

# Station Federenergie

## Teil I

- 1. Masse Frosch: 69,4 g (mit Feder)  
 60 g (ohne Feder)
- Masse Kugel: 2,5 g
- Feder gedehnt: 28,5 cm  
 ungedehnt: 10 cm

Verlängerung um  $s = 18,5 \text{ cm} = 0,185 \text{ m}$

2. Schwingdauer: 0,875 s

## Teil II

Masse der Kugel:  $m = 2,5 \text{ g} = 0,0025 \text{ kg}$   
 Schusshöhe: 1,23 m

max. Auslenkung der Feder:  $s = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$

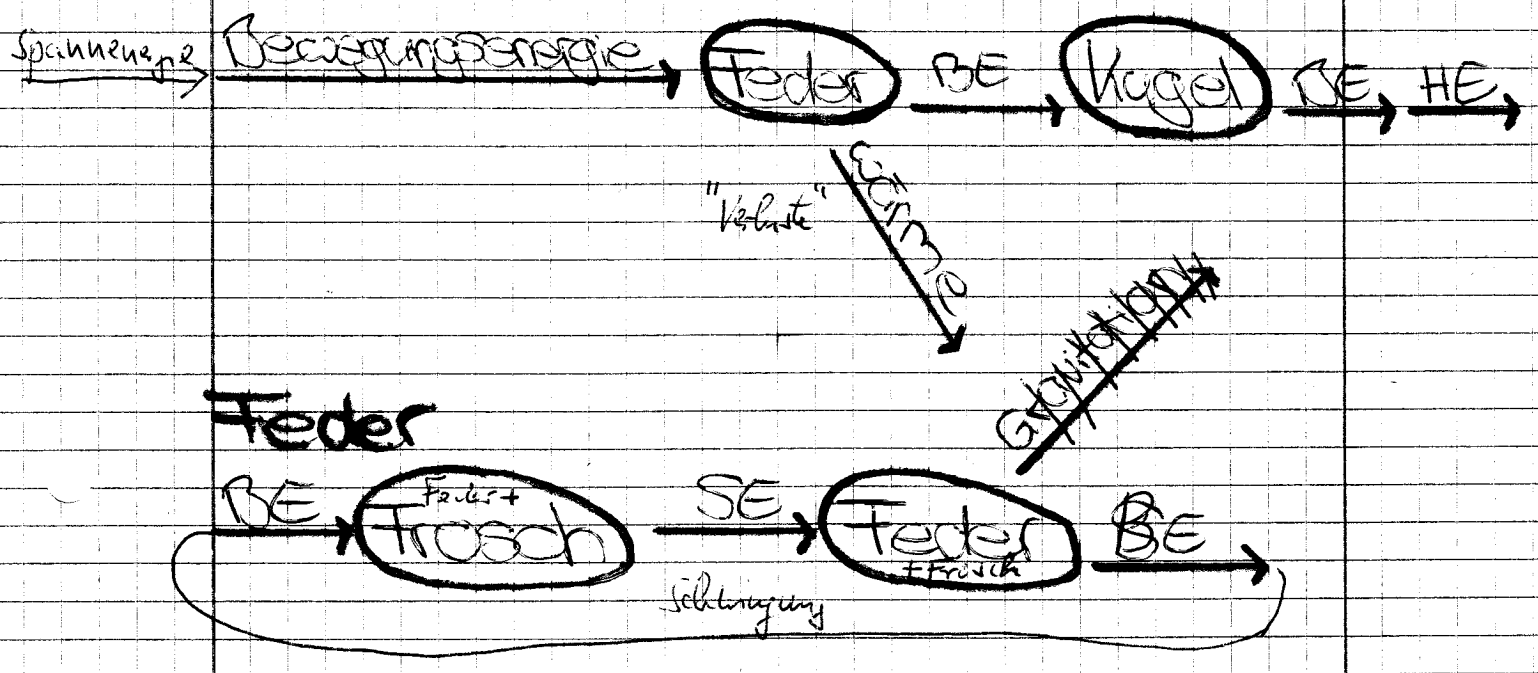
Federspannung (F): 10

~~$F = 0 \cdot s$~~   
 ~~$F = 10 \cdot 1,23$~~   
 ~~$F = 10$~~

~~$D = \text{Newton}$~~   
 ~~$D = \frac{F}{m}$~~   
 ~~$D = \frac{10}{1,23}$~~   
 ~~$D = 8,13$~~

## Teil III

1. Energieumwandlungsketten  
 Fangtrichter:



## 2. Kräftebilanz (Schwingender Feder)

$$F_{\text{Spann}} = F_{\text{Gewicht}}$$

$$D \cdot s = m \cdot g$$

$$D = \frac{m \cdot g}{s}$$

$$D = \frac{0,060 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{0,185 \text{ m}}$$

Federkonstante  
("Härte des Feder")

$$D \approx \underline{\underline{3,24 \frac{\text{N}}{\text{m}}}}$$

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}}$$

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{0,060 \text{ kg}}{3,24 \frac{\text{N}}{\text{m}}}}$$

$$T \approx \underline{\underline{0,86 \text{ s}}}$$

sehr nahe am exp.  
Ergebnis:  $T = 0,875 \text{ s}$

Fangtrichter spiel:  
3/4 Höhenenergie des Balls

$$E_H = m \cdot g \cdot h$$

$$E_H = 0,0025 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1,23 \text{ m}$$

$$E_H \approx \underline{\underline{0,03 \text{ J}}}$$

Spannenergie des Feder

$$E_s = \frac{1}{2} D \cdot s^2$$

Energiebilanz

$$E_s = E_H$$

(Aufgeschossener Ball)

$$\frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2 = 0,03 \text{ J}$$

$$D = \frac{2 \cdot 0,03 \text{ J}}{(0,02 \text{ m})^2}$$

$$D \approx \underline{\underline{150 \frac{\text{N}}{\text{m}}}}$$

Im Vergleich zum Schwingenden Feder liegt hier eine sehr harte Feder vor (sehr große Federkonstante)