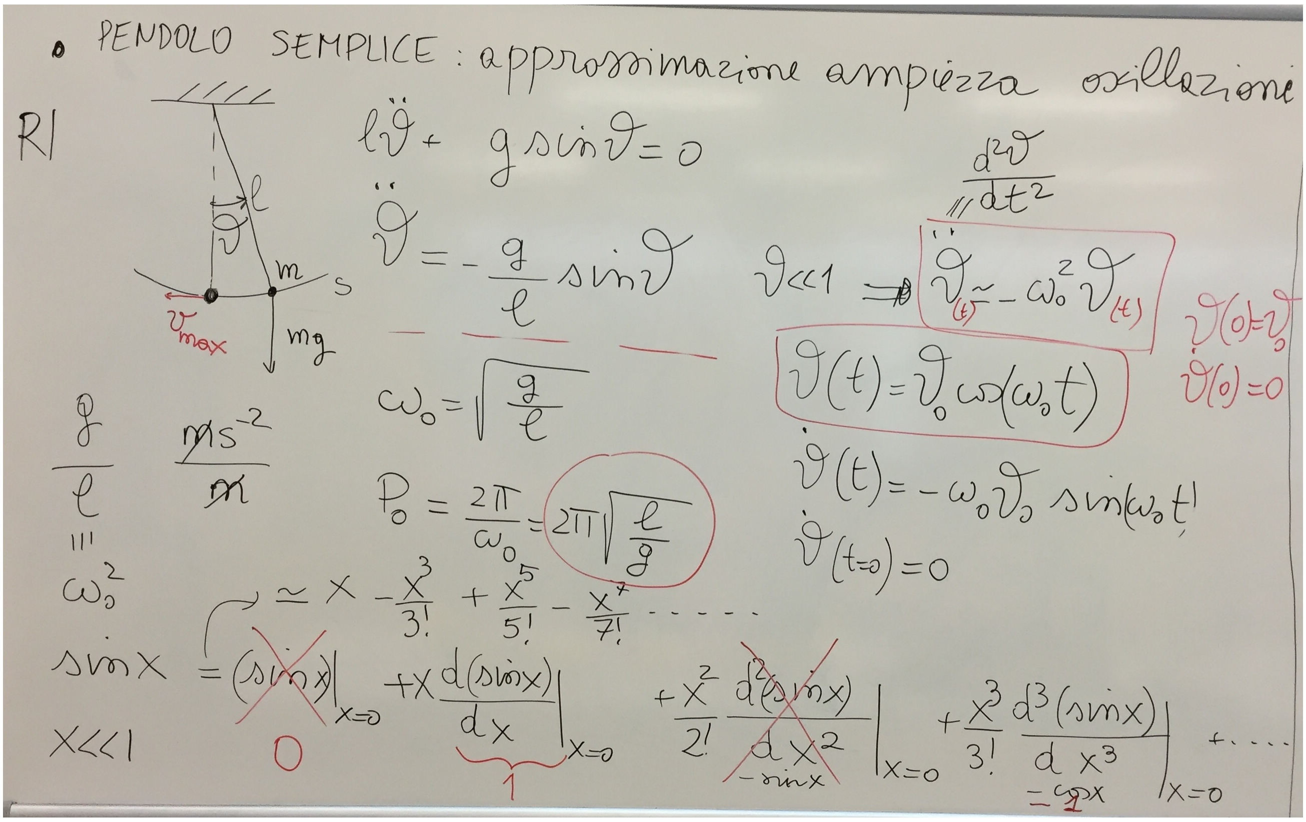
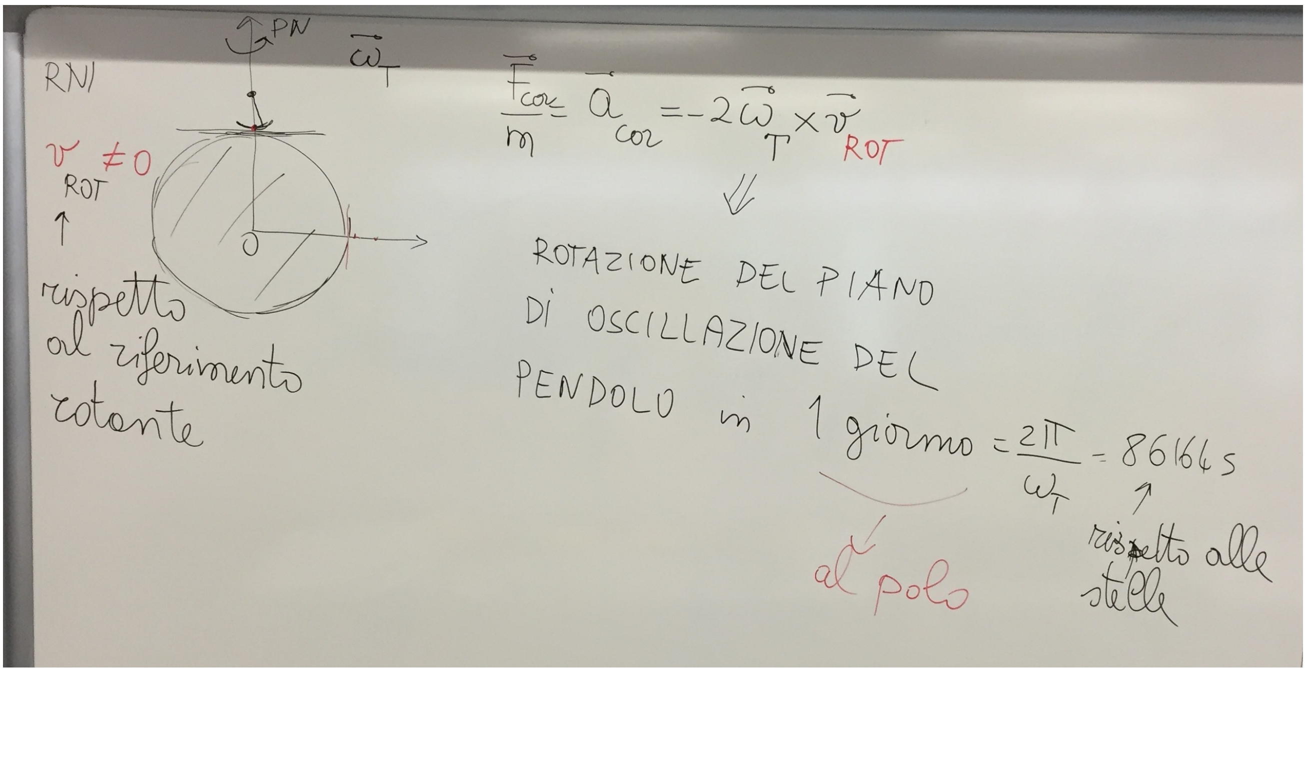
S4 - Lezioni 8 e 10 Marzo 2016 (lezione del 10 Marzo saltata per chiusura strade di accesso)

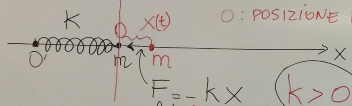
- Pendolo semplice. equazione del moto nel riferimento inerziale
- Equazione del moto in approssimazione di piccole oscillazioni e sua soluzione
- Pendolo semplice in riferimento non inerziale (a causa della rotazione della Terra). Casi semplici: al polo e all'equatore
- Oscillatore armonico unidemensionale. equazione del moto in un riferimento inerziale e sua soluzione





OSCILLATORE ARMONICO

O: POSIZIONE DI EQUILIBRIO

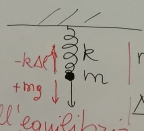


$F_{elast} = -kx$ $\quad k > 0$ $\quad$ HOOK

F è una forza di richiamo

$F \propto x$ spostamento dalla posizione di equilibrio O

$[k] = [N\,m^{-1}] = [kg\,\cancel{m}\,s^{-2}\,\cancel{m^{-1}}] = [kg\,s^{-2}]$



$|mg| = |k\Delta\ell|$

$\Delta\ell = \dfrac{mg}{k}$

all'equilibrio si devono uguagliare

RI $\quad m\ddot{x} = F_{elastica} \quad (F = ma)$

$F_{elastica}$ = Hook $= -kx$

$\ddot{x}(t) = -\dfrac{k}{m}\,x(t)$ $\quad \dfrac{k}{m} = \omega_0^2$

$\dfrac{k}{m} \equiv \omega_0^2$

$\left[\dfrac{k}{m}\right] = \left[\dfrac{\cancel{m}\,s^{-2}}{\cancel{m}}\right]$

frequenza (naturale) di oscillazione

$\omega_0 = \sqrt{\dfrac{k}{m}}$ $\quad \nu_0 = \dfrac{1}{P_0}$ Hz

$P_0 = 2\pi/\omega_0 \quad \nu_0 = \dfrac{1}{P_0} = \dfrac{\omega_0}{2\pi}$

Condizioni iniziali $\begin{cases} x(0) = x_0 \\ x \text{ al tempo } t=0 \end{cases}$ $\quad \dot{x}(0) = 0$

$\Rightarrow \boxed{x(t) = x_0 \cos\omega_0 t}$

$\dot{x}(t) = -x_0\omega_0 \sin\omega_0 t$

$x(t) = A\cos\omega_0 t + B\sin\omega_0 t$ $\quad$ soluzione generale

$x'(t) = C\cos(\omega_0 t + \Delta)$