



Multiple Choice Test, 4. IJSO, Taipei, Taiwan, 4. Dezember 2007



**4<sup>th</sup> INTERNATIONAL JUNIOR SCIENCE OLYMPIAD  
MULTIPLE CHOICE TEST  
4. Dezember 2007**

**Lies die folgenden Anweisungen sehr gründlich:**

1. Es stehen 3 Zeitstunden zur Bearbeitung zur Verfügung.
2. Die Gesamtanzahl der Fragen ist 30. Überprüfe die Vollständigkeit der Frage- und Antwortbögen.
3. Benutze nur den Kugelschreiber, der ausgegeben wurde.
4. Schreibe deinen Namen, deinen Code, dein Land und deine Unterschrift auf den Antwortbogen.
5. Lies jede Aufgabe gründlich durch und wähle deine richtige Antwort, indem du den entsprechenden Großbuchstaben auf deinem Antwortbogen ankreuzt.

Beispiel:

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

6. Wenn du deine Antwort ändern möchtest, kreise die erste Antwort ein und kreuze dann den neuen Buchstaben als richtige Antwort an. Du darfst nur eine Korrektur vornehmen.

Beispiel:

1	<input checked="" type="checkbox"/> A	B	C	<del>D</del>
---	---------------------------------------	---	---	--------------

A ist die erste Antwort und D ist die korrigierte Antwort.

7. Keinem Teilnehmer ist es erlaubt, eigene Schreibutensilien und Hilfsmittel von außerhalb des Prüfungsraums mitzubringen. Nachdem du deine Antworten abgeschlossen hast, musst du alle Frage- und Antwortbögen auf deinem Arbeitstisch liegen lassen.
8. Bewertungsregeln:
  - richtige Antwort : + 1,0 Punkte
  - falsche Antwort : - 0,25 Punkte
  - keine Antwort : 0,0 Punkte



*Multiple Choice Test, 4. IJSO, Taipei, Taiwan, 4. Dezember 2007*



## **4<sup>th</sup> INTERNATIONAL JUNIOR SCIENCE OLYMPIAD MULTIPLE CHOICE TEST 4. Dezember 2007**

---

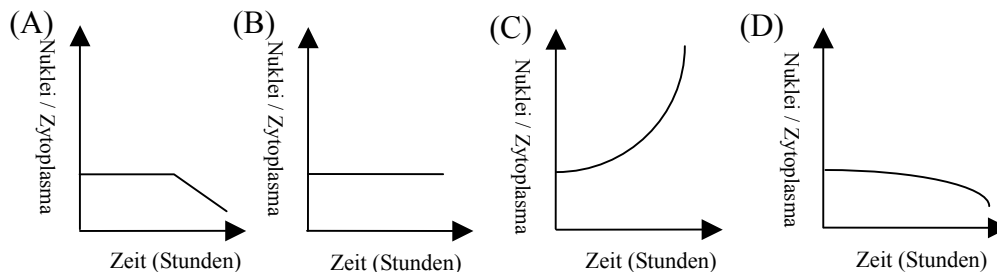
### **Regeln für die Prüfung**

1. Alle Teilnehmer müssen 10 Minuten vor Beginn der Prüfung im vorderen Teil des Prüfungsraums erscheinen.
2. Den Teilnehmern ist es nicht erlaubt, andere Hilfsmittel als ihre persönlichen Medikamente oder medizinische Hilfsmittel mitzubringen.
3. Jeder Teilnehmer muss an dem für ihn oder sie bestimmten Tisch sitzen.
4. Vor Beginn der Prüfung müssen die Teilnehmer die von den Organisatoren zur Verfügung gestellten Hilfsmittel und Schreibutensilien überprüfen (Kugelschreiber, Lineal, Taschenrechner).
5. Jeder Teilnehmer muss die Vollständigkeit der Frage- und Antwortbögen überprüfen. Wenn deine Frage- oder Antwortbögen unvollständig sind, melde Dich. Beginne nach dem Ertönen der Klingel.
6. Während der Prüfung dürfen die Teilnehmer den Prüfungsraum nur in Notfällen verlassen, und auch dann nur in Begleitung einer Prüfungsaufsicht.
7. Die Teilnehmer dürfen andere Teilnehmer nicht belästigen oder die Prüfung stören. Wenn du Hilfe brauchst, melde dich und die Aufsicht wird dir zur Hilfe kommen.
8. Es wird keine Fragen oder Diskussionen zu den Aufgaben geben. Die Teilnehmer müssen an ihrem Tisch bleiben, bis die Prüfungszeit zu Ende ist. Auch wenn sie die Prüfung beendet haben oder nicht mehr weiter arbeiten wollen.
9. Am Ende der Prüfungszeit wird es ein Klingelsignal gegeben. Du darfst nichts mehr auf den Antwortbogen schreiben, nachdem die Zeit abgelaufen ist. Alle Teilnehmer müssen den Raum leise verlassen. **Die Frage- und Antwortbögen müssen auf dem Tisch liegen gelassen werden.**



## MULTIPLE CHOICE TEST

1. Im Allgemeinen teilt sich während der frühen Stadien der Embryogenese die Zygote kontinuierlich. In dieser Phase vergrößert sich das Volumen des Embryos nicht erkennbar; das Verhältnis der Gesamtmasse der Nuklei zur Gesamtmasse des Cytoplasmas des sich entwickelnden Embryos ändert sich jedoch. Welcher der folgenden Graphen zeigt den richtigen Zeitverlauf des Verhältnisses Nuklei/Cytoplasma?



2. Die Zellwand der Pflanzen wird vom Protoplasten gebildet. Die zuerst gebildete Schicht führt zur Primärwand (PW). Die gemeinsame Region zwischen den Primärwänden benachbarter Zellen heißt Mittellamelle (ML). Viele Pflanzenzellen, wie z. B. Faserzellen, besitzen zusätzliche Wände, die man als sekundäre Wände bezeichnet (SW). Welche der folgenden Kombinationen zeigt die richtige Lage-Reihenfolge der Zellwandschichten zwischen zwei ausgewachsenen Faserzellen?

- (A) PW, SW, ML, SW, PW
- (B) SW, PW, ML, PW, SW
- (C) ML, PW, SW, SW, PW, ML
- (D) PW, ML, SW, SW, ML, PW



3. Bei der Pflanzenatmung wird das Verhältnis der Zahl produzierter ATP-Moleküle zur Zahl konsumierter  $O_2$ -Moleküle als P/O-Verhältnis bezeichnet. Unter Normalbedingungen ist das P/O-Verhältnis 3. Unter dem Respiratorischen Quotienten (R.Q.) versteht man bei der Atmung das Verhältnis zwischen der Zahl der abgegebenen  $CO_2$ -Moleküle zur Zahl der aufgenommenen  $O_2$ -Moleküle ( $CO_2 / O_2$ ). In der Regel sind bestimmte organische Verbindungen wie Glucose ( $C_6H_{12}O_6 = \alpha$ ), Zitronensäure ( $C_6H_8O_7 = \beta$ ), oder Fettsäuren ( $C_6H_{12}O_2 = \gamma$ ) für die Atmung der Pflanzen nötig. Welche der folgenden Auswahlmöglichkeiten gibt die richtige Reihenfolge der R.Q.-Werte und der Werte für produziertes ATP an, wenn man Pflanzen jeweils die selbe Stoffmenge (Mole) dieser Substanzen zur Atmung gibt?

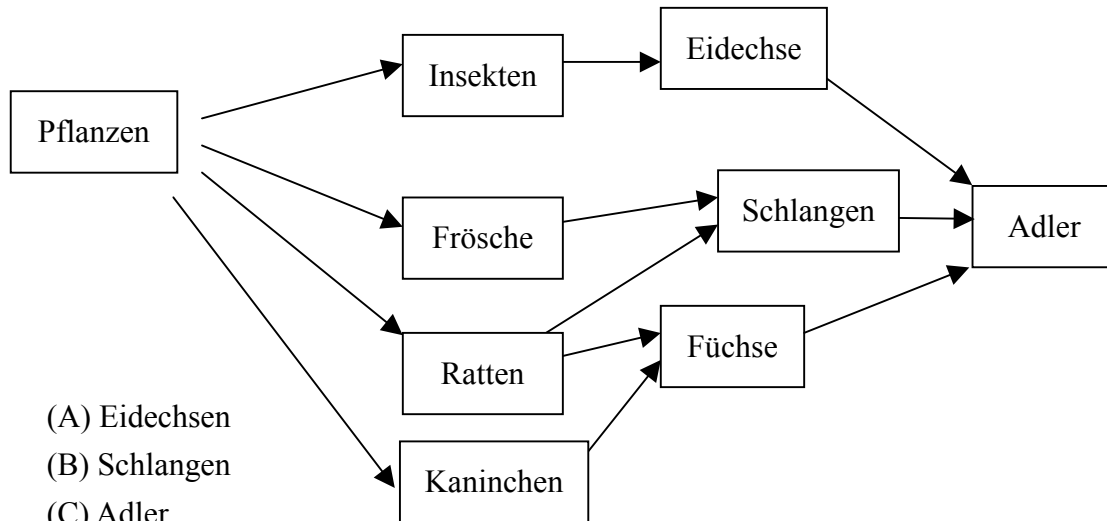
- (A) R.Q.:  $\beta > \alpha > \gamma$ ; Anzahl produzierter ATP:  $\gamma > \alpha > \beta$
- (B) R.Q.:  $\gamma > \alpha > \beta$ ; Anzahl produzierter ATP:  $\beta > \alpha > \gamma$
- (C) R.Q.:  $\gamma > \alpha > \beta$ ; Anzahl produzierter ATP:  $\gamma > \alpha > \beta$
- (D) R.Q.:  $\beta > \alpha > \gamma$ ; Anzahl produzierter ATP:  $\beta > \alpha > \gamma$

4. Man weiß, dass bestimmte Pilzarten die Samenkeimung und das Keimlingswachstum bei Orchideen erleichtern und fördern können. Welche der folgenden Kombinationen ist in Bezug auf das Pflanzenorgan, auf dem diese Pilze verteilt sind, und auf deren Funktion für die Orchideen richtig?

- (A) Früchte, zur Erleichterung der Verdauung von Nährstoffen
- (B) Laubblatt, zur Erleichterung der Bildung von Nährstoffen
- (C) Stamm, zur Erleichterung des Transports von Wasser und Nährstoffen
- (D) Wurzel, zur Erleichterung der Wasserabsorption



5. Die untenstehende Abbildung zeigt das Nahrungsnetz einer Gemeinschaft. Das Aussterben welches der folgenden Konsumenten würde die größte Auswirkung auf dieses Ökosystem haben?



- (A) Eidechsen  
(B) Schlangen  
(C) Adler  
(D) Ratten
6. Welche Kombination der folgenden Funktionen trifft auf den Magen zu?
- (1) Verdauung und Zersetzung von Proteinen  
(2) Verdauung und Absorption von Fetten  
(3) Abtötung von Bakterien in der Nahrung  
(4) Lagerung von teilweise verdauter Nahrung
- (A) 1, 2  
(B) 1, 3  
(C) 2, 4  
(D) 2, 3



7. RU486 ist ein legales Abtreibungsmittel. Seine pharmakologische Wirkung beruht auf der Inhibierung der Bindung von Progesteron an seinen Rezeptor in der Gebärmutterschleimhaut (Endometrium). Dies führt zur Ablösung der Schleimhaut und schließlich zur Abtreibung einer frühen Schwangerschaft. Prostaglandin fördert dagegen die Kontraktion der Gebärmutter. Wenn einer Frau eine Kombination von RU486 und Prostaglandin innerhalb von 49 Tagen nach ihrer letzten Periode gegeben wird, kann eine erfolgreiche Abtreibung mit einer Rate von 96-99 % erreicht werden. Die Frau muss jedoch zu ihrer Gesundheit während einer Zeit von 2-3 Wochen streng ärztlich überwacht werden. Welche der folgenden Kombinationen an möglichen Wirkungen von RU486 und Prostaglandin ist korrekt?

Wirkung von RU486	Wirkung von Prostaglandin
1. Inhibition der Bildung des Progesteronrezeptors	a. Förderung der Bindung von RU486 an den Progesteronrezeptor
2. Förderung der Wirkung von Progesteron	b. Linderung der Schmerzen
3. Inhibierung der Einnistung des Embryos	c. beruhigender Effekt
4. bewirkt eine Entzündung der Gebärmutterschleimhaut	d. Verstärkung der Gebärmutterkontraktion

- (A) 1, d  
(B) 2, a  
(C) 3, d  
(D) 4, c
8. Welche der folgenden Beobachtungen ist der stärkste Hinweis auf die Relevanz einer Infektion mit *Helicobacter pylori* für Magengeschwüre?
- (A) *H. pylori* findet man im Magen von allen Patienten mit Magengeschwüren.  
(B) Behandlung mit Breitbandantibiotika kann erfolgreich von Magengeschwüren heilen.  
(C) Magengeschwüre können bei Gesunden entstehen, die mit *H. pylori* infiziert werden.  
(D) Patienten, die mit Medikamenten behandelt werden, welche die Sekretion von Magensaft inhibieren, um das Wachstum von *H. pylori* zu reduzieren, können erfolgreich von Magengeschwüren geheilt werden.

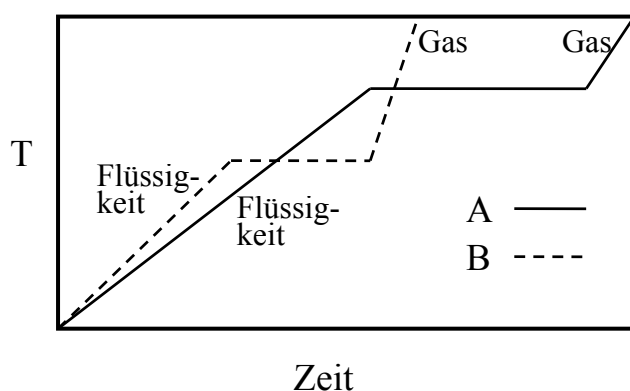


9. Herr Wang und seine Frau haben Zwillinge, ein Mädchen und einen Jungen. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass beide Babies das gleiche X-Chromosom haben?
- (A)  $1/2$   
(B)  $1/4$   
(C)  $1/6$   
(D)  $1/8$
10. Lugolsche Lösung kann man zur Fixierung von Phytoplankton verwenden, um diese in Feldstudien zu lagern.. Für 200 ml Lugolsche Lösung braucht man 20 g KI, 10 g  $I_2$ , 10 ml Eisessig und 2,5 % Formaldehyd. Zur Herstellung verwendet man meist eine kommerzielle Formalin-Lösung, die etwa 40 % Formaldehyd enthält. Daher benötigt man X ml Formalin, um 200 ml Lugolsche Lösung herzustellen. Robert hat versehentlich 200 ml Lugolsche Lösung mit einer falschen Konzentration hergestellt, da er von einer Formaldehydkonzentration von 100 % im Formalin ausgegangen ist. Er versuchte, den Fehler zu beheben, indem er mehr Lösung zugab, um insgesamt 400 ml Lugolsche Lösung herzustellen. Er gab zuerst etwas Wasser zur vorliegenden Lösung falscher Konzentration zu, und danach noch 20 g KI, 10 g  $I_2$  und 10 ml Eisessig sowie Y ml Formalin. Schließlich füllte er die Lösung auf ein Volumen von genau 400 ml mit Wasser auf. Wie groß sind X und Y?
- (A) 5 / 10  
(B) 12,5 / 12,5  
(C) 12,5 / 20  
(D) 12,5 / 25



11. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Temperaturkurve zweier Flüssigkeiten A und B. Die Daten wurden durch Messung der Temperatur (T) in Abhängigkeit der Zeit aufgenommen, dabei wurde ein Brenner mit konstanter Heizleistung verwendet. Vorausgesetzt die zwei Flüssigkeiten haben die gleiche Masse, welche der folgenden Antworten ist korrekt?

- (A) Der Siedepunkt von B ist höher als der von A.
- (B) Die spezifische Wärmekapazität des Gases B ist größer als die von A.
- (C) Die Verdampfungswärme je Gramm der Flüssigkeit A ist größer als die von B.
- (D) Die spezifische Wärmekapazität des Gases B ist größer als die der Flüssigkeit B.



12. Eine elektrochemische Zelle wird durch eine Kupferelektrode in 0,25 L einer 0,100 M  $\text{CuSO}_4$ -Lösung und eine Silberelektrode in 0,25 L einer 0,100 M  $\text{AgNO}_3$ -Lösung definiert. Beide Halbzellen sind durch eine Salzbrücke verbunden. Gib die Endkonzentration von  $\text{Cu}^{2+}$  (in M) an, wenn die Zelle eine Stromstärke von 1,0 A für 12 min produziert! (Faraday=96485 Coulomb·mol<sup>-1</sup>)

- (A) 0,085
- (B) 0,115
- (C) 0,130
- (D) 0,145

13. Die Dichte einer unbekanntenen Substanz im gasförmigen Zustand ist 1,62 g·L<sup>-1</sup> bei 300 K und 1 atm. Welche der nachfolgenden Substanzen ist die Gesuchte? (relative Atommasse: C=12, O=16, Ne=20, Ar=40, R=0,082 L atm mol<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>)

- (A) Ne
- (B) Ar
- (C) O<sub>2</sub>
- (D) CO<sub>2</sub>





14. Welcher Bestandteil in Sandstein und Marmor wird durch sauren Regen zersetzt?

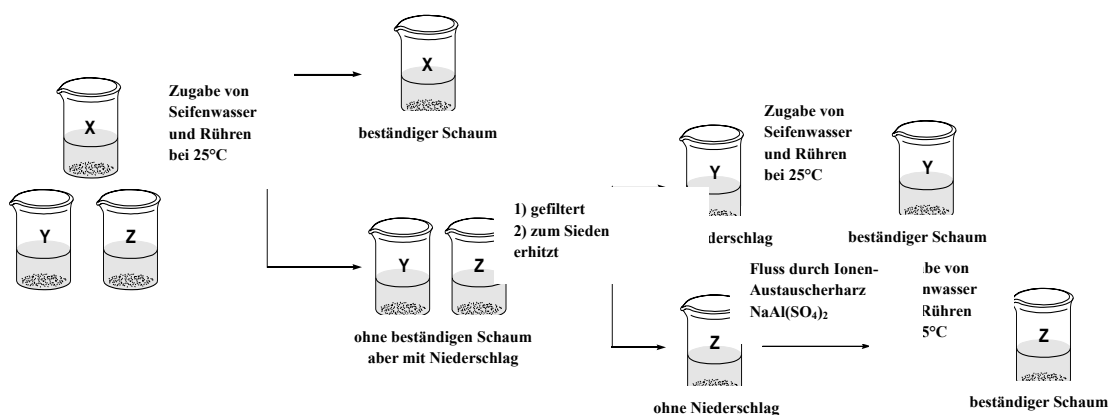
- (A)  $\text{CaSO}_4$
- (B)  $\text{CaCO}_3$
- (C)  $\text{BaSO}_4$
- (D)  $\text{PbSO}_4$

15. Welche der nachfolgenden Aussage trifft für Wasser und  $\text{D}_2\text{O}$  zu?

- (A) Wasser und  $\text{D}_2\text{O}$  haben den gleichen Siedepunkt bei gleichem Druck.
- (B)  $\text{D}_2\text{O}$  hat ein Neutron mehr als das Wassermolekül.
- (C) Wasser und  $\text{D}_2\text{O}$  können stark mit Alkalimetallen reagieren.
- (D)  $^1_1\text{H}$  und  $^2_1\text{D}$  sind Allotrope.

16. Drei Bechergläser X, Y, und Z, enthalten Wasser mit temporärer Härte, destilliertes Wasser, oder Wasser mit permanenter Härte. Die Inhalte der Bechergläser werden einer Sequenz analytischer Tests unterzogen, die in nachfolgender Abbildung dargestellt ist. Gib die richtige Kombination in der Reihenfolge X, Y, und Z an?

- (A) destilliertes Wasser, Wasser mit temporärer Härte, Wasser mit permanenter Härte
- (B) Wasser mit permanenter Härte, destilliertes Wasser, Wasser mit temporärer Härte
- (C) Wasser mit temporärer Härte, destilliertes Wasser, Wasser mit permanenter Härte
- (D) destilliertes Wasser, Wasser mit permanenter Härte, Wasser mit temporärer Härte





17. Die Verbrennungswärme von Naphtalen ( $C_{10}H_8$ ) ist  $-1230 \text{ kcal}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Die Bildungsenthalpie für die Bildung von  $CO_{2(g)}$  ist  $-94 \text{ kcal mol}^{-1}$  und für  $H_2O_{(l)}$   $-68 \text{ kcal mol}^{-1}$ . Wie hoch ist die Bildungsenthalpie für Naphtalen?
- (A)  $-926 \text{ kcal}\cdot\text{mol}^{-1}$   
(B)  $+18 \text{ kcal}\cdot\text{mol}^{-1}$   
(C)  $+222 \text{ kcal}\cdot\text{mol}^{-1}$   
(D)  $-1680 \text{ kcal}\cdot\text{mol}^{-1}$
18. Folgende drei Lösungen gleichen Volumens liegen vor:
- A:  $0,05 \text{ M HCl}_{(aq)}$ , B:  $0,05 \text{ M H}_2\text{SO}_{4(aq)}$ , und C:  $0,05 \text{ M CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(aq)}$ . Welche der folgenden Antworten ist korrekt?
- (A) pH-Wert verhält sich wie :  $B > A > C$   
(B) Die Menge (in mol) an Salz, die entsteht, wenn jede Lösung mit NaOH-Lösung der gleichen Konzentration neutralisiert wird, verhält sich wie:  $B > A = C$   
(C) Die Menge von NaOH (in mL), die benötigt wird, um jede Lösung mit einer NaOH-Lösung der gleicher Konzentration zu neutralisieren, verhält sich wie:  $B > A = C$   
(D) Der pH-Wert, der bei der Neutralisierung jeder Lösung mit einer Lösung jeweils der gleichen NaOH-Konzentration entsteht, verhält sich wie :  $A < C < B$



19. Vier Metalle bezeichnet man als M, N, X, und Y und ihre korrespondierenden Ionen als  $M^{2+}$ ,  $N^{2+}$ ,  $X^{2+}$ , und  $Y^{2+}$ . Die folgende Tabelle zeigt die Reaktionen zwischen ihnen. Reagiert M nicht mit  $N^{2+}$ , wird dies durch (-) gekennzeichnet. Reagiert M wiederum mit  $X^{2+}$ , wird dies durch (+) markiert. Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?

- (A) Die am stärksten reduzierend wirkende Substanz ist X.
- (B) Die Reihenfolge der Standardelektrodenpotentiale verhält sich wie:  $X > N > Y > M$ .
- (C)  $X^{2+}$  kann die Metalle M, N, und Y oxidieren.
- (D) Die Metalle M, N, und X können  $Y^{2+}$  reduzieren.

Metall \ Metallion	M	N	X	Y
$M^{2+}$		+	-	+
$N^{2+}$	-		-	+
$X^{2+}$	+	+		+
$Y^{2+}$	-	-	-	

20. Die Elemente welcher der folgenden Ordnungszahlen können eine Verbindung mit der molekularen Formel  $XY_3$  bilden?

- (A) 2 und 6
- (B) 5 und 15
- (C) 3 und 18
- (D) 13 und 17

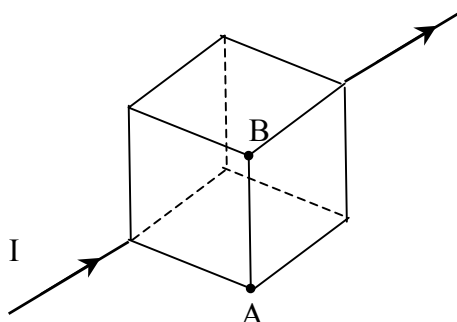
21. Es ist bekannt, dass eine einzelne Batterie eine angeschlossene Glühlampe für eine Zeit  $t_0$  mit Strom versorgen kann. Welche der folgenden Aussagen ist korrekt, wenn man zwei identische Batterien verbunden mit zwei identischen Glühlampen verwenden möchte?

- (A) Wenn die Batterien parallel und die Glühlampen in Reihe geschaltet werden, können die Batterien die Glühlampen für eine Zeit  $t_0/2$  mit Strom versorgen.
- (B) Wenn die Batterien in Reihe und die Glühlampen in Reihe geschaltet werden, können die Batterien die Glühlampen für eine Zeit  $2 t_0$  mit Strom versorgen.
- (C) Wenn die Batterien parallel und die Glühlampen parallel geschaltet werden, können die Batterien die Glühlampen für eine Zeit  $t_0$  mit Strom versorgen.
- (D) Wenn die Batterien in Reihe und die Glühlampen parallel geschaltet werden, können die Batterien die Glühlampen für eine Zeit  $4 t_0$  mit Strom versorgen.



22. Zwölf gleiche Widerstände werden an den Kanten eines Würfels platziert und wie in der untenstehenden Zeichnung verbunden. Bezeichne mit  $I$  den Strom, wie in der Zeichnung angegeben. Wie groß ist der Strom, der vom Punkt A zum Punkt B fließt (ein negatives Vorzeichen bedeutet eine umgekehrte Stromrichtung)?

- (A)  $-I/6$
- (B)  $-I/3$
- (C)  $I/6$
- (D)  $I/3$



23. Ein 10 g Geschoss bewegt sich horizontal auf einer geraden Linie mit einer Geschwindigkeit von  $500 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  und durchschlägt einen 1,0 kg Block, der sich mit  $-1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  reibungsfrei auf einer horizontalen Fläche entlang derselben Linie bewegt. Direkt nach dem Durchschlagen des Blockes durch das Geschoss, bewegt sich der Block mit  $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Wie groß ist die Geschwindigkeit des Geschosses, direkt nach dem Austreten aus dem Block?

- (A)  $100 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- (B)  $200 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- (C)  $300 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- (D)  $400 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

24. Wenn 0,1 kg eines Metalls A mit einer Temperatur von  $52^\circ\text{C}$  in 0,3 kg einer Flüssigkeit B mit einer Temperatur von  $10^\circ\text{C}$  gebracht werden, beträgt die Endtemperatur  $16^\circ\text{C}$ . Nimm an, dass alle relevanten Wärmekapazitäten temperaturunabhängig sind und keine Wärme an die Umgebung abgegeben wird. Wie groß ist die Endtemperatur, wenn 0,2 kg des Metalls A bei  $60^\circ\text{C}$  in 0,5 kg der Flüssigkeit B bei  $12^\circ\text{C}$  gebracht werden?

- (A)  $42^\circ\text{C}$
- (B)  $36^\circ\text{C}$
- (C)  $28^\circ\text{C}$
- (D)  $20^\circ\text{C}$



25. In unserer Galaxie wurde ein expandierender Supernovaüberrest, ein sogenannter SNR, mit einem Winkeldurchmesser von 120 Bogenminuten ( $1^\circ$  entspricht 60 Bogenminuten) entdeckt. Wenn dieser Überrest 12 000 ly (Lichtjahre) von uns entfernt ist und mit einer konstanten Geschwindigkeit von  $6\,000\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$  expandiert, wann etwa ist der Vorläuferstern des SNR explodiert? (Lichtgeschwindigkeit :  $3,0 \times 10^5\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$ )

- (A) vor 12 000 Jahren
- (B) vor 22 000 Jahren
- (C) vor 32 000 Jahren
- (D) vor 10 000 Jahren

26. Prof. Z entdeckt fünf Objekte in der Nähe eines sonnenähnlichen Sterns. Die aus den Beobachtungsdaten abgeleiteten physikalischen Eigenschaften dieser Objekte (vgl. die Tabelle unten) deuten darauf hin, dass nur 3 von ihnen Planeten sind, die um den Stern rotieren. Welche Beobachtungen schließen einen Planeten aus? (Zur Analyse der Bewegungen kannst du von kreisförmigen Bahnen ausgehen.)

Objekt	Bahngeschwindigkeit ( $\text{km}\cdot\text{s}^{-1}$ )	Masse (Erdmassen)	Radius des Orbits (AU)
I	25,0	3	5
II	9,5	2	10
III	6,0	90	23
IV	4,0	17	35
V	3,4	15	80

(1 AU = Mittlerer Abstand der Erde von der Sonne)

- (A) I und II
- (B) IV und V
- (C) I und V
- (D) I und IV



27. Ein Gummiseil der Länge 0,750 m ist mit einem Ende an der Decke befestigt. Wenn man einen kleinen Ball der Masse 0,100 kg an das andere Ende des Bandes hängt verlängert sich das Seil im Gleichgewicht um 10,0 cm. Wie lang wird das Seil maximal, wenn man nun den kleinen Ball zur Decke hochhebt und aus der Ruhe fallen lässt? Nimm an, dass sich das Gummiseil bei Verlängerung wie eine Feder verhält. Die potentielle Energie einer Feder mit Federkonstanten  $k$  und Auslenkung  $x$  ist gegeben durch  $\frac{1}{2} k x$ .

- (A) 0,750 m
- (B) 0,850 m
- (C) 1,00 m
- (D) 1,25 m

28. Bei einer gegebenen Temperatur ist die mögliche Menge an Wasserdampf in der Luft nach oben beschränkt. Wenn die Luft das Maximum an Wasserdampf enthält, ist die Wasserdampfdichte der gesättigten Luft konstant. Diese ist in der Tabelle angegeben:

Temperatur (°C)	0	4	8	12	16	20	24	28
Wasserdampfdichte der gesättigten Luft ( $\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	3,66	6,33	8,21	10,57	13,50	17,12	21,54	26,93

Die relative Luftfeuchtigkeit in Prozent ist dann definiert durch

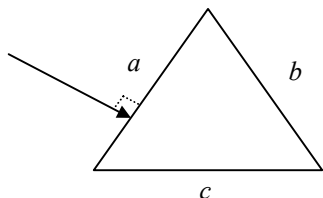
$$\frac{\text{tatsächliche Wasserdampfdichte}}{\text{Wasserdampfdichte der gesättigten Luft}} \times 100\%$$

Nimm an, dass die anfängliche Temperatur in einem Auto 20°C beträgt und die relative Luftfeuchtigkeit bei 80% liegt. Bei welcher Temperatur beginnt sich Feuchtigkeit im Inneren des Autos zu bilden, wenn die Temperatur absinkt?

- (A) 12°C
- (B) 16°C
- (C) 18°C
- (D) 22°C



29. Ein Lichtstrahl trifft, wie in der Abbildung zu sehen, aus Luft im rechten Winkel auf die Seite  $a$  eines gleichseitigen Prismas mit einem Brechungsindex von 1,5.



- Aus welcher Seite tritt das Licht wieder aus dem Prisma aus und welchen Winkel  $\theta$  schließt der einfallende mit dem ausfallenden Lichtstrahl ein?

	Austrittsseite	$\theta$
(A)	$b$	$\theta = 60^\circ$
(B)	$b$	$\theta = 30^\circ$
(C)	$c$	$\theta = 60^\circ$
(D)	$c$	$\theta = 30^\circ$

30. Ein U-Boot befindet sich an einer festen Position unter der Wasseroberfläche und sendet zwei Schallwellenpulse nach vorne durch das Wasser. Anschließend detektiert es die von einem bewegten Objekt reflektierten Echos. Wie groß ist die mittlere Geschwindigkeit des sich auf gerader Linie entfernenden Objektes, wenn der Abstand des Aussendens der Pulse 10 s beträgt und die Laufzeiten des Schalls für Hin- und Rückweg zusammen 2,0 s bzw. 2,1 s betragen? (Die Schallgeschwindigkeit in Wasser sei  $1520 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .)

- (A)  $3,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- (B)  $7,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- (C)  $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- (D)  $23 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$