

## Maple-laboration för ED1100, Ingenjörsvetenskap

Ur ditt personnummer hittar du de tre parametrarna  $(a, b, c)$ . Välj dina tre sista siffror som är skilda ifrån 0. Tag också bort dubletter och  $a$  skall inte vara 1. Välj parametrarna så att  $a < b < c$ .

1. Sätt in variablerna  $a$ ,  $b$  och  $c$  i Maple, med deras respektive värde. Det vill säga, att om du efter det skriver **a**; **b**; **c**; så ska Maple skriva ut de tre värden som beskrivs ovan.  
Dessa värden ska användas i övriga uppgift om inte annat sägs.
2. Be Maple beräkna:
  - a.  $a + b$
  - b.  $a \cdot b^c$
  - c.  $c/a$
  - d.  $|a - b|$ , det vill säga absolutbeloppet av  $a - b$ .
  - e.  $\sqrt{c}$  på decimal form.
3. Utveckla uttrycket  $(x + p)(x + q)(x + r)$  till  $x^3 + x^2r + x^2q + xqr + px^2 + pxx + pqx + pqr$ .
4. Förenkla uttrycket  $x^2 + (ab - c)x - abc$ .
5. Betrakta funktionen  $f(x) = ax^2 + bx - c$ .
  - a. Plotta  $f(x)$
  - b. Testa att plotta den inom ett annat intervall, till exempel från  $-c$  till  $c$ .
  - c. Testa även att ändra intervallet för  $y$ .
  - d. Hitta nollställena för  $f(x)$ . Det vill säga lös ekvationen  $f(x) = 0$ .
6. Beräkna  $\int_{11}^{\infty} \frac{1}{ab + (a-b)x - x^2} dx$ .
7. Beräkna  $\sum_{i=0}^{\infty} \frac{1}{c^i}$ .
8. Visa att  $\frac{d}{dx} \left( \frac{x - \sin(x) \cdot \cos(x)}{2} \right) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos(x)^2 + \frac{1}{2} \sin(x)^2$ , genom derivering.
9. Visa att  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\sqrt[n]{n!}} = e$ .
10. Betrakta ekvationen  $\sin(ax) + e^{-bx} - cx = 0$ .
  - a. Lös ekvationen grafiskt.  
*Ledning:* Du kan ändra axlarna med hjälp av menyvalet `axes → properties`.
  - b. Kontroller din lösning med **fsolve**.
  - c. Plotta funktionerna  $\sin(ax) + e^{-bx}$  och  $cx$  i samma graf, och notera skärningspunkt.
11. Deklarera tvåvariabelfunktionen  $g(x, y) = xy^a$ .
  - a. Plotta  $g(x, y)$  med kommandot **plot3d** med **axes=boxed**.
  - b. Vad är värdet för  $g(b, c)$ ?

## Lösningar

1. `a:=2; b:=3; c:=4; antaget att  $a = 2, b = 3, c = 4$ .`
2.
  - a. `a+b;`
  - b. `a·b^c;`
  - c. `c/a;`
  - d. `abs(a-b);`
  - e. `evalf(sqrt(c));`
3. `expand((x+p)·(x+q)·(x+r));`
4. `factor(x^2+(a·b-c)-a·b·c);`
5. `f(x):=a·x^2+b·x-c;`
  - a. `plot(f(x));`
  - b. `plot(f(x), x=-c..c);`
  - c. `plot(f(x), x=-c..c, y=-1..1);`
  - d. `solve(f(x)=0);`
6. `int(1/(a·b+(a-b)·x-x^2), x=1..infinity);`
7. `sum(1/(c^i), i=0..infinity);`
8. `diff((x-sin(x)·cos(x))/2,x);`
9. `limit(n/((n!)^(1/n)), n=infinity);`

I Maple 15 som finns på [progdist.ug.kth.se](http://progdist.ug.kth.se) kan man inte använda `root[n](x)` eller `root(x, n)` eftersom de bara accepterar konstanta heltal som `n`.
10. `f(x):=sin(a·x)+exp(-b·x)-c·x;`
  - a. `plot(f(x));`
  - b. `fsolve(f(x)=0);`
  - c. `plot({sin(a·x)+exp(-b·x), c·x});`
11. `g(x,y):=x·y^a;`
  - a. `plot3d(g(x,y), x=-1..1, y=-1..1, axes=boxed);`
  - b. `g(b,c);`