

HAVO **I**

VHBO **II**

**EXAMEN HOGER ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1985**

**EXAMEN MHNO 1984–1985, AFDELING VOOROPLEIDING HOGER BEROEPSONDERWIJS**

Dinsdag 7 mei, 13.30–16.00 uur

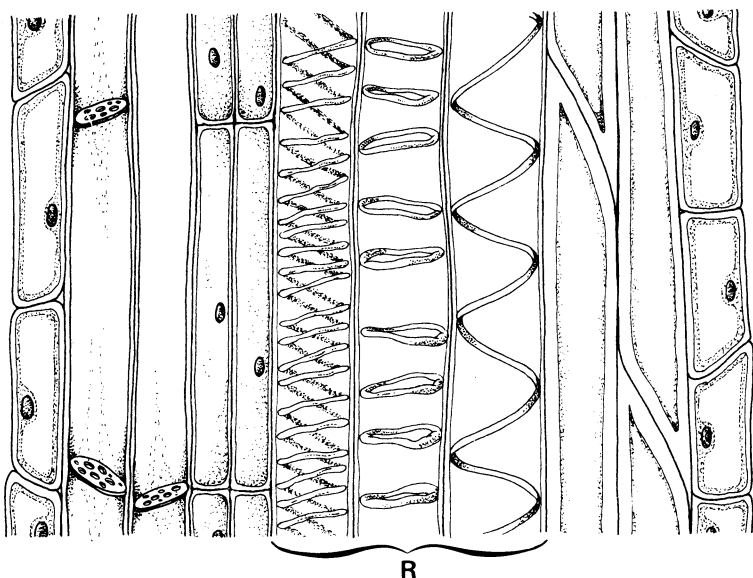
**BIOLOGIE**

**Dit examen bestaat uit veertig opgaven**



N.B. Tenzij iets anders wordt vermeld, is er sprake van normale situaties en gezonde organismen.

1. De tekening stelt een deel voor van een vaatbundel in een stengel van een zonnebloemplant.

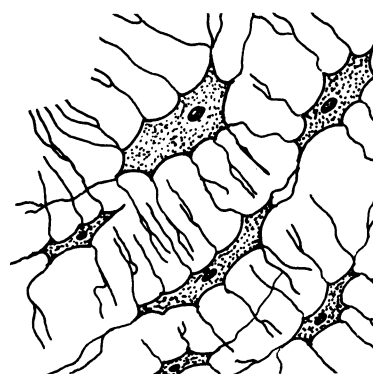


vergroting 100 ×

Wat is de voornaamste functie van het gedeelte dat met R is aangegeven?

- A transport van opgeloste organische stoffen van de bladeren naar de wortels
  - B transport van opgeloste organische stoffen van de wortels naar de bladeren
  - C transport van opgeloste anorganische stoffen van de bladeren naar de wortels
  - D transport van opgeloste anorganische stoffen van de wortels naar de bladeren
2. De tekening stelt cellen voor uit een weefsel van de mens.  
 Uit welk type weefsel zijn deze cellen afkomstig?

- A uit beenweefsel
- B uit bindweefsel
- C uit kraakbeenweefsel
- D uit zenuwweefsel



vergroting 1000 ×

3. Vier typen cellen, die bij gewervelde dieren voorkomen zijn: bindweefselcellen, kraakbeencellen, spiercellen en zenuwcellen.  
 Een bepaalde vis, de sidderaai, heeft een elektrisch orgaan waarmee hij stroomstoten kan afgeven aan zijn omgeving. Dit orgaan bevat cellen, die als een gespecialiseerde vorm gezien kunnen worden van één van de genoemde typen. Dit op grond van het feit dat deze cellen impulsen ontvangen van talrijke uiteinden van motorische zenuwcellen.

Van welk type cellen zijn de cellen van dit elektrisch orgaan waarschijnlijk een gespecialiseerde vorm?

- A van bindweefselcellen
- B van kraakbeencellen
- C van spiercellen
- D van zenuwcellen

4. Bij een bepaalde plantesoort hebben de planten paarse bladeren. De paarse kleur wordt veroorzaakt door een kleurstof in het vacuolevocht. Op een gegeven moment hangen de bladeren van een plant van deze soort een beetje slap.

Een preparaat met enkele levende cellen van een blad van deze plant wordt in zuiver water gelegd. Gebeurt er vervolgens iets met de kleur van het vacuolevocht in deze cellen en zo ja, wat?

Wat is hiervoor de verklaring?

- A De kleur van het vacuolevocht verandert niet doordat de celmembraan niet doorlaatbaar is voor de kleurstof.
  - B De kleur van het vacuolevocht wordt lichter doordat er water de vacuole binnenkomt.
  - C De kleur van het vacuolevocht wordt lichter doordat er kleurstof de vacuole uit gaat.
  - D De kleur van het vacuolevocht wordt donkerder doordat er water de vacuole uit gaat.
5. Bij een reptiel in rust werd de concentratie van melkzuur in het bloed gemeten. Nadat het dier 2 minuten hard had gelopen, was de concentratie van melkzuur in het bloed tien keer zo hoog als de concentratie in rust.

Tengevolge van welk proces steeg de melkzuurconcentratie in het bloed zo sterk?

- A ten gevolge van assimilatie van glucose met zuurstof
  - B ten gevolge van assimilatie van glucose zonder zuurstof
  - C ten gevolge van dissimilatie van glucose met zuurstof
  - D ten gevolge van dissimilatie van glucose zonder zuurstof
6. Over de koolstofdioxide die door een plant met bladgroen wordt gebruikt, worden de volgende beweringen gedaan:
1. deze koolstofdioxide is voor een deel afkomstig van de dissimilatie in de bladmoescellen,
  2. deze koolstofdioxide diffundeert voor een deel vanuit de buitenlucht de bladmoescellen in,
  3. deze koolstofdioxide wordt voor een deel actief door de bladmoescellen opgenomen.

Welke uitspraken zijn juist?

- A alleen de uitspraken 1 en 2
  - B alleen de uitspraken 1 en 3
  - C alleen de uitspraken 2 en 3
  - D de uitspraken 1, 2 en 3
7. In een bepaald meer leven blauw gekleurde wieren, die chlorofyl en een blauwe kleurstof bevatten. Deze wieren worden opgegeten door eencellige dieren, die geen andere voedselbron hebben.

Welke organismen worden tot de producenten gerekend: de blauwe wieren of de eencellige dieren?

Welke organismen zijn heterotroof: de blauwe wieren of de eencellige dieren?

|   | producenten       | heterotroof       |
|---|-------------------|-------------------|
| A | blauwe wieren     | blauwe wieren     |
| B | blauwe wieren     | eencellige dieren |
| C | eencellige dieren | blauwe wieren     |
| D | eencellige dieren | eencellige dieren |



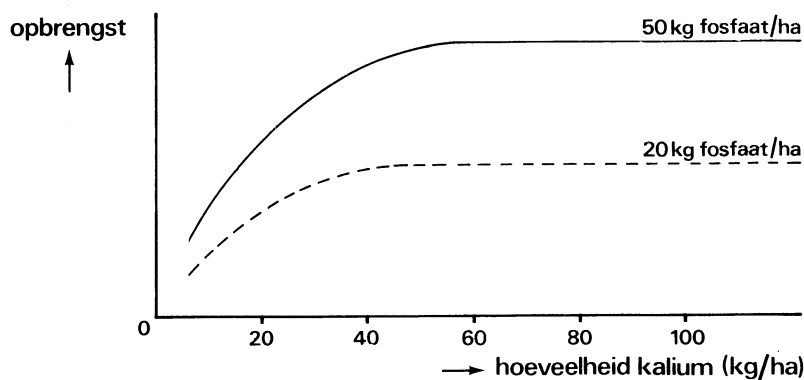
8. In het begin van de 17e eeuw onderzocht de Vlaming Van Helmont de voeding van planten met bladgroen.  
Hij bracht in een vat 100 kg droge aarde en plantte hierin een jonge wilg die 2,5 kg woog. De aarde werd vervolgens geregeld met regenwater begoten.  
Na 5 jaar woog de wilg, die zorgvuldig uit de aarde verwijderd was, 85 kg. De aarde werd gedroogd en gewogen. Van Helmont vond een gewicht van 99,8 kg.  
Hij trok de volgende conclusies:

1. de plant kan al zijn bestanddelen uit water opbouwen,
2. er is geen sprake van gewichtsverlies omdat het geconstateerde gewichtsverschil van de aarde berust op een meetfout.

Is conclusie 1 op grond van sindsdien uitgevoerde experimenten juist of onjuist gebleken?

En conclusie 2?

- A De conclusies 1 en 2 zijn beide juist gebleken.  
B Conclusie 1 is juist gebleken en conclusie 2 onjuist.  
C Conclusie 1 is onjuist gebleken en conclusie 2 juist.  
D De conclusies 1 en 2 zijn beide onjuist gebleken.
9. Kalium en fosfaat zijn belangrijk voor planten. De invloed van kalium en fosfaat afzonderlijk op de opbrengst van rogge wordt op een bepaald proefperceel onderzocht.  
In het diagram is het verband aangegeven tussen kaliumbemesting en de opbrengst van rogge bij twee verschillende fosfaatbemestingen.



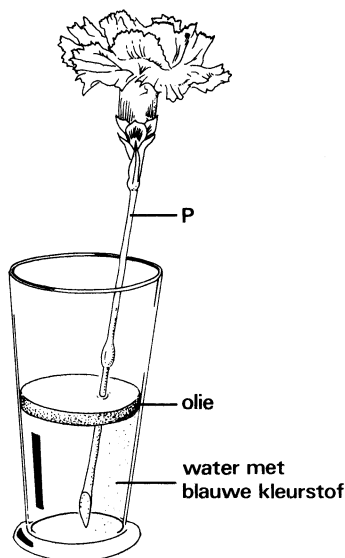
Een stuk grond met dezelfde samenstelling als het onbemeste proefperceel krijgt een kaliumbemesting van 20 kg/ha en een fosfaatbemesting van 20 kg/ha.

Is dan kalium een beperkende factor voor de opbrengst van rogge op deze grond?

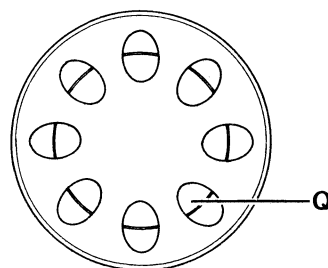
En fosfaat?

|   | kalium | fosfaat |
|---|--------|---------|
| A | ja     | ja      |
| B | ja     | nee     |
| C | nee    | ja      |
| D | nee    | nee     |

10. Een vers afgesneden witte anjer wordt in een glas met leidingwater gezet (zie tekening 1). Aan het water wordt een blauwe kleurstof toegevoegd. Het water wordt daarna met een laagje olie van de lucht afgesloten. Na een aantal uren zijn in de witte bloembladeren blauwgekleurde lijnen zichtbaar. Het vloeistofniveau in het glas is dan een beetje gedaald. Ter hoogte van P wordt vervolgens een dwarsdoorsnede gemaakt. Microscopisch onderzoek wijst uit dat de blauwgekleurde oplossing zich vooral bevindt in weefsel dat in tekening 2 met Q is aangegeven.



tekening 1



tekening 2

Over deze verschijnselen worden drie uitspraken gedaan:

1. tijdens dit experiment vindt in de bloembladeren verdamping plaats,
2. de blauwgekleurde vloeistof bevindt zich in de bloem in ieder geval in de vaatbundels: de blauw gekleurde lijnen,
3. de blauwgekleurde vloeistof wordt vooral door de bastvaten getransporteerd.

Welke uitspraak is of welke uitspraken zijn waarschijnlijk juist?

- A alleen uitspraak 1
- B alleen uitspraak 2
- C de uitspraken 1 en 2
- D de uitspraken 2 en 3

11. Een berkeboom wordt te laat gesnoeid, namelijk op het moment dat de knoppen beginnen uit te lopen, maar er nog geen bladeren te zien zijn. Op de snijvlakken komt veel vocht naar buiten.

Door welk proces wordt dit naar buiten komen van vocht vooral veroorzaakt?

- A door capillaire werking
- B door luchtdruk
- C door worteldruk
- D door zuigkracht als gevolg van verdamping

12. Bij een persoon wordt geconstateerd dat het aantal bloedplaatjes per ml bloed sterk beneden de normale waarde ligt. Over de mogelijke gevolgen daarvan worden de volgende uitspraken gedaan:

1. het bloed kan niet voldoende zuurstof vervoeren,
2. het lichaam is niet goed in staat om antistoffen te vormen,
3. bij een eventuele verwonding zal de bloedstolling te langzaam verlopen.

Welke uitspraak is of welke uitspraken zijn juist?

- A alleen uitspraak 1
- B alleen uitspraak 3
- C de uitspraken 1 en 2
- D de uitspraken 2 en 3

13. Aan de binnenkant van de pols kan met de toppen van de vingers de polsslag gevoeld worden. Deze polsslag is een kortdurende verwijding van een oppervlakkig gelegen bloedvat als gevolg van de samentrekking van het hart.

Over de polsslag worden de volgende uitspraken gedaan:

1. de polsslag is een kortdurende verwijding van een slagader,
2. de polsslag in de linker pols wordt veroorzaakt door samentrekking van de linker hartkamer en de polsslag in de rechter pols wordt veroorzaakt door samentrekking van de rechter hartkamer.

Is uitspraak 1 juist?

En uitspraak 2?

|   | uitspraak 1 juist | uitspraak 2 juist |
|---|-------------------|-------------------|
| A | ja                | ja                |
| B | ja                | nee               |
| C | nee               | ja                |
| D | nee               | nee               |

14. Vegetariërs zijn mensen die geen vlees eten. Sommige vegetariërs eten in het geheel geen voedsel dat van dieren afkomstig is, dus ook geen zuivelprodukten en eieren. Peulvruchten, zoals erwten en bonen, vormen dikwijls een belangrijk bestanddeel van het voedsel van vegetariërs. Het belang hiervan is dat er vooral in peulvruchten een bepaalde stof of groep van stoffen zit, die vegetariërs met hun overige voedsel niet of nauwelijks binnen krijgen.

Welke stof of groep van stoffen is dit?

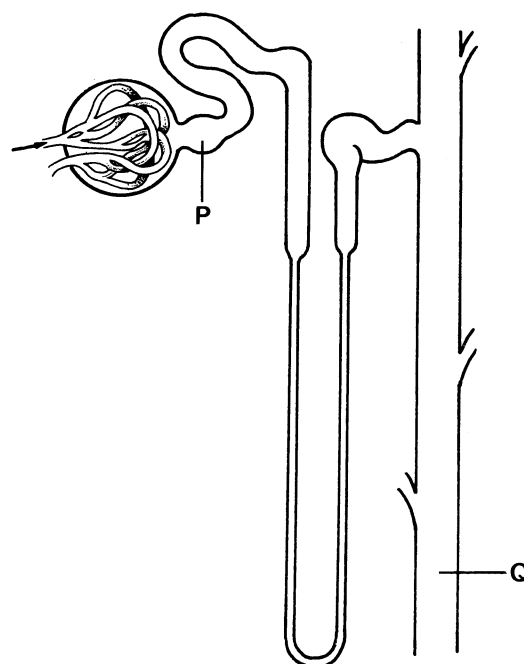
- A cellulose
- B eiwitten
- C zetmeel
- D zouten

15. Het schema stelt een deel van een nier van een mens voor. Over de inhoud op plaats P en over die op plaats Q worden de volgende uitspraken gedaan:

1. op plaats P bevindt zich voorurine en op plaats Q urine,
2. op plaats P is de concentratie van glucose groter dan op plaats Q,
3. op plaats P is de concentratie van ureum kleiner dan op plaats Q.

Welke uitspraak is of welke uitspraken zijn juist?

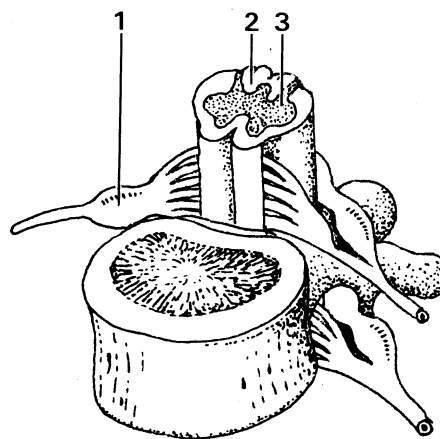
- A alleen uitspraak 1
- B alleen uitspraak 2
- C alleen de uitspraken 1 en 2
- D de uitspraken 1, 2 en 3



16. De tekening stelt een wervel met een deel van het ruggemerg en enkele zenuwen van een mens voor.

In welk of welke van de aangegeven onderdelen bevinden zich cellichamen van zenuwcellen?

- A alleen in onderdeel 1
- B alleen in onderdeel 2
- C alleen in onderdeel 3
- D in de onderdelen 1 en 3



17. Een jongen wordt aangesproken door een meisje dat hij aardig vindt. Hij bloost. Hierbij loopt zijn gezicht rood aan. Over dit blozen worden de volgende uitspraken gedaan:

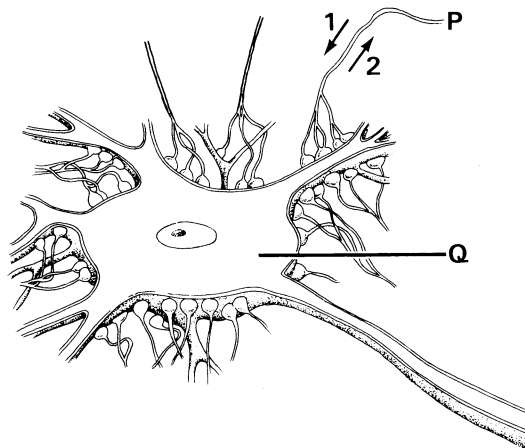
1. bloedvaten in de huid verwijden zich,
2. het rood worden van de huid staat onder invloed van het autonome zenuwstelsel,
3. dit blozen is een aanwijzing dat impulsen van het animale zenuwstelsel kunnen worden doorgegeven naar het autonome zenuwstelsel.

Welke uitspraak is of welke uitspraken zijn juist?

- A alleen uitspraak 1
- B alleen de uitspraken 1 en 2
- C alleen de uitspraken 2 en 3
- D de uitspraken 1, 2 en 3

18. In de tekening stelt Q een cellichaam van een motorische zenuwcel in het ruggemerg van de mens voor.

Deze zenuwcel is verbonden met uitlopers van andere zenuwcellen.



Worden de impulsen in uitloper P gewoonlijk in richting 1 of in richting 2 voortgeleid?

Kan uitloper P een deel zijn van een schakelcel?

|   | richting impulsen | P deel van schakelcel |
|---|-------------------|-----------------------|
| A | 1                 | ja                    |
| B | 1                 | nee                   |
| C | 2                 | ja                    |
| D | 2                 | nee                   |

19. Bij de mens wordt de werking van de nieren beïnvloed door een bepaald hormoon. De betreffende hormoonklier geeft dit hormoon af als de concentratie van opgeloste stoffen in het bloed te hoog begint te worden.

Door welke klier wordt dit hormoon gevormd?

Wordt onder invloed van dit hormoon meer of minder urine gevormd?

|   | hormoonklier | vorming urine |
|---|--------------|---------------|
| A | hypofyse     | meer          |
| B | hypofyse     | minder        |
| C | schildklier  | meer          |
| D | schildklier  | minder        |

20. De haarvaten van de alvleesklier van de mens voeren het bloed af naar de poortader en niet rechtstreeks naar een holle ader.

Over het gevolg hiervan worden vier beweringen gedaan.

1. Het glycogeengehalte van de lever kan zo gemakkelijker constant gehouden worden.
2. Verandering in de hoeveelheid hormonen uit de alvleesklier heeft zo sneller effect op het glucosegehalte van het bloed.
3. De in de dunne darm geresorbeerde glucose komt zo sneller vanuit de alvleesklier in de lever.
4. De alvleesklier kan zijn hormoonproductie zo sneller aanpassen aan de hoeveelheid glucose die in de dunne darm geresorbeerd is.

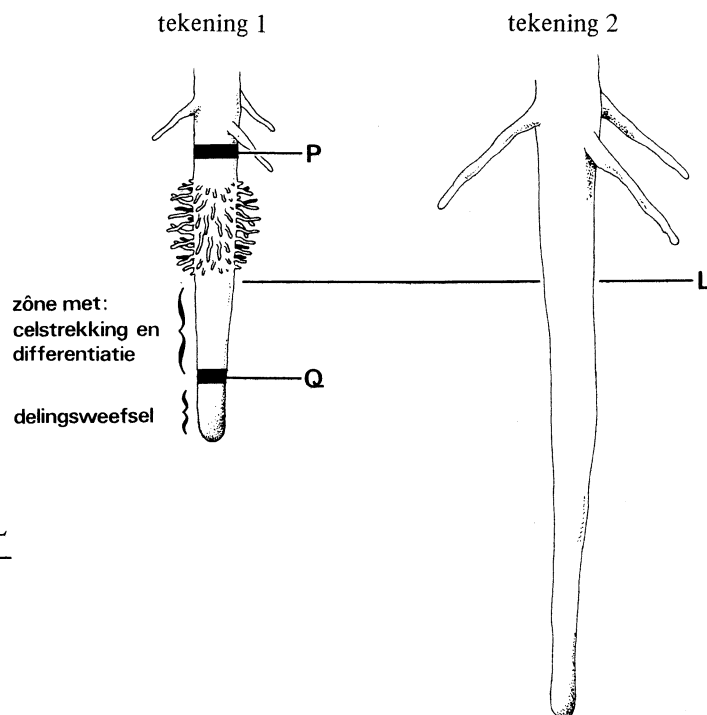
Welke van deze beweringen is juist?

- A bewering 1  
B bewering 2  
C bewering 3  
D bewering 4

21. Tekening 1 stelt een worteltopje voor. De merktekens P en Q zijn met inkt op de wortel getekend. Tekening 2 stelt hetzelfde worteltopje een aantal dagen later voor. De zijwortels zijn nu, zoals de tekening laat zien, verder uitgegroeid. De wortelharen en de merktekens zijn niet getekend.

Zal de afstand tussen de merktekens P en Q in de tussenliggende dagen groter zijn geworden of ongeveer gelijk zijn gebleven?

Zullen er bij het worteltopje van tekening 2 wortelharen voorkomen beneden de lijn L?



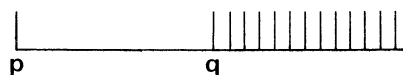
|   | afstand P-Q | wortelharen beneden L |
|---|-------------|-----------------------|
| A | groter      | ja                    |
| B | groter      | nee                   |
| C | gelijk      | ja                    |
| D | gelijk      | nee                   |

22. Bij de Mexicaanse Axolotl, een salamandersoort, ontwikkelen de individuen zich onder natuurlijke omstandigheden niet verder dan een stadium dat veel lijkt op het larvestadium van andere salamanders.

Welke eigenschap die normaal niet hoort bij het larvestadium, heeft de Axolotl zeker wel?

- A De Axolotl ademt door de huid.
- B De Axolotl ademt door middel van kieuwen.
- C De Axolotl kan zich voortplanten.
- D De Axolotl behoudt zijn staart.

23. In de tekening lijkt voor veel mensen de afstand p-q kleiner dan de afstand q-r. Dit is slechts schijn, want beide lijnstukken (p-q en q-r) zijn even lang.



Waardoor wordt dit gezichtsbedrog veroorzaakt?

- A door een verschil tussen de linker- en de rechterhelft van de lens van ieder oog
  - B door een verschil tussen de linker- en de rechterhelft van het netvlies van ieder oog
  - C door een verschil tussen het linker- en het rechteroog
  - D door processen in de grote hersenen
24. Iemand houdt met gestrekte arm een potlood voor zich.  
Tien meter achter het potlood hangt een schilderij aan een muur.  
Zal hij het potlood scherp waarnemen als de kringspiertjes in het straalvormig lichaam van elk van zijn ogen maximaal ontspannen zijn?

En het schilderij?

|   | potlood scherp<br>waarnemen | schilderij scherp<br>waarnemen |
|---|-----------------------------|--------------------------------|
| A | ja                          | ja                             |
| B | ja                          | nee                            |
| C | nee                         | ja                             |
| D | nee                         | nee                            |

25. In de bodem komen vele schimmelsoorten (heterotrofe organismen) voor.

Welke stoffen nemen deze schimmels uit de bodem op?

- A alleen water
- B alleen water en zouten
- C alleen water en organische stoffen
- D water, zouten en organische stoffen

26. De pens is een onderdeel van het darmkanaal van herkauwers (bijvoorbeeld koeien). In de pens bevinden zich verschillende stoffen. Dit zijn onder andere cellulose, vet, water en zetmeel afkomstig uit het voedsel, en ureum afkomstig uit het speeksel.  
In de pens leven micro-organismen die onder andere eiwitten kunnen synthetiseren uit cellulose en één van de genoemde stoffen.

Welke van de genoemde stoffen zou dit kunnen zijn?

- A ureum
- B vet
- C water
- D zetmeel

27. Vezelrijke voedingsmiddelen zijn plantaardige voedingsmiddelen die veel cellulose bevatten. Deze voedingsmiddelen worden nogal eens aanbevolen omdat ze goed zijn voor de activiteit van het darmkanaal.

Als mogelijke verklaringen voor deze gunstige invloed worden genoemd:

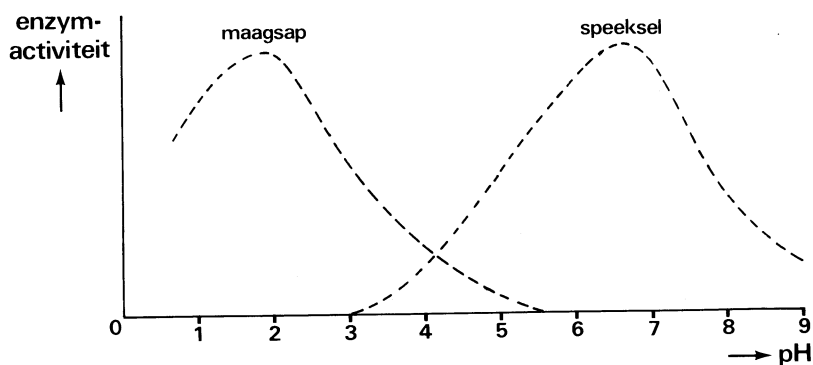
1. cellulose is gemakkelijk verteerbaar,
2. cellulose is een eiwit, dat zelf als enzym kan werken in het darmkanaal en daardoor de vertering bevordert,
3. cellulose is vrijwel onverteerbaar, waardoor de bewegingen van het darmkanaal worden bevorderd.

Welke verklaring is of welke verklaringen zijn juist?

- A alleen verklaring 1
- B alleen verklaring 3
- C de verklaringen 1 en 2
- D de verklaringen 2 en 3

28. Over de vertering in het spijsverteringskanaal van de mens is het volgende gegeven:

- het verband tussen de activiteit van speeksel en de pH (zie diagram),
- het verband tussen de activiteit van maagsap en de pH (zie diagram),
- bij het eten komt de maagsapvorming op gang,
- maagsap heeft ongeveer pH 1,5 en speeksel ongeveer pH 7.



Welke van onderstaande uitspraken over de vertering van koolhydraten in de maag is juist?

- A Er kunnen geen koolhydraten verteerd worden doordat de pH steeds te laag is.
- B Er kunnen geen koolhydraten verteerd worden doordat het maagsap alle speekselenzym direct afbreekt.
- C Er kunnen koolhydraten verteerd worden totdat de pH in de spijsbrij door het maagsap te laag wordt.
- D De vertering van koolhydraten in de maag onder invloed van het speekselenzym gaat ongehinderd door als het eenmaal is begonnen.

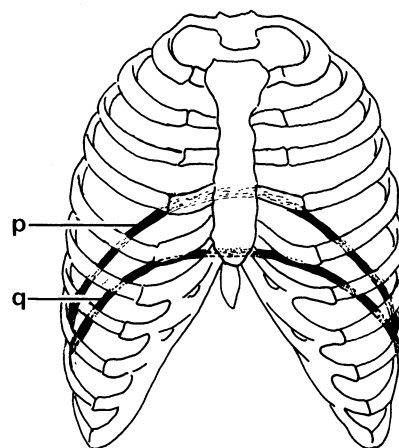
29. De tekening stelt schematisch de borstkas van een mens voor.  
Het middenrif is in twee mogelijke standen getekend (p en q). De ribben bevinden zich in beide gevallen in de laagste stand.

Over deze tekening worden twee uitspraken gedaan:

1. bij stand p van het middenrif hebben de middenrifspieren zich meer samengetrokken dan bij stand q,
2. bij stand p van het middenrif is de longinhoud groter dan bij stand q.

Is uitspraak 1 juist?

En uitspraak 2?



|   | uitspraak 1 juist | uitspraak 2 juist |
|---|-------------------|-------------------|
| A | ja                | ja                |
| B | ja                | nee               |
| C | nee               | ja                |
| D | nee               | nee               |

30. In de bodem wordt door heterotrofe micro-organismen en wortelcellen van planten koolstofdioxide gevormd door dissimilatie met zuurstof. Dit proces wordt bodemademhaling genoemd.  
Op een bepaalde bodem (bosgrond) groeit een beukenbos en op een andere bodem (akkergrond) groeien tarweplanten. In de bosgrond komen per  $\text{cm}^3$  minder actieve wortelcellen voor dan in de akkergrond.

De hoeveelheid koolstofdioxide die bij de bodemademhaling per hectare in de bosgrond wordt geproduceerd is ongeveer vier maal zo groot als in de akkergrond.

Over de bosgrond en de akkergrond worden twee uitspraken gedaan:

1. in de bosgrond komen per  $\text{cm}^3$  meer heterotrofe micro-organismen voor dan in de akkergrond,
2. in de bosgrond wordt per tijdseenheid per  $\text{cm}^3$  meer zuurstof verbruikt dan in de akkergrond.

Is uitspraak 1 juist?

En uitspraak 2?

|   | uitspraak 1 juist | uitspraak 2 juist |
|---|-------------------|-------------------|
| A | ja                | ja                |
| B | ja                | nee               |
| C | nee               | ja                |
| D | nee               | nee               |

31. Een proefpersoon bevindt zich in een ruimte waarin de temperatuur daalt van  $20^\circ\text{C}$  naar  $5^\circ\text{C}$ .  
Hij trekt geen extra kleren aan.

Neemt het warmteverlies van deze persoon toe of af?

En de warmteproductie?

|   | warmteverlies | warmteproductie |
|---|---------------|-----------------|
| A | neemt toe     | neemt toe       |
| B | neemt toe     | neemt af        |
| C | neemt af      | neemt toe       |
| D | neemt af      | neemt af        |

32. Vier bladerrijke kamerplanten van dezelfde soort worden op verschillende wijze behandeld:

1. een plant wordt begoten met zeewater,
2. een plant wordt in een afgesloten, kleine ruimte geplaatst,
3. een plant wordt in een ruimte geplaatst met een hoge relatieve luchtvochtigheid,
4. een plant wordt in het donker geplaatst.

Voor zover niet vermeld zijn de omstandigheden voor alle planten gelijk en optimaal.

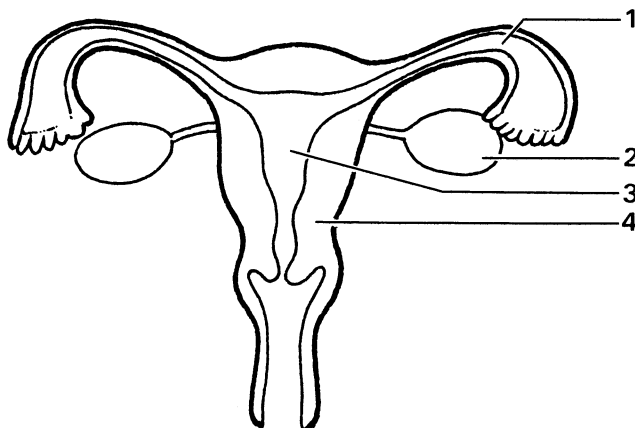
In welk geval is de kans op verwelken binnen enkele uren het grootst?

- A in geval 1
- B in geval 2
- C in geval 3
- D in geval 4

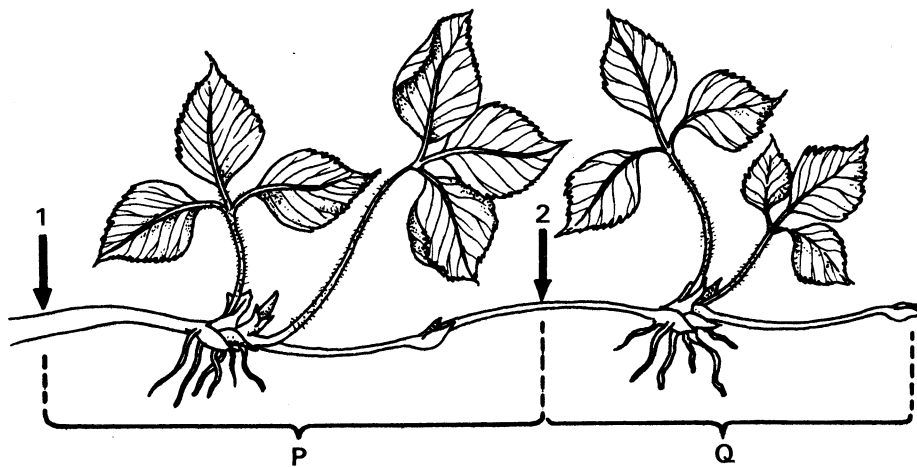
33. De tekening stelt de voortplantingsorganen van een vrouw voor.

In welke van de aangegeven delen bevindt zich direct na bevruchting gewoonlijk de zygote?

- A in deel 1
- B in deel 2
- C in deel 3
- D in deel 4



34. De tekening stelt een uitloper van een plant voor.



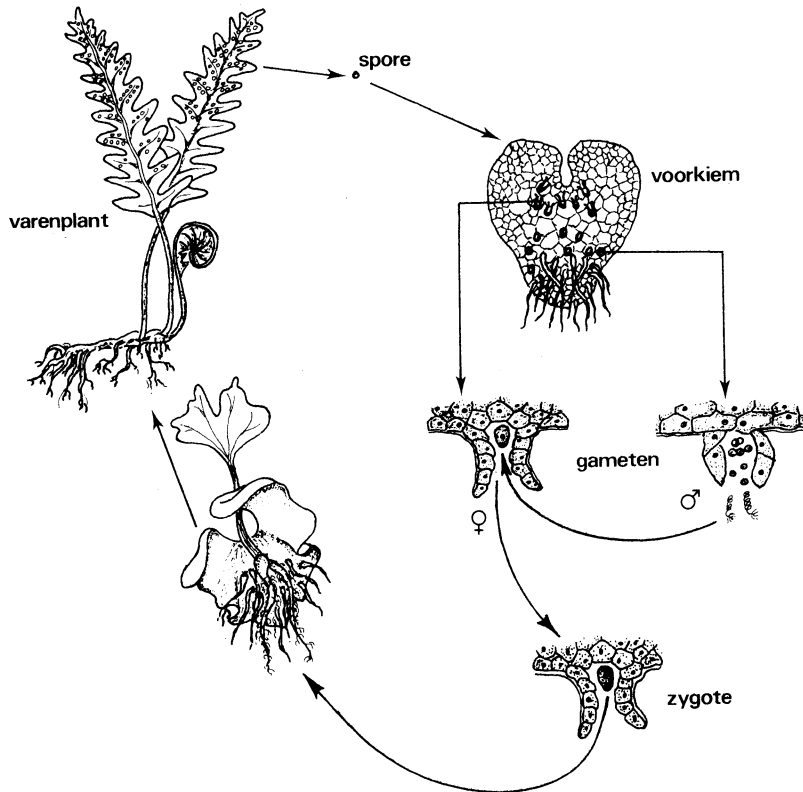
Op de plaatsen 1 en 2 wordt de stengel doorgesneden.  
De delen P en Q ontwikkelen zich tot zelfstandige planten.  
Aangenomen wordt dat er geen mutaties optreden.

Is dit een voorbeeld van geslachtelijke of van ongeslachtelijke voortplanting?

Hebben P en Q hetzelfde genotype?

|   | voortplanting   | hetzelfde genotype |
|---|-----------------|--------------------|
| A | geslachtelijk   | ja                 |
| B | geslachtelijk   | nee                |
| C | ongeslachtelijk | ja                 |
| D | ongeslachtelijk | nee                |

35. In de tekening is de voortplantingswijze van varens weergegeven.

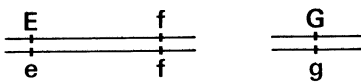


Uit een spore van een diploïde varenplant ontstaat door mitose een zogenaamde voorkiem. De voorkiem vormt door mitose gameten. Uit de zygote ontstaat door mitose weer een varenplant. Is de voorkiem haploïd of diploïd?

Ontstaan de sporen door mitose of door meiose?

|   | voorkiem | sporen ontstaan door |
|---|----------|----------------------|
| A | haploïd  | mitose               |
| B | haploïd  | meiose               |
| C | diploïd  | mitose               |
| D | diploïd  | meiose               |

36. Een bepaald diploïd organisme wordt gekenmerkt door het genotype EeffGg. In de tekening zijn de twee betrokken chromosomenparen weergegeven.



Aangenomen wordt dat er geen mutaties optreden en dat gekoppelde genen gekoppeld blijven.

Hoeveel verschillende typen voortplantingscellen kunnen door dit organisme met betrekking tot de genoemde genen worden gevormd?

- A 2
- B 3
- C 4
- D 8

37. Een ouderpaar krijgt een kind dat een erfelijke stofwisselingsziekte heeft. De ouders lijden zelf niet aan deze ziekte. Toch is de ziekte in dit geval niet ontstaan door mutatie in de voortplantingscellen van de ouders en ook niet door mutatie bij het kind.

Het betrokken gen ligt niet in het X-chromosoom.

Is het allel dat deze ziekte veroorzaakt dominant of recessief?

Zijn de ouders homozygoot of heterozygoot voor de betrokken eigenschap?

- A Het allel is dominant en beide ouders zijn homozygoot.
- B Het allel is dominant en beide ouders zijn heterozygoot.
- C Het allel is recessief en beide ouders zijn homozygoot.
- D Het allel is recessief en beide ouders zijn heterozygoot.

38. Bij bananenvliegjes is het allel Q dominant over het allel q. Het allel R is dominant over het allel r. De genen zijn niet gekoppeld.

Bij welke van onderstaande kruisingen kunnen individuen ontstaan die homozygoot zijn voor beide recessieve allelen?

- A  $Qqrr \times QQrr$
- B  $QqRr \times qqRR$
- C  $qqRR \times QQrr$
- D  $QqRr \times qqRr$

39. Bij bananenvliegjes is het gen voor oogkleur gelegen in het X-chromosoom en het gen voor lichaamskleur niet.

Een vrouwtje is heterozygoot voor zowel oogkleur als lichaamskleur.

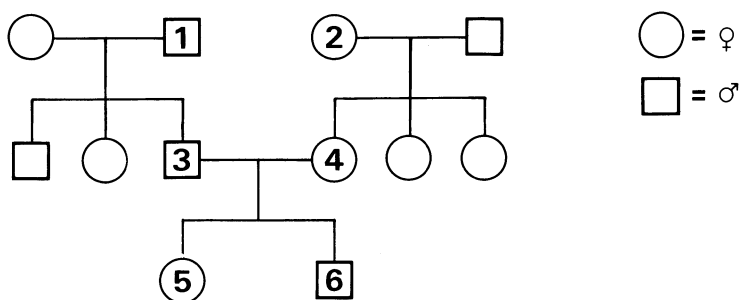
Een mannetje heeft voor beide eigenschappen een fenotype dat wordt veroorzaakt door recessieve allelen.

Hoe groot is de kans dat een eikel van dit vrouwtje voor elk van deze twee eigenschappen een recessief allel bevat?

Hoe groot is de kans dat een spermaceel van dit mannetje voor elk van deze twee eigenschappen een recessief allel bevat?

|   | kans in eikel | kans in spermaceel |
|---|---------------|--------------------|
| A | 1/4           | 1/2                |
| B | 1/4           | 1                  |
| C | 1/2           | 1/2                |
| D | 1/2           | 1                  |

40. Van de individuen 5 en 6 uit de stamboom is bekend dat ze blauwe ogen hebben. Het allel voor blauwe ogen is recessief ten opzichte van dat voor bruine ogen.



Is met zekerheid te zeggen of één van de individuen 1, 2, 3 of 4 blauwe ogen heeft?  
 Zo ja, welk individu heeft of welke individuen hebben blauwe ogen?

- A    nee, dit is niet met zekerheid te zeggen  
 B    ja, individu 1 of individu 2  
 C    ja, individu 3 of individu 4  
 D    ja, individu 3 *en* individu 4

EINDE