

Abschlussprüfung 2002

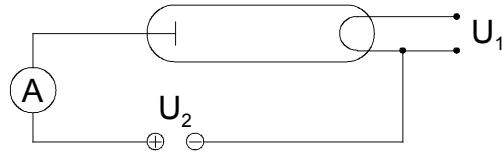
an den Realschulen in Bayern

PHYSIK

Aufgabengruppe B

B 1 Elektrizitätslehre I

B 1.1.0 Zur Untersuchung der Glühemission im Vakuum dient ein Versuch entsprechend der nebenstehenden Schaltskizze. Die Heizspannung U_1 lässt sich von 0 V bis 6 V, die Anodenspannung U_2 von 0 V bis 300 V regeln.



- B 1.1.1 Welche Beobachtung macht man für $U_1 = 0$ V und $U_2 = 300$ V am Messgerät?
- B 1.1.2 Nun wird bei einer Anodenspannung von 300 V die Heizspannung von 0 V auf 6 V erhöht. Was beobachtet man im Vergleich zu 1.1.1? Erklären Sie die Beobachtung.
- B 1.1.3 Es gibt zwei Möglichkeiten, Elektronenstrahlen abzulenken. Erstellen Sie für beide Möglichkeiten jeweils eine Skizze, aus der der Verlauf des Elektronenstrahls ersichtlich ist.
- B 1.2.0 Eine Autobatterie mit der Nennspannung 12 V enthält eine Ladung von 63 Ah.
- B 1.2.1 Berechnen Sie die in der Batterie gespeicherte elektrische Energie.
- B 1.2.2 Zum Starten des Motors wird 2,4 s lang der Anlasser ($P = 1,4$ kW) betätigt. Berechnen Sie die für den Startvorgang benötigte elektrische Energie.
- B 1.2.3 Der Fahrer des Autos vergisst bei vollständig aufgeladener Batterie nach dem Abstellen des Motors die Beleuchtung auszuschalten. Die beiden Glühlampen des Abblendlichts haben die Betriebsdaten 55 W / 12 V, die beiden Rücklichtlampen 10 W / 12 V. Nach welcher Zeit ist es nicht mehr möglich, einen Startvorgang wie in 1.2.2 durchzuführen?

Abschlussprüfung 2002

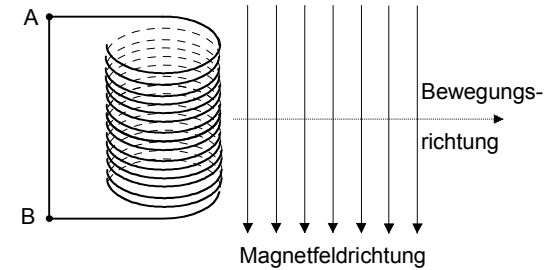
an den Realschulen in Bayern

PHYSIK

Aufgabengruppe B

B 2 Elektrizitätslehre II

B 2.1.0 Eine kurzgeschlossene Spule wird mit konstanter Geschwindigkeit durch ein homogenes Magnetfeld bewegt. Die Windungsfläche der Spule steht senkrecht zur Richtung des Magnetfeldes (siehe nebenstehende Skizze).



- B 2.1.1 Beim Eintritt in das Magnetfeld fließt in der Spule ein Induktionsstrom. Begründen Sie diese Tatsache. Bestimmen Sie mit Hilfe der Lenz'schen Regel die Richtung des Induktionsstroms.
- B 2.1.2 Von welchen Einflussgrößen hängt die Stärke des Induktionsstroms ab? Formulieren Sie diese Abhängigkeiten.
- B 2.1.3 Welche Aussage kann für den Fall gemacht werden, dass sich die Spule bei ihrer Bewegung vollständig im Magnetfeld befindet? Begründen Sie ihre Antwort.
- B 2.1.4 Begründen Sie, warum eine Kraft aufgewendet werden muss, um die Spule aus dem Magnetfeld heraus zu bewegen.
- B 2.2.1 In massiven Metallkörpern können starke Wirbelströme auftreten. Geben Sie die Ursache für das Auftreten dieser Wirbelströme sowie eine Maßnahme zu deren Verringerung an.
- B 2.2.2 Nennen Sie jeweils ein Beispiel für die nachteilige Auswirkung und für die vorteilhafte Nutzung von Wirbelströmen.

Abschlussprüfung 2002

an den Realschulen in Bayern

PHYSIK

Aufgabengruppe B

B 3 Atom- und Kernphysik

- B 3.1.0 Das radioaktive Technetiumisotop Tc-99 ist ein γ -Strahler mit einer Halbwertszeit von 6,0 h.
- B 3.1.1 Tc-99 wird zur Diagnose der Schilddrüsenfunktion beim Menschen eingesetzt. Nennen Sie hierfür zwei Gründe.
- B 3.1.2 Stellen Sie den Verlauf der Aktivität in Abhängigkeit von der Zeit bis zu einer Gesamtzeit von 36 h grafisch dar. Die Anfangsaktivität A_0 beträgt 50 MBq.
- B 3.1.3 Ermitteln Sie sowohl rechnerisch als auch mit Hilfe des Diagramms aus 3.1.2 die Zeit, nach welcher die Aktivität auf 10% der Anfangsaktivität abgeklungen ist.
- B 3.2 Beschreiben Sie mit Hilfe einer Skizze den Aufbau und die Funktionsweise eines Geiger-Müller-Zählrohrs.

Abschlussprüfung 2002

an den Realschulen in Bayern

PHYSIK

Aufgabengruppe B

B 4 Energie

- B 4.0 In einem Schulzentrum werden pro Jahr und pro m^2 Fläche 140 kWh an thermischer Energie benötigt. Die mit Erdgas betriebene Heizungsanlage besitzt einen Wirkungsgrad von 95%, der Heizwert von Erdgas beträgt $34 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}$.
- B 4.1 Berechnen Sie das für ein 55 m^2 großes Klassenzimmer jährlich benötigte Erdgasvolumen.
- B 4.2 Durch die Installation einer Einzelraumtemperaturregelung ergibt sich eine Senkung des Bedarfs an thermischer Energie auf 107 kWh pro Jahr und pro m^2 Fläche. Berechnen Sie die jährliche Ersparnis für das Klassenzimmer, wenn $1,0 \text{ m}^3$ Erdgas 0,35 € kostet.
- B 4.3 Die Klasse in diesem Klassenzimmer spart nach der Installation der Einzeltemperaturregelung durch Absenken der Temperatur um $1,0^\circ\text{C}$ nochmals 6,0% der thermischen Energie. Berechnen Sie die damit verbundene jährliche Verringerung des CO_2 -Ausstoßes, wenn durch die Verbrennung von $1,0 \text{ m}^3$ Erdgas $1,8 \text{ kg CO}_2$ freigesetzt werden.
- B 4.4 Im Schulzentrum soll ein kleines Kraftwerk mit Kraft-Wärme-Kopplung installiert werden. Dabei beträgt der Wirkungsgrad für die Umwandlung der thermischen in elektrische Energie 40%. Die verbleibende thermische Energie dient dazu, in einem Wärmetauscher mit dem Wirkungsgrad von 75% Brauch- und Heizwasser zu erwärmen. Berechnen Sie den Gesamtwirkungsgrad dieser Kraft-Wärme-Kopplung und vergleichen Sie diesen mit dem eines herkömmlichen Kohlekraftwerks.
- B 4.5 Geben Sie zwei Gründe an, warum eine Kraft-Wärme-Kopplung sinnvoll ist.