

令和5年度 公立学校教員採用候補者選考試験問題

数 学

1 / 5 枚中

注意 答はすべて解答用紙の解答欄に記入すること。  
第3問題以降は解法の過程も書くこと。

第1問題 次の文は、中学校学習指導要領（平成29年告示）「第2章 第3節 数学」及び高等学校学習指導要領（平成30年告示）「第2章 第4節 数学」において、数学科の目標について述べたものである。中学校・特別支援学校受験者はⅠ、高等学校受験者はⅡの文を読み、～にあてはまる語句を答えよ。

Ⅰ [中学校・特別支援学校受験者]

数学的なを働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 数量や図形などについての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象をしたり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付けるようにする。
- (2) 数学を活用して事象をに考察する力、数量や図形などの性質を見だし・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。
- (3) 数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、の過程を振り返って・改善しようとする態度を養う。

Ⅱ [高等学校受験者]

数学的なを働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 数学における基本的な概念や原理・法則を体系的に理解するとともに、事象をしたり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付けるようにする。
- (2) 数学を活用して事象をに考察する力、事象の本質や他の事象との関係を認識し・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。
- (3) 数学のよさを認識し積極的に数学を活用しようとする態度、粘り強く考え数学的論拠に基づいて判断しようとする態度、の過程を振り返って考察を深めたり、・改善したりしようとする態度や創造性の基礎を養う。

第2問題 次の問に答えよ。

問1 箱の中にたくさんの白玉が入っている。この箱に赤玉を300個入れてよくかき混ぜ、箱から50個の玉を取り出したところ、赤玉の個数は15個であった。はじめに箱に入っていた白玉は、およそ何個であると考えられるか、個数を求めよ。

問2 図1の点A、B、C、D、E、F、G、Hは、円周を8等分する点である。  
線分AFと線分BHの交点をPとすると、 $\angle BPF$ の大きさを求めよ。

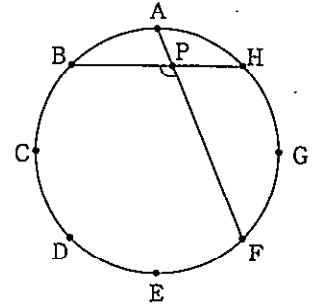


図1

問3 2次関数  $y = 2x^2 - ax - 4$  のグラフが、 $-1 < x < 3$  の範囲で  $x$  軸との共有点を2個もつように、定数  $a$  の値を定める。定数  $a$  が整数であるとき、 $a$  の値をすべて求めよ。

問4  $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$  のとき、関数  $y = \sqrt{3} \sin \theta \cos \theta + \cos^2 \theta$  の最大値と最小値を求めよ。

問5 数列  $1, 1 + 2, 1 + 2 + 2^2, 1 + 2 + 2^2 + 2^3, \dots$  の一般項および初項から第  $n$  項までの和を求めよ。

次の第3問題、第4問題、第5問題は受験校種別の問題である。

- ・中学校・特別支援学校受験者はⅠ [中学校・特別支援学校受験者] を解答すること。
- ・高等学校受験者はⅡ [高等学校受験者] を解答すること。

Ⅰ [中学校・特別支援学校受験者]

第3問題 次の問に答えよ。

問1 中学校第2学年で二等辺三角形の性質について学んだあと、図形の性質について考える。

図2のように、 $AB = AC$  の二等辺三角形  $ABC$  において、辺  $AB$ 、 $AC$  の各延長線上に、点  $D$ 、 $E$  を  $AD = AE$  となるようにとり、線分  $BE$  と線分  $CD$  との交点を  $P$  とする。

$\triangle PBC$  が二等辺三角形であることを示すとき、中学校第2学年の学習内容をふまえて証明を記せ。

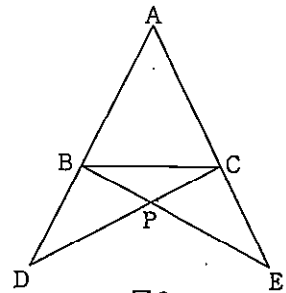


図2

問2 中学校第2学年で箱ひげ図について学んだあと、箱ひげ図から読み取れることについて考える。

図3は、男子8人、女子8人の合わせて16人のクラス全体の50m 走の記録と、そのクラスの男子8人の50m 走の記録を箱ひげ図にしたものである。

図3の箱ひげ図をみて、ある生徒が「50m 走の記録が8.0秒以上8.2秒以下に女子は2人いることがわかります。」と発言した。箱ひげ図から読み取れることとして、この生徒の発言は必ず正しいといえるか答えよ。また、その理由を記せ。

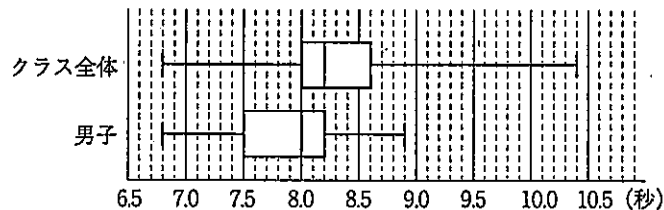


図3

第4問題 図4のように、関数  $y = \frac{1}{4}x^2$  のグラフと関数  $y = x + 3$  のグラフとの交点を  $x$  座標が小さい方から順に  $A$ 、 $B$  とするとき、次の問に答えよ。

問1  $\triangle OAB$  の面積を求めよ。

問2 関数  $y = \frac{1}{4}x^2$  のグラフ上にあり、 $\triangle OAB = \triangle PAB$  となる点  $P$  の座標をすべて求めよ。ただし、点  $P$  は原点とは異なる点とする。

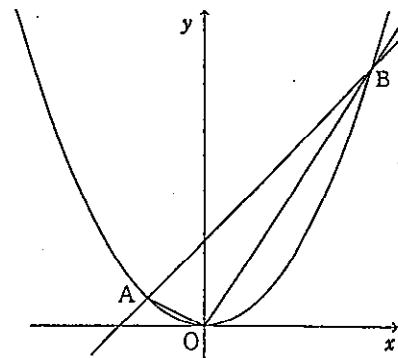


図4

I [中学校・特別支援学校受験者]

第5問題 図5のように、1辺の長さが12の正五角形ABCDEの対角線ACと対角線BEの交点をPとすると、次の問に答えよ。

問1  $\triangle ABE \sim \triangle PAB$ であることを証明し、正五角形ABCDEの対角線の長さを求めよ。

問2 正五角形ABCDEの面積は $\triangle PAB$ の面積の何倍か、求めよ。

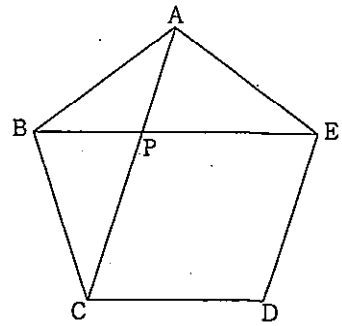


図5

Ⅱ [高等学校受験者]

第3問題 次の問に答えよ。

問1 数学Ⅰ「数と式(無理数の四則計算)」で学習した次の【問題1】を、数学Ⅱ「いろいろな式(多項式の除法)」の学習でもう一度扱うことにした。多項式の除法を利用した解法で、生徒に示す解答を記せ。

【問題1】  $x = 1 + \sqrt{5}$  のとき、 $x^3 - x^2 - 6x + 1$  の値を求めよ。

問2 次の【問題2】に対し、生徒が【答案】を作成した。この生徒の考え方の誤りを指摘し、生徒に示す正しい解答を記せ。

【問題2】 ①から⑥までの番号を1つずつ書いた6枚のカードがあり、その中から3枚を選んで左から順に並べるとき、一番左が①または一番右が③になる確率を求めよ。

【答案】 一番左が①になる確率は  $\frac{{}_5P_2}{{}_6P_3}$ 、一番右が③になる確率は  $\frac{{}_5P_2}{{}_6P_3}$   
よって、求める確率は、 $\frac{{}_5P_2}{{}_6P_3} + \frac{{}_5P_2}{{}_6P_3} = \frac{1}{6} \times 2 = \frac{1}{3}$

第4問題 図6のような直方体OADB-CEFGがあり、 $OA = 1$ 、 $OB = 3$ 、 $OC = 2$ である。

辺EFを  $s : (1-s)$  に内分する点をP、辺GCを  $t : (1-t)$  に内分する点をQとする。

このとき、次の問に答えよ。

問1  $CD \perp \triangle OPQ$  であるとき、 $s$ 、 $t$  の値をそれぞれ求めよ。

問2 問1のとき、対角線CDと平面OPQの交点をHとして、 $CH : HD$  を求めよ。

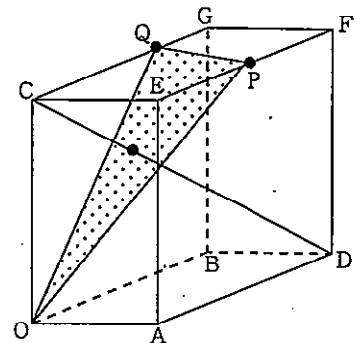


図6

第5問題 実数全体で定義された関数  $f(x) = \frac{|x+a|}{x^2+2a+1}$  について、次の問に答えよ。ただし、 $a$  は正の定数とする。

問1  $f(x)$  が  $x = -a$  で微分可能であるかどうかを調べよ。

問2  $f(x)$  の最大値および最小値を求めよ。