

15^e INTERNATIONAL JUNIOR SCIENCE OLYMPIAD

IJSO-2018



Ontdekking, Innovatie en Milieu

Meerkeuzetoets

– Opgaveblad–

4 december 2018

Sla deze bladzijde niet om voordat het eerste fluitsignaal is gegeven.
Anders worden en strafpunten toegekend.

1. Je krijgt 10 minuten om de “TOETSREGELS”, “TOETSINSTRUCTIES” en “INSTRUCTIE REKENMACHINE” op pagina’s 1 t/m 3 door te lezen.
2. Begin NIET met het beantwoorden van de vragen, voordat het “START” fluitsignaal is gegeven. Anders worden en strafpunten toegekend.



Vragen

TOETSREGELS

1. Je mag geen hulpmiddelen meenemen behalve persoonlijke medicijnen en/of medische hulpmiddelen.
2. Je moet gaan zitten op de plaats die aan jou is toegewezen.
3. Voor aanvang van de toets, controleer je de werkplek en de door de organisatie verstrekte hulpmiddelen (pen, rekenmachine en kladpapier).
4. Begin NIET met de toets voordat het “START” fluitsignaal is gegeven.
5. Tijdens de toets mag je het toetslokaal niet verlaten, behalve in noodgevallen. Bij een noodgeval zal een surveillant je begeleiden.
6. Je mag andere deelnemers niet hinderen. Als assistentie nodig is, steek dan je hand op en wacht op een surveillant die je zal helpen.
7. Er is geen discussie mogelijk over de opgaven. Je blijft tot het einde van de toets op je plaats zitten, ook al ben je klaar met de toets.
8. Aan het einde van de toets, wordt een “STOP” signaal gegeven. Als het signaal is gegeven mag er niets meer geschreven of gewijzigd worden. Laat de opgaven, antwoordbladen en de verstrekte hulpmiddelen (pen, rekenmachine en kladpapier) ordelijk op het bureau achter. Verlaat de zaal niet voor alle antwoordbladen zijn opgehaald.

Vragen

TOETSINSTRUCTIES

1. Na het “START” signaal heb je 3 uur de tijd om de toets te maken.
2. Gebruik alleen de door de organisatie verstrekte pen (dus geen potlood).
3. Zet op je antwoordblad je naam, je code, de naam van je land (in het Engels) en een handtekening. Steek je hand op als je geen antwoordblad hebt.
4. Lees elke opgave zorgvuldig door en kies het juiste antwoord. Kruis vervolgens op het antwoordblad de gekozen letter aan. Zie voorbeeld. Er is slechts één correct antwoord per vraag mogelijk.

Voorbeeld: (A) is je antwoord.

1	A	B	C	D
---	--------------	---	---	---

5. Zet een rondje om het eerdere foute antwoord, als je je antwoord wilt veranderen, en kruis dan de letter van het juiste antwoord aan. Je mag slechts één keer per vraag het antwoord veranderen.

Voorbeeld : (A) is je eerste antwoord en (D) is je eindantwoord.

1	⊗ A	B	C	D
---	-------------------	---	---	--------------

6. Alleen je antwoordblad wordt beoordeeld. Kruis de juiste antwoorden dus pas aan nadat je op kladpapier de ruwe uitwerkingen en berekeningen gemaakt hebt.

7. Regels voor de punten

Juist antwoord : + 1 punt

Fout antwoord : - 0,25 punt

Geen antwoord : geen punt

8. Het totale aantal vragen is 30. Controleer of je een complete set met vragen hebt. (12 pagina's, pagina 5 – pagina 17) nadat het “START” fluitsignaal is gegeven. Steek je hand op als je denkt dat er bladen ontbreken.



Vragen

INSTRUCTIE REKENMACHINE

1. Zet aan: toets .
2. Zet uit: toets .
3. Wis gegevens: toets .
4. Optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen

Voorbeeld 1) $45 + \frac{285}{3}$

45 285 3

140

Voorbeeld 2) $\frac{18+6}{15-8}$

(18 6) (15 8)

3.428571429

Voorbeeld 3) $42 \times (-5) + 120$

42 5 120

90

42 (5) 120

90

5. Exponent

Voorbeeld 1) $8,6^{-2}$

8.6 2

0.013520822

Voorbeeld 2) $6,1 \times 10^{23}$

6.1 10 23

6.1 x 10²³

6. Voor het wissen van een getal/functie, moet je de cursor naar (te wissen) getal/functie brengen, toets dan . Als de cursor direct rechts van een getal/functie staat, functioneert de toets als backspace toets.



15^e International Junior Science
Olympiad
University of Botswana
4 december 2018

Meerkeuzetoets

Tijd : 3 uur

Punten : 30

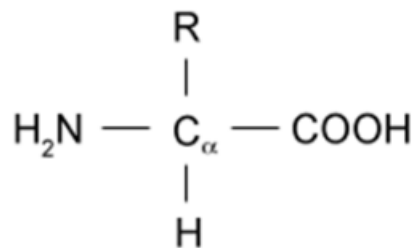
Pagina 4

Vragen

Sla deze bladzijde NIET
om, voordat het "START"
fluitsignaal is gegeven.
Anders worden er
strafpunten toegekend.

Vragen

1. Amino-zuren zijn groepen organische moleculen welke de bouwstenen zijn van eiwitten. Het figuur hieronder geeft de structuur van een typisch amino-zuur weer. Amino-zuren werken als buffers om de pH van de cel in het lichaam te behouden. Welke delen van een amino-zuur zorgen voor de bufferende eigenschappen?



- A. Aminogroep en hydroxylgroep
B. Peptidebinding en carboxylgroep
C. Carboxylgroep en hydroxylgroep
D. Aminogroep en carboxylgroep
2. In de DNA sequentie zoals hieronder weergegeven, was voor replicatie de normale Guanine (G) in de bovenste streng vervangen door een enol mutant vorm G*. Deze enol mutant vorm bindt aan Thymine (T) in plaats van aan Cytosine (C).



Wat zal de verhouding aan mutant nakomelingen (anders dan de originele strengen hierboven weergegeven) zijn in de tweede hybride (F₂) generatie?

- A. 1/2
B. 1/3
C. 1/4
D. 1/5

Vragen

3. Een ecooloog ziet kleine witte reigers (*Bubulcus ibis*) op de rug van een nijlpaard (*Hippopotamus amphibius*) zitten wanneer hij langs de oevers van de Chobe River in Botswana rijdt. Het nijlpaard jaagt de vogels niet weg. De ecooloog pakt zijn verrekijker en bekijkt wat er gebeurt. Hij merkt op dat de vogels teken plukken van de huid van het nijlpaard.



Bron: [Flickr.com/photos/38504899@N08/4178471716](https://www.flickr.com/photos/38504899@N08/4178471716)

De symbiotische wisselwerking tussen het nijlpaard en de reigers kan worden beschreven als:

- A. Commensalisme
 - B. Parasitisme
 - C. Mutualisme
 - D. Amensalisme
4. Zuurstofverbruik kan worden gebruikt als maat voor metabolisme want zuurstof is:
- A. nodig voor alle levende organismen.
 - B. nodig om melkzuur, wat geproduceerd wordt in spieren, af te breken.
 - C. noodzakelijk voor adenosinetrifosfaat (ATP) synthese door oxidatie.
 - D. noodzakelijk om het glycogeenniveau aan te vullen.

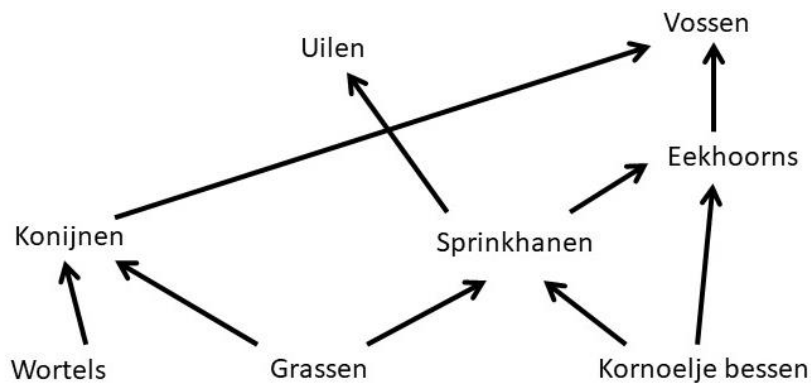


Vragen

5. Embryonale ontwikkeling is een complex meervoudig proces dat de overgang van eencellig naar meercellig bevat. Al het volgende wordt geassocieerd met embryonale ontwikkeling in dieren, behalve:
- A. migratie van cellen naar specifieke gebieden.
 - B. de vorming van kiemlaag.
 - C. activatie van alle genen in elke cel.
 - D. opeenvolgende reacties door weefselinteracties.
6. Lucht bestaat voor ongeveer 79% uit stikstof. Stikstof is in deze vorm echter niet te gebruiken door de meeste organismen. Stikstof uit de atmosfeer moet in de grond omgezet worden tot een bruikbare vorm voor plantengroei. Het vastleggen van stikstof gebeurt voornamelijk door:
- A. bliksem.
 - B. biologische processen.
 - C. vulkaanuitbarstingen.
 - D. het Haber-Bosch proces.

Vragen

7. Het pesticide dichloordifenyiltrichloorethaan (DDT) werd tussen 1940 en 1960 veel gebruikt om muggen te doden die het malaria pathogeen overbrengen. Hoewel nuttig, werd het pesticide hardnekkig bevonden, wat betekent dat het niet makkelijk afbreekt in het milieu. Aangenomen dat gras werd besproeid met DDT om muggen te verdelgen, welk organisme in het voedselweb zal dan de hoogste concentratie DDT in zijn weefsels bevatten?



- A. Konijnen
B. Uilen
C. Eekhoorns
D. Vossen
8. Beschouw de volgende stellingen met betrekking tot bacterie-, dierlijke en plantaardige cellen:
- Dierlijke en plantaardige cellen bevatten een nucleoïde.
 - Peptidoglycaan is de hoofdcomponent in de celwand van een bacterie.
 - Bacteriecellen hebben geen celwand.
 - Dierlijke en plantaardige cellen produceren ATP in de mitochondriën.
 - Het belangrijkste bestanddeel van de celwand van een plantaardige cel is een polysaccharide genaamd lignine.
 - Bacteriecellen produceren ATP in het cytoplasma.

Welke van de bovenstaande stellingen zijn juist?

- A. (i), (iii) en (vi)
B. (i), (iv) en (v)
C. (ii), (iv) en (vi)
D. (ii), (iv) en (v)

Vragen

9. Bladeren hebben luchtruimtes tussen mesofylcellen, in plaats van dat het geheel gevuld is met cellen of water. Waarom zijn de luchtruimtes nuttig voor CO₂ diffusie?
- A. Ze verhogen de oppervlakte voor CO₂ absorptie.
 - B. Ze zorgen voor snellere diffusie van CO₂.
 - C. Als er geen luchtruimtes zijn tussen de cellen, dan zal de hoeveelheid CO₂ de snelheidsbeperkende factor zijn bij fotosynthese.
 - D. Alle bovenstaande antwoorden.
10. Guttatie (zie figuur beneden) in kleine planten gebeurt 's nachts als gevolg van osmose. Welk van de volgende stellingen beschrijft hoe het guttatieproces zich voordoet?



Bron: <https://twitter.com/cairotango/status/332246248818106368>

- A. In de wortel ontwikkelde overdruk drukt water uit het xyleem in de bladeren.
- B. Water hoopt zich op in de bladeren omdat verdampen langzamer gaat dan transpireren.
- C. Water wordt in grote hoeveelheden naar de bladeren gepompt vanwege een verhoging van de concentratie aan opgeloste stoffen in de bladeren.
- D. Water van dauw verzamelt zich op het oppervlak van de bladeren van de plant.



Vragen

11. Wat is het massapercentage stikstof in de volgende actieve verbindingen, die aanwezig zijn in kunstmest; (i) ammoniumnitraat en (ii) ammoniumsulfaat.

	(i) Ammoniumnitraat	(ii) Ammoniumsulfaat
A.	35	40
B.	32	21
C.	35	21
D.	21	35

12. Wat is de juiste elektronenconfiguratie van de ionen in ongebluste kalk (calciumoxide) zijn:

<i>Kation</i>	<i>Anion</i>
A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	$1s^2 2s^2 2p^6$
B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	$1s^2 2s^2 2p^6$
D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2$	$1s^2 2s^2 2p^4 3s^2$

13. Karaat is een massaeenheid, gewoonlijk afgekort tot “ct”. Het wordt gebruikt om de massa van een diamant uit te drukken. Lesedi La Rona (“Ons licht” in de taal Tswana), de twee na grootste diamant ooit van Botswana van edelsteenkwaliteit, weegt 1109 karaat, (1 karaat = 0,2 g). Hoeveel koolstofatomen bevat de Lesedi La Rona diamant?

- A. $1,1 \cdot 10^{23}$
- B. $1,1 \cdot 10^{25}$
- C. $1,1 \cdot 10^{26}$
- D. $1,3 \cdot 10^{26}$



Vragen

14. Maak de volgende vergelijking voor een redoxreactie, in waterige oplossing, kloppend:



Wat is de stoichiometrische coëfficiënt voor chloor (Cl_2) als de reactievergelijking kloppend is gemaakt met het kleinste gehele nummer voor de betreffende coëfficiënten?

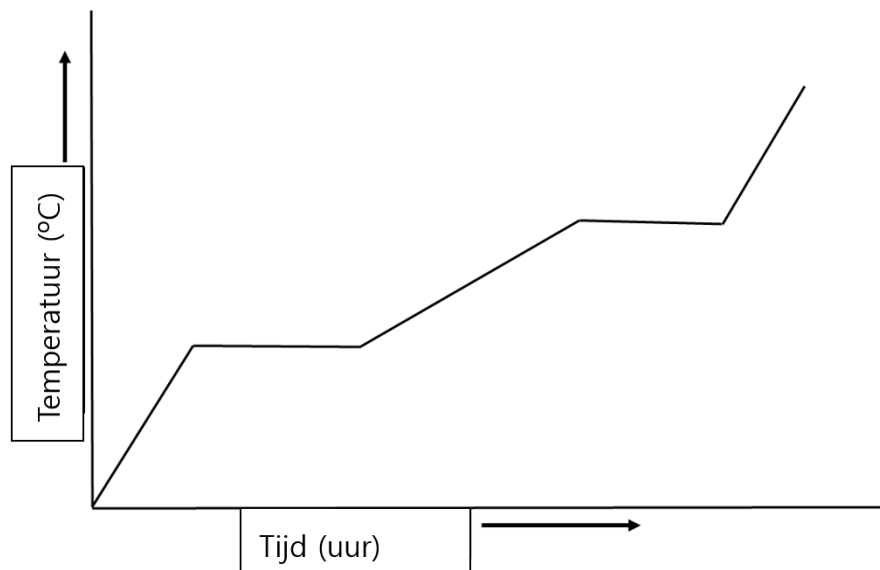
- A. 1
- B. 3
- C. 5
- D. 8

15. Gelijke volumes van een 0,1 M $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ oplossing en een 0,1 M NaI oplossing worden bij elkaar gevoegd. Welke bewering beschrijft wat er gebeurt?

- A. NH_4I slaat neer als de oplossingen worden gemengd.
- B. Na_2SO_4 slaat neer als de oplossingen worden gemengd.
- C. Beide verbindingen blijven in oplossing als de oplossingen worden gemengd.
- D. NH_4I en Na_2SO_4 slaan neer.

Vragen

16. Het diagram laat zien hoe de temperatuur van een bepaalde stof verandert als het met een constante snelheid wordt verwarmd, van een temperatuur lager dan het stolpunt van de stof tot een temperatuur hoger dan het kookpunt van de stof.



Beschouw de onderstaande stellingen:

- I. De warmtecapaciteit van de vaste fase van de stof is groter dan die van de vloeistof.
- II. De warmtecapaciteit van het gas is groter dan die van de vloeistof.

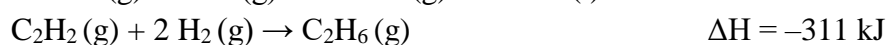
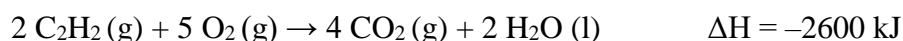
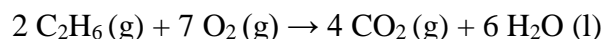
Welk van de onderstaande beweringen is juist?

- A. Stelling I en stelling II zijn juist
- B. Stelling I is juist, stelling II is onjuist
- C. Stelling I is onjuist, stelling II is juist
- D. Stelling I en stelling II zijn onjuist



Vragen

17. Gebruik de volgende gegevens om de enthalpie te berekenen voor de verbranding van ethaan (C₂H₆).



- A. -1517 kJ/mol
B. -2772 kJ/mol
C. -3122 kJ/mol
D. -1561 kJ/mol
18. X is een symbool voor een bepaald element. Welk van de volgende formules is zeer waarschijnlijk niet juist (is dus GEEN correcte formule)?
- A. X₂S₃
B. X₂(NO₃)₃
C. XCl₃
D. X₂O₃

19. Beschouw de evenwichtsreactie: $3 \text{ClO}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{ClO}_3^-(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^-(\text{aq})$.

De evenwichtsconstante $K_c = 3,2 \cdot 10^3$. De volgende concentraties zijn gegeven:

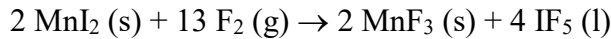
$[\text{Cl}^-] = 0,50 \text{ mol/L}$; $[\text{ClO}_3^-] = 0,32 \text{ mol/L}$; $[\text{ClO}^-] = 0,24 \text{ mol/L}$.

Is het mengsel in evenwicht, en zo niet, in welke richting verloopt de reactie dan?

- A. Het systeem is in evenwicht.
B. Het systeem is niet in evenwicht; de reactie verloopt van links naar rechts.
C. Het systeem is niet in evenwicht; de reactie verloopt van rechts naar links.
D. Het systeem kan geen evenwicht bereiken, aangezien de concentraties van ClO₃⁻ en Cl⁻ niet in stoichiometrische verhouding zijn.

Vragen

20. Mangaan(III)fluoride kan worden gemaakt met de volgende reactie:



Er is gegeven dat 0,050 mol MnI_2 reageert met een overmaat F_2 (g). Welke massa MnF_3 kan worden verkregen als de opbrengst 75% is?

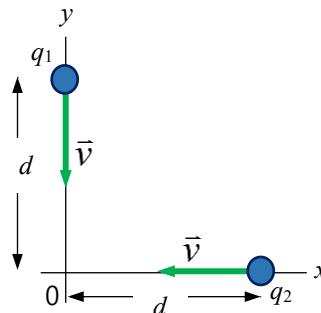
- A. 4,2 g
- B. 5,6 g
- C. 7,5 g
- D. 2,8 g

21. Een hoeveelheid zuurstof heeft een volume van 0,250 m³ bij een druk van 125 kPa. Neem aan dat de temperatuur constant blijft, wat is dan het volume dat het gas zou hebben bij een druk van 250 kPa?

- A. 7,000 m³
- B. 0,125 m³
- C. 2,130 m³
- D. 0,438 m³

22. Twee puntladingen q_1 en q_2 in een vacuüm bewegen beiden richting de oorsprong. Op het getoonde moment is q_1 op positie $(0, d)$ en q_2 op $(d, 0)$. Wat is de grootte van de elektrische kracht tussen de twee puntladingen? (neem aan dat; $f = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$)

- A. $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 d}$
- B. $\frac{q_1 q_2}{8\pi\epsilon_0 d}$
- C. $\frac{q_1 q_2}{8\pi\epsilon_0 d^2}$
- D. $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 d^2}$

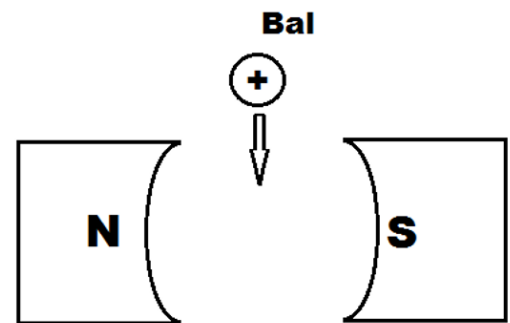


Vragen

23. Wanneer een geladen deeltje door een magnetisch veld beweegt, wordt deze afgebogen. Deze afbuiging is afhankelijk van de lading en de richting van het magnetische veld. Het figuur geeft een positief geladen bal weer, die door de opening van een C-vormige magneet valt.

In welke richting wordt de bal afgebogen?

- A. richting de noordpool
- B. richting de zuidpool
- C. het papiervlak in
- D. het papiervlak uit



24. Een massa van 15 kg wordt over een wrijvingsloos horizontaal vlak getrokken met een krachtcomponent van 40 N naar het oosten gericht en een krachtcomponent van 30 N naar het noorden gericht. Wat is de grootte en richting van de versnelling van deze massa ten opzichte van het oosten?
- A. $4,33 \text{ ms}^{-2}$ onder een hoek van 37°
 - B. $3,33 \text{ ms}^{-2}$ onder een hoek van 37°
 - C. $3,33 \text{ ms}^{-2}$ onder een hoek van 67°
 - D. $8,33 \text{ ms}^{-2}$ onder een hoek van 67°
25. Wanneer een boom sterft, neemt deze geen koolstofdioxide meer op. De hoeveelheid koolstof-14 neemt af met de tijd vanwege het radioactieferval met een halfwaardetijd van ongeveer 5700 jaar. Welke fractie is er nog over na 17100 jaren?
- A. $7/8$
 - B. $1/3$
 - C. $1/8$
 - D. $1/16$

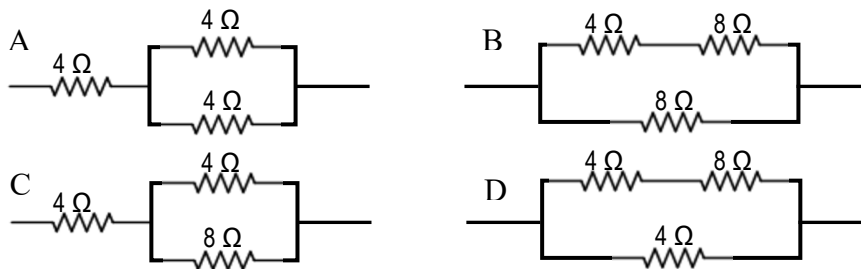


Vragen

26. Een tandarts gebruikt een bolvormige spiegel om een tand van een patiënt te bekijken. Het verkregen beeld dient rechtop te staan en vijf keer zo groot te zijn als de tand. Indien de tand 1,00 cm voor de spiegel wordt geplaatst, bereken dan de grootte van de brandpuntsafstand van de te gebruiken spiegel.
- A. 0,83 cm
B. 0,25 cm
C. 1,25 cm
D. 0,17 cm
27. Een deeltje beweegt langs een cirkelvormige boog met een lengte van 5,00 cm. De doorlopen hoek van deze boog is 45°. Het duurt 2,00 seconden om deze boog af te leggen. Wat is de hoekfrequentie van het deeltje?
- A. 0,125 Hz
B. 40,0 Hz
C. 2,50 Hz
D. 0,0625 Hz
28. Tijdens de bouw van een gebouw in het Gaborone Central Business District, wordt met een kraan een massa m omhoog getakeld over een hoogte h , in een bepaalde tijd t met een constante snelheid v . Welke van de onderstaande formules geeft de juiste uitdrukking voor het benodigde vermogen P om de massa omhoog te takelen?
- A. $P = mg$
B. $P = mgh$
C. $P = \frac{mgh}{t}$
D. $P = \frac{mgv}{t}$

Vragen

29. Een student heeft een weerstand van $6\ \Omega$ nodig. In het laboratorium zijn weerstanden van $4\ \Omega$ en $8\ \Omega$ aanwezig. Welk van de combinaties in de onderstaande figuren geeft een vervangingsweerstand van $6\ \Omega$?



30. Ongelukken op de weg zijn een grote zorg voor elk land. Impuls is een cruciale parameter tijdens een botsing tussen voertuigen. Als de impuls tussen twee bewegende voertuigen wordt beschouwd, welke uitspraak is dan juist?

- A. Het voertuig met de hogere snelheid heeft minder impuls, als de massa's gelijk zijn.
- B. Het voertuig met een grotere massa heeft minder impuls, als de snelheid groter is.
- C. Het voertuig met de kleinere massa heeft minder impuls, als de snelheden gelijk zijn.
- D. Het voertuig met de kleinere massa heeft meer impuls, als de snelheden gelijk zijn.