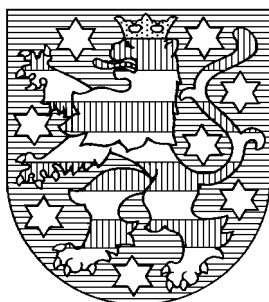


Thüringer Kultusministerium



Abiturprüfung 2000

Physik

als Leistungsfach
(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

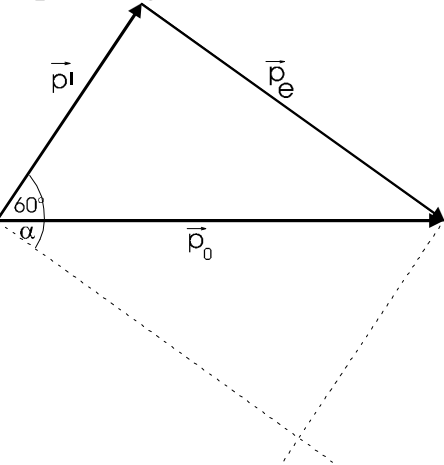
1.1.1	Skizze Versuchsaufbau Erläuterung		6 BE
1.1.2	$r = \frac{Z_1 \cdot Z_2 \cdot e^2}{4\pi \cdot \epsilon_0 \cdot E_{\text{kin}}}$	$r = 2,84 \cdot 10^{-14} \text{ m}$	3 BE
1.2.1	Grundannahmen		4 BE
1.2.2	je zwei Aussagen zur Anwendbarkeit und für Grenzen		4 BE
1.3.1	6 Emissionslinien		2 BE
1.3.2	$\Delta E = 10,2 \text{ eV} = 1,63 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ $E = h \cdot f$	$f = 2,47 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$	3 BE
1.4.1		$E_{\text{Ion}} = 54,4 \text{ eV}$	2 BE
1.4.2	z. B.: Da das Ion positiv geladen ist, ist die Anziehungskraft auf das Elektron größer, d. h., die Energie des Elektrons im Coulombfeld ist somit größer! Oder z. B.: Im Heliumatom wird eine positive Ladung durch das zweite Elektron abgeschirmt.		2 BE
1.5.1	Berechnung und Energieniveauschema	$E_1 = -45,0 \text{ keV}$ $E_2 = -11,3 \text{ keV}$ $E_3 = -5,0 \text{ keV}$	3 BE
1.5.2	Berechnung, Vergleich, Angabe des Spektralbereiches	$\lambda_{\mu} = 36,7 \text{ pm}$ $\lambda_{\text{H}} = 121 \text{ nm}$	3 BE
2.1	Herleitung der Abbildungsgleichung		3 BE
2.2	Konstruktion und Beschreibung Hinweis: Bei Verwendung von berechneten Werten sind 3 BE nicht zu erteilen.		4 BE
2.3	Berechnungen	$g = 20 \text{ mm}$ $b = -60 \text{ mm}$	3 BE
2.4	3 Eigenschaften		3 BE

Aufgabe 2

1.1	p in kPa 400 200 200 V in ℓ 3,33 6,66 3,33 T in K 1600 1600 800		4 BE
1.2	z. B.: $W_{\text{Nutz}} = p_2 \cdot (V_2 - V_1) - p_1 \cdot V_1 \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$	$W_{\text{Nutz}} = -257 \text{ J}$	5 BE
1.3	z. B.: $Q_{12} = p_1 \cdot V_1 \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$ $Q_{31} = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot \Delta T$	Q = 1921 J (Q ₁₂ = 923 J, Q ₃₁ = 998 J)	4 BE
1.4	$\eta = \frac{ W_{\text{Nutz}} }{Q_{12} + Q_{31}}$	$\eta = 13 \%$	2 BE
1.5		$n = 1621 \text{ min}^{-1}$	3 BE
2.1.1	Begründen z.B. mit Hilfe der Gleichung $p = \frac{N \cdot k \cdot T}{V}$		3 BE
2.1.2	$\frac{\sqrt{v_2^2}}{\sqrt{v_1^2}} = \sqrt{\frac{A_{r1}}{A_{r2}}}$		3 BE
2.1.3	$p = \frac{2 \cdot N \cdot k \cdot T}{V}$	$p = 4,77 \text{ kPa}$	2 BE
3.1.1	Zeichnen des Schaltplans		2 BE
3.1.2	Zeichnen und Interpretieren des Diagramms		5 BE
3.1.3	$L = \frac{1}{(2 \cdot \pi \cdot f_0)^2 \cdot C}$	$L \approx 40 \text{ mH}$	4 BE
3.2.1	Begründung		2 BE
3.2.2	Erklärung mit Hilfe des Induktionsgesetzes und des lenzschen Gesetzes; Angabe der Polarität der Spannung U _C ;		3 BE
3.2.3	$L = \frac{C \cdot U_C^2}{I^2}$	$L = 83,0 \text{ mH}$	3 BE

Aufgabe 3

1.1	für $\alpha < 4^\circ$ gilt : $\frac{y}{l} = \frac{F_R}{F_G - F_E}$ $F_R = D \cdot y$ mit $D = \frac{F_G - F_E}{l}$		5 BE
1.2	Aus $F_R = D \cdot y$, $\omega = \frac{2 \cdot \pi}{T}$ und $\omega = \sqrt{\frac{D}{m}}$ folgt $T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g - a_E}}$ mit $a_E = \frac{U \cdot q}{d \cdot m}$		3 BE
1.3	Interpretieren der Gleichung $T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g - a_E}}$ $a_E < g$ Der Körper schwingt in der unteren Kondensatorhälfte. $a_E > g$ Der Körper schwingt in der oberen Kondensatorhälfte mit der Schwingungsdauer $T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{a_E - g}}$ $a_E = g$ Es findet keine Schwingung statt.		4 BE
1.4.1	Beschreibung: Der Körper führt keine Schwingung aus. Er bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit auf einer Kreisbahn. Begründung: $F_G = m \cdot g$ $F_E = \frac{U \cdot q}{d}$ $F_G \approx F_E$ Es gibt keine rücktreibende Kraft.	$F_G \approx 0,01 \text{ N}$ $F_E \approx 0,01 \text{ N}$	4 BE
1.4.2	$T = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{v}$	$T = 1,57 \text{ s}$	2 BE

2.1	Wellenlänge λ' : (Erläuterung mit dem Quantenmodell) Die Photonen treffen auf die locker gebundenen Elektronen. Dabei kommt es zu einem elastischen Stoß, bei dem der Impuls- und der Energieerhaltungssatz gelten. Das Photon gibt einen Teil seiner Energie an das Elektron ab, die Wellenlänge nimmt zu.		4 BE
2.2	Interpretation: - $\Delta\lambda$ hängt vom Winkel φ ab - $\Delta\lambda$ ist unabhängig von der Wellenlänge der einfallenden Welle		4 BE
2.3	$\Delta\lambda$ ist gegenüber der Wellenlänge des Lichtes sehr klein		2 BE
2.4.1	$p = \frac{h}{\lambda}$		3 BE
2.4.2	$p' = \frac{h}{\lambda'}$	$p' = 2,21 \cdot 10^{-22} \text{ Ns}$	3 BE
2.4.3	$\lambda_0 = \lambda' - \Delta\lambda \quad p_0 = \frac{h}{\lambda_0}$	$\lambda_0 = 1,79 \cdot 10^{-12} \text{ m}$ $p_0 = 3,70 \cdot 10^{-22} \text{ Ns}$	5 BE
2.4.4	Impulsdiagramm 	$p_e \approx 3,2 \cdot 10^{-22} \text{ Ns}$ $\alpha \approx 36^\circ$	6 BE

Experiment E1

Vorbetrachtungen und Beschreibung der Versuchsdurchführung	Versuchsaufbau; Herleitung der Messgleichungen; Benennen der Messgrößen; Versuchsbeschreibung	6 BE
Messprotokoll	Ermitteln der Messwerte	4 BE
Auswertung	Berechnen der Masse m_x	2 BE
Fehlerbetrachtung	Unterscheiden zwischen systematischen und zufälligen Fehlern; Nennen von je zwei Fehlern; Die volle Anzahl der BE wird nur bei Beachtung der Masse der Rolle erteilt.	3 BE

Sollte beim Messergebnis eine nicht durch zufällige und systematische Fehler begründbare Abweichung vom Lehrerergebnis auftreten, so sind 3 BE nicht zu erteilen.

Experiment E2

Vorbetrachtungen und Beschreibung der Versuchsdurchführung	Versuchsaufbau; Herleitung der Messgleichungen; Benennen der Messgrößen; Versuchsbeschreibung	6 BE
Messprotokoll	Ermitteln der Messwerte	4 BE
Auswertung	Berechnen von K	2 BE
Fehlerbetrachtung	Unterscheiden zwischen systematischen und zufälligen Fehlern; Nennen von je zwei Fehlern	3 BE

Sollte beim Messergebnis eine nicht durch zufällige und systematische Fehler begründbare Abweichung vom Lehrerergebnis auftreten, so sind 3 BE nicht zu erteilen.

Experiment E3

Vorbetrachtungen und Beschreibung der Versuchsdurchführung	Versuchsaufbau; Verhalten von R, C und L im Gleich- und im Wechselstromkreis; Entscheidungsstrategie	6 BE
Messprotokoll	Messung von U und I im Gleich- und Wechselstromkreis	4 BE
Auswertung	Entscheidung und Begründung Bauelemente: ohmscher Widerstand und Kondensator Berechnung von R und C	3 BE
Fehlerbetrachtung	Unterscheiden zwischen systematischen und zufälligen Fehlern	2 BE

Sollte beim Messergebnis eine nicht durch zufällige und systematische Fehler begründbare Abweichung vom Lehrergebnis auftreten, so sind 3 BE nicht zu erteilen.

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