ETC Moto circolare uniforme

Un corpo di massa 200g, trattenuto da una fune, è in rotazione lungo una circonferenza di raggio 85cm e compie 4000 giri in 12,00 minuti. Determinare: periodo, frequenza, velocità periferica, velocità angolare, accelerazione centripeta, tensione della fune. Raddoppiando il raggio, e lasciando inalterati i dati iniziali, come varia la tensione della fune?

DATI
m=200g=0,2kg
r=85cm=0,85m
n=4000
Δt=12,00min=12,00min (60s/1min)=720s

Ho provveduto a riportare i dati nelle unità base del sistema internazionale.

Osservo che i dati sono assegnati con diverso numero di cifre significative; per i risultati utilizzo il minor numero di cifre significative dei dati cioè 2.

a) il **periodo T** è l'intervallo di tempo necessario per compiere un giro quindi ottengo il periodo dividendo il tempo totale per il numero di giri totali effettuati cioè T=Δt/n=720s/4000=0,18s

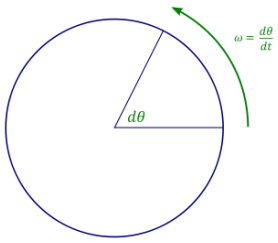
b) la **frequenza f** è il numero di giri nell'unità di tempo perciò divido il numero di giri totale per l'intervallo totale di tempo impiegato cioè f=n/Δt=4000/720s=5,5556s^{-1}=5,6Hz

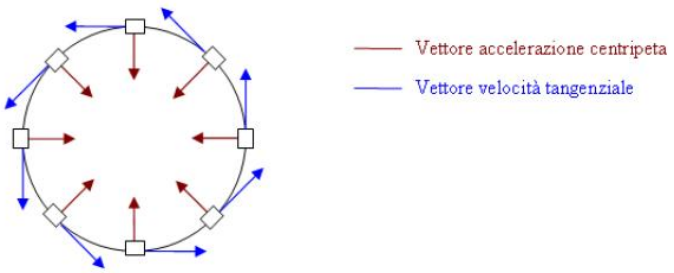
c) la **velocità periferica o tangenziale v** è rappresentata da un vettore tangente alla circonferenza e il suo modulo esprime la rapidità della variazione di posizione e, in questo moto, è costante perciò si determina calcolando il rapporto fra un qualunque spostamento Δs e l'intervallo Δt nel quale è stato effettuato cioè v=$\Delta s/\Delta t$; si sceglie come spostamento l'intera circonferenza e quindi come tempo il periodo cioè v=2πr/T=2·3,14*0,85m/0,18s=29,66m/s=30m/s

d) la **velocità angolare** ω esprime la rapidità con cui il raggio della circonferenza che segue il corpo spazza l'angolo perciò $\omega=\Delta\theta/\Delta t$ definita come rapporto compie uno spostamento angolare (vedi figura) per lo stesso ragionamento precedente si utilizzano l'angolo giro misurato in radianti e il periodo T quindi ω=2π/T=2·3,14rad/0,18s=34,89rad/s=35rad/s

e) **l'accelerazione centripeta a_c** indica la rapidità di variazione della velocità che qui varia solo come direzione e quindi a_c come vettore deve essere perpendicolare a v quindi diretta verso il centro e ha l'intensità espressa da $a_C=v^2/r=(30m/s)^2/0,85m=1058,82m/s^2$=1,1km/$s^2$

f) la **tensione della fune T_f** corrisponde alla forza centripeta F_c in grado di sviluppare sul corpo di massa m l'accelerazione centripeta necessaria per mantenere il corpo in moto circolare uniforme ovvero
T_f=F_c=m·a_C=0,2kg·(1,1·10^3m/s^2)=220N=0,22kN





Raddoppiando il raggio e sapendo che v=2πr/T si conclude che la velocità raddoppia, inoltre dalla relazione $a_C=v^2/r$ sapendo che il numeratore quadruplica e il denominatore raddoppia la frazione cioè a_c raddoppia quindi raddoppia anche la tensione, perciò raddoppiando il raggio raddoppia la tensione della fune.

Allo stesso risultato si perviene se utilizzando v= ωr si scrive **T_f**=F_c=m·a_C=mv^2/r=m(ωr)^2/r=mω^2r dalla quale si conclude che T_f è direttamente proporzionale ad r