

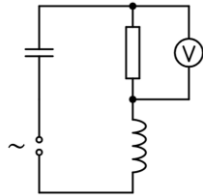
Zentralabitur 2023	Physik	Erwartungshorizont
Aufgabe I	eA	Prüfungszeit: 300 min

Erwartungshorizont/Bewertungsbogen für _____

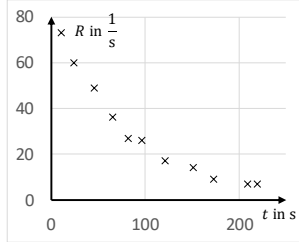
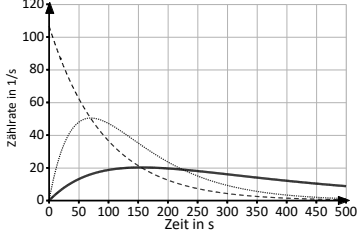
AFB: Anforderungsbereiche

BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten

BE 2: vom Prüfling erreichte Bewertungseinheiten

	Erwartete Leistung	AFB	BE 1	BE 2
1.1	Beschreiben mit den Kernpunkten: Energie zunächst im elektrischen Feld des Kondensators, während des Entladevorgangs Aufbau eines magnetischen Feldes, Energie im magnetischen Feld der Spule, Abbau des magnetischen Feldes führt zur erneuten Aufladung des Kondensators, Energie wieder im elektrischen Feld. Erklären, dass der Strom zu einer Energieabgabe z. B. am Widerstand und damit zu einem Energieverlust im Schwingkreis führt. Von Periode zu Periode nimmt daher die Amplitude der vom Oszilloskop am Widerstand registrierten Spannung ab.	I II	3 2	
1.2	Beschreiben des Aufbaus und der Durchführung z. B. als Serienschwingkreis (Abbildung rechts) mit frequenzveränderlicher Wechselspannungsquelle, Kondensator, Spule und Widerstand, an den ein Voltmeter angeschlossen ist. Für unterschiedliche Frequenzen wird die angezeigte Spannung notiert.  Erklären, dass dem Schwingkreis ein Maximum an Energie zugeführt wird, wenn die Erregerfrequenz mit der Eigenfrequenz des Schwingkreises übereinstimmt. Dies führt zu einem maximalen U_R. Resonanzfrequenz ca. 400 Hz.	I/II I/II	4 3	
1.3	Bestätigen des Zusammenhangs einschließlich Dokumentation z. B. mit folgendem Lösungsweg: Berechnung von k für die einzelnen Messwertpaare durch Produktbildung $k = f_0 \cdot \sqrt{C}$. Eingehen auf Ähnlichkeit der k-Werte, $k \approx 0,833 \frac{\sqrt{F}}{s}$. Ermitteln z. B. über den Vergleich der beiden in 1.3 angegebenen Gleichungen. Hieraus ergibt sich $k = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L}}$ und mit k aus dem vorherigen Aufgabenteil ist $L \approx 0,0365 \frac{s^2}{F}$ und die prozentuale Abweichung ca. 4 %.	II I/II	5 4	
1.4	Überprüfen z. B. durch Einsetzen von $2 \cdot L$ in die Gleichung aus 1.3 mit der Schlussfolgerung, dass sich die Resonanzfrequenz auf $\frac{f_0}{\sqrt{2}} \approx 283 \frac{1}{s}$ reduzieren müsste. Der aus M1f abzulesende Wert $f_0 \approx 290 \frac{1}{s}$ bestätigt dies im Rahmen der Ablesegenauigkeit.	II/III	3	
2.1	Bestätigen der Proportionalität z. B. mit Quotientengleichheit: Quotienten näherungsweise gleich, Kontrollwert: $\frac{B}{I} \approx 0,011 \frac{T}{A}$.	I/II	3	
2.2	Ermitteln der Frequenz aus dem Verlauf von B, da $B \sim I$, Auswerten ergibt $f \approx 10$ Hz. Erklären des Zusammenhangs mit den Kernpunkten: Induktionsgesetz, hier A konstant, daher $U_{\text{ind}} \sim -\dot{B}$, für sachgerecht gewählte lineare Abschnitte des Graphen für B ergeben sich jeweils konstante Werte für U_{ind}, Berücksichtigung des Vorzeichens. Erläutern, dass die Verdopplung der Frequenz des Dreieckstroms I wegen $B \sim I$ über die Verdopplung von $\dot{B}$ zur Verdopplung von U_{ind} führt. Zudem verdoppelt sich auch die Frequenz der Rechteckspannung.	I II II/III	2 5 3	
2.3	Beschreiben des Verlaufs der Ausschläge, z. B.: abwechselnd nach unten und oben, wobei die zweiten Peaks nach unten bzw. oben jeweils höher und schmaler als die ersten sind. Erläutern, dass bei M und N $U_{\text{ind}} = 0$ V ist. Zu diesen Zeitpunkten ändert sich also die magnetische Flussdichte nicht. Der Mittelpunkt des Stabmagneten befindet sich in beiden Fällen im Zentrum der jeweiligen Spule.	I II	3 2	

Zentralabitur 2023	Physik	Erwartungshorizont
Aufgabe I	eA	Prüfungszeit: 300 min

	Erwartete Leistung	AFB	BE 1	BE 2
	Erklären, dass der Magnet aufgrund der Gravitationskraft eine beschleunigte Bewegung durchführt. Der zweite Peak nach unten und der zweite Peak nach oben sind jeweils höher als der erste, weil die Geschwindigkeit des Magneten zunimmt und damit über $\dot{B}$ auch U_{ind} größer wird. Zudem werden die Peaks schmaler, weil die untere Spule schneller durchfallen wird. Aufstellen einer begründeten Hypothese, z. B.: Reduzierte Windungszahl der neuen Spule führt zu kleinerem U_{ind}. Die Umkehrung der Vorzeichen der Peaks lässt sich mit einem Vertauschen der Anschlusskabel an der neuen Spule erklären, dadurch Umkehrung des Vorzeichens der Spannung am Oszilloskop. Hinweis: Die Umkehrung der Vorzeichen lässt sich auch mit einem umgekehrten Wicklungssinn der neuen Spule erklären.	II/III	3	
3.1	Erläutern anhand von M3a mit den Kernpunkten: α-Zerfall von Am243: Emission eines α-Teilchens; Reduktion der Massenzahl um 4 und der Kernladungszahl um 2; β^--Zerfall von Am244: Umwandlung eines Neutrons in ein Proton und ein β^--Teilchen, das emittiert wird; Erhöhung der Kernladungszahl um 1 bei konstanter Massenzahl. Darstellen der Zerfallsreihe z. B. in der Form: $\text{Am243} \xrightarrow{\alpha} \text{Np239} \xrightarrow{\beta^-} \text{Pu239} \xrightarrow{\alpha} \text{U235} \xrightarrow{\alpha} \text{Th231} \xrightarrow{\beta^-} \text{Pa231}$ Erklären, dass Am243 mit α-Zerfall aus Bk247 oder mit β^--Zerfall aus Pu243 entsteht.	I I II	4 2 2	
3.2	Zeichnen des Diagramms, z. B.: Erläutern z. B. Zählrate proportional zur Zahl der vorhandenen Kerne; Zählrate nimmt daher exponentiell ab.  Ermitteln von z. B. $T_H \approx 59$ s durch grafische Auswertung des Diagramms; Schluss unter Berücksichtigung von M3c und der Messgenauigkeit auf Rn220. Hinweis: Je nach Verfahren kann der ermittelte Wert für T_H abweichen.	I II II	4 2 3	
3.3	Erklären mit den Kernpunkten: keine Fr228 Nuklide zu Beginn vorhanden, Zahl der Fr228 Nuklide steigt durch Zerfall der Rn228 Nuklide, später überwiegt der Zerfall von Fr228 gegenüber dessen Entstehung durch den Zerfall von Rn228. Skizzieren des Graphen (z. B. siehe rechts); Begründung z. B. T_H (Rn228) unverändert dadurch gleichbleibende Entstehung von Fr228 Isotopen; T_H (Fr228) gestiegen, daher flacherer Anstieg zu Beginn und geringere, zeitlich verzögerte Abnahme im späteren Verlauf. 	II III	4 3	
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	72
			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