

## Beoordelingsmodel

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

*Aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt één punt toegekend.*

### Even dimmen

**1 maximumscore 3**

$$P = 2,4 \text{ W}$$

- gebruik van  $P = U \cdot I$  1
- aflezen van de stroommeter 1
- rest van de berekening juist 1

**2 maximumscore 2**

- alle elementen in serie geschakeld 1
- gebruik van correcte symbolen 1

**3 maximumscore 2**

- inzicht dat het vermogen / de stroomsterkte in de tweede schakeling minder is 1
- consequente conclusie 1

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

## Donder en bliksem

4 C

5 E

6 C

7 **maximumscore 2**  
2 (km)

- gebruik van  $s = v \cdot t$  1
- rest van de berekening juist 1

## Dakkraan

8 **maximumscore 3**

- gebruik van  $F_z = m \cdot 10$  1
- gebruik van  $M = F \cdot \ell$  1
- rest van de berekening juist 1

9 **maximumscore 2**  
 $F_z = 2206 \text{ N}$

- gebruik van  $M = F \cdot \ell$  1
- rest van de berekening juist 1

10 **maximumscore 2**

Uit het antwoord moet het inzicht blijken dat de telescopische arm korter moet worden, omdat het moment (van het contragewicht) gelijk blijft.

- inzicht dat het moment van het contragewicht gelijk blijft 1
- consequente conclusie 1

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

## Warme voeten

### 11 maximumscore 3

materiaal	geleidt elektriciteit niet	geleidt elektriciteit
carbon		X
koper		X
folie	X	

per juist kruisje 1

12 C

13 C

### 14 maximumscore 3

- indelen van de verticale as 1
- in de grafiek zetten van de punten 1
- rechte lijn door de punten 1

*Opmerking*

*Het tweede scorepunt mag alleen worden toegekend als de kandidaat 4 of 5 punten goed intekent.*

### 15 maximumscore 1

$$P = 180 \pm 6 \text{ W}$$

### 16 maximumscore 3

De energiekosten zijn € 8,06.

- gebruik van  $E = P \cdot t$  1
- omrekenen van W naar kW 1
- rest van de berekening juist 1

## 'Plastic diesel' de oplossing voor het afvalprobleem?

### 17 maximumscore 3

$$V = 4,76 \cdot 10^5 \text{ (m}^3\text{)}$$

- gebruik van  $\rho = m / V$  1
- omrekenen van het volume 1
- rest van de berekening juist 1

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

18 C

19 **maximumscore 1**

Opnieuw gebruiken van materialen (stoffen).

20 **maximumscore 3**

	vast	vloeibaar	gasvormig
stap 1 malen	X		
stap 2 smelten/verdampen	X	X	X
stap 4 destilleren		X	X

Indien zes kruisjes juist

3

Indien vier of vijf kruisjes juist

2

Indien twee of drie kruisjes juist

1

Indien één of geen kruisje juist

0

*Opmerkingen*

*Bij één kruisje onjuist hiervoor 1 scorepunt aftrekken.*

*Bij 2 of meer kruisjes onjuist 2 scorepunten aftrekken.*

21 **maximumscore 1**

Het antwoord moet het inzicht bevatten dat door gebruik van diesel uit kunststof de aardolie minder snel opraakt.

## Dradentester

22 **maximumscore 1**

In het schema hoort het correcte symbool met de positieve pool aan de bovenkant.

23 **maximumscore 2**

- de basis
- wel, wel

1

1

*Opmerking*

*Het tweede scorepunt alleen toekennen als de kandidaat beide antwoorden juist heeft.*

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

## De NUNA-IV in Australië

### 24 maximumscore 3

$$v_{\text{gem}} = 70,35 \text{ km/h}$$

- gebruik van  $v_{\text{gem}} = s / t$  1
- omrekenen van de tijd 1
- rest van de berekening juist 1

### 25 maximumscore 3

$$P_{\text{af}} = 1560 \text{ W}$$

- gebruik van  $\eta = P_{\text{af}} / P_{\text{op}}$  1
- berekenen opgenomen vermogen 1
- rest van de berekening juist 1

### 26 maximumscore 1

Inzicht dat er daardoor meer zonlicht wordt geabsorbeerd.

### 27 maximumscore 2

	rolwrijvingskracht	luchtwrijvingskracht
kleine massa	X	
niet 4 maar 3 wielen	X	
stroomlijn		X

- Indien drie kruisjes juist 2
- Indien twee kruisjes juist 1
- Indien één of geen kruisje juist 0

#### Opmerkingen

Als de kandidaat bij 'niet 4 maar 3 wielen' ook nog een kruisje zet bij luchtwrijvingskracht: goed rekenen.

Een kruisje voor luchtwrijvingskracht bij kleinere massa en/of rolwrijvingskracht bij stroomlijn fout rekenen.

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

## Station op wielen

28 B

29 **maximumscore 3**

$$p = 2,5 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

- gebruik van  $p = F / A$  1
- inzicht dat de zwaartekracht op 28 vijzels werkt 1
- rest van de berekening juist 1

30 **maximumscore 3**

$$W = 23,3 \text{ (MJ)}$$

- gebruik van  $W = F_z \cdot s$  1
- rest van de berekening juist 1
- omrekenen van J naar MJ 1

31 **maximumscore 3**

$$v = 0,02 \text{ m/s}$$

- gebruik van  $F_z = m \cdot g$  1
- gebruik van  $E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$  1
- rest van de berekening juist 1

## Oorpluggen

32 B

33 **maximumscore 1**

Inzicht dat bij het dalen de luchtdruk toeneemt waarbij Jochem ongemak kan ondervinden.

34 **maximumscore 3**

Het geluid in Jochems oren is  $100 - 18 = 82 \text{ dB}$ . Dit is veilig geluid.

- opzoeken van het geluidsniveau van de helikopter 1
- berekenen van het geluidsniveau in Jochems oren 1
- consequente conclusie 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>35</b>	<b>maximumscore 3</b> 18 dB is 6 keer 3 dB. De geluidsenergie wordt 6 keer gehalveerd. Dus de geluidsenergie is 64 maal zo klein.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>inzicht 18 dB overeenkomt met 6 stappen van 3 dB</li> <li>toepassen van de rekenregel</li> <li>rest van de berekening juist</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

## Tuibrug

<b>36</b>	<b>maximumscore 2</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>alleen trekkrachten</li> <li>duw- en trekkrachten</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>
<b>37</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>construeren van de spankracht in tui B</li> <li>tekenen van de spankracht</li> <li>conclusie dat de spankracht in tui B het grootst is</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

### *Opmerkingen*

*Als de kandidaat de spankracht juist tekent zonder constructie maximaal 1 scorepunt toekennen.*

*Het is correct als de kandidaat horizontaal vanuit de gegeven spankracht naar tui B tekent en daarmee de spankracht in tui B vindt.*

## Bronvermeldingen

opgavenboekje, pag. 4: foto 'CG lightning strike' door Axel Rouvin

opgavenboekje, pag. 10: foto 'Nuna4 op de Stuart Highway...'; © Hans Peter van Velthoven

opgavenboekje, pag. 14: foto 'Viaduc de Millau, France' door Mike Lehmann