

Hoger
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Vooropleiding
Hoger
Beroeps
Onderwijs

Inhoud

- 1 Algemene regels
- 2 Scoringsvoorschrift
 - 2.1 Scoringsregels
 - 2.2 Antwoordmodel

1 Algemene regels

In het Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO zijn twee artikelen opgenomen die betrekking hebben op de scoring van het schriftelijk werk, namelijk artikel 41 en artikel 42. Deze artikelen moeten als volgt worden geïnterpreteerd:

1 De examinerator en de gecommiteerde zijn verplicht het scoringsvoorschrift voor de scoring van het schriftelijk werk toe te passen.

2 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg de score voor het schriftelijk werk vast. Komen ze daarbij na mondeling overleg op basis van het scoringsvoorschrift niet tot overeenstemming, dan wordt de score vastgelegd op het rekenkundig gemiddelde van beide voorgestelde scores, (indien nodig) naar boven afgerond op een geheel getal.

2 Scoringsvoorschrift

Voor de beoordeling van het schriftelijk werk heeft de Centrale Examencommissie Vaststelling Opgaven (CEVO) het volgende scoringsvoorschrift opgesteld.

2.1 Scoringsregels

1 De examinerator vermeldt de scores per vraag en de totaalscores op een aparte lijst.

2 Bij de scoring van een onderdeel van het schriftelijk werk zijn alleen gehele punten geoorloofd. Een toegekende score kan nooit lager zijn dan 0.

3 Een volledig juiste beantwoording van een vraag levert het aantal punten op dat in het antwoordmodel als maximumscore staat aangegeven.

4 Voor het schriftelijk werk kunnen maximaal 100 scorepunten toegekend worden. De kandidaat krijgt 10 scorepunten vooraf. De score voor het schriftelijk werk wordt dus uitgedrukt op een schaal van 10 tot en met 100 punten.

5 Indien een gegeven antwoord niet in het antwoordmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist gekwalificeerd kan worden, moet het aantal beschikbare punten geheel of gedeeltelijk aan het gegeven antwoord worden toegekend naar analogie of in de geest van het antwoordmodel.

6 Indien in een gegeven antwoord een gevraagde verklaring, uitleg of berekening ontbreekt, dan wel foutief is, kunnen geen punten worden toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven.

7 Indien een kandidaat meer antwoorden (in de vorm van voorbeelden, redenen e.d.) geeft dan er expliciet gevraagd wordt, dan komen alleen de eerstgegeven antwoorden voor beoordeling in aanmerking.

Indien er slechts één antwoord expliciet gevraagd wordt, wordt dus alleen het eerstgegeven antwoord in de beoordeling betrokken.

8 Een fout mag in de uitwerking van een opgave maar één keer in rekening gebracht worden, ook al werkt ze verder in de uitwerking door, tenzij daardoor de opgave aanzienlijk vereenvoudigd wordt, of tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

9 Is bij een antwoord geen eenheid vermeld of is de vermelde eenheid fout dan wordt één punt afgetrokken.

Een antwoord mag verder één cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de verstrekte gegevens verantwoord is. Bij grotere (on)nauwkeurigheid moet één punt worden afgetrokken. Voor een rekenfout in een berekening wordt ook één punt afgetrokken.

Indien meer van de bovenstaande fouten in een antwoord voorkomen, wordt hiervoor bij die vraag slechts één punt afgetrokken.

Het verdient aanbeveling de scoring van het examenwerk per opgave uit te voeren en tijdens de scoringsprocedure de volgorde van de examenwerken enkele keren te wijzigen. Dit om ongewenste beoordelingseffecten tegen te gaan.

2.2 Antwoordmodel

Antwoorden	Deel-scores
Opgave 1 Tweeklank	
Maximumscore 3	
1 ☐ uitkomst: $l = 0,640 \text{ m}$	
• gebruik van $v = \lambda f$	<u>1</u>
• inzicht $l = \frac{1}{2}\lambda$	<u>1</u>
Maximumscore 3	
2 ☐ antwoord: f wordt $\frac{3}{2}$ keer zo groot, λ wordt $\frac{2}{3}$ keer zo groot, dus golfsnelheid blijft gelijk.	
• f wordt $\frac{3}{2}$ x zo groot	<u>1</u>
• λ wordt $\frac{2}{3}$ x zo groot	<u>1</u>
<i>Opmerking</i>	
<i>Golfsnelheid afhankelijk van materiaal en spankracht, dus v blijft gelijk: goed rekenen.</i>	
Maximumscore 3	
3 ☐ antwoord: De te berekenen frequenties van de boventonen van a zijn 880 Hz, 1320 Hz, 1760 Hz, enz. De te berekenen frequenties van de boventonen van e zijn 1320 Hz, 1980 Hz, 2640 Hz, enz.	
Dus 1320 Hz is een gemeenschappelijke frequentie.	
• 1320 Hz voor een boventoon van a	<u>1</u>
• 1320 Hz voor een boventoon van e	<u>1</u>

Opgave 2 Lichtkastje

Maximumscore 3

- 4 ☐ uitkomst: $R = 15 \Omega$
 • berekenen van I
 • berekenen van R_{tot} of V_{AB}

1
1

Maximumscore 4

- 5 ☐ antwoord: De totale weerstand in de kring neemt af, dus de stroomsterkte neemt toe, dus V_{AB} wordt groter. Dan blijft er minder dan 12 V over voor V_{BC} , dus de spanning over het lampje is nu te laag.
 • vervangingsweerstand voor lampje en weerstand van 10Ω is kleiner dan 10Ω
 • I neemt toe
 • V_{AB} groter

1
1
1

Maximumscore 3

- 6 ☐ uitkomst: 2,8 cm
 • gebruik van de lenzenformule
 • berekenen van v

1
1

Maximumscore 2

- 7 ☐ antwoord: b en v zijn in de lenzenformule verwisselbaar.

Opgave 3 Fusie

Maximumscore 3

- 8 ☐ uitkomst: 2,24 MeV ($3,58 \cdot 10^{-13} \text{ J}$)
 • berekenen van Δm in u

2

Maximumscore 3

- 9 ☐ antwoord: ${}_1^1\text{p} + {}_1^2\text{d} \rightarrow {}_2^3\text{He}$ (${}_1^1\text{H} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_2^3\text{He}$)
 • fusiereactievergelijking met alléén atoomnummers

2

Maximumscore 3

- 10 ☐ uitkomst: $1,3 \cdot 10^{-4} (\%)$
 • berekenen van omgezette massa in 20 miljoen jaar
 • opzoeken massa van de zon

1
1

Opmerking

365 dagen in een jaar genomen: geen aftrek.

Opgave 4 Warm water**Maximumscore 3**

- 11 ☐ uitkomst: $3,8 \cdot 10^6$ J (met een marge van $0,1 \cdot 10^6$ J)
 • gebruik van $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$
 • aflezen van S

11**Maximumscore 2**

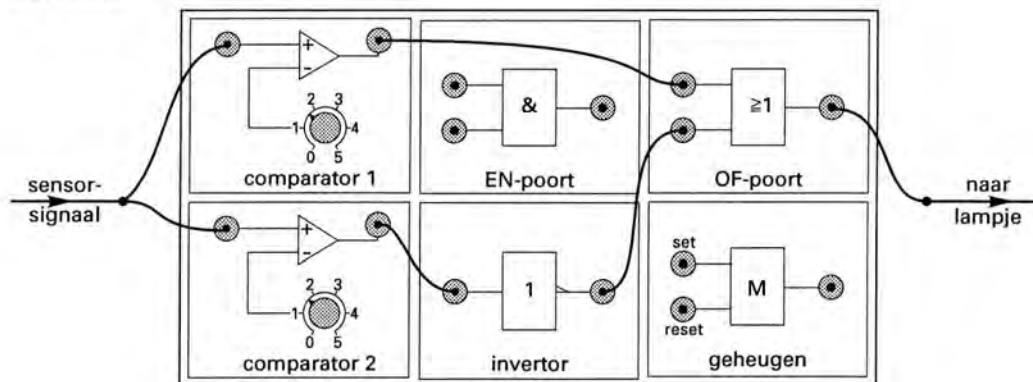
- 12 ☐ antwoord: Bijvoorbeeld bij $S = 0,05$ kg/s geldt $\Delta T = 60$ °C.
 Bij $S = 0,10$ kg/s geldt $\Delta T = 34$ °C, dat is groter dan $60/2$ °C, dus het rendement van de geiser is groter geworden.
 • ΔT_1 bij S_1 afgelezen en ΔT_2 bij $2 \cdot S_1$

1**Maximumscore 2**

- 13 ☐ antwoord: $0,034$ V/°C (met een marge van $0,001$ V/°C)
 • gevoeligheid is steilheid grafiek

1*Opmerking**Reciproke waarde in °C/V ook goed rekenen.***Maximumscore 4**

- 14 ☐ antwoord:

instelling comparator 1: $2,45$ V (met een marge van $0,05$ V)instelling comparator 2: $2,10$ V (met een marge van $0,05$ V)

- aangeven instellingen van beide comparatoren
- uitgang van comparator voor te hoge T naar de OF-poort
- andere comparator via invertor naar de OF-poort

111**Opgave 5 Fietsen****Maximumscore 4**

- 15 ☐ uitkomst: $4,4$ m/s (met een marge van $0,2$ m/s)
 • bepalen van T uit grafiek
 • berekenen van de omtrek van het fietswiel

21**Maximumscore 3**

- 16 ☐ antwoord: Pieken liggen dicht bij elkaar door kleinere T (wiel draait sneller rond); smallere pieken, want de passeertijd van het magneetje is kleiner (door de hogere snelheid); grotere amplitudo, want de flux verandert sneller (door de hogere snelheid).
 • uitleg waarom pieken dicht bij elkaar liggen
 • uitleg waarom de pieken smaller zijn
 • uitleg waarom de amplitudo groter is

111

Opgave 6 Straatlantaarn**Maximumscore 3**

- 17 ☐ uitkomst: $2,69 \cdot 10^6$ m/s
 • $\frac{1}{2} m \cdot v^2 = 33,0 \cdot 10^{-19}$
 • opzoeken massa elektron

11**Maximumscore 3**

- 18 ☐ uitkomst: 405 K (132 °C)
 • gebruik van $p/T = \text{constant}$
 • omrekenen naar kelvin

11**Maximumscore 4**

- 19 ☐ uitkomst: 115 J
 • gebruik van $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$
 • opzoeken van c
 • bepalen van ΔT

111**Maximumscore 3**

- 20 ☐ uitkomst: $\lambda = 5,9 \cdot 10^{-7}$ m
 • gebruik van $U_{\text{foton}} = \frac{h \cdot c}{\lambda}$
 • omrekenen van eV naar J

11**Maximumscore 3**

- 21 ☐ uitkomst: $1,2 \cdot 10^{20}$ (fotonen per s)
 • berekenen van P_{nuttig}
 • P_{nuttig} delen door U_{foton}

11**Maximumscore 4**

- 22 ☐ uitkomst: 0,261 A
 • inzicht $P_s = 180$ W
 • berekenen van V_s

12

Opgave 7 Botsen**Maximumscore 3**

- 23
- ☐
- uitkomst: 9,3 m/s (met een marge van 0,5 m/s)

• gebruik van $\langle v \rangle = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

1

• bepalen van Δx met schaalfactor

1**Maximumscore 3**

- 24
- ☐
- uitkomst: 40 cm (met een marge van 0,5 cm)

• inzicht verplaatsing is 'oppervlak' onder grafiek

1

• bepalen van 'oppervlak'

1**Maximumscore 3**

- 25
- ☐
- antwoord: Horizontale rechte bij
- $v = 16$
- m/s.

• inzicht v_{pop} is constant

2**Maximumscore 3**

- 26
- ☐
- uitkomst: 12 kN

• gebruik van $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

1

• gebruik van $F = m \cdot a$

1**Maximumscore 4**

- 27
- ☐
- uitkomst: 19 m/s (69 km/h)

methode 1:

• remafstand = 70 cm

1

• gebruik van $x(t) = v(o) \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$ en $v(t) = v(o) + a \cdot t$

1

methode 2:

• remafstand = 70 cm

1

• gebruik van $F \cdot s = \frac{1}{2} m \cdot v^2$

1

• berekenen van F

1**Maximumscore 4**

- 28
- ☐
- uitkomst:
- $p = 3,6 \cdot 10^5$
- Pa (36 N/cm
- ²
-)

• berekenen van F

1

• berekenen van A

1

• gebruik van $p = F/A$

1**Maximumscore 2**

- 29
- ☐
- antwoord: Remweg wordt groter, dus (bij dezelfde
- $\Delta U_{\text{kin}} = F \cdot s$
-) moet de remkracht kleiner worden.

• remweg groter, òf: remtijd langer

1**Einde**