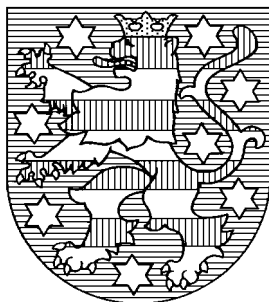


Thüringer Kultusministerium



Abiturprüfung 1997

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 | Beschreibung und Erklärung | | 4 BE |
| 1.2 | Beschreibung Das Pendel erreicht seine Ausgangshöhe. Begründung | | 4 BE |
| 1.3 | Beschreibung Das Pendel wickelt sich um den Stab. Begründung | | 3 BE |
| 2.1 | Formulierung des 1. und 2. Hauptsatzes | | 4 BE |
| 2.2 | Beispiel nennen; Erläuterung | | 4 BE |
| 2.3 | Energiebilanzen: isotherm $W = -Q$ isobar $W = \Delta U - Q$ adiabatisch $W = \Delta U$ Interpretation | | 6 BE |
| 2.4.1 | drei Wertepaare; p-V-Diagramm | | 5 BE |
| 2.4.2 | Volumenarbeit auszählen oder berechnen | $W = 1100 \text{ J}$ | 3 BE |
| 2.5 | $-Q_{\text{ab}} = Q_{\text{auf}}$ $T_{\text{Fl}} = T_{\text{St}} = \frac{(m_{\text{W}} \cdot c_{\text{W}} + K) \cdot (T_{\text{M}} - T_{\text{W}})}{m_{\text{St}} \cdot c_{\text{St}}} + T_{\text{M}}$ | $T_{\text{Fl}} = 1303 \text{ K}$ (1030°C) | 5 BE |
| 3.1 | Berechnung der Grenzfrequenz E-f-Diagramm | $f_{\text{G}} = 4,67 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ | 5 BE |
| 3.2 | Energiebilanz Diskussion der Energiebilanz für $f \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} f_{\text{G}}$ | | 7 BE |
| 3.3 | Erläuterung der Einsteinschen Deutung (Berücksichtigung des E-f-Diagramms) | | 5 BE |
| 3.4 | $v = \sqrt{\frac{2 \cdot \left(h \cdot \frac{c}{\lambda} - W_{\text{A}} \right)}{m_{\text{e}}}}$ | $v = 5,83 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ | 5 BE |

Aufgabe 2

| | | | |
|-------|--|---|------|
| 1.1 | Definition Beschreibung durch z.B. Feldlinien, Feldstärke | | 4 BE |
| 1.2.1 | Feldlinienbild inhomogenes Feld (oder Umschreibung des Begriffes) | | 4 BE |
| 1.2.2 | Beschreibung: ungleichmäßig beschleunigt entlang der Feldlinie durch P zu A Begründung | | 4 BE |
| 1.3 | z.B.: Das Ion beschreibt eine Spiralbahn, bis es im Zentrum zwischen den Stäben zur Ruhe kommt. Begründung: Das Ion wird durch alle vier Stäbe gleichermaßen abgestoßen. | | 3 BE |
| 2.1 | z.B.: Das Elektron bewegt sich auf einer diskreten Kreisbahn um den Atomkern. Die Bewegung des Elektrons erfolgt dabei strahlungsfrei. | | 3 BE |
| 2.2.1 | $F_{el} = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{Q_K \cdot Q_E}{r^2}$ | $F_{el} = 8,2 \cdot 10^{-8} \text{ N}$ | 4 BE |
| 2.2.2 | $E = \frac{F_{el}}{Q_E}$ | $E = 5,1 \cdot 10^{11} \frac{\text{V}}{\text{m}}$ | 4 BE |
| 2.2.3 | $F_{el} = F_r$ $v = \sqrt{\frac{F_{el} \cdot r}{m_E}}$ | $v = 2,2 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ | 5 BE |
| 2.3.1 | Gemeinsamkeiten: z.B.: Feldlinienverlauf, Abstandsgesetz Unterschiede: z.B.: Ursache des Feldes, Feldrichtungen | | 3 BE |
| 2.3.2 | $F_{Gr} \ll F_{el} \Rightarrow$ Die Gravitation hat keinen Einfluß auf die Bahngeschwindigkeit des Elektrons. | $F_{Gr} = 3,6 \cdot 10^{-47} \text{ N}$ | 5 BE |
| 3.1 | $E_{kin} = E_{el}$ $v = \sqrt{\frac{2 \cdot Q_{Li} \cdot U}{m_{Li}}}$ | $v = 2,35 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ | 5 BE |

| | | | |
|-------|--|--------------------------------|------|
| 3.2.1 | Magnetfeldlinien zeigen senkrecht in die Zeichenebene hinein Begründung z.B. durch Drei- Finger- Regel der rechten Hand | | 4 BE |
| 3.2.2 | $F_L = F_r$ $B = \frac{m_{Li} \cdot v}{r \cdot Q_{Li}}$ | B = 34 mT | 5 BE |
| 3.3 | <p>Mit $v = \sqrt{\frac{2 \cdot Q \cdot U}{m}}$ (3.1) und $B = \frac{m \cdot v}{r \cdot Q}$ (3.2.2)</p> <p>ergibt sich $m = \frac{Q \cdot B^2 \cdot r^2}{2 \cdot U}$</p> <p>Es handelt sich um Kohlendioxid (CO₂).</p> | m = 7,3 · 10 ⁻²⁶ kg | 7 BE |

Aufgabe 3

| | | | |
|-------|--|--|------|
| 1.1 | Beschreibung und Begründung (Ladung, Masse) | | 6 BE |
| 1.2 | ${}_{81}^{210}\text{Tl} \xrightarrow{\beta^-} {}_{82}^{210}\text{Pb} \xrightarrow{\beta^-} {}_{83}^{210}\text{Bi}$ ${}_{83}^{210}\text{Bi} \xrightarrow{\alpha} {}_{81}^{206}\text{Tl} \xrightarrow{\beta^-} {}_{82}^{206}\text{Pb}$ | | 5 BE |
| 1.3.1 | Herleitung | | 4 BE |
| 1.3.2 | $t = -\frac{\ln\left(\frac{N}{N_0}\right) \cdot T_{1/2}}{\ln 2}$ | $t = 3270 \text{ a}$ | 5 BE |
| 1.4.1 | $\Delta m_1 = 4 \cdot m_p - m_{\text{He}}$ $E = \Delta m_1 \cdot c^2$ | $\Delta m_1 = 4,58 \cdot 10^{-29} \text{ kg}$ $E = 25,7 \text{ MeV}$ | 6 BE |
| 1.4.2 | $\Delta m_2 = n \cdot \Delta m_1$ $\Delta m_3 = t \cdot \Delta m_2$ $\Delta m_3 \ll m_{\text{Sonne}}; \text{ Diskussion}$ | $\Delta m_2 = 4,30 \cdot 10^9 \text{ kg}$ $\Delta m_3 = 6,10 \cdot 10^{26} \text{ kg}$ | 5 BE |
| 2.1 | Nennen der Eigenschaft | | 2 BE |
| 2.2.1 | Beschreibung | | 4 BE |
| 2.2.2 | $\omega = \frac{v}{r} \quad \text{mit} \quad v = \frac{2 \cdot \Delta h}{t}$ $\alpha = \frac{\omega}{t}$ | $\omega = 6,0 \frac{1}{\text{s}}$ $\alpha = 0,3 \frac{1}{\text{s}^2}$ | 6 BE |
| 2.2.3 | $\eta \cdot E_{\text{pot}} = E_{\text{kin}_{\text{trans}}} + E_{\text{kin}_{\text{rot}}}$ $J = \frac{2 \cdot \left(0,96 \cdot m \cdot g \cdot \Delta h - \frac{1}{2} \cdot m \cdot \omega^2 \cdot r^2 \right)}{\omega^2}$ | $J = 0,31 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ | 7 BE |
| 2.3.1 | $h_{\text{VZ}} = \frac{3}{4} \cdot \frac{v^2}{g} \quad h_{\text{K}} = \frac{7}{10} \cdot \frac{v^2}{g}$ $h_{\text{VZ}} > h_{\text{K}}$ | | 7 BE |
| 2.3.2 | Erreichte Höhen ändern sich bei Variation von Masse oder Durchmesser nicht, da laut hergeleiteter Formel die Höhen von Masse und Durchmesser unabhängig sind. | | 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 |