

Hubungan translasi dan rotasi roda mobil

Kontribusi dari Moderator
Wednesday, 29 July 2009

Dear Fisika Asyik,

Saya mau tanya, bagaimanakah diagram benda bebas dan persamaan gaya pada kendaraan yang meluncur pada miring? Karena ada roda, bagaimana relasi persamaan gerak translasi (kendaraan) dan gerak rotasi roda? Terimakasih sebelumnya.

Salam
Henry Silalahi

A :

Gaya yang menarik benda (mobil) untuk bergerak adalah gaya gravitasi saja dan gaya yang membuat roda berputar adalah gaya gesek.

misal sudut kemiringan lintasan adalah θ .

Massa mobil tanpa roda = M

massa 1 roda = m

jari-jari roda = r

gaya gesek = f

percepatan sudut rotasi roda = α

Pada gerak translasi ;

$$(M+4m)a = (M+4m)g - 4f \dots\dots\dots(i)$$

*dipakai $4f$ karena ada 4 roda yang bersentuhan dengan tanah.

Pada gerak rotasi roda ;

$$f \cdot r = I \cdot \alpha = (1/2 \cdot m \cdot r^2) \cdot \alpha$$

$$f = (1/2 \cdot m \cdot r) \cdot \alpha$$

$$f = (1/2 \cdot m \cdot r) \cdot a/r = 1/2 \cdot m \cdot a \dots\dots\dots(ii)$$

persamaan (i) dan (ii) kita gabung menjadi ;

$$(M+4m)a = (M+4m)g - 4 \cdot (1/2 \cdot m \cdot a)$$

$$(M+4m)a = (M+4m)g - 2 \cdot m \cdot a$$

$$(M+6m)a = (M+4m)g$$

$$a = (M+4m)/(M+6m) \cdot g$$

*jadi, mobil akan meluncur dengan percepatan translasi $a = (M+4m)/(M+6m) \cdot g$

*percepatan rotasi rodanya = $\alpha = a/r = (M+4m)/(M+6m) \cdot g/r$