

平成 22 年度前期日程入学試験学力検査問題

平成 22 年 2 月 26 日

数

学

(理系
医学部医学科
医学部保健学科放射線技術科学専攻・
検査技術科学専攻)

志望学部／学科／専攻	問題選択の指定	試験時間	指定解答用紙
理 学 部 医 学 部 医 学 科 医学部保健学科放射線技術 科学専攻 医学部保健学科検査技術科学 専攻 歯 学 部 薬 学 部 工 学 部	4～6 ページの ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥ を解答す ること。	10:00～12:30 (150 分)	①, ②, ③の マークの用紙 (各表・裏)
農 学 部	4～5 ページの ①, ②, ③, ④ を解答すること。	10:00～11:40 (100 分)	①, ②のマー クの用紙 (各表・裏)

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子、解答用紙を開いてはいけない。
2. この問題冊子は、6 ページである。問題冊子の白紙のページや問題の余白は草案のために使用してよい。なお、ページの脱落、印刷不鮮明の箇所などがあった場合には申し出ること。
3. 解答は、必ず黒鉛筆(シャープペンシルも可)で記入し、ボールペン・万年筆などを使用してはいけない。
4. 解答用紙の受験記号番号欄(1 枚につき 2 か所)には、忘れずに受験票と同じ受験記号番号をはっきりと判読できるように記入すること。
5. 指定された問題以外の問題は、解答しないこと。解答しても採点の対象とはならない。
6. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
7. 解答用紙を持ち帰ってははいけない。
8. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ること。

前期：理学部・医学部(医学科, 保健学科放射線技術科学専攻・
検査技術科学専攻)・歯学部・薬学部・工学部・農学部

1 $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x$ とする。 $y < x < a$ を満たすすべての x, y に対して

$$f(x) > \frac{(x-y)f(a) + (a-x)f(y)}{a-y}$$

が成り立つような a の範囲を求めよ。

2 a, b を正の実数とする。曲線 $C: y = x^3 - a^2x + a^3$ と点 $P(b, 0)$ を考える。

以下の問いに答えよ。

- (1) 点 P から曲線 C に接線がちょうど 3 本引けるような点 (a, b) の存在する領域を図示せよ。
- (2) 点 P から曲線 C に接線がちょうど 2 本引けるとする。2 つの接点を A, B としたとき、 $\angle APB$ が 90° より小さくなるための a と b の条件を求めよ。

(前期：理学部・医学部(医学科, 保健学科放射線技術科学専攻・検査技術科学専攻)
歯学部・薬学部・工学部・農学部)

3 1, 2, 3, 4 の数字が 1 つずつ書かれた 4 枚のカードを用いて, 次の手順で 5 桁の整数をつくる。まず 1 枚を取り出して現れた数字を 1 の位とする。取り出した 1 枚を元に戻し, 4 枚のカードをよく混ぜて, 再び 1 枚を取り出して現れた数字を 10 の位とする。このような操作を 5 回繰り返して, 5 桁の整数をつくる。得られた整数を X とするとき, 以下の問いに答えよ。

- (1) X に数字 1 がちょうど 2 回現れる確率を求めよ。
- (2) X に数字 1 と数字 2 がちょうど 1 回ずつ現れる確率を求めよ。
- (3) X にちょうど 2 回現れる数字が 1 種類以上ある確率を求めよ。

4 四面体 ABCD において, 辺 AB の中点を M, 辺 CD の中点を N とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 等式

$$\overrightarrow{PA} + \overrightarrow{PB} = \overrightarrow{PC} + \overrightarrow{PD}$$

を満たす点 P は存在するか。証明をつけて答えよ。

- (2) 点 Q が等式

$$|\overrightarrow{QA} + \overrightarrow{QB}| = |\overrightarrow{QC} + \overrightarrow{QD}|$$

を満たしながら動くとき, 点 Q が描く図形を求めよ。

- (3) 点 R が等式

$$|\overrightarrow{RA}|^2 + |\overrightarrow{RB}|^2 = |\overrightarrow{RC}|^2 + |\overrightarrow{RD}|^2$$

を満たしながら動くとき, 内積 $\overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{MR}$ は R のとり方によらず一定であることを示せ。

- (4) (2)の点 Q が描く図形と(3)の点 R が描く図形が一致するための必要十分条件は $|\overrightarrow{AB}| = |\overrightarrow{CD}|$ であることを示せ。

(前期：理学部・医学部(医学科, 保健学科放射線技術科学専攻・検査技術科学専攻)
歯学部・薬学部・工学部)

次の 5 , 6 は理学部・医学部(医学科, 保健学科放射線技術科学専攻・検査技術科学専攻)・歯学部・薬学部・工学部の受験者のみ解答すること。

5 $0 < t < 3$ のとき, 連立不等式

$$\begin{cases} 0 \leq y \leq \sin x \\ 0 \leq x \leq t - y \end{cases}$$

の表す領域を x 軸のまわりに回転して得られる立体の体積を $V(t)$ とする。

$\frac{d}{dt} V(t) = \frac{\pi}{4}$ となる t と, そのときの $V(t)$ の値を求めよ。

6 xy 平面において, 原点を中心とし $P(1, 0)$ を頂点の 1 つとする正 6 角形を X とする。 A を 2 次の正方行列とし, X の各頂点 (x, y) に対して, 行列 A の表す移動

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

で得られる点 (x', y') は X の辺上の点(頂点を含む)であるとする。以下の問いに答えよ。

- (1) 点 P が行列 A の表す移動で P 自身に移るとき, X の各頂点は X のいずれかの頂点に移ることを示せ。また, そのときの行列 A を求めよ。
- (2) 点 P が行列 A の表す移動で X のある頂点に移るとき, X の各頂点は X のいずれかの頂点に移ることを示せ。また, そのときの行列 A を求めよ。