

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. c/a
 - c. ab^c
 - 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. Faktorisera uttrycket $x^2 + (ab - c)x - abc$.
5. Betrakta funktionerna $f(x) = a^x$ och $g(x) = b^x$.
 $f(x) + g(x)$ kan skrivas $(f + g)(x)$. Använd detta för att beräkna $a^c + b^c$.
6. 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 $f(x) = 0$.
7. Beräkna $\int_{11}^{\infty} \frac{1}{ab + (a-b)x - x^2} dx$.
8. Beräkna $\sum_{i=0}^{\infty} \frac{1}{c^i}$.
9. Derivera $\frac{x - \sin(x) \cdot \cos(x)}{2}$ över x .
10. Visa att $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\sqrt[n]{n!}} = e$.
Ledning: Leta efter rätt funktion i Maples dokumentation.
11. 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.
12. För uppgifterna 6 och 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.

13. (*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 $g(b, c)$?
14. (*extra*) Räkna med komplexa tal:
- Visa att $e^{i\pi} = -1$.
 - Beräkna längden av $1 + 2i$.
15. (*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.
- Det ska inte vara ett mellanrum mellan en funktion namn och dess parantes med parametrar.
- 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. `c/a;`
 - c. `a*b^c;`
 - d. `abs(a-b);`
 - e. `evalf(sqrt(c));`
3. `expand((x+p)·(x+q)·(x+r));`
4. `factor(x^2+(a·b-c)·x-a·b·c);`
5. `f(x):=a^x; g(x):=b^x; (f + g)(c);`
6. `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);`
7. `int(1/(a·b+(a-b)·x-x^2), x=11..infinity);`
8. `sum(1/(c^i), i=0..infinity);`
9. `simplify(diff((x-sin(x)·cos(x))/2,x));`
10. `limit(n/((n!)^(1/n)), n=infinity);`

Bara om n är ett heltal kan man skriva `root[n](x)` eller `root(x, n)`.
11. `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});`
12.
 6. `Int(1/('a'·'b'+('a'-'b')·x-x^2), x=11..infinity) =
int(1/(a·b+(a-b)·x-x^2), x=11..infinity);`
 9. `Limit(n/surd(n!, n), n=infinity) = limit(n/((n!)^(1/n)), n=infinity);`

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

14.
a. `exp(I·Pi)`
b. `abs(1 + 2·I);`

15.
• 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' händer 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);
```