

Correctievoorschrift VWO

Natuurkunde

Vorbereidend
Wetenschappelijk
Onderwijs

19 | **95**

Tijdvak 1

Inzenden scores

Vóór 1 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:

- 10 scorepunten vooraf;
- het aantal voor de beantwoording toegekende scorepunten;
- 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 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.

4 Antwoordmodel

Antwoorden

Deel-
scores

Opgave 1 Technetium

Maximumscore 3

- 1 uitkomst: $8,22 \cdot 10^{19}$ Hz
- keV omgerekend naar J
 - gebruik van $U = hf$

1

1

Maximumscore 3

- 2 antwoord: ${}_{42}^{99}\text{Mo} \rightarrow {}_{43}^{99\text{m}}\text{Tc} + {}_{-1}^0\text{e}$
- atoomnummer 42 voor moederkern
 - ${}_{-1}^0\text{e}$ als vervalprodukt

1

1

Opmerking 1

Tc als moederkern: maximaal 1 punt.

Opmerking 2

De m bij ${}_{43}^{99\text{m}}\text{Tc}$ weggelaten: geen aftrek.

Maximumscore 2

- 3 uitkomst: 0,89 MeV

Opmerking

1,23 MeV + 0,340 MeV: 0 punten.

Maximumscore 4

- 4 uitkomst: 8,8 MBq
 • inzicht $A(t) = A(0) \cdot 2^{-t/t_c}$
 • factor $2^{-t/3,0}$
 • factor $2^{-t/6,0}$

1
1
1

Maximumscore 2

- 5 antwoord: De halveringstijd van ⁹⁹Tc is vele malen groter dan 6,0 uur.

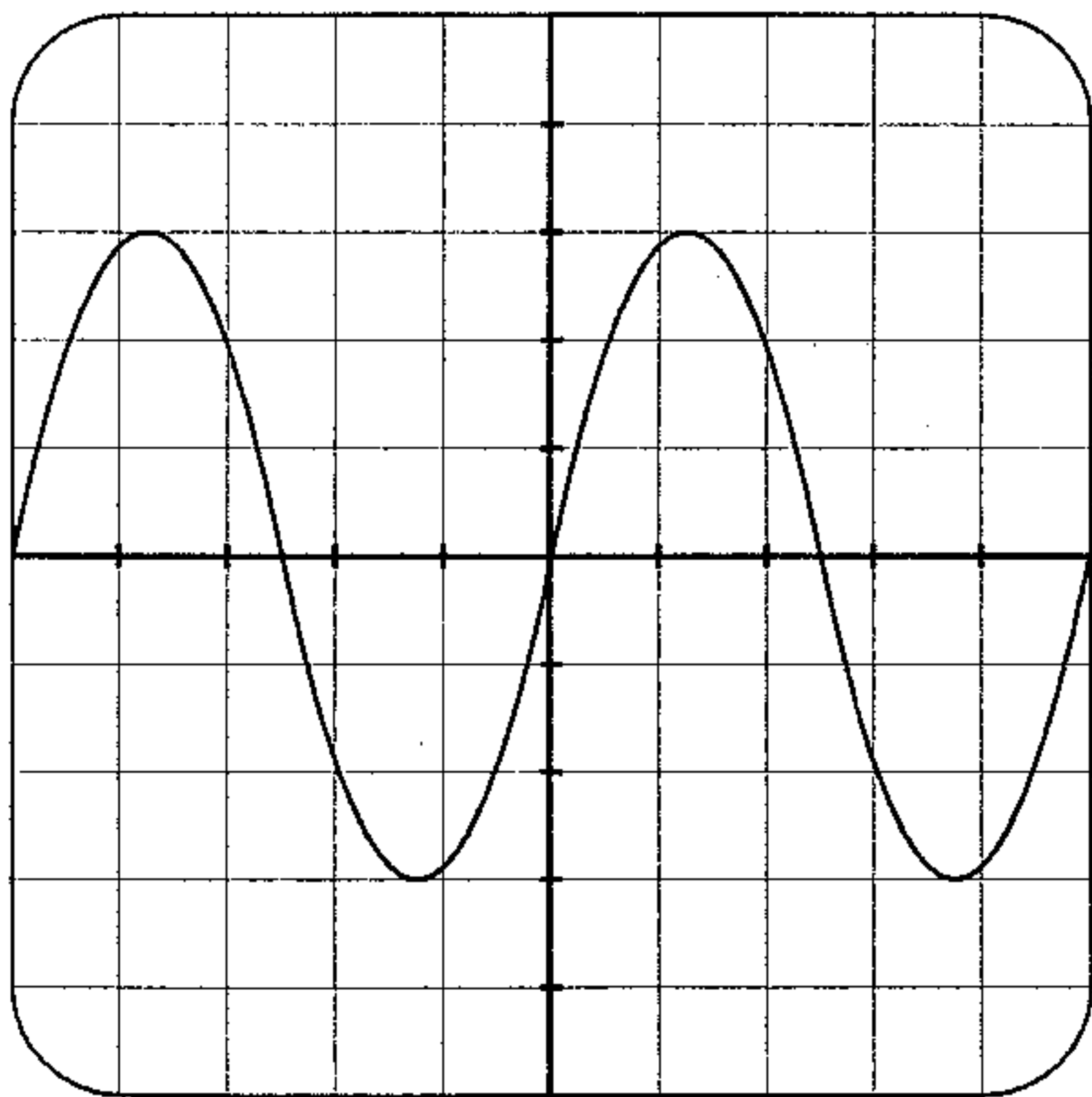
Opmerking

'weinig Tc ingespoten': 1 punt.

Opgave 2 Geluidsversterking

Maximumscore 5

- 6 antwoord: Een sinusöide met een amplitudo van 3 cm en een periode van 5 cm, bijvoorbeeld als volgt:



Opmerking

Horizontale en verticale verschuiving is ook goed.

- gebruik van $\sqrt{2}$
- gebruik van de gevoeligheid
- berekenen van de periode
- gebruik van de tijdbasis

1
1
1
1

Maximumscore 4

- 7 uitkomst: 9,0 W
- berekenen van R_u
 - berekenen van V_{klem} of I
 - gebruik van bijbehorende formule voor P

1
1
1

Maximumscore 3

- 8 antwoord: Het faseverschil in W is nul. De amplitudo wordt dus twee keer zo groot. Energie is evenredig met de amplitudo in het kwadraat. (Dus de geluidsintensiteit wordt viermaal zo groot.)
- faseverschil in W is nul
 - verdubbeling amplitudo
 - energie evenredig met amplitudo in het kwadraat

1
1
1

Maximumscore 4

- 9 uitkomst: 72 dB
- berekenen afstand van W tot luidspreker
 - berekenen I en toepassen factor 4
 - gebruik van $L_p = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$

1
1
1

Maximumscore 3

- 10 uitkomst: 34 Hz
- Methode 1:
- berekenen looptijd
 - inzicht dat periode van laagste toon overeenkomt met looptijd

1
1

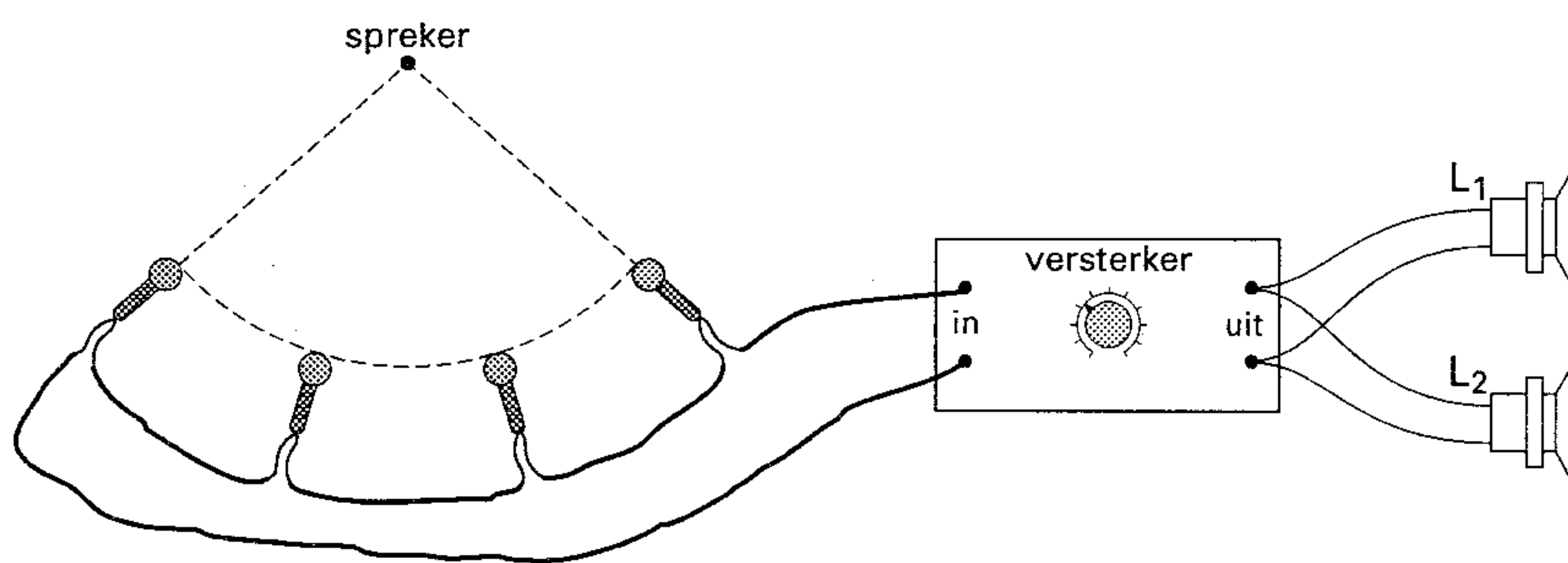
Methode 2:

- inzicht $\lambda_{max} = 10$ m
- gebruik van $f = \frac{v}{\lambda}$

1
1

Maximumscore 2

- 11 antwoord:



Maximumscore 2

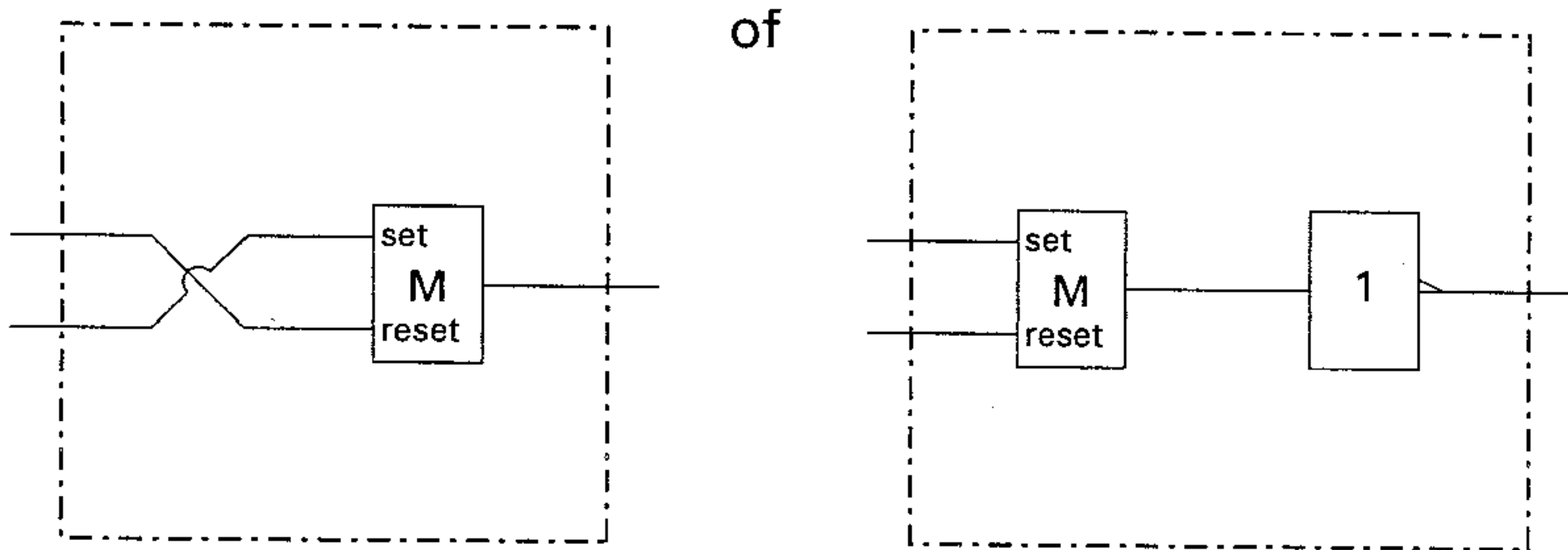
- 12 antwoord: Een geluidsgolf uit B komt tegelijkertijd in alle microfoons aan. (De microfoonsignalen ten gevolge van geluid in B zullen elkaar dus altijd maximaal versterken.) Dit geldt niet voor geluid uit een luidspreker.
- inzicht dat geluidsgolf uit B in alle microfoons tegelijk aankomt
 - inzicht dat geluidsgolf uit een luidspreker niet tegelijk bij iedere microfoon aankomt

1
1

Opgave 3 Manometer

Maximumscore 3

13 antwoord: Twee mogelijkheden zijn:



• inzicht dat een geheugencel nodig is

1

Maximumscore 5

- 14 uitkomst: 1,5 μF
- omrekenen naar decimaal getal
 - berekenen van t
 - gebruik van $Q = It$
 - gebruik van $C = Q/V$

1

1

1

1

Maximumscore 3

- 15 uitkomst: 81 ms
- berekenen van de RC-tijd
 - $e^{-t/RC} = 0,0010$

1

1

Maximumscore 4

- 16 uitkomst: $5,2 \cdot 10^{-5}$ mol (met een marge van $0,2 \cdot 10^{-5}$ mol)
- bepalen van p bij $t = 80,0$ s
 - bepalen van p bij $t = 95,0$ s
 - inzicht $\Delta pV = \Delta nRT$

1

1

1

Maximumscore 3

- 17 uitkomst: 4 Pa s^{-1} (met een marge van 1 Pa s^{-1})
- bepalen van r.c. bij $t = 86,0$ s
 - bepalen van r.c. bij bijbehorende C

1

1

Opgave 4 Satelliet

Maximumscore 3

- 18 uitkomst: $1,4 \cdot 10^9$ J
- gebruik van $U_g = -GMmR^{-1}$
 - opzoeken van G , M_{aarde} en R_{aarde}

1

1

Opmerking 1

Gebruik van $U_z = mgh$: maximaal 1 punt.

Opmerking 2

Antwoord in 4 significante cijfers: géén aftrek.

Maximumscore 3

- 19 antwoord: Op kleinere hoogte geldt:
- U_k groter, dus v groter
 - h kleiner, dus lengte omloop kleiner } dus T kleiner.
- beredeneren dat v groter wordt
 - beredeneren dat de lengte van een omloop kleiner wordt

1

1

Maximumscore 4

- 20 uitkomst: $8,8 \cdot 10^{-5}$ N (met een marge van $0,6 \cdot 10^{-5}$ N)
- bepalen van ΔU_k
 - bepalen van ΔU_g
 - berekenen van arbeid door wrijvingskracht

1
1
1

Maximumscore 2

- 21 De aarde draait naar het oosten, dus de satelliet heeft een afwijking in westelijke richting.
- notie dat de aarde naar het oosten draait

1

Maximumscore 3

- 22 uitkomst: 0,240 m
- b uitdrukken in v
 - gebruik van lenzenformule, of inzicht dat $f = b$

1
1

Opgave 5 De controlaser

Maximumscore 4

- 23 uitkomst: $1,3 \cdot 10^2$ m
- berekenen afstand eenparig stuk
 - berekenen tijd vertraagd stuk
 - berekenen afstand vertraagd stuk

1
1
1

Maximumscore 5

- 24 uitkomst: $1,3 \cdot 10^2$ °C
- berekenen kinetische energie
 - energieverdeling over vóór- en achterwielen
 - gebruik van $Q = cm\Delta t$
 - opzoeken c van ijzer

1
1
1
1

Maximumscore 4

- 25 uitkomst: $2,2 \cdot 10^{12}$
- berekenen U_{puls}
 - berekenen U_f
 - inzicht dat aantal = U_{puls}/U_f

1
1
1

Maximumscore 3

- 26 antwoord: Als de laser de puls afgeeft, wordt de uitgang van geheugen 1 laag; dus de reset van de teller wordt laag en de teller begint (vanaf 0) te tellen. De uitgang van dit geheugen wordt hoog als de ontvanger de gereflecteerde stralingspuls binnenkrijgt. De reset van de teller wordt daardoor hoog, zodat de teller op nul komt te staan en op nul blijft staan.
- inzicht in werking geheugen
 - inzicht in werking reset teller

1
1

Maximumscore 4

- 27 uitkomst: 47 m
- berekenen reistijd puls
 - gebruik van de lichtsnelheid
 - gebruik van de factor 2

1
1
1

Opmerking

Gerekend met 64 T (levert 48 m): geen aftrek.

Einde