

ABITURPRÜFUNG 2003

GRUNDFACH

PHYSIK (HAUPTTERMIN)

Arbeitszeit: 210 Minuten

Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht programmierbar, nicht grafikfähig)
Tafelwerk

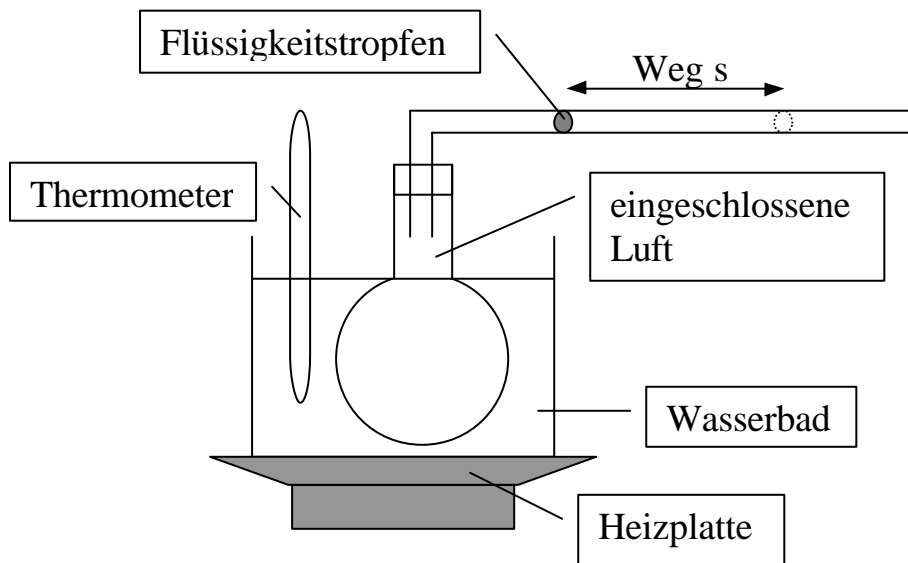
Der Prüfungsteilnehmer wählt
von den Aufgaben A1 und A2 **eine** Aufgabe und
von den Aufgaben B1 und B2 **eine** Aufgabe und
von den Experimenten E1 und E2 **ein** Experiment
zur Bearbeitung aus.

Rechts neben jeder Teilaufgabe steht die für diese Teilaufgabe maximal erreichbare Anzahl von Bewertungseinheiten (BE).

ÖFFNUNG AM 09. MAI 2003

Aufgabe A1

- 1 Um das Ausdehnungsverhalten eines Gases zu untersuchen, wird folgendes Experiment bei konstantem Umgebungsdruck von 101,3 kPa durchgeführt. In einem Kolben befindet sich Luft, die durch einen leichtbeweglichen Flüssigkeitstropfen abgeschlossen ist (siehe Abbildung). Die eingeschlossene Luft hat bei der Temperatur 0 °C das Volumen 200 cm³.



Wird die Luft erwärmt, bewegt sich der Flüssigkeitstropfen im waagerechten Glasrohr. Der Innendurchmesser des Glasrohres beträgt 0,50 cm.

Der zurückgelegte Weg des Flüssigkeitstropfens wurde in Abhängigkeit von der Temperatur der Luft im Kolben gemessen. Dabei ergaben sich folgende Messwerte.

ϑ in °C	20	21	22	23	24	25	26	27
s in cm	0	3,7	7,4	11,2	14,9	18,6	22,4	26,1

- 1.1 Stellen Sie den zurückgelegten Weg des Flüssigkeitstropfens in Abhängigkeit von der Temperatur in einem Diagramm dar! Interpretieren Sie dieses Diagramm! Schließen Sie daraus auf den Zusammenhang zwischen Volumenänderung und Temperaturänderung! Begründen Sie Ihre Aussage!

7 BE

1.2 Die eingeschlossene Luft kann als zweiatomiges ideales Gas betrachtet werden.

1.2.1 Geben Sie an, welche Zustandsänderung die Luft durchläuft!!
Begründen Sie Ihre Aussage

3 BE

1.2.2 Berechnen Sie die Volumenarbeit, welche die eingeschlossene Luft verrichtet, die zugeführte Wärme sowie die Änderung der inneren Energie dieser Luft für die durch die Messwerttabelle erfasste Zustandsänderung!

9 BE

2 Moderne Lautsprecherboxen bestehen aus mindestens zwei unterschiedlichen Einzellautsprechern. Ein Lautsprecher ist für die Wiedergabe der tiefen Töne verantwortlich und der andere für die Wiedergabe der hohen Töne.
Zur Ansteuerung dieser Lautsprecher nutzt man Schaltungen aus Wechselstrombauelementen.

2.1 Vergleichen Sie das elektrische Verhalten eines ohmschen und eines kapazitiven Bauelementes im Wechselstromkreis hinsichtlich des Widerstandes bei unterschiedlichen Frequenzen!

Betrachten Sie dabei auch das zeitliche Verhalten von Stromstärke und Spannung für jedes der beiden Bauelemente!

4 BE

2.2 Erklären Sie das elektrische Verhalten des kapazitiven Bauelementes im Wechselstromkreis!

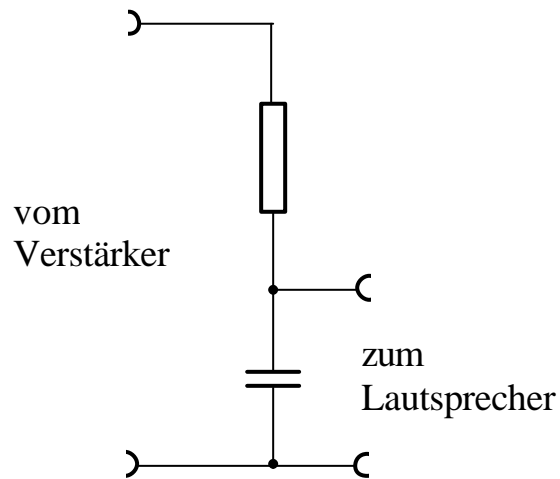
4 BE

2.3 In einem Versuch wird eine Reihenschaltung aus einem ohmschen Bauelement mit dem Widerstand $150\ \Omega$ und einem Kondensator mit der Kapazität $1,0\ \mu\text{F}$ untersucht. Diese Schaltung wird an einen Frequenzgenerator mit der konstanten Ausgangsspannung $12\ \text{V}$ angeschlossen und nacheinander bei $100\ \text{Hz}$ und bei $10\ \text{kHz}$ betrieben.

2.3.1 Berechnen Sie für beide Frequenzen jeweils die Teilspannung an jedem Bauelement!

10 BE

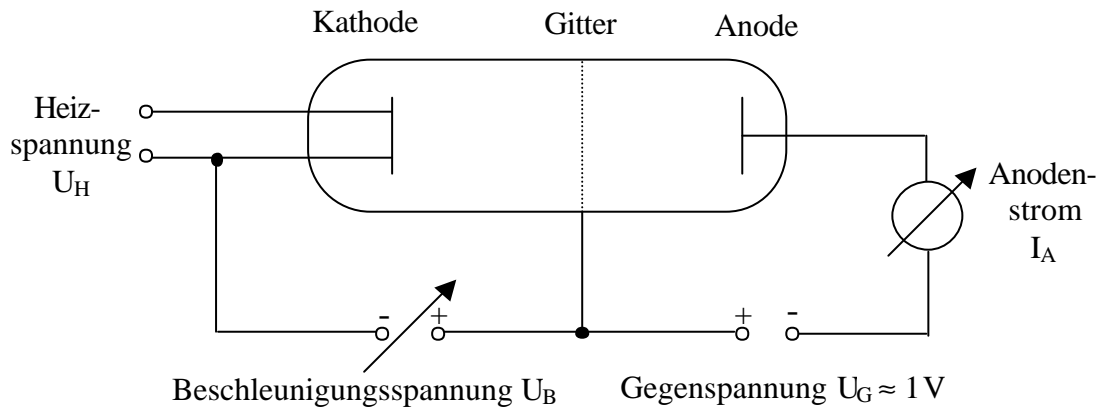
2.3.2 Entscheiden und begründen Sie unter Nutzung der Ergebnisse von 2.3.1, ob die abgebildete Teilschaltung in der Lautsprecherbox zur Ansteuerung des Lautsprechers für hohe oder für tiefe Töne dienen kann!



3 BE

Aufgabe A2

- 1 Die Abbildung zeigt eine Experimentieranordnung des Franck-Hertz-Versuches. In der Röhre befindet sich Quecksilber unter niedrigem Druck. Bei der Betriebstemperatur von $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ ist das Quecksilber gasförmig.



- 1.1 Beschreiben Sie die Durchführung des Versuchs! 3 BE
- 1.2 Stellen Sie den Zusammenhang zwischen dem Anodenstrom und der Beschleunigungsspannung qualitativ grafisch dar! Erklären Sie anhand des Verlaufs des Graphen die Vorgänge in der Röhre! 11 BE
- 1.3 Der Quecksilberdampf in der Röhre sendet Licht mit der Wellenlänge 254 nm aus.
- 1.3.1 Erklären Sie die Entstehung dieser Lichtemission! 4 BE
- 1.3.2 Berechnen Sie die Energie des emittierten Lichtes in eV! 3 BE
- 1.4 Erläutern Sie die historische Bedeutung dieses Versuchs! 2 BE

2 Die Länge einer Schraubenfeder ändert sich durch das Anhängen eines Körpers der Masse 0,35 kg von 11,0 cm auf 18,3 cm.

2.1 Bestimmen Sie die Federkonstante dieser Schraubenfeder!

2 BE

2.2 Das System wird zum Schwingen angeregt. Berechnen Sie die Frequenz der Federschwingung!

2 BE

2.3 Ein weiterer Oszillator wird mit einer Frequenz von 2,0 Hz zu einer erzwungenen Schwingung angeregt.

2.3.1 Erläutern Sie den Begriff Resonanz!

3 BE

2.3.2 Die Feder dieses Oszillators hat die Federkonstante $110 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$. Berechnen Sie die Masse des Körpers, der an diese Feder angehängt werden muss, damit Resonanz eintritt!

3 BE

3 Im Jahr 2002 fand man in einem Pharaonengrab als Grabbeigabe Gerste. Durch Untersuchungen stellte man fest, dass sich in einem Gramm Kohlenstoff der Gerste $1,86 \cdot 10^{10}$ Kerne des Kohlenstoffisotops C-14 befinden. Im atmosphärischen Kohlendioxid sind in einem Gramm Kohlenstoff $3,00 \cdot 10^{10}$ C-14 Kerne vorhanden. Das Isotop C-14 zerfällt mit einer Halbwertszeit von 5760 Jahren direkt in Stickstoff.

3.1 Stellen Sie die Zerfallsgleichung auf!

3 BE

3.1 Berechnen Sie das Alter der Gerste!
Ordnen Sie den Fund in die betreffende zeitliche Epoche ein!

Amenemhet I	1991 - 1962 v. Chr.	12. Dynastie
Hatschepsut	1503 - 1490 v. Chr.	18. Dynastie
Psammetich I	663 - 609 v. Chr.	26. Dynastie

4 BE

Aufgabe B1

Die Bewegung von geladenen Teilchen kann durch elektrische und magnetische Felder beeinflusst werden.

Vergleichen Sie die Bewegung eines positiv geladenen Ions in einem elektrischen Feld mit der in einem magnetischen Feld hinsichtlich der wirkenden Kräfte, der Bewegungsart und der Bahnform!

Beide Felder sind jeweils zeitlich konstant und homogen. Der Einfluss der Gravitation ist zu vernachlässigen.

Diskutieren Sie die folgenden Fälle:

Das Ion

- ruht anfangs im Feld,
- tritt parallel zu den Feldlinien ein,
- tritt senkrecht zu den Feldlinien ein.

10 BE

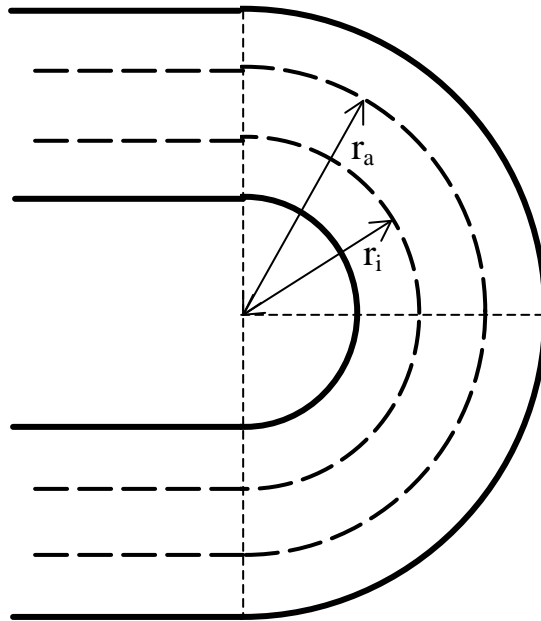
Aufgabe B2

Traumberuf Auto-Rennfahrer

In einem Streitgespräch zweier Rennfahrer um die optimale Bahn beim Durchfahren einer Kurve mit dem Rennwagen wurde die Frage erörtert, ob dies eher auf der inneren oder der äußeren Bahn in kürzester Zeit möglich ist.

Entscheiden und begründen Sie, ob der Weg mit dem kleinen oder der Weg mit dem größeren Radius die optimale Bahn ist!

Es ist davon auszugehen, dass die Haftreibung überall gleich ist und die Fahrt auf einer ebenen Kreisbahn ohne Kurvenüberhöhung erfolgt (siehe Abbildung).



10 BE

Experiment E1

Bestimmung der Brennweite einer Sammellinse

Bestimmen Sie experimentell die Brennweite der vorgegebenen Sammellinse mit Hilfe der Abbildung eines Gegenstandes!

Hinweise:

- Fertigen Sie ein vollständiges Protokoll an!
- Fordern Sie notwendige Geräte und Hilfsmittel beim Lehrer an!

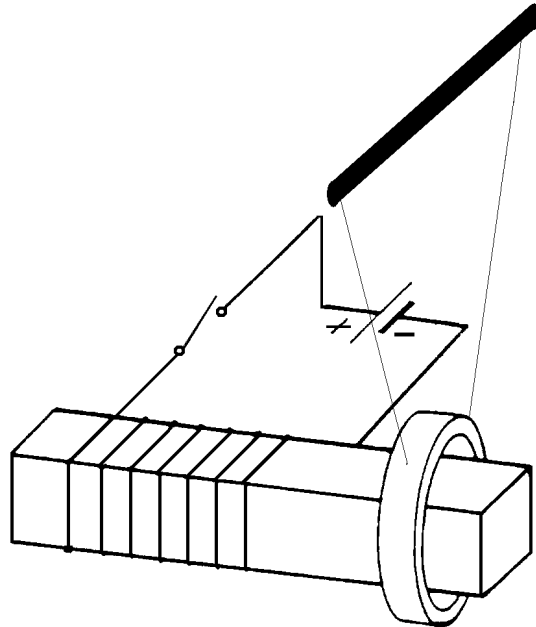
Das Protokoll soll enthalten:

- Vorbetrachtungen (Beschreibung des Versuchsaufbaus und der Versuchsdurchführung)
- Messwerte
- Auswertung (einschließlich einer Einschätzung des Ergebnisses)

10 BE

Experiment E2

Ihnen werden vom Lehrer mit dem folgenden Versuchsaufbau zwei Experimente vorgeführt.



- 1 Beschreiben und erklären Sie das Verhalten des geschlossenen Ringes beim Einschalten und beim Ausschalten!
- 2 Beschreiben und erklären Sie das Verhalten des offenen Ringes beim Einschalten und beim Ausschalten!
- 3 Gedankenexperiment
Es wird der geschlossene Ring betrachtet. An der Spannungsquelle wird die Polarität vertauscht.
Beschreiben Sie das Verhalten des Ringes!
Begründen Sie ihre Aussage!

10 BE
