

Una giornata di pioggia Vinciprova Francesco

Se ω è la velocità angolare dell'ombrello il modulo della velocità delle gocce sarà pari a

$$v_0 = \omega r = \frac{2\pi}{T} r$$

Quando la goccia si stacca dall'ombrello avrà una velocità orizzontale pari a v_0 e sarà soggetta all'accelerazione di gravità. Assumendo come asse y l'asse dell'ombrello e come asse x la retta ortogonale all'asse passante per il punto di distacco della goccia, la posizione orizzontale della goccia è uguale a

$$x = v_0 t$$

mentre la posizione in verticale è data da

$$y = \frac{1}{2} g t^2 \quad (1)$$

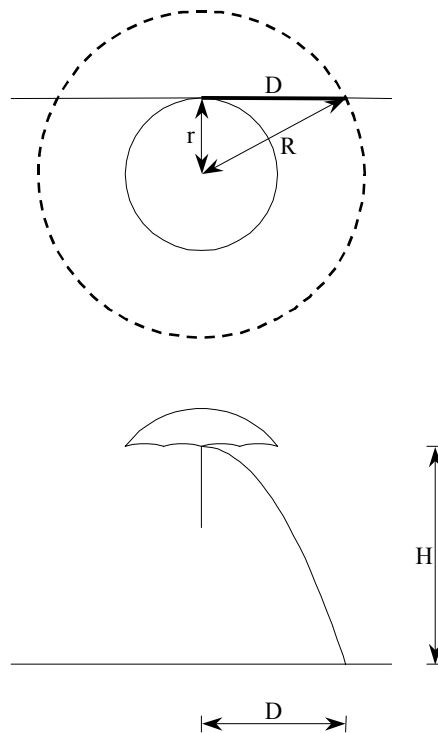
Il tempo necessario per raggiungere il suolo si ricava dalla (1) per $y = H$ cioè

$$t^* = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

In tale intervallo di tempo la goccia ha percorso una distanza in orizzontale pari a

$$x^* = v_0 t^* = v_0 \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

La velocità v_0 si determina imponendo $x^* = D = \sqrt{R^2 - r^2}$ come si può ricavare dal disegno.



Pertanto si ha

$$D = v_0 \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

da cui

$$v_0 = D \sqrt{\frac{g}{2H}} = \sqrt{R^2 - r^2} \sqrt{\frac{g}{2H}} = \sqrt{\frac{R^2 - r^2}{2H}} g = \sqrt{\frac{(1.5\text{ m})^2 - (0.7\text{ m})^2}{2 \cdot 2\text{ m}}} \cdot 9.81\text{ m/s}^2 = 2.0776\text{ m/s}$$

Il periodo pertanto sarà pari a

$$T = \frac{2\pi r}{v_0} \frac{2\pi r}{\sqrt{\frac{R^2 - r^2}{2H}} g} = 2\pi r \sqrt{\frac{2H}{(R^2 - r^2)g}} = 2\pi \cdot 0.7\text{ m} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 2\text{ m}}{[(1.5\text{ m})^2 - (0.7\text{ m})^2] \cdot 9.81\text{ m/s}^2}} = 2.117\text{ s}$$