

TENTAMENBOEKJE

Universiteit van Amsterdam

Faculteit der Natuurwetenschappen,
Wiskunde en Informatica

Vak: Genetica en Evolutie

Versie 2

Wacht tot de surveillanten u de instructie geven dat het tentamenboekje geopend mag worden.

**BIJ VOORTIJDIG OPENEN WORDT U VAN HET TENTAMEN
UITGESLOTEN**

INSTRUCTIES

Lees, als u daar het sein toe krijgt, eerst rustig de instructies op het titelblad.

22/39 - 10
30

Introductie Psychobiologie

21 november 2013, 12.00 uur-14.00 uur

**Deeltentamen 1: 40 multiple choice vragen (1 punt per vraag)
en 2 open vragen (5 punten)**

INSTRUCTIE

- het eerste half uur van het tentamen en het laatste kwartier van het tentamen mag u de zaal niet verlaten
- uw mobiele telefoon moet uit staan en in uw jas of tas zitten. Uw jas en tas liggen op de grond onder uw tafel.
- tijdens het tentamen is toiletbezoek niet toegestaan, tenzij de surveillant hier toestemming voor geeft.
- als u het tentamen wil inleveren:
 - leg het computerformulier, het antwoordformulier van de open vraag en uw collegekaart klaar
 - steek uw hand op
 - de surveillant komt dan bij u.
- de vragen mag u behouden

MULTIPLE CHOICE

- het computerformulier zorgvuldig en volledig met potlood invullen
- vul het versienummer en het collegekaartnummer goed in, anders kan het tentamen niet worden beoordeeld
- vraag bij veel correcties een nieuw formulier

OPEN VRAAG

- Schrijf op het antwoordpapier uw naam en collegekaartnummer
- Schrijf uw antwoord met pen, duidelijk leesbaar en in correct Nederlands

Vraag 1

In de grasparkiet (*Melopsittacus undulatus*) wordt de kleur van de veren bepaald door multiële allelen op het p-locus dat op een autosoom ligt. Al deze allelen zijn van invloed op de kleur van de veren: p^d = donker-paars, p^m = midden-paars, p^l = licht-paars, en p^v = vaalpaars. De volgorde van dominantie is $p^d > p^m > p^l > p^v$. Als een p^l / p^v vrouw wordt gekruist met een p^d / p^m man wat is dan de verhouding tussen de verwachte baby strandloper fenotypes:

1. 2 donker : 1 licht : 1 vaal.
2. 2 donker : 1 midden : 1 licht.
3. 1 donker : 1 midden.
4. 1 donker : 1 midden : 1 licht : 1 vaal.

	p^l	p^v
p^d	$p^d p^l$	$p^d p^v$
p^m	$p^m p^l$	$p^m p^v$

$$p^m = 2$$

$$p^d = 2$$

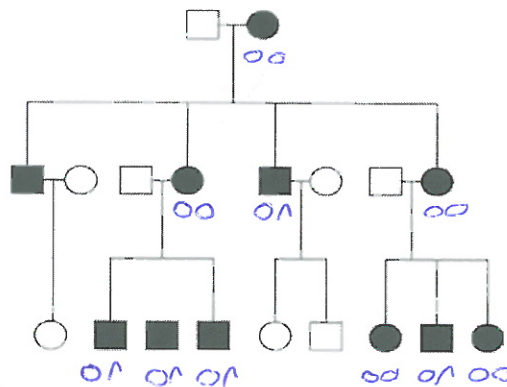
Vraag 2

Als de DNA template (coding strand) 5'-ATGCATGC-3' vertaald zou worden in RNA zou de sequentie van het RNA als volgt luiden: **UAG**

1. 3' TACGTACG 5'.
2. 5' AUGCAUGC 3'
3. 5' UACGUACG 5'
4. 3' UACGUACG 5'

Vraag 3

De onderstaande stamboom laat de verspreiding van een zeldzame erfelijke ziekte binnen drie generaties van de familie Blijleven. Hoe wordt deze ziekte overgeërfd?



1. X-chromosomaal dominant.
2. X-chromosomaal recessief.
3. Mitochondriaal.
4. Autosomaal dominant.

Vraag 4

De DNA “coding strand” (ook wel sense strand genoemd) voor een bepaald aminozuur is 5'-ATG-3'. Wat is het RNA dat van dit codon wordt gemaakt, wat is het anticodon van het tRNA wat op dit mRNA past en welk aminozuur wordt uiteindelijk ingebouwd. Gebruik onderstaande tabel bij het bedenken van je antwoord.

		Second base				
		U	C	A	G	
First base	U	UUU Phe	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys	U
	U	UUC	UCC	UAC	UGC	C
	U	UUA Leu	UCA	UAA Stop	UGA Stop	A
	U	UUG	UGG	UAG Stop	UGG Trp	G
C	C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg	U
	C	CUC	CCC	CAC	CGC	C
	C	CUA	CCA	CAA Gln	CGA	A
	C	CUG	CCG	CAG	CGG	G
A	A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser	U
	A	AUC	ACC	AAC	AGC	C
	A	AUA	ACA	AAA Lys	AGA Arg	A
	A	<u>AUG Met</u>	ACG	AAG	AGG	G
G	G	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly	U
	G	GUC	GCC	GAC	GGC	C
	G	GUA	GCA	GAA Glu	GGA	A
	G	GUG	GCG	GAG	GGG	G

AUG
UAG

1. 5'-CAU-3' (RNA sense), 3'-GUA-5' (tRNA anticodon), histidine
2. 3'-AUG-5' (RNA sense), 3'-UAC – 5' (tRNA anticodon), valine
3. 5'-CAU-3' (RNA sense), 3'-GUA-5' (tRNA anticodon), histidine
4. 5' -AUG – 3' (RNA sense), 3' – UAC-5' (tRNA anticodon), methionine

Vraag 5

Vijf voedingsbehoefte mutanten in de schimmel *Neurospora crassa* werden onafhankelijk geïsoleerd. Alle mutanten vereisen voedingsstof F om te kunnen groeien. Tussenproducten in de biosynthese van voedingsstof F zijn bekend en getest op hun vermogen om de groei van elke mutant te ondersteunen. De resultaten zijn vermeld in onderstaande tabel, waarbij "+" aangeeft groei en "0" aangeeft geen groei.

Mutants	Compounds					
	A	B	C	D	E	F
1	0	0	0	+	0	+
2	0	+	0	+	0	+
3	0	0	0	0	0	+
4	0	+	+	+	0	+
5	+	+	+	+	0	+

~~EACBDF~~
EACBDF

Uitgaande van een lineaire biosynthese route, wat is de volgorde van de stoffen A tot en met F?

1. EABCDF
2. ECBDAF
3. EACBDF
4. EBACDF

Vraag 6

De volgende omschrijving komt het best overeen met een eukaryotisch ribosoom:

1. rRNA plus een complex van ongeveer 50 eiwitten
2. Een 50S subunit en een 30S subunit die samen een 70S ribosoom vormen
3. Een moleculaire machine die in de nucleus voor eiwitsynthese zorgt
4. De moleculaire machine die in de nucleus verantwoordelijk is voor alternatieve splicing van pre-mRNAs

Vraag 7

Cystische fibrose is een autosomaal recessief overervende ziekte. Als de (niet zieke) ouders van een jongetje met cystische fibrose nog twee kinderen krijgen, wat is dan de kans dat deze beide kinderen niet ziek zijn?

1. 1/16.
2. 3/16.
3. 4/16.
4. 9/16.

2

$$P = Aa \times Aa$$

$$F_1 =$$

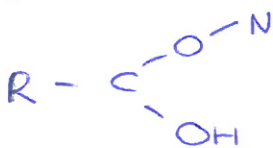
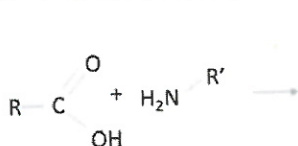
	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

16
32
64

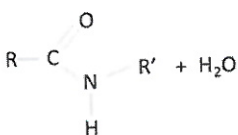
$$1/4 \times 3/4 \times 3/4 = 9/64$$

Vraag 8

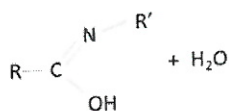
Eiwitten bestaan uit een polymeer van aminozuren. Deze aminozuren zitten met een peptide binding aan elkaar vast. Onderstaand plaatje geeft het begin van deze chemische reactie in vereenvoudigde structuur formules weer. R en R' vertegenwoordigen de restgroep van een aminozuur. Geef aan welk reactieproduct een peptide is.



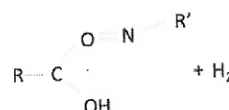
1.



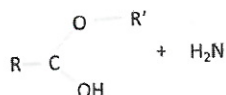
2.



3.



4.



Vraag 9

Welk van de volgende beweringen betreffende gen-regulatie in Prokaryoten geeft een correcte beschrijving van promoters in *Escherichia coli*?

- ☒ 1. Een promotor kan aanwezig zijn aan een van beide kanten van een gen.
- ☒ 2. Alle promoters hebben dezelfde sequentie, die wordt herkend door het RNA polymerase holo-enzym.
- ☒ 3. Iedere promotor heeft een verschillende sequentie, met weinig tot geen overeenkomst met andere promoters.
- ☒ 4. Veel promoters bezitten vergelijkbare consensus sequenties, die de hoogste affiniteit met het RNA polymerase holo-enzym hebben.

Vraag 10

Een circulair stuk DNA (plasmide) kan met het restrictie enzym *EcoRI* in 10 fragmenten worden geknipt. In hoeveel fragmenten kan dit stuk worden geknipt met *EcoRI* nadat het op een plek open is geknipt met een ander restrictie enzym dat op een plek knipt zonder overlap met de *EcoRI*?

- ☒ 1. 10
- ☒ 2. 11
- ☒ 3. 12
- ☒ 4. Dit is niet te zeggen.



Vraag 11

Welk van de volgende beweringen betreffende gen-regulatie in Eukaryoten is correct?

- ☒ 1. Lange polycistronische messengers komen algemeen voor.
- ☒ 2. De meeste regulatie is positief waarbij activators meer dan repressors betrokken zijn.
- ☒ 3. Promotors zijn niet bij de transcriptie betrokken.
- ☒ 4. Transcriptie treedt op zonder dat er grote veranderingen in de chromosoom-structuur optreden.

Vraag 12

De midden temperatuur van 72 graden Celsius maakt het mogelijk dat tijdens een PCR reactie

- ☒ 1. Primers kunnen hybridiseren met het template DNA.
- ☒ 2. Het template DNA denatureert zodat de primers hun complementaire sequenties kunnen herkennen.
- ☒ 3. Verontreiniging in de amplificatie reactie zo klein mogelijk wordt gehouden.
- ☒ 4. Activiteit van het thermostabiele DNA polymerase enzym mogelijk wordt.

Vraag 13

Een genetische afwijking is geïdentificeerd waarin het transcript van een gen grote moeite heeft de celkern te verlaten naar het cytoplasma. Welk onderdeel van het transcript is kapot of ontbreekt en verhindert daardoor het transport van kern naar cytoplasma?

- 
- 1. Poly A staart.
 - 2. Promotor regio.
 - 3. Startcodon.
 - 4. Ribosoom bindingsplaats.

Vraag 14

Wanneer men cDNA wil synthetiseren maakt men vaak handig gebruik van de volgende mRNA structuur:

- 
- 1. De 5' cap sequentie die een uitstekende bindingsplek heeft voor reverse transcriptase
 - 2. De ribosomale bindingssite die als bindingsplek voor primers tijdens reverse transcriptie wordt gebruikt.
 - 3. Het translatie start codon dat als bindingsplek voor primers die nodig zijn voor de reverse transcriptie wordt gebruikt.
 - 4. De poly-A staart als bindingsplek voor oligo-dT die als primer kan dienen voor reverse transcriptie

Vraag 15

Nucleosomen vereisen een chemische modificatie om ze actiever te maken in de transcriptie. Deze chemische modificatie is:

- 
- 1. Acetylatie.
 - 2. Methylatie.
 - 3. Hydroxylatie.
 - 4. Oxidatie.

Vraag 16

Een onderzoeker heeft een radio actieve probe gemaakt van een geconserveerd stuk van het humane synapsin 1 gen. Deze probe wordt gebruikt in een Southern blot analyse van *EcoRI* gedigesteerd genomisch DNA van een resusaapje. Op het autoradiogram is slechts één band te zien van 5kb Dit betekent dat:

- 
- 1. Het resusaap synapsin 1 gen 5 kb groot is.
 - 2. Dat het resusapen- en mensen synapsin 1 gen even groot zijn.
 - 3. Dat er waarschijnlijk slechts een kopie van het synapsin 1 gen in het genoom van resusapen zit.
 - 4. Dat de sequentie van het synapsin 1 gen in resusapen exact hetzelfde is als die van het synapsin 1 gen in mensen.

Vraag 17

Wanneer een normaal (wildtype) repressor-eiwit wordt toegevoegd aan een bacteriekweek (de bacteriën zijn instaat dit eiwit in zich op te nemen), aan welk DNA-type zal deze repressor dan niet kunnen binden?

1. I+ O+ Z+.
2. I+ Oc Z+.
3. I- O+ Z+.
4. I+ O+ Z-.

Vraag 18

Een transgene muis verschilt in het volgende opzicht van een knock-out muis

1. Bij een transgene muis is DNA toegevoegd aan het genoom.
2. Bij een transgene muis is het extra DNA op een random plek in het genoom terecht gekomen.
3. Een knock-out muis is minder gezond dan een transgene muis.
4. Een knock-out muis is steriel.

Vraag 19

Op allerlei momenten in de ontwikkeling van een organisme worden genen aan- en uit- gezet. In Eukaryoten gebeurt dit (mede) door methylering van welke basen?

1. Thymines.
2. Adenines.
3. Cytosines.
4. Guanines.

Vraag 20

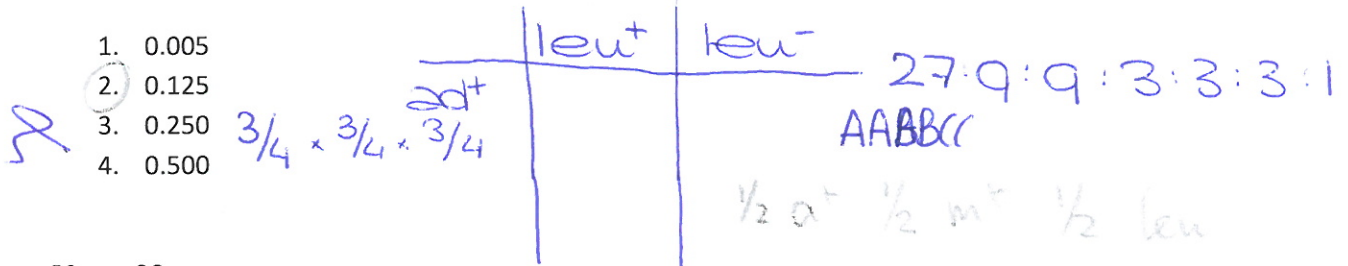
De volgende omschrijving komt het best overeen met een eukaryote ribosoom:

1. rRNA plus een complex van ongeveer 50 eiwitten
2. Een 50S subunit en een 30S subunit die samen een 70S ribosoom vormen
3. Een moleculaire machine die in de nucleus voor eiwitsynthese zorgt
4. De moleculaire machine die in de nucleus verantwoordelijk is voor alternatieve splicing van pre-mRNAs

Vraag 21

Ascosporen uit de *Sordaria fimicola* kruising *leu-2* × *ad-7 met-3* (alle auxotrofe markers) worden uitgeplaat op minimaal medium (geen adenine, leucine, of methionine). Als de drie genen niet gekoppeld zijn, welk deel van de ascosporen zal dan naar verwachting uitgroeien tot een mycelium op dit medium?

1. 0.005
2. 0.125
3. 0.250
4. 0.500



Vraag 22

Tijdens DNA replicatie in eukaryoten kan het laatste stukje van de “lagging strand” niet worden gerepliceerd. De eindstructuur van het sequentie van de eindstructuur van het chromosoom die is ontstaan om dit probleem op te lossen heet een telomeer. Telomeren worden het best als volgt omschreven:

1. Een DNA structuur die niet afhankelijk is van primen (priming) voor zijn replicatie
2. Een repetitieve, niet coderende DNA sequentie die onafhankelijk van het replisoom gekopieerd kan worden.
3. Een repetitieve niet coderende DNA sequentie die niet vermeerderd wordt tijdens het DNA replicatie proces
4. Een eiwit structuur die het eind van het chromosoom beschermd.

Vraag 23

Beschrijf de status van de fertiliteits-(F)-factor in een Hfr, F⁺ en F⁻ stam:

1. De F-factor drijft vrij in het cytoplasma van een Hfr stam, is geïntegreerd in het chromosoom van de F⁺ stam en ontbreekt in de F⁻ stam.
2. De F-factor is geïntegreerd in het chromosoom van een Hfr stam, drijft vrij in het cytoplasma van een F⁺ en ontbreekt in de F⁻ stam.
3. De F-factor is geïntegreerd in het chromosoom van de Hfr stam, ontbreekt in de F⁺ stam en drijft vrij in het cytoplasma van de F⁻ stam.
4. De F-factor ontbreekt in de Hfr stam, ligt vrij in het cytoplasma van de F⁺ stam en is geïntegreerd in het chromosoom van de F⁻ stam.

Vraag 24

Het replisoom bevat een eiwit dat verantwoordelijk is voor het aan elkaar verbinden van de DNA fragmenten die tijdens replicatie ontstaan op de “lagging strand”. Dit enzym heet:

- 
1. Pol III holoenzym.
 2. Primase.
 3. Helicase.
 4. ☒ Ligase.

Vraag 25

Een bacterie die niet kan groeien op minimaal medium is

- 
1. autotroof.
 2. ☒ auxotroof.
 3. heterotroof.
 4. prototroof.

Vraag 26

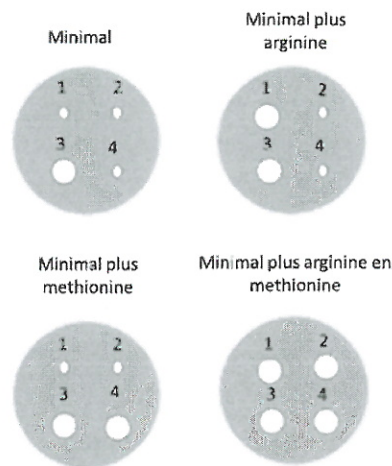
Met de RNA-wereld theorie wordt het volgende bedoeld:

- 
1. RNA is het intermediaire stadium tussen DNA en eiwit.
 2. ☒ Dat RNA een cruciaal molecuul was in het eerste leven omdat het zowel een katalysator als een drager van erfelijkheid kan zijn.
 3. Dat een RNA molecuul door “alternative splicing” de genetische code voor heel veel verschillende eiwitten kan bevatten.
 4. Dat retrovirussen zo’n groot deel van alle genomen uitmaken dat eigenlijk al het leven vooral lijkt te bestaan uit het propageren van retrovirussen.

Vraag 27

Wat zijn de genotypes van de *Escherichia coli* stammen 1 tot en met 4?

1 → arg^-
 2 → $arg^- met^-$
 3 → wild type
 4 → met^-



1. stam 1: $arg^- met^-$; stam 2: arg^- ; stam 3: met^- ; stam 4: wild type
 2. stam 1: met^- ; stam 2: wild type; stam 3: $arg^- met^-$; stam 4: arg^-
 3. stam 1: arg^- ; stam 2: $arg^- met^-$; stam 3: wild type; stam 4: met^-
 4. stam 1: met^- ; stam 2: wild type; stam 3: arg^- ; stam 4: $arg^- met^-$

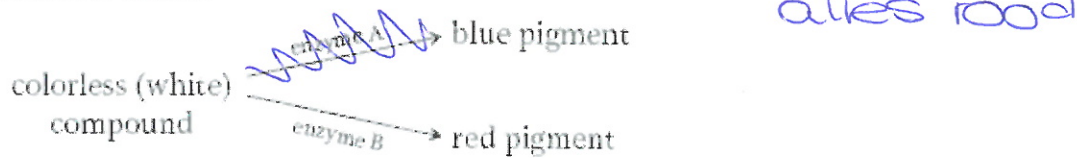
Vraag 28

Wat is de functie van de 5'cap op een mRNA molecuul?

1. De cap helpt het RNA met het vinden van de promotor en is essentieel voor de initiatie van transcriptie.
 2. Als een intron is verwijderd zorgt de cap structuur er voor dat de twee losse exonen bij elkaar in de buurt blijven zodat ze weer aan elkaar verbonden kunnen worden.
 3. Het ribosoom bindt aan de cap en de cap is dus nodig voor translatie en de cap voorkomt RNA degradatie.
 4. De cap voorkomt dat het RNA zichzelf dubbelvouwt en "double stranded" RNA vormt wat vervolgens door dicer kapot geknipt zou worden.

Vraag 29

Rhododendrons hebben normaal paarse bloemen. In twee aparte planten zijn recessieve mutaties ontstaan in genen die de bloemkleur bepalen; de twee genen liggen op verschillende chromosomen. Mutatie 1 ($m1$) geeft blauwe bloemen in homozygote ($m1/m1$) planten. Mutatie 2 ($m2$) geeft rode bloemen in homozygote ($m2/m2$) planten. Onderstaande biosynthese-route van de pigmenten is inmiddels bekend.



Wat zou het genotype van een plant kunnen zijn die geen enzym-A activiteit vertoont?

1. $m1/m1$
2. $m2/m2$
3. $m2/m1$
4. $m1/m2$

Vraag 30

De functie van micro RNAs (miRNAs) in de eukaryote cel bestaat uit:

1. Het reguleren van "alternative splicing".
2. Migreren door kleine kanalen in de nucleus en mRNA concentraties in het cytoplasma regelen.
3. Het brengen van aminozuren naar de ribosomen zodat tRNAs efficiënt aminozuren kunnen binden in de eiwit synthese.
4. Het onderdrukken van genexpressie door vernietiging van de RNAs.

Vraag 31

De wild-type (W) *Abraxas grossulariata* mot heeft grote vlekken op zijn vleugels, maar de *lacticolor* (L) vorm van deze soort heeft zeer kleine vlekken. Kruisingen werden gemaakt tussen stammen die verschillen in dit kenmerk, met de volgende resultaten:

Parents			Progeny	
cross	♀	♂	F1	F2
1	L	W	♀ W ♂ W	♀ ½ L, ½ W ♂ W
2	W <i>le</i>	L <i>le</i>	♀ L <i>le</i> ♂ W <i>le</i>	♀ ½ L, ½ W ♂ ½ L, ½ W

Geef een duidelijke genetische verklaring voor de resultaten in deze twee kruisingen.

1. Grootte van de vlek is een geslachtsgebonden eigenschap.
2. Grote vlekken zijn dominant over kleine vlekken.
3. Kleine vlekken zijn dominant over grote vlekken.
4. Antwoorden 1 en 2 zijn beide juist.

Vraag 32

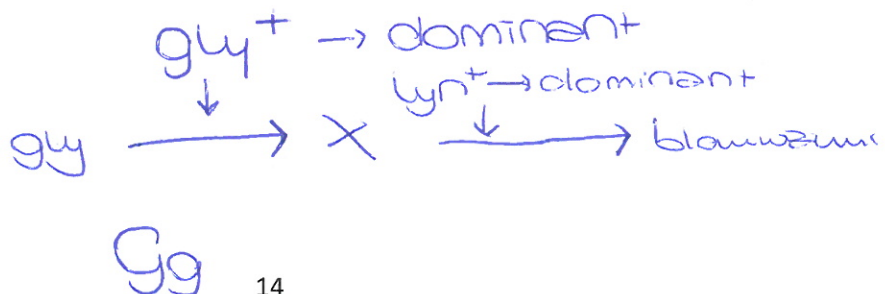
Wat is de meest waarschijnlijke oorzaak van het extra Y chromosoom in mannen met een XYY karyotype?

1. Non-disjunctie in een maternale meiocyot tijdens meiose I
2. Non-disjunctie in een maternale meiocyot tijdens meiose II
3. Non-disjunctie in een paternale meiocyot tijdens meiose I
4. Non-disjunctie in een paternale meiocyot tijdens meiose II

Vraag 33

Bij de cyanogenese in witte klaver zijn twee genen betrokken: het ene gen codeert voor de productie van een glycoside (productie is dominant, recessief is geen productie), dat het substraat vormt voor het tweede gen dat codeert voor de productie van het enzym linamarase (productie is dominant, recessief is geen productie). Linamarase zet het glycoside omzet in giftig blauwzuur (en dit vormt een bescherming tegen insectenvraat). Twee klavers (diploïde planten) die heterozygoot zijn voor beide eigenschappen worden gekruist. Welke fenotypische verhouding blauwzuur : geen blauwzuur productie verwacht je onder hun nakomelingen?

1. Verhouding 1:3
2. Verhouding 9:7
3. Verhouding 13:3
4. Verhouding 10:6



Vraag 34

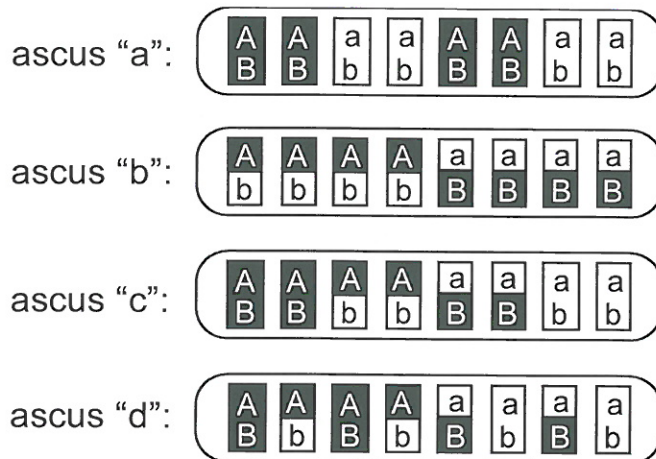
Twee loci Y(y) en R(r) liggen normaal gesproken 20 kaarteenheden (map units) van elkaar op het muizen genoom. Een dihybride individu is heterozygoot voor een inversie die 98% van het DNA tussen de loci Y en R beslaat. Als dit individu wordt gekruist met een individu zonder deze inversie zal de frequentie recombinante nakomelingen....

1. meer dan 20% zijn
2. 20% zijn
3. minder dan 20% zijn maar meer dan 10% zijn
4. 10% of lager zijn

20% rec

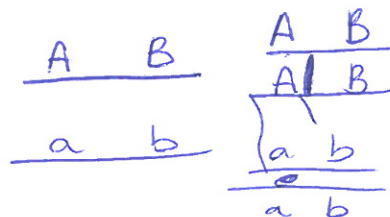
Vraag 35

In een kruising tussen twee *Neurospora crassa* stammen (deze schimmelsoort is haploïd), met genotypen AB en ab, treedt overkruising op tussen het centromeer en het A-gen; het B-gen ligt iets verder weg van het centromeer vandaan op dezelfde arm van het chromosoom als het A-gen.



Welk van de vier hierboven getekende asci geeft de juiste ordening van de ascosporen aan, zoals die na de overkruising is ontstaan?

1. Ascus a.
2. Ascus b.
3. Ascus c.
4. Ascus d.



AB
ab
AB
ab

Vraag 36

Tijdens het kweken van muizen ziet een onderzoeker dat de eigenschappen vachtkleur (locus K) en oorvorm (locus O) die normaal onafhankelijk overerven gekoppeld (linked) overerven in de helft van het nageslacht van deze twee muizen. Daarnaast krijgen deze twee muizen 50% minder jongen per worp dan andere paartjes. Wat is hier waarschijnlijk aan de hand?

1. Door een inversie op een van de chromosomen van de ouders is de volgorde van de loci K en L omgedraaid.
2. Er is bij het mannetje een deletie van locus K opgetreden en bij het vrouwtje een deletie van locus O.
3. Er is een translocatie opgetreden tussen twee chromosomen waar de loci K en L niet op liggen.
4. K en L zijn door een translocatie op hetzelfde chromosoom van de moeder terecht gekomen

AB	ab	Ab	aB
AB	AaBb	AaBb	AAB

Vraag 37

Een vrouwtjes konijn met genotype $A/a \cdot B/b$ wordt gekruist met een dubbel-recessieve mannetje ($a/a \cdot b/b$). Hun nageslacht levert 442 $A/a \cdot B/b$, 458 $a/a \cdot b/b$, 46 $A/a \cdot b/b$, en 54 $a/a \cdot B/b$ op. Verklaar deze resultaten.

1. Genen A en B liggen 10 map units van elkaar op hetzelfde chromosoom.
2. Genen A en B liggen 50 map units van elkaar op hetzelfde chromosoom.
3. Genen A en B liggen 100 map units van elkaar op hetzelfde chromosoom.
4. Genen A en B liggen op verschillende chromosomen.

Vraag 38

Mensen hebben een chromosoompaar minder dan chimpansees. Je weet dat dit verschil is ontstaan door een fusie tussen twee chromosomen in de mensen lijn. We nemen, voor deze examen vraag aan dat een kruising tussen een mens en een chimpansee geen andere problemen oplevert dan de problemen die ontstaan door de verschillen in het aantal chromosomen van beide soorten. Een kruising tussen een mens en een chimpansee levert dan nageslacht op met...

1. 47 chromosomen en terugkruisen van deze "humansee" met een mens zal in 66% van de pogingen mislukken omdat er geen "gene balance" is.
2. 47 chromosomen en terugkruisen van deze "humansee" met een mens zal in 33% van de pogingen mislukken omdat er geen "gene balance" is.
3. 50% individuen met 46 chromosomen en 50% individuen met 48 chromosomen terugkruisen van deze "humansee" met een mens zal in 50% van de terugkruisingen tussen "humansees" met 48 chromosomen mislukken wegens problemen met de "gene balance" terwijl terug kruisingen tussen humansees die 46 chromosomen hebben vrijwel altijd goed zullen gaan.
4. Nooit vruchtbaar nageslacht opleveren omdat deze kruising nooit zal resulteren in nageslacht waarbij de "gene balance" normaal is.

Open vraag 2

Een *Drosophila melanogaster* fruitvlieg met genotype $a^+/a^+b^+/b$ (ouder 1) wordt gekruist met een vlieg met genotype $a/a^+b/b$ (ouder 2).

Het nageslacht van deze kruising is:

<u>Genotype</u>	<u>Aantal individuen</u>	
$a^+/a^+b^+/b$	38	a^+b^+
$a/a^+b/b$	37	ab
$a^+/a^+b/b$	12	a^+b
$a/a^+b^+/b$	13	ab^+

- Hoe wordt een dergelijke kruising genoemd?
- Welke gameten produceren ouders 1 en 2 en in welke verhoudingen?
- Wijzen de verhoudingen van de nakomelingen op onafhankelijke overerving of koppeling? In geval van koppeling bereken de kaartafstand tussen de twee genen.
- Teken een diagram (of diagrammen) waarin het ontstaan van de twee zeldzame nakomeling-klassen verklaard wordt.

