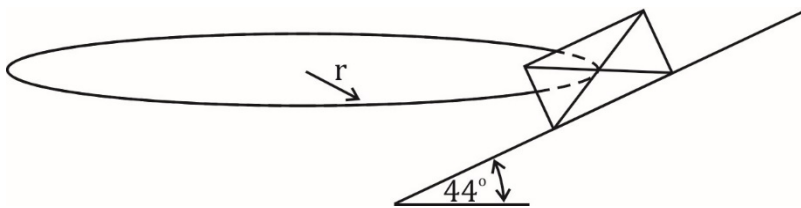


Eenparige cirkelbeweging

Opgave R03: Baanwielrennen (Track racing)

- a) In nevenstaande afbeelding staat een schematische weergave van de situatie. Bedenk dat de cirkelbeweging zich in het horizontale vlak afspeelt en dat de beweging, in de hiernaast weergegeven situatie, loodrecht op het papier plaatsvindt.



$$1) F_r = F_{mpz} = \frac{m \cdot v^2}{r} = \frac{80 \cdot v^2}{11} \quad (\text{relevante richting horizontaal})$$

$$2) F_r = F_{n,x} + F_{w,x}$$

$$* F_{n,x} = F_n \cdot \sin(44)$$

$$* F_{w,x} = F_w \cdot \cos(44)$$

$$* F_w = \mu \cdot F_n = 0,70 \cdot F_n$$

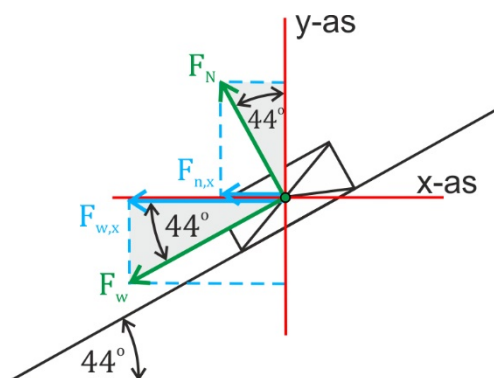
$$\Rightarrow F_{w,x} = 0,70 \cdot F_n \cdot \cos(44)$$

$$\Rightarrow F_r = F_n \cdot \sin(44) + 0,70 \cdot F_n \cdot \cos(44)$$

$$\Rightarrow F_r = F_n \cdot (\sin(44) + 0,70 \cdot \cos(44))$$

$$\Rightarrow F_r = 1,198 \cdot F_n$$

$$\Rightarrow \frac{80 \cdot v^2}{11} = 1,198 \cdot F_n$$



Bereken F_n :

Met horizontaal als relevante richting, heb je alles berekend wat je kunt berekenen. Neem dus een andere richting waarin F_n relevant is. Neem de verticale richting als de relevante richting.

(Neem niet de richting loodrecht op de helling, de resulterende kracht in die richting is niet 0 N! Je hebt in die richting te maken met een component van de middelpuntzoekende versnelling.)

$$1) F_r = 0 \text{ N} \quad (\text{relevante richting verticaal})$$

$$2) F_r = F_{n,y} - F_{w,y} - F_z$$

$$* F_{n,y} = F_n \cdot \cos(44)$$

$$* F_{w,y} = F_w \cdot \sin(44)$$

$$* F_w = \mu \cdot F_n = 0,70 \cdot F_n$$

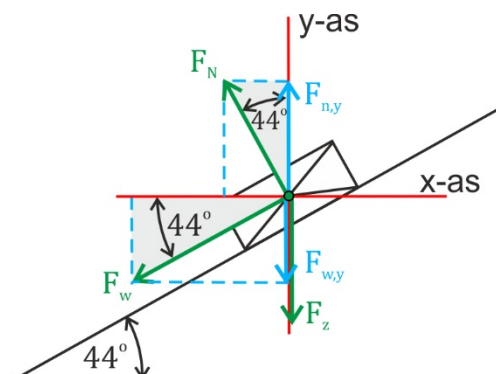
$$\Rightarrow F_{w,y} = 0,70 \cdot F_n \cdot \sin(44)$$

$$* F_z = m \cdot g = 80 \cdot 9,81 = 784,8 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_r = F_n \cdot \cos(44) - 0,70 \cdot F_n \cdot \sin(44) - 784,8$$

$$\Rightarrow 0 = F_n \cdot \cos(44) - 0,70 \cdot F_n \cdot \sin(44) - 784,8$$

$$\Rightarrow F_n = 3,3671 \cdot 10^3 \text{ N}$$



Dit resultaat invullen in de eerdere vergelijking

$$\Rightarrow \frac{80 \cdot v^2}{11} = 1,198 \cdot 3,3671 \cdot 10^3$$

$$\Rightarrow v = 24 \text{ m/s}$$

b) De uitkomst is 4,1 m/s (Ga dit na!)