



Übungen zu Experimentalphysik I für Biologen

Blatt 14

Aufgabe 1:

Beantworten Sie die folgenden Fragen. Falls nötig, verwenden Sie bitte Gleichungen, um Ihre Antworten zu begründen!

- a) Misst der Tacho eines Autos die Geschwindigkeit als Vektor, als skalare Größe oder beides?
- b) Vergleichen Sie die Beschleunigung eines Motorrades, das von 80 km/h auf 90 km/h beschleunigt mit der Beschleunigung eines Fahrrades, das in der selben Zeit von Null auf 10 km/h beschleunigt.
- c) Ein Auto fährt mit konstanten 50 km/h durch eine Kurve. Hat es eine andere Beschleunigung, wenn es diesselbe Kurve mit konstanten 70 km/h durchfährt?
- d) Wenn ein Golfball auf Asphalt fällt, springt er wieder nach oben. Ist eine Kraft erforderlich, damit er zurückspringt? Wenn ja, wer oder was übt die Kraft aus?
- e) In einem fahrenden Auto befindet sich ein mit Helium gefüllter Luftballon, welcher einen Auftrieb hat und dadurch die Decke des Autos berührt. Was passiert mit dem Luftballon, wenn das Auto bremst? Sie lassen so viel Helium aus dem Luftballon, bis dieser frei in der Luft schwebt. Was passiert nun wenn, das Auto bremst?
- f) Die auf einen Stein ($m = 2$ kg) wirkende Gravitationskraft ist zweimal so groß wie die, die auf einen Stein mit Masse 1 kg wirkt. Warum fällt der schwere Stein nicht schneller?
- g) In technischen Berichten sind oft nur U/min für Zentrifugenversuche angegeben. Warum ist diese Angabe unzureichend?
- h) Ein Eimer mit Wasser kann auf einer vertikalen Kreisbahn herumgewirbelt werden, ohne dass selbst im höchsten Punkt der Kreisbahn (wenn der Eimer auf dem Kopf steht) Wasser herausschwappt. Warum?
- i) Warum benötigt ein Raumschiff für den Flug von der Erde zum Mond mehr Treibstoff als für den Rückweg vom Mond zur Erde?
- j) Sie haben zwei Federn, die gleich lang sind. Jedoch ist Feder 1 steifer als Feder 2 ($D_1 > D_2$). An welcher Feder wird mehr Arbeit verrichtet: a) wenn sie mit derselben Kraft gedehnt werden; b) wenn sie denselben Weg gedehnt werden?
- k) Kann kinetische Energie negativ sein? Erklären Sie! Um welchen Faktor nimmt die Geschwindigkeit eines Massenpunktes zu, wenn seine kinetische Energie verdoppelt wird?
- l) Kann ein „Superball“ in eine größere Höhe als seine Ausgangshöhe zurückspringen, wenn er fallen gelassen wird?
- m) Zwei Blöcke mit den Massen m_1 und m_2 ruhen auf einem reibungsfreien Tisch und sind durch eine Feder verbunden. Die Blöcke werden auseinandergezogen, dehnen die Feder und werden dann losgelassen. Beschreiben Sie die nachfolgende Bewegung der beiden Blöcke in den Grenzfällen gleicher Massen und $m_1 \gg m_2$
- n) Ein leichter und ein schwerer Körper haben die gleiche kinetische Energie. Welcher der Körper hat den größeren Impuls?

- o) auf einem Karussell sitzen ein Kind in der Nähe des Aussenrandes und ein Kind näher zur Drehachse. Welches Kind hat die größere Geschwindigkeit? Welches Kind hat die größere Winkelgeschwindigkeit?
- p) Zwei schiefe Ebenen haben die selbe Höhe, bilden aber mit der Horizontalen unterschiedliche Winkel. Dieselbe Stahlkugel wird jede Ebene hinuntergerollt. Auf welcher Ebene ist die Geschwindigkeit der Kugel am Fußpunkt am größten? Erklären Sie, warum?
- q) Eine Leiter, die an einer Wand lehnt, bildet mit dem Boden einen Winkel von 60° . Wann rutscht die Leiter eher weg: wenn eine Person in der Nähe des oberen oder des unteren Endes der Leiter steht? Erklären Sie, warum!
- r) Ein Lastkahn, der hoch mit Sand beladen ist, nähert sich einer niedrigen Brücke über den Fluß und kann nicht unter ihr durchfahren. Sollte noch Sand zugeladen werden oder sollte man Sand abladen, um die Durchfahrt zu ermöglichen?
- s) Ein Körper mit einer Masse von 10 kg wird an den Haken einer vertikalen Federwaage gehängt und dann losgelassen. Beschreiben Sie den Anzeigenwert der Waage in Abhängigkeit der Zeit.
- t) Ist die Beschleunigung eines harmonischen Oszillators jemals gleich Null? Wenn ja, wann? Wie ist die Frage bei einem gedämpften harmonischen Oszillator zu beantworten?
- u) Zwei Wellenzüge laufen in eine Richtung. Der eine sei durch einen Sinus, der andere durch einen Cosinus beschrieben. Wie sieht die überlagerte Welle aus? Bei welcher Phasenverschiebung von zwei Wellen ergibt sich Auslöschung?
- v) Wie groß muss der Gangunterschied Δs sein, der zur konstruktiven Interferenz zweier Wellenzüge (Lichtstrahlen) nötig ist? Wie groß ist die entsprechende Phasenverschiebung?
- w) Welches Phänomen tritt auf, wenn der Winkel β im Snelliusschen Brechungsgesetz $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$ den Wert $\pi/2$ (90°) annimmt?
- x) Ist das Bild eines Gegenstandes, welches Sie durch eine dünne Linse betrachten, reell, wenn die Gegenstandsweite g kleiner ist als die Brennweite f der Linse? Sehen Sie das Bild aufrecht oder umgekehrt?