２０１６（平　成　２８）年　度
入　　試　　問　　題　　集

保健医療学部

診療放射線技術学科

大阪物療大学

Butsuryo College of Osaka

目次

2016 年度　推薦入試

基礎学力検査（数学 I）（70 分）

【問 1】次の計算をしなさい。なお，解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。

1. $$\frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}-\sqrt{5}} = \frac{\boxed{\text{ア}}\sqrt{2}+\boxed{\text{イ}}\sqrt{\boxed{\text{ウ}}}+\sqrt{\boxed{\text{エオ}}}}{\boxed{\text{カキ}}}$$

2. $$(7a^2b^2+5ab^3+3b^4)\div b^2-(18a^3b+6ab^3-10a^2b^2)\div 2ab$$
$$=\boxed{\text{クケ}}a^2+\boxed{\text{コサ}}ab$$

3. $$-\frac{a-\frac{1}{a}}{1-\frac{1}{a}}=\boxed{\text{シ}}a-\boxed{\text{ス}}$$

4. $$(\sin 60^\circ-\cos 150^\circ)\tan 150^\circ=\boxed{\text{セソ}}$$

5. $$(a^3+2a^2b+3ab^2)(3a^2b+2ab^2+3b^3)$$
$$=\boxed{\text{タ}}a^5b+\boxed{\text{チ}}a^4b^2+\boxed{\text{ツテ}}a^3b^3+\boxed{\text{トナ}}a^2b^4+\boxed{\text{ニ}}ab^5$$

6. $$\left|1-\left|1-\sqrt{5}\right|\right|=\sqrt{\boxed{\text{ヌ}}}-\boxed{\text{ネ}}$$

【問 2】次の空欄を埋めなさい。なお，解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。

1. x^4+4 を因数分解すると，

$\left(x^2-\boxed{\text{ア}}\,x+\boxed{\text{イ}}\right)\left(x^2+\boxed{\text{ウ}}\,x+\boxed{\text{エ}}\right)$ である。

2. $\sqrt{5}+3$ の小数部分を x とするとき，$\dfrac{1}{x}$ の値は $\sqrt{\boxed{\text{オ}}}+\boxed{\text{カ}}$ であり，

$\dfrac{1}{x^2}-x^2$ の値は $\boxed{\text{キ}}\sqrt{\boxed{\text{ク}}}$ である。

3. $x=\dfrac{1}{2-\sqrt{3}}$，$y=2-\sqrt{3}$ のとき，

$x-y=\boxed{\text{ケ}}\sqrt{\boxed{\text{コ}}}$，$x^2+y^2=\boxed{\text{サシ}}$ である。

4. $\sin\theta-\cos\theta=\dfrac{1}{5}\ (0^\circ<\theta<180^\circ)$ のとき，

$\sin\theta=\dfrac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$，$\cos\theta=\dfrac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}}$ である。

5. 濃さの比が 8 : 3 の食塩水 A，B がある。

A の食塩水 300 g と B の食塩水 200 g とを混ぜると，20%の食塩水ができた。

B の食塩水は $\boxed{\text{チツ}}$ %である。

【問 3】次の空欄を埋めなさい。なお，解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。

1.　ΔABC において，$a = 2\sqrt{3}$，$b = 6$，$\angle \mathrm{A} = 30°$，$\angle \mathrm{B} > \angle \mathrm{C}$ のとき，

$\angle \mathrm{B} = \boxed{アイウ}°$，$\angle \mathrm{C} = \boxed{エオ}°$，

ΔABC の面積は $\boxed{カ}\sqrt{\boxed{キ}}$ である。

2.　ΔABC において，AB $= 4$，BC $= 2$，CA $= 3$ とする。

辺 AB の中点を M とするとき，線分 CM の長さは，$\dfrac{\sqrt{\boxed{クケ}}}{\boxed{コ}}$ である。

3.　$\mathrm{A} = \{x \mid -3 \leqq x \leqq 3\}$，$\mathrm{B} = \{x \mid -3x + 12 \leqq 0\}$，

$\mathrm{C} = \{x \mid -2 \leqq x \leqq 6\}$とするとき，

$\bar{B} = \left\{x \middle| x \boxed{サ} 4\right\}$ であり，$\mathrm{A} \cap \mathrm{C} = \left\{x \middle| \boxed{シス} \leqq x \leqq \boxed{セ}\right\}$，

$\bar{B} \cup \mathrm{C} = \left\{x \middle| x \leqq \boxed{ソ}\right\}$である。

また，$\mathrm{D} = \{x \mid k - 7 \leqq x \leqq k + 1\}$（$k$は定数）とするとき，

$\mathrm{A} \subset \mathrm{D}$ となるkの値の範囲は $\boxed{タ} \leqq k \leqq \boxed{チ}$ である。

$\boxed{サ}$ の解答群

①　$<$　　②　$>$　　③　$\leqq$　　④　$\geqq$　　⑤　$=$

4.　表 1 は 10 名からなる少人数クラスで，化学のテストを実施した結果である。
この点数データから以下の問いに答えなさい。

表 1.　化学のテスト結果

番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
点数	77	65	82	71	62	81	87	64	73	78

データの範囲は $\boxed{\text{ツテ}}$ 点，平均値 − 中央値は $\boxed{\text{トナ}}$ 点である。

データの散らばり度合いを表すため，四分位数を算出した。

その結果，四分位範囲は $\boxed{\text{ニヌ}}$ 点，四分位偏差は $\boxed{\text{ネ}}$ 点である。

次に，標準偏差を求めるため，分散を算出した。

その結果，分散は約 $\boxed{\text{ノハ}}$ （答えは小数第一位を四捨五入）となり，

標準偏差は約 $\boxed{\text{ヒ}}$. $\boxed{\text{フ}}$ 点となる。

【問 4】次の空欄を埋めなさい。なお，解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。

2 次関数 $f(x) = ax^2 + 2ax - 1 + \dfrac{2}{a}$ について考える。以下の問いに答えなさい。ただし，$a \neq 0$ とする。

(1) $a = 1$のとき，$y = f(x)$ の頂点 A は $(x, y) = \left(\boxed{アイ}, \boxed{ウ}\right)$ である。
その関数の頂点を x 軸方向へ $+5$，y 軸方向へ -2 移動させた関数は $y = bx^2 + cx + d$とあらわされ，係数はそれぞれ $b = \boxed{エ}$， $c = \boxed{オカ}$，$d = \boxed{キク}$ である。

(2) $a = -1$のとき，関数 $f(x)$ の，$-2 \leqq x \leqq 1$の範囲における最大値は $\boxed{ケコ}$，最小値は $\boxed{サシ}$ となる。

(3) $f(x) > 0$となるとき，a の範囲は $\boxed{ス} < a < \boxed{セ}$となる。

(4) $y = f(x)$ が上に凸の関数とする。この関数が (1) で求めた頂点 A を通るとき，$y = mx^2 + nx + \ell$ とあらわすと，係数はそれぞれ $m = \boxed{ソタ}$，$n = \boxed{チツ}$，$\ell = \boxed{テト}$ である。
また，その関数と y 軸との交点 B は $(x, y) = \left(\boxed{ナ}, \boxed{ニヌ}\right)$ で，頂点 A と交点 B とを結ぶ直線の長さは $\sqrt{\boxed{ネ}}$ となる。
点 A，点 B，原点で作られる三角形 S に内接する円の半径を r とするとき，三角形 S の面積は $\dfrac{\boxed{ノ} + \sqrt{\boxed{ハ}}}{\boxed{ヒ}} r$ であらわされる。

2016 年度　一般入試（前期）

数学Ⅰ・Ⅱ　（90 分）

【問題 1】次の計算をしなさい。なお，解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。

1. $(8x^3 - 14x^2 - x + 1) \div (-4x + 1) = \boxed{\text{アイ}}\,x^2 + \boxed{\text{ウ}}\,x + \boxed{\text{エ}}$

2. $\dfrac{(4-2i)^2}{2-i} = \boxed{\text{オ}} - \boxed{\text{カ}}\,i$

3. $-1 + \dfrac{\dfrac{1}{a} - \dfrac{2}{a-1}}{\dfrac{1}{a} - \dfrac{2}{a+1}} = \dfrac{\boxed{\text{キ}}\,a}{\boxed{\text{ク}}\,a^2 - \boxed{\text{ケ}}\,a + \boxed{\text{コ}}}$

4. $\left|2\sqrt{3} - 3\sqrt{5}\right| + \left|3\sqrt{5} - 2\sqrt{3}\right| = \boxed{\text{サシ}}\sqrt{3} + \boxed{\text{ス}}\sqrt{5}$

5. $\log_3\sqrt{\dfrac{7}{48}} + \log_3 12 - \dfrac{1}{2}\log_3 63 = \dfrac{\boxed{\text{セソ}}}{\boxed{\text{タ}}}$

6. $\sqrt[4]{\dfrac{81}{256}} - \dfrac{\sqrt[3]{\dfrac{1}{64}}}{\sqrt[3]{8}} = \dfrac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}}$

7. $\sin\theta = \dfrac{1}{3}\left(\dfrac{\pi}{2} \leqq \theta \leqq \pi\right)$ のとき，$4\tan\theta = \boxed{\text{テ}}\sqrt{\boxed{\text{ト}}}$ である。

8. $8x^3 - 27y^3 = \left(\boxed{\text{ナ}}\,x - \boxed{\text{ニ}}\,y\right)\left(\boxed{\text{ヌ}}\,x^2 + \boxed{\text{ネ}}\,xy + \boxed{\text{ノ}}\,y^2\right)$

【問題 2】次の空欄を埋めなさい。なお，解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。

1. $x^2-5x+10>x+1$ を満たす x の範囲は,

   $x>\boxed{\text{ア}}$，$x<\boxed{\text{イ}}$ である。

2. $x-y=3$，$xy=10$のとき,

   $x^3-y^3=\boxed{\text{ウエオ}}$，$\dfrac{x}{y}+\dfrac{y}{x}=\dfrac{\boxed{\text{カキ}}}{\boxed{\text{クケ}}}$

3. $3\cos^2 x+7\sin x=5\ (0°<x<90°)$のとき,

   $\sin x=\dfrac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}$，$\tan x=\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{シ}}}}{\boxed{\text{ス}}}$

4. 三角形 ABC において，$\mathrm{AB}=7$，$\mathrm{BC}=4\sqrt{2}$，$\angle\mathrm{ABC}=45°$とし,

   外接円を O とする。外接円 O 上の点 A を含まない弧 BC 上に

   点D を $\mathrm{CD}=\sqrt{10}$ であるようにとると，$\mathrm{AD}=\boxed{\text{セ}}\sqrt{\boxed{\text{ソ}}}$となる。

5. $x+\left(3\sqrt{3}-5\right)y-12\sqrt{3}+15=0$ を満たす有理数は,

   $x=\boxed{\text{タ}}$，$y=\boxed{\text{チ}}$ である。

6. 5%の食塩水 200g がある。これに食塩を加えて 20%以上の食塩水を作りたい。この時，食塩を $\boxed{\text{ツテ}}.\boxed{\text{ト}}$ g 以上加える必要がある。

【問題 3】以下の問いに答えなさい。なお，解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。

$(a+b)^4$ の展開式を考えたとき，$(a+b)^4=(a+b)(a+b)(a+b)(a+b)$ である。つまり $(a+b)^4$ の展開とは，1 つ 1 つの括弧から a または b をとり，4 つ掛け合すときに a と b の組合せを考えることである。よって，a^4 の係数は a を 4 個，b を 0 個取りだす組合せの数を考えればよく，${}_4\mathrm{C}_0=1$ となる。同様に，a^3b の係数は a を 3 個，b を 1 個取りだす組合せの数を考えればよく，${}_4\mathrm{C}_1=4$ となり，同様に各係数を求めると，

$$(a+b)^4=a^4+4a^3b+\boxed{\text{ア}}\,a^2b^2+\boxed{\text{イ}}\,ab^3+\boxed{\text{ウ}}\,b^4$$

となる。

この考え方を使えば，次数が大きくなっても簡単に求めることができ，$(2a+b)^6$の展開式は，

$$(2a+b)^6=\boxed{\text{エオ}}\,a^6+\boxed{\text{カキク}}\,a^5b+240a^4b^2$$
$$+\boxed{\text{ケコサ}}\,a^3b^3+\boxed{\text{シス}}\,a^2b^4+\boxed{\text{セソ}}\,ab^5+b^6$$

となる。

次に $(a+b+c)^8$ の展開式について考える。$(a+b+c)^8$ の展開とは $(a+b+c)$ という 1 つ 1 つの括弧から a または b または c をとり，8 つ掛け合わすときに a と b と c の組合せを考えることである。よって $a^4b^2c^2$ の係数は 8 回のうち a を 4 個，残り 4 回のうち b を 2 個取りだす組合せの数を考えればよい。よって $a^4b^2c^2$ の係数は $\boxed{\text{タチツ}}$ である。同様に，$(a+2b+3c)^8$ を展開したときの $a^2b^3c^3$ の係数は $\boxed{\text{テトナニヌネ}}$ である。

【問題 4】光が通過すると，その光の量が 10% 失われるある種のガラス板について考える。以下の問いに答えなさい。ただし $\log_{10}2 = 0.301$，$\log_{10}3 = 0.477$ として，必要に応じて小数点以下は四捨五入して答えなさい。なお，解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。

(1) ガラス板 1 枚を通過すると，透過した光の量は $\boxed{\text{アイ}}$ % となる。

(2) 次に，ガラス板を 2 枚重ねた場合を考える。

ガラス板 1 枚を透過した光がさらにガラス板を通過すると，同様に光の量は 10% 失われるため，ガラス板 2 枚を透過した光の量は $\boxed{\text{ウエ}}$ % となる。

(3) このように考えていくと，同じガラス板 4 枚を通過すると，透過した光の量は $\boxed{\text{オカ}}$ % となる。

(4) 透過する光の量を25 % 以下にしたいとき，ガラス板は少なくとも $\boxed{\text{キク}}$ 枚必要である。

【問題 5】以下の問いに答えなさい。なお，解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。

三角形 ABC において BC に平行な直線と辺 AB，AC との交点をそれぞれ P，Q とし正方形 PQRS を PQ に関し A と反対側に作る。ただし三角形 ABC の底辺 BC の長さと高さ AH はともに 6 とする。PQ の長さ x にこの正方形と三角形 ABC との共通部分の面積 y を対応させる。

(1) x の変域は $\boxed{ア} < x \leqq \boxed{イ}$ である。

(2) AH と PQ，AH と SR の交点をそれぞれ D，E とすると AE の長さは

$\boxed{ウ}\,x$ となる。

(3) 正方形 PQRS が三角形 ABC の内部に含まれる場合 $\boxed{ア} < x \leqq \boxed{エ}$ となる。また正方形 PQRS の面積 y は $y = \boxed{オ}\,x^{\boxed{カ}}$ とあらわされる。

(4) 正方形 PQRS が三角形 ABC の内部を超える場合，

その共通する部分の面積 y は

$y = \boxed{キ}\,x^{\boxed{ク}} + \boxed{ケ}\,x$ （$\boxed{エ} < x \leqq \boxed{イ}$）となる。

(5) (3)，(4)を満たすグラフの最大値は $\boxed{コ}$ （$x = \boxed{サ}$）である。

また原点と，その x 軸との交点および（$\boxed{サ}$，$\boxed{コ}$）の座標でつくられる三角形の面積は $\boxed{シス}$，またその重心は（$\boxed{セ}$，$\boxed{ソ}$）となる。

2016 年度　一般入試（後期）

数学 I・II　（90 分）

【問題 1】次の計算をしなさい。なお，解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。

1. $(a-b)^2(a^2+b^2)^2(a+b)^2 = \left(a^{\boxed{ア}} - \boxed{イ}\,a^{\boxed{ウ}}b^{\boxed{エ}} + b^{\boxed{オ}}\right)$

2. $\dfrac{2-i}{3+i} - \dfrac{5+10i}{1-3i} = \boxed{カ} - \boxed{キ}\,i$

3. $\dfrac{1}{x+\dfrac{1}{x-\dfrac{1}{x}}} = \dfrac{x^{\boxed{ク}} - \boxed{ケ}}{x^{\boxed{コ}}}$

4. $\left|\dfrac{2}{1-\sqrt{2}}\right| - \left|\dfrac{4}{1-\sqrt{3}}\right| = \boxed{サ}\sqrt{\boxed{シ}} - \boxed{ス}\sqrt{\boxed{セ}}$

5. $2\log_3 4 - \dfrac{1}{2}\log_3 \dfrac{25}{81} + 2\log_3 \dfrac{\sqrt{5}}{4} = \boxed{ソ}$

6. $\sqrt[3]{5} \div \sqrt[12]{5} \times \sqrt[4]{125} = \boxed{タ}$

7. $\sin\theta - \cos\theta = -\dfrac{1}{2}$ である時，$\sin^3\theta - \cos^3\theta = \dfrac{\boxed{チツテ}}{\boxed{トナ}}$ である。

8. $x^4 - 10x^2 + 9$ を因数分解すると，

   $\left(x - \boxed{ニ}\right)\left(x - \boxed{ヌ}\right)\left(x + \boxed{ネ}\right)\left(x + \boxed{ノ}\right)$ である。

   ただし，$\boxed{ニ} < \boxed{ヌ}$，$\boxed{ネ} < \boxed{ノ}$

【問題 2】以下の問いに答えなさい。なお，解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。

曲線 $y = x^3 - 3x^2$ がある。

(1) $x = t$ における接線の方程式は，

$$y = \left(\boxed{\text{ア}}\, t^2 - \boxed{\text{イ}}\, t \right) x - \boxed{\text{ウ}}\, t^3 + \boxed{\text{エ}}\, t^2$$ となる。

(2) (1)の接線が点 A $(a, 0)$ を通るとき，接線の数が 1 本となるのは，

$$\frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}} < a < \boxed{\text{キ}}$$ のときである。

(3) 曲線$y = x^3 - 3x^2$ と x 軸とで囲まれる図形の面積は，

$$\frac{\boxed{\text{クケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$$ である。

【問題 3】次の空欄を埋めなさい。なお，解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。

1. $1 \leqq x^2 \leqq 2x$ のとき， $\boxed{\text{ア}} \leqq x \leqq \boxed{\text{イ}}$ である。

2. 多項式 $x^3 - 2x^2 + ax + b$ を $x - 1$ で割ると 3 余り，
   $x - 2$ で割ると 2 余るとき，$a = \boxed{\text{ウエ}}$，$b = \boxed{\text{オ}}$ である。

3. $\dfrac{1}{3} = \left(\dfrac{1}{2}\right)^{\frac{x}{10}}$ の 解は，$x = \boxed{\text{カキ}}$ である。
   ただし，$\log_{10} 2 = 0.30$，$\log_{10} 3 = 0.48$ とする。

4.　三角形ABC において BC=3，∠BAC=60°，∠ACB=75°のとき，

辺 AC の長さは$\sqrt{\boxed{\text{ク}}}$，外接円の半径 R は$\sqrt{\boxed{\text{ケ}}}$ となる。

5.　x，y，zを実数とするとき，

$\boxed{\text{コ}}$～$\boxed{\text{シ}}$の中にもっとも適する語句を①～④から選べ。

(1)　$x(y^2+3)=0$ は $x=0$ の $\boxed{\text{コ}}$

(2)　$x=y$ は $zx=zy$ の $\boxed{\text{サ}}$

(3)　$xyz=0$ は $yz=0$ の $\boxed{\text{シ}}$

①　必要十分条件である。

②　必要条件であるが，十分条件でない。

③　十分条件であるが，必要条件でない。

④　必要条件でも十分条件でもない。

6.　10%の食塩水が 800g ある。これに別の食塩水を 400g 混ぜると，

8.5%の食塩水ができた。混ぜた食塩水は$\boxed{\text{ス}}.\boxed{\text{セ}}$%である。

必要に応じて四捨五入して，小数点以下 1 桁で答えよ。

【問題 4】次の空欄を埋めなさい。なお，解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。

下の表 1 は，ある 10 名の少人数クラスで 100 点満点の数学のテストを実施した際の，得点と偏差の 2 乗について示している。

表 1.　テスト結果

学生	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
得点	30	60	100	30	70	80	b	100	d	40
偏差の 2 乗	900	0	1600	900	a	400	c	1600	2500	400

表 1 より平均値は $\boxed{\text{アイ}}$ である。よって $a = \boxed{\text{ウエオ}}$，$d = \boxed{\text{カキ}}$，であることがわかる。平均値が $\boxed{\text{アイ}}$ であることから，$b = \boxed{\text{クケ}}$，$c = \boxed{\text{コサシ}}$ を求めることができる。

これで表 1 が完成したのでデータの分析を行った結果，範囲は $\boxed{\text{スセ}}$ 点，中央値は $\boxed{\text{ソタ}}$ 点，四分位範囲は $\boxed{\text{チツ}}$ 点である。

また，偏差平方和から分散を算出した。その結果，分散は $\boxed{\text{テトナ}}$ となり，標準偏差 s は $\boxed{\text{ニヌ}} < s < \boxed{\text{ニヌ}} + 1$ となる。

【問題 5】次の空欄を埋めなさい。なお，解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。

平らな広場で，ボールを速さ v (m/秒)で，水平方向に対して角度 α °で上方に投げ上げたとき，ボールの通った跡（軌跡）は，ボールの高さを y (m)，投げた場所からの水平方向の距離を x (m)とすると，

$$y = x\tan\alpha - \frac{5x^2}{v^2\cos^2\alpha}$$

と表される。

ボール A を速さ 10m/秒，水平方向に対して角度 60°

ボール B を速さ 20m/秒，水平方向に対して角度 30°

で上方に投げ上げたとき，ボール A，B の軌跡を y と x とを用いて表すと，それぞれ，

ボール A の軌跡　$y = \sqrt{\boxed{ア}}\,x - \dfrac{\boxed{イ}}{\boxed{ウ}}x^2$

ボール B の軌跡　$y = \dfrac{\sqrt{\boxed{エ}}}{\boxed{オ}}x - \dfrac{\boxed{カ}}{\boxed{キク}}x^2$

となる。ボール B が最高点に達したときの高さは $\boxed{ケ}$ m となる。また，ボール A が地面に到達するのは，投げた場所から $\boxed{コ}\sqrt{\boxed{サ}}$ m 離れた地点である。

ボールを最も遅い速さで投げて，水平方向に 40m 離れた地点にボールを到達させたい場合は，$\boxed{シス}$ m/秒で投げるとよい。

大阪物療大学　入試課
〒593-8324
大阪府堺市西区鳳東町 4-410-5
TEL:072-260-0096
E-mail:nyushi@butsuryo.ac.jp