

Examen VMBO-GL en TL
2025

tijdvak 2
donderdag 19 juni
13.30 - 15.30 uur

biologie CSE GL en TL

Bij dit examen hoort een uitwerkbijlage.

Dit examen bestaat uit 50 vragen.
Voor dit examen zijn maximaal 60 punten te behalen.
Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

Meerkeuzevragen

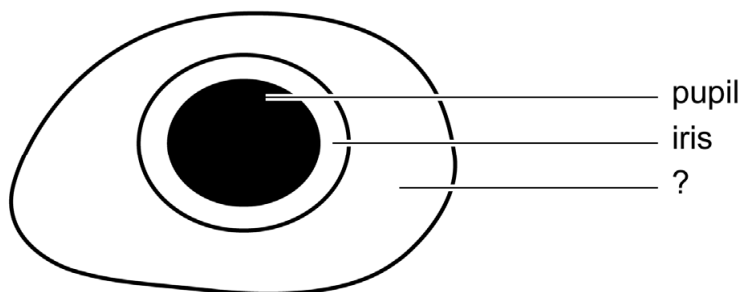
Schrijf alleen de hoofdletter van het goede antwoord op.

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

Oogpracticum

Bas en Kaya doen tijdens de biologieles een practicum over de bouw van het oog. Ze hebben de opdracht gekregen om het oog van een schaap te ontleden.

Ze bekijken eerst de buitenkant van het oog en maken een schematische tekening, die je hieronder ziet. Het deel waarvan ze de naam niet weten, is aangegeven met een vraagteken.



- 1p 1 Noteer de naam van het buitenste, witte deel van het oog dat is aangegeven met het vraagteken.
- 1p 2 Het valt Bas en Kaya op dat de pupil van het schapenoog heel groot is. Ze praten over de werking van de pupilreflex.
Bas zegt dat de kringspieren in de iris ontspannen zijn als een pupil groot is.
Kaya zegt dat een pupil in het donker groter wordt.
Wie heeft gelijk?
A geen van beiden
B alleen Bas
C alleen Kaya
D zowel Bas als Kaya
- 1p 3 Bas en Kaya snijden het oog open en halen de lens eruit. Bas houdt de lens dicht bij een krant. Hij kan door de lens de letters scherp zien. Nu beweegt hij de lens wat verder van de krant af. Om het beeld scherp te houden, zou de vorm van de lens moeten veranderen.
→ Moet de lens uit het schapenoog dan boller of platter worden? Leg je antwoord uit.

De erwtplant

Tijdens de biologieles onderzoeken leerlingen verschillende delen van een erwtplant. Ze bekijken de cellen van het blad.



- 1p 4 De leerlingen maken een preparaat van het blad van de erwtplant en bekijken dit onder de microscoop.
In de tabel op de **uitwerkbijlage** staan delen die bij cellen aanwezig kunnen zijn.
→ Kruis bij elk deel aan of het wel of niet in het preparaat van de cellen van het blad aanwezig is.

- 1p 5 De cellen in het blad van de erwtplant hebben 14 chromosomen. De geslachtscellen van de erwtplant ontstaan door een bepaalde celdeling en hebben daardoor een ander aantal chromosomen.
Wat is de naam van de celdeling waarbij de geslachtscellen ontstaan? En hoeveel chromosomen heeft een geslachtscel van een erwtplant?

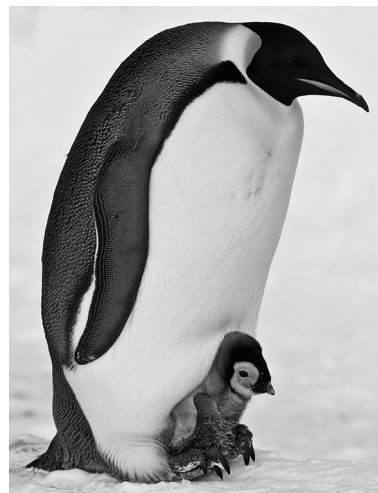
	celdeling waarbij de geslachtscellen ontstaan	aantal chromosomen in de geslachtscel
A	meiose	7
B	meiose	28
C	mitose	7
D	mitose	28

- 1p 6 De erwtplant maakt eiwitrijke zaden. Om deze eiwitten te maken, heeft de plant mineralen nodig. Nadat de plant de mineralen heeft opgenomen, worden ze vervoerd naar de vruchtbeginsels van de plant.
Worden de mineralen opgenomen door de huidmondjes of door de wortelharen? En worden ze vervoerd door de houtvaten of door de bastvaten?

	mineralen opgenomen door	mineralen vervoerd door
A	huidmondjes	houtvaten
B	huidmondjes	bastvaten
C	wortelharen	houtvaten
D	wortelharen	bastvaten

Werkstuk keizerspinguïn

Jort maakt voor het vak biologie een werkstuk over de keizerspinguïn. Keizerspinguïns zijn grote vogels die leven op de Zuidpool. Over hun voortplantingsgedrag schrijft hij de volgende zinnen op:

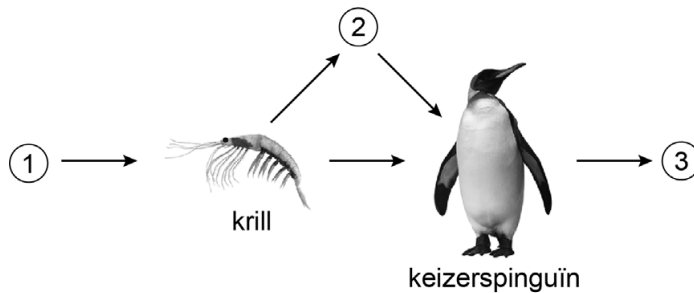


- 1 Het mannetje duwt zijn snavel op zijn borst en maakt een geluid, waarna het vrouwtje naar hem toe loopt.
- 2 Het mannetje en het vrouwtje strekken hun nek naar boven en kijken elkaar een tijdje aan.
- 3 Het mannetje en het vrouwtje paren met elkaar.
- 4 Het vrouwtje legt één ei en gaat daarna naar zee om zich te voeden.
- 5 Het mannetje houdt het ei op zijn voeten onder een huidplooï warm.
- 6 Als het kuiken uit het ei gekomen is, bedelt het met gepiep om eten en wordt het gevoed door het mannetje.
- 7 Na twee maanden keert het vrouwtje terug en gaat het mannetje naar zee om zich te voeden.

- 2p 7 Op de **uitwerkbijlage** staat een tabel met twee typen voortplantingsgedrag die passen bij vier zinnen uit de tekst.
- Noteer bij elk type voortplantingsgedrag de nummers van **twee** zinnen die erbij horen.

Jort leest de volgende informatie:
Keizerspinguïns eten krill en inktvis. Krill bestaat uit garnaalachtige diertjes die leven van plantaardig plankton. De keizerspinguïn jaagt op inktvis en is soms zelf de prooi van orka's.

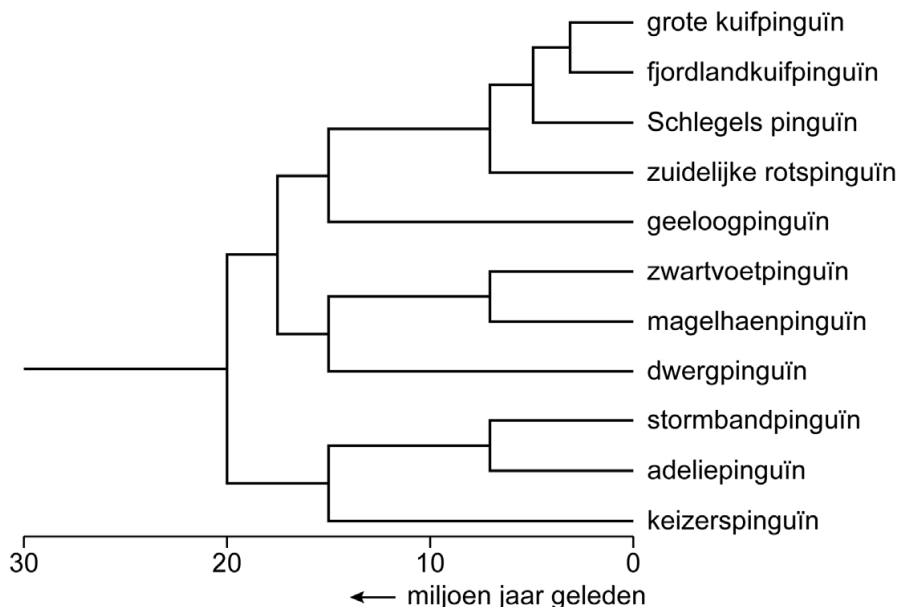
Hieronder zie je het voedselweb dat Jort heeft gemaakt. Bij de nummers 1, 2 en 3 moet hij de namen van drie organismen nog invullen.



- 2p 8 In het voedselweb ontbreken nog drie organismen.
 → Welke organismen uit de tekst moeten bij de nummers 1, 2 en 3 in het voedselweb staan?
Schrijf je antwoord zo op:
 1:
 2:
 3:

- 1p 9 In het ijskoude water kunnen de keizerspinguïns een half uur op grote diepte jagen. Daarna moeten ze naar boven komen om adem te halen.
 → Noteer de naam van het orgaan van de keizerspinguïn waarin de gaswisseling plaatsvindt.

- 1p 10 Jort schrijft in zijn werkstuk dat er ook andere soorten pinguïns zijn. Hij kopieert een stamboom van internet en plakt die in zijn werkstuk. Je ziet deze stamboom hieronder.



Op de **uitwerkbijlage** staan twee uitspraken die Jort doet over deze stamboom.

→ Kruis bij elke uitspraak aan of deze juist of onjuist is.

Groente uit zee

Sushi kan bestaan uit rijst met vis en groenten, omwikkeld met zeewier. Milan en Sem maken tien sushirolletjes.

De ingrediënten die ze hiervoor gebruiken zijn:

- avocado
- gekookte rijst
- zalm
- zeewier



In de tabel hieronder staat informatie over de voedingswaarde van de ingrediënten die ze gebruiken.

voedingswaarde per 100 gram

	energie- waarde (kJ)	eiwit (g)	vet (g)	voedings- vezels (g)	water (g)	mineraal kalium (mg)
avocado	816	1,9	19,5	4,3	72,5	377
gekookte rijst	620	3,2	0,3	0,7	63,4	25
zalm	785	21,8	11,0	0,0	62,6	489
zeewier	1060	31,5	1,5	36,3	6,5	1730

- 1p 11 In de tabel ontbreken de gegevens van een groep voedingsstoffen die als brandstof kan dienen.
→ Welke groep voedingsstoffen ontbreekt in de tabel?
- 1p 12 Over de voedingsvezels die in de tabel staan, doen Milan en Sem elk een uitspraak:
Milan zegt dat voedingsvezels volledig worden verteerd en opgenomen in het bloed.
Sem zegt dat voedingsvezels zorgen voor een goede darmperistaltiek.
Wie heeft gelijk?
A geen van beiden
B alleen Milan
C alleen Sem
D zowel Milan als Sem
- 1p 13 In de tabel staan voedingsstoffen waaruit zeewier bestaat.
Welke van deze voedingsstoffen worden door de zeewierplanten opgenomen uit de zee?
A eiwitten en mineralen
B eiwitten en water
C mineralen en water

- 1p **14** Milan en Sem hebben de sushirolletjes opgegeten.
Waar worden de meeste verteerde voedingsstoffen uit de sushi opgenomen in het bloed?
- A in de maag
 - B in de dunne darm
 - C in de dikke darm
 - D in de endeldarm

Meerlingen

In Nederland vinden elk jaar ongeveer 200.000 geboortes plaats. Bij 2140 van die geboortes wordt een meerling (twee of meer baby's tegelijk) geboren.

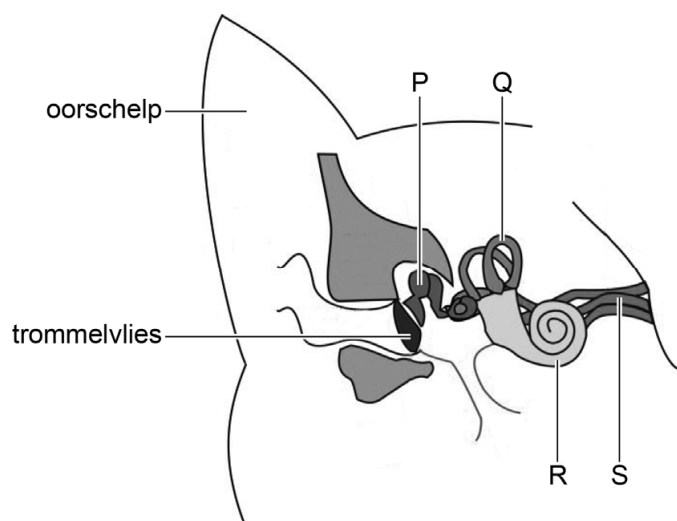
- 1p **15** Wat is de kans op een geboorte van een meerling in Nederland?
- A 1%
 - B 4%
 - C 9%
 - D 11%

Er zijn genen die de kans op een meerling vergroten. Zo is er een gen dat ervoor zorgt dat de hypofyse meer van het hormoon FSH produceert. Dit hormoon stimuleert de rijping van eicellen. Ook is er een gen dat ervoor zorgt dat het orgaan waarin de eicellen rijpen, sterker reageert op het hormoon FSH.

- 1p **16** Noteer de naam van het orgaan waarin de eicel rijpt.
- 1p **17** Leg uit dat een vrouw die draagster is van deze twee genen een grotere kans op een twee-eiige tweeling heeft.

Het oor van de kat

Doofheid komt bij witte katten vaker voor dan bij gekleurde katten. In de afbeelding is het gehoororgaan van een kat schematisch weergegeven met daarin de delen P tot en met S.



- 1p 18 Welke letter geeft het deel aan dat zintuigcellen bevat voor geluiden?
- A letter P
 - B letter Q
 - C letter R
 - D letter S
- 1p 19 In welk deel van het centraal zenuwstelsel vindt bewuste waarneming van geluid plaats?
- A in de grote hersenen
 - B in de kleine hersenen
 - C in de hersenstam

- 1p 20 Met een gehoortest kan een onderzoeker bepalen of een kat doof is. De kat wordt onder narcose gebracht en er worden elektroden aangebracht op de kop van de kat. De kat krijgt via oordopjes geluiden afgespeeld. Als de kat de geluiden waarneemt, gaat op het computerscherm de lijn omhoog en omlaag.
- Op het scherm in de afbeelding zie je de resultaten van de gehoortest van een witte kat.

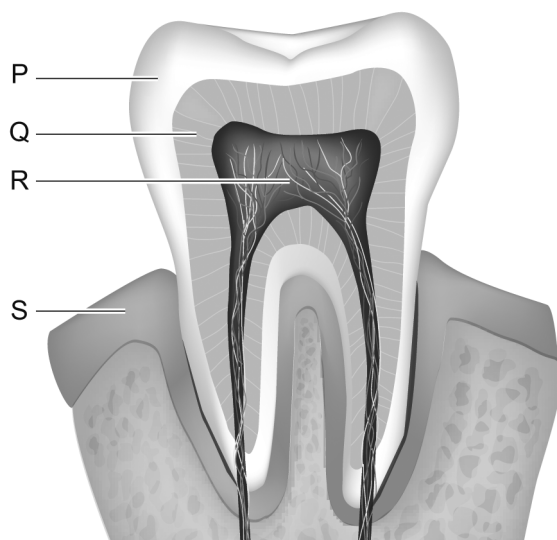


Op de **uitwerkbijlage** staan twee uitspraken.
→ Kruis bij elke uitspraak aan of deze juist of onjuist is.

Osteogenesis imperfecta

Osteogenesis imperfecta (OI) is een zeldzame erfelijke aandoening, veroorzaakt door een dominant gen. Bij OI komen ook gebitsafwijkingen voor. Het tandbeen is dan minder sterk en het tandglazuur slijt sneller. Als er gaatjes ontstaan, zijn deze moeilijk te behandelen omdat de tanden en kiezen erg breekbaar zijn.

- 2p 21 In de afbeelding zie je schematisch een doorsnede van een kies. Hierin zijn delen aangegeven met P tot en met S.



→ Met welke letter is het tandbeen aangegeven? En met welke letter is het tandglazuur aangegeven?

Schrijf je antwoord zo op:

tandbeen:

tandglazuur:

- 1p 22 Voor mensen met OI is een goede verzorging van het gebit, door tandenpoetsen en flossen, extra belangrijk. Ook moeten ze vaker naar de tandarts voor een gebitscontrole.

→ Noteer nog een andere maatregel om gaatjes te voorkomen.

- 2p 23 Melisa heeft OI en is heterozygoot voor deze eigenschap. Henk heeft de aandoening niet. Ze krijgen samen een baby.

Op de **uitwerkbijlage** staat een kruisingsschema.

→ Vul het kruisingsschema in.

→ Bepaal de kans dat hun baby OI heeft.

- 1p 24 Henk en Melisa willen graag met zekerheid laten vaststellen of de foetus OI heeft.

→ Leg uit dat echoscopie daarvoor geen geschikt onderzoek is.

De giraffe

In de paringstijd kunnen mannelijke giraffen achterhalen of het vrouwtje bereid is om te paren, door te ruiken aan de urine van het vrouwtje. Ondanks hun extreem lange nek kunnen ze niet helemaal naar de grond buigen om daar aan de urine te snuffelen.

De mannetjes proberen de vrouwtjes te laten plassen door zachtjes hun achterwerk aan te raken terwijl ze ruiken. Als zij dan plast en hij een bepaalde geurstof ruikt dan weet hij dat ze paringsbereid is.



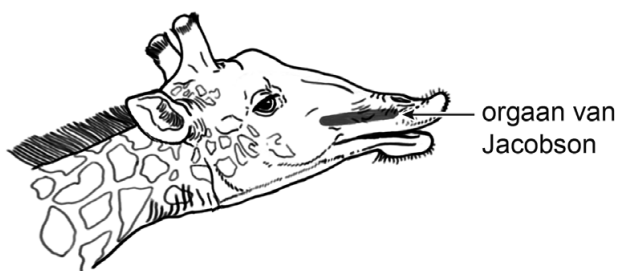
- 1p **25** Noteer uit de informatie een uitwendige prikkel voor het vrouwtje en haar bijbehorende respons.

Schrijf je antwoord zo op:

prikkel:

respons:

- 1p **26** In de afbeelding zie je de ligging van het orgaan van Jacobson. Tijdens het snuffelen aan de urine ademen mannelijke giraffen de lucht met de geurstoffen in. Deze lucht gaat langs het orgaan van Jacobson. De functie van dit orgaan is vergelijkbaar met het reukzintuig van de mens.



Welke zenuwcellen geleiden de impulsen van het orgaan van Jacobson naar het centraal zenuwstelsel?

- A bewegingszenuwcellen
- B gevoelszenuwcellen
- C schakelcellen

Giraffen zijn planteneters. Zelf zijn de giraffen prooidieren voor hyena's en leeuwen. Een gezonde giraffe loopt het meeste gevaar aangevallen te worden tijdens het drinken en tijdens de momenten dat het mannetje probeert een vrouwtje te laten plassen.

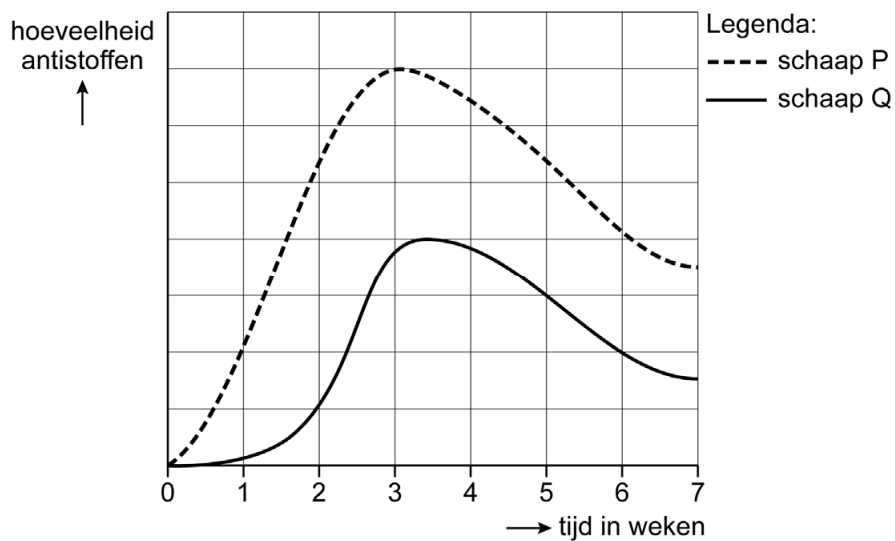
- 1p 27 Is de giraffe een consument of een producent? En heeft de giraffe knobbelkiezen of plooi kiezen?
- A een consument met knobbelkiezen
 - B een consument met plooi kiezen
 - C een producent met knobbelkiezen
 - D een producent met plooi kiezen
- 1p 28 De leeuw is een natuurlijke vijand van de giraffe.
- Leg uit dat het voor een mannelijke giraffe gevaarlijk is als hij moet buigen richting het achterwerk van een vrouwtje.

Chlamydia bij schapen

Schapen kunnen besmet raken met de chlamydia-bacterie. Wanneer een zwanger schaap voor het eerst besmet raakt, kunnen de placenta en vruchtvliezen aangetast worden. Hierdoor kunnen haar lammetjes te vroeg of dood geboren worden. Het eerste jaar dat er een chlamydia-uitbraak in een kudde is, kunnen zwangere schapen van alle leeftijden daar last van hebben. In de volgende jaren zijn het vooral dieren die voor de eerste keer lammetjes krijgen. Met bloedonderzoek is aan te tonen of een schaap de infectie heeft. Als dit zo is, kunnen andere schapen van de kudde nog vóór hun eerste bevruchting gevaccineerd worden.

- 1p 29 Noteer een functie van de placenta.
- 1p 30 Tijdens welke fase van de bevalling verlaat de placenta de baarmoeder?
- A tijdens de indaling
 - B tijdens de ontsluiting
 - C tijdens de uitdrijving
 - D tijdens de nageboorte
- 2p 31 Schapen kunnen immuun worden voor chlamydia als ze een infectie met de chlamydia-bacterie hebben doorgemaakt of als ze gevaccineerd zijn tegen chlamydia.
- Op de **uitwerkbijlage** staat een tabel met deze twee manieren waarop een schaap immuun kan worden voor de chlamydia-bacterie.
- Kruis bij elke manier aan welke vorm van immuniteit hierbij past.

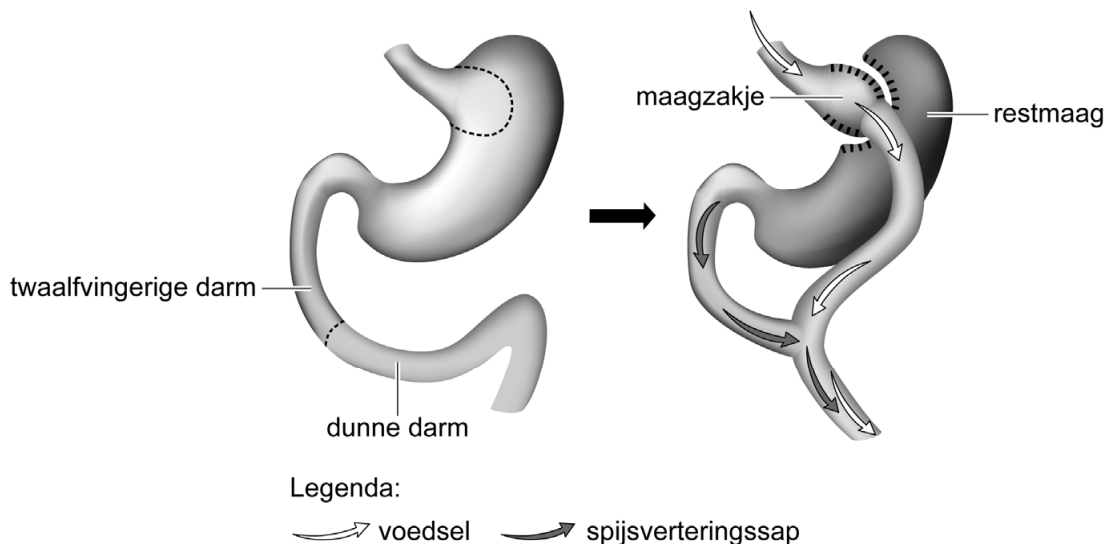
- 1p 32 Onderzoekers hebben regelmatig de hoeveelheid antistoffen in het bloed van twee schapen, P en Q, bepaald. De schapen zijn even groot. Op tijdstip 0 vindt er bij beide schapen een chlamydia-besmetting plaats. De gemeten hoeveelheden antistoffen zijn weergegeven in het diagram hieronder.



- Verklaar het verschil in de hoeveelheden antistoffen tussen schaap P en schaap Q in het diagram.

Maagverkleining

Diana heeft ernstig overgewicht en krijgt daarom een maagverkleining. Door de maagverkleining krijgt ze sneller een vol gevoel. Ook neemt het hongergevoel af, doordat de maag minder 'hongerhormoon' maakt. In de afbeelding zie je de situatie voor en na een maagverkleining.



Bij deze operatie wordt van een klein deel van de maag een maagzakje gemaakt. De dunne darm wordt doorgesneden en aan dit maagzakje vastgemaakt. Het maagzakje heeft geen maagportier. De rest van de maag (restmaag) wordt aan de bovenzijde dichtgenaaid en produceert nog verteringssappen. De twaalfvingerige darm wordt weer verbonden met de dunne darm. Door de operatie is de dunne darm korter dan normaal.

- 1p **33** Het maagzakje heeft geen maagportier waardoor het voedsel maar kort in het maagzakje blijft.
→ Leg uit dat het voedsel hierdoor uiteindelijk minder goed wordt verteerd.
- 1p **34** Het 'hongerhormoon' wordt vanuit de maag naar de hersenen vervoerd via het bloed.
Door welk deel van het bloed wordt dit hormoon vervoerd?
- A door de bloedplaatjes
 - B door de rode bloedcellen
 - C door de witte bloedcellen
 - D door het bloedplasma

Na de maagverkleining moet Diana levenslang vitaminepillen innemen om te compenseren voor een vitaminetekort.
Ook is er kans op galstenen na de maagverkleining. Galstenen ontstaan als gal indikt en versteent.

- 1p **35** Leg uit waardoor er bij Diana na de maagverkleining een vitaminetekort kan ontstaan.
- 1p **36** Welk van de volgende uitspraken over gal is juist?
A Gal bevat verteringsenzymen.
B Gal emulgeert vetten.
C Gal wordt door de galblaas gemaakt.
- 2p **37** Diana heeft ook een groter risico op een voedselinfectie.
→ Leg uit waardoor het risico op een voedselinfectie na de maagverkleining groter is.

Kamerplanten

Veel mensen in Nederland hebben kamerplanten in huis staan. De Calathea is hier een voorbeeld van. De Calathea komt oorspronkelijk uit het tropische regenwoud van Venezuela. Het klimaat is daar het hele jaar grotendeels hetzelfde, met een constante temperatuur van boven de 20°C.



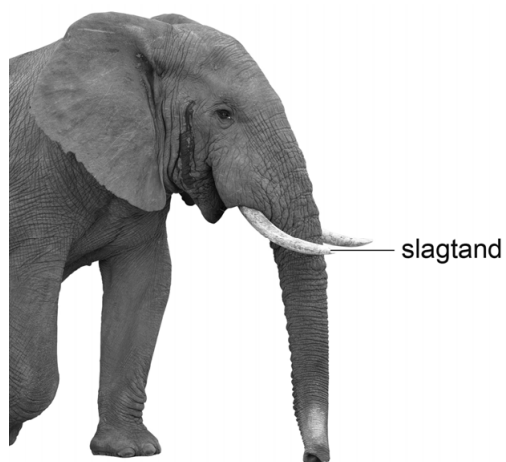
- 1p **38** In het tropische regenwoud leeft de Calathea in de schaduw op de bodem van een dichtbegroeid bos.
→ Met welke abiotische factor moet je volgens de informatie rekening houden wanneer je de Calathea in de woonkamer zet?
- 1p **39** Kamerplanten staan vaak in een pot met daarin potgrond. Potgrond is een mengsel van compost en kunstmest. Compost bestaat vooral uit halfverteerd plantaardig materiaal.
→ Leg uit dat het voor de groei van planten in je woonkamer goed is om de potgrond minimaal één keer per jaar te vernieuwen.
- 1p **40** In de Calathea vinden stofwisselingsprocessen plaats, zoals fotosynthese en verbranding.
Welk van de genoemde processen vindt bij de Calathea in het donker plaats en welke stof wordt daarbij uitgescheiden via de bladeren?

	proces dat in het donker plaatsvindt	stof die daarbij uitgescheiden wordt
A	fotosynthese	koolstofdioxide
B	fotosynthese	zuurstof
C	verbranding	koolstofdioxide
D	verbranding	zuurstof

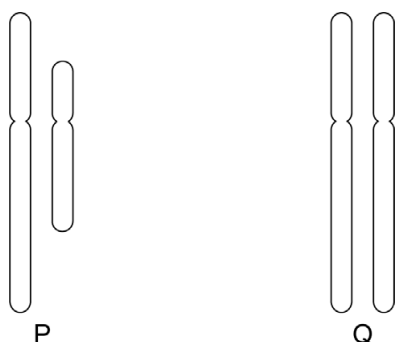
Razendsnelle evolutie

Afrikaanse olifanten hebben slagtanden. In Mozambique werden in een bepaalde periode veel olifanten door stropers gedood om hun slagtanden.

Kort na die periode is de populatie olifanten veranderd door een grote toename van slagtandloze vrouwtjes. Onderzoekers hebben een mutatie ontdekt die ervoor zorgt dat de slagtanden zich niet ontwikkelen. Dit gemuteerde gen ligt op een geslachtschromosoom en wordt van moeder op dochter doorgegeven. Wanneer dit gen wordt doorgegeven aan een zoon ontstaat er een miskraam.



- 1p 41 In de afbeelding zie je twee paar geslachtschromosomen zoals die bij olifanten kunnen voorkomen. Bij de olifant wordt het geslacht op dezelfde manier bepaald als bij de mens.

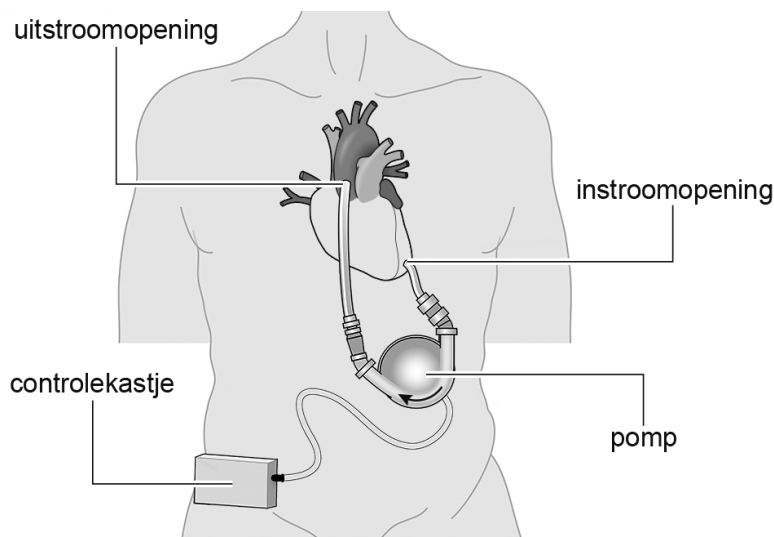


→ Welk van de paren geslachtschromosomen P en Q is van een olifant zonder slagtanden? Leg je antwoord uit.

- 1p 42 In welke cellen van een olifant zonder slagtanden komt het gemuteerde gen voor?
- A alleen in de cellen van slagtanden
 - B alleen in de geslachtscellen
 - C in alle lichaamscellen
- 2p 43 Een gedeelte van de olifantenpopulatie met slagtanden is afgenomen. Het deel zonder slagtanden neemt juist toe. Dit kan het gevolg zijn van natuurlijke selectie.
- Leg uit hoe door natuurlijke selectie het aandeel olifanten zonder slagtanden toeneemt.

Een nieuw hart

Bij mensen met hartfalen pompt het hart minder goed. Sommige mensen met hartfalen komen in aanmerking voor een donorhart, maar de wachtlijst is erg lang. Voor deze mensen kan een steunhart dan een tijdelijke oplossing zijn. Een steunhart bestaat uit een pomp die wordt aangesloten op het eigen hart. Het steunhart pompt een deel van het bloed naar de grote bloedsomloop. Het eigen hart blijft zelf ook nog pompen, maar hoeft minder hard te werken.



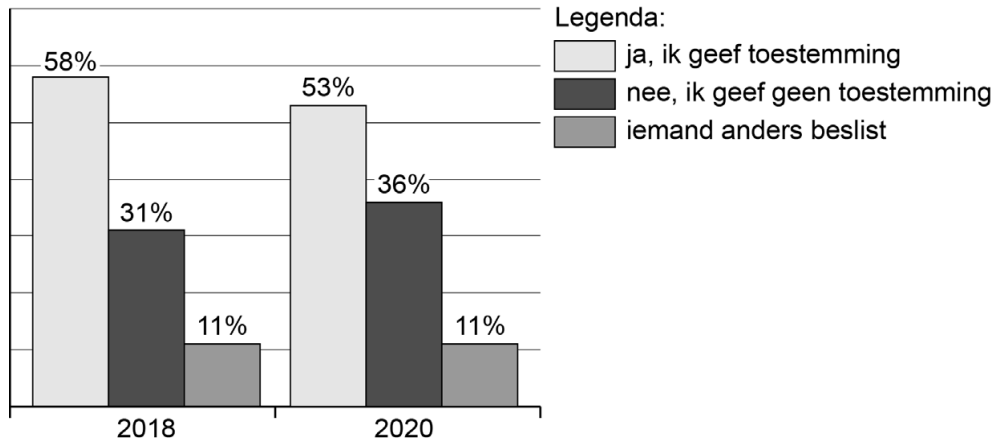
- 2p **44** In de afbeelding zie je hoe het steunhart op het eigen hart is aangesloten.
→ Op welke hartruimte is de instroomopening van het steunhart aangesloten? En op welk bloedvat is de uitstroomopening aangesloten?

Schrijf je antwoord zo op:

instroomopening:

uitstroomopening:

- 2p 45 Om wachtlijsten voor donororganen te verkorten, is in 2018 de donorwet ingevoerd. Hierbij kunnen mensen de keuze registreren om geen donor te willen zijn na hun overlijden. In 2018 waren er 6,5 miljoen mensen geregistreerd. In 2020 waren er 9 miljoen mensen geregistreerd. In het staafdiagram kun je aflezen welke keuze er gemaakt werd door de geregistreerde mensen in 2018 en in 2020.



→ Zijn er in 2020 meer of minder geregistreerde mensen beschikbaar als donor dan in 2018? Leg je antwoord uit met een berekening.

- 1p 46 Wanneer een donorhart beschikbaar komt, wordt gekeken of de bloedgroep van de donor past bij de bloedgroep van de ontvanger van het hart. Op de **uitwerkbijlage** staan uitspraken over bloedgroepen.
→ Kruis bij elke uitspraak aan of deze juist of onjuist is.
- 1p 47 Mensen die een nieuw hart hebben gekregen, moeten de rest van hun leven medicijnen slikken om afstoting van het nieuwe hart tegen te gaan.
→ Leg uit dat mensen die deze medicijnen slikken vatbaarder worden voor infecties.

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

Onbeschermd seks

Irma vertelt aan een vriendin dat ze de avond ervoor seks met haar vriend had zonder voorbehoedsmiddel. Ze hadden afgesproken dat hij zijn penis zou terugtrekken vóór zijn orgasme, maar Irma denkt dat dit niet helemaal goed gegaan is.

- 1p 48 Bij een orgasme van een man verlaten zaadcellen de penis. Via welke genoemde organen verlaten de zaadcellen, in de juiste volgorde, het lichaam van de man?
- A urinebuis → zaadleider
 - B urineleider → zaadleider
 - C zaadleider → urinebuis
 - D zaadleider → urineleider

Irma wil niet zwanger worden. Op een voorlichtingssite leest ze de volgende informatie:

‘Wil je een zwangerschap voorkomen na onveilige seks? Er zijn twee mogelijkheden: een morning-afterpil slikken óf een koperspiraaltje laten plaatsen in je baarmoeder. De morning-afterpil is een pil die de eisprong uitstelt.

Een koperspiraaltje voorkomt een zwangerschap. Tot vijf dagen na de onveilige seks kun je een koperspiraaltje laten plaatsen in je baarmoeder. Dat kan minstens vijf jaar blijven zitten. Een koperspiraaltje bevat geen hormonen. Het koperspiraaltje zorgt ervoor dat zaadcellen niet kunnen bewegen en dat het baarmoederslijmvlies verandert. De huisarts brengt het koperspiraaltje in.’

- 2p 49 Op de **uitwerkbijlage** staat een schema met processen die kunnen plaatsvinden in het vrouwelijke voortplantingsorgaan.
→ Kruis bij elk proces aan of dit wel of niet wordt verhinderd door een koperspiraaltje.
- 1p 50 Irma heeft ervoor gekozen om de morning-afterpil te nemen. Twee weken later vertelt ze haar vriendin dat ze niet zwanger is. Ze heeft geen zwangerschapstest gedaan.
→ Leg uit waaraan Irma gemerkt heeft dat ze niet zwanger is.

Bronvermelding

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