

17. Physik

A. Fachbezogene Hinweise

Die schriftlichen Prüfungsaufgaben mit landesweit einheitlicher Aufgabenstellung für das Abitur 2009 werden für das Fach Physik auf der Grundlage der geltenden Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) und der Rahmenrichtlinien (RRL) erstellt.

Die Rahmenrichtlinien lassen für die einzelnen Themenbausteine Gestaltungsspielräume zu. Um vergleichbare Voraussetzungen für die Prüfungsvorbereitung zu schaffen, werden im Folgenden zu den Themenbausteinen Schwerpunkte ausgewiesen, die Grundlage der zu erarbeitenden Prüfungsaufgaben sein werden.

Jede Prüfungsaufgabe wird unter einem zusammenfassenden Thema stehen und sich nicht nur auf einen Themenbaustein beziehen. Die Aufgaben werden sich auf Material stützen, das sich an Experimenten orientiert. Die Lösungen setzen die Beherrschung der fachlichen Qualifikationen entsprechend den Rahmenrichtlinien und Erfahrungen im Umgang mit Experimenten voraus (RRL, S. 8-12).

Unterricht auf grundlegendem Anforderungsniveau bzw. auf erhöhtem Anforderungsniveau soll sich entsprechend der EPA nicht nur quantitativ, sondern vor allem qualitativ unterscheiden.

Reihenfolge der Thematischen Schwerpunkte:

Die nachfolgend dargestellten Thematischen Schwerpunkte 1 und 2 sind in der gegebenen Reihenfolge in den ersten beiden Schulhalbjahren der Qualifikationsphase zu unterrichten.

Themenschwerpunkt 3 ist anschließend zu unterrichten.

Daher wird empfohlen, das Thema „Mechanische Schwingungen“ vor den Thematischen Schwerpunkten zu unterrichten.

B. Thematische Schwerpunkte

Thematischer Schwerpunkt 1: Felder und Induktion

Bezug: Themenbausteine Felder und Elektromagnetische Induktion (RRL)

Kenntnisse über magnetische und elektrische Felder sowie über die Bewegung von Elektronen in diesen Feldern bilden eine Grundlage für weitere Themenbausteine. Quantitative Untersuchungen sind nur für homogene Felder erforderlich.

Die Kenntnis grundlegender Experimente zur Induktion und Selbstinduktion fassen wesentliche Aspekte dieses Themenschwerpunktes zusammen.

Ohne die Vorgaben der Rahmenrichtlinien einzuschränken, muss der Unterricht folgende Inhalte in besonderer Weise absichern:

Unterricht auf grundlegendem Anforderungsniveau

- Kenntnis je eines Messverfahrens zur Feldstärke- bzw. Flussdichtebestimmung (B , E)
- Erzeugung freier Elektronen und deren Bewegung in homogenen elektrischen und magnetischen Feldern
- Kenntnis der Definition der Induktivität L
- Erfahrungen im angeleiteten Umgang mit Experimenten zu Ein- bzw. Ausschaltvorgängen bei einer Spule und deren vorstrukturierter Auswertung
- quantitative Anwendung des Induktionsgesetzes bei Experimenten, in denen eine der Größen B oder A zeitlich linear variiert wird; Interpretation und Auswertung von zugehörigen Messgraphen
- Kenntnis einer technischen Anwendung, die auf Induktion zurückzuführen ist

Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau

- Kenntnis je eines Messverfahrens zur Feldstärke- bzw. Flussdichtebestimmung (B , E)
- Erzeugung freier Elektronen und deren Bewegung in homogenen elektrischen und magnetischen Feldern
- Kenntnis der Definition der Induktivität L
- Erfahrungen im Umgang mit Experimenten zu Ein- und Ausschaltvorgängen bei einer Spule

- selbstständige Auswertung eines Experimentes zu Ein- und Ausschaltvorgängen bei der Spule
- Deutung und quantitative Anwendung des Induktionsgesetzes in der Form $U_{ind} = -n \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ sowie Interpretation und Auswertung von zugehörigen Messgraphen
- Kenntnis einer technischen Anwendung, die auf Induktion zurückzuführen ist

Thematischer Schwerpunkt 2: Interferenz und Spektroskopie

Bezug: Themenbausteine Wellen und Quantenobjekte (RRL)

Der Interferenz kommt besondere Bedeutung zu. Interferenz bildet die Voraussetzung für das Verständnis der Spektroskopie und ist ein Wesenmerkmal von Quantenobjekten. Versuche zur Interferenz haben u. a. eine große Bedeutung für genaue Messungen. Ferner stellen sie eine übersichtliche experimentelle Anordnung dar, um quantenphysikalische Erkenntnisse zu diskutieren.

Der lichtelektrische Effekt und die Elektronenbeugung an Kristallgittern ermöglichen experimentelle Zugänge zum Verständnis der Quantenobjekte und sollen verdeutlichen, dass Elektronen und Photonen weder Teilchen noch Wellen sind.

Die Inhalte des Themenbausteins Quantenobjekte sind Grundlage für den Themenbaustein Atome - Hülle und Kern.

Ohne die Vorgaben der Rahmenrichtlinien einzuschränken, muss der Unterricht folgende Inhalte in besonderer Weise absichern:

Unterricht auf grundlegendem Anforderungsniveau

- Kenntnis eines Experimentes zur Erzeugung eines Interferenzfeldes mittels Doppelspalt unter Verwendung von Zentimeterwellen; vorstrukturiertes Anwenden, Kombinieren und Begründen dazu erforderlicher Gleichungen
- Objektive und subjektive Bestimmung von Lichtwellenlängen mit Transmissionsgitter
- Erzeugung und spektroskopische Untersuchung von Röntgenstrahlung
- Kenntnis und Deutung je eines Experimentes, das Elektronen ein Wellenmerkmal und Photonen ein Teilchenmerkmal zuordnet
- Kenntnis eines Experimentes zur Bestimmung der planckschen Konstanten mittels Photoeffekt inklusive vorstrukturierter Auswertung

Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau

- Durchführung und selbstständige Auswertung von Experimenten mit Zentimeterwellen zur Erzeugung von Interferenzfeldern mittels Doppelspalt
- Bestimmung von Lichtwellenlängen mit Gittern (bei Transmission und Reflexion) sowie selbstständiges Anwenden, Kombinieren, Begründen und Herleiten dazu erforderlicher Gleichungen (die quantitative Erfassung der Intensitätsverteilung im Interferenzfeld wird nicht erwartet)
- Erzeugung und spektroskopische Untersuchung von Röntgenstrahlung, insbesondere Deutung und quantitative Auswertung der Vielschichtreflexion (braggsche Reflexion) mit Röntgenstrahlung an Kristallen
- Kenntnis und Deutung je eines Experimentes, das Elektronen ein Wellenmerkmal und Photonen ein Teilchenmerkmal zuordnet, Wahrscheinlichkeitsinterpretation des Interferenzmusters
- selbstständige Auswertung eines Experimentes zur Bestimmung der planckschen Konstanten

Thematischer Schwerpunkt 3: Atome - Hülle und Kern

Bezug: Themenbausteine Atomhülle und Kernphysik (RRL)

Von hoher Bedeutung sind quantenhafte Emissions- und Absorptionsvorgänge und ihre Veranschaulichung in Energieniveauschemata sowie die Entwicklung der Modellvorstellung des linearen Potenzialtopfes. Im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau wird eine Übertragung der Modellvorstellung des linearen Potenzialtopfes auf den Atomkern erwartet. Für den Unterricht auf grundlegendem An-

forderungsniveau wird eine Beschränkung der Kernphysik auf das Thema Kernstrahlung vorgenommen.

Ohne die Vorgaben der Rahmenrichtlinien einzuschränken, muss der Unterricht folgende Inhalte in besonderer Weise absichern:

Unterricht auf grundlegendem Anforderungsniveau

- Vorstrukturierte Auswertung von Experimenten zu Emissions- und Absorptionsspektren
- Grundlagen einer Atomvorstellung (Größe, Struktur, einfache Termschemata) und qualitative Deutungen der Energiequantelung in der Atomhülle mittels der Modellvorstellung des linearen Potenzialtopfes
- Grundlagen der Fluoreszenz, zum Beispiel am Oszilloskopschirm
- Experiment zum radioaktiven Zerfall mit quantitativer Auswertung (Halbwertszeit)
- Kenntnis grundlegender Untersuchungsmethoden zur Identifikation von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung
- Einsatz und Funktionsprinzip des Geiger-Müller-Zählrohrs
- Umgang mit der Nuklidkarte

Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau

- Selbstständige Auswertung von Experimenten zu Emissions- und Absorptionsspektren
- Grundlagen einer Atomvorstellung (Größe, Struktur, einfache Termschemata), qualitative Deutungen der Energiequantelung in der Atomhülle und im Atomkern mittels der Modellvorstellung des linearen Potenzialtopfes
- Grundlagen der Fluoreszenz und Phosphoreszenz am Beispiel eines Leuchtschirms
- Experiment zum radioaktiven Zerfall mit quantitativer Auswertung (Zerfallsgesetz)
- Kenntnis grundlegender Untersuchungsmethoden zur Identifikation von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung
- Funktionsprinzipien von Messgeräten zum Nachweis von Kernstrahlung (Geiger-Müller-Zählrohr, Halbleiter-Detektor); Einsatz mindestens eines dieser Geräte
- Umgang mit der Nuklidkarte

C. Sonstige Hinweise

Hilfsmittel

Die folgenden Formelsammlungen sind als Hilfsmittel zugelassen:

- Physik, Formeln und Einheiten, Sekundarstufe II von O. Höfling, Aulis Verlag Deubner
- B. Mirow, Physik Formeln, Sekundarstufe II, Dümmler
- Das große Tafelwerk, Cornelsen
- Fischer-Dorn, Physikalische Formeln und Daten, Klett Verlag
- Formelsammlung bis zum Abitur, Paetec – Gesellschaft für Bildung und Technik
früher: Formeln und Tabellen für die Sekundarstufen I und II

Ergänzend zu den oben genannten Formelsammlungen sind mathematische Formelsammlungen der Schulbuchverlage zugelassen, die keine Beispielaufgaben enthalten.

Taschenrechner sind für die Abiturprüfung als Hilfsmittel zugelassen. Dabei ist sicherzustellen, dass innerhalb einer Prüfungsgruppe die benutzten Taschenrechner gleichwertig in Bezug auf Ausstattung und Funktion sind.