

Aufgabenblatt 03 (Präsenzübung)

25. Oktober 2019

Aufgabe 03.1

Die „kritische Dichte“ n_c eines Plasmas ist jene Elektronendichte, bis zu der Licht mit der Wellenlänge λ in ein ionisiertes Medium eindringen kann:

$$n_c = m_e \cdot \varepsilon_0 \left(\frac{2\pi \cdot c_0}{e \cdot \lambda} \right)^2 \quad \text{mit} \quad [n_c] = \text{m}^{-3} \text{ oder } 1/\text{m}^3 \quad (\text{„Elektronen pro Kubikmeter“})$$

Konstanten:	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-28} \text{ g}$	(Masse eines Elektrons)
	$\varepsilon_0 = 8,85 \frac{\text{nA}^2 \cdot \text{ms}^4}{\text{kg} \cdot \mu\text{m}^3}$	(Elektrische Feldkonstante)
	$c_0 = 300 \cdot 10^6 \text{ m/s}$	(Vakuum-Lichtgeschwindigkeit)
	$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ A} \cdot \text{s}$	(Elementarladung)

Berechnen Sie n_c für die Wellenlänge $\lambda = 532 \text{ nm}$!

Aufgabe 03.2

Ein Ball wird schräg nach oben genau in Richtung Norden geworfen. Zum Zeitpunkt $t = t_0$ hat er die Geschwindigkeit $|\vec{v}| = 8,0 \text{ m/s}$ und fliegt unter dem Winkel $\alpha = 20^\circ$ zur Horizontalen nach oben. Außerdem wirkt die Erdbeschleunigung $|\vec{g}| = 9,81 \text{ m/s}^2$ nach unten und – durch starken Wind – eine waagrechte Beschleunigung von $|\vec{a}_W| = 3,0 \text{ m/s}^2$ in Richtung Südosten (genau 45° zu den Himmelsrichtungen). Berechnen Sie den momentanen Krümmungsradius der Flugbahn des Balls! Skizze erforderlich!

Aufgabe 03.3

Ein Kind schafft es auf ebener Fläche, einen Ball $x_1 = 35,0 \text{ m}$ weit zu werfen, wenn dieser im Winkel $\varphi_1 = 45^\circ$ nach oben losgeworfen wird (die Abwurfhöhe sei vernachlässigbar). Wie weit fliegt der Ball, wenn er mit derselben Anfangsgeschwindigkeit aus dem 10. Stockwerk geworfen wird (Abwurfhöhe $H = 42,0 \text{ m}$), diesmal im flacheren Winkel $\varphi_2 = 30^\circ$ nach oben? Skizze(n) erforderlich!

Aufgabe 03.4

Wie weit muss man sich von der Erde weg zur Sonne hin bewegen, damit sich die Gravitationskräfte der Erde und der Sonne genau aufheben?

Daten: Abstand der Mittelpunkte von Erde und Sonne: $D = 1,496 \cdot 10^{11} \text{ m}$, Masse der Sonne: $M_S = 1,989 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, Erdmasse: $M_E = 5,972 \cdot 10^{24} \text{ kg}$. Skizze erforderlich!