

Schülercode						
--------------------	--	--	--	--	--	--

Magnetische Fallen aus parallelen Dipol-Linien und ihre Verwendung bei der Beobachtung von Erdbeben und Vulkanen (10 Punkte)

A. EIGENSCHAFTEN DER PDL-FALLE

1. Bestimmung der Magnetisierung M des Magneten (2,5 Pkt.)

Frage	Antwort	Punkte																																																																																																																																				
A.1 0,1 pt.	<p>Miss den Nullwert B_0 des Teslameters, also den angezeigten Wert ohne Magneten in der Nähe. Dieser Wert muss von allen folgenden Messungen abgezogen werden.</p> <p>$B_0 =$</p>																																																																																																																																					
A.2 1,15 pt.	<p>Miss das Magnetfeld B als Funktion von x <i>im Nahfeldbereich</i> ($7 \leq x \leq 16$ mm). <u>Dabei wird die Position x von der Mitte des Magneten gemessen.</u> Schreibe deine Ergebnisse auf und erstelle einen passenden Graphen im Antwortbogen.</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																																																																																																																					

[illegible]

	$M =$	
--	-------	--

2. Magnetische Levitation und magnetische Suszeptibilität χ (1,0 Pkt.)

Frage	Antwort	Punkte
<p>A.5</p> <p>0,1 pt.</p>	<p>Platziere vorsichtig einen Graphitstab des Typs HB/0.5 und einer Länge von 8 mm in der Falle. Miss die Höhe y_0 in der der Stab schwebt (vgl. Abb. 7a). Hinweis: Verwende das gegebene Einschublineal (Abb. 7b). Drücke dazu das Lineal auf die Magneten, um die Position des Graphitstabs abzulesen.</p> <p>$y_0 =$</p>	
<p>A.6</p> <p>0,8 pt.</p>	<p>Verwende das Ergebnis aus Aufgabe A.5, um die magnetische Suszeptibilität χ des Graphitstabs zu bestimmen.</p> <p>$\chi =$</p>	
<p>A.7</p> <p>0,1 pt.</p>	<p>Um welche Art von magnetischem Material handelt es sich bei Graphit? Entscheide dich für eine der Möglichkeiten: (i) Ferromagnetisch; (ii) Paramagnetisch; oder (iii) Diamagnetisch?</p>	

3. Schwingung im Kamelhöckerpotential und magnetische Suszeptibilität χ (1 Pkt)

Frage	Antwort	Punkte																														
<p>A.8</p> <p>0,2 pt.</p>	<p>Betrachte die Schwingung eines "HB/0.5" Graphitstabes einer Länge von $l = 8$ mm. Beschränke dich auch kleine Amplituden, also $A < 4$ mm. Bestimme die Schwingungsperiode. Vernachlässige dabei die Dämpfung der Schwingung.</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																															
<p>A.9</p> <p>0,8 pt.</p>	<p>Berechne die magnetische Suszeptibilität χ von Graphit mit Hilfe dieser Schwingungsmethode.</p> <p>$\chi =$</p>																															

4. Oszillatorgütefaktor Q und Abschätzung der Viskosität μ_A von Luft (3 Pkt.)

Frage	Antwort	Punkte																																																																																																																
A.10 0,5 pt.	Dazu musst du die Dämpfungszeitkonstante τ der Schwingung bestimmen. Skizziere, wie du τ auf <i>möglichst einfache</i> Art messen kannst.																																																																																																																	
A.11 1,5 pt.	Untersuche die Schwingungsdämpfung für Stäbe mit verschiedenen Durchmessern aber einer festen Länge von 8 mm. Miss die Dämpfungszeitkonstante τ für jeden der Stäbe. <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																																																																																																	

A.12 1,0 pt.	Bestimme die Viskosität μ_A von Luft. $\mu_A =$	
-----------------	--	--

B. ANWENDUNGEN ALS SENSOR

5. PDL-Falle als Seismograph (0,5 Pkt.)

Frage	Antwort	Punkte
B.1 0,2 pt.	Welchen Durchmesser hast du gewählt?	
B.2 0,3 pt.	Berechne die Beschleunigungsschwelle a_n eines Seismographen mit dem von dir gewählten Stab.	

6. PDL-Falle als Neigungsmesser (2 Pkt.)

Frage	Antwort	Marks
B.3 0,5 pt.	Leite theoretisch einen Ausdruck für die Verschiebung Δz in Abhängigkeit von der Gewindehöhe S und der Anzahl N der Schraubendrehungen her.	

--	--	--

<div>B.4</div> <div>1,25 pt.</div>	<div>Bestimme durch langsames Drehen der Schraube die Verschiebung Δz des Stabes als Funktion der Anzahl der Drehungen N. Bestimme daraus die Gewindehöhe S.</div> <div><table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></div> <div>$S =$</div>																																																																									
<div>B.5</div> <div>0,25 pt.</div>	<div>Zum besseren Ablesen sollte der Stab bei Änderung der Bodenneigung möglichst schnell eine Gleichgewichtsposition einnehmen und nicht sehr lange schwingen. Wie groß ist folglich der ideale Oszillatorgütefaktor Q eines Neigungsmessers?</div> <div>$Q =$</div>																																																																									