

# Praktikums-Eingangsfragen

Vor jedem Praktikumsversuch erhalten die Studierenden fünf Fragen zu dem Versuch, von denen mindestens drei (schriftlich) richtig beantwortet werden müssen. Falls weniger als drei Antworten richtig sind, muss der Versuch (nach einer mündlichen Prüfung) an einem anderen Tag wiederholt werden.

Hier ist eine Liste von Fragen, aus der jeweils fünf Fragen gestellt werden.

Zu den Antworten: Bei Formelangaben müssen die Größensymbole erläutert werden. Wenn Sie z. B.  $F = m \cdot a$  notieren, müssen die Erklärungen  $F$ : Kraft,  $m$ : Masse,  $a$ : Beschleunigung dazu gegeben werden.

## Versuch 1, Elektrische Schwingungen

1. Wie verändert sich die Kapazität eines Kondensators bei einer Änderung der angelegten Spannung?
2. Welches ist die zentrale Aussage des *Ohmschen Gesetzes*?
3. Wie ist die *Kapazität* eines elektrischen Kondensators bestimmt?
4. Aus welchen elektronischen Komponenten besteht ein *Schwingkreis*?
5. Wie ist die *Induktivität* bestimmt?
6. Wie groß ist die Gesamtkapazität von drei hintereinandergeschalteten Kondensatoren mit den Kapazitäten  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ? Geben Sie die Antwort in der Form:  $C_{\text{gesamt}} = \dots$
7. Nennen Sie die Einheit der elektrischen Kapazität!
8. Ein auf die Spannung  $U$  aufgeladener Kondensator der Kapazität  $C$  wird über einen Widerstand  $R$  entladen. Wie groß ist die Zeitkonstante  $\tau$  der Entladung?
9. Wie groß ist die Gesamtkapazität von drei parallel geschalteten Kondensatoren mit den Kapazitäten  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ? Geben Sie die Antwort in der Form:  $C_{\text{gesamt}} = \dots$
10. Was ist die *elektromagnetische Induktion* (wann wird eine elektrische Spannung induziert) ?
11. Nennen Sie wenigstens drei wichtige Komponenten eines Elektronenstrahl-Oszilloskops und beschreiben Sie ihre Aufgaben.
12. Was bedeutet der Begriff *Triggern* beim Oszilloskop?

## Versuch 2a/b, Energieumwandlung/Energieerhaltung

1. Wie groß ist die Wärmemenge die einem Körper zugeführt werden muss, damit er eine Temperaturerhöhung von  $t_1$  auf  $t_2$  erfährt?
2. Nennen Sie drei verschiedene Energieformen.
3. Wie groß ist die elektrische Energie, die in einer Heizwicklung in Joulesche Wärme umgewandelt wird? Verwenden Sie zur mathematischen Formulierung der Antwort mindestens drei der angegebenen physikalischen Größen.

Elektrischer Widerstand:  $R$   
Spannung über der Heizwicklung:  $U$   
Strom durch die Heizwicklung:  $I$   
Dauer des Stromflusses:  $t$

4. Was besagt der zweite Hauptsatz der Wärmelehre?
5. Formulieren Sie den mathematischen Zusammenhang der Temperatur  $t$  nach der Celsius-Skala zu der in Kelvin angegebenen Temperatur  $T$  (unter Berücksichtigung der Einheiten).
6. Welche drei zentralen Aussagen macht der erste Hauptsatz der Wärmelehre?
7. Was ist der *Wirkungsgrad*  $\eta$  bei der Umwandlung von Arbeit  $W$  in Wärme  $\Delta Q$ ?
8. Wie ist die Arbeit physikalisch definiert?
9. Wie ist die spezifische Wärmekapazität physikalisch bestimmt? Wie lautet ihre SI-Einheit?
10. Wasser hat die spezifische Wärmekapazität  $c \approx 4 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ . Wie viel Energie muss man zuführen, um 1 kg Wasser von  $30^\circ\text{C}$  auf  $60^\circ\text{C}$  zu erwärmen?

## Versuch 3, Mechanische Schwingungen

1. Wie ist physikalisch eine Schwingung zu beschreiben?
2. Was ist eine *harmonische Schwingung*? Wie kann sie mathematisch dargestellt werden?
3. Welches Kraftgesetz muss bei einer harmonischen Schwingung gelten?
4. Was ist die *Eigenfrequenz* eines schwingungsfähigen Systems?
5. Wie kann man mathematisch eine freie *gedämpfte Schwingung* beschreiben?
6. Was ist eine *erzwungene Schwingung*?

7. Wann tritt bei Schwingungen *Resonanz* auf?
8. Welche Energieformen spielen beim Fadenpendel eine Rolle und was kann man grundsätzlich über diese aussagen?
9. Wie hängen *Kreisfrequenz*  $\omega$ , *Frequenz*  $f$  und *Schwingungsdauer*  $T$  bei einer Schwingung zusammen?

#### Versuch 4, Röntgenstrahlung/Röntgendiagnostik

1. eben Sie die Einheiten und ihre zugehörigen Namen für Energie- und Äquivalentdosis an.
2. Vergleichen Sie die biologischen Schäden ihrer relativen Größe nach, die von Röntgenstrahlen, Elektronen und  $\alpha$  (alpha)-Teilchen in menschlichem Gewebe bewirkt werden, wenn die Strahlungsarten gleiche Energiedosis besitzen.  
Welche physikalische Größe charakterisiert ihre unterschiedliche Wirkung?
3. Warum erscheinen die Knochen eines Menschen auf einer Röntgenaufnahme heller als das umgebende Muskel- oder Fettgewebe?
4. Skizzieren Sie den prinzipiellen Aufbau einer Röntgenröhre und benennen Sie die Bauelemente und Spannungsquellen!
5. Die Halbwertsdicke eines Materials für monochromatische Röntgenstrahlung sei 4mm. Auf welchen Bruchteil der Anfangsintensität ist die Intensität der Strahlung nach Durchgang von 8mm dickem Material abgefallen?
6. Eine Röntgenröhre wird mit der Beschleunigungsspannung  $U$  betrieben.  
Wie groß ist die Geschwindigkeit der Elektronen beim Auftreffen auf die Anode?
7. Erklären Sie in Stichworten die Entstehung der charakteristischen Röntgenstrahlung?
8. Mit welcher physikalischen Formel errechnet sich die Energie eines Röntgenquants?
9. Durch welche Spannung an einer Röntgenröhre kann man die Energie der Röntgenbremsstrahlung erhöhen?
10. Durch welche Phänomene kann man Röntgenstrahlung nachweisen?
11. Welches ist die maximal mögliche Frequenz der Röntgenstrahlung, die eine Röntgenröhre mit der Beschleunigungsspannung  $U$  erzeugen kann?
12. Wie errechnet sich die minimale Wellenlänge der Röntgenstrahlung einer Röntgenröhre, wenn diese mit der Beschleunigungsspannung  $U_{(\max)}$  betrieben wird?

13. Skizzieren Sie das Spektrum (Intensität  $I$  als Funktion der Wellenlänge  $\lambda$ ) der Röntgenbremsstrahlung einer Röntgenröhre.
14. Worin besteht der Unterschied zwischen Energie- und Äquivalentdosis? Geben sie Definitionen an.
15. Durch welche Spannung an einer Röntgenröhre kann man die minimale Wellenlänge der Röntgenstrahlung vermindern?
16. Durch welche Spannung an einer Röntgenröhre kann man die Intensität der Röntgenstrahlung erhöhen, ohne ihre Maximalenergie zu verändern?

## Versuch 5, Schall/Ohr, Ultraschall/Sonographie

1. Welchen Frequenzbereich umfasst der hörbare Schall?
2. Wie breitet sich eine Schallwelle in Luft aus? Was breitet sich dabei aus?
3. Welche Eigenschaft des Hörsinnes berücksichtigt der Schallpegel?
4. Warum wird zusätzlich zum Schallpegel ein Lautstärkepegel definiert und welche physikalische Größe steht dabei im Vordergrund?
5. Was ist eine „Stehende Welle“? Wodurch wird sie erzeugt?
6. Wie ist der Zusammenhang der Größen  $c$  (Ausbreitungsgeschwindigkeit),  $f$  (Frequenz),  $\lambda$  (Wellenlänge) bei Wellen?
7. Was bedeutet das „Puls-Echo-Prinzip“ (wie funktioniert die Ultraschall-Diagnose)?
8. Wie sieht die Intensitätsverteilung nach Beugung von Wellen an einem Spalt aus?
9. Ab welcher Frequenz spricht man von Ultraschall?
10. Wie ist die Schallintensität physikalisch bestimmt?
11. Wie groß ist der Schallpegel von zwei gleichen Motorrädern, wenn jedes alleine einen Schallpegel von 50 dB hat?
12. Warum wird bei der Ultraschalldiagnose ein Gel auf die Haut aufgetragen?
13. Geben Sie zwei Eigenschaften einer stehenden Welle an.
14. Beschreiben Sie den Unterschied zwischen Welle und Schwingung.

15. Erklären Sie den Begriff Wellenlänge unter Hinweis auf den Schwingungszustand einer Welle?

## Versuch 6: Geometrische Optik/Augenmodell

1. Ein transparentes Medium hat die Brechzahl  $n=2$ . Wie groß ist die Lichtgeschwindigkeit in diesem Medium?
2. Durch welchen praktischen Versuchsaufbau kann man die Brennweite einer Sammellinse messen?
3. Wodurch unterscheiden sich Sammel- und Zerstreuungslinse? Geben Sie zwei unterschiedliche Eigenschaften an.
4. Eine Linse hat die Brennweite  $f=-20$  cm. Wie groß ist die Brechkraft in Dioptrie?
5. Was versteht man unter *Astigmatismus* einer Linse?
6. Wann beobachtet man bei einer Lichtbrechung *Totalreflexion*?
7. Was versteht man unter bikonvexen und bikonkaven Linsen (als Antwort reichen Skizzen)?
8. Skizzieren Sie den Strahlenverlauf, wenn ein Lichtstrahl schräg auf eine ebene Glasplatte der Dicke  $d$  trifft. Verwenden Sie zur Darstellung die üblichen Winkelbezeichnungen der Strahlverläufe zum Lot des Auftreffpunktes auf das Glas.
9. Was bedeutet Kurzsichtigkeit und wie korrigiert man diesen Augenfehler?
10. Was bedeutet Übersichtigkeit (Weitsichtigkeit) und wie korrigiert man diesen Augenfehler?
11. Welche Ursache hat ein Astigmatismus beim Auge und wie korrigiert man diesen Augenfehler?
12. Nennen sie wenigstens zwei charakteristische Eigenschaften von Laserlicht.
13. Wodurch entsteht der sogenannte Farbfehler einer Linse?
14. Wie unterscheiden sich die optischen Eigenschaften von Zylinderlinse und sphärischer Linse?
15. Zwei Sammellinsen mit den Brennweiten 100 cm und 50 cm stehen in sehr kleinem Abstand voneinander. Wie groß ist die resultierende Brennweite des Linsensystems?

## Versuch 7, Grundlagen der Elektrizitätslehre/Modell Nervenfasern

1. Wie ist ein elektrischer Strom  $I$  definiert?
2. Wie ist eine elektrische Spannung  $U$  definiert?
3. Wie ist der elektrische Widerstand  $R$  definiert und was ist seine Ursache?
4. Welches ist die zentrale Aussage des *Ohmschen Gesetzes*?
5. Wie wird die *Joulesche Wärme* unter Verwendung des elektrischen Widerstandes  $R$  ausgedrückt?
6. Skizzieren Sie den zeitlichen Verlauf einer Kondensatorspannung  $U_C$ , wenn ein auf die Spannung  $U_0$  aufgeladener Kondensator über einen Widerstand  $R$  entladen wird.
7. Skizzieren Sie den zeitlichen Verlauf der Kondensatorspannung  $U_C$ , wenn ein Kondensator über einen Widerstand  $R$  aufgeladen wird.
8. Was bedeutet *Zeitkonstante* bei der Aufladung oder Entladung eines Kondensators über einen Widerstand und wie bestimmt sie sich mathematisch?
9. Wodurch wird ein Leuchtfleck auf dem Schirm des Oszilloskops erzeugt?
10. Wie wird ein Elektronenstrahl im Oszilloskop abgelenkt?
11. Was ist ein elektrischer Kondensator?
12. Wie ist die *Kapazität*  $C$  eines Kondensators definiert?
13. Wie groß ist der Gesamtwiderstand von drei *seriell* geschalteten Widerständen  $R_1, R_2, R_3$ ?  
Geben Sie die Antwort in der Form:  $R_{\text{gesamt}} = \dots$
14. Wie groß ist der Gesamtwiderstand von drei *parallel* geschalteten Widerständen  $R_1, R_2, R_3$ ?  
Geben Sie die Antwort in der Form:  $R_{\text{gesamt}} = \dots$
15. Was unterscheidet ein *Potentiometer* von einem Spannungsteiler?

## Versuch 8a, Wellenoptik

1. Was ist *Beugung*?
2. Wie ist der Zusammenhang zwischen *Spaltbreite*, *Wellenlänge* und *Winkel* bei der Beugung einer ebenen Welle an einem Spalt?

3. Was bedeutet *Interferenz*?
4. Wie lautet die Maximumbedingung bei einer Beugung am Gitter?
5. Nennen Sie physikalische Größen, die das *Auflösungsvermögen* eines Gitters bestimmen?
6. Was ist polarisiertes Licht?
7. Wie kann man weißes Licht spektral zerlegen?

### Versuch 8b, Mikroskop

1. Was ist der *Sehwinkel*?
2. Wo soll das Objekt in Bezug zum Objektiv beim Mikroskop liegen?
3. Wie kann man das *Auflösungsvermögen* des Mikroskops vergrößern?
4. Was ist das *Auflösungsvermögen* eines Mikroskops?
5. Wodurch ist das *Auflösungsvermögen* eines jeden konkreten Mikroskops begrenzt?
6. Aus welchen beiden Linsensystemen besteht das Mikroskop und was ist deren Aufgabe?
7. Was ist ein *virtuelles* Bild und wie wird es genutzt?
8. Was ist ein *reelles* Bild und wie kann es erkannt werden?
9. Nennen Sie zwei Arten von Abbildungsfehlern!
10. Wie ist die *Brechzahl*  $n$  eines durchsichtigen Mediums definiert?

### Versuch 9a, Radioaktivität

1. Nennen Sie drei Arten von Teilchen radioaktiver Strahlung.
2. Was zerfällt beim *radioaktiven Zerfall*?
3. Nennen Sie drei mögliche Detektoren für die Messung radioaktiver Strahlung.
4. Wie funktioniert ein *Geiger-Müller-Zählrohr* (stichwortartige Beschreibung) ?
5. Wie kann man künstlich Radioisotope herstellen?

6. Geben Sie die mathematische Formulierung des radioaktiven Zerfallsgesetzes an!
7. Was ist die *Halbwertszeit*?
8. Was ist die *Aktivität* eines radioaktiven Präparates, wie ist ihre SI-Einheit (mit Namen) ?
9. Welche radioaktive Strahlenart lässt sich schon durch einige Blatt Papier vollständig abschirmen?
10. Gegen welche Strahlenart muss man sich mit „dickem“ Blei schützen?
11. Welchen Tochterkern erhält man nach  $\beta^-$ -Zerfall von  ${}^A_Z\text{M}$ ?
12. Wie kann man die Halbwertszeit eines Radioisotops verändern?

### Versuch 9b, Prismenspektroskopie

1. Auf welchem optischen Effekt beruht die Wirkungsweise des Prismenspektroskops?
2. Beschreiben Sie das *Bohrsche Atommodell*.
3. Wie entsteht Licht nach dem *Bohrschen Atommodell* und wie groß ist die Frequenz des Lichtes?
4. Wann erhält man optische Linienspektren?
5. Wie groß ist die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum und wie ist ihr Zusammenhang mit der Frequenz des Lichtes?