

DEELTENTAMEN

Versie 2

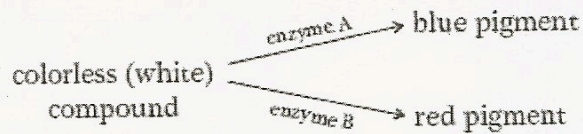
1.002 Genetica en Evolutie

thuis

Vrijdag 25 November 2011, 13:00-15:30

- Dit tentamen bestaat uit 40 meerkeuzevragen.
- Vermelde je naam, studentnummer en versie op de schrapkaart.
- Meerkeuzevragen tellen elk voor een punt.
- De antwoordsleutel is vanaf 18:00 op te vragen via de BB site.
- Antwoorden op meerkeuzevragen aanstrepen op de schrapkaart met potlood. Bij vergissingen *goed uitgummen*.
- Het is verstandig alle vragen eerst een keer door te lezen en antwoorden op het vragenformulier te noteren voordat je ze invult op de schrapkaart.
- Ben je klaar met het tentamen, steek dan je hand in de lucht. Een van de assistenten zal dan naar je tafel komen om de schrapkaart in te nemen en je studentnummer te controleren.

1. Rhododendrons hebben normaal paarse bloemen. In twee verschillende 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.

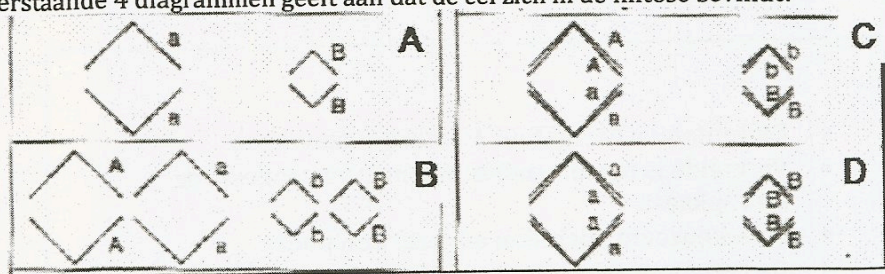


Welke mutant zal *geen* enzym A activiteit vertonen?

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

2. Welke van de onderstaande beweringen over seksdeterminatie bij mensen is *onjuist*?
1. XXY individuen zijn vrouwelijk bij *Drosophila* maar mannelijk bij de mens.
 2. XO individuen bij de mens en *Drosophila* zijn vrouwelijk en (vrijwel) steriel.
 3. Bij mens en *Drosophila* bepaalt het genotype van het sperma het geslacht van de zygote.
 4. Bij de mens zijn XX individuen die bovendien het SRY ('sex determining region of the Y-chromosome') gen op een autosoom hebben liggen mannelijk.

3. De plant *Haplopappus gracilis* is diploïd met 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 twee genen ($A/a; B/b$) op de verschillende chromosomen. De chromosomen of chromatiden zijn hieronder schematisch weergegeven als lijnen en de punten van de V's stellen de centromeren voor. Welke van de onderstaande 4 diagrammen geeft aan dat de cel zich in de mitose bevindt?



1. Diagram D.
2. Diagram C.
3. Diagram B.
4. Diagram A.

4. Uit fenotypisch normale ouders wordt een zoon geboren die lijdt aan hemofilie (= bloederziekte; dit kenmerk erft recessief, geslachtsgebonden over) én alle kenmerken vertoont van het Klinefelter syndroom (XXY). In welke meiotische deling van welke ouder is hoogst waarschijnlijk de non-disjunctie opgetreden?

1. meiose II van vader.
2. meiose II van moeder.
3. meiose I van vader.
4. meiose I van moeder.

5. Het kleurpatroon van de vacht van een hertensoort wordt bepaald door één gen met drie allelen. De allelen D en F erven co-dominant over; allel e erf recessief over t.o.v. zowel D als F . Hoeveel fenotypes zijn er mogelijk binnen een groep herten waarin alle combinaties van de drie allelen voorkomen.

1. 5 fenotypes.
2. 4 fenotypes.
3. 3 fenotypes.
4. 2 fenotypes.

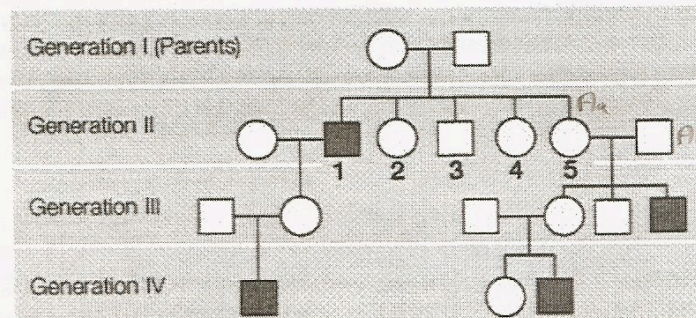
6. Een erwtenplant met het genotype $DDEEFF$ wordt gekruist met een $ddEeFf$ erwt. De drie kenmerken erven onafhankelijk van elkaar over en D , E en F zijn volledig dominant over respectievelijk d , e en f . Over deze kruising worden drie vragen gesteld.

- Hoeveel verschillende genotypen kan je in het nageslacht van de kruising (= F_1) verwachten?
- Hoeveel verschillende fenotypen kan je in het nageslacht van de kruising verwachten?
- Met welke vlieg (genotype) moet je verder kruisen om exact het genotype van een willekeurige F_1 vlieg te bepalen?

Welk van de antwoorden geeft het volledig juiste antwoord op deze drie vragen?

1. genotypen: 4 fenotypen: 2 kruis verder met: $DdEeFf$.
2. genotypen: 4 fenotypen: 1 kruis verder met: $DdEeFf$.
3. genotypen: 4 fenotypen: 1 kruis verder met: $ddeeff$.
4. genotypen: 2 fenotypen: 2 kruis verder met: $ddeeff$.

7. Gegeven is deze stamboom over vier generaties ($\bigcirc$ =vrouw, $\square$ =man). Zwarte individuen vertonen een bepaalde zeldzame ziekte. Welke uitspraak over de overerving van deze ziekte is juist?

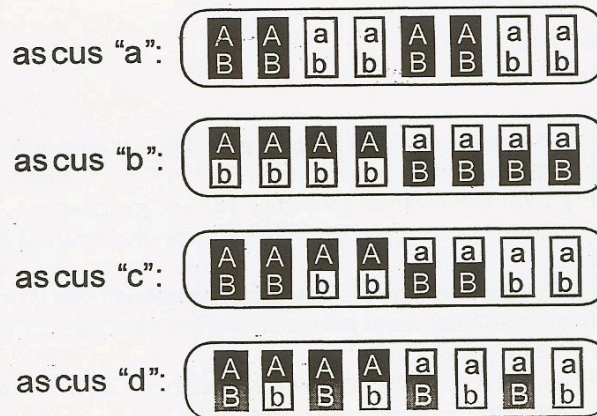


1. Er is een mutatie opgetreden.
2. De stamvader (generatie 1) is heterozygoot.
3. De stammoeder (generatie 1) is homozygoot.
4. De stammoeder (generatie 1) is heterozygoot.

8. Na bestraling van wildtype cellen van de haploïde schimmel *Neurospora crassa*, selecteert een geneticus twee leucine-behoefte mutanten. Zij combineert deze mutanten in een heterokaryon en ontdekt dat dit heterokaryon prototroof is. Neem aan dat de mutaties in deze twee mutanten in twee verschillende genen liggen. Wat is het waarschijnlijke genotype van de twee mutanten?

1. $leu1^+$; $leu2^-$ en $leu1^+$; $leu2^-$.
2. $leu1^+$; $leu2^-$ en $leu1^-$; $leu2^+$.
3. $leu1^+$; $leu2^-$ en $leu1^+$; $leu2^+$.
4. $leu1^+$; $leu2^+$ en $leu1^-$; $leu2^+$.

9. 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 aan dezelfde kant van het chromosoom als het A-gen.



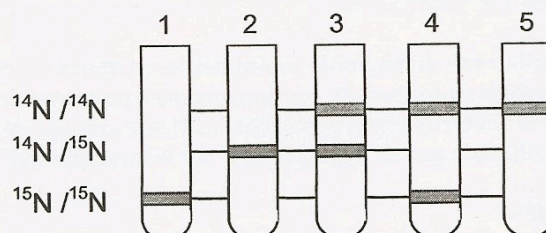
Welk van de vier hierboven getekende asci geeft de juiste ordening van de ascosporen aan, zoals die na de overkruising is ontstaan?

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

10. Bij cyanogenese in witte klaver zijn twee genen betrokken: het ene gen codeert voor de productie van substraat en het tweede gen codeert voor de productie van het enzym. Twee klavers die heterozygoot zijn voor beide eigenschappen worden gekruist. Welke fenotypische verhouding blauwzuur : geen blauwzuur verwacht je onder hun nakomelingen?

1. 9:3:3:1
2. 9:4:1
3. 9:7
4. 1:3

11. In onderstaand figuur zijn vijf verschillende cesiumchloride (CsCl) dichtheids-gradiëntbuizen (buis 1-5) afgebeeld met licht ($^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$), intermediair ($^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$) en zwaar ($^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$) DNA. Welke resultaat verwacht je als DNA wordt gerepliceerd volgens het semiconservatieve replicatiemodel in een bacteriepopulatie die oorspronkelijk opgekweekt is in medium met zwaar ^{15}N en vervolgens wordt overgezet op medium met normaal ^{14}N en hierop twee generaties wordt doorgekweekt?



1. Buis 5.
2. Buis 4.
3. Buis 3.
4. Buis 2.

12. Welke volgorde geeft correct de gebeurtenissen weer die optreden bij de synthese van de 'lagging' streng van het DNA?
1. Primase levert een RNA primer aan, DNA polymerase III verlengt de streng, DNA polymerase I verwijdert de primer en vervangt het door DNA, en DNA ligase dicht het laatste gaatje.
 2. Primase levert een RNA primer aan, DNA polymerase I verwijdert de primer, DNA polymerase III verlengt de streng, en DNA ligase dicht het laatste gaatje.
 3. Primase levert een RNA primer aan en activeert polymerase I, polymerase III verlengt de streng, en DNA helicase dicht het laatste gaatje.
 4. Helicase ontrolt ('unwind') het DNA, DNA polymerase I verlengt de streng, DNA polymerase III verwijdert de primer, en DNA ligase dicht het laatste gaatje ('gap').

13. Welk van de volgende DNA-herstel-mechanismen zal waarschijnlijk als enige actief zijn in niet-delende cellen?

1. Mismatch én excision repair.
2. Mismatch repair.
3. Proofreading.
4. Excision repair.

14. Indien een mutatie ervoor zorgt dat er een niet functioneel telomerase geproduceerd wordt (de telomerase activiteit in alle cellen van het organisme is 0) wat verwacht je dan dat er bij celdeling gebeurt met de chromosomen in de darmwand- en kiembaancellen van de mutant?

1. In zowel darmwand- als kiembaancellen worden de chromosomen korter.
2. In zowel darmwand- als kiembaancellen blijven de chromosomen op lengte.
3. In darmwandcellen worden de chromosomen korter, in kiembaancellen blijven ze op lengte.
4. In darmwandcellen blijven de chromosomen op lengte, in kiembaancellen worden ze korter.

15. Voor een polymerase kettingreactie (PCR) is het volgende nodig

1. Eén specifieke DNA oligonucleotide als primer.
2. Een hitte resistente RNA polymerase.
3. Een enkelstrengs DNA molecuul als 'template'.
4. Cyclische denaturatie en annealing van dubbel strengs DNA.

16. Gegeven is het volgende stukje DNA:

5'-GCTTCCCAA-3'
3'-CGAAGGGTT-5'

Aannemende dat de bovenste streng de 'template' is die door het RNA polymerase wordt afgelezen, hoe ziet dan het afgeschreven RNA er uit?

1. 5' - UUGGAAGC - 3'.
2. 5' - TTGGGAAGC - 3'.
3. 5' - GCUUCCCAA - 3'.
4. 5' - CGAAGGGUU - 3'.

17. Vul in. Messenger RNA wordt gesynthetiseerd in de _____ richting, die correspondeert met de _____ richting van het eiwit.

1. 5' - 3'; N terminus naar C terminus.
2. 5' - 3'; C terminus naar N terminus.
3. 3' - 5'; N terminus naar C terminus.
4. 3' - 5'; C terminus naar N terminus.

18. Er vindt een mutatie plaats waardoor een spliceosoom niet in staat is een intron uit een mRNA molecuul te verwijderen. Welk effect zal deze mutatie hebben op translatie en transcriptie?

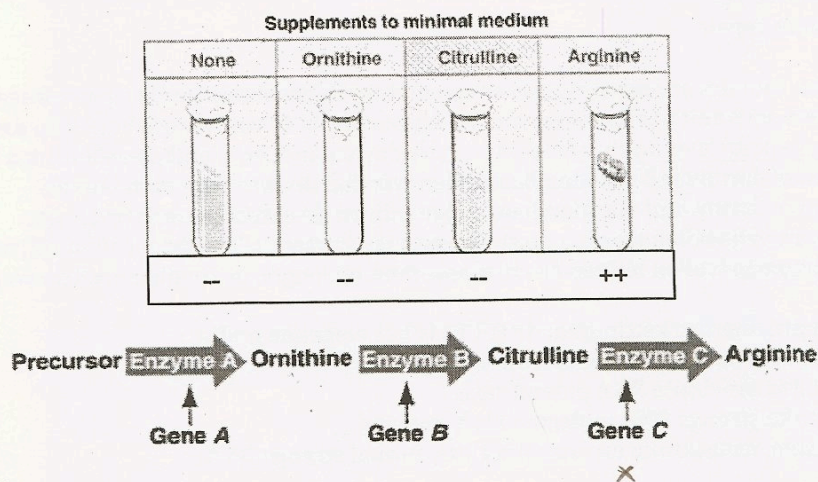
1. Translatie loopt door, maar het intron wordt overgeslagen.
2. Transcriptie verloopt normaal, maar translatie zal stoppen op de plaats waar het intron zich bevindt.

3. Transcriptie verloopt normaal, maar de translatie loopt bij het intron door, en er wordt een niet-functioneel eiwit geproduceerd.
4. Geen effect; transcriptie en translatie van functioneel eiwit verlopen normaal.

19. Histidine auxotrofen kunnen geïsoleerd worden door:

1. Replica platen van een minimaal medium zonder histidine naar een medium met histidine.
2. Replica platen van een minimaal medium met histidine naar een medium zonder histidine.
3. Direct uitplaten op een minimaal medium zonder histidine.
4. Direct uitplaten op een minimaal medium met histidine.

20. Onderstaand figuur geeft de groeipatronen (-- = geen groei; ++=wel groei) weer van een auxotrofe stam van *Neurospora crassa* op verschillende voedingsbodems: minimaal medium ('none') en media waaraan verschillende arginine intermediären zijn toegevoegd. Het blijkt dat deze stam enkel kan groeien op minimaal medium plus arginine. Gegeven deze resultaten en de biosynthese route in de figuur, welke arginine intermediair(en) verwacht je zal (zullen) ophopen in cellen van deze auxotrofe stam als deze op minimaal medium wordt opgekweekt?



1. Citrulline.
2. Geen.
3. Ornithine.
4. Ornithine en citrulline.

21. Beschrijf de status van de F factor in een Hfr, F⁺ en F⁻ stam:

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

22. In een karteringsstudie ('mapping study') aan een groep mutanten met dezelfde groeibehoeften is vastgesteld dat de individuele mutaties op verschillende chromosomen liggen. Dit betekent dat

1. Verschillende genen betrokken zijn bij verschillende stappen in dezelfde biosyntheseroute.
2. Verschillende genen betrokken zijn bij dezelfde stap in een bepaalde biosynthese route.
3. Dezelfde genen betrokken zijn bij alle stappen in een bepaalde biosyntheseroute.
4. Bij alle biosynthese routes verschillende genen zijn betrokken.

23. Er zijn verschillen in de hoeveelheid transcriptie die plaatsvindt van verschillende gene. Een verklaring voor deze verschillen is dat

1. Transcriptie van langere genen langer duurt.
2. Sommige promotors effectiever zijn in initiatie van transcriptie.
3. Ribosomen de eigenschap hebben om aan transcripten te hechten voordat transcriptie beëindigd is.
4. Geen van bovenstaande verklaringen.

24. Een nonsense mutatie

1. Resulteert in korter mRNA transcripten van dat gen.
2. Resulteert in een korter eiwit.
3. Is het resultaat van een verandering van een codon voor een aminozuur in een eiwit naar een stop codon.
4. Heeft waarschijnlijk geen invloed op de activiteit van het eiwit.

25. De wijze van initiatie van eukaryote transcriptie verschilt van die van de wijze waarop in prokaryoten de transcriptie begint. Wat is het essentiële verschil in transcriptie initiatie tussen prokaryoten en eukaryoten?

1. Prokaryote genen hebben een ATG aan het begin van de transcriptie, eukaryote genen niet.
2. Om het TFIID en RNAPolymerase in eukaryoten te laten binden aan de promoter is een enhancer sequentie nodig.
3. Eukaryoten hebben RNA polymerase dat alleen maar eiwitcoderende genen transcribeert.
4. Bij prokaryoten bindt het RNAPolymerase direct aan de promoter, terwijl eukaryoten TFIID nodig hebben om RNAPolymerase naar de transcriptiestart van een gen te geleiden.

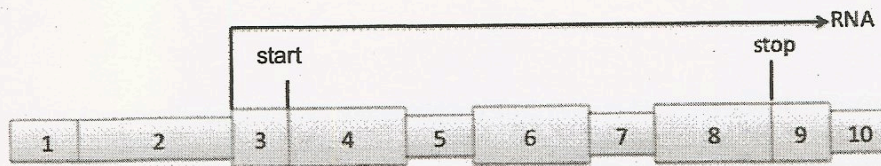
26. De regulatie van de genexpressie in eukaryoten kan ook op het niveau van de RNA stabiliteit/afbraak gereguleerd worden. Een voorbeeld daarvan zijn zogenaamde miRNAs. Op welke manier reguleren miRNAs de genexpressie in eukaryoten?

1. Transcriptie van miRNA genen leidt tot de vorming van kleine dubbelstrengs RNA moleculen die zorgen voor de afbraak van een specifieke set transcripten.
2. Tijdens het transport naar het cytoplasma worden transcripten van de miRNA categorie in stukken geknipt door RNases, zodat er minder transcript ontstaat.
3. miRNAs zijn kleine RNAs die in de kern zorgen voor het blokkeren van transcriptie van een specifieke set genen.
4. miRNAs ontstaan door afbraak van de ribosomen en grijpen aan op de translatie van specifieke genen.

27. Met behulp van proteomics benaderingen heeft men vastgesteld dat er in de menselijke weefsels, die tot nu toe onderzocht zijn, tenminste 80.000 verschillende eiwitten voorkomen. Dit leidde tot hevige discussies, omdat we tot nu toe maar 32.000 genen in het humane genoom konden voorspellen. Wat is de meest voor de hand liggende verklaring voor deze discrepantie?

1. We hebben nog maar 98% van het humane genoom gesequenced, wellicht dat in de resterende 2% nog 48.000 genen gecodeerd zijn.
2. Van veel genen ontstaan door alternatieve splicing verschillende transcripten, die ook weer tot verschillende eiwitten kunnen leiden.
3. In de berekening is geen rekening gehouden met siRNA en miRNA coderende genen.
4. Eiwitten worden door het proteasoom afgebroken hierdoor zijn er meer stukken eiwit in een cel aanwezig dan je voorspellen zou.

28. Hieronder is schematisch de structuur van een eukaryoot gen weergegeven. Ter oriëntatie zijn de startcodon (ATG) en de stopcodon(stop) van het leesraam weergegeven. Verder is de start en het einde van de transcriptie weergegeven. Blokken 5 en 7 geven introns weer. Wat zijn de functies van de andere blokken in dit figuur?



STRUCTUUR VAN EEN EUKARYOOT GEN

1. 1=promoter, 2=ribosoombindingssite, 3= 5'UTR, 4= exon, 6=exon, 8=exon, 9=3'UTR, 10= transcriptie terminator.
2. 1=enhancer, 2=5'UTR, 3= ribosoom bindingssite, 4= exon, 6=exon, 8=exon, 9=3'UTR, 10= transcriptie terminator.
3. 1=enhancer, 2=promoter, 3= 5'UTR, 4= exon, 6=exon, 8=3'UTR, 9= transcriptie terminator, 10= repressor.
4. 1=enhancer, 2=promoter, 3= 5'UTR, 4= exon, 6=exon, 8=exon, 9=3'UTR, 10= transcriptie terminator.

29. Een onderzoeker heeft in *E. coli* het cAMP response eiwit uitgeschakeld en tot zijn verassing blijkt deze bacterie stam gewoon te groeien. Vervolgens test hij de groei van de bacterie op een voedingsbodem met alleen lactose. Hoe zal de groei van de bacterie op dit substraat zich verhouden tot groei op een compleet medium?

1. De bacterie groeit sneller op lactose.
2. De bacterie groeit normaal op lactose.
3. De bacterie groeit niet op lactose.
4. De bacterie groeit langzamer op lactose.

30. In de studie van erfelijke ziektes probeert men vaak het gen dat gekoppeld is aan het ziektebeeld door middel van de analyse van DNA polymorfisme te identificeren. Soms is de mutatie het gevolg van vermeerdering van korte repetitieve sequenties. Hoe noem je dit type variatie?

1. small tandem repeat polymorphism (STR).
2. single nucleotide polymorphism (SNP).
3. restriction fragment length polymorphism (RFLP).
4. amplified fragment length polymorphism (AFLP).

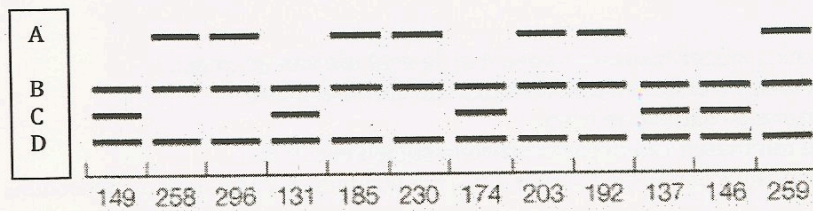
31. Bij pasgeborenen wordt uit de hiel een kleine hoeveelheid bloed afgenomen om PKU aan te kunnen tonen. Als met een hielprik wordt vastgesteld dat het kind leidt aan deze erfelijke ziekte, hoe kan dan voorkomen worden dat het symptomen gaat ontwikkelen?

1. Door het toevoegen van het ontbrekende aminozuur tyrosine aan het dieet van de patiënt.
2. Door het handhaven van een dieet met zeer weinig phenylalanine.
3. Door het blokkeren van de phenylalanine-receptor met trimethoprim.
4. Door de injectie van een functioneel Phenylalanine hydroxylase eiwit gedurende de eerste week na de geboorte.

32. Methylatiepatronen van het DNA in een spermacel en eicellen zijn verschillend. Transcriptie van een gen dat gemethyleerd is in eicellen zal ___ zijn, terwijl transcriptie van hetzelfde maar ongemethyleerde gen in een spermacel ___ zal zijn. Dit fenomeen wordt ook wel ___ genoemd.

1. Lager; hoger; genomic imprinting
2. Lager; hoger; genetic imprinting
3. Hoger; lager; genomic imprinting
4. Hoger; lager; DNA footprinting

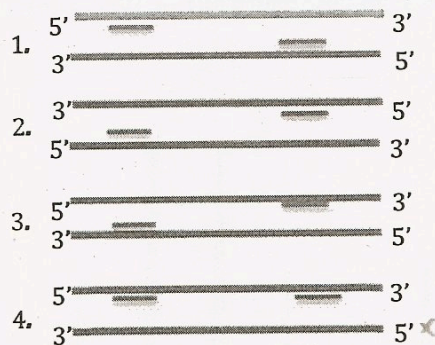
33. Hieronder wordt een moleculaire merkerpatroon getoond van een familie met een erfelijke vorm van verhoogde Cholesterol bloedwaarden. Onder de patronen staan de gemeten cholesterol waarden van de individuen die geanalyseerd zijn. Links van de figuur is de code van de waargenomen fragmenten aangegeven.



Welke van de onderstaande conclusies met betrekking tot bovenstaande gegevens is juist?

1. DNA merkers B, C, D zijn niet gekoppeld aan een verhoogd cholesterol gehalte.
2. DNA merker C is gekoppeld aan een verhoogd cholesterol gehalte.
3. DNA merkers A, B en D zijn gekoppeld aan een verhoogd cholesterol gehalte.
4. Geen van de DNA merkers is gekoppeld aan een verhoogd cholesterol gehalte.

34. Voor het uitvoeren van de PCR techniek heb je DNA primers nodig die bepalen welk stuk DNA geamplificeerd wordt. Hieronder staan vier combinaties weergegeven van primer-paren die hybridiseren met de bovenste of de onderste streng. Welke combinatie zal tot een succesvolle amplificatie van het tussenliggende fragment leiden?



35. Voor het bepalen van de basenvolgorde van DNA ("sequencing") wordt bij sommige methoden gebruik gemaakt van dideoxynucleotiden (ddNTPs). Welke rol spelen deze in de sequencing methode?

1. Voor de DNA synthese is een primer nodig die gemaakt is van ddNTPs.
2. Deze nucleotiden stoppen na hun inbouw de DNA synthese.
3. ddNTPs zijn fluorescent gelabeld zodat hun inbouw zichtbaar gemaakt kan worden.
4. ddNTPs leveren fosfaat voor de luciferase reactie.

36. Een onderzoeker heeft van vier soorten het complete genoom geanalyseerd en vastgesteld hoeveel genen dit zou bevatten. Van welke soorten heeft de onderzoeker het genoom geanalyseerd?

Species	Aantal genen in het genoom
Soort A	4300
Soort B	28000
Soort C	5700
Soort D	16000

1. A= Gist, B= Tarwe, C=*E. coli*, D= Fungus ✗
2. A= Gist, B= Tarwe, C=Bacteriofaag, D= Hond ✗
3. A= *E. coli*, B= Mens, C=gist, D= Tarwe
4. A= *E. coli*, B= *Arabidopsis*, C=gist, D= Nematode

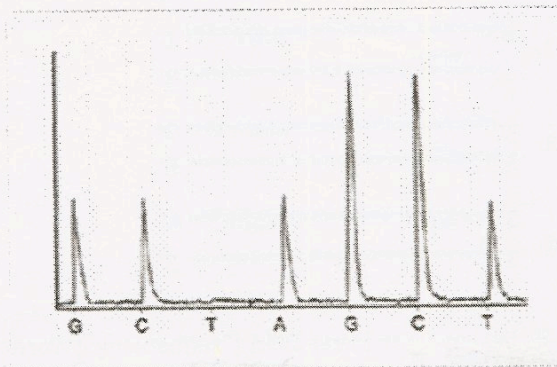
37. Welke rol kunnen retrotransposons spelen in de evolutie van genomen?

1. Ze zorgen voor inversies en translocaties van chromosomen $\times$
2. Ze reguleren alternatieve splicing.
3. Ze kunnen telomeren van bepaalde chromosomen verlengen
4. Retrotransposons bepalen de lengte van de centromeren van ieder chromosoom $\times$

38. Voor het bepalen van de basenvolgorde van een heel genoom heb je de beschikking over verschillende strategieën. Als je de basenvolgorde van het genoom van een onbekende plantensoort zo snel mogelijk en zo accuraat mogelijk wilt bepalen welke strategie zou je dan gaan gebruiken?

1. Een shotgun sequencing strategie
2. Een hiërarchische sequencing strategie
3. Een combinatie van een hiërarchische en een shotgun strategie
4. Door gebruik te maken van de luciferase technologie.

39. Met behulp van een apparaat dat gebruik maakt van de pyrosequencing techniek aan microscopisch kleine bolletjes zijn verschillende stukken DNA gesequenced. Hieronder staat een stukje van het pyrogram dat uit één van de analyses kwam. Op de x-as staan de nucleotiden die in de opeenvolgende rondes van analyse gebruikt zijn. Wat is de basevolgorde van de streng DNA die hier onderzocht is?



1. 5' AGGCCTGC 3'
2. 5' GCAGGCCT 3'
3. 5' CGTCCGGA 3'
4. 5' GCTAGCT 3'

40. Uit onderzoek is gebleken dat bladluizen al miljoenen jaren een bacterie huisvesten in hun darmstelsel van het geslacht *Buchnera*. Deze bacterie mist een aantal genen die essentieel zijn voor de productie van een celwand, terwijl deze in vrijlevende verwante bacteriën wel aanwezig zijn. Het vakgebied van de biologie dat dergelijk onderzoek uitvoert noemen we

1. Proteomics
2. Metagenomics
3. Metabolomics
4. Comparative genomics