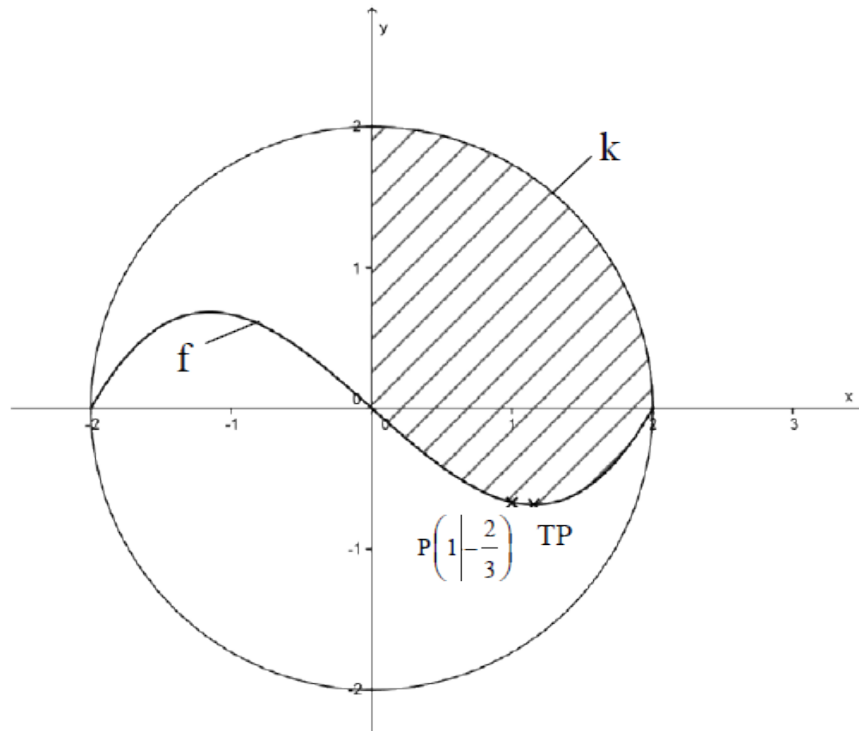


## Abitur 2014 Mathematik GK Infinitesimalrechnung Aufgabe A2

Ein Goldschmied möchte eine neue Schmuckform in seine Kollektion aufnehmen. Ein Entwurf zeigt die Designvorlage für eine Brosche (Material 1).

Die Trennlinie, die den Kreis in zwei gleich große Teile teilt, kann durch eine Funktion dritten Grades beschrieben werden (Angaben in Zentimetern).

### Material 1:



Hinweis: Die Angabe des Tiefpunktes (TP) dient nur zur Orientierung.

### Teilaufgabe 1. (9 BE)

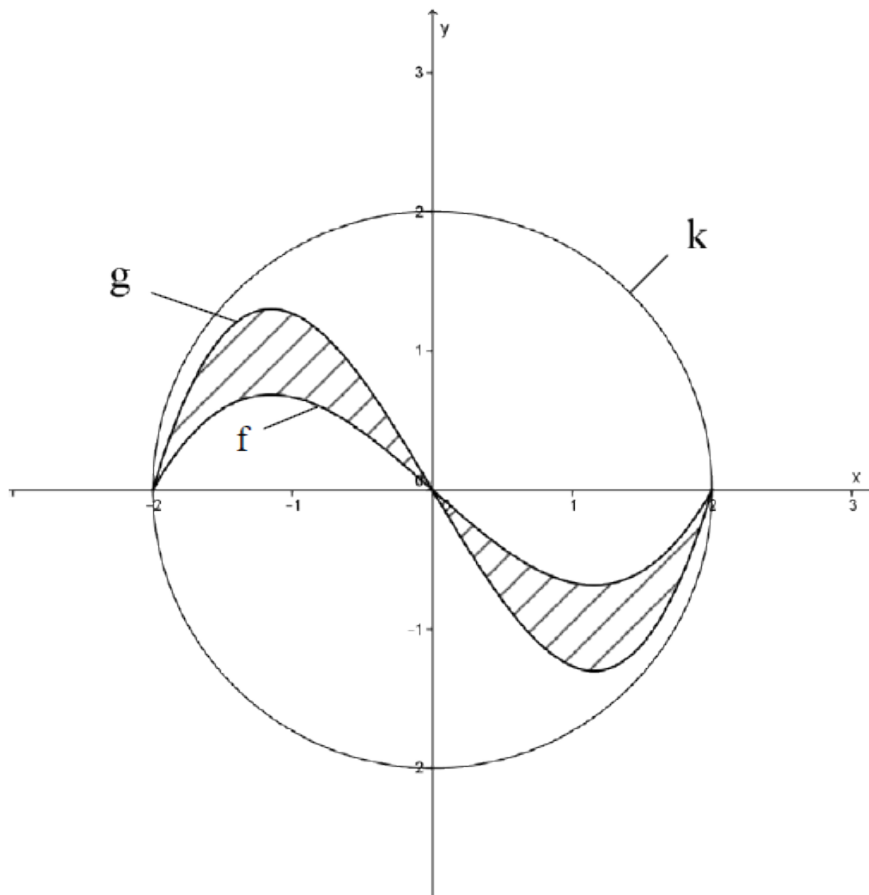
Berechnen Sie die Funktion  $f$  dritten Grades mithilfe von Material 1. Erläutern Sie Ihren Ansatz.

$$\left[ \text{zur Kontrolle: } f(x) = \frac{2}{9}x^3 - \frac{8}{9}x \right]$$

**Teilaufgabe 2.** (10 BE)

Der schraffierte Bereich in Material 1 soll mit einer Schichtdicke von 0,001 cm vergoldet werden. 1 cm<sup>3</sup> der verwendeten Legierung hat eine Masse von 12 g.  
Berechnen Sie die für eine Brosche benötigte Masse der Legierung.

Bei einer zweiten Variante der Brosche wird zusätzlich zu der durch  $f$  gegebenen Linie eine zweite Linie angebracht, die durch eine Funktion  $g$  mit  $g(x) = a \cdot f(x)$ ,  $a \geq 1$  beschrieben werden kann.



**Teilaufgabe 3.1** (5 BE)

Beschreiben Sie, wie der Graph von  $g$  aus dem Graphen von  $f$  hervorgeht. Nehmen Sie dabei auch Bezug auf die Lage der Nullstellen und Extrempunkte.

**Teilaufgabe 3.2** (9 BE)

Bestimmen Sie den Faktor  $a$  so, dass der schraffierte Flächeninhalt  $1,6 \text{ cm}^2$  beträgt.

**Teilaufgabe 3.3** (7 BE)

$k$  ist die Kreisfunktion, die den oberen halbkreisförmigen Rand der Brosche im Intervall  $[-2; 2]$  beschreibt.

Erläutern Sie die Zeilen (1) bis (3) im nebenstehenden Kasten und deuten Sie das Ergebnis im Sachzusammenhang.

(1)	$k(x) = g(x)$
(2)	Lösung: $x_1 = -2, x_2 = 2$ $x_{3/4} = -\frac{\sqrt{8a \pm 2\sqrt{16a^2 - 81}}}{2\sqrt{a}}$
(3)	$16a^2 - 81 \geq 0 \Rightarrow a \geq 2,25$