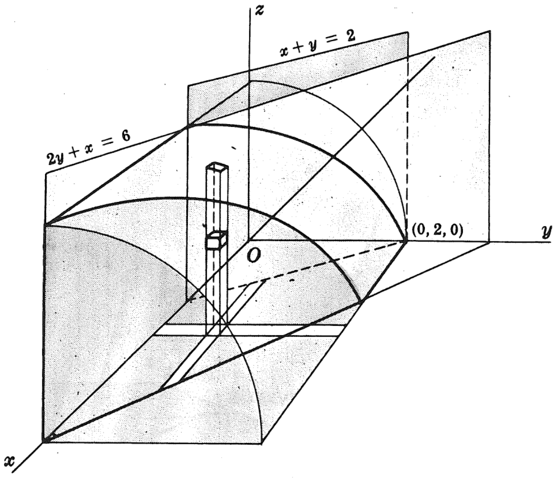
Prof. Dr. Raimar Wulkenhaar
Alexander Hock **WS 18/19**

Übungen zur Vorlesung Mathematik für Physiker III

Abgabe: Freitag, 11.1.2019 bis 10h00 in den Briefkästen — Blatt 11

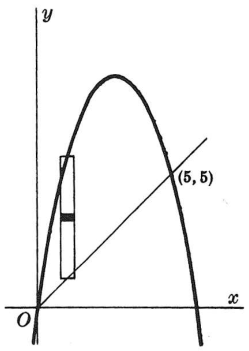
Aufgabe 1. Zeigen Sie, daß die Funktion $p(z) = z^n + a_1 z^{n-1} + a_2 z^{n-2} + ... + a_n$ mit $|a_k| < \frac{R^k}{n}$ für $R > 0$ alle Nullstellen in $K_R(0)$ hat.
(*Hinweis:* Betrachten Sie die Funktionen $f(z) = z^n$ und $g(z) = a_1 z^{n-1} + a_2 z^{n-2} + ... + a_n$.)

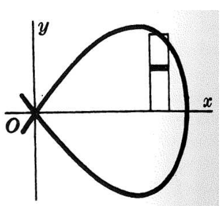
Aufgabe 2. Bestimmen Sie die Masse des Körpers, der im ersten Oktanten durch die Ebenen $y = 0$, $z = 0$, $x + y = 2$, $2y + x = 6$ und den Zylinder $y^2 + z^2 = 4$ begrenzt wird, wenn die Dichte an der Stelle (x, y, z) gleich z ist. (*Hinweis:* Integrieren Sie in der Reihenfolge $\int dy \int dx \int dz$ mit gegeeigneten Grenzen.)



Aufgabe 3. (a) Bestimmen Sie den Schwerpunkt der Fläche, die von der Parabel $y = 6x - x^2$ und der Geraden $y = x$ begrenzt wird.

(b) Bestimmen Sie die Trägheitsmomente der von der Schleife $y^2 = x^2(2-x)$ eingeschlossenen Fläche bezüglich der x-Achse und der y-Achse.
(*Hinweis:* Substituieren Sie in den sich ergebenden Integralen $2 - x = t^2$.)





Aufgabe 4. Es sei $\Delta \subseteq \mathbb{R}^2$ das Dreieck mit Eckpunkten $(0,0)$, $(a,0)$ und (g,h) für $a, h > 0$.

(a) Geben Sie die Schnittmenge $A_y = \{x \in \mathbb{R} \,:\, (x,y) \in \Delta\}$ an für $y \in \mathbb{R}$.

(b) Berechnen Sie die Koordinaten (s_x, s_y) des Schwerpunkts von Δ (bei konstanter Dichte).