

4.6 Physik Grundlagenfach

Durch das Studium der Physik als Grundlagenfach lernen die Kandidatinnen und Kandidaten, natürliche Erscheinungen und technische Errungenschaften mit Hilfe der physikalischen Grundgesetze zu verstehen und zu beschreiben. Sie machen sich mit der mathematischen Formulierung einfacher Prozesse vertraut und erlangen eine Vorstellung von der jeweiligen Gültigkeit der Gesetze.

4.6.1 Ziel

Die Kandidatinnen und Kandidaten können:

- sich eine physikalische Erscheinung vorstellen und die wesentlichen Grössen zur Formulierung eines Gesetzes erkennen;
- ein Gesetz mittels einfacher Beispiele aus dem täglichen Leben darstellen;
- ein Gesetz auf alltägliche Situationen anwenden;
- elementare, zum Verständnis physikalischer Gesetze beitragende Versuche beschreiben;
- eine Erscheinung in mathematischer Sprache (Relationen, Gleichungen) formulieren;
- diese mathematischen Relationen in Abhängigkeit ihrer Parameter diskutieren;
- die Rahmenbedingungen, unter denen die Gesetze angewandt werden, die aufgestellten Hypothesen und ihre Plausibilität formulieren;
- die physikalische Erscheinung selbst von ihrer Darstellung (Modell) unterscheiden;
- quantitative Informationen aus Graphiken, die die Zusammenhänge zwischen physikalischen Grössen darstellen, herauslesen und anwenden;
- Verläufe interpretieren: linear, proportional, exponentiell, Potenzverlauf;
- Analogien zwischen Situationen aus unterschiedlichen Gebieten erkennen und erklären.

4.6.2 Programm

Grundlagen	Die Kandidatin, der Kandidat kann:
Grössen und Einheiten	die Grundgrössen und deren Masseinheiten im SI (<i>Système International d'Unités</i>) für jedes Gebiet angeben (Mechanik; Thermische Phänomene; Elektrizitätslehre; Geometrische Optik und Wellen; Atomkern);
numerische Resultate	mit Einheiten und Dimensionen umgehen; die numerischen Resultate richtig mit der Anzahl signifikanter Stellen angeben; zwischen exakter Rechnung und Abschätzung unterscheiden; die Exponentialschreibweise (z.B.: $5.2 \cdot 10^3$ m) und die Schreibweise mit Vorsätzen (Milli, Mikro, Mega, usw.) benutzen.
Mechanik	Die Kandidatin, der Kandidat kann:
Bewegungslehre (Kinematik)	
Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung	Ort, Geschwindigkeit (mittlere Geschwindigkeit und momentane Geschwindigkeit) und Beschleunigung als Skalar und als Vektor definieren; eine Bewegung beschreiben und als Bewegungsdiagramm

	darstellen (Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung als Funktion der Zeit);
Geradlinige Bewegungen	die Formeln der geradlinigen, gleichförmigen und der gleichmässig beschleunigten Bewegung anwenden;
Kreisbewegung	die Frequenz (Tourenzahl), die Periodendauer, die Winkelgeschwindigkeit und die Beschleunigung bei der gleichförmigen Kreisbewegung definieren und anwenden;
Dynamik	
Masse	die Masse als Mass der Trägheit und der Schwere der Körper definieren sowie mit der Dichte arbeiten;
Kräfte	den Begriff der Kraft als vektorielle Grösse definieren und die Newton-Axiome formulieren und anwenden; Kräfte beschreiben im Fall geradliniger und kreisförmiger Bewegungen; Gewichtskräfte, Federkräfte, Normalkräfte und Reibungskräfte darstellen und berechnen; sämtliche auf einen Körper wirkenden Kräfte vektoriell darstellen und benennen; die Kräfte und die Beschleunigung bei einer gleichförmigen Kreisbewegung beschreiben;
Impuls	den Impuls als vektorielle Grösse definieren, den Impulserhaltungssatz auf eindimensionale Fälle anwenden;
Arbeit	die Arbeit allgemein definieren und im besonderen für die Fälle: Schwerkraft, Beschleunigungskraft, Reibungskraft;
Energie	die Bewegungs- und die Lageenergie definieren (kinetische Energie, potentielle Energie der Schwerkraft in der Nähe der Erdoberfläche, potentielle Energie einer Feder). den allgemeinen Grundsatz der Energieerhaltung darstellen und an einfachen Beispielen anwenden;
Leistung, Wirkungsgrad	die Leistung und den Wirkungsgrad definieren;
Hydrostatik	
Druck	den Druck definieren und Berechnungen damit anstellen; den Schweredruck in Flüssigkeiten berechnen; das Pascalsche Prinzip darlegen und anwenden;
Statischer Auftrieb	das Archimedische Gesetz erklären und die auf ganz oder teilweise eingetauchte Körper einwirkenden Kräfte berechnen;
Gravitation	
Gravitationsgesetz, Bewegung von Planeten und Satelliten	das Gravitationsgesetz von Newton anwenden, z.B. auf Himmelskörper und künstliche Satelliten (nur Kreisbahnen); die drei Keplerschen Gesetze formulieren, das dritte Keplersche

	Gesetz auf Kreisbahnen anwenden;
Thermische Phänomene	Die Kandidatin, der Kandidat kann:
Temperatur	den Begriff der Temperatur erklären, die Celsius- und die Kelvinskala definieren und Messmethoden beschreiben; den Unterschied zwischen Temperatur und Wärme erläutern;
Thermische Ausdehnung	die thermische Ausdehnung von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen in Beispielen erläutern;
Wärme	den Energieerhaltungssatz mit dem Wärmebegriff erweitern und auf Änderungen des Zustands der Materie anwenden (Temperaturänderung, Änderung des Aggregatzustandes); den ersten und den zweiten Hauptsatz der Wärmelehre formulieren und ihre Konsequenzen erläutern; alle drei Wärmeübertragungsarten beschreiben und sie in konkreten Beispielen identifizieren;
Zustandsänderungen	die verschiedenen Aggregatzustände der Materie und die Bedingungen für Zustandsänderungen beschreiben; die spezifische Wärmekapazität, Schmelz- und Verdampfungswärme definieren; den thermischen Gleichgewichtszustand eines Gemisches berechnen (mit und ohne Änderungen des Aggregatzustands);
Elektrizitätslehre	Die Kandidatin, der Kandidat kann:
Elektrische Ladung und Spannung	die elektrostatische Kraft formulieren und berechnen (Coulombsches Gesetz); $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ das elektrische Feld definieren und es mit Feldlinien qualitativ darstellen; die elektrische Spannung (Potentialunterschied) für homogene Felder definieren und berechnen; die Kraft auf eine Ladung in einem elektrischen Feld berechnen; die Beziehung zwischen elektrischer Spannung, Arbeit und Energie erklären;
Stromstärke	die Stromstärke erklären und deren Messeinheiten definieren;
Elektrischer Widerstand	das Ohmsche Gesetz auf nicht verzweigte und verzweigte Stromkreise anwenden, Stromkreise mit korrekten Symbolen skizzieren, Berechnungen mit dem spezifischen Widerstand durchführen;
Wirkungen des Stromes	die in einem Abschnitt des Stromkreises umgesetzte Leistung bestimmen;
Magnetfeld	das Magnetfeld eines geradlinigen stromdurchflossenen Leiters beschreiben und die Anwendung bei Elektromagneten erläutern;
Wirkungen des Magnetfeldes	die Wirkungen eines Magnetfeldes auf einen stromdurchflossenen Leiter beschreiben und Anwendungen aufzählen;

Geometrische Optik und Wellen	
	Die Kandidatin, der Kandidat kann:
Charakterische Grössen	die charakterische Grössen einer Welle beschreiben (Wellenlänge, Frequenz, Wellengeschwindigkeit und Amplitude) den Zusammenhang zwischen Wellenlänge, Ausbreitungsgeschwindigkeit und Frequenz formulieren;
Wellenarten	den Unterschied zwischen den longitudinalen und den transversalen Wellen erläutern;
Ausbreitungsphänomene	Das Reflexionsgesetz und das Brechungsgesetz erklären und anwenden;
Interferenz	das Prinzip der Interferenz grundsätzlich und anhand von Beispielen beschreiben;
Atomkern	
	Die Kandidatin, der Kandidat kann:
Atom	die Bestandteile des Atoms und den Aufbau des Atomkerns beschreiben; die Notwendigkeit der Kernkraft begründen;
Radioaktivität	die emittierten Teilchen und die Tochterkerne beim α -, β - und γ -Zerfall benennen und sie im Periodensystem beschreiben; den Begriff Halbwertszeit anwenden; Abschirmungsmöglichkeiten angeben.