

## 7.3 VIERIMINEN

Kun kappale vierii

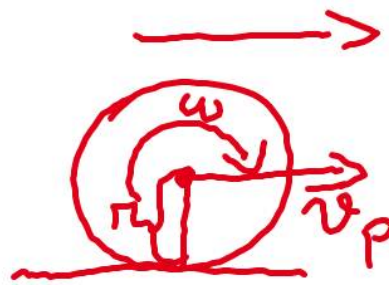
Se pyörii ja etenee samanaikaisesti

Vierivällä kappaleella on  
kahdenlaista liike-energiaa.

- Pyörimisenergia  $E_n = \frac{1}{2} J \omega^2$
- Etenemisen liike-energia  $E_k = \frac{1}{2} m v^2$

# VIERIMISEHTO

Vierivän kappaleen painopisteen  
eteenemisnopeus ja kappaleen  
kulmanopeus toteuttavat ehdon.



$$v_p = \omega R$$

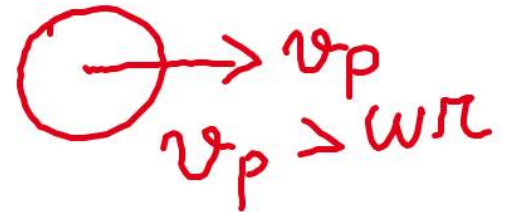
( $a_p = \alpha R$ ) kiertävässä

SUTIMISEHTO



$$v_p < \omega R$$

LIUKUMISEHTO



# MEKAANISU ENERGIAN SÄILYMINEN VIERIMISISSÄ

$$E_{PA} + E_{KA} + E_{MA} = E_{PL} + E_{KL} + E_{ML}$$

ESIM k-27 s-149

$$v_a = 0 \frac{m}{s}$$

$$\omega_a = 0 \frac{rad}{s}$$

$$6,5 \text{ cm} = 0,065 \text{ m}$$

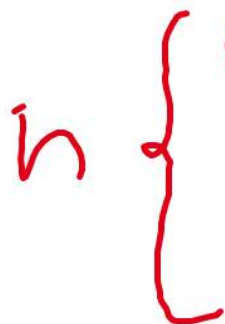
$$r = 0,0325 \text{ m}$$

$$S = 1,2 \text{ m}$$

$$v_l = ?$$

Ratk

Koska kiekkoon ei kondi-stu merkittäviä ulkoisia voimia (Kitka ja ilmenvastus)



$$h = S \cdot \sin 27^\circ$$

Kiekkon mekaaninen energia säilyy.

T: 16  
17  
18  
20

$$mgh = \frac{1}{2}mv_e^2 + \frac{1}{2}J\omega_e^2$$

~  
kalluvan  
fason  
alku

Vierimisehto voimassa

$$\frac{1}{2}mv_e^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}mr^2 \left(\frac{v_e}{r}\right)^2 = mgh$$

||: m

$$\frac{v_e^2}{2} + \frac{1}{4} \frac{r^2 \cdot v_e^2}{r^2} = gh$$

$$v_e = \omega_e \cdot r$$

$$\omega_e = \frac{v_e}{r}$$

$$\rightarrow = \sqrt{\frac{4}{3} \cdot 9.81 \frac{m}{s^2} \cdot 1.2m \cdot \sin 27^\circ}$$

$$\left. \begin{aligned} 3v_e^2 &= 4gh \\ 4v_e^2 &= \frac{4}{3}gh \end{aligned} \right\}$$

$$v_e = \sqrt{\frac{4}{3}gh} \approx 2.7 \frac{m}{s}$$