

HAM-NAT

BEISPIELAUFGABEN

45 AUSFÜHRLICH ERKLÄRTE
GRATISAUFGABEN FÜR DEN
HAM-NAT



Hi 😊

Auf den folgenden Seiten findet ihr beispielhafte HAM-Nat Aufgaben im Umfang eines halben HAM-Nat Tests:

- 8 Aufgaben Arithmetisches Problemlösen
- 7 Aufgaben Figurale Matrizen
- 30 Aufgaben Naturwissenschaftsteil

Es handelt sich um typische Aufgaben, die sehr häufig so oder so ähnlich im HAM-Nat vorkommen. Auf besonders ausgefallene oder schwere Aufgabentypen, die auch im Test vorkommen, haben wir hier jedoch verzichtet. Vielmehr geht es uns darum, euch einen ersten Eindruck von „normalen“ HAM-Nat Aufgaben zu verschaffen, sodass ihr einschätzen könnt, ob euer bisheriges Wissen zur Beantwortung ausreicht.

Die an den geringeren Umfang angepasste zeitliche Beschränkung wäre:

Arithmetisches Problemlösen: 15 Minuten

Figuraler Matrizentest: 7,5 Minuten

Naturwissenschaftsteil: 45 Minuten

Ihr könnt den Test aber auch gerne ohne Zeitbeschränkung durchführen.

Die **Lösungen** findet ihr ab Seite **17**.

Ausführliche Erklärungen zu jeder Aufgabe findet ihr hier:

<https://hamnatvorbereitung.de/ham-nat-gratis-aufgaben/>

Und nun viel Spaß bei der Bearbeitung des Tests!

Arithmetisches Problemlösen

Für die folgenden 8 Aufgaben hättest du im HAM-Nat ca. 15 Minuten Zeit.

1. 6 Patient:innen sollen heute nacheinander operiert werden. 4 davon sind männlich, 2 weiblich. Die Reihenfolge der OPs ist zufällig. Mit welcher Wahrscheinlichkeit werden in den ersten 3 OPs nur männliche Patienten operiert?
 - a) 15 %
 - b) 20 %
 - c) 25 %
 - d) 30 %

2. In einer mündlichen Prüfung werden zwei Themen aus insgesamt 8 Themen eines Faches abgeprüft. Wie viele Kombinationsmöglichkeiten gibt es für die beiden Prüfungsthemen?
 - a) 28
 - b) 36
 - c) 49
 - d) 64

3. Medikament A wird an die insgesamt 42 Patient:innen einer Station ausgeteilt. $\frac{2}{7}$ aller Patient:innen erhalten jeweils 5 Tabletten des Medikaments. $\frac{1}{6}$ aller Patient:innen erhält jeweils 4 Tabletten des Medikaments. Alle anderen Patient:innen erhalten jeweils 3 Tabletten des Medikaments. Wie viele Tabletten werden insgesamt ausgeteilt?
 - a) 123
 - b) 131
 - c) 145
 - d) 157

4. In der inneren Abteilung eines Krankenhauses liegen Patient:innen auf die vier Stationen Gastrologie, Kardiologie, Infektiologie und Pulmonologie verteilt. 27 Patient:innen liegen in der Gastrologie. Ein Drittel aller Patient:innen liegt in der Kardiologie. $\frac{1}{6}$ aller Patient:innen liegt auf der Infektiologie und $\frac{1}{8}$ aller Patient:innen liegt in der Pulmonologie. Wie viele Patient:innen befinden sich insgesamt in der inneren Abteilung?
 - a) 58
 - b) 62
 - c) 66
 - d) 72



HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

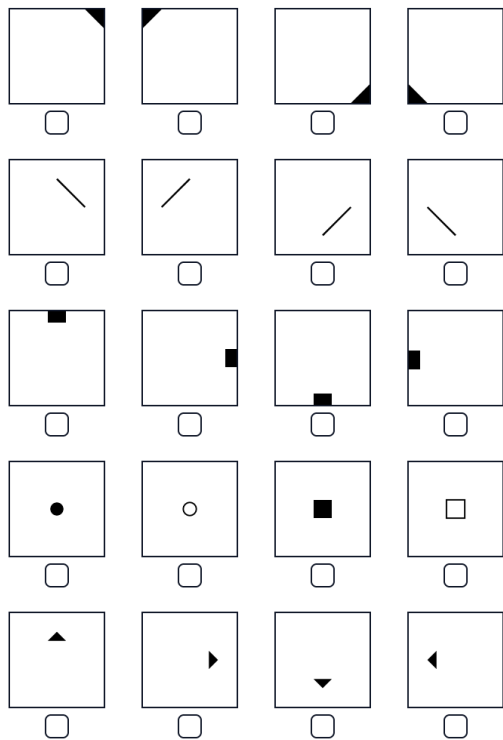
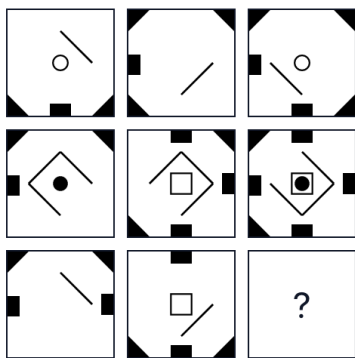
5. 6 studentische Hilfskräfte werten Messdaten aus. Sie bräuchten gemeinsam insgesamt 12 Stunden, um alle Messdaten auszuwerten. Zwei beteiligte Ärztinnen unterstützen die Studierenden, indem sie für 3 Stunden an der Auswertung mitarbeiten. Dabei arbeiten sie jeweils doppelt so schnell wie eine studentische Hilfskraft.
Nach insgesamt welcher Zeit sind alle Messdaten ausgewertet?
- a) 7 Stunden
 - b) 8 Stunden
 - c) 9 Stunden
 - d) 10 Stunden
6. Ein Patient erhält 16.600 IE (Internationale Einheiten) eines Medikaments. Hierfür muss er 5 Tabletten einnehmen.
Wie viele Tabletten müsste er einnehmen, wenn er nach einiger Zeit eine Dosisanpassung auf 180 µg erhalten soll und 83 IE einem µg entsprechen?
- a) 3,5 Tabletten
 - b) 4,5 Tabletten
 - c) 5,5 Tabletten
 - d) 6,5 Tabletten
7. Ein Patient erhält nacheinander zwei gleiche Fläschchen einer Antibiotikainfusion mit einer Tropfgeschwindigkeit von 3 Tropfen pro Sekunde. 1 ml Infusionslösung entspricht 20 Tropfen. Die Konzentration der Antibiotikainfusion beträgt 15 mg/ml.
Nach insgesamt 20 Minuten sind beide Antibiotikainfusionen vollständig verabreicht. Der Wechsel des Infusionsfläschchens dauerte 4 Minuten.
Wie viel mg Antibiotikum sind in einem Antibiotikafläschchen vorhanden?
- a) 1.080 mg
 - b) 1.120 mg
 - c) 1.260 mg
 - d) 1.340 mg
8. Herr und Frau Muster laden 5 Paare zu Silvester ein. Wenn um Mitternacht jede Person genau einmal mit allen anderen Personen anstößt, wie oft klingen insgesamt die Sektgläser?
- a) 20x
 - b) 42x
 - c) 58x
 - d) 66x

Figurale Matrizen

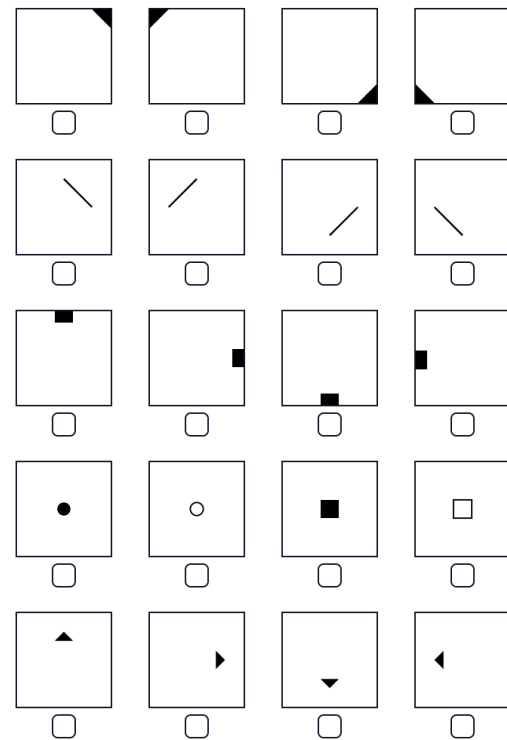
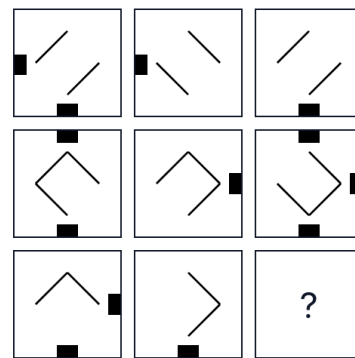
Für die folgenden 7 Aufgaben hättest du im HAM-Nat 7,5 Minuten Zeit.

Bitte markiere jeweils alle im letzten Teilbild fehlenden Elemente durch Ausfüllen des zugehörigen Kästchens. Die Aufgabe wird nur dann als korrekt gewertet, wenn alle fehlenden Elemente markiert wurden.

Figur 1



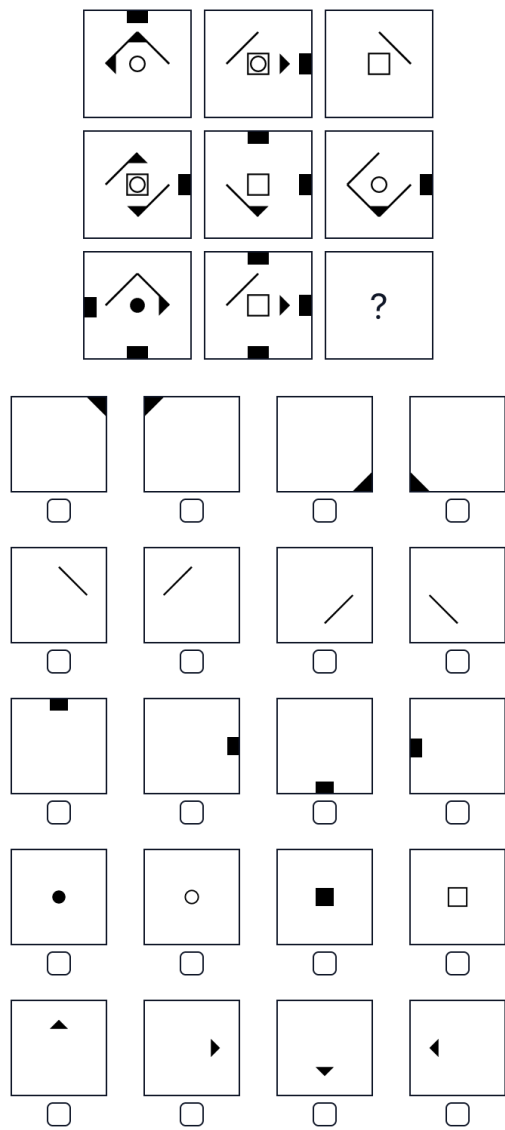
Figur 2



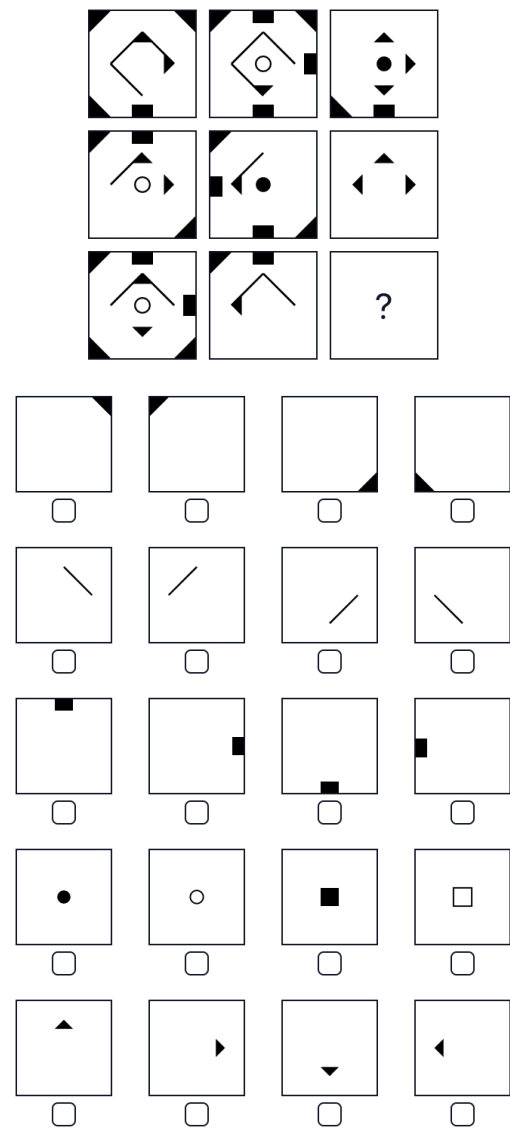
HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

Figur 3



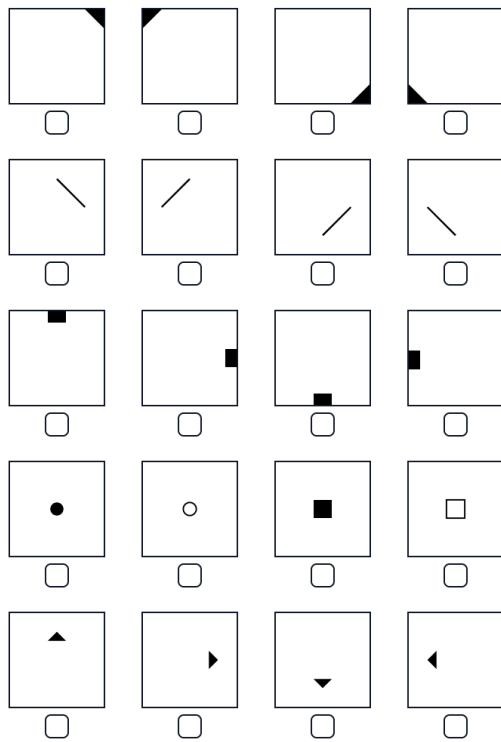
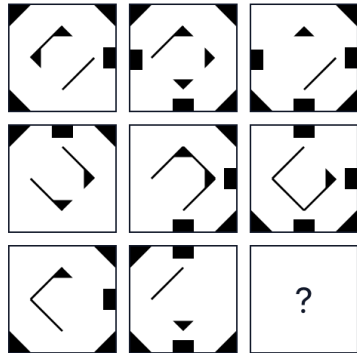
Figur 4



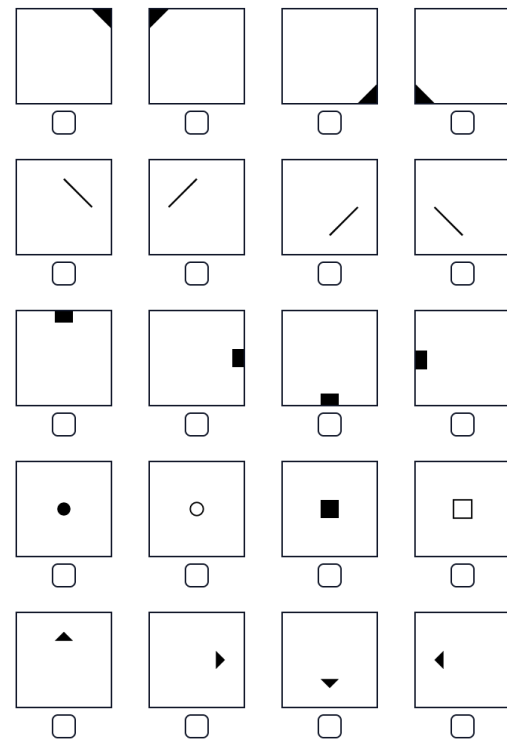
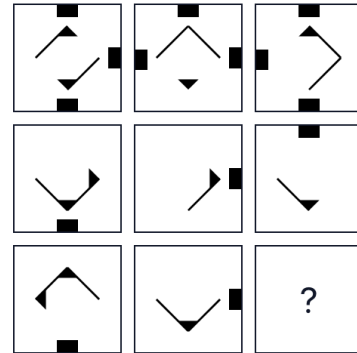
HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

Figur 5



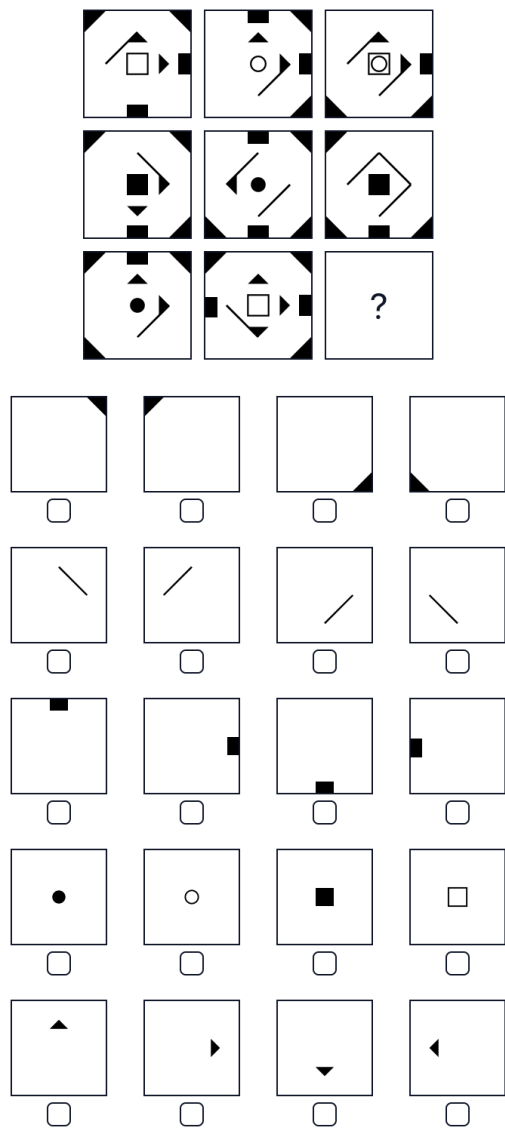
Figur 6



HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

Figur 7



HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

Naturwissenschaftsteil

Für die folgenden 30 Aufgaben hättest du im HAM-Nat ca. 45 Minuten Zeit.

Instruktionen:

Es kann die Verwendung von Naturkonstanten relevant sein. Bitte verwenden Sie für Berechnungen folgende Werte:

Naturkonstanten

Elementarladung	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Faraday-Konstante	$F = 96.500 \text{ C mol}^{-1}$
Erdbeschleunigung	$g = 9,8 \text{ m/s}^2$
Avogadro-Konstante	$N_A = 6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Universelle Gaskonstante	$R = 8,3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Molares Volumen (Normalbedingung)	$V = 22,4 \text{ l}$
Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	$c = 300.000 \text{ km/s}$
Schallgeschwindigkeit in Luft	$v = 340 \text{ m/s}$

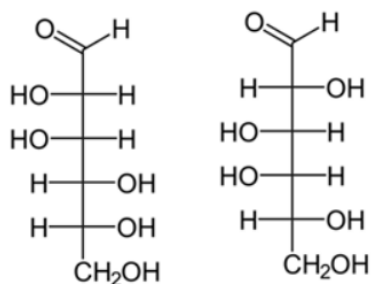
Relative Atommassen

Wasserstoff	1 U	Kohlenstoff	12 U	Stickstoff	14 U
Sauerstoff	16 U	Natrium	23 U	Schwefel	32 U
Kalium	39 U	Calcium	40 U		

Trigonometrische Funktionen

$\sin 30^\circ = 0,5$	$\sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$	$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$	$\cos 60^\circ = 0,5$

- Ein Atom hat in etwa einen Atomdurchmesser von 100 pm (Picometer). Wie viele Atome muss man aneinanderreihen, um eine Kette von 1 mm zu erhalten?
 - 10^5
 - 10^6
 - 10^7
 - 10^8
 - 10^9
- Die Wellenlänge einer elektromagnetischen Welle beträgt 120 Meter. Welche Periodendauer hat diese Welle?
 - 250 ns
 - 300 ns
 - 350 ns
 - 400 ns
 - 450 ns
- Welches ist die korrekte zeitliche Reihenfolge der drei Schritte der PCR?
 - Denaturierung, Spleißen, Elongation
 - Elongation, Annealing, Denaturierung
 - Annealing, Elongation, Denaturierung
 - Spleißen, Denaturierung, Termination
 - Denaturierung, Annealing, Elongation
- Um welche Art von Isomerie handelt es sich bei diesen beiden Molekülen?



- Strukturisomere
- Diastereomere
- Enantiomere
- Konformere
- Anomere

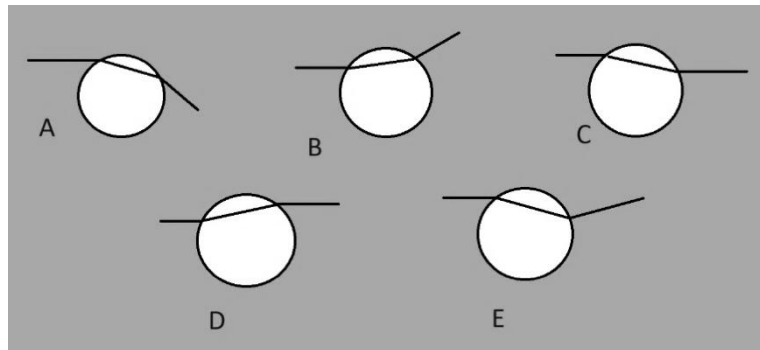
5. In einer großen Probe wurde der Durchmesser von Bakterienzellen bestimmt. Die Werte waren normalverteilt mit einer Standardabweichung von $0,4\ \mu\text{m}$. 84 % der Messungen lagen über $2,5\ \mu\text{m}$. Was ist der Mittelwert der Bakteriendurchmesser?
- a) $2,1\ \mu\text{m}$
 - b) $2,3\ \mu\text{m}$
 - c) $2,7\ \mu\text{m}$
 - d) $2,9\ \mu\text{m}$
 - e) $3,1\ \mu\text{m}$
6. Welchen pH-Wert hat eine 10 ml Lösung mit 1 mmol Acetat?
(pK_s Essigsäure = 4,8)
- a) 5,8
 - b) 8,2
 - c) 8,9
 - d) 9,2
 - e) 9,6
7. Hämophilie wird X-chromosomal rezessiv vererbt. Eine Frau ist Konduktorin für diese Erkrankung, ihr Partner ist gesund. Was gilt?
- a) Söhne des Paares können nicht an der Hämophilie erkranken.
 - b) Durchschnittlich die Hälfte der Töchter erkrankt an der Hämophilie.
 - c) Alle Söhne werden Konduktor für diese Erkrankung.
 - d) Alle Töchter werden Konduktorin für diese Erkrankung.
 - e) Durchschnittlich die Hälfte der Söhne wird an Hämophilie erkranken.
8. Kugelförmige Bakterien haben einen Durchmesser von $40\ \mu\text{m}$. Wie viele Zellen würden in ein 8 ml Gefäß passen, wenn sich die Bakterien so verformen können, dass kein Zwischenraum zwischen ihnen entsteht?
- a) Ca. 240 Millionen
 - b) Ca. 260 Millionen
 - c) Ca. 280 Millionen
 - d) Ca. 300 Millionen
 - e) Ca. 320 Millionen



HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

9. Gezeigt sind 5 mögliche Verläufe eines Lichtstrahls durch eine Luftblase in Wasser. Welchen Verlauf nimmt der Lichtstrahl?



- a) A
 - b) B
 - c) C
 - d) D
 - e) E
10. Welchen pH-Wert erhält man, wenn man 1 mmol einer Puffersäure und 10 mmol einer Pufferbase in 100 ml Wasser gibt?
Der pK_s -Wert der Säure beträgt 4,2.
- a) 3,2
 - b) 3,8
 - c) 4,2
 - d) 4,8
 - e) 5,2
11. Ein Stein wird in einen Brunnen fallen gelassen und nach 6 Sekunden wird der Aufprall auf die Wasseroberfläche gehört. Nach starkem Regenfall über mehrere Wochen steigt der Pegel im Brunnen um 55 Meter an. Nach welcher Zeit hört man den Aufprall nun? Vernachlässigen Sie die Zeit, die der Schall zum Ohr benötigt.
- a) Nach ca. 4 Sekunde
 - b) Nach ca. 4,8 Sekunden
 - c) Nach ca. 5 Sekunden
 - d) Nach ca. 5,6 Sekunden
 - e) Nach ca. 5,8 Sekunden



12. Die Erkrankung spinale Muskelatrophie wird autosomal-rezessiv vererbt und tritt mit einer Häufigkeit von 1/10.000 in der Bevölkerung auf. Ein phänotypisch gesundes Paar kommt in die genetische Beratung. Die Mutter der Frau ist an spinaler Muskelatrophie erkrankt. Vom Mann liegen keine Informationen der Familienkrankheitsgeschichte vor. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass das gemeinsame Kind dieses Paares an der spinalen Muskelatrophie erkrankt?

- a) 0,1 %
- b) 0,5 %
- c) 1 %
- d) 2,5 %
- e) 5 %

13. Welches ist eine Einheit der Leistung?

- a) $\text{Kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^2)$
- b) $\text{Kg} \cdot \text{m}/\text{s}^3$
- c) $\text{Kg}/\text{m} \cdot \text{s}^2$
- d) $\text{Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$
- e) $\text{Kg} \cdot \text{m}^3/\text{s}^3$

14. Ein DNA-Abschnitt besteht aus 232 Basen. Wie oft kommt Cytosin vor, wenn in diesem Abschnitt 270 Wasserstoffbrücken vorkommen?

- a) 38
- b) 42
- c) 46
- d) 50
- e) 54

15. Ein Krankenwagen fährt mit 18 km/h durch eine Kurve mit einem Kreisdurchmesser von 14 Metern. In etwa welche Zentripetalkraft wirkt auf im Wagen liegenden Patienten mit einer Masse von 70 kg?

- a) 200 N
- b) 250 N
- c) 300 N
- d) 350 N
- e) 400 N



HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

16. Welche Elektronenkonfiguration hat Stickstoff?

- a) $1s^2 2s^2 2p^3$
- b) $1s^2 2s^2 2p^4$
- c) $1s^2 2s^2 2p^5$
- d) $1s^2 2s^2 2p^3 3s^2 3p^3$
- e) $1s^2 2s^2 2p^3 3s^2 3p^4$

17. Ein Ball wird mit einer Geschwindigkeit von 54 km/h senkrecht in die Luft geschossen. Welche Höhe erreicht er maximal? Vernachlässigen Sie den Luftwiderstand.

- a) 9,25 Meter
- b) 9,75 Meter
- c) 10,25 Meter
- d) 10,75 Meter
- e) 11,25 Meter

18. Ein Sportler (Körpergewicht 90 kg) erbringt auf einem Fahrradergometer eine Leistung von 180 Watt.

Nahrungsenergie kann nur zu $\frac{1}{3}$ in Bewegungsarbeit umgesetzt werden, während der Rest in Wärmeenergie umgewandelt wird.

Um welchen Betrag würde die mittlere Körpertemperatur des Sportlers ansteigen, wenn der Sportler 20 Minuten auf dem Fahrradergometer verbringt und die dabei entstehende Wärmeenergie nicht an die Umgebung abgeführt werden kann?

Die spezifische Wärmekapazität seines Körpers beträgt 3,2 kJ/kg/K.

- a) 1 °C
- b) 1,5 °C
- c) 2 °C
- d) 2,5 °C
- e) 3 °C

19. In einem Stromkreis liegen insgesamt drei Widerstände vor: R_1 , R_2 und R_3 .

R_2 und R_3 sind zueinander parallelgeschaltet und mit R_1 in Serie geschaltet.

Der Widerstand von R_1 beträgt 12 Ohm, von R_2 8 Ohm und von R_3 24 Ohm. Im Stromkreis fließt ein Gesamtstrom von 25 mA.

Welche Spannung liegt an R_1 an?

- a) 150 mV
- b) 200 mV
- c) 250 mV
- d) 300 mV
- e) 350 mV



HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

20. Welche Aussage zum Energiestoffwechsel in Eukaryoten trifft nicht zu?

- a) In reifen Erythrozyten findet kein Citratzyklus statt.
- b) Bei der anaeroben Glykolyse wird Laktat produziert.
- c) Die oxidative Phosphorylierung findet in der inneren Mitochondrien-membran statt.
- d) In der Atmungskette wird CO_2 freigesetzt.
- e) Im Citratzyklus wird GDP phosphoryliert.

21. Welches Nuklid entsteht beim Beta-Plus-Zerfall von $^{18}_{9}\text{F}$?

- a) $^{18}_8\text{O}$
- b) $^{17}_8\text{O}$
- c) $^{18}_{10}\text{Ne}$
- d) $^{19}_{10}\text{Ne}$
- e) $^{14}_7\text{N}$

22. Welche Aussage zu Spannungsmessern ist richtig?

- a) Sie werden parallelgeschaltet, ihr Innenwiderstand sollte möglichst groß sein.
- b) Sie werden in Serie geschaltet, ihr Innenwiderstand sollte möglichst gering sein.
- c) Sie werden parallelgeschaltet, ihr Innenwiderstand sollte möglichst gering sein.
- d) Sie werden in Serie geschaltet, ihr Innenwiderstand sollte möglichst groß sein.
- e) Sie werden parallelgeschaltet, ihr Innenwiderstand sollte dem Gesamtwiderstand des Stromkreises entsprechen.

23. Wie viel g Wasser entsteht bei der vollständigen Verbrennung von 300 g Propanol?

- a) 120 g
- b) 160 g
- c) 240 g
- d) 280 g
- e) 360 g

24. Eine Seilwinde kann eine Last von 225 kg mit einer innerhalb von 12 Sekunden um 4 m anheben. Der Wirkungsgrad der Seilwinde beträgt 60 %. Welche Aufnahmeleistung hat die Seilwinde?

- a) 1.150 Watt
- b) 1.250 Watt
- c) 1.350 Watt
- d) 1.450 Watt
- e) 1.550 Watt

25. Wodurch kommt es während eines Aktionspotentials zu einer Repolarisation?

- a) Ausstrom von Natrium aus der Zelle
- b) Einstrom von Natrium in die Zelle
- c) Ausstrom von Kalium aus der Zelle
- d) Einstrom von Kalium in die Zelle
- e) Ausstrom von Calcium aus der Zelle

26. Wie lautet die Summenformel von Lactose?

- a) $C_{10}H_{22}O_{10}$
- b) $C_{12}H_{22}O_{12}$
- c) $C_{12}H_{24}O_{12}$
- d) $C_{12}H_{22}O_{11}$
- e) $C_{11}H_{22}O_{11}$

27. Welche Osmolarität hat eine Lösung von 76 mg Magnesiumchlorid in 160 ml Wasser?

Bitte nutzen Sie:

Atommasse Magnesium = 24 g/mol

Atommasse Chlor = 35,5 g/mol

- a) 15 mOsmol/l
- b) 20 mOsmol/l
- c) 25 mOsmol/l
- d) 30 mOsmol/l
- e) 35 mOsmol/l

28. Wie ändert sich die Oxidationszahl des C1-Atoms von Propanol bei der Oxidation zu Propansäure?

- a) Von 0 zu +II
- b) Von 0 zu +III
- c) Von -I zu + III
- d) Von -I zu +I
- e) Von +I zu +III

29. Eine 200 ml Natriumsulfat-Lösung hat eine Konzentration von 3 mmol/l Natriumsulfat. Welche Teilchenanzahl an Natrium liegt in der Lösung vor?

- a) $68 \cdot 10^{18}$
- b) $8 \cdot 10^{19}$
- c) $72 \cdot 10^{19}$
- d) $8 \cdot 10^{20}$
- e) $84 \cdot 10^{20}$

30. In welchem weiteren Zellkompartiment neben dem Zytoplasma findet Translation statt?

- a) Zellkern
- b) Golgi-Apparat
- c) Mitochondrium
- d) Vakuole
- e) Glattes endoplasmatisches Retikulum

Lösungen

Arithmetisches Problemlösen:

1. 6 Patient:innen sollen heute nacheinander operiert werden. 4 davon sind männlich, 2 weiblich. Die Reihenfolge der OPs ist zufällig. Mit welcher Wahrscheinlichkeit werden in den ersten 3 OPs nur männliche Patienten operiert?

Richtige Antwort: **b) 20%**

2. In einer mündlichen Prüfung werden zwei Themen aus insgesamt 8 Themen eines Faches abgeprüft. Wie viele Kombinationsmöglichkeiten gibt es für die beiden Prüfungsthemen?

Richtige Antwort: **a) 28**

3. Medikament A wird an die insgesamt 42 Patient:innen einer Station ausgeteilt. $\frac{2}{7}$ aller Patient:innen erhalten jeweils 5 Tabletten des Medikaments. $\frac{1}{6}$ aller Patient:innen erhält jeweils 4 Tabletten des Medikaments. Alle anderen Patient:innen erhalten jeweils 3 Tabletten des Medikaments. Wie viele Tabletten werden insgesamt ausgeteilt?

Richtige Antwort: **d) 157**

4. In der inneren Abteilung eines Krankenhauses liegen Patient:innen auf die vier Stationen Gastrologie, Kardiologie, Infektiologie und Pulmonologie verteilt. 27 Patient:innen liegen in der Gastrologie. Ein Drittel aller Patient:innen liegt in der Kardiologie. $\frac{1}{6}$ aller Patient:innen liegt auf der Infektiologie und $\frac{1}{8}$ aller Patient:innen liegt in der Pulmonologie. Wie viele Patient:innen befinden sich insgesamt in der inneren Abteilung?

Richtige Antwort: **d) 72**

5. 6 studentische Hilfskräfte werten Messdaten aus. Sie bräuchten gemeinsam insgesamt 12 Stunden, um alle Messdaten auszuwerten. Zwei beteiligte Ärztinnen unterstützen die Studierenden, indem sie für 3 Stunden an der Auswertung mitarbeiten. Dabei arbeiten sie jeweils doppelt so schnell wie eine studentische Hilfskraft.

Nach insgesamt welcher Zeit sind alle Messdaten ausgewertet?

Richtige Antwort: **d)**

10 Stunden



HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

6. Ein Patient erhält 16.600 IE (Internationale Einheiten) eines Medikaments. Hierfür muss er 5 Tabletten einnehmen.

Wie viele Tabletten müsste er einnehmen, wenn er nach einiger Zeit eine Dosisanpassung auf 180 µg erhalten soll und jeweils 83 IE einem µg entsprechen?

Richtige Antwort: **b) 4,5 Tabletten**

7. Ein Patient erhält nacheinander zwei gleich Fläschchen einer Antibiotikainfusion mit einer Tropfgeschwindigkeit von 3 Tropfen pro Sekunde. 1 ml Infusionslösung entspricht 20 Tropfen.

Die Konzentration der Antibiotikainfusion beträgt 15 mg/ml.

Nach insgesamt 20 Minuten sind beide Antibiotikainfusionen vollständig verabreicht. Der Wechsel des Infusionsfläschchens dauerte 4 Minuten.

Wie viel mg Antibiotikum sind in einem Antibiotikafläschchen vorhanden?

Richtige Antwort: **a) 1.080 mg**

8. Herr und Frau Muster laden 5 Paare zu Silvester ein. Wenn um Mitternacht jede Person genau einmal mit allen anderen Personen anstößt, wie oft klingen insgesamt die Sektkgläser?

Richtige Antwort: **d) 66x**



HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

Figurale Matrizen:

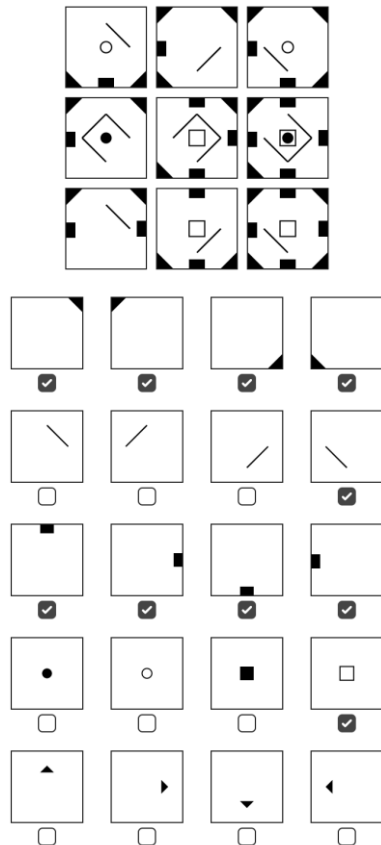
Figur 1

Die Regel für die Form "äußere Rechtecke" ist: Addition.

Die Regel für die Form "äußere Dreiecke" ist: Einzelkomponentenaddition.

Die Regel für die Form "Striche" ist: Drehung.

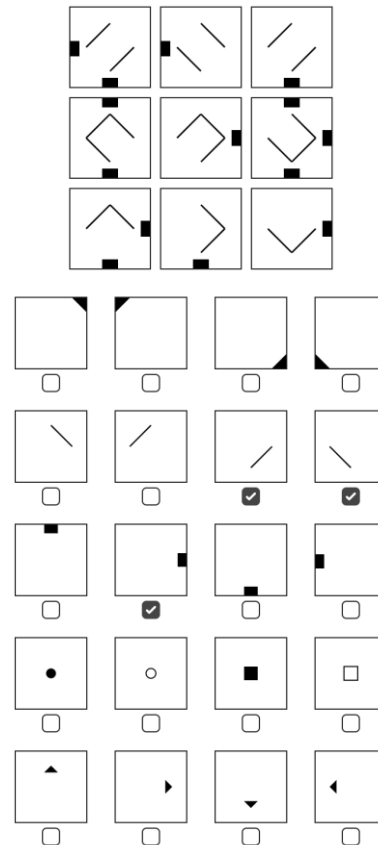
Die Regel für die inneren Formen ist: Addition.



Figur 2

Die Regel für die Form "äußere Rechtecke" ist: Einzelkomponenten-addition.

Die Regel für die Form "Striche" ist: Drehung.



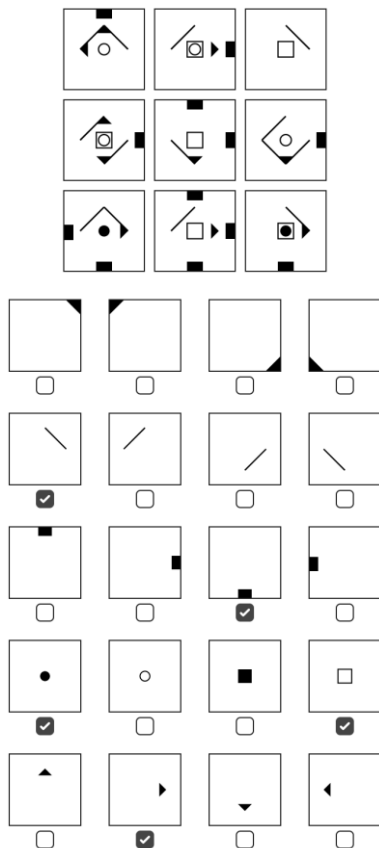
Figur 3

Die Regel für die Form "Striche" ist: Einzelkomponentenaddition.

Die Regel für die Form "innere Dreiecke" ist: Schnittmenge.

Die Regel für die Form "äußere Rechtecke" ist: Schnittmenge.

Die Regel für die inneren Formen ist: Einzelkomponentenaddition.

**Figur 4**

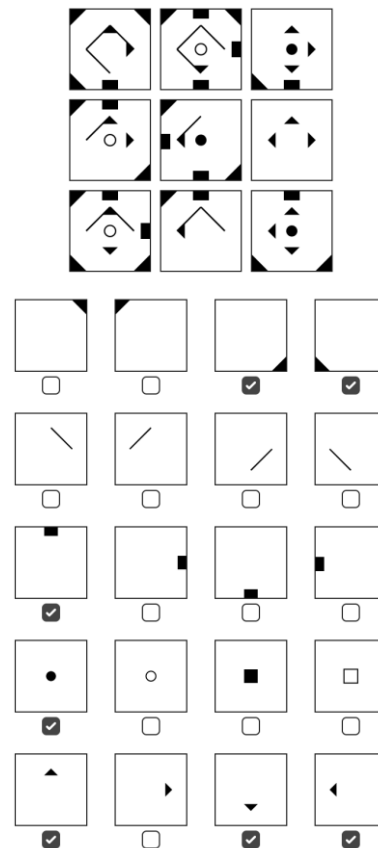
Die Regel für die Form "innere Dreiecke" ist: Addition.

Die Regel für die Form "Striche" ist: Subtraktion.

Die Regel für die Form "äußere Dreiecke" ist: Subtraktion.

Die Regel für die Form "äußere Rechtecke" ist: Schnittmenge.

Die Regel für die inneren Formen ist: die Vollständigkeitsregel.



HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

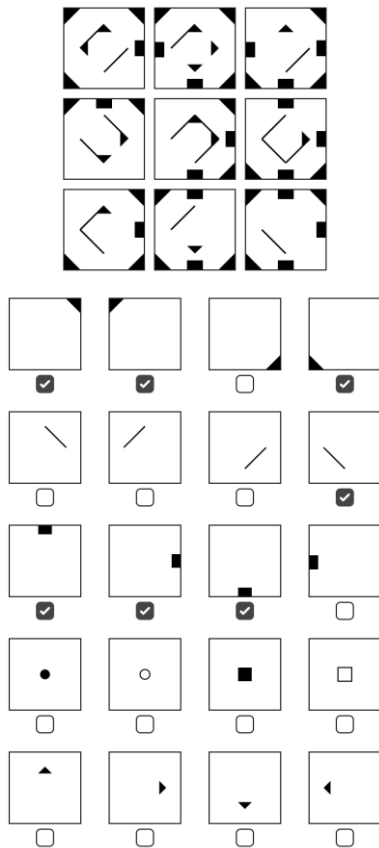
Figur 5

Die Regel für die Form "äußere Rechtecke" ist: Addition.

Die Regel für die Form "Striche" ist: Einzelkomponentenaddition.

Die Regel für die Form "innere Dreiecke" ist: Schnittmenge.

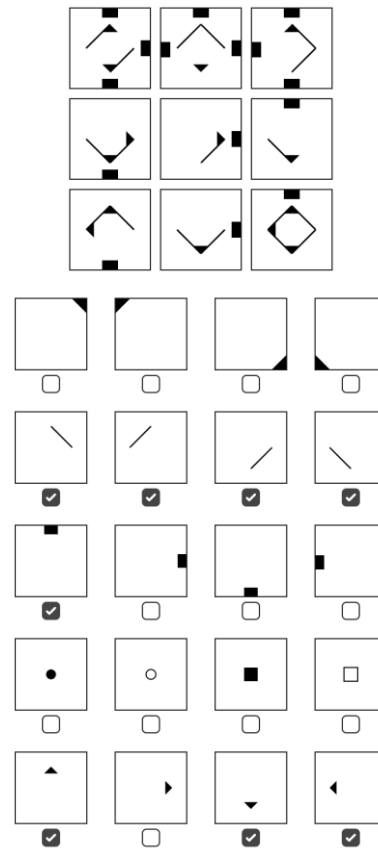
Die Regel für die Form "äußere Dreiecke" ist: Drehung.

**Figur 6**

Die Regel für die Form "äußere Rechtecke" ist: Drehung.

Die Regel für die Form "Striche" ist: Einzelkomponentenaddition.

Die Regel für die Form "innere Dreiecke" ist: Einzelkomponentenaddition.



HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

Figur 7

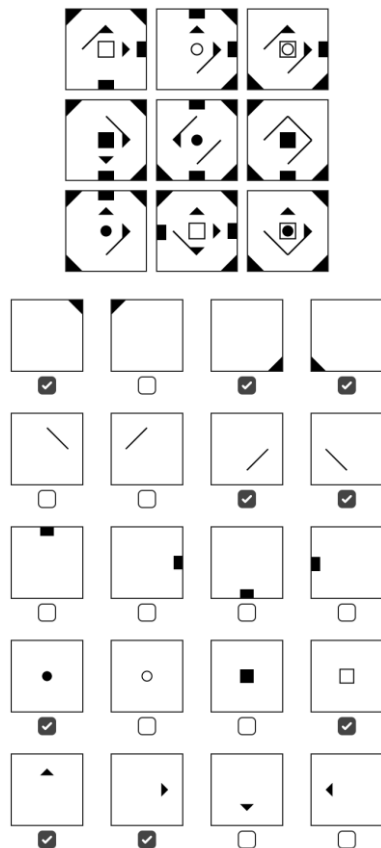
Die Regel für die Form "äußere Dreiecke" ist: Drehung.

Die Regel für die Form "innere Dreiecke" ist: Schnittmenge.

Die Regel für die Form "äußere Rechtecke" ist: Schnittmenge.

Die Regel für die Form "Striche" ist: Addition.

Die Regel für die inneren Formen ist: Addition.



HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

Naturwissenschaftsteil:

1. Ein Atom hat in etwa einen Atomdurchmesser von 100 pm (Picometer). Wie viele Atome muss man aneinanderreihen, um eine Kette von 1 mm zu erhalten?

Korrekte Lösung: **c) 10^7**

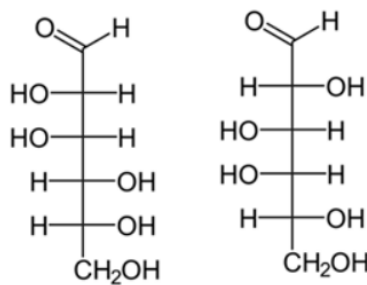
2. Die Wellenlänge einer elektromagnetischen Welle beträgt 120 Meter. Welche Periodendauer hat diese Welle?

Korrekte Lösung: **d) 400 ns**

3. Welches ist die korrekte zeitliche Reihenfolge der drei Schritte der PCR?

Korrekte Lösung: **e) Denaturierung, Annealing, Elongation**

4. Um welche Art von Isomerie handelt es sich bei diesen beiden Molekülen?



Korrekte Lösung: **b) Diastereomere**

5. In einer großen Probe wurde der Durchmesser von Bakterienzellen bestimmt. Die Werte waren normalverteilt mit einer Standardabweichung von 0,4 μm . 84 % der Messungen lagen über 2,5 μm . Was ist der Mittelwert der Bakteriendurchmesser?

Korrekte Lösung: **d) 2,9 μm**

6. Welchen pH-Wert hat eine 10 ml Lösung mit 1 mmol Acetat?
(pK_s Essigsäure = 4,8)

Korrekte Lösung: **c) 8,9**

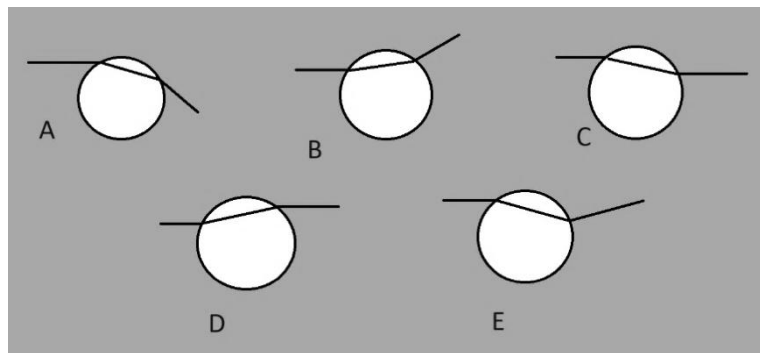
7. Hämophilie wird X-chromosomal rezessiv vererbt. Eine Frau ist Konduktorin für diese Erkrankung, ihr Partner ist gesund. Was gilt?

Korrekte Lösung: **e) Durchschnittlich die Hälfte der Söhne wird an Hämophilie erkranken.**

8. Kugelförmige Bakterien haben einen Durchmesser von 40 μm . Wie viele Zellen würden in ein 8 ml Gefäß passen, wenn sich die Bakterien so verformen können, dass kein Zwischenraum zwischen ihnen entsteht?

Korrekte Lösung: a) **Ca. 240 Millionen**

9. Gezeigt sind 5 mögliche Verläufe eines Lichtstrahls durch eine Luftblase in Wasser. Welchen Verlauf nimmt der Lichtstrahl?



Korrekte Lösung: **b) B**

10. Welchen pH-Wert erhält man, wenn man 1 mmol einer Puffersäure und 10 mmol einer Pufferbase in 100 ml Wasser gibt?
Der pK_S -Wert der Säure beträgt 4,2.

Korrekte Lösung: **e) 5,2**

11. Ein Stein wird in einen Brunnen fallen gelassen und nach 6 Sekunden wird der Aufprall auf die Wasseroberfläche gehört. Nach starkem Regenfall über mehrere Wochen steigt der Pegel im Brunnen um 55 Meter an. Nach welcher Zeit hört man den Aufprall nun? Vernachlässigen Sie die Zeit, die der Schall zum Ohr benötigt.

Korrekte Lösung: **c) Nach ca. 5 Sekunden**

12. Die Erkrankung spinale Muskelatrophie wird autosomal-rezessiv vererbt und tritt mit einer Häufigkeit von 1/10.000 in der Bevölkerung auf. Ein phänotypisch gesundes Paar kommt in die genetische Beratung. Die Mutter der Frau ist an spinaler Muskelatrophie erkrankt. Vom Mann liegen keine Informationen der Familienkrankheitsgeschichte vor. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass das gemeinsame Kind dieses Paares an der spinalen Muskelatrophie erkrankt?

Korrekte Lösung: **b) 0,5 %**

13. Welches ist eine Einheit der Leistung?

Korrekte Lösung: **d) $\text{Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$**

14. Ein DNA-Abschnitt besteht aus 232 Basen. Wie oft kommt Cytosin vor, wenn in diesem Abschnitt 270 Wasserstoffbrücken vorkommen?

Korrekte Lösung: **a) 38**

15. Ein Krankenwagen fährt mit 18 km/h durch eine Kurve mit einem Kreisdurchmesser von 14 Metern. In etwa welche Zentripetalkraft wirkt auf im Wagen liegenden Patienten mit einer Masse von 70 kg?

Korrekte Lösung: **b) 250 N**

16. Welche Elektronenkonfiguration hat Stickstoff?

Korrekte Lösung: **a) $1s^2 2s^2 2p^3$**

17. Ein Ball wird mit einer Geschwindigkeit von 54 km/h senkrecht in die Luft geschossen. Welche Höhe erreicht er maximal? Vernachlässigen Sie den Luftwiderstand.

Korrekte Lösung: **e) 11,25 Meter**



HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

18. Ein Sportler (Körpergewicht 90 kg) erbringt auf einem Fahrradergometer eine Leistung von 180 Watt.

Nahrungsenergie kann nur zu 1/3 in Bewegungsarbeit umgesetzt werden, während der Rest in Wärmeenergie umgewandelt wird.

Um welchen Betrag würde die mittlere Körpertemperatur des Sportlers ansteigen, wenn der Sportler 20 Minuten auf dem Fahrradergometer verbringt und die dabei entstehende Wärmeenergie nicht an die Umgebung abgeführt werden kann?

Die spezifische Wärmekapazität seines Körpers beträgt 3,2 kJ/kg/K.

Korrekte Lösung: **b) 1,5 °C**

19. In einem Stromkreis liegen insgesamt drei Widerstände vor: R_1 , R_2 und R_3 .

R_2 und R_3 sind zueinander parallelgeschaltet und mit R_1 in Serie geschaltet.

Der Widerstand von R_1 beträgt 12 Ohm, von R_2 8 Ohm und von R_3 24 Ohm. Im Stromkreis fließt ein Gesamtstrom von 25 mA.

Welche Spannung liegt an R_1 an?

Korrekte Lösung: **d) 300 mV**

20. Welche Aussage zum Energiestoffwechsel in Eukaryoten trifft nicht zu?

Korrekte Lösung: **d) In der Atmungskette wird CO_2 freigesetzt.**

21. Welches Nuklid entsteht beim Beta-Plus-Zerfall von $^{18}_{9}\text{F}$?

Korrekte Lösung: **a) $^{18}_8\text{O}$**

22. Welche Aussage zu Spannungsmessern ist richtig?

Korrekte Lösung: **a) Sie werden parallelgeschaltet, ihr Innenwiderstand sollte möglichst groß sein.**

23. Wie viel g Wasser entsteht bei der vollständigen Verbrennung von 300 g Propanol?

Korrekte Lösung: **e) 360 g**

24. Eine Seilwinde kann eine Last von 225 kg mit einer innerenhalb von 12 Sekunden um 4 m anheben. Der Wirkungsgrad der Seilwinde beträgt 60 %. Welche Aufnahmeleistung hat die Seilwinde?

Korrekte Lösung: **b) 1.250 Watt**



HAM-Nat
Vorbereitung

hamnatvorbereitung.de

25. Wodurch kommt es während eines Aktionspotentials zu einer Repolarisation?

Korrekte Lösung: **c) Ausstrom von Kalium aus der Zelle**

26. Wie lautet die Summenformel von Lactose?

Korrekte Lösung: **d) $C_{12}H_{22}O_{11}$**

27. Welche Osmolarität hat eine Lösung von 76 mg Magnesiumchlorid in 160 ml Wasser?

Korrekte Lösung: **a) 15 mOsmol/l**

28. Wie ändert sich die Oxidationszahl des C1-Atoms von Propanol bei der Oxidation zu Propansäure?

Korrekte Lösung: **c) Von -I zu + III**

29. Eine 200 ml Natriumsulfat-Lösung hat eine Konzentration von 3 mmol/l Natriumsulfat. Welche Teilchenanzahl an Natrium liegt in der Lösung vor?

Korrekte Lösung: **c) $72 \cdot 10^{19}$**

30. In welchem weiteren Zellkompartiment neben dem Zytoplasma findet Translation statt?

Korrekte Lösung: **c) Mitochondrium**