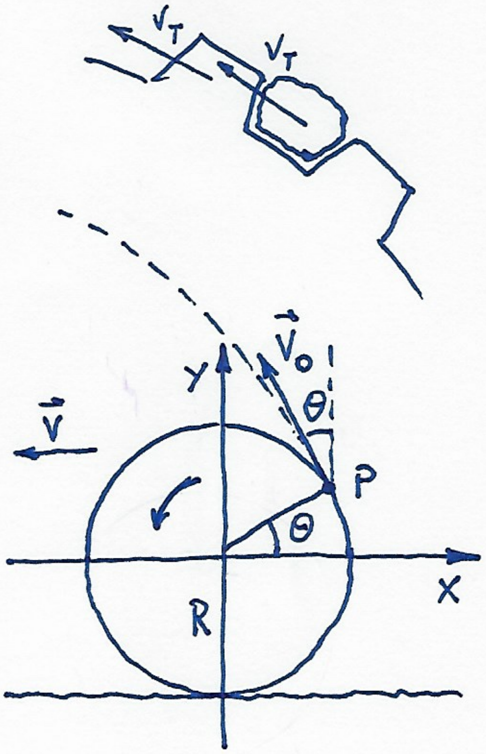
5.17



FINO A UN ATTIMO PRIMA DEL DISTACCO IL FANGO È SOLIDALE ALLA RUOTA, NON APPENA MANCA IL CONTATTO SU ESSO AGISCE SOLO LA FORZA DI GRAVITÀ.

PRENDIAMO UN SISTEMA DI RIFERIMENTO X-Y SOLIDALE AL CENTRO DELLA RUOTA, INERZIALE, CHE VIAGGIA A VELOCITÀ $|\vec{V}| = \omega R$ RISPETTO A TERRA. SUPPONIAMO CHE IL DISTACCO AVVENGA NEL PUNTO P, LA VELOCITÀ DEL FANGO È IN QUEL MOMENTO $\vec{V}_0$.

IL MODULO $|\vec{V}_0|$ VALE LA VELOCITÀ TANGENZ.

$$|\vec{V}_0| = \omega R = |\vec{V}| \equiv V_0 \equiv V$$

DA P IL FANGO "PARTE PER LA TANGENTE" INIZIANDO UN MOTO PARABOLICO. SI HA

$$y(t) = y_p + V_{y_p} t - \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{CIOÈ}$$

$$y(t) = R\sin\theta + V\cos\theta\, t - \frac{1}{2} g t^2$$

EQUAZIONE DI UNA PARABOLA. USIAMO LA FORMULA $y_{MAX} = -\frac{\Delta}{4a}$

$$y_{MAX} = \frac{-V^2\cos^2\theta - 2gR\sin\theta}{-2g} = \frac{V^2}{2g}\cos^2\theta + R\sin\theta$$

DERIVIAMO PER TROVARE y_{MAX} MASSIMO IN FUNZIONE DI θ

$$\frac{dy_{MAX}}{d\theta} = 0 \qquad -\frac{V^2}{g}\sin\theta\cancel{\cos\theta} + R\cancel{\cos}\theta = 0$$

PER CUI $\sin\theta = \frac{gR}{V^2}$, $\cos^2\theta = 1 - \frac{g^2R^2}{V^4}$

SOSTITUIAMO IN y_{MAX} PER TROVARE LA QUOTA CERCATA

$$y_{MAX_{MAX}} = \frac{V^2}{2g}\left(1 - \frac{g^2R^2}{V^4}\right) + R\,\frac{gR}{V^2} = \frac{V^2}{2g} - \frac{gR^2}{2V^2} + \frac{gR^2}{V^2} = \frac{V^2}{2g} + \frac{gR^2}{2V^2}$$

PER OTTENERE L'ALTEZZA RISPETTO A TERRA BASTA AGGIUNGERE R

$$h = R + \frac{V^2}{2g} + \frac{gR^2}{2V^2}$$