

Die Federenergie oder Spannenergie

Was Sie bereits wissen

Zu Beginn der Stunde habe ich Ihnen gezeigt, dass die rücktreibende Kraft F_F einer Feder proportional zur Dehnung y der Feder ist. Formal (es sei D die Federkonstante):

$$F_F = -D \cdot y$$

Um eine Feder zu spannen, muss ich somit die Kraft $F_{\text{sp}} = D \cdot y$ aufwenden (actio = reactio).

Zudem kennen Sie die Definition der Energie:

Energiezunahme = Kraft \cdot Weg = $F \cdot y$, wobei die Kraft in Richtung des Weges zeigt

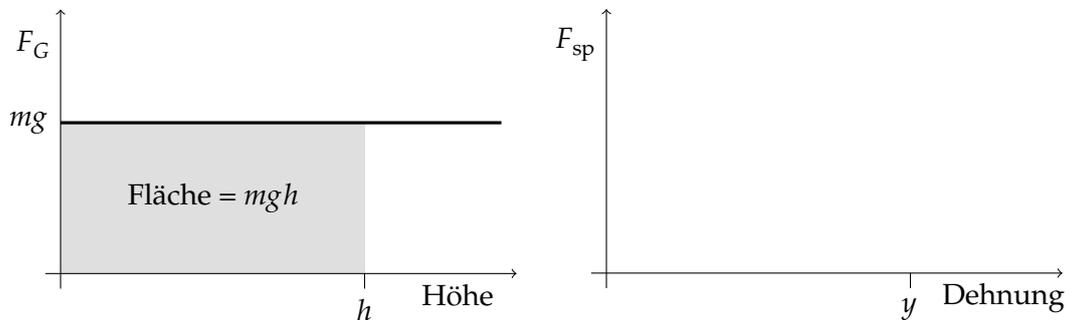
Worum geht es?

Ihre Aufgabe ist es, die Federenergie einer gespannten Feder zu berechnen. Das wäre ganz leicht, wäre da nicht ein Problem: Die Kraft, die Sie aufwenden müssen um eine Feder zu spannen ist nicht konstant. Sie nimmt mit zunehmender Dehnung y zu!

Wie Sie vorgehen

In der ersten Abbildung ist die Wegabhängigkeit der Kraft, die aufgewendet werden muss, um einen Gegenstand anzuheben, als dicke Linie dargestellt. Da diese Kraft nicht von der Höhe abhängt (in Erdnähe), ergibt sich eine waagrechte Gerade.

- a) Zeichnen Sie in der Grafik nebenan die Wegabhängigkeit der Kraft ein, die ich brauche um eine Feder zu spannen!



- b) Unter der Kurve der ersten Abbildung habe ich eine Fläche grau hinterlegt und ihre Grösse angegeben. Woran erinnert Sie dieser Wert? Was schliessen Sie daraus?

- c) Wenden Sie diese Erkenntnis an, um die Federenergie zu berechnen!

$$E_{\text{spann}} =$$

Massstab

Mit der Lösung von a) und b) beweisen Sie, dass Sie die Physik hinter der Berechnung der Spannenergie verstanden haben. Leiten Sie noch die Formel in c) her, dürfen Sie zudem stolz sein, Ihre Erkenntnisse mathematisch umgesetzt zu haben.