

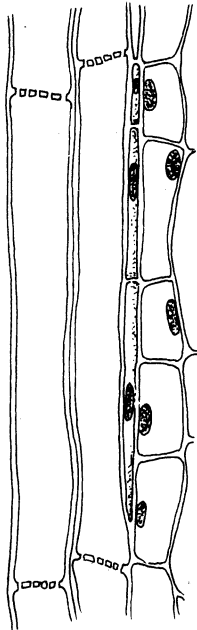
Dit examen bestaat uit 50 vragen.

Tenzij anders vermeld, is er sprake van normale situaties en gezonde organismen.

Doorsneden van een wortel

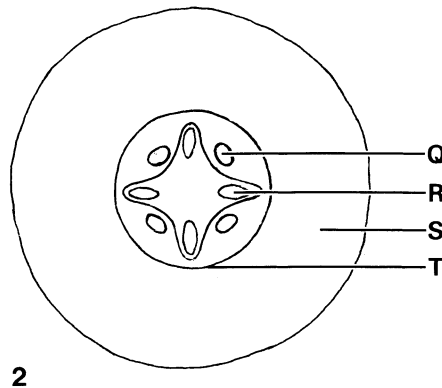
Afbeelding 1 geeft schematisch enkele cellen weer in een lengtedoorsnede van de wortel van een bepaalde zaadplant. Afbeelding 2 geeft zeer schematisch een dwarsdoorsnede van dezelfde wortel weer.

afbeeldingen
1 en 2



vergroting 370x

1



2

- 1 ■ Op welke plaats in afbeelding 2 bevindt zich de combinatie van cellen zoals deze in afbeelding 1 is getekend?
- A op plaats Q
 - B op plaats R
 - C op plaats S
 - D op plaats T

Cellen

Een aantal aan elkaar grenzende ruimten in het lichaam van de mens is:

1 de ruimte in een longblaasje en de ruimte in een longhaarvat,

2 de darmholte en de ruimte in een darmhaarvat,

3 de ruimte in een nierkanaaltje en de ruimte in een haarvat om een nierkanaaltje.

- 2 ■ Welke van deze ruimten zijn door minimaal twee lagen cellen van elkaar gescheiden?
- A alleen de ruimten genoemd in 1
 - B alleen de ruimten genoemd in 2
 - C alleen de ruimten genoemd in 3
 - D de ruimten genoemd in 1, 2 en 3

Water en zout

In een experiment laat een leerling kiemplantjes van een bepaald maïsras groeien in zoutoplossingen van verschillende concentraties. Bij het begin van het experiment zijn deze kiemplantjes even oud en even lang. Na 24 uur bepaalt hij de lengtetoeename van de worteltjes. De resultaten zijn weergegeven in tabel 1.

tabel 1

zoutoplossing	concentratie (%)	lengtetoeename wortel (mm)
1	0,5	22,0
2	1,0	16,5
3	1,5	11,5
4	2,0	7,0

Hij formuleert op grond van deze resultaten de volgende veronderstellingen betreffende de netto-opname of -afgifte van water.

1 In zoutoplossing 1 nemen de wortelcellen het meeste water op.

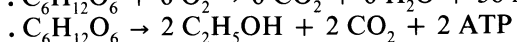
2 In zoutoplossing 4 bestaat een netto-afgifte van water door de wortelcellen.

3 ■ Welke van zijn veronderstellingen is of welke zijn juist?

- A De veronderstellingen 1 en 2 zijn beide juist.
- B Alleen veronderstelling 1 is juist.
- C Alleen veronderstelling 2 is juist.
- D De veronderstellingen 1 en 2 zijn beide onjuist.

Respiratoir quotiënt

Bij een bepaalde schimmel kan dissimilatie plaatsvinden volgens twee reacties:



Deze schimmel wordt gekweekt in een reageerbuis die gedeeltelijk gevuld is met een voedingsbodem.

In deze schimmelcultuur vindt de helft van de totale ATP-productie plaats als gevolg van aërobe dissimilatie van glucose. De andere helft van de ATP-productie vindt plaats als gevolg van anaërobe dissimilatie van glucose.

Het respiratoir quotiënt (RQ) is het aantal mol CO_2 dat per tijdseenheid door een organisme aan het milieu wordt afgegeven, gedeeld door het aantal mol O_2 dat in diezelfde tijd door dit organisme uit het milieu wordt opgenomen.

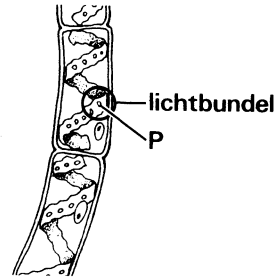
4 ■ Hoe groot is het RQ voor de gehele schimmelcultuur?

- A $\frac{1}{2}$
- B $\frac{7}{10}$
- C $\frac{4}{3}$
- D $\frac{22}{3}$

Spirogyra

Het draadwier Spirogyra leeft in zoet water. In een microscopisch preparaat van Spirogyra wordt de chloroplast op plaats P beschenen met een kleine lichtbundel (zie afbeelding 3).

afbeelding 3



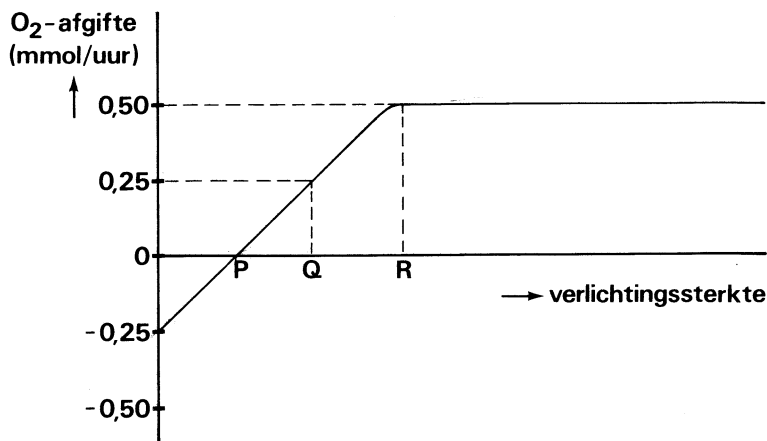
vergroting 400x

- 5 ■ Welke van de stoffen ATP, NADPH_2 en glucose kan of welke kunnen onder invloed van het licht worden gevormd in de chloroplast op plaats P?
- A alleen ATP
 - B alleen NADPH_2
 - C alleen NADPH_2 en glucose
 - D ATP, NADPH_2 en glucose

Zuurstofafgifte

Een onderzoekster bepaalt de zuurstofafgifte door een geraniumplant bij verschillende verlichtingssterkten. De invloed van de verlichtingssterkte op de snelheid van de dissimilatie kan bij deze proef worden verwaarloosd. Bovendien mag ervan worden uitgegaan dat alleen aërobe dissimilatie optreedt waarbij uitsluitend glucose wordt gedissimileerd. Het resultaat van de metingen is in het diagram weergegeven (afbeelding 4).

afbeelding 4



Met behulp van dit resultaat wil zij de volgende berekeningen uitvoeren:

- 1 berekening van de hoeveelheid koolstofdioxide die de plant netto per uur opneemt als de verlichtingssterkte P is,
- 2 berekening van de hoeveelheid zuurstof die de plant per uur bij de fotosynthese produceert als de verlichtingssterkte Q is,
- 3 berekening van de hoeveelheid glucose die de plant per uur bij de dissimilatie verbruikt als de verlichtingssterkte R is.

- 6 ■ Welke van de genoemde berekeningen is of welke zijn uitvoerbaar met behulp van de gegevens in het diagram?
- A alleen berekening 1
 - B alleen berekening 2
 - C alleen de berekeningen 2 en 3
 - D de berekeningen 1, 2 en 3

Glucosefosfaat

Alle cellen van de mens bevatten een enzym X, dat glucose en fosfaat omzet in glucosefosfaat. Glucosefosfaat kan *geen* celmembranen passeren. Sommige cellen van de mens bevatten ook een enzym Y, dat glucosefosfaat weer omzet in glucose en fosfaat. Deze glucose kan dan de cellen die beschikken over enzym Y, weer verlaten.

Drie typen cellen worden genoemd:

- 1 levercellen,
- 2 dekweefselcellen van de nierkanaaltjes,
- 3 dekweefselcellen van het darmslijmvlies.

7 ■ Is het waarschijnlijk dat enzym Y in één van deze typen cellen *afwezig* is?

Zo ja, in welke typen cellen zal enzym Y *afwezig* zijn?

- A nee
- B ja, alleen in de typen 1 en 2
- C ja, alleen in de typen 2 en 3
- D ja, in de typen 1, 2 en 3

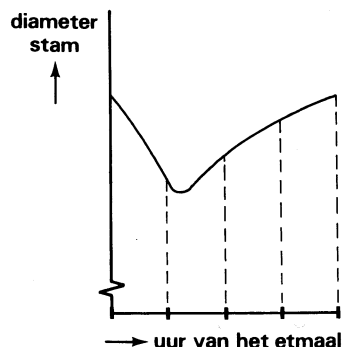
Een jonge boom

Gedurende een etmaal in de zomer werd in Nederland de diameter van de stam van een jonge boom gemeten.

De resultaten van de metingen zijn weergegeven in het diagram (afbeelding 5).

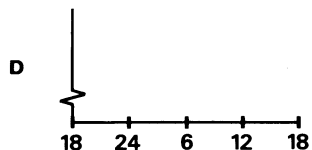
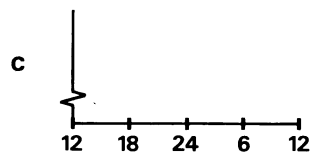
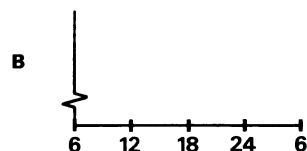
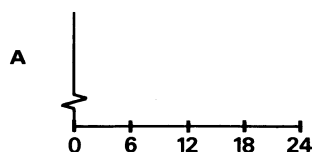
Op de X-as van het diagram is dit etmaal uitgezet, maar de uren zijn niet ingevuld.

afbeelding 5



De invloed van de worteldruk op het vloeistoftransport werd als constant beschouwd.

8 ■ Op welke van onderstaande X-assen zijn de uren van dit etmaal juist weergegeven?



Bloedgroepen

Bloedsrum van een proefpersoon wordt gemengd met rode bloedcellen, afkomstig van zes verschillende personen. De AB0-bloedgroep en de rhesus-bloedgroep van deze zes personen (de donors) en de resultaten van de menging zijn weergegeven in tabel 2.

tabel 2

bloedgroep donor	resultaat van menging	
AB Rh ⁺	+	+ = samenklontering
AB Rh ⁻	+	- = geen samenklontering
B Rh ⁺	+	
B Rh ⁻	+	
0 Rh ⁺	-	
0 Rh ⁻	-	

- 9 ■ Kan op grond van deze resultaten *met zekerheid* worden vastgesteld tot welke AB0-bloedgroep deze proefpersoon behoort?
En kan *met zekerheid* de aan- of afwezigheid van rhesusantistoffen worden vastgesteld?

bloedgroep met zekerheid vast te stellen	aan- of afwezigheid van rhesusantistoffen met zekerheid vast te stellen
A ja	ja
B ja	nee
C nee	ja
D nee	nee

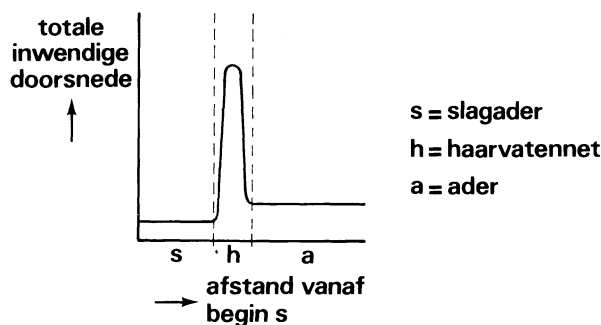
Stroomsnelheid van het bloed

In een armspier van een mens stroomt bloed door een slagader, een haarvatennet en een ader.

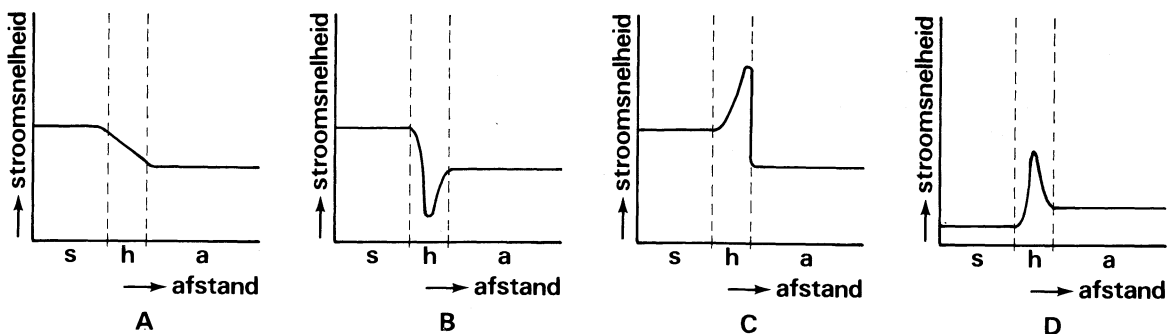
In het diagram (afbeelding 6) is de totale inwendige doorsnede van de betrokken bloedvaten weergegeven. De totale inwendige doorsnede is de optelsom van de oppervlakten van de inwendige dwarse doorsneden van de bloedvaten op een bepaald punt in het traject armslagader-armader.

In afbeelding 7 zijn vier schematische diagrammen (A, B, C en D) van de stroomsnelheid van het bloed getekend.

afbeelding 6



afbeelding 7



- 10 ■ In welk diagram is de stroomsnelheid van het bloed in de bloedvaten van deze armspier gemeten vanaf het begin van de slagader juist weergegeven?
- A in diagram A
 - B in diagram B
 - C in diagram C
 - D in diagram D

Glucosegehalte van het bloed

Bij de mens wordt het gemiddelde glucosegehalte van het bloed in de volgende bloedvaten met elkaar vergeleken:

- 1 in een longslagader,
- 2 in de leverader,
- 3 in de bovenste holle ader,
- 4 in de onderste holle ader vlak bij het hart.

- 11 ■ Welke reeks geeft de rangschikking van hoog naar laag van het gemiddelde glucosegehalte van het bloed in deze bloedvaten weer?
- hoog → laag
- A 1 - 4 - 2 - 3
 - B 2 - 3 - 4 - 1
 - C 2 - 4 - 1 - 3
 - D 4 - 2 - 3 - 1

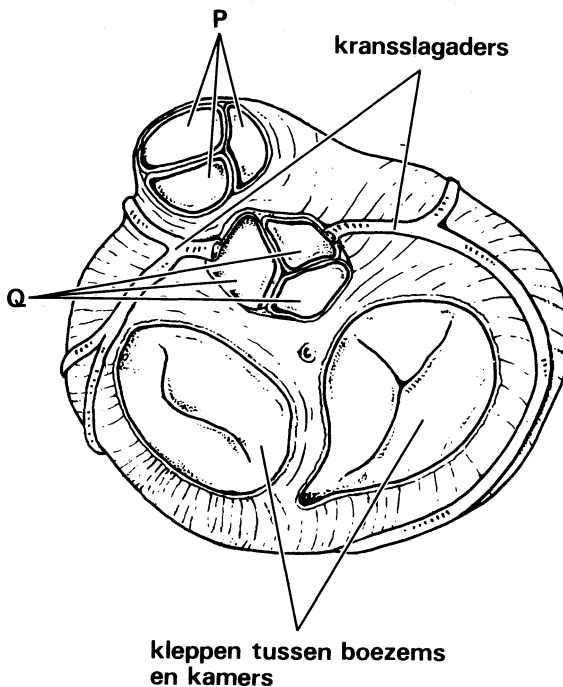
Het hart

Afbeelding 8 geeft schematisch alle kleppen van het hart van de mens weer, van boven gezien. De beide boezems, de aorta en de longslagader zijn verwijderd.

De kleppen P bevinden zich tussen het hart en bloedvat 1, terwijl de kleppen Q zich tussen het hart en bloedvat 2 bevinden. De bloedvaten 1 en 2 zijn niet in de tekening afgebeeld.

Op een bepaald moment worden de kleppen P geopend waardoor er bloed bloedvat 1 instroomt.

afbeelding 8



- 12 ■ Stroomt er tegelijkertijd bloed door de geopende kleppen Q bloedvat 2 in of uit? Is dit bloed zuurstofarm of zuurstofrijk?
- A Tegelijkertijd stroomt er zuurstofarm bloed bloedvat 2 in.
 - B Tegelijkertijd stroomt er zuurstofarm bloed bloedvat 2 uit.
 - C Tegelijkertijd stroomt er zuurstofrijk bloed bloedvat 2 in.
 - D Tegelijkertijd stroomt er zuurstofrijk bloed bloedvat 2 uit.

Nierwerking

In tabel 3 zijn voor een aantal stoffen de gemiddelde concentraties in de voorurine en in de urine van de mens gegeven. Per minuut wordt 125 ml voorurine en 1 ml urine gevormd.

tabel 3

	in voorurine (mmol/l)	in urine (mmol/l)
Na ⁺	142	128
Ca ²⁺	2	2,4
Cl ⁻	103	134
HCO ₃ ⁻	28	14

De mate van resorptie van de ionen Na⁺, Ca²⁺, Cl⁻ en HCO₃⁻ uit de voorurine wordt vergeleken op grond van de gegevens in de tabel.

- 13 ■ Van welke van deze ionen is, vergeleken met de hoeveelheid van het desbetreffende ion in de voorurine, het percentage dat wordt geresorbeerd, het hoogst?
- A van Na⁺
 - B van Ca²⁺
 - C van Cl⁻
 - D van HCO₃⁻

Een ongeval

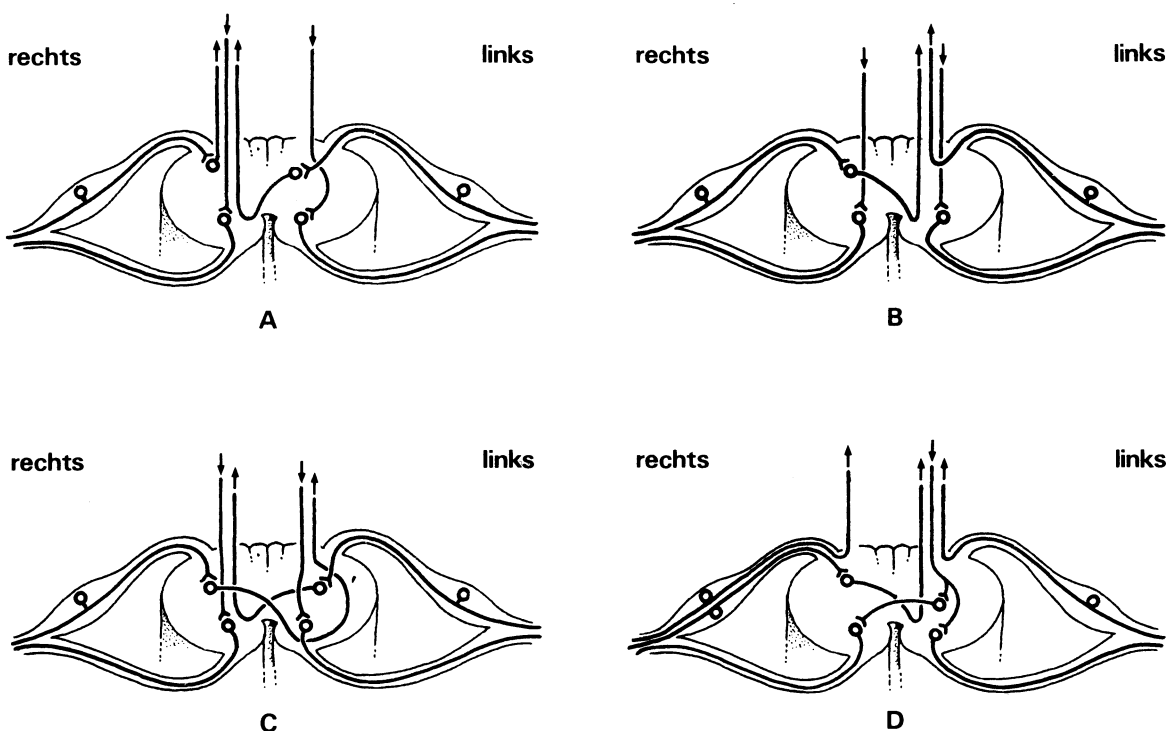
Bij een hond is als gevolg van een ongeval het ruggemerg op een plaats aan de rechterzijde beschadigd. Als gevolg van deze beschadiging kunnen daar geen impulsen passeren (partiële dwarslaesie).

Hierdoor zijn het rechtergedeelte van het achterlijf en de rechter-achterpoot verlamd en ongevoelig geworden.

Het linkergedeelte van het achterlijf en de linker-achterpoot zijn *niet* verlamd, maar wel ongevoelig geworden.

In afbeelding 9 is vier maal een dwarsdoorsnede van het ruggemerg getekend. In de tekeningen A, B, C en D zijn vier mogelijkheden weergegeven volgens welke de zenuwbanen zouden kunnen verlopen in het gebied achter de plaats van de dwarslaesie. De pijlen in de tekeningen geven de richting aan waarin impulsen zouden kunnen verlopen, wanneer geen dwarslaesie was ontstaan.

afbeelding 9



- 14 ■ In welke tekening is de situatie zonder laesie juist weergegeven, gelet op de verschijnselen die zich bij de partiële dwarslaesie voordoen?
- A in tekening A
 - B in tekening B
 - C in tekening C
 - D in tekening D

Het autonome zenuwstelsel

De volgende gebeurtenissen kunnen in het lichaam van de mens plaatsvinden:

- 1 toename van de ademfrequentie,
- 2 toename van de peristaltiek van de dunne darm,
- 3 samentrekking van spieren in de wand van de bronchiën,
- 4 rillen en het ontstaan van kippevel.

- 15 ■ Welke van deze gebeurtenissen worden gestimuleerd door het parasympatische deel van het autonome zenuwstelsel?
- A de gebeurtenissen 1 en 3
 - B de gebeurtenissen 1 en 4
 - C de gebeurtenissen 2 en 3
 - D de gebeurtenissen 2 en 4

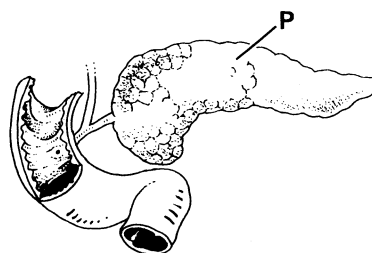
Hormonen

In afbeelding 10 zijn enkele delen van het lichaam van de mens weergegeven.

Orgaan P bevat cellen die hormoon H produceren.

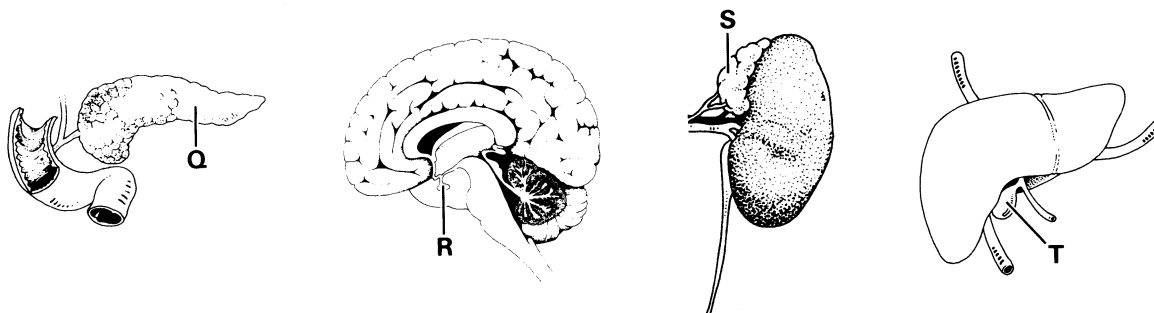
Afgifte van hormoon H heeft verhoging van het glucosegehalte van het bloed tot gevolg.

afbeelding 10



In afbeelding 11 zijn eveneens enkele delen van het lichaam van de mens weergegeven. De delen zijn op verschillende schaal getekend.

afbeelding 11



- 16 ■ Welk van de aangegeven organen Q, R, S en T bevat cellen, die een hormoon produceren waarvan de werking tegengesteld is aan de werking van hormoon H?
- A orgaan Q
 - B orgaan R
 - C orgaan S
 - D orgaan T

Een hormoonstoornis

Vier vrouwelijke patiënten van verschillende leeftijden hebben elk een stoornis in het hormonale systeem. Vóór hun behandeling vertoonden zij de volgende verschijnselen. Patiënte 1 was lusteloos en sliep veel; zij nam in gewicht toe en had klachten over een trage stofwisseling.

Patiënte 2 groeide veel harder dan normaal en dreigde langer dan 2 meter te worden.

Patiënte 3 produceerde 4 tot 6 liter sterk verdunde urine per dag; zij had voortdurend dorst.

Patiënte 4 had veel dorst en honger, vermagerde, voelde zich slap, haar urine bevatte glucose en haar adem rook naar aceton.

Bij één van deze patiënten is de aandoening het gevolg van een *abnormaal grote* afgifte van een hypofysehormoon aan het bloed.

17 ■ Bij welke patiënte is dat waarschijnlijk het geval?

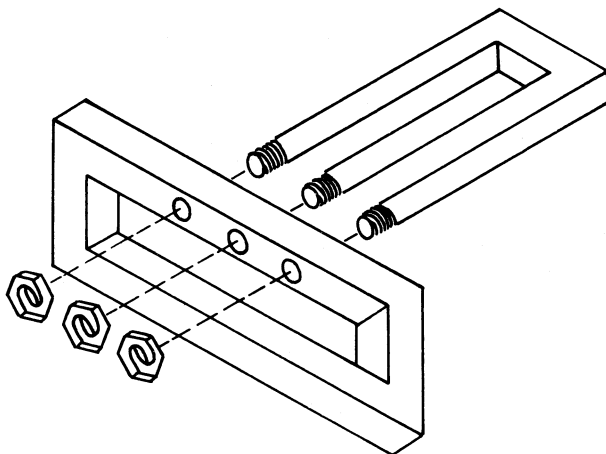
- A bij patiënte 1
- B bij patiënte 2
- C bij patiënte 3
- D bij patiënte 4

Een „onmogelijke” figuur

Afbeelding 12 stelt een zogenaamde onmogelijke figuur voor, een voorwerp dat in werkelijkheid niet kan bestaan.

Als iemand deze figuur ziet, ervaart hij dan ook dat deze onmogelijk is.

afbeelding 12



18 ■ Waar spelen de processen zich af die tot de conclusie leiden dat deze figuur onmogelijk is?

- A alleen in de ogen
- B alleen in de grote hersenen
- C alleen in de kleine hersenen
- D in de grote en in de kleine hersenen

Een visse-oog

In een oog van een beenvis kan de niet-vervormbare lens door spieren in de richting van het netvlies worden bewogen. Deze verplaatsing wordt vergeleken met de volgende activiteiten bij een oog van de mens:

- 1 het zich ontspannen van de kringspiertjes in de iris,
- 2 het zich samentrekken van de kringspiertjes in het straalvormig lichaam,
- 3 het zich ontspannen van de kringspiertjes in het straalvormig lichaam,
- 4 het zich samentrekken van de oogspieren.

19 ■ Welke van deze activiteiten bij een oog van de mens heeft hetzelfde functionele effect als deze verplaatsing van de lens in de richting van het netvlies in een visse-oog?

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

Een katten-oog

Bij een aantal zoogdiersoorten, onder andere bij de kat, bevindt zich achter het netvlies een laag die bij lage verlichtingssterkte licht reflecteert. Deze laag wordt het tapetum lucidum genoemd.

Overdag is bij normaal licht de reflecterende laag met donkere pigmentcellen bedekt. Bij zwak licht trekken deze pigmentcellen zich terug waardoor reflectie mogelijk wordt.

Verder is de bouw van de ogen bij deze zoogdieren vergelijkbaar met die bij de mens.

Over de invloed van deze reflecterende laag op de werking van de ogen worden de volgende beweringen gedaan:

1 dankzij deze reflecterende laag accommoderen bij deze dieren de ogen *niet* bij afnemende belichting,

2 dankzij deze reflecterende laag verandert bij deze dieren de pupilgrootte *niet* bij afnemende belichting,

3 dankzij deze reflecterende laag worden bij deze dieren bij zwak licht de lichtreceptoren door opvallend én door weerkaatst licht geprikkeld,

4 dankzij deze reflecterende laag worden bij deze dieren de ogen in het donker als „schijnwerpers” gebruikt.

20 ■ Welke bewering is of welke beweringen zijn juist?

- A alleen bewering 3
- B alleen bewering 4
- C de beweringen 1 en 2
- D de beweringen 3 en 4

Enzymen

Drie processen in het lichaam van de mens zijn:

proces 1: overdracht van een reeks van impulsen in een synaps,

proces 2: resorptie van glucose door de wand van een nierkanaaltje,

proces 3: vorming van gal in de lever.

21 ■ Bij het verloop van welk proces of welke processen spelen enzymen een rol?

- A alleen bij proces 3
- B alleen bij de processen 1 en 2
- C alleen bij de processen 2 en 3
- D bij de processen 1, 2 en 3

Te veel eten

Een echtpaar eet gedurende de maand december meer dan normaal en neemt daardoor sterk in gewicht toe. In die maand bevat hun voedsel een overmaat aan eiwitten, koolhydraten en vetten. Bij onderzoek blijkt dat hun sterke gewichtstoename grotendeels veroorzaakt is door het aanzienlijk dikker worden van de laag onderhuids vetweefsel.

22 ■ Uit welke stoffen in hun voedsel kan direct of indirect het vet zijn gevormd dat zich nu onder hun huid bevindt?

- A alleen uit vetten
- B alleen uit eiwitten en vetten
- C alleen uit koolhydraten en vetten
- D uit eiwitten, koolhydraten en vetten

Een embryo

Bij de mens wordt tijdens de embryonale ontwikkeling door de placenta het hormoon HCG (= humaan choriongonadotropine) afgegeven. Dit hormoon komt ook in het lichaam van het embryo terecht. Onder invloed van het HCG produceert een mannelijk embryo testosteron.

Een molecuul van het hormoon HCG wordt in de placenta in het bloed van een mannelijk embryo opgenomen en naar een testis van dit embryo vervoerd.

Enkele vaten van dit embryo zijn:

- 1 adertje in de placenta,
- 2 lymfevat in een testis,
- 3 navelstrengader,
- 4 navelstrengslagader,
- 5 slagadertje in de placenta,
- 6 slagadertje in een testis.

- 23 ■ Door welke van deze vaten is dit molecuul achtereenvolgens gegaan wanneer het langs de kortste weg van de placenta een testis van het embryo heeft bereikt?

- A 1 - 3 - 6
- B 1 - 4 - 6
- C 5 - 3 - 2
- D 5 - 4 - 2

Parthenogenese

Bij vogels bezit het vrouwtje in de celkernen een X- en een Y-chromosoom. Bij mannetjes komen in de celkernen twee X-chromosomen voor. Voor de normale ontwikkeling van een embryo is ten minste één X-chromosoom per celkern nodig. Eieren van bepaalde kalkoenen kunnen zich ook door parthenogenese ontwikkelen. Parthenogenese is het verschijnsel waarbij een onbevuchte eicel zich verder normaal ontwikkelt tot een nieuw individu. Hierbij wordt het aantal chromosomen in de eicel verdubbeld waardoor toch een diploïd aantal chromosomen wordt verkregen.

- 24 ■ Indien bij deze kalkoenen door parthenogenese nakomelingen ontstaan, welk percentage daarvan zal dan uit mannelijke kalkoenen bestaan?

- A 0%
- B 50%
- C 66,7%
- D 100%

Vorming van een eikel

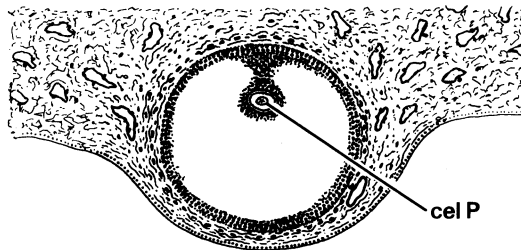
Drie processen die zich bij de vorming van voortplantingscellen kunnen afspelen, zijn:

- 1 meiose I,
- 2 meiose II,
- 3 mitose.

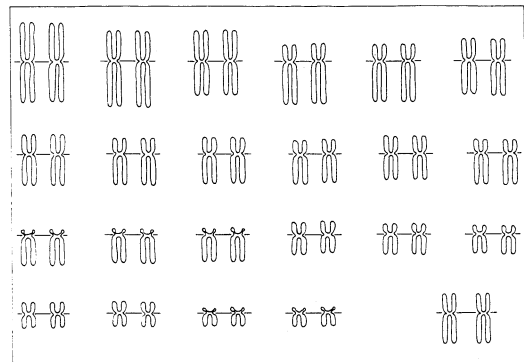
Afbeelding 13 geeft een cel P weer in een follikel in een ovarium van een vrouw.

Afbeelding 14 geeft schematisch de chromosomen uit de kern van cel P weer. Cel P zal zich ontwikkelen tot een eikel.

afbeeldingen
13 en 14



13



14

- 25 ■ Welk of welke van de genoemde processen zal cel P nog geheel of gedeeltelijk doormaken voordat de vorming tot eikel is voltooid?
- A alleen proces 2
 - B alleen de processen 1 en 2
 - C alleen de processen 1 en 3
 - D de processen 1, 2 en 3

Parkieten

Vele in het wild levende parkieten (zie afbeelding 15) hebben groen gekleurde veren; een gekweekte parkiet kan bijvoorbeeld ook blauw of geel zijn.

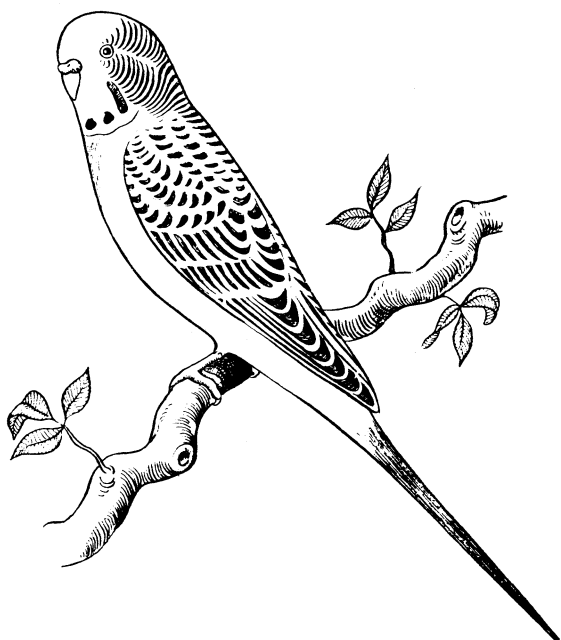
Een onderzoeker veronderstelt dat er drie allelen voor veerkleur bestaan: E voor groene veerkleur, e^b voor blauwe veerkleur en e^g voor gele veerkleur. Hij veronderstelt dat E dominant is over e^b en ook over e^g .

Hij kruist een homozygote groene parkiet met een homozygote blauwe. De F_1 heeft groen gekleurde veren. Van de F_2 die uit deze F_1 ontstaat, heeft driekwart groen gekleurde veren en één kwart blauw gekleurde veren.

Hij kruist vervolgens een homozygote groene parkiet met een homozygote gele.

De F_1 van deze tweede kruising heeft weer groene veren; driekwart van de F_2 ook, terwijl één kwart van de F_2 geel is.

afbeelding 15



- 26 ■ Zijn de uitkomsten van deze twee kruisingen die de onderzoeker heeft uitgevoerd, in overeenstemming met zijn hypothese?

- A Ja, beide uitkomsten zijn in overeenstemming met zijn hypothese.
- B Nee, slechts één van beide uitkomsten is in overeenstemming met zijn hypothese.
- C Nee, geen van beide uitkomsten is in overeenstemming met zijn hypothese.

De onderzoeker voert een derde kruising uit, maar nu met een homozygote blauwe en een homozygote gele parkiet. De F_1 heeft weer groene veren. Uit deze F_1 ontstaat een F_2 . Na het uitkomen van alle eieren blijkt de F_2 van deze derde kruising te bestaan uit 36 groene, 14 blauwe, 10 gele en 4 witte dieren.

De onderzoeker overweegt een aantal mogelijkheden ter verklaring van de resultaten van de drie kruisingen die hij nu heeft uitgevoerd.

1 Alle resultaten zijn in overeenstemming met zijn eerste hypothese.

2 Zijn eerste hypothese was onjuist en hij moet een nieuwe hypothese opstellen.

Zijn nieuwe hypothese houdt in dat de veerkleur wordt bepaald door twee onafhankelijk van elkaar overervende allelenparen: één paar met een allel voor blauwe kleurstof in de veren en één paar met een allel voor gele kleurstof in de veren.

3 Zijn eerste hypothese was onjuist en hij moet een nieuwe hypothese opstellen.

Zijn nieuwe hypothese houdt in dat de veerkleur wordt bepaald door twee gekoppelde allelenparen: één paar met een allel voor blauwe kleurstof in de veren en één paar met een allel voor gele kleurstof in de veren.

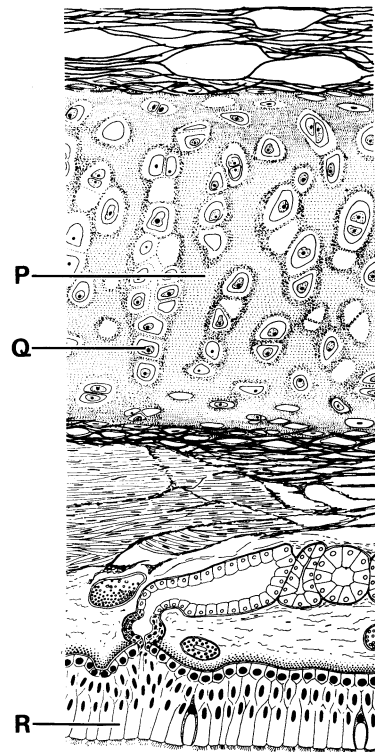
- 27 ■ Welke mogelijkheid levert een sluitende verklaring voor al zijn resultaten?

- A mogelijkheid 1
- B mogelijkheid 2
- C mogelijkheid 3

Cellen en structuren

Afbeelding 16 geeft een doorsnede van een deel van de wand van de luchtpijp van de mens weer.

afbeelding 16



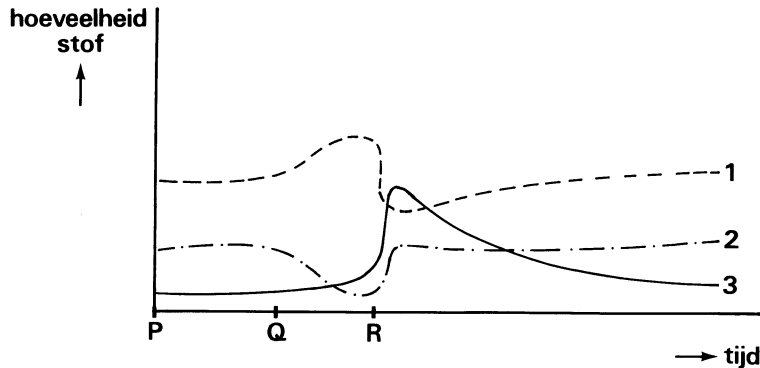
vergroting 120x

- 28 ■ Uit welk kiemblad of uit welke kiembladen zijn de cellen Q en R ontstaan?
- A Q is uit het mesoderm ontstaan en R uit het entoderm.
 - B Q en R zijn beide uit het entoderm ontstaan.
 - C Q en R zijn beide uit het mesoderm ontstaan.
- 29 ■ Bestaat de tussencelstof bij P uit anorganische stoffen, uit organische stoffen of uit beide soorten stoffen?
- A alleen uit anorganische stoffen
 - B alleen uit organische stoffen
 - C uit anorganische en uit organische stoffen
- De persoon van wie de luchtpijp afkomstig is, heeft de homozygoot recessieve bloedgroep 0. Aangenomen wordt dat bij deze persoon geen mutaties zijn opgetreden.
- 30 ■ Hoeveel chromosomen met een recessief allel voor de bloedgroep bevinden zich in de kern van cel R?
- A geen
 - B één
 - C twee

Een zeehond

Bij een zeehond worden gedurende enige tijd steeds op dezelfde plaats in het lichaam de hoeveelheid zuurstof, de hoeveelheid koolstofdioxide en de hoeveelheid melkzuur per ml bloed gemeten. Het resultaat van deze metingen is weergegeven in het diagram (afbeelding 17). Op de verticale as is voor de verschillende grafieken uitgezet hoeveel ml CO_2 en O_2 , al dan niet gebonden, per ml bloed aanwezig zijn. Bovendien is de hoeveelheid melkzuur in mg per ml bloed uitgezet.

afbeelding 17



In de periode PQ zwemt het dier rustig en ademt het regelmatig.

Op tijdstip Q begint het dier met een duik van 12 minuten.

Op tijdstip R komt het dier weer boven water en begint het weer te ademen, terwijl het rustig verder zwemt.

Tijdens de duik is de bloedstroom door de skeletspieren vrijwel nul.

Na de duik wordt in de lever uit een deel van het gevormde melkzuur geleidelijk glucose teruggevormd en de rest wordt gedissimileerd.

- 31 ■ Welke grafiek geeft de verandering van het koolstofdioxidegehalte van het bloed weer gedurende deze metingen?
- A grafiek 1
 - B grafiek 2
 - C grafiek 3
- 32 ■ Van welke van de stoffen ADP, ATP, NAD en NADH_2 neemt de totale hoeveelheid in de levercellen af door de omzetting van melkzuur in glucose?
- A van ATP
 - B van ADP en van NAD
 - C van ADP en van NADH_2

Vloeistofverplaatsing

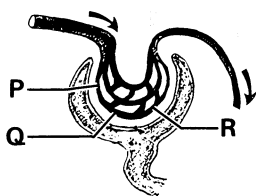
In afbeelding 18 is een schematische doorsnede van een nierkapsel en bijbehorende haarvaten uit een nier van de mens weergegeven.

In afbeelding 19 is dat nierkapsel met één van de haarvaten gestrekt onder de horizontale as van het diagram getekend. Drie plaatsen in het nierkapsel en in het haarvat zijn in de afbeeldingen 18 en 19 aangegeven met P, Q en R.

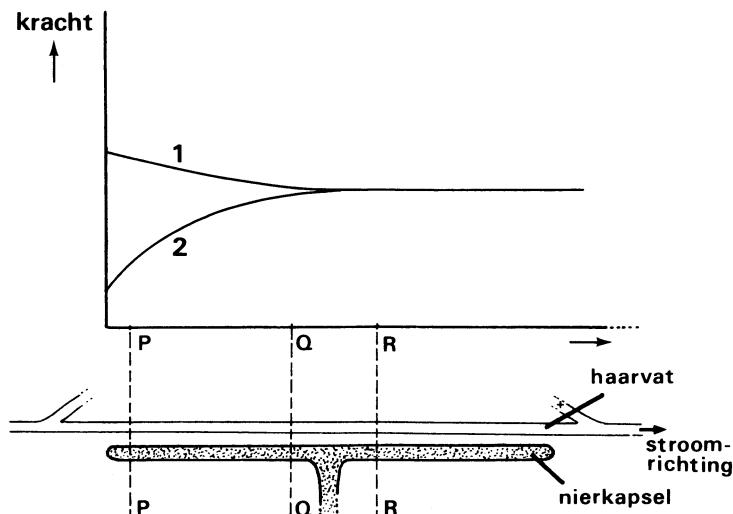
Grafiek 1 geeft de buitenwaarts gerichte kracht in het haarvat weer. Door deze kracht wordt vloeistof uit het haarvat in het nierkapsel gedreven.

Grafiek 2 geeft de binnenwaarts gerichte kracht weer. Door deze kracht keert vloeistof uit het nierkapsel in het haarvat terug.

De uiteindelijke netto-vloeistofverplaatsing wordt veroorzaakt door de plaatselijke verschillen tussen deze buitenwaarts en binnenwaarts gerichte krachten.



18



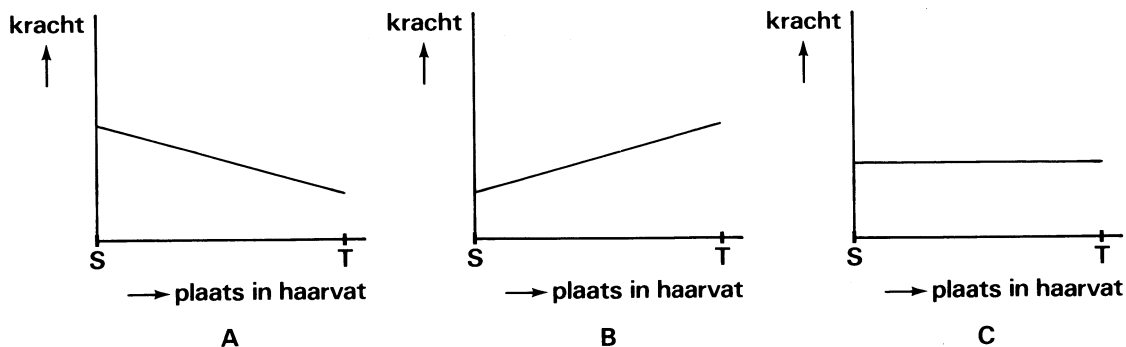
19

Naar aanleiding van de afbeeldingen 18 en 19 worden de vragen 33 en 34 gesteld.

- 33 ■** Waardoor is de binnenwaarts gerichte kracht bij P kleiner dan bij Q?
- A** Doordat de druk in het nierkapsel bij P hoger is dan bij Q.
 - B** Doordat de eiwitconcentratie in het bloed van het haarvat bij P lager is dan bij Q.
 - C** Doordat de concentratie van opgeloste stoffen in de voorurine bij P lager is dan bij Q.
- 34 ■** Is er voorbij punt R een netto-verplaatsing van vloeistof uit het haarvat het nierkapsel in? Zo ja, waaruit bestaat deze vloeistof?
- A** Nee, er is geen netto-verplaatsing van vloeistof.
 - B** Ja, de vloeistof bestaat alleen uit water.
 - C** Ja, de vloeistof bestaat uit bloedplasma zonder daarin opgeloste grote eiwitmoleculen.

Bij een haarvat ST in een voet heersen ook een buitenwaarts en een binnenwaarts gerichte kracht. In afbeelding 20 zijn drie diagrammen getekend. Op de horizontale as zijn de plaatsen in het haarvat aangegeven. Het bloed stroomt van S naar T. Op de verticale as is de buitenwaarts gerichte kracht uitgezet.

afbeelding 20

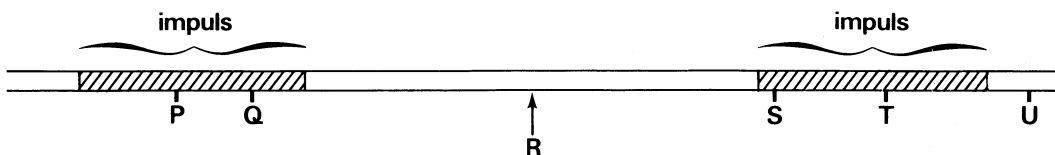


- 35 ■** In welk van deze diagrammen is het verloop van de buitenwaarts gerichte kracht schematisch juist weergegeven?
- A** in diagram A
 - B** in diagram B
 - C** in diagram C

Impulsen

Afbeelding 21 geeft schematisch een axon weer dat op plaats R wordt geprikkeld met een prikkel waarvan de sterkte boven de drempelwaarde ligt.

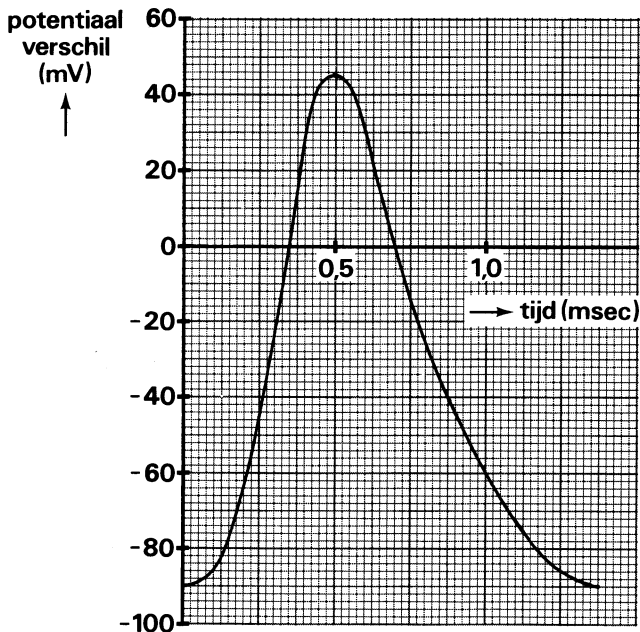
afbeelding 21



Als gevolg van de prikkeling bevindt zich even later een impuls rond P en een impuls rond T. In het niet-gearceerde deel van het axon heerst de rustpotentiaal.

In het diagram (afbeelding 22) is het potentiaalverschil tussen de binnenzijde en de buitenzijde van het membraan tijdens het passeren van een impuls weergegeven.

afbeelding 22



Op een tijdstip x is het potentiaalverschil tussen de binnenzijde en de buitenzijde van het membraan op plaats P +45 mV.

- 36 ■ Hoe groot is het potentiaalverschil op plaats P 0,5 msec later?
- A 0 mV
 - B -60 mV
 - C -90 mV

Op bepaalde plaatsen is in de aangegeven situatie de binnenzijde van het axon negatief geladen ten opzichte van de buitenzijde.

- 37 ■ Op welke van de aangegeven plaatsen R, S, T en U is dat het geval?
- A alleen op plaats U
 - B alleen op de plaatsen S en T
 - C op de plaatsen R, S en U

De plaatsen S en U worden vergeleken wat betreft de prikkelsterkte die nodig is om een impuls op te wekken.

- 38 ■ Is in de aangegeven situatie de minimale prikkelsterkte die nodig is om een impuls op te wekken, op plaats S kleiner dan, gelijk aan of groter dan die op plaats U?
- A kleiner
 - B gelijk
 - C groter

Thyroxine

In het lichaam van de mens kan door verschillende oorzaken een tekort ontstaan aan het hormoon thyroxine. Sommige oorzaken houden verband met het feit dat voor de vorming van thyroxine een bepaalde hoeveelheid van het element jood wordt gebruikt.

- 39 ■ Welke verschijnselen zullen zich bij een patiënt met een tekort aan thyroxine kunnen voordoen?
- A De patiënt voelt zich snel moe en slaapt veel.
 - B Het hart van de patiënt klopt sneller dan normaal.
 - C Het lichaamsgewicht van de patiënt neemt af.

De volgende oorzaken die leiden tot verschijnselen als gevolg van een tekort aan thyroxine, worden genoemd.

1 Het voedsel bevat te weinig jood.

2 Een zeer hoge concentratie van jood in het bloed remt de thyroxineproductie.

3 Door een bepaald type gezwel vermindert de werking van de hypofyse.

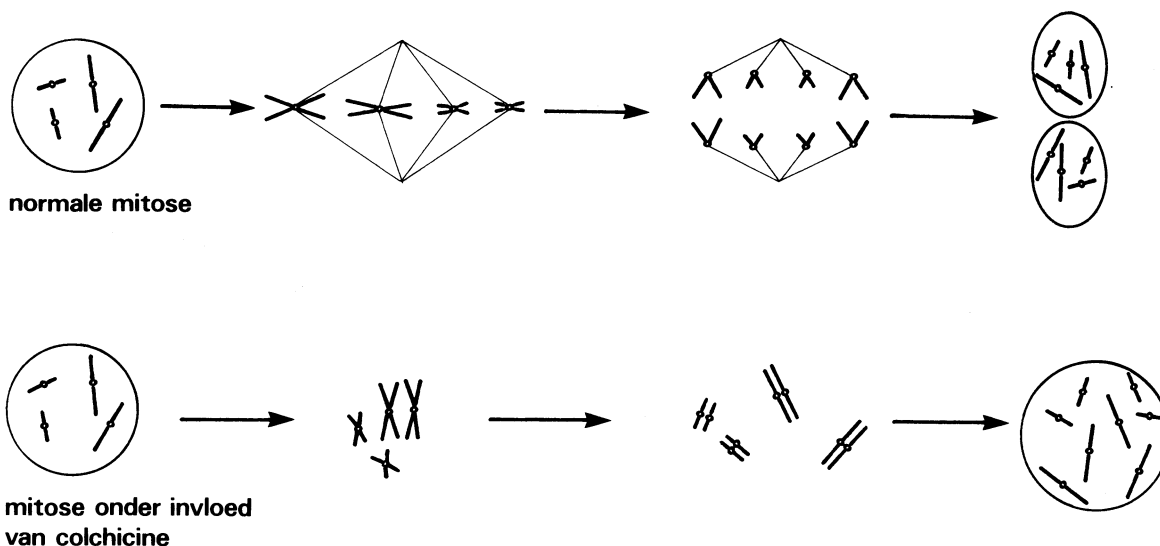
4 Het afweersysteem maakt antistoffen tegen het lichaamseigen thyroxine.

- 40 ■ Bij welke van bovengenoemde oorzaken zal als reactie de hoeveelheid schildklierstimulerend hormoon in het bloed stijgen?
- A bij de oorzaken 2 en 3
 - B bij de oorzaken 1, 2 en 4
 - C bij de oorzaken 1, 3 en 4

Colchicine

Colchicine is een stof die de mitose in plantecellen beïnvloedt. Afbeelding 23 geeft een normale mitose en een mitose onder invloed van colchicine schematisch weer.

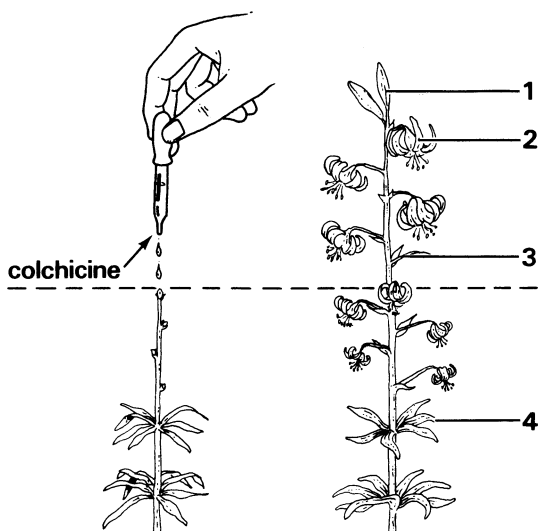
afbeelding 23



Als resultaat van de abnormale mitose ontstaan cellen met $4n$ chromosomen in de kern. Als de colchicine is uitgewerkt, kan zo'n kern zich verder gewoon delen door meiose en mitose.

Op de stengeltop van een jonge lelieplant werd een colchicine-oplossing gedruppeld, waardoor alle in die top nieuw gevormde cellen een kern met $4n$ chromosomen kregen. De cellen van lager gelegen delen van de plant werden niet beïnvloed. In afbeelding 24 is de jonge plant getekend op het moment van de toediening van colchicine en dezelfde plant een tijd later, terwijl ze volop bloeit.

afbeelding 24



- 41 ■ Op welke van de plaatsen 1, 3 en 4 kunnen cellen met $4n$ chromosomen in de kern worden aangetroffen?
- A alleen op plaats 1
 - B alleen op plaats 4
 - C op de plaatsen 1 en 3

Bij deze plant komt zowel kruisbestuiving als zelfbestuiving voor. Na bestuiving wordt in bloem 2 een aantal zaden gevormd.

- 42 ■ Hebben de kiemplantjes in deze zaden $3n$ of $4n$ chromosomen of kunnen er kiemplantjes met $3n$ en kiemplantjes met $4n$ chromosomen voorkomen?
- A Er zijn alleen kiemplantjes met $3n$ chromosomen.
 - B Er zijn alleen kiemplantjes met $4n$ chromosomen.
 - C Er kunnen kiemplantjes met $3n$ en kiemplantjes met $4n$ chromosomen zijn.

Rokershoest

De reiniging van de lucht in de luchtwegen begint in de neus, waar haren de grote stofdeeltjes tegenhouden. Slijm dat wordt gevormd door de slijmvliezen in neus, keel, luchtpijp en bronchiën, vangt de kleine stofdeeltjes op. Door activiteit van trilhaarcellen wordt slijm met stofdeeltjes uit de lagere luchtwegen naar de keel getransporteerd, waar het kan worden doorgeslikt of uitgespuwd. De beweging van deze trilharen wordt onder andere verminderd door ingeademde tabaksrook. Doordat roken de slijmafvoer vermindert, kan de slijmlaag in de luchtwegen van rokers wel drie maal zo dik zijn als normaal. Als er teveel slijm in de fijne vertakkingen van de luchtwegen komt, krijgt iemand het benauwd en gaat hij hoesten. Tabaksrook bevat bovendien koolstofmono-oxide waardoor de binding van zuurstof aan hemoglobine sterk vermindert.

Iemand krijgt het benauwd doordat zich teveel slijm in zijn luchtwegen bevindt. Daardoor nemen zijn ventilatiebewegingen toe.

- 43 ■ Welke verandering in zijn bloed is oorzaak van de snellere ventilatiebewegingen?
- A het afnemen van het zuurstofgehalte
 - B het toenemen van het koolstofdioxidegehalte
 - C het toenemen van het koolstofmono-oxidegehalte

Bij de ventilatiebewegingen kunnen spieren van het middenrif, verschillende tussenribspieren en spieren van de buikwand een rol spelen.

- 44 ■ Welke van deze spieren trekken zich tijdens het uithoesten samen?
- A alleen bepaalde tussenribspieren
 - B alleen de spieren van het middenrif
 - C bepaalde tussenribspieren en de spieren van de buikwand

Rokers kunnen hoeststillende middelen gebruiken. Sommige van deze medicijnen hebben een verdovende werking waardoor de roker niet voelt dat de luchtwegen zijn geprikkeld. De roker hoeft dan niet te hoesten. Deze middelen werken echter verslavend.

- 45 ■ Op welke cellen heeft zo'n hoeststillend middel vooral invloed?
- A op zenuwcellen in het centrale zenuwstelsel
 - B op spiercellen die bij het hoesten zijn betrokken
 - C op de slijmproducerende cellen in het slijmvlies van de luchtwegen

CAM-planten

Bij de meeste plantesoorten met bladgroen zijn de huidmondjes van de bladeren in het donker gesloten. Overdag in het licht kunnen de huidmondjes onder invloed van verschillende factoren open gaan.

Zulke factoren zijn onder andere de verlichtingssterkte, de CO_2 -spanning en de waterdampspanning in de bladeren.

Bij sommige plantesoorten, die CAM-planten worden genoemd (CAM = Crassulacean Acid Metabolism), gaan de huidmondjes juist 's nachts in het donker open en overdag in het licht dicht. In deze planten wordt in het donker CO_2 vastgelegd in de vorm van appelzuur. Overdag in het licht wordt CO_2 weer uit dit appelzuur vrijgemaakt en gedeeltelijk verbruikt bij de fotosynthese.

46 ■ Welke factor zal bij CAM-planten het openen van de huidmondjes bevorderen?

- A** een hoge verlichtingssterkte op de bladeren
- B** een lage CO_2 -spanning in de bladeren
- C** een lage waterdampspanning in de bladeren

47 ■ In welk milieu zullen CAM-planten waarschijnlijk vooral worden aangetroffen?

- A** in koude vochtige streken
- B** in warme droge streken
- C** in gematigde streken langs rivieren

Het in het cytoplasma gevormde appelzuur wordt opgeslagen in de vacuolen van de cellen en heeft daardoor invloed op de turgor van de bladcellen van de CAM-planten.

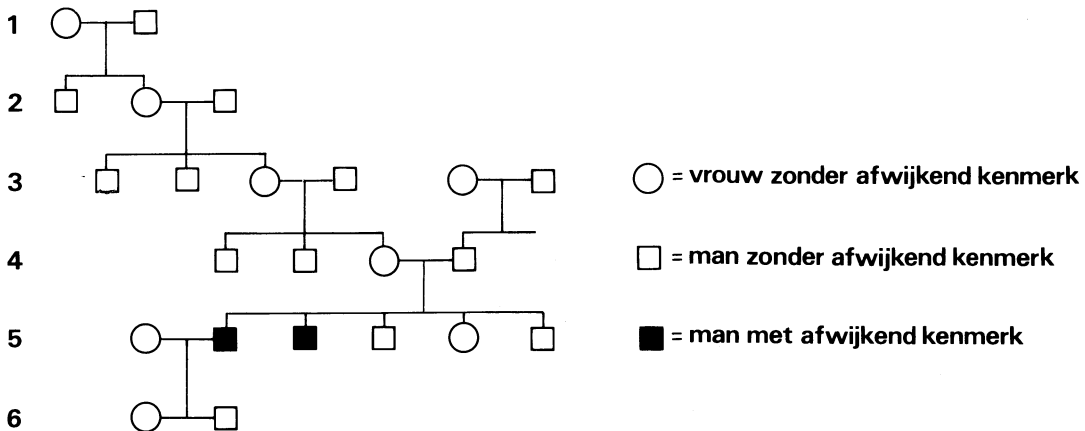
48 ■ Zal aan het eind van de dag in het licht de turgor van de bladcellen van een CAM-plant lager zijn dan, gelijk zijn aan of hoger zijn dan de turgor aan het eind van de nacht?

- A** lager
- B** gelijk
- C** hoger

Een stamboom

Afbeelding 25 geeft een stamboom van een bepaalde familie weer. Twee mannen van de vijfde generatie in de stamboom hebben een afwijkend erfelijk kenmerk. Het afwijkende kenmerk wordt veroorzaakt door mutatie van een X-chromosomaal allel. Deze mutatie is in de stamboom slechts éénmaal opgetreden. Het optreden van andere mutaties in een X-chromosoom kan worden uitgesloten.

afbeelding 25



- 49 ■ Is op grond van deze stamboom en de verstrekte gegevens te bepalen of het allel dominant of recessief is?
- A Ja, het door mutatie ontstane allel is dominant.
 - B Ja, het door mutatie ontstane allel is recessief.
 - C Nee, dat is niet te bepalen.
- 50 ■ Is het theoretisch mogelijk dat het allel al door mutatie in generatie 1 of in generatie 2 is opgetreden? Zo ja, in welke generatie?
- A Nee, het is uitgesloten dat deze mutatie in generatie 1 of 2 is opgetreden.
 - B Ja, dat is mogelijk, maar alleen in generatie 2.
 - C Ja, dat is mogelijk, deze mutatie kan in generatie 1 of in generatie 2 zijn opgetreden.

Einde