

Prüfungsvorbereitung Physik: Arbeit, Leistung, Energie

Theoriefragen: Diese Begriffe musst du auswendig in ein bis zwei Sätzen erklären können.

- a) Physikalische Grösse
- b) Formel
- c) Geschwindigkeit
- d) Gleichförmige Bewegung
- e) Beschleunigung
- f) Genaue Definition der Arbeit
- g) Nenne vier Formen von mechanischer Arbeit
- h) Leistung
- i) Energie
- j) Nenne drei Formen von mechanischer Energie
- k) Welche Energieformen sind potentielle Energieformen?
- l) Welche Wirkungen können Kräfte haben?
- m) Masse:
 - Welche Eigenschaften hat eine Masse?
 - Was bedeutet jede dieser Eigenschaften?

Physikalische Grössen: Diese physikalischen Grössen musst du kennen, mit Symbol und Einheit.

	Symbol	Einheit		Symbol	Einheit
Weg, Verlängerung			Zeit		
Geschwindigkeit			Kraft		
Federkonstante			Masse		
Gewichtskraft			Ortsfaktor, Fallbeschleunigung		
Volumen			Dichte		
Arbeit			Energie		
Leistung					
Hubarbeit			Beschleunigungsarbeit		
Spannarbeit			Reibungsarbeit		
Lageenergie			Spannenergie		
potentielle Energie			kinetische Energie		

Formeln: An der Prüfung erhältst du ein Formelblatt. Das Formelblatt (inkl. Tabellenwerten, z.B. für g und ρ) kannst du auf ga.perihel.ch herunterladen.

Fähigkeiten: Diese Fähigkeiten musst Du beherrschen.

- Diagramme ablesen und zeichnen
- Formeln umformen
- Zahlenwerte mit Einheiten in Formeln einsetzen und ausrechnen
- Verschiedene Einheiten von Volumina ineinander umrechnen
- Geschwindigkeiten von $\frac{m}{s}$ in $\frac{km}{h}$ umrechnen und umgekehrt.
- Physikaufgaben lösen, bei denen mehr als eine Formel verwendet wird
- Kräfte als Pfeile darstellen und interpretieren

Übungsaufgaben: Bei allen Aufgaben muss der Lösungsweg klar ersichtlich sein.

Bei Berechnungen werden für die volle Punktzahl eine algebraische Lösung (das heisst die Formel, umgeformt nach der gesuchten Grösse) und die vollständig eingesetzte Rechnung (das heisst Zahlenwerte mit Einheiten) verlangt.

Resultate müssen unterstrichen sein (Einheiten nicht vergessen!).

Arbeitsblätter und Theorieblätter sowie Aufgabenblätter A3 bis A6 (A6 nur Aufgaben 1 bis 6)

Internet

www.leifiphysik.de

wähle unter «Inhalte nach Teilgebieten der Physik» → Mechanik

→ Masse, Volumen und Dichte

→ Kraft und Masse, Ortsfaktor

Weitere Aufgaben

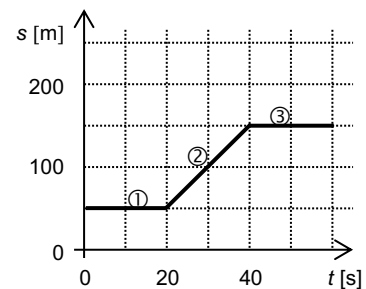
1. Die Erde braucht ein Jahr, um einmal um die Sonne zu kreisen. Dabei legt sie eine Strecke von 937'000'000 km zurück.
Berechne die Geschwindigkeit der Erde auf dieser Bahn.

2. Max und Moritz fahren einander mit dem Velo entgegen. Max startet am Ort $s_1 = 0$ mit $2.0 \frac{m}{s}$,
Moritz am Ort $s_2 = 20.0$ m mit $3.0 \frac{m}{s}$.

- a) Zeichne beide Bewegungen in einem Diagramm auf. (Achsen vollständig beschriften!)
- b) Wo und wann treffen sie sich?

3. Hier siehst du die Bewegung von Objekt A in einem Diagramm dargestellt.

- a) Gib in den Abschnitten ② und ③ die Geschwindigkeit an.
- b) Wann müsste Objekt B ($v = 10.0 \frac{m}{s}$, in Gegenrichtung) bei $s = 200$ m starten, so dass sie sich zur Zeit $t = 30.0$ s treffen? (Lösung bitte auch ins Diagramm einzeichnen.)

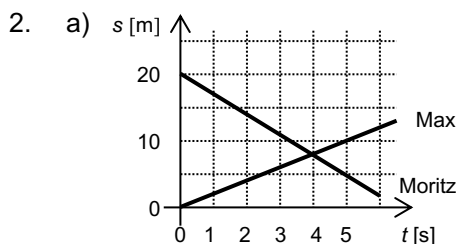


4. Ein Velo mit einer Geschwindigkeit von $5.0 \frac{m}{s}$ und ein Auto mit $15.0 \frac{m}{s}$ bewegen sich aufeinander zu und kreuzen sich. Beide starten zur gleichen Zeit $t = 0$. Das Velo startet am Ort $s = 0$ und das Auto startet am Ort $s = 20.0$ m.
Stelle die beiden Bewegungen in einem s - t -Diagramm dar. Zu welcher Zeit und an welcher Stelle kreuzen sich die beiden?
5. Ein Velo mit einer Geschwindigkeit von $5.0 \frac{m}{s}$ und ein Auto mit $10.0 \frac{m}{s}$ fahren in die gleiche Richtung. Beide starten an der gleichen Stelle $s = 0$. Das Velo startet zur Zeit $t = 0$ und das Auto startet zur Zeit $t = 1.0$ s.
Stelle die beiden Bewegungen in einem s - t -Diagramm dar. Zu welcher Zeit und an welcher Stelle kreuzen sich die beiden?

6. Bilde vier Sätze mit (verwende alle vier Formen der mechanischen Arbeit):
«Wenn an einem Körperarbeit verrichtet wird, nimmt seine Energie zu.»
7. Vervollständige die folgenden Sätze:
a) «Wenn an einem Körperarbeit verrichtet wird, wird er wärmer.»
b) «Wenn die Energie eines Körpers zunimmt, wird er wärmer.»
8. Eine Schnecke ($m = 20.0 \text{ g}$) kriecht mit konstanter Geschwindigkeit ($v = 2.00 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$) über einen 10.0 m langen Glastisch. Dabei verrichtet sie 0.10 J Arbeit.
a) Wie lange braucht sie?
b) Wie gross ist ihre Leistung?
c) Wie gross ist die Reibungskraft?
d) Wie gross ist die Gewichtskraft der Schnecke?
9. Eine entspannte Feder ($D = 12.0 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$) wird auseinandergezogen. Dabei verrichtet man die Arbeit 3.84 J .
a) Um welche Strecke wurde die Feder verlängert?
b) Wie gross ist die Arbeit, die man verrichten muss, wenn man die Feder, die bereits um 3.70 cm gedehnt wurde, zusätzlich um 5.60 cm verlängern möchte?
10. Ein Auto ($m = 1'140 \text{ kg}$) fährt mit $80.0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Es kommt auf die Autobahn und beschleunigt auf $120.0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
Wie gross ist die Arbeit, die der Automotor verrichten muss, um das Auto von $80.0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ auf $120.0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ zu beschleunigen?

Lösungen:

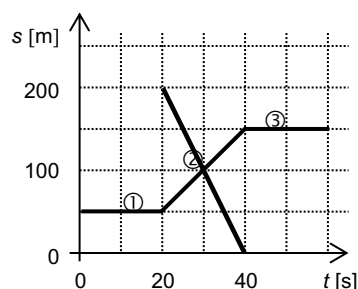
1. $v = \frac{s}{t} = \frac{937'000'000 \text{ km}}{365 \cdot 24 \text{ h}} = \underline{\underline{106'963 \frac{\text{km}}{\text{h}}}} = 29.7 \frac{\text{km}}{\text{s}}$



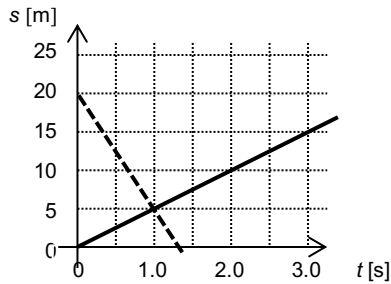
b) Nach 4.0 s bei 8.0 m

3. a) Abschnitt ②: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{100 \text{ m}}{20 \text{ s}} = \underline{\underline{5.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$ Abschnitt ③: 0

b) zur Zeit $t = 20 \text{ s}$

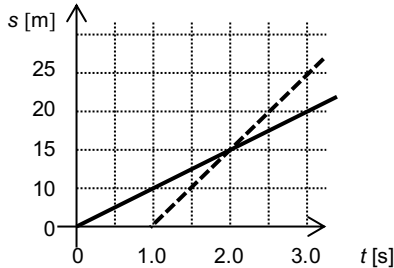


4.



Zur Zeit $t = 1.0$ s und
an der Stelle $s = 5.0$ m

5.



Zur Zeit $t = 2.0$ s und
an der Stelle $s = 10.0$ m

6. a) Wenn an einem Körper Hubarbeit verrichtet wird, nimmt seine Lageenergie zu.
b) Wenn an einem Körper Spannarbeit verrichtet wird, nimmt seine Spannenergie zu.
c) Wenn an einem Körper Beschleunigungsarbeit verrichtet wird, nimmt seine kinetische Energie zu.
d) Wenn an einem Körper Reibungsarbeit verrichtet wird, nimmt seine innere Energie zu.
7. a) Wenn an einem Körper **Reibungsarbeit** verrichtet wird, wird er wärmer.
b) Wenn die **innere Energie** eines Körpers zunimmt, wird er wärmer.

8. a) $t = \frac{s}{v} = \frac{10'000 \text{ mm}}{2.00 \frac{\text{mm}}{\text{s}}} = 5'000 \text{ s} = \underline{\underline{1 \text{ h } 23 \text{ min } 20 \text{ s}}}$

b) $P = \frac{W}{t} = \frac{0.10 \text{ J}}{5'000 \text{ s}} = \underline{\underline{2.0 \cdot 10^{-5} \text{ W}}}$

c) $F_R = \frac{W}{s} = \frac{0.10 \text{ J}}{10.0 \text{ m}} = 0.010 \text{ N}$

d) $F_G = m \cdot g = 0.020 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0.196 \text{ N}$

9. a) $s = \sqrt{\frac{2 \cdot W_{\text{Spann}}}{D}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 3.84 \text{ J}}{1'200 \frac{\text{N}}{\text{m}}}} = \underline{\underline{0.0800 \text{ m}}} = \underline{\underline{8.00 \text{ cm}}}$

b) Zuerst berechnet man die Arbeit, die es braucht, um die Feder um die gesamte Strecke (3.70 cm + 5.60 cm = 9.30 cm) zu spannen. Davon zieht man die Arbeit ab, die es braucht, um die Feder um 3.70 cm zu spannen.

$$W_{\text{Spann}}(9.30 \text{ cm}) = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2 = \frac{1}{2} \cdot 1'200 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0.0930 \text{ m})^2 = 5.19 \text{ J}$$

$$W_{\text{Spann}}(3.70 \text{ cm}) = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2 = \frac{1}{2} \cdot 1'200 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0.0370 \text{ m})^2 = 0.82 \text{ J}$$

$$W = W_{\text{Spann}}(9.30 \text{ cm}) - W_{\text{Spann}}(3.70 \text{ cm}) = 5.19 \text{ J} - 0.82 \text{ J} = \underline{\underline{4.37 \text{ J}}}$$

10. Von der Arbeit, die es braucht, um das Auto von 0 auf $120.0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ zu beschleunigen, zieht man die Arbeit ab, die es braucht, um das Auto von 0 auf $80.0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ zu beschleunigen:

$$W = W_{\text{Beschleunigung}}(120 \frac{\text{km}}{\text{h}}) - W_{\text{Beschleunigung}}(80 \frac{\text{km}}{\text{h}}) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_2^2 - v_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 1'140 \text{ kg} \cdot \left(\left(33.3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 - \left(22.2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 \right) = \underline{\underline{351.8 \text{ kJ}}}$$