

1) Berechne die Nullstellen und Schnittpunkte der jeweils angegebenen Funktionen im Bereich  $x \in [-\pi, \pi]$ :

a)  $f(x) = 2 \sin(x) + 3$

$g(x) = -\sin(x) + 4,5$

b)  $f(x) = 5 \cos(x) - 1$

$g(x) = \cos(x) + 2$

c)  $f(x) = 3 \cos(x+2) - 2$

$g(x) = -2 \cos(x+2) + 1$

d)  $f(x) = -2 \sin(3x)$

$g(x) = 3 \sin(3x) + 3$

2) Berechne die Nullstellen der angegebenen Funktionen

a)  $f(x) = 3 \sin(\pi - x)$

b)  $g(x) = 2 \sin(x) + 0,5$

c)  $f(x) = \cos(x) - 1$

d)  $g(x) = \cos(x - \pi) + 1$

e)  $f(x) = \sin(x^2 + 2x + 1)$

3) An welchen Stellen haben die folgenden Funktionen im Bereich  $x \in [-\pi, \pi]$  waagrechte Tangenten?

a)  $f(x) = -\frac{9}{4} \cos\left(\frac{2}{3}x\right) - \frac{11}{30}x$

b)  $g(x) = -0,8 \cos(x - 0,5) + 0,7x$

c)  $h(x) = 2 \sin(\pi + x) - x$

d)  $i(x) = 0,5x \cdot \sin(2x) - 4x$

**LÖSUNGEN:**

1)	<i>Nullstellen von f</i>	<i>Nullstellen von g</i>	<i>Schnittpunkte</i>
a)	keine	keine	$S_1(0,52 3,02)$ $S_2(2,62 4,45)$
b)	$N_1(1,37 0)$	keine	$S(0,72 4,81)$
c)	$N_1(-1,16 0)$ $N_2(-2,84 0)$	$N_1(-0,95 0)$ $N_2(-3,05 0)$	$S_1(-2,93 -0,2)$ $S_2(-1,07 4,45)$
d)	$N_1(\pi/2 0)$	$N_1(\pi/2 0)$	$S(\pi/2 0)$

## 2) Nullstellen

a)	$N_1(0 0)$	b)	keine
c)	$N_1(0 0)$	d)	$N_1(0 0)$
e)	$x = -1$ und $x = -1 + \sqrt{\pi}$ und $x = -1 - \sqrt{\pi}$		

3) a)  $x = 0,37$

b)  $x = -0,57$  und  $x = 1,57 - \pi$

c)  $x = 2,09$  und  $x = -2,09$

d)  $f'(x) = 0,5\sin(2x) + \cos(2x) - 4 \quad \Rightarrow \quad 0,5\sin(2x) + \cos(2x) = 4$

Hier ist nichts zu rechnen! Es kann keine Lösung geben, denn  $\sin(\dots)$  und  $\cos(\dots)$  können jeweils höchstens 1 sein, diese Summe also höchstens 1,5, aber nie 4!!!