



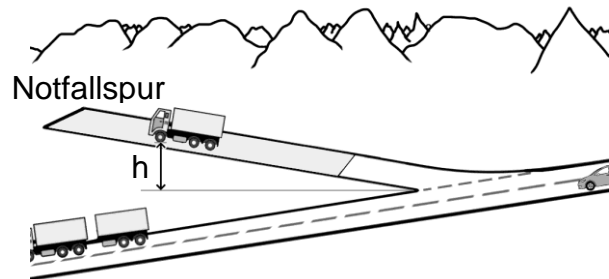
Name, Vorname: _____ Klasse: _____

Haupttermin

Mechanik

B1

- 1.1.0 An einigen bergabführenden Straßen sind sogenannte Notfallspuren eingerichtet. Diese führen steil bergauf und können bei versagenden Bremsen von einem Fahrzeug angesteuert werden, um zum Stillstand zu kommen.



- 1.1.1 Bei einer Bergabfahrt versagen bei einem Lkw ($m = 22,5 \text{ t}$) die Bremsen. Er fährt daraufhin mit einer Geschwindigkeit von $v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ auf eine Notfallspur. Berechnen Sie unter Vernachlässigung der Reibung den notwendigen Höhenunterschied h der Notfallspur, damit der Lkw auf dieser zum Stillstand kommt. [Teilergebnis: $E_{\text{kin}} = 7,0 \text{ MJ}$]
- 1.1.2 Der nötige Höhenunterschied h bei Verwendung der Notfallspur ist bei Vernachlässigung der Reibung nur vom Betrag der Geschwindigkeit v des Lkw, nicht aber von seiner Masse m abhängig. Begründen Sie diesen Sachverhalt.
- 1.1.3 Häufig bestehen die Notfallspuren aus einer langen, mit Kies gefüllten Grube (Kiesbett). Erläutern Sie den Vorteil eines solchen Kiesbetts im Vergleich zu einer asphaltierten Notfallspur.
- 1.2.0 Bei einem Crashtest fährt ein Bus ($m_1 = 13,6 \text{ t}$; $v_1 = 8,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$) auf ebener Strecke auf ein stehendes Auto ($m_2 = 1,5 \text{ t}$; $v_2 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$). Beide Fahrzeuge bewegen sich nach dem inelastischen Stoß gemeinsam in die gleiche Richtung weiter.
- 1.2.1 Zeigen Sie durch Rechnung, dass der Bus unmittelbar vor dem Zusammenstoß einen Impuls von $p_1 = 0,11 \cdot 10^6 \text{ Ns}$ besitzt.
- 1.2.2 Zeigen Sie durch Rechnung, dass sich Bus und Auto kurz nach dem Aufprall mit einer gemeinsamen Geschwindigkeit von $v_{12} = 7,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ bewegen.
- 1.2.3 Berechnen Sie die durch den Aufprall entwertete kinetische Energie.



Name, Vorname: _____

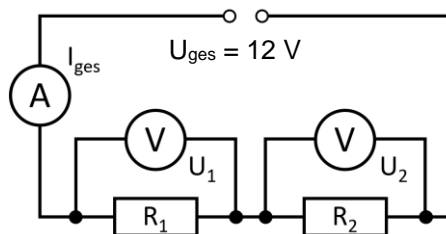
Klasse: _____

Haupttermin

Elektrizitätslehre

B2

- 2.1.0 In einem Versuch zur Reihenschaltung werden entsprechend nebenstehender Schaltskizze für verschiedene Widerstandskombinationen die Teilspannungen U_1 und U_2 sowie die Gesamtstromstärke I_{ges} bestimmt.



Eine Gruppe aus Schülerinnen und Schülern führt folgende Messungen durch:

Messung	Verwendete Widerstände		Messwerte		
	R_1 in Ω	R_2 in Ω	U_1 in V	U_2 in V	I_{ges} in A
1	10	20	4,0	8,0	0,40
2	10	30	6,0	6,0	0,30
3	10			10,0	0,20

- 2.1.1 Entscheiden Sie begründet, ob bei den Messungen 1 und 2 die Messwerte für die Teilspannungen U_1 und U_2 korrekt notiert wurden.

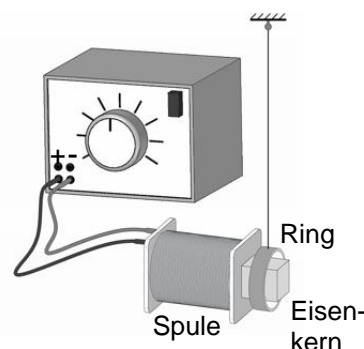
- 2.1.2 Ergänzen Sie in der Tabelle für die Messung 3 die Werte für die korrekt abgelesene Teilspannung U_1 sowie den Widerstand R_2 .



- 2.1.3 In der Schaltung aus 2.1.0 wird zu den beiden in Reihe geschalteten Widerständen $R_1 = 10 \Omega$ und $R_2 = 40 \Omega$ ein parallel geschalteter Widerstand $R_3 = 100 \Omega$ ergänzt.
Berechnen Sie die vom Messgerät angezeigte Gesamtstromstärke I_{ges} .

- 2.2.0 In einem Versuch ist ein Ring aus Aluminium gemäß nebenstehender Zeichnung beweglich an einem Faden aufgehängt.

- 2.2.1 Kurz nach dem Einschalten der Elektrizitätsquelle wird der Ring von der Spule abgestoßen. Begründen Sie diese Beobachtung mithilfe der Regel von Lenz.



- 2.2.2 Nennen Sie zwei Möglichkeiten, um den Betrag der abstoßenden Kraft zu verstärken.

- 2.2.3 Das Experiment wird mit vertauschter Stromrichtung erneut durchgeführt. Kreuzen Sie an, welche Beobachtung zu erwarten ist.



- ☐ Der Aluminiumring wird unverändert abgestoßen.
☐ Der Aluminiumring wird angezogen.
☐ Auf den Aluminiumring wirkt keine Kraft mehr.

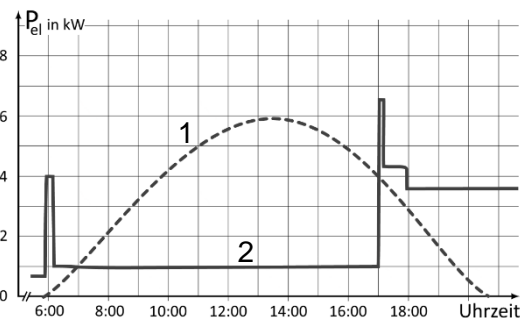


Name, Vorname: _____ Klasse: _____

Haupttermin	Energie	B3
-------------	---------	----

- 3.1.0 Eine Familie installiert auf dem Dach ihres Hauses eine Photovoltaikanlage (PV-Anlage) mit einem Wirkungsgrad von 18 Prozent.
- 3.1.1 Nennen Sie zwei Gründe, die für die Installation einer PV-Anlage sprechen.
- 3.1.2 Die Familie benötigt an einem Frühlingstag eine elektrische Energie von 11,3 kWh. An diesem Tag wird der PV-Anlage über einen Zeitraum von 6,5 Stunden eine mittlere Strahlungsleistung von 7,0 kW zugeführt. Entscheiden Sie rechnerisch, ob der Energiebedarf der Familie an diesem Tag ausschließlich von der PV-Anlage gedeckt werden kann.
- 3.1.3 Durch die Installation von PV-Anlagen auf vielen Hausdächern kann es zum Überschuss an eingespeister elektrischer Energie im Verbundnetz kommen. Nennen Sie zwei Möglichkeiten, diese überschüssige Energie zu speichern.

- 3.2.0 In nebenstehendem Diagramm sind die von der PV-Anlage bereitgestellte (Graph 1) und die von der Familie benötigte (Graph 2) elektrische Leistung für einen Sommertag in Abhängigkeit von der Uhrzeit dargestellt.



- 3.2.1 Bewerten Sie mit Hilfe des Diagramms die folgenden Aussagen:

A: Die von der PV-Anlage maximal bereitgestellte Leistung beträgt an diesem Tag 6,5 kW.

B: Die von der PV-Anlage bereitgestellte Leistung übersteigt an etwa 10 Stunden dieses Tages die benötigte elektrische Leistung.

- 3.2.2 Zusätzlich zur eingezeichneten benötigten Leistung (Graph 2) soll eine Waschmaschine ($P = 3,0 \text{ kW}$) ausschließlich mit der Energie der PV-Anlage betrieben werden.



Kennzeichnen Sie im Diagramm aus 3.2.0 den gesamten Zeitraum, in dem dies möglich wäre.

- 3.2.3 Die Familie überlegt den Einbau eines Solarspeichers (Batterie). Erläutern Sie anhand des Diagramms aus 3.2.0, weshalb der Einbau eines Solarspeichers sinnvoll ist.

- 3.2.4 Der Solarspeicher wird mit einer Stromstärke von $I = 10 \text{ A}$ aufgeladen. Der elektrische Widerstand des verwendeten Ladekabels beträgt $R = 28 \text{ m}\Omega$. Berechnen Sie die thermische Leistung des Ladekabels.



Name, Vorname: _____ Klasse: _____

Haupttermin	Materie	B4
-------------	---------	----

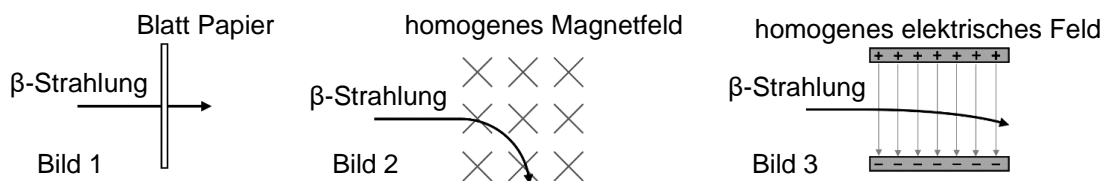
- 4.0 Um die Wege von Medikamenten im Körper nachzuvollziehen, können diese mit sogenannten „Tracern“ markiert werden. Diese Markierung kann z. B. durch den Einbau des radioaktiven Wasserstoffisotops Tritium (H-3) anstelle des Wasserstoffisotops (H-1) in das Medikament erfolgen. Tritium besitzt zwei Neutronen mehr als H-1.

- 4.1 Beschreiben Sie den Aufbau eines Neutrons mithilfe des Teilchenmodells.

- 4.2 Bei der Herstellung von Medikamenten mit Tritium-Tracern sind besondere Schutzmaßnahmen zu treffen. Nennen Sie drei Schutzmaßnahmen beim Umgang mit radioaktiven Stoffen.


- 4.3 Tritium zerfällt unter Aussendung von β -Strahlung. Formulieren Sie die vollständige Zerfallsgleichung.

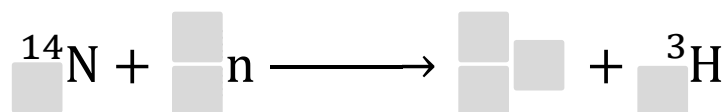
- 4.4 Entscheiden Sie begründet für jedes der drei nachfolgenden Bilder, ob es das Verhalten der von Tritium emittierten β -Strahlung korrekt darstellt.



- 4.5 In einem medizinischen Labor wird ein Präparat hergestellt, das radioaktives Tritium mit einer Aktivität von 200 kBq enthält. Stellen Sie die Aktivität A dieses Tritiums in Abhängigkeit von der Zeit t über einen Zeitraum von fünf Halbwertszeiten grafisch dar.

- 4.6 Einer Patientin ($m = 66 \text{ kg}$) wird ein Medikament mit radioaktivem Tritium verabreicht. Durch die von Tritium emittierte β -Strahlung ist ihr Körper einer Äquivalentdosis von 0,42 mSv ausgesetzt. Berechnen Sie die dadurch vom Körper absorbierte Energie.

- 4.7  Tritium entsteht auf natürliche Weise vor allem durch Beschuss von Kernen des Isotops Stickstoff-14 (N-14) in den oberen Schichten der Atmosphäre mit Neutronen aus dem Weltall. Ergänzen Sie die nachfolgende Kernreaktionsgleichung, die die beschriebene Bildung von natürlichem Tritium darstellt.



- 4.8 Neben der Verwendung in der Medizin kann gasförmiges Tritium auch in Glasröhrchen als Leuchtmittel eingesetzt werden. Beschreiben Sie einen gasförmigen Körper im Teilchenmodell.