

# 1. Wiederholungsklausur zur Genetik 2009

22. September 2009

Stud.-

Name, Vorname

gang Semester Punkte

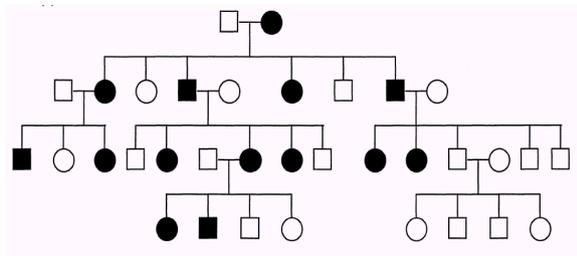
--	--	--	--

Gesamtzahl der Punkte: **74**

## Frage Nr. 01

**2 Punkte**

Geben Sie das wahrscheinlichste Vererbungsmuster für nachstehenden Stammbaum an.



## Frage Nr. 02

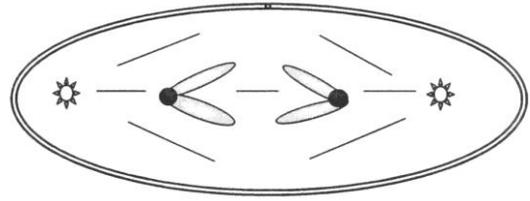
**4 Punkte**

Die drei Genpaare Aa, Bb und Cc sind nicht gekoppelt und steuern drei unterschiedliche Merkmale. Dominante Allele sind mit Großbuchstaben, rezessive Allele mit Kleinbuchstaben bezeichnet. Berechnen Sie die Häufigkeit folgender Ereignisse:

- ein Nachkomme des Genotyps Aa BB Cc  
von Eltern des Genotyps Aa Bb Cc und Aa Bb Cc
- ein Nachkomme des Genotyps Aa BB cc  
von Eltern des Genotyps aa BB cc und AA bb CC
- ein Nachkomme mit den drei dominanten Merkmalsformen ausgehend  
von Eltern mit dem Genotyp Aa bb CC und Aa Bb cc
- ein Nachkomme mit den drei rezessiven Merkmalsformen ausgehend  
von Eltern mit dem Genotyp Aa Bb Cc und aa Bb cc

**Frage Nr. 03****3 Punkte**

Sie untersuchen die Zellen eines Diplonten und sehen im Mikroskop das nebenstehende Bild. Sie wissen, dass bei dieser Spezies die Zahl der Chromosomen im diploiden Satz 2 beträgt ( $2n=2$ ) und der Zellkern in der G1-Phase 8 pg DNA enthält.



1. In welcher Zellteilungsphase befindet sich die Zelle?

2. Wie viel DNA enthält die Zelle?  
(Angabe in pg)

**Frage Nr. 04****4 Punkte**

a) Wie viele Chromosomen findet man in einer

1. monosomischen  
humanen Zelle?

2. triploiden humanen Zelle?

b) Wie viele DNA-Stränge finden sich in einem Bivalent?

**Frage Nr. 05****6 Punkte**

a) Nennen Sie die zwei entscheidenden Kenngrößen zur Charakterisierung des Genpools einer Population.

b) In einer Population von Mäusen, die insgesamt 1 Million Tiere umfasst, finden sich 100 Albinos. Wie viele Tiere dieser Population sind erwartungsgemäß heterozygote Träger des Albino-Allels? Gehen Sie davon aus, dass Albinismus bei Mäusen autosomal rezessiv vererbt wird und in der Population Gleichgewichtsbedingungen nach dem Hardy-Weinberg-Gesetz vorliegen.

**Frage Nr. 06**      **3 Punkte**

Ein Genetiker findet bei der Analyse eines dihybriden Erbgangs in der Hefe *Saccharomyces cerevisiae* folgendes Verteilungsmuster:

68 % Tetraden des parentalen Dityps, 28% Tetraden des Tetratyps,  
4% Tetraden des nonparentalen Dityps.

Welche Information über die beteiligten Gene lässt sich aus dem Ergebnis ableiten?  
Begründen Sie Ihre Antwort.

**Frage Nr. 07**      **7 Punkte**

Skizzieren Sie ein bakterielles Gen indem Sie folgende Elemente darstellen:  
Matrizenstrang und Nicht-Matrizenstrang der DNA mit jeweiliger Orientierung, Promotor,  
Transkriptionsstart, Transkriptionsterminator, transkribierter Bereich, Start-Codon, Stop-  
Codon, Protein-kodierender Bereich, Shine-Dalgarno-Sequenz

**Frage Nr. 08****5 Punkte**

Erläutern Sie am Beispiel des *lac*-Operons von *E. coli* das Phänomen der Katabolit-Repression und den zugrunde liegenden molekularen Mechanismus.

**Frage Nr. 09****10 Punkte**

- a) Beschreiben Sie den Aufbau eines prokaryotischen Ribosoms, indem Sie
1. eine einfache Skizze erstellen,
  2. die tRNA-Bindungsstellen des Ribosoms in die Skizze eintragen und namentlich bezeichnen und
  3. die molekularen Bestandteile des Ribosoms aufzählen.
- b) Welche Molekülspezies stellt den Hauptteil der Ribosomenmasse?
- c) Welches Molekül ist direkt für die Peptidyltransferase-Aktivität des Ribosoms verantwortlich?

**Frage Nr. 10****5 Punkte**

a) Wie viele Codons des genetischen Codes spezifizieren Aminosäuren?

b) Wie viele unterschiedliche tRNA-Spezies gibt es in der Regel in einer Zelle?  
(Geben Sie einen Zahlenbereich an.)

c) Wie viele unterschiedliche Aminoacyl-tRNA-Synthetasen gibt es in der Regel in einer Zelle?

d) Wie lautet die Nukleotidsequenz des Anticodons der Initiator-tRNA?  
(Nukleotidfolge und Orientierung angeben)

**Frage Nr. 11****2 Punkte**

Die normale Sequenz von 9 Genen eines *Drosophila*-Chromosoms ist 123\*456789. Der Stern bezeichnet das Centromer.

Einige *Drosophila*-Fliegen besitzen aberrante Chromosomen mit folgender Struktur:

- a) 123\*476589
- b) 123\*46789
- c) 1654\*32789
- d) 123\*4566789

Benennen Sie die Typen der chromosomalen Aberration.

**Frage Nr. 12****2 Punkte**

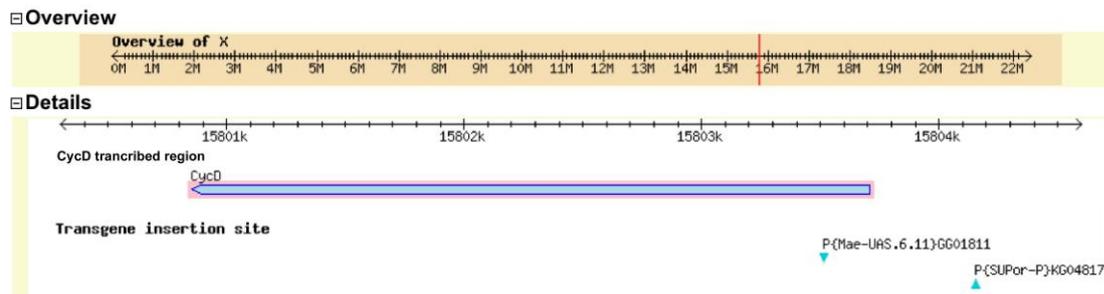
Wie kann bei der *mismatch*-Reparatur in *E. coli* das Reparatursystem zwischen altem und neuem DNA-Strang unterscheiden?

### Frage Nr. 13

6 Punkte

Sie arbeiten am Gen *Cyclin D* (*CycD*) in *Drosophila*. Das Gen ist vollständig sequenziert und liegt auf dem X-Chromosom. Sie haben von einem Kollegen einen Fliegenstamm erhalten, der eine Transposon-Insertion in der Region des *CycD*-Gens enthält. Leider konnte Ihr Kollege nicht mit Gewissheit sagen, ob der Fliegenstamm die Insertion mit dem Namen P(Mae-UAS.6.11)GG01811 oder die Insertion mit dem Namen P(SuPor-P)KG0481 trägt.

Beide Insertionen sind in der Datenbank aufgelistet (siehe Abbildung: Transgene insertion site) und die jeweilige Insertionsstelle ist durch ein Dreieck gekennzeichnet. Das Transposon ist ca. 8 kb gross und die Sequenz der inserierten Transposons ist Ihnen bekannt. Die transkribierte Region des *CycD*-Gens ist durch einen Pfeil dargestellt.



- Wie können Sie feststellen, welche Transposon-Insertion in dem Fliegenstamm vorliegt? Nennen Sie eine hierfür geeignete Labormethode und erläutern Sie stichpunktartig die einzelnen Schritte bei ihrer Durchführung.
- Kann durch die Insertion des P(SuPor-P)KG0481-Transposons die Funktion des *Cyclin D*-Gens gestört werden? Begründen Sie ihre Aussage

**Frage Nr. 14****15 Punkte**

Beurteilen Sie die Richtigkeit folgender Aussagen:

	<b>richtig</b>	<b>falsch</b>
1. Die Strukturen an den Enden eukaryotischer Chromosomen nennt man Telomere. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Durch DNA-Replikation in der Interphase wird der DNA-Gehalt von Zellen verdoppelt. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Als Primer für DNA-Replikation dient ein kurzer RNA-Strang, der ein freies 5´-Ende für die Nukleotidanknüpfung zur Verfügung stellt. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Zwischen Meiose I und Meiose II erfolgt keine DNA-Replikation. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Der synaptonemale Komplex bildet sich während der Metaphase der 1. meiotischen Teilung. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Gameten sind Produkte der Meiose und enthalten die Hälfte der DNA, jedoch genauso viele Chromosomen wie normale somatische Zellen. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Bei einer Pflanzenzelle mit der diploiden Chromosomenzahl von 12 kann durch Nondisjunktion in der Meiose I <b>eine</b> Eizelle mit 5 Chromosomen gebildet werden. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Eine hypomorphe Mutation führt zu einem partiellen Verlust der Genfunktion. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Eine Mutation im 3´ UTR eines Gens kann die Translation beeinträchtigen. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Ein RFLP ist meist ein SNP. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Beim Fragilen-X-Syndrom wird durch Sequenzwiederholungen des Triplets CGG die Aminosäure Arginin zu oft in das FMR1 Protein eingebaut wodurch das Protein seine Funktion verliert. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Nonsense-Mutationen finden sich in der Regel in Intron-Sequenzen. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Eine Suppressor-Mutation stellt auf DNA-Ebene immer die Wildtyp-Situation wieder her. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Vor der Bildung einer Peptidbindung wird am Ribosom die korrekte Beladung einer tRNA überprüft. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Eine triploide Pflanze kann die Chromosomen während der Meiose nicht richtig aufteilen. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>