

Zum Thema:

<https://www.leifiphysik.de/mechanik/arbeit-energie-und-leistung>

<https://www.leifiphysik.de/mechanik/mechanische-schwingungen/aufgabe/bungeespringer>

Wie lang darf das Seil beim Bungeesprung sein?

Bei dem folgenden sehr vereinfachten Modell werden unter anderem die Masse des Seils und der Luftwiderstand des Springers vernachlässigt. Das Bungeeseil erfülle das Hook'sche Gesetz, die Federkonstante des Bungeeseils sei k .

Sei L die Länge des ungedehnten Bungeeseils und ΔL seine maximale Ausdehnung beim Sprung. H sei die Gesamthöhe der Absprungplattform bis zum Boden. Ferner sei h die Größe der springenden Person mit Masse m und h_s die Höhe ihres Schwerpunktes (gemessen von der Absprungplattform aus).

Damit erhält man für die potentielle Energie und die Spannenergie:

$$E_{pot} = mg(L + \Delta L + h_s) \quad E_{sp} = \frac{1}{2}k \Delta L^2 \quad (1)$$

1. Aufgabe:

(a) Zeige, dass sich aus (1) für die maximale Ausdehnung ΔL des Bungeeseils folgende Gleichung ergibt:

$$\Delta L^2 - \frac{2mg}{k} \Delta L - \frac{2mg}{k} (L + h_s) = 0 \quad (2)$$

(b) Leite eine Formel zur Abschätzung der maximalen Seillänge her.

2. Aufgabe:

Ein Sprungturm hat eine Höhe von 50 m . Das Bungeeseil hat eine "Federkonstante" von $120\frac{\text{N}}{\text{m}}$ (und genügt dem Hook'schen Gesetz). Berechne die maximale Seillänge für eine 68 kg schwere Person, die $1,75\text{ m}$ groß ist. Der Schwerpunkt der Person liege etwa in halber Körpergröße.

3. Aufgabe:

Berechne die **maximale** Seillänge für die Daten in diesem Beispiel:

<https://www.leifiphysik.de/mechanik/mechanische-schwingungen/aufgabe/bungeespringer>