

## 2. Mathematikschulaufgabe Grundkurs

Klasse 12

1. Berechne:  $\int_{-2}^{+4} |x-3| dx$
2. Gegeben ist die Funktion  $F : x \mapsto F(x) = -3x^2 - 2x + 1$  mit  $x \in \mathbb{R}$ .
- a) Schreibe die Funktion F als Integralfunktion !  
(Hinweis: Es gibt mehrere Möglichkeiten)
- b) Für welches  $c \in \mathbb{R}$  lässt sich die Funktion  $F_c : x \mapsto F_c(x) = -3x^2 - 2x + c$  mit  $x \in \mathbb{R}$  auf genau eine Art als Integralfunktion schreiben !
3. Gegeben sind die Funktionen  $f : x \mapsto x \cdot e^x$ ,  $D_f = \mathbb{R}$  und  $g : x \mapsto e^x$ ,  $D_g = \mathbb{R}$ .
- Ihre Graphen werden mit  $G_f$  und  $G_g$  bezeichnet.  
Ferner wird  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (x \cdot e^x) = 0$  als bekannt vorausgesetzt.
- a) Beschreibe das Verhalten von f für  $x \rightarrow +\infty$  !  
Stelle fest, ob f Nullstellen hat und bestimme diese gegebenenfalls !
- b) Für welchen Wert von a ist  $x \mapsto (x+a) \cdot e^x$  die 1. Ableitungsfunktion von f ?  
Für welchen Wert von b ist  $x \mapsto (x+b) \cdot e^x$  eine Stammfunktion von f ?
- c) Untersuche mit Hilfe der 1. Ableitung  $f'(x)$  das Monotonieverhalten von f und gib die Lage und die Art des Extrempunktes von  $G_f$  an !  
Welchen Wertebereich hat f ?
- d) Zeige, dass sich  $G_f$  und  $G_g$  in genau einem Punkt schneiden und gib die Koordinaten an !
- e) Zeichne unter Verwendung der bisherigen Ergebnisse und einiger Funktionswerte die Graphen  $G_f$  und  $G_g$  in ein und dasselbe Koordinatensystem (1 LE = 2 cm) !
- f) Berechne in Abhängigkeit von c den Flächeninhalt A der Figur, die von  $G_g$ ,  $G_f$  und der Geraden  $x = c$  (mit  $c < 1$ ) eingeschlossen wird !
- g) Bestimme den Grenzwert, dem A für  $c \rightarrow -\infty$  zustrebt !