

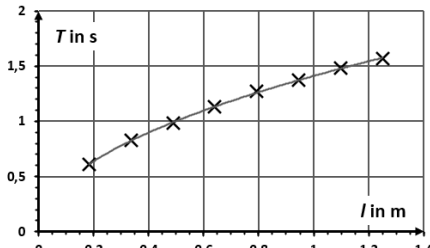
Zentralabitur 2023	Physik	Erwartungshorizont
Aufgabe II b	gA	Prüfungszeit: 250 min

Erwartungshorizont/Bewertungsbogen für _____

AFB: Anforderungsbereiche

BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten

BE 2: vom Prüfling erreichte Bewertungseinheiten

	Erwartete Leistung	AFB	BE 1	BE 2
1.1	Vergleichen der Diagramme: Beide Spektren weisen nur einen Peak auf (beide bei ca. $\lambda \approx 633 \text{ nm}$); der Peak bei der LED (ca. 590 nm bis ca. 660 nm) ist breiter als beim Laser (Breite ca. 5 nm). Beurteilen mit folgenden Kernpunkten: Farbgebung (Wellenlänge) sehr ähnlich; schmalerer Peak beim Laser, Maxima sind schmaler und die Grenzen zu den Minima deutlicher; Entscheidung für den Laser.	I II	3 3	
1.2	Bestätigen des Wertes für d: Entnahme eines Wertes von λ aus M1b, z. B. $\lambda \approx 633 \text{ nm}$; Entnahme eines Wertes von a_n aus M1c, z. B. $2a_1 \approx 6,7 \text{ cm}$; Umstellen der gegebenen Gleichung nach d, Einsetzen der Werte, daraus folgt $d \approx 72,8 \text{ }\mu\text{m}$. Beschreiben zielführender Maßnahmen, z. B. Abstand zwischen Doppelspalt und Schirm erhöhen, Ablesen Maxima höherer Ordnung.	I/II I/II	5 2	
1.3	Vergleichen der Schirmbilder z. B. mit den Kernpunkten: große und kleine Flecke auf dem Schirm beim Dreifachspalt; große Flecke befinden sich an den Orten der Maxima vom Doppelspalt, sind aber schmaler; kleinere Flecke befinden sich zwischen je zwei großen Flecken an den Orten der Minima vom Doppelspalt und sind weniger hell. Überprüfen z. B. durch Ablesen von $a \approx 5,0 \text{ cm}$; Umstellen der Gleichung aus 1.2 nach n; Einsetzen der abgelesenen, gegebenen bzw. in 1.2 ermittelten Werte, daraus folgt $n \approx 1,5 \notin \mathbb{N}$; keine Gültigkeit der Gleichung für den Fleck.	II III	4 3	
2.1	Ermitteln von T: Zeit für mehrere Schwingungsperioden im Diagramm ablesen: z. B. $3 \cdot T = 4,1 \text{ s} \Rightarrow T \approx 1,37 \text{ s}$.	I	3	
2.2	Zeichnen des Diagramms einschließlich einer geeigneten Ausgleichskurve: Bestätigen des funktionalen Zusammenhangs, z. B. mit Hilfe einer Potenzregression: $y \approx 1,41 \cdot x^{0,493} \Rightarrow T \approx 1,41 \frac{\text{s}}{\sqrt{\text{m}}} \cdot \sqrt{l}$, mit $k \approx 1,41 \frac{\text{s}}{\sqrt{\text{m}}}$ und Dokumentation gemäß Unterricht. Ermitteln von l für $T = 1,8 \text{ s}$: z. B. durch $T = 1,41 \frac{\text{s}}{\sqrt{\text{m}}} \cdot \sqrt{l}$ nach l auflösen und l berechnen, $l \approx 1,63 \text{ m}$ oder durch Ablesen von l für $T = 1,8 \text{ s}$ im Regressionsgraphen.	 II II	4 5 2	
2.3	Überprüfen der Gültigkeit der Gleichung z. B. durch Einsetzen von drei Kettenlängen l und Vergleich mit T in der Wertetabelle M2e oder zeigen, dass $k = \frac{2\pi}{\sqrt{2g}} \approx 1,42 \frac{\text{s}}{\sqrt{\text{m}}}$ gilt (vgl. 2.2). Ermitteln der Erdbeschleunigung g z. B. mit den Kernpunkten: $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{2g}}$ nach g umformen ($g = 4\pi^2 \cdot \frac{l}{2 \cdot T^2}$); g für alle Wertepaare von T und l bestimmen, Mittelwert bilden, Ergebnis: $g \approx 9,85 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.	II II/III	3 3	

Zentralabitur 2023	Physik	Erwartungshorizont
Aufgabe II b	gA	Prüfungszeit: 250 min

	Erwartete Leistung	AFB	BE 1	BE 2
3.1	Erläutern der Prozesse mit folgenden Kernpunkten: Anregung der Atome (Elektronen wechseln auf ein höheres Energieniveau), quantenhafte Emission, diskrete Emissionslinien durch charakteristische Energiestufen.	I	3	
3.2	Zeichnen der vier Übergänge (von $n = 3, 4, 5, 6$ auf $n = 2$). Ermitteln einer Linie in M3a, z. B. $\lambda \approx 656 \text{ nm}$ durch Ablesen der passenden Energiedifferenz ($1,89 \text{ eV}$, $n = 3$, $n = 2$) und Umrechnen in λ mit $E = hf$ und $c = \lambda f$. Bestätigen durch eine schlüssige Argumentation, z. B. dass sich die Wellenlänge ($\lambda \approx 615 \text{ nm}$, $\Delta E \approx 2,02 \text{ eV}$) nicht als Übergang im Energieniveauschema auffinden lässt.	I I/II I/II	2 3 3	
3.3	Begründen mithilfe des Energieniveauschemas und durch Umrechnungen von Energiedifferenzen in Wellenlängen: - Lyman-Serie: größtmögliche Wellenlänge (von $n = 2$ auf $n = 1$): $\lambda \approx 122 \text{ nm} < 390 \text{ nm}$, - Paschen-Serie: kleinstmögliche Wellenlänge (von $n = \infty$ auf $n = 3$): $\lambda \approx 821 \text{ nm} > 780 \text{ nm}$.	II	5	
3.4	Erklären des Zusammenhangs mit den Kernpunkten quantenhafte Absorption von Licht durch Wasserstoff in der Sternatmosphäre (Resonanzabsorption), Reemission in alle Raumrichtungen, dadurch Schwächung der Intensität (Absorptionslinie), quantitative Bestätigung ($\lambda \approx 410 \text{ nm}$ entspricht $\Delta E \approx 3,02 \text{ eV}$, Übergang von $n = 6$ auf $n = 2$ im Energieniveauschema für Wasserstoff).	II/III	4	
Die vom Prüfling gewählten Lösungsansätze und -wege müssen nicht mit denen der dargestellten Lösungsskizze identisch sein. Sachlich richtige Alternativen werden mit entsprechender Punktzahl unter Berücksichtigung der verbindlichen BE 1 bewertet.			Summe	60
			Anteil in %	

Bewertungsmaßstab

ab ... %	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	33	27	20	0
Punkte	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00