

Physik Vorkurs
Sommersemester 2025

2. Mechanik, Bewegung & Kraft

Informationen:

- Zugriff auf Infos rund um die Vorkurse sowie Lösungen zu den Übungsaufgaben finden Sie auf der Lernplattform campUAS:
<https://campuas.frankfurt-university.de/course/view.php?id=3284>
- Die Mehrheit der Aufgaben ist dem Physikkurs der Hochschule Hamburg entnommen:
<https://viamint.de/>

Aufgabe 2.1: Streckenlängen

Welche Strecke wird näherungsweise beim Abfahren des folgenden Geschwindigkeit-Zeit-Diagramms (Abbildung 1) zurückgelegt?

- a) 75 km
- b) 90 km
- c) 125 km
- d) 175 km
- e) 225 km

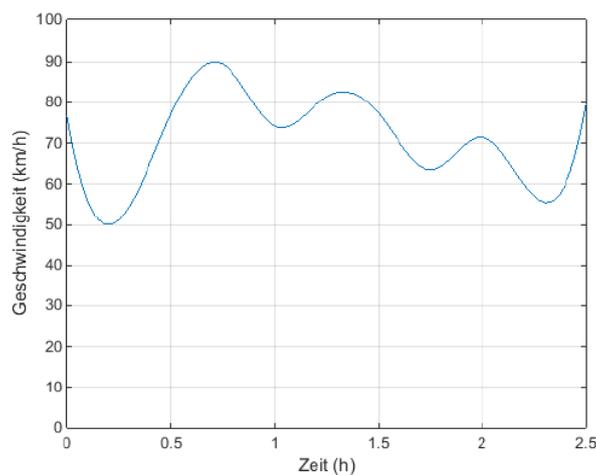


Abbildung 1: v-t-Diagramm

Aufgabe 2.2: Freier Fall

Eine Kugel fällt 10 s lang im freien Fall. Welche Geschwindigkeit hat sie kurz vor dem Aufprall auf dem Boden? Gehen sie von einer Fallbeschleunigung von $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ aus.

Aufgabe 2.3: Bahnfahrt

Wie viele Minuten dauert eine Fahrt von Hannover nach Berlin bei einer Strecke von 301 km und einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 125 km/h? Geben Sie das Ergebnis in ganzen Minuten an.

Aufgabe 2.4: Laser auf dem Mond

Ein starker Laser sendet ein Lichtsignal zum Mond (Abstand Erde - Mond ca. 384.400 km). Nach wie vielen Sekunden sieht ein Beobachter auf der Erde das Bild des Laserpunktes auf der Mondoberfläche? Runden Sie das Ergebnis auf zwei Nachkommastellen.

Aufgabe 2.5: Fallschirmsprung

Wieso kommt ein normaler Fallschirmspringer selbst im freien Fall (also vor dem Öffnen des Fallschirms) meist nicht auf Geschwindigkeiten von über 180 km/h? Wählen Sie eine Antwort:

- a) Ein menschlicher Körper ist zu leicht.
- b) Die Höhe reicht nicht aus.
- c) Der Luftwiderstand wirkt dem freien Fall entgegen.

Aufgabe 2.6: Bahnkurven

Welche Bahnkurve beschreibt ein waagrecht abgeworfener Körper? Wählen Sie eine Antwort:

- a) eine Hyperbel
- b) eine Gerade
- c) eine Kurve, die von der Masse des Körpers abhängig ist
- d) eine Parabel

Aufgabe 2.7: Elektronen

In einem elektrischen Feld wird ein Elektron gleichmäßig auf 2500 m/s beschleunigt. Für die Beschleunigung aus der Ruhe auf die Endgeschwindigkeit werden 2 s benötigt.

- a) Wie groß ist die Beschleunigung?
- b) Wie groß ist die Durchschnittsgeschwindigkeit des Elektrons?
- c) Welche Strecke wird in der angegebenen Zeitspanne zurückgelegt?

Aufgabe 2.8: Schleudergang

Eine Waschmaschine braucht im Schleudergang für eine Umdrehung der Trommel 0,05 s. Welche Drehzahl hat die Maschine dann?

Aufgabe 2.9: Uhren I

Wie groß ist die Winkelgeschwindigkeit des Minutenzeigers einer Uhr?

Aufgabe 2.10: Uhren II

Der Minutenzeiger einer Armbanduhr hat mit $r = 2,5$ cm die gleiche Länge wie der Sekundenzeiger. Wie groß ist dann die Bahngeschwindigkeit des Minutenzeigers in cm/min?

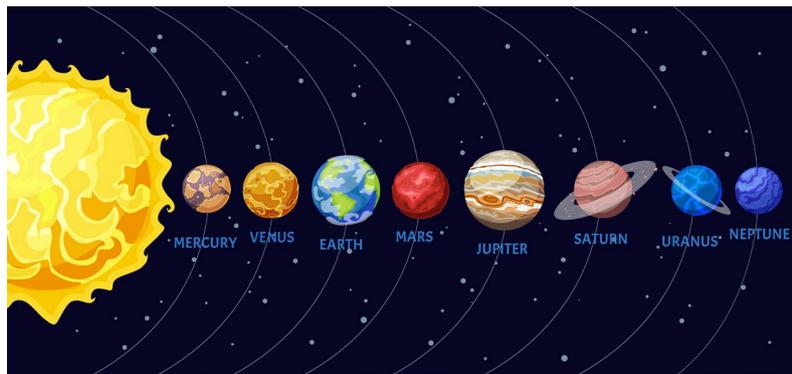
Aufgabe 2.11: Fahrrad fahren

Ein Radsportler braucht 8 s, damit die zu Beginn ruhenden Pedale eine Drehzahl von 100 Umdrehungen pro Minute erreichen. Wie groß ist dann die als konstant angenommen Winkelbeschleunigung?

Aufgabe 2.12: Kreisbahn der Venus

Die Venus kreist auf einer (idealisierten) Kreisbahn im Abstand von $1,08 \cdot 10^8$ km innerhalb von 224,7 Tagen um die Sonne. Wie groß ist die Bahngeschwindigkeit der Venus in km/s? Runden Sie das Ergebnis auf eine ganze Zahl.

Vergleich Sie das Ergebnis mit der Bahngeschwindigkeit unserer Erde. Recherchieren Sie dazu den Abstand der Erde zur Sonne.



Aufgabe 2.13: Umlaufbahn Satellit

Ein Satellit bewegt sich mit einer Bahngeschwindigkeit von ca. 27.000 km/h auf einer Umlaufbahn um die Erde in 780 km über den Erdboden. Der Erdradius beträgt 6371 km.

- Wie viele Minuten braucht der Satellit, um die Erde einmal zu umkreisen?
- Wie groß ist die Winkelgeschwindigkeit des Satelliten in 1/min?

Aufgabe 2.14: Hubschrauber

Zur Erhaltung der physikalischen Eigenschaften des Rotors eines Helikopters sollen die Rotorspitzen die Schallgeschwindigkeit von 343 m/s nicht überschreiten.

Wie hoch darf die maximale Drehzahl für einen Rotor mit einem Durchmesser von $d = 7,3$ m sein? Welche (konstante) Winkelbeschleunigung ist erforderlich, wenn die Geschwindigkeit der Rotorspitzen dabei innerhalb von 42 s von 0 m/s auf Schallgeschwindigkeit ansteigt?

Aufgabe 2.15: Waage auf dem Mond

Welche Gewichtskraft wirkt auf dem Mond auf eine Waage, wenn sich ein Mensch mit der Masse $m = 75 \text{ kg}$ auf diese Waage stellt? Die Fallbeschleunigung auf dem Mond beträgt ungefähr $g_{\text{Mond}} = 1,62 \text{ m/s}^2$.

Aufgabe 2.16: Achterbahn

Eine Achterbahn im Phantasialand besitzt einen Looping mit einem Radius von 7 m . Mit welcher Geschwindigkeit muss ein Wagen den obersten Punkt des Loopings mindestens durchfahren, damit er nicht herunterfällt?



Aufgabe 2.17: Gewichtheber auf dem Mond

Wie groß ist die Kraft, die ein Gewichtheber auf der Erde ($g_{\text{Erde}} = 9,81 \text{ m/s}^2$) benötigt, um eine Masse von 130 kg zu stemmen?

Welche Kraft müsste der Gewichtheber zum Stemmen der gleichen Masse auf dem Mond ($g_{\text{Mond}} = 1,62 \text{ m/s}^2$) aufwenden?

Aufgabe 2.18: Fallbeschleunigung auf dem Mars

Der Mars hat eine Masse von $6,42 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ bei einem ungefähren Durchmesser am Äquator von 6800 km . Bestimmen Sie die Gravitationsbeschleunigung (= Fallbeschleunigung) auf dem Mars auf zwei Nachkommastellen genau.

Verwenden Sie für die Gravitationskonstante $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg} \cdot \text{s}^2$.

Aufgabe 2.19: Eisblock

Ein $3,6 \text{ kg}$ schwerer Eisblock rutscht mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 8 m/s über Metall. Die Reibung bremst dabei den Eisblock mit einer Kraft von $7,2 \text{ N}$. Wie lange dauert es, bis der Block zum Stillstand kommt?

Aufgabe 2.20: Elektronenbewegung

Welche (konstante) Kraft in Newton muss aufgebracht werden, um ein einzelnes Elektron ($m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$) über eine Strecke von 500 m aus der Ruhelage auf 2800 km/h konstant zu beschleunigen?

Aufgabe 2.21: Zentrifugalkraft

Die Erde dreht sich in 24 h einmal um sich selbst. Bei einem rotierenden System wirkt die Zentrifugalkraft. Wo auf der Erde ist diese am größten? Wählen Sie eine Antwort:

- a) die Zentrifugalkraft ist überall auf der Erde gleich groß
- b) am Äquator
- c) am Nordpol
- d) am Südpol

Aufgabe 2.22: Kraftvergleich

Welche Auswirkung hat die Zentrifugalkraft auf die Fallbeschleunigung, die Objekte an der Erdoberfläche erfahren? Die Fallbeschleunigung...

- a) wird kleiner
- b) wird größer
- c) ändert sich nicht

Aufgabe 2.23: Wäsche waschen

Warum wird die Wäsche beim Schleudern trocken? Wegen der...

- a) Zentrifugalkraft
- b) Gravitationskraft
- c) Wärmewirkung eines Stroms
- d) Reibungskraft
- e) Gewichtskraft

Aufgabe 2.24: Rummelplatz

Auf dem Hamburger Dom gibt es ein Fahrgeschäft, in dem die Besucher in ihren Sitzen um eine gemeinsame Drehachse gedreht werden. Pro Minute legt jeder Besucher 24 komplette Umdrehungen zurück. Welche Zentrifugalkraft wirkt auf einen 67 kg schweren Besucher, wenn seine Entfernung zur Drehachse 4 m beträgt? Geben Sie das Ergebnis auch als Vielfaches der normalen Gewichtskraft des Besuchers an.

Aufgabe 2.25: Cowboy

Ein 2 m langes, masseloses Seil mit einem 400 g schweren Stein an seinem Ende wird wie ein Lasso über den Kopf geschwungen. Das Seil reißt bei einer Kraft von 55 N. Welche Bahngeschwindigkeit hat der Stein in dem Moment, in dem das Seil reißt?

Aufgabe 2.26: Spielplatz I

Eine 60 kg schwere Mutter und ihr 40 kg schwerer Sohn wollen miteinander wippen und setzen sich dazu auf entgegengesetzte Seiten einer Wippe. Weil die Mutter schon weiß, dass die Wippe sonst auf ihrer Seite nach unten kippt, setzt sie sich 1,6 m vom Drehpunkt entfernt auf die Wippe. Wie weit entfernt vom Drehpunkt muss sich der Sohn hinsetzen, damit die Wippe im Gleichgewicht bleibt?

Aufgabe 2.27: Spielplatz II

Ein Kind mit der Masse 20 kg sitzt an einem Ende einer Wippe mit einer Gesamtlänge von 4 m, die sich in der Waagerechten und im Gleichgewicht befindet. Wie groß ist das vom Kind ausgeübte Drehmoment?

Mit welcher Kraft muss ein Erwachsener im Abstand von 1,6 m zum Drehpunkt auf der anderen Seite der Wippe drücken, um die Wippe in der Waagerechten zu halten?