

Inzenden scores

Uiterlijk 30 mei 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 (CEVO-94-427, van september 1994) en bekendgemaakt in het Gele Katern van Uitleg, nr. 22a 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 procesverbaal 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 procesverbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde 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 gecommiteerde 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 gecommiteerde 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 wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;

3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of berekening of afleiding 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 gecommitteerde 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 zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

1 Als in een berekening één of meer rekenfouten zijn gemaakt, wordt per vraag één scorepunt afgetrokken.

2 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.

3 Als in de uitkomst van een berekening geen eenheid is vermeld of als de vermelde eenheid fout is, wordt één scorepunt afgetrokken, tenzij gezien de vraagstelling het weergeven van de eenheid overbodig is. In zo'n geval staat in het antwoordmodel de eenheid tussen haakjes.

4 De uitkomst van een berekening mag één significant cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de vermelde gegevens verantwoord is, tenzij in de vraag is vermeld hoeveel significante cijfers de uitkomst dient te bevatten.

5 Als in het antwoord op een vraag meer van de bovenbeschreven fouten (rekenfouten, fout in de eenheid van de uitkomst en fout in de nauwkeurigheid van de uitkomst) zijn gemaakt, wordt in totaal per vraag maximaal één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het antwoordmodel zou moeten worden toegekend.

4 Antwoordmodel

Antwoorden

Deel-
scores

Opgave 1 Snijden met licht

Maximumscore 4

- 1 ☐ uitkomst: $n = 8,9 \cdot 10^{19}$ (per s)
 • opzoeken h en c
 • berekenen van U_f
 • inzicht $n = P_{\text{licht}}/U_f$

1
1
1

Maximumscore 3

- 2 ☐ uitkomst: $\eta = 0,51\%$
 • berekenen van P_{el}
 • inzicht $\eta = \frac{P_{\text{licht}}}{P_{\text{el}}} (\times 100\%)$

1
1

Maximumscore 4

- 3 ☐ antwoord: Bijvoorbeeld de volgende factoren:
- De dikte van de plaat. Naarmate de plaat dikker is wordt de snelheid kleiner.
 - Het metaal waar de plaat van gemaakt is. Hoe groter de soortelijke warmte hoe kleiner de snelheid.
 - Het metaal waar de plaat van gemaakt is. Hoe hoger het smeltpunt ligt hoe kleiner de snelheid.
 - Het metaal waar de plaat van gemaakt is. Hoe groter het geleidingsvermogen van het materiaal is hoe kleiner de snelheid.
 - De begintemperatuur van de plaat. Hoe hoger de begintemperatuur hoe groter de snelheid.
 - De efficiency van de energieomzetting van laserlicht naar inwendige warmte. Naarmate de efficiency kleiner is, is de snelheid kleiner.
- voor elke factor

1

Opmerking

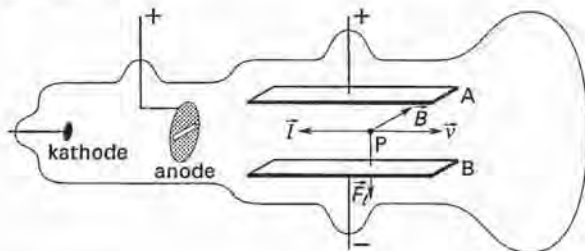
Een factor zonder toelichting op de aard van zijn invloed: 0 punten.

Opgave 2 Thomson**Maximumscore 3**

- 4 ☐ uitkomst: $V_{AB} = 3,0 \cdot 10^2 \text{ V}$
 • gebruik $\Delta V = (-) E \Delta x$

1**Maximumscore 4**

- 5 ☐ antwoord:



Toelichting:

(Het elektron gaat rechtdoor.) $\vec{F}_{el}$ is omhoog gericht. Dus $\vec{F}_l$ is omlaag gericht. ($\vec{I}$ is tegengesteld gericht aan $\vec{v}_{el}$.) Met behulp van een richtingsregel (en de richting van $\vec{v}_{el}$ of $\vec{I}$) volgt dan dat B loodrecht het papier in wijst.

- F_{el} omhoog en F_l omlaag
- rekening houden met negatieve lading
- toepassen adequate richtingsregel

111

Opmerking

In de tekening of $\vec{I}$ of $\vec{v}$ weggelaten: géén aftrek.

Maximumscore 4

- 6 ☐ uitkomst: $B = 9,6 \cdot 10^{-4} \text{ T}$
 • inzicht $F_{el} = F_l$
 • gebruik van $F_{el} = qE$ en $F_l = Bqv$
 • inzicht $B = \frac{E}{v}$

111**Maximumscore 5**

- 7 ☐ uitkomst: $q/m = 1,9 \cdot 10^{11} \text{ C kg}^{-1}$
 • berekenen van Δt
 • berekenen van a_y
 • gebruik van $a_y = F_{el}/m$
 • inzicht $q/m = a_y/E$

1111

Opmerking 1

Opzoeken q en m in Binas: 0 punten.

Opmerking 2

q of m uit Binas gebruikt tijdens de berekening: max. 2 punten.

Opmerking 3

Geen eenheid vermeld: geen aftrek.

Opgave 3 Snelheidsmeting**Maximumscore 3**

- 8 ☐ uitkomst: $v = 29 \text{ m s}^{-1}$
 • berekenen lengte trein
 • gebruik van $s = vt$

1
1

Maximumscore 4

- 9 ☐ uitkomst: $v = 30,9 \text{ m s}^{-1}$
 • opzoeken $v_g = 343 \text{ m s}^{-1}$
 • gebruik van $f = f_{\text{tr}} \frac{v_g}{v_g - v_{\text{tr}}}$

1
1

Opmerking

Gerekend met $f = \frac{f_1 + f_2}{2}$ zonder deze benadering te rechtvaardigen: maximaal 3 punten.

Maximumscore 4

- 10 ☐ uitkomst: $v = 30 \text{ m s}^{-1}$
 • inzicht $I_2 = 10^{-4} I_1$
 • inzicht $\frac{f_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$
 • berekenen afstand trein bij het tweede fluitsignaal

1
1
1

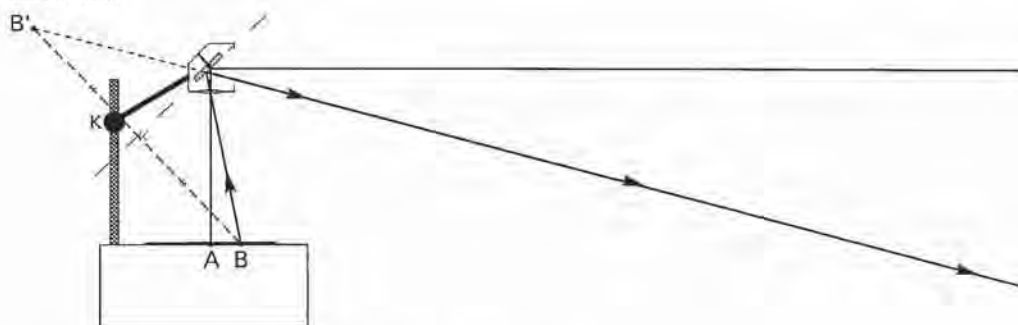
Opmerking

Geen Pythagoras gebruikt: geen aftrek.

Maximumscore 2

- 11 ☐ antwoord: Aangezien het geluid tijd nodig had om bij hen te komen, heeft de trein de afstand in minder dan 6,7 s afgelegd en is de werkelijke snelheid dus groter. Ze hebben dus een te kleine snelheid gevonden.
 • inzicht rijtijd trein is kleiner dan 6,7 s

1

Opgave 4 Overheadprojector**Maximumscore 3**12 ☐ antwoord:

- lichtstraal van B door midden van de lens rechtdoor
- gespiegelde lichtstraal van B onder die van A
- gespiegelde lichtstraal van B maakt hoek tussen 9° en 15° met die van A

111**Maximumscore 3**13 ☐ uitkomst: $\alpha = 6,3^\circ$ (met een marge van $0,3^\circ$)

methode 1:

- inzicht dat voor de hoek waarover lichtstraal omhoog moet, geldt:
 $\tan \alpha = 0,42/\text{afstand spiegel-scherm}$
- inzicht dat spiegel over halve hoek gedraaid moet worden

11

methode 2:

- op schaal tekenen lichtstraal en meten hoek
- inzicht dat spiegel over halve hoek gedraaid moet worden

11**Maximumscore 3**14 ☐ antwoord: De beeldafstand moet groter worden en de voorwerpsafstand dus kleiner (volgens de lenzenformule). De kop moet daarom omlaag verschoven worden.

- inzicht dat b groter moet worden
- inzicht dat v kleiner moet worden

11**Maximumscore 4**15 ☐ uitkomst: vergrotingsfactor = 1,9 (met een marge van 0,2)

- inzicht $P''Q''$ op netvlies is $= 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}$
- berekenen van $P'Q'$ op scherm
- meten PQ in figuur

111

Opgave 5 Hometrainer**Maximumscore 3**

- 16
- ☐
- uitkomst:
- $f = 1,6 \text{ Hz}$
- (of: 1,6 omwenteling per seconde)

- inzicht $f = \frac{\omega}{2\pi}$

- inzicht $f_{\text{voor}} = (19/52) \cdot f_{\text{achter}}$

11**Maximumscore 4**

- 17
- ☐
- uitkomst:
- $t = 8,0 \text{ s}$

- berekenen baansnelheid ring

- berekenen kinetische energie ring

- inzicht $t = U_k/P$

111**Maximumscore 3**

- 18
- ☐
- uitkomst:
- $F_w = 16 \text{ N}$

- gebruik van $W = F_s$

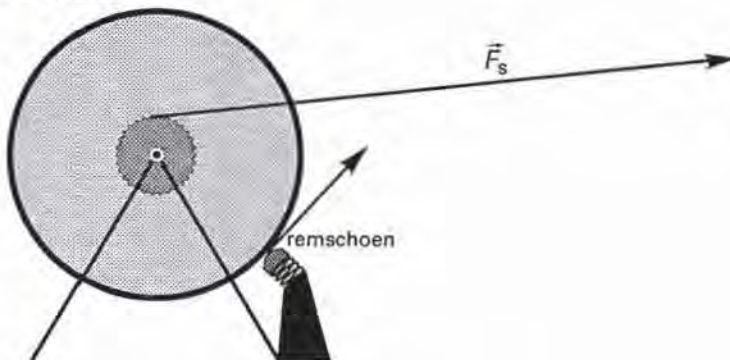
- inzicht $W = P$ als s de in een seconde afgelegde booglengte van een punt van de ring is

11**Opmerking**

$r = 25 \text{ cm}$ genomen (uitkomst is dan 17 N): geen aftrek.

Maximumscore 4

- 19
- ☐
- antwoord:



- richting tangentieel

- richting naar rechtsboven

- lengte 2,0 cm (met een marge van 0,2 cm)

112**Maximumscore 2**

- 20
- ☐
- antwoord: Als het magneetje sneller langs komt, vindt de fluxverandering sneller plaats. Uit
- $V_{\text{ind}} = (-)N d\Phi/dt$
- volgt dat de piekhoogte evenredig is met
- $d\Phi/dt$
- (want
- N
- is constant).

- gebruik van $V_{\text{ind}} = (-)N d\Phi/dt$

1**Maximumscore 2**

- 21
- ☐
- antwoord: Dit is een stuursysteem, want er is wel een actuator maar géén terugkoppeling.

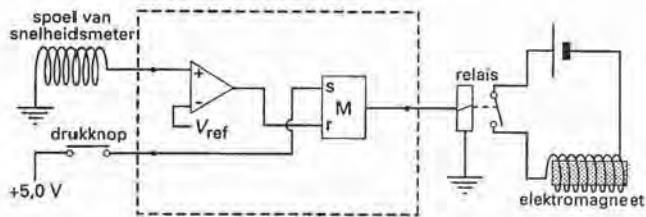
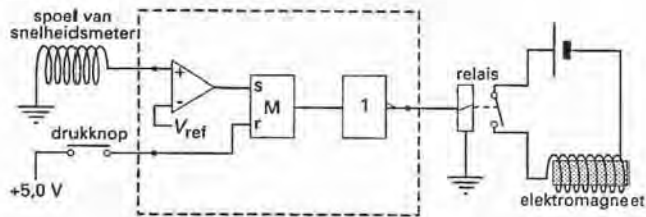
- inzicht dat er géén terugkoppeling is

1**Opmerking**

Géén toelichting: 0 punten.

Maximumscore 4

22 ☐ antwoord: twee mogelijkheden zijn:



- gebruik comparator
- gebruik geheugen
- inverterende werking

1

1

1

Opgave 6 Lithium**Maximumscore 3**

- 23 ☐ antwoord: De golflengte van het licht is 436 nm.
Deze is kleiner dan de grensgolflengte (504 nm), dus er kunnen elektronen vrijgemaakt worden.
- opzoeken grensgolflengte of uittree-energie
 - berekenen λ_{licht} of f_{grens} of U_f

1
1

Maximumscore 4

- 24 ☐ uitkomst: $r = 1,62 \cdot 10^{-10}$ m.
- inzicht dat het om de De Broglie-golflengte gaat
 - berekenen golflengte
 - inzicht $r = \lambda/\pi$

1
1
1

Maximumscore 4

- 25 ☐ uitkomst: $v = 1,5 \cdot 10^6$ m s⁻¹.
- berekenen massadefect
 - berekenen kinetische energie per α -deeltje
 - gebruik $U_k = \frac{1}{2}mv^2$ en massa α -deeltje

1
1
1

*Opmerking**Geen rekening gehouden met massa elektronen: geen aftrek.***Maximumscore 4**

- 26 ☐ uitkomst: 2,2%
- gebruik van $N(t) = N(0) \cdot (1/2)^{t/\tau}$
 - berekenen van het percentage ${}^8_3\text{Li}$ -isotopen, dat ten opzichte van het oorspronkelijke aantal Li-atomen over is
 - inzicht dat het totale aantal Li-atomen ook afneemt

1
1
1

*Opmerking**Gebruik van $t = 3\tau$: geen aftrek.***Einde**