電気電子情報数学及び演習１
(2020.6.30)

担当：高橋　一匡

ILIASから問題をダウンロードしてください

解法の指針1

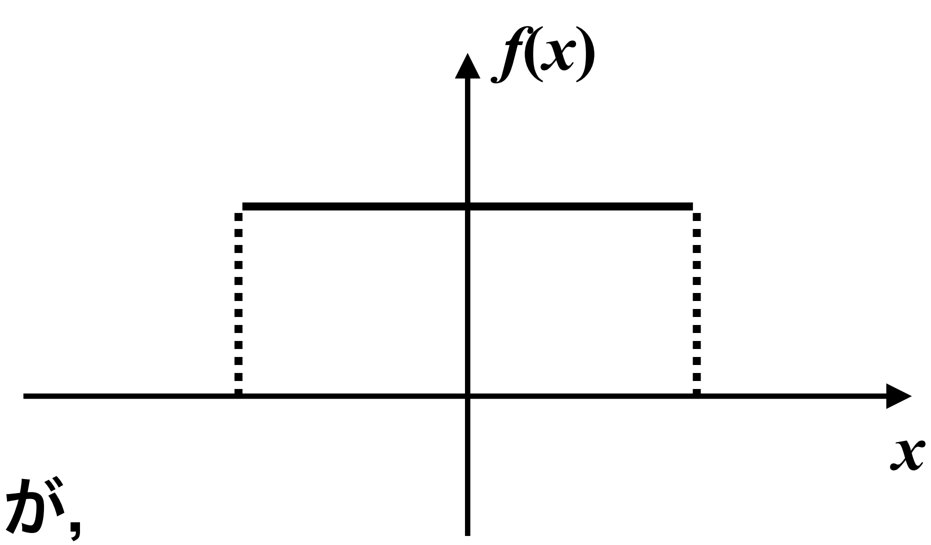
問 1. 以下の問いに答えよ。

(1) 区間 $[-1, 1]$ 上の一様分布に従う確率変数を X とする。X の確率密度関数 $f(x)$，期待値 $E(X)$，分散 $V(X)$，標準偏差 $D(X)$，累積分布関数 $F(x)$，モーメント母関数 $M_X(t)$ を求めよ。

(2) 確率密度関数 (5.10)（教科書 p.91）を持つ指数分布に従う確率変数を X とする。X の期待値 $E(X)$，分散 $V(X)$，標準偏差 $D(X)$，累積分布関数 $F(x)$，モーメント母関数 $M_X(t)$ を求めよ。

教科書P.90~

連続型の確率変数の確率分布



(1) $f(x)$ ➡ 式(5.7)より積分した面積が１

$E(x)$ ➡ 式(5.21b)

$V(x)$ ➡ 定義に従うと式(5.27b)から求められるが，
実際の計算は式(5.28)を使う方が便利

$D(x)$ ➡ 教科書p.98の14行目

$F(x)$ ➡ 式(5.15)

$M_X(x)$ ➡ 式(5.41b)

(2) (1)と同じ. 部分積分が必要

解法の指針2

問 2. 教科書 p.100, 表 5.5 の確率分布に従う確率変数を X とする。以下の問いに答えよ。

(1) X 期待値 $E(X)$ を求めよ。

(2) X の分散 $V(X)$ を求めよ。

教科書P.95~97

（1） $E(x)$ ➡ 式(5.21a)

（2） $V(x)$ ➡ 定義に従うと式(5.27a)から求められるが,
実際の計算は式(5.28)を使う方が便利

解法の指針3

問 3. コインを投げて初めて 表(おもて) が出たときの試行回数を X とする。例えば，裏，裏，表 となったとすると 3 回目に初めて表が出たので，この場合 $X=3$ である。以下の問いに答えよ。

(1) X の期待値 $E(X)$ を求めよ。

(2) X の分散 $V(X)$ を求めよ。

(1) n**回の試行を考え,** $P(X=n)$**を求める**

これを無限回行ったときの期待値を求める

(2) **式(5.28)**

必要に応じて以下の公式を使う

公式： $|p|<1$ のとき $\displaystyle \sum_{n=0}^{\infty} np^n = \frac{p}{(1-p)^2}, \quad \sum_{n=0}^{\infty} n^2 p^n = \frac{p(1+p)}{(1-p)^3}$

解法の指針4

問 4. 区間 $[0,1]$ 上の一様分布に従う確率変数を X とする。以下の問いに答えよ。

(1) X の期待値 $E(X)$ を求めよ。

(2) X の分散 $V(X)$ を求めよ。

(3) X の標準化 Z を求めよ。

(4) Z はどのような分布に従うか？

---

(1) $E(x)$ ➡ **式(5.21b)**

(2) $V(x)$ ➡ **式(5.28)**

(3) 標準化 ➡ **p.98 式(5.30)**

(4) 標準化したZの累積分布関数を求め, それを微分して確率密度関数を求める.

（累積分布関数は確率密度関数を積分したもの）

解法の指針5

問 5. 教科書 p.91, 式 (5.10) の確率密度関数 $f(x)$ を持つ指数分布に従う確率変数を X とする。ただし，簡単のため $\lambda = 1$ とする。以下の問いに答えよ。

(1) X の累積分布関数 $F_X(x)$ を求めよ。

(2) $Y = X/2$ と変数変換する。Y の累積分布関数 $F_Y(y)$ を求めよ。

(3) Y の確率密度関数 $f_Y(y)$ を求め，そのグラフを書け。

(1) $F(x)$ ➡ **式(5.15)**

(2) **YにX/2を代入して計算**

(3) **(2)で求めた累積分布関数をyで微分**