



Lösungsvorschlag

Aufgabengruppe C

Anmerkungen zur Korrektur:

Die Bewertung erfolgt durch die jeweilige Lehrkraft in eigener pädagogischer Verantwortung (Art. 52 BayEUG).

- Lösungen auf den Angabenblättern müssen bewertet werden.
- Die Korrektur erfolgt nach eigenem Lösungsmuster entsprechend dem gehaltenen Unterricht. Die beiliegende Lösung stellt einen Vorschlag dar.
- Die Verteilung der Punkte soll in der den Schülerinnen und Schülern bekannten Art und Weise erfolgen. Dabei ist es nicht erforderlich, dass die vier gewählten Aufgaben gleich gewichtet werden.
- Der Notenschlüssel soll linear sein.
- Bei Diagrammen sind Maßstab, Genauigkeit und richtige Achsenwahl zu bewerten. Zeitlicher Aufwand und Sauberkeit bei der Diagrammerstellung sollten angemessen berücksichtigt werden. Bei Angabe von Ergebnissen sind Abweichungen im Rahmen der Zeichengenauigkeit zulässig.
- Informationen, die der Formelsammlung entnommen wurden, sollen im Allgemeinen nicht bewertet werden, es sei denn, die Zuordnung entsprechender Informationen zu einer Aufgabenstellung ist eine für die Bewertung relevante Eigenleistung.
- Zu jeder Aufgabe ist eine Zuordnung zu den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss angegeben. Da für jede Aufgabe Fachwissen erforderlich ist, werden nur die Kompetenzbereiche **E**: Erkenntnisgewinnung, **K**: Kommunikation, **B**: Bewertung ausgewiesen.

<u>Matrix</u>	Anforderungsbereich			
	I	II	III	
Kompetenzbereich	Fachwissen	<p><i>Wissen wiedergeben</i></p> <p>Fakten und einfache physikalische Sachverhalte reproduzieren.</p>	<p><i>Wissen anwenden</i></p> <p>Physikalisches Wissen in einfachen Kontexten anwenden, einfache Sachverhalte identifizieren und nutzen, Analogien benennen.</p>	<p><i>Wissen transferieren und verknüpfen</i></p> <p>Wissen auf teilweise unbekannte Kontexte anwenden, geeignete Sachverhalte auswählen.</p>
	Erkenntnisgewinnung	<p><i>Fachmethoden beschreiben</i></p> <p>Physikalische Arbeitsweisen, insb. experimentelle, nachvollziehen bzw. beschreiben.</p>	<p><i>Fachmethoden nutzen</i></p> <p>Strategien zur Lösung von Aufgaben nutzen, einfache Experimente planen und durchführen, Wissen nach Anleitung erschließen.</p>	<p><i>Fachmethoden problembezogen auswählen und anwenden</i></p> <p>Unterschiedliche Fachmethoden, auch einfaches Experimentieren und Mathematisieren, kombiniert und zielgerichtet auswählen und einsetzen, Wissen selbstständig erwerben.</p>
	Kommunikation	<p><i>Mit vorgegebenen Darstellungsformen arbeiten</i></p> <p>Einfache Sachverhalte in Wort und Schrift oder einer anderen vorgegebenen Form unter Anleitung darstellen, sachbezogene Fragen stellen.</p>	<p><i>Geeignete Darstellungsformen nutzen</i></p> <p>Sachverhalte fachsprachlich und strukturiert darstellen, auf Beiträge anderer sachgerecht eingehen, Aussagen sachlich begründen.</p>	<p><i>Darstellungsformen selbständig auswählen und nutzen</i></p> <p>Darstellungsformen sach- und adressatengerecht auswählen, anwenden und reflektieren, auf angemessenem Niveau begrenzte Themen diskutieren.</p>
	Bewertung	<p><i>Vorgegebene Bewertungen nachvollziehen</i></p> <p>Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse benennen, einfache, auch technische Kontexte aus physikalischer Sicht erläutern.</p>	<p><i>Vorgegebene Bewertungen beurteilen und kommentieren</i></p> <p>Den Aspektcharakter physikalischer Betrachtungen aufzeigen, zwischen physikalischen und anderen Komponenten einer Bewertung unterscheiden.</p>	<p><i>Eigene Bewertungen vornehmen</i></p> <p>Die Bedeutung physikalischer Kenntnisse beurteilen, physikalische Erkenntnisse als Basis für die Bewertung eines Sachverhalts nutzen, Phänomene in einen physikalischen Kontext einordnen.</p>


Lösungen entsprechend dem Unterricht

1.1	Fallzeit t in s	0,10	0,75
	Fallgeschwindigkeit v in $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	0,16	1,2

E

1.2 Da sich der Körper zu Beginn in Ruhe befindet, gilt: $\Delta v = v$ und $\Delta t = t$

E

$$v_1 = g \cdot t_1 \qquad v_1 = 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,40 \text{ s} \qquad v_1 = 0,64 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 \qquad E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot 1,3 \text{ kg} \cdot \left(0,64 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 \qquad E_{\text{kin}} = 0,27 \text{ J}$$

1.3 $v_2 = \frac{p}{m} \qquad v_2 = \frac{1,0 \text{ Ns}}{1,3 \text{ kg}} \qquad v_2 = 0,77 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

E

$$t_2 = \frac{v_2}{g} \qquad t_2 = \frac{0,77 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \qquad t_2 = 0,48 \text{ s}$$

1.4 $t_3 = \sqrt{\frac{2 \cdot h_0}{g}} \qquad t_3 = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,5 \text{ m}}{1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} \qquad t_3 = 1,4 \text{ s}$

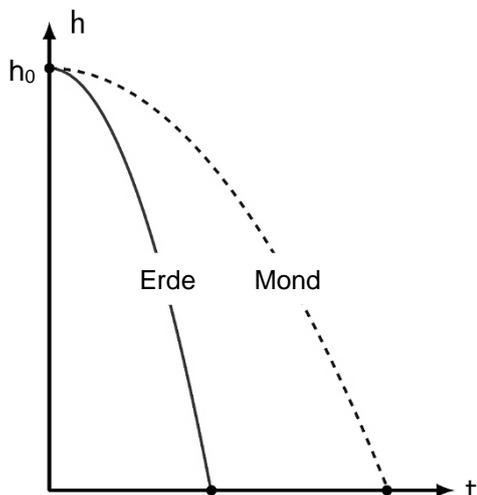
E

- 1.5
- Hammer und Feder bewegen sich im freien Fall.
 - Deshalb hängt die Fallgeschwindigkeit v gemäß $v = g \cdot t$ nur von der Fallbeschleunigung g und der Fallzeit t , aber nicht von der Masse der Körper ab.
 - Aus diesem Grund besitzen die Körper trotz unterschiedlicher Massen zu jedem Zeitpunkt dieselbe Geschwindigkeit und erreichen die Mondoberfläche zeitgleich.

B

K

1.6



- 1.7
- Durch den Zusammenstoß wird ein Teil der anfänglichen kinetischen Energie des Asteroiden und des Mondes durch Verformungsarbeit in innere Energie umgewandelt.
 - Diese Zunahme der inneren Energie hat eine höhere mittlere kinetische Energie der Teilchen des Mondgesteins zur Folge, was eine Erhöhung seiner Temperatur bedeutet und es zum Schmelzen bringen kann.

B

E

K



Lösungen entsprechend dem Unterricht

- 2.1.1
- Bei der Einfahrt des Wagens in den Bereich B wird der vordere Teil des Aluminiumquaders von einem Magnetfeld durchsetzt, der hintere Bereich hingegen nicht.
 - Dadurch wirken Lorentzkräfte auf die Elektronen an der Eintrittskante, was einen Wirbelstrom im Aluminiumquader zur Folge hat.
 - Dieser Wirbelstrom ist gemäß der Regel von Lenz so gerichtet, dass er mit seinem Magnetfeld der Induktionsursache (Bewegung des Wagens) entgegenwirkt und den Wagen bremst.

B
K

- 2.1.2
- Verstärkung des homogenen Magnetfelds
 - Erhöhung der Eintrittsgeschwindigkeit
 - Verwendung eines Metallquaders mit einem geringeren spezifischen Widerstand (z. B. Kupfer), was eine größere Stärke des Induktionsstroms zur Folge hat.

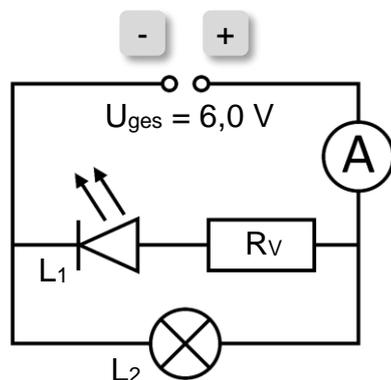
B
K

2.1.3

Der Wagen bewegt sich ...	v wird größer	v bleibt gleich	v wird kleiner
... vollständig im Bereich B.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... von B nach C.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

B
E
K

2.2.1



K

2.2.2

$$U_V = U_{\text{ges}} - U_{\text{LED}} \quad U_V = 6,0 \text{ V} - 2,0 \text{ V} \quad U_V = 4,0 \text{ V}$$

$$I_V = I_1 \quad I_V = 0,025 \text{ A}$$

$$R_V = \frac{U_V}{I_V} \quad R_V = \frac{4,0 \text{ V}}{0,025 \text{ A}} \quad R_V = 0,16 \text{ k}\Omega$$

E

2.2.3

$$I_2 = \frac{P_2}{U_2} \quad I_2 = \frac{2,4 \text{ W}}{6,0 \text{ V}} \quad I_2 = 0,40 \text{ A}$$

$$I_{\text{ges}} = I_1 + I_2 \quad I_{\text{ges}} = 0,025 \text{ A} + 0,40 \text{ A} \quad I_{\text{ges}} = 0,43 \text{ A}$$

E

- 2.2.4
- Der Wechselstrom ändert ständig seine Richtung.
 - Die LED lässt den Strom nur in eine Richtung (Durchlassrichtung) passieren, in der anderen Richtung (Sperrrichtung) findet kein Stromfluss statt.
 - Da die Dauer des Stromflusses reduziert wird, verringert sich bei gleichem Betrag der Spannung die in der LED pro Sekunde umgewandelte elektrische Energie.

B
K


Lösungen entsprechend dem Unterricht

3.1				K
3.2	$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$ $E_{\text{pot}} = E_{\text{zu}}$ $P_{\text{zu}} = \frac{E_{\text{zu}}}{t}$ $\eta = \frac{P_{\text{nutz}}}{P_{\text{zu}}}$	$E_{\text{pot}} = 510 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 5,38 \text{ m}$ $P_{\text{zu}} = \frac{26,9 \text{ MJ}}{1 \text{ s}}$ $\eta = \frac{19 \text{ MW}}{26,9 \text{ MW}}$	$E_{\text{pot}} = 26,9 \text{ MJ}$ $P_{\text{zu}} = 26,9 \text{ MW}$ $\eta = 0,71$	E
3.3	$E_{\text{el}} = P_{\text{el}} \cdot t$	$E_{\text{el}} = 19 \text{ MW} \cdot 365 \cdot 24 \text{ h}$	$E_{\text{el}} = 1,7 \cdot 10^2 \text{ GWh}$	E
3.4	Vorteile: <ul style="list-style-type: none"> • Keine Emissionen im Betrieb • Wasser als regenerativer Energieträger ist quasi unbegrenzt verfügbar 	Nachteile: <ul style="list-style-type: none"> • Saisonale Schwankung der eingespeisten elektrischen Leistung • Standortabhängigkeit 		B K
3.5	$P_{\text{S}} = \eta \cdot P_{\text{p}}$ $I_{\text{S}} = \frac{P_{\text{S}}}{U_{\text{S}}}$	$P_{\text{S}} = 0,95 \cdot 19 \text{ MW}$ $I_{\text{S}} = \frac{18 \cdot 10^6 \text{ W}}{110 \cdot 10^3 \text{ V}}$	$P_{\text{S}} = 18 \text{ MW}$ $I_{\text{S}} = 0,16 \text{ kA}$	E
3.6	<ul style="list-style-type: none"> • Die Größengleichung (Formel) zur Berechnung des Widerstandes der Fernleitung wurde falsch umgeformt. Richtig wäre: $P_{\text{th}} = R \cdot I^2 \Leftrightarrow R = \frac{P_{\text{th}}}{I^2}$ <ul style="list-style-type: none"> • Beim Quadrieren der Stromstärke wurde die Maßeinheit nicht quadriert, sondern nur die Maßzahl. • Die Zehnerpotenz des fehlerhaft berechneten Ergebnisses ist um den Faktor 1000 zu groß. Bei der konsequenten Berechnung mit der fehlenden Klammersetzung ergibt sich als Ergebnis für die Maßzahl „33 · 10⁶“. • Bei der Multiplikation der Maßeinheiten „W“ und „A“ ergibt sich nicht die Maßeinheit „Ω“. 			B E K


Lösungen entsprechend dem Unterricht

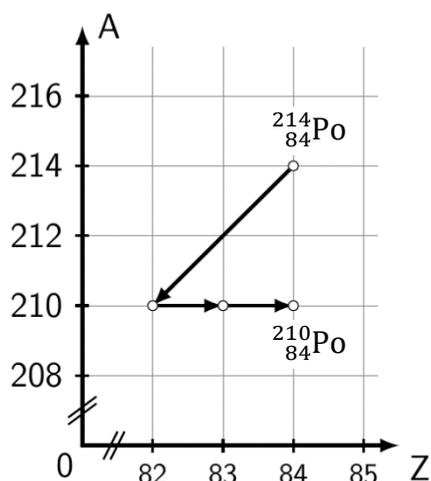
4.1.1 ${}_{94}^{238}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{234}\text{U} + {}_2^4\text{He} + \text{Energie} (+ \gamma)$ **K**

4.1.2 $t = T \cdot \log_{0,5} \left(\frac{A(t)}{A_0} \right)$ $t = 87,7 \text{ a} \cdot \log_{0,5}(0,20)$ $t = 2,0 \cdot 10^2 \text{ a}$ **E**

4.1.3 Aus dem Pu-238 entstehen radioaktive Folgeprodukte, durch deren Zerfall weitere thermische Energie frei wird. **K**

4.1.4 Das Isotop Po-210 besitzt eine im Vergleich zu Pu-238 viel kürzere Halbwertszeit, weshalb die Aktivität schneller sinkt und die Radionuklidbatterie nur für kurze Zeit ohne deutlichen Leistungsabfall betrieben werden kann. **B
E
K**

4.1.5 **K**



Bei dem Ausgangsisotop handelt es sich um Polonium-214 (Po-214).

4.1.6 $D = \frac{E}{m}$ $D = \frac{0,68 \text{ J}}{72 \text{ kg}}$ $D = 9,4 \text{ mGy}$ **E**

$H = q \cdot D$ $H = 20 \cdot 9,4 \text{ mGy}$ $H = 0,19 \text{ Sv}$

4.1.7 Kurzfristige Schädigungen:

- Haarausfall
- Erbrechen
- Kopfschmerzen

 Langfristige Schädigungen:

- Krebserkrankung
- Schädigungen des Erbguts
- Missbildungen bei Nachkommen

4.2 Unter Dotierung versteht man die gezielte Verunreinigung reiner Halbleitermaterialien durch 3- oder 5-wertige Fremdatome zur Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit. **K**