

Newtonsche Mechanik

Quiz

Kräfte

Nennen Sie die Kräfte (Name, Formel), die auf den Körper in folgenden Situationen wirken:

- auf einen Ball, der senkrecht auf den Boden fällt (auf der Erde),
- in einer Kreisbewegung (z.B. auf einem Karusell),
- auf ein schwingendes Pendel,
- auf einen Stein im schrägen Wurf,
- auf eine Kette, die halb auf dem Tisch liegt und halb runter hängt,
- auf einen Astronauten auf einer kosmischen Station (z.B. ISS).

Energie

Schreiben Sie die kinetische und potentielle Energie für die oben genannte Systeme (a) bis (d).

Harmonischer Oszillator

Die Dynamik eines harmonischen Oszillators wird durch $x(t) = A \cos(\omega t)$ beschrieben und erfüllt die Bewegungsgleichung $ma(t) = F(t) = -k^2 x(t)$, wobei $a(t)$ die Beschleunigung ist. Zur Zeit $t = 0$ ist die anfängliche Auslenkung $x(0) = x_0$ und die Geschwindigkeit $v(0) = 0$. Berechnen Sie die Schwingungsamplitude A und die Frequenz ω (als Funktionen von m, k und x_0). Schreiben Sie die kinetische und potentielle Energie als Funktionen der Zeit und skizzieren Sie diese Größen zusammen mit $x(t)$.

Arbeit

Wie viel Arbeit kostet es, um einen 100 kg schweren Schrank

- um 1m zu heben,
- um 1m (auf flachem Boden) zu schieben, angenommen der Reibungskoeffizient beträgt 0,1,
- auf einem schrägen Boden zu schieben, mit einer Neigung von 45 Grad, um die Höhe 1m zu erreichen, wobei der Reibungskoeffizient 0,1 beträgt.

Zeichnen Sie die jeweils wirkenden Kräfte.

Kreisbewegung

Ein Raumschiff umkreist die Erde in der Höhe h über dem Erdboden (nehmen Sie den Radius der Erde gleich R). Berechnen Sie die Umlaufgeschwindigkeit und die Umlaufperiode so, dass im Raumschiff Schwerelosigkeit herrscht.