

Übungen zur Experimentalphysik I

Blatt 2

Aufgabe 1 Schiefer Wurf

Ein Student steht auf dem Dach eines mehrstöckigen Hauses und wirft einen Schneeball senkrecht nach oben, so dass er 5,0 m über der Abwurfhöhe umkehrt.

- Mit welcher Geschwindigkeit v_0 hat er den Ball abgeworfen?
- Wie lange dauert es, bis er den Ball wieder auffangen kann?
- Bis zu welcher Distanz kann der Student andere Kameraden treffen, wenn die Anfangsgeschwindigkeit v_0 aus Aufgabe a) und ein Abwurfwinkel von $\alpha = 30^\circ$ gegeben ist?
- Auf dem Nachbargebäude (gleiche Höhe) steht ein weiterer Student. Wie weit darf das Gebäude maximal entfernt sein damit der Student den Kameraden treffen kann? Berechnen Sie dazu den optimalen Winkel bei gegebenem v_0 von a).

Hinweis: $\sin(x) \cdot \cos(x) = 0,5 \cdot \sin(2x)$

Aufgabe 2 Einfaches Pendel I

An einem Seil der Länge 2 m hängt ein punktförmiges Gewicht der Masse 30 kg. Stellen Sie die Differentialgleichung der Bewegung für $\varphi(t)$ aus dem Kräftegleichgewicht auf.

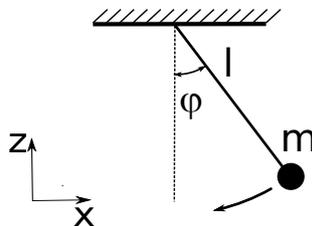


Abbildung 1: einfaches Pendel

Aufgabe 3 einfaches Pendel II

- Analog zum Pendel aus der vorigen Aufgabe hängt an einem Seil der Länge 2 m ein punktförmiges Gewicht der Masse 30 kg. Stellen Sie die Differentialgleichung der Bewegung für $\varphi(t)$ aus dem Energieerhaltungssatz auf.
- Lösen Sie die DGL, wenn das Pendel bei $t = 0$ um einen Winkel von ϕ_0 ausgelenkt ist und eine Geschwindigkeit von ω_0 hat.
- Zusatzaufgabe I: Nun ist $\phi_0 = 5^\circ$ und $\omega_0 = 0,55 \frac{1}{s}$. Berechnen Sie die Amplitude der Schwingung.

Aufgabe 4 Elastischer Stoß I

Ein Körper der Masse M und der Geschwindigkeit v_0 stößt vollkommen elastisch und zentral auf einen Körper der Masse m . Berechnen Sie die Geschwindigkeiten v_M und v_m der beiden Massen nach dem Stoß. Setzen Sie $M = a \cdot m$ und diskutieren Sie die folgenden Fälle:

- a) Die Masse M sei kleiner als die Masse m ($a < 1$)
- b) Die Masse M sei gleich der Masse m ($a = 1$)
- c) Die Masse M sei größer als die Masse m ($a > 1$)