

Matematiska programpaket, 2015-16

Övning 1, Mathematica

1. Starta Mathematica och undersök verktygspaletterna som finns under menyn Palettes
2. Beräkna uttrycken
 - (a) $14 + 2(4 - 2)$,
 - (b) $\frac{296}{2 - \frac{81}{2}}$,
 - (c) $\sin\left(\frac{\pi}{2}\right) - \cos^2(\pi)$.
 - (d) Vad är $a + b + c$?

Beräkna uttrycken både exakt och numeriskt.

3. Skriv ut π och e med 100 decimalers noggrannhet. Kan man skriva ut dem med 1000 decimaler? (Se dokumentationen för N-kommandot).
4. Undersök vilken bas logaritmfunktionen Log använder. Vilka olika baser stöds av Mathematica? (Testa dig fram eller använd Mathematicas dokumentation).
5. Beräkna $\log_2 3^2 + \log_e(e + 2)$.
6. Hur räknar man ut n :te rötter i Mathematica? Beräkna $\sqrt[n]{3}$ för $n = 1, 2, 3, 4, 5$.
7. Beräkna $100!$ och $\binom{13}{4}$. (Undersök kommandot Binomial).
8. Finns arcusfunktionerna som färdigt inbyggda funktioner i Mathematica? Isåfall, vilka är de?
9. Definiera matriserna

$$A = \begin{pmatrix} a & 4 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \quad \text{och} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & b \end{pmatrix}.$$

Beräkna AB , $(AB)^T$ och $(AB)^{-1}$ och skriv ut resultaten i matrisform.

10. Definiera funktionerna
 - (a) $p(x) = -2 + 2x + 3x^2 - 4x^3 + x^4$,
 - (b) $h(x) = 4 - 6x - x^2 + 3x^3$,
 - (c) $f(x) = \frac{p(x)}{h(x)}$.

Kan man förenkla c) fallet? (Simplify)

11. Beräkna

- (a) $p(2) + h(2)$,
- (b) $h(x - 1) + h(x + 1)$,
- (c) $f(2 + h(1))$.

Försök dessutom förenkla b) fallet.

12. Sök nollställena för $p(x)$, $h(x)$ samt $p(x) - h(x)$.
13. Sök minimum och maximum för $p(x)$ och $h(x)$. (Derivera och sök nollställena, försök även använda funktionerna FindMaximum och FindMinimum.
14. Bestäm konstanten $a > 0$ så att ytan som ligger mellan funktionen $f(x) = 2x(a - x)$ och x -axeln är a ytenheter stort. (Använd t.ex. Integrate och Solve).

15. Beräkna

$$\int x^3 e^{-a^2 x^2} dx,$$
$$\int_0^{\infty} \frac{1}{\sqrt{x}(x+1)} dx,$$
$$\int_0^{\pi} \cos(\cos(\varphi)) d\varphi.$$

16. Lös ekvationssystemet (med avseende på x och y)

$$\begin{cases} 3px - p^2y = 5 \\ -p^2x + 5y = 10 \end{cases}$$

17. Beräkna följande gränsvärden

- (a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 7x}{2x^3 + 8x^2}$,
- (b) $\lim_{x \rightarrow 0} \sin\left(\frac{1}{x}\right)$,
- (c) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{x^2 - 8x + 16}$.

18. Beräkna summan av följande geometriska serier:

- (a) $\sum_{j=0}^n aq^j$,
- (b) $\sum_{j=0}^{\infty} aq^j$,
- (c) $\sum_{j=0}^{\infty} 2\left(\frac{1}{3}\right)^j$.

19. Beräkna $f'''(x)$, då

$$f(x) = \ln(x^3) \sin(x^2).$$

20. Beräkna partiella derivatorna med avseende på x och y av funktionen

$$f(x, y) = 3x^3y \cos(xy^4).$$