

# コンピュータ演習 B テスト

07/6/27(Wed) 第3時限

以下の問題を Maple を用いて自力で解き，出力して提出せよ．書き込みが必要な場合は，手書きでおこなってもよい．何番をやっているかが分かるように．各問 20 点，合計 100 点．80 点以上が合格．

- (a)  $\exp(x^x)$  の導関数を求めよ．  
(b)  $\ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$  を原点近くで整級数に展開せよ．  
(c)  $x^2 \cos x$  を不定積分せよ．  
(d) 関数  $x/(x^2 + 1)$  とその一次微分関数を同時にプロットせよ．
- 2 つの 2 次方程式  $x^2 - (k+1)x - 3k^2 = 0$  と  $x^2 - (k-1)x - k^2 = 0$  がただひとつの共通な実数解をもつとき，定数  $k$  の値とそのときの共通解を求めよ．またそれぞれの  $k$  の値で，2 つの 2 次方程式の左辺を同時にプロットせよ．
- 1 次元の Einstein 結晶の振動の状態和は，適当に規格化すると

$$Z = \frac{e^{-1/(2T)}}{(1 - e^{-1/T})} \quad (1)$$

である．内部エネルギーは，適当に規格化すると

$$E = T^2 \frac{d \ln(Z(T))}{dT} \quad (2)$$

あるいは

```
E:=unapply(simplify(T^2*diff(ln(Z(T)),T)),T);
```

で与えられる．比熱はその温度微分である．内部エネルギーと比熱を同時に  $T=0..2$  でプロットせよ．

- 次の行列式

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{vmatrix} \quad (3)$$

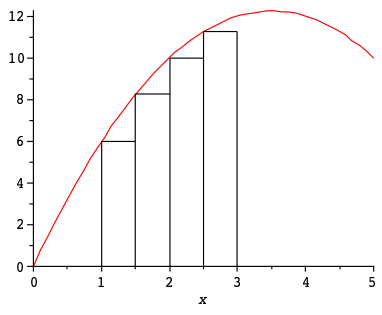
を因数分解せよ．

- 次の関数

$$-x^2 + 7x$$

を  $x=1..3$  で数値積分するプログラムを考える．

図のような矩形近似を用いた場合のプログラムとその実行出力は以下のとおりである．抜けている 2 行を付け足してプログラムを完成させよ．



-----プログラム-----

```
f1:=unapply(-x^2+7*x,x):
n:=4:
dx:=(3-1)/n:
x0:=1-dx;
sum1:=0:
for i from 1 to n do
  [-----]
  [-----]
  print(i,x0,f1(x0),sum1);
end do:
evalf(sum1);
```

-----実行出力-----

```
1
x0:= -
2
1, 1, 6, 3
3 33 57
2, -, --, --
2 4 8
97
3, 2, 10, --
8
5 45 71
4, -, --, --
2 4 4
17.75000000
```