Klausur Mathematik 2

Das Aufgabenblatt ist als Deckblatt der Klausur mit abzugeben.

Bitte **vor Beginn** der Bearbeitung ausfüllen:

Name:	
Vornarne:	
Sem.-Gr.:	

	Punkte
Aufg. 1	
Aufg. 2	
Aufg. 3	
Aufg. 4	
Summe	
Zensur	

Aufgabe 1 (7 Punkte)

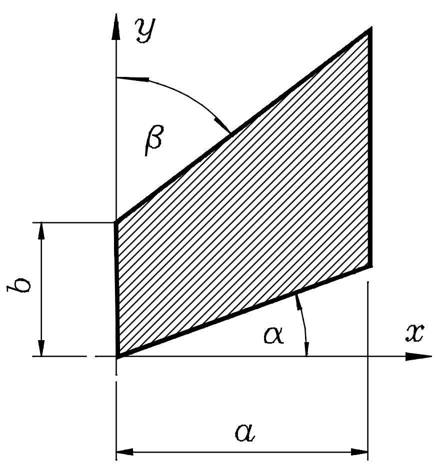
In welchem kartesischen Koordinatensystem $\bar{x}, \bar{y}$ ist die Relation

$$16x^2 - 24xy + 9y^2 + 145x - 140y + 325 = 0$$

besonders einfach darstellbar?

a) Die Koordinatensysteme $\bar{x}$-$\bar{y}$ und x-y sind zu skizzieren, Verdrehwinkel und Verschiebung sind eindeutig zu bemaßen.

b) Die Relation ist im $\bar{x}$-$\bar{y}$-System aufzuschreiben.



Aufgabe 2 (5 Punkte)

Für die nebenstehend gezeichnete (schraffierte) Fläche ist das Deviationsmoment

$$I_{xy} = -\int_A x\,y\,dA$$

bezüglich des skizzierten Koordinatensystems zu berechnen.

Geg.: a, b, α, β.

Bitte Rückseite beachten!

Aufgabe 3 (4 Punkte) Die Funktion

$$f(x) = \frac{\sinh(2-x)}{\sqrt[3]{\cosh(2-x) - 1}}$$

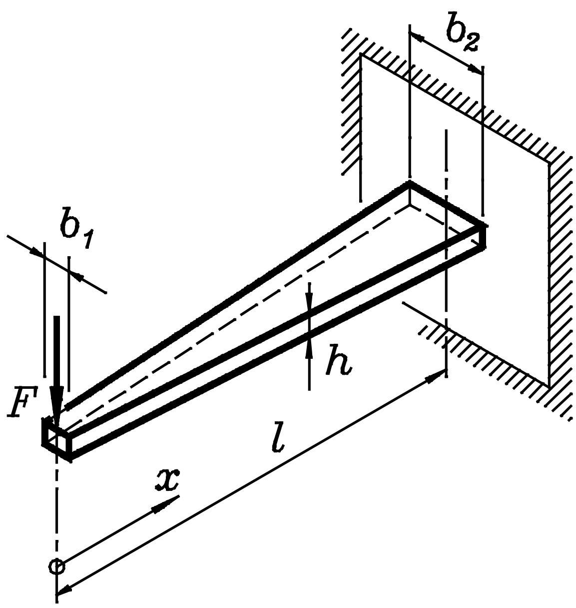
ist für $x = 2$ nicht definiert. Man ermittle den Wert des Integrals $I = \int\limits_{-2}^{2} f(x)\, dx$.

Aufgabe 4 (6 Punkte) Das Prinzip vom Minimum des elastischen Potentials kann für Träger, deren Verformung ausschließlich aus Biegemomenten herrührt, in der Form

$$\Pi = \frac{1}{2} \int\limits_{l} EI(x)\, v''^2(x)\, dx - W_a \quad \Rightarrow \quad \textit{Minimum}$$

formuliert werden. Hierin ist EI die Biegesteifigkeit (für Rechteckquerschnitt: $I = bh^3/12$), $v(x)$ die Biegelinie und W_a die sogenannte "Endwertarbeit" der äußeren Belastung (für eine Einzelkraft: Kraft · Endwert der Verschiebung am Kraftangriffspunkt).

Das skizzierte Federelement (Biegefeder) hat einen rechteckigen Querschnitt mit konstanter Höhe, die Breite ändert sich linear.



Geg.: $l,\ h,\ b_1,\ b_2$, *Elastizitätsmodul E.*

Für die Absenkung des Kraftangriffspunktes ist eine Näherungsformel zu ermitteln, indem nach dem Verfahren von Ritz ein **eingliedriger Ansatz**

$$\tilde{v}(x) = a_1\, v_1(x)$$

in die Formel für das elastische Potential eingesetzt wird. Dann ist der Parameter a_1 so zu bestimmen, daß der mit dieser Ansatzfunktion noch mögliche minimale Wert für das elastische Potential erreicht wird.

Als Ansatzfunktion kann der wesentliche Teil der Durchbiegungsfunktion für den entsprechend gelagerten Träger mit **konstanter Biegesteifigkeit** verwendet werden. Man entnimmt einem einschlägigen Taschenbuch dafür:

$$v(x) = \frac{F\, l^3}{6\, EI} \left[2 - 3\,\frac{x}{l} + \left(\frac{x}{l}\right)^3 \right] \quad .$$