



Name, Vorname: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_


### Haupttermin

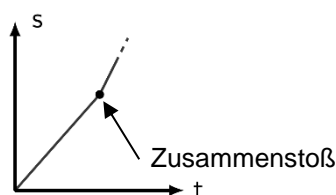
### Mechanik

A1

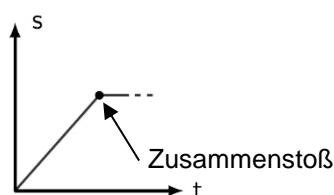
- 1.1.0 In einem Versuch wird für einen gleichmäßig beschleunigten Experimentierwagen der zurückgelegte Weg  $s$  in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  gemessen. Es ergeben sich folgende Messwerte.

$t$ in s	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
$s$ in m	0	0,06	0,24	0,54	0,96	1,50	2,16

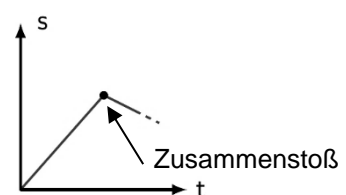
- 1.1.1 Stellen Sie die Messwerte in einem  $s(t)$ -Diagramm grafisch dar.
- 1.1.2 Ermitteln Sie mithilfe des Diagramms aus 1.1.1 die Zeit, nach der der Experimentierwagen einen Weg von 2,00 m zurückgelegt hat.
- 1.1.3 Zeigen Sie rechnerisch mithilfe eines geeigneten Messwertepaares aus der Tabelle aus 1.1.0, dass für die Beschleunigung des Experimentierwagens gilt:  
 $a = 0,48 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .
- 1.1.4 Berechnen Sie die Geschwindigkeit des Experimentierwagens nach 1,8 s.
- 1.2.0 Ein Junge ( $m_1 = 47 \text{ kg}$ ) gleitet auf Schlittschuhen reibungsfrei mit konstanter Geschwindigkeit auf einer Eisfläche. Sein Impuls beträgt dabei  $p_1 = 150 \text{ Ns}$ .
- 1.2.1 Berechnen Sie die kinetische Energie des Jungen.
- 1.2.2 Der Junge ist unachtsam und prallt auf eine Eisläuferin ( $m_2 = 33 \text{ kg}$ ), die mit konstanter Geschwindigkeit in die gleiche Richtung gleitet. Direkt nach diesem inelastischen Stoß bewegen sich beide zusammen ohne Änderung der Richtung reibungsfrei mit einer Geschwindigkeit von  $2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  weiter. Zeigen Sie, dass der gemeinsame Impuls  $p_{12}$  nach dem Zusammenstoß  $1,9 \cdot 10^2 \text{ Ns}$  beträgt.
- 1.2.3 Ermitteln Sie die Geschwindigkeit der Eisläuferin vor dem Zusammenstoß.
- 1.2.4  Eines der qualitativen  $s(t)$ -Diagramme A, B oder C stellt den zurückgelegten Weg  $s$  der Eisläuferin in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  vor und nach dem Zusammenstoß mit dem Jungen idealisiert dar. Kreuzen Sie das entsprechende Diagramm an.



☐ Diagramm A



☐ Diagramm B



☐ Diagramm C



Name, Vorname: \_\_\_\_\_

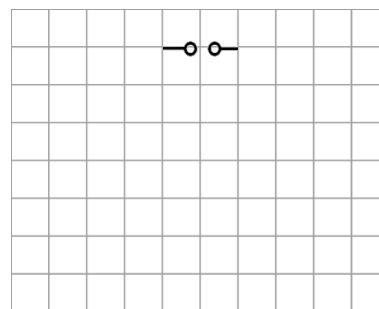
Klasse: \_\_\_\_\_

Haupttermin

Elektrizitätslehre

A2

- 2.1.0 Drei Widerstände  $R_1 = 20 \, \Omega$ ,  $R_2 = 50 \, \Omega$  und  $R_3 = 100 \, \Omega$  können auf verschiedene Arten an eine Elektrizitätsquelle ( $U_{\text{ges}} = 12 \, \text{V}$ ) angeschlossen werden.

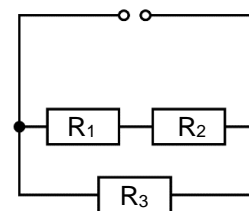


Schaltung 1

- 2.1.1 In der Schaltung 1 sind  $R_1$  und  $R_2$  parallel und dazu der Widerstand  $R_3$  in Reihe geschaltet. Vervollständigen Sie die nebenstehende Schaltskizze dieser Schaltung 1.



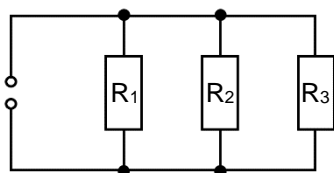
- 2.1.2 Die drei Widerstände aus 2.1.0 können auch wie in Schaltung 2 dargestellt geschaltet werden. Zeigen Sie rechnerisch, dass diese Schaltung einen Gesamtwiderstand von  $R_{\text{ges}} = 41 \, \Omega$  besitzt.



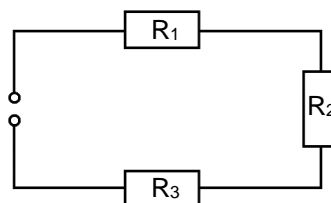
Schaltung 2

- 2.1.3 Berechnen Sie die Gesamtstromstärke  $I_{\text{ges}}$  der Schaltung 2.

- 2.1.4 In einer weiteren Schaltung sollen die Widerstände aus 2.1.0 so geschaltet werden, dass die in ihr umgesetzte elektrische Leistung  $P_{\text{el}}$  maximal ist. Beurteilen Sie, für welche der beiden untenstehenden Schaltungen das gilt.

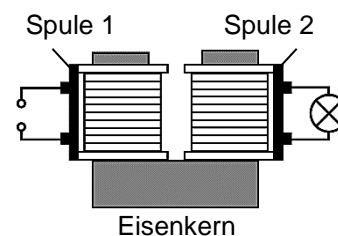


Schaltung 3



Schaltung 4

- 2.2.0 In einem Experiment sind zwei Spulen mit je 600 Windungen auf einen u-förmigen Eisenkern aufgesteckt. Die Spule 1 ist an eine Elektrizitätsquelle mit Gleichspannung angeschlossen, die Spule 2 ist mit einer Glühlampe verbunden.



- 2.2.1 Beim Einschalten der Elektrizitätsquelle blitzt die Glühlampe kurz auf. Geben Sie eine Begründung für diese Beobachtung.
- 2.2.2 Nennen Sie zwei Möglichkeiten, um das Aufblitzen der Lampe zu verstärken.
- 2.2.3 Begründen Sie, dass die Glühlampe bei der Verwendung von Wechselspannung dauerhaft leuchtet.



Name, Vorname: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_

Haupttermin	Energie	A3
-------------	---------	----

3.1.0 Moderne Windkraftanlagen liefern einen wesentlichen Beitrag zur dezentralen Energieversorgung.

3.1.1 Ergänzen Sie die hauptsächlich auftretenden Energieformen in der nachfolgenden Energieumwandlungskette einer Windkraftanlage.



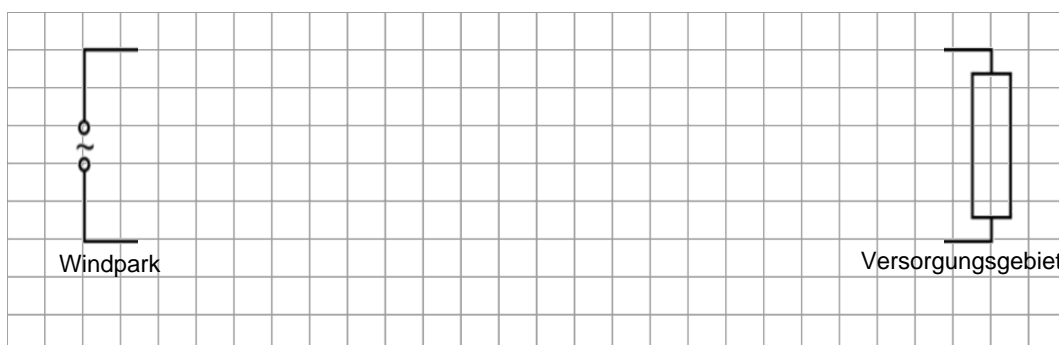
3.1.2 Eine Windkraftanlage ist im Jahr 76 Prozent der Zeit in Betrieb und stellt dabei eine elektrische Energie von 1,2 GWh bereit.  
Berechnen Sie die mittlere elektrische Leistung dieser Anlage.

3.1.3 Alternativ kann eine elektrische Energie von 1,2 GWh auch mithilfe von Dieselmotoren ( $\eta = 0,35$ ) bereitgestellt werden. Durch die Verbrennung von 1,0 kg Diesel werden 43 MJ Energie frei und dabei 2,3 kg Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) erzeugt.  
Berechnen Sie, wie viel  $\text{CO}_2$  jährlich durch die Verwendung der Windkraftanlage aus Aufgabe 3.1.2 eingespart wird.

3.1.4 Nennen Sie neben der  $\text{CO}_2$ -Einsparung je einen weiteren Vor- und Nachteil eines Windkraftwerks im Vergleich zur Verwendung eines Dieselmotors.

3.2.0 Mehrere Windkraftwerke können zu einem Windpark zusammengeschlossen werden. Die von einem solchen Windpark bereitgestellte elektrische Energie wird mittels Transformatoren und einer Hochspannungsleitung zu einem Versorgungsgebiet übertragen.

3.2.1 Vervollständigen und beschriften Sie die folgende Schaltskizze, die die Energieübertragung vom Windpark bis zu einem Versorgungsgebiet darstellt.



3.2.2 Begründen Sie, dass durch die Verwendung von Hochspannung bei der Übertragung von elektrischer Energie die nicht nutzbare thermische Leistung geringgehalten werden kann.

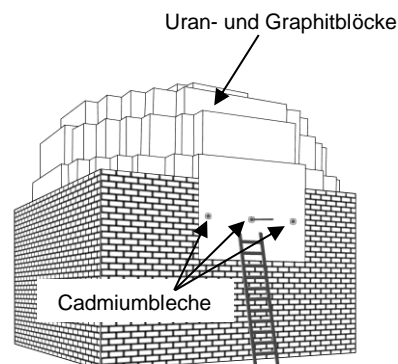


Name, Vorname: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_

Haupttermin	Materie	A4
-------------	---------	----

- 4.0 Der im Jahr 1942 erbaute Kernreaktor „Chicago Pile One“ (CP1) war der erste, in dem eine sich selbst erhaltende nukleare Kettenreaktion erzeugt wurde.

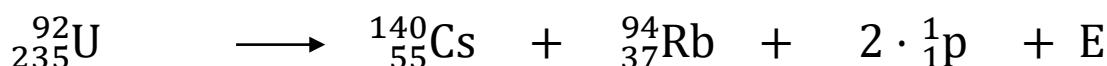
Er bestand aus einer Aufschichtung von Blöcken aus Uran und Graphit (Kohlenstoff). Die Graphitblöcke dienten dabei als Moderator.



- 4.1 Erläutern Sie die Aufgabe des Moderators in einem Kernreaktor.

- 4.2 Graphit ist bei Raumtemperatur ein Festkörper. Beschreiben Sie den Aufbau eines Festkörpers im Teilchenmodell.

- 4.3 Ein Kern des Isotops Uran-235 (U-235) zerfällt nach dem Einfang eines thermischen Neutrons in die beiden Isotope Cäsium-140 (Cs-140) und Rubidium-94 (Rb-94) sowie zwei weitere Neutronen. Die nachfolgende Kernzerfallsgleichung beschreibt diesen Vorgang fehlerhaft:



Verbessern Sie die Fehler in der obigen Kernzerfallsgleichung.

- 4.4 Die Kettenreaktion im CP1 wurde mithilfe von Steuerblechen aus Cadmium kontrolliert, die in den Reaktor eingeschoben oder herausgezogen wurden. Erläutern Sie den Unterschied zwischen einer kontrollierten und einer unkontrollierten Kettenreaktion.

- 4.5 Neben dem spaltbaren Uran-235 bestand der Brennstoff des Reaktors hauptsächlich aus dem Isotop Uran-238 (U-238), dessen Kerne unter Aussendung von  $\alpha$ -Strahlung zerfallen. Formulieren Sie hierfür die vollständige Kernreaktionsgleichung.

- 4.6 U-238 zerfällt über mehrere Schritte ( $\alpha - \beta - \beta - \alpha$ ) zu Thorium-230 (Th-230). Stellen Sie die Zerfallsreihe von U-238 bis Th-230 unter Angabe aller Zerfallsprodukte in einem Z-A-Diagramm dar.

- 4.7 Die Halbwertszeit von U-238 beträgt  $4,468 \cdot 10^9$  a. Berechnen Sie die Zeitspanne, nach der 61 Prozent der U-238-Kerne einer Probe zerfallen sind.