

PRÜFUNGSVORBEREITUNG PHYSIK: VEKTOREN, WURFBEWEGUNGEN, KRAFT, MASSE, DICHT

Theoriefragen: Diese Begriffe müssen Sie auswendig in ein bis zwei Sätzen erklären können.

- a) Inertialsystem
- b) Vektor/Skalar
- c) Wie stellt man Betrag und Richtung eines Vektors zeichnerisch dar?
- d) Nennen Sie Beispiele für vektorielle/skalare Grössen in der Physik
- e) Unabhängigkeitsprinzip
- f) Aus welchen Teilbewegungen besteht eine Wurfbewegung? Um welche Art von Bewegungen handelt es sich?
- g) Mit welche(n) Formel(n) beschreibt man die horizontale Teilbewegung einer Wurfbewegung?
- h) Mit welche(n) Formel(n) beschreibt man die vertikale Teilbewegung einer Wurfbewegung?
- i) Woran erkennt man eine Kraft?
- j) Welche Wirkungen können Kräfte haben?
- k) Wie stellt man Kräfte zeichnerisch dar? Warum?
- l) Masse: - Welche Eigenschaften hat eine Masse?
 - Was bedeutet jede dieser Eigenschaften?
- m) Dichte
- n) Gewichtskraft
- o) Erklären Sie, wie ein «Motion Detector» funktioniert (ev. anhand einer Skizze)

Physikalische Grössen: Diese physikalischen Grössen müssen Sie kennen, mit Symbolen und Einheiten.

	Symbol	Einheit		Symbol	Einheit
Weg			Beschleunigung		
Zeit			Fallbeschleunigung		
Geschwindigkeit			Masse		
Kraft			Federkonstante		
Dichte			Volumen		
Gewichtskraft					

Formeln: An der Prüfung erhalten Sie ein Formelblatt. Auf dem Formelblatt finden Sie alle Formeln, die Sie brauchen, sowie Tabellenwerte und ein paar wichtige Formeln aus der Mathematik. Das Formelblatt können Sie auf ga.perihel.ch anschauen und herunterladen.

Fähigkeiten: Diese Fähigkeiten müssen Sie beherrschen.

- ❖ Die Welt aus verschiedenen Bezugssystemen betrachten
- ❖ Formeln umformen
- ❖ Gleichungen für physikalische Situationen aufstellen und lösen
- ❖ Zahlenwerte mit Einheiten einsetzen und richtig ausrechnen
- ❖ Resultate auf die richtige Anzahl Ziffern runden
- ❖ Diagramme zeichnen und interpretieren
- ❖ Fehlerschranken ausrechnen und korrekt angeben für Resultate, die aus Messwerten (mit Fehlerschranken) berechnet wurden
- ❖ Vektoren zeichnerisch (in der Pfeildarstellung) zusammensetzen und zerlegen
- ❖ Eine Wurfbewegung in Teilbewegungen zerlegen und aus Teilbewegungen zusammensetzen

Übungsaufgaben:

Alle Arbeits- und Theorieblätter sowie Aufgabenblätter A5 bis A9, Praktikum V3 bis V5

Internet

www.leifiphysik.de

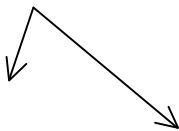
wählen Sie unter «Inhalte nach Teilgebieten der Physik» → Mechanik

- Masse, Volumen und Dichte
- Kraft und Masse; Ortsfaktor
- Kraft und das Gesetz von HOOKE
- Waagrecht und schräger Wurf

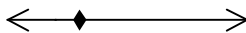
Weitere Aufgaben

1. Platin hat eine sehr hohe Dichte. Ein Platinwürfel mit der Kantenlänge 0.004530 m hat eine Masse von 1.99380 g.
 - a) Wie viele signifikante Ziffern besitzen die beiden Zahlenwerte? Wie viele Ziffern sollte das Resultat besitzen?
 - b) Rechnen Sie aus, wie gross die Dichte von Platin ist (in $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ und in $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$) und runden Sie das Resultat auf die richtige Anzahl signifikanter Ziffern.
 - c) Notieren Sie das Resultat mit einer Zehnerpotenz in der üblichen Form.
2. Svetlana hat ein Experiment zum freien Fall gemacht: Sie liess eine Kugel aus einer Höhe von (957.8 ± 0.3) mm fallen und bestimmte die Fallzeit zu (0.442 ± 0.001) s. Geben Sie die Fallbeschleunigung korrekt mit (absoluter) Fehlerschranke an.
3. Addieren Sie diese Geschwindigkeiten graphisch in der Pfeildarstellung. Wie gross ist der Betrag der resultierenden Geschwindigkeit? (1.0 cm entspricht $1.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

a)



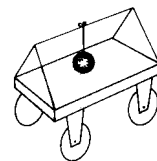
b)



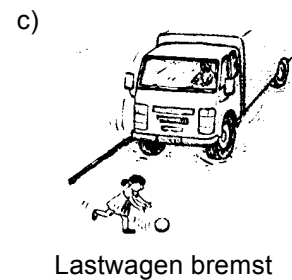
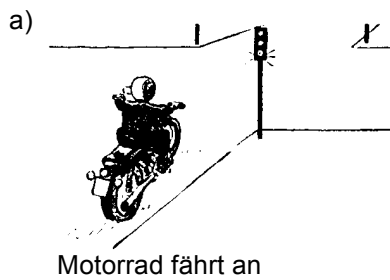
c)



4. In einem kleinen Wagen mit einem Drahtgestell ist eine Metallkugel aufgehängt. Wie wird sich jeweils die Metallkugel bewegen (aus der Sicht von jemandem, der auf dem Wagen mitfährt) wenn
 - a) der Wagen angestossen wird?
 - b) er sich gleichförmig bewegt?
 - c) er auf ein Hindernis prallt?
 - d) er nach links (oder rechts) in die Kurve geht?
 - e) Erklären Sie jeweils, warum die Kugel die beschriebenen Bewegungen ausführt.



5. Welche Wirkung einer Kraft ist hier jeweils dargestellt? Worauf wirkt die Kraft?

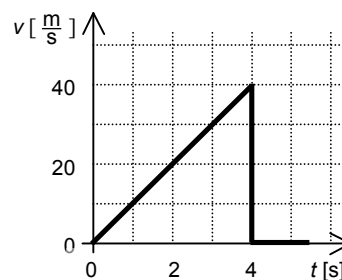
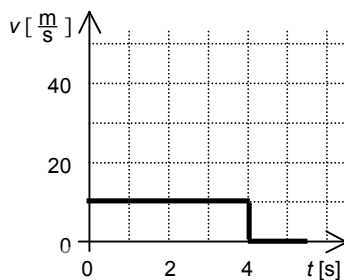


6. Eine Glaskugel ($m = 2.2 \text{ kg}$) hängt an einer Feder ($D = 0.50 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$).

- Wie gross ist die Gewichtskraft der Kugel auf dem Mond?
- Um wieviel verlängert sich die Feder auf dem Mond?
- Wie gross ist das Volumen der Kugel?

7. Auf dem Jupiter wird eine Aluminiumkugel ($V = 5.3 \text{ cm}^3$) an eine Feder ($D = 0.15 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$) gehängt. Um wie viel verlängert sich die Feder?

8. Hier sehen Sie zwei v - t -Diagramme für die Bewegung eines Steins, der waagrecht abgeworfen wurde.



- Welches Diagramm beschreibt die Bewegung in vertikaler Richtung, welches die Bewegung in horizontaler Richtung? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Bestimmen Sie in beiden Diagrammen, wie gross die Geschwindigkeit zur Zeit $t = 2.0 \text{ s}$ ist.
- Zeichnen Sie zwei a - t -Diagramme: eins für die Bewegung in horizontaler und eins für die Bewegung in vertikaler Richtung. Bestimmen Sie in beiden Fällen die Beschleunigung.
- Wie lange dauerte der Wurf?
- Wie weit flog der Stein in horizontaler Richtung?
- Wie tief fiel der Stein in vertikaler Richtung?
- Zeichnen Sie zwei s - t -Diagramme: eins für die Bewegung in horizontaler und eins für die Bewegung in vertikaler Richtung.

9. Eine Kugel wird mit $v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ waagrecht abgeschleudert.

- In welcher Höhe unter dem Abwurfpunkt trifft sie eine 10.0 m entfernte Wand?
- Wie lange dauert es, bis sie dort ist?

10. Wasser wird senkrecht nach oben gespritzt. Es verlässt mit $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ die Düse.

- Wie hoch spritzt das Wasser?
- Wie hoch ist ein Wasserteilchen 0.50 s nach dem Abspritzen?

Lösungen:

1. a) 0.004530 m: 4 1.99380 g: 6 Resultat: 4

$$b) \rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{d^3} = \frac{1.99380 \text{ g}}{(0.4530 \text{ cm})^3} = 21.448 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \underline{\underline{21.45 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}}$$




$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{d^3} = \frac{0.00199380 \text{ kg}}{(0.004530 \text{ m})^3} = 21'448 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \underline{\underline{21'450 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}}$$

$$c) \underline{\underline{2.145 \cdot 10^1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}} \text{ bzw. } \underline{\underline{2.145 \cdot 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}}$$

$$2. \quad g = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 0.9578 \text{ m}}{(0.442 \text{ s})^2} = 9.805286542 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad g_{\max} = \frac{2 \cdot s_{\max}}{(t_{\min})^2} = \frac{2 \cdot 0.9581 \text{ m}}{(0.441 \text{ s})^2} = 9.852890514 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta g = g_{\max} - g = 9.805286542 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 9.852890514 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0.047603972 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0.05 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$g = \underline{\underline{(9.81 \pm 0.05) \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

3. a)  3.0 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ b)  1.2 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ c)  2.7 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

4. a) nach hinten
b) gar nicht
c) nach vorne
d) nach rechts (nach links)
e) a) Die Kugel ist träge und verharrt im Zustand der Ruhe, das heisst, sie «versucht stehen zu bleiben»
b) Die Kugel verharrt im Zustand der Bewegung, das heisst sie bewegt sich einfach weiter
c) Die Kugel verharrt im Zustand der Bewegung, das heisst sie fährt weiter geradeaus
d) Die Kugel verharrt im Zustand der Bewegung, das heisst sie fährt weiter geradeaus (statt mit dem Wagen in die Kurve zu gehen)

5. a) Beschleunigung; die Kraft wirkt auf das Motorrad
b) Verformung; die Kraft wirkt auf die Angelrute
c) Verzögerung; die Kraft wirkt auf das Lastauto

$$6. \quad a) F_G = m \cdot g = 2.2 \text{ kg} \cdot 1.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{3.5 \text{ N}}}$$

$$b) s = \frac{F}{D} = \frac{3.5 \text{ N}}{0.50 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \underline{\underline{7.0 \text{ cm}}}$$

$$c) V = \frac{m}{\rho} = \frac{2'200 \text{ g}}{2.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = \underline{\underline{880 \text{ cm}^3}}$$

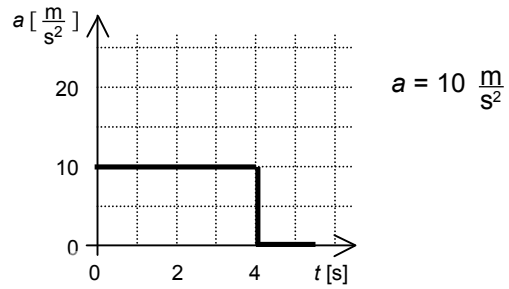
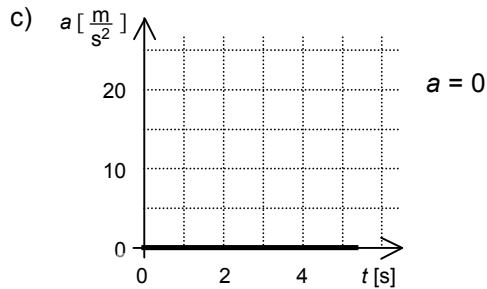
$$7. \quad m = \rho \cdot V = 2.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 5.3 \text{ cm}^3 = 14.31 \text{ g} = 0.014 \text{ kg}$$

$$F_G = m \cdot g = 0.014 \text{ kg} \cdot 23 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0.33 \text{ N}$$

$$s = \frac{F}{D} = \frac{0.33 \text{ N}}{0.15 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \underline{\underline{2.2 \text{ cm}}}$$

8. a) Links: horizontale Richtung. Begründung: die Geschwindigkeit ändert sich nicht, die Bewegung ist gleichförmig
 Rechts: vertikale Richtung. Begründung: Die Geschwindigkeit ändert sich, die Bewegung ist gleichmässig beschleunigt

b) Links: $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, rechts: $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

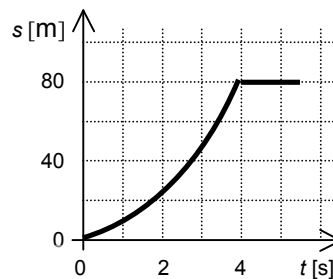
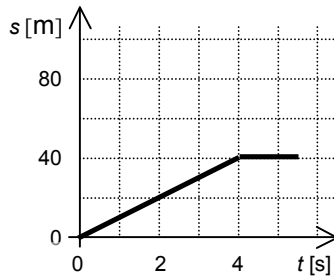


d) 4.0 s (aus den Diagrammen ablesen)

e) $s_x = v_x \cdot t = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4.0 \text{ s} = \underline{40 \text{ m}}$

f) $s_y = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (4.0 \text{ s})^2 = \underline{80 \text{ m}}$

g)



9. a) $t = \frac{s_x}{v_{x0}} = \frac{10.0 \text{ m}}{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0.50 \text{ s}$ $s_y = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (0.50 \text{ s})^2 = \underline{1.2 \text{ m}}$

b) 0.50 s (siehe a)

10. a) $s_y = \frac{v_y^2}{2 \cdot g} = \frac{(15 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{11.5 \text{ m}}$

b) $s_y = v_{y0} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0.50 \text{ s} - \frac{1}{2} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (0.50 \text{ s})^2 = \underline{6.3 \text{ m}}$