

Seconda settimana - 5 aprile 2017, ore 11:30-13:30, Aula B.1.1

Soluzione dell'equazione del moto del pendolo semplice per piccole oscillazioni.

Periodo di oscillazione, frequenza e frequenza angolare di oscillazione (e loro relative unità di misura).


Calcolo dei loro valori numerici in casi specifici.

Soluzione e sua verifica. Ruolo delle condizioni iniziali.

Plot della soluzione (posizione e velocità). Angolo di fase e sua relazione con le condizioni iniziali.

Uso della legge di conservazione dell'energia.

<http://edros.dma.unipi.it/homeendibili.html>



$$\frac{d^2\vartheta(t)}{dt^2} = -\frac{g}{l}\vartheta(t) \quad \vartheta(t) = \vartheta_0 \cos(\omega t)$$

$$-\omega^2 \vartheta_0 \cos(\omega t) = -\frac{g}{l} \vartheta_0 \cos(\omega t) \Rightarrow \omega^2 = \frac{g}{l}$$

$[\omega] = \text{rad/s}$

$$\frac{d\vartheta}{dt} = -\vartheta_0 \sin(\omega t) \times \frac{d(\omega t)}{dt} = -\omega \vartheta_0 \sin(\omega t)$$

$$-\frac{d^2\vartheta}{dt^2} = -\omega^2 \vartheta_0 \cos(\omega t)$$

$$P = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{9.8}} \approx 2 \text{ s}$$

$l = 1 \text{ m}$
 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

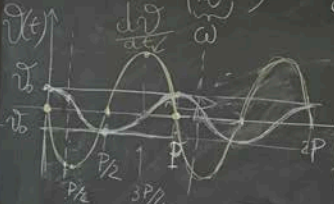
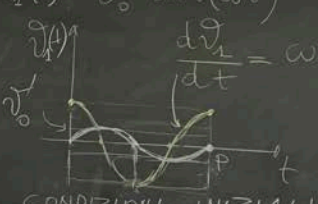
$P = \frac{1}{\nu} \text{ s}$ $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \text{ (s}^{-1}\text{)}$
 $\omega = 2\pi \nu$
 $[\nu] = \text{Hz} = \text{s}^{-1}$

$$\vartheta(t) = \vartheta_0 \cos\left(\sqrt{\frac{g}{l}} t\right)$$

$$\frac{d\vartheta(t)}{dt} = -\omega \vartheta_0 \sin(\omega t)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{9.8} \approx 3.13 \text{ rad/s}$$

$l = 1 \text{ m}$

$$\vartheta(t) = \vartheta_0 \cos \omega t + \vartheta_0 \sin \omega t$$

CONDIZIONI INIZIALI:
 $t=0 \quad \vartheta(t=0) = \vartheta_0 \quad \left(\frac{d\vartheta}{dt}\right)_{t=0} = 0$

$\frac{\omega P}{4} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$

$$v_{\max} = \sqrt{2gl}$$



~~$mgl =$~~

~~$\frac{1}{2}mv_{\max}^2$~~

$$E_1 = mgl + \cancel{E_{\text{kin}}}$$

$$E_2 = \cancel{E_{\text{pot}}} + \frac{1}{2}mv_{\max}^2$$

