

Erwartungshorizont / Bewertungsbogen für den Prüfling: _____

(AFB: Anforderungsbereiche; BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten; BE 2: vom o. a. Prüfling erreichte Bewertungseinheiten)

Aufgabe	Erwartete Prüfungsleistungen	Anforderungsbereiche/Bewertung			
		AFB	BE 1	BE 2	
1.1	<p>Beschreiben mit den Kernpunkten Auslenkung mit Winkelmessung, Messung über mehrere Perioden zur Minimierung der Messunsicherheit der Periodendauer.</p> <p>Zeichnen des Diagramms.</p> <p>Beurteilen des Vorliegens einer konstanten Periodendauer für kleine Winkel z. B. unter Verweis auf den optischen Eindruck des Diagramms.</p>		I I I/II	4 3 2	
1.2	<p>Prüfen der Gültigkeit mit den Kernpunkten: Periodendauer unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten, z. B. Min-Max-Methode zu $T = 2\pi \sqrt{\frac{0,625 \text{ m} \pm 0,001 \text{ m}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$; $1,585 \text{ s} \leq T \leq 1,587 \text{ s}$, Berücksichtigung der gemessenen Periodendauer $T = 1,586 \text{ s}$ und der Messunsicherheit der Periodendauer $T \pm \frac{0,2 \text{ s}}{10}$.</p>		II	6	
1.3	<p>Erläutern mit den Kernpunkten: Hochpunkte entsprechen maximaler Geschwindigkeit, liegen bei Durchgang der Ruhelage des Pendels vor. Hinweis: Eine Angabe der Richtung ist nicht erforderlich.</p> <p>Ermitteln der Pendellänge l durch Bestimmung der Periodendauer T über mehrere Perioden und Abschätzen der Messunsicherheit zu z. B. $T = \frac{7,9 \text{ s} \pm 0,1 \text{ s}}{5}$; $1,56 \text{ s} \leq T \leq 1,60 \text{ s}$ und Einsetzen in $l = g \cdot \frac{T^2}{4\pi^2}$ führt zu $0,605 \text{ m} \leq l \leq 0,636 \text{ m}$.</p>		I/II II	2 4	
1.4	<p>Prüfen mit den Kernpunkten: Auswählen eines geeigneten Verfahrens, angemessene Dokumentation, Verweisen auf gültigen Bereich, z. B. anhand des Graphen auf $\alpha < 50^\circ$.</p>		II/III	7	
2.1	<p>Planen des Aufbaus eines Experiments mit den Kernpunkten: Gitter, geeignete Lichtquelle z. B. Laser oder LED, objektives Verfahren.</p> <p>Erläutern der Entstehung der Maxima mit den Kernpunkten: Elementarwellenprinzip, Gang-/Phasenunterschied, konstruktive Interferenz.</p> <p>Herleiten der Gleichung unter Angabe der Seitenverhältnisse in den entsprechenden Dreiecken mit Begründung gemäß Unterricht.</p>		I I/II I/II	3 5 5	
2.2	<p>Bestimmen der Gitterkonstanten unter Auswertung der beiden Maxima 1. Ordnung zu $g \approx 2,12 \cdot 10^{-6} \text{ m}$.</p> <p>Beurteilen des experimentell ermittelten Wertes von g mit den Kernpunkten: z. B. $\Delta a_n = \Delta e = 1 \text{ mm}$, Min-Max-Abschätzung: $2,09 \cdot 10^{-6} \text{ m} \leq g \leq 2,14 \cdot 10^{-6} \text{ m}$, $500 \frac{1}{\text{mm}}$ entspricht $g = 2,00 \cdot 10^{-6} \text{ m}$.</p> <p>Erläutern einer experimentellen Maßnahme zur Verringerung der Messunsicherheit, z. B. Vergrößerung von e zur Vergrößerung des Spektrums auf dem Schirm, Verkleinerung der absoluten Unsicherheit von a_n, Beobachtung und Auswertung der Maxima zweiter Ordnung.</p>		I/II II/III II	3 4 2	

Aufgabe	Erwartete Prüfungsleistungen	Anforderungsbereiche/Bewertung																	
		AFB	BE 1	BE 2															
2.3	Ermitteln der höchsten Ordnung mit $\frac{n \cdot \lambda}{g} < 1$. Es ergeben sich entweder $n < \frac{2 \cdot 10^{-6} \text{m}}{631 \cdot 10^{-9} \text{m}} \approx 3,17$ oder $n < \frac{2,12 \cdot 10^{-6} \text{m}}{631 \cdot 10^{-9} \text{m}} \approx 3,36$, damit $n = 3$. Aufstellen einer Hypothese: Der Wert der Gitterkonstanten verdoppelt sich. Daraus ergibt sich $n = 6$.	I/II	3																
		II/III	3																
3.1	Zeichnen einer Kombination für die Polung der elektrischen Anschlüsse und der Richtung des Magnetfeldes z.B. unter Verwendung der Dreifingerregel.	I	3																
3.2	Ermitteln des funktionalen Zusammenhangs inklusive Dokumentation des Lösungsweges, funktionaler Zusammenhang $F = k \cdot I$, mit $k \approx 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{A}^{-1}$, z. B. durch Regression oder Quotientenbildung. Erläutern z. B. durch: Ermitteln der Proportionalitätsfaktoren $\frac{F}{I}$, Verwenden der Proportionalität zwischen $\frac{F}{I}$ und s , Interpretation der Konstanten als Maß für die magnetische Flussdichte. Bestimmen der magnetischen Flussdichten über die Quotienten $\frac{F}{I}$: z. B.	I/II	5																
		II	3																
		II	4																
	<table border="1"> <tr> <td>s in m</td> <td>0,01</td> <td>0,02</td> <td>0,04</td> <td>0,08</td> </tr> <tr> <td>$\frac{F}{I}$ in $\frac{\text{mN}}{\text{A}}$</td> <td>1,7</td> <td>3,3</td> <td>6,5</td> <td>13,0</td> </tr> <tr> <td>B in mT</td> <td>170</td> <td>165</td> <td>163</td> <td>163</td> </tr> </table>	s in m	0,01	0,02	0,04	0,08	$\frac{F}{I}$ in $\frac{\text{mN}}{\text{A}}$	1,7	3,3	6,5	13,0	B in mT	170	165	163	163			
s in m	0,01	0,02	0,04	0,08															
$\frac{F}{I}$ in $\frac{\text{mN}}{\text{A}}$	1,7	3,3	6,5	13,0															
B in mT	170	165	163	163															
3.3	Stellungnahme, dass die Aussage richtig ist, begründen z. B. mittels Hinweis auf größere Kraft auf Leiter der Länge x bei unveränderter vertikaler Kraftkomponente.	III	3																
3.4	Beschreiben eines Experiments gemäß Unterricht z. B. mit folgenden Kernpunkten: Messen der Kraft, die auf eine bekannte Probeladung in einem elektrischen Feld an einem bestimmten Ort wirkt. Vergleichen z. B. durch Analogien der Kraftmessungen, zwischen Probeladung q und Strom I durch den Leiter der Leiterlänge s bei der Magnetfeldmessung.	I	3																
		II	3																
Gesamt			80																
Erreichter prozentualer Anteil																			
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.																			

Bewertungsmaßstab: Erreichte von möglichen Bewertungseinheiten

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