

## Physik - Klassenarbeit Nr. 1



Für alle Aufgaben sei  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  und die Reibung zu vernachlässigen.  
Achtet auf die Einheiten!!

Es werden Darstellungspunkte vergeben bzw. abgezogen.

### Aufgabe 1 (7 Pkte. - 2 Pkte. + 2 Pkte. + 1 Pkt. + 2 Pkte.)

Eine Kugel wird mit  $v_0 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  senkrecht nach oben geworfen.

- Berechne die Steigzeit  $T$  der Kugel?
- Berechne die Wurfhöhe  $H$ ?
- Nach welcher Zeit  $T^*$  kommt die Kugel wieder an der Abwurfstelle vorbei?
- Berechne die Zeit  $t_1$ , nach der die Kugel mit der Geschwindigkeit  $v_1 = 5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  nach oben fliegt?

### Aufgabe 2 (11 Pkte. - 1 Pkte. + 1 Pkte. + 2 Pkte. + 3 Pkte. + 2 Pkt. + 3 Pkte.)

Ein Kugel wird waagrecht mit der Geschwindigkeit  $v_h = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  von der Höhe  $s = 1,80 \text{ m}$  abgeschossen.

- Nach welcher Zeit  $t_0$  trifft sie auf den Boden auf?
- Berechne die Wurfweite  $W$ ?
- Berechne die Horizontal- und Vertikalkomponente der Geschwindigkeit  $v_{\text{ges}}$  beim Aufschlag.
- Berechne die Geschwindigkeit  $v_{\text{ges}}$  beim Aufschlag?  
Fertige eine Skizze für deine Berechnung an.
- Unter welchem Winkel  $\varphi$  trifft sie gegen die Horizontale auf dem Boden auf?  
Fertige eine Skizze für deine Berechnung an.
- Wie lautet die Gleichung der Bahnkurve?

Auf ein gutes Gelingen



## Lösungsvorschlag

### A1

- a)  $T = 1,2 \text{ sec.}$
- b)  $H = 7,2\text{m}$
- c)  $2,4 \text{ sec}$  (nicht 100% sicher)
- d)  $0,7 \text{ sec}$

### A2

- a)  $0,6 \text{ sec.}$
- b)  $7,2\text{m}$
- c) Horizontal:  $12 \text{ m/s}$

Vertikalgeschwindigkeit = Erdbeschleunigung \* Fallzeit ( $v=g*t$ )

$$v=10\text{m/s}^2*0,6\text{s}=\underline{6\text{m/s}}$$

- d)  $\text{Gesamtgeschwindigkeit}^2=\text{Horizontalgeschwindigkeit}^2+\text{Vertikalgeschwindigkeit}^2$

(Satz des Pythagoras)

$$v=\sqrt{(12\text{m/s})^2+(6\text{m/s})^2}=\underline{\sim 13,4\text{m/s}}$$

- e)  $\text{Phi} = \text{Arctan}(\text{Vertikalgeschwindigkeit}/\text{Horizontalgeschwindigkeit})$

$$\text{Phi} = \text{Arctan}(6\text{m/s}/12\text{m/s})=\underline{\sim 26,5^\circ}$$

- f) ges. : Bahnkurve  $y(x)$

Gliederung der Lösung der Aufgabe:

- 1.) Herleitung der Formel für die Bahnkurve
- 2.) Einsetzen der konkreten Werte

- 1.) Für die Bewegung in y-Richtung beim senkrechten Wurf gilt:

$$s_y = -0,5 g * t^2 + h \quad (g = \text{Erdbeschleunigung} ; h = \text{Höhe} )$$

Durch Ableitung nach der Zeit ergeben sich nacheinander  $v$  und  $a$  :

$$v_y = g * t \quad \text{und} \quad a_y = g$$

Für die Bewegung in x-Richtung gilt:

$$s_x = v_0 * t \text{ (mit } v_0 = \text{Anfangsgeschwindigkeit)}$$

$$v_x = v_0 \text{ (unter Vernachlässigung der Reibung)}$$

Löst man nun nach t auf, so erhält man :  $t = v_0 / s_x = v_x / s_x$

Dies kann man nun in  $s_y$  einsetzen:

$$s_y = - 0,5 g * (v_x^2 / s_x^2) + h = - ( g / 2v_x^2 ) * s_x^2 + h$$

2.) In unserem Fall gilt:  $h = 1,8 \text{ m}$ ,  $v_x = 12 \text{ m/s}$  und natürlich  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

einsetzen:

$$s_y = - 9,81 / [2 * (12 \text{ m/s})^2] * s_x^2 + 1,8 \text{ m} = - ( 9,81 / 288 ) \text{ m}$$

$$* s_x^2 + 1,8 \text{ m}$$

je nach belieben kann man jetzt noch  $s_x$  durch x und  $s_y$  durch y

ersetzen:

$$y = - 0,034 \text{ m} * x^2 + 1,8 \text{ m}$$