

Abschlussprüfung 2015

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

Physik

Nachtermin

Elektrizitätslehre I

C1

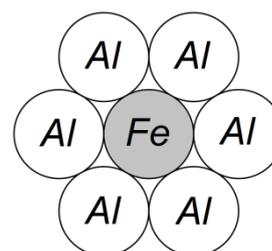
- 1.1.0 In einem Experiment wird für zwei jeweils 0,75 m lange Leiter aus Wolfram und Manganin die Stromstärke I in Abhängigkeit von der Spannung U untersucht. Es ergeben sich folgende Messwerte:

	U in V	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
Wolfram	I in A	0	1,3	2,1	2,7	3,1	3,3	3,4
Manganin	I in A	0	0,30	0,63	0,88	1,3	1,6	1,9

- 1.1.1 Fertigen Sie für diesen Versuch eine Schaltskizze an.
- 1.1.2 Werten Sie die beiden Messreihen in einem Diagramm aus.
- 1.1.3 Erklären Sie mithilfe des Teilchenmodells den Verlauf des Graphen für den untersuchten Wolframdraht.
- 1.1.4 Der Manganindraht hat eine Querschnittsfläche von $0,10 \text{ mm}^2$. Berechnen Sie mithilfe des Diagramms aus 1.1.2 den spezifischen Widerstand von Manganin.
- 1.1.5 Zeichnen Sie in das Diagramm zu 1.1.2 den Graph für einen 1,5 m langen Manganindraht ein, der ebenfalls eine Querschnittsfläche von $0,10 \text{ mm}^2$ besitzt.

- 1.2.0 Bei Hochspannungsfreileitungen kommen häufig kombinierte Aluminium-Stahl-Seile zum Einsatz, wobei das Stahlseil (Fe) im Inneren zusätzlich die mechanische Festigkeit erhöht.

Ein 5,0 km langer Kabelstrang soll so wie im nebenstehenden Bild aus einem Stahlseil ($R_{\text{Fe}} = 0,56 \text{ k}\Omega$) mit sechs gleichen Aluminiumadern bestehen. Jeder der sechs Aluminiumleiter hat eine Querschnittsfläche von $0,90 \text{ mm}^2$.



schematische Darstellung des Leiterquerschnitts

- 1.2.1 Zeigen Sie durch Rechnung, dass der Widerstandswert einer einzelnen Aluminiumader $0,15 \text{ k}\Omega$ beträgt.
- 1.2.2 Berechnen Sie den Wert des elektrischen Widerstands des kompletten Kabelstrangs.

Abschlussprüfung 2015

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

Physik

Nachtermin

Elektrizitätslehre II

C2

- 2.1.0 In Windkraftanlagen wird die Bewegungsenergie des Windes mithilfe von Innenpolgeneratoren in elektrische Energie umgewandelt.
- 2.1.1 Fertigen Sie eine Skizze eines einfachen Innenpolgenerators an und beschreiben Sie dessen prinzipielle Funktionsweise.
- 2.1.2 Beschreiben Sie zwei Vorteile eines Innenpolgenerators im Vergleich zu einem Außenpolgenerator.
- 2.1.3 Beim Betrieb eines Generators treten stets unerwünschte Umwandlungen in thermische Energie auf.
Geben Sie hierfür zwei Ursachen an und beschreiben Sie, durch welche bauliche Maßnahmen diese möglichst gering gehalten werden.
- 2.2.0 Im Offshore Windpark „Riffgat“ in der Nordsee sind 30 Generatoren mit jeweils einer maximalen Leistung von 3,6 MW im Einsatz.
Diese sind über eine 33 kV-Leitung an ein Umspannwerk angeschlossen. Hier wird mithilfe eines Transformators ($\eta = 0,95$) die Spannung auf 155 kV hochtransformiert. Die elektrische Energie wird über eine Fernleitung (Seekabel mit $R = 1,15 \Omega$) bis zum Netzeinspeisepunkt Emden transportiert.
- 2.2.1 Berechnen Sie die Primärstromstärke des Transformators im Umspannwerk, wenn alle Generatoren ihre maximale Leistung abgeben.
- 2.2.2 Berechnen Sie die in der Fernleitung nicht nutzbare thermische Leistung.

Abschlussprüfung 2015

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

Physik

Nachtermin

Atom- und Kernphysik

C3

- 3.0 Der α -Strahler Radon Rn-220 kommt als radioaktives Zerfallsprodukt vermehrt in Gebieten mit hohem Thoriumgehalt im Boden vor und kann aus dem Erdreich in Kellerräume eindringen.
- 3.1 Beschreiben Sie den Aufbau des radioaktiven Isotops Rn-220.
- 3.2 Worin unterscheiden sich Isotope eines Elements?
- 3.3 Radon Rn-220 zerfällt in mehreren Schritten in Blei Pb-208. Berechnen Sie jeweils die Anzahl der α - und β -Zerfälle.
- 3.4 In einem Experiment wird in einer Probe der Zerfall von Rn-220 untersucht. Es ergeben sich die um den Nulleffekt korrigierten Messwerte $A(t)$ in Abhängigkeit von der Zeit t :

t in s	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135
$A(t)$ in Bq	500	415	345	286	237	197	164	136	113	94

Werten Sie die Messreihe graphisch aus.

- 3.5 Ermitteln Sie anhand Ihres Diagramms zu 3.4 die Halbwertszeit von Rn-220 und bestätigen Sie diesen Wert durch Rechnung mithilfe eines Messwertepaars.
- 3.6 Nennen Sie zwei Ursachen für den Nulleffekt.
- 3.7 Geben Sie die beiden prinzipiellen Schädigungen beim Menschen durch radioaktive Strahlung an und nennen Sie jeweils ein Beispiel.



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

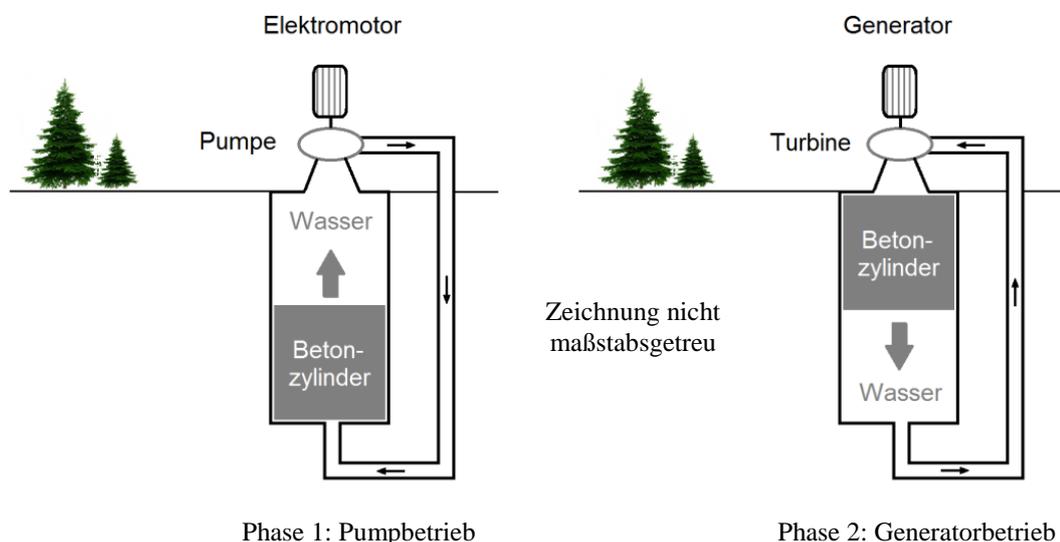
Physik

Nachtermin

Energie

C4

- 4.0 Ein neuartiger Energiespeicher soll prinzipiell folgendermaßen funktionieren: Ein unterirdischer Schacht mit kreisförmigem Querschnitt ist mit Wasser gefüllt. In ihm befindet sich ein passgenauer Betonzylinder, der die Hälfte der Schachthöhe einnimmt und sich nach oben und unten bewegen kann. Soll elektrische Energie gespeichert werden, wird das Wasser nach unten gepumpt und damit der Betonzylinder gehoben (Phase 1).



- 4.1 Beschreiben Sie die Vorgänge in Phase 2.
- 4.2 Geben Sie die in Phase 2 stattfindenden Energieumwandlungen an.
- 4.3 Zu Spitzenlastzeiten kann dieses Speicherkraftwerk 30 Minuten lang eine elektrische Leistung von 1,7 MW dem Stromnetz zur Verfügung stellen. Berechnen Sie den Wirkungsgrad, wenn zum Hochpumpen des Betonzylinders 3,8 GJ elektrischer Energie zugeführt werden müssen.
- 4.4 Begründen Sie mit zwei Argumenten, warum dieser Kraftwerkstyp sinnvoll sein kann.
- 4.5 Dieses Speicherkraftwerk soll ein Gaskraftwerk ersetzen. Berechnen Sie das Erdgasvolumen, das von einem Gaskraftwerk ($\eta = 0,60$) verbrannt werden muss, damit eine Nutzenergie von 3,1 GJ zur Verfügung steht.
Heizwert des Erdgases: $38 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}$