

Probleem 1:

(b)

Die volgende kan in MATLAB uitgevoer word:

```
>> x = [0 0.25 0.5 1 1.25];  
>> t = [0 23.25 47.04 96.70 121.13];  
>> spline(x,t,0.75)
```

'n Waarde van 71.7236 word verkry, dit wil sê 1:11.72, wat goed vergelyk met die werklike tyd van 1:11.75.

(c)

'n Skatting vir $\frac{dt}{dx}$ by $t = 0$ word gegee deur die volgende:

```
>> dtdx = (spline(x,t,0.1)-spline(x,t,0))/0.1;
```

(Die Δx is redelik arbitrêr gekies as 0.1. Kleiner waardes lewer egter nie noemenswaardig verskillende resultate nie.)

Die snelheid word gegee deur $\frac{dx}{dt}$, en is dus die omgekeerde van $\frac{dt}{dx}$:

```
>> dxdt = 1/dtdx;
```

Hierdie waarde is in myl per sekonde. Ons skakel dit om na myl per uur,

```
>> snelheid = 3600*dxdt
```

en verkry uiteindelik 'n waarde van 38.82, wat 'n benadering is vir die spoed by $x = 0$.

Die speed by $x = 1.25$ word soortgelyk geskat (weer eens met $\Delta x = 0.1$).

```
>> dtdx = (spline(x,t,1.25)-spline(x,t,1.15))/0.1;
>> dxdt = 1/dtdx;
>> snelheid = 3600*dxdt
```

'n Waarde van 37.30 word verkry, wat 'n benadering is vir die speed by $x = 1.25$.

Probleem 2:

Ons gebruik $x = x(t)$ om die verplasing op tyd t aan te dui, en $v = v(t)$ vir die snelheid. Die program `hermit33` word gebruik om te interpoleer:

```
>> hermit33
This is Hermite interpolation.
Choice of input method:
1. Input entry by entry from keyboard
2. Input data from a text file
3. Generate data using a function F
Choose 1, 2, or 3 please
1
Input the number of data points minus 1
4
Input X(0), F(X(0)), and F'(X(0)) on separate lines
0
0
75
Input X(1), F(X(1)), and F'(X(1)) on separate lines
3
225
77
Input X(2), F(X(2)), and F'(X(2)) on separate lines
5
383
80
Input X(3), F(X(3)), and F'(X(3)) on separate lines
8
```

```

623
74
Input X(4), F(X(4)), and F'(X(4)) on separate lines
13
993
72
Choice of output method:
1. Output to screen
2. Output to text file
Please enter 1 or 2
1
HERMITE INTERPOLATING POLYNOMIAL

The input data follows:
X, F(X), F'(x)
0.0000000000e+00 0.0000000000e+00 7.5000000000e+01
3.0000000000e+00 2.2500000000e+02 7.7000000000e+01
5.0000000000e+00 3.8300000000e+02 8.0000000000e+01
8.0000000000e+00 6.2300000000e+02 7.4000000000e+01
1.3000000000e+01 9.9300000000e+02 7.2000000000e+01

The Coefficients of the Hermite Interpolation Polynomial
in order of increasing exponent follow:

0.0000000000e+00
7.5000000000e+01
0.0000000000e+00
2.2222222222e-01
-3.1111111111e-02
-6.4444444444e-03
2.2638888889e-03
-9.1319444444e-04
1.3052679158e-04
-2.0223631973e-05
Do you wish to evaluate this polynomial?
Enter Y or N
y
Enter a point at which to evaluate
10
x-value and interpolated-value
1.0000000000e+01 7.4250283910e+02

```

Die verplasing op tyd $t = 10$ is dus by benadering $x = 742.5$ voet per sekonde.

Om die verplasing en snelheid as funksies van t te stip, gaan ons soos volg te werk. Laat a die koëffisiënte van die interpolasie-polinoom wees soos hierbo bereken,

```
>> a = [0.0000000000e+00; 7.5000000000e+01; 0.0000000000e+00; ...
        2.2222222222e-01; -3.1111111111e-02; -6.4444444444e-03; ...
        2.2638888889e-03; -9.1319444444e-04; 1.3052679158e-04; ...
        -2.0223631973e-05];
```

Dan

```
>> t = linspace(0,13,501);
>> x = a(1)+t.*(a(2)+t.*(a(3)+(t-3).*(a(4)+(t-3).*(a(5)+(t-5) ...
        .*(a(6)+(t-5).*(a(7)+(t-8).*(a(8)+(t-8).*(a(9)+(t-13) ...
        .*(a(10))))))));
>> plot(t,x,'LineWidth',2)
```

(Let op: Horner spaar nie net berekenings nie, ook tikwerk!)

Die snelheid kan soos volg benader word:

```
>> t0 = t; x0 = x;
>> deltat = 0.1;
>> t1 = t0+deltat;
>> x1 = a(1)+t1.*(a(2)+t1.*(a(3)+(t1-3).*(a(4)+(t1-3).*(a(5)+(t1-5) ...
        .*(a(6)+(t1-5).*(a(7)+(t1-8).*(a(8)+(t1-8).*(a(9)+(t1-13) ...
        .*(a(10))))))));
>> v = (x1-x0)/deltat;
>> plot(t,v,'LineWidth',2)
```

Die grafieke wat sodoende verkry word, word op die volgende bladsy vertoon.

Deur in te zoem op die snelheid-tyd grafiek lei ons af dat die snelheid op tyd $t = 10$ ongeveer $v = 48.4$ vt/s is. Die eerste keer dat die snelheid groter is as 55 mpu (= 80.7 vt/s) is ongeveer by $t = 5.6$ s. Die geskatte maksimum snelheid is ongeveer 119 vt/s.

(Al hierdie antwoorde moet egter met 'n knippie sout geneem word. Die ossillasies van die snelheid-tyd grafiek suggereer dat die groot variasie in snelheid eerder van Mnr Runge as van die bestuurder van die motor afkomstig is!)

