

Correctievoorschrift HAVO

2025

tijdvak 2

wiskunde A

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores
- 6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 3.21, 3.24 en 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 3.21 t/m 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020 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 examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 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 score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommiteerde 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 Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examiner. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector 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 Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examiner 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 examiner en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. 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;
- 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. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste 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 examinerator 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 Toetsen en 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.

NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*

Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examiner en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*
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.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Uitverkoop

1 maximumscore 3

- Famke krijgt $(0,5 \cdot 80 =) 40$ euro korting 1
- Haar kortingspercentage is $\frac{40}{100+80} \cdot 100$ 1
- Het antwoord: 22 (%) 1

Opmerkingen

- Voor het antwoord -22 (%) geen scorepunten in mindering brengen.
- Als in het tweede antwoordelement gedeeld wordt door 140 in plaats van 180, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.

2 maximumscore 3

- Korting bij kortingsactie I: $0,2 \cdot 100 + 0,2 \cdot 40 = 28$ (euro) 1
- Korting bij kortingsactie II: $0,5 \cdot 40 = 20$ (euro) 1
- Het antwoord: kortingsactie I 1

of

- Korting bij kortingsactie I: 20 (%) 1
- Korting bij kortingsactie II: $\frac{0,5 \cdot 40}{100+40} \cdot 100(\%) = 14, \dots(\%)$ 1
- Het antwoord: kortingsactie I 1

of

- Kosten bij kortingsactie I: $0,8 \cdot 100 + 0,8 \cdot 40 = 112$ (euro) 1
- Kosten bij kortingsactie II: $100 + 0,5 \cdot 40 = 120$ (euro) 1
- Het antwoord: kortingsactie I 1

3 maximumscore 3

- Bij een punt in gebied A, bijvoorbeeld (40,100), vaststellen dat kortingsactie I de meeste korting oplevert, dus gebied A is het niet 1
- Gebied C is het ook niet, want daar zouden dan de goedkoopste schoenen duurder zijn dan de duurste en dat kan niet 1
- Dus het moet gebied B zijn 1

of

Vraag	Antwoord	Scores
	- Bij een punt in gebied B, bijvoorbeeld (80,100), de korting bij kortingsactie II vaststellen, bij dit voorbeeld 40 (euro) - Bij hetzelfde punt de korting bij kortingsactie I berekenen, bij dit voorbeeld $0,2 \cdot 80 + 0,2 \cdot 100 = 36$ (euro) - Dus het is gebied B	1 1 1
	of	
	- Bij een punt in gebied B, bijvoorbeeld (80,100), de korting bij kortingsactie II vaststellen, bij dit voorbeeld 22 (%) - De korting bij kortingsactie I is 20 (%) - Dus het is gebied B	1 1 1
4	maximumscore 3	
	- De vergelijking $0,3 \cdot 75 + 0,3 \cdot f \cdot 75 = 0,75 \cdot 75$ moet worden opgelost - Beschrijven hoe de vergelijking kan worden opgelost - Het antwoord: 1,5 keer	1 1 1
5	maximumscore 2	
	$B = G + f \cdot G - (0,3 \cdot G + 0,3 \cdot f \cdot G)$ $B = G + f \cdot G - 0,3 \cdot G - 0,3 \cdot f \cdot G (= 0,7 \cdot G + 0,7 \cdot f \cdot G)$	1 1
	of	
	- Een korting van 30% betekent dat er 70% betaald moet worden, dus vermenigvuldigen met 0,7 - In de formule voor kortingsactie I kunnen we (op twee plaatsen) 0,3 vervangen door 0,7 om de formule voor B op te stellen	1 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Vlindertellingen

6 maximumscore 3

- De toename per 25 jaar is $394 - 69 (= 325)$ 1
- De toename per jaar is $\frac{325}{25} (= 13)$ 1
- Het aantal vaste routes in 2002 is $(13 \cdot 13 + 69 =) 238$ 1

7 maximumscore 3

- De mediaan is de 13e (middelste) waarneming 1
- Er liggen 12 waarnemingen onder het gemiddelde, de andere liggen erboven 1
- De mediaan (680 in het jaar 2000) is dus groter dan het gemiddelde over de hele periode 1990-2014 (660) 1

of

- De mediaan is de 13e (middelste) waarneming 1
- De waarnemingen rangschikken van klein naar groot, met het jaar 2000 als mediaan (2008, 2012, 2004, 2010, 1998, 2007, 2011, 2001, 1993, 1991, 1990, 2005, 2000, 1994, 2006, 1997, 2014, 1999, 2009, 2002, 1996, 2013, 2003, 1992, 1995) 1
- De mediaan (680 in het jaar 2000) is dus groter dan het gemiddelde over de hele periode 1990-2014 (660) 1

8 maximumscore 3

- Stelling I: Eikenpage; de grafiek van 2020 (boven hoogte 0) is smaller dan die van 1990-2019 1
- Stelling II: Bruin zandoogje; de grafiek van 2020 is bij deze vlindersoort breder en hoger dan die bij de andere twee vlindersoorten 1
- Stelling III: Veldparelmoervlinder (of: Bruin zandoogje); de grafiek van 2020 ligt in het voorjaar (of: tot half mei) boven die van 1990-2019 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

9 maximumscore 4

- Het aflezen van twee punten, bijvoorbeeld (1992,10000) en (2006,1000) 1
- De groeifactor per 14 jaar is $1000:10\,000 (= 0,1)$ 1
- De groeifactor per jaar is $0,1^{\frac{1}{14}} (= 0,8483\dots)$ 1
- Het afnamepercentage is $(100 - 84,83\dots = 15,165\dots, \text{ dus } 15,2(\%))$ (per jaar) 1

Opmerkingen

- De afgelezen aantallen moeten passen bij de logaritmische schaalverdeling.
- Als gerekend wordt met $(1000 - 10000)^{\frac{1}{14}}$, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.
- Als gerekend wordt met $\frac{1000}{10000}:14$, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.
- Voor het antwoord $-15,2(\%)$ geen scorepunten in mindering brengen.

10 maximumscore 4

- De cumulatieve percentages horend bij de vlinders 1
- De cumulatieve percentages horend bij de libellen 1
- De V_{cp} -waarden 1

	vlinders		libellen		
mate van bedreiging	percentage	cumulatief percentage	percentage	cumulatief percentage	V_{cp}
zeer ernstig bedreigd	(20)	20	(8)	8	12
ernstig bedreigd	(16)	36	(6)	14	22
bedreigd	(13)	49	(9)	23	26
licht bedreigd	(9)	58	(9)	32	26
zeer licht bedreigd	(4)	62	(3)	35	27
niet bedreigd	(38)	(100)	(65)	(100)	(0)

- $\max V_{cp} = 27$; $(20 < \max V_{cp} \leq 40, \text{ dus})$ het verschil is middelmatig 1

Opmerking

De percentages mogen afgelezen worden met een marge van 1.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Extreme armoede

11 maximumscore 3

- De ambitie is een afname na 2015 van meer dan 7 1
 - Deze afname wordt bereikt in 2023 1
 - Dus de ambitie zal gehaald worden 1
- of
- 2030 is 15 jaar later dan 2015 1
 - Volgens de aanname is het percentage na 10 jaar al 0 1
 - Dus de ambitie zal gehaald worden 1
- of
- In de periode 2015-2030 neemt het percentage met 15 af 1
 - In 2030 zou het percentage $(10 - 15) = -5$ zijn 1
 - Dus de ambitie zal gehaald worden (want $-5 < 3$) 1

Opmerking

Als er wordt gerekend met de (berekende) afname van 1,036 per jaar, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

12 maximumscore 5

- De omvang van de wereldbevolking was in 1990 gelijk aan $\frac{1,895}{0,359} (= 5,278...)$ (miljard) 1
- De omvang van de wereldbevolking was in 2015 gelijk aan $\frac{0,736}{0,100} (= 7,36)$ (miljard) 1
- De groeifactor over de gehele periode is $\frac{7,36}{5,278...}$ 1
- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{7,36}{5,278...}\right)^{\frac{1}{25}} (= 1,0133...)$ 1
- De conclusie: 5,278... is afgerond (de beginwaarde) 5,28 in de formule en (de groeifactor) 1,0133... is afgerond 1,013 (dus de formule volgt uit de aanname en de gegevens) 1

Opmerkingen

- Als gerekend wordt met $(7,36 - 5,278...)^{\frac{1}{25}}$, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.
- Als gerekend wordt met $\frac{7,36}{5,278...} : 25$, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

13 maximumscore 2

($N =$) 5 (US\$ per persoon per dag)

Opmerking

Voor deze vraag mogen uitsluitend 0 of 2 scorepunten worden toegekend.

14 maximumscore 4

- De vergelijking $1,00 + 0,5 \cdot W - 0,88 \cdot W^{0,83} = 1$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De oplossing is $W = 27,80\dots$ 1
- Het antwoord: (tot en met een welvaartsscore van) 27,8 (US\$ per persoon per dag) 1

15 maximumscore 5

- De vergelijking $(35,9 - 1,04 \cdot t) \cdot 0,0528 \cdot 1,013^t = 0$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost met als oplossing $t = 34,519\dots$ 1
- Dus 35 jaar (na 1990 leven er volgens de formule van A_i geen mensen meer in extreme armoede) 1
- $A_n = (44,2 - 0,51 \cdot 35) \cdot 0,0528 \cdot 1,013^{35} (= 2,186\dots)$ 1
- (Er leven dan volgens de formule van A_n nog wel) 2 (miljard mensen in extreme armoede) 1

Opmerking

A_n mag ook berekend worden met een nauwkeuriger waarde dan 35.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Eurobankbiljetten

16 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord:

- Nee, de steekproef is niet aselekt, omdat alleen mensen met een telefoonnummer mee konden doen aan de steekproef
- Nee, de steekproef is niet aselekt, omdat alleen mensen die in februari telefonisch bereikbaar waren mee konden doen aan de steekproef

Opmerking

Voor deze vraag mogen uitsluitend 0 of 2 scorepunten worden toegekend.

17 maximumscore 2

Het geslacht, het wel of niet beroepsmatig omgaan met bankbiljetten en de provincie waarin men woont zijn nominale variabelen

Opmerking

Voor ieder foutief of vergeten kenmerk 1 scorepunt in mindering brengen.

18 maximumscore 2

- $(11+35=)46(\%)$ vindt de bankbiljetten erg mooi of tamelijk mooi 1
- $\frac{46}{95} \cdot 100(\%) = 48,4(\%)$ 1

19 maximumscore 4

- Aantal 'erg mooi': $0,11 \cdot 1003$; aantal 'tamelijk mooi': $0,35 \cdot 1003$; aantal 'niet mooi, niet lelijk': $0,44 \cdot 1003$; totaal aantal deelnemers: 1003; aantal 'geen waardering gegeven': $0,05 \cdot 1003$ 2
- $P_{mooi} = \frac{110 + 351 + 0,5 \cdot 441}{1003 - 50} \cdot 100 (= \frac{681,5}{953} \cdot 100 = 71,51\ldots) (\%)$ 1
- Het verschil is $(71,51\ldots - 65 = 6,51\ldots)$, dus 7(%) 1

Opmerking

Voor het eerste antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

20 maximumscore 3

- Aantal 'geen waardering gegeven' wordt kleiner, dus de noemer (van de breuk in de formule voor P_{mooi}) wordt groter 1
- De teller (van de breuk in de formule voor P_{mooi}) blijft gelijk 1
- De breuk in de formule voor P_{mooi} wordt kleiner (dus het percentage 'mooi' neemt af) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

21 maximumscore 5

- Het aantal deelnemers in groep A en B is $0,171 \cdot 1003 (= 172)$ respectievelijk $0,829 \cdot 1003 (= 831)$ 1
- Het aantal deelnemers met de verwachting over vijf jaar minder contant te betalen in groep A en B is $0,5 \cdot 172 (= 86)$ respectievelijk $0,61 \cdot 831 (= 507)$ 1
- Een correcte kruistabel, bijvoorbeeld 1

	minder contant	niet minder contant	(totaal)
groep A	86	86	(172)
groep B	507	324	(831)
(totaal)	(593)	(410)	(1003)

- $$\phi = \frac{86 \cdot 324 - 86 \cdot 507}{\sqrt{(86 + 86)(86 + 507)(86 + 324)(507 + 324)}}$$
 1
- $\phi = -0,08\dots$; ($-0,2 \leq \phi \leq 0,2$, dus) het verschil is gering 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Topinkomens

22 maximumscore 8

- Het aantal topinkomens in 2011 is $(360\,000 - 120\,000 =) 240\,000$ 1
- Het aantal vrouwen en het aantal mannen met een topinkomen in 2011 is respectievelijk $\left(\frac{1}{8} \cdot 240\,000 =\right) 30\,000$ en $\left(\frac{7}{8} \cdot 240\,000 =\right) 210\,000$ 1
- Het aantal vrouwen en het aantal mannen met een topinkomen in 2017 is respectievelijk $\left(\frac{1}{6} \cdot 360\,000 =\right) 60\,000$ en $\left(\frac{5}{6} \cdot 360\,000 =\right) 300\,000$ 1
- De groeifactor per jaar bij de vrouwen is $\left(\frac{60\,000}{30\,000}\right)^{\frac{1}{6}} (=1,1224\dots)$ 1
- De groeifactor per jaar bij de mannen is $\left(\frac{300\,000}{210\,000}\right)^{\frac{1}{6}} (=1,0612\dots)$ 1
- De vergelijking $\frac{300\,000 \cdot 1,0612\dots^x}{60\,000 \cdot 1,1224\dots^x} = 3$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De oplossing is $x = 9,1\dots$, dus in 2027 1

of

Vraag	Antwoord	Scores
	Het aantal topinkomens in 2011 is $(360\,000 - 120\,000 =) 240\,000$	1
	Het aantal vrouwen en het aantal mannen met een topinkomen in 2011 is respectievelijk $\left(\frac{1}{8} \cdot 240\,000 =\right) 30\,000$ en $\left(\frac{7}{8} \cdot 240\,000 =\right) 210\,000$	1
	Het aantal vrouwen en het aantal mannen met een topinkomen in 2017 is respectievelijk $\left(\frac{1}{6} \cdot 360\,000 =\right) 60\,000$ en $\left(\frac{5}{6} \cdot 360\,000 =\right) 300\,000$	1
	De groeifactor per jaar bij de vrouwen is $\left(\frac{60\,000}{30\,000}\right)^{\frac{1}{6}} (=1,1224\dots)$	1
	De groeifactor per jaar bij de mannen is $\left(\frac{300\,000}{210\,000}\right)^{\frac{1}{6}} (=1,0612\dots)$	1
	Het maken van een tabel van $300\,000 \cdot 1,0612\dots^x$ en $60\,000 \cdot 1,1224\dots^x$	1
	$x=9$ geeft respectievelijk 512 241 en 169 706, zodat $\frac{512\,241}{169\,706} = 3,018\dots$	1
	$x=10$ geeft respectievelijk 543 615 en 190 488, zodat $\frac{543\,615}{190\,488} = 2,853\dots$; dus in 2027	1

Opmerking

Voor beide antwoordalternatieven geldt: als in het tweede antwoordelement is gerekend met $\frac{1}{7}$ respectievelijk $\frac{6}{7}$ en in het derde antwoordelement met $\frac{1}{5}$ respectievelijk $\frac{4}{5}$, voor deze vraag maximaal 7 scorepunten toekennen.

Compensatiescore

23 maximumscore 22

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 23 juni.

6 Bronvermeldingen

alle figuren Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025