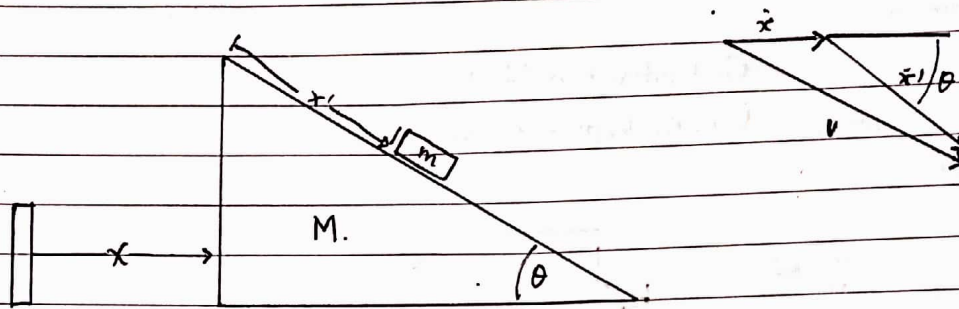


Gerak partikel pada bidang miring yang bergerak.



Ditinjau sebuah partikel bergerak pada bidang miring yang licin, dimana bidang tsb juga sedang bergerak. Disini terdapat 2 derajat kebebasan yaitu x dan x' . Tentukan persamaan gerak partikel tsb.

Energi Kinetik dan Energi potensial sistem masing-masing adalah...

$$T = \frac{1}{2} M \dot{x}^2 + \frac{1}{2} m v^2$$

$$= \frac{1}{2} M \dot{x}^2 + \frac{1}{2} m (\dot{x}^2 + 2\dot{x}\dot{x}' \cos \theta + \dot{x}'^2).$$

$$V = -mgx' \sin \theta.$$

$$L = T - V$$

$$= \frac{1}{2} M \dot{x}^2 + \frac{1}{2} m (\dot{x}^2 + 2\dot{x}\dot{x}' \cos \theta + \dot{x}'^2) + mgx' \sin \theta$$

$$\frac{\partial L}{\partial \dot{x}} = M \dot{x} + m \dot{x} + m \dot{x}' \cos \theta, \quad \frac{\partial L}{\partial x} = 0 \rightarrow \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{x}} \right) = 0.$$

$$M \ddot{x} + m \ddot{x} + m \ddot{x}' \cos \theta = 0.$$

$$\frac{\partial L}{\partial \dot{x}'} = m \dot{x} \cos \theta + m \dot{x}', \quad \frac{\partial L}{\partial x'} = mg \sin \theta.$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{x}'} \right) = \frac{\partial L}{\partial x'} \rightarrow m \ddot{x} \cos \theta + m \ddot{x}' = mg \sin \theta.$$

dengan menyelesaikan untuk $\ddot{x}$ dan $\ddot{x}'$ diperoleh

$$\ddot{x} = \frac{-g \sin \theta \cdot \cos \theta}{\frac{m+M}{m} - \cos^2 \theta} \quad \text{dan} \quad \ddot{x}' = \frac{g \sin \theta}{1 - \frac{m \cos^2 \theta}{m+M}}.$$