

Abschlussprüfung 2002

an den Realschulen in Bayern

PHYSIK

Aufgabengruppe A

A 1 Elektrizitätslehre I

A 1.0 In einem Versuch schließt man eine Glühlampe L_1 mit einer Betriebsspannung von 230 V an eine regelbare Elektrizitätsquelle an. Dabei wird die Stromstärke I in Abhängigkeit von der Spannung U gemessen.

Es ergeben sich folgende Messwerte:

U in V	0	6,0	20	50	80	110	140	180	210	230
I in mA	0	15	44	75	97	114	130	150	165	174

A 1.1 Fertigen Sie eine Schaltskizze an.

A 1.2 Werten Sie den Versuch grafisch aus und interpretieren Sie den Verlauf des Graphen.

A 1.3 Welche Aussage kann man mit Hilfe des Graphen aus 1.2 über den Widerstand des Glühdrahtes machen?

A 1.4 Begründen Sie, warum Glühlampen meist beim Einschalten „durchbrennen“.

A 1.5 Eine zweite Glühlampe L_2 hat die Betriebsdaten (230 V/25 W). Berechnen Sie die Betriebsstromstärke dieser Glühlampe und skizzieren Sie deren Kennlinie im Diagramm zu 1.2.

A 1.6 Werden L_1 und L_2 in Reihe an das Netz (230 V) angeschlossen, so leuchtet L_1 schwächer als L_2 . Begründen Sie diese Tatsache.

Abschlussprüfung 2002

an den Realschulen in Bayern

PHYSIK

Aufgabengruppe A

A 2 Elektrizitätslehre II

A 2.1 Ein Elektroschweißgerät (3,5 V/120 A) wird mit Hilfe eines Transformators am Netz (230 V) betrieben. Der Wirkungsgrad des Transformators beträgt 93%.

Berechnen Sie die elektrische Energie, die dem Netz in 60 s entnommen wird.

A 2.2 Der Wirkungsgrad von Transformatoren ist stets kleiner als 1.

Nennen Sie dafür drei mögliche Ursachen und geben Sie jeweils eine Maßnahme an, um den Wirkungsgrad zu erhöhen.

A 2.3.1 Eine Spule mit Weicheisenkern wird zuerst an eine Elektrizitätsquelle mit einer Gleichspannung von 12 V, danach an eine Elektrizitätsquelle mit einer Wechselspannung von 12 V angeschlossen. Dabei wird jedes Mal die Stromstärke gemessen.

Vergleichen Sie die beiden beobachteten Stromstärken und begründen Sie Ihre Aussage.

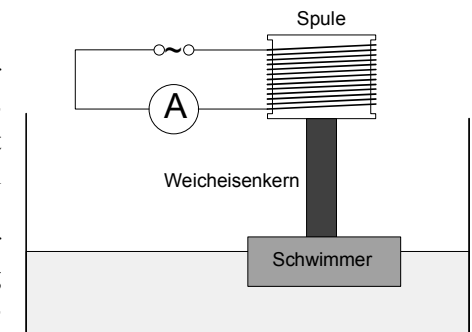
A 2.3.2 Der Versuch aus 2.3.1 wird unter sonst gleichen Bedingungen ohne Weicheisenkern durchgeführt.

Welche Beobachtungen kann man nun im Vergleich zum Versuch aus 2.3.1 machen?

Begründen Sie ihre Antwort.

A 2.3.3 Die Induktionswirkung einer Spule in einem Wechselstromkreis kann angewendet werden, um die Füllhöhe in einem Tank zu messen.

Beschreiben Sie mit Hilfe der nebenstehenden Zeichnung die prinzipielle Funktionsweise des Füllstandsmessers.



Der Weicheisenkern ist mit dem Schwimmer fest verbunden und in der Spule frei beweglich.

Abschlussprüfung 2002

an den Realschulen in Bayern

PHYSIK

Aufgabengruppe A

A 3 Atom- und Kernphysik

- A 3.1.0 Das radioaktive Radonisotop Rn-222 ist ein α -Strahler.
- A 3.1.1 Beschreiben Sie den Aufbau eines Rn-222-Atoms.
- A 3.1.2 Formulieren Sie die vollständige Kernreaktionsgleichung für den Zerfall von Rn-222.
- A 3.1.3 Warum führt die Aufnahme von Rn-222 hauptsächlich zur Erkrankung der Lunge?
- A 3.2.0 In einem Experiment wird für Rn-222 die Impulsrate in Abhängigkeit von der Zeit gemessen.
Es ergeben sich folgende um den Nulleffekt korrigierte Messwerte:

t in h	0	24	48	72	96	120	144	168	192
Impulsrate in $\frac{1}{30\text{ s}}$	1017	849	706	593	494	410	342	286	241

- A 3.2.1 Werten Sie die Messwerte aus 3.2.0 grafisch aus.
- A 3.2.2 Bestimmen Sie anhand des Diagramms aus 3.2.1 die Halbwertszeit von Rn-222.
- A 3.2.3 Berechnen Sie die Zeit, nach der noch 6,25% der ursprünglichen Menge Rn-222 vorhanden ist.

Abschlussprüfung 2002

an den Realschulen in Bayern

PHYSIK

Aufgabengruppe A

A 4 Energie

- A 4.0 In einem Pumpspeicherkraftwerk wird nachts das Wasser in einen 298 m höher gelegenen Speichersee gepumpt. Über Rohrleitungen wird dieses Wasser zum benötigten Zeitpunkt einer Turbine zugeleitet. Dabei gibt das Kraftwerk eine elektrische Leistung von 155 MW an das Netz ab.
- A 4.1 Berechnen Sie die Lageenergie des Wassers, wenn das Speicherbecken mit $1,4 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ Wasser voll gefüllt ist.
[Ergebnis: $E_{\text{pot}} = 4,1 \cdot 10^{12} \text{ Nm}$]
- A 4.2 Berechnen Sie den Wirkungsgrad, wenn das Speicherbecken in 3 h 10 min zur Hälfte leergelaufen ist.
- A 4.3 Wenden Sie das Prinzip der Energieentwertung auf die Umwandlung der Lageenergie des Wassers in elektrische Energie an.
- A 4.4 Eine Pumpe mit einer elektrischen Leistung von $1,7 \cdot 10^5 \text{ kW}$ benötigt 3 h 55 min, um den Speichersee wieder aufzufüllen. Berechnen Sie den Energieaufwand zum Hochpumpen des Wassers.
[Ergebnis: $W_{\text{zu}} = 2,4 \cdot 10^{12} \text{ Js}$]
- A 4.5 Berechnen Sie den Gesamtwirkungsgrad des Pumpspeicherkraftwerks.
- A 4.6 Auf den ersten Blick scheint das Betreiben eines Pumpspeicherkraftwerks widersinnig. Begründen Sie, warum es dennoch sinnvoll ist, ein solches Kraftwerk einzusetzen.