

1. (1 point) Beräkna följande gränsvärde:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - 3\sqrt{x} + 2}{x - \sqrt{x}}.$$

2. (1 point) Bestäm de tangenter till $y = f(x)$ (om det finns några), som går genom punkten P , där $f(x)$ respektive P är $x^4 - 8x^2 - 4, (0, 1)$

3. (1 point) Undersök lokala och globala extrempunkter, konvexitetsegenskaper och asymptoter till kurvan $y = \frac{x^2 - 2|x+1|}{x-1}$ samt rita grafen.

4. (1 point) Bestäm antalet rötter till ekvationen $f(x) = 2|\arctan x| + 2\ln(x^2 + 1) - 2x = a$ för alla reella tal a .

5. (1 point) Beräkna följande generaliserade integraler eller visa att dom divergerar:

$$\int_0^\infty e^{-ax} \cos bxdx \text{ och } \int_0^\infty e^{-ax} \sin bxdx \quad (a > 0).$$

6. (1 point) Bestäm största och minsta värdet för funktionen $f(x, y) = \frac{x(x^2 + y^2)}{1 - x^2 - y^2}$ på området $\{(x, y) : x^2 + y^2 \leq \frac{1}{4}\}$.

7. (1 point) Beräkna dubbelintegralen

$$I = \iint_D xy \, dx \, dy$$

där D är mängden $\{(x, y) : 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, xy \leq 1/2\}$ i det reella talplanet.

8. (1 point) Bestäm alla lösningar till differentialekvationen $y'(x) \cot^2 x + \tan y(x) = 0$

9. (1 point) Beräkna följande gränsvärde:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin x - \arctan x - x}{x^5}.$$