

Examen VMBO-GL en TL

2023

tijdvak 2
tijdsduur: 2 uur

biologie CSE GL en TL

Bij dit examen hoort een uitwerkbijlage.

Dit examen bestaat uit 52 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 66 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

Meerkeuzevragen

Schrijf alleen de hoofdletter van het goede antwoord op.

Er is sprake van normale situaties en gezonde organismen, tenzij anders vermeld.

Chocolade

In chocolade zit de stof theobromine. Als honden chocolade eten, kunnen ze door de theobromine allerlei klachten krijgen, zoals misselijkheid, koorts en soms zelfs een hartstilstand. Hieronder zie je in een tabel informatie over de ernst van de klachten die optreden als honden chocolade eten.

De organen van honden hebben dezelfde namen als die van mensen.

		hoeveelheid chocolade								
		<3 g	3-5 g	5-10 g	10-20 g	20-50 g	50-100 g	100-150 g	150-200 g	>200-300 g
melk-chocolade	1-2 kg			■	■	■	■	■	■	■
	2-5 kg				■	■	■	■	■	■
	5-10 kg					■	■	■	■	■
	10-20 kg						■	■	■	■
	20-30 kg							■	■	■
	30-40 kg								■	■
	>40 kg									
pure chocolade	1-2 kg		■	■	■	■	■	■	■	■
	2-5 kg			■	■	■	■	■	■	■
	5-10 kg				■	■	■	■	■	■
	10-20 kg					■	■	■	■	■
	20-30 kg						■	■	■	■
	30-40 kg							■	■	■
	>40 kg							■	■	■

Legenda:

□	geen klachten	■	ernstige klachten
■	milde klachten	■	levensbedreigend

- 1p 1 Asha, de hond van Michel, heeft chocolade-eitjes opgegeten. Michel brengt Asha meteen naar de dierenarts. De dierenarts heeft een middel om de peristaltische bewegingen in een deel van Asha's verteringskanaal om te keren.

→ Leg uit hoe een omkering van de richting van de peristaltische bewegingen kan vóórkomen dat Asha ziek wordt.

- 2p 2 De chocolade zit al in de dunne darm van Asha. Daar wordt theobromine opgenomen in het bloed. Vervolgens stroomt dat bloed via de kortste weg naar het hart. Op de **uitwerkbijlage** staan drie organen in een tabel.
→ Kruis voor elk orgaan aan of theobromine door dit orgaan komt via de kortste weg van de dunne darm naar het hart.
- 1p 3 Hond Asha weegt 25 kilo. Ze heeft 15 eitjes van pure chocolade opgegeten. Elk chocolade-eitje weegt 8 g.
→ Welk type klachten gaat Asha krijgen volgens de informatie in de tabel?

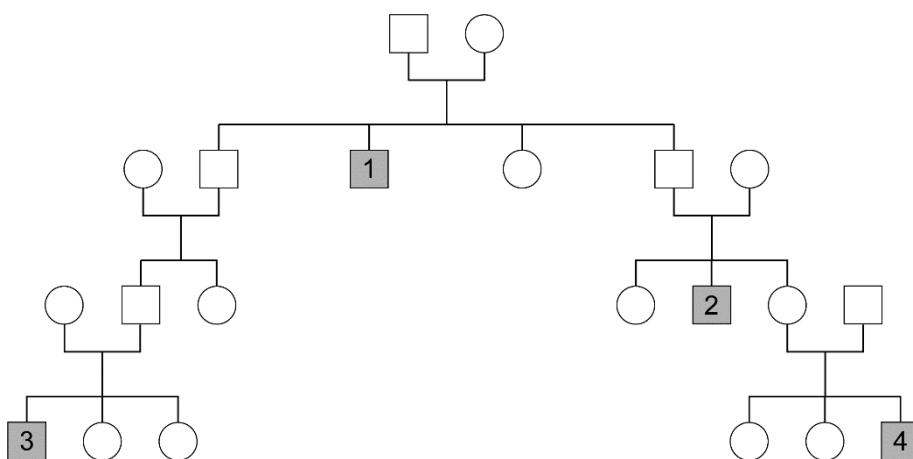
DNA-onderzoek

Steeds vaker wordt DNA gebruikt bij de opsporing van een onbekende dader van een misdrijf. Daarbij is de bepaling van verwantschap tussen mensen van belang. Bij mannen wordt daarvoor het DNA van het Y-chromosoom onderzocht.

De onderzoeker neemt met een wattenstaafje cellen uit het wangslimvlies van een man weg. Uit deze cellen haalt hij de Y-chromosomen. Met het DNA van de Y-chromosomen maakt hij een DNA-profiel van deze man.

- 1p 4 Hoeveel Y-chromosomen bevat de celkern van een cel uit het wangslimvlies van een man?

In de afbeelding hieronder zie je een stamboom. Vier mannen uit deze familie hebben deelgenomen aan een DNA-onderzoek (nummers 1 t/m 4).



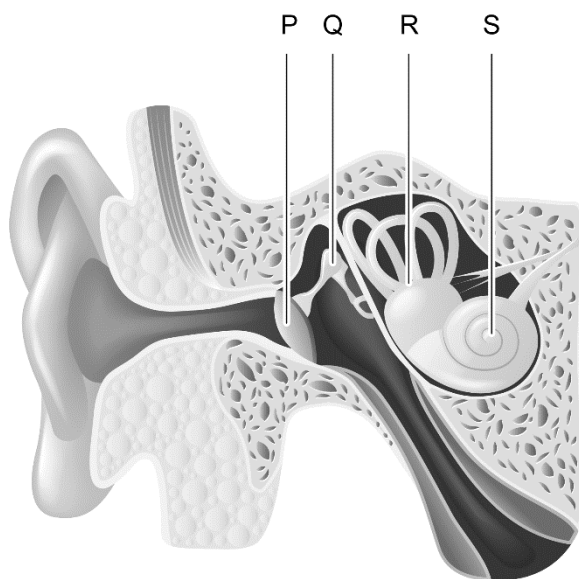
- 1p 5 Op de **uitwerkbijlage** staat een tabel met twee uitspraken over deze stamboom.
→ Kruis voor elke uitspraak aan of deze juist of onjuist is.

In de achtbaan

Demi gaat naar een pretpark. Eerst wil ze in de achtbaan die meerdere loopings maakt. Terwijl ze in de rij staat, hoort ze muziek en het gegil van de mensen in de achtbaan. Ze ziet felgekleurde lichtjes en ze ruikt de poffertjes van een poffertjeskraam dichtbij.



- 2p **6** Terwijl Demi wacht, zetten haar zintuigen prikkels om in impulsen. Op de **uitwerkbijlage** staan twee delen van zintuigen in een tabel.
→ Noteer voor elk deel de adequate prikkel.
- 1p **7** Als Demi in de achtbaan ondersteboven hangt, geeft een zenuw informatie door aan haar hersenen over de veranderde houding van haar lichaam.
In de afbeelding hieronder zie je een schematische tekening van het oor. Vier delen zijn met een letter aangegeven.



Welk deel maakt impulsen als de houding van Demi verandert?




- A deel P
- B deel Q
- C deel R
- D deel S

- 1p 8 Een deel van de achtbaan gaat door een hal die bijna donker is. In de hal ziet Demi alleen nog vaag de omtrek van de mensen in het wagentje voor haar.
In het netvlies zitten verschillende typen zintuigcellen. De activiteiten van deze zintuigcellen worden met elkaar vergeleken.
Welke beschrijving geldt in een donkere ruimte?
- A De kegeltjes maken de meeste impulsen.
 - B De staafjes maken de meeste impulsen.
 - C De kegeltjes en de staafjes maken evenveel impulsen.
- 1p 9 Demi is misselijk geworden door de achtbaan. Het braakcentrum in haar hersenstam stuurt impulsen naar de spieren van haar maag. De maagspieren knijpen zich daarna samen.
Door welke typen zenuwcellen worden deze impulsen van de hersenstam naar de maag geleid?
- A door schakelcellen
 - B door bewegingszenuwcellen
 - C door gevoelszenuwcellen
 - D door schakelcellen en bewegingszenuwcellen
 - E door schakelcellen en gevoelszenuwcellen
 - F door gevoelszenuwcellen en bewegingszenuwcellen

Tweelingen

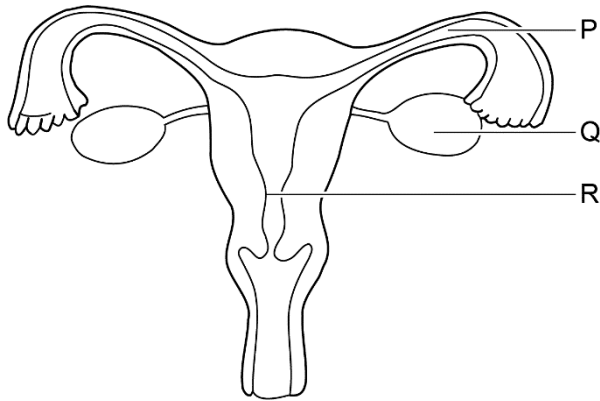
Karin is zwanger van een tweeling. Ze brengt een bezoek aan de verloskundige. Ze vraagt zich af of het een eeneiige of een twee-eiige tweeling is. De verloskundige zegt dat op de echo te zien is dat de embryo's géén gezamenlijke vruchtvliezen hebben.

In deze tabel staat informatie over tweelingen.

	groep 1	groep 2	groep 3	groep 4
frequentie	30% van de eeneiige tweelingen	67% van de eeneiige tweelingen	3% van de eeneiige tweelingen	100% van alle twee-eiige tweelingen
situatie in de baarmoeder	 geen gezamenlijke vruchtvliezen	 één gezamenlijk vruchtvlies	 twee gezamenlijke vruchtvliezen	 geen gezamenlijke vruchtvliezen
bevruchte eicel splitste zich	1-3 dagen na bevruchting	3-5 dagen na bevruchting	8-12 dagen na bevruchting	niet

- 1p 10 Is de informatie van de verloskundige voldoende om te bepalen of de tweeling van Karin eeneiig of twee-eiig is? Leg je antwoord uit.
- 1p 11 Op de **uitwerkbijlage** staat een tabel.
 → Noteer in de tabel hoeveel zaadcellen nodig zijn voor een bevruchting die tot een eeneiige tweeling leidt, en hoeveel zaadcellen nodig zijn voor een bevruchting die tot een twee-eiige tweeling leidt.

- 1p 12 In de afbeelding zie je een schematische tekening van de vrouwelijke voortplantingsorganen. Drie plaatsen zijn aangegeven met een letter.



Als een bevruchte eicel zich na de deling splitst, ontstaat er een eeneiige tweeling.

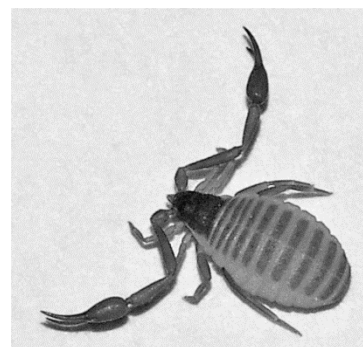
Welke letter in de afbeelding geeft de plaats aan waar de eicel is bevrucht?

- A letter P
- B letter Q
- C letter R

- 1p 13 Karin bevalt van twee meisjes. Ze praat met haar man Ronald over de baby's. Op de **uitwerkbijlage** staan twee uitspraken van Karin en Ronald.
→ Kruis voor elke uitspraak aan of deze juist of onjuist is.

Onderzoek bij bastaardschorpioenen

Bastaardschorpioenen zijn spinachtige dieren die niet groter worden dan 4 mm. Bij de paring zet het mannetje een spermapakketje op de grond, terwijl hij een vrouwtje vasthoudt. Daarna neemt het vrouwtje het pakketje op met haar geslachtsorgaan. Maar soms neemt ze het pakketje niet op en loopt ze weg.



Biologen willen weten of de vrouwtjes een voorkeur hebben om steeds met hetzelfde mannetje te blijven paren of dat ze liever een ander mannetje kiezen. Ze doen een onderzoek.

Experiment A

Een mannetje paart met 52 vrouwtjes-bastaardschorpioenen. Alle vrouwtjes nemen een spermapakketje van het mannetje aan. Na de paring wordt het mannetje apart gezet. De vrouwtjes worden in twee groepen van 26 vrouwtjes verdeeld. Na een wachttijd van 1,5 uur wordt hetzelfde mannetje bij de vrouwtjes van groep 1 gezet. Bij de 26 vrouwtjes van groep 2 wordt een ander mannetje gezet. Er wordt in beide groepen geteld hoeveel vrouwtjes een spermapakketje aannemen.

Experiment B

Dit experiment wordt op bijna dezelfde manier gedaan als experiment A, alleen wachten de biologen nu 48 uur tot ze de tweede paring toestaan.

De resultaten van beide experimenten zie je in onderstaande tabel.

		van hetzelfde mannetje groep 1	van het andere mannetje groep 2
experiment A na 1,5 uur	aantal vrouwtjes dat een spermapakketje aanneemt	4	14
experiment B na 48 uur	aantal vrouwtjes dat een spermapakketje aanneemt	18	18

- 2p 14 Trek uit elke proef een conclusie.
Schrijf je antwoord zo op:
Conclusie uit experiment A:
Conclusie uit experiment B:
- 2p 15 Maak op de **uitwerkbijlage** een staafdiagram van de gegevens uit de tabel.

Suiker tegen de pijn?

De meeste kinderen tot en met 4 jaar worden een aantal keer gevaccineerd. Ze zijn dan immuun voor twaalf ernstige infectieziekten. Veel kinderen huilen na de prik omdat ze schrikken of omdat ze de prik als pijnlijk ervaren.

- 1p 16 Een van de ziekten waartegen kinderen worden gevaccineerd, is de bof.
→ Leg uit hoe de vaccinatie ervoor zorgt dat kinderen immuun worden voor de bof.
- 1p 17 Veel kinderen huilen omdat de prik pijn doet.
In welk onderdeel van het centraal zenuwstelsel vindt de bewustwording van de pijn plaats?
A in de grote hersenen
B in de hersenstam
C in de kleine hersenen
D in het ruggenmerg
- 1p 18 Artsen willen onderzoeken of de waarneming van pijn beïnvloed kan worden door het drinken van water met suiker. Ze verdelen kinderen die voor een vaccinatie komen, in twee groepen. De artsen geven één groep kinderen vlak voor de vaccinatie water met suiker te drinken.
Wat geven de artsen aan de kinderen van de andere groep?
A vruchtensap
B water
C water met suiker
D water met zout
- 1p 19 Glucose uit het suikerwater wordt opgenomen in het bloed. Het glucoserijke bloed stroomt via een ader naar de rechterboezem van het hart.
In welke volgorde stroomt het glucoserijke bloed vervolgens door het hart en de longen?
A rechterboezem → linkerboezem → longen → linkerkamer → rechterkamer
B rechterboezem → linkerboezem → longen → rechterkamer → linkerkamer
C rechterboezem → rechterkamer → longen → linkerboezem → linkerkamer
D rechterboezem → rechterkamer → longen → linkerkamer → linkerboezem

Brandnetels en vlinders

De brandnetel is een veel voorkomende vaste plant. De brandnetel heeft mannelijke en vrouwelijke planten. De vrouwelijke bloeiwijze bestaat uit vele kleine groene bloemetjes. De mannelijke planten hebben pluimen met kleine onopvallende bloemen. Als je zo'n pluim een tikje geeft, valt er veel stuifmeel uit.



In de herfst sterven de stengels en bladeren af en overwintert de plant met alleen de ondergrondse worteldelen. Uit deze worteldelen groeien in de lente meerdere nieuwe planten met stengels, bladeren en bloemen.

- 1p 20 Op welke manier(en) plant de brandnetel zich voort?
- A alleen geslachtelijk
 - B alleen ongeslachtelijk
 - C zowel geslachtelijk als ongeslachtelijk
- 2p 21 Behoort de brandnetel tot insectenbestuivers of windbestuivers? Leg je antwoord uit.

De brandnetel is een belangrijke plant voor een aantal vlindersoorten zoals de kleine vos. Deze vlinders leggen hun eitjes op de onderkant van de bladeren van brandnetels. De groenbruine rupsen die uit de eitjes zijn gekomen eten de bladeren van de brandnetel. De rupsen worden veel gevangen door vogels zoals koolmezen die de rupsen aan hun jongen voeren. Rupsen die niet gevangen worden gaan zich verpoppen. Na de verpopping voeden de vlinders zich met nectar van de bloemen van de vlinderstruik.



- 1p 22 In bovenstaande tekst worden voedselketens in een aantal voedselrelaties beschreven.
- Noteer zo'n voedselketen die uit drie schakels bestaat.

- 1p 23 Het leggen van de eitjes aan de onderkant van het blad verhoogt de overlevingskansen voor de eitjes.
→ Leg uit dat de overlevingskansen hierdoor wordt verhoogd.
- 1p 24 De gevangen rupsen worden gevoerd aan de jongen van de koolmees. Rupsen bevatten vooral bouwstoffen die nodig zijn voor de groei en ontwikkeling van de jonge koolmees.
Welke stoffen zijn dat?
A eiwitten
B koolhydraten
C mineralen
D vetten
- 1p 25 De vlinders voeden zich met nectar uit bloemen van de vlinderstruik.
→ Welk voordeel heeft de vlinderstruik van dit bezoek van de vlinders?
- 1p 26 Het fenotype van de kleine vos verandert gedurende zijn leven.



ei → rups → pop → vlinder

Verandert dan ook het genotype?

- A Ja, het genotype verandert als uit het ei een rups ontstaat.
B Ja, het genotype verandert als uit de rups een pop ontstaat.
C Ja, het genotype verandert als uit de pop een vlinder ontstaat.
D Nee, het genotype van het ei, de rups, de pop en de vlinder blijft gelijk.
- 2p 27 Nitraat is een minerale voedingsstof die opgenomen wordt door planten. Bij een gebrek aan deze stof kleuren de bladeren van de brandnetel geel.
→ Leg uit welke invloed gele bladeren hebben op de groei van de brandnetel.

Stamcel-transplantatie

Stamcellen zijn cellen die kunnen uitgroeien tot allerlei typen cellen. Bloedcellen ontstaan ook uit stamcellen, die zich delen door middel van mitose. Sommige mensen kunnen zelf geen gezonde bloedcellen meer maken. Zij kunnen worden behandeld door transplantatie van stamcellen van een gezonde donor.

Om stamcellen te kunnen transplanteren krijgt een donor een behandeling waardoor er veel meer stamcellen ontstaan. Deze stamcellen komen in de bloedbaan van de donor terecht en worden uit het bloed gefilterd.

De ontvanger krijgt een behandeling waardoor de eigen stamcellen gedood worden om ruimte te maken voor de donorstamcellen. Daarna krijgt de ontvanger de donorstamcellen toegediend. De donorstamcellen vervangen de gedode stamcellen. De ontvanger krijgt voortdurend medicijnen om afstoting van de stamcellen en infecties tegen te gaan.

- 1p 28 De bloeddeeltjes worden gevormd door stamcellen. Waar zitten de stamcellen die de bloeddeeltjes vormen?
- A in de botten
 - B in de klieren
 - C in de lymfe
 - D in de spieren
- 2p 29 Op de **uitwerkbijlage** staat een tabel met verschillende bloeddeeltjes.
→ Kruis voor elk bloeddeeltje de juiste functie aan.
- 1p 30 Witte bloedcellen hebben 46 chromosomen.
Hoeveel chromosomen bevat de stamcel waaruit bloedcellen ontstaan?
- A 23
 - B 46
 - C 92
- 1p 31 Welk soort medicijn bestrijdt bacteriële infecties?
- 2p 32 Door de stamcel-transplantatie wordt de bloedgroep van de ontvanger gelijk aan de bloedgroep van de donor.
→ Leg met behulp van de informatie uit hoe dit komt.

- 1p **33** Soms worden bloeddeeltjes die zijn gemaakt door de donorstamcellen afgebroken door antistoffen uit het ABO bloedgroepensysteem die nog aanwezig zijn bij de ontvanger.
Welke bloeddeeltjes worden dan afgebroken door antistoffen van de ontvanger?
- A bloedplaatjes
 - B rode bloedcellen
 - C witte bloedcellen

Medicijnresten in het oppervlaktewater

Medicijnen helpen je om een ziekte te bestrijden. Medicijnen worden na inname verbruikt en afgebroken, maar een deel van elk medicijn komt via urine of ontlasting in het riool terecht. Rioolwater wordt gezuiverd maar medicijnresten kunnen niet goed worden verwijderd. Deze medicijnresten komen daarom met het gezuiverde water in het oppervlaktewater terecht. Medicijnresten hebben effect op de organismen die in het water leven.

Je ziet een tabel waar het effect van verschillende soorten medicijnresten op vissen is beschreven.

medicijn wordt gebruikt voor	effect op vissen bij te hoge concentratie medicijn in het oppervlaktewater
depressie	verminderde activiteit en eetlust
pijn	weefselschade aan kieuwen
hoge bloeddruk	verandering in voortplantingsgedrag
kalmering	verminderde activiteit

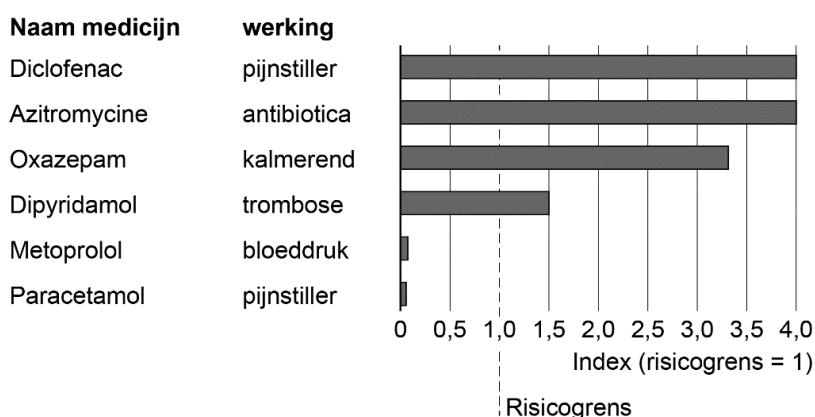
Vanaf een bepaalde concentratie zijn medicijnresten in het oppervlaktewater een risico voor vissen.

Onderzoekers hebben voor verschillende medicijnresten die risicogrens vastgesteld.

Bij een waarde hoger dan 1 is de gemeten concentratie medicijnen hoger dan de risicogrens.

Je kunt informatie hierover terugzien in de grafiek hieronder.

Risico van medicijnresten in oppervlaktewater, 2009-2018



2p 34 Het menselijk lichaam ziet medicijnen als gifstoffen die afgebroken moeten worden.

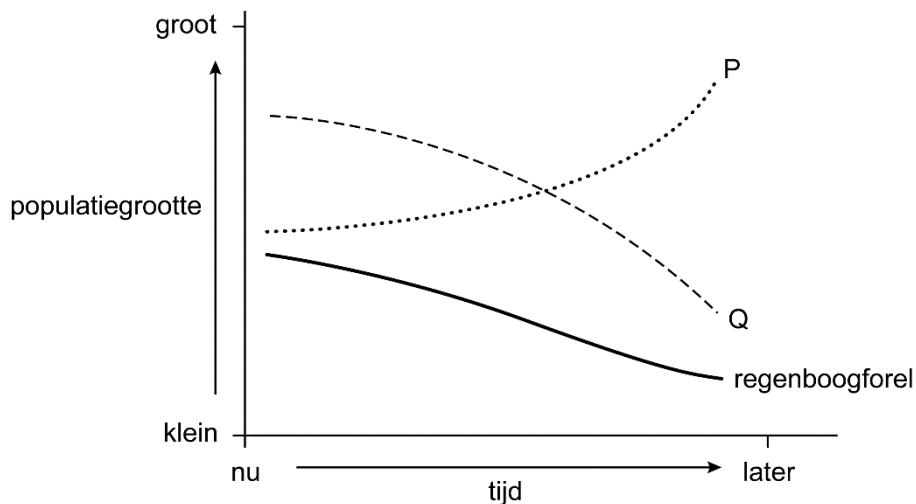
→ Welk orgaan zorgt voor afbraak van medicijnen? En welk orgaan verwijdert medicijnresten uit het bloed?

Schrijf je antwoord zo op:

afbraak van medicijnen:

medicijnresten verwijderen:

- 1p **35** Resten van pijnstillers in het water veroorzaken 'weefschade aan kieuwen bij vissen'.
→ Leg uit wat een weefsel is.
- 1p **36** Bij welk orgaanstelsel horen de kieuwen?
- 1p **37** Als er resten van een middel tegen hoge bloeddruk in het oppervlaktewater terechtkomen, kan dat bij vissen afwijkend paringsgedrag veroorzaken. Paringsgedrag is een voorbeeld van voortplantingsgedrag.
→ Geef nog een voorbeeld van voortplantingsgedrag.
- 2p **38** Een regenboogforel is een vis die voornamelijk garnalen eet. Garnalen leven vooral van plantaardig plankton. In het oppervlaktewater komen ook resten voor van de anticonceptiepil. De stoffen uit de anticonceptiepil veroorzaken een afname van de populatiegrootte regenboogforellen. Door deze afname zal na een periode ook de populatiegrootte van garnalen en plankton veranderen.



In de grafiek zie je de verandering in populatiegrootte van de regenboogforel, de garnalen en het plankton.

De grafieklijn van de regenboogforel is aangegeven.

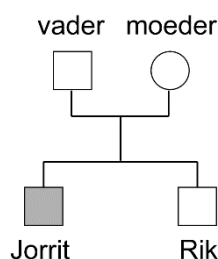
→ Met welke letter is de grafieklijn van het plankton aangegeven? Leg je antwoord uit.

- 1p **39** Op de **uitwerkbijlage** staan twee uitspraken.
→ Kruis aan of deze uitspraken juist of onjuist zijn.
- 1p **40** Medicijnresten hebben ook invloed op eencellige organismen zoals bacteriën en groene algen. Een onderzoeker bekijkt eencellige algen en bacteriën onder de microscoop. De algen hebben behalve de groene kleur nog een onderscheidend kenmerk.
Welk kenmerk heeft een eencellige alg wel, maar een bacterie niet?
- A celkern
 - B celmembraan
 - C celwand
 - D cytoplasma

Albinisme bij mensen

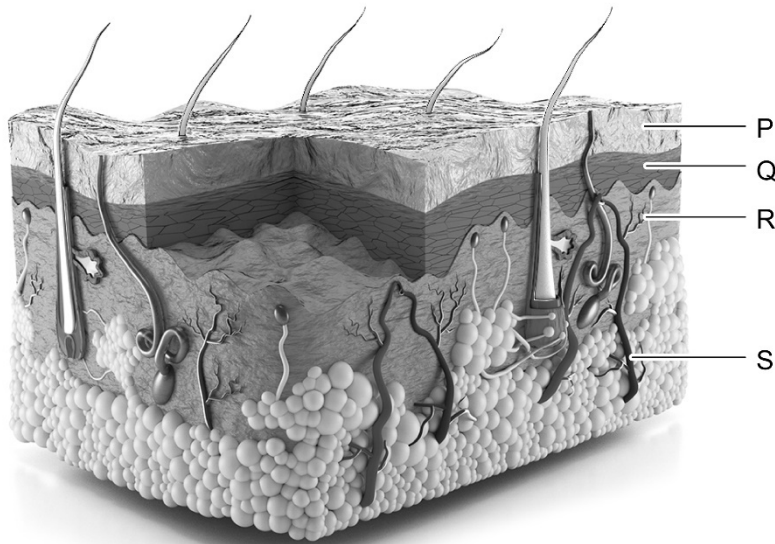
Mensen met albinisme hebben geen of weinig pigment. Hun huid en haar is licht van kleur. De huid van een persoon met albinisme is zeer gevoelig voor zonlicht en verbrandt snel. Albinisme is erfelijk en wordt bepaald door één gen.

Je ziet de stamboom van twee ouders en hun twee kinderen. Van dit gezin heeft alleen Jorrit albinisme.



- 2p 41 Op de **uitwerkbijlage** staat een zin over het genotype van Jorrit.
→ Omcirkel de juiste mogelijkheden.
- 2p 42 Rik, de broer van Jorrit, is heterozygoot voor de eigenschap albinisme. Jessica is zwanger van Rik. In haar familie komt het gen voor albinisme niet voor.
Op de **uitwerkbijlage** staat een kruisingschema.
→ Vul het schema in **en** noteer de kans dat het kind van Rik en Jessica ook **heterozygoot** is voor de eigenschap albinisme.

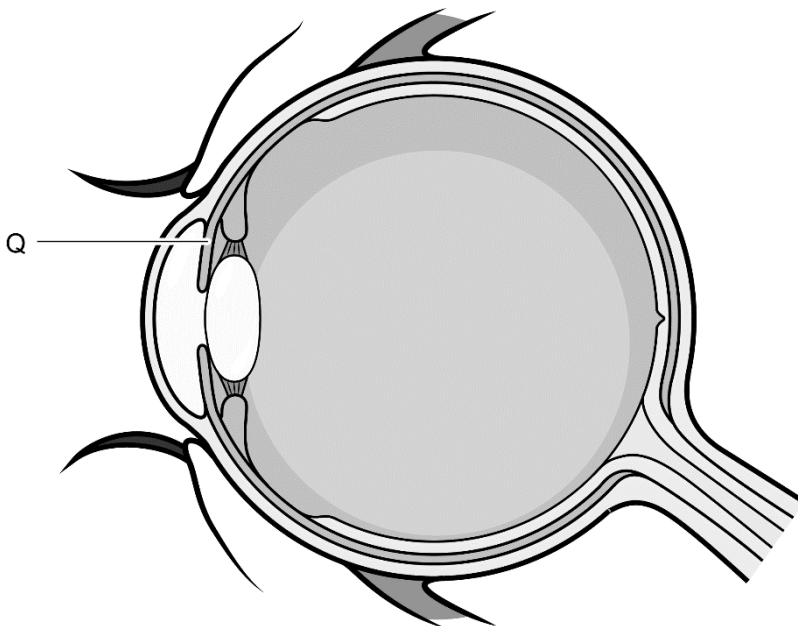
1p 43 In de afbeelding zie je een doorsnede van de huid.



Met welke letter is de laag van de huid aangegeven waar de cellen zitten die pigment maken?

- A in laag P
- B in laag Q
- C in laag R
- D in laag S

1p 44 Bij een kleine groep van mensen met albinisme lijken de ogen rood-grijs van kleur. Het vaatvlies weerkaatst rood licht, bij mensen met albinisme wordt dit weerkaatste rode licht doorgelaten omdat deel Q geen pigment bevat.



→ Geef de naam van deel Q.

Melkvee houden

Teun is melkveehouder. Hij heeft geen stieren en bestelt daarom sperma om zijn koeien mee te bevruchten. Dat sperma brengt hij in het geslachtsorgaan van de koe met behulp van een rietje. Dit wordt kunstmatige inseminatie genoemd.

Teun let goed op het gedrag van zijn koeien om te bepalen in welke fase van de voortplantingscyclus zij zich bevinden. Het beste moment voor de kunstmatige inseminatie is de fase waarin een koe blijft stilstaan als ze wordt besprongen door een andere koe. Dit wordt de sta-reflex genoemd. De eisprong vindt plaats tijdens fase 3.

In tabel 1 zie je de gedragselementen waar Teun op let. Ook wordt aangegeven welk gedrag in welke fase voorkomt.

In tabel 2 zie je een weergave van een observatie van 10 minuten. Tijdens deze observatie is elke 20 seconden het waargenomen gedrag van Lily21 weergegeven.

tabel 1 Gedragselementen

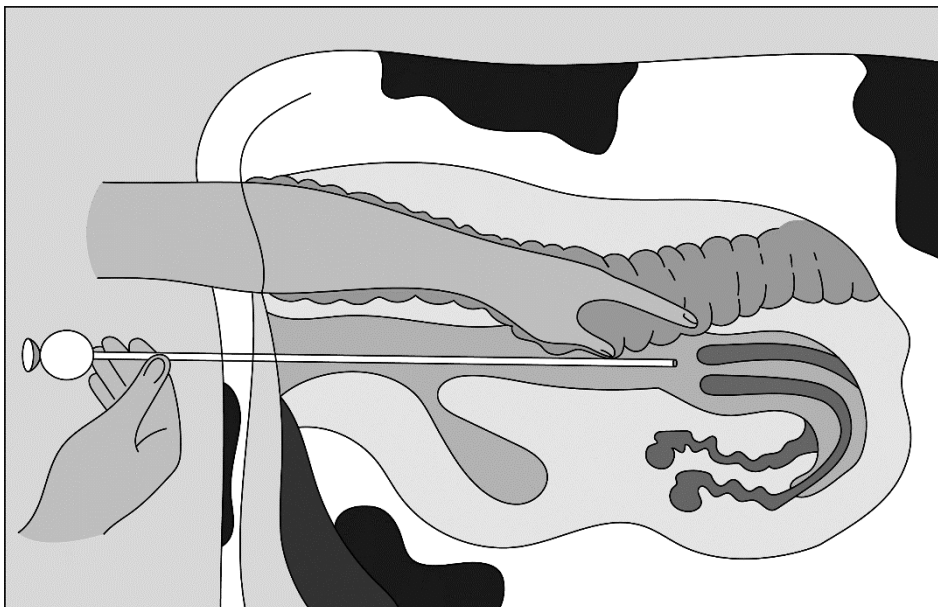
	afkorting	fase 1	fase 2	fase 3
ruikt/lijkt aan andere koeien	RL	ja	ja	nee
bespringt andere koeien	KB	ja	nee	nee
blijft staan als ze door een andere koe wordt besprongen	ST	nee	ja	nee
loopt weg als ze door een andere koe wordt besprongen	WL	ja	nee	ja
eet gras	ET	ja	nee	ja
ligt op het gras	LG	ja	ja	ja

tabel 2 Waargenomen gedrag (elke 20 seconde, 10 minuten lang)

minuut	1 ^e	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e	7 ^e	8 ^e	9 ^e	10 ^e
0-20 sec	LG	LG	ET	ET	ET	RL	ET	ET	RL	LG
20-40 sec	LG	RL	ET	ET	ET	KB	WL	ET	LG	LG
40-60 sec	LG	RL	ET	ET	RL	KB	WL	RL	LG	LG

- 2p 45 In **tabel 1** staan een aantal gedragselementen beschreven.
→ Noteer de afkortingen van de gedragselementen die **NIET** horen bij sociaal gedrag?

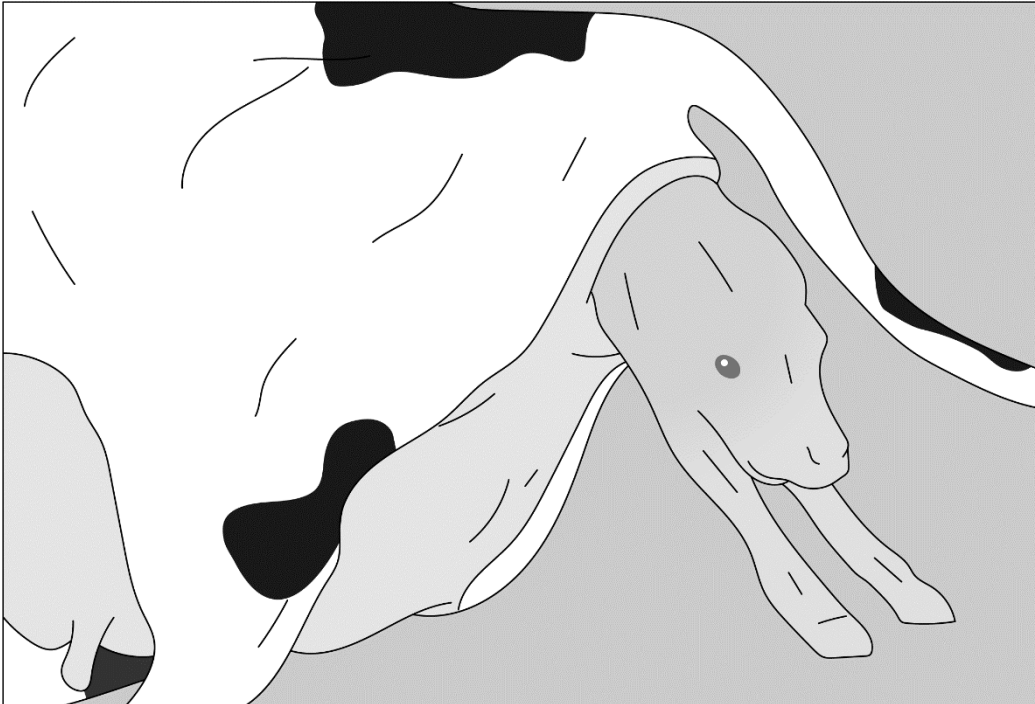
- 1p **46** Hoe wordt **tabel 2** bij een gedragsonderzoek genoemd?
A ethogram
B protocol
C practicum
- 2p **47** Hoeveel procent van de tijd besteedt Lily21 aan liggen op stro?
 Leg je antwoord uit met een berekening.
- 1p **48** Zal Lily21 bevrucht raken als Teun bij Lily21 direct na de observatie kunstmatige inseminatie toepast? Leg je antwoord uit met behulp van de informatie.
- 1p **49** Bij de keuze voor sperma let Teun ook op de vachtkleur van de stier. De koeien van Teun zijn roodbont, maar hij wil roodbonte en zwartbonte kalfjes krijgen. Roodbont is recessief en zwartbont is dominant. Is het mogelijk dat de koeien van Teun zwartbonte en roodbonte kalfjes krijgen, en zo ja, welk sperma met welk genotype voor vachtkleur kan daarvoor zorgen?
A Ja, dat is mogelijk met het sperma van een heterozygote stier.
B Ja, dat is mogelijk met sperma van een homozygoot dominante stier.
C Ja, dat is mogelijk met sperma van een homozygoot recessieve stier.
D Nee, dat is onmogelijk.
- 1p **50** Tijdens de kunstmatige inseminatie voelt Teun met zijn hand in de endeldarm van de koe of het rietje op de juiste plek terecht komt (zie de afbeelding). De namen en functies van de voortplantingsorganen van koeien zijn hetzelfde als bij mensen.



→ Geef de naam van het deel waar het rietje in uitkomt.

Let op: de laatste vragen van dit examen staan op de volgende pagina.

1p 51 Na negen maanden begint de geboorte van het kalfje.



Welke fase van de geboorte zie je in de afbeelding hierboven?

- A indaling
- B ontsluiting
- C uitdrijving
- D nageboorte

1p 52 Het is belangrijk dat een pasgeboren kalfje moedermelk drinkt. Moedermelk bevat antistoffen die het kalfje immuun maakt voor bepaalde ziekten.

Welke immunisatie vindt plaats doordat het kalfje moedermelk drinkt?

- A actieve immunisatie
- B auto-immunisatie
- C kunstmatige immunisatie
- D passieve immunisatie

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.