

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

問題	頁
○推薦入試	
◇基礎学力検査(数学Ⅰ).....	1
○一般入試(前期)	
◇筆記試験(数学Ⅰ・Ⅱ).....	6
○一般入試(後期)	
◇筆記試験(数学Ⅰ・Ⅱ).....	11

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。

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

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

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

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

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

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

【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、

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

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

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

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

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

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

$$\sin\theta = \frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$$
, $\cos\theta = \frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}}$ 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. $\triangle ABC$ において、 $a = 2\sqrt{3}$, $b = 6$, $\angle A = 30^\circ$, $\angle B > \angle C$ のとき、

$$\angle B = \boxed{\text{アイウ}}^\circ, \angle C = \boxed{\text{エオ}}^\circ,$$

$\triangle ABC$ の面積は $\boxed{\text{カ}}\sqrt{\boxed{\text{キ}}}$ である。

2. $\triangle ABC$ 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、 $\frac{\sqrt{\boxed{\text{クケ}}}}{\boxed{\text{コ}}}$ である。

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

$C = \{x \mid -2 \leq x \leq 6\}$ とするとき、

$$\bar{B} = \{x \mid x \boxed{\text{サ}} 4\} \text{ であり、 } A \cap C = \{x \mid \boxed{\text{シス}} \leq x \leq \boxed{\text{セ}}\},$$

$$\bar{B} \cup C = \{x \mid x \leq \boxed{\text{ソ}}\} \text{ である。}$$

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

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

$\boxed{\text{サ}}$ の解答群

$$\textcircled{1} < \quad \textcircled{2} > \quad \textcircled{3} \leq \quad \textcircled{4} \geq \quad \textcircled{5} =$$

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 点，平均値－中央値は 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 点，四分位偏差は 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 （答えは小数第一位を四捨五入）となり，

標準偏差は約 . 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 $f(x) = ax^2 + 2ax - 1 + \frac{2}{a}$ 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 $(x, y) = (\text{アイ}, \text{ウ})$ 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 $b = \text{エ}$ 、 $c = \text{オカ}$ 、

$d = \text{キク}$ である。

(2) $a = -1$ のとき、関数 $f(x)$ の、 $-2 \leq x \leq 1$ の範囲における最大値は

ケコ 、最小値は サシ となる。

(3) $f(x) > 0$ となるとき、 a の範囲は $\text{ス} < a < \text{セ}$ 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 $m = \text{ソタ}$ 、

$n = \text{チツ}$ 、 $\ell = \text{テト}$ である。

また、その関数と y 軸との交点 B は $(x, y) = (\text{ナ}, \text{ニヌ})$ で、頂点 A

と交点 B とを結ぶ直線の長さは $\sqrt{\text{ネ}}$ 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 $\frac{\text{ノ} + \sqrt{\text{ハ}}}{\text{ヒ}} r$ 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. $\frac{(4 - 2i)^2}{2 - i} = \boxed{\text{オ}} - \boxed{\text{カ}} i$

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

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

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

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

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

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

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

3. $3\cos^2 x + 7\sin x = 5$ ($0^\circ < x < 90^\circ$) のとき、
 $\sin x = \frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}$, $\tan x = \frac{\sqrt{\boxed{\text{シ}}}}{\boxed{\text{ス}}}$

4. 三角形 ABC において、 $AB = 7$, $BC = 4\sqrt{2}$, $\angle ABC = 45^\circ$ 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 $CD = \sqrt{10}$ であるようにとると、 $AD = \boxed{\text{セ}} \sqrt{\boxed{\text{ソ}}}$ となる。

5. $x + (3\sqrt{3} - 5)y - 12\sqrt{3} + 15 = 0$ 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、 ${}_4C_0 = 1$ 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、 ${}_4C_1 = 4$ 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 % 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 % 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 % 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 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 の長さとし高さ 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 $\boxed{\text{ア}} < x \leq \boxed{\text{イ}}$ 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

$\boxed{\text{ウ}}$ x となる。

(3) 正方形 PQRS が三角形 ABC の内部に含まれる場合 $\boxed{\text{ア}} < x \leq \boxed{\text{エ}}$ と

なる。また正方形 PQRS の面積 y は $y = \boxed{\text{オ}}$ $x^{\boxed{\text{カ}}}$ 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

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

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

また原点と、その x 軸との交点および ($\boxed{\text{サ}}$, $\boxed{\text{コ}}$) の座標でつくら

れる三角形の面積は $\boxed{\text{シス}}$, またその重心は ($\boxed{\text{セ}}$, $\boxed{\text{ソ}}$) 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. $(a - b)^2(a^2 + b^2)^2(a + b)^2 = (a \boxed{\text{ア}} - \boxed{\text{イ}} a \boxed{\text{ウ}} b \boxed{\text{エ}} + b \boxed{\text{オ}})$

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

3. $\frac{1}{x + \frac{1}{x - \frac{1}{x}}} = \frac{x \boxed{\text{ク}} - \boxed{\text{ケ}}}{x \boxed{\text{コ}}}$

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

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

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

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

8. $x^4 - 10x^2 + 9$ を因数分解すると、
 $(x - \boxed{\text{ニ}})(x - \boxed{\text{ヌ}})(x + \boxed{\text{ネ}})(x + \boxed{\text{ノ}})$ である。

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

【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、

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

(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、

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

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

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

【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. $1 \leq x^2 \leq 2x$ のとき、 $\boxed{\text{ア}} \leq x \leq \boxed{\text{イ}}$ 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. $\frac{1}{3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{10}}$ 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 $BC=3$, $\angle BAC=60^\circ$, $\angle ACB=75^\circ$ のとき,
辺 AC の長さは $\sqrt{\text{ク}}$, 外接円の半径 R は $\sqrt{\text{ケ}}$ となる。

5. x, y, z を実数とするとき,

コ ~ 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 コ

(2) $x = y$ は $zx = zy$ の サ

(3) $xyz = 0$ は $yz = 0$ の 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 ス . 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 である。よって $a =$, $d =$, であることがわかる。平均値が であることから, $b =$, $c =$ 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 点, 中央値は 点, 四分位範囲は 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 となり, 標準偏差 s は $< s <$ $+ 1$ 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、

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

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

となる。ボール B が最高点に達したときの高さは $\boxed{\text{ケ}}$ 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 $\boxed{\text{コ}} \sqrt{\boxed{\text{サ}}}$ 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、 $\boxed{\text{シス}}$ 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
