昭和大学　一般

平成23年度　入学試験問題

医学部（I期）

英語・数学

注意事項

1. 試験時間　平成23年1月28日，**午前9時30分から12時まで**
2. 配付した試験問題(冊子)，解答用紙の種類はつぎのとおりです。

(1) **試験問題**(冊子，左折り)(表紙・下書き用紙付)

英　語(その1，その2)

数　学(その1，その2)

(2) **解答用紙**

英　語(その1)　1枚(上端黄色)(右肩落し)

〃　(その2)　1枚(上端黄色)(左肩落し)

数　学(その1)　1枚(上端茶色)(右肩落し)

〃　(その2)　1枚(上端茶色)(左肩落し)

3. 下書きが下書き用紙で足りなかったときは，試験問題(冊子)の余白を使用して下さい。
4. 試験開始2時間以後からは退場を許可します。但し，試験終了10分前以降の退場は許可しません。
5. 受験中にやむなく外出(手洗い等)を望むものは挙手し，監督者の指示に従って下さい。
6. 退場の際は，この試験問題(冊子)を一番上にのせ，挙手し監督者の許可を得てから，試験問題(冊子)，受験票および所持品携行の上退場して下さい。
7. 休憩のための退場は認めません。
8. 試験終了のチャイムが鳴ったら，直ちに筆記をやめ，おもてのまま上から解答用紙〔英語(その1)，英語(その2)，数学(その1)，数学(その2)〕，試験問題(冊子)の順にそろえて確認して下さい。確認が終っても，指示があるまでは席を立たないで下さい。
9. 試験問題(冊子)はお持ち帰り下さい。
10. 監督者退場後，試験場で昼食をとることは差支えありません。ゴミ入れは場外に設置してあります。
11. 午後の集合は1時15分です。

数　学（その１）

1 次の各問に答えよ。ただし，答は結果のみを解答欄に記入せよ。

(1) 箱の中に1からnまでの番号のついたn枚のカードが入っている。この中から2枚のカードを同時に取り出し，カードに書かれた数のうち最大のものをXとする。ただし，nは$n \geqq 2$を満たす正の整数とする。また，カードはすべて同形かつ同じ重さとする。

(1-1) kは$2 \leqq k \leqq n$を満たす整数とする。$X \leqq k$となる確率$P(X \leqq k)$を求めよ。

(1-2) kは$2 \leqq k \leqq n$を満たす整数とする。$X = k$となる確率$P(X = k)$を求めよ。

(1-3) Xの期待値を求めよ。

(2) 四角形OABCは$\mathrm{OA} = \mathrm{OB} = 1$，$\angle \mathrm{AOB} = 60°$，$\angle \mathrm{OBC} = 90°$を満たしている。$\mathrm{BC} = t$ $(t > 0)$とおく。また，$\overrightarrow{\mathrm{OA}} = \vec{a}$，$\overrightarrow{\mathrm{OB}} = \vec{b}$，$\overrightarrow{\mathrm{OC}} = \vec{c}$とおく。

(2-1) 内積$\vec{b} \cdot \vec{c}$を求めよ。

(2-2) 内積$\vec{a} \cdot \vec{c}$をtを用いて表せ。

(2-3) ベクトル$\vec{c}$を実数x，yにより$\vec{c} = x\vec{a} + y\vec{b}$と書くとき，$x$，$y$を$t$を用いて表せ。

(2-4) 線分ACとOBの交点が線分ACの中点となるようなtの値を求めよ。

$\boxed{2}$ a, b は $a+b$, ab がともに整数となるような実数であり，しかも $a+b$ は奇数，ab は偶数である。次の各問に答えよ。

(1) a^2+b^2 は整数であり，しかも奇数であることを示せ。

(2) a^3+b^3 は整数であり，しかも奇数であることを示せ。

(3) 任意の自然数 n について，a^n+b^n は整数であり，しかも奇数であることを示せ。

(4) このような実数 a, b で，いずれも整数ではないような例を示せ。

数　学（その２）

3 次の各問に答えよ。ただし，答は結果のみを解答欄に記入せよ。

(1) 不等式 $\log_8(1-x)+\log_{64}(x+2)\geqq\log_4 x$ を解け。

(2) $\tan x+\dfrac{1}{\tan x}=\dfrac{10}{3}\left(0<x\leqq\dfrac{\pi}{4}\right)$ のとき，$\sin x+\cos x$ の値を求めよ。

(3) 行列 $\begin{pmatrix} a & 1-a \\ 1-b & b \end{pmatrix}$ で表される移動によって，直線 $y=3x$ 上の点 $(t,\ 3t)$ が実数 t の値にかかわらずつねに直線 $y=3x$ 上の点に移るための，a，b の条件を求めよ。

(4) 2次正方行列 A はその逆行列 A^{-1} と一致し，$A\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ を満たしている。A を求めよ。

4 次の各問に答えよ。ただし，答は結果のみを解答欄に記入せよ。

(1) 2つの放物線 $C_1: y = x^2 - 2x + 3$，$C_2: y = x^2 + 2x - 1$ について，次の問に答えよ。

(1-1) 放物線 C_1 と C_2 に共通な接線の方程式を求めよ。

(1-2) 放物線 C_1，C_2，および(1-1)で求めた接線で囲まれた部分の面積を求めよ。

(2) 次の問に答えよ。

(2-1) $\displaystyle\int_0^{\pi} \sin^2 x\, dx$ の値を求めよ。

(2-2) $\displaystyle\int_0^{\pi} x \sin x\, dx$ の値を求めよ。

(2-3) $I = \displaystyle\int_{-\pi}^{\pi} (x + 1 + k \sin x)^2 dx$ を最小にする実数 k の値を求めよ。

(2-4) (2-3)の I の最小値を求めよ。