

# Moto di rotolamento

[Rotazioni #2]

4F - 22 settembre 2022

# Condizione di rotolamento

Consideriamo un corpo circolare di raggio  $r$  che rotola  
(senza strisciare) lungo un piano.

# Condizione di rotolamento

Consideriamo un corpo circolare di raggio  $r$  che rotola (**senza strisciare**) lungo un piano.

Indichiamo con

- ▶  $v$  la velocità di *traslazione* del corpo
- ▶  $\omega$  la velocità angolare di *rotazione* rispetto al centro

# Condizione di rotolamento

Consideriamo un corpo circolare di raggio  $r$  che rotola (**senza strisciare**) lungo un piano.

Indichiamo con

- ▶  $v$  la velocità di *traslazione* del corpo
- ▶  $\omega$  la velocità angolare di *rotazione* rispetto al centro

È valida la seguente relazione (condizione di rotolamento):

$$v = \omega \cdot r$$

# Paradosso della ruota di Aristotele

Due circonferenze di raggio diverso con lo stesso perimetro  
[GIF]

# Paradosso della ruota di Aristotele

Due circonferenze di raggio diverso con lo stesso perimetro  
[GIF]

- ▶ Si tratta di un'illusione ottica
- ▶ La ruota più piccola si muove strisciando

# Problema 17

- ▶  $2\pi r = 1,9 \text{ m}$
- ▶  $v = 18 \text{ km/h} = 5,0 \text{ m/s}$

Svolgimento

# Problema 17

- ▶  $2\pi r = 1,9 \text{ m}$
- ▶  $v = 18 \text{ km/h} = 5,0 \text{ m/s}$

## Svolgimento

Supponendo che la ruota rotoli senza strisciare ( $v = \omega \cdot r$ ), la frequenza di rotazione è

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{v}{2\pi r} = \frac{5,0 \text{ m/s}}{1,9 \text{ m}} = 2,6 \text{ Hz}$$



# Cinghie di trasmissione e ingranaggi

# Cinghie di trasmissione e ingranaggi

Se due o più ingranaggi sono collegati e ruotano senza slittare, la condizione di rotolamento diventa

$$\omega_1 \cdot r_1 = \omega_2 \cdot r_2 = \dots$$

# Cinghie di trasmissione e ingranaggi

Se due o più ingranaggi sono collegati e ruotano senza slittare, la condizione di rotolamento diventa

$$\omega_1 \cdot r_1 = \omega_2 \cdot r_2 = \dots$$

- ▶ La stessa relazione vale sostituendo  $\omega$  con  $f$
- ▶ In altri termini: la velocità angolare (o la frequenza di rotazione) è **inversamente proporzionale** al raggio dell'ingranaggio

## Problema 20

Dati:  $R = 0,36$  m (raggio della ruota),  $v = \frac{10}{3}$  m/s

Svolgimento

## Problema 20

Dati:  $R = 0,36$  m (raggio della ruota),  $v = \frac{10}{3}$  m/s

Svolgimento

- ▶ La velocità angolare è  $\omega = v/r = 9,3$  rad/s, che corrisponde a una frequenza  $f = 1,5$  Hz.

## Problema 20

Dati:  $R = 0,36$  m (raggio della ruota),  $v = \frac{10}{3}$  m/s

Svolgimento

- ▶ La velocità angolare è  $\omega = v/r = 9,3$  rad/s, che corrisponde a una frequenza  $f = 1,5$  Hz.
- ▶ Il rapporto di trasmissione è  $r_1/r_2 = 54/16$ .

## Problema 20

Dati:  $R = 0,36$  m (raggio della ruota),  $v = \frac{10}{3}$  m/s

Svolgimento

- ▶ La velocità angolare è  $\omega = v/r = 9,3$  rad/s, che corrisponde a una frequenza  $f = 1,5$  Hz.
- ▶ Il rapporto di trasmissione è  $r_1/r_2 = 54/16$ .

$$f_1 \cdot r_1 = f \cdot r_2 \longrightarrow f_1 = \frac{r_2}{r_1} \cdot f = \frac{16}{54} \cdot 1,5 \text{ Hz} = 0,44 \text{ Hz}$$