Physik-Abitur 2027 Niedersachsen: Themencheckliste zum Abhaken

Diese Checkliste zeigt dir, welche Themen im Physik-Abitur 2027 in Niedersachsen verlangt werden. Grundlage ist das Kerncurriculum Physik für die gymnasiale Oberstufe (Herausgabe 2022) des Kultusministeriums. Für 2027 gelten nach den amtlichen Hinweisen alle Kompetenzen daraus, es gibt keine Streichungen und keine Schwerpunktthemen.

Hake ab, was du sicher kannst. Punkte, die nur auf erhöhtem Niveau verlangt werden, sind mit "(nur eA)" markiert, Punkte nur für das grundlegende Niveau mit "(nur gA)". Ohne Zusatz gelten sie für beide Niveaus, im eA oft mit mehr Tiefe, etwa bei Herleitungen und selbstständiger Planung.

> **Wichtig: Physik kann in Niedersachsen schriftlich auf erhöhtem Niveau (eA, auch mit Experimentieren) und auf grundlegendem Niveau (gA) geprüft werden. Mit "eA" meinen wir das fünfstündige Prüfungsfach, mit "gA" das dreistündige Fach. Die Aufgaben sind landesweit einheitlich.**

Elektrisches Feld und Kondensator

Der Einstieg in die Qualifikationsphase: Felder, Spannung und alles rund um den Kondensator.

Feld, Ladung und Spannung

- [ ] Ich kann ein elektrisches Feld über die Kraft auf einen geladenen Probekörper beschreiben.
- [ ] Ich kann die Einheit der Ladung nennen und die Definition der elektrischen Feldstärke erläutern.
- [ ] Ich kann Feldlinienbilder für das homogene Feld, eine Punktladung und einen Dipol skizzieren.
- [ ] Ich kann erklären, warum ein faradayscher Käfig das Innere abschirmt (Superposition).
- [ ] Ich kann ein Verfahren zur Messung der Feldstärke über Kraftmessungen beschreiben und Messreihen dazu auswerten.
- [ ] Ich kann den Zusammenhang zwischen Ladung und Stromstärke beschreiben.
- [ ] Ich kann Spannung als die pro Ladung übertragbare Energie definieren.
- [ ] Ich kann das coulombsche Gesetz beschreiben (nur eA).
- [ ] Ich kann Spannung auch als Potenzialdifferenz beschreiben (nur eA).

Plattenkondensator und Energie

- [ ] Ich kann den Zusammenhang zwischen Feldstärke im Plattenkondensator und angelegter Spannung beschreiben.
- [ ] Ich kann die Energiebilanz für einen freien geladenen Körper im Plattenkondensator aufstellen und damit seine Geschwindigkeit bestimmen (im gA angeleitet).
- [ ] Ich kann die Kapazität definieren und die Kapazität eines Plattenkondensators aus seinen Abmessungen berechnen.
- [ ] Ich kann ein Experiment zur Kapazitätsbestimmung durchführen (im eA: auch selbst planen).
- [ ] Ich kann den Einfluss eines Dielektrikums auf die Kapazität qualitativ beschreiben (nur eA).
- [ ] Ich kann die Gleichung für die im Kondensator gespeicherte Energie nennen.
- [ ] Ich kann eine technische Einsatzmöglichkeit von Kondensatoren beschreiben.

Auf- und Entladung

- [ ] Ich kann den zeitlichen Verlauf von Stromstärke beim Auf- und Entladen mit einer Exponentialfunktion beschreiben.

- [ ]
- [ ] Ich kann Messdaten zum Auf- und Entladen auswerten und eine exponentielle Regression begründet wählen.
- [ ] Ich kann qualitativ erklären, wie Widerstand R und Kapazität C den Verlauf beeinflussen.
- [ ] Ich kann die geflossene Ladung aus einem t-I-Diagramm bestimmen.
- [ ] Ich kann Experimente zum Auf- und Entladen durchführen (im gA angeleitet, im eA selbstständig).
- [ ] Ich kann den Zusammenhang zwischen Halbwertszeit und dem Produkt aus R und C überprüfen (nur eA).

Magnetisches Feld und bewegte Ladungen

Magnetfeld und Kraftwirkung

- [ ] Ich kann Magnetfelder über ihre Wirkung auf Kompassnadeln beschreiben und ihre Richtung ermitteln.
- [ ] Ich kann Richtung (Dreifingerregel) und Betrag der Kraft auf einen stromdurchflossenen Leiter im homogenen Magnetfeld bestimmen.
- [ ] Ich kann die magnetische Flussdichte B in Analogie zur elektrischen Feldstärke definieren.
- [ ] Ich kann ein Experiment mit der Stromwaage erläutern und die Definition von B mit Messdaten begründen.
- [ ] Ich kann Magnetfeldlinienbilder für einen geraden Leiter und eine Spule skizzieren.
- [ ] Ich kann Experimente zur Messung von B in Spulen mit einer Hallsonde beschreiben.
- [ ] Ich kann beschreiben, wie B in einer Spule von I, n, Länge und μr abhängt (im eA: B im Inneren einer schlanken Spule berechnen).
- [ ] Ich kann die Entstehung der Hallspannung erläutern und die Gleichung dafür mit Skizze herleiten (nur eA).

Geladene Teilchen in Feldern

- [ ] Ich kann die Bewegung freier Elektronen unter dem Einfluss der Lorentzkraft beschreiben.
- [ ] Ich kann die Bewegung im homogenen elektrischen Querfeld beschreiben (im eA: die Gleichung der Bahnkurve vorstrukturiert herleiten).
- [ ] Ich kann die Funktionsweise eines Wien-Filters erklären und die zugehörige Geschwindigkeitsgleichung herleiten (im gA angeleitet).
- [ ] Ich kann den prinzipiellen Verlauf der Bahnkurven begründen und mein Wissen auf andere geladene Teilchen übertragen.
- [ ] Ich kann das Prinzip zur Bestimmung der spezifischen Ladung mit dem Fadenstrahlrohr beschreiben (nur eA).
- [ ] Ich kann die Gleichung für die spezifische Ladung des Elektrons herleiten und die Elektronenmasse bestimmen (nur eA).

Induktion

Induktionsprinzip und Anwendungen

- [ ] Ich kann die Erzeugung einer Induktionsspannung qualitativ mit dem magnetischen Fluss beschreiben.
- [ ] Ich kann einfache qualitative Induktionsversuche durchführen.
- [ ] Ich kann die Induktionsspannung bei linearer Änderung des Flusses angeben und Versuche dazu auswerten (nur gA).
- [ ] Ich kann das Induktionsgesetz in differenzieller Form auf lineare und sinusförmige Flussverläufe anwenden (nur eA).
- [ ] Ich kann t-U-Diagramme für lineare und sinusförmige Flussänderungen begründen (nur eA).

- [ ]
- [ ] Ich kann Selbstinduktion beim Ein- und Ausschalten einer Spule erläutern (nur eA).
- [ ] Ich kann die Induktivität aus einer Energiebetrachtung definieren und die Spule als Energiespeicher in Analogie zum Kondensator beschreiben (nur eA).
- [ ] Ich kann die Gleichung für die Energie des Magnetfeldes einer Spule nennen (nur eA).

Schwingungen

Mechanische harmonische Schwingungen

- [ ] Ich kann harmonische Schwingungen grafisch darstellen, auch mit Zeigern oder Sinuskurven.
- [ ] Ich kann sie mit Auslenkung, Amplitude, Periodendauer und Frequenz beschreiben.
- [ ] Ich kann Werte an einem Oszilloskop oder einem digitalen Messwerkzeug ablesen.
- [ ] Ich kann die Gleichung für die Periodendauer des Feder-Masse-Pendels angeben und experimentell bestätigen.
- [ ] Ich kann ein lineares Kraftgesetz als Bedingung für harmonische Schwingungen nennen (nur eA).
- [ ] Ich kann die Schwingung des Feder-Masse-Pendels über Energieumwandlungen beschreiben (nur eA).
- [ ] Ich kann Abhängigkeiten experimentell untersuchen, Ausgleichskurven bestimmen und das Vorgehen aufs Fadenpendel übertragen (nur eA).
- [ ] Ich kann t-s- und t-v-Diagramme auch bei gedämpften Schwingungen mit exponentiell abnehmender Amplitude deuten (nur eA).
- [ ] Ich kann die Bedingung für Resonanz bei erzwungener Schwingung beschreiben und das Phänomen an einem Experiment erläutern (nur eA).

Elektromagnetischer Schwingkreis

- [ ] Ich kann den Aufbau eines elektromagnetischen Schwingkreises beschreiben.
- [ ] Ich kann Amplitude, Periodendauer und Frequenz aus vorgelegten Messdaten ermitteln.
- [ ] Ich kann die Energieumwandlungen im Schwingkreis in Analogie zum Feder-Masse-Pendel qualitativ beschreiben (nur eA).
- [ ] Ich kann ein Experiment zur Aufnahme einer Resonanzkurve beschreiben (nur eA).
- [ ] Ich kann die Abhängigkeit der Eigenfrequenz von der Kapazität im Resonanzversuch bestimmen (nur eA).
- [ ] Ich kann die thomsonsche Schwingungsgleichung nennen (nur eA).

Wellen

Wellengrößen und Wellenphänomene

- [ ] Ich kann die Ausbreitung harmonischer Wellen beschreiben und mit Zeigerketten oder Sinuskurven darstellen.
- [ ] Ich kann Wellen mit Periodendauer, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Wellenlänge, Frequenz, Amplitude und Phase beschreiben.
- [ ] Ich kann den Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Frequenz angeben und anwenden (im eA: mit Zeigerdarstellung oder Sinusfunktion begründen).
- [ ] Ich kann Reflexion, Brechung und Beugung als Phänomene der Wellenausbreitung beschreiben.
- [ ] Ich kann longitudinale und transversale Wellen vergleichen.
- [ ] Ich kann Polarisierbarkeit als Unterscheidungsmerkmal beider Wellenarten erklären und in einem Lichtexperiment überprüfen.

- [ ]
- [ ] Ich kann das Quadrat der Zeigerlänge oder der Amplitude als Intensität interpretieren (nur eA).

Interferenz und Wellenmodell des Lichts

Interferenz erklären und messen

- [ ] Ich kann Interferenz bei stehender Welle, Michelson-Interferometer, Doppelspalt und Gitter beschreiben und deuten.
- [ ] Ich kann Interferenz am Einzelspalt und bei der Bragg-Reflexion beschreiben und deuten (nur eA).
- [ ] Ich kann die Zeigerdarstellung zur Deutung der Interferenzsituationen nutzen.
- [ ] Ich kann die technische Verwendung des Michelson-Interferometers für sehr kleine Längenänderungen erläutern.
- [ ] Ich kann ein Experiment zur Wellenlängenbestimmung von Ultraschall mit stehenden Wellen beschreiben.
- [ ] Ich kann die Wellenlänge von weißem und monochromatischem Licht mit einem Gitter bestimmen (subjektive Methode nur eA).
- [ ] Ich kann die Gleichung für die Interferenz am Doppelspalt begründet herleiten (im gA vorstrukturiert).
- [ ] Ich kann den Frequenzbereich des sichtbaren Lichts im elektromagnetischen Spektrum einordnen.
- [ ] Ich kann erklären, wie sich das Muster beim Übergang vom Doppelspalt zum Gitter verändert (nur eA).
- [ ] Ich kann den Spurabstand einer CD oder DVD bestimmen (nur eA).
- [ ] Ich kann Wellenlängen mit dem Michelson-Interferometer bestimmen (nur eA).
- [ ] Ich kann ein Verfahren zur Aufnahme eines Röntgenspektrums erläutern und die Bragg-Gleichung herleiten (nur eA).

Quantenobjekte

Interferenz und Wellenlänge von Quantenobjekten

- [ ] Ich kann ein Doppelspaltexperiment mit Quantenobjekten mit Ruhemasse beschreiben, etwa mit kalten Neutronen oder Fullerenen.
- [ ] Ich kann Interferenzmuster stochastisch deuten.
- [ ] Ich kann die Wellenlänge von Quantenobjekten mit der de-Broglie-Gleichung ermitteln und die Antiproportionalität zur Geschwindigkeit anhand von Messwerten bestätigen.
- [ ] Ich kann die Definition des Impulses nennen (nur eA).
- [ ] Ich kann das Experiment mit der Elektronenbeugungsröhre beschreiben und mit optischen Analogieversuchen deuten.
- [ ] Ich kann Doppelspaltversuche mit einzelnen Photonen und Elektronen bei geringer und hoher Intensität deuten.
- [ ] Ich kann Komplementarität an Beobachtungen am Doppelspalt erläutern.
- [ ] Ich kann die Nachweiswahrscheinlichkeit mit dem Quadrat der resultierenden Zeigerlänge verknüpfen (nur eA).
- [ ] Ich kann die Koinzidenzmethode zum Nachweis einzelner Photonen erläutern (nur eA).

Mach-Zehnder-Interferometer und Quantenkonzepte (nur eA)

- [ ] Ich kann den Aufbau eines Mach-Zehnder-Interferometers beschreiben (nur eA).
- [ ] Ich kann ein Experiment mit einzelnen Quantenobjekten unter den Begriffen Komplementarität und Nichtlokalität deuten (nur eA).
- [ ] Ich kann erläutern, was Nichtlokalität und Kausalität an diesem Beispiel bedeuten (nur eA).

- [ ]
- [ ] Ich kann Zustand, Präparation und Superposition an einem Versuch mit polarisiertem Licht erläutern (nur eA).
- [ ] Ich kann Unbestimmtheit erklären und an einem Beispiel veranschaulichen, auch im Vergleich zur Ort-Impuls-Relation (nur eA).
- [ ] Ich kann eine Anwendung der Quantenphysik erläutern (nur eA).

Photonen und plancksche Konstante

- [ ] Ich kann erläutern, wie man h mit LEDs bestimmt, wenn die LED als Energiewandler arbeitet.
- [ ] Ich kann das Experiment mit dem Photonenmodell deuten.
- [ ] Ich kann durch Auswertung von Messwerten prüfen, ob Photonenenergie und Frequenz proportional sind.
- [ ] Ich kann das Experiment zur Energie der Photoelektronen mit der Vakuum-Fotozelle beschreiben und das f-E-Diagramm deuten (nur eA).
- [ ] Ich kann die Entstehung des Röntgenbremsspektrums als Energieübertragung von Elektronen auf Photonen erläutern (nur eA).
- [ ] Ich kann aus Röntgenbremsspektren einen Wert für h ermitteln (nur eA).

Atomhülle

Energieniveaus, Spektren und Orbitale

- [ ] Ich kann die Quantisierung der Elektronenenergie mit dem eindimensionalen Potenzialtopf mit unendlich hohen Wänden erläutern.
- [ ] Ich kann die Gleichung für die Gesamtenergie des Elektrons in diesem Modell nennen (im eA: herleiten).
- [ ] Ich kann Aussagekraft und Grenzen des Modells beschreiben (im eA: auch mit der Unbestimmtheitsrelation).
- [ ] Ich kann Linienspektren von Licht und ihre Entstehung mit diskreten Energieniveaus erklären.
- [ ] Ich kann Röntgen-Linienspektren erläutern (nur eA).
- [ ] Ich kann einen Versuch zur Resonanzabsorption erläutern.
- [ ] Ich kann einen Franck-Hertz-Versuch mit Neon beschreiben und deuten (im eA: Anregungsenergie aus der Kennlinie ermitteln).
- [ ] Ich kann Wellenlängen aus Energieniveauschemata berechnen und gemessene Linien Übergängen zuordnen.
- [ ] Ich kann die Energieniveaus von Wasserstoff mit der Balmerformel berechnen (im eA: auch wasserstoffähnliche Atome).
- [ ] Ich kann ein charakteristisches Röntgenspektrum erklären (nur eA).
- [ ] Ich kann Fluoreszenz an einem Energieniveauschema beschreiben und ihre Bedeutung bei Leuchtstoffröhre und weißer LED bewerten.
- [ ] Ich kann die Orbitale des Wasserstoffatoms bis n = 2 beschreiben und mit Nachweiswahrscheinlichkeiten verknüpfen.
- [ ] Ich kann Orbitale im dreidimensionalen Potenzialtopf bis n = 2 beschreiben, das Pauliprinzip nennen und die maximale Elektronenzahl bestimmen (nur eA).

Atomkern und Radioaktivität

Strahlung, Zerfall und Kernmodell

- [ ] Ich kann das Funktionsprinzip eines Geiger-Müller-Zählrohrs erläutern.
- [ ] Ich kann das Funktionsprinzip eines Halbleiterdetektors für die Energiemessung erläutern.

- [ ]
- [ ] Ich kann das Vorgehen auf andere Abklingvorgänge übertragen (nur eA).
- [ ] Ich kann Gültigkeitsgrenzen der mathematischen Beschreibung wegen der stochastischen Natur der Strahlung beurteilen (nur eA).
- [ ] Ich kann einen Zerfall mit dem Differenzenverfahren in einer Tabellenkalkulation modellieren, auch als Mutter-Tochter-Zerfall (nur eA).
- [ ] Ich kann mit der Nuklidkarte Zerfallsreihen aufstellen und die Strahlungsart eines Nuklids bestimmen.
- [ ] Ich kann grundlegende Eigenschaften von alpha-, beta- und gamma-Strahlung beschreiben.
- [ ] Ich kann ein gamma-Spektrum anhand der Zerfallsreihe interpretieren und die Darstellung als Energie-Häufigkeits-Diagramm beschreiben.
- [ ] Ich kann die Bedeutung der Bragg-Kurve in der Strahlentherapie erläutern (nur eA).
- [ ] Ich kann die Quantisierung der Nukleonenenergie im eindimensionalen Potenzialtopf beschreiben (nur eA).
- [ ] Ich kann die Größenordnung der Energie bei Kernprozessen mit dem Potenzialtopfmodell abschätzen (nur eA).

Experimentieren, Auswerten und Modelle

Diese Fähigkeiten brauchst du in jeder Aufgabe, egal bei welchem Thema.

Arbeitsweisen der Physik

- [ ] Ich kann Hypothesen formulieren und mit einem Experiment prüfen.
- [ ] Ich kann Versuchsaufbauten mit digitaler Messwerterfassung oder Oszilloskop aufbauen und ihre Bauteile erklären.
- [ ] Ich kann Messergebnisse mit Rechenwerkzeug auswerten und mein Vorgehen dokumentieren.
- [ ] Ich kann Ausgleichskurven begründet wählen, auch exponentielle und Wurzelzusammenhänge (im eA zusätzlich umgekehrt quadratische und e-Funktionen).
- [ ] Ich kann Werte mit sinnvoller Zahl signifikanter Stellen angeben.
- [ ] Ich kann die Messunsicherheit abschätzen, relative Unsicherheiten berechnen und ein Ergebnis danach beurteilen (nur eA).
- [ ] Ich kann Herleitungen sauber dokumentieren und Termumformungen für Begründungen nutzen.
- [ ] Ich kann Diagramme mit Ableitung und Flächeninhalt deuten.
- [ ] Ich kann erklären, warum Experimente Hypothesen widerlegen, aber nicht beweisen können.
- [ ] Ich kann die Besonderheiten der quantenphysikalischen Sichtweise erläutern.
- [ ] Ich kann die Beziehung zwischen Physik und Technik an Beispielen darstellen und eine Entscheidungssituation mit Kriterien bewerten.

Was nicht schriftlich dran kommt

> **Für 2027 ist laut den amtlichen Hinweisen nichts gestrichen. Alles in dieser Liste kann drankommen. Punkte mit "(nur eA)" werden im grundlegenden Niveau nicht verlangt. Die Mechanik aus der Einführungsphase wird als Grundlage vorausgesetzt und sollte sitzen, auch bei nichtlinearen Zusammenhängen und Graphen.**

Quelle und Tipp

Quelle: Kerncurriculum Physik für die gymnasiale Oberstufe, Niedersächsisches Kultusministerium (2022), Kapitel 3.3; Hinweise zur schriftlichen Abiturprüfung Physik 2027, Niedersächsisches Kultusministerium (Stand Juni 2024).

Tipp: Geh zuerst die Kapitel durch, in denen du viele Punkte nicht abhaken kannst. Übe dabei vor allem das Auswerten von Messreihen und Diagrammen, denn genau das zieht sich durch fast alle Themen.