

2 Dynamik

2.0 Dynamik - Kraft & Bewegung

- Kraft

- Masse

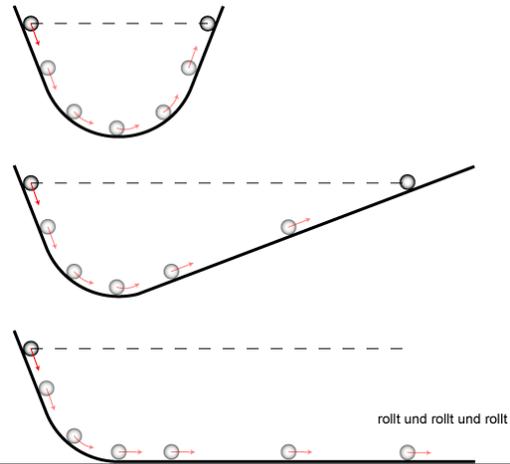
2 Dynamik

2.1 Newtons Axiom 1

- Versuche:

2 Dynamik

2.1 Newtons Axiom 1



R. Girwidz

3

2 Dynamik

2.2 Newtons Axiom 2

- **Fahrbahnversuche:**

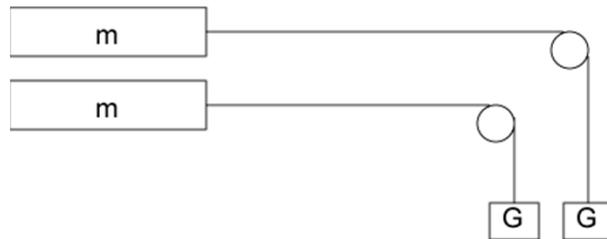
R. Girwidz

4

2 Dynamik

2.2 Newtons Axiom 2

- Gedankenversuch:



R. Girwidz

5

2 Dynamik

2.2 Newtons Axiom 2

- **Zweites Newtonsches Axiom:**
Wirkt auf einen Körper eine Kraft, so erfährt er eine Beschleunigung, die proportional zur Größe der Kraft und indirekt proportional zu seiner Masse ist:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} = m \cdot \ddot{\vec{r}}$$

R. Girwidz

6

2 Dynamik

2.2 Newtons Axiom 2

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} = m \cdot \ddot{\vec{r}}$$

- Die "Grundgleichung der Mechanik" definiert die Krafteinheit:

1 N ist

$$[F] = 1 \text{ N} = 1 \text{ kg m s}^{-2};$$

2 Dynamik

2.3 Newtons Axiom 3

Versuche

> Gewicht im Wasserbecken

> Magnete auf Wagen

> Kugel auf schiefer Ebene

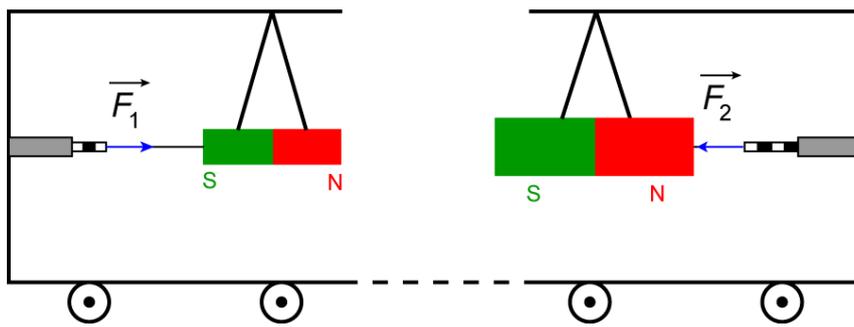
> Federpistole auf Wagen

2 Dynamik

2.3 Newtons Axiom 3

Gedankenversuch

Annahme: $|\vec{F}_1| \neq |\vec{F}_2|$



Perpetuum mobile ?

R. Girwidz

9

2 Dynamik

2.3 Newtons Axiom 3

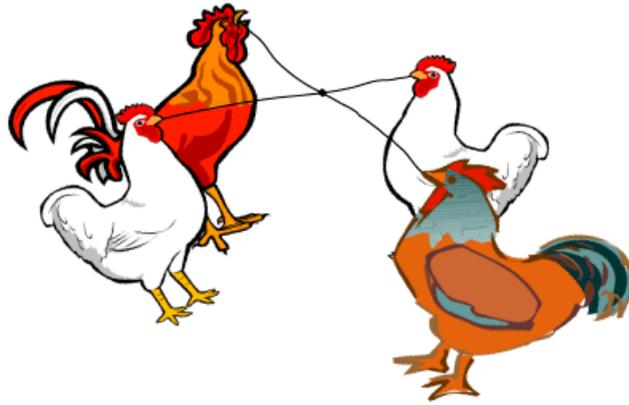
- Drittes Newtonsches Axiom:

R. Girwidz

10

2 Dynamik

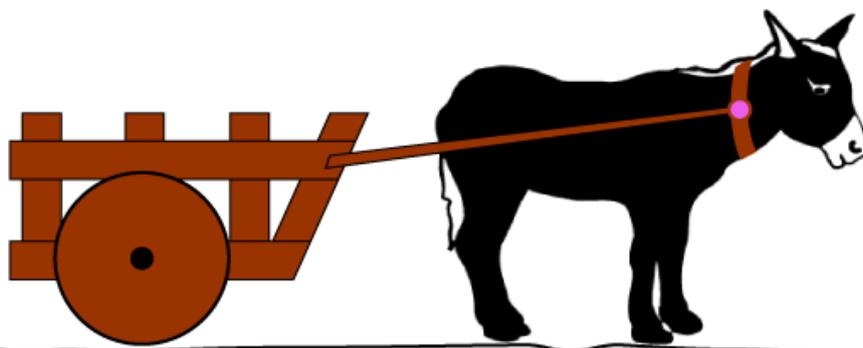
2.3 Newtons Axiom 3



Aber als sie sich besinnen,
konnte keines recht von hinnen.

2 Dynamik

2.3 Newtons Axiom 3 - ??? -



2 Dynamik

2.3 Newtons Axiom 1

Auch in Alltag:



Ein Körper,
auf den keine Kraft wirkt,

bleibt in Ruhe

oder in

gleichförmiger
Bewegung

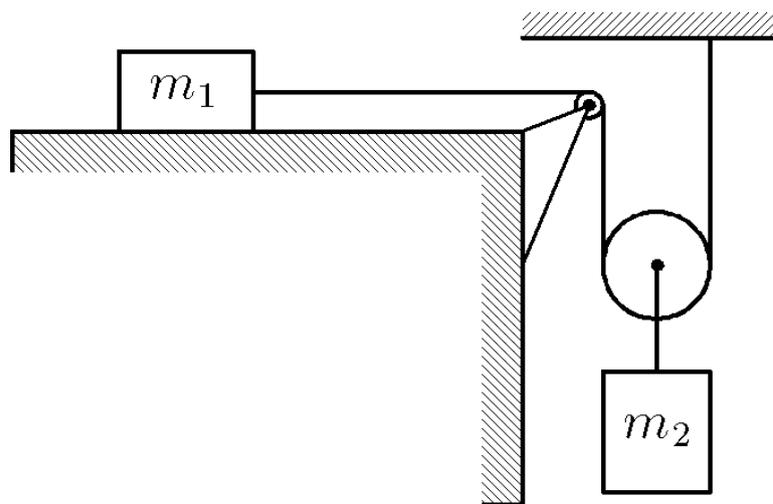


R. Girwidz

13

2 Dynamik

- Beschleunigungen?



R. Girwidz

14

2 Dynamik

■ Aufgabe:

In einer Aufzugskabine hängt an einer Federwaage ein Körper mit der Masse $m = 10 \text{ kg}$. Die Federwaage zeigt eine Kraft von $F = 115 \text{ N}$ an. Welche der aufgeführten Bewegungsformen sind möglich?

- a) Gleichförmige Bewegung nach oben.
- b) Gleichförmige Bewegung nach unten.
- c) Gleichförmig beschleunigte, schneller werdende Bewegung nach oben.
- d) Gleichförmig beschleunigte, schneller werdende Bewegung nach unten.
- e) Gleichförmig beschleunigte, langsamer werdende Bewegung nach oben.
- f) Gleichförmig beschleunigte, langsamer werdende Bewegung nach unten.

2 Dynamik

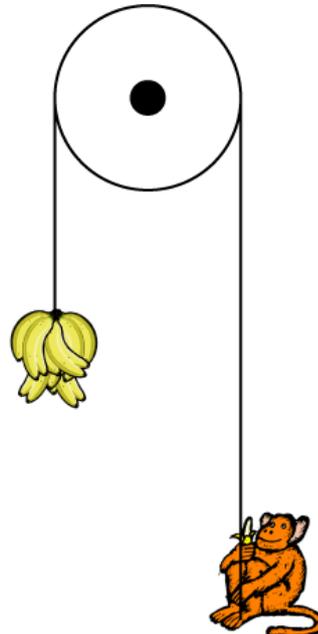
■ Aufgabe:

Ein Stein wird mit der Anfangsgeschwindigkeit v_0 senkrecht nach oben geworfen. Angenommen werde eine Reibungskraft, deren Betrag proportional zur Momentangeschwindigkeit des Stein ist. Alle richtigen Antworten angeben!

- a) Die Beschleunigung des Steins ist stets \vec{g} .
- b) Die Beschleunigung des Steins ist nur im höchsten Punkt gleich \vec{g} .
- c) Die Beschleunigung des Steins ist stets kleiner als \vec{g} .
- d) Der Stein kehrt mit der Geschwindigkeit v_0 an den Abwurfpoint zurück.
- e) Der Stein erreicht die Geschwindigkeit v_0 bereits wieder bevor er zum Ausgangspunkt zurückkehrt.

2 Dynamik

- Bald wieder hungrig?



R. Girwidz

17

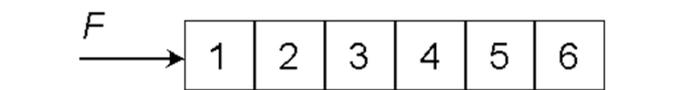
2 Dynamik

- Aufgabe:

Sechs gleiche Würfel mit der Masse 1 kg liegen auf einem ebenen glatten Tisch. Eine konstante Kraft $F = 1 \text{ N}$ wirkt auf den ersten Würfel in Richtung des eingezeichneten Vektors.

Geben sie die Größe der resultierenden Kraft F_i an, die jeweils auf einen Würfel wirkt.

Welche Kraft F^* übt außerdem der Würfel 4 auf Würfel 5 aus?



R. Girwidz

18

2 Dynamik

■ Aufgabe:

Zwei gleiche Körper sind mit einem Faden verbunden und liegen auf einem ebenen glatten Tisch. Der Faden kann eine Kraft von maximal 20 N halten. Welche Kraft F ist mindestens auf den Körper 2 auszuüben, damit der Faden reißt?

