昭和大学

平成22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22年1月29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

　　数　学(その1，その2)

(2) 解答用紙

英　語		1枚(上端黄色)(右肩落し)
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試験問題(冊子)，解答用紙〔英語，数学(その1)，数学(その2)〕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) 数列$\{a_n\}$は，$a_1=\dfrac{3}{2}$，$a_{n+1}=2a_n(a_n+1)\ (n\geqq 1)$を満たしている。

(1-1) $b_n=a_n+\dfrac{1}{2}$とおく。b_{n+1}とb_nの関係式を求めよ。

(1-2) 一般項a_nを求めよ。

(2) 三角形ABCの辺ABの中点をMとし，点Mから辺CA，CBに下した垂線の足をそれぞれE，Fとすると，$\overrightarrow{\mathrm{CE}}=\dfrac{1}{3}\overrightarrow{\mathrm{CA}}$，$\overrightarrow{\mathrm{CF}}=\dfrac{1}{4}\overrightarrow{\mathrm{CB}}$であった。$\overrightarrow{\mathrm{CA}}=\vec{a}$，$\overrightarrow{\mathrm{CB}}=\vec{b}$とおく。

(2-1) ベクトル$\overrightarrow{\mathrm{ME}}$を$\vec{a}$，$\vec{b}$を用いて表せ。

(2-2) 3辺の長さの比BC：CA：ABを求めよ。

(3) $0\leqq x<2\pi$とする。次の不等式を解け。

$$\cos\left(x+\frac{5\pi}{12}\right)+\cos\left(x+\frac{\pi}{12}\right)+\sin\left(x+\frac{\pi}{4}\right)\geqq 1$$

(4) 関数$f(x)$は，関係式

$$(x^2+x-6)f(x)=ax^4+bx^2+c+d\sin(x^2-4)$$

を満たしている。ここで，a，b，c，dは実数である。

(4-1) $\displaystyle\lim_{x\to\infty}f(x)=5$であるとき，$a$，$b$の値を求めよ。

(4-2) (4-1)において，さらに$\displaystyle\lim_{x\to 2}f(x)=24$であるとき，$c$，$d$の値を求めよ。

2 実数tに対し，tを超えない最大の整数を記号$[t]$で表す。次の問に答えよ。

(1) 任意の実数xに対して，次の等式①が成り立つことを示したい。

$$[x]+\left[x+\frac{1}{2}\right]=[2x] \quad \cdots \quad ①$$

いま，実数xを，整数mと$0 \leqq \alpha < 1$を満たす実数αにより，$x=m+\alpha$と表す。

(1-1) $0 \leqq \alpha < \frac{1}{2}$とする。このとき，等式①が成り立つことを証明せよ。

(1-2) $\frac{1}{2} \leqq \alpha < 1$とする。このとき，等式①が成り立つことを証明せよ。

(2) 任意の実数x，および$n \geqq 2$を満たす任意の整数nに対して，次の等式②が成り立つことを証明せよ。

$$[x]+\left[x+\frac{1}{n}\right]+\cdots+\left[x+\frac{n-1}{n}\right]=[nx] \quad \cdots \quad ②$$

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) 関数 $f(x)$ は $\alpha \leqq x \leqq \beta$ の範囲で定義され，$\int_{\alpha}^{\beta} f(x)\,dx = 1$，$\int_{\alpha}^{\beta} xf(x)\,dx = A$ である。
関数 $g(y)$ を $g(y) = \int_{y}^{\beta} f(x)\,dx\,(\alpha \leqq y \leqq \beta)$ と定義するとき，以下の問に答えよ。

(1-1) $\dfrac{dg(y)}{dy}$ を関数 f を用いて表せ。

(1-2) $\int_{\alpha}^{\beta} g(y)\,dy$ の値を求めよ。

(2) xy 平面上の 2 つの曲線 $y = x^2 + a$（a は実数）と $x^2 + y^2 = 1$ が 4 つの異なる共有点をもつような a の値の範囲を求めよ。

(3) 半径 r の円に正 24 角形が内接している。この正 24 角形の面積を求めよ。

4 『』内の文章を読み，以下の問(1)〜(4)に答えよ。ただし，答は結果のみを解答欄に記入せよ。

『疾患Dに関係する2種類の遺伝子XAとXBがある。人は必ずXAかXBのどちらか一方のみを持ち，どちらも持たない，あるいは両方を持つという人は存在しないものとする。

今，無作為に1人の人を抽出すると，その人がXAを持つ確率が0.2である集団について考える。この集団に属しかつXAを持つ人の中から，無作為に1人の人を抽出すると，その人が疾患Dである確率は$a(0 \leqq a \leqq 1)$である。同様に，この集団に属しかつXBを持つ人の中から，無作為に1人の人を抽出すると，その人が疾患Dである確率は$b(0 \leqq b \leqq 1)$である。』

(1) この集団から無作為に1人を抽出しその人を元に戻す。これを2回繰り返したところ，抽出された2人のうち，一方の人がXAを持ち，残りの人がXBを持っていた。この条件の下で，この2人が両方とも疾患Dである条件つき確率を求めよ。

(2) この集団から無作為に1人を抽出するとき，その人が疾患Dである確率を求めよ。

(3) この集団から無作為に1人を抽出したところ，その人は疾患Dであった。この条件の下で，この人がXAを持つ条件つき確率を求めよ。

(4) (3)の確率が0.5以上となるために，a，bが満たすべき条件を求めよ。