

ESERCIZI

1. *Disco ruotante.* Un bambino siede ad una distanza $r = 1,50$ m dal centro di un disco di legno altamente levigato, in rotazione. Il coefficiente di attrito statico tra disco e bambino è $\mu_s = 0,30$. Quanto vale la velocità tangenziale massima che il bambino può avere prima di uscire strisciando dal disco? [$v = 2,1$ m/s]
2. *Cilindro ruotante.* In un Luna Park c'è un grande cilindro cavo provvisto di una porta che può essere messo in rotazione. Chi vi entra si mette in piedi appoggiato alla parete e il cilindro si mette in rotazione aumentando via via la velocità e i partecipanti al gioco sentono una forza sempre più forte che li spinge alla parete. Quando tutti sono "attaccati" alla parete ruotante il pavimento viene abbassato di circa un metro. Se r è il raggio del cilindro rotante, μ_s il coefficiente di attrito statico con la parete, v la velocità di rotazione, si dimostri che affinché i partecipanti rimangano "attaccati" alla parete deve essere $v^2 = \frac{rg}{\mu_s}$.
3. Un cilindro ruotante ha raggio $r = 4,50$ m e ruota alla velocità angolare $\omega = 3,00$ rad/s. Quale deve essere il coefficiente d'attrito affinché la gente rimanga "attaccata" alla parete? [$\mu_s = 0,242$]
4. Un'automobile che viaggia alla velocità $v = 32,0$ km/h, affronta una curva di raggio $r = 60,0$ m. Si trovi il valore minimo del coefficiente di attrito statico in modo che la macchina possa percorrere la curva senza slittare. [$\mu_s = 0,134$]
5. Un'automobile del peso $P = 14\,000$ N comincia a slittare quando imbocca alla velocità $v = 96,0$ km/h una curva orizzontale di raggio $r = 150$ m. Si trovino l'accelerazione centripeta e il coefficiente di attrito tra i pneumatici e la strada. [$a_c = 4,74$ m/s²; $\mu_s = 0,484$]
6. Dimostrare che se una macchina affronta una curva sopraelevata di un angolo θ , di raggio r alla velocità v , anche se non c'è attrito, riesce a prendere la curva se $tg\theta = \frac{v^2}{rg}$.
7. Un'automobile deve affrontare una curva sopraelevata con raggio di curvatura $r = 180,0$ m alla velocità $v = 90,0$ km/h. Quanto vale l'angolo di cui deve essere sopraelevata la strada affinché l'automobile possa compiere la svolta? [$\theta = 19,5^\circ$]
8. Una pista da bob ha una curva sopraelevata di un angolo $\theta = 50,0^\circ$, se si riesce a percorrere la curva alla velocità $v = 126$ km/h, qual è il suo raggio di curvatura? [$r = 105$ m]
9. Un motociclista percorre una curva di raggio $r = 120$ m alla velocità $v = 99,0$ km/h senza inclinarsi verso l'interno della curva. (a) quanto deve valere il coefficiente d'attrito per fornire la forza centripeta necessaria? (b) Se la strada è ghiacciata e il motociclista non può fare affidamento sull'attrito, quanto vale l'angolo rispetto alla verticale di cui il motociclista deve inclinare la moto per fornire l'accelerazione centripeta necessaria? [(a) $\mu_s = 0,643$ (b) $\theta = 32,7^\circ$]
10. Dimostrare che una macchina può effettuare una curva sopraelevata di un angolo θ e di raggio r , nel caso sia presente attrito μ_s , se viaggia alla velocità $v = \sqrt{r(tg\theta + \mu_s)g}$.
11. Se una curva ha un raggio di curvatura $r = 120$ m ed è sopraelevata di un angolo $\theta = 20,0^\circ$, (a) qual è la velocità massima con cui si può affrontare quella curva senza slittare, in assenza di attrito? (b) e con un attrito $\mu_s = 0,300$? [(a) 74,5 km/h; (b) 101 km/h]
12. Un sasso attaccato ad un filo è sospeso al soffitto di un treno in moto. Se il treno percorre alla velocità $v = 80,0$ km/h una curva orizzontale di raggio $r = 150$ m, si determini l'angolo che il filo forma con la verticale. [$\theta = 18,6^\circ$]
13. Si attacca ad una fune un secchio d'acqua e poi lo si fa ruotare su di una circonferenza verticale di raggio $r = 80,0$ cm. Quanto deve valere la velocità minima del secchio affinché l'acqua non esca? [$v = 2,80$ m/s]
14. Una palla del peso $P = 10,0$ N attaccata ad un filo lungo $L = 1,00$ m si muove su una circonferenza orizzontale. Il filo forma un angolo di $60,0^\circ$ con la verticale. (a) si trovi la tensione del filo; (b) si trovi la velocità della palla. [(a) $T = 20,0$ N; (b) $v = 2,91$ m/s]