

2017(平成29)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
○一般前期入試	
◇筆記試験(数学Ⅰ・Ⅱ)·····	6
○一般後期入試	
◇筆記試験(英語)·····	12
◇筆記試験(数学Ⅰ)·····	21

2017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。

$$1. \quad \{(-3x^2y^2)^2 \times (-2xy^3) + (15xy^3) \times (xy)^3\} \div \{(-xy^2)^2 \times (-3xy)\}$$

$$= \boxed{\text{ア}} x^2y^2 - \boxed{\text{イ}} xy$$

$$2. \quad a(a+b)(a+2b)(a+3b)$$

$$= \boxed{\text{ウ}} a^4 + \boxed{\text{エ}} a^3b + \boxed{\text{オカ}} a^2b^2 + \boxed{\text{キ}} ab^3$$

$$3. \quad 1 + \frac{3}{1 + \frac{2}{1 + \frac{1}{a}}} = \frac{\boxed{\text{ク}} a + \boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}} a + \boxed{\text{サ}}}$$

$$4. \quad \frac{\sqrt{3}}{1 + \sqrt{6}} - \frac{\sqrt{3}}{1 - \sqrt{6}} = \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}} \sqrt{\boxed{\text{セ}}}$$

$$5. \quad \frac{\sin 135^\circ \cos 150^\circ}{\tan 120^\circ} = \frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}} \sqrt{\boxed{\text{チ}}}$$

$$6. \quad \sqrt{3 - 2|3 - \sqrt{14}|} = \sqrt{\boxed{\text{ツ}}} - \sqrt{\boxed{\text{テ}}}$$

【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. $(x^2 + 2x - 5)(x^2 + 2x - 6) - 6$ を因数分解すると、

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

ただし、 $\boxed{\text{ア}} < \boxed{\text{イ}} < \boxed{\text{ウ}} < \boxed{\text{エ}}$ とする。

2. $a = \frac{1 + \sqrt{13}}{2}$ のとき、 $a^2 = \boxed{\text{オ}}a + \boxed{\text{カ}}$ である。

$$\text{このとき、} \frac{1}{a^2} + \frac{1}{a} + 1 = \frac{\boxed{\text{キ}}a + \boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}a + \boxed{\text{コ}}} \text{ であり、}$$

$$\text{この値は} \frac{\boxed{\text{サシ}} + \sqrt{\boxed{\text{スセ}}}}{\boxed{\text{ソ}}} \text{ である。}$$

3. $\sin\theta\cos\theta = \frac{1}{4}$ ($0 < \theta < 90^\circ$) のとき、

$$\sin\theta + \cos\theta = \frac{\sqrt{\boxed{\text{タ}}}}{\boxed{\text{チ}}}, \quad \sin^3\theta + \cos^3\theta = \frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}} (\sin\theta + \cos\theta) \text{ である。}$$

4. 2次方程式 $x^2 + (a + 4)x + (a + 7) = 0$ が重解をもつとする。

このとき、定数 $a = -\boxed{\text{ト}}$ のときの重解は $x = \boxed{\text{ナ}}$ であり、

$a = \boxed{\text{ニ}}$ のときの重解は $x = -\boxed{\text{ヌ}}$ である。

5. 放物線 $y = x^2 + mx - 1$ と x 軸との2つの交点間の距離が $\sqrt{5m}$ より大きく

なるような正の定数 m の範囲は、 $0 < m < \boxed{\text{ネ}}$, $\boxed{\text{ノ}} < m$ 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. 半径 R の円に内接する三角形 ABC において、 a を頂点 A の対辺の長さとする。

$$a = \sqrt{3}R, \angle C = 45^\circ \text{ のとき, } \angle A = \boxed{\text{アイウ}}^\circ, \angle B = \boxed{\text{エオ}}^\circ,$$

$$\text{または } \angle A = \boxed{\text{カキ}}^\circ, \angle B = \boxed{\text{クケ}}^\circ \text{ である。}$$

2. 三角形 ABC において、頂点 A, B, C の対辺の長さをそれぞれ a, b, c とする。

$$a = \sqrt{2}, b = \sqrt{2}(\sqrt{3} - 1), c = \sqrt{3}(\sqrt{3} - 1) \text{ のとき, } \angle B = \boxed{\text{コサ}}^\circ \text{ である。}$$

3. 10 以下の自然数を全体集合とし、その部分集合 A, B, C が

$$A = \{10 \text{ の約数}\}, B = \{\text{奇数}\}, C = \{5 \text{ の倍数}\} \text{ であるとする。}$$

$$\text{このとき, } A \cap B \cap C = \{\boxed{\text{シ}}\}, (A \cap B) \cap \bar{C} = \{\boxed{\text{ス}}\},$$

$$(\overline{B \cup C}) \cap (A \cap \bar{C}) = \{\boxed{\text{セ}}\} \text{ である。}$$

4. 表1は、ある年における2ヶ月ごとの平均気温($^{\circ}\text{C}$)(変量 x)とアイスクリームの消費量(任意単位)(変量 y)について調査した結果である。これらのデータから以下の問いに答えなさい。

表1. 平均気温とアイスクリームの消費量

期間	1	2	3	4	5	6	平均	分散	標準偏差
平均気温 x	6	13	21	25	18	7	15.0	49.0	7.0
消費量 y	5	8	9	15	8	9	9.0	9.0	A
$(x$ の偏差) \times (y の偏差)	B	2	0	60	-3	0			

- (1) 表1のAの値は、.である。
- (2) 表1のBの値は、である。
- (3) x と y の共分散の値は、約. (小数第2位を四捨五入)である。
- (4) x と y の相関係数の値は、約0. (小数第3位を四捨五入)である。
5. 2種類の食塩水A、Bがある。A 150gとB 30gを混ぜると15%の食塩水ができ、A 100gとB 50gを混ぜると16%の食塩水ができる。この食塩水Aの濃度は%である。

【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。

互いに接する 2 つの放物線 $y = ax^2$ と $y = -2ax^2 + bx - c$ について考える。以下の問いに答えなさい。ただし、 a, b, c は正の定数とする。

(1) 2 つの放物線が接するための条件は、

$$\boxed{\text{ア}} b^2 - \boxed{\text{イウ}} ac = \boxed{\text{エ}}$$

(2) 放物線 $y = -2ax^2 + bx - c$ の頂点を A とするとき、

$$\text{点 A の座標は、} \left(\frac{\boxed{\text{オ}} b}{\boxed{\text{カ}} a}, \frac{\boxed{\text{キ}} c}{\boxed{\text{ク}}} \right) \text{ である。}$$

(3) 点 A が描く放物線の方程式は、 $y = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}} \boxed{\text{サ}} x^2$ ($x > 0$) である。

$$\boxed{\text{サ}} \text{ の解答群 } \quad \textcircled{1} a \quad \textcircled{2} b \quad \textcircled{3} c \quad \textcircled{4} ab \quad \textcircled{5} bc \quad \textcircled{6} ac$$

(4) 2 つの放物線の接点を B、放物線 $y = -2ax^2 + bx - c$ と y 軸との交点を

$$C \text{ とするとき、三角形 ABC の面積は、} \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{スセ}}} \frac{bc}{a} \text{ である。}$$

(5) 放物線 $y = -2ax^2 + bx - c$ の軸を $x = d$ とおき、時刻 $t = 0$ で $d = 0$ とする。

この軸が、 $t > 0$ において速さ V で x 軸の正の方向へ移動するとき、

$$\text{時刻 } t \text{ における三角形 ABC の面積は、} \frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}} aV \boxed{\text{チ}} t \boxed{\text{ツ}} \text{ である。}$$

また、原点を O とし、三角形 AOC の外接円の半径を R とするとき、

$$R = \sqrt{5} d \text{ となる時刻は、} \frac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}} \frac{1}{aV} \text{ である。}$$

2017 年度 一般前期入試

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. $(x^3 + 4x^2y + 7xy^2 + 6y^3) \div (x + y)$
 $= \boxed{\text{ア}}$ $x^2 + \boxed{\text{イ}}$ $xy + \boxed{\text{ウ}}$ y^2 余り $\boxed{\text{エ}}$ $y \boxed{\text{オ}}$

2. $\frac{(1-i)^2}{3-i} + \frac{(1+i)^2}{2+i} = \frac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}} + \frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}} i$

3. $1 - \frac{3}{1 - \frac{2}{1 - \frac{1}{a}}} = \frac{\boxed{\text{コ}} a - \boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}} a + \boxed{\text{ス}}}$

4. $\sqrt{6 - 2|1 - \sqrt{15}|} = \sqrt{\boxed{\text{セ}}} - \sqrt{\boxed{\text{ソ}}}$

5. $\log_3 \sqrt{24} - \log_3 8 - \log_3 \frac{9}{\sqrt{12}} = -\boxed{\text{タ}} - \frac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}} \log_3 \boxed{\text{テ}}$

6. $24^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{27}{2}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{2}{147}\right)^{-\frac{1}{2}} = \boxed{\text{ト}} \sqrt{\boxed{\text{ナ}}}$

7. $\sin 165^\circ + \sin 75^\circ = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ニ}}}}{\boxed{\text{ヌ}}}$

8. $x(x+2)(x+3)(x+5) + 8$
 $= (x + \boxed{\text{ネ}})(x + \boxed{\text{ノ}})(x^2 + 5x + 2)$

ただし $\boxed{\text{ネ}} \leq \boxed{\text{ノ}}$ とする。

【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. $15x^2 - 11x + 10 > 36x - 18$ を満たす x の範囲は、

$$x < \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}, \quad x > \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}} \text{ である。}$$

2. 中心が $(2, 1)$ 、半径が 2 の円と直線 $y = x$ との 2 つの交点の x 座標は、

$$x = \frac{\boxed{\text{オ}} \pm \sqrt{\boxed{\text{カ}}}}{\boxed{\text{キ}}} \text{ である。}$$

3. 2 次方程式 $x^2 - 3ax + a = 0$ の解が $\sin \theta$ 、 $\cos \theta$ のとき、

$$\text{定数 } a \text{ の値は } \frac{\boxed{\text{ク}} \pm \sqrt{\boxed{\text{ケコ}}}}{\boxed{\text{サ}}} \text{ である。}$$

4. 関数 $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 7$ ($1 \leq x \leq 5$) は、

$$x = \boxed{\text{シ}} \text{ のとき最大値 } \boxed{\text{スセ}},$$

$$x = \boxed{\text{ソ}} \text{ のとき最小値 } \boxed{\text{タ}} \text{ をとる。}$$

5. 放物線 $y = x^2 - x - 2$ と x 軸とで囲まれた図形の面積は、

$$\frac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}} \text{ である。}$$

6. 5% の食塩水 A と 15% の食塩水 B を混ぜ合わせて 8% の食塩水 800 g を作る場合、A は $\boxed{\text{テトナ}}$ g が必要である。

【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。

長さが $2a$ (cm) ($a > 0$) のまっすぐな棒に糸を結びつるすことを考える。棒の長さ方向を x 軸とし、 x 軸に垂直な棒の断面は面積が一定の円とする。また、棒の中心を原点とする。

いま、均質な棒 A について $x = 0$ の位置に糸を結んでつるすと、棒は水平に保たれた。この棒に幾つかのおもりをつるしたときに棒が水平に保たれるためには「重心」と呼ばれる位置 x_0 に糸を結びなおす必要がある。このとき、棒の重さを無視すれば、各おもりについて

$$(\text{おもりの位置 } x - \text{重心の位置 } x_0) \times (\text{おもりの質量})$$

で定義される量のすべてのおもりについての合計が 0 となることがわかっている。ただし、「質量」とは物体の重さのもとになる量であり、重さは質量に比例している。質量の単位はグラム (g) とする。

- (1) $x = -6$ (cm) の位置に質量 7 (g) のおもりをつるす。 $x = 0$ (cm) の位置に糸を結んだまま、棒を水平に保つためには 8 (g) のおもりを

$$x = \frac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウ}}} \text{ (cm) の位置につるせばよい。ただし } a > 6 \text{ (cm) とする。}$$

- (2) $x = 4$ (cm) の位置に質量 3 (g) のおもりをつるし、同時に $x = -3$ (cm) の位置に 1 (g) のおもりをつるすとき、棒が水平に保たれるように糸を結ぶ

$$\text{重心の位置 } x_0 \text{ は } \frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}} \text{ (cm) である。ただし } a > 4 \text{ (cm) とする。}$$

(3) 長さが $2a$ の棒 B を考える。棒 B の「密度」は、 x の関数

$f(x) (-a \leq x \leq a)$ で定義される分布をもつ。ここに、密度とは物質 $1 \text{ (cm}^3\text{)}$ あたりの質量 (g) で定義される量である。このとき、棒 B の重心の位置 x_0 は、以下の関係を満たすように決まる。

$$\int_{-a}^a f(x)(x - x_0)dx = 0$$

$f(x) = m(x + a) (-a \leq x \leq a)$ (m は正の定数) のとき、棒 B を水平につるすために糸を結ぶ重心の位置 x_0 は

$$x_0 = \frac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}} a \boxed{\text{ク}} \text{ (cm) である。}$$

(4) さらに、次のような密度分布をもつ、長さが $2a$ の棒 C を考える。

$$g(x) = -m(x + a) \left(x - \frac{4}{3}a \right) \quad (-a \leq x \leq a)$$

このとき、棒 C を水平につるすために糸を結ぶ重心の位置 x_0 は

$$x_0 = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}} a \boxed{\text{サ}} \text{ (cm) である。}$$

(5) 棒 B と棒 C を重ねて接合し、長さが $2a$ の棒を作った。

この棒を水平につるすために糸を結ぶ重心の位置 x_0 は

$$x_0 = \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}} \frac{\boxed{\text{セ}} a^2 + \boxed{\text{ソ}} a}{\boxed{\text{タ}} a + \boxed{\text{チ}}} \text{ (cm) である。}$$

【問題 4】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。

半径 a の球の中の円すいについて考える。ただし、円すいの底面の円周全体が球面と接しており、かつ円すいの頂点が球の中心と一致しているものとする。

(1) 円すいの体積 V を、球の半径 a と円すいの高さ h ($0 < h < a$) を

用いて表すと $V = \frac{\text{ア}}{\text{イ}} \pi \left(a^{\text{ウ}} h^{\text{エ}} - h^{\text{オ}} \right)$ である。

(2) 円すいの高さ h の関数である円すいの体積 V の区間 $0 < h < a$ における増減表は、次のようになる。

h	0	...	$\sqrt{\frac{\text{カ}}{\text{キ}}} a$...	a
V'		+	ク	-	
V		↗	極大	↘	

(3) 以上より、円すいの体積 V は $h = \sqrt{\frac{\text{カ}}{\text{キ}}} a$ のとき最大となり

その値は $\frac{\text{ケ}}{\text{コサ}} \sqrt{\text{シ}} \pi a^{\text{ス}}$ 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。

中心が $(0, 5)$ 、半径が 2 の円 C_1 、および円 C_1 と直線 $y = 1$ に同時に接する円 C_2 について考える。

(1) 円 C_1 の方程式は

$$x^2 + \boxed{\text{ア}} y^2 - \boxed{\text{イウ}} y + \boxed{\text{エオ}} = 0 \text{ である。}$$

(2) 円 C_2 の中心が y 軸上にあるとき、円 C_2 の方程式は

$$x^2 + \boxed{\text{カ}} y^2 - \boxed{\text{キ}} y + \boxed{\text{ク}} = 0 \text{ である。}$$

(3) 円 C_1 と円 C_2 は 3 本の共通接線をもつ。円 C_2 の中心が y 軸上にあるとき、円 C_1 と 3 本の共通接線との接点の座標は

$$\left(\pm \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}} \sqrt{\boxed{\text{サ}}}, \frac{\boxed{\text{シス}}}{\boxed{\text{セ}}} \right), (\boxed{\text{ソ}}, \boxed{\text{タ}}) \text{ である。}$$

(4) 円 C_2 の中心が y 軸上にあるとき、円 C_1 と円 C_2 の 3 本の共通接線の方程式

$$\text{は } y = \boxed{\text{チ}}, y = \pm \boxed{\text{ツ}} \sqrt{\boxed{\text{テ}}} x - \boxed{\text{ト}} \text{ である。}$$

(5) 円 C_2 が円 C_1 および直線 $y = 1$ の両方に接しながら動くとき、円 C_2 の中心が描く曲線の方程式は

$$y = \frac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ニヌ}}} x^{\boxed{\text{ネ}}} + \boxed{\text{ノ}} \text{ である。}$$

2017 年度 一般後期入試

英語 (60 分)

【問 1】各問いについて答えなさい。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. 次の各文(1)～(10)において ～ に入れるのに最も適当なものをそれぞれ①～④のうちから 1 つ選びなさい。

(1) He has just finished a letter.

- ① to write
- ② write
- ③ writing
- ④ written

(2) My brother is interested music.

- ① at
- ② from
- ③ in
- ④ on

(3) He me that he would visit Nara next month.

- ① said
- ② spoke
- ③ talked
- ④ told

(4) I know you don't see Diana often, but if you to her, please let her know what I said.

- ① had talked
- ② should talk
- ③ talked
- ④ were to talk

(5) I have no time to sleep, to go on a trip.

- ① better than
- ② more than
- ③ much less
- ④ still more

(6) she was alone in the room, she began to cry loudly.

- ① At last
- ② Before long
- ③ The moment
- ④ Unfortunately

(7) If we don't begin to save up right away, all the money by this time next month.

- ① is spent
- ② will be spending
- ③ will have been spent
- ④ will have spent

(8) I'm not going to buy anything for my sister today.

- ① else
- ② less
- ③ other
- ④ than

(9) A: Can I help you?

B:

- ① Don't worry.
- ② I hope so.
- ③ Yes, please.
- ④ You are welcome.

(10) A: I don't feel well today.

B:

- ① Certainly not.
- ② That's a good idea.
- ③ That's too bad.
- ④ Yes, of course.

2. 次の問い(11)～(15)においてそれぞれ下の語句を並べ替えて最も適切な文を完成させなさい。解答は ～ に入れるものの番号のみ答えなさい。ただし、文頭にくる単語も小文字で記載されているので注意すること。

(11) I _____ _____ _____ .

- ① along ② any ③ can't ④ get ⑤ him ⑥ more ⑦ with

(12) _____ _____ _____, he was late for the meeting this morning.

- ① as ② case ③ him ④ is ⑤ often ⑥ with ⑦ the

(13) _____ _____ ?

- ① caused ② do ③ know ④ it ⑤ you ⑥ what

(14) _____ _____ _____ _____?

- ① I ② if ③ mind ④ off ⑤ the light ⑥ turn ⑦ you ⑧ would

(15) _____ _____ , he never wears an overcoat.

- ① cold ② how ③ is ④ it ⑤ matter ⑥ no

【問2】各問いについて答えなさい。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. 次の問い(1)～(3)の各文について , , , に入る生き物を 選択肢 A ①～⑨より選びなさい。また , , に入る適切な各文の意味を 選択肢 B ①～⑨より選びなさい。

(1) Two s fight for bone, and a third runs away with it.

(意味)

(2) The early catches the worm.

(意味)

(3) When the ’s away, the will play.

(意味)

選択肢 A

- ① bird
- ② bull
- ③ cat
- ④ cow
- ⑤ dog
- ⑥ fish
- ⑦ hen
- ⑧ mice
- ⑨ monkey

選択肢 B

- ① 一石二鳥
- ② 急がば回れ
- ③ 犬も歩けば棒に当たる
- ④ 鬼の居ぬ間に洗濯
- ⑤ 漁夫の利
- ⑥ 郷に入れば郷に従え
- ⑦ 猿も木から落ちる
- ⑧ 千里の道も一歩から
- ⑨ 早起きは三文の徳

2. 次の問い(4)～(9)の各組の2文がほぼ同じ意味を表すように、 ～ に入れるのに最も適当な語を選択肢①～⑨のうちから1つ選びなさい。ただし、使用しない語句も含まれるので注意すること。

- (4) We cannot tell when a big earthquake will happen.
There is telling when a big earthquake will happen.
- (5) It was silly of you not to accept his advice.
You to have accepted his advice.
- (6) I'm sorry I can't help you.
I I could help you.
- (7) She became the president of a company at the age of twenty-four.
She became the president of a company she was twenty-four.
- (8) He didn't do his homework, but watched TV all evening.
He watched TV all evening of doing his homework.
- (9) May I ask a favor of you?
Will you me a favor?

選択肢

- ① behave
- ② do
- ③ excuse
- ④ instead
- ⑤ must
- ⑥ no
- ⑦ ought
- ⑧ when
- ⑨ wish

【問 3】 次の文章はある説明文である。この文章と表を読み、次の問い(1)～(6) の ～ に入れるのに最も適当な数値をそれぞれ①～④のうちから 1 つずつ 選びなさい。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。

The table below shows the commuting time to school (in minutes) for 10 college students, identified as A to J. Using this data, find the minimum value, maximum value, range, median, mode, and mean of the commuting time for these 10 college students.

Students	School Commuting Time (minutes)
A	60
B	30
C	45
D	40
E	70
F	50
G	55
H	75
I	80
J	40

*School Commuting Time : 通学時間

*mode : 最頻値

*mean : 平均値

*median : 中央値

(1) Minimum Value :

① 30

② 45

③ 75

④ 80

(2) Maximum Value :

① 30

② 45

③ 75

④ 80

(3) Range :

① 40

② 50

③ 60

④ 70

(4) Median :

① 42.5

② 50

③ 52.5

④ 60

(5) Mode :

① 40

② 45

③ 50

④ 55

(6) Mean :

① 40

② 44.5

③ 54.5

④ 55

【問 4】（長文読解、省略）

2017 年度 一般後期入試

数学 I (60 分)

【問 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。

$$1. \quad (-2x^4y^2z^3) \times (-6x^2y^2z^4) \div 4x^3y^2z^3$$

$$= 3x \boxed{\text{ア}} y \boxed{\text{イ}} z \boxed{\text{ウ}}$$

$$2. \quad (a^3 + a^2 - a - 1)(-a^3 - a^2 - a - 1)$$

$$= -a^6 - \boxed{\text{エ}} a^5 - \boxed{\text{オ}} a^4 + \boxed{\text{カ}} a^2 + \boxed{\text{キ}} a + \boxed{\text{ク}}$$

$$3. \quad \frac{1}{5 + \frac{6x}{7 + 8x + \frac{9x^2}{1-x}}} = - \frac{x^2 + \boxed{\text{ケ}} x + \boxed{\text{コ}}}{x^2 - \boxed{\text{サシ}} x - \boxed{\text{スセ}}}$$

$$4. \quad \frac{\sqrt{2} - \sqrt{3} + \sqrt{6}}{\sqrt{2} + \sqrt{3} - \sqrt{6}}$$

$$= \frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タチ}}} \left(\boxed{\text{ツ}} + \boxed{\text{テト}} \sqrt{2} + \boxed{\text{ナ}} \sqrt{3} + \boxed{\text{ニヌ}} \sqrt{6} \right)$$

$$5. \quad \sin 150^\circ \cos 135^\circ \tan 150^\circ = \frac{\boxed{\text{ネ}}}{\boxed{\text{ノハ}}} \sqrt{\boxed{\text{ヒ}}}$$

$$6. \quad \sqrt{21 - 4|\sqrt{3} - 2|} = \boxed{\text{フ}} + \boxed{\text{ヘ}} \sqrt{\boxed{\text{ホ}}}$$

【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. $x(x+1)(x+2)(x+3) - 8$ を因数分解すると、

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

2. $x = \frac{1}{\sqrt{7}-\sqrt{6}}$, $y = \frac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{6}}$ のとき、

$$x^3 + x^2y + xy^2 + y^3 = \boxed{\text{キク}} \sqrt{\boxed{\text{ケ}}} \text{である。}$$

3. $\tan \theta = 2 + \sqrt{3}$ ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$) のとき、

$$\cos \theta = \frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}} \left(\sqrt{\boxed{\text{シ}}} - \sqrt{\boxed{\text{ス}}} \right) \text{である。}$$

4. 2次方程式 $x^2 + \frac{1}{2}x = \frac{1}{3}\left(1 + \frac{1}{2}x\right)$ の2つの実数解は、

$$x = \frac{-\boxed{\text{セ}} \pm \sqrt{\boxed{\text{ソタ}}}}{\boxed{\text{チ}}} \text{である。}$$

5. すべての実数 x に対して、2次不等式 $x^2 + (k+4)x - (k+4) > 0$ が成り立つような定数 k の値の範囲は、

$$-\boxed{\text{ツ}} < k < -\boxed{\text{テ}} \text{である。}$$

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

1. 半径 R の円に内接する三角形 ABC において、頂点 A , B , C の対辺の長さをそれぞれ a , b , c とする。

$$\angle A = 45^\circ, \angle C = 75^\circ, b = 3 \text{ のとき, } R = \sqrt{\boxed{\text{ア}}}, a = \sqrt{\boxed{\text{イ}}} \text{ である。}$$

2. 三角形 ABC において、頂点 A , B , C の対辺の長さをそれぞれ a , b , c とする。

$$a = 2, b = \sqrt{2}, \angle A = 45^\circ \text{ のとき,}$$

$$c = \boxed{\text{ウ}} + \sqrt{\boxed{\text{エ}}}, \angle B = \boxed{\text{オカ}}^\circ, \angle C = \boxed{\text{キクケ}}^\circ \text{ である。}$$

3. 実数全体を全体集合とし、その部分集合 A , B , C が

$$A = \{x \mid -2 \leq x \leq 7\}, B = \{x \mid |x| < 3\},$$

$$C = \{x \mid k - 5 \leq x \leq k + 7\} \text{ (} k \text{ は定数) であるとする。このとき,}$$

$$\bar{A} \cup B = \{x \mid x < \boxed{\text{コ}}, \boxed{\text{サ}} < x\},$$

$$A \cap \bar{B} = \{x \mid \boxed{\text{シ}} \leq x \leq \boxed{\text{ス}}\} \text{ であり,}$$

$$B \subset C \text{ のためには, } -\boxed{\text{セ}} \leq k \leq \boxed{\text{ソ}} \text{ である。}$$

4. 表1のような2つの変数 x と y のデータについて、以下の問いに答えなさい。

表1

						平均	分散	標準偏差
x	5	2	6	8	4	5	4	2
y	4	6	15	8	12	9	A	B
$(xの偏差) \times (yの偏差)$	0	C	6	-3	-3			

- (1) 変数 x と y の中央値(メジアン)は、それぞれ と である。
- (2) 表1のA, B, Cの値は、それぞれ , , である。
- (3) 変数 x と y の共分散の値は、 . である。
- (4) 変数 x と y の相関係数の値は、0. である。
5. 20%の食塩水 150 g から 50 g の水分だけを蒸発させたのち、
15%の食塩水を 100 g 加えた。
この食塩水の濃度は、 . %である。

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

2つの放物線 $y = ax^2 + bx + c$ と $y = -2x^2$ について考える。(a, b, c は定数)

- (1) 定数 $a = c = 1, b = 0$ のとき、放物線 $y = ax^2 + bx + c$ および $y = -2x^2$ と直線 $y = mx + n$ (m, n は定数) が接するための条件は、それぞれ

$$m^2 + \boxed{\text{ア}} n - \boxed{\text{イ}} = 0 \text{ および}$$

$$m^2 - \boxed{\text{ウ}} n = 0 \text{ である。}$$

従って、2つの放物線に同時に接する2本の直線の方程式は、

$$y = \pm \frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}} \sqrt{\boxed{\text{カ}}} x + \frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}} \text{ であり、}$$

この直線と放物線 $y = ax^2 + bx + c$ との2つの接点の座標は、

$$\left(\pm \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}} \sqrt{\boxed{\text{サ}}}, \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}} \right) \text{ である。}$$

- (2) 定数 $a \neq 0, b = 0, c = 1$ のとき、2つの放物線に同時に接する2本の直線と y 軸のなす角が 30° であった。このとき、2本の直線の方程式は、

$$y = \pm \sqrt{\boxed{\text{セ}}} x + \frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}} \text{ であり、} a \text{ の値は } \frac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}} \text{ である。}$$

- (3) 定数 $a = 1$ のとき、2つの放物線に同時に接する直線が2本ある条件は、

$$b^2 - \boxed{\text{テト}} c < 0 \text{ である。この2本の直線のなす角が直角のとき、}$$

$$2b^2 - \boxed{\text{ナ}} c + \boxed{\text{ニ}} = 0 \text{ の関係が成り立つ。このとき、} b \text{ と } c \text{ の値が}$$

変化すると、放物線 $y = ax^2 + bx + c$ の頂点は、直線 $y = \frac{\boxed{\text{ヌ}}}{\boxed{\text{ネ}}}$ 上を動く。

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
