EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1997
BIOLOGIE
MAVO-C

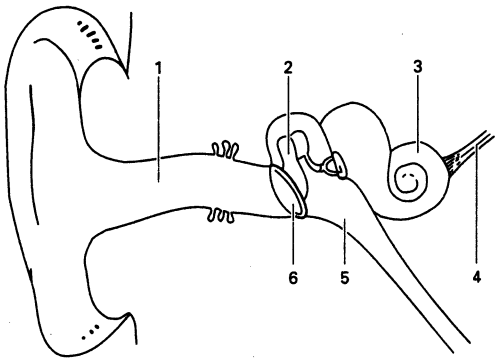
TWEEDE TIJDVAK

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

Gehoororgaan

Afbeelding 1 geeft delen van een gehoororgaan van de mens weer.

afbeelding 1



2p **1** ■ Welk cijfer geeft het deel aan waarin gehoorzintuigcellen liggen?

A 1
B 2
C 3
D 4
E 5
F 6

Longblaasjes

Lucht bevat onder andere koolstofdioxide, stikstof en zuurstof.

2p **2** ■ Welk van deze gassen stroomt of welke stromen vanuit de bronchiën de longblaasjes in tijdens het inademen?

A alleen koolstofdioxide
B alleen stikstof
C alleen zuurstof
D alleen koolstofdioxide en zuurstof
E alleen stikstof en zuurstof
F zowel koolstofdioxide, als stikstof, als zuurstof

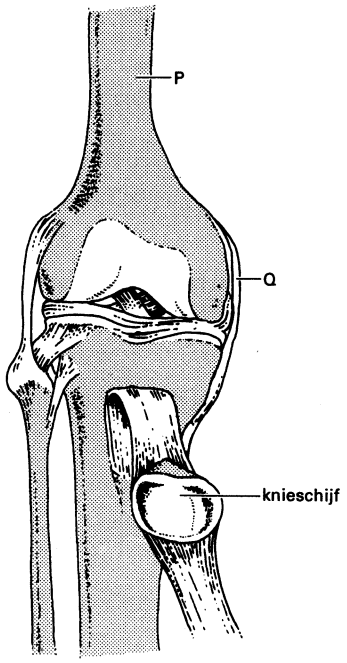
2p **3** ■ Wanneer is het zuurstofgehalte van de lucht in een longblaasje het hoogst?

A vlak na het inademen
B vlak voor het uitademen
C tijdens het uitademen

Been

In afbeelding 2 is het kniegewricht weergegeven. De knieschijf is omlaag geklapt.

afbeelding 2



2p **4** ■ Wat is met P aangegeven in afbeelding 2?

A dijbeen
B ellepijp
C kuitbeen
D scheenbeen
E spaakbeen

2p **5** ■ Wat is met Q aangegeven in afbeelding 2?

A een gewrichtskapsel
B een meniscus
C een pees
D een spierbundel

Schrikken

Wanneer je schrikt, kan je hartslagfrequentie toenemen tot wel 180 hartslagen per minuut. Ook komt er bij het schrikken een hormoon in je bloed vrij waardoor het glucosegehalte van je bloed snel stijgt.

2p **6** ■ Waar wordt dit hormoon geproduceerd?

A in de bijnieren
B in de geslachtsklieren
C in de schildklier

Zon op de huid

Bij het begin van de zomer heeft Frank te lang in de zon gezeten. De huid van zijn armen is rood geworden. Na een paar dagen zijn er losse 'velletjes' op zijn armen te zien.

2p **7** ■ Tot welk deel van het lichaam behoren die 'velletjes'?

A tot de hoornlaag
B tot de kiemlaag
C tot de lederhuid
D tot het onderhuidse bindweefsel

In de loop van de zomer is Frank heel bruin geworden. Onder invloed van het zonlicht is in zijn huid een donkere kleurstof gemaakt.

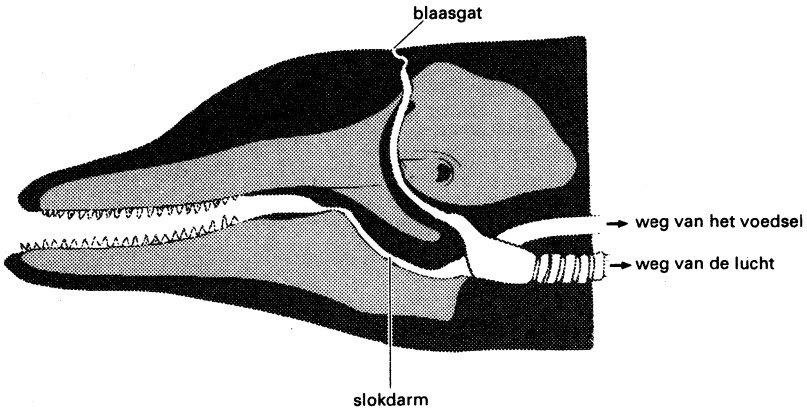
2p **8** ■ Bevindt deze donkere kleurstof zich vooral in de lederhuid, vooral in het onderhuidse bindweefsel of vooral in de opperhuid?

A vooral in de lederhuid
B vooral in het onderhuidse bindweefsel
C vooral in de opperhuid

Dolfijnen

Dolfijnen ademen net als mensen met longen. Maar er zijn ook verschillen.
Bij een mens kan de lucht zowel via de neus als via de mond naar de longen stromen. De mond dient vooral om te eten. Het strotklepje verhindert in het algemeen dat voedsel in de luchtpijp kan komen. Als we voedsel doorslikken, sluit het strotklepje de luchtpijp af. Soms lukt dat niet en dan verslikken we ons.
Een dolfijn kan niet via de mond ademhalen. Een dolfijn heeft voor het ademen maar één opening, het blaasgat (zie afbeelding 3) en geen twee neusgaten. Het blaasgat wordt bij het duiken afgesloten.

afbeelding 3



Bij de luchtwegen van een dolfijn ontbreken één of meer delen, die een mens wél heeft. Dat is af te leiden uit de voorgaande tekst en uit afbeelding 3.

2p **9** ■ Welk van de onderstaande delen ontbreekt of welke delen ontbreken bij een dolfijn?

A bronchiën
B longblaasjes
C luchtpijp
D strotklepje

1p **10** □ Kan een dolfijn zich verslikken bij het doorslikken van voedsel? Leg je antwoord uit aan de hand van afbeelding 3.

Als hij onder water duikt, sluit een dolfijn zijn blaasgat door middel van een reflex. Bij dolfijnen is het zenuwstelsel net zo gebouwd als bij de mens. Enkele delen van het zenuwstelsel van een dolfijn zijn:
1 bewegingszenuwcellen;
2 gevoelszenuwcellen;
3 hersenstam.

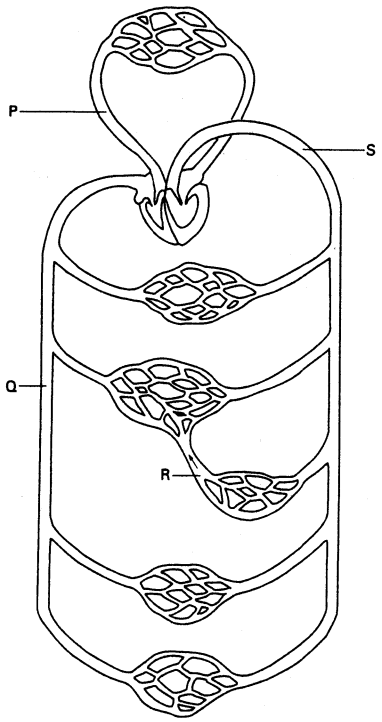
2p **11** ■ Welke van de genoemde delen is of welke zijn betrokken bij deze reflex?

A alleen 1
B alleen 2
C alleen 3
D alleen 1 en 2
E alleen 1 en 3
F zowel 1, als 2, als 3

Het bloedvatenstelsel

In afbeelding 4 is een gedeelte van het bloedvatenstelsel van de mens schematisch weergegeven. Door het pompen van het hart stroomt het bloed rond door het bloedvatenstelsel. Enkele plaatsen in de afbeelding zijn met een letter aangeduid.

afbeelding 4



2p **12** ■ Op welke van de plaatsen Q, R en S stroomt per dag de grootste hoeveelheid bloed door het bloedvat?

- A op plaats Q
- B op plaats R
- C op plaats S

Het bloed uit bloedvat P komt terecht in de haarvaten van bepaalde delen van het lichaam. Daarna komt het weer terecht in de aders van die delen.

2p **13** ■ In de haarvaten van welke lichaamsdelen komt het bloed uit bloedvat P het eerst terecht?

- A in de haarvaten van de armen
- B in de haarvaten van de hersenen
- C in de haarvaten van de longen

Via de kransslagaders wordt het hart voorzien van brandstof.

2p **14** ■ Welk deel van het hart verbruikt per minuut de grootste hoeveelheid van die brandstof?

- A de spierwand van de linker boezem
- B de spierwand van de linker kamer
- C de spierwand van de rechter boezem
- D de spierwand van de rechter kamer

Vanuit het darmkanaal wordt brandstof in het bloed opgenomen.

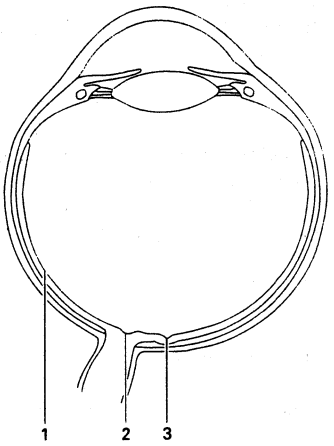
2p **15** ■ In welk gedeelte van het darmkanaal vindt de opname van brandstof in het bloed vooral plaats?

- A vooral in de dikke darm
- B vooral in de dunne darm
- C vooral in de endeldarm
- D vooral in de slokdarm

Een oog

Bij het lezen van een tekst worden de letters van de tekst in beide ogen afgebeeld op het netvlies. In afbeelding 5 is een schematische doorsnede van een oog weergegeven. Drie plaatsen op het netvlies zijn aangegeven met cijfers.

afbeelding 5



2p **16** ■ Op welke plaats, 1, 2 of 3, bevindt zich de afbeelding van de letters die het scherpst worden waargenomen?

- A op plaats 1
- B op plaats 2
- C op plaats 3

Veranderingen in het lichaam

Na het elfde levensjaar begint voor de meeste kinderen een levensfase met veel veranderingen. Sommige van de veranderingen in het lichaam en in de gevoelens worden veroorzaakt door hormonen. In deze levensfase komt bij jongens de spermaproductie op gang en bij meisjes de eicelrijping.

2p **17** ■ Welk orgaan maakt bij een vruchtbaar 15-jarig meisje een hormoon dat elke maand de rijping van een eicel op gang brengt?

- A de baarmoeder
- B een bijnier
- C een eileider
- D de hypofyse

De hormonen die de veranderingen veroorzaken, worden in het lichaam verspreid door middel van het bloed.

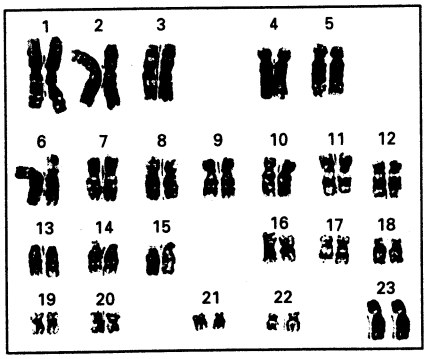
2p **18** ■ Door welk deel van het bloed worden die hormonen vooral getransporteerd?

- A door de bloedplaatjes
- B door het bloedplasma
- C door de rode bloedcellen
- D door de witte bloedcellen

Chromosomen

In afbeelding 6 zijn de paren chromosomen uit de kern van een lichaamscel van een mens weergegeven. De chromosomen in paar 23 zijn de geslachtschromosomen.

afbeelding 6



1p **19** □ Is de persoon van wie de chromosomen zijn weergegeven in afbeelding 6, een jongen of een meisje? Leg je antwoord uit.

Hondenfokker

Een hondenfokker heeft een mannetjes-hond gekocht die later een vergroeiing aan het bekken blijkt te hebben. De fokker wil weten hoe groot de kans is op nakomelingen met de vergroeiing als hij deze mannetjes-hond laat paren met een gezond, homozygoot vrouwtje. Het gen voor de vergroeiing is recessief, het gen voor gezonde groei dominant.

2p **20** ■ Hoe groot is bij dit hondenpaar de kans op jongen die de vergroeiing aan het bekken krijgen?

A 0%
B 25%
C 33%
D 50%
E 75%
F 100%

Erfelijke ziekte

Twee ouders die dezelfde ziekte hebben, vragen zich af of het kind dat zij verwachten deze ziekte ook kan krijgen. Volgens een medische encyclopedie wordt hun ziekte veroorzaakt door een recessief gen. De encyclopedie gebruikt de letter r om het recessieve gen aan te duiden.

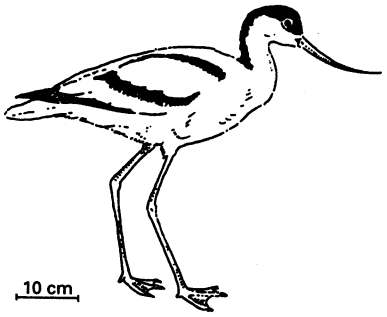
2p **21** ■ Welk genotype of welke genotypen kan hun kind hebben?

A alleen Rr
B alleen rr
C alleen Rr of rr
D alleen RR of rr
E zowel RR, als Rr, als rr

Kluut

In afbeelding 7 is een kluut weergegeven. Kluten komen voor in Nederland.

afbeelding 7



kluut

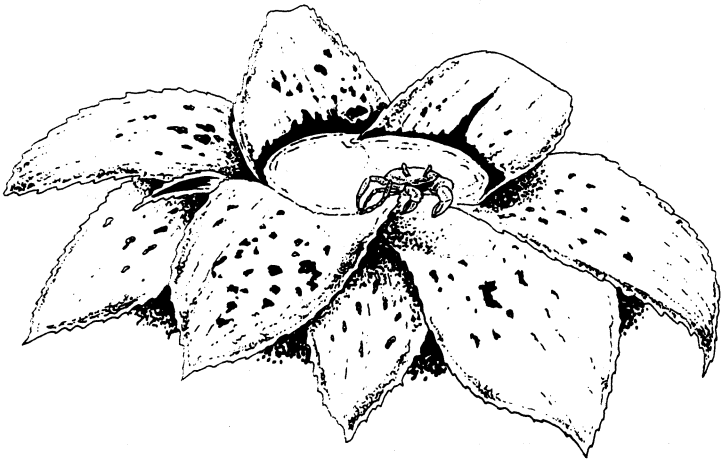
Afgaand op het uiterlijk van kluten kun je iets zeggen over de plaatsen waar ze vooral voorkomen.

2p **22** □ Op welke van de volgende plaatsen komen kluten vooral voor: in dichte bossen, op heidevelden of bij ondiep water? Leg je antwoord uit aan de hand van een kenmerk van het uiterlijk.

Zoetwaterkrabben

In afbeelding 8 is een bromeliaplant weergegeven. In het hart van deze plant blijft na een regenbui water staan. In dat water leven verschillende soorten organismen, waaronder algen en een bepaalde soort zoetwaterkrab. Vrouwtjes van deze krabbensoort leggen hun eieren in dit water. De larven die uit de eieren komen, kunnen hier ook uitgroeien tot kleine krabben. Onderzoekers zijn erachter gekomen dat de vrouwtjes de eieren niet zomaar in het water leggen en achterlaten. Eerst halen zij alle resten van rottend blad uit het water in de bromelia. De vrouwtjes blijven na het eierleggen in de buurt en beschermen hun eieren en larven tegen spinnen en roofinsecten.

afbeelding 8



Het zuurstofgehalte van het schoongemaakte water met de krabbenlarven erin, is 's nachts lager dan overdag.

2p **23** ■ Welke van de volgende twee verklaringen hiervoor is of welke zijn juist op grond van de voorgaande tekst?

1 Overdag zijn de larven van de krabben actiever dan 's nachts.

2 Overdag komt er als gevolg van fotosynthese zuurstof in het water.

A alleen verklaring 1
B alleen verklaring 2
C zowel verklaring 1 als verklaring 2

Een krabbenvrouwtje van de beschreven soort legt ongeveer 50 eieren. Bij de meeste andere krabbensoorten legt een vrouwtje veel meer eieren, soms wel duizenden.

1p **24** □ Waardoor hebben de krabbenvrouwtjes in de bromelia voor een goede voortplanting genoeg aan zo weinig eieren?

De larven van de krabben gebruiken voedingsstoffen voor hun groei.

2p **25** ■ Op welke van de volgende manieren komen de larven aan hun voedingsstoffen?

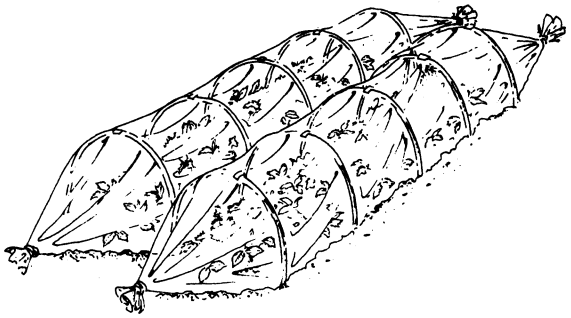
- *manier 1* De larven eten andere organismen of delen daarvan.
- *manier 2* De larven maken zelf hun voedingsstoffen door middel van fotosynthese.

A alleen op manier 1
B alleen op manier 2
C zowel op manier 1 als op manier 2

Plastic tunnels

Bij het opkweken van zaailingen in het voorjaar gebruiken tuinders soms plastic tunnels. In afbeelding 9 is dit weergegeven.

afbeelding 9



2p **26** □ Noem twee voordelen van het gebruik van deze plastic tunnels boven het kweken van zaailingen in de open lucht.

Verminderde lozing van fosfaat

Door het gebruik van fosfaatvrije wasmiddelen is de lozing van fosfaat op rivieren in de afgelopen jaren sterk afgenomen. Daardoor stroomt er ook minder fosfaat de Noordzee in. Voor plankton is fosfaat in het zeewater een meststof. Plankton is voedsel voor schelpdieren en voor vissen zoals haring. Haringen worden op hun beurt gegeten door andere dieren, door kabeljauwen bijvoorbeeld. Overigens eten ook mensen haring, schelpdieren en kabeljauw. Er wordt erg veel op deze dieren gevist. Men houdt daarom rekening met een halvering van het aantal vissen en schelpdieren in de Noordzee. Om te voorkomen dat de Noordzee wordt leeggevist, bepleit men strenge vangstbeperkingen.

1p **27** □ Noem een abiotische factor die in de tekst is genoemd en waardoor de populatie haringen in de Noordzee kan afnemen.

3p **28** □ Teken een voedselweb met alle in de tekst genoemde groepen organismen. Geef de genoemde voedselrelaties weer met behulp van pijlen.

Tropisch regenwoud

Het vernietigen van tropisch regenwoud door branden veroorzaakt niet alleen een verlies van natuurlijke rijkdommen en kostbare grondstoffen zoals hout, rubber en oliën. Ook het broeikaseffect kan erdoor worden versterkt. Men gaat ervan uit, dat het broeikaseffect wordt veroorzaakt door stijging van de hoeveelheid koolstofdioxide in de lucht. Verdwijnt het regenwoud door branden, dan komt er veel koolstofdioxide vrij in de lucht.

Twee beweringen over het broeikaseffect zijn:
1 Het broeikaseffect wordt versterkt als de hoeveelheid fotosynthese op aarde snel afneemt.
2 Het broeikaseffect wordt versterkt als op de plaats van de verbrande oerwouden weer nieuw oerwoud gaat groeien.

2p **29** ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?

A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

Veel tropisch regenwoud verdwijnt doordat men de grote bomen omzaagt. Het hout van de stammen gebruikt men onder andere als 'hardhout' voor deuren en kozijnen.

2p **30** ■ Uit welk materiaal bestaat dit hardhout vooral? Welke functie had het deel van de stam dat het hardhout levert?

A Het hardhout bestaat vooral uit celwanden. Bij de boom stroomden door dat deel vooral producten van de fotosynthese.
B Het hardhout bestaat vooral uit celwanden. Bij de boom stroomden door dat deel vooral water en zouten.
C Het hardhout bestaat vooral uit cytoplasma. Bij de boom stroomden door dat deel vooral producten van de fotosynthese.
D Het hardhout bestaat vooral uit cytoplasma. Bij de boom stroomden door dat deel vooral water en zouten.

In de tekst staat dat men uit het regenwoud grondstoffen, zoals oliën, kan halen.

2p **31** ■ Welke delen van planten bevatten in verhouding tot hun massa gewoonlijk de meeste olie?

A bladeren
B bloemen
C stengels
D wortels
E zaden

Afval

Huishoudelijk afval bestaat uit afvalwater en vast afval. Het afvalwater gaat via het riool naar een installatie voor afvalwaterzuivering. Bij de zuivering van het afvalwater gebruikt men bacteriën.

2p **32** ■ Hebben de bacteriën als functie het verwijderen van organische stoffen uit het afvalwater? En hebben ze als functie het verwijderen van zouten?

A alleen het verwijderen van organische stoffen
B alleen het verwijderen van zouten
C zowel het verwijderen van organische stoffen als het verwijderen van zouten

Het vaste afval wordt met vuilnisauto's opgehaald. Dat vaste afval kan milieuvervuiling veroorzaken. Twee vormen van milieuvervuiling zijn watervervuiling en luchtvervuiling.

2p **33** □ Leg uit hoe het vaste afval luchtverontreiniging kan veroorzaken. En ook hoe het watervervuiling kan veroorzaken.

Vroeger werd het vaste afval ongesorteerd langs de kant van de weg gezet. Door verschillende soorten afval apart in te zamelen en te verwerken kan de schade voor het milieu worden beperkt.

Neem de volgende tabel over op je antwoordblad.

3p **34** □ Zet in de tabel drie soorten vast afval die apart ingezameld worden. Geef bij elke soort afval aan hoe die wordt verwerkt in een bedrijf en wat het voordeel is voor het milieu.

naam van de soort ingezameld afval	op deze manier wordt het verwerkt in een bedrijf	voordeel voor het milieu
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....

Een kringloop

Aan de rand van een bos leven veel konijnen. Zij eten gras en andere planten. Soms wordt een konijn opgegeten door een roofvogel. Afgevallen bladeren en uitwerpselen van konijnen en roofvogels zijn voedsel voor kevers en wormen. Schimmels en bacteriën leven onder andere van uitwerpselen, bladafval en dode konijnen.

Organismen kunnen ingedeeld worden in consumenten, producenten en reducenten.

2p **35** ■ Tot welke groep behoren de konijnen?

- A tot de consumenten
- B tot de producenten
- C tot de reducenten

2p **36** ■ Heeft een konijn knipkiezen of knobbelkiezen of plooikiezen?

- A knipkiezen
- B knobbelkiezen
- C plooikiezen

In de tekst komen achtereenvolgens vijf groepen organismen voor. De organismen bevatten energierijke stoffen.

2p **37** ■ In welke groep bevatten alle organismen bij elkaar geteld de grootste hoeveelheid energierijke stoffen?

- A de groep van de konijnen
- B de groep van de planten
- C de groep van de roofvogels
- D de groep van de bacteriën en schimmels
- E de groep van de kevers en wormen

Naast het bos heeft een boer zijn graanakker besproeid met oude biociden die hij nog in de schuur had staan. Na enige tijd vindt de boer enkele dode roofvogels in de buurt van de akker. Hij vindt geen dode konijnen.

1p **38** □ Leg uit waardoor de roofvogels waarschijnlijk wel aan de oude biociden zijn gestorven en de konijnen niet.

Twee leerlingen beweren iets over schimmels.
Ralf beweert: „Schimmels kunnen leven van stoffen die door planten zijn geproduceerd."
Tony beweert: „Schimmels kunnen mensen ziek maken."

2p **39** ■ Welke leerling doet of welke leerlingen doen een juiste bewering?

- A geen van beide
- B alleen Ralf
- C alleen Tony
- D zowel Ralf als Tony

2p **40** ■ Welke rol spelen bacteriën in de koolstofkringloop in het bos?

- A Ze breken organische stoffen uit de afgevallen bladeren af.
- B Ze leggen energie uit zonlicht vast in energierijke stoffen.
- C Ze maken uit de afgevallen bladeren organische stoffen die een boom opneemt met de wortels.

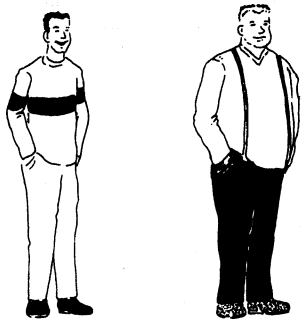
Lees eerst globaal informatie 1 tot en met 9 over dik worden en afvallen en beantwoord dan de vragen 41 tot en met 48. Bij het beantwoorden van de vragen kun je de informatie gebruiken.

Dik worden en afvallen

informatie 1

Dik worden

Veel mensen in Nederland worden dik omdat ze te veel eten. Het teveel aan voedingsstoffen wordt omgezet in vet. Vet wordt in het lichaam opgeslagen als reserve voor tijden dat er minder voedsel beschikbaar is.



informatie 2

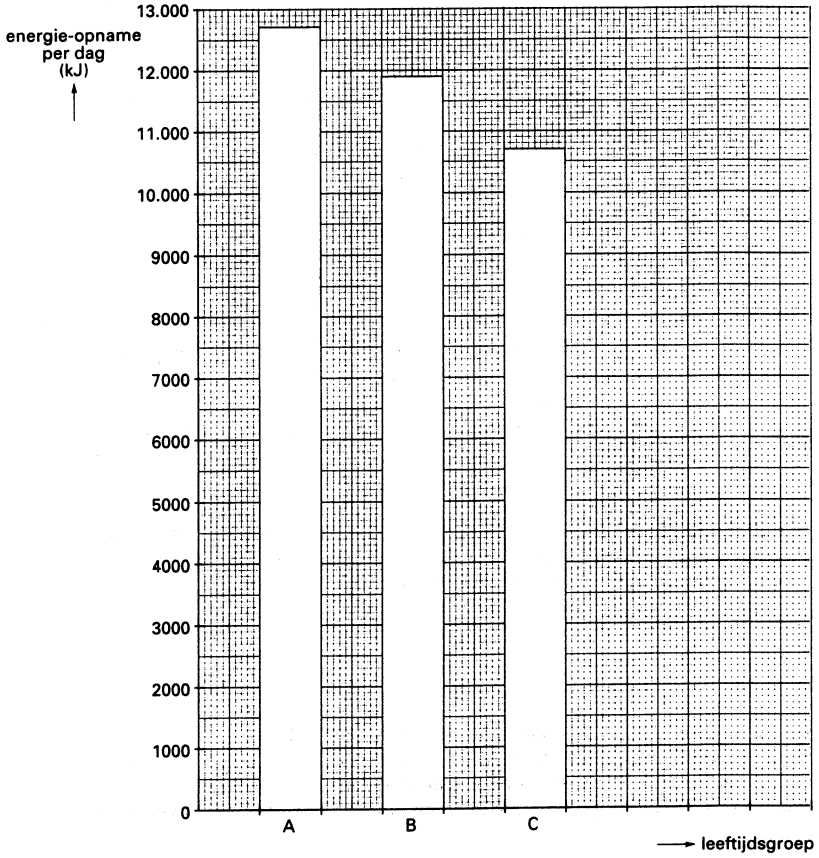
Joris en Karel

Joris en Karel zijn vrienden. Beide zijn 28 jaar oud. Joris is 1,90 meter lang en weegt 80 kilo. Karel is even lang, maar hij is zwaarder dan Joris.

informatie 3

Opgenomen hoeveelheid energie

Bij een onderzoek naar voedingsgewoonten is bepaald hoeveel energie een Nederlander gemiddeld per dag met zijn voedsel opneemt. Een gedeelte van dat onderzoek is in het diagram verwerkt.



Er zijn bij het onderzoek drie leeftijdsgroepen gebruikt:
Groep A omvat de mannen van 16 tot 20 jaar,
groep B de mannen van 21 tot 49 jaar,
groep C de mannen van 50 tot 65 jaar.

informatie 4

Aanbevolen hoeveelheid energie in het voedsel
Deskundigen geven de raad per dag bepaalde hoeveelheden energie op te nemen. Een voorbeeld is:

leeftijd	aanbevolen energie-opname per man per dag
16 - 20 jaar	12400 kJ
21 - 49 jaar	9400 kJ
50 - 64 jaar	9100 kJ

De getallen in de tabel gelden voor mannen met een geringe lichamelijke activiteit. Mannen die zich regelmatig lichamelijk inspannen, bijvoorbeeld bij een sporttraining, moeten per dag meer energie opnemen.

informatie 5

Wat eet en drinkt Karel 's avonds?
Een avondmaaltijd van Karel bestaat bijvoorbeeld uit tomatensoep, varkensvlees, patates frites, doperwten en chocoladevla. 's Avonds laat drinkt hij nog koffie en eet hij een spritskoek.

informatie 6

'Grazing'
'Grazing' is een Amerikaans woord voor het eten van tussendoortjes. Bij grazing ga je tussen de maaltijden iets eten of drinken dat snel veel energie levert. Je eet bijvoorbeeld 's morgens een gevulde koek, op weg naar huis neem je een reep chocolade of een mars en onder het huiswerk maken eet je chips. Deze tussendoortjes bevatten veel koolhydraten en vetten; er zitten echter maar weinig mineralen, eiwitten en vitamines in.

informatie 7

'Olestra'
De voedingsmiddelenindustrie wil in bepaalde voedingsmiddelen vetvervangende stoffen gebruiken. Het eenvoudigste is om het vet gewoon te vervangen door water of lucht. Dat gebeurt in veel light-producten. Een probleem is het verlies van smaak door het water. Mensen vinden vet voedsel meestal lekkerder dan overeenkomstig vetarm voedsel. Volle melk bijvoorbeeld is voor velen lekkerder dan magere melk.
Men heeft nu een vette stof gevonden die niet verteerd wordt en ook niet in het bloed opgenomen kan worden in het verteringskanaal van een mens. Die vette stof heeft men 'olestra' genoemd.

informatie 8

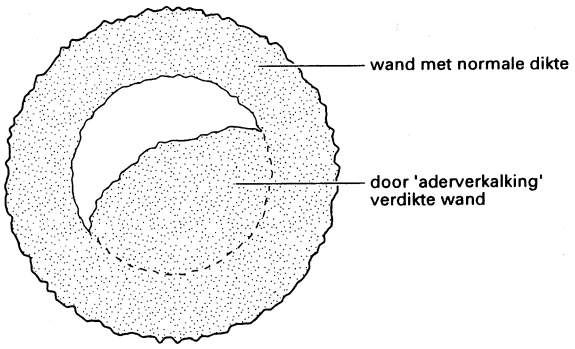
Samenstelling voedsel

Hierna is een gedeelte van de Nederlandse voedingsmiddelentabel opgenomen.
De gegevens zijn vermeld voor 100 g eetbaar gedeelte van het voedingsmiddel.

voedingsmiddel	energie (kJ)	eiwitten (g)	vet (g)	koolhydraten (g)	water (g)
aardappelen	289	2	–	15	79
appel	208	–	–	12	85
boter	3195	4	83	1	16
bounty	1968	4	25	57	9
bruinbrood	1047	10	4	45	38
chocoladevla (vol)	362	3	3	13	80
chocoladevla (mager)	323	3	0,2	16	80
cola	187	–	–	11	88
doperwten	342	5	0,5	14	76
kaas	1608	25	32	–	38
koffie	–	–	–	–	100
mandarijn	174	1	–	10	88
patates frites	1322	4	16	38	41
runderbiefstuk	583	27	3	1	70
sla	28	1	–	–	96
speculaas (gevuld)	2044	9	27	53	7
spritskoek	2257	6	31	59	2
stroop	1205	–	–	72	28
thee	–	–	–	–	100
tomatensoep	161	1	2	4	91
varkensvlees	1184	16	24	–	59
yoghurt (mager)	138	4	–	4	90

informatie 9

Doorsnede kransslagader met aderverkalking



Karel neemt met zijn voedsel meer energie op dan hij verbruikt. Hij is er dik van geworden. Zijn huisarts heeft gezegd dat hij te vaak bezig is met 'grazing' (zie informatie 6).

1p **41** □ Welk van de voedingsmiddelen die Karel 's avonds eet, kun je aanduiden als 'grazing'?

Het dagelijkse energieverbruik van Karel is in de loop van de jaren minder geworden.

2p **42** □ Geef twee mogelijke oorzaken waardoor Karel nu meestal met minder energie toe kan dan toen hij nog 15 was.

Men heeft bij een groot aantal mensen bepaald hoeveel energie zij met behulp van het voedsel opnemen. In het diagram bij informatie 3 is een deel van de resultaten van dat onderzoek verwerkt. In informatie 4 is ook de aanbevolen hoeveelheid energie in het voedsel opgenomen.

1p **43** □ Hoe groot is het verschil tussen de hoeveelheid opgenomen energie en de aanbevolen hoeveelheid energie bij de mannen van groep B? Schrijf je berekening op.

Karel kreeg van zijn arts te horen dat hij veel kans heeft op pijn in de heupen zo rond zijn vijftigste levensjaar, als hij te zwaar blijft.

1p **44** □ Leg uit dat te dik zijn kan leiden tot klachten in de heupen op oudere leeftijd.

Bij mensen zoals Karel vindt men vaak een vervorming van de wand van een kransslagader, zoals is weergegeven in de informatie. Mensen met zo'n vervorming worden snel moe als zij zich inspannen.

3p **45** □ Leg in drie stappen uit waardoor de vervorming van de wand van de kransslagader kan leiden tot deze vermoeidheid.

In de informatie is vermeld wat Karel bij de avondmaaltijd eet. Als hij bepaalde voedingsmiddelen vervangt, kan hij minder energie binnen krijgen en toch een avondmaaltijd eten met hetzelfde gewicht.

2p **46** □ Vervang twee voedingsmiddelen in de avondmaaltijd van Karel door andere voedingsmiddelen zodat hij minder energie binnen krijgt en toch dezelfde hoeveelheid voedsel eet. Die andere voedingsmiddelen moeten wel in informatie 8 zijn genoemd.
Schrijf je antwoord zo op:
Voedingsmiddel ..... wordt vervangen door .....
Voedingsmiddel ..... wordt vervangen door .....

Karel wil wel speciale voedingsmiddelen eten om af te vallen . Daarin is vet vervangen door olestra. Zie informatie 7.

1p **47** □ Leg uit dat olestra geen energie aan de spieren kan leveren, zoals het vet in boter en frites.

De eetgewoonten in de familie van Karel hebben een grote invloed op zijn figuur. Verder hebben erfelijke factoren invloed op de hoeveelheid vet die hij vasthoudt als reserve. Karel valt nu af door andere eetgewoonten.

2p **48** ■ Heeft het afvallen invloed op het genotype van Karel? Wat is daarvoor de verklaring?

A Nee, het afvallen heeft geen invloed op het genotype van Karel, want het genotype ligt vast na de bevruchting.

B Nee, het afvallen heeft geen invloed op het genotype van Karel, want het genotype is voor elk familielid hetzelfde.

C Ja, het afvallen heeft invloed op het genotype van Karel, want het genotype verandert met het uiterlijk mee.

D Ja, het afvallen heeft invloed op het genotype van Karel, want er blijft onvoldoende energie over om chromosomen te maken.