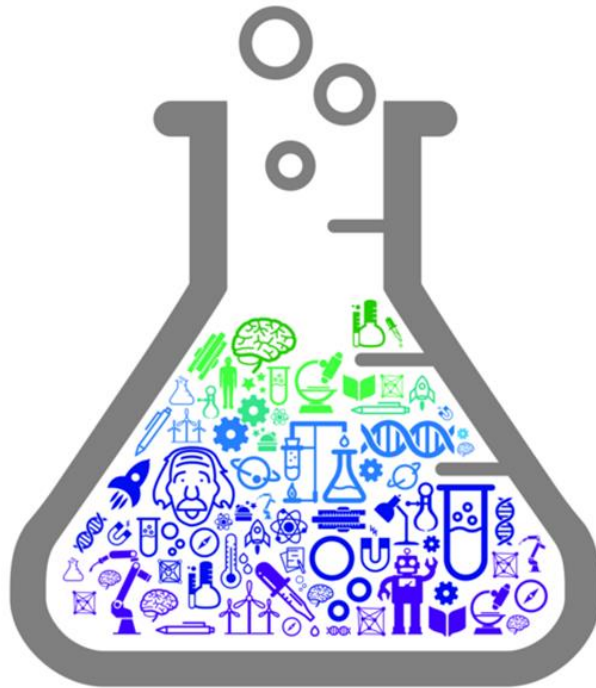


12TH INTERNATIONAL JUNIOR SCIENCE OLYMPIAD

**IJSO-2015**



2.-11. Dezember 2015 | Daegu, Südkorea

Multiple Choice Test

**– Aufgabenblatt –**

4. Dezember 2015

**Blättere die Seite erst um,  
wenn das Signal ertönt.  
Andernfalls droht dir eine Strafe.**



- 1. Du hast 10 Minuten Lesezeit für die "PRÜFUNGSREGELN" , die "HINWEISE ZUR BEARBEITUNG" und die "BEDIENUNGSANLEITUNG FÜR DEN TASCHEORECHNER" auf den Seiten 1 bis 3.**
- 2. Beantworte KEINE Aufgaben, bevor das STARTSIGNAL gegeben wird. Andernfalls droht dir eine Strafe.**

## PRÜFUNGSREGELN

1. Teilnehmende dürfen keine anderen Hilfsmittel als ihre persönlichen Medikamente oder medizinische Hilfsmittel mitbringen.
2. Jede(r) Teilnehmende muss an dem für sie oder ihn bestimmten Tisch sitzen.
3. Vor Beginn müssen die Teilnehmenden die von den Organisatoren zur Verfügung gestellten Hilfsmittel und Schreibutensilien überprüfen (Stifte, Taschenrechner und Notizpapier).
4. Beantworte KEINE Aufgaben, bevor das **STARTSIGNAL** gegeben wird.
5. Während der Prüfung dürfen die Teilnehmenden den Prüfungsraum nur in Notfällen verlassen und auch dann nur in Begleitung einer Prüfungsaufsicht.
6. Du darfst andere Teilnehmende nicht belästigen und auch nicht die Prüfung stören. Wenn du Hilfe brauchst, hebe deine Hand und die Aufsicht wird dir zur Hilfe eilen.
7. Es werden KEINE Fragen oder Diskussionen zu den Aufgabenstellungen zugelassen. Alle Teilnehmenden müssen an ihrem Tisch bleiben, bis die Prüfungszeit zu Ende ist, auch wenn sie die Prüfung beendet haben oder nicht mehr weiter arbeiten wollen.
8. Am Ende der Prüfungszeit wird es ein **Stoppsignal** geben. Danach darfst du NICHTS mehr auf den Antwortbogen schreiben. Das Aufgabenblatt und der Antwortbogen sowie Stifte, Taschenrechner und Notizblätter müssen ordentlich auf dem Tisch abgelegt werden. Verlasse deinen Arbeitsplatz erst, wenn ALLE Antwortbögen eingesammelt worden sind.



## HINWEISE ZUR BEARBEITUNG

1. Nach dem STARTSIGNAL stehen dir 3 Zeitstunden zur Bearbeitung der Aufgaben zur Verfügung.
2. Benutze NUR den Kugelschreiber, den die Organisatoren zur Verfügung stellen, und **nicht** den Bleistift.
3. Schreib deinen Namen, Code, die Nation und deine Unterschrift auf den Antwortbogen. Gib ein Handzeichen, falls dir kein Antwortbogen vorliegt.
4. Lies jede Aufgabe sorgfältig durch und wähle deine richtige Antwortalternative, indem du den entsprechenden Großbuchstaben auf deinem Antwortbogen (siehe unten) ankreuzt. Bei jeder Frage ist nur eine Antwortalternative korrekt.

*Beispiel: (A) ist die von dir gewählte Antwort.*

|   |              |   |   |   |
|---|--------------|---|---|---|
| 1 | <del>A</del> | B | C | D |
|---|--------------|---|---|---|

5. Willst du deine Antwort ändern, umkreise zunächst die von dir angekreuzte Antwort und markiere dann die von dir neu gewählte Antwort durch ein Kreuz (siehe unten). Beachte, dass nur genau EINE Korrektur deiner Antwort pro Frage erlaubt ist.

*Beispiel: (A) ist deine zuerst gewählte Antwort und (D), die Antwort für die du dich endgültig entschieden hast.*

|   |              |   |   |              |
|---|--------------|---|---|--------------|
| 1 | <del>A</del> | B | C | <del>D</del> |
|---|--------------|---|---|--------------|

6. Nur der Antwortbogen wird bewertet. Bevor du die Antworten endgültig in deinem Bogen einträgst, nutze das dir zur Verfügung gestellte Notizpapier.

7. Bewertung:

Korrekte Antwort : + 1,0 Punkte  
Falsche Antwort : - 0,25 Punkte  
Keine Antwort : keine Punkte

8. Die Gesamtanzahl der Fragen ist 30. Überprüfe nach dem STARTSIGNAL die Vollständigkeit von Aufgabenblatt (insgesamt 24 Seiten, Seite 5 bis 28) und Antwortbogen. Hebe deine Hand, wenn etwas unvollständig ist.



## BEDIENUNGSANLEITUNG FÜR DEN TASCHENRECHNER

1. Einschalten: Drücke .
2. Ausschalten: Drücke  .
3. Daten zurücksetzen / löschen: Drücke .
4. Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division

Beispiel 1)  $45 + \frac{285}{3}$

45  285  3  **140.**

Beispiel 2)  $\frac{18+6}{15-8}$

(  +  )  (  -  )  **3.428571429**

Beispiel 3)  $42 \times (-5) + 120$

42  5   120  **-90.**

42  (  5   120  **-90.**

5. Potenzen

Beispiel 1)  $8.6^{-2}$

8.6  2   **0.013520822**

Beispiel 2)  $6.1 \times 10^{23}$

6.1  10  23  **6.1 × 10<sup>23</sup>**

6. Um eine Zahl / Funktion zu löschen, bewege den Cursor zu der entsprechenden Zahl / Funktion und drücke dann . Wenn der Cursor rechts hinter einer Zahl / Funktion steht, fungiert  als Back-Space.



**Blättere die Seite erst um,  
wenn das START-Signal ertönt.  
Andernfalls droht dir eine Strafe.**



## Aufgaben

### [ CHEMIE ]

Auszug aus dem Periodensystem der Elemente.  
Abgebildet sind nur Elementsymbole und Ordnungszahlen.

|          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1<br>H   |          |          |          |          |          |          | 2<br>He  |
| 3<br>Li  | 4<br>Be  | 5<br>B   | 6<br>C   | 7<br>N   | 8<br>O   | 9<br>F   | 10<br>Ne |
| 11<br>Na | 12<br>Mg | 13<br>Al | 14<br>Si | 15<br>P  | 16<br>S  | 17<br>Cl | 18<br>Ar |
| 19<br>K  | 20<br>Ca | 31<br>Ga | 32<br>Ge | 33<br>As | 34<br>Se | 35<br>Br | 36<br>Kr |

#### 1.

Gegeben sind folgende, unvollständige Informationen für die ungeladenen Atome I und II.

| Atom                 | I | II       |
|----------------------|---|----------|
| Anzahl an Protonen   |   | 7        |
| Anzahl an Neutronen  | 7 | <i>a</i> |
| Anzahl an Elektronen | 7 | <i>b</i> |
| Massenzahl           |   | 15       |

Welche der folgenden Aussagen trifft zu?

- (A)  $a = 7$
- (B)  $b = 8$
- (C) Die Ordnungszahl von I lautet 14.
- (D) I und II sind Isotope desselben Elements.

#### 2.

Welche der folgenden Antworten beschreibt die Reihenfolge der Ionen  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{O}^{2-}$  und  $\text{F}^-$  nach abnehmendem Ionenradius sortiert?

- (A)  $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{F}^- > \text{O}^{2-}$
- (B)  $\text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{O}^{2-} > \text{F}^-$
- (C)  $\text{O}^{2-} > \text{F}^- > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$
- (D)  $\text{F}^- > \text{O}^{2-} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$



## Aufgaben

3.

Welches der folgenden Moleküle besitzt ein Dipolmoment ungleich Null?

(A) CO<sub>2</sub>(B) CCl<sub>4</sub>(C) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>(D) H<sub>2</sub>Se

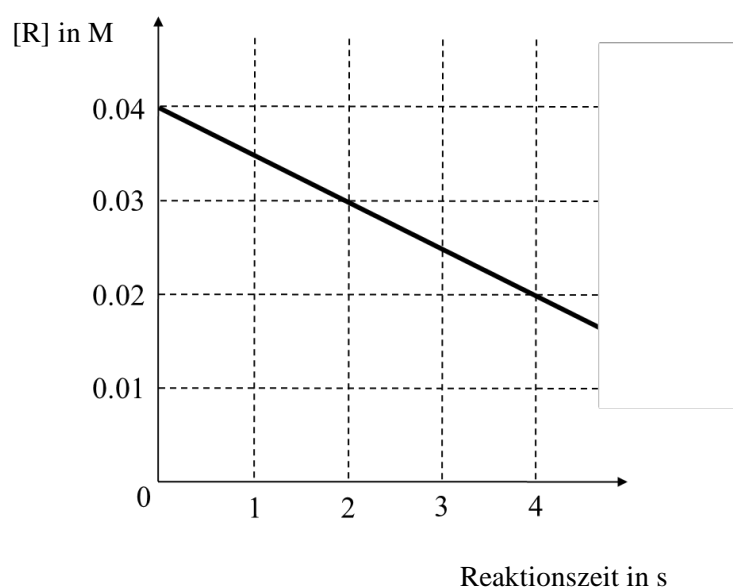
4.

Die Reaktionsgeschwindigkeit entspricht der Konzentrationsänderung von Edukten R und Produkten P mit der Zeit. Die Einheit der Reaktionsgeschwindigkeit ist M/s, wobei mol/L die Einheit der Molarität M ist. Hängt die Reaktionsgeschwindigkeit von der  $n$ -ten Potenz der Konzentration der Edukte [R] ab, so gilt:

$$\text{Reaktionsgeschwindigkeit} = k \times [\text{R}]^n$$

wobei  $k$  die Geschwindigkeitskonstante ist. Dann spricht man von einer Reaktion  $n$ -ter Ordnung.

Der folgende Graph zeigt [R] als eine Funktion der Zeit für die chemische Reaktion  $\text{R} \rightarrow \text{P}$ .



Welche der folgenden Antworten gibt sowohl das richtige  $n$ , als auch die richtige Einheit für  $k$  für die Reaktion  $\text{R} \rightarrow \text{P}$  wieder?

(A) 0 ; 1/s

(B) 0 ; M/s

(C) 1 ; 1/s

(D) 1 ; M/s

**5.**

Ein gasförmiger Kohlenwasserstoff X besitzt bei 0 °C und 1 atm eine Dichte von 1,25 g/L. Welchen Massenanteil vom Kohlenhydrat X macht Kohlenstoff aus? (Die Atommassen sind Kohlenstoff: 12,0 g/mol und Wasserstoff: 1,00 g/mol; 1,00 mol des Gases nimmt bei 0 °C und 1 atm ein Volumen von 22,4 L ein.

- (A) 75,0 %      (B) 80,0 %      (C) 85,7 %      (D) 92,3 %

**6.**

Wie lautet die Elektronenkonfiguration des stabilsten Aluminiumions?

- (A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
(B)  $1s^2 2s^2 2p^6$   
(C)  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$   
(D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3p^2$

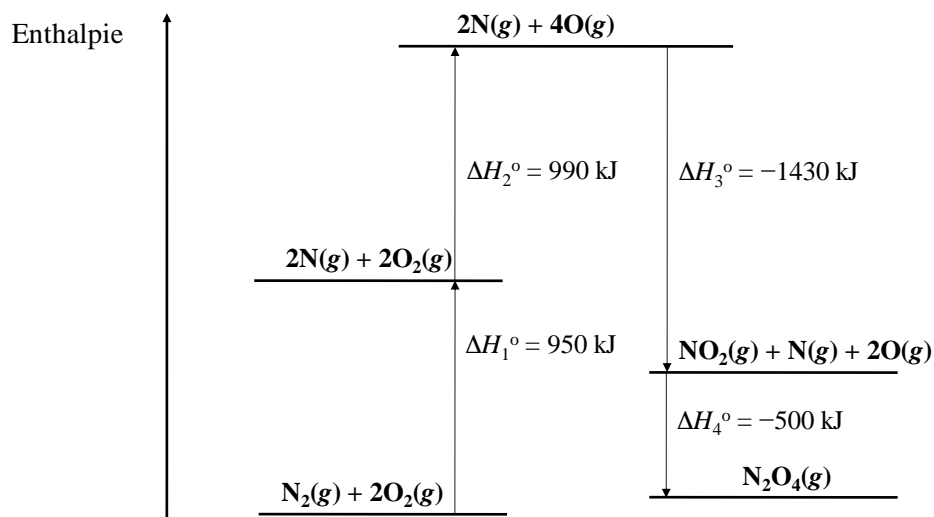




7.

Die Standardbildungsenthalpie ( $\Delta H_f^\circ$ ) eines Stoffes ist die Enthalpieänderung während eines Prozesses, bei dem der Stoff aus den stabilsten Formen seiner Bestandteile bei 1 atm gebildet wird.

Folgende Abbildung zeigt das Enthalpiediagramm verschiedener stickstoff- und sauerstoffhaltiger Stoffe.  $\Delta H_i^\circ$  (für  $i = 1, 2, 3, 4$ ) sind die Standardbildungsenthalpien für die entsprechenden Prozesse bei 25 °C.



Wie groß ist  $\Delta H_f^\circ$  nur für  $\text{NO}_2(g)$  bei 25 °C?

- (A) 10 kJ/mol
- (B) 510 kJ/mol
- (C) -460 kJ/mol
- (D) -1430 kJ/mol



## Aufgaben

### 8.

Die folgende Tabelle zeigt die Säuredissoziationskonstanten  $K_S$  von drei verschiedenen Verbindungen bei 25 °C.

| Verbindung | HF                   | CH <sub>3</sub> COOH | HCN                   |
|------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| $K_S$      | $6,8 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-5}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ |

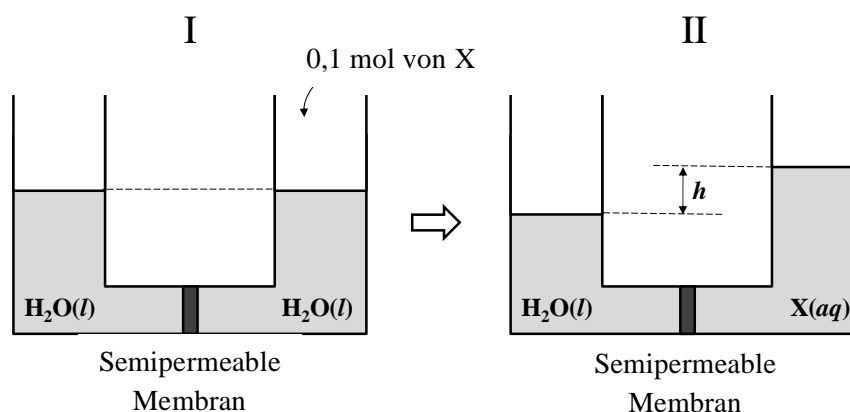
Welche der Antworten A bis D beschreibt alle richtige(n) Aussage(n) aus dem folgenden Kasten? (Gehe davon aus, dass die Temperatur der Lösungen bei 25 °C konstant gehalten wird.)

- ① 0,1 molare HCN(aq) ist basisch.  
② Der pH-Wert einer 0,1 molaren HF(aq) ist niedriger als der pH-Wert einer 0,1 molaren CH<sub>3</sub>COOH(aq).  
③ Die Konzentration an H<sup>+</sup>-Ionen in 1 molarer HCN(aq) ist höher als in 0,1 molarer CH<sub>3</sub>COOH(aq).

- (A) ①      (B) ②      (C) ①, ③      (D) ②, ③

### 9.

Ein U-Rohr mit einer semipermeablen Membran wird mit 2 L Wasser gefüllt (vgl. Abb. I). Beim anschließenden vollständigen Lösen von 0,1 mol des Stoffes X im Wasser des rechten Arms des U-Rohrs, steigt die Höhe der X(aq)-Lösung um den Betrag  $h$  (vgl. Abb. II). (Nur Wasser kann die Membran passieren.)



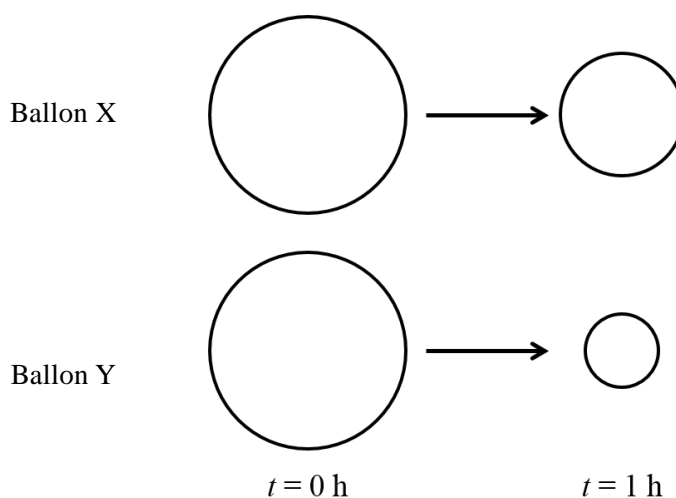
Welcher der folgenden Stoffe X führt zu dem zweitgrößten  $h$ ?

- (A) MgSO<sub>4</sub>      (B) CH<sub>3</sub>COOH      (C) CaCl<sub>2</sub>      (D) Zucker



## 10.

Die Gummiballons X und Y wurden mit reinem H<sub>2</sub>-Gas oder reinem Ne-Gas auf ein Volumen von  $V = 10\text{ L}$  befüllt. Nach einer Stunde an der Luft sind beide Ballons geschrumpft, jedoch hat Ballon X ein größeres Volumen als Ballon Y. (Gehe davon aus, dass Umgebungstemperatur und Druck zwischen  $t = 0\text{ h}$  und  $t = 1\text{ h}$  konstant gehalten wurden.)



Welche der Antworten A bis D beschreibt alle richtige(n) Aussage(n) aus dem folgenden Kasten?

- ① Zum Zeitpunkt  $t = 0\text{ h}$  war Ballon X mit Ne befüllt.
- ② Der innere Druck von Ballon X blieb während der Veränderung konstant.
- ③ Zum Zeitpunkt  $t = 1\text{ h}$  enthielt Ballon Y ein Gasgemisch.

(A) ①

(B) ②

(C) ①, ③

(D) ②, ③



## [ PHYSIK ]

11.

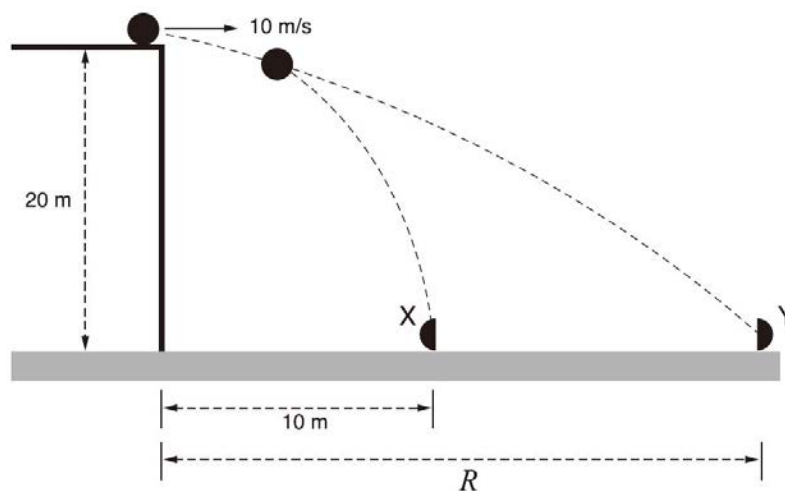
Fledermäuse nutzen Ultraschallwellen zum Fangen von Beute. In Ruhe sendet eine Fledermaus Ultraschallwellen der Frequenz 82,5 kHz aus. Nun beginnt die Fledermaus, eine Motte entlang der +x Richtung zu verfolgen. Die Geschwindigkeit der Fledermaus beträgt 9,00 m/s und die der Motte 8,00 m/s. Die Fledermaus sendet eine Ultraschallwelle aus und detektiert die von der Motte reflektierte Welle. Die Schallgeschwindigkeit beträgt 340 m/s.

Welche der folgenden Frequenzen kommt der detektierten Frequenz am nächsten?

- (A) 82,7 kHz      (B) 82,8 kHz      (C) 82,9 kHz      (D) 83,0 kHz

12.

Ein Ball der Masse 1,0 kg wird mit einer Geschwindigkeit von 10 m/s horizontal von der Kante eines 20 m hohen Gebäudes abgeschossen. Beim Fallen teilt sich der Ball ohne äußere Kräfte in zwei identische Teilstücke X und Y. Anschließend treffen X und Y gleichzeitig im Abstand von 10 m bzw. im Abstand  $R$  vom Gebäude auf dem Boden auf. Nimm eine Fallbeschleunigung von  $10 \text{ m/s}^2$  an.



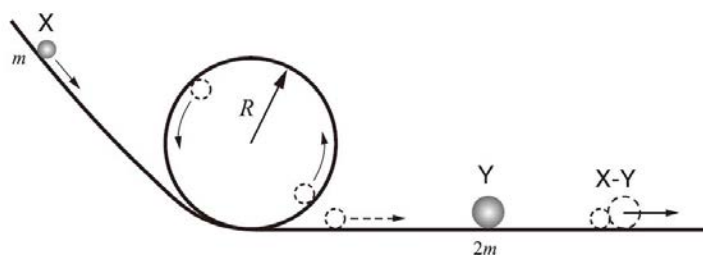
Wie groß ist der Abstand  $R$  (vernachlässige den Luftwiderstand)?

- (A) 20 m      (B) 30 m      (C) 40 m      (D) 50 m



## 13.

Eine Kugel X der Masse  $m$  bewegt sich reibungsfrei auf einer Bahn, wie in der Abbildung gezeigt. Nachdem sie gerade einen kreisförmigen Looping mit Radius  $R$  durchlaufen hat, stößt Kugel X mit einer weiteren Kugel Y zusammen, die sich vorher in Ruhe befunden und die Masse  $2m$  hat. Nach der Kollision haften die Kugeln X und Y aneinander und bewegen sich gemeinsam.

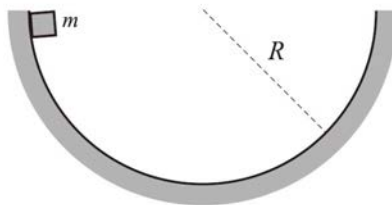


Wie groß ist  $\frac{K_X}{K_{XY}}$ , wobei  $K_X$  und  $K_{XY}$  die kinetischen Energien von X direkt vor der Kollision bzw. von XY direkt nach der Kollision sind?

- (A) 1      (B) 2      (C) 3      (D) 4

## 14.

Ein Massestück  $m$  wird an der Oberkante einer halbkugelförmigen Schale mit dem Radius  $R$  losgelassen. Durch das Auftreten von Reibung, bleibt das Massestück nach seitlichen Oszillationen schlussendlich am Boden der Halbkugel liegen.

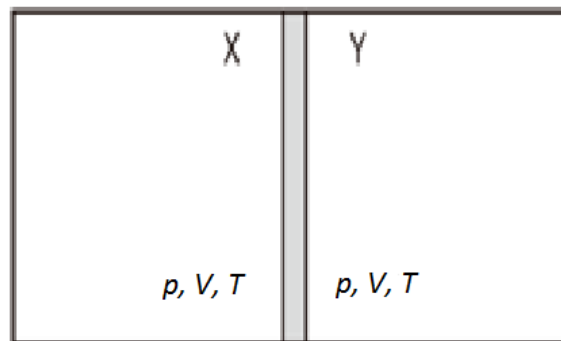


Welchen Betrag hat die von der Gravitationskraft bzw. von der Normalkraft verrichtete Arbeit?

|     | <u>Durch die Gravitationskraft</u><br><u>verrichtete Arbeit</u> | <u>Durch die Normalkraft</u><br><u>verrichtete Arbeit</u> |
|-----|---|---|
| (A) | 0   | 0   |
| (B) | $mgR$   | 0   |
| (C) | 0   | $mgR$   |
| (D) | $mgR$   | $mgR$   |

**15.**

Ein Kolben ist von einer thermisch-isolierenden Wand, die sich reibungsfrei im Kolben bewegen kann, in zwei Kammern X und Y unterteilt. X und Y enthalten ein ideales Gas bei gleichem Druck  $p$ , gleichem Volumen  $V$  und gleicher Temperatur  $T$ , wie die Abbildung zeigt. Die Temperatur in Kammer X wird auf  $3T$  gesteigert, anschließend erreicht das System erneut einen Gleichgewichtszustand. Die Temperatur in Kammer Y bleibt die gesamte Zeit konstant gleich  $T$ .



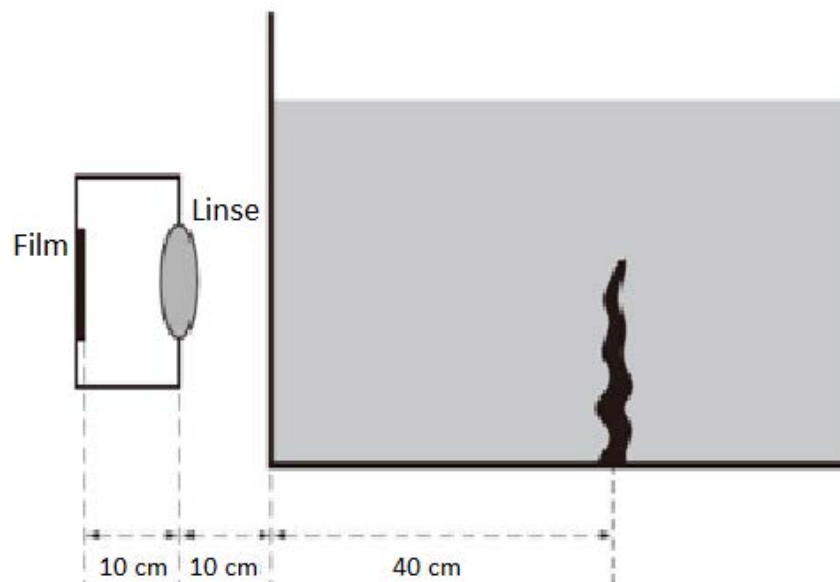
Wie groß ist der Gasdruck in Kammer Y im Gleichgewichtszustand nach der Erwärmung?

- (A)  $p$       (B)  $1,5p$       (C)  $2p$       (D)  $3p$



16.

Jemand nimmt ein Foto von einem Seegrashalm in einem Aquarium auf, wobei eine Kamera mit einer konvexen Linse verwendet wird. Das Aquarium ist mit Wasser mit einem Brechungsindex von  $\frac{4}{3}$  gefüllt. Wenn der Kamerafilm, die Linse und der Seegrashalm wie in der Abbildung angeordnet werden, wird ein scharfes Bild des Seegrashalms auf dem Film aufgenommen.



Wie groß ist die Brennweite der Linse?

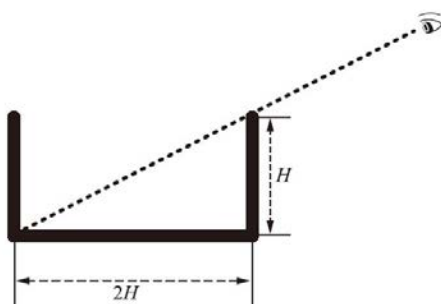
- (A) 8,0 cm      (B)  $\frac{50}{6}$  cm      (C)  $\frac{110}{13}$  cm      (D) 9,0 cm



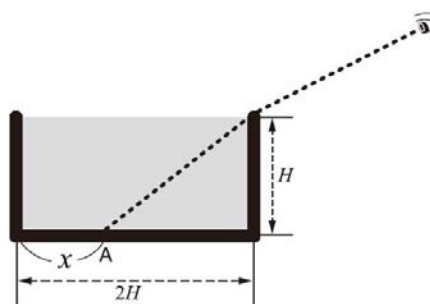
## Aufgaben

17.

Du schaust über die Kante eines Gefäßes, sodass die Oberkante in einer Sichtlinie mit der gegenüberliegenden Bodenkante ist (vgl. Abb. I). Das Gefäß hat die Höhe  $H$  und die Breite  $2H$ . Du hältst das Auge an der gleichen Stelle, während jemand das Gefäß mit einer transparenten Flüssigkeit mit dem Brechungsindex  $n$  füllt. Daraufhin siehst du eine Münze, die am Punkt A liegt (vgl. Abb. II).



(I)



(II)

Wie groß ist der Abstand  $x$  der Münze von der Bodenkante des Gefäßes?

- (A)  $H \left( 1 - \frac{1}{\sqrt{3n^2-1}} \right)$   
 (B)  $2H \left( 1 - \frac{1}{\sqrt{3n^2-1}} \right)$   
 (C)  $H \left( 1 - \frac{1}{\sqrt{5n^2-4}} \right)$   
 (D)  $2H \left( 1 - \frac{1}{\sqrt{5n^2-4}} \right)$

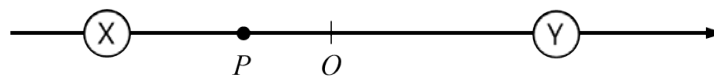




## Aufgaben

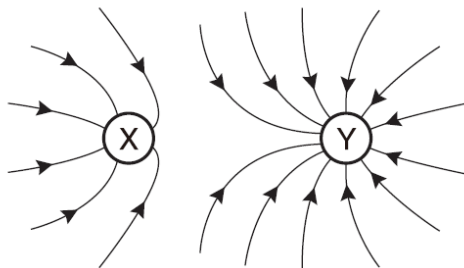
18.

Zwei Punktladungen  $X$  und  $Y$  sind im gleichen Abstand vom Ursprung  $O$  fixiert. Dabei ist  $X$  positiv geladen. Wenn eine negative Ladung an den Punkt  $P$  gebracht wird, bewegt sich diese Ladung nicht.

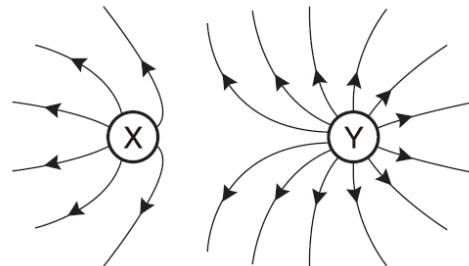


Welche Skizze zeigt den korrekten Verlauf der elektrischen Feldlinien, bevor die negative Ladung platziert wird?

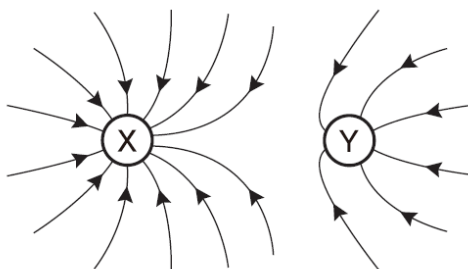
(A)



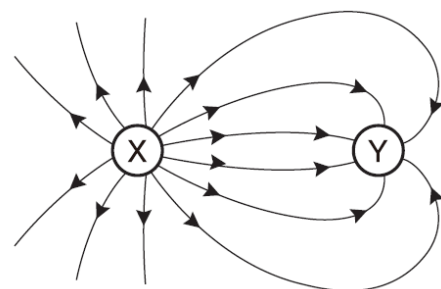
(B)



(C)



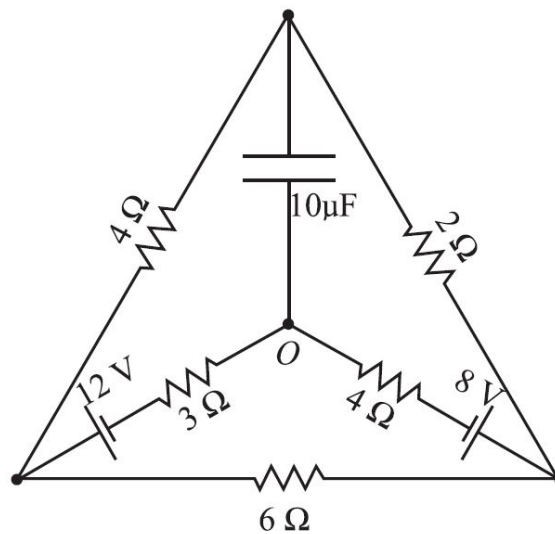
(D)





19.

Die Abbildung zeigt eine Schaltung mit zwei Batterien, fünf Widerständen und einem Kondensator.



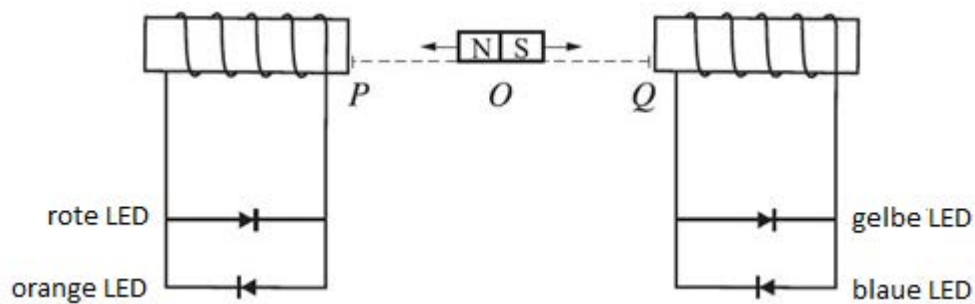
Welcher Strom fließt nach hinreichend viel Zeit durch den 3-Ω-Widerstand?

- (A) 0,1 A      (B) 0,2 A      (C) 0,4 A      (D) 0,8 A



20.

Die Abbildung zeigt zwei Stromkreise mit Magnetspulen und LEDs (Light-Emitting Diodes). Die Farben der LEDs im linken Stromkreis sind rot und orange im linken Stromkreis gelb und blau. Die  $\rightarrow|$  LEDs leuchten beim Stromfluss von links nach rechts, die  $| \leftarrow$  LEDs leuchten beim Stromfluss von rechts nach links. Ein Magnet bewegt sich zwischen den Spulen in der Reihenfolge  $O \rightarrow P \rightarrow O \rightarrow Q \rightarrow O$ . Nimm an, dass nur in der linken Spule ein Strom induziert wird, wenn sich der Magnet zwischen O und P bewegt, und nur in der rechten Spule, wenn sich der Magnet zwischen O und Q bewegt.



In welcher Farbabfolge leuchten die LEDs auf, wenn sich der Magnet in der Reihenfolge  $O \rightarrow P \rightarrow O \rightarrow Q \rightarrow O$  bewegt?

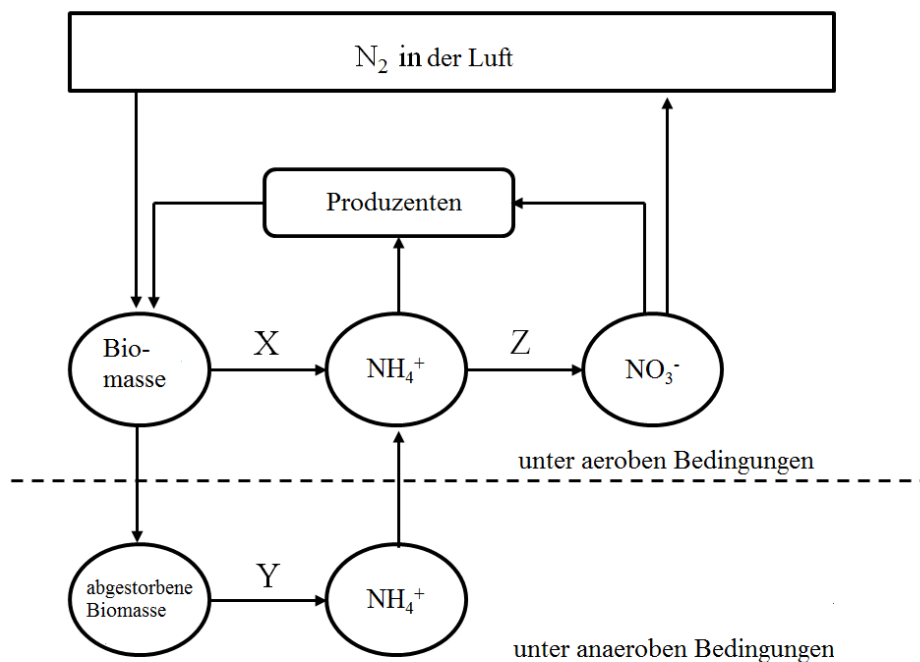
- (A) rot – orange – gelb – blau
- (B) orange – rot – blau – gelb
- (C) rot – orange – blau – gelb
- (D) orange – rot – gelb – blau



## [ BIOLOGIE ]

21.

Die Wege und Reaktionen des Stickstoffkreislaufs sind kompliziert. Im Folgenden sind einige Teile des Stickstoffkreislaufs gezeigt.



Welche der Antworten A bis D beschreibt alle richtige(n) Aussage(n) aus dem folgenden Kasten?

- ① Atmosphärischer Stickstoff ( $N_2$ ) wird von Pflanzen und Menschen in organischen, stickstoffhaltigen Verbindungen gebunden.
- ② X und Y sind Abbauprozesse durch Bakterien.
- ③ Z ist die Denitrifikation durch Bakterien.
- ④ Pflanzen sind an Wegen der Fixierung von  $NH_4^+$  und  $NO_3^-$  in organischen, stickstoffhaltigen Molekülen beteiligt, nachdem diese aufgenommen wurden.

(A) ①, ②

(B) ①, ③

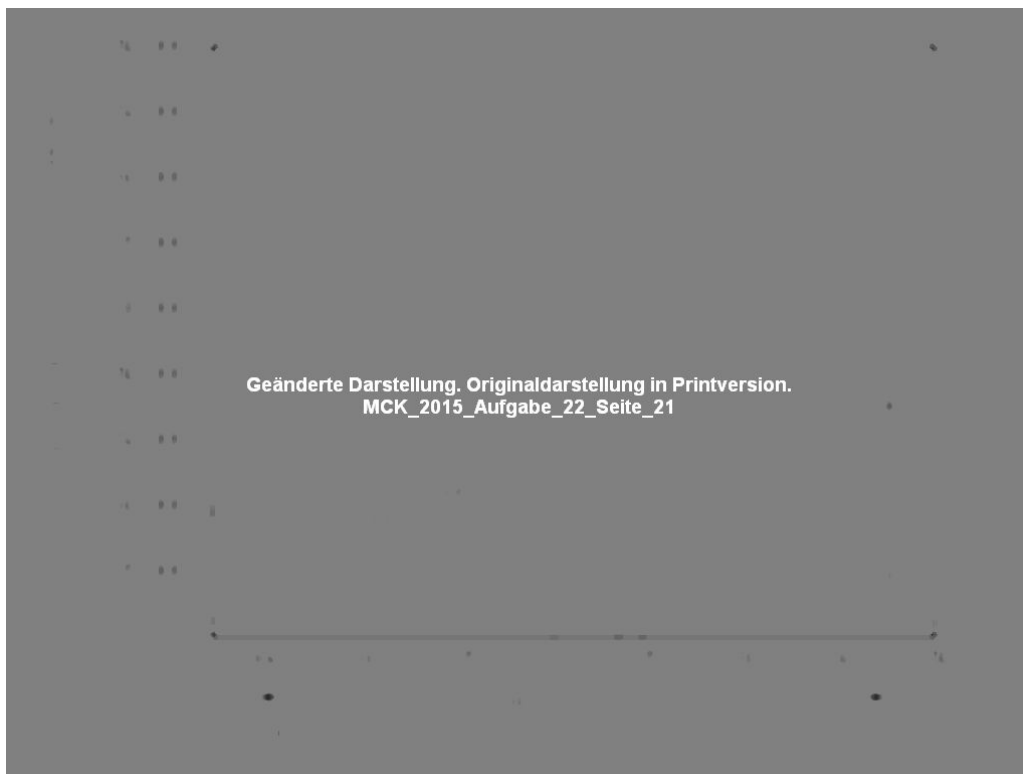
(C) ②, ③

(D) ②, ④



22.

Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Photorezeptoren X und Y in der Retina.



Welche der Antworten A bis D beschreibt alle richtige(n) Aussage(n) aus dem folgenden Kasten?

- ① X sind normalerweise im Zentrum der Retina lokalisiert.
- ② X sind weniger lichtsensitiv als Y.
- ③ "a" entspricht der Position des blinden Flecks.
- ④  $\frac{\text{Anzahl X}}{\text{Anzahl Y}}$  ist in nachtaktiven Tieren sehr viel größer als in tagaktiven Tieren.

(A) ①, ②

(B) ①, ③

(C) ②, ③

(D) ③, ④



## 23.

DNA besteht aus zwei Strängen (I und II) und einer dieser Stränge kann während der Transkription als Vorlage zur Produktion der mRNA dienen. Nimm an, dass ein vorliegender DNA-Abschnitt eine Gesamtlänge von 1000 Basenpaaren hat. Das Basenverhältnis  $(A+T) : (G+C)$  in diesem Abschnitt ist  $1 : 4$ . Die folgende Tabelle zeigt die Basen-Verteilung der Einzelstränge I und II sowie der aus einem Strang transkribierten mRNA.

|                  |    | Basen-Verteilung (Anzahl) |   |     |       |     | Summe |
|------------------|----|---------------------------|---|-----|-------|-----|-------|
|                  |    | G                         | A | T   | C     | U   |       |
| DNA-Einzelstrang | I  |                           |   | 150 |       |     | 1000  |
|                  | II |                           |   |     | 500   |     | 1000  |
| mRNA             |    |                           |   |     | ( X ) | 150 | 1000  |

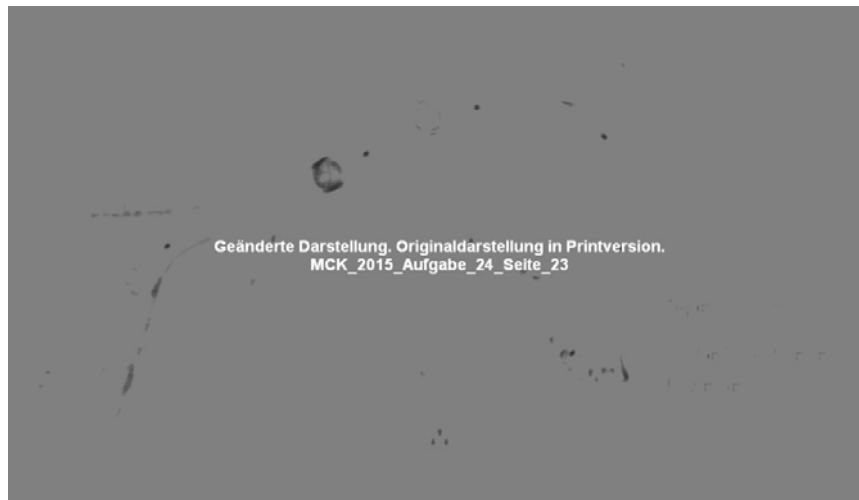
Welche der folgenden Aussagen ist **nicht** korrekt?

- (A) X beträgt 350.
- (B) Die Summe von A+G in Einzelstrang I beträgt 550.
- (C) Einzelstrang II wurde als Vorlage für die mRNA genutzt.
- (D) Die Gesamtzahl der Wasserstoffbrückenbindungen zwischen A und T im Doppelstrang beträgt 400.



24.

Die folgende Abbildung illustriert den Prozess der Eizellreifung und der frühen Entwicklung einer befruchteten, gesunden Eizelle im menschlichen Reproduktionssystem.



Welche der folgenden Aussagen ist **nicht** korrekt?

- (A) Drei Polkörperchen sind mit W verbunden.
- (B) X produziert Progesteron.
- (C) Die Anzahl der Chromosomen in Y beträgt 46.
- (D) Z befindet sich im Stadium der Blastocyste.



25.

Zwanzig Fliegen wurden jeweils in vier Glasröhrchen platziert (I-IV) und die Röhrchen wurden versiegelt. Während die Röhrchen I und II teilweise mit Folie lichtgeschützt abgedeckt wurden, sind die Röhrchen III und IV nicht abgedeckt. Die Zahlen in den Zeichnungen zu den Experimenten 1 und 2 verdeutlichen die Verteilung der Fliegen in jedem Röhrchen, unmittelbar nachdem diese entweder rotem oder blauem Licht ausgesetzt waren.



Welche der folgenden Aussagen zu den Experimenten ist **nicht** korrekt?

- (A) Die Experimente testen die Reaktion der Fliegen auf Gravitation, rotes und blaues Licht.
- (B) Röhrchen II und IV dienen als Kontrollen für die Lichtvariablen.
- (C) Experiment 1 zeigt, dass Fliegen auf Gravitation, aber nicht auf rotes Licht reagieren.
- (D) Aus den Experimenten 1 und 2 kann geschlossen werden, dass Fliegen auf blaues Licht, aber nicht auf rotes Licht reagieren.





26.

Die folgende Abbildung zeigt eine Vene und kontrahierte Muskeln um diese Vene im Bein einer gesunden Person.



Welche der Antworten A bis D beschreibt alle richtige(n) Aussage(n) aus dem folgenden Kasten?

- |   |
|---|
| <p>① Der Blutdruck an Y ist in dieser Situation höher als an X.<br/>② Wenn der Muskel entspannt, fließt Blut von X nach Y.<br/>③ Wenn der Muskel kontrahiert, fließt Blut von Y nach Z.</p> |
|---|

(A) ①

(B) ②

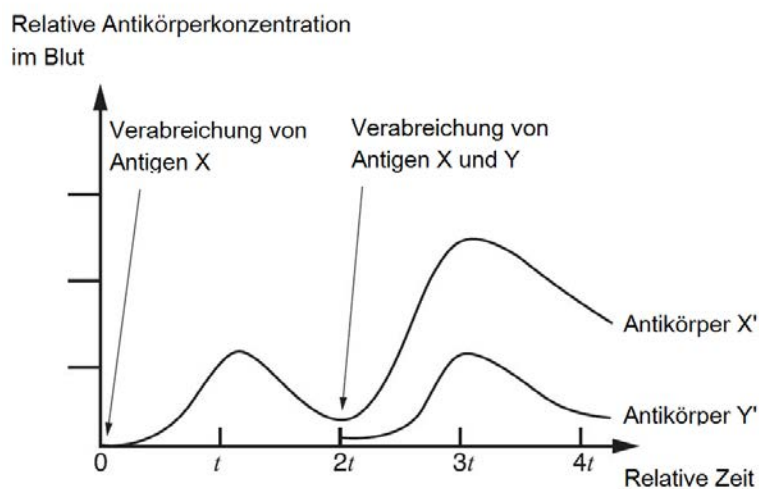
(C) ①, ③

(D) ②, ③



27.

Die folgende Abbildung zeigt die Veränderungen der relativen Konzentrationen der Antikörper X' und Y' im Blut in Abhängigkeit der Zeit nach Verabreichen der Antigene X und Y. Die Tiere hatten vorher nie Kontakt mit Antigenen X und Y.



Welche der Antworten A bis D beschreibt alle richtige(n) Aussage(n) aus dem folgenden Kasten?

- ① Ohne Antigen X würde kein Antikörper Y' im Zeitraum von  $2t$  bis  $3t$  gebildet werden.
- ② Die rasche Zunahme von Antikörper X' von  $2t$  nach  $3t$  erfolgt durch Gedächtniszellen gerichtet gegen Antigen X.
- ③ Die höhere Produktion von Antikörper X' von  $2t$  bis  $3t$  entsteht durch die gemeinsame Wirkung der Antigene X und Y.

(A) ①

(B) ②

(C) ①, ②

(D) ②, ③



28.

Die folgende Abbildung zeigt die Struktur und den Kondensationszustand der Chromosomen.



Welche der Antworten A bis D beschreibt alle richtige(n) Aussage(n) aus dem folgenden Kasten?

- ① X kann während der Metaphase der Zellteilung beobachtet werden.
- ② Y ist ein Nukleosom.
- ③ Bakterien besitzen Z.

(A) ①

(B) ②

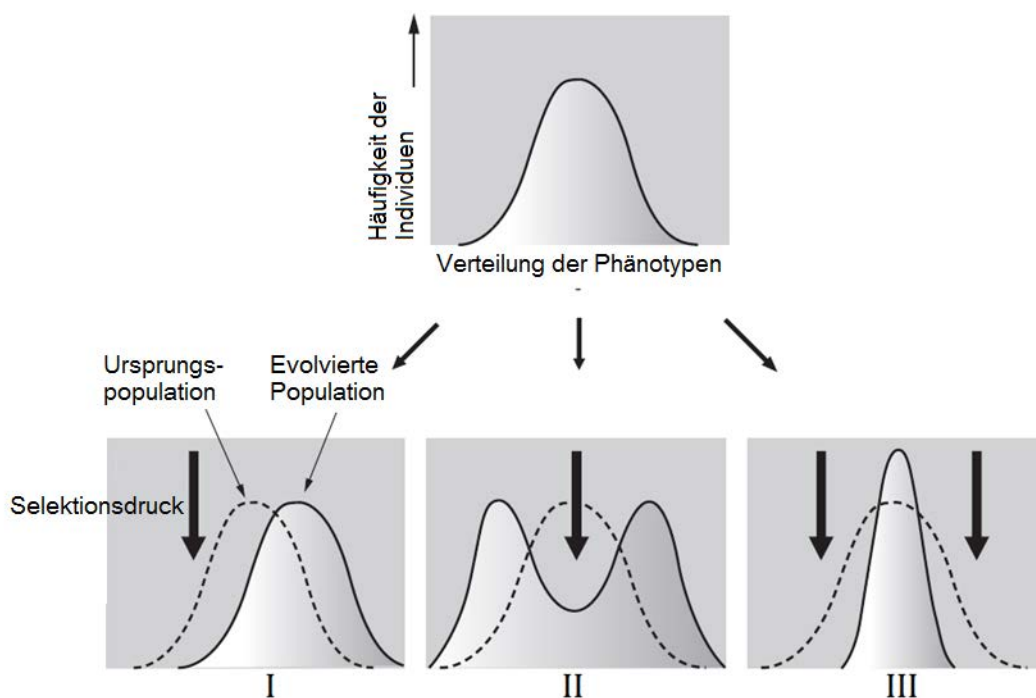
(C) ①, ②

(D) ②, ③

**Aufgaben****29.**

Der folgende Kasten erklärt drei Fälle natürlicher Selektion und die Abbildungen zeigen drei verschiedene Typen der natürlichen Selektion.

- ① Der Birkenspanner hat seinen Namen von der Musterung seines Körpers und seiner Flügel. Diese kann eine dunkle oder helle Färbung erzeugen. Nur sehr wenige Individuen zeigen eine Färbung zwischen diesen beiden Extremen.
- ② Rotkehlchen legen typischer Weise vier Eier. Eine größere Anzahl an Eiern führt zu unterernährten Küken und eine kleinere Anzahl an Eiern kann zu nicht lebensfähigen Nachkommen führen.
- ③ Individuen einer Giraffenpopulation mit kurzen Hälsen können nicht genug Blätter zur Ernährung erreichen. Daher verschiebt sich die Verteilung der Halslängen in Richtung längerer Hälse.



Welche der folgenden Zuordnungen von Abbildung zu Erklärung ist richtig?

- (A) I - ③      (B) II - ②      (C) II - ① und ②      (D) III - ① und ③

**30.**

Die folgenden Abbildungen zeigen typische Zellen von drei verschiedenen Organismen (I, II und III).



I

II

III

Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?

- (A) X aus I ist oft in Cyanobakterien zu finden.
- (B) Eine Zellwand ist in I und II zu finden.
- (C) Eine Kernhülle umgibt den Zellkern in III.
- (D) Genetisches Material ist in X und Y vorhanden.