

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

Powerskips

13 maximumscore 5

uitkomst: $F_v = 2,1 \cdot 10^2 \text{ N}$

voorbeeld van een bepaling:

De normaalkracht op één Powerskip is de helft van de totale zwaartekracht:

$$F_n = \frac{1}{2} F_z = \frac{1}{2} mg = \frac{1}{2} \cdot 65 \cdot 9,81 = 319 \text{ N.}$$

In deze situatie geldt:

$$F_1 r_1 = F_2 r_2 \rightarrow F_v = \frac{F_n r_n}{r_v} = \frac{319 \cdot 24}{36} = 2,1 \cdot 10^2 \text{ N.}$$

- inzicht dat geldt $F_n = \frac{1}{2} mg$ 1
- gebruik van $F_1 r_1 = F_2 r_2$ 1
- bepalen van $r_n = 24 \text{ mm}$ (met een marge van 2 mm) 1
- bepalen van $r_v = 36 \text{ mm}$ (met een marge van 2 mm) 1
- completeren van de bepaling 1

14 A

15 maximumscore 3

uitkomst: $F_{\text{res}} = 4,4 \cdot 10^3 \text{ N}$

voorbeeld van een antwoord:

Op 1,15 s geldt: $F_{\text{res}} = ma$.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{0,15} = 67 \text{ ms}^{-2} \rightarrow F_{\text{res}} = ma = 65 \cdot 67 = 4,4 \cdot 10^3 \text{ N.}$$

- bepalen van a (met een marge van 15 ms^{-2}) 1
- gebruik $F_{\text{res}} = ma$ 1
- completeren van de bepaling 1

16 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

$$[E] = \frac{1}{2} [C][u]^2 \rightarrow J = \text{Nm}^{-1} \cdot \text{m}^2 = \text{Nm.}$$

(Deze twee eenheden zijn gelijk aan elkaar.)

- invullen van juiste eenheden voor E , C en u 1
- inzicht dat geldt $J = \text{Nm}$ 1

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

17 maximumscore 3uitkomst: $u = 0,12 \text{ m}$

voorbeelden van een bepaling:

methode 1

$$\text{Er geldt: } E_{\text{veer}} = E_{\text{k}} \rightarrow \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow u = \sqrt{\frac{mv^2}{C}}.$$

$$\text{Invullen met } v = v_{\text{max}} = 4,65 \text{ m s}^{-1} \text{ levert: } u = \sqrt{\frac{65 \cdot 4,65^2}{1,0 \cdot 10^5}} = 0,12 \text{ m}.$$

- gebruik $E_{\text{veer}} = E_{\text{k}}$ 1
- aflezen $v_{\text{max}} = 4,65 \text{ m s}^{-1}$ (met een marge van $0,10 \text{ m s}^{-1}$) 1
- completeren van de bepaling 1

of

methode 2

$$\text{Er geldt: } E_{\text{veer}} = E_{\text{z}} \rightarrow \frac{1}{2}Cu^2 = mgh \rightarrow u = \sqrt{\frac{2mgh}{C}}.$$

Invullen met $h = h_{\text{max}} = 1,1 \text{ m}$ uit de grafiek levert:

$$u = \sqrt{\frac{2 \cdot 65 \cdot 9,81 \cdot 1,1}{1,0 \cdot 10^5}} = 0,12 \text{ m}.$$

- gebruik $E_{\text{veer}} = E_{\text{z}}$ 1
- bepalen van $h_{\text{max}} = 1,1 \text{ m}$ (met een marge van $0,2 \text{ m}$) 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerking

Als de kandidaat het volledige hoogteverschil heeft bepaald tussen twee keerpunten, dit niet aanrekenen.

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

18 maximumscore 3

voorbeelden van een schatting:

methode 1

Uit de foto kan geschat worden dat de spronghoogte gelijk is aan $h = 1,5$ m.

Er geldt dan: $E_{\text{veer}} = E_z = mgh = 75 \cdot 9,81 \cdot 1,5 = 1,1 \cdot 10^3$ J.

Dit is minder dan de $1,8 \cdot 10^3$ J die in het veersysteem kan worden opgeslagen.

- schatten van $h = 1,5$ m (met een marge van 0,5 m) 1
- inzicht dat $E_{\text{veer}} = E_z = mgh$ 1
- completeren van de bepaling en consequente conclusie 1

of

methode 2

Voor de maximale spronghoogte geldt:

$$E_{\text{veer}} = E_z \rightarrow 1,8 \cdot 10^3 = mgh_{\text{max}} \rightarrow 1,8 \cdot 10^3 = 75 \cdot 9,81 \cdot h_{\text{max}} \rightarrow h_{\text{max}} = 2,4 \text{ m.}$$

Uit de foto kan geschat worden dat spronghoogte $h = 1,5$ m. Dit is minder hoog dan de maximale spronghoogte, dus er is minder dan $1,8 \cdot 10^3$ J in het veersysteem opgeslagen.

- inzicht dat $E_{\text{veer}} = E_z = mgh_{\text{max}}$ 1
- schatten van $h = 1,5$ m (met een marge van 0,5 m) 1
- completeren van de bepaling en consequente conclusie 1

Opmerking

Wanneer de kandidaat in methode 2 de hoogte impliciet schat door te stellen dat de sprong op de foto (veel) lager is dan 2,4 m: dit goed rekenen.