

10. Übung zur Vorlesung EP1 Experimentalphysik für Studierende des Lehramts WS 2021/22

Aufgabe 1: Schwebung II

Zwei Stimmgabeln werden gleichzeitig in Schwingung gebracht. Man hört dabei 4 Schwebungen pro Sekunde. Die eine Stimmgabel hat eine Frequenz von 372 Hz. Klebt man ein kleines Stück Knete an die zweite Stimmgabel mit unbekannter Frequenz, so wird die Schwebungsfrequenz größer. Berechne die Frequenz der zweiten Stimmgabel.

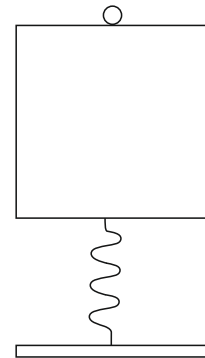
Aufgabe 2: Schwingungsenergie

Wie groß ist die Frequenz der ungedämpften harmonischen Schwingung eines Massenpunktes ($m = 2,0 \text{ mg}$), wenn die Amplitude seiner Schwingung $0,10 \text{ m}$ und seine Gesamtenergie bei dieser Bewegung $1,0 \text{ J}$ ist?

Aufgabe 3: Startplatz

Ein vertikal orientiertes Federpendel schwingt mit einer Frequenz von $4,00 \text{ Hz}$ und einer Amplitude von $7,00 \text{ cm}$ (Reibung und Luftwiderstand wird vernachlässigt). Eine kleine Kugel wird oben auf das schwingende Pendel gelegt, wenn dieses gerade seinen untersten Punkt erreicht. Die Masse der Kugel soll so klein sein, dass ihr Einfluss auf die Bewegung des Pendels vernachlässigbar ist.

- Bei welcher Auslenkung des Pendels relativ zur Gleichgewichtslage verliert die Kugel den Kontakt mit dem Pendel?
- Wie schnell fliegt die Kugel, wenn sie den Kontakt verliert?
- Wie hoch fliegt die Kugel, bevor sie wegen der Schwerkraft wieder auf das Pendel zurückfällt?



Aufgabe 4: Stoßdämpfer

Ohne Stoßdämpfer würde ein Auto sich wie ein Federpendel verhalten. Ein Teil der Masse, also Räder, Achsen, Bremsen usw. ist (ungefedert) direkt mit dem Boden verbunden, der (gefederte) Rest wird von der Federung getragen. Ein PKW habe nun eine gefederte Masse von 1100 kg und eine ungefederte Masse von 250 kg . Wenn man die vier Stoßdämpfer ausbaut, rumpelt das Auto mit einer Frequenz von $1,0 \text{ Hz}$ auf und ab.

- Welche Federkonstante haben die 4 Federn?
- Um wieviel werden die Federn in Ruhe durch die aufliegende (gefederte) Masse gestaucht?
- Welche Dämpfungskonstante müssen die vier Stoßdämpfer mindestens haben, damit das Auto nach dem Überfahren einer Rüttelschwelle schnellstmöglich, also ohne über die Gleichgewichtslage zu schwingen, in diese zurückkehrt?