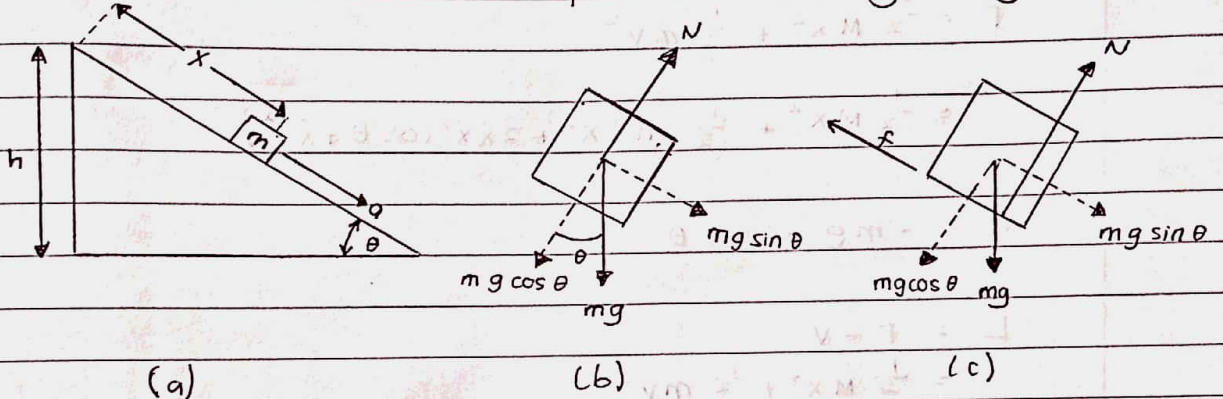


Anggota Kelompok 1

- 1) Insani Triana 2013022002
- 2) Annisa Dira 2013022004
- 3) Pita Nadia 2013022008
- 4) Alfia Rosa 2013022040

Gerak Partikel pada bidang miring yang sedang bergerak

* Persamaan mekanika newtonian pada sistem bidang Miring



Gambar (a) sebuah balok meluncur menuruni bidang miring

(b) Diagram gaya (tanpa gesekan)

(c) Diagram gaya (gaya gesek $f = \mu_k N$)

$$\ddot{x} = a = \frac{F_x}{m} = g \sin \theta, \quad x - x_0 = \frac{h}{\sin \theta}$$

Dengan demikian, $v^2 = 2(g \sin \theta) \left(\frac{h}{\sin \theta} \right) = 2gh$

Sekarang jika bidang agak kasar, maka terdapat gaya gesek yang besarnya sebanding dengan gaya normalnya

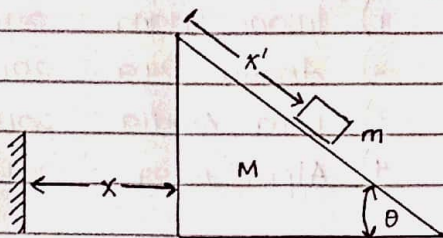
$$f_k = \mu_k N, \text{ dimana } N = m g \cos \theta$$

dan total gaya pada sumbu x adalah $mg \sin \theta - f_k$ atau $mg \sin \theta - \mu_k mg \cos \theta$, karena yang bekerja pada benda konstan, maka :

$$\ddot{x} = \frac{F_x}{m} = g (\sin \theta - \mu_k \cos \theta)$$

Jadi, kecepatan akan bertambah jika ungkapan didalam kurung positif. Jika ungkapan didalam kurung sama dengan nol berarti kecepatan konstan dan jika negatif maka benda mungkin berhenti.

* Persamaan Mekanika Lagrangian Pada Sistem Bidang Miring



Energi kinetik dan Energi Potensial sistem masing-masing adalah

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

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

$$V = -m g x' \sin \theta$$

$$L = T - V$$

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

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

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

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

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

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

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

$$\ddot{x} = \frac{-g \sin \theta \cos \theta}{\frac{m+M}{m} - \cos^2 \theta}$$

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