

Fragenkatalog für das TU-Physik-Praktikum

März '15

Beugung am Spalt:

1. Wenn wir Licht detektieren wollen, welche physikalische Größe kann mit dem menschlichen Auge oder z.B. einer Fotodiode wahrgenommen werden - ist es möglich das elektrische Feld zu messen?
2. Wie unterscheiden sich ebene und Elementarwellen, was ist eine Wellenfront und was besagt das Huygenssche Prinzip?
3. Was geschieht, wenn kohärentes bzw. nicht kohärentes Licht auf einen Spalt trifft - wie kommt das Interferenzmuster im ersteren Fall zustande und wieso entsteht es nicht auch im zweiten Fall?
4. Was passiert, wenn die Spaltbreite verringert oder erhöht wird? Wie lauten die Formeln für die Lage der Beugungsminima und Beugungsmaxima für die Beugung am Einzelspalt?
5. Was ändert sich im Gegensatz zum Einfachspalt, wenn zwei oder mehr Spalte mit einem festen Abstand zueinander vorhanden sind?

Digitalzähler:

1. Was ist das Ziel des Versuches?
2. Wie soll dieses Ziel erreicht werden?
3. Was ist das Binärsystem?
4. Welche logische Operationen kennst Du?
5. Wie bestimmst Du a und z?

Elastizität und Torsion:

1. Im Versuch werden Sie das Elastizitätsmodul bestimmen. Leiten Sie die dazugehörige Fehlerformel (Fehlerfortpflanzung) her, die Gleichung für E wird Ihnen an der Tafel vorgegeben werden. Einige der physikalischen Größen werden nur einmal bestimmt. Wie würden Sie die Fehler der verschiedenen Größen (z.B. für s), die in der Fehlerfortpflanzung zur Anwendung kommen, abschätzen?
2. Wo spielen bei diesem Versuch die Newtonschen Axiome eine Rolle?
3. Die Torsionsschwingung wird durch die Gleichung $\phi(t) = \phi_0 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right)$ beschrieben. Leiten Sie $\phi(t)$ zweimal nach t ab und zeigen Sie durch Einsetzen in Gl.(5), dass Gl.(7) gilt.
4. Ist in diesem Modell die Schwingungsdauer T_0 von der Auslenkung abhängig?
5. Welche Einheiten haben folgende Größen: Drehmoment T, Winkelrichtmoment D_T , Trägheitsmoment I und Schubmodul G?

Elektronenbeugung:

1. Funktionsweise der Elektronenröhre? Was bewirken die Gitter G1 bis G4? Was ist ein Wehnelt-Zylinder?
2. Wie kann man Beugung und Interferenz erklären?
3. Wie kann man sich die Bragg-Bedingung Gl.(7) veranschaulichen (Skizze)? Warum ist $\alpha = 2\theta$?
4. Welches Beugungsbild würde man für einen Einkristall erwarten?
5. Wie kann man mit einem Einkristall als Ausgangsmaterial wieder zu dem Beugungsbild eines polykristallinen Materials gelangen?

Gammastrahlung:

1. Was sind Gammastrahlen?
2. Welches radioaktive Element wird in diesem Versuch verwendet und in welche Produkte zerfällt es?
3. Wie lautet prinzipiell das Abstandsgesetz?
4. Welche Effekte spielen bei der Absorption von Gammastrahlen eine Rolle?
5. Welche Größen sollen bei der Untersuchung der Absorption von Gammastrahlen bestimmt werden?

Halleffekt:

Sie untersuchen den Halleffekt an einer Germanium-Halbleiterprobe vom n-Typ. Die unmittelbaren Beobachtungsgrößen zum Halleffekt sind der Steuerstrom I_s , der Magnetstrom I und die Spannung an den Hallkontakten U_{HK} .

1. Warum messen Sie die weitere Spannung U_s über den Stromkontakten?
2. Was ist ein Spannungsteiler, wie berechnet man sein Teilungsverhältnis und wofür ist das wichtig in unserem Versuch?
3. Welcher Effekt stört den Halleffekt in unserem Versuch, wird aber durch eine Korrektur berücksichtigt?
4. Wie hängen U_s und die Hallspannung von der Ladungsträgerdichte n der freien Ladungsträger ab, wenn I_s und B -Feld konstant gehalten werden? Beschreiben Sie den Zusammenhang mathematisch.
5. Wie erreichen Sie eine Änderung der Ladungsträgerdichte?

Ideales Gas:

1. Was ist ein ideales Gas?
2. Wie lautet die Zustandsgleichung idealer Gase?
3. Wie verändert man Druck, Temperatur und Volumen am Versuchsaufbau und welcher dieser Parameter ändert sich am langsamsten?
4. Wieso verhält sich das im Experiment verwendete Gas (Raumluft) wie ein ideales Gas, obwohl es ein reales Gas ist?
5. Wie werden der Ausdehnungskoeffizient, der Druckkoeffizient und die Kompressibilität anhand der Messergebnisse bestimmt (z.B. $V_0, \frac{\partial V}{\partial T}$)?

Impulserhaltung:

1. Welche zwei Arten von Stößen unterscheidet man und wo ist der Unterschied?
2. Man benötigt zwei Gleichungen um aus den Anfangsimpulsen \vec{p}_1 und \vec{p}_2 die Impulse nach dem Stoß \vec{p}'_1 und \vec{p}'_2 zu bestimmen. Welche sind dies für beide Arten von Stößen?
3. Ein Tennisball mit Anfangsimpuls \vec{p}_1 prallt von einer Wand ab. Um welche Art von Stoß handelt es sich und wie viel Energie und Impuls werden an die Wand übertragen?
4. Wie viel Energie geht durch die Verformung bei einem inelastischen Stoß von zwei gleichen Massen, $m_1 = m_2$, verloren. Und wie schnell sind die beiden Wagen nach dem Stoß? Vor dem beschriebenen Stoß ruht die Masse m_2 , das heißt $v_2 = 0$.
5. Berechnen Sie mit den ihm bekannten Formeln die Impulse und Geschwindigkeiten von den zwei Massen m_1 und m_2 , für die gilt $m_1 = 3m_2$, nach einem elastischen Stoß? Vor dem beschriebenen Stoß ruht die Masse m_2 , d. h. $v_2 = 0$.

Linsengesetze:

1. Was geschieht mit dem Licht, wenn unter einem Winkel auf ein lichtdurchlässiges Medium trifft?
2. Wie lautet die Linsenformel für die Brennweite einer dünnen Linse?
3. Auf welche Weise lässt sich die Brennweite einer Konkavlinse bestimmen? (mit Zeichnung der Lichtstrahlen)
4. Was muss sich ändern, wenn ich die Brennweite einer Konkavlinse bestimmen möchte - welche Annahme wird für die Berechnung gemacht? (dabei können die Formeln eingesehen werden)
5. Wie funktioniert ein Fernrohr/Mikroskop?

Magnetisches Moment:

1. Wie und warum werden bewegte Elektronen in einem Magnetfeld abgelenkt?
2. Wie entsteht das magnetische Moment einer stromführenden Leiterschleife in einem Magnetfeld?
3. Wie lässt sich die Drehrichtung einer solchen Leiterschleife bestimmen?
4. Wie funktioniert ein elektrischer Antrieb?
5. Nennen Sie Beispiele aus dem technischen Alltag, bei denen das „Magnetische Moment“ genutzt wird.

Oberflächenspannung (A)/Abrissmethode:

- 1) Wie lautet die Definition der Oberflächenspannung?
- 2) Was ist der Grund für die Entstehung der Kraft?
- 3) Welche Art der Kräfte liegt vor?
- 4) Wie lässt sich das Mischungsverhalten zweier Flüssigkeiten beschreiben?
- 5) Welchen Verlauf zeigt die Temperaturabhängigkeit?

Oberflächenspannung (K)/Kapillarmethode :

1. Beschreibe die Druckverhältnisse in den einzelnen Teilen des Versuchsaufbaus.
2. Wie ist die Oberflächenspannung definiert?
3. Was versteht man unter dem hydrostatischen Druck?
4. Unter welchen Bedingungen kommt es zu einem Blasenstrom durch die Kapillare in die Flüssigkeit und wann versiegt dieser?
5. Wie funktioniert ein Manometer?

Peltiereffekt:

1. Wird ein Elektron aus einem Festkörper gelöst muss Austrittsarbeit aufgewandt werden, erkläre diesen Begriff! Wie verhält es sich beim Umkehrprozess?
2. Erläutere den Unterschied zwischen Wärmeleitung und Konvektion!
3. Wie entstehen Übertragungsverluste, Stichwort Joulesche Wärme.
4. Was gibt der Wirkungsgrad an und welche Werte kann er annehmen?
5. Beschreibe mit eigenen Worten den Peltiereffekt!

Pendel / Feder:

1. Welche Annahmen werden in diesem Versuch für das Faden- und welche für das Federpendel gemacht, um die mathematische Beschreibung zu vereinfachen? Wie lauten die Schwingungsgleichungen und deren Lösungen (für kleine Winkel beim Fadenpendel)?
2. Welche Kräfte wirken auf die Masse (jeweils mit Zeichnung) und wie wirken sie sich aus/wie kommt es zur Pendelbewegung beim Feder- bzw. Fadenpendel?
3. Was für einen Verlauf erwartet man, wenn man die Schwingungsdauer des Fadenpendels über den Winkel aufträgt? Wie ändert sich die Schwingungsdauer mit Änderung der Fadenlänge?
4. Was für einen Verlauf erwartet man, wenn man die Schwingungsdauer des Federpendels über die Masse aufträgt? Wie ändert sich die Schwingungsdauer wenn unterschiedliche Federn benutzt werden, also mit Änderung der Federkonstante?
5. Wie kann man mit Hilfe dieser beiden Pendel jeweils die Erdbeschleunigung bestimmen?

Phasen- und Gruppengeschwindigkeit:

1. Was ist Schall?
2. Durch welche Größen wird eine Welle beschrieben?
3. Was ist ein Wellenpaket bzw. wie entsteht es?
4. Wie ist die Phasengeschwindigkeit definiert?
5. Wie ist die Gruppengeschwindigkeit definiert?

RLC-Schwingkreis:

1. Erklären Sie die Kirchhoff'schen Gesetze.
2. Beschreiben Sie den Spannungs- bzw. Stromverlauf über einem Kondensator, einem ohmschen Widerstand und einer Spule beim Ein- bzw. Ausschalten der Spannungsversorgung.

3. Welche physikalische Bedeutung hat der Blind-/Wirkwiderstand bzw. die Impedanz Z ? Beschreiben Sie die Impedanz am Beispiel einer RLC-Parallel-/Reihenschaltung! Was besagt die Phasenverschiebung und in welchem Zusammenhang steht diese mit der Impedanz?
4. Unter welchen Bedingungen kommt es zur Resonanz?
5. Was ist ein Zeigerdiagramm? Was sagt die Bandbreite aus? Was ist der Qualitätsfaktor Q ?

Solarzellen:

- 1) Wie ist eine Solarzelle aufgebaut?
- 2) Was ist der innere Photoeffekt?
- 3) Was ändert sich in einem Halbleiter durch p- bzw. n-Dotierung?
- 4) In welchem Lichtwellenlängenbereich sollte eine ideale Solarzelle empfindlich sein?
- 5) Woher kommt das elektrische Feld, das dem Diffusionsstrom entgegen wirkt?

Spektroskopie:

1. Ist die Wellenlänge im sichtbaren Bereich größer oder kleiner als ein Mikrometer?
2. Es gilt die Gleichung $c = \lambda \cdot f$ für Wellen aller Art. Was bedeuten diese drei Größen?
3. Die Schwingungsdauer im Licht einer Spektrallinie sei 2 Femtosekunden. Welche Farbe nehmen Sie wahr?
4. Denken wir an einen langen, dünnen Lichtstrahl, der sich in Luft befindet und der auf eine ebene Grenzfläche zu Glas einfällt! Man beobachtet eine Ablenkung der Richtung nach dem Brechungsgesetz von Snellius. Welche Eigenschaft des Lichtes muss man wie ändern, um die Ablenkung zu verstärken?
5. Welche der drei Größen von Frage 2. Ändern sich beim Übergang des Lichtes von Luft in Glas?
a) alle; b) keine; c) genau zwei (...welche?)

Spezifische Ladung:

1. Welche physikalische Größe soll in diesem Versuch bestimmt werden und aus welchen Größen setzt sie sich zusammen?
2. Wie ist der Versuch prinzipiell aufgebaut?
3. Welche physikalischen Kräfte wirken auf den Elektronenstrahl?
4. Was sind Helmholtz-Spulen und wodurch zeichnen sie sich aus?
5. Wie wird der Elektronenstrahl in diesem Versuch sichtbar gemacht?

Spezifische Wärmekapazität:

- 1) Was gibt die (spezifische/molare) Wärmekapazität an?
- 2) Was ist ein Kalorimeter?
- 3) Was ist der Unterschied zwischen Temperatur und Wärme?
- 4) Wie läuft ein "klassisches" Mischexperiment ab?
- 5) Wie ist der Temperatur-Wärme-Verlauf, wenn sich der Aggregatzustand des zu erwärmenden Körpers ändert?

Stehende Schallwelle:

1. Was ist eine Schallwelle?
2. Was sind Schallgeschwindigkeit, Schallwechseldruck und Schallschnelle?
3. Was charakterisiert eine *stehende* Schallwelle?
4. Wie erzeugt man eine stehende Schallwelle?
5. Wie ist der Reflexionsfaktor definiert und wie kann man ihn messen?

Wärmeausdehnung:

- 1) Welche experimentellen Größen messen wir im Praktikum?
- 2) Wie werden die Ausdehnungskoeffizienten berechnet? Wie lautet die Formel? Welche Größe(n) muss (müssen) weiterhin gegeben sein?
- 3) Welche Bindungen/Kräfte existieren in einem Festkörper?
- 4) Warum dehnen sich Stoffe aus?
- 5) Wo begegnet uns die Wärmeausdehnung im Alltag?