

## Aufgaben zum Wurf - Lösungen

### \* Tennisball

Ein Ball wird von einem Tennisspieler mit 40 m/s in einem Winkel von  $30^\circ$  nach oben abgeschlagen.

(a)  $v_x = 34,64 \text{ m/s}$ ;  $v_y = 20 \text{ m/s}$

(b)  $s_x(t) = 34,64 \text{ m/s} \cdot t$

(c)  $s(t = 2\text{s}) = 69,28 \text{ m}$

---

### \*\* Schlagballwerfen

Ein Schlagball wird von einer Sportlerin aus 1,60 m Höhe mit 11 m/s in einem Winkel von  $30^\circ$  nach oben geworfen.

(a)  $v_x = 9,53 \text{ m/s}$ ;  $v_y = 5,5 \text{ m/s}$  Berechne beide Komponenten seiner Geschwindigkeit

(b)  $s_y(t) = 5,5 \text{ m/s} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot t^2 + 1,6 \text{ m}$

---

### \* Benniehäuser Schlucht

Um zu wissen, wie tief die Benniehäuser Schlucht ist, lässt Du von oben einen Stein hinunter fallen\*. Nach 2 Sekunden hörst Du den Aufprall (Vernachlässige die Schallgeschwindigkeit).

(a)  $v(t = 2\text{s}) = 19,62 \text{ m/s} = 70,63 \text{ km/h}$

(b)  $s(t = 2\text{s}) = 19,62 \text{ m}$

---

### \*\*\*\* Deep River Canyon

Du stehst am Deep River Canyon. Um zu erfahren, wie tief er ist, wirfst Du einen Stein (ohne Startgeschwindigkeit) hinunter\*.

Nach 4 Sekunden hörst Du den Stein ins Wasser fallen.

Bedenke auch die Schallgeschwindigkeit.

(a)  $t_h$  := Zeit, die der Schall nach oben braucht;  $t_r$  := Zeit, die der Stein zum runterfallen braucht;  $s$  := Tiefe der Schlucht

Es gilt:  $t_r + t_h = 4 \text{ s}$  UND  $\frac{1}{2} \cdot 9,81 \cdot t_r^2 = s = 330 \text{ m/s} \cdot t_h$  (solve, nur eine der beiden Lösungen ist sinnvoll)  $\rightarrow t_r = 3,787 \text{ s}$ ;  $t_h = 0,213 \text{ s}$ ;  $s = 70,339 \text{ m}$

(b) (sehr lang)

(c)  $37,14 \text{ m/s}$

---

\* **Crash**

Bei einem Verkehrsunfall mit 50 km/h\* sitzt auf der Rücksitzbank jemand, der nicht angeschnallt ist. Er fliegt nach vorne, prallt auf die Rücksitzlehne und wird innerhalb von 0,01 s auf Null abgebremst.

- (a) 1389 m/s<sup>2</sup>
- (b) 141,6 mal so groß
- (c) 9910 kg, also knapp 10 Tonnen!

---

\*\*\* **Werder**

Frings schießt bei einer Flanke den Ball mit 30 m/s in einem Winkel von 35 Grad Richtung Schindler, der 60 m entfernt steht.

- (a) Nein, nach 2,44 Sekunden fliegt der Ball in 12,8 m Höhe über Schindlers Kopf, da kann er auch nicht hinspringen... (Der Ball landet nach 3,51 s in 86,2 m Entfernung)

---

\*\*\*\* **Feueralarm**

Es brennt im Computerraum im zweiten Stock des EGD. Die Feuerwehr rückt an und versucht, mit dem Wasserstrahl ins Fenster zu treffen um zu löschen.

- *Annahmen hier: Fensterhöhe =:  $h = 10 \text{ m}$ ; Winkel =:  $\alpha = 45^\circ$*   
Oben gilt:  $v(t) = 0 = v_{0y} - g \cdot t$  UND  $h(t) = 10 \text{ m} = v_{0y} \cdot t - g/2 \cdot t^2$  (evtl. noch + 1,5 m Höhe der Düse in der Hand des Feuerwehrmanns)  
Außerdem gilt immer  $v_{0y} = v_0 \cdot \cos(\alpha)$   
(solve)  $\rightarrow v_0 = 19,8 \text{ m/s}$

---

\* **Eiger Nordwand**

Du stehst gegenüber der Eiger Nordwand und jodelst. Nach 7 Sekunden hörst Du Dein Echo.

- 1155 m ( nicht 2310 m !!!)

---

\* **Beam me away**

Es wird knapp auf Raumschiff Enterprise. Käpt'n Kirk befiehlt vollen Schub von 30.000 N für die Raketenantriebe.

- (a)  $a = 0,15 \text{ m/s}^2$
- (b) Nach 1852 s ( ca. ½ Stunde)
- (c) 972 km
- (d) 559872 km