

1. Einführung

- 1.1. Was ist Physik?
- 1.2. Physikalische Größen und Einheiten
- 1.3. Messungen, Datenauswertung, Fehler

2. Klassische Mechanik

- 2.1. Kinematik der Massenpunkte
- 2.2. Dynamik der Massenpunkte
- 2.3. Systeme von Massenpunkten
- 2.4. Rotation

3. Gravitation

- 3.1. Gravitationsgesetz
- 3.2. Feld und Potential

3.3. Planetenbahnen: Kepler

3.4. Massenverteilungen

3.5. Dunkle Materie

4. Relativistische Mechanik

4.1. Bezugssysteme und Transformationen

4.2. Spezielle Relativitätstheorie

4.3. Relativistische Kinematik

5. Feste Körper und Flüssigkeiten

5.1. Feste Körper

5.2. Hydrostatik und Hydrodynamik

6. Schwingungen und Wellen

6.1. Schwingungen

6.2. Wellen

Zusammenfassung von v06

Drehbewegungen Winkelgeschwindigkeit $\omega = d\varphi/dt = \dot{\varphi} \rightarrow \frac{2\pi}{T}$ für
gleichm. Drehung in Zeit T
Bahngeschwindigkeit $v = \omega \cdot r$;
Zentripetalbeschleunigung: $a_z = v^2/R$ $\vec{a}_z \perp \vec{v}$ (lokal)
auf einem Kreis (stück)

allg. krummlinige Bewegung $\vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}(t)}{dt}$ konsequent ausführen
 $\hookrightarrow \vec{a}_{\text{tan.}} + \vec{a}_{\text{norm.}}$

Die Projektion einer (glm.) Kreisbewegung ergibt eine harmonische Schwingung | $\vec{r}(t) = R \cdot \begin{pmatrix} \cos \omega t \\ \sin \omega t \end{pmatrix}$

Newton'sche Axiome:

① $\vec{v} = \text{konst} \iff \vec{F}_{\text{res.}} = \sum \vec{F}_i = 0$

② $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$; $\vec{a} = \frac{\vec{v}}{m} \Rightarrow \boxed{F = \dot{p}}$

③ actio = reactio $\boxed{\vec{p} = m \cdot \vec{v}}$ Impuls

“Demtröders Güterzug”

Ein Güterzug fährt mit der Geschwindigkeit v_x in horizontaler x -Richtung (Abb. 2.23). Er wird von einer feststehenden Ladevorrichtung aus von oben kontinuierlich mit Sand beladen, so dass sein Massenzuwachs $dm/dt = A$ zeitlich konstant ist.

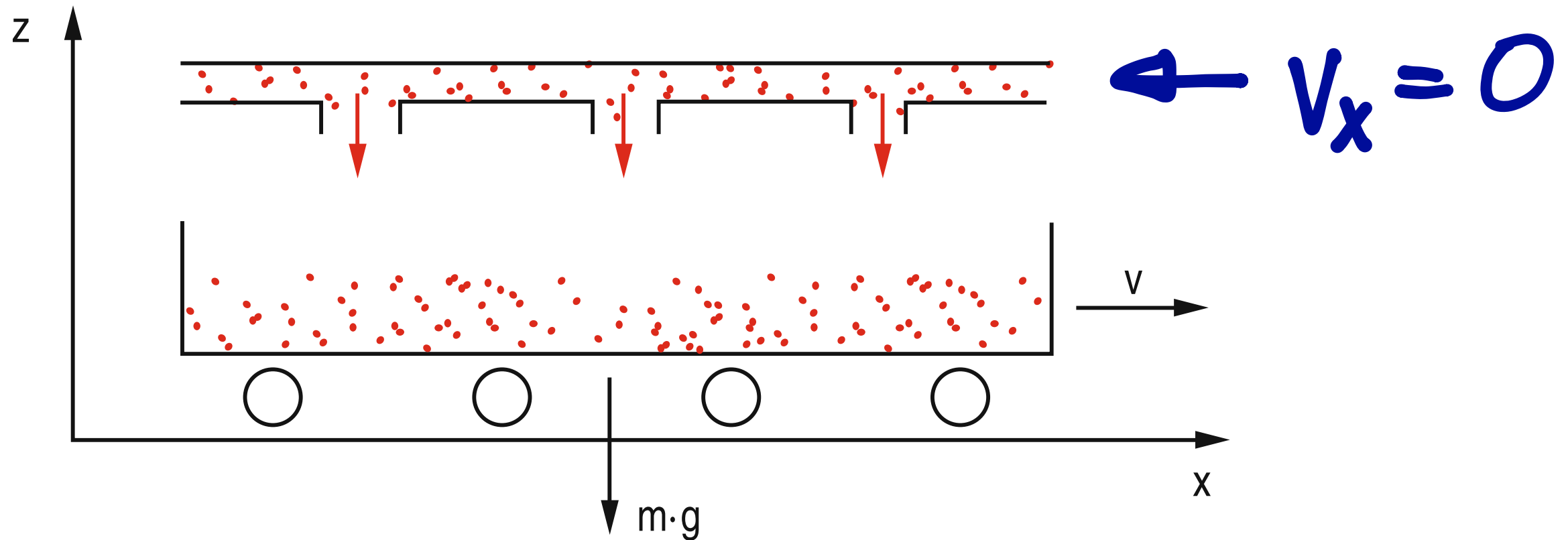


Abb. 2.23. Beispiel zu Gl. (2.20a)

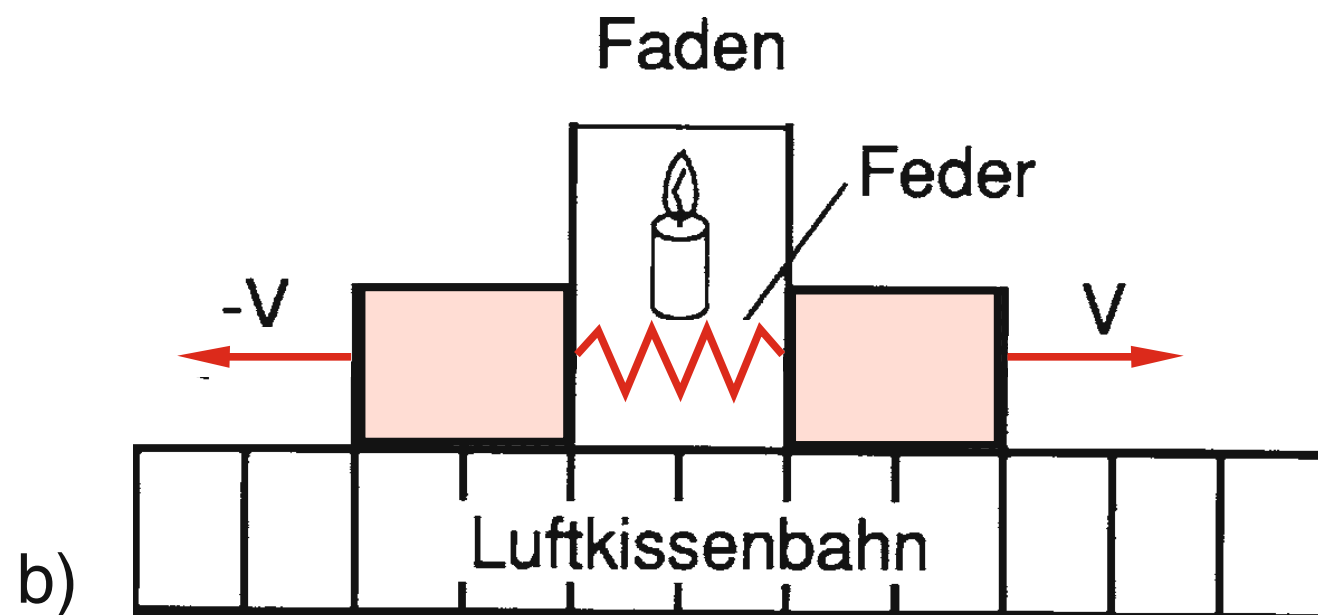
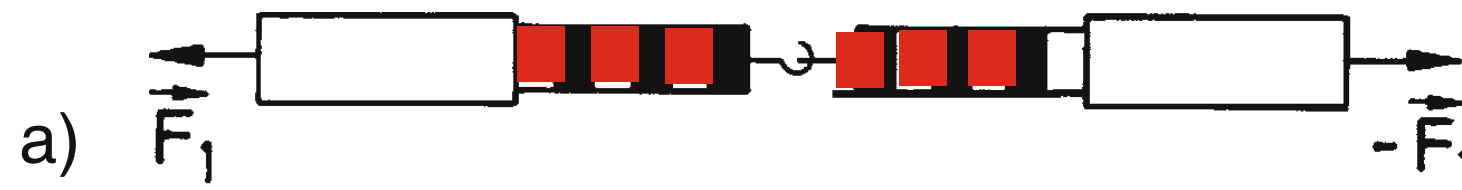


Abb. 2.25a,b. Experimente zur Prüfung des 3. Newtonschen Axioms: (a) mit zwei gleichen Federwaagen, (b) mit zwei Gleitern gleicher Masse auf einer Luftkissenbahn

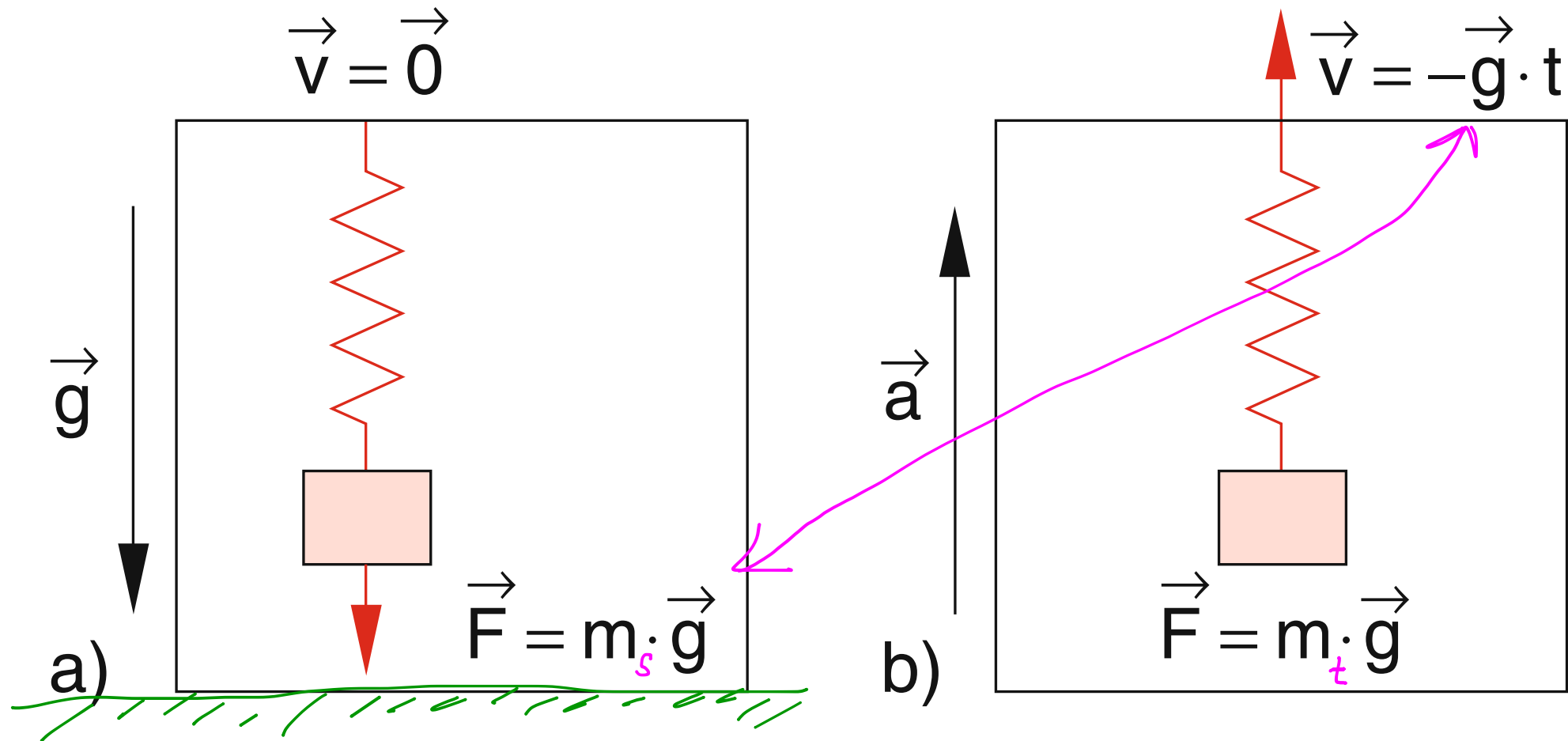
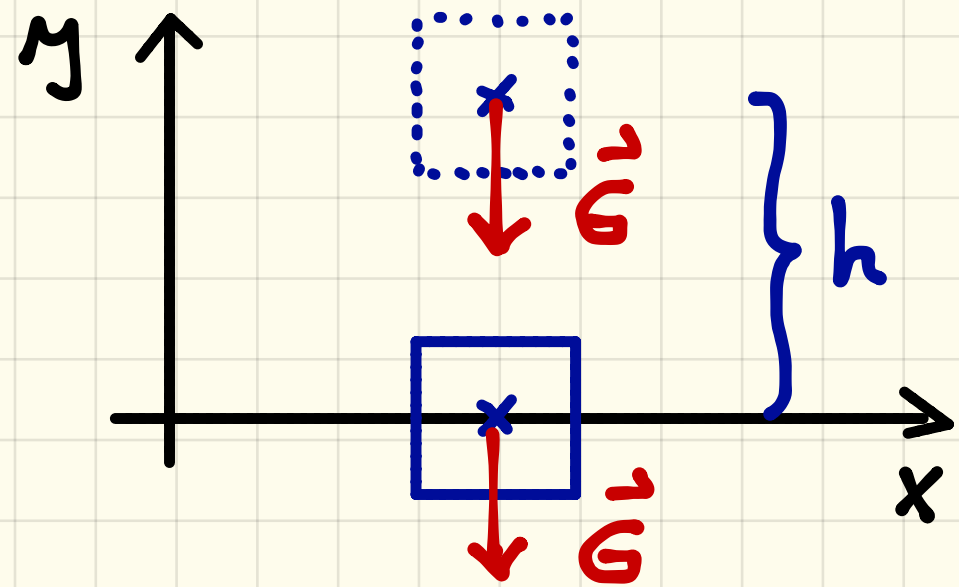


Abb. 2.27a,b. Einsteins Gedankenexperiment zur Äquivalenz von träger und schwerer Masse: **(a)** im homogenen Gravitationsfeld ruhender, **(b)** mit $-\vec{g}$ im gravitationsfreien Raum beschleunigter Fahrstuhl

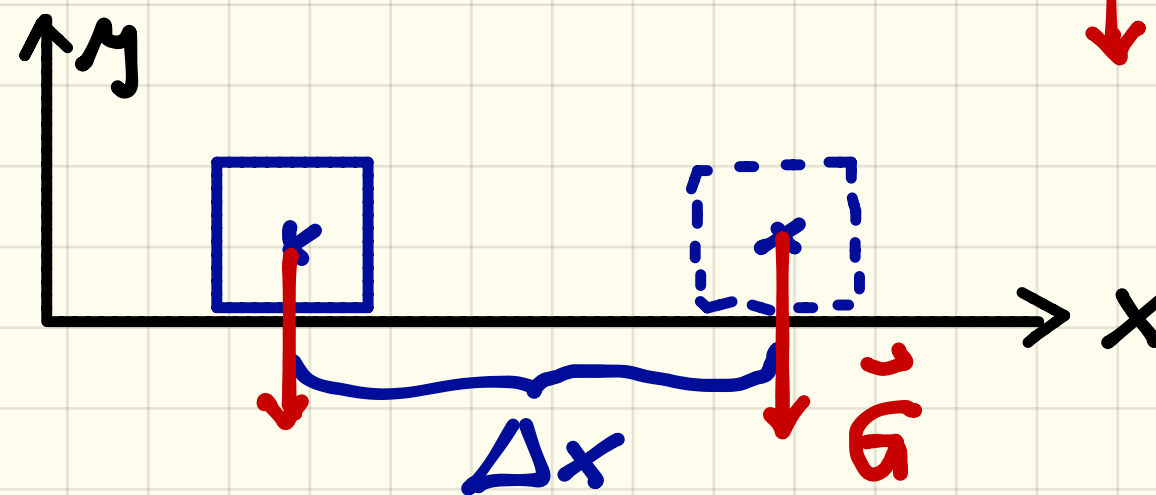
gilt nur lokal, "Fahrstuhl klein genug machen"

Beispiele für "mechanische Arbeit"

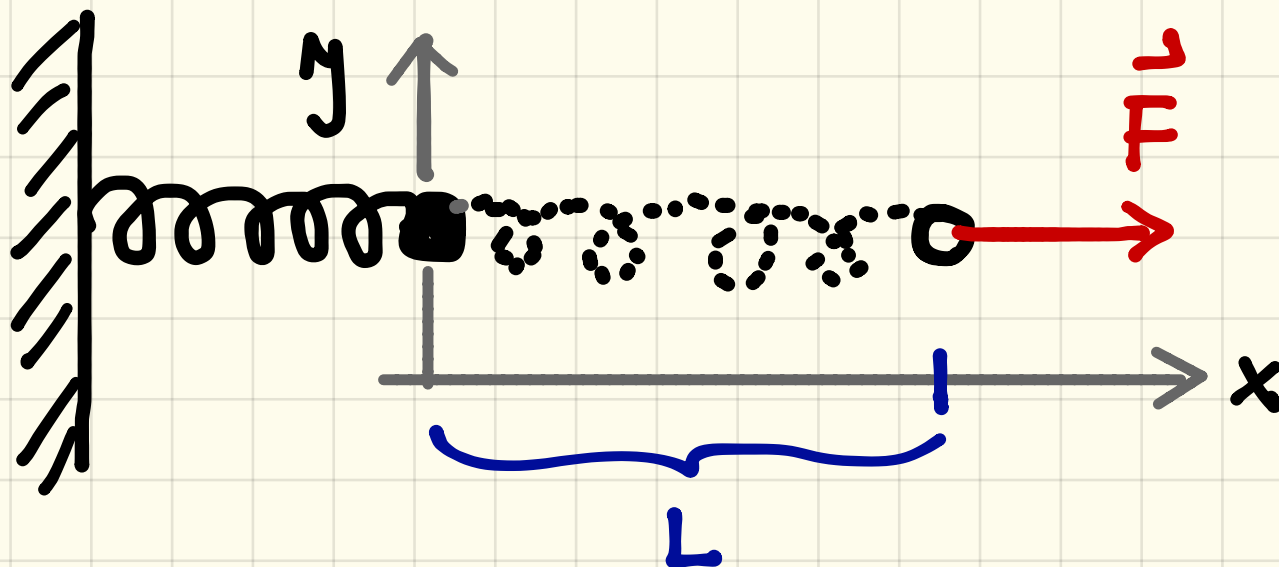
Heben einer Last



Reibungsfrei
verschieben



Ziehen einer Feder



Beschleunigen
einer Masse

