

I Erläuterungen

Voraussetzungen gemäß KCGO und Abiturerlass in der für den Abiturjahrgang geltenden Fassung

Standardbezug

Die nachfolgend ausgewiesenen Kompetenzen sind für die Bearbeitung der jeweiligen Aufgabe besonders bedeutsam. Darüber hinaus können weitere, hier nicht ausgewiesene Kompetenzen für die Bearbeitung der Aufgabe nachrangig bedeutsam sein, zumal die Kompetenzen in engem Bezug zueinander stehen. Die Operationalisierung des Standardbezugs erfolgt in Abschnitt II.

Aufgabe	Kompetenzen									
	F1	F2	E1	E2	E3	K1	K2	K3	B1	B2
1.1	X						X			
1.2	X					X				
1.3	X	X								
1.4		X								
1.5		X								
1.6		X							X	
2.1			X				X			
2.2			X						X	
3								X	X	

Inhaltlicher Bezug

Q1: Elektrisches und magnetisches Feld

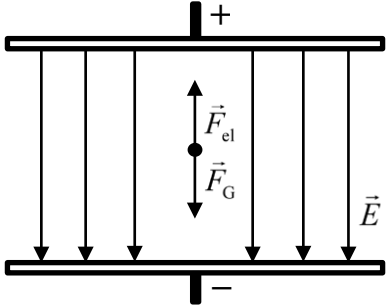
verbindliche Themenfelder: Elektrisches Feld (Q1.1)

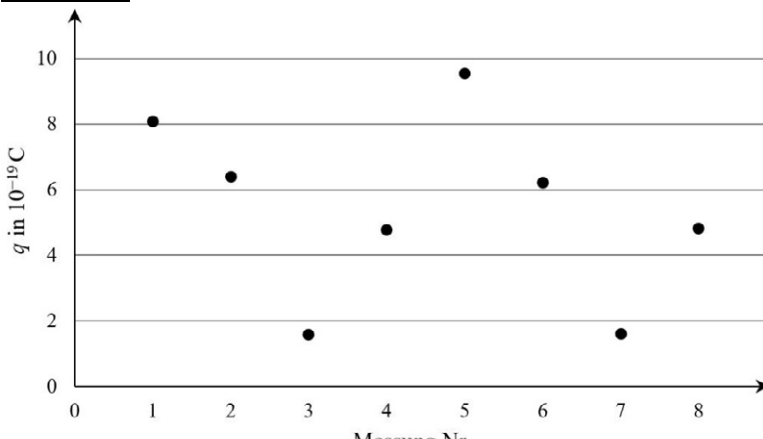
II Lösungshinweise und Bewertungsraster

In den nachfolgenden Lösungshinweisen sind alle wesentlichen Gesichtspunkte, die bei der Bearbeitung der einzelnen Aufgaben zu berücksichtigen sind, konkret genannt und diejenigen Lösungswege aufgezeigt, welche die Prüflinge erfahrungsgemäß einschlagen werden. Lösungswege, die von den vorgegebenen abweichen, aber als gleichwertig betrachtet werden können, sind ebenso zu akzeptieren. Bei den Ergebnissen numerischer Rechnungen ist zu berücksichtigen, dass in der Physik Messwerte und sich daraus ergebende Rechenergebnisse immer nur im Rahmen der Messgenauigkeit korrekt sind und gerundete Werte darstellen. Geringe Abweichungen von den in den Lösungshinweisen angegebenen Werten sind daher zu akzeptieren.

Bei den unten angegebenen Lösungen werden für Naturkonstanten die im Taschenrechner vorhandenen Werte verwendet. Zwischen- und Endergebnisse sind sinnvoll gerundet angegeben.

Für weitere Rechnungen mit diesen Zwischenergebnissen werden nicht die gerundeten, sondern die im Taschenrechner gespeicherten Werte verwendet, damit Rundungsungenauigkeiten nicht kumulieren.

Aufg.	erwartete Leistungen	BE
1.1	<u>Einzeichnen:</u> 	3
1.2	<u>Beschriften:</u> 1: Spannungsquelle 2: Zerstäuber 3: Beleuchtung 4: Mikroskop 5: negativer Pol der Spannungsquelle 6: positiver Pol der Spannungsquelle 7: Öltröpfchen 8: Kondensator(platte) <u>Beschreiben:</u> Über einen Zerstäuber werden sehr kleine, geladene Öltröpfchen erzeugt. Der Kondensatorraum wird beleuchtet, sodass die Öltröpfchen mit einem Mikroskop beobachtet werden können. Die Spannung wird so eingestellt, dass ein Öltröpfchen im Kondensatorraum exakt im Schwebezustand gehalten wird. Der Wert der Spannung wird notiert.	4 3
1.3	<u>Zeigen:</u> Ansatz: Kräftegleichgewicht im Schwebefall $F_G = F_{el} \Rightarrow m \cdot g = q \cdot E \Rightarrow m \cdot g = q \cdot \frac{U}{d} \Rightarrow U = \frac{m \cdot g \cdot d}{q}$ <u>Nennen:</u> m : Masse des Öltröpfchens g : Gravitationsbeschleunigung d : Abstand der Kondensatorplatten q : Ladung des Öltröpfchens	3 2
1.4	<u>Herleiten:</u> Für die Masse des kugelförmigen Tröpfchens mit dem Volumen V gilt $m = \rho \cdot V$. Die Formel für das Volumen einer Kugel lautet $V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$. Mit dem Durchmesser $d_{Tr} = 2r$ folgt $V = \frac{4}{3} \pi \cdot \left(\frac{d_{Tr}}{2}\right)^3 = \frac{4}{3} \pi \cdot \frac{d_{Tr}^3}{8} = \frac{1}{6} \pi \cdot d_{Tr}^3$. Einsetzen ergibt $m = \frac{1}{6} \pi \cdot \rho \cdot d_{Tr}^3$.	5

Aufg.	erwartete Leistungen	BE												
	<u>Berechnen:</u> $m = \frac{1}{6} \pi \cdot \rho \cdot d_{\text{Tr}}^3 = \frac{1}{6} \pi \cdot 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \left(1 \cdot 10^{-6} \text{m}\right)^3 = 4,71 \cdot 10^{-16} \text{kg}$	3												
1.5	<u>Berechnen:</u> $U = \frac{m \cdot g \cdot d}{q} = \frac{4,71 \cdot 10^{-16} \text{kg} \cdot g \cdot 0,01 \text{m}}{4,81 \cdot 10^{-19} \text{C}} = 96,1 \text{V}$	3												
1.6	<u>Berechnen und beurteilen:</u> $m = \frac{q \cdot U}{g \cdot d} = \frac{7 \cdot 10^{-11} \text{C} \cdot 30000 \text{V}}{g \cdot 0,01 \text{m}} = 2,1 \cdot 10^{-5} \text{kg}$ Die Masse der Plastikflocken ist größer als die maximale Masse, bis zu der man einen Körper schweben lassen kann. Somit kann man die Flocken im Kondensator nicht schweben lassen.	3 1												
2.1	<u>Berechnen:</u> Für die Messung 1 ergibt sich: $m = \frac{1}{6} \pi \cdot \rho \cdot d_{\text{Tr}}^3 = \frac{1}{6} \pi \cdot 874 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \left(1,21 \cdot 10^{-6} \text{m}\right)^3 = 8,11 \cdot 10^{-16} \text{kg}$ $q = \frac{m \cdot g \cdot d}{U} = \frac{8,11 \cdot 10^{-16} \text{kg} \cdot g \cdot 0,006 \text{m}}{59 \text{V}} = 8,09 \cdot 10^{-19} \text{C}$ Die übrigen Ergebnisse erhält man analog. <table border="1"><thead><tr><th>Messung Nr.</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr></thead><tbody><tr><td>Masse m in 10^{-16}kg</td><td>8,11</td><td>21,3</td><td>5,61</td></tr><tr><td>Ladungsbetrag q in 10^{-19}C</td><td>8,09</td><td>6,40</td><td>1,59</td></tr></tbody></table> <u>Darstellen:</u>  Ein Diagramm ohne horizontale Hilfslinien ist zu akzeptieren.	Messung Nr.	1	2	3	Masse m in 10^{-16}kg	8,11	21,3	5,61	Ladungsbetrag q in 10^{-19}C	8,09	6,40	1,59	5 4
Messung Nr.	1	2	3											
Masse m in 10^{-16}kg	8,11	21,3	5,61											
Ladungsbetrag q in 10^{-19}C	8,09	6,40	1,59											

Aufg.	erwartete Leistungen	BE
2.2	<u>Ermitteln:</u> Gerundet auf eine Stelle ergibt sich der Quotient der ersten Messung zu $\frac{8,09 \cdot 10^{-19} \text{ C}}{e} = 5,0$ und analog die übrigen Quotienten zu 4,0; 1,0; 3,0; 6,0; 3,9; 1,0 sowie 3,0. <u>Beurteilen:</u> Die Daten stützen die Aussage, da sich alle Werte der Ladung sehr gut als Vielfache der Elementarladung darstellen lassen. <u>Deuten:</u> Im Diagramm kann man erkennen, dass die Ladung eine gequantelte Größe ist, da die Datenpunkte nur bei bestimmten Ladungswerten auftreten. Diese sind Vielfache der Elementarladung.	2 1 2
3	<u>Stellung nehmen und entwickeln:</u> Verliert ein Öltröpfchen unter den Voraussetzungen von Aufgabe 1 negative Ladungen, so verringert sich die elektrische Kraft und das Teilchen sinkt aufgrund der gleich bleibenden Gewichtskraft im Schwerfeld der Erde beschleunigt zur unteren Kondensatorplatte ab. Nimmt das Tröpfchen zusätzliche Ladungen auf, so ist der Effekt umgekehrt und das Tröpfchen steigt beschleunigt zur oberen Kondensatorplatte auf. Mit wachsender Geschwindigkeit nimmt die Reibungskraft zu. Dadurch nimmt die Beschleunigung ab und es kann sich beim Absinken ein Gleichgewicht zwischen der Reibungskraft und der elektrischen Kraft auf der einen und der Gewichtskraft auf der anderen Seite bzw. beim Aufsteigen ein Gleichgewicht zwischen der Reibungskraft und der Gewichtskraft auf der einen und der elektrischen Kraft auf der anderen Seite einstellen. Weil sich deshalb eine gleichförmige Bewegung einstellt, ist dem Kommentar der Lehrerin, dass die Antwort richtig ist, zuzustimmen. Auch hat die Lehrerin recht, dass die Antwort zu kurz ist, da eine ausführliche Beschreibung verlangt war. Ein Satz, in dem nicht zwischen einer möglichen Auf- und Abwärtsbewegung differenziert wird, ist dafür nicht ausreichend. Außerdem war eine Erläuterung der Bewegung verlangt, die vollständig fehlt.	6
	Summe	50

III Bewertung und Beurteilung

Die Bewertung und Beurteilung erfolgt unter Beachtung der nachfolgenden Vorgaben nach § 33 der Oberstufen- und Abiturverordnung (OAVO) in der jeweils geltenden Fassung. Bei der Bewertung und Beurteilung der sprachlichen Richtigkeit in der deutschen Sprache sind die Bestimmungen des § 9 Abs. 12 Satz 3 OAVO in Verbindung mit Anlage 9b anzuwenden.

Der Fehlerindex ist nach Anlage 9b zu § 9 Abs. 12 OAVO zu berechnen. Für die Ermittlung der Punkte nach Anlage 9a zu § 9 Abs. 12 OAVO bzw. des Abzugs nach Anlage 9b zu § 9 Abs. 12 OAVO wird jeweils der ganzzahlige nicht gerundete Prozentsatz bzw. Fehlerindex zugrunde gelegt. Der prozentuale sprachliche Anteil nach Anlage 9b zu § 9 Abs. 12 OAVO wird auf 20 % festgesetzt.

Darüber hinaus sind die Vorgaben der Erlasse „Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftlichen Abiturprüfungen (Abiturerlass)“ und „Durchführungsbestimmungen zum Landesabitur“ in der für den Abiturjahrgang geltenden Fassung zu beachten.

Im Fach Physik besteht die Prüfungsleistung aus der Bearbeitung je eines Vorschlags aus den Aufgabengruppen A und B, wofür insgesamt maximal 100 BE vergeben werden können. Ein Prüfungsergebnis von **5 Punkten (ausreichend)** setzt voraus, dass mindestens 45 % der zu vergebenden BE erreicht werden. Ein Prüfungsergebnis von **11 Punkten (gut)** setzt voraus, dass mindestens 75 % der zu vergebenden BE erreicht werden.

Gewichtung der Aufgaben und Zuordnung der Bewertungseinheiten zu den Anforderungsbereichen

Aufgabe	Bewertungseinheiten in den Anforderungsbereichen			Summe
	AFB I	AFB II	AFB III	
1	11	16	3	30
2	4	9	1	14
3			6	6
Summe	15	25	10	50

Die auf die Anforderungsbereiche verteilten Bewertungseinheiten innerhalb der Aufgaben sind als Richtwerte zu verstehen.