



Tentamen

Genetica en Evolutie (5502GEEV9Y)
Biologie en Biomedische wetenschappen

Deeltoets 1

VERSIE 1

Datum: donderdag 20 november 2014

Tijdstip: 13.00 uur tot 16:00 uur

Aantal pagina's: 12 (inclusief voorblad)

Aantal vragen: 30 MC vragen en twee open vragen

Maximaal aantal te behalen punten: 40 (30 voor MC vragen en 10 voor de open vragen)

Bij elke vraag staat het bijbehorende aantal punten vermeld.

VOORDAT JE BEGINT

- **Wacht** tot je de instructie krijgt het boekje te openen.
- Controleer of jouw versie van het tentamen compleet is.
- Schrijf je **naam** en **studentnummer** en indien van toepassing versienummer op elk vel papier dat je inlevert en nummer de pagina's.
- Je moet je **telefoon uitschakelen** en bewaren in je jas of tas. Deze moeten onder je tafel liggen.
- **Toegestane hulpmiddelen:** liniaal, potlood en pen
- **NIET TOEGESTAAN:** een grafische rekenmachine of telefoon als rekenmachine!

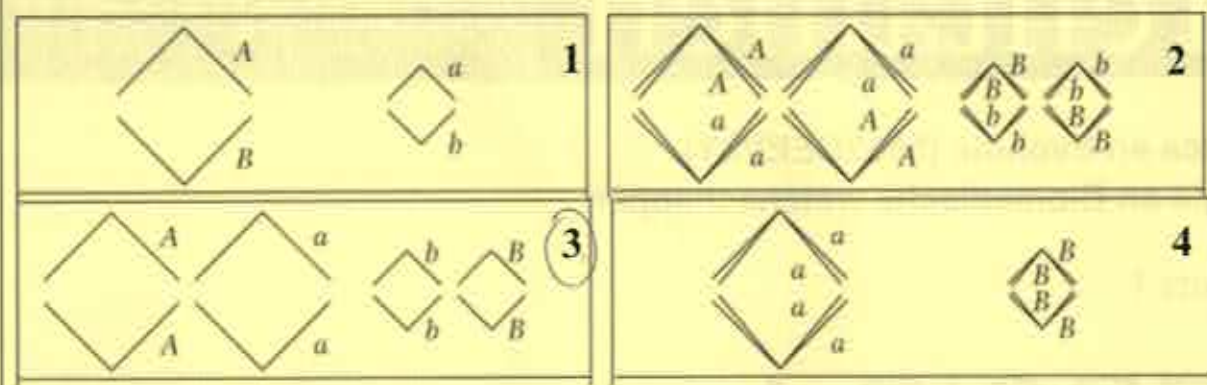
HUISHOUDELIJKE MEDEDELINGEN

- De eerste 30 minuten en de laatste 15 minuten mag je de zaal niet verlaten, ook niet voor het bezoeken van het toilet.
- Op verzoek van de examiner (of diens vertegenwoordiger) moet je je kunnen legitimeren met een bewijs van inschrijving of een geldig legitimatiebewijs.
- Tijdens het tentamen is toiletbezoek niet toegestaan, tenzij de surveillant hier toestemming voor geeft.
- 15 minuten voor het eind wordt je gewaarschuwd dat het inlevertijdstip nadert.
- Vul indien van toepassing na afloop van het tentamen alstublieft het evaluatieformulier in.

succes!

1 De plant *Haplopappus gracilis* is diploïd met $2n = 4$ chromosomen. De soort heeft één paar lange en één paar korte chromosomen. In onderstaande diagrammen zijn individuele cellen tijdens de anafase van de mitose of meiose getekend van een dihybride plant die heterozygoot is voor een gen (Aa en Bb) op ieder van de twee chromosomenparen. De chromosomen of chromatiden zijn schematisch weergegeven als lijnen en de punten van de V's stellen de centromeren voor.

Welk van onderstaande vier diagrammen geeft aan dat de cel zich in de mitose bevindt?



3

1 pt

2 Welke van onderstaande beweringen over seksdeterminatie bij mensen en *Drosophila* is onjuist?

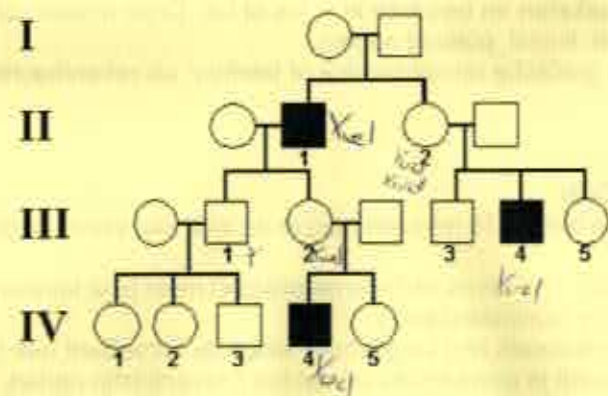
1. Bij de mens zijn XX individuen met een translocatie op een autosoom van het *SRY* gen (sex-determining region of the Y-chromosoom) mannelijk.
2. Bij mens en *Drosophila* bepaalt het genotype van het sperma het geslacht van de zygote.
3. XO individuen bij de mens en *Drosophila* zijn vrouwelijk en steriel.
4. XXY individuen zijn vrouwelijk bij *Drosophila* maar mannelijk bij de mens.

1 pt

XX: vrouw XY: man

3 In onderstaande menselijke stamboom geven zwarte symbolen de personen aan die aan een zeer zeldzame erfelijke ziekte lijden, terwijl witte symbolen personen zonder deze ziekte aangeven.

Wat is het meest waarschijnlijke overervingstype van deze ziekte?



1. Autosomaal dominant.
2. Autosomaal recessief.
3. X-gekoppeld dominant.
4. X-gekoppeld recessief.

1 pt

4	Een pigment gen heeft 4 allelen in een populatie van guppies. De allelen <i>pig1</i> en <i>pig2</i> zijn co-dominant t.o.v. elkaar en dominant over <i>pig3</i> en <i>pig4</i>; allel <i>pig3</i> is dominant over <i>pig4</i>. Hoeveel verschillende genotypen en hoeveel verschillende fenotypen zou je in deze populatie tegen kunnen komen? 1 pt 1. Maximaal 8 genotypen en 5 fenotypen. 2. Maximaal 8 genotypen en 6 fenotypen. ☒ 3. Maximaal 10 genotypen en 5 fenotypen. 4. Maximaal 10 genotypen en 6 fenotypen.								
5	Bij muizen zijn de autosomale genen <i>B</i> en <i>S</i> gekoppeld en liggen 38 centimorgan van elkaar. Muizen met genotype <i>BBSS</i> en muizen met het genotype <i>bbss</i> worden onderling gekruist en in een testkruising wordt de <i>F1</i> gekruist met <i>bbss</i> muizen. Welk deel van de nakomelingen van deze testkruising heeft het genotype <i>B-S-</i>? 1 pt 1. 0.19 ☒ 2. 0.31 3. 0.38 4. 0.50								
6	Een Coloradokever (<i>Leptinotarsa decemlineata</i>) met het genotype <i>AABBCC</i> wordt gekruist met een <i>aaBbCc</i> kever. De drie kenmerken erven onafhankelijk van elkaar en dominant over. Over deze kruising worden drie vragen gesteld (i, ii en iii). Welk van de vier antwoorden geeft het volledig juiste antwoord op deze drie vragen? i. Hoeveel verschillende genotypen kan je in het nageslacht van de kruising ($= F_1$) verwachten? ii. Hoeveel verschillende fenotypen kan je in het nageslacht van de kruising verwachten? iii. Met welke kever (genotype) moet je verder kruisen om exact het genotype van een willekeurige F_1 kever te bepalen? 1 pt <table border="0"> <tr> <td>1. genotypen: 2 fenotypen: 2</td><td>kruis verder met: <i>aabbcc</i></td></tr> <tr> <td>☒ 2. genotypen: 4 fenotypen: 1</td><td>kruis verder met: <i>aabbcc</i></td></tr> <tr> <td>3. genotypen: 4 fenotypen: 2</td><td>kruis verder met: <i>AaBbCc</i></td></tr> <tr> <td>4. genotypen: 4 fenotypen: 2</td><td>kruis verder met: <i>aabbcc</i></td></tr> </table>	1. genotypen: 2 fenotypen: 2	kruis verder met: <i>aabbcc</i>	☒ 2. genotypen: 4 fenotypen: 1	kruis verder met: <i>aabbcc</i>	3. genotypen: 4 fenotypen: 2	kruis verder met: <i>AaBbCc</i>	4. genotypen: 4 fenotypen: 2	kruis verder met: <i>aabbcc</i>
1. genotypen: 2 fenotypen: 2	kruis verder met: <i>aabbcc</i>								
☒ 2. genotypen: 4 fenotypen: 1	kruis verder met: <i>aabbcc</i>								
3. genotypen: 4 fenotypen: 2	kruis verder met: <i>AaBbCc</i>								
4. genotypen: 4 fenotypen: 2	kruis verder met: <i>aabbcc</i>								
7	Agouti is een bepaald vachtkleurpatroon in muizen dat niet tot expressie kan komen in albino (dus witte) muizen. Een niet-albino, agouti muis die heterozygoot is op zowel het albino (<i>A</i>) als het agouti (<i>B</i>) locus (dus genotype <i>AaBb</i>) wordt gekruist met een albino muis die heterozygoot is op het agouti locus (<i>aaBb</i>). Niet-albino muizen zonder het dominante agouti allel (<i>Aabb</i> en <i>Aabb</i>) zijn zwart. Welk percentage van het nageslacht verwacht je albino te zijn? 1 pt 1. 0% 2. 12.5% 3. 37.5% ☒ 4. 50%								

8	Welk antwoord heeft geen betrekking op een F plasmide?
1 pt	1. Bevat resistentiegenen. 2. Is betrokken bij de conjugatie. <i>wel</i> 3. Kan gedurende paring overgedragen worden van donor naar acceptor bacterie-cel. <i>nee</i> 4. Kan zich onafhankelijk van het bacteriële chromosoom vermenigvuldigen. <i>wel</i>
9	In bacteriën kunnen <i>met⁻</i> mutanten (d.w.z. bacteriën die niet zelf het aminozuur methionine kunnen synthetiseren) geïsoleerd worden door:
1 pt	1. Direct uitplaten op een minimaal medium met methionine. 2. Direct uitplaten op een minimaal medium zonder methionine. 3. Replica platen van een minimaal medium met methionine naar een medium zonder methionine. 4. Replica platen van een minimaal medium zonder methionine naar een medium met methionine.
10	Bacteriële conjugatie kan worden gebruikt om genenkaarten van een bacterieel chromosoom te construeren. Welke van de volgende stammen kan het beste als donorstam gebruikt worden als je het proline-gen (synthese van het aminozuur proline) wil karteren? Amp staat voor het antibioticum ampicilline (S staat voor sensitief/gevoelig en R voor resistent).
1 pt	1. $F^+ : amp^S bio^+ ade^+ pro^+$ 2. $Hfr: amp^R bio^+ ade^+ pro^+$ 3. $Hfr: amp^S bio^+ ade^+ pro^+$ 4. $Hfr: amp^S bio^- ade^- pro^-$
11	De volgende biosyntheseketen leidt in <i>Myosotis arvensis</i> (vergeet-me-nietje) tot de productie van een blauw pigment; P1 en P2 zijn kleurloze 'precursors' van dit pigment.
	$P1 \xrightarrow{\downarrow 1Aa} P2 \xrightarrow{\downarrow 2Bb} \text{Blauw pigment}$
	Gen 1 regelt de omzetting van P1 naar P2 en gen 2 die van P2 naar het blauwe pigment. Beide genen hebben een goed werkend dominant allel (gen 1: A en gen 2: B) en een niet-functionerend mutant allel (respectievelijk a en b). De genen erven onafhankelijk over. Een AAbb plant wordt met een aabb gekruist. De daaruit voortkomende F ₁ wordt vervolgens onderling gekruist.
	Welke fenotypische verdeling wordt in de F ₂ verwacht?
1 pt	1. 1:2:1 2. 9:3:3:1 3. 9:3:4 4. 9:7

Aa Bb

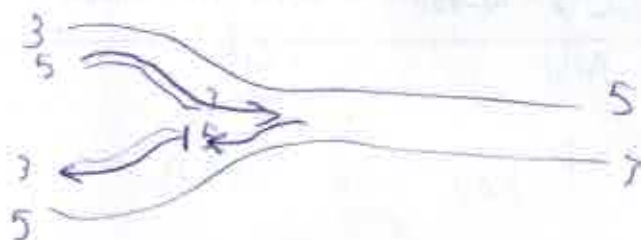
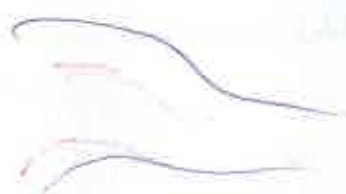
9 A - B - blauw

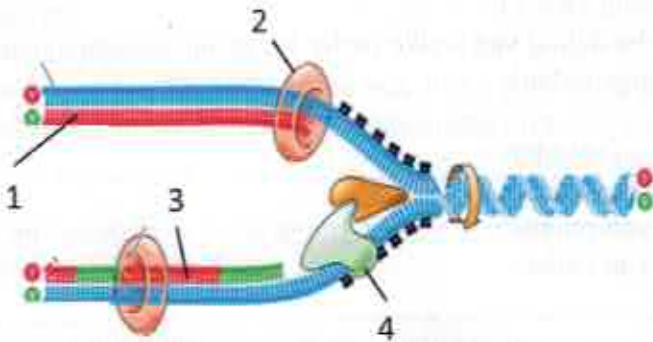
3 A - bb P2 = wit

3 B - aa P1 = wit

9:7

12	Uit fenotypisch normale ouders wordt een zoon geboren die lijdt aan hemofilie (= bloederziekte; dit erft recessief, geslachtsgebonden over) én alle kenmerken vertoont van het Klinefelter syndroom (XXY). In welke meiotische deling van welke ouder is <i>het meest waarschijnlijk</i> non-disjunctie van het X-chromosoom opgetreden? 1. meiose I van moeder 2. meiose I van vader ③ meiose II van moeder 4. meiose II van vader
1 pt	hemofilie : recessief op beide XX
13	Gegeven is een cel met een normaal chromosoom met zes genen in de volgorde C-1-2-3-4-5-6 (C = centromeer) en een homoloog chromosoom met een inversie van het 3 – 5 gebied. Tijdens de meiose van één van de primaire oöcyten treedt één overkruising op tussen de genen 4 en 5. Welke samenstelling heeft het acentrische chromosoomfragment in anafase I van deze meiose? ① 6-3-4-5-6 2. 1-2-3-4-4-3-2-1 ③ 6-5-5-2-1 4. 6-5-4-3-2-1
1 pt	
14	Pseudodominantie kan worden waargenomen in heterozygoten met een ____. ① deletie. 2. duplicatie. 3. paracentrische inversie. 4. reciproke translocatie.
1 pt	
15	Een bacterie wordt geïnfecteerd met een experimenteel geconstrueerde bacteriofaag, bestaande uit een T2-faag eiwitmantel en T4-faag DNA. Hoe zien de nieuw geproduceerde bacteriofagen eruit? Deze heeft een ____. 1. Hybride T2/T4 eiwitmantel en T4 DNA. 2. T2 eiwitmantel en T4 DNA. 3. T4 eiwitmantel en T2 DNA. ④ T4 eiwitmantel en T4 DNA.
1 pt	
16	Okazaki fragmenten worden gebruikt om ____ te verlengen ("DNA elongation") 1. de leading strand in de richting van de replicatievork ② de lagging strand in de tegenrichting van de replicatievork 3. de lagging strand in de richting van de replicatievork 4. de leading strand in de tegenrichting van de replicatievork
1 pt	



17	In onderstaand figuur is schematisch DNA replicatie in een Prokaryoot afgebeeld. Welk genummerd onderdeel in de figuur is <i>foutief</i> gelabeld?  1. De 'leading strand'. goed 2. DNA polymerase. goed 3. Okazaki fragment. goed 4. Ligase. fout
18	Welke uitspraak over RNA polymerase en DNA polymerase is juist? ☒ RNA polymerase bindt aan enkelstrengs DNA, DNA polymerase bindt aan dubbelstrengs DNA. ☒ RNA polymerase gebruikt RNA als matrijs ('template') en DNA polymerase gebruikt een DNA matrijs. ☒ RNA polymerase kan zelf de RNA synthese starten, maar DNA polymerase heeft een RNA primer nodig om DNA synthese te starten. ☒ RNA polymerase synthetiseert in de 5'-richting en DNA polymerase in de 3' richting.
19	Er vindt een mutatie plaats, zó dat een spliceosoom niet in staat is een intron uit een mRNA molecuul te verwijderen. Welk effect zal deze mutatie hebben? 1. Geen effect; transcriptie en translatie in functioneel eiwit verlopen normaal. 2. Transcriptie verloopt normaal, de translatie loopt bij het intron door en daardoor wordt er een niet functioneel eiwit geproduceerd. 3. Transcriptie verloopt normaal, maar translatie zal stoppen op de plaats waar het intron zich bevindt. 4. Translatie loopt door, maar het intron wordt overgeslagen.
20	Messenger RNA wordt gesynthetiseerd in de _____ richting, die correspondeert met de _____ richting van het eiwit. 1. 3' - 5'; C terminus naar N terminus 2. 3' - 5'; N terminus naar C terminus 3. 5' - 3'; C terminus naar N terminus 4. 5' - 3'; N terminus naar C terminus

21 Welke RNAs worden niet op het ribosoom vertaald in eiwit?

1. MicroRNA.
2. Small interfering RNA.
3. TransferRNA.
4. Antwoorden 1 t/m 3 zijn juist.

1 pt

22 Een gemuteerde bacterie heeft een defect in het amino-acyl synthetase gen waardoor lysine in plaats van fenylalanine aan het tRNA moleculen met het anticodon AAA gekoppeld wordt.

Deze tabel toont de 64 codons en de aminozuren waarvoor elk codon codeert.

	2e base			
	U	C	A	G
1e base	U	UCU (Ser/S)Serine UCC (Ser/S)Serine UUA (Leu/L)Leucine UUG (Leu/L)Leucine, Start	UAU (Tyr/Y)Tyrosine UAC (Tyr/Y)Tyrosine UAA Ochre (Stop) UAG Amber (Stop)	UGU (Cys/C)Cysteine UGC (Cys/C)Cysteine UGA Opal (Stop) UGG (Trp/W)Tryptofaan
	C	CCU (Pro/P)Proline CCC (Pro/P)Proline CCA (Pro/P)Proline CUG (Leu/L)Leucine, Start	CAU (His/H)Histidine CAC (His/H)Histidine CAA (Gln/Q)Glutamine CAG (Gln/Q)Glutamine	CGU (Arg/R)Arginine CGC (Arg/R)Arginine CGA (Arg/R)Arginine CGG (Arg/R)Arginine
	A	AUU (Ile/I)Isoleucine, Start ² AUC (Ile/I)Isoleucine AUA (Ile/I)Isoleucine AUG (Met/M)Methionine, Start ¹	AAU (Asn/N)Asparagine AAC (Asn/N)Asparagine AAA (Lys/K)Lysine AAG (Lys/K)Lysine	AGU (Ser/S)Serine AGC (Ser/S)Serine AGA (Arg/R)Arginine AGG (Arg/R)Arginine
	G	GUU (Val/V)Valine GUC (Val/V)Valine GUA (Val/V)Valine GUG (Val/V)Valine, Start ²	GCU (Ala/A)Alanine GCC (Ala/A)Alanine GCA (Ala/A)Alanine GCG (Ala/A)Alanine	GAU (Asp/D)Aspartaat GAC (Asp/D)Aspartaat GAA (Glu/E)Glutamaat GAG (Glu/E)Glutamaat
				GGU (Gly/G)Glycine GGC (Gly/G)Glycine GGA (Gly/G)Glycine GGG (Gly/G)Glycine

Wat is de consequentie hiervan voor de gemuteerde cel?

- ☒ De cel zal voor dit defect compenseren door fenylalanine te koppelen aan tRNA moleculen met een anticodon dat de code voor lysine bevat.
- ☒ Eiwitten zullen lysine in plaats van fenylalanine bevatten op alle aminozuur-posities die door UUU gecodeerd worden.
- ☒ Geen enkel eiwit in de cel zal fenylalanine bevatten.
- ☒ Het ribosoom slaat een codon over iedere keer als het een UUU tegenkomt.

1 pt

AAA
UUU

Lys: AAA
AAG

Fenyl: UUU x
UUC wel

AAG: kan wel AAG 6

23	Wat is de juiste volgorde waarin de diverse onderdelen zich aan elkaar koppelen bij het begin van de translatie in Prokaryoten? ☒ Eerst grote subunit van ribosoom met kleine subunit van ribosoom, dan mRNA en tot slot tRNA methionine-i. ☒ Eerst grote subunit van ribosoom met mRNA, dan kleine subunit van ribosoom en tot slot tRNA methionine-i. ☒ Eerst grote subunit van het ribosoom met mRNA, dan tRNA methionine-i en tot slot kleine subunit van ribosoom. ☒ 4. Eerst mRNA met kleine subunit van het ribosoom, dan tRNA methionine-i en tot slot de grote subunit van ribosoom.
1 pt	
24	Een operon van een prokaryoot bestaat uit een reeks genen die onder controle staan van ____. 1. dezelfde induceerbare promotor ☒ 2. dezelfde operator. 3. dezelfde promotor 4. dezelfde promotor én operator
1 pt	
25	Wat is een voorbeeld van een <i>cis-acting</i> element? 1. β-galactosidase ☒ 2. Operator site 3. Permease 4. <i>LacI</i> repressor protein
1 pt	
26	Een promotor mutatie (P-) resulteert in ____. 1. <i>constitutive</i> transcriptie. ☒ 2. geen transcriptie. 3. <i>inducible</i> transcriptie. 4. transcriptie, maar geen translatie.
1 pt	
27	Expressie van het <i>trp</i> operon wordt gecontroleerd door een combinatie van welke zaken? 1. Attenuatie en het catabolic activator proteïne (CAP). 2. Attenuatie, het catabolic activator proteïne (CAP) en de <i>trp</i> repressor. ☒ 3. De <i>trp</i> repressor en attenuatie. 4. De <i>trp</i> repressor en het catabolic activator proteïne (CAP).
1 pt	
28	Transcriptionele controle van genen in <u>Eukaryoten</u> gebeurt door ____. ☒ 1. metabolieten die binden aan <i>cis-acting</i> elementen. ☒ 2. repressor eiwitten die binden aan operator sites. ☒ 3. <i>trans-acting</i> factoren die binden aan <i>cis-acting</i> elementen. 4. <i>trans-acting</i> factoren die niet meer kunnen binden aan <i>cis-acting</i> elementen.
1 pt	

29 1 pt	Welke van onderstaande mogelijkheden beschrijft de histonen die geassocieerd zijn met de nucleosomen van actieve genen? ①. Deze histonen hebben veel acetyl-groepen (<i>hyperacetylated</i>). 2. Deze histonen hebben weinig acetyl groepen (<i>hypoacetylated</i>). 3. Deze histonen hebben veel fosfaat groepen (<i>hypophosphorylated</i>). 4. Deze histonen hebben weinig fosfaat groepen (<i>hyperphosphorylated</i>).
30 1 pt	Wat is <i>chromatine remodelling</i>? 1. Het eerste stadium van de mitose. 2. Het veranderen van aminozuur positie. 3. Het veranderen van nucleosoom positie. 4. Het veranderen van nucleotide positie.
Dit is de laatste meerkeuzevraag. Ga verder met de open vragen	