



DOWNLOAD

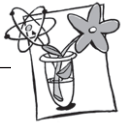
Antje Barth, Hardy Seifert

Vertretungs- stunden Physik 49

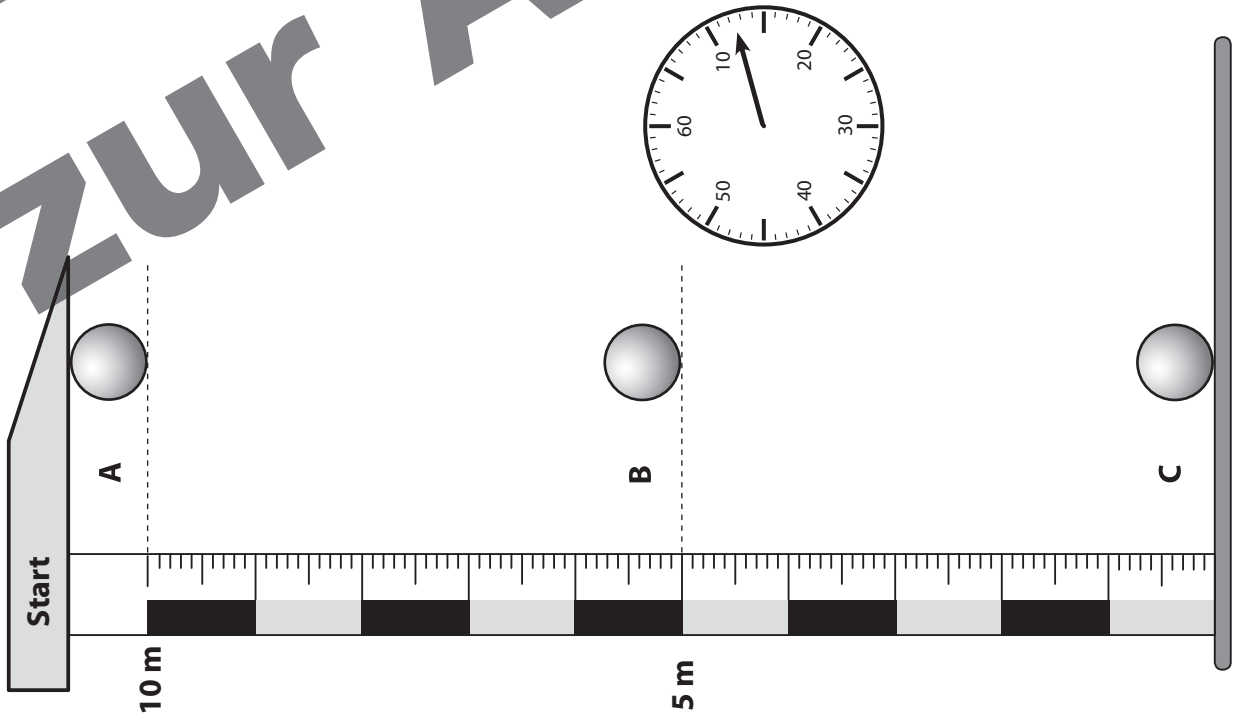
9./10. Klasse: Energie:
Energieumwandlung 2



Downloadauszug
aus dem Originaltitel:



Energieerhaltung



Position A:

Geschwindigkeit	Bewegungsenergie	Höhenenergie

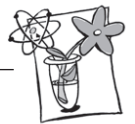
Position B:

Geschwindigkeit	Bewegungsenergie	Höhenenergie

Position C:

Geschwindigkeit	Bewegungsenergie	Höhenenergie

Energieerhaltung:



Energie

1. Lukas trifft sich mit Malwin, der in die Parallelklasse geht, um die Hausaufgaben in Physik zu machen.

Lukas: „Wir haben heute gelernt, dass ein 100-Meter Läufer im Durchschnitt eine Geschwindigkeit von 10 m/s läuft. Dies entspricht einer Bewegungsenergie von 5000 J, wenn der Läufer eine Masse von 100 kg hat.“

Malwin: „Wir haben uns heute mit der Höhenenergie befasst. Dabei haben wir eine Aufgabe gerechnet, bei der ein Mann mit der gleichen Masse die Höhenenergie von 5000 J besitzt, wenn er im Schwimmbad auf den 5 m Turm geklettert ist.“

Lukas: „Bedeutet das nicht, dass er dann mit der Geschwindigkeit von 10 m/s auf das Wasser auf-treffen muss?“

Überprüfe die Vermutung von Lukas mit folgender Formel zum freien Fall:

$$v = \sqrt{2 \cdot s \cdot g}; \text{ dabei sind } g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ und } s = 5 \text{ m ist die Sprungturmhöhe}$$

2. Tom besucht die beiden Freunde und bemerkt zu der Rechnung von Malwin und Lukas. „Zu dem gleichen Ergebnis kommt man auch, wenn man den Energieerhaltungssatz anwendet. Der Turmspringer verwandelt seine Höhenenergie komplett in Bewegungsenergie.“ Tom behauptet weiter, dass man die beiden Gleichungen für die beiden Energieformen gleichsetzen kann und nach einigem Umformen folgende Gleichung erhält:

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_H}{m}}$$

Überprüfe die Behauptung von Tom durch Einsetzen der Höhenenergie und der Masse in die Gleichung.

3. Führe die folgenden Rechnungen für eine Person aus, die eine Masse von 60 kg hat und auf den 10-m-Sprungturm steigt.

a) Welche Höhenenergie besitzt die Person auf dem 10 m Turm?

b) Welche Höhenenergie besitzt die Person, in der Höhe der Wasseroberfläche?

c) Welche Geschwindigkeit hat die Person (ohne Luftreibung) kurz bevor sie in das Wasser ein-taucht? Teste beide Formeln: $v = \sqrt{2 \cdot s \cdot g}; v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_H}{m}}$.

d) Welche Bewegungsenergie ergibt sich mit der berechneten Geschwindigkeit?

e) Sind die Bewegungsenergie im Moment des Eintauchens ins Wasser und die Höhenenergie auf dem 10-m-Turm gleich?

4. Welche Höhe kann die Kugel erreichen?

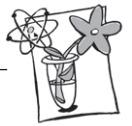
Nutze den Energieerhaltungssatz.

$$E_{\text{Höhe}} = E_{\text{Bewegung}}$$



5. Leite die Formel $v = \sqrt{2 \cdot s \cdot g}$ her. Nutze die Gleichungen $s = \frac{1}{2} g t^2$ und $v = g t$.

6. Leite die Formel $v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_H}{m}}$ her. Nutze den Energieerhaltungssatz.



Energieumwandlung 4

Nr. 1

$v = \sqrt{2 \cdot s \cdot g}$; dabei sind $g \approx 10 \frac{m}{s^2}$ und $s = 5 \text{ m}$ ist die Sprunghöhe

$$v = \sqrt{2 \cdot 5 \text{ m} \cdot 10 \frac{m}{s^2}} = \sqrt{100 \frac{m^2}{s^2}} = 10 \frac{m}{s}$$

Nr. 2

$E_{\text{Höhe}} = E_H = m \cdot g \cdot h = 100 \text{ kg} \cdot 10 \frac{m}{s^2} \cdot 5 \text{ m} = 5000 \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = 5000 \text{ J}$; damit ergibt sich

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 5000 \text{ kg} \cdot m^2}{100 \text{ kg} \cdot s^2}} = \sqrt{100 \frac{m^2}{s^2}} = 10 \frac{m}{s}$$

Nr. 3

$m = 60 \text{ kg}$; $h = 10 \text{ m}$; $g \approx 10 \frac{m}{s^2}$

a) $E_H = m \cdot g \cdot h = 60 \cdot 10 \cdot 10 \text{ J} = 6000 \text{ J} = 6 \text{ kJ}$

b) $E_H = 0 \text{ J}$

c) $v = \sqrt{2 \cdot 10 \text{ m} \cdot 10 \frac{m}{s^2}} \approx 14,14 \frac{m}{s}$; $v = \sqrt{\frac{2 \cdot 6000 \text{ J}}{60 \text{ kg}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 6000 \text{ kg} \cdot m^2}{60 \text{ kg} \cdot s^2}} \approx 14,14 \frac{m}{s}$

d) $E_B = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 60 \text{ kg} \cdot (14,14 \frac{m}{s})^2 \approx 6000 \text{ J}$

e) Ja, Wegen des Energieerhaltungssatzes wird beim freien Fall die Höhenenergie kontinuierlich in Bewegungsenergie umgewandelt. Beim Aufprall ist die Höhenenergie gleich Null, d. h. die Bewegungsenergie ist maximal und damit genauso groß wie die Höhenenergie der Person auf dem 5-m-Brett?

Nr. 4

$E_{\text{Höhe}} = E_{\text{Bewegung}}$

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 50^2 \text{ J}$$

$$100 \text{ kg} \cdot 10 \frac{m}{s^2} \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 50^2 \text{ J}$$

Gleichung nach h auflösen: $h = \frac{50 \cdot 50 \cdot 50}{100 \cdot 10} \text{ m} = 5 \cdot 5 \cdot 5 \text{ m} = 125 \text{ m}$

Nr. 5

Leite die Formel $v = \sqrt{2 \cdot s \cdot g}$ her.

Es gilt $s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ (Gleichung 1)

nach t aufgelöst: $t = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{g}}$ (Gleichung 2)

außerdem gilt: $v = g \cdot t$ (Gleichung 3)

Setzt man Gleichung 2 in Gleichung 3 ein, so erhält man $v = g \cdot t = g \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot s}{g}} = \sqrt{2 \cdot s \cdot g}$

Nr. 6

Leite die Formel $v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_H}{m}}$ her.

Bei einem freien Fall wird die Höhenenergie in Bewegungsenergie umgewandelt. Zu jedem Zeitpunkt gilt der Energieerhaltungssatz: $E_{\text{Bewegung}} = E_{\text{Höhe}}$

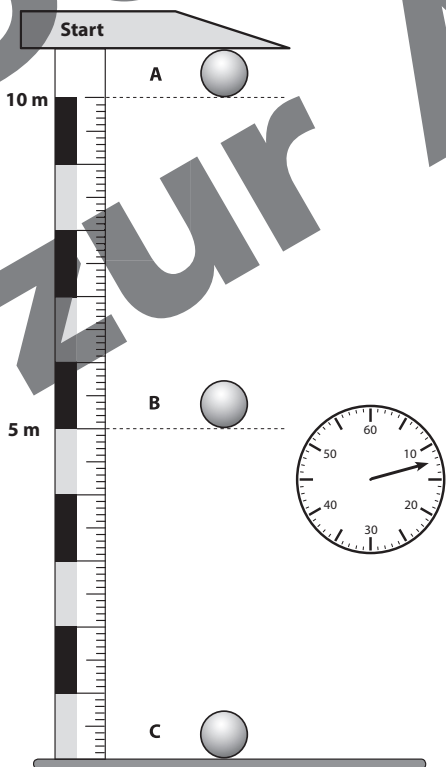
oder kurz $E_B = E_H$. Setzt man $E_B = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ in die Gleichung ein, ergibt sich:

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = E_H$$

$$v^2 = \frac{2 \cdot E_H}{m}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_H}{m}}$$

Energieumwandlung 3



Energieerhaltung

Position A:

Geschwindigkeit	Bewegungsenergie	Höhenenergie
$v = 0 \frac{m}{s}$	$E_B = 0 \text{ J}$	$E_H = m \cdot g \cdot h_{\text{max}}$

Position B:

Geschwindigkeit	Bewegungsenergie	Höhenenergie
$v \approx 10 \frac{m}{s}$	$E_B = E_H$	halbiert

Position C:

Geschwindigkeit	Bewegungsenergie	Höhenenergie
$v_{\text{max}} \approx 14 \frac{m}{s}$	$E_B = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{\text{max}}^2$	$E_H = 0 \text{ J}$

Energieerhaltung:

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{\text{max}}^2 = m \cdot g \cdot h_{\text{max}}$$

$$E_{\text{kin}} + E_{\text{pot}} = E_{\text{konstant}} = \text{konstant}$$

Bewegungsenergie im Punkt C ist gleich Höhenenergie im Punkt A



Bergedorfer[®] Unterrichtshilfen

... und das Lehrerleben wird leichter!

Weitere Downloads, E-Books und Print-Titel des umfangreichen Persen-Verlagsprogramms finden Sie unter www.persen.de

Hat Ihnen dieser Download gefallen? Dann geben Sie jetzt auf www.persen.de direkt bei dem Produkt Ihre Bewertung ab und teilen Sie anderen Kunden Ihre Erfahrungen mit.



Download
zur Ansicht

© 2012 Persen Verlag, Buxtehude
AAP Lehrerfachverlage GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werkes ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im Unterricht zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen weiteren kommerziellen Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte oder für die Veröffentlichung im Internet oder in Intranets. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages.

Die AAP Lehrerfachverlage GmbH kann für die Inhalte externer Sites, die Sie mittels eines Links oder sonstiger Hinweise erreichen, keine Verantwortung übernehmen. Ferner haftet die AAP Lehrerfachverlage GmbH nicht für direkte oder indirekte Schäden (inkl. entgangener Gewinne), die auf Informationen zurückgeführt werden können, die auf diesen externen Websites stehen.

Illustrationen: Kopfzeile © Julia Flasche
Satz: Satzpunkt Ursula Ewert GmbH, Bayreuth

Bestellnr.: 23010DA22

www.persen.de