

Aufgaben zum Wurf - Lösungen

* Tennisball

Ein Ball wird von einem Tennisspieler mit 40 m/s in einem Winkel von 30° 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) $s(t = 2s) = 69,28 \text{ m}$

** Schlagballwerfen

Ein Schlagball wird von einer Sportlerin aus 1,60 m Höhe mit 11 m/s in einem Winkel von 30° 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) $v(t = 2s) = 19,62 \text{ m/s} = 70,63 \text{ km/h}$

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

**** 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/s²
- (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 =: $h = 10$ 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) $\rightarrow v_0 = 19,8$ 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) $a = 0,15$ m/s²
- (b) Nach 1852 s (ca. ½ Stunde)
- (c) 972 km
- (d) 559872 km