



Name Vorname

Adresse PLZ, Ort

Schule..... Klasse

Lehrkraft Unterschrift der Lehrkraft.....



6. Schweizer Biologie Olympiade

Beim vorliegenden Test handelt es sich um **die erste Runde der Schweizer Biologie Olympiade SBO**. Diese dient als Qualifikation zur Vorbereitungswoche und den weiteren beiden Runden der SBO und ist somit der erste Schritt zur Teilnahme an der Internationalen Biologie Olympiade IBO 2005 in China. Die ca. 40 besten Kandidaten werden wir Ende Januar 2005 persönlich kontaktieren, um sie zur Vorbereitungswoche einzuladen.

Der Test dauert **90 Minuten ohne Pause**. Es sind **keine Hilfsmittel (Kurs, Bücher, Taschenrechner ...)** gestattet. Die Prüfung ist in jedem Fall **zwingend abzugeben**.

Gib die richtige Antwort durch **ausmalen** der Markierung direkt auf dem Fragebogen an. **Wir korrigieren maschinell, beachte die untenstehenden Beispiele genau**. Eventuelle Korrekturen müssen eindeutig sein, Auswahlendungen werden grundsätzlich falsch gezählt. Erklärungen bringen nichts: **Benutze nur die vorgegebenen Codes**.

Jede Frage wird mit einem Punkt bewertet, Abzüge für falsche Antworten gibt es nicht. Sofern keine spezifischen Hinweise in der Aufgabenstellung gegeben sind, ist jeweils **immer nur eine Antwort anzukreuzen**.



(B)

(C)

(D)

(E)



(A)



(C)

(D)

(E)



(A)

(B)



(D)

(E)



(B)



(D)

(E)

Viel Glück!

Daniel Wegmann und Thomas Braschler

Pflanzenphysiologie und -anatomie

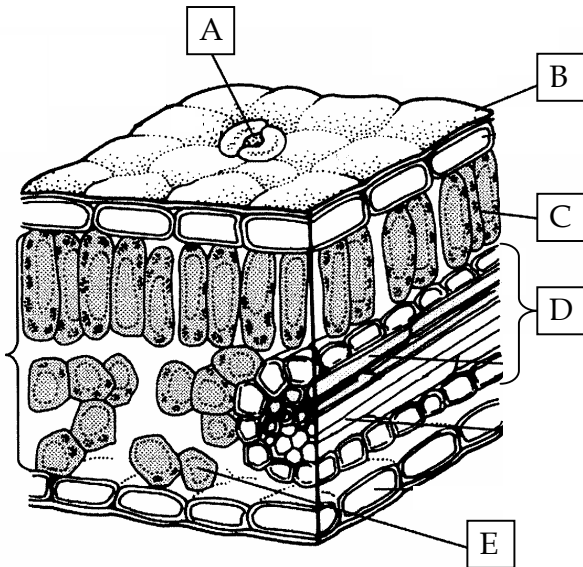
1. Dieses Prüfungsblatt wiegt ungefähr 5g und besteht zum Grossteil aus Cellulose. Cellulose hat einen Kohlenstoffanteil von 45%, d.h., Dein Blatt enthält ca 2,2g Kohlenstoff . Das sind geschlagene 110 000 000 000 000 000 000 000 Atome. Welches ist die Quelle für die Assimilation dieses Kohlenstoffs durch die für die Papierherstellung verwendeten Bäume?

- S atmosphärisches Kohlendioxid
- T atmosphärisches Kohlenmonoxid
- U Wasserdampf
- V Flüssiges Wasser
- W Aminosäuren des Bodens

2. Eine Pflanzenzelle kann, im Gegensatz zu einer tierischen Zelle, in Leitungswasser über kurze Zeit am Leben erhalten werden. Der Grund hierfür ist:

- S Pflanzenzellen besitzen eine Zellwand
- T Pflanzenzellen besitzen eine Vakuole
- U Pflanzenzellen besitzen kein Zytoskelett
- V Pflanzenzellen besitzen die gleiche Osmolarität wie Leitungswasser
- W Pflanzenzellen besitzen Ribosomen

3. Die Graphik zeigt den typischen Blattaufbau der Pflanzen. Gib für jede Struktur den zugehörigen Buchstaben an:



Spaltöffnung	S	T	U	V	7
Cuticula	S	T	U	V	7
Schwammparenchym	S	T	U	V	7
Palisadenparenchym	S	T	U	V	7
Leitbündel	S	T	U	V	7

4. Kalium (K) übt mehrere essentielle Funktionen in Pflanzen aus. Unter anderem ist es notwendig für die Funktion von über 60 Enzymen, die osmotische Regulation der Spaltöffnungen und die Bildung von Stärke. Unter Kaliummangel leidende Pflanzen zeigen unter anderem Gelbfärbung und schliesslich Absterben der älteren Blätter, während die jüngeren Blätter wenig betroffen sind. Welche Erklärung für dieses Phänomen ist korrekt?

- S Kalium wird, bedingt durch den Assimilatstrom im Phloem, von jüngeren zu älteren Blättern transportiert
- T Kalium wird, bedingt durch den Transpirationsstrom im Xylem, von jüngeren zu älteren Blättern transportiert
- U Kalium wird, bedingt durch den Assimilatstrom im Phloem, von älteren zu jüngeren Blättern transportiert
- V Kalium kann weder durch das Xylem noch durch das Phloem transportiert werden
- W Kalium wird in den Blättern erst benötigt, wenn die Enzymaktivität durch die Photosynthese beginnt

5. Der Casparystreifen:

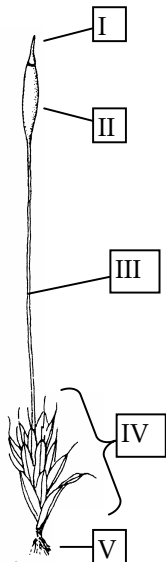
- S sondert ätherische Öle ab
- T dient der Abwehr von Bakterien
- U dichtet die Rinde der Pflanzen
- V blockiert den Wasserfluss durch die pflanzlichen Zellwände in der Endodermis
- W verstärkt das Holzgewebe nach mehrfacher Sturmbelastung

6. Der Umfang des Baumstammes lebendiger Bäume variiert leicht, je nachdem, ob man während des Tages oder während der Nacht misst. Was beobachtet man und weshalb?

- S Der Umfang ist tagsüber etwas grösser, bedingt durch den erhöhten Wassertransport
- T Der Umfang ist nachts etwas grösser, weil nachts die Photosyntheseprodukte in den Stamm eingebaut werden
- U Der Umfang ist nachts aufgrund der thermischen Anomalie des Wassers etwas grösser
- V Der Umfang ist tagsüber etwas kleiner, weil die Xylemröhren durch die Transpiration der Blätter unter starkem Unterdruck stehen
- W Der Umfang ist tagsüber aufgrund der thermischen Ausdehnung des Holzes etwas grösser

7. Pflanzen weisen in ihrem Generationswechsel sowohl diploide als auch haploide Phasen auf. Gib bei der rechtsstehenden Moospflanze an, welche Teile diploid, welche haploid sind.

- S I, IV, V haploid, II und III diploid
 T II, III, IV haploid, I und V diploid
 U I, II haploid; III, IV, V diploid
 V V haploid, I-IV diploid
 W I, III, V haploid; II und IV diploid



Tierphysiologie

8. Säugetierblut ist rot aufgrund des Gehalts an:

- S Betaglobin
 T Antikörper
 U Albumin
 V Hämoglobin
 W Bilirubin

9. Das Gebiss welcher Tierart zeichnet sich durch spitzige Molaren und Prämolaren aus?

- S Mensch
 T Feldhase
 U Löwe
 V Turmfalke
 W Elefant

10. Erythrocyten von menschlichem Blut der Blutgruppe B wird mit anderem Blutplasma gemischt. Es wird keine Verklumpung festgestellt. Welche Blutgruppe hat das zugegebene Blutplasma?

- S nur B
 T A oder 0
 U B oder 0
 V A oder AB
 W B oder AB

11. Welches ist kein Hormon?

- S Insulin
 T Adrenalin
 U Glucagon
 V Testosteron
 W Guanin

12. Die Geschwindigkeit, mit der sich Insekten entwickeln und bewegen steigt mit zunehmender Temperatur stark an. Dies liegt daran,

- S dass bei tiefer Temperatur die meisten Enzyme denaturiert vorliegen
 T dass bei tiefer Temperatur die Insekten die meiste Energie zur Aufrechterhaltung ihrer Körpertemperatur einsetzen, und damit weniger Energie für andere Aufgaben zur Verfügung haben
 U dass Insekten Sonnenlicht brauchen um aktiv zu sein
 V dass die Insekten bei tieferer Temperatur erhöhtem Frassdruck ausgesetzt sind
 W dass chemische Reaktion ganz allgemein bei höherer Temperatur schneller ablaufen

13. Welche Aussagen bezüglich der Organe der Säugetiere sind richtig?

- Die Lungenarterien transportieren sauerstoffreiches Blut
- Die Niere ist für die Regulation des Salzhaushaltes zuständig
- Die Lunge dient dem Gasaustausch
- Hormone aus dem Hypothalamus steuern den weiblichen Geschlechtszyklus
- Die Bauchspeicheldrüse produziert neben Insulin auch Verdauungsenzyme
- Lymphknoten sind Ganglien des Nervensystems

- S nur 1, 2 und 3
 T nur 2, 3 und 5
 U nur 1, 3, 5 und 6
 V nur 2, 4 und 5
 W nur 2, 3, 4 und 5

14. Der Hauptunterschied zwischen Endothermen (Warmblütlern) und Ektothermen (Wechselwarmen) ist:

- S Ektotherme stellen ihre Energie vor allem durch Gärung her, Endotherme durch zelluläre Atmung
 T Ektotherme leben meist im Wasser, Endotherme meist an Land
 U Ektotherme erhalten ihre Körperwärme vor allem aus der Umgebung, Endotherme grossteils durch ihren Metabolismus
 V Die Körpertemperatur der Ektothermen kann nicht die hohe Körpertemperatur der Endothermen erreichen
 W Ektothermen sind Wirbellose, Endotherme sind Wirbeltiere

15. Welche Aussage über Neuronen ist falsch?

- S Neuronen sind zur Reizleitung befähigt
- T Neuronen sind unbeschränkt teilungsfähig
- U Neuronen bilden Synapsen
- V Neuronen verwenden Neurotransmitter
- W Neuronen enthalten einen Zellkern

16. Welche Aussagen über Muskelkontraktion sind richtig?

1. Die Kontraktion erfolgt aufgrund der Wechselwirkung von Aktin und Myosin
2. Die Kontraktion benötigt ATP, welches zu ADP hydrolysiert wird.
3. Muskelkontraktionen können durch Nervenimpulse ausgelöst werden.
4. Die Actinfilamente verkürzen sich während der Kontraktion.

- S nur 1, 2 und 3
- T nur 2
- U nur 1 und 2
- V nur 1,2 und 4
- W nur 2,3 und 4

17. Sowohl Cellulose als auch Stärke bestehen aus aneinandergereihten Glukose-Molekülen. Trotzdem können wir Stärke ohne weiteres zu Glukose abbauen, während Cellulose den Magendarmtrakt weitgehend unbeschädigt passiert. Woran liegt das?

- S Die Verknüpfung der Glukose-Moleküle ist nur in Stärke durch Verdauungsenzyme angreifbar
- T Stärke ist tierischen Ursprungs, Cellulose kommt in Pflanzen vor
- U In Cellulose sind die Glukosereste verestert, damit können die Glukosereste aus der Cellulose nicht ins Blut aufgenommen werden
- V Cellulose ist ringförmig, Stärke linear
- W Stärke kommt extrazellulär vor, während Cellulose im Zellinnern verborgen bleibt

Zellbiologie

18. Zum Nachweis spezifischer DNA Sequenzen wird die Eigenschaften der DNA, dass sich nur komplementären Sequenzen ideal paaren ausgenutzt. Mit welcher komplementären Sequenz hybridisiert die Sonde 5'-ATTCGGC-3' ?

- S 5'-GCCGAAT-3'
- T 5'-TAAGCCG-3'
- U 5'-CGGCATT-3'
- V 5'-CGGATTA-3'
- W 5'-ATTCGGC-3'

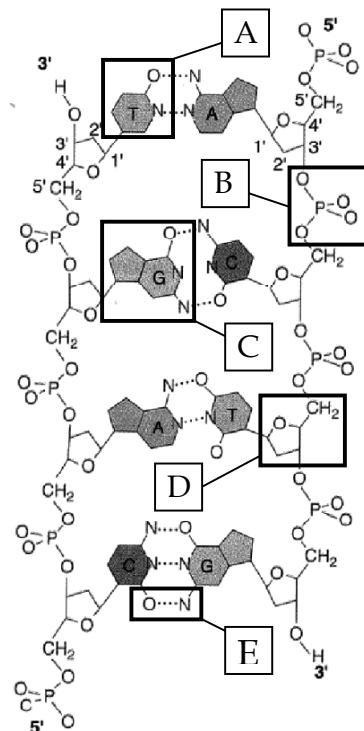
19. Welches ist kein Zellorganell?

- S Endoplasmatisches Reticulum
- T Mitochondrium
- U Chromosom
- V Chloroplast
- W Golgi-Apparat

20. Der Begriff „Crossingover“ bezeichnet:

- S den Durchtritt eines Proteins durch die ER-Membran während der Synthese
- T das Überkreuzen homologer Chromosomen, welches zum Austauschen von DNA Stücken führt.
- U das Ueberwinden der Artbarriere bei Viren
- V der Austausch von Na⁺ gegen K⁺ durch die Zellmembran
- W die Integration des Phagengenoms in das Genom der bakteriellen Wirtszelle

21. DNA-Struktur: Die Graphik zeigt schematisch die Struktur der DNA-Doppelhelix. Ordne die Bestandteile den entsprechenden Buchstaben in der Graphik zu.



Wasserstoffbrücke	S	T	U	V	7
Desoxyribose	S	T	U	V	7
Pyrimidinbase	S	T	U	V	7
Guanin	S	T	U	V	7
Phosphat	S	T	U	V	7

22. Der Begriff Genom bezeichnet:

- S Die Basenabfolge innerhalb eines Gens
- T Ein DNA-Fragment
- U eine spezielle RNA
- V alle Gene eines Chromosoms
- W Die gesamte Erbinformation im Zellkern

23. Welche Aussagen bezüglich der Funktionen der Zellorganellen sind richtig d / falsch X ?

- d X Das raue endoplasmatische Retikulum unterscheidet sich vom glatten durch die an die Oberfläche gebundenen Ribosomen.
- d X Die Haut des Menschen wird durch die Zellmembran der oberflächennahen Zellen gebildet.
- d X Mikrotubuli sind massgeblich an der Zellteilung beteiligt.
- d X Chloroplasten enthalten DNA.
- d X Im Zellkern werden die Proteine synthetisiert.
- d X Die Mitochondrien sind für die Photosynthese zuständig.

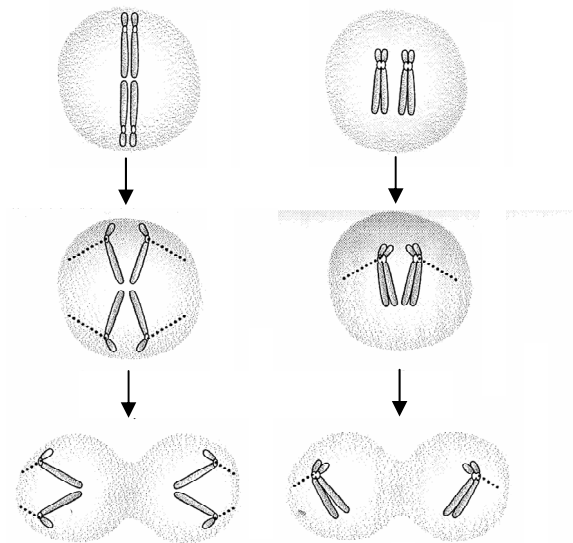
24. Ribosomen

- S bestehen aus DNA und Protein und dienen der Synthese von RNA
- T bestehen aus RNA und Protein und dienen der Synthese von DNA
- U bestehen aus RNA und Protein und dienen der Synthese von Protein
- V bestehen aus Protein und dienen der Synthese von RNA
- W bestehen aus RNA und dienen der Synthese von RNA

25. Die Endosymbiontentheorie erklärt die Entstehung der Mitochondrien wie folgt: eucaryontische Zellen haben Bakterien phagozytiert, in dem sie die Zellmembrane über die Bakterien stülpten. Welche Aussage bezüglich der Mitochondrienmembranen ist falsch?

- S Die äussere Mitochondrienmembran ist der Zellmembran ähnlich.
- T Die innere Mitochondrienmembran ist einer Bakterienmembran ähnlich.
- U Die innere Mitochondrienmembran ist der Ort der Zellatmung.
- V Die innere Mitochondrienmembran ist der Zellkernmembran ähnlich.
- W Die äussere Mitochondrienmembran ist für ATP durchlässig

26. Die beiden Bilder zeigen Zellteilungen bei ein und derselben Art. Um welche Stadien handelt es sich?



- | | | |
|---|-----------|-----------|
| S | Meiose I | Mitose |
| T | Meiose II | Mitose |
| U | Meiose I | Meiose II |
| V | Mitose | Meiose II |
| W | Mitose | Meiose I |

27. Welche Aussage bezüglich der Glykolyse ist falsch?

- S Prokaryonten sind zur Glykolyse befähigt
- T Während der Glykolyse wird ein C₆-Zucker (Zucker mit 6 C Atomen) in zwei C₃-Moleküle (Zucker mit 3 C Atomen) gespalten
- U In der Glykolyse wird Glucose abgebaut
- V Bei Organismen mit Mitochondrien spielt die Glykolyse in der Energiebereitstellung eine entscheidende Rolle
- W Für die Glykolyse wird Sauerstoff benötigt

28. Die Atmung ist in einem gewissen Sinne die Umkehrreaktion der Photosynthese. Nicht ganz, denn bekanntlich leuchtet Homo sapiens nicht. Welche Energieformen resultieren direkt aus der zellulären Atmung?

- S Chemische Energie in Form von ATP und Wärme
- T Chemische Energie in Form von Proteinen und DNA
- U Chemische Energie in Form von Glucose und Wärme
- V Chemische Energie in Form eines Na/K Gradienten über die Zellmembran und Wärme
- W Bewegungsenergie der Mitochondrien und Wärme

29. Aus einer Bakteriensuspension mit 10^3 Zellen/mL werden 100 μL entnommen und auf einer Agar-Petrischale mit einer Fläche von 20 cm^2 ausplattiert. Wie viel Zellen erhält man auf einem 1 cm^2 ? (Tipp: 1 $\mu\text{L}=10^{-6}\text{L}$)

Antwort: _____

30. Welche Aussage bezüglich der Entstehung einer Krebserkrankung ist falsch?

- S Nur Menschen mit entsprechender genetischer Veranlagung erkranken an Krebs
- T UV strahlen des Sonnenlichts fördern den Hautkrebs
- U Rauchen erhöht das Lungenkrebsrisiko
- V Einige Schimmelpilzgifte befinden sich unter den stärksten bekannten krebsfördernden Substanzen.
- W Immungeschwächte Patienten erkranken häufiger an Krebs

31. Den HIV Virus zählt man zu den Retroviren. Diese Gruppe zeichnet sich aus durch:

- S DNA als Träger der Erbinformation und reverse Replikase
- T RNA als Träger der Erbinformation und reverse Peptidase
- U Protein als Träger der Erbinformation und reverse t-RNA Synthetase
- V RNA als Träger der Erbinformation und reverse Transkriptase
- W DNA als Träger der Erbinformation und reverse Helicase

Ökologie

32. Welches sind heute die 3 hauptsächlichen Einträge von gebundenem Stickstoff in die terrestrischen Ökosysteme?

1. Düngung
 2. Waldbrände
 3. Dekomposition
 4. Stickstofffixierung durch Knöllchenbakterien
 5. gelöste Stickoxide im Regen
- S 1, 2 und 3
 - T 2, 4 und 5
 - U 1, 4 und 5
 - V 1, 3 und 5
 - W 2, 3 und 4

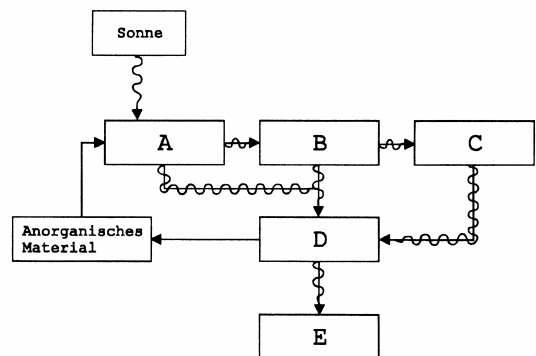
33. Welche Beschreibung ist korrekt für das entsprechende Biom?

- S Savanne: kühl, gleichmäßige Niederschlagsverteilung während des ganzen Jahres
- T Tundra: lange Sommer, milde Winter
- U Tropischer Regenwald: Beinahe konstante Photoperiode und Temperatur
- V Gemässigte Zone: Kurze Vegetationszeit, milder Winter
- W Taiga: Wasser nur in Form von Schnee verfügbar

34. Welches der folgenden Gase ist nicht erheblich am Treibhauseffekt beteiligt?

- S Methan
- T FCKW
- U Wasserdampf
- V CO_2
- W Stickstoff

35. Es ist ein vereinfachtes Modell des Energie- und Stoffflusses in einem Ökosystem in schematischer Darstellung gegeben. Stofffluss: gerader Pfeil; Energiefluss geschwängelter Pfeil.



Welche Zuordnung ist richtig ?

- S D= Destruenten;
B = Konsumenten 1. Ordnung
- T A = Primärproduzenten
D = Konsumenten 2. Ordnung
- U D = Destruenten;
B = Konsumenten 2. Ordnung
- V A = Primärkonsumenten;
E = Bestandesabfall
- W B = Sekundärproduzenten;
E = Tertiärproduzenten

36. r-Strategen zeichnen sich durch massive Vermehrung und schnelle Entwicklung aus, während K-Strategen ihre Ressourcen in wenige, dafür aber widerstandsfähige Nachkommen investieren. Unter welchen Bedingungen erwartest Du eher Pflanzenarten mit r-Strategie?

1. I Nach einem Waldbrand
2. II unter windverbreiteten Arten
3. III Rotbuchenwald
4. IV Schwemmland
5. V Fichtenwald

- S nur 1, 2 und 4
 T 2 und 3
 U Alle
 V Keine
 W Nur 5

Genetik, Evolution und Systematik

37. Wenn man eine Maispflanze mit gelben Körnern mit einer Maispflanze mit violetten Körnern kreuzt, erhält man in der F1 nur violettekörnige Maispflanzen. Die Körnerfarbe wird durch ein einziges Gen bestimmt. Welche Behauptung bezüglich dieser Kreuzung ist falsch ?

- X es handelt sich um einen intermediären Erbgang
 Y die violette Körnerfarbe ist dominant
 Z die Hälfte der Pflanzen in der F2 (erhalten durch Kreuzung der F1 untereinander) ist heterozygot
 [$\frac{3}{4}$ der Pflanzen in der F2 haben violette Körner
 \ allein aufgrund des Phänotyps ist es nicht immer möglich, heterozygote und homozygote Pflanzen zu unterscheiden

38. Eine Mutation ist eine Veränderung

- S der Populationsstruktur
 T des Verhaltens
 U des Erbguts
 V der Hülle des Zellkerns
 W der chemischen Zusammensetzung eines Proteins durch posttranslatorische Modifikation

39. Gemäss Charles Darwin erfolgt Evolution aufgrund von natürlicher Selektion. Welches ist eine Bedingung für Evolution durch natürliche Selektion?

- S Während des Lebens eines Individuums aktiv erworbene Anpassungen können an die Nachkommen weitergegeben werden
 T Eine perfekte Anpassung an die Umwelt ist möglich
 U Die Individuen sind bestrebt, die Art zu erhalten
 V Variationen im Fortpflanzungserfolg der Individuen sind teilweise genetisch bedingt
 W Wenigstens teilweise sexuelle Fortpflanzung

40. Welches ist das schlechteste Mass für die Fitness eines Organismus?

- S Die Anzahl Eier, die ein Buntspecht legt
 T Die Anzahl der Weibchen, die ein bestimmtes Mausmännchen begattet
 U Der IQ des Menschen
 V Die Anzahl Jahre, in denen ein Kirschbaum Früchte trägt
 W Fähigkeit einer Stubenfliege, die Larvenstadien zu überleben

41. Phenylketonurie ist eine seltene, autosomal rezessiv vererbbare und heute durch die Einschränkung der Phenylalaninkonsumation kontrollierbare Krankheit. Die Frequenz der heterozygoten und damit asymptomatischen Träger dieser Krankheit beträgt in der Population rund 4%. Ein Frau ohne Anzeichen der Phenylketonurie und ein an Phenylketonurie erkrankter Mann wollen ein Kind haben. Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird dieses Kind an Phenylketonurie leiden?

- S 0.04%
 T 2%
 U 4%
 V 8%
 W 16%

42. Wenn in einer Population die Verteilung der Allele von Generation zu Generation stabil bleibt, nennt man dies:

- S Allelfrequenz
 T Genetische Drift
 U Evolution
 V Fixierung
 W Genetisches Gleichgewicht

43. Welche Option beschreibt die systematische Einordnung des Wolfs, von der kleinsten zur grössten taxonomischen Einheit?

- S *Canis* < *Canis lupus* < Carnivora < Mammalia < Placentalia < Chordata < Metazoa
- T *Canis lupus* < *Canis* < Carnivora < Placentalia < Mammalia < Chordata < Metazoa
- U *Canis lupus* < *Canis* < Placentalia < Mammalia < Chordata < Carnivora < Metazoa
- V *Carnivora* < *Canis* < *Canis lupus* < Mammalia < Chordata < Placentalia < Metazoa
- W Carnivora < Mammalia < Chordata < Placentalia < *Canis* < *Canis lupus* < Metazoa

Verhalten

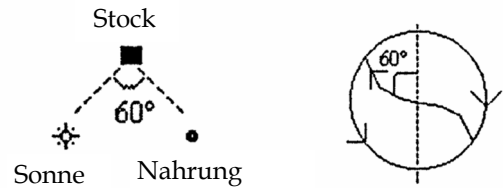
44. Zum Testen der Reaktion von Hühnerküken wird eine Vogelattrappe (schwarze Silhouette) in einiger Höhe über die Hühnerküken gezogen. Dabei kann die Attrappe entweder von links nach rechts oder von rechts nach links gezogen werden. Welche Antwort gibt korrekt an, wie die Hühnerküken reagieren?



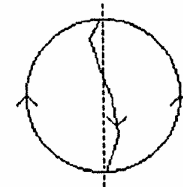
1. In beiden Fällen ducken sich die Hühnerküken
2. Während des Fluges der Attrappe von links nach rechts (oberer Pfeil) reagieren die Hühnerküken nicht
3. Während des Fluges der Attrappe von rechts nach links (unterer Pfeil) reagieren die Hühnerküken nicht
4. Während des Fluges der Attrappe von rechts nach links (unterer Pfeil) ducken sich die Hühnerküken
5. Während des Fluges der Attrappe von links nach rechts (oberer Pfeil) ducken sich die Hühnerküken

- S nur 1
- T nur 2 und 4
- U nur 2 und 5
- V nur 3 und 5
- W nur 2 und 3

45. Wenn eine Honigbiene eine Nahrungsquelle findet, kann sie ihren Nestgenossinnen deren Position mitteilen. Dazu führt sie im Stock den sogenannten Schwänzeltanz aus. Massgeblich ist dabei der Winkel zwischen der Bewegungsrichtung während des Schwänzeltanzes und der Vertikalen des Bienenstocks. Dieser Winkel entspricht dem Winkel zwischen der Sonne und der Nahrungsquelle. Ein Beispiel des Schwänzeltanzes zur Futterlokalisierung ist in der Graphik angegeben.



Aufgrund der gemachten Angaben, wo befindet sich die Nahrungsquelle in untenstehenden Beispiel?



Korrekte Lokalisierung der Nahrungsquelle:

- S
- T
- U
- V
- W