

## Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner”

**Aufgabe 1:** Welche der in Liste 1 aufgeführten Vorsilben entspricht den in Liste 2 aufgeführten Zehnerpotenzen?

Liste 1	Liste 2
1. Hekto	A. $10^3$
2. Mikro	B. $10^9$
3. Kilo	C. $10^2$
4. Giga	D. $10^{-15}$
5. Femto	E. $10^{-6}$

**Aufgabe 2:** Welche der nachstehenden physikalischen Größen ist eine Basisgröße im SI? A. Stoffmenge; B. Geschwindigkeit; C. Kraft; D. Kapazität; E. Beschleunigung.

**Aufgabe 3:** Ordnen Sie den physikalischen Größen in Liste 1 die in Liste 2 aufgeführten Basiseinheiten zu.

Liste 1	Liste 2
1. Masse	A. Sekunde
2. Stoffmenge	B. Kelvin
3. Zeit	C. Mol
4. El. Stromstärke	D. Kilogramm
5. Temperatur	E. Ampère

**Aufgabe 4:** Der Abstand zweier Punkte hat die Dimension Länge, denn die Dimension ist definiert als Maßzahl mal Einheit.

**Aufgabe 5:** Das Volumen ist eine abgeleitete Größe, denn das Volumen hat die Einheit (Länge)<sup>3</sup>.

**Aufgabe 6:** Wieviel kg sind 10  $\mu\text{g}$ ?  
A.  $10^{-6}$ ; B.  $10^3$ ; C.  $10^{-8}$ ; D.  $10^{-10}$ ; E.  $10^5$ .

**Aufgabe 7:** Kann man jede physikalische Größe durch ein Produkt einer Einheit mit einer Maßzahl darstellen?

**Aufgabe 8:** Ändert sich eine physikalische Größe, wenn sie in anderen (z.B. kleineren) Einheiten dargestellt wird?

**Aufgabe 9:** Gibt es für die Kraft eine SI-Basiseinheit oder ist sie mit einer abgeleiteten Kombination von Basiseinheiten darzustellen und ggf. mit welcher?

**Aufgabe 10:** Ein 100 m Läufer legt die 100 m Strecke in 10 sec zurück. Wie groß ist seine mittlere Geschwindigkeit?

A. 3,6 km/h; B. 10 m/s; c. 0,1 m/s; D. 27 km/h<sup>-1</sup>; E. 100 m/s.

**Aufgabe 11:** Welche der folgenden Aussagen zum freien Fall (Reibung soll vernachlässigt werden) sind richtig?

1. Die Geschwindigkeit des fallenden Körpers hängt von seiner Masse ab.
2. Die Beschleunigung des Körpers ist konstant.
3. Die Geschwindigkeit hängt von der Falldauer ab.
4. Die Fallzeit ist proportional zur Wurzel aus dem Fallweg.
5. Die Falldauer ist unabhängig von der Fallhöhe.

Antworten: A. 1. und 2. sind richtig; B. nur 3. ist richtig; C. nur 5. ist richtig; D. 2., 3. und 4. sind richtig; E. 1., 2. und 3. sind richtig.

**Aufgabe 12:** Der freie Fall ist eine gleichförmige Bewegung, denn die Fallgeschwindigkeit nimmt proportional zur Falldauer zu.

**Aufgabe 13:** Die Einheit der Winkelbeschleunigung ist:

A.  $s^{-1}$ ; B.  $m/s^2$ ; C.  $m/s$ ; D.  $s^{-2}$ ; E. Hz.

**Aufgabe 14:** Ein Körper bewegt sich auf einer Kreisbahn mit konstanter Winkelgeschwindigkeit  $\vec{\omega}$ . Es tritt keine Beschleunigung auf, denn bei konstanter Winkelgeschwindigkeit  $\vec{\omega}$  ist auch die Bahngeschwindigkeit  $\vec{v}$  konstant.

## Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner”

**Aufgabe 15:** Auf einer Kreisbahn bewegt sich ein Körper mit konstanter Winkelgeschwindigkeit  $\omega$ . Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

1. Zwischen Umlaufdauer  $T$  und Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  besteht folgender Zusammenhang:  $T = 2\pi/\omega$ .
2. Die Bahngeschwindigkeit  $v$  ist unabhängig vom Radius  $r$  der Kreisbahn.
3. Die Umlaufdauer  $T$  ist unabhängig vom Radius  $r$  der Kreisbahn.
4. Zwischen dem Betrag der Bahngeschwindigkeit  $v$ , dem Betrag der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  und dem Radius  $r$  der Kreisbahn besteht folgende Beziehung:  
 $v = \omega \cdot r$ .

Antworten: A. Nur 1 ist richtig; B. 1, 3 und 4 sind richtig; C. nur 2 ist richtig; D. nur 4 ist richtig; E. keine Antwort ist richtig.

**Aufgabe 16:** Bei der gleichförmigen Kreisbewegung tritt in radialer Richtung eine Beschleunigung auf. Verdoppelt sich bei gleichbleibendem Kreisradius die Bahngeschwindigkeit, so gilt:

- A. Die Radialbeschleunigung bleibt konstant.
- B. Die Radialbeschleunigung verdoppelt sich.
- C. Die Radialbeschleunigung vervierfacht sich.
- D. Die Radialbeschleunigung halbiert sich.
- E. Die Radialbeschleunigung geht auf 1/4 des ursprünglichen Wertes zurück.

**Aufgabe 17:** Durch eine Kraft  $F$  erfährt ein frei beweglicher Körper eine Beschleunigung, denn die Beschleunigung ist der wirkenden Kraft proportional.

**Aufgabe 18:** Ein Auto der Masse  $m = 1 \text{ t}$  soll gleichmäßig beschleunigt werden und aus der Ruhe in einer Minute auf die Geschwindigkeit  $v = 108 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  gebracht werden. Wie groß ist die Beschleunigung?

- A.  $0,04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ; B.  $0,15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ; C.  $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ; D.  $0,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ; E.  $1,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

**Aufgabe 19:** Welche Kraft muß wirken, um das Auto der Aufg. 18 auf die Geschwindigkeit von  $v = 108 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  in 1 Minute zu bringen?

- A. 10 N; B. 108 N; C. 150 N; D. 500 N; E. 1080 N.

**Aufgabe 20:** Ein Körper der Masse  $m = 10 \text{ kg}$  besitzt im Schwerfeld der Erde die Gewichtskraft  $G = 98,1 \text{ N}$ , denn es gilt  $G = m \cdot g$ .

**Aufgabe 21:** Wie groß ist die Hangabtriebskraft (Reibung vernachlässigt), wenn ein Körper eine Masse von  $m = 150 \text{ kg}$  besitzt und die Steigung der schiefen Ebene  $\alpha = 30^\circ$  beträgt ( $g \approx 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ )?

- A. 115 N; B. 75 N; C. 150 N; D. 500 N; E. 750 N.

**Aufgabe 22:** Ein Fadenpendel wird um einen Winkel  $\alpha$  ausgelenkt und dann losgelassen. Es gelten dann folgende Aussagen:

1. Die kinetische Energie im Nulldurchgang ist Null.
2. Für jeden Punkt der Pendelbahn hat die Summe aus kinetischer und potentieller Energie den gleichen Wert.
3. Die potentielle Energie hat ihr Maximum in den Umkehrpunkten.
4. Die potentielle Energie hat im Nulldurchgang ihr Maximum.
5. Die kinetische Energie ist maximal in den Umkehrpunkten.

Antworten: A. 1, 4 und 5 sind richtig; B. 2 und 3 sind richtig; C. nur 4 ist richtig; D. 1 und 2 sind richtig; E. 3, 4 und 5 sind richtig.

**Aufgabe 23:** Welche Arbeit verrichtet ein Motor mit einer Leistungsangabe von 1 kW in einer Zeit von 0,5 h?

1. 1,8 kWh; 2. 0,5 kWh; 3. 1,8 MJ; 4. 30 kJ; 5.  $1.8 \cdot 10^6$  Ws; 6. 2 kWh.

Antworten: A. 1 und 4 sind richtig; B. 1, 3 und 6 sind richtig; C. nur 6 ist richtig; D. 2 und 5 sind richtig; E. 2, 3 und 5 sind richtig.

## Lösungen

**Aufgabe 1:** (1C), (2E), (3A), (4B), (5D)

**Aufgabe 2:** (A)

**Aufgabe 3:** (1D), (2C), (3A), (4E), (5B)

**Aufgabe 4:** 1. Teil der Aussage richtig, 2. Teil nicht

**Aufgabe 5:** 1. Teil der Aussage richtig, 2. Teil nicht, denn "Länge" ist keine Einheit

**Aufgabe 6:** (C)

**Aufgabe 7:** Ja

**Aufgabe 8:** Nein

**Aufgabe 9:** Abgeleitete Einheit: 1 Newton (N) =  $1 \text{ kg} \cdot \text{ms}^{-2}$

**Aufgabe 10:** (B)

**Aufgabe 11:** (D)

**Aufgabe 12:** 1. Teil der Aussage falsch

**Aufgabe 13:** (D)

**Aufgabe 14:** Falsch,  $v = \text{const}$ , aber nicht  $\vec{v} = \text{const}$ .

## Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner”

**Aufgabe 24:** Aus einem Gewehr der Masse  $m_G = 3 \text{ kg}$  wird eine Gewehr­kugel der Masse  $m_K = 10 \text{ g}$  mit einer Anfangsgeschwindigkeit von  $v_K = 600 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  abgefeuert. Wie groß ist die Rückstoßgeschwindigkeit  $v_G$  des Gewehres?

A.  $-108 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ; B.  $+ 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ; C.  $- 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ; D.  $- 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ; E.  $+ 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

**Aufgabe 25:** Stößt eine Kugel der Geschwindigkeit  $\vec{v}_1$  und der Masse  $m$  elastisch auf eine ruhende Kugel ( $\vec{v}_2 = 0$ ) gleicher Masse  $m$ , so sind nach dem Stoß beide Kugeln in Ruhe, weil bei elastischen Stößen der Energie- und Impulserhaltungssatz gilt.

**Aufgabe 26:** Ein vollkommen elastischer Ball wird mit der Geschwindigkeit  $\vec{v}$  senkrecht auf eine feste, ruhende und elastische Wand geworfen. Welche der folgenden Aussagen sind richtig:

1. Der Ball wird mit der Geschwindigkeit  $-(1/2) \vec{v}$  reflektiert.
2. Der Ball wird unter einem Winkel  $\alpha = 90^\circ$  reflektiert, fällt also an der Wand herunter.
3. Die Wand nimmt einen Impuls von  $m \cdot \vec{v}$  auf.
4. Die Wand nimmt einen Impuls von  $2 \cdot m \cdot \vec{v}$  auf.
5. Der Ball wird mit der Geschwindigkeit  $-\vec{v}$  reflektiert.

Antworten: A. 1 und 3 sind richtig; B. 2 und 3 sind richtig; C. nur 3 ist richtig; D. 4 und 5 sind richtig; E. keine ist richtig.

**Aufgabe 27:** Auf einen zylindrischen Stempel mit dem Radius  $r = 1 \text{ cm}$  wirke eine Kraft  $F = 10 \text{ N}$ . Welchen Druck erzeugt der Stempel?

A. 31,8 P; B. 0,318 bar; C. 318 Torr; D. 3,18 N/m<sup>2</sup>; E. 31,8 mbar.

**Aufgabe 28:** Bei einer hydraulischen Presse wirkt auf den Kolben I mit der Querschnittsfläche  $A_1 = 100 \text{ cm}^2$  eine Kraft  $F_1 = 1 \text{ N}$ . Wie groß ist die Kraft  $F_2$ , die der Kolben II mit der Querschnittsfläche  $A_2 = 1 \text{ m}^2$  erfährt?

A. 100 N; B. 10 N; C. 1000 N; D. 1 N; E. 10<sup>4</sup> N.

**Aufgabe 29:** Um welches Wegstück bewegt sich (Aufg. 28) der Kolben II, wenn der Kolben I um 1 m eingedrückt wird?

A. 10 cm; B. 1 m; C. 1 mm; D. 1 cm; E. 5 cm.

**Aufgabe 30:** Eis hat eine Dichte  $\rho = 0,92 \text{ g/cm}^3$ . Wie tief taucht ein Eiswürfel, der eine Kantenlänge von 2 cm hat, in Wasser ( $\varrho = 1 \text{ g/cm}^3$ ) ein?

A. 2,00 cm; B. 1,92 cm; C. 1,84 cm; D. 1,00 cm; E. 0,92 cm.

**Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner”**  
**Lösungen**

**Aufgabe 15:** (B)

**Aufgabe 16:** (C)

**Aufgabe 17:** beide Aussagen richtig

**Aufgabe 18:** (C)

**Aufgabe 19:** (D)

**Aufgabe 20:** beide Aussagen richtig

**Aufgabe 21:** (E)

**Aufgabe 22:** (B)

**Aufgabe 23:** (E)

## Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner”

**Aufgabe 31:** In einem Rohr der Querschnittsfläche  $A_1 = 3 \text{ cm}^2$  strömt eine Flüssigkeit. Das Rohr besitzt eine zylindrische Verengung mit der Querschnittsfläche  $A_2 = 1 \text{ cm}^2$ . Um welchen Faktor ändert sich die Strömungsgeschwindigkeit in der Verengung?

A. 2; B. 1/2; C. 1/3; D. 3; E. 1.

**Aufgabe 32:** Folgende Aussagen zur Viskosität sind richtig:

1. Die Ursache der Viskosität ist die innere Reibung.
2. Die Viskosität ist unabhängig von der Temperatur.
3. Die Einheit der Viskosität ist die Pascalsekunde.
4. In viskosen Flüssigkeiten treten keine Reibungskräfte auf.

Antworten: A. Nur 1.; B. nur 2.; C. 1. und 3.; D. 1. und 2.; E. 2. und 4.

**Aufgabe 33:** In einem Kugelfallviskosimeter sinken die Kugeln mit konstanter Geschwindigkeit, weil sie im Schwerfeld der Erde beschleunigt werden.

**Aufgabe 34:** Kugeln mit verschiedenen Radien, aber gleicher Dichte, sinken in einem viskosen Medium gleich schnell, denn die Sinkgeschwindigkeit ist unabhängig von der Größe der Kugeln.

**Aufgabe 35:** An einem zylindrischen Rohr bildet sich ein Tropfen Flüssigkeit. Der Tropfen reißt ab, wenn gilt:

1. Das Gewicht  $G$  des Tropfens ist gleich der Kraft  $F$ , die an der Abreißstelle aufgrund der Oberflächenspannung entsteht.
2. Das Gewicht  $G$  des Tropfens ist gleich dem Auftrieb.
3. Das Gewicht  $G$  des Tropfens ist gleich der Oberflächenspannung.
4. Das Gewicht  $G$  des Tropfens ist gleich der Oberflächenspannung mal dem Umfang an der Abreißstelle.

Antworten: A. 1. und 2 sind richtig; B. nur 2. ist richtig; C. 2. und 3. sind richtig; D. nur 3. ist richtig; E. 1. und 4. sind richtig.

**Aufgabe 36:** Welche der folgenden Aussagen zur Oberflächenspannung sind falsch?

1. Die Oberflächenspannung ist gleich der Flächendichte der Grenzflächenenergie.
2. Auf Moleküle an der Flüssigkeitsoberfläche wirkt eine resultierende Kraft ins Flüssigkeitsinnere.

3. Um ein Flüssigkeitsmolekül vom Innern der Flüssigkeit an die Oberfläche zu transportieren, muß Arbeit verrichtet werden.
4. Die Oberflächenspannung ist temperaturabhängig.
5. Eine Seifenlösung hat eine geringere Oberflächenspannung als reines Wasser.

**Aufgabe 37:** Wird bei dem Abtropfen von  $1 \text{ cm}^3$  Flüssigkeit aus einem Stalagmometer (Normaltropfenzähler) die Anzahl der Tropfen größer oder kleiner, wenn ein oberflächenaktiver Zusatz beigemischt wird?

### Lösungen

**Aufgabe 24:** (D)

**Aufgabe 25:** 1. Aussage falsch; 2. richtig. Nach dem Stoß ist Kugel 1 in Ruhe und Kugel 2 bewegt sich mit  $\vec{v}_1$ .

**Aufgabe 26:** (D)

**Aufgabe 27:** (B)

**Aufgabe 28:** (A)

**Aufgabe 29:** (D)

**Aufgabe 30:** (C).

## Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner”

**Aufgabe 38:** In einem Druckgaszylinder (Inhalt 20 l) befindet sich ein Gas für Narkosezwecke unter einem Druck von 120 bar. Welches Volumen nimmt es bei gleicher Temperatur und Atmosphärendruck nach Entspannung ungefähr ein?

**Aufgabe 39:** Ein Druckgaszylinder weist nach Lagerung in einem ungeheizten Raum einen Fülldruck von 50 bar bei 17°C auf. Welcher Druck stellt sich nach Erwärmung auf eine Temperatur von 22°C ein?

**Aufgabe 40:** Die allgemeine Zustandsgleichung für ideale Gase lautet:

1.  $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$ ;
2.  $p = p_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \vartheta)$ ;
3.  $p \cdot V = \text{const}$ ;
4.  $p \cdot V = R \cdot T$ ;
5.  $(p + a/V_m^2) \cdot (V_m - b) = n \cdot R \cdot T$ .

Antworten: A. 1 und 4 sind richtig; B. 1, 2 und 4 sind richtig; C. nur 3 ist richtig; D. 2 und 5 sind richtig; E. nur 5 ist richtig.

**Aufgabe 41:** Wie verändert sich der Druck, wenn die mittlere Geschwindigkeit der Moleküle in einem konstanten Volumen durch Temperaturerhöhung verdoppelt wird?

A. Bleibt gleich; B. sinkt auf die Hälfte; C. vervierfacht sich; D. verdoppelt sich; E. steigt auf das  $\sqrt{2}$ -fache.

**Aufgabe 42:** Die spezifische Wärmekapazität  $c_p$  ist größer als  $c_v$ , weil bei isobarer Erwärmung noch Arbeit gegen den äußeren Luftdruck verrichtet wird.

**Aufgabe 43:** Wie groß ist die Mischungstemperatur, wenn Sie 1 Liter Wasser von 20°C mit 0,5 Liter Wasser von 50°C mischen?

(Spezifische Wärmekapazität von Wasser:  $c = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ; Dichte von Wasser:

$\rho = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ; die Wärmekapazität des Mischungsgefäßes werde vernachlässigt.)

A. 27,5°C; B. 35,0°C; C. 22,5°C; D. 30,0°C; E. 40,0°C.

**Aufgabe 44:** Ein Prozeß heißt adiabatisch, wenn gilt:

- A. Die Temperatur bleibt konstant.
- B. Es findet kein Wärmeaustausch mit der Umgebung statt.
- C. Die Änderung der inneren Energie ist Null.
- D. Das Volumen bleibt konstant.
- E. Es kann keine mechanische Arbeit verrichtet werden.

## Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner” Lösungen

**Aufgabe 31:** (D)

**Aufgabe 32:** (C)

**Aufgabe 33:** 1. Aussage richtig, 2. falsch. Sie werden nicht beschleunigt, da Gegenkräfte wirken.

**Aufgabe 34:** Alle Aussagen falsch.

**Aufgabe 35:** (E)

**Aufgabe 36:** (E)

**Aufgabe 37:** Größer.

**Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner”**  
**Lösungen**

**Aufgabe 38:** 2,4 m<sup>3</sup>

**Aufgabe 39:** 50,9 bar

**Aufgabe 40:** (A)

**Aufgabe 41:** (C)

**Aufgabe 42:** Beide Aussagen richtig

**Aufgabe 43:** (D)

**Aufgabe 44:** (B)

## Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner”

**Aufgabe 45:** Wie groß ist ungefähr der Sättigungsdampfdruck von Wasser bei  $100^{\circ}\text{C}$  (zur Beantwortung benötigt man keine Tabelle).

**Aufgabe 46:** Nimmt die Teilchenstromdichte von Diffusionsvorgängen bei gegebenem gleichem Konzentrationsgefälle zu oder ab für Teilchen mit geringerer relativer Molekülmasse ...? für wachsende Temperatur ...?

**Aufgabe 47:** Ordnen Sie den nachstehenden Bedingungen je einen Mechanismus der Wärmeübertragung zu:

Ohne Anwesenheit von Materie möglich ...

In nichtbewegter Materie möglich ...

Mit Materietransport verknüpft ...

**Aufgabe 48:** Folgende Werte von Pulsfrequenz  $\nu$  und Pulsperiode  $T$  eines Menschen können zusammengehören:

A.  $\nu = 90 \text{ Hz}$ ,  $T = 2/3 \text{ s}$ ; B.  $\nu = 80 \text{ min}^{-1}$ ,  $T = 0,75 \text{ s}$

C.  $\nu = 120 \text{ Hz}$ ,  $T = 0,5 \text{ s}$ ; D.  $\nu = 120 \text{ min}^{-1}$ ,  $T = 0,05 \text{ s}$

E.  $\nu = 80 \text{ min}^{-1}$ ,  $T = 0,075 \text{ s}$ .

**Aufgabe 49:** Bei mechanischen Pendelanordnungen

1. ist die kinetische Energie in den Umkehrpunkten Null;
2. sind die Momentanwerte der kinetischen und der potentiellen Energie stets gleich;
3. ist die Momentanwert-Summe der Energien konstant.

Richtig ist/sind: A. nur 1; B. nur 1 und 2; C. nur 1 und 3; D. nur 2; E. nur 3.

**Aufgabe 50:** Schallwellen breiten sich nicht im Vakuum aus, weil Schallwellen stets mit Materietransport verknüpft sind.

A. rrr; B. rrf; C. rf-; D. fr-; E. ff-.

**Aufgabe 51:** Bei einer Ultraschall-Echo-Diagnose wird in einer Tiefe von etwa  $1,5 \text{ cm}$  in einem Auge (Schallgeschwindigkeit rund  $1,5 \text{ km/s}$ ) ein Fremdkörper geortet. Von der Emission des Schallpulses bis zu seiner Rückkehr vergeht ungefähr folgende Zeit:

A.  $10 \mu\text{s}$ ; B.  $20 \mu\text{s}$ ; C.  $200 \mu\text{s}$ ; D.  $10 \text{ ms}$ ; E.  $20 \text{ ms}$ .

## Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner” Lösungen

**Aufgabe 45:**  $1 \text{ atm} = 1013 \text{ Pa}$

**Aufgabe 46:** j nimmt beide Male zu

**Aufgabe 47:** Wärmestrahlung, Wärmeleitung, Konvektion

**Aufgabe 48:** (B)

**Aufgabe 49:** (C)

**Aufgabe 50:** (C)

**Aufgabe 51:** (B)

## Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner”

**Aufgabe 52:** Wie groß sind Coulomb- und Gravitationskraft zwischen zwei Protonen im Kern (Abstand 1 fm) bzw. zwischen einem Proton im Kern und einem Elektron auf der 1. Bohrschen Bahn des H-Atoms (Abstand 0,0529 nm)?

**Aufgabe 53:** Wovon hängen Betrag und Richtung der elektrostatischen Kraft zwischen zwei Punktladungen ab?

**Aufgabe 54:** Womit kann man elektrische Ladungen nachweisen?

1. Bolometer; 2. Elektrometer; 3. Barometer; 4. Elektroskop; 5. Viskosimeter.

**Aufgabe 55:** Welche Kraft wirkt zwischen zwei elektrischen Ladungen?

1. Zentripetalkraft; 2. Coulombkraft; 3. Van der Waals'sche Kraft; 4. Kohäsionskraft; 5. Oberflächenspannung.

**Aufgabe 56:** Die Wirkungsweise eines Dielektrikums beruht auf der Eigenschaft jedes Isolators, in einem elektrischen Feld polarisiert zu werden, denn ein Isolator besitzt keine frei beweglichen Ladungen.

**Aufgabe 57:** Bringt man zwischen die aufgeladenen Platten eines Plattenkondensators ein Dielektrikum mit  $\epsilon > 1$ , dann wird die Coulombkraft zwischen den beiden Platten

A. um das  $\epsilon$ -fache vergrößert; B. um das  $\epsilon/2$ -fache vergrößert; C. um das  $1/\epsilon$ -fache verkleinert; D. um das  $2/\epsilon$ -fache verkleinert; E. nicht verändert.

## Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner”

**Aufgabe 58:** Ein elektrisches Gerät mit einem Innenwiderstand von  $40\ \Omega$  verbraucht bei  $220\text{V}$  eine Leistung von  $1,21\ \text{kW}$ . Betreibt man dieses Gerät mit  $110\text{V}$ , so gilt:

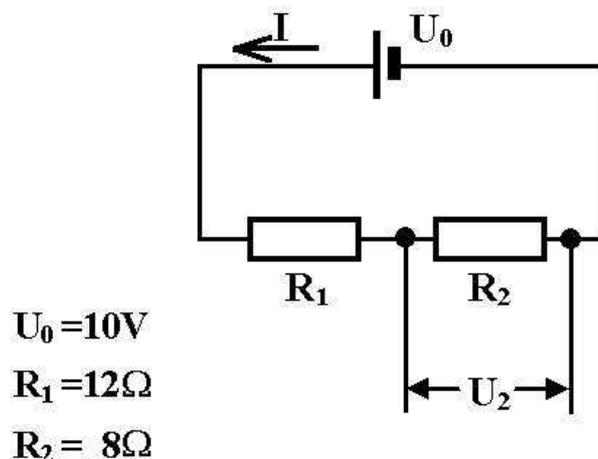
1. Die verbrauchte Leistung bleibt konstant.
2. Die verbrauchte Leistung geht auf  $1/4$  zurück.
3. Der Innenwiderstand bleibt konstant.
4. Es fließt der doppelte Strom.
5. Es fließt nur noch der halbe Strom.

Antworten: A. 1. und 4. sind richtig; B. 1. und 3. sind richtig; C. 1., 2. und 3. sind richtig; D. 2., 3. und 5. sind richtig; E. nur 1. ist richtig.

**Aufgabe 59:** Eine Batterie mit einem Innenwiderstand von  $3\ \Omega$  habe eine elektromotorische Kraft von  $12\text{V}$ . Wie groß ist die Klemmenspannung, wenn ein Strom von  $0,5\text{A}$  fließt?

A.  $9\text{V}$ ; B.  $11,5\text{V}$ ; C.  $10,5\text{V}$ ; D.  $15\text{V}$ ; E.  $12,5\text{V}$ .

**Aufgabe 60:**

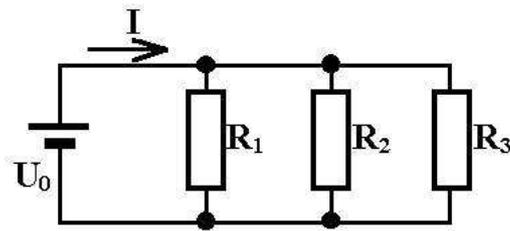


Welcher Strom fließt in dem dargestellten Stromkreis?

A.  $1\text{A}$ ; B.  $2\text{A}$ ; C.  $500\ \text{mA}$ ; D.  $0,2\text{S}$ ; E.  $0,015\text{S}$ .

**Aufgabe 61:** Welche Spannung  $U_2$  fällt am Widerstand  $R_2$  aus obigem Bild ab?  
A.  $2\text{V}$ ; B.  $4\text{V}$ ; C.  $6\text{V}$ ; D.  $8\text{V}$ ; E.  $12\text{V}$ .

**Aufgabe 62:**



$$U_0 = 10\text{V}$$

$$R_1 = 20\Omega$$

$$R_2 = 10\Omega$$

$$R_3 = 20\Omega$$

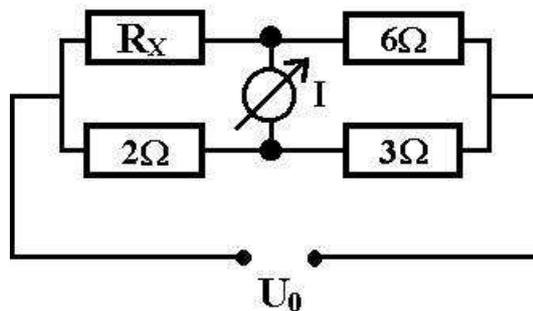
Welchen Leitwert hat ein Widerstand, durch den die drei Widerstände im Bild ersetzt werden können?

A. 5S; B. 0,5S; C. 0,25S; D. 0,2S; E. 0,015S.

**Aufgabe 63:** Welcher Strom  $I$  wird der Spannungsquelle aus Aufg. 62 entnommen?

A. 1A; B. 2A; C. 5A; D. 0,5A; E. 0,2A.

**Aufgabe 64:** Welchen Wert hat der unbekannte Widerstand  $R_x$ , wenn die Wheatstone-Brücke abgeglichen ist (Strom  $I = 0$  durch das Messinstrument)?



A. 2  $\Omega$

B. 4  $\Omega$

C. 6  $\Omega$

D. 8  $\Omega$

E. 10  $\Omega$

**Aufgabe 65:** Welcher Strom fließt insgesamt bei der Wheatstone-Brücke in Aufg. 64?

A. 0,4A; B. 0,8A; C. 1,2A; D. 1,6A; E. 2A.

**Aufgabe 66:** Welcher Strom fließt im oberen Brückenarm in Aufg. 64?

A. 0,4A; B. 0,8A; C. 1,2A; D. 1,6A; E. 2A.

**Aufgabe 67:** Welcher Strom fließt im unteren Brückenarm?

A. 0,4A; B. 0,8A; C. 1,2A; D. 1,6A; E. 2A.

## Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner” Lösungen

**Aufgabe 52:**  $F_{Coul,pp} = 230 \text{ N}$ ;  $F_{Coul,pe} = 8.2 \cdot 10^{-8} \text{ N}$   
 $F_{Grav,pp} = 1.9 \cdot 10^{-34} \text{ N}$ ;  $F_{Grav,pe} = 3.6 \cdot 10^{-47} \text{ N}$

**Aufgabe 53:** Gleichnamige Ladungen stoßen einander ab, ungleichnamige ziehen einander an.

$$|\vec{F}| = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$$

**Aufgabe 54:** 2. und 4.

**Aufgabe 55:** 2.

**Aufgabe 56:** rrr

**Aufgabe 57:** C.

## Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner”

**Aufgabe 68:** Zur Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit metallischer Leiter gelten folgende Aussagen:

1. Die Resistivität (spezifischer Widerstand) nimmt mit steigender Temperatur zu.
2. Die Resistivität nimmt mit steigender Temperatur ab.
3. In 1. Näherung nimmt der spezifische Widerstand linear mit der Temperatur zu.
4. Die Leitfähigkeit nimmt mit steigender Temperatur zu.
5. Die Leitfähigkeit nimmt mit steigender Temperatur ab.

Antworten: A. nur 2. ist richtig; B. 1. und 2. sind richtig; C. 1., 2. und 3. sind richtig; D. 1., 3. und 5. sind richtig; E. nur 4. ist richtig.

**Aufgabe 69:** In Elektrolyten können folgende Ladungsträger enthalten sein:

1. Elektronen; 2. Protonen; 3. positive Ionen; 4. negative Ionen; 5. Positronen.

Antworten: A. Nur 1. ist richtig; B. 1. und 2. sind richtig; C. 2. und 3. sind richtig; D. 2., 3. und 4. sind richtig; E. nur 5. ist richtig.

**Aufgabe 70:** Aus einer  $CuSO_4$ -Lösung sollen 16 Gramm Kupfer abgeschieden werden. Wie lange muß ein Strom von 4A fließen? ( $F = 96500$  C/mol; relative Molekülmasse von Kupfer:  $M = 64$ ).

Antworten: A. 6,7 h; B. 3,35 h; C. 2,25 h; D. 1,68 h; E. 58 min.

**Aufgabe 71:** Ein Heizlüfter und eine Glühlampe werden an die normale elektrische Haushalt-Energieversorgung angeschlossen. Dabei setzt ersterer eine größere elektrische Leistung in Wärme um als die Glühlampe. Welches der Geräte weist den größeren Widerstand auf?

**Aufgabe 72:** Ein Haushalt bezieht elektrische Energie zum Preis von 10 Cent für 1 kWh. Was kostet bei diesem Tarif ein fünfstündiger Betrieb einer 60W-Arbeitslampe?

**Aufgabe 73:** Stellen Sie in einer Tabelle zusammen, wie bei Metallen, Halbleitern und wäßrigen Elektrolyten die Resistivität und die elektrische Leitfähigkeit mit steigender Temperatur zu- oder abnehmen.

**Aufgabe 74:** Wie groß ist ungefähr der Leitwert  $G$  einer 1 m langen Säule einer Flüssigkeit (Leitfähigkeit  $\sigma = 0,01 \Omega^{-1}cm^{-1}$ ) in einem zylindrischen Rohr mit dem Radius  $r = 1$  cm?

**Aufgabe 75:** Wie kann man bei thermischer Elektronenemission die Stromstärke  $I$  zwischen Kathode und Anode beeinflussen und wie läßt sich im allgemeinen  $I$  vergrößern?

**Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner”  
Lösungen**

**Aufgabe 58:** (D)

**Aufgabe 59:** (C)

**Aufgabe 60:** (C)

**Aufgabe 61:** (B)

**Aufgabe 62:** (D)

**Aufgabe 63:** (B)

**Aufgabe 64:** (B)

**Aufgabe 65:** (C)

**Aufgabe 66:** (A)

**Aufgabe 67:** (B)

## Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner”

**Aufgabe 76:** Herrscht an einem bestimmten Ort ein magnetisches Feld, so bedeutet dies, daß an diesem Ort

- A. eine ruhende elektrische Ladung eine Kraft erfährt
- B. eine magnetische Ladung sitzt
- C. eine Magnetnadel ein Drehmoment erfährt
- D. ein elektrischer Strom fließt
- E. auch ein elektrisches Feld vorhanden sein muß.

**Aufgabe 77:** Die magnetische Feldstärke  $H$  um einen geraden stromdurchflossenen Leiter ist

- 1. in konzentrischen Kreisen um den Leiter angeordnet
- 2. vom Leiter aus radial nach außen gerichtet
- 3. von der Stromstärke im Leiter unabhängig
- 4. das Feld eines magnetischen Dipols
- 5. homogen.

Antworten: A. Nur 1. ist richtig; B. 1. und 3. sind richtig; C. 2. und 3. sind richtig; D. 3. und 4. sind richtig; E. nur 5. ist richtig.

**Aufgabe 78:** Die Masse des Elektrons  $m_e$  ist:

- A.  $6,024 \cdot 10^{23}$  kg; B.  $1,602 \cdot 10^{-19}$  kg; C.  $0,91 \cdot 10^{-30}$  kg; D.  $1,759 \cdot 10^{11}$  kg; E. 9,81 kg.

**Aufgabe 79:** Die Erscheinung der magnetischen Induktion beobachtet man:

- 1. Bei der Bewegung eines Leiters in einem konstanten Magnetfeld.
- 2. Bei einem ruhenden Leiter in einem zeitlich veränderlichen Magnetfeld.
- 3. Bei einer zeitlichen Änderung des magnetischen Flusses.
- 4. Bei der Bewegung eines Leiters in einem veränderlichen Magnetfeld.
- 5. Bei einem sich ändernden Strom im eigenen Leiterkreis.

Antworten: A. Nur 1. ist richtig; B. 1. und 2. sind richtig; C. nur 3. ist richtig; D. 3., 4. und 5. sind richtig; E. alle sind richtig.

**Aufgabe 80:** Kann ein Elektron durch ein homogenes Magnetfeld fliegen, ohne dabei von der Lorentzkraft von seiner geradlinigen Bahn abgelenkt zu werden? (Antwort mit Begründung).

**Aufgabe 81:** Ein verlustfreier Transformator wird an 220V angeschlossen. Seine Primärwindungszahl ist  $n_p = 880$ ; die Sekundärwicklung weist  $n_s = 120$  Windungen auf. Welche Sekundärspannung  $U_s$  tritt auf?

**Aufgabe 82:** Der vorstehend beschriebene Transformator wird sekundärseitig so belastet, daß eine Stromstärke  $I_s = 0,11$  A auftritt. Welche Primärstromstärke  $I_p$  stellt sich dann ein (in der mit vernachlässigbaren Verlusten arbeitenden Anordnung)?

## Aufgaben zu “Physik für Mediziner und Zahnmediziner” Lösungen

**Aufgabe 68:** (D)

**Aufgabe 69:** (D)

**Aufgabe 70:** (B)

**Aufgabe 71:**  $P = U^2/R$ . Da  $P_H > P_G \Rightarrow R_H < R_G$ .

**Aufgabe 72:**  $300 \text{ Wh} = 0.3 \text{ kWh} \Rightarrow 3 \text{ Cent}$

**Aufgabe 73:**

	Metalle	Halbleiter	wäfr. Elektrolyte
Resistivität	wächst	nimmt ab	nimmt ab
el. Leitfähigkeit	nimmt ab	wächst	wächst

**Aufgabe 74:**

$$G = \sigma \cdot \frac{A}{B} = \pi \cdot 10^{-4} \Omega^{-1} = \pi \cdot 10^{-4} \text{S} = 0,314 \text{ mS}$$

**Aufgabe 75:**

- Durch Erhöhung der Kathodentemperatur (d.h. des Heizstroms).
- Durch Einbringen eines Gitters mit Spannung gegenüber Kathode.