

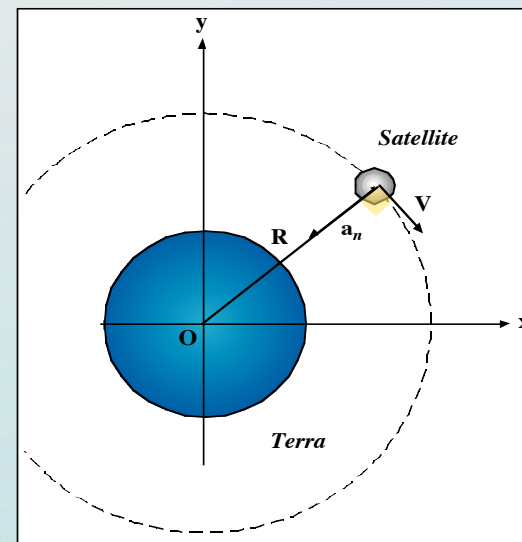
Esercizi sul Moto Circolare Uniforme

1. Un orologio ha tre lancette: quella delle ore lunga 1 cm, quella dei minuti lunga 1.4 cm e quella dei secondi lunga 1.6 cm. Considera il punto estremo di ogni lancetta. Calcola il periodo di ogni punto estremo. Calcola la velocità tangenziale e angolare dei tre punti estremi e le rispettive accelerazioni centripete.
2. Un satellite televisivo gira su un'orbita circolare intorno alla Terra a un'altezza di 36000 km e compie un giro ogni 24 ore. Supponi che l'orbita sia circolare. Sapendo che il raggio della Terra è 6370 km, calcola la velocità angolare, la velocità tangenziale e l'accelerazione centripeta.
3. Una ruota di bicicletta ha un diametro di 40 cm e gira alla velocità tangenziale di 1.4 m/s. Quanti giri compie la ruota in 2 minuti? Con quale frequenza gira? Qual è l'angolo descritto dalla valvola della ruota in 0.2 secondi?
4. Il cestello di una lavatrice ha un diametro di 40 cm e ruota a 500 giri al minuto. A quale accelerazione centripeta è sottoposta la biancheria?
5. Titano, una delle 18 lune di Saturno, si muove su una circonferenza di raggio 1222000 km e ha un periodo di rivoluzione di 15 giorni e 23 ore. Calcola la velocità tangenziale e angolare. Calcola l'accelerazione centripeta. Calcola la frequenza del moto espressa in Hz.
6. Un corpo gira con una frequenza di 10 Hz. Quale angolo descrive il raggio in 1 secondo?
7. Un punto mobile descrive una traiettoria circolare di raggio 12 cm con velocità angolare costante di 2.4 rad/s. Calcola la frequenza del moto. Calcola la velocità tangenziale.
8. Una pallina gira con un'accelerazione centripeta costante di 5 m/s^2 su una circonferenza di raggio 20 cm. Calcola: la velocità tangenziale; il periodo e la frequenza del moto; la velocità angolare.
9. Un disco ruota intorno a un asse passante per il centro e compie 250 giri al minuto. Quanti radianti descrive un punto del disco in 0.1 secondi? La risposta data dipende dalla distanza del punto dall'asse di rotazione?
10. Sapendo che il raggio medio della Terra è 6370 km e che essa compie un giro su se stessa in circa 24 ore, calcola la velocità tangenziale e l'accelerazione centripeta di un punto sulla superficie terrestre che si trova all'equatore.

ESERCIZIO: moto circolare uniforme (1)

Un satellite in un'orbita circolare di raggio 220km sopra la superficie terrestre completa una rivoluzione in 89 minuti. Calcolare:

- La velocità \mathbf{v} del satellite
- L'accelerazione \mathbf{a} del satellite



ESERCIZIO: moto circolare uniforme (2)

La luna ruota intorno alla Terra ad una distanza di 3.84×10^5 km. Il periodo è di circa 28 giorni. Qual è l'accelerazione in unità di g ?

SOLUZIONE ESERCIZI sul MOTO CIRCOLARE UNIFORME

ESERCIZIO (1)

Dati:

$$R = 220 \cdot 1000 \text{ m} \quad \text{distanza del satellite dalla superficie terrestre}$$

$$RT = 6370 \cdot 1000 \text{ m} \quad \text{Raggio in m della Terra}$$

$$T = 89 \cdot 60 \text{ s} \quad T = 5340 \text{ s} \quad \text{Periodo di rivoluzione}$$

Il raggio della traiettoria circolare del satellite rispetto al centro della terra

$$r = RT + R \quad r = 6590000 \text{ m}$$

Nel moto circolare uniforme si ricorda che valgono le seguenti relazioni:

Legame tra velocità angolare (ω) e velocità periferica (tangenziale) (V)

$$V = \omega r$$

Legame tra accelerazione normale o centripeta (a_n) e velocità periferica (tangenziale) (V)

$$a_n = \frac{V^2}{r}$$

Legame tra accelerazione normale o centripeta (a_n) e velocità angolare (ω)

$$a_n = \omega^2 r$$

Dal tempo che impiega il satellite a compiere una rivoluzione attorno alla Terra si ricava la velocità angolare:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \quad \omega = 0.00118$$

Velocità periferica:

$$V = 7.75 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Accelerazione centripeta:

$$a_n = 9.12 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

OSSERVAZIONE: nel caso in cui il satellite accenda i retrorazzi, e acquisti un'accelerazione costante di $20 \frac{\text{m}}{(\text{s})^2}$, l'accelerazione totale non è più solo centripeta, ma nasce anche la componente tangenziale a_T .

Rispetto alla traiettoria circolare, il modulo dell'accelerazione è:

$$a_T = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad a_{\text{tot}} = \sqrt{a_T^2 + a_n^2} \quad a_{\text{tot}} = 22 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

La direzione invece si ottiene:

$$\tan(\alpha) = \frac{a_n}{a_T} \quad \alpha = 0.428 \quad \alpha^\circ = \alpha \frac{180}{\pi} \quad \alpha^\circ = 24.5 \quad \text{rad}$$

ESERCIZIO (2)

La soluzione dell'esercizio é simile a quella precedente.

Il periodo di rivoluzione della luna é:

$$g = 9.81 \frac{m}{s^2}$$

$$d = 3.84 \cdot 10^5 \cdot 1000 m$$

$$d = 384000000 m$$

$$T = 28 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 s$$

$$T = 2419200 s$$

L'accelerazione centripeta della luna in unità di g:

$$\omega = 2 \frac{\pi}{T} \quad \text{la velocità di rotazione angolare della luna attorno alla terra}$$

$$\frac{a_n}{g} = \frac{\omega^2 d}{g} \quad \frac{a_n}{g} = 0.000264 \quad a_n = 0.26 \times 10^3 g$$

Moto oscillatorio su un segmento

Esercizio 1:

Un moto armonico ha un periodo $T = 0,840$ s e uno spostamento massimo, rispetto alla posizione di equilibrio, pari a 32,0 cm.

Calcola il valore massimo della velocità e dell'accelerazione.

Scrivi la legge oraria del moto, $s(t)$.

Esercizio 2:

Un punto si muove di moto armonico su un segmento rettilineo lungo 1,20 m (A_{pp}).

Quando il punto si trova all'estremo destro del segmento, la sua accelerazione

risulta $26,0 \frac{m}{s^2}$.

Determina la massima velocità del punto, il periodo T e la frequenza f del moto.

Esercizio 3:

Per un pendolo che oscilla di moto armonico è noto che:

- La pulsazione è $\omega = 10,0 \frac{rad}{s}$;
- l'oscillazione ha una ampiezza $A_M = 5,00$ cm ($A_{pp} = 2 \cdot A_M$);

Scrivi la legge oraria del moto, $s(t)$, supponendo che nell'istante iniziale la massa si trovi nella posizione di massimo allungamento della molla.

Stabilisci la posizione, la velocità, la accelerazione del pendolo dopo 9,30 sec.

In quell'istante il pendolo si avvicina o si allontana dalla posizione di equilibrio?

In quell'istante sta accelerando o sta frenando?