

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Motorrijden

### 8 maximumscore 4

uitkomst:  $t = 10$  s

voorbeeld van een berekening:

Het maximale vermogen van de motorfiets bedraagt

$$P_{\max} = 75 \text{ pk} = 75 \cdot 7,355 \cdot 10^2 = 5,52 \cdot 10^4 \text{ W.}$$

$$\text{Er geldt: } P_{\max} t = \frac{1}{2} m v_{\max}^2.$$

$$\text{Invullen levert: } 5,52 \cdot 10^4 \cdot t = \frac{1}{2} \cdot 276 \cdot \left( \frac{230}{3,6} \right)^2 \rightarrow t = 10 \text{ s.}$$

- inzicht dat  $W = \Delta E_k$  1
- gebruik van  $W = Pt$  en van  $E_k = \frac{1}{2} m v^2$  1
- omrekenen van  $\text{km h}^{-1}$  naar  $\text{ms}^{-1}$  en van pk naar W 1
- completeren van de berekening 1

### 9 maximumscore 3

uitkomst:  $s = 1,4 \cdot 10^3$  m (met een marge van  $0,1 \cdot 10^3$  m).

voorbeeld van een bepaling:

De afgelegde weg is gelijk aan de oppervlakte onder het  $(v, t)$ -diagram van  $t = 0$  s tot  $t = 30$  s. Dit levert:  $s = 1,4 \cdot 10^3$  m.

- inzicht dat de remweg gelijk is aan de oppervlakte onder de grafiek van  $t = 0$  s tot  $t = 30$  s 1
- bepalen van de oppervlakte onder de grafiek (door hokjes tellen of door benaderen) 1
- completeren van de bepaling 1

### 10 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Voor het vermogen geldt:  $P = Fv$ . Omdat  $F = ma$ , volgt hieruit:  $P = mav$ .

- gebruik van  $P = Fv$  1
- gebruik van  $F = ma$  1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**11 maximumscore 4**  
uitkomst: 50(%)

voorbeeld van een bepaling:

Voor het vermogen gebruikt om te versnellen geldt:  $P_a = mav$ .

De versnelling is gelijk aan de steilheid van de raaklijn bij  $v = 50 \text{ ms}^{-1}$ .

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{60}{30} = 2,0 \text{ ms}^{-2} \text{ (met een marge van } 0,5 \text{ ms}^{-2}\text{)}.$$

Hieruit volgt  $P_a = mav = 276 \cdot 2,0 \cdot 50 = 2,76 \cdot 10^4 \text{ W}$ .

Dit is gelijk aan  $\frac{2,76 \cdot 10^4}{75 \cdot 7,355 \cdot 10^2} = 0,50 = 50\%$ .

- inzicht dat  $a$  de steilheid van de raaklijn is in het  $(v,t)$ -diagram bij  $v = 50 \text{ ms}^{-1}$  1
- gebruik van  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  1
- inzicht dat het gevraagde percentage gelijk is aan  $\frac{P_a}{P_{\text{motor}}}$  1
- completeren van de bepaling 1

*Opmerking*

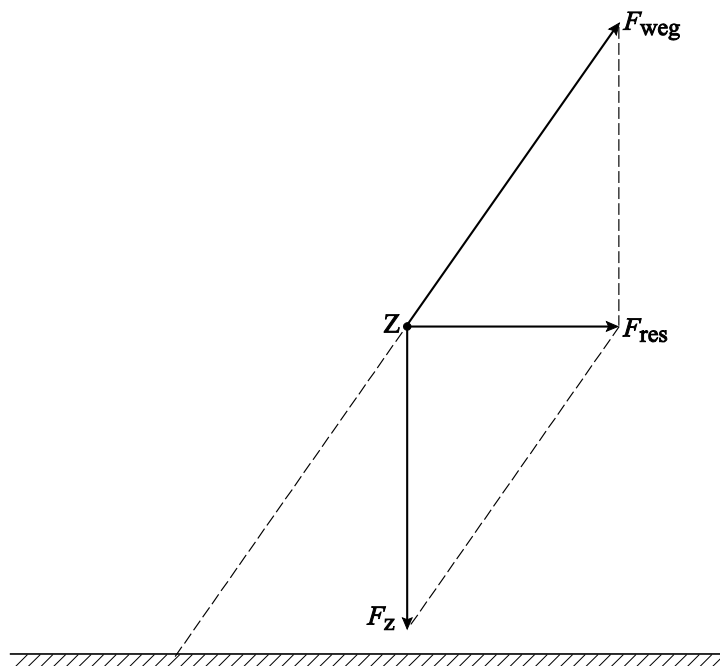
*Als het motorvermogen in vraag 8 verkeerd is berekend en deze foute waarde hier opnieuw is gebruikt: niet aanrekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

12 maximumscore 4

uitkomst:  $v = 11 \text{ m s}^{-1}$

voorbeeld van een antwoord:



De resultante van  $F_z$  en  $F_{weg}$  levert de middelpuntzoekende kracht  $F_{mpz}$ .

De grootte van  $F_{res}$  is gelijk aan  $\frac{2,8}{4,0} \cdot 276 \cdot 9,81 = 1,895 \cdot 10^3 \text{ N}$ .

$$F_{mpz} = \frac{mv^2}{r} \rightarrow 1,895 \cdot 10^3 = \frac{276 \cdot v^2}{18} \rightarrow v = 11 \text{ m s}^{-1}.$$

- inzicht dat  $F_{res} = F_{mpz}$  1
- bepalen van  $F_{res}$  uit de figuur 1
- gebruik van  $F_{mpz} = \frac{mv^2}{r}$  1
- completeren van de bepaling 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**13 maximumscore 4**

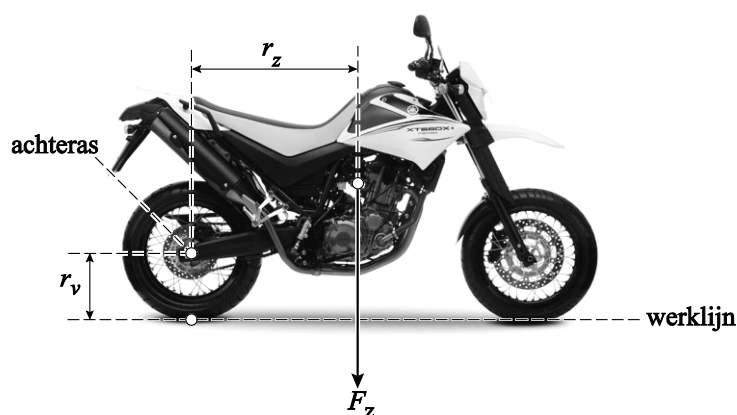
uitkomst:  $a = 24 \text{ ms}^{-2}$

voorbeeld van een bepaling:

Als het voorwiel net loskomt van de grond zijn de momenten aan elkaar gelijk. Er geldt dan:  $F_v r_v = F_z r_z$ .

Uit de figuur op de uitwerkbijlage kunnen de armen van de zwaartekracht en de voorwaartse kracht worden opgemeten:

$r_z = 2,2 \text{ cm}$  en  $r_v = 0,90 \text{ cm}$ .



Invullen levert:  $mar_v = mgr_z$  of  $ar_v = gr_z$ .

Hieruit volgt dat  $a = \frac{gr_z}{r_v} = \frac{9,81 \cdot 2,2}{0,90} = 24 \text{ ms}^{-2}$ .

- gebruik van  $F_v r_v = F_z r_z$  1
- opmeten van de krachtarmlen in de figuur (met een marge van 0,1 cm) 1
- gebruik van  $F = ma$  en  $F_z = mg$  (inzicht dat de massa wegvalt) 1
- completeren van de bepaling 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**14 maximumscore 2**

voorbeelden van goede antwoorden:

- De motorrijder kan wat achterover leunen. (Hierdoor wordt de arm van de zwaartekracht kleiner en zal ook het moment van de zwaartekracht kleiner worden.)
- De motorrijder kan even opspringen vanaf zijn motor. (Hierdoor wordt de totale massa van motorrijder en motor een ogenblik kleiner en zal ook het moment van de zwaartekracht een ogenblik kleiner worden.)
- De motorrijder kan aan het stuur trekken.
- De motorrijder kan de voorveren extra indrukken. (Hierdoor ontstaat er tijdens het terugveren een extra veerkracht en dus een extra moment linksom.)
- De motorrijder kan rechtop gaan staan. (Hierdoor neemt de luchtwrijving toe.)

per juist antwoord

1