

Name: _____

Aufgabe und Lösung 351011: Multiple Choice

Kreuze die richtigen Antworten an. Mehrere richtige Lösungen sind möglich.

1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)

Für jede Teilaufgabe gilt: für jede falsche Antwort wird je ein Punkt abgezogen, bis 0 Punkte erreicht werden. Die Teilaufgaben sind unabhängig voneinander, das heißt, dass keine Punkte bei anderen Aufgaben abgezogen werden, wenn eine Aufgabe falsch ist. Nur die falsche Aufgabe wird mit minimal 0 Punkten bewertet.

<p>1) Du startest eine Schwingung: Du ziehst den Pendelkörper an eine Position $A > 0$ aus der Ruhelage bei $x = 0$, haltest ihn dort fest und lässt bei $t = 0s$ los. Die Schwingung lässt sich durch folgende Orts-Zeit-Beziehung beschreiben:</p>			
a) $x(t) = A \cdot \tan(\omega t)$	b) $x(t) = A \cdot e^{(\omega t - \pi)}$	c) $x(t) = A \cdot \sin(\omega t)$	d) $x(t) = A \cdot \cos(\omega t)$
<p>2) In einem Aufzug hängt ein (mathematisches) Fadenpendel von der Decke. Wie ändert sich die Schwingungsfrequenz, wenn der Aufzug nach oben beschleunigt, im Vergleich zum ruhenden Aufzug?</p>			
a) Die Frequenz ändert sich nicht.	b) Die Frequenz nimmt zu.	c) Die Frequenz nimmt ab.	d) Die Frequenz ändert sich nicht.
<p>3) Bei einer Pendeluhr (mathematisches Pendel) erhöhen Sie das Gewicht des Pendelkörpers. Wie ändert sich dadurch die Schwingungsdauer?</p>			
a) Sie nimmt zu	b) Sie nimmt ab.	c) Sie bleibt unverändert.	
<p>4) In der Skizze sieht man vier Signale, die alle Radiowellen darstellen. Welle (A) hat eine feste Frequenz, Welle (B) zeigt Änderungen in der Frequenz, Welle (C) zeigt Änderungen in der Amplitude. Welle (D) wird an- und ausgetaktet. Welche dieser Signalformen kann zur Informationsübertragung genutzt werden?</p>			
(A)	(B)	(C)	(D)
a) (A)	b) (B)	c) (C)	d) (D)



Klassenstufe 10

Brandenburgischer Landesverband zur Förderung mathematisch - naturwissenschaftlich - technisch interessierter Schüler e.V.

35. Landesolympiade Physik 2025
Hausaufgabenrunde – Aufgaben



Seite 2 / 4

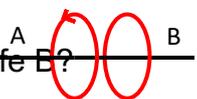
5) Auf einem Seil breitet sich eine Welle der Frequenz f mit der Phasengeschwindigkeit c aus. Sie wird an einem Seilende, das an einem dünnen Faden befestigt ist und dadurch frei ausschlagen kann, reflektiert. In welchen Abständen vom reflektierenden Ende liegen die nächsten zwei Knoten der sich ausbildenden stehenden Welle?

- | | | | |
|------------------------|------------------------|-------------------------|--------------|
| a) $\frac{\lambda}{4}$ | b) $\frac{\lambda}{2}$ | c) $\frac{3\lambda}{4}$ | d) λ |
|------------------------|------------------------|-------------------------|--------------|

6) Zwei Hockeypucks sind in Ruhe auf einer reibungsfreien, horizontalen Eisfläche. Puck A hat die vierfache Masse von Puck B. Nun werden beide Pucks mit jeweils der gleichen, konstanten Kraft über eine Strecke von 1 m bewegt. Wie verhalten sich die *Geschwindigkeiten* der Pucks nach dieser Strecke?

- | | | | |
|--|--|--|---|
| a) Puck B hat die doppelte Geschwindigkeit von Puck A. | b) Puck A hat die doppelte Geschwindigkeit von Puck B. | c) Beide Pucks haben die gleiche kinetische Energie. | d) Puck B hat die vierfache Geschwindigkeit von Puck A. |
|--|--|--|---|

7) Zwei Leiterschleifen sind wie in der Abbildung parallel zueinander angeordnet. In der Schleife A fließt ein mit der Zeit *ansteigender* Strom. Was geschieht mit Schleife B?



- | | | | |
|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|
| a) Sie wird abgestoßen. | b) Sie beginnt zu rotieren. | c) Sie bleibt unbeeinflusst. | d) Sie wird angezogen. |
|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|

8) Nach der Halbwertszeit ist...

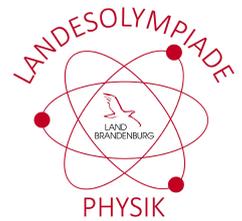
- | | | |
|---|--|---|
| a) ... ist die Anzahl der gesamten Atome in der Probe um die Hälfte gesunken. | b) ... hat die Probe die Hälfte des Volumens verloren. | c) ... die Aktivität auf die Hälfte der Anfangsaktivität abgeklungen. |
|---|--|---|



Klassenstufe 10

Brandenburgischer Landesverband zur
Förderung mathematisch - naturwissenschaftlich -
technisch interessierter Schüler e.V.

35. Landesolympiade Physik 2025
Hausaufgabenrunde – Aufgaben



Seite 3 / 4

Aufgabe 351012: Der elektrische Pendel-Generator

In einem Experiment zur erneuerbaren Energiegewinnung wird ein neuartiger Pendel-Generator entwickelt. Das System besteht aus einem Pendel, an dessen Ende sich ein starker Permanentmagnet befindet. Dieser schwingt am Wendepunkt durch eine Spule, die an die Enden eines Widerstands angeschlossen ist.

Gegebene Daten:

- Länge des Pendels: $l = 1,2 \text{ m}$
- Masse des Pendels (inkl. Magnet): $m = 0,5 \text{ kg}$
- Fallbeschleunigung: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- Widerstand: $R = 10 \Omega$
- Maximale induzierte Spannung (bei maximaler Geschwindigkeit): $U_{max} = 0,5 \text{ V}$
- Spulenlänge: $l_{spule} = 0,1 \text{ m}$

- a. Skizziere den Versuchsaufbau.
- b. Berechne die Periodendauer T des Pendels für kleine Auslenkungen.
- c. Das Pendel wird um einen Winkel von 30° ausgelenkt und losgelassen. Berechne die maximale Geschwindigkeit v_{max} des Pendels beim Durchgang durch die Ruhelage.
- d. Nimm an, dass die induzierte Spannung U proportional zur Geschwindigkeit v des Pendels ist. Stelle eine Formel für $U(t)$ auf, wenn $t = 0$ der Zeitpunkt ist, an dem das Pendel durch die Ruhelage schwingt und stelle den Verlauf für mindestens 2 Perioden grafisch dar.
- e. Die Bewegung des Pendels wird durch die elektromagnetische Induktion gedämpft. Erkläre qualitativ, warum dies geschieht und wie sich die Amplitude der Pendelschwingung mit der Zeit verändert.



Klassenstufe 10

Brandenburgischer Landesverband zur
Förderung mathematisch - naturwissenschaftlich -
technisch interessierter Schüler e.V.

35. Landesolympiade Physik 2025
Hausaufgabenrunde – Aufgaben



Seite 4 / 4

Aufgabe 351013: Die Mondmission

Du bist Teil eines Teams von Wissenschaftlern, das eine unbemannte Sonde zum Mond schicken soll. Eure Aufgabe ist es, die Sonde so zu programmieren, dass sie sicher auf der Mondoberfläche landet.

Gegebene Daten:

- Masse des Mondes: $M_M = 7,34 \cdot 10^{22} \text{ kg}$
- Radius des Mondes: $R_M = 1737 \text{ km}$
- Gravitationskonstante: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$
- Masse der Sonde: $m_S = 1000 \text{ kg}$

- Berechne die Gravitationsfeldstärke an der Oberfläche des Mondes.
- Mit welcher Geschwindigkeit würde die Sonde auf der Mondoberfläche aufschlagen, wenn sie aus einer Höhe von 100 km über der Mondoberfläche fallen gelassen würde?
- Um eine sanfte Landung zu gewährleisten, sollen die Bremsraketen der Sonde 10 km über der Mondoberfläche gezündet werden. Berechne die Bremskraft, die nötig ist, um die Sonde in dieser Höhe zum Stillstand zu bringen, wenn sie zuvor mit einer Geschwindigkeit von $570 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ fiel.
- Welche Leistung müssen die Bremsraketen erbringen, um die Sonde innerhalb von 30 Sekunden von der in Aufgabe b. berechneten Geschwindigkeit auf 0 m/s abzubremsen?
- Erkläre kurz, warum die Gravitationsfeldstärke auf dem Mond geringer ist als auf der Erde und welche Auswirkungen dies auf zukünftige bemannte Mondmissionen haben könnte.