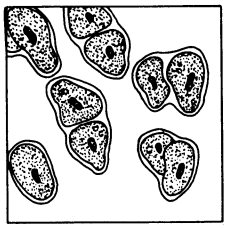
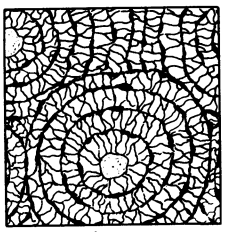
1. A Cijfer 1: mergstraal tussen twee vaatbundels.
Cijfer 2: bastgedeelte van een vaatbundel in de stengel.
Cijfer 3: houtgedeelte van een vaatbundel in de stengel.
Mergstralen bestaan uitsluitend uit parenchym.
Bast bestaat uit bastvaten, bastvezels en parenchym; hout bestaat uit houtvaten, houtvezels en parenchym.

2. B Dekweefsels van de mens bestaan uit een of meer lagen nauw aaneengesloten cellen; tussen de cellen liggen geen bloedvaten ---→ B juist.
Dekweefsels vormen niet alleen de bekleding van de buitenzijde van het lichaam (huid), maar ook van holten en kanalen die met de buitenwereld in verbinding staan (longen, darmkanaal) en van holten die niet met de buitenwereld in verbinding staan (bloedvaten, buikholte) ---→ C en D onjuist.
Celwanden komen alleen bij plantaardige cellen voor ---→ A onjuist.

3. C



kraakbeen
vergroting 600×



been
vergroting 100×

Kraakbeencellen liggen in groepjes in de door deze cellen gevormde tussencelstof; de tussencelstof bevat organische stoffen; bloedvaten ontbreken in kraakbeen ---→ uitspraken 1 en 3 juist.
Kraakbeencellen zijn niet door cytoplasma-uitlopers met elkaar verbonden, beencellen wel ---→ uitspraak 2 onjuist.

4. B De concentratie opgeloste stoffen in zeewater is hoger dan die in slootwater. Door plaatsing van de amoeben vanuit slootwater in zeewater wordt de concentratie opgeloste stoffen van het milieu rond de amoeben hoger ---→ er diffundeert enige tijd meer water uit de amoeben dan erin ---→ waterverlies ---→ A of B juist.
Gedestilleerd water bevat geen opgeloste stoffen. Door plaatsing van de amoeben vanuit slootwater in gedestilleerd water wordt de concentratie opgeloste stoffen van het milieu rond de amoeben veel lager ---→ er diffundeert meer water de amoeben in dan eruit ---→ amoeben zwellen en dreigen te knappen. Dankzij de kloppende vacuole wordt het voortdurend binnenstromende, overtollige water uit de amoeben gepompt ---→ B juist.

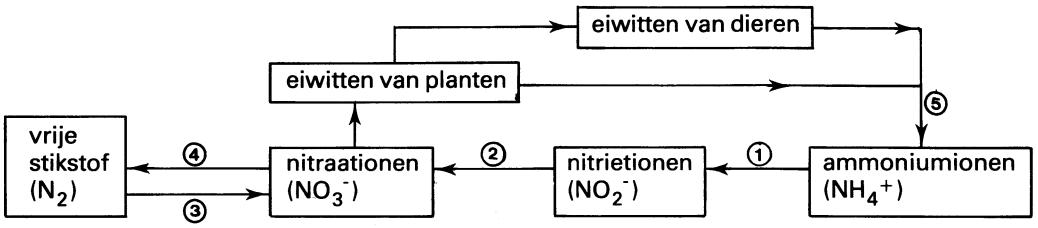
5. A Een <u>autotroof</u> organisme kan door opname van uitsluitend anorganische stoffen alle benodigde organische stoffen vormen; door koolstofassimilatie (fotosynthese/chemosynthese) vormt zo'n organisme glucose uit onder andere koolstofdioxide.
Een <u>heterotroof</u> organisme neemt voor de vorming van organische stoffen zowel anorganische als organische stoffen uit de omgeving op.
Het oogdiertje met bladgroen gedraagt zich zeker autotroof als koolstofassimilatie door fotosynthese wel mogelijk is en opname van organische stoffen niet mogelijk is; voor het uitvoeren van fotosynthese is licht nodig en de aanwezigheid van koolstofdioxide en water.

6. C In een spier wordt melkzuur gevormd bij de melkzuurgisting (dissimilatie van glucose zonder zuurstof): glucose ⟶ 2 melkzuur + 76 kJ.
In de lever wordt een deel van het melkzuur omgezet in koolstofdioxide en water; als koolstofdioxide en water bij de afbraak van een koolstofverbinding ontstaan, dan is er zuurstof verbruikt ---→ C juist.

7. A Door verhoging van de temperatuur van 20 °C naar 25 °C neemt de fotosynthese-activiteit toe. Bij de fotosynthese spelen enzymen een rol ---→ door de verhoging van de temperatuur zijn de enzymen meer actief geworden ---→ toename fotosynthese-activiteit ---→ A juist.
De lichtabsorptie is niet afhankelijk van de temperatuur ---→ B onjuist.
Als de verdamping toeneemt door de temperatuurverhoging, dan neemt de fotosynthese-activiteit eerder af dan toe (huidmondjes meer gesloten ---→ minder opname koolstofdioxide) ---→ C onjuist.
Het gevolg van de toegenomen fotosynthese-activiteit is een toename van de zuurstofproduktie ---→ D onjuist.

8. D Voor het horizontale deel van de grafiek geldt dat een toename van de CO_2-concentratie geen verhoging van de O_2-afgifte tot gevolg heeft ---→ het CO_2-gehalte is geen beperkende factor bij dit deel van de grafiek, een andere factor (bijvoorbeeld verlichtingssterkte) is beperkende factor.
Na verandering van de proefomstandigheden blijkt bij koolstofdioxideconcentratie P meer zuurstof te worden afgegeven ---→ door verhoging van de beperkende factor wordt meer zuurstof gevormd en afgegeven ---→ C of D juist.
Water is in overvloed aanwezig ---→ niet beperkend ---→ verlichtingssterkte is mogelijk beperkend ---→ D juist.

9. D



Hierboven is een deel van de stikstofkringloop weergegeven. Nitrietbacteriën zetten door oxidatie ammoniumionen om in nitrietionen (proces 1); nitraatbacteriën zetten door oxidatie nitrietionen om in nitraationen (proces 2). Bij beide processen komt energie vrij die door deze chemo-autotrofe organismen gebruikt wordt bij het uitvoeren van koolstofassimilatie ---→ D juist.
Proces 3 wordt door stikstofbacteriën uitgevoerd, proces 4 door denitrificerende bacteriën, proces 5 door rottingsbacteriën ---→ A, B en C onjuist.

10. A Via een ader stroomt bloed van een orgaan in de richting van het hart en via een slagader stroomt bloed van het hart naar een orgaan.
Via P stroomt bloed van de placenta (orgaan) in de richting van het moederhart, via Q stroomt bloed van de placenta in de richting van het embryohart ---→ P en Q zijn aders (P = baarmoederader, Q = navelstrengader).

11. C Aan het begin van een haarvatennet is de bloeddruk hoger dan de colloïd-osmotische waarde (door de opgeloste eiwitten) van het bloed ---→ vorming weefselvloeistof. Aan het eind van een haarvatennet is de colloïd-osmotische waarde van het bloed hoger dan de bloeddruk ---→ een groot deel van de weefselvloeistof keert terug in de haarvaten, een klein deel wordt via lymfevaten afgevoerd ---→ stoffen gaan vanuit de weefselvloeistof naar de lymfevaten en naar de haarvaten ---→ uitspraak 3 juist.
Rode bloedcellen verlaten de bloedbaan niet; de aan hemoglobine gebonden zuurstof komt onder andere door diffusie vanuit de rode bloedcellen via het bloedplasma in de weefselvloeistof ---→ uitspraak 2 juist.
Door daling van de concentratie eiwitten in het bloed neemt de colloïd-osmotische waarde van het bloed af ---→ minder weefselvloeistof keert terug in de bloedbaan ---→ het volume van de weefselvloeistof en van de lymfevaten neemt toe ---→ uitspraak 1 onjuist.

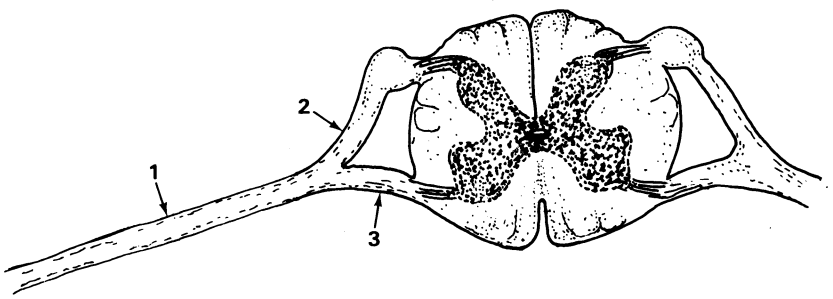
12. C Sap komt uit het hout na het afzagen van de zijtakken ---→ het sap wordt vooral door de houtvaten vervoerd ---→ bewering 2 onjuist.
Van het sap kan 'wijn' worden gemaakt door toevoeging van gisten ---→ alcoholgisting vindt plaats ---→ het sap bevat organische stoffen ---→ bewering 1 juist.
Het transport via houtvaten berust vooral op verdamping van water door de bladeren (zuigkracht) en de worteldruk; de boom heeft (nog) geen bladeren ---→ zuigkracht speelt geen rol ---→ het naar buiten komen van het sap (bloeding) wordt vooral door de worteldruk veroorzaakt ---→ bewering 3 juist.

13. C Het transport van water en zouten door de houtvaten wordt vooral bewerkstelligd door de zuigkracht van de bladeren en de worteldruk.
De zuigkracht van de bladeren is het gevolg van verdamping van water in de bladeren.
Een daling van de bodemtemperatuur heeft in tegenstelling tot een daling van de luchttemperatuur nauwelijks effect op de verdamping van water.
Bij de worteldruk spelen enzymen een rol ---→ bij een lage bodemtemperatuur zijn de enzymen weinig actief ---→ daling van de bodemtemperatuur heeft effect op het watertransport door worteldruk.

14. A Cijfer 1: onderste holle ader; cijfer 2: aorta; cijfer 3: urineleider.
In de nieren wordt ureum uitgescheiden ---→ de ureumconcentratie van het bloed in de onderste holle ader (1) is lager dan die van het bloed in de aorta (2).
Voorurine bevat onder andere water en ureum; de concentratie ureum in de voorurine is gelijk aan die van het bloed in de nierslagaders en aorta. Het grootste deel van het water in de voorurine (99%) wordt in de nierkanaaltjes en verzamelbuisjes geresorbeerd; ureum wordt vrijwel niet geresorbeerd ---→ de ureumconcentratie van de urine in de urineleiders is veel hoger dan die van het bloed in de aorta.

15. D Gal wordt geproduceerd in de lever en opgeslagen in de galblaas ---→ C of D juist.
Gal bevat onder andere galkleurstof. Bij het uiteenvallen van rode bloedcellen komt hemoglobine vrij; hemoglobine wordt afgebroken tot de kleurstof bilirubine. In de lever wordt bilirubine omgezet in galkleurstof.

16. C



Bij 1 (gemengde zenuw) liggen uitlopers van sensorische en motorische zenuwcellen (a).
Bij 2 liggen alleen uitlopers van sensorische zenuwcellen; via deze uitlopers worden impulsen van zintuigen naar het ruggemerg geleid (b).
Bij 3 liggen alleen uitlopers van motorische zenuwcellen; via deze uitlopers worden impulsen van het ruggemerg naar een spier geleid (c).
Uit a, b en c: op de plaatsen 2 en 3 worden impulsen in één richting geleid.

17. C Bij beide reflexen worden impulsen van een sensorische zenuwcel via een of meer schakelcellen naar motorische zenuwcellen geleid. Schakelcellen liggen altijd geheel in het centrale zenuwstelsel; de schakelcellen betrokken bij reflex 1 liggen in het ruggemerg, de schakelcellen van reflex 2 (reflex op hoofdhoogte) in de hersenstam ---→C of D juist.
Bij beide reflexen kan de betreffende prikkel (heet voorwerp/geur) leiden tot bewuste gewaarwording ---→de sensorische zenuwcellen maken deel uit van het animale zenuwstelsel. Bij reflex 1 worden impulsen naar een spier geleid ---→de motorische zenuwcellen maken deel uit van het animale zenuwstelsel. Bij reflex 2 worden impulsen naar een spijsverteringsklier geleid; de afscheiding van spijsverteringssappen wordt autonoom geregeld ---→de motorische zenuwcellen maken deel uit van het autonome zenuwstelsel ---→C juist.

18. D In de schors van de grote hersenen liggen de sensorische en motorische centra.
In de sensorische centra worden de impulsen verwerkt die door prikkeling van zintuigcellen zijn ontstaan, waarna de mens zich bewust kan worden van deze prikkels ---→bewering 2 juist ---→C of D juist.
In de motorische centra ontstaan de impulsen voor gewilde spierbewegingen; deze impulsen worden onder andere via de zenuwceluitlopers in het merg (met myeline!) naar de kleine hersenen geleid voor de fijne coördinatie van bewegingen ---→bewering 3 juist ---→D juist.

19. D Alvleessap bevat onder andere natriumbicarbonaat; door deze stof wordt het zure voedsel uit de maag (pH 1 à 2) minder zuur gemaakt (pH 4 à 7). Secretine bevordert de afgifte van alvleessap ---→secretine wordt gevormd in de twaalfvingerige darm nadat zuur voedsel uit de maag in de twaalfvingerige darm gekomen is ---→C of D juist.
Secretine wordt via een ader naar de onderste holle ader vervoerd; secretine kan na het passeren van de rechterharthelft, de kleine bloedsomloop, de linkerharthelft en de aorta bij de alvleesklier komen ---→D juist.

20. C Het glucosegehalte van het bloed wordt vooral geregeld door de antagonistisch-werkende hormonen insuline en glucagon. Insuline en glucagon worden gevormd in de alvleesklier ---→orgaan 1 is de alvleesklier, hormoon P is glucagon (adrenaline wordt gevormd in het bijniermerg).
Door glucagon wordt de omzetting van glycogeen in glucose in de lever bevorderd en door insuline de omzetting van glucose in glycogeen; de lever is de tijdelijke opslagplaats van glycogeen ---→orgaan 2 geeft de lever weer.

21. D Als de sluitcellen door verdamping water hebben afgegeven, neemt de concentratie opgeloste stoffen in de sluitcellen toe (proces 3) ---→de sluitcellen nemen water op (proces 2) ---→de celwanden worden door de opname van water uitgerekt (proces 1) ---→het huidmondje gaat open.

22. B Een klein dier heeft een groter lichaamsoppervlak in verhouding tot zijn volume dan een groot dier.
Van de vier zoogdieren is de muis het kleinst ---→het quotiënt $\frac{\text{oppervlak}}{\text{volume}}$ van de muis is het grootst ---→de muis verliest onder vergelijkbare omstandigheden de meeste warmte per gram lichaamsgewicht ---→de muis heeft het hoogste energieverbruik ---→de muis heeft de hoogste stofwisselingssnelheid per gram lichaamsgewicht.

23. C De kunststof lens veroorzaakt dezelfde lichtbreking als een ongeaccommodeerde ooglens; met een ongeaccommodeerde ooglens is een oog ingesteld op het scherp zien van voorwerpen op een afstand van meer dan zes meter (veraf).
De kunststof lens mist het vermogen om te accommoderen ---→de lens kan niet boller worden ---→voorwerpen op een afstand van minder dan zes meter (dichtbij) kunnen niet scherp worden gezien ---→een bril met bolle glazen is nodig om een boek te kunnen lezen.

24. B Cijfer 1: accommodatiespier; cijfer 2: iris; cijfer 3: netvlies.
Cellichamen van zenuwcellen bevinden zich in het centrale zenuwstelsel (hersenen/ruggemerg) of net buiten het ruggemerg (cellichamen van sensorische zenuwcellen) ---→op plaats 1 en op plaats 2 bevinden zich wel zenuwceluitlopers, geen cellichamen van zenuwcellen.
Het netvlies is bij de aanleg van de ogen voor de geboorte ontstaan uit een deel van de hersenen. In het netvlies van een oog worden daarom lagen zenuwcellen met cellichamen aangetroffen.

25. B Orgaan 1: lever; orgaan 2: galblaas; orgaan 3: alvleesklier.
Alvleessap bevat enzymen voor de vertering van eiwitten, van koolhydraten en van vetten (lipase).
In de lever wordt gal gevormd; in de galblaas wordt gal opgeslagen. Gal bevat geen verteringsenzymen; door de emulgerende werking van gal kunnen vetten beter door lipase worden verteerd.

26. B De voedingsbodem bevat zetmeel; na enige tijd is het zetmeel verdwenen en is maltose aanwezig ---→door een gerstekorrel-enzym is zetmeel omgezet in maltose ---→B, C of D juist.
Speeksel bevat een enzym voor de vertering van zetmeel (amylase); door amylase wordt zetmeel gesplitst in maltose-moleculen ---→B juist.
Maagsap en darmsap bevatten geen enzym voor de vertering van zetmeel.

27. A Extracellulaire vertering: na vorming en afscheiding van enzymen vindt vertering buiten de cellen plaats en worden verteerde voedingsstoffen opgenomen.
Intracellulaire vertering: na opname van stoffen door fagocytose worden enzymen afgescheiden en vindt binnen de cellen (in een vacuole) vertering plaats.
Bij de platwormen vindt extracellulaire vertering in het darmkanaal (2) plaats en intracellulaire vertering in de laag cellen die het darmkanaal omgeven (1) ---→A juist.

28. B In koolhydraten komen de chemische elementen C (koolstof), H (waterstof) en O (zuurstof) voor.
In vetten komen ook de elementen C, H en O voor.
In eiwitten komen de elementen C, H, O en N (stikstof) voor ---→het element stikstof komt niet in vetten en koolhydraten voor ---→A, C en D onjuist.

29. B Pijl P wijst in de richting van de haarvaatjes in een kieuwlamel; zuurstof wordt in het bloed van de haarvaatjes in de kieuwlamellen opgenomen ---→pijl P geeft de richting van het zuurstoftransport aan ---→A of B juist.
Pijl S wijst van een trachee in de richting van het lichaam ---→pijl S geeft de richting van het zuurstoftransport aan ---→B juist.

30. C Door het groter worden van het volume van de borstholte neemt het longvolume toe en neemt de druk in de longen af ---→lucht stroomt naar binnen (inademing) ---→bewering 2 juist.
Door het kleiner worden van het volume van de borstholte neemt het longvolume af en neemt de druk in de longen toe ---→lucht stroomt naar buiten (uitademing) ---→bewering 3 juist.

31. D Een klein dier heeft een groter lichaamsoppervlak in verhouding tot zijn volume dan een groot dier.
Dier Q is veel kleiner dan dier P; dier P en dier Q hebben dezelfde bouw ---→het quotiënt $\frac{\text{oppervlak}}{\text{volume}}$ van dier Q is groter dan dat van dier P ---→dier Q verliest in de ruimte van 10 °C aanvankelijk meer warmte dan dier P ---→de lichaamstemperatuur van dier Q is het eerste uur lager dan van dier P ---→diagram D juist.

32. A De huidmondjes van het blad liggen diep verzonken; er is een dikke cuticula ---→de verdamping wordt tegengegaan ---→het blad is aangepast aan droge omstandigheden ---→A of B juist.
De sluitcellen van de huidmondjes (bij opening 1) kunnen geopend of gesloten worden ---→regeling van de verdamping vindt plaats via opening 1 ---→A juist.

33. A Aan het begin van de meiose is het aantal chromosomen 2n, het aantal chromosoomparen n; elk chromosoom bestaat uit twee chromatiden.
Tijdens de meiose I worden de twee chromosomen van elk paar gescheiden; de chromosomen bestaan nog uit twee chromatiden; tijdens de meiose II worden de chromatiden van elk chromosoom gesplitst ---→het schema stelt een stadium voor uit de meiose I ---→A of B juist.
In het schema zijn vier chromosomen getekend met elk twee chromatiden; de vier chromosomen vormen twee paren ---→n = 2 ---→A juist.

34. A Uit een diploïde cel (embryozakmoedercel) ontstaan na meiose I twee haploïde cellen (tussen 1 en 2). Na meiose II ontstaan vier haploïde cellen (tussen 2 en 3) ---→A juist.
Een van de vier cellen krijgt vrijwel al het cytoplasma, de overige drie sterven (tussen 3 en 4). Door drie mitosen ontstaan uit de haploïde kern in de embryozakcel acht haploïde kernen; één van deze kernen is de eikern (tussen 3 en 7).

35. B De kern van een spermacel bevat 22 chromosomen met een X-chromosoom of met een Y-chromosoom ---→bewering 1 onjuist.
De kern van een eicel bevat 22 chromosomen met een X-chromosoom ---→bewering 2 juist.
In diploïde cellen van de man komt een X-chromosoom èn een Y-chromosoom voor ---→X-chromosomale genen komen ook bij mannen voor ---→bewering 3 onjuist.

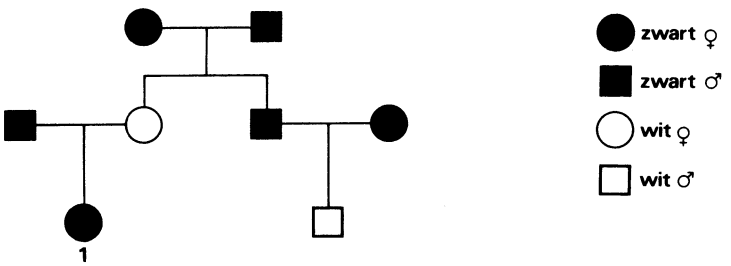
36. C In voorbeeld 1 (stekken) en voorbeeld 3 (scheiding zeeëgelcellen) is er sprake van ongeslachtelijke voortplanting; alle door ongeslachtelijke voortplanting verkregen nakomelingen hebben hetzelfde genotype als er geen mutaties optreden ---→A of C juist.
In voorbeeld 2 worden boneplanten gekruist die voor elke bekende eigenschap homozygoot zijn ---→alle F_1-nakomelingen hebben voor alle bekende eigenschappen hetzelfde genotype; ze zijn alle òf heterozygoot (na kruising van EE × ee) voor een eigenschap òf homozygoot (na kruising van EE × EE of ee × ee) voor die eigenschap ---→C juist.

37. D Een oranje kanarie wordt pas rood na toevoeging van caroteen ---→de rode kleur berust op een milieufactor (toevoeging caroteen aan het voedsel) ---→een rode kanarie heeft het genotype van een oranje kanarie.
Het ouderpaar is homozygoot voor de oranje kleur ---→alle nakomelingen zijn ook homozygoot voor de oranje kleur; ze krijgen geen caroteen ---→ze blijven oranje.

38. D Stel het genotype van de plant voor de eigenschap Ee
P genotype: Ee × Ee
gameten : E of e E of e
Als de stuifmeelbuizen met allel E en die met allel e even snel groeien, dan geldt voor de F_1:
F_1 genotype: 1/4 EE + 2/4 Ee + 1/4 ee --->
fenotype : 75% van de nakomelingen heeft het fenotype van het dominante allel.
Doordat de stuifmeelbuizen met allel E veel sneller groeien, ontstaan meer zaden met het genotype EE of Ee ---→meer dan 75% van de nakomelingen zal het fenotype van het dominante allel hebben.

39. A Stel het allel voor rode ogen E, voor bruine ogen e;
stel het allel voor rechte vleugels F, voor gekrulde vleugels f
P fenotype : rood/recht (mannetje) × bruin/gekruld (vrouwtje)
genotype: E. F. ee ff
Als de allelenparen voor oogkleur en/of vleugelvorm X-chromosomaal zijn, dan is het genotype van de mannetjes: $X^{EF}Y$ (beide paren in het X-chromosoom) òf $X^{E}Y$ F. òf $X^{F}Y$ E. (een van beide paren X-chromosomaal) ---→ alle F_1-vrouwtjes krijgen het X-chromosoom met een van beide of beide dominante allelen ---→ alle F_1-vrouwtjes hebben rode ogen òf rechte vleugels òf beide eigenschappen; dit klopt niet met de gegevens ---→ C en D onjuist.
Er zijn nakomelingen met bruine ogen en gekrulde vleugels (genotype eeff) ---→ deze nakomelingen hebben van beide ouders een allel e en een allel f gekregen ---→ genotype mannetjes EeFf ---→
P genotype: Ee Ff × ee ff
Als de allelen voor oogkleur en vleugelvorm niet gekoppeld zijn, dan geldt voor de nakomelingen:
F_1 genotype: 1/4 EeFf + 1/4 Eeff + 1/4 eeFf + 1/4 eeff
fenotype : 25% rood/recht + 25% rood/gekruld +
25% bruin/recht + 25% bruin/gekruld
Dit klopt met de gegevens ---→ A juist, B onjuist.

40. D



Cavia 3 en cavia 4 zijn zwart, hun nakomeling is wit. Twee ouders met het fenotype van het dominante allel kunnen nakomelingen met het fenotype van het recessieve allel krijgen, het omgekeerde is uitgesloten ---→ het allel voor zwart (E) is dominant over het allel voor wit (e).
Cavia 1 is zwart ---→ genotype E. ; cavia 1 heeft van cavia 4 (genotype ee) een allel e gekregen ---→ genotype cavia 1: Ee