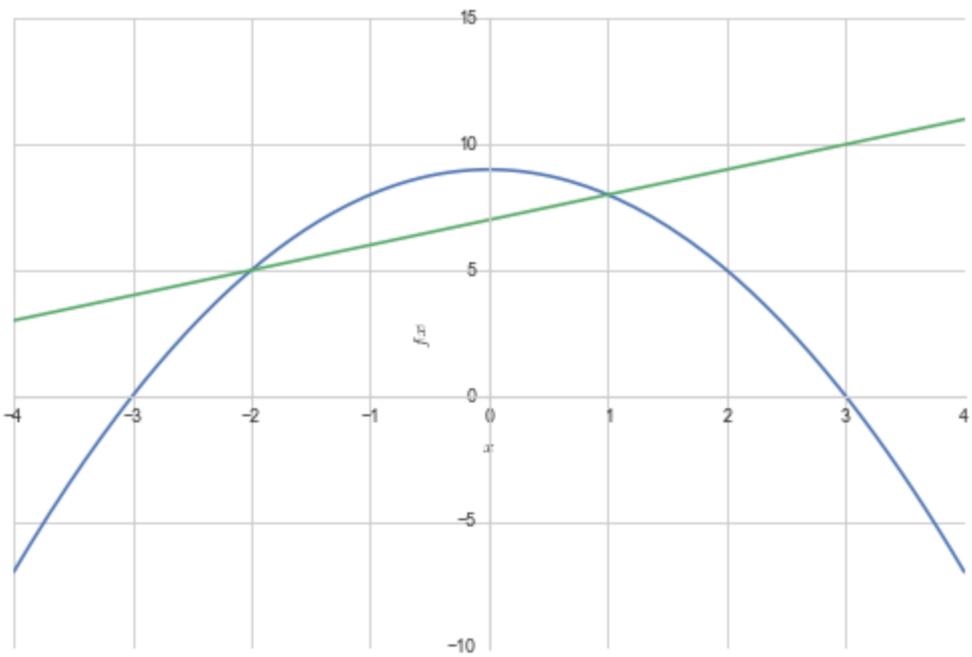
5. Determine el volumen del sólido de revolución que se obtiene al girar alrededor del eje *x* la región límitada por $y = 9 - x^2$, $y = 7 + x$. Emplee la fórmula de Newton-Cotes con n=5. Calcule el valor exacto y el error en la aproximación. Use 8 decimales.

In [27]:
```
# Graficamos la función para reconocer mejor los límites
from sympy import *
from matplotlib import style
style.use('seaborn-v0_8-whitegrid')

f = 9-x**2
g = 7+x

x = symbols("x")
plot(f, g, (x, -4, 4), show=True,)
```



Out[27]: `<sympy.plotting.plot.Plot at 0x7effdc68f280>`

Dado que el eje de rotación es el eje *x* nuestro diferencial es vertical y los limites de integración se muestrán claramente en la cuadrícula desde -2 hasta 1. Por la forma de la rotación ocupamos el método de arandelas en donde, para nuestro problema:

$$R = 9 - x^2 - 0$$

Usamos el cero para denotar el eje de rotación, pero desaparecerá en la integral. Igual para el caso de *r*:

$$r = 7 + x - 0$$

Por lo tanto nuestra integral es:

$$\int_a^v \pi \left(R(x)^2 - r(x)^2\right) dx$$

Sustituyendo

$$\int_{-2}^1 \pi \left((9 - x^2)^2 - (7 + x)^2\right) dx$$

Ahora ocupamos la fórmula de 5 puntos de Newton-Cotes para calcular la resolución de la integral. Paso a Python a declara los datos y resolver.

In [44]:

```
a = -2
b= 1
x_0 = a
x_5 = b
h = (b-a)/ 5
x_1 = a + h
x_2 = a + 2*h
x_3 = a + 3*h
x_4 = a + 4*h

f_de_x = pi * ((9 - x**2)**2 - (7 + x)**2)

# Pruebo la función

valor_aproximado = ((5 * h) / 288) * (
    (19 * f_de_x.subs(x, x_0)) +  (75 * f_de_x.subs(x, x_1)) + (50 * f_de_x.subs(x,
    (50 * f_de_x.subs(x, x_3)) + (75 * f_de_x.subs(x, x_4)) + (19 * f_de_x.subs(x,

print("El valor aproximado es:", round(valor_aproximado, 8))

valor_exacto = float(integrate(f_de_x, (x, a, b)))
print("El valor exacto es:", round(valor_exacto, 8))

error = abs(valor_exacto - valor_aproximado)
print("El error es de:", float(error))
```

```
El valor aproximado es: 209.23007073
El valor exacto es: 209.23007073
El error es de: 7.211002419599581e-14
```