

Inzenden scores
Op uiterlijk 22 juni de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school op de daartoe verstrekte optisch leesbare formulieren naar het Cito zenden.

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de Regeling beoordeling centraal examen vastgesteld, bekendgemaakt in het Gele Katern van Uitleg, nr. 22 van 28 september 1994.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven en het proces verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe, die zijn gegeven door de CEVO.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces verbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommitteerde toekomen.
- 3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk, en past bij zijn beoordeling de normen en de regels van het toekennen van scorepunten toe, die zijn gegeven door de CEVO.
- 4 De examinerator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-Regeling van toepassing:

1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.

2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommitteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het antwoordmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is.

3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:

3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;

3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het antwoordmodel;

3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het antwoordmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het antwoordmodel;

3.4 indien één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;

3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd worden, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;

3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven;

3.7 indien in het antwoordmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord.

4 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de opgave aanzienlijk vereenvoudigd wordt en tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

5 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

6 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een toets of in het antwoordmodel bij die toets een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof toets en antwoordmodel juist zijn.

Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO.

Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het antwoordmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

7 Voor deze toets kunnen maximaal 100 scorepunten worden behaald.

Het aantal scorepunten is de som van:

- a. 10 scorepunten vooraf;
- b. het aantal voor de beantwoording toegekende scorepunten;
- c. de extra scorepunten die zijn toegekend op grond van een beslissing van de CEVO.

8 Het cijfer van het centraal examen wordt verkregen door het aantal scorepunten te delen door het getal 10.

3 Vakspecifieke regels

Voor het vak Natuurkunde VWO is de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

1 een uitkomst mag verder één cijfer meer bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de verstrekte gegevens is verantwoord, maar niet een cijfer minder;

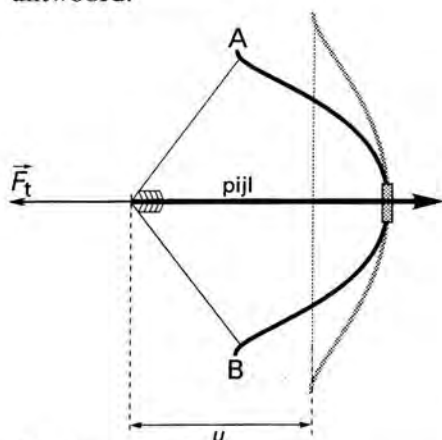
2 bij het examen is sprake van uitkomsten en antwoorden; uitkomsten zijn het resultaat van (een) berekening(en) waarbij tussentijds niet is afgerond. Een afwijking door acceptabel tussentijds afronden wordt een kandidaat niet aangerekend.

Voor fouten in de eenheid, de significantie en voor rekenfouten wordt per vraag slechts één punt afgetrokken.

Opgave 1 Pijl en boog

Maximumscore 3

1 ☐ antwoord:



- richtingen goed
- horizontale componenten helft van F_t

2

1

Maximumscore 3

2 ☐ uitkomst: $8,9 \cdot 10^2 \text{ Nm}^{-1}$

- inzicht $U_k = U_p$
- gebruik van $U_p = \frac{1}{2}Cu^2$

1

1

Maximumscore 4

3 ☐ uitkomst: $6,3^\circ$

- berekenen van t
- berekenen van v_y
- inzicht dat $\tan \alpha = v_y/v_x$

1

1

1

Maximumscore 4

4 ☐ uitkomst: 32 ms^{-1}

- berekenen van t
- berekenen van de gemiddelde horizontale snelheid
- inzicht dat $\langle v \rangle = \frac{1}{2} (v_{\text{eind}} + v_{\text{begin}})$
of:
- berekenen van t
- berekenen van a_x
- gebruik van $v_x(t) = v(0) + at$

1

1

1

1

1

1

Opgave 2 Biosensor**Maximumscore 3**

- 5 ☐ uitkomst: $6,5 \mu\text{m}$
 • opzoeken van dichtheid goud
 • berekenen van volume

11**Maximumscore 3**

- 6 ☐ uitkomst: $3,5 \cdot 10^5 \text{ V/m}$
 • gebruik van $V_{\text{max}} = \sqrt{2} V_{\text{eff}}$
 • gebruik van $E = \frac{\Delta V}{\Delta x}$

11**Maximumscore 2**

- 7 ☐ antwoord: De elektroden trekken elkaar aan wanneer er een spanning tussen hen is aangebracht. Dit is zowel tijdens de positieve als tijdens de negatieve wisselspanningspiek.
 • inzicht dat richting kracht onafhankelijk is van teken spanning

1**Maximumscore 3**

- 8 ☐ uitkomst: 59 mN
 • inzicht dat $a_{\text{max}} = 4\pi^2 f^2 r$
 • gebruik van $f = 20,0 \text{ MHz}$

11*Opmerking**Opnieuw voor de massa $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$ gebruikt: géén aftrek.***Maximumscore 2**

- 9 ☐ antwoord: Er treedt nu geen resonantie meer op, dus de amplitude van de trilling van de bovenste elektrode wordt kleiner. Het kwartskristal geeft dan een kleinere spanning af.
 • geen resonantie, dus kleinere amplitude
 • de spanning neemt dus af

11**Maximumscore 4**

- 10 ☐ uitkomst: $1,4 \cdot 10^{-14} \text{ kg}$
 • gebruik van $T = 2\pi\sqrt{(m/C)}$ en $f = 1/T$
 • berekenen van C
 • berekenen van de nieuwe massa

111*Opmerking**Geen punten aftrekken als eindantwoord in meer dan twee cijfers is vermeld.*

Opgave 3 Versiering**Maximumscore 5**

- 11 ☐ uitkomst: $6,0 \cdot 10^2$ m (met een marge van $0,2 \cdot 10^2$ m)
- bepalen van de lengte van de mast op de foto
 - berekenen van de lengte van de mast op het negatief
 - berekenen vergroting
 - gebruik lenzenformule of $b = f$

1111**Maximumscore 3**

- 12 ☐ antwoord: Doordat de diafragma-opening niet veranderd is, valt er van elk punt van het voorwerp een onveranderde hoeveelheid licht door het diafragma. Deze hoeveelheid licht komt op een kleiner beeldoppervlak terecht zodat de hoeveelheid licht per mm^2 groter wordt. De sluitertijd moet dus verkleind worden.
- zelfde diafragma-opening zorgt voor zelfde hoeveelheid licht per voorwerpspunt
 - kleiner beeld zorgt voor meer licht per mm^2 beeldoppervlak

11**Maximumscore 3**

- 13 ☐ uitkomst: $0,034 \Omega$
- inzicht dat $P = V^2/R$
 - inzicht $R_v = \frac{R_{\text{lampje}}}{120}$

11**Maximumscore 3**

- 14 ☐ antwoord: Als de ontlading start met alleen xenon, moeten er xenonionen gevormd worden. Hiervoor moet een elektron aan het xenonatoom minstens de ionisatie-energie van $12,13 \text{ eV}$ afgeven. De spanning moet dus groter zijn dan $12,13 \text{ V}$.
- aan xenon moet een energie groter of gelijk aan de ionisatie-energie worden toegevoerd
 - opzoeken ionisatie-energie xenon

11**Maximumscore 3**

- 15 ☐ antwoord: De oppervlakte (in watt) onder de grafiek in het golflengtegebied van het zichtbare licht bepalen. Het resultaat hiervan delen door 35 watt .
- inzicht oppervlakte onder grafiek komt overeen met uitgestraald vermogen
 - inzicht dat alleen het golflengtegebied van het zichtbaar licht van belang is
 - delen door elektrisch vermogen

111**Maximumscore 4**

- 16 ☐ uitkomst: $312 : 405$ (of: $0,770$)
- inzicht dat bij hetzelfde uitgestraalde vermogen het aantal fotonen per seconde omgekeerd evenredig is met de fotonenergie
 - berekenen fotonenergieën

21

Opgave 4 JET**Maximumscore 2**

- 17 ☐ antwoord: ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$

• neutron als vrijkomend deeltje

1

Maximumscore 4

- 18 ☐ uitkomst: $5,238 \cdot 10^{-13} \text{ J}$

- massa's van alle isotopen
- gebruik van $1 \text{ u} = 931,49 \text{ MeV}$
- omrekenen in J
- of
- massa's van alle isotopen
- gebruik van $1 \text{ u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- gebruik van $U = mc^2$

1

1

1

1

1

1

Opmerking

Uitkomst in drie significante cijfers: geen aftrek.

Maximumscore 4

- 19 ☐ uitkomst: $4,4 \cdot 10^{-11} \text{ kg}$ (met een marge van $0,3 \cdot 10^{-11} \text{ kg}$).

- inzicht 'oppervlakte' komt overeen met energie
- bepalen energie uit oppervlakte
- gebruik van $U = mc^2$

1

1

1

Maximumscore 4

- 20 ☐ uitkomst: $1,4 \cdot 10^6 \text{ W}$

- berekenen verhouding aantallen oude type en nieuwe type reacties per tijdseenheid
- berekenen verhouding energieën
- berekenen deelenegie uit verhouding

1

1

1

Opgave 5 Anemometer**Maximumscore 3**

- 21 ☐ uitkomst: $41 \text{ (mol s}^{-1}\text{)}$

- gebruik van $pV = nRT$
- gebruik van $V = vtA$

1

1

Maximumscore 3

- 22 ☐ uitkomst: $1,2 \text{ m}$

- gebruik van $R = \rho l/A$
- opzoeken van ρ

1

1

Maximumscore 2

- 23 ☐ uitkomst: $3,5 \text{ W}$

- gebruik van $P = I^2 R$

1

Maximumscore 4

- 24 ☐ uitkomst: $0,5 \Omega$ (met een marge van $0,2 \Omega$)

- aflezen van waarde voor P uit grafiek
- berekenen van I
- berekenen van V_{klem} of R_{totaal}

1

1

1

Antwoorden		Deel- scores
Maximumscore 3		
25	☐ uitkomst: $4,0 \mu\text{V}$ • berekenen $V_{PQ} = 4,0 \mu\text{V}$ (of $V_{\text{contactpunten}}$) • inzicht $V_P = 0$	1 1
Maximumscore 3		
26	☐ antwoord: Meer gas, dus ΔT kleiner, dus V_Q daalt. Dus R_e neemt af (dus neemt I toe). • inzicht dat ΔT kleiner wordt • inzicht dat V_Q daalt	1 1
Maximumscore 2		
27	☐ antwoord: Het temperatuurverschil tussen D en E. Of: De spanning tussen P en Q. <i>Opmerking</i> <i>„De temperatuur (in E)”: 1 punt.</i>	
Maximumscore 4		
28	☐ uitkomst: $0,95 \text{ kg}$ • gebruik van $Q = cm\Delta T$ • opzoeken van c • gebruik van factor 30	1 1 1

Einde