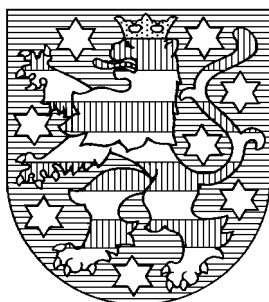


# Thüringer Kultusministerium



## Abiturprüfung 2000

### Physik

als Grundfach  
(Haupttermin)

**Nicht für den Prüfungsteilnehmer bestimmt**

#### **1 Hinweise zur Korrektur**

Die Korrekturhinweise enthalten keine vollständigen Lösungen, sondern nur kurze Angaben zur erwarteten Schülerleistung.

Nicht genannte, aber gleichwertige Lösungswege und Begründungsansätze sind gleichberechtigt.

Für richtig vollzogene Teilschritte, in die falsche Zwischenergebnisse eingegangen sind, wird im allgemeinen die vorgegebene Anzahl der Bewertungseinheiten vergeben, jedoch ist bei sinnlosem Ergebnis eine Bewertungseinheit abzuziehen.

Die den einzelnen Aufgabenabschnitten zugeordneten Bewertungseinheiten bringen das relative Gewicht der einzelnen Aufgabenabschnitte innerhalb einer Aufgabe zum Ausdruck.

Die Einschätzung der erbrachten Schülerleistung hat sich an der jeweils festgelegten maximal erreichbaren Zahl an Bewertungseinheiten zu orientieren.

Bei jeder Aufgabe sind maximal 60 Bewertungseinheiten (BE) erreichbar.

## 2 Hinweise zur Bewertung

### Aufgabe 1

#### Modelle in der Physik

1	Erläutern (Vereinfachung; Anwendbarkeit; Grenzen)		3 BE
2.1	geometrisches Modell zur Darstellung des Lichtweges; Anwendbarkeit und Grenzen		4 BE
2.2.1	Konstruktion mit Hauptstrahlen		5 BE
2.2.2	Eigenschaften: virtuell, aufrecht, vergrößert	$B \approx 38 \text{ mm}$ $b \approx -75 \text{ mm}$	5 BE
2.3	Bedingungen für Totalreflexion Herleitung		4 BE
2.4.1	Prisma 1: keine Totalreflexion ; $\alpha_1 < \alpha_G$ Prisma 2: Totalreflexion ; $\alpha_2 > \alpha_G$	$\alpha_G = 43,2^\circ$ $\alpha_1 = 15^\circ$ $\alpha_2 = 45^\circ$	6 BE
2.4.2	Berechnung des Brechungswinkels Prisma 1 Zeichnen der Strahlenverläufe für Prisma 1 und Prisma 2	$\beta_1 = 22,2^\circ$	4 BE
3.1	Nennen der Merkmale: z. B. Massepunkt: $V = 0$ ; Masse in einem Punkt starrer Körper: Körper aus vielen Massepunkten mit festen Abständen. Anwendung und Grenzen: Massepunkt: nur Beschreibung von Translationen starrer Körper: Beschreibung von Translation und Rotation keine Berücksichtigung von Verformungen		6 BE
3.2.1	Energieansatz: $E_{\text{pot/A}} = E_{\text{kin/C}} + E_{\text{pot/C}}$ Kraftansatz: $F_{\text{Rad}} = F_G$	$h = \frac{5}{2} \cdot r$	5 BE
3.2.2	Energieansatz: $E_{\text{pot/A}} = E_{\text{kin/C}} + E_{\text{pot/C}} + E_{\text{rot/C}}$ Kraftansatz: $F_{\text{Rad}} = F_G$	$h = \frac{27}{10} \cdot r$	5 BE
3.2.3	Begründung: z. B. Vergleich der Energieansätze.		3 BE

4.1	Merkmale: z. B. - $V = 0$ ; Punktmassen - Außer elastischen Stößen keine Wechselwirkungen zwischen den Teilchen und zwischen den Teilchen und der Gefäßwand. - Bewegung erfolgt regellos.		4 BE
4.2	z. B.: $p \cdot V = N \cdot k \cdot T$	$N = 3,2 \cdot 10^{11}$	3 BE
4.3	Erklärung: Der Druck hängt nicht von dem Gewicht der Gasteilchen ab, sondern von der Anzahl der Gasteilchen, die mit einem Kraftstoß auf die Gefäßwand einwirken.		3 BE

## Aufgabe 2

### Elektrodynamik

1	Beschreibung; Erklärung unter Verwendung des Induktionsgesetzes und des lenzschen Gesetzes		8 BE
2.1	Beschreibung der Bewegungsrichtung; Erklärung der Entstehung der Spannung; Angabe der Polarität		6 BE
2.2	Herleitung: Kraftansatz $F_{el} = F_L$ oder Induktionsgesetz $ U_{ind}  = B \cdot \frac{\Delta A}{\Delta t}$ mit $\Delta A = \Delta b \cdot \ell$ und $v = \frac{\Delta b}{\Delta t}$		4 BE
2.3		$U_{ind} = 1,0 \text{ mV}$	2 BE
3.1		$D = 1,0 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	3 BE
3.2.1	Bewegungsrichtung der Elektronen von A nach B; Begründung mit Drei-Finger-Regel; Kraft auf Leiter		5 BE
3.2.2	$F = D \cdot \Delta s$ ; $F = \ell \cdot I \cdot B$	$B = 0,25 \text{ T}$	5 BE
4.1.1		$Z = 134 \Omega$ $I = 58 \text{ mA}$ $\varphi = -68^\circ$	6 BE
4.1.2	Zeichnen des Zeigerdiagramms; Bestimmen des Phasenwinkels (Beachtung der Orientierung des Winkels); Vergleich der Phasenwinkel		4 BE
4.2		$f = 5,0 \text{ kHz}$	3 BE

5.1	Skizze; Polaritäten; Kräfte		6 BE
5.2.1	Kraftansatz: $F_G = F_{el}$ $Q = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3 \cdot \rho_{\text{Öl}} \cdot g \cdot d}{3 \cdot U}$		5 BE
5.2.2	Mögliche Zwischenlösung: $Q = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$n = 2$	3 BE

### Aufgabe 3

#### Atomarer Aufbau der Stoffe

1.1	${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + 2\alpha$		3 BE
1.2	$\Delta m = m_{\text{Po}} - (m_{\text{Pb}} + m_{\alpha})$ $E_{\text{kin}} = \Delta m \cdot c^2$ ; $v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_{\text{kin}}}{m_{\alpha}}}$	$v = 1,92 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	6 BE
1.3		$t = 415 \text{ d}$	4 BE
1.4	Deutung: Die positive Ladung ist in einem Kern konzentriert, der viel kleiner als der Atomradius ist. Inhalte des rutherfordischen Atommodells nennen.		6 BE
1.5	Aussage Rutherford: Elektronen bewegen sich in beliebigen Abständen um den Kern. Schlußfolgerung: Es gibt keine diskreten Energienivaus für die Elektronen und damit auch keine diskreten Übergänge zwischen den Energienivaus.		3 BE
2.1	mit $e \gg s_k$ ; $\frac{k \cdot \lambda}{g} = \frac{s_k}{e}$	$f_1 = 6,91 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ $f_2 = 6,16 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ $f_3 = 4,56 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$	5 BE
2.2	Inhalte des bohrschen Atommodells nennen; Erklärung: Anregung der Elektronen; Anhebung auf ein höheres Energieniveau; Übergang auf niedrigeres Energieniveau; Energiedifferenz $\Delta E$ wird als Lichtquant der Energie $h \cdot f = \Delta E$ ausgesendet.		6 BE

2.3	$E_{\text{kin}} = h \cdot f - W_A$	$E_{\text{kin}1} = 0,64 \text{ eV}$ $E_{\text{kin}2} = 0,33 \text{ eV}$ ( $E_{\text{kin}3} = -0,33 \text{ eV}$ )	4 BE
2.4	- Licht mit den Frequenzen $f_1$ und $f_2$ löst den Photoeffekt aus; Begründung - Frequenz $f_3$ löst keine Elektronen aus; Begründung: z. B. $h \cdot f < W_A$		4 BE
3.1	Orientierung der Felder; Begründungen: - Drei-Finger-Regel - $\vec{F}_{\text{el}} = -\vec{F}_{\text{L}}$		6 BE
3.2	Ansatz: $F_{\text{el}} = F_{\text{L}}$	$U = 12 \text{ kV}$	5 BE
3.3	Ansatz: $F_{\text{Rad}} = F_{\text{L}}$	$\frac{Q}{m} = 4,9 \cdot 10^7 \frac{\text{As}}{\text{kg}}$	5 BE
3.4	Begründung: Es gibt auch andere Teilchen, die dasselbe Verhältnis $\frac{Q}{m} = \frac{2e}{4u}$ oder $\frac{Q}{m} = \frac{1e}{2u}$ haben; z. B.: Deuterium		3 BE

**3 Tabelle zur Ermittlung der Gesamtnote**

Bewertungseinheiten	Notenpunkte	Note
58 – 60	15	1+
54 – 57	14	1
51 – 53	13	1-
48 – 50	12	2+
44 – 47	11	2
41 – 43	10	2-
38 – 40	9	3+
34 – 37	8	3
31 – 33	7	3-
28 – 30	6	4+
25 – 27	5	4
22 – 24	4	4-
19 – 21	3	5+
15 - 18	2	5
11 -14	1	5-
0 - 10	0	6