

1. Der Wagen $m = 2 \text{ kg}$ wird aus dem Ruhezustand heraus mit der konstanten Kraft $F = 50 \text{ N}$ entlang einer Strecke $s = 2 \text{ m}$ beschleunigt, fährt dann mit der erreichten Endgeschwindigkeit zeitlang gleichförmig, um schließlich bis zum Stillstand abgebremst zu werden. Der Vorgang läuft verlustfrei ab.

Alle Rechnungen erst allgemein führen, dann sauber einsetzen, an Einheiten denken. Begleite die Berechnungen verbal (Stichworte); beschreibe bes. genau die Energieumwandlungen!

- (a) Fertige eine Skizze an, in der Du alle erforderlichen Größen für die folgenden Unteraufgaben (d,e,f) bezeichnest.
- (b) Beschreibe genau die Energieumwandlungen in den Unteraufgaben d,e,f!
- (c) Welche Endgeschwindigkeit erreicht der Wagen durch die beschleunigende Kraft?
- (d) **Abbremsen durch eine Feder:**
Wie groß ist die Federkonstante D der abbremsenden Feder, wenn die Feder bis zum Abbremsen des Wagens um 3 cm eingedrückt wurde?
- (e) **Abbremsen durch Fahren gegen eine schiefe Ebene:**
Nun soll der Wagen auf einer schiefen Ebene zum Stillstand kommen. Wie hoch und wie weit würde der Wagen auf dieser schiefen Ebene mit dem Neigungswinkel $\alpha = 30^\circ$ kommen?
- (f) **Abbremsen durch Reibung:**
Wie weit vom Startpunkt würde der Wagen stehen bleiben, wenn man die Reibung ($f = 0,1$) entlang der gesamten Strecke berücksichtigen würde?
- (g) Welche Leistung hatte der Antrieb?

2. Vertiefungen zur Auswahl - zwei reichen

- (a) Vertiefung I:
Der gleiche Wagen hat nun am Startpunkt bereits die Geschwindigkeit $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ und wird ab dem Startpunkt entlang einer Strecke $s = 2 \text{ m}$ mit der obigen Kraft $F = 50 \text{ N}$ beschleunigt. Der Vorgang läuft verlustfrei ab.
- Welche Energie und welche Geschwindigkeit hat der Wagen am Ende der Beschleunigungsphase (Berechnung)?
 - Stelle **die während der Beschleunigungsphase gewonnene** Energie in einem $F-s$ -Diagramm dar!
- (b) Vertiefung II:
Der gleiche Wagen ab dem Startpunkt (Wagen in Ruhe) in einer Zeit $t = 5 \text{ s}$ mit der obigen Kraft $F = 50 \text{ N}$ beschleunigt. Der Vorgang läuft verlustfrei ab.
- Welche Energie hat der Wagen am Ende der Beschleunigungsphase (Berechnung)?
 - Beim Abbremsen an einer Feder findet wieder eine Energieumwandlung statt. Die Feder hat eine Federkonstante von $D = 60 \frac{\text{N}}{\text{m}}$. Mit welcher Kraft und mit welcher Beschleunigung wird die Kugel zurückgeworfen werden?
- (c) Vertiefung III:
Der gleiche Wagen ab dem Startpunkt (Wagen in Ruhe) entlang einer Strecke $s = 2 \text{ m}$ mit der obigen Kraft $F = 50 \text{ N}$, die aber während des Beschleunigungsvorganges von 0 auf 80 N linear wächst, beschleunigt. Der Vorgang läuft verlustfrei ab.
- Welche Energie hat der Wagen am Ende der Beschleunigungsphase?
 - Stelle die während der Beschleunigungsphase gewonnene Energie in einem $F-s$ -Diagramm dar!
 - Beim Abbremsen an einer schiefen Ebene mit dem Winkel $\alpha = 30^\circ$ findet wieder eine Energieumwandlung statt. Stelle die vorkommenden Energien in einem $E-h$ -Diagramm dar. Um hier nicht am Punkt a zu scheitern, kannst Du, falls Du kein Ergebnis von a hast, mit einer gewonnenen Energie von $E = 1 \text{ kJ}$ arbeiten.