

Grundkurs

A 1 Bewegungsvorgänge: Nachweis: $v \sim \sqrt{h}$; $v = \sqrt{\frac{10}{7} g \cdot l \cdot \sin \alpha} = 1,6 \text{ m/s}$

A 2 Ausbreitung mechanischer Wellen: $v = 0,038 \text{ m/s}$; z. B. $l = \lambda/4 \rightarrow f = 2,0 \text{ Hz}$

B 1 Die elektrische Elementarladung

	1	2	3	4	5	6	7
U in V	53	174	89	117	130	90	108
m in 10^{-16} kg	6,16	10,2	15,4	7,05	16,7	22,0	12,4
Q in 10^{-19} C	3,15	1,59	4,68	1,63	3,48	6,62	3,11
Q/e	1,97	0,991	2,92	1,02	2,17	4,13	1,94

$$r = 5,49 \cdot 10^{-7} \text{ m}; F_G = F_{el} = 6,04 \cdot 10^{-15} \text{ N}; E = 1,92 \cdot 10^4 \text{ V/m}$$

B 2 Wellenoptik: $b = 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ m}$; ($s_1 = 117 \text{ mm}$, $s_2 = 231 \text{ mm}$), also $x \approx 11 \text{ cm}$

A/B 3 Varianten

3.1 Atom- und Kernphysik: $E = 5,6 \text{ MeV}$

3.2 Thermodynamik $C = 1,2 \text{ kJ/K}$; $T_{\text{Flamme}} \approx 800^\circ \text{C}$

3.3 Quantenphysik: Material könnte Cäsium sein ($W_A \approx 2 \text{ eV}$)

Leistungskurs

A 1 Mechanik: Bahnkurve: $y(x) = -\frac{g}{18 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}} \cdot x^2 + \frac{g}{2} \text{ s}^2$ (abhängig vom gewählten Koordinatensystem)

Weite x	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Höhe y in m	4,91	4,77	4,36	3,68	2,73	1,50	0

Auftreffgeschwindigkeit: $v = 10 \text{ m/s}$; Komponenten: $v_x = 3 \text{ m/s}$; $v_y = -9,8 \text{ m/s}$; Auftreffwinkel: $\alpha = 73^\circ$

A 2 Wellenoptik: $b = 51 \mu\text{m}$; Streifenabstand $s = 1,9 \text{ mm}$ [$\lambda = 475 \text{ nm}$ (Wasser)]

B 1 Elektrostatik: $U_0 = 1,14 \text{ kV}$; $Q \approx 120 \text{ nAs}$; $C = 100 \dots 106 \text{ pF}$ (methodenabhängig);
($F_{el} = 2,8 \text{ mN}$); $Q_1 = 225 \text{ nC}$; $Q_2 = 37,5 \text{ nC}$

B 2 Elektromagnetische Schwingungen: $u(t) = 10 \text{ V} \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot 128 \text{ Hz} \cdot t)$; $E_{ges} = E_{el} = 2,35 \text{ mJ}$
($E_{mag} = 0$); $k \approx 200 \text{ s}^{-1}$; $n = 2$

A/B 3 Varianten

3.1 Kernphysik: $\Delta E = 5,6 \text{ MeV}$; $A_r = 238,2u$

3.2 Atomphysik: $d = 1,7 \cdot 10^{-14} \text{ m}$; $\rho = 1,45 \cdot 10^{17} \text{ kg/m}^3$; Atomdurchmesser: $d = 1,06 \cdot 10^{-10} \text{ m}$
Schichtdicke: $d \approx 3 \cdot 10^{-10} \text{ m}$; Atomdurchmesser: $d \approx 1 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

3.3 Wärmelehre: $C = 120 \text{ J/K}$; Mischungstemperatur: $\vartheta = 6,4^\circ \text{C}$

3.4 Quantenphysik: $E_{\text{Photon}} = 1,96 \text{ eV}$; $E_{\text{kin, Elektron}} = 150 \text{ eV}$;

Die dargestellten numerischen Ergebnisse dienen zur Orientierung. Maßgebend für die Korrektur ist allein der Aufgabentext und jede nach diesem Text mögliche Lösung. Gleichfalls sollte die erwartete Genauigkeit sowie die Zulässigkeit didaktischer Vereinfachung der üblichen Unterrichtspraxis entsprechen.