

17. Physik

A. Fachbezogene Hinweise

Die zentralen Prüfungsaufgaben für das Abitur 2007 werden für das Fach Physik auf der Grundlage der Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung im Lande Niedersachsen - Physik (1998) und der Rahmenrichtlinien für das Gymnasium - gymnasiale Oberstufe, die Gesamtschule - gymnasiale Oberstufe, das Fachgymnasium, das Abendgymnasium, das Kolleg - Physik (1997) erstellt.

Die im Jahre 2004 erschienenen Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Physik auf Bundesebene (Beschluss der KMK vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004) sollten beachtet werden. Die Formulierungen der Aufgaben werden sich an dort angegebenen Operatoren orientieren (vgl. Anhang).

Die Rahmenrichtlinien lassen für die einzelnen Themenbausteine Gestaltungsspielräume zu. Um vergleichbare Voraussetzungen für die Prüfungsvorbereitung zu schaffen, werden im Folgenden zu den Themenbausteinen Schwerpunkte für die Abiturprüfung 2007 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.

B. Thematische Schwerpunkte

Thematischer Schwerpunkt 1: Elektromagnetische Felder

Rahmenrichtlinienbezug: Themenbausteine Felder und Elektromagnetische Induktion

Die Kenntnis des Halleffektes, die Auswertung der in diesem Zusammenhang durchzuführenden Messungen und die Herleitungen und Begründungen der dazu benötigten Gleichungen berühren wesentliche Aspekte des Messens im Bereich elektromagnetischer Felder. Sie bilden eine Grundlage für Aufgabenstellungen zu elektromagnetischen Schwingungen. Beispielhaft sollen Bezüge zu technischen Anwendungen der Physik Berücksichtigung finden.

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

Leistungskurs

- Feldbegriff und je ein Messverfahren zur Feldstärke- bzw. Flussdichtebestimmung (E , B),
- selbstständige Auswertung eines Experimentes im Umfeld des Halleffektes,
- selbstständiges Anwenden, Kombinieren, Begründen und Herleiten erforderlicher Gleichungen zur Auswertung eines Experimentes im Umfeld des Halleffektes,
- qualitative Erläuterung der Entstehung einer elektromagnetischen Schwingung auf Grund quantitativer energetischer Betrachtungen,
- Kenntnis und Anwendung der Thomson'schen Schwingungsgleichung,
- Interpretation und Auswertung von Messgraphen der zeitlichen Verläufe von U und I auch bei gedämpften Schwingungen,
- Kenntnis eines Experimentes zur Erzeugung einer erzwungenen Schwingung und Vertrautheit mit einer Resonanzkurve.

Grundkurs

- Feldbegriff und je ein Messverfahren zur Feldstärke- bzw. Flussdichtebestimmung (E , B),
- vorstrukturierte Auswertung eines Experimentes im Umfeld des Halleffektes,
- vorstrukturiertes Anwenden, Kombinieren und Begründen erforderlicher Gleichungen zur Bestimmung der Driftgeschwindigkeit von Ladungsträgern,
- qualitative Erläuterung der Entstehung einer elektromagnetischen Schwingung auf Grund qualitativer energetischer Betrachtungen,
- Kenntnis und Anwendung der thomson'schen Schwingungsgleichung,
- Interpretation und Auswertung von Messgraphen des zeitlichen Verlaufs von U ,
- Kenntnis des Resonanzphänomens.

Thematischer Schwerpunkt 2: Wellen und Quantenobjekte

Rahmenrichtlinienbezug: Themenbausteine Wellen und Quantenobjekte

Der Interferenz kommt besondere Bedeutung zu. Sie bildet die Voraussetzung für das Verständnis der Spektroskopie und ist ein Wesenmerkmal von Quantenobjekten. Der lichtelektrische Effekt und die Elektronenbeugung an Kristallgittern ermöglichen experimentelle Zugänge zum Verständnis der Mikroobjekte und sollen verdeutlichen, dass Elektronen und Photonen weder Teilchen noch Wellen sind.

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

Leistungskurs

- Durchführung und selbstständige Auswertung eines Experimentes zur Erzeugung von Interferenz mittels Reflexion von elektromagnetischen Wellen insbesondere von Licht,
- selbstständiges Anwenden, Kombinieren, Begründen und Herleiten erforderlicher Gleichungen (die quantitative Erfassung der Intensitätsverteilung im Interferenzfeld wird nicht erwartet.),
- Bestimmung von Wellenlängen mit Hilfe von Reflexionsversuchen,
- Deutung und quantitative Auswertung der Vielschichtreflexion (braggsche Reflexion) mit Röntgenstrahlung an Kristallen,
- Kenntnis je eines Experimentes, das Elektronen ein Wellenmerkmal und Photonen ein Teilchenmerkmal zuordnet,
- Interpretation der entsprechenden Interferenzmuster,
- selbstständige Auswertung eines Experimentes zur Bestimmung der planckschen Konstanten.

Grundkurs

- Kenntnis eines Experimentes zur Erzeugung von Interferenz mittels Reflexion von elektromagnetischen Wellen, insbesondere von Licht,
- vorstrukturiertes Anwenden, Kombinieren und Begründen erforderlicher Gleichungen,
- Bestimmung von Wellenlängen mit Hilfe von Reflexionsversuchen,
- Kenntnis je eines Experimentes, das Elektronen ein Wellenmerkmal und Photonen ein Teilchenmerkmal zuordnet,
- Interpretation der entsprechenden Interferenzmuster,
- Kenntnis eines Experimentes zur Bestimmung der planckschen Konstanten über den Fotoeffekt inklusive vorstrukturierter Auswertung.

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

Thematischer Schwerpunkt 3: Atome - Hülle und Kern

Rahmenrichtlinienbezug: Themenbausteine Atomhülle und Kernphysik

Von hoher Bedeutung sind quantenhafte Emissions- und Absorptionsvorgänge und ihre Veranschaulichung in Energieniveauschemata sowie die Entwicklung der Modellvorstellung des linearen Potentialtopfes. Im Leistungsfach wird eine Übertragung der Modellvorstellung des linearen Potentialtopfes auf den Atomkern erwartet. Für den Grundkurs wird eine Beschränkung der Kernphysik auf das Thema Kernstrahlung vorgenommen.

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

Leistungskurs

- 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 Potentialtopfes,
- Kenntnis über Grenzen klassischer Modellvorstellungen zur Atomhülle (Rutherford, Bohr),

- Grundlagen der Resonanzabsorption und Fluoreszenz,
- Kenntnis eines Experimentes zum radioaktiven Zerfallsgesetz mit quantitativer Auswertung,
- Kenntnis grundlegender Untersuchungsmethoden zur Identifikation von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung,
- Vertrautheit im Umgang mit den für den Nachweis radioaktiver Strahlung benötigten Messgeräten (Geiger-Müller-Zählrohr, Halbleiter-Detektor) und Kenntnisse über deren Funktionsprinzipien,
- Vertrautheit im Umgang mit der Nuklidkarte,
- Neutroneneinfang.

Grundkurs

- 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 Potentialtopfes,
- Grundlagen der Resonanzabsorption und Fluoreszenz,
- Kenntnis eines Experimentes zum radioaktiven Zerfall mit quantitativer Auswertung,
- Kenntnis grundlegender Untersuchungsmethoden zur Identifikation von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung,
- Erfahrungen zum Einsatz eines Geiger-Müller-Zählrohres,
- Erfahrungen im Umgang mit der Nuklidkarte.

C. Sonstige Hinweise

Zur Differenzierung zwischen Grund- und Leistungsfach

Die Unterscheidung des Anspruchs bei Grund- bzw. Leistungsfach wird entsprechend den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Physik auf Bundesebene vorgenommen. Die Anforderungen im Grundkursfach bzw. im Leistungsfach sollen sich nicht nur quantitativ, sondern vor allem qualitativ unterscheiden. Die Unterschiede bei den Prüfungen bestehen insbesondere in folgenden Aspekten:

- Grad der Selbstständigkeit in der Bearbeitung,
- Umfang und Spezialisierungsgrad bezüglich des Fachwissens, des Experimentierens und der Theoriebildung,
- Grad der Elementarisierung und Mathematisierung physikalischer Sachverhalte und Anspruch an die verwendete Fachsprache,
- Komplexität der Kontexte sowie der physikalischen Sachverhalte, Theorien und Modelle.

Hilfsmittel

Die folgenden Formelsammlungen werden in Bezug auf die Abiturprüfung als gleichwertig angesehen und sind als Hilfsmittel zugelassen:

Physikalische Formelsammlungen:

Physik, Formeln und Einheiten, Sekundarstufe II von O.Höfling, Aulis Verlag Deubner, ISBN 3-761-40314-3.

B. Mirow, Physik Formeln, Sekundarstufe II, Dümmler, ISBN 3-427-41778-6.

Fischer-Dorn, Physikalische Formeln und Daten, Klett Verlag, ISBN 3-12-7708 00-9.

Übergreifende Formelsammlungen:

Formelsammlung bis zum Abitur, Paetec – Gesellschaft für Bildung und Technik, ISBN 3-89518-700-4.

früher: Formeln und Tabellen für die Sekundarstufen I und II, ISBN 3-89517-253-7.

Das große Tafelwerk, Cornelsen, ISBN: 3-464-57143-2 (Parallele Ausgaben mit anderen Nummern sind zugelassen).

Ergänzend zu den genannten Formelsammlungen sind mathematische Formelsammlungen der Schulbuchverlage zugelassen. Nicht zugelassen sind schulinterne eigene Druckwerke, mathematische Fachbücher und mathematische Lexika.

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.

Weitere fachbezogene Hilfsmittel sind ohne Angabe in der Aufgabenstellung nicht zugelassen.