MSE, MATLAB으로 배우는 공학 수치해석(개정판)

[연습문제 답안 이용 안내]

Chapter 08 연습문제 풀이

8.1

$$T_4 = \frac{1}{4}\left[\frac{1}{2}\ln(1) + \ln\left(\frac{5}{4}\right) + \ln\left(\frac{3}{2}\right) + \ln\left(\frac{7}{4}\right) + \frac{1}{2}\ln(2)\right] \cong 0.3836995094\ 09442$$

8.2

$$T_8 = \frac{1}{8}\left[\frac{1}{2}\ln(1) + \ln\left(\frac{9}{8}\right) + \ln\left(\frac{5}{4}\right) + \ln\left(\frac{11}{8}\right) + \ln\left(\frac{3}{2}\right) + \ln\left(\frac{13}{8}\right) + \ln\left(\frac{7}{4}\right) + \ln\left(\frac{15}{8}\right) + \frac{1}{2}\ln(2)\right]$$

$$= 0.385643909952095$$

적분의 실제 값은 $\int_1^2 \ln x dx = 0.3862943611\ 19891$ 이 되어 절대 오차는 6.5045×10^{-4} 이 된다.

8.3

```
Command Window
>> format long
>> x1=linspace(1,2,5);
>> fx1=log(x1);
>> T4=trapz(x1,fx1)

T4 =

   0.383699509409442

>> x2=linspace(1,2,9);
>> fx2=log(x2);
>> T8=trapz(x2,fx2)

T8 =

   0.385643909952095
```

8.4

$$n=\frac{3}{h}=\frac{3}{1.1547\times10^{-4}}=25981$$

8.5

$$S_4=\frac{1}{3}\left(\frac{1}{4}\right)\left[\ln(1)+4\ln\left(\frac{5}{4}\right)+2\ln\left(\frac{3}{2}\right)+4\ln\left(\frac{7}{4}\right)+\ln(2)\right]=0.3862595628\ 14567$$

8.6

$$S_8=\frac{1}{3}\left(\frac{1}{8}\right)\left[\ln(1)+4\ln\left(\frac{9}{8}\right)+2\ln\left(\frac{5}{4}\right)+4\ln\left(\frac{11}{8}\right)+2\ln\left(\frac{3}{2}\right)+4\ln\left(\frac{13}{8}\right)+2\ln\left(\frac{7}{4}\right)\right.$$
$$\left.+4\ln\left(\frac{15}{8}\right)+\ln(2)\right]=0.3862920434\ 66313$$

적분의 실제 값은 $\int_1^2 \ln x dx=0.3862943611\ 19891$ 이 되어 절대 오차는 2.3177×10^{-6} 이 된다.

8.7

```
Command Window
>> format long
>> S4=simpson(inline('log(x)'),1,2,4)

S4 =

   0.386259562814567

>> fx=@(x)log(x);
>> S8=simpson(fx,1,2,8)

S8 =

   0.386292043466313
```

8.8

$$n = \frac{3}{h} = \frac{3}{2.3403 \times 10^{-2}} = 129$$

8.9

$w_0 = 1$, $w_1 = 1$

8.10

(1) $f(x) = x^2$

$$\theta^2 w_0 + \theta^2 w_1 = \int_{-1}^{1} x^2 dx = \frac{2}{3}$$

(2) $f(x) = x^3$

$$-\theta^3 w_0 + \theta^3 w_1 = \int_{-1}^{1} x^3 dx = 0$$

만일 $\theta^* = \frac{1}{\sqrt{3}}$ 의 값을 가지면 피적분 함수 $f(x) = x^2$ 과 $f(x) = x^3$ 에 대해서도 정확하게 된다.

8.11

```
Command Window
>> format long
>> syms x
>> I=int(x*log(x),1,6)

I =

18*log(6) - 35/4

>> fx=18*log(6)-35/4

fx =

  23.501670446104988
```

8.12

```
Command Window
>> format long;
>> Quad = quad(inline('x.*log(x)'),1,6)

Quad =

  23.501670478860024

>> QuadL = quadl(inline('x.*log(x)'),1,6)

QuadL =

  23.501670446110523
```

8.13

$$w_0 = \frac{3h}{2},\quad w_1 = -\frac{h}{2}$$

오차 항: $\int_a^{a+h} [f(x) - p_1(x)]dx = \int_a^{a+h} \underbrace{(x-a)(x-(a-h))}_{\geq 0 \quad on \quad [a,a+h]} \frac{f^{(2)}(\xi)}{2!} dx = \frac{5h^3}{12} f^{(2)}(\xi)$

8.14

구한 값들을 본문 차트 형태로 표현하면 다음과 같이 쓸 수 있다.

0		
0.5	0.6666666666 66667	
0.6035533905 93274	0.6380711874 57698	0.6361648221 77100

8.15

```
Command Window
>> format long;
>> I = romberg(inline('sin(pi*x)'),0,1,2)

T-table
-------
  0.000000000000000
  0.500000000000000  0.666666666666667
  0.603553390593274  0.638071187457698  0.636164822177100

E-table
-------
  0.166666666666667
  0.034517796864425 -0.001906365280598

I =

   0.636164822177100
```