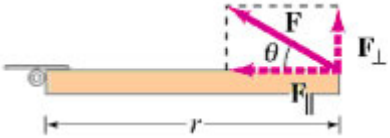
Esempi di esercizi sul MOTO CIRCOLARE

<youmath> moto circolare uniforme; $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \frac{v}{r}$; $a_c = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$
<dacrema> momento torcente τ e momento di inerzia I
Scusa ove ravvisassi banalità, segnalami eventuali errori.

[Pagina senza pretese di esaustività o imparzialità, modificata 07/12/2023; col colore grigio distinguo i miei commenti rispetto al testo attinto da altri]

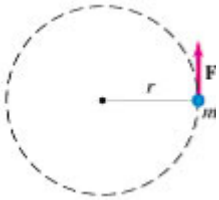
Pagine correlate: aiuto allo studio in fisica, cinematica, moto armonico



momento torcente

$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$ (prodotto vettoriale)

$\tau = r \cdot F \cdot \sin\theta$



Il momento torcente τ induce una **accelerazione angolare** α ad esso proporzionale

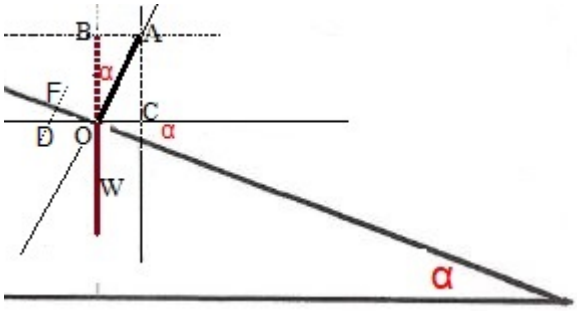
$\tau = I\alpha$

dove I è il momento di inerzia del corpo rotante

$\tau = r \cdot F = r \cdot ma = r \cdot m \cdot r\alpha = mr^2 \propto= I\alpha$

Qui la tabella del **momento di inerzia** di alcuni corpi a seconda della loro forma

↑2019.11.20 Se una pista circolare sopraelevata (vedi ad es. velodromo di Mori) avesse un adeguato angolo di inclinazione (α), un veicolo potrebbe girare su di essa senza l'aiuto dell'attrito tra gli pneumatici e l'asfalto. Se la suddetta pista avesse raggio di 120 m, trova l'α appropriato affinché un'automobile di 800 kg che viaggiasse a 28 m/s (~100 km/h) non avesse bisogno dell'attrito per girare lì. Serve conoscere il peso ?



Indichiamo con W la forza Peso, con N (OA) la Forza normale, con F_c (OC) la forza centripeta (OD centrifuga); possiamo ragionare in 2 modi.

- **Modo1**: scomponiamo la forza N in due componenti: la verticale Ny (OB = N·cosα) deve controbilanciare la W (|Ny| = |W|) mentre la Nx (OC = N·sinα) sarà la forza centripeta.
  da W = Ny = N·cosα ricaviamo N = W/cosα, col quale sostituiamo N nella Nx ottenendo
  F_c = Nx = (W/cosα)·sinα = W·tanα; dato che F_c = m·v²/r, avremo
  m·v²/r = m·g·tanα → v²/r = g·tanα (non serve conoscere il peso) →
  α = arctan[v²/(r·g)] = 33,6°
- **Modo2**: se non ci fosse la forza centrifuga data dalla rotazione (chiameremo ancora F_c la forza centrifuga OD, essendo uguale in valore assoluto alla forza centripeta OC), ragioneremmo come per il piano inclinato scomponendo la W in una forza parallela P (=W·sinα) e in una forza perpendicolare annullata dalla reazione vincolare del piano; la forza parallela P farebbe scendere verso il basso l'autovettura, ma vediamo che ciò non accade, il che significa che la P viene bilanciata dalla forza centrifuga F_c (OD), la quale però è orizzontale, per cui solo la sua componente (OF) parallela al piano inclinato (F_c·cosα) può bilanciare la P:
  porremo dunque |P| = |F_c·cosα| → W·sinα = F_c·cosα →
  F_c = W·tanα e si procede come sopra.

↑2019.10.19 Un'automobile di 1200 kg fa una curva di raggio r=60 m; se il coefficiente di attrito statico tra gli pneumatici e la strada è μ_s=0,9, a che velocità massima in km/h può curvare l'auto senza slittare?
La condizione di equilibrio è che la forza di attrito (F_{attr}=F_p· μ_s) compensi la forza centrifuga, cioè equivalga alla forza centripeta (F_{cp}=); da F_{attr}=F_{cp} → m·g·μ_s= m·(v²/r) → g·μ_s= v²/r → v = Radq(g·μ_s·r) = 23 m/s = 82,8 km/h

↑2019.02.20 Consideriamo le orbite della Terra e di Saturno come se fossero circolari; consideriamo l'orbita della terra con raggio di $1{,}4950 \cdot 10^{11}$ metri e periodo di rivoluzione di $3{,}16 \cdot 10^{7}$ secondi; consideriamo l'orbita di Saturno con raggio di $14{,}2832 \cdot 10^{11}$ metri e periodo di rivoluzione di $9{,}30 \cdot 10^{8}$.

Verifica la 3ª legge di Keplero per queste due orbite con un'approssimazione alle prime due cifre.
La 3ª legge di Keplero afferma che il quadrato del periodo di rivoluzione di un pianeta attorno al Sole è proporzionale al cubo della sua distanza media dal Sole, con una costante di proporzionalità K uguale per tutti i pianeti del sistema solare: $T^2=K\cdot r^3$
Per la Terra avremmo $K = T^2/r^3 = (3{,}16\cdot10^7)^2 / (1{,}4950\cdot10^{11})^3 = 2{,}98\cdot10^{-19}$
Per Saturno avremmo $K = T^2/r^3 = (9{,}30\cdot10^8)^2 / (14{,}2832\cdot10^{11})^3 = 2{,}96\cdot10^{-19}$
I due valori di K coincidono, con le approssimazioni suddette.