

平成 27 年 度 一 般 採 用 試 験 前 期
数 学 試 験 問 題
(理 工 学 専 攻)

(注 意)

1. 解答用紙の注意事項を確認のうえ、例にならって氏名及び受験番号を解答用紙に必ず記入及びマークすること。

例 【氏名】 防大 渚 【受験番号】 神奈川県W1234 の場合

※氏名及び受験番号の記入について

	姓	名
フリガナ	ボウダイ	ナギサ
漢 字	防大	渚

	志願地本名	専攻区分	番 号
受験番号	神奈川県	理	W1234

※受験番号等のマークについて (女子受験者は、番号のWについてはマークしなくてよい。)

志 願 地 本 名	札幌：(01)	福島：(10)	専 攻 区 分	番 号				
	函館：(02)	茨城：(11)		人社 (1)	(0)	(0)	(0)	(0)
	旭川：(03)	栃木：(12)		理工 (●)	(●)	(1)	(1)	(1)
	帯広：(04)	群馬：(13)		性 別	(2)	(●)	(2)	(2)
	青森：(05)	埼玉：(14)			(3)	(3)	(●)	(3)
	岩手：(06)	千葉：(15)		男 (1) 女 (●)	(4)	(4)	(4)	(●)
	宮城：(07)	東京：(16)			(5)	(5)	(5)	(5)
	秋田：(08)	神奈川：(●)		(6)	(6)	(6)	(6)	
	山形：(09)	新潟：(18)		(7)	(7)	(7)	(7)	
				(8)	(8)	(8)	(8)	
		(9)	(9)	(9)	(9)			

2. 試験時間中は、すべて試験係官の指示に従うこと。
3. 解答方法は、択一式であり、設問ごとの指示に従い、解答用紙の解答マーク欄にマークすること。
例えば、1 (1)と表示のある問題に対して◎と解答する場合は、次の例のように1 (1)の解答マーク欄の(c)にマークすること。

解 答 マ ー ク 欄								
1	(1)	(a)	(b)	(●)	(d)	(e)	(f)	(g)

1

次の問に答えよ。

(1) $\frac{1}{1+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{2}+2} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{5}} + \frac{1}{2+\sqrt{6}}$ と等しいものは次のどれか。

Ⓐ $\sqrt{6} - \sqrt{3} + 1$ Ⓑ $\sqrt{6} + \sqrt{5} - 1$ Ⓒ $\frac{1}{2}(\sqrt{6} + \sqrt{5} - \sqrt{2} - 1)$

Ⓓ $\frac{1}{2}(\sqrt{6} + \sqrt{3} - 1)$ Ⓔ $\frac{1}{3}(\sqrt{6} + \sqrt{5} + \sqrt{3} + 1)$

Ⓕ $\frac{1}{3}(\sqrt{6} + \sqrt{3} - \sqrt{2})$ Ⓖ 以上のどれでもない。

(2) $xy + 3x - 2y - 70 = 0$ を満たす自然数 x, y の組の総数は次のどれか。

Ⓐ 3 Ⓑ 4 Ⓒ 5 Ⓓ 6 Ⓔ 7 Ⓕ 8

Ⓖ 以上のどれでもない。

(3) 平面上の4点 $A(\vec{a}), B(\vec{b}), C(\vec{c}), P(\vec{p})$ について、 $\triangle ABC$ の面積は1で、 $\vec{p} = \frac{\vec{a} + 2\vec{b} + 3\vec{c}}{6}$ とする。このとき、 $\triangle BCP$ の面積は次のどれか。

Ⓐ $\frac{1}{2}$ Ⓑ $\frac{1}{3}$ Ⓒ $\frac{1}{4}$ Ⓓ $\frac{1}{5}$ Ⓔ $\frac{1}{6}$ Ⓕ $\frac{1}{7}$

Ⓖ 以上のどれでもない。

(4) $(x^2 - \frac{1}{3x})^{30}$ の展開式における x^{51} の係数は次のどれか。

Ⓐ $-\frac{4060}{27}$ Ⓑ $-\frac{1015}{27}$ Ⓒ $\frac{1015}{3}$ Ⓓ $\frac{145}{3}$ Ⓔ $-\frac{145}{9}$

Ⓕ $-\frac{5278}{9}$ Ⓖ 以上のどれでもない。

(5) 定積分 $\int_0^2 xe^{-x} dx$ の値は次のどれか。

Ⓐ $2 - \frac{2}{e^2}$ Ⓑ $2 - 2e^2$ Ⓒ $2 - \frac{1}{e^2}$ Ⓓ $1 - \frac{3}{e^2}$

Ⓔ $1 - 2e^2$ Ⓕ $1 - \frac{3}{2e^2}$ Ⓖ 以上のどれでもない。

2

数列 $1, 2, 1, 3, 2, 1, 4, 3, 2, 1, 5, 4, 3, 2, 1, 6, 5, \dots$ がある。この数列を $\{a_n\}$ とし、 $\{a_n\}$ を

$$1 \mid 2, 1 \mid 3, 2, 1 \mid 4, 3, 2, 1 \mid 5, 4, 3, 2, 1 \mid 6, 5, \dots$$

のように群に分けると、第 k 群は、初項 k 、末項 1 、公差 -1 の等差数列である。このとき、次の間に答えよ。

(1) $a_n = 1$ となる n を小さい順に並べてできる数列を b_1, b_2, b_3, \dots とする。例えば、 $b_1 = 1, b_2 = 3, b_3 = 6$ である。このとき、 b_{40} の値は次のどれか。

- Ⓐ 780 Ⓑ 786 Ⓒ 792 Ⓓ 804 Ⓔ 812 Ⓕ 820
 Ⓖ 以上のどれでもない。

(2) a_{192} の値は次のどれか。

- Ⓐ 1 Ⓑ 17 Ⓒ 18 Ⓓ 19 Ⓔ 20 Ⓕ 21
 Ⓖ 以上のどれでもない。

(3) $\sum_{k=1}^{192} a_k$ の値は次のどれか。

- Ⓐ 1369 Ⓑ 1427 Ⓒ 1533 Ⓓ 1691 Ⓔ 1783 Ⓕ 1997
 Ⓖ 以上のどれでもない。

3

座標平面上に3点 $A(-3, -4)$, $B(1, -2)$, $C(5, 4)$ がある。このとき、次の間に答えよ。

(1) $\triangle ABC$ の面積は次のどれか。

- Ⓐ $2\sqrt{5}$ Ⓑ $4\sqrt{2}$ Ⓒ 7 Ⓓ 8 Ⓔ $8\sqrt{2}$ Ⓕ 9
Ⓖ 以上のどれでもない。

(2) $\triangle ABC$ の外接円の方程式は次のどれか。

- Ⓐ $(x-3)^2 + (y-2)^2 = 60$ Ⓑ $(x+6)^2 + (y+3)^2 = 60$
Ⓒ $(x-7)^2 + (y+2)^2 = 100$ Ⓓ $(x+5)^2 + (y-7)^2 = 100$
Ⓔ $(x+6)^2 + (y-7)^2 = 130$ Ⓕ $(x+4)^2 + (y+8)^2 = 130$
Ⓖ 以上のどれでもない。

(3) 直線 $y = -x + k$ が $\triangle ABC$ の外接円と共有点をもつような、定数 k の値の範囲は次のどれか。

- Ⓐ $-12 - 2\sqrt{65} \leq k \leq -12 + 2\sqrt{65}$
Ⓑ $1 - 2\sqrt{65} \leq k \leq 1 + 2\sqrt{65}$
Ⓒ $2 - 10\sqrt{2} \leq k \leq 2 + 10\sqrt{2}$
Ⓓ $5 - 10\sqrt{2} \leq k \leq 5 + 10\sqrt{2}$
Ⓔ $-9 - 2\sqrt{30} \leq k \leq -9 + 2\sqrt{30}$
Ⓕ $5 - 2\sqrt{30} \leq k \leq 5 + 2\sqrt{30}$
Ⓖ 以上のどれでもない。

4

$0 < a < 1$ とする。曲線 $y = x^2$ を C とし、 C 上の点 $A(a, a^2)$ における接線を l とする。また、点 A を通り直線 l に直交する直線を m とする。このとき、次の問に答えよ。

(1) 曲線 C と直線 l 、および直線 $x = 1$ で囲まれた図形の面積を $S(a)$ とする。 $S\left(\frac{1}{2}\right)$ の値は次のどれか。

- Ⓐ $\frac{1}{6}$ Ⓑ $\frac{1}{12}$ Ⓒ $\frac{1}{18}$ Ⓓ $\frac{1}{24}$ Ⓔ $\frac{1}{30}$ Ⓕ $\frac{1}{36}$
 Ⓖ 以上のどれでもない。

(2) 直線 m と y 軸の共有点を B とする。曲線 C と線分 AB 、および y 軸で囲まれた図形の面積を $T(a)$ とする。 $T\left(\frac{1}{2}\right)$ の値は次のどれか。

- Ⓐ $\frac{5}{12}$ Ⓑ $\frac{5}{18}$ Ⓒ $\frac{5}{24}$ Ⓓ $\frac{7}{12}$ Ⓔ $\frac{7}{18}$ Ⓕ $\frac{7}{24}$
 Ⓖ 以上のどれでもない。

(3) $S(a) + T(a)$ を最小にする a の値は次のどれか。

- Ⓐ $\frac{-2 + \sqrt{5}}{2}$ Ⓑ $\frac{-2 + \sqrt{7}}{2}$ Ⓒ $\frac{-2 + \sqrt{10}}{2}$
 Ⓓ $\frac{-2 + \sqrt{5}}{3}$ Ⓔ $\frac{-2 + \sqrt{7}}{3}$ Ⓕ $\frac{-2 + \sqrt{10}}{3}$
 Ⓖ 以上のどれでもない。

5 $0 < x < \frac{3}{2}\pi$ において関数 $f(x) = e^{2\sqrt{3}x} \cos^2 x$ を考えるとき、次の問に答えよ。

(1) 関数 $f(x)$ が極大値をとるような x の値の個数は次のどれか。

- Ⓐ 0個 Ⓑ 1個 Ⓒ 2個 Ⓓ 3個 Ⓔ 4個 Ⓕ 5個
Ⓖ 以上のどれでもない。

(2) 関数 $f(x)$ が最大値をとるような x の値は次のどれか。

- Ⓐ $\frac{\pi}{6}$ Ⓑ $\frac{\pi}{3}$ Ⓒ $\frac{\pi}{2}$ Ⓓ $\frac{2}{3}\pi$ Ⓔ π Ⓕ $\frac{4}{3}\pi$
Ⓖ 以上のどれでもない。

(3) $f''(x) = 0$ となるような x の値の個数は次のどれか。

- Ⓐ 0個 Ⓑ 1個 Ⓒ 2個 Ⓓ 3個 Ⓔ 4個 Ⓕ 5個
Ⓖ 以上のどれでもない。