Correctievoorschrift HAVO

2011

tijdvak 2

natuurkunde

Het correctievoorschrift bestaat uit:
1 Regels voor de beoordeling
2 Algemene regels
3 Vakspecifieke regels
4 Beoordelingsmodel
5 Inzenden scores
6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.
Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.
Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:
1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
2 De directeur doet de van de examinator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommitteerde toekomen.
3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

natuurkundeuitgelegd.nl

De gecommitteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommitteerde.

4 De examinator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.

5 Indien de examinator en de gecommitteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommitteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommitteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommitteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

1 De examinator 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 examinator en door de gecommitteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.

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 beoordelingsmodel;

3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel 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 beoordelingsmodel;

3.4 indien slechts 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 afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

natuurkundeuitgelegd.nl

3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.

4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.

5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.

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

7 Indien de examinator of de gecommitteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.

9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 78 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

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

natuurkundeuitgelegd.nl

2 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.
3 Het laatste scorepunt, aangeduid met 'completeren van de berekening', wordt niet toegekend in de volgende gevallen:
   – een fout in de nauwkeurigheid van de uitkomst
   – een of meer rekenfouten
   – het niet of verkeerd vermelden van de eenheid van een uitkomst, tenzij gezien de vraagstelling het weergeven van de eenheid overbodig is. In zo'n geval staat in het beoordelingsmodel de eenheid tussen haakjes.
4 Het laatste scorepunt wordt evenmin toegekend als juiste antwoordelementen foutief met elkaar worden gecombineerd of als een onjuist antwoordelement een substantiële vereenvoudiging van de berekening tot gevolg heeft.
5 In het geval van een foutieve oplossingsmethode, waarbij geen of slechts een beperkt aantal deelscorepunten kunnen worden toegekend, mag het laatste scorepunt niet worden toegekend.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Opgave 1 Vooruitgang

1 maximumscore 4

uitkomst: $s = 81$ (m) (met een marge van 5 m)

voorbeeld van een bepaling:
De afstand s die het schip in de eerste 150 s aflegt, is gelijk aan de oppervlakte onder de (v,t)-grafiek van $t = 0$ s tot $t = 150$ s. Deze oppervlakte kan benaderd worden door de oppervlakte van een geschikte driehoek en een rechthoek bij elkaar op te tellen, bijvoorbeeld:

$$0,5 \cdot 100 \cdot \frac{2,9}{3,6} + 50 \cdot \frac{2,9}{3,6} = 80,55 = 81 \text{ (m)}.$$

- omrekenen van km/h naar m/s 1
- inzicht dat de oppervlakte onder de (v,t)-grafiek gelijk is aan de afgelegde afstand 1
- bepalen van de oppervlakte door 'hokjes te tellen' of door de oppervlakte te benaderen met een driehoek en een rechthoek 1
- completeren van de bepaling 1

natuurkundeuitgelegd.nl

2 maximumscore 4

uitkomst: $F = 4,4 \cdot 10^2$ N

voorbeeld van een bepaling:
In de eerste 30 s van de beweging is de (v,t)-grafiek een rechte lijn.
De versnelling is dan gelijk aan:
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0,94 / 3,6}{30} = 8,70 \cdot 10^{-3}$ m/s^2.
De grootte van de resulterende kracht is dan gelijk aan:
$F = ma = 50 \cdot 10^3 \cdot 8,70 \cdot 10^{-3} = 435 = 4,4 \cdot 10^2$ N.

- aflezen van de snelheid op $t = 30$ s (met een marge van 0,04 km/h) 1
- gebruik van $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 1
- gebruik van $F = ma$ 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerking
Als bij vraag 1 de omrekening van km/h naar m/s vergeten is (of niet goed is uitgevoerd) en die waarde hier opnieuw is gebruikt: geen aftrek.

3 maximumscore 1

antwoord: 0 N

4 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:
In de gegeven situatie is F_B een reactiekracht op F_A. De reactiekracht is, volgens de derde wet van Newton, even groot maar tegengesteld gericht aan de actiekracht. F_A is dus even groot als F_B.

- inzicht dat de derde wet van Newton geldt 1
- conclusie 1

natuurkundeuitgelegd.nl

5 maximumscore 3

uitkomst: 11 (uur)

voorbeeld van een bepaling:
De afstand tussen Arnhem en Nijmegen is 20 km; dit is 1,0 cm op de kaart. De afstand tussen Gouda en Leiden is op de kaart 1,6 cm; dit komt overeen met $1{,}6 \cdot 20 = 32$ km. De tijd om deze afstand af te leggen is gelijk aan $\frac{32}{2{,}9} = 11$ uur.

- bepalen van de afstand van Gouda naar Leiden op de kaart in cm (met een marge van 0,1 cm) 1
- gebruik van $s = vt$ 1
- completeren van de bepaling 1

6 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:
Voor het vermogen P geldt: $P = Fv$. Het vermogen P is gelijk aan $0{,}27 \cdot 736 = 199$ W; de snelheid is $\frac{2{,}9}{3{,}6} = 0{,}806$ m/s.
Invullen geeft $199 = F \cdot 0{,}806$ zodat $F = 247$ N $= 0{,}25$ kN.

- omrekenen van P in pk naar W 1
- gebruik van $P = Fv$ 1
- completeren van het antwoord 1

Opmerking
Als bij vraag 1 de omrekening van km/h naar m/s vergeten is (of niet goed is uitgevoerd) en die waarde hier opnieuw is gebruikt: geen aftrek.

natuurkundeuitgelegd.nl

7 maximumscore 4

uitkomst: $4,5$ (kg)

voorbeeld van een antwoord:
De arbeid die de twee kinderen verrichten is gelijk aan
$W = Fs = 0,25 \cdot 10^3 \cdot 2,9 \cdot 5 \cdot 10^3 = 3,625 \cdot 10^6$ J.
De voedingswaarde van gekookte aardappelen staat in tabel 82 A:
325 kJ per 100 gram. Hiervan wordt 25% gebruikt om arbeid te verrichten:
$0,25 \cdot 325 \cdot 10^3 = 8,13 \cdot 10^4$ J per 100 gram gekookte aardappelen.
Er moet $\frac{3,625 \cdot 10^6}{8,13 \cdot 10^4 \cdot 10} = 4,45 = 4,5$ (kg) gekookte aardappelen gegeten worden.

- gebruik van $W = Fs$ 1
- opzoeken van de voedingswaarde van gekookte aardappelen 1
- toepassen van 25% 1
- completeren van het antwoord 1

8 maximumscore 3

uitkomst: $1,6 \cdot 10^2$ m

voorbeeld van een berekening:
Er geldt: $W_{rem} = \Delta \frac{1}{2} mv^2$ met $W_{rem} = (-)F_w s$ en $v = \frac{2,9}{3,6} = 0,806$ m/s.
De remweg $s = \frac{\frac{1}{2} mv^2}{F_w} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot (0,806)^2}{0,10 \cdot 10^3} = 162,4 = 1,6 \cdot 10^2$ m.

- inzicht dat $W_{rem} = \Delta E_{kin}$ en $E_{kin} = \frac{1}{2} mv^2$ 1
- inzicht dat $W_{rem} = (-)F_w s$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking
Als bij vraag 1 de omrekening van km/h naar m/s vergeten is (of niet goed is uitgevoerd) en die waarde hier opnieuw is gebruikt: geen aftrek.

natuurkundeuitgelegd.nl

Opgave 2 Harp

9 maximumscore 3

uitkomst: $f = 4{,}4 \cdot 10^2$ Hz

voorbeeld van een berekening:
De lengte van de snaar is gelijk aan een halve golflengte: $0{,}5\lambda = 45$ cm.
Hieruit volgt dat de golflengte $\lambda = 90$ cm.
Er geldt: $v = f\lambda$, dus $f = \dfrac{4{,}0 \cdot 10^2}{0{,}90} = 4{,}4 \cdot 10^2$ Hz.

- inzicht dat de lengte van de snaar gelijk is aan een halve golflengte 1
- gebruik van $v = f\lambda$ 1
- completeren van de berekening 1

10 maximumscore 2

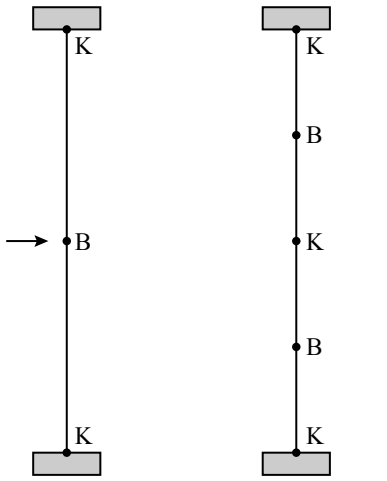
voorbeeld van een antwoord:
Als de snaar langer is, is de golflengte groter. Omdat de golflengte en de frequentie omgekeerd evenredig zijn (volgens $\lambda = \dfrac{v}{f}$) is de frequentie dus kleiner (de grondtoon is dus lager).

- inzicht dat de golflengte groter is bij een langere snaar 1
- consequente conclusie 1

natuurkundeuitgelegd.nl

11 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:



grondtoon eerste boventoon

- voor de grondtoon twee knopen en één buik op de juiste plaats 1
- voor de eerste boventoon drie knopen en twee buiken op de juiste plaats 1
- pijltje halverwege de snaar in de grondtoon 1

Opmerking
Het pijltje mag eventueel ook op de juiste plek in de rechter snaar getekend zijn.

12 maximumscore 3

voorbeeld van een bepaling:

De spankracht F_s heeft als eenheid $\mathrm{N} = \mathrm{kg}\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$;

de eenheid van de massa m is kg;

de eenheid van de lengte ℓ is m.

Voor $\left[\frac{F_s \ell}{m}\right]$ geeft dit: $\mathrm{kg}\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}\cdot\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{kg}} = \frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}$.

$\left[\sqrt{\frac{F_s \ell}{m}}\right] = \sqrt{\frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}} = \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$; dit is de eenheid van snelheid.

- inzicht dat $[F] = \mathrm{kg}\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$ 1
- afleiden van $\left[\frac{F_s \ell}{m}\right] = \frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}$ 1
- completeren van de bepaling 1

natuurkundeuitgelegd.nl

13 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:
De dichtheid van nylon is kleiner dan de dichtheid van staal, de massa van de nylon snaar is dus kleiner dan die van de stalen snaar. Uit de gegeven formule volgt dan dat de golfsnelheid in de nylon snaar groter is dan die in de stalen snaar. De frequentie van de nylon snaar is dus groter dan van de stalen snaar (want de golflengte in beide snaren is gelijk). (De nylon snaar geeft dus de hoogste toon.)

- inzicht dat de massa van een nylon snaar kleiner is dan die van een stalen snaar 1
- inzicht dat de golfsnelheid in de nylon snaar groter is dan die in de stalen snaar 1
- consequente conclusie 1

14 maximumscore 2

voorbeelden van antwoorden:
– De demonstratie is gebaseerd op resonantie.
– De houten stok geeft de trillingen van de piano door aan de harp.

- noemen van resonantie 1
- inzicht in de rol van de houten stok 1

natuurkundeuitgelegd.nl

Opgave 3 Alfadetector

15 maximumscore 1
antwoord: Harry

16 maximumscore 2
voorbeeld van een antwoord:
De activiteit is groter dan $\frac{24}{60} = 0,40$ Bq omdat niet alle alfadeeltjes de detector bereiken. Carla heeft dus gelijk.

- omrekenen van het aantal vonken per minuut naar activiteit in Bq 1
- inzicht dat niet alle alfadeeltjes de detector bereiken en conclusie 1

17 maximumscore 2
voorbeeld van een antwoord:
De metaaldraad is met de plus van de spanningsbron verbonden en de metaalplaten met de min. Er loopt geen stroom: de spanning tussen de draad en de platen is nu gelijk aan de spanning van de bron: 4,0 kV.
Harry heeft dus gelijk.

- inzicht dat de metaaldraad met de plus van de spanningsbron verbonden is en de metaalplaat met de min 1
- inzicht dat er geen stroom loopt en conclusie 1

18 maximumscore 2
voorbeeld van een antwoord:
Er loopt nu wel stroom zodat er een spanning over de weerstand R staat.
Hierdoor daalt de spanning over de metaalplaten. Carla heeft dus gelijk.

- inzicht dat er nu stroom loopt 1
- inzicht dat er een spanning over R ontstaat en conclusie 1

19 maximumscore 2
uitkomst: $I = 2,50 \cdot 10^{-6}$ A

Er geldt $U = IR$ waarbij $U = 250$ V en $R = 100 \cdot 10^{6}$ Ω.
Invullen geeft: $I = \frac{250}{100 \cdot 10^{6}} = 2,50 \cdot 10^{-6}$ A.

- gebruik van $U = IR$ 1
- completeren van de berekening 1

natuurkundeuitgelegd.nl

20 maximumscore 3

antwoord:

$^{241}_{95}\text{Am} \rightarrow {}^{237}_{93}\text{Np} + {}^{4}_{2}\text{He}$ (of $^{241}\text{Am} \rightarrow {}^{237}\text{Np} + \alpha$)

- het alfadeeltje rechts van de pijl 1
- Np als vervalproduct (mits verkregen via kloppende atoomnummers) 1
- het aantal nucleonen links en rechts gelijk 1

21 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

De halveringstijd van americium-241 is 432 jaar. De bron is 5 jaar oud, zodat de activiteit ervan nauwelijks is afgenomen.

- opzoeken van de halveringstijd van americium-241 in Binas 1
- conclusie 1

22 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

De dracht in lucht is hier te bepalen door de bron zo te verschuiven tot er net (geen) vonkjes worden waargenomen. De dracht van de alfadeeltjes in lucht is dan de afstand van de detector tot de bron.

- inzicht in de betekenis van dracht 1
- inzicht dat de bron moet worden verschoven tot er net (geen) vonkjes (meer) te zien zijn 1

natuurkundeuitgelegd.nl

Opgave 4 Zakspectroscoop

23 maximumscore 4

uitkomst: $S = 34$ dpt

voorbeeld van een bepaling:

Voor de sterkte van de lens geldt: $S = \frac{1}{f}$, waarin f de afstand is tussen de spleet en de lens. Deze afstand is 0,029 m. Hieruit volgt dat

$S = \frac{1}{0,029} = 34$ dpt.

- gebruik van $S = \frac{1}{f}$ 1
- inzicht dat f de afstand is tussen de spleet en de lens 1
- bepalen van f (met een marge van 0,001 m) 1
- completeren van de bepaling 1

24 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

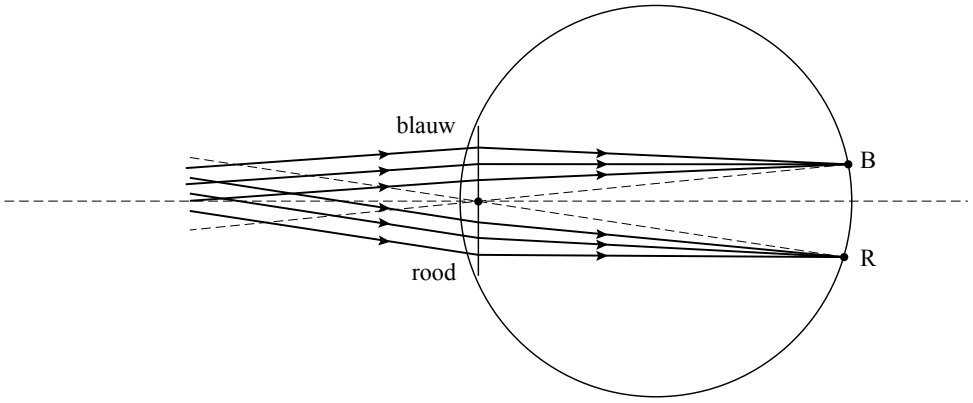
De lens hoeft niet te accommoderen, want de (evenwijdige) lichtbundels worden scherp op het netvlies afgebeeld.

- inzicht dat de lichtbundels scherp op het netvlies worden afgebeeld als de lens niet accommodeert 1
- conclusie 1

natuurkundeuitgelegd.nl

25 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:



- bepalen van de plaats B van het blauwe beeld met behulp van een hulplijn door het optisch middelpunt 1
- bepalen van de plaats R van het rode beeld met behulp van een hulplijn door het optisch middelpunt; R ligt verder van de hoofdas af dan B 1
- tekenen van de twee convergerende lichtbundels 1

26 maximumscore 4

uitkomst: $n = 1{,}6$ (met een marge van 0,1)

voorbeeld van een bepaling:

Bij de overgang van lucht naar glas geldt: $\frac{\sin i}{\sin r} = n$,

waarin $i = 43°$ en $r = 26°$. Hieruit volgt dat $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 43°}{\sin 26°} = 1{,}6$.

- toepassen van de wet van Snellius 1
- tekenen van de normaal 1
- aflezen van i en r 1
- completeren van de bepaling 1

27 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Het middelste prisma breekt de lichtstralen vanuit het linker prisma naar de normaal toe. De brekingsindex van het middelste prisma is dus groter dan die van de buitenste prisma's.

- inzicht dat er breking naar de normaal toe optreedt 1
- consequente conclusie 1

natuurkundeuitgelegd.nl

Opgave 5 Wasstraat

28 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:
Als sensor A nog niet is afgedekt, is het uitgangsignaal van sensor A hoog. De comparator geeft dan een hoog signaal waardoor de lamp ‘vooruit’ brandt.
Als sensor A is afgedekt, wordt het uitgangsignaal van deze sensor laag. De comparator geeft nu een laag signaal zodat de lamp ‘vooruit’ uitgaat.

- inzicht dat de lamp ‘vooruit’ brandt als de comparator een hoog signaal geeft 1
- inzicht dat de lamp ‘vooruit’ uitgaat als de comparator een laag signaal geeft 1

29 maximumscore 2

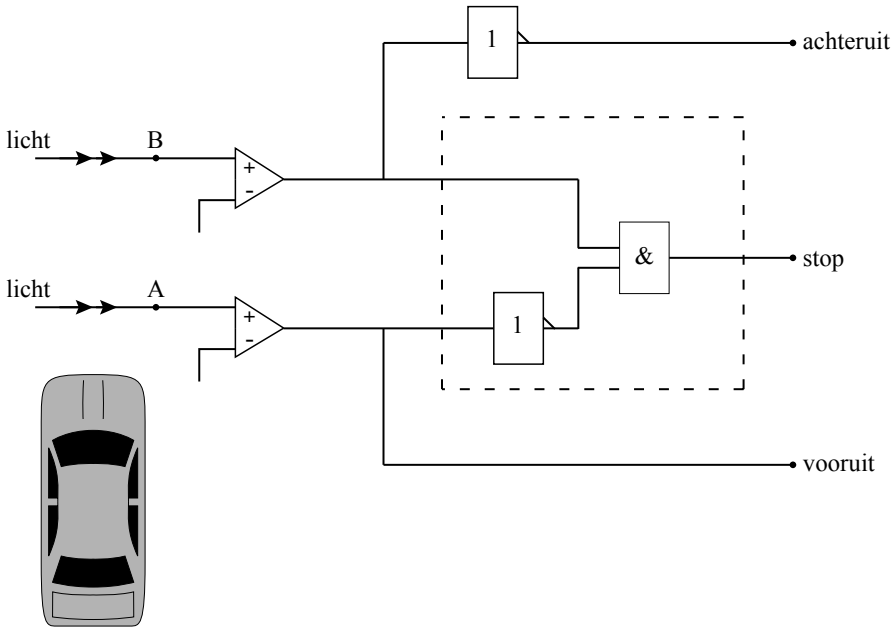
voorbeeld van een antwoord:
Als ook sensor B is afgedekt wordt het signaal bij B laag. De invertor keert het signaal om in een hoog signaal zodat de lamp ‘achteruit’ aangaat.
(De lamp bij A blijft uit doordat de sensor bij A afgedekt blijft waardoor de comparator een laag signaal aan de lamp ‘vooruit’ geeft.)

- inzicht dat bij het afdekken van de sensor bij B deze sensor een laag signaal geeft 1
- inzicht dat de invertor dit signaal omdraait zodat de lamp aangaat 1

natuurkundeuitgelegd.nl

30 maximumscore 3

voorbeeld van een schakeling:



- verbinden van het signaal bij A met een invertor 1
- verbinden van het signaal bij B en het uitgangsignaal van de invertor naar een EN-poort 1
- uitgangsignaal van de EN-poort naar de lamp 'stop' 1

Opmerking
Als door extra of foute verbindingen of verwerkers een niet naar behoren werkende schakeling is getekend: maximaal 1 scorepunt.

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidate per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 24 juni naar Cito.

6 Bronvermeldingen

Opgave 1
uitwerkbijlage vraag 5, Barges and Capitalism- Jan de Vries HES publishers

Foton De nieuwe natuurkundemethode voor de bovenbouw
Theorie, oefenopgaven, antwoorden in één overzichtelijk boek inclusief SE-keuzeonderwerpen
Betaalbaar: € 35,- voor de complete stof. Meer info: natuurkundeuitgelegd.nl