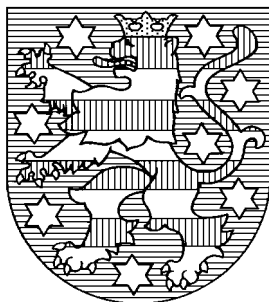


Thüringer Kultusministerium



Abiturprüfung 1999

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

1.1	z.B.: Mindestinhalt der Schülerantwort: - Metallkörper wird hinreichend lange in siedendes Wasser eingetaucht (zur Festlegung einer definierten Anfangstemperatur) - Einbringen des erwärmten Metallkörpers in das wassergefüllte Kalorimeter (zur Bestimmung der Mischtemperatur nach dem Wärmeaustausch)		7 BE
1.2	z.B.: $c_{\text{MK}} = \frac{(C_{\text{Kal}} + c_{\text{W}} \cdot m_{\text{W}}) \cdot (\vartheta_{\text{Misch}} - \vartheta_{\text{Kal}})}{-m_{\text{MK}} \cdot (\vartheta_{\text{Misch}} - \vartheta_{\text{MK}})}$ zu messende Größen: - Masse des Metallkörpers m_{MK} - Masse der Kalorimeterflüssigkeit m_{W} - Temperatur des Metallkörpers (des siedenden Wassers) ϑ_{MK} - Anfangstemperatur der Kalorimeterflüssigkeit ϑ_{Kal} - Mischungstemperatur ϑ_{Misch}		6 BE
2.1	$Q_{\text{ges}} = Q_{\text{Erw/Eis}} + Q_{\text{S}} + Q_{\text{Erw/Wasser}} + Q_{\text{V}}$	$Q_{\text{ges}} = 1,13 \text{ MJ}$	7 BE
2.2	$t = \frac{Q_{\text{ges}} \cdot R}{\eta \cdot U^2}$	$t = 133 \text{ min}$	5 BE
3.1	$m = \frac{p_{\text{A}} \cdot V_{\text{A}}}{R_{\text{S}} \cdot T_{\text{A}}}$	$m = 7,5 \text{ g}$	3 BE
3.2	Berechnungen (6 BE) V-T-Diagramm (2 BE) p-T-Diagramm (3 BE)	$V_{\text{B}} = V_{\text{C}} = 4,5 \text{ dm}^3$ $T_{\text{C}} = T_{\text{D}} = 260 \text{ K}$ $p_{\text{B}} \approx 1,7 \text{ bar}$ $p_{\text{C}} \approx 1,2 \text{ bar}$ $p_{\text{D}} \approx 3,7 \text{ bar}$	11 BE

3.3	$W_{\text{Nutz}} = W_{\text{AB}} + W_{\text{CD}}$ z.B.: $W_{\text{Nutz}} = -m \cdot R_S \cdot T_A \cdot \ln \frac{V_B}{V_A} - m \cdot R_S \cdot T_C \cdot \ln \frac{V_D}{V_C}$	$W_{\text{Nutz}} \approx -210 \text{ J}$	4 BE
3.4	$Q_{\text{zu}} = -W_{\text{AB}}$	$\eta \approx 0,26$	3 BE
3.5.1	Prinzipielle Wirkungsweise: Wärmetransport von einem System niedriger Temperatur zu einem System höherer Temperatur unter Aufwendung von mechanischer Arbeit		3 BE
3.5.2	Nennen des zweiten Hauptsatzes Der Prozess läuft nicht von selbst ab, sondern nur durch Energiezufuhr von außen.		2 BE
4.1	$\overline{E_{\text{kin}}} = \frac{3}{2} \cdot k \cdot T$	$\overline{E_{\text{kin}}} = 4,1 \cdot 10^{-16} \text{ J}$	3 BE
4.2	$p = \frac{2}{3} \cdot \frac{N}{V} \cdot \overline{E_{\text{kin}}}$	$p = 2,2 \cdot 10^{16} \text{ Pa}$	3 BE
4.3	$\overline{E_{\text{kin}}} \ll 0,14 \text{ MeV}$ ausreichende Erklärung: Maxwellverteilung		3 BE

Aufgabe 2

1.1	$F_{\text{grav}} = F_{\text{rad}}$ $v = \sqrt{\frac{M_{\text{Erde}} \cdot \gamma}{R_{\text{Erde}} + h}}$ $T = \frac{2\pi \cdot (R_{\text{Erde}} + h)}{v}$	$v = 7,8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ $T = 88 \text{ min}$	6 BE
1.2	Hohlzylinder: $J = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (r_a^2 + r_i^2)$	$J = 9,2 \cdot 10^6 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$	3 BE
1.3	$b \approx f$, da $g \gg f$ $G = \frac{B \cdot g}{b}$	$G_1 = 9,6 \text{ km}$ $G_2 = 14,4 \text{ km}$ $A = 138 \text{ km}^2$	6 BE
2.1	$f = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$	$f = 110 \text{ MHz}$	3 BE
2.2	Antenne, Abstimmkreis, Demodulator, Verstärker, Lautsprecher		4 BE

2.3	Erklärung		4 BE
2.4	(Parallel-)Schwingkreis mit Reihenschaltung und Parallelschaltung beider Kondensatoren Entscheidung: (Parallel-)Schwingkreis mit Reihenschaltung Begründung: z.B. $C_{\text{ges}} = \frac{1}{4\pi^2 \cdot f^2 \cdot L} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$	$C_{\text{ges}} = 7,0 \text{ pF}$	6 BE
3.1	A-B und C-D: - geradlinig gleichmäßig beschleunigte Bewegung - Proton wird entlang einer Feldlinie des elektrischen Feldes beschleunigt (konstante Feldkraft) - entsprechende Polung der Duanten B-C und D-E: - gleichförmige Kreisbewegung - Ablenkung durch Lorentzkraft, Drei-Finger- Regel der rechten Hand Diagramm		10 BE
3.2	$F_{\text{rad}} = F_L$ mit $E_{\text{kin}} = \frac{m}{2} \cdot v^2$ $r = \sqrt{\frac{2 \cdot E_{\text{kin}} \cdot m_p}{e^2 \cdot B^2}}$	$\overline{BC} = 2 \cdot r = 2,2 \text{ cm}$	6 BE
3.3	$F_{\text{rad}} = F_L \Rightarrow T = \frac{2\pi \cdot m}{e \cdot B}$ $\Rightarrow T$ unabhängig von r und v		5 BE
4.1	${}^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^4_2\alpha + {}^{206}_{82}\text{Pb} + \text{Energie}$		3 BE
4.2	$t = -\frac{\ln 0,08}{\ln 2} \cdot T_{1/2}$	$t = 510 \text{ d}$	4 BE

Aufgabe 3

1.1	Exp. 1:(gekoppelte gleichlange Pendel) - Auslenkung eines Pendels - vollständige Übertragung des Schwingungszustandes an das zweite Pendel und		6 BE
-----	--	--	------

	<p>zurück</p> <p>Exp. 2: (ungekoppelte gleichlange Pendel)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auslenkung eines Pendels - keine Übertragung des Schwingungszustandes <p>Exp. 3: (gekoppelte ungleichlange Pendel)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auslenkung eines Pendels - unvollständige Übertragung des Schwingungszustandes an das zweite Pendel und zurück 		
1.2	<p>Exp. 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieübertragung durch Kopplung - da Resonanzbedingung erfüllt, vollständige Energieübertragung <p>Exp. 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - keine Kopplung, keine Energieübertragung <p>Exp. 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieübertragung durch Kopplung - da Resonanzbedingung nicht erfüllt, keine vollständige Energieübertragung 		6 BE
1.3.1		$\lambda = 24 \text{ cm}$ $c = 14 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ $T = 1,7 \text{ s}$ $f = 0,59 \text{ Hz}$	6 BE
1.3.2	$l = \frac{g \cdot T^2}{4\pi^2}$	$l = 72 \text{ cm}$	4 BE
2.1	<ul style="list-style-type: none"> - vom Lautsprecher ausgesandte Schallwelle wird am geschlossenen Ende reflektiert (Phasensprung von 180°) - ausgesandte Welle und reflektierte Welle überlagern sich zu einer stehenden Welle - die Abfolge von hohen und niedrigen Flammen spiegelt die Abfolge von Schwingungsknoten und Schwingungsbäuchen wider <p>Eine differenziertere Betrachtung (Druck- bzw. Schnelleknoten) ist nicht zu erwartender Bestandteil der Schülerantwort.</p>		3 BE

2.2	Ein stabiles Flammenbild entsteht erst nach Ausbildung der stehenden Welle. Begründung durch die Formel $l = (2 \cdot k - 1) \cdot \frac{\lambda}{4}$ oder verbale Erläuterungen		2 BE
2.3	$c = 2 \cdot l \cdot f$	$c = 460 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	4 BE
3.1	z.B.: Beugung, Interferenz, Polarisierung, Dispersion		3 BE
3.2	Beschreibung: z.B. Nachweis der Polarisierbarkeit		3 BE
3.3.1	$\lambda_{\text{W}} = \lambda_{\text{L}} \cdot \frac{n_{\text{L}}}{n_{\text{W}}}$	$\lambda_{\text{W}} = 476 \text{ nm}$	4 BE
3.3.2	Farbe bleibt erhalten, da die Frequenz konstant bleibt		2 BE
3.4	$\tan \alpha_1 = \frac{s_1}{e}$ $b = \frac{\lambda}{\sin \alpha_1}$	$b = 1,6 \mu\text{m}$	5 BE
4.1	$U_{\text{Sp}} = \sqrt{U_{\text{ges}}^2 - U_{\text{La}}^2}$	$U_{\text{Sp}} = 220 \text{ V}$	4 BE
4.2	$L = \frac{U_{\text{Sp}} \cdot U_{\text{La}}}{2\pi \cdot f \cdot P_{\text{La}}}$	$L = 0,71 \text{ H}$	4 BE
4.3	Spannungszeigerdiagramm	$\varphi = 75^\circ$	4 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