



## Serie 140, Energie

Brückenkurs Physik

Datum: 10. September 2018

### 1. Hubarbeit (Nr. 5)

6WTDMB

Ein Fass von 200 kg wird eine Rampe hinaufgerollt. Welche Arbeit muss bei einer Höhendifferenz von 1.5 m verrichtet werden. Benutzen Sie

$$W = \vec{s} \odot \vec{F}$$

- (a) Länge der Rampe 2.5 m
- (b) Länge der Rampe 5 m
- (c) Rampe mit beliebiger Steigung

### 2. Spannarbeit (Nr. 8)

7SXG8S

Eine Feder wird mit 10 N um 15 cm gedehnt.

- (a) Wie gross ist die Arbeit um die Feder aus dem Ruhestand auf 5 cm zu dehnen?
- (b) Wie gross ist die Arbeit um die Feder von 5 cm auf 10 cm auszuziehen?
- (c) Wie gross ist die Arbeit um die Feder aus dem Ruhestand auf 15 cm zu dehnen?

### 3. Zylindrischer Tank (Nr. 11)

SFS2H7

Ein zylindrischer Tank mit  $A = 6 \text{ m}^2$  Grundfläche wird bis zur Höhe von  $h = 3 \text{ m}$  mit Wasser gefüllt. Welche Arbeit muss die Pumpe verrichten.

- (a) Die Pumpe befördert das Wasser über ein Steigrohr (Höhe  $h_1 = 4.0 \text{ m}$ ) oben in den Tank.
- (b) Die Pumpe drückt das Wasser unten in den Behälter.

### 4. Pumpwerk (Nr. 13)

LCX63B

Das Pumpwerk Arolla ist mit einer Speicherpumpe ausgestattet, welche  $4.2 \text{ m}^3/\text{s}$  fördert. Die Förderhöhe beträgt 312 m. Wie viele Sekunden muss sie in Betrieb sein, um die Energiemenge von 1000 kWh speichern zu können?

### 5. Weltrekord im Stabhochsprung (Nr. 18)

22EYXC

Der Weltrekord im Stabhochsprung wurde am 15.2.2014 (2018 noch aktuell) von Renaud Lavillenie mit 6.16 m aufgestellt. Die Geschwindigkeit vor dem Absprung ist maximal 10 m/s.

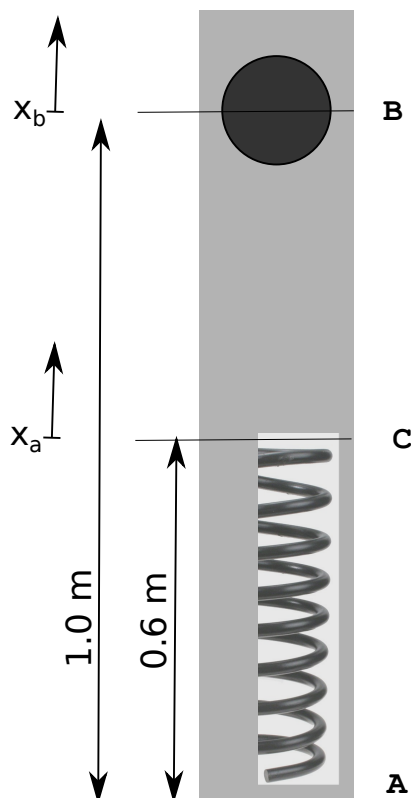
- (a) Welche Höhe kann nach dem Energieerhaltungssatz erreicht werden?

- (b) Welche Energieformen sind beim Stabhochsprung beteiligt (Anlauf/Absprung/Überquerung der Latte)?
- (c) Welche Einflüsse erlauben eine höhere Überquerung der Latte?

**6. Energieerhaltung Feder-Kugel (Nr. 26)****L0QE2K**

In einer senkrecht stehenden Röhre befindet sich eine Feder. Die Federkonstante ist  $D = 0.1 \text{ N/cm}$ . Eine Kugel der Masse  $m = 50 \text{ g}$  fällt senkrecht auf in der Röhre. Bei B hat sie eine Geschwindigkeit von  $v_B = 2.0 \text{ m/s}$ . Die Röhre dient nur zur Führung. Kugel und Feder bewegen sich reibungsfrei und ohne Luftwiderstand. Die Masse der Feder wird vernachlässigt.

- (a) Welche kürzeste Länge AQ erreicht die Feder?
- (b) Welche Höhe kann die Kugel höchstens erreichen, wenn sie von der Feder zurückgeschleudert wird?
- (c) Auf welcher Höhe ist die Geschwindigkeit der Kugel maximal?



**7. PW bremsen (Nr. 27)****UZM66B**

Ein PW von 1450 kg bremst auf einer Strecke von 75 m von 120 km/h auf 60 km/h ab.

- (a) Wie viel kinetische Energie werden umgewandelt? Geben Sie die Energie auch in Prozent der ursprünglichen kinetischen Energie an.
- (b) Wie gross ist die Bremskraft?
- (c) Wie gross ist die verrichtete Arbeit der Bremskraft?

**8. Feder mit Reibung (Nr. 30)****50QQ48**

Ein Paket rutscht auf einer Unterlage und wird von einer Feder abgebremst. Anfangsgeschwindigkeit  $v_1 = 4.0$  m/s, Strecke  $l = 1.2$  m, Masse  $m = 2.0$  kg, Reibungszahl  $\mu = 0.6$ , Federkonstante  $D = 500$  N/m.

- (a) Wo kommt das Paket zum Stillstand?
- (b) Bleibt es dort stehen, oder ist die Federkraft grösser als die Reibung?

**9. Aufzug (Nr. 37)****MPPL6K**

Ein Aufzug hebt eine Last von  $F = 3$  kN in  $t = 15$  s auf die Höhe  $h = 22.5$  m. Wie gross ist der Wirkungsgrad der Anlage, wenn die Antriebsmaschine  $W_{\text{in}} = 6$  kW leistet?

**10. PW beschleunigen (Nr. 47)****NW5HY9**

Ein PW von  $m = 1400$  kg leistet  $P = 100$  kW. Wie gross ist die maximale Beschleunigung auf horizontaler Strasse bei  $v = 90$  km/h und einem Fahrwiderstand von  $F_r = 500$  N?

**11. Kosten Energie (Nr. 51)****P9BHF3**

Benzinmotoren mit Direkteinspritzung benötigen im optimalen Betriebspunkt  $m_1 = 0.240$  kg Kraftstoff für eine kWh mechanische Energie. Der Verbrauch kann aber auf  $m_2 = 0.400$  kg pro kWh steigen.

- (a) Wie gross ist der Wirkungsgrad?
- (b) Wie gross ist der kombinierte Wirkungsgrad mit einem Getriebe mit einem Wirkungsgrad  $\eta_2 = 0.95$ .