

## Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen

KU Leuven – Departement Chemie  
Celestijnenlaan 200F bus 2404  
3001 Heverlee

Tel.: 016-32 74 71  
E-mail: info@vonw.be

[www.vonw.be](http://www.vonw.be)



# Junior Olympiade Natuurwetenschappen

## 15de editie 2023-2024

### Eerste ronde

#### Gouden sponsors



#### Zilveren sponsors



#### Bronzen sponsors

NMBS (InterRail)  
Pearson  
Federaal Wetenschapsbeleid  
Nationaal Geografisch Instituut  
Plantyn  
Technopolis

#### Verenigingen

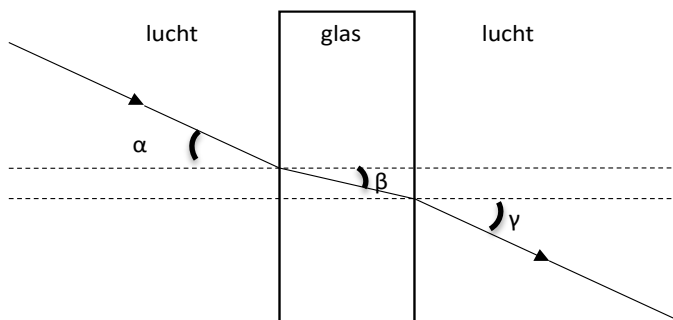
BNV \* KVCV \* VLA \* VOB \* VeLeWe

#### Onderwijsinstellingen

UAntwerpen  
Howest Brugge  
VUB  
UGent  
UHasselt  
KU Leuven Kulak  
KU Leuven  
Thomas More Mechelen

## FYSICA

1. Waarom is sneeuw wit?
  - a. Watermoleculen zijn wit.
  - b. Sneeuw absorbeert alle licht.
  - c. Sneeuw weerkaatst alle licht.
  - d. Geen van de andere antwoorden is juist.
  
2. Een lichtstraal gaat vanuit lucht door een laagje glas en komt na breking weer in lucht (zie figuur hieronder).

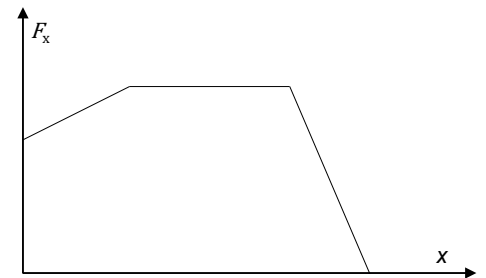


Welke uitspraak over de hoeken  $\alpha$ ,  $\beta$  en  $\gamma$  is waar?

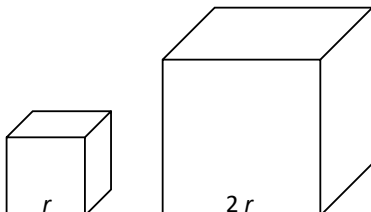
- a.  $\alpha > \beta > \gamma$
  - b.  $\alpha > \gamma > \beta$
  - c.  $\alpha < \beta > \gamma$
  - d.  $\alpha = \gamma > \beta$
3. Waarom wordt een blokje ijs een vaste stof genoemd?
    - a. Omdat het een eigen volume heeft.
    - b. Omdat het een temperatuur heeft die lager is dan die van water.
    - c. Omdat het een massadichtheid heeft die groter is dan die van water.
    - d. Omdat het een eigen vorm heeft.
  
  4. Wat gebeurt er met de dichtheid van een vaste stof als de temperatuur stijgt?
    - a. De dichtheid blijft gelijk.
    - b. De dichtheid wordt kleiner.
    - c. De dichtheid wordt groter.
    - d. Je kan daar niets over zeggen omdat het volume van die stof niet gegeven is.

5. Je massa bedraagt 56,0 kg. Je voert een experiment uit op school en leert zo dat de zwaartekracht uitgeoefend op jou 549 N bedraagt. Welke waarde voor de zwaartekracht zal je bekomen met datzelfde experiment, deze keer uitgevoerd op de Noordpool?
- 547 N
  - 549 N
  - 550 N
  - 560 N
6. Een voorwerp met een massa van 0,30 kg wordt opgehangen aan een veer met als beginlengte 0,20 m. De veerconstante is 50 N/m. Hoe groot is de eindlengte van de veer als het voorwerp stil hangt?
- 0,059 m
  - 0,21 m
  - 0,26 m
  - 0,50 m

7. Een voorwerp beweegt langs een rechte horizontale weg onder invloed van een kracht  $F_x$ . De grafiek hiernaast stelt de kracht voor die werkt op het voorwerp, in functie van de plaats  $x$  van dat voorwerp. Wat behoort bij het horizontaal gedeelte van de grafiek?



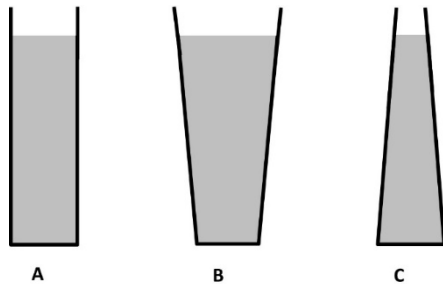
- De snelheid van het voorwerp verandert voortdurend.
  - Het voorwerp beweegt met een maximale snelheid.
  - Het voorwerp voert een eenparige rechtlijnige beweging uit.
  - Het voorwerp beweegt met een constante snelheid.
8. Een ijzeren kubus met ribbe  $r$  veroorzaakt een druk  $p$  op de grond. Een tweede ijzeren kubus heeft een ribbe  $r$  die het dubbele is. De massa van de tweede kubus is daardoor 8 keer groter.



Welke druk oefent de tweede kubus uit op de grond?

- $p$
- $2 \cdot p$
- $4 \cdot p$
- $8 \cdot p$

9. De voorgestelde vaten hebben alle een grondvlak met dezelfde oppervlakte. De vaten vul je tot dezelfde hoogte met water.



Voor welk vat is de kracht op de bodem het grootst?

- Voor vat A.
  - Voor vat B.
  - Voor vat C.
  - De kracht is voor alle vaten even groot.
10. Een bokaal met water staat op een balans. In het water drijft een blokje hout. Wat gebeurt er met de aanduiding op de balans als dat blokje uit het water verwijderd wordt?
- De balans zal minder aanwijzen.
  - De balans zal meer aanwijzen.
  - De balans zal meer of minder aanwijzen naargelang de massadichtheid van het hout.
  - De aanwijzing van de balans zal niet veranderen.
11. Een doos is verdeeld in twee gescheiden ruimten A en B met een gelijk volume. Elke ruimte bevat hetzelfde aantal mol van een bepaald ideaal gas. De druk van het gas in ruimte A is twee maal de druk in ruimte B. Welke bewering is juist?
- Het aantal deeltjes van A is twee maal het aantal deeltjes van B.
  - Het aantal deeltjes van B is twee maal het aantal deeltjes van A.
  - De absolute temperatuur van A is twee maal de absolute temperatuur van B.
  - De absolute temperatuur van B is twee maal de absolute temperatuur van A.
12. Een ideaal gas bevindt zich in een afgesloten container met volume  $V$ , bij een druk  $p$  en op temperatuur  $T$ . De temperatuur van het gas wordt gewijzigd tot  $4T$ . Wat zijn dan de nieuwe waarden voor druk en volume?
- $p$  en  $V$
  - $p$  en  $V/2$
  - $4p$  en  $4V$
  - $4p$  en  $V$



13. Een personenwagen heeft bij een snelheid van 50,0 km/h een kinetische energie gelijk aan 100 kJ. Hoe groot wordt de kinetische energie als deze wagen een snelheid heeft van 100 km/h?
- 50,0 kJ
  - 100 kJ
  - 200 kJ
  - 400kJ
14. Twee identieke knikkers dalen vanuit rust van een verschillend hellend vlak. Er is geen wrijving. Onderaan het hellend vlak zijn de snelheden van beide knikkers even groot. Wat kan je uit die waarneming besluiten?
- De knikkers dalen vanaf eenzelfde hoogte.
  - De hellende vlakken zijn even lang.
  - De duur van de afdaling is voor beide knikkers dalen even groot.
  - Beide knikkers hebben dezelfde versnelling.
15. Gegeven:
- I: de soortelijke warmtecapaciteit van ijs
  - II: de specifieke smeltwarmte van ijs
  - III: de dichtheid van water
- Welke van de gegeven grootheden moet je kennen om de hoeveelheid warmte te berekenen die nodig is om 1,00 kg ijs van  $-2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  volledig te smelten?
- Alleen I.
  - Alleen I en II.
  - I, II en III.
  - Alleen II.

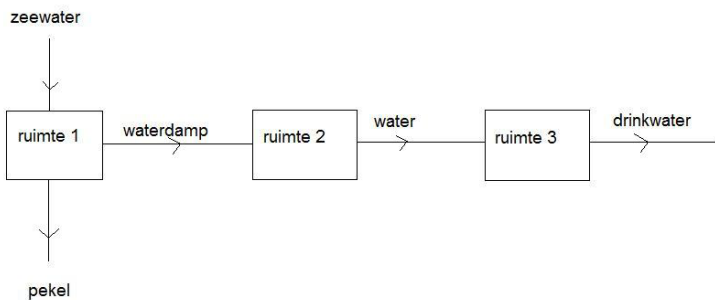
## CHEMIE

16. Bij de elektrolyse van water worden er:
- evenveel mol  $\text{H}_2$  als mol  $\text{O}_2$  gevormd
  - evenveel mol  $\text{H}_2$  gevormd als mol  $\text{H}_2\text{O}$  ontbonden
  - evenveel mol  $\text{O}_2$  gevormd als mol  $\text{H}_2\text{O}$  ontbonden
  - even grote volumes  $\text{O}_2$  en  $\text{H}_2$  gevormd

17. Welk soort water is chemisch zuiver?

- Bronwater
- Leidingwater
- Gedemineraliseerd water
- Regenwater

18. Aan boord van zeeschepen wordt drinkwater uit zeewater gemaakt. Hieronder is dit proces schematisch weergegeven.



Zeewater wordt in ruimte 1 gepompt en daar verwarmd, zodat een gedeelte van het zeewater verdampt. De overgebleven oplossing, de zogenoemde pekkel, wordt terug in zee gepompt. De waterdamp condenseert in ruimte 2.

Om het water meer geschikt te maken voor drinkwater laat men het in ruimte 3 door fijngemalen kalksteen stromen. Daardoor lost een klein beetje calciumcarbonaat uit de kalksteen in

het water op. Zo verkrijgt men drinkwater met een goede smaak.

Met welke begrip kunnen de processen worden weergegeven die in de ruimtes 1 en 2 plaatsvinden én met welk begrip kan het proces dat plaatsvindt in ruimte 3 het beste worden weergegeven?

Kies het juiste antwoord:

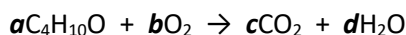
- In ruimtes 1 en 2 met destilleren en in ruimte 3 met filtreren.
- In ruimtes 1 en 2 met filtreren en in ruimte 3 met adsorberen.
- In ruimtes 1 en 2 met extraheren en in ruimte 3 met filtreren
- In ruimtes 1 en 2 met destilleren en in ruimte 3 met extraheren

(bron IJSO scheikunde 2011)

19. Biobrandstof is een algemene verzamelnaam voor verschillende soorten brandstoffen die gemaakt worden uit biomassa. Als hernieuwbare brandstoffen vormen ze een alternatief voor fossiele brandstoffen, waarvan de voorraad eindig en dus niet hernieuwbaar is.

Als vervanger van (fossiele) benzine wordt regelmatig bio-butanol gebruikt. De brutoformule van bio-butanol is  $C_4H_{10}O$

Van het reactieschema voor de volledige verbranding van bio-butanol wordt een (juiste) reactievergelijking gemaakt:



Wat zijn de juiste waarden voor **b** en **d**?

- b** = 1 en **d** = 1
- b** = 4 en **d** = 5
- b** = 6 en **d** = 5
- b** = 13 en **d** = 10

(bron IJSO scheikunde 2017)

Scores van vraag 19 werden niet in rekening genomen omwille van een typo in de online versie.

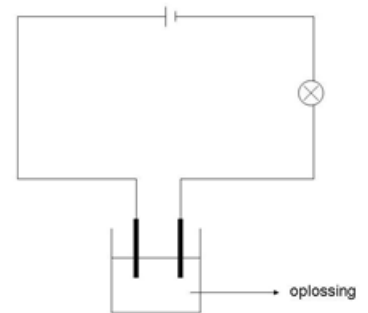
20. Twee atomen met eenzelfde aantal protonen maar met een verschillend aantal neutronen. Welke uitspraak is juist?
- Ze hebben eenzelfde kernsamenstelling.
  - Ze hebben een verschillend aantal elektronen.
  - Ze worden met een verschillend symbool aangeduid.
  - Ze hebben verschillende kernmassa.

21. In de tabel staat informatie over drie verschillende deeltjes I, II en III.

Deeltje	Protonen	Neutronen	A	Elektronen	Lading
I	9		19		-1
II		10	20	10	
III		12		10	+1

Welk deeltje is een isotoop van natrium?

- Deeltje I
  - Deeltje II
  - Deeltje III
  - Geen enkel deeltje
22. Wat gebeurt er wanneer in deze opstelling een keukenzoutoplossing aanwezig is in het bekersglas
- de zoutoplossing begint te koken
  - de lamp brandt niet
  - de lamp brandt pas wanneer we de elektroden tegen elkaar houden
  - de lamp brandt altijd



23. Welk chemisch element komt niet overeen met het symbool?

- fosfor = P
- zilver = Ag
- lood = Pb
- goud = Gd

24. Lees aandachtig volgend knipsel uit een reclamefolder en beantwoord de vragen. (bron VCO 2008 ronde 1)

*De klassieke manier van reinigen is met water en zeep. Maar zeep is niet altijd even goed voor je huid. In tegenstelling tot gewone zeep droogt Dove Cream Bar de huid niet uit. Het is pH-neutraal en bevat een unieke combinatie van hydraterende crème en natuurlijke olie. Je huid voelt zacht en schoon aan.*

Welke van de volgende uitspraken is juist indien de gewone (=klassieke) zeep fenolftaleïne paars kleurt?

- Door het toevoegen van water stijgt de pH van gewone zeep.
- De pH van de Dove Cream Bar is lager dan de pH van de gewone zeep.
- De klassieke zeep heeft een pH lager dan zeven.
- De pH van de Dove Cream Bar stijgt na toevoeging van zoutzuur.



25. Welke uitspraak/uitspraken is/zijn juist.

1	De triviale naam van $\text{HNO}_3$ is stikstofzuur
2	Alle oxiden zijn ionverbindingen.
3	De karakteristieke groep voor de ternaire zuren is het element zuurstof
4	De wetenschappelijke naam voor $\text{NaHSO}_3$ is natriumwaterstofsulfiet

- a. enkel uitspraak 2.
- b. enkel uitspraak 2 en 3.
- c. enkel uitspraak 1,2 en 3.
- d. enkel uitspraak 4.

26. Welke van de volgende verbinding bevat de meeste waterstofatomen per mol?

- a. Methaan
- b. Ammoniak
- c. Triwaterstoffosfaat
- d. Aluminiumhydroxide

27. In welke soort reactie geldt de uitspraak:

*“de reactieproducten bezitten minder chemische energie dan de reagentia”*

- a. endo-energetische reactie
- b. exo-energetische reactie
- c. de wet van behoud van energie maakt dat deze uitspraak niet waar kan zijn
- d. dit kan zowel endo- als exo-energetisch zijn.

28. We beschouwen een isotoop van silicium  ${}_{14}^{28}\text{Si}$ .  
Welke uitdrukking is geldig?

- a. het aantal protonen is gelijk aan het aantal neutronen
- b. het aantal neutronen is 28
- c. het aantal protonen is 28
- d.  $Z=A$

29. Welke energievorm is opgeslagen in een blok hout?

- a. Warmte-energie
- b. chemische energie
- c. lichtenergie
- d. warmte- en lichtenergie

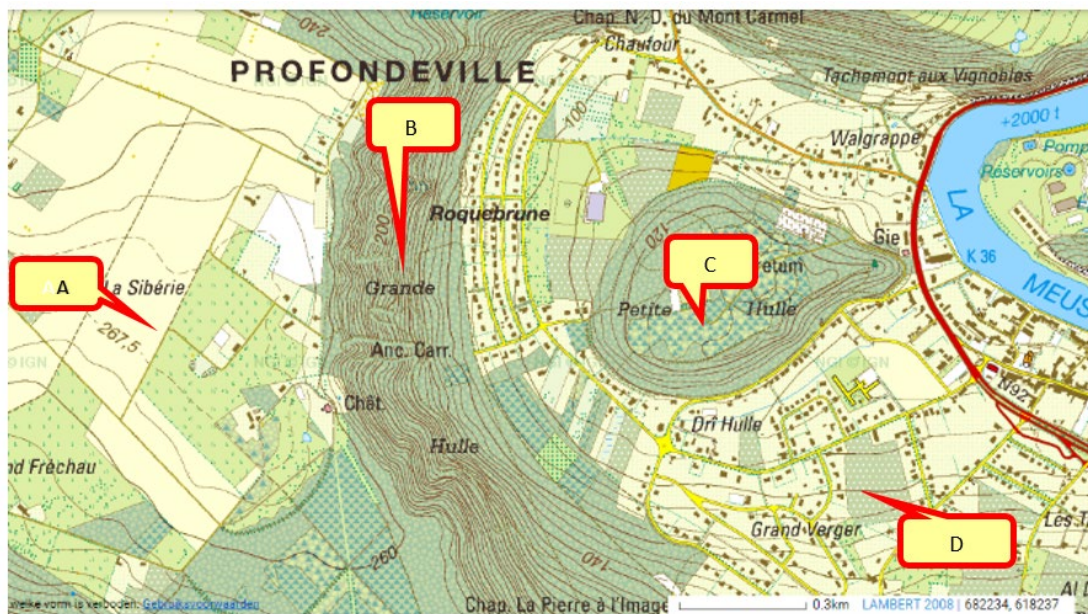


30. Welke van de volgende stoffen wordt beschouwd als een organische verbinding?

- keukenzout
- calciumcarbonaat
- suiker
- koolstofdioxide

## AARDRIJKSKUNDE

31. Op bijgaand uittreksel van de topografische kaart is het reliëf weergegeven door hoogtelijnen.



Bron : [www.ngi.be](http://www.ngi.be) (Topomapviewer)

We doen 4 uitspraken over het reliëf, waarvan slechts 1 correct is. Duid de correcte uitspraak aan.

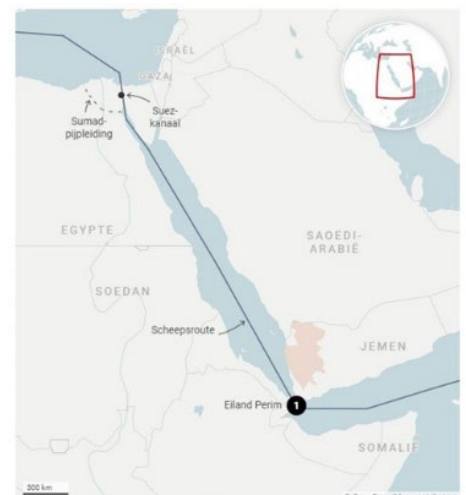
- het reliëf bij La Sibérie (A) is een plateau uit het middelland
- de helling bij Grande Hulle (B) is een zachte helling
- Petite Hulle (C) is een berg
- De hoogtelijn ten noorden van Grand Verger (D) ligt op 100 meter en het hoogtelijneninterval op de kaart bedraagt 10 meter

32. In het Midden-Oosten, meer bepaald in Jemen, zaait sinds enkele maanden een groepering van extremistische islamieten terreur. Ze kapen heel wat schepen op de Rode Zee en vallen ze aan met drones.

(Bron : Open Street Map)

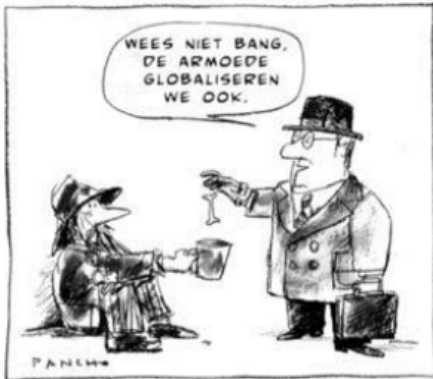
Welke groepering is dat:

- Hamas
- Hezbollah
- IS of Islamitische Staat
- De Houthi's



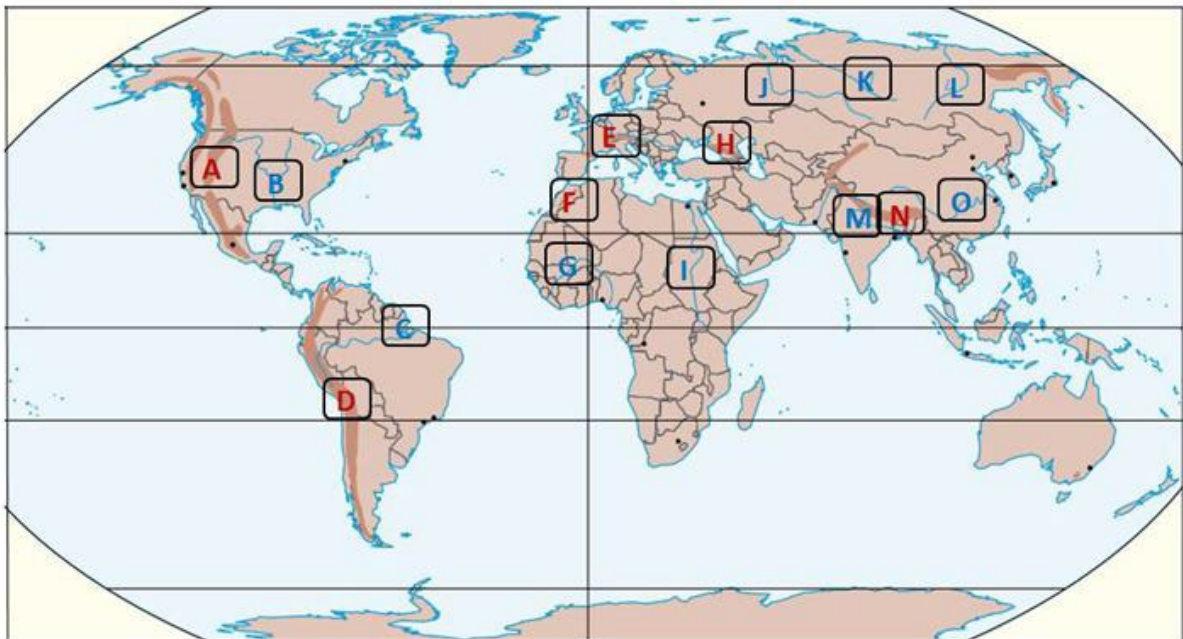
33. Welke stelling verklaart onderstaande cartoon?

(Bron : Geo-olympiade 2013)



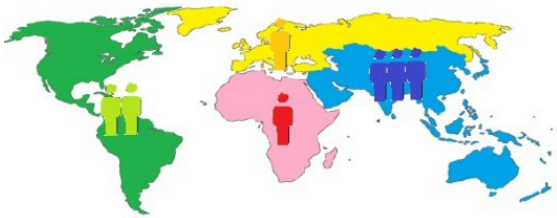
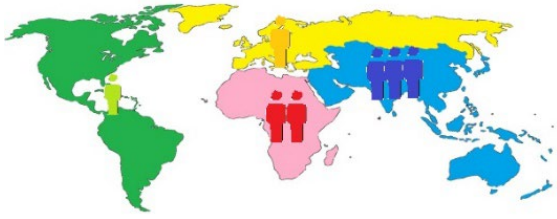
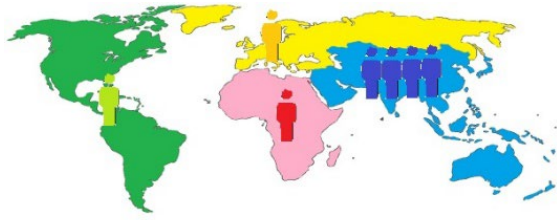
- Mondialisering (of globalisering) heeft een gunstige impact op de groei van de economie. Die groei heeft een gunstig effect op de armoede door het wegwerken van inkomensverschillen.
- Mondialisering betekent een toename in handel (in kapitaalstromen). Wat dus ook een toename van arbeid impliceert. In landen met lage inkomens kan deze toename in handel dan ook bijdragen aan de bestrijding van armoede.
- Mondialisering is een economisch bestel waarin geen (of weinig) belemmeringen zijn op de handel in goederen en diensten (het zogenaamde vrijemarktprincipe). Dit werkt de concurrentiestrijd van bedrijven in de hand. Er bestaat een wedloop om producten zo goedkoop mogelijk aan de man te brengen. Een belangrijk voordeel bij het bestrijden van de armoede.
- Mondialisering wordt gekenmerkt door toenemende productie- en consumptiestromen, zeg maar handel. Hierbij bestaat de kans dat economische belangen meer en meer de bovenhand nemen op politieke en sociale belangen én op die manier onrechtstreeks armoede in de hand werken .

34. Op deze kaart zijn gebergten en rivieren met hoofdletters aangeduid. Gebergten zijn aangeduid met rode letters, rivieren met blauwe letters. Slechts 1 oplossing is de juiste.



- B = Mississippi, C = Amazone, G= Niger, F = Himalaya
- A = Rocky Mountains, D= Andes, E = Alpen, F = Atlas
- O= Chang Jiang of Blauwe Rivier, J = Ob, K = Jenisej, M= Indus
- G = Nijl, H = Kaukasus, M = Ganges, J= Ob

35. Welk van onderstaande kaartjes toont de spreiding over de wereld van 7 miljard mensen in 2014 ? Iedere persoon stelt 1 miljard mensen voor.



Bron: eigen ontwerp

- a. Kaart A
- b. Kaart B
- c. Kaart C
- d. Geen enkele

36. Welk begrip hoort niet thuis in het rijtje?

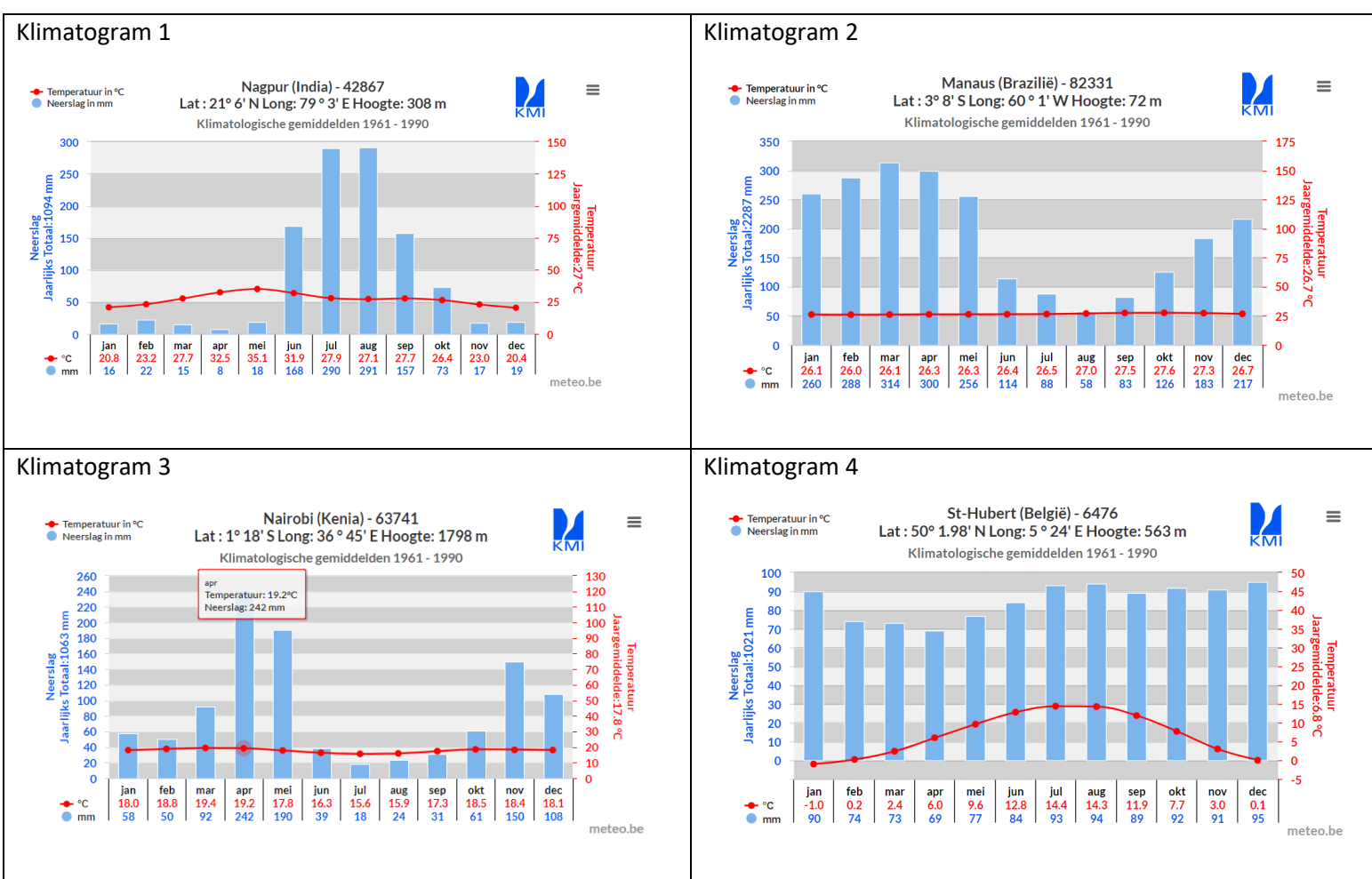
- a. Keerkringen
- b. Breedtecirkels
- c. Meridianen
- d. Evenaar



37. Met welk van de 4 klimatogrammen komt onderstaande foto overeen?



Bron: [www.unsplash.com/s/photos](http://www.unsplash.com/s/photos)



Bron: [www.meteo.be](http://www.meteo.be)

- a. Klimatogram 1
- b. Klimatogram 2
- c. Klimatogram 3
- d. Klimatogram 4

38. Het aangeduide steenpuin op de foto is het gevolg van:



*Bron: eigen foto*

- a. Gletsjerosie
- b. Riviererosie
- c. Vorstwerking en zwaartekracht
- d. Botsing van de platen

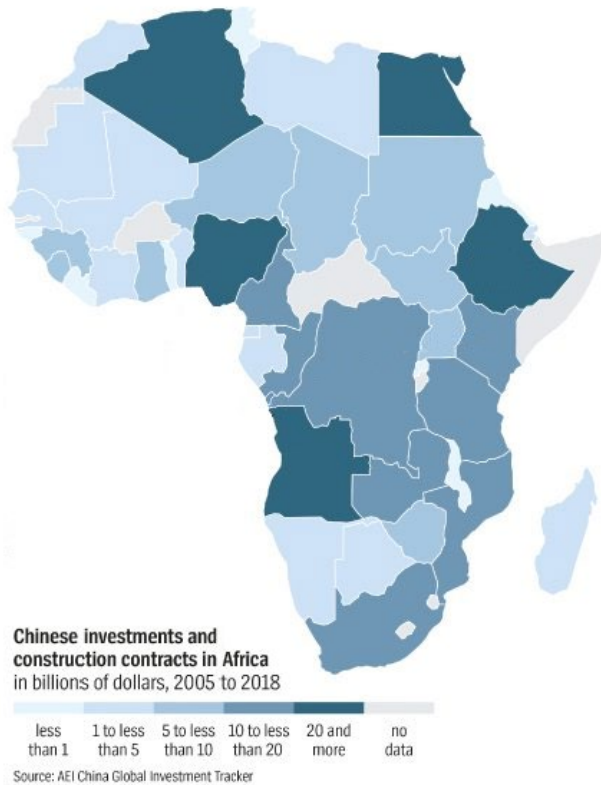
39. Welke vergelijking in verband met temperatuur en neerslag in België is correct?

- a. Aan onze kust is de jaarschommeling groter en valt er meer neerslag dan in de Ardennen.
- b. Aan onze kust is de jaarschommeling groter en valt er minder neerslag dan in de Ardennen.
- c. Aan onze kust is de jaarschommeling kleiner en valt er meer neerslag dan in de Ardennen.
- d. Aan onze kust is de jaarschommeling kleiner en valt er minder neerslag dan in de Ardennen.

40. Door het hoge bevolkingsaantal, gecombineerd met een sterke export van afgewerkte producten, is China een economische wereldmacht. Om al deze producten te kunnen produceren, heeft China basisproducten nodig. China gaat deze voornamelijk halen in Afrika, waar ze massaal investeren in mijnbouw en exclusieve contracten afsluiten met verschillende Afrikaanse landen.

Hieronder zie je een kaart van Afrika die aangeeft hoeveel China investeert in Afrika.

### Expanding Chinese Influence



In welke vijf landen investeert China het meest?

- Egypte, Zuid-Afrika, DR Congo, Marokko en Somalië
- Egypte, DR Congo, Angola, Nigeria en Somalië
- Egypte, Algerije, Angola, Nigeria en Ethiopië
- Egypte, Algerije, Nigeria, DR Congo en Ethiopië

Bron: <https://www.aei.org/china-global-investment-tracker/>

41. In de demografie spreekt men vaak van het sterftecijfer. Dit getal geeft aan hoeveel mensen er in een bepaald jaar overlijden, maar dit getal geeft je ook informatie over de levensverwachting van de bevolking. In een populatie met een hoge sterfte zul je waarschijnlijk niet lang leven.

Laten we berekenen hoe deze twee met elkaar gecorreleerd zijn. Laten we uitgaan van een bevolking van 1000 mensen bij evenwicht (dus geen verandering in de totale bevolkingsomvang), met een sterfte van 30 per duizend.

Als de sterfte 30‰ bedraagt, zullen er in een bepaald jaar 30 mensen sterven. Dit betekent dat er bij evenwicht ook 30 mensen geboren zullen worden.

Hoe lang leef je dan gemiddeld? Ieder jaar heb je (gemiddeld) een kans van 30/1000 om te overlijden, wat een kans is van 1 op 33.

Wat is dan de levensverwachting bij een sterftecijfer van 25‰ ?

- 25 jaar
- 33 jaar
- 40 jaar
- 50 jaar



42. Bij volgende foto's vind je een aantal beweringen, waarvan slechts één juist is. Welke?

Bron foto's: <https://www.freeimages.com/search/agriculture>



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

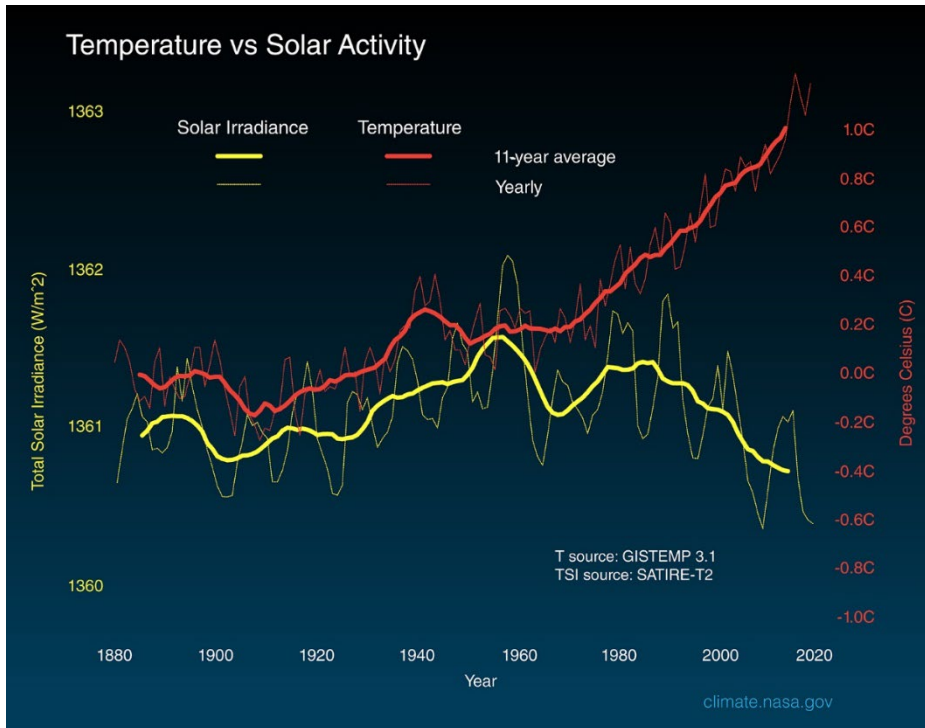
- Foto's 1 en 3 zijn voorbeelden van primitieve landbouw, in ontwikkelde regio's.
- Bij foto's 1 en 2 is de opbrengst per ha hoog door de intensieve inzet van machines of arbeid.
- Foto 1 is een voorbeeld van extensieve landbouw omdat men op een traditionele manier te werk gaat.
- Foto's 2 en 4 zijn voorbeelden van hoogtechnologische commerciële landbouw, in ontwikkelde regio's.

43. Wat verstaat men onder het versterkte broeikaseffect?

- ~~Bepaalde gassen in de atmosfeer houden warmte vast en verwarmen de aarde.~~
- ~~Het leven op aarde 'ademt' gas uit dat de atmosfeer opwarmt.~~
- ~~De kanteling van de aarde verandert de hoeveelheid zonne-energie die de aarde ontvangt.~~
- ~~De zon straalt in de loop van de tijd meer stralingsenergie uit.~~

Vraag 43 werd geschrapt.

44. We weten dat variaties in de baan van de aarde, de zonne-energie en andere factoren veranderingen in het klimaat veroorzaken. Als we de menselijke impact van de uitstoot van broeikasgassen wegnemen, wat zou het klimaat dan op zichzelf kunnen doen?



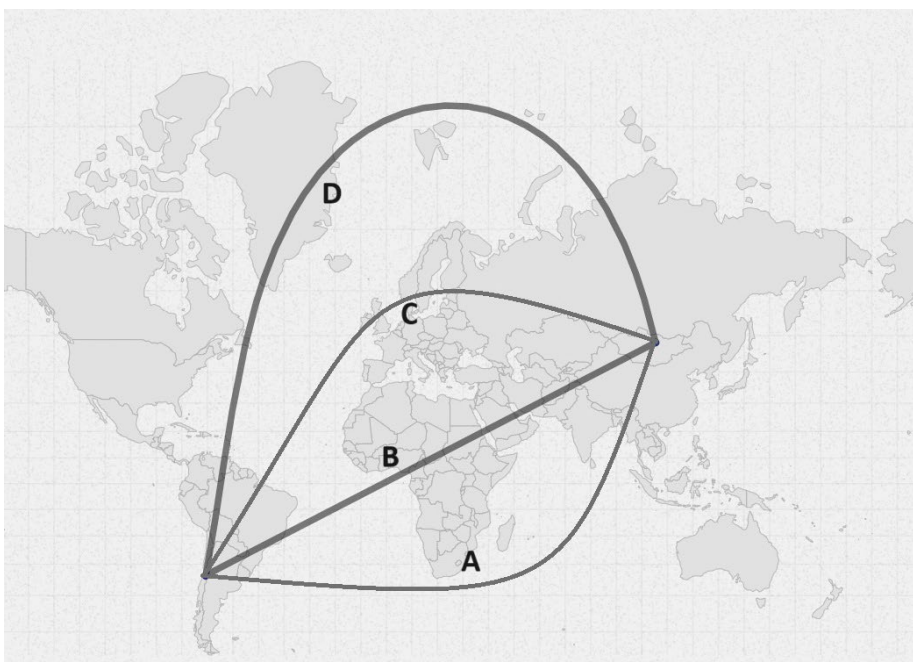
Bron: *Climate.nasa.gov*

- a. Lichte opwarming
- b. Sterke opwarming
- c. Lichte afkoeling
- d. Sterke afkoeling

45. Het tekenen van de aarde op een platte kaart is al eeuwen een uitdaging voor cartografen. De aarde is driedimensionaal, terwijl kaarten plat zijn, wat leidt tot vervormingen.

Zo maakt de bekende Mercator-kaart de gebieden bij de polen groter dan ze zijn. Andere projecties proberen deze fouten te minimaliseren, maar introduceren dan weer nieuwe problemen. Begrip van deze tekortkomingen is essentieel, geen platte kaart is dus volledig accuraat. Dit onderstreept de complexiteit van het vastleggen van onze aardbol op een plat vlak. Het accepteren van deze uitdagingen is een stap naar een beter begrip van geografie en kaartinterpretatie.

Welk traject op nevenstaande kaart stelt de kortste afstand op de globe tussen Chili en Mongolië voor?



Welk traject op nevenstaande kaart stelt de kortste afstand op de globe tussen Chili en Mongolië voor?

- a. Traject A
- b. Traject B
- c. Traject C
- d. Traject D

Bron: *Eigen ontwerp*

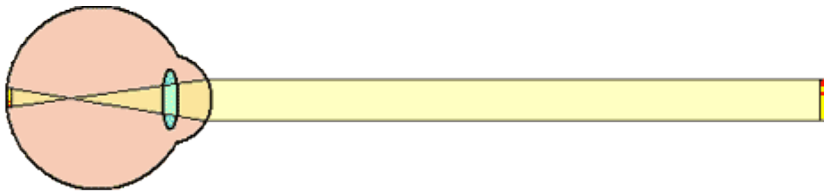


## BIOLOGIE

46. De iris is het verlengde van:

- a. Het harde oogvlies.
- b. Het vaatvlies.
- c. Het netvlies.
- d. De oogzenuw.

47. Hieronder is een situatie afgebeeld waarbij een persoon een scherp beeld op zijn netvlies heeft.



Welke bewering over het beeld op het netvlies is juist?

- a. Het beeld dat op het netvlies wordt geprojecteerd is omgekeerd, maar niet in spiegelbeeld.
- b. Het beeld dat op het netvlies wordt geprojecteerd is zowel in spiegelbeeld als omgekeerd.
- c. Het beeld dat op het netvlies wordt geprojecteerd is in spiegelbeeld, maar niet omgekeerd.
- d. Het beeld dat op het netvlies wordt geprojecteerd is niet in spiegelbeeld en niet omgekeerd.

48. Het ronde venster:

- a. vangt de druk op die het orgaan van Corti op de vloeistof van het inwendig oor uitoefent.
- b. vangt de druk op die het ovale venster op de vloeistof van het inwendig oor uitoefent.
- c. vangt de druk op die door de zwaartekracht op ons wordt uitgeoefend.
- d. zorgt ervoor dat de luchtdruk aan weerszijden van het trommelvlies gelijk blijft.

49. Welke zijn delen van het evenwichtsorgaan?

- a. Het ovale venster, het ronde venster en de ampullen.
- b. Het ovale venster, het ronde venster en het orgaan van Corti.
- c. Het ovale venster, het ronde venster en de 3 halfcirkelvormige kanalen.
- d. Het ovaal blaasje, het rond blaasje en de 3 halfcirkelvormige kanalen.

50. Als je een geluid waarneemt, komt dat omdat er in een bepaald deel van de hersenen impulsen aankomen. In welk deel van de hersenen is dat?

- a. de hersenstam.
- b. de grote hersenen.
- c. het ruggenmerg.
- d. de kleine hersenen.

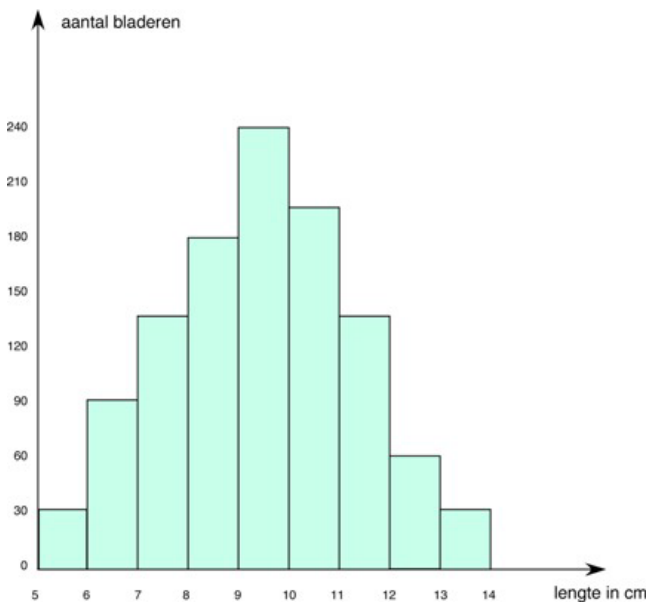


51. De myelineschede bij een neuron wordt gevormd door cellen van Schwann. Over de functie van deze cellen van Schwann worden twee beweringen gedaan.
1. Door de aanwezigheid van cellen van Schwann verplaatsen de impulsen zich sneller over de zenuwceluitloper dan zonder aanwezigheid van deze cellen.
  2. Via cellen van Schwann kunnen impulsen worden overgedragen op andere zenuwcellen. Welke van deze beweringen is of zijn juist?
- a. 1
  - b. 2
  - c. beide juist.
  - d. beide onjuist.
52. Iemand raakt met een arm een heet voorwerp aan en schreeuwt: "Au!". Via welke typen neuronen zijn dan impulsen geleid?
- a. alleen via sensorische en via motorische neuronen.
  - b. via sensorische, via motorische en via schakelneuronen.
  - c. alleen via motorische neuronen.
  - d. alleen via sensorische neuronen.
53. Vele stoffen in de celwand van bacteriën zijn lichaamsvreemd. Men noemt ze:
- a. macrofagen.
  - b. antilichamen.
  - c. antigenen.
  - d. lymfocyten.
54. Sommige bacteriën zoals de pestbacil maken ons ziek. Die pathogene bacteriën zijn ten opzichte van ons:
- a. A. autotrofen.
  - b. B. parasieten.
  - c. C. saprofyten.
  - d. D. symbionten.
55. Welk van onderstaande eigenschappen geldt niet voor heterotrofe bacteriën.
- a. Sommige heterotrofen maken als reductanten kringlopen mogelijk.
  - b. Sommige heterotrofen vormen de eerste schakel van bepaalde voedselketens.
  - c. Sommige heterotrofen leven in symbiose met andere organismen.
  - d. Sommige heterotrofen zijn ziekteverwekkers.

56. Algen zijn in buitenbaden en meren meestal een vervelende en hardnekkige plaag. Maar in een algenkwekerij kan het water niet groen genoeg zijn. Het systeem van het algen kweken is eenvoudig. Graaf een bassin, kweek vervolgens de gewenste algensoort en voer de algen met varkensmest. Een schoepenrad stuurt het groene water door de bassins. De golfslag is van levensbelang voor de algen. Zo worden ze geregeld aan het zonlicht blootgesteld. De varkensmest dient als voedsel voor de algen. Welke stoffen uit de varkensmest worden door de algen gebruikt?

- De mineralen.
- De vetten.
- De eiwitten.
- De koolhydraten.

57. Uit bijgaande grafische voorstelling kunnen we afleiden dat



- Er evenveel bladeren zijn tussen 6 cm en 7 cm als tussen 12 cm en 13 cm
- Hoe groter de lengte is, hoe meer bladeren er zijn.
- De kortste en de langste bladeren het minst voorkomen.
- Hoe kleiner de lengte is, hoe meer bladeren er zijn.

58. Maarten zegt dat de eierstokken onder invloed van hormonen uit de hypofyse eicellen laten rijpen. Guido zegt dat alle onrijpe eicellen al vanaf de geboorte bij een vrouw aanwezig zijn. Wie heeft er gelijk?

- Alleen Maarten.
- Alleen Guido.
- Beiden hebben gelijk.
- Beiden hebben ongelijk.

59. Zoek met behulp van de tabel de naam van de plant, waarvan je op de foto een blad ziet.



Tabel

1	a. Veernervig	<b>beuk</b>
	b. Niet veernervig	Ga naar 2
2	a. Handnervig	<b>esdoorn</b>
	b. Niet handnervig	Ga naar 3
3	a. Rechtnervig	<b>riet</b>
	b. Kromnervig	<b>weegbree</b>

- a. Esdoorn
- b. Riet
- c. Weegbree
- d. Beuk

60. Drie leerlingen praten over schimmels.

- Annick zegt: "Schimmels zijn nuttig want wij gebruiken schimmels voor het bereiden van voedsel".
- Tom zegt: "Schimmels zijn niet nuttig maar schadelijk want ze zorgen voor voedselbederf".
- Liesbeth zegt: "Schimmels kunnen gebruikt worden om medicijnen te maken".

Wie heeft er gelijk?

- a. Ze hebben alle drie gelijk
- b. Tom en Annick hebben gelijk
- c. Annick en Liesbeth hebben gelijk
- d. Tom en Liesbeth hebben gelijk