

## 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 uppgifter 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  $(x + p)(x + q)(x + r)$ .
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. Derivera  $\frac{x - \sin(x) \cdot \cos(x)}{2}$  över  $x$ .
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. Kontrollera din lösning med **fsolve**.
  - c. Plotta funktionerna  $\sin(ax) + e^{-bx}$  och  $cx$  i samma graf, och notera skärningspunkt.
11. För uppgifterna 6–9, skriv det som ska beräknas i vänsterled och beräkna det i högerled. Skriv ut  $a$ ,  $b$  och  $c$  som variabler, och inte med deras värden.

12. (*extra*) Deklarera tvåvariabelfunktionen  $g(x, y) = xy^a$ .
- Plotta  $g(x, y)$  med kommandot `plot3d` med `axes=boxed`.  
Värdena i en tvåvariabelfunktions plots på höjden och färgläggs för att man lättare ska se värdenas förhållande. Detta görs automatiskt med `plot3d`. Variablernas värden representeras av X- och Y-axlarna, på botten av grafen.
  - Vad är värdet för  $g(b, c)$ ?
13. (*extra*) Räkna med komplexa tal:
- Visa att  $e^{i\pi} = -1$ .
  - Beräkna längden av  $1 + 2i$ .
14. (*verkligen extra*) Lista de 31 första fibonaccitalen, det vill säga  $F_0 = 0$  till och med  $F_{30} = 832040$ , genom att som första steg skriva en slinga (även kallat loop) och som andra steg genom att skriva en procedur.  
Fibonaccitalen definieras enligt:  $F_0 = 0$ ,  $F_1 = 1$ ,  $F_{n+1} = F_n + F_{n-1}$ ,  $n > 0$ .

## Korreakta svar

Dessa svar är likvärdiga omskrivning som kan används för att beräkna värdet. För 3 och 4. ska det ges på samma form. För 8. ska samma svar eller ett likvärdigt enkelt uttryck ges.

3.  $x^3 + x^2r + x^2q + xqr + px^2 + pxr + pqx + pqr$

4.  $(ab + x)(x - c)$

6.  $\frac{\log(11 - a) - \log(11 + b)}{a + b}$

7.  $\frac{c}{c - 1}$

8.  $\sin^2(x)$

## Vanliga fel

- Implicit multiplikation används när explicit multiplikation krävs, det vill säga, multiplikationstecken saknas.
- Variabler har inte återställts till att inte ha tilldelats ett värde.
- Konstanten  $e$  skrivs felaktligen med `e`, kolla på `exp`.
- Ett `f` i slutet på ett kommandonamn saknas.
- `(x)` saknas.

## Lösningar

1.  $a:=2$ ;  $b:=3$ ;  $c:=4$ ; antaget att  $a = 2, b = 3, c = 4$ .
2.
  - a.  $a+b$ ;
  - b.  $a \cdot b^c$ ;
  - c.  $c/a$ ;
  - d.  $\text{abs}(a-b)$ ;
  - e.  $\text{evalf}(\text{sqrt}(c))$ ;
3.  $\text{expand}((x+p) \cdot (x+q) \cdot (x+r))$ ;
4.  $\text{factor}(x^2+(a \cdot b-c) \cdot x-a \cdot b \cdot c)$ ;
5.  $f(x):=a \cdot x^2+b \cdot x-c$ ;
  - a.  $\text{plot}(f(x))$ ;
  - b.  $\text{plot}(f(x), x=-c..c)$ ;
  - c.  $\text{plot}(f(x), x=-c..c, y=-1..1)$ ;
  - d.  $\text{solve}(f(x)=0)$ ;
6.  $\text{int}(1/(a \cdot b+(a-b) \cdot x-x^2), x=11..infinity)$ ;
7.  $\text{sum}(1/(c^i), i=0..infinity)$ ;
8.  $\text{simplify}(\text{diff}((x-\sin(x)) \cdot \cos(x))/2, x))$ ;
9.  $\text{limit}(n/((n!)^{(1/n)}), n=infinity)$ ;  
Bara om  $n$  är ett heltal kan man skriva  $\text{root}[n](x)$  eller  $\text{root}(x, n)$ .
10.  $f(x):=\sin(a \cdot x)+\exp(-b \cdot x)-c \cdot x$ ;
  - a.  $\text{plot}(f(x))$ ;
  - b.  $\text{fsolve}(f(x)=0)$ ;
  - c.  $\text{plot}(\{\sin(a \cdot x)+\exp(-b \cdot x), c \cdot x\})$ ;
11.
  6.  $\text{Int}(1/('a' \cdot 'b'+('a'-'b') \cdot x-x^2), x=11..infinity) = \text{int}(1/(a \cdot b+(a-b) \cdot x-x^2), x=11..infinity)$ ;
  7.  $\text{Sum}(1/('c'^i), i=0..infinity) = \text{sum}(1/(c^i), i=0..infinity)$ ;
  8.  $\text{Diff}((x-\sin(x)) \cdot \cos(x))/2, x) = \text{simplify}(\text{diff}((x-\sin(x)) \cdot \cos(x))/2, x))$ ;
  9.  $\text{Limit}(n/\text{surd}(n!, n), n=infinity) = \text{limit}(n/((n!)^{(1/n)}), n=infinity)$ ;

12. `g(x,y):=x·ya;`  
a. `plot3d(g(x,y), x=-1..1, y=-1..1, axes=boxed);`  
b. `g(b,c);`

13.  
a. `exp(I·Pi)`  
b. `abs(1 + 2·I);`

14.  
• Steg 1

```
a := 0;  
b := 1;  
for i from 2 to 30 do  
  c := a + b;  
  a := b;  
  b = c;  
  print(c);  
od;
```

'od' är 'do' baklänges, men du kan också skriva 'end do'. Kolonet efter 'od' händrar till delningar mellan 'do' och 'od' att skrivas ut.

- Steg 2

```
F := proc(n) local a, b, c, i;  
  a := 0;  
  b := 1;  
  if n >= 0 then print(a) fi;  
  if n >= 1 then print(b) fi;  
  for i from 2 to n do  
    c := a + b;  
    a := b;  
    b = c;  
    print(c);  
  od  
end proc
```

```
F(30);
```