基礎数学 B1	入学年度		学部	学 科		組		番 号			検	氏 名	
火曜 4 限 担当: 鍬田 政人													

- 筆記用具以外の持ち込みは不可.
- 最終的な答えだけを書くのではなく，途中の計算や説明も簡潔に加えること．これがない場合，大幅な減点をすることもある.

1 実数全体の集合 U の部分集合 A，B を次のように定める.

$A = \{x \mid x$ は 12 の正の約数 $\}$,

$B = \{x \mid |x-5| \leqq a\}$

ただし，a は正の定数とする.

a) A を外延的記法（要素をすべて並べて表す表し方）によって表せ.

$A =$

b) $a = 2$ のとき，$A \cap B$ の部分集合をすべて求めよ.

c) $A \subset B$ となるような a の範囲を求めよ.

2 1 枚の硬貨を 3 回投げる試行において，表を H，裏を T で表し，例えば，1 回目に表，2 回目と 3 回目に裏が出るという結果を記号 (H, T, T) で表すことにする.

a) この試行の標本空間 Ω を上の記号を用いて表せ.

$\Omega =$

b) Ω の要素の個数，およびこの試行におけるすべての事象の個数を求めよ.

$n(\Omega) =$

事象の個数 $=$

c) 「少なくとも 2 回表が出る」事象を A とする．A を表す集合を外延的記法によって表せ.

$A =$

d) 「表と裏がどちらも少なくとも 1 回以上出る」という事象を B とする．$A \cap B$ を表す集合を外延的記法によって表せ.

$A \cap B =$

e) 確率 $P(A)$，$P(B)$，$P(A \cap B)$ を求めよ.

$P(A) =$

$P(B) =$

$P(A \cap B) =$

f) 事象 A と事象 B は独立であるかどうかを判定せよ.

3 事象 A，B について，$P(A) = \dfrac{1}{3}$，$P(B) = \dfrac{1}{4}$ であるとする.

a) $P(A \cup B) = \dfrac{3}{8}$ であるとき，$P(A \cap B)$ を求めよ．また，このとき事象 A と B は独立であるかを判定せよ.

b) 事象 A と B が独立であるとき，$P(A \cup B)$ を求めよ.

4 2 種のかぜ A 型，B 型が流行している．A 型にかかっている人は，かぜ患者全体の 70%，B 型の患者は 30% である．これらのかぜで，熱が 38°C を超えた人の割合は，A 型で 40%，B 型では 50% である.

A 型のかぜにかかっているという事象を A，熱が 38°C を超えているという事象を F として，以下の問いに答えよ.

a) 問題文から直接 $P(A)$，$P_A(F)$，$P_{\overline{A}}(F)$ を求めよ.

$P(A) =$

$P_A(F) =$

$P_{\overline{A}}(F) =$

b) $P(A \cap F)$，$P(\overline{A} \cap \overline{F})$ を求めよ.

$P(A \cap F) =$

$P(\overline{A} \cap \overline{F}) =$

c) かぜの型と，熱が 38°C を超す割合を表す下の一覧表を完成させよ.

熱 / 型	38°C 以上 (F)	38°C 未満 ($\overline{F}$)	計
A 型 (A)	%	%	%
B 型 ($\overline{A}$)	%	%	%
計	%	%	100 %

d) ある人がかぜをひき，熱が 38°C をこえた．このかぜが A 型である確率を求めよ.

【裏面につづく】

$\boxed{5}$ 1 から 5 までの番号をつけた 5 枚のカードから，1 枚のカードを取り出し，書かれている数字を記録してもとに戻す．これを 2 回繰り返すとき，記録された数の大きい方を X とする．ただし，2 回とも同じ数のときはその数を X の値とする．

a) X の確率分布を求めよ．

X						計
P						

b) X の期待値と分散を求めよ．

c) 確率変数 Y を 1 次式 $Y = aX + b$ で定める．ただし，a，b は定数で，$a > 0$ とする．Y の期待値が 0，分散が 1 となるような a，b の値を求めよ．

$\boxed{6}$ 確率変数 X に対し，その分散 $V(X)$ は，$\mu = E(X)$ とおいて，$V(X) = E((X - \mu)^2)$ と定義される．いま，a, b, c を定数とするとき，期待値について $E(aX^2 + bX + c) = aE(X^2) + bE(X) + c$ が成り立つことを用いて，$V(X) = E(X^2) - E(X)^2$ を証明せよ．

$\boxed{7}$ あるバスケットボール選手が 3 ポイントシュートを成功させる確率は 40% であるという．この選手が 1 シーズン 800 回 3 ポイントシュートを試みたとして成功する回数を X とする．X の期待値と分散を求めよ．

$\boxed{8}$ 原点 O から出発して，数直線上を動く点 P がある．コインを 3 枚投げ，すべて表が出たならば P は $+6$ だけ移動し，そうでなければ -1 だけ移動する．この 3 枚のコイン投げを 15 回繰り返すとき，3 枚とも表が出た回数を X とし，そのときの P の座標を Y とする．以下の問いに答えよ．

a) X は二項分布に従う．その分布を $B(n, p)$ の形で表せ．

$X \sim$

b) X の期待値，分散を求めよ．

$E(X) =$

$V(X) =$

c) X と Y の関係を式で表せ．

d) Y の期待値，分散を求めよ．

$E(Y) =$

$V(Y) =$

— 以上 —