

Via Nazario Sauro, 2 – 24065 Lovere (BG) – Tel. 035 983177 – C.F. 81004920161 – Cod.Mecc. BGIS00100R

www.liceoceleri.edu.it e-mail: bgis00100r@istruzione.it posta certificata: bgis00100r@pec.istruzione.it

CLASSE 3^A A LICEO SCIENTIFICO

19 dicembre 2023

Cinematica e dinamica rotazionale

«Se ho fatto una qualche scoperta di valore,
è dovuta più alla paziente attenzione che ad ogni altro talento.» (Isaac Newton)

110 minuti – 100% – **Fisica**

In ciascun problema spiega il procedimento

- Partendo da fermo, un disco ruota attorno al proprio asse con accelerazione angolare costante. Dopo 5,0 s è ruotato di 25 rad. _____ / 9
 - Qual è stata l'accelerazione angolare durante questo intervallo?
 - E la velocità angolare media?
 - Qual è la velocità angolare istantanea del disco al termine dei 5,0 s?
 - Supponiamo che l'accelerazione non cambi. Quale angolo percorre nei successivi 5,0 s?
- Dimostra che il momento d'inerzia di una asticella di lunghezza L che ruota attorno a un asse perpendicolare passante a $\frac{1}{3}L$ dal suo estremo è $\frac{1}{9}mL^2$. _____ / 5
- Un cilindro di massa 2,0 kg può ruotare attorno al proprio asse (longitudinale) passante per O . Nel piano della sezione rappresentata nella figura 1 sono applicate quattro forze, aventi le intensità F e le distanze R dal centro O della sezione qui di seguito indicate: $F_1 = 6,0\text{ N}$, $F_2 = 4,0\text{ N}$, $F_3 = 2,0\text{ N}$, $F_4 = 5,0\text{ N}$, $R_1 = 5,0\text{ cm}$, $R_2 = 12,0\text{ cm}$. Durante la rotazione le forze mantengono gli stessi angoli rispetto al cilindro. Trova il modulo e il verso dell'accelerazione angolare del cilindro. _____ / 6
- Come risulta dalla figura 2, due particelle di uguale massa $m = 0,85\text{ kg}$ sono collegate tra loro, e a un asse di rotazione passante per il punto O , da due sottili asticelle identiche di massa $M = 1,2\text{ kg}$ e lunghezza $d = 5,6\text{ cm}$. L'insieme ruota attorno all'asse in O con velocità angolare di $0,30\text{ rad/s}$. Calcola: _____ / 6
 - il momento d'inerzia dell'insieme rispetto a O ;
 - l'energia cinetica rotazionale rispetto a O .

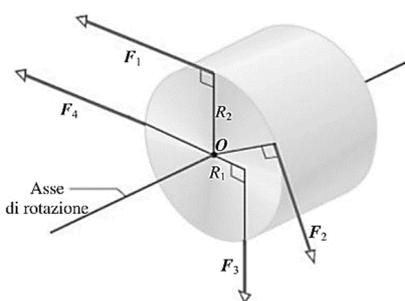


Figura 1

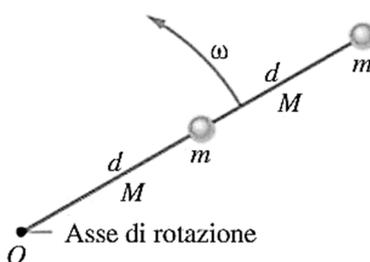


Figura 2

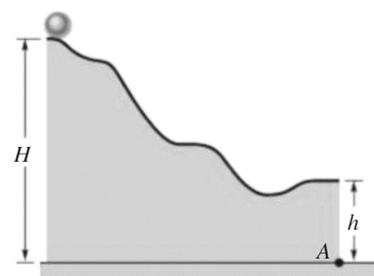


Figura 3

- Sono stati sperimentati autobus con trazione a volano, che immagazzina energia in una massa rotante alimentata da un motore elettrico durante le soste. Supponi che il volano sia un cilindro uniforme di massa 500 kg, raggio 1,0 m e azionato alla velocità angolare massima di $200\pi\text{ rad/s}$. _____ / 5
 - Quant'è l'energia cinetica massima immagazzinata?
 - Se l'autobus dissipa una potenza media di 8,0 kW, quante ore dura la carica del volano?
- Una sfera omogenea rotola senza strisciare su una superficie orizzontale. La massa della sfera è 3,6 kg, il suo raggio è 15 cm e la sua energia cinetica totale è 10 J. Calcola la velocità del centro di massa della sfera. Quale percentuale della sua energia cinetica totale è energia cinetica di rotazione attorno al suo centro? _____ / 7

7. Una ruota gira liberamente a 800 giri/min attorno a un albero avente momento d'inerzia trascurabile. Un'altra ruota con momento d'inerzia doppio della prima, inizialmente a riposo, è accoppiata d'improvviso allo stesso albero. _____ / 7
- A. Qual è la velocità angolare del sistema risultante albero + due ruote?
 B. Quale percentuale dell'energia cinetica rotazionale iniziale va persa?
8. Due sfere hanno la stessa massa m e lo stesso raggio R . Una sfera è piena, formata da un materiale di bassa densità, che occupa il suo intero volume; l'altra sfera è cava, formata da un materiale molto denso, che occupa quindi solo uno strato superficiale molto sottile (guscio sferico). Le due sfere sono lasciate scivolare giù da un piano inclinato di altezza h , con attrito sufficiente a farle rotolare senza strisciare. _____ / 11
- A. Calcola il rapporto tra la velocità della sfera piena e la velocità della sfera cava al fondo del piano.
 B. Calcola il rapporto tra il tempo impiegato per percorrere il piano dalla sfera piena e quello impiegato dalla sfera cava.
9. Una sfera omogenea, partendo da ferma dalla sommità della pista il cui profilo appare nella figura 3, rotola senza strisciare fino a cadere fuori al termine della pista. Se $H = 6,0\text{ m}$ e $h = 2,0\text{ m}$, e l'ultimo tratto a destra della pista è orizzontale, a quale distanza orizzontale dal punto A andrà ad atterrare? _____ / 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x = 0$	(0; 10)	[10; 17)	[17; 24)	[24; 33,6)	[33,6; 39)	[39; 46)	[46; 52)	[52; 63)	$x = 63$