

Protokoll

Vom

20.11.2013

Von: Benedikt Bürl

Lehrer: Herr Stein

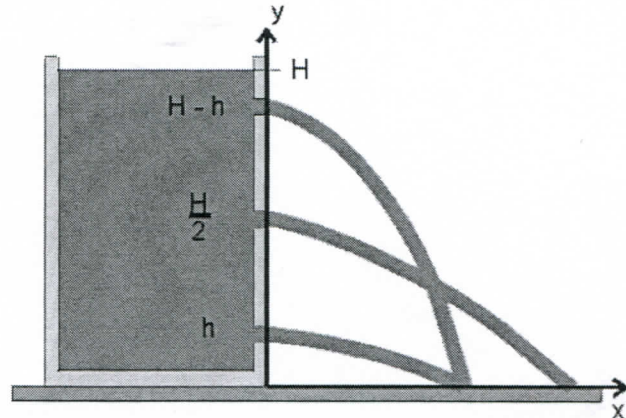
Fach: Physik



STORMARNSCHULE AHRENSBURG

Ph E1: Aufgaben zum Wurf

- * 1. Ein Körper wird mit der Geschwindigkeit $v_0 = 18 \text{ ms}^{-1}$ nach oben geworfen. Vom Luftwiderstand sehe man ab.
Berechnen Sie die Wurfhöhe und die Zeit bis zum Erreichen des höchsten Punktes der Bahn.
Berechnen Sie die Wurfzeit und die Auftreffgeschwindigkeit.
- * 2. Ein Stein fällt aus der Höhe $h = 8 \text{ m}$ senkrecht zur Erde. Gleichzeitig wird von unten ein zweiter Stein mit der Geschwindigkeit $v_0 = 13 \text{ ms}^{-1}$ senkrecht hoch geworfen.
a) Nach welcher Zeit und in welcher Höhe fliegen die beiden Steine aneinander vorbei?
b) In welchem zeitlichen Abstand treffen die beiden Steine auf dem Boden auf?
c) Welche Anfangsgeschwindigkeit müsste der zweite Stein haben, wenn beide zu gleicher Zeit auf dem Boden auftreffen sollen?
- * * 3. Ein Ball soll von einem Startpunkt so in eine 6.0 m entfernte und $1,5 \text{ m}$ über dem Startpunkt gelegene Öffnung geworfen werden, dass er dort waagrecht ankommt. Wie groß müssen Abwurfwinkel und Abwurfgeschwindigkeit sein? (Es gilt: $2 \sin a \cos a = \sin 2a$)
- *** 4. In eine Dose wurden drei Löcher gebohrt, eines in Höhenmitte und die anderen beiden symmetrisch dazu.
Berechne:
a) die Ausflussgeschwindigkeit v
b) die Gleichung der Auswurfparabel
c) die Wurfweite w
Beweise:
d) dass w für $\frac{1}{2} H$ maximal ist
e) dass $w(H-h) = w(h)$



- *** 5. Zur Gartenbewässerung wird in einem Behälter, der 3000 l fasst, Regenwasser aufgefangen und mit Hilfe einer Pumpe und einem Halbzollschlauch zu den bedürftigen Pflanzen geleitet. Hält man den Schlauch in Höhe des Erdbodens und spritzt schräg nach oben, trifft der Strahl in maximal 63 cm Entfernung auf den Boden. Wieviel Liter Wasser kommen pro Minute zu den Pflanzen?
(Der störende Einfluss des Luftwiderstandes wird vernachlässigt, so dass die Bahn des Wasserstrahl eine Wurfparabel ist)
- *** 6. Eine Kugel soll auf in einer 200 m entfernten Burg den Pulverturm in 20 m Höhe treffen. Die Kanone schießt die Kugel mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 70 m/s ab. Wie groß muss der Abschusswinkel sein?
- * * 7. Aus 2 m Höhe wird ein Körper mit der Geschwindigkeit $v = 20 \text{ m/s}$ weggeschleudert.
Waagerechter Wurf
a) Wie bewegt sich der Körper in x-Richtung und wie in y-Richtung (z.B. beschleunigt oder gleichförmig), wenn man von der Reibung absieht?
b) Wie lange ist der Körper unterwegs, wie weit wird der Körper fliegen?
Schiefer Wurf (Abschusswinkel 18°)
c) Wie bewegt sich der Körper in x-Richtung und wie in y-Richtung (z.B. beschleunigt oder gleichförmig), wenn man von der Reibung absieht?
d) Wie lange ist der Körper unterwegs und wie weit wird er fliegen?
e) Wann hat der Körper seinen höchsten Punkt erreicht, wie hoch ist er dann?
f) Wo befindet er sich nach 1 s , welche Geschwindigkeit hat er dort?
g) Wie weit weg vom Abwurfpunkt ist er beim Aufprall?
h) Wie hoch ist die Geschwindigkeit beim Aufprall?

Protokoll vom 20.11.2013

20.11.2013

AB: Aufgaben zum Wurf

① Gegeben: $v_0 = 18 \frac{m}{s}$ $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$

Gesucht: S und t_T

$$t_T = \frac{v_0}{g} = 1,83s$$

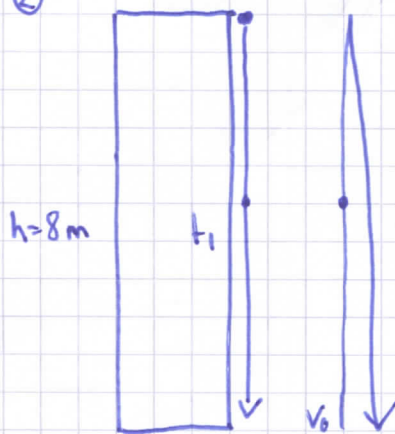
$$\Rightarrow t_w = 2 \cdot t_T = 3,66s$$

$$v_{End} = v_0 = 18 \frac{m}{s}$$

$$H = \frac{1}{2} g t^2 = 16,5m$$

A: Wurfhöhe: 16,5m
Wurfzeit: 3,66s
Auftrittsgeschwindigkeit: $18 \frac{m}{s}$

②



1 Stein: $t_1 = S = \frac{1}{2} a t^2$

$$t = 1,27s$$

2 Stein: $t_2 = v = a \cdot t$

$$t = 1,325s$$

$$S = \frac{1}{2} a t^2$$

$$S = 8,61m$$

$$S_1 = \frac{1}{2} g t_1^2$$

$$S_2 = v_0 \cdot t_1 - \frac{1}{2} g t_1^2$$

$$S_1 + S_2 = 8m$$

$$\frac{1}{2} g t_1^2 + v_0 \cdot t_1 - \frac{1}{2} g t_1^2 = 8m$$

$$v_0 \cdot t_1 = 8m$$

$$\Leftrightarrow t_1 = \frac{8m}{v_0} = 0,615s$$

$$\Rightarrow S_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 = 1,86m$$

$$S_2 = 8m - S_1 = 6,14m$$

BRUNNEN

A: Sie treffen sich im 6,14m Höhe.

⊕ a) Er bewegt sich konstant in die x-Richtung und beschleunigt, wegen des Ortsfaktors in die y-Richtung.

$$b) \quad s = \frac{1}{2} g t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2s}{g}} = 0,638 \text{ s}$$

$$s = v t$$

$$s = 12,77 \text{ m}$$

Der schräge Wurf:

$$\text{Wurfweite: } \frac{1}{g} v_0^2 \cdot \sin 2\alpha$$

$$\text{Steighöhe: } \frac{1}{2g} v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha$$

$$\text{Steigzeit: } \frac{1}{g} v_0 \cdot \sin \alpha$$

Formeln zum waagerechten Wurf:

$$\text{in y-Richtung: } y = \frac{1}{2} g t^2$$

$$v_y = g t$$

$$\text{in x-Richtung: } x = v_0 t$$

$$v_x = v_0$$

$$\text{Wurfparabel: } y = \frac{g}{2 v_0^2} \cdot x^2$$

$$\text{Wurfdauer: } H = \frac{1}{2} g t^2 w$$

$$\text{Wurfweite: } W = v_0 \cdot t_w$$