

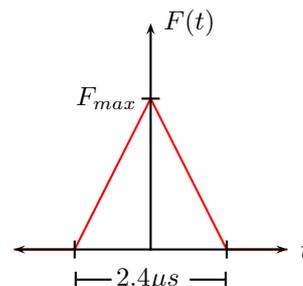
Übungen zu "Grundlagen der Physik 1a"
WS 2009/10

Blatt 12
Abgabe bis 25. Januar 2010, 12:00 Uhr
Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 43 - Kraftstoß

Ein Tennisball wird während eines Aufschlages innerhalb von ca. $2\mu\text{s}$ auf bis zu 250 km/h beschleunigt.

- (a) Bestimmen Sie die mittlere Beschleunigung, die der Tennisball erfährt.
- (b) Bestimmen Sie die maximale Beschleunigung, die der Tennisball erfährt, wenn der skizzierte Kraftverlauf angenommen wird.



Aufgabe 44 - zwei atomiges Molekül

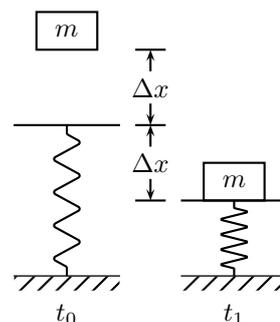
Ein zwei-atomiges Molekül lässt sich durch zwei mittels einer Hookschen Feder gekoppelte Punktmassen darstellen. Mittels spektroskopischer Experimente kann man die Resonanzfrequenzen von zwei- und mehr-atomigen Molekülen ermitteln. Man findet für Kohlenstoffmonoxid (CO) eine Vibrationsfrequenz von 6.42×10^{13} Hz und einen interatomaren Abstand von 113 pm, sowie für Stickstoffmonoxid (NO) 5.63×10^{13} Hz und 116 pm.

- (a) Bestimmen Sie die Kopplungskonstanten beider Moleküle!
- (b) Wieviel Energie muss aufgewendet werden, um den Atomabstand zu verdoppeln/halbieren?

Aufgabe 45 - Schwingung, Energie und Dissipation

Zu Beginn des Experimentes ($t = t_0$) befinde sich ein Gewicht der Masse m genau Δx über dem Ende einer unbelasteten, unbekanntes Hookschen Feder. Zu einem Zeitpunkt ($t > t_0$) wird das Gewicht auf die Feder fallen gelassen und das System beginnt zu schwingen. Nach einer Weile ($t = t_1$) befindet sich das System wieder in Ruhe, und eine Stauchung der Feder um Δx ist zu beobachten.

- (a) Bestimmen Sie die Resonanzfrequenz ω des Systems.
- (b) Stellen Sie die Energiebilanz zu den Zeitpunkten t_0 und t_1 auf! Vergleichen und kommentieren Sie diese!



Aufgabe 46 - mathematisches Allerlei

- (a) Beweisen Sie die in der Vorlesung kennengelernte Eulersche Identität:
 $e^{i\omega t} = \cos(\omega t) + i \cdot \sin(\omega t)$

Tip: Verwenden Sie hierzu z.B. die entsprechenden Reihenentwicklungen.

- (b) Drücken Sie die Bewegung der Spitze des Stunden- und Minutenzeigers einer analogen Uhr in komplexen Zahlen aus. Die Verbindung zwischen der 2 und der 8 sei die komplexe Achse.