

		BE
<b>Thema G1: Elektrische Felder</b>		<b>35</b>
<b>1</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>(8)</b>
Beschreibung unter Berücksichtigung der Vorgaben		
<b>2</b>	<b>Bewegungen im homogenen Feld</b>	<b>(18)</b>
2.1	z. B.: $v_2 = \sqrt{2 \cdot a \cdot d} = \sqrt{\frac{2 \cdot U \cdot q}{m}} = 1,39 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	
	$W_{1-2} = E \cdot q \cdot d = 9,6 \cdot 10^{-6} \text{ J}$	
2.2	z. B.: Bestimmung der Beschleunigungszeit	
	$t_B = \frac{v_2}{a} = 0,087 \text{ s}$	
	Fallstrecke während der Zeit $t_B$	
	$\overline{P_2 P_3} = \frac{g}{2} \cdot t_B^2 = 3,7 \text{ cm}$	
	Die Vernachlässigung der Gewichtskraft in Aufgabe 2.1 ist dem Problem nicht angemessen, da z. B. $\overline{P_2 P_3} \approx \frac{d}{2}$ gilt.	
2.3	Herleitung der Gleichung und Berechnung der Werte für das $m(U_K)$ - Diagramm	
<b>3</b>	<b>Radialfeld</b>	<b>(9)</b>
3.1	Berechnung der Coulombkräfte in Abhängigkeit vom Abstand	
	$F_C(r)$ - Diagramm	
3.2	Beschreibung	

		BE
<b>Thema G2: Thermische Vorgänge</b>		<b>35</b>
<b>1</b>	<b>Betrachtungsweisen in der Thermodynamik</b>	<b>(6)</b>
	Merkmale der phänomenologischen und der kinetisch-statistischen Betrachtungsweise	
	Erklärung mithilfe der phänomenologischen oder der kinetisch-statistischen Betrachtungsweise	
<b>2</b>	<b>Kinetisch-statistische Betrachtungsweise</b>	<b>(14)</b>
2.1	Diagramm mit Kennzeichnung der wahrscheinlichsten und der mittleren Geschwindigkeit	
	wahrscheinlichste Geschwindigkeit und mittlere Geschwindigkeit definieren	
	Einzeichnen des Graphen für $T_2$ in das Diagramm	
	Vergleich und Begründung des Verlaufs der Graphen für $T_1$ und $T_2$	
2.2	Beschreibung und Erklärung	
2.3	mit $F_{\text{Radial}} = F_{\text{Lorenz}}$ folgt $B = \frac{m_{\text{Deu}} \cdot \bar{v}}{e \cdot r} = 28 \text{ mT}$	
<b>3</b>	<b>Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität einer Flüssigkeit (Schülerexperiment)</b>	<b>(15)</b>

Vorbetrachtung

- Beschreibung eines möglichen experimentellen Vorgehens zur Bestimmung von  $K$
- Herleitung einer Gleichung zur Ermittlung von  $c_{\text{Fl}}$ , z. B.:

$$\text{Aus } -Q_{\text{ab}} = Q_{\text{auf}} \text{ folgt } c_{\text{Fl}} = \frac{K \cdot (\vartheta_{\text{misch}} - \vartheta_{\text{kalt}})}{-m_{\text{Fl,k}} \cdot (\vartheta_{\text{misch}} - \vartheta_{\text{kalt}}) - m_{\text{Fl,w}} \cdot (\vartheta_{\text{misch}} - \vartheta_{\text{warm}})}$$

Benennung der zu messenden Größen

Messwerte

Auswertung

- Berechnung von  $c_{\text{Fl}}$
- zwei zufällige und zwei systematische Fehler  
Beschreibung einer Möglichkeit zur Verringerung von Messfehlern für eine genannte Fehlerquelle

		BE
<b>Thema V1: Wurfbewegungen beim Bogenschießen</b>		<b>15</b>
<b>1</b>	<b>Flugbahn des Pfeils</b>	<b>(10)</b>

1.1 Herleitung der Gleichung

Berechnung der maximalen Höhe, z. B.:

$$s_h = h + \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g} \quad s_h = 80,4 \text{ m}$$

1.2 maßstabgerechte Zeichnung der Bahn

<b>2</b>	<b>Spannen des Bogens</b>	<b>(5)</b>
----------	---------------------------	------------

2.1 Ermittlung der Arbeit  $W \approx 110 \text{ J}$

2.2 Bestimmen der „Federkonstante“, z. B. mit

$$F'(20\text{cm}) = 14 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \quad \text{oder aus dem Diagramm } D = \frac{\Delta F}{\Delta x} \approx 15 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

	<b>BE</b>
<b>Thema V2: Kraftbegriff im Kontext der klassischen Mechanik</b>	<b>15</b>

Bei der Bearbeitung der Themaufgabe sind Kompetenzen in folgenden Bereichen nachzuweisen:

**Fachkenntnisse**

- physikalisches Basiswissen
  - Newton'sche Axiome
  - Kraft als vektorielle Größe
  - Wirkungen von Kräften
  - Unterscheidung von Wechselwirkungskräften und Gleichgewichtskräften
  - geeignete Beispiele
- Grundprinzipien Wechselwirkung, Gleichgewicht  
Kausalität
- Funktionen Kraftbegriff bei der Beschreibung von Phänomenen  
Kraftbegriff als Grundlage der Theorie
- Strategie Erfassen der Aufgabenstellung  
ganzheitliche Betrachtung

**Fachmethoden**

- Methoden Beschreibung, Begriffsbildung, Idealisierung, Vergleichen,  
Verallgemeinerung, Modellbildung

**Kommunikation**

- Methoden der Darstellung Sprache, Skizzen, Symbole, Formeln
- Fachsprache logisch nachvollziehbar, in gedanklicher Ordnung, grammatisch einwandfrei, korrekte Verwendung von Fachbegriffen, logische Feingliederung

**Reflexion**

- Natur- und Weltbetrachtung Erweiterung des naturwissenschaftlichen Weltbildes
- Beziehung zwischen Physik und Technik Kraftwirkungen bei technischen Anlagen
- Reflexion über historische Entwicklung historische Einordnung

	BE
<b>Thema V3: Interferenz von Schallwellen am Doppelspalt</b>	<b>15</b>

1 vollständige Zeichnung

2 Erklärung, z. B.:

Maxima entstehen, wenn der Gangunterschied zwischen zwei von den Spaltmit-  
ten ausgehenden Wellenzügen ein ganzzahliges Vielfaches der Wellenlänge  $\lambda$   
beträgt.

$$\text{Bedingung: } \Delta x = |r_1 - r_2| = n \cdot \lambda$$

Minima entstehen, wenn der Gangunterschied zwischen zwei von den Spaltmit-  
ten ausgehenden Wellenzügen ein ungeradzahliges Vielfaches der halben Wel-  
lenlänge  $\lambda$  beträgt.

$$\text{Bedingung: } \Delta x = |r_1 - r_2| = (2n - 1) \cdot \frac{\lambda}{2}$$

Mögliche Argumentation mit dem angegebenen Modell

3 vollständige Tabelle 2

Berechnung des Mittelwertes  $\bar{\lambda}$

Berechnung von  $\lambda$  mit  $\lambda = \frac{c}{f} = 1,36 \text{ cm}$

Vergleich