



平成18年4月12日実施

神奈川県高等学校教科研究会数学部会編

数 学 学 力 テ ス ト

(時間50分)

(無断転載を禁じます)

第	学年	組	番	氏 名	
---	----	---	---	--------	--

注 意 事 項

1. 問題用紙と解答用紙はこの冊子にはさんであります。
2. $SI\alpha$ または $SI\beta$ のうち、学校で指定されたいずれか一方を解答して下さい。
 - $SI\alpha$ は、1頁～4頁に印刷してあります。
選択問題については、 $[\alpha-1]$ から $[\alpha-7]$ までの7群のうちから、
学校で指定された2群を解答して下さい。
 - $SI\beta$ は、5頁～8頁に印刷してあります。
選択問題については、 $[\beta-1]$ から $[\beta-5]$ までの5群のうちから、
学校で指定された2群を解答して下さい。
3. 解答はすべて $SI\alpha$ 、 $SI\beta$ 専用の解答用紙に記入して下さい。
4. 解答用紙の記入する欄を間違えないように注意して下さい。

S I α 学 力 テ ス ト

α 共通問題 次の問いに答えよ。

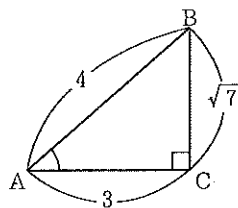
- (1) $(-2x^2y^3)^2$ を計算せよ。
- (2) $(2x+1)(4x-3)$ を展開せよ。
- (3) $2x^2-8$ を因数分解せよ。
- (4) 2次方程式 $3x^2-5x+1=0$ を解け。
- (5) 不等式 $x+2 < 3(x-4)$ を解け。
- (6) $\sqrt{28} + \frac{2\sqrt{14}}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{63}}{3}$ を計算せよ。
- (7) 2次関数 $y = x^2 - 4x + 5$ において、 $x = 1$ のとき y の値を求めよ。
- (8) 2次関数 $y = 2x^2$ のグラフを、頂点が点 $(2, 1)$ になるように平行移動したグラフを表す2次関数を求めよ。
- (9) 2次不等式 $x^2 - x - 2 < 0$ を解け。
- (10) 2次関数 $y = x^2 + 1$ のグラフをかけ。
- (11) 2次関数 $y = x^2 - 4x + 1$ の $1 \leq x \leq 4$ における最大値と最小値を求めよ。
- (12) 2次関数 $y = x^2 + kx + 3$ のグラフが x 軸と点 $(-1, 0)$ で交わる時、定数 k の値を求めよ。また、もう1つの x 軸との交点の座標を求めよ。

α 選択問題

[$\alpha - 1$] から [$\alpha - 7$] までの 7 群のうち、学校で指定された 2 群を解答せよ。

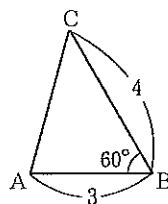
[$\alpha - 1$] **図形と計量**

- (1) 右図のような、 $AB = 4$, $AC = 3$, $BC = \sqrt{7}$, $\angle C = 90^\circ$ である直角三角形 ABC において、 $\tan A$ の値を求めよ。

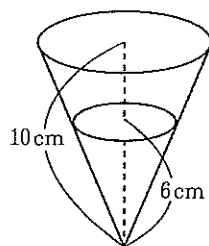


- (2) $\sin 150^\circ$ の値を求めよ。

- (3) 右図のような、 $AB = 3$, $BC = 4$, $\angle B = 60^\circ$ である $\triangle ABC$ の面積を求めよ。



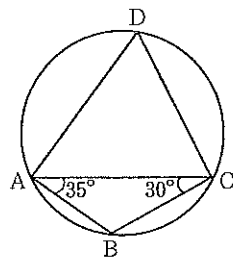
- (4) 右図のような、高さが 10 cm の円すい形の容器に、6 cm の深さまで水を入れたとき、水の体積と容器全体の容積の比を最も簡単な整数比で表せ。



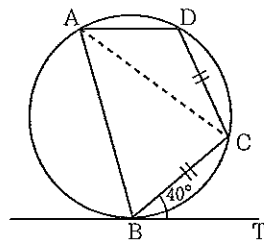
[$\alpha - 2$] **平面図形**

- (1) $\triangle ABC$ において、 $AB = 4$, $BC = 5$ であるとき、辺 CA の長さのとりうる範囲を求めよ。

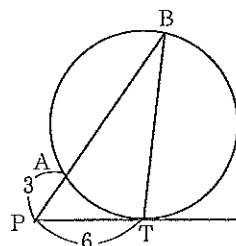
- (2) 右図のように、四角形 $ABCD$ が円に内接し、 $\angle CAB = 35^\circ$, $\angle ACB = 30^\circ$ のとき、 $\angle ADC$ の大きさを求めよ。



- (3) 右図のように、円に内接する四角形 $ABCD$ と、点 B を接点とする接線 BT がある。 $BC = CD$ で、 $\angle CBT = 40^\circ$ であるとき、 $\angle BAD$ の大きさを求めよ。



- (4) 右図のように、円の外部の点 P から円に接線を引き、接点を T とする。また、点 P から直線を引き、円との交点を A , B とする。 $PA = 3$, $PT = 6$ のとき、線分 AB の長さを求めよ。



[$\alpha - 3$] 集合と論理

- (1) 全体集合を $U = \{x \mid x \text{ は } 9 \text{ 以下の正の整数}\}$ とする。その部分集合 $A = \{x \mid x \text{ は } 3 \text{ の倍数}\}$ について、集合 \bar{A} を要素を書き並べる方法で表せ。
ただし、 \bar{A} は A の補集合である。
- (2) 1 から 70 までの自然数のうち、2 または 3 の倍数の個数を求めよ。
- (3) 次の命題のうち、真であるものをすべて選び、記号で答えよ。
ただし、 a, b, c, x, y は実数とする。
- (ア) 「 $x = 3 \Rightarrow 7x - 2 = 19$ 」
(イ) 「 $xy = 0 \Rightarrow x = 0$ 」
(ウ) 「 $a > b \Rightarrow ac > bc$ 」
(エ) 「四角形 ABCD は正方形 \Rightarrow 四角形 ABCD は長方形」
- (4) 次の命題の対偶を書け。
「 $x = 9 \Rightarrow x^2 = 81$ 」

[$\alpha - 4$] 場合の数と確率

- (1) 円周上に 8 個の点がある。その中の 4 点を結んでできる四角形はいくつあるか。
- (2) 男子 3 人、女子 3 人が 1 列に並ぶとき、女子 3 人が続いて並ぶような並び方は何通りあるか。
- (3) 全部で 10 本あるくじの中に当たりが 3 本入っている。2 人が順番にくじを 1 本ずつ引いたとき、少なくとも 1 人は当たりを引く確率を求めよ。ただし、引いたくじは元に戻すものとする。
- (4) 箱の中に赤球が 4 個、白球が 6 個の計 10 個の球が入っている。この中から 3 個の球を同時に取り出すとき、赤球 2 個、白球 1 個が出る確率を求めよ。

[$\alpha - 5$] **方程式と不等式**

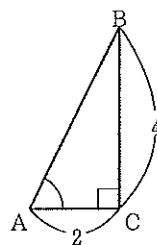
- (1) 2次方程式 $x^2 + 2x - 8 = 0$ を解け。
- (2) 不等式 $\frac{2}{3}x - 6 < \frac{3x - 2}{2}$ を解け。
- (3) $\frac{2}{2 + \sqrt{2}}$ の分母を有理化せよ。
- (4) $A = x - 5y + 1$, $B = 4x + 2y + 3$, $C = -3x - y + 4$ であるとき, $A + B - C$ を計算せよ。

[$\alpha - 6$] **2次関数**

- (1) 2次関数 $y = -(x - 1)^2 + 3$ のグラフについて, 頂点の座標を求めよ。
- (2) 放物線 $y = x^2 - 7x + 10$ と x 軸との交点の x 座標を求めよ。
- (3) 2次関数 $y = x^2 - 1$ の定義域が $-1 \leq x \leq 2$ であるとき, 値域は $a \leq y \leq b$ となる。定数 a, b の値を求めよ。
- (4) 点 $(2, 3)$ を頂点とし, 点 $(3, 5)$ を通る放物線をグラフとする2次関数を求めよ。

[$\alpha - 7$] **図形と計量** (正弦定理, 余弦定理, 図形の計量を除く)

- (1) $\tan 60^\circ$ の値を求めよ。
- (2) 右図のような, $AC = 2$, $BC = 4$, $\angle C = 90^\circ$ である直角三角形 ABC において, $\sin A$ の値を求めよ。

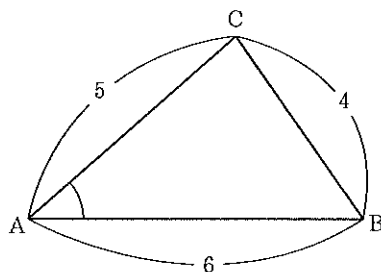


- (3) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とするとき, 等式 $\cos \theta = -\frac{1}{2}$ を満たす角 θ を求めよ。
- (4) 次の三角比の中で, $\sin 72^\circ$ と値が等しいものを1つ選び, 番号で答えよ。
 ① $\cos 180^\circ$ ② $\sin 18^\circ$ ③ $\cos 18^\circ$ ④ $\cos 72^\circ$

S I β 学 力 テ ス ト

β 共通問題 次の問いに答えよ。

- (1) $\frac{6}{\sqrt{3}} - \frac{2}{\sqrt{3}+1}$ を計算せよ。
- (2) $ab+b^2+a-1$ を因数分解せよ。
- (3) 不等式 $\frac{2}{3}x-6 < \frac{3x-2}{2}$ を解け。
- (4) 2次関数 $y = -x^2+bx+c$ のグラフが2点 $(1, -2)$, $(3, 2)$ を通るとき、定数 b, c の値を求めよ。
- (5) 2次不等式 $2x^2-5x-3 \geq 0$ を解け。
- (6) 放物線 $y = x^2-4x$ を、 x 軸方向に2、 y 軸方向に -1 だけ平行移動して得られる放物線の方程式を求めよ。
- (7) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、等式 $2 \cos \theta + 1 = 0$ を満たす θ の値を求めよ。
- (8) 底面の半径が4の円柱がある。その表面積が、半径4の球の表面積と等しいとき、円柱の高さを求めよ。
- (9) 右図のような、 $AB = 6$, $BC = 4$, $CA = 5$ である $\triangle ABC$ において、 $\cos A$ の値を求めよ。



- (10) 2次方程式 $x^2-ax+a+3 = 0$ について次の問いに答えよ。(途中経過を書け)
 - (ア) 異なる2つの実数解をもつように、定数 a の値の範囲を定めよ。
 - (イ) 異なる2つの実数解がともに負になるように、定数 a の値の範囲を定めよ。

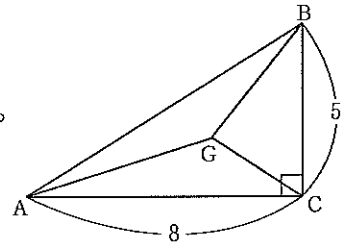
β 選択問題

[$\beta-1$] から [$\beta-5$] までの5群のうち、学校で指定された2群を解答すること。

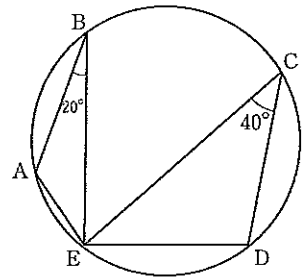
[$\beta-1$] 平面図形

- (1) 右図のように、 $\angle C = 90^\circ$ の直角三角形 ABC の重心を G とする。

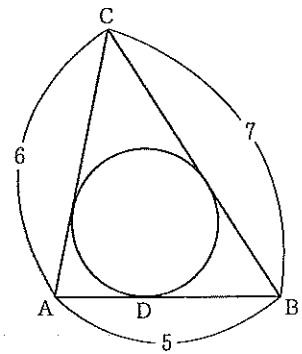
$BC = 5$, $CA = 8$ のとき、 $\triangle ABG$ の面積を求めよ。



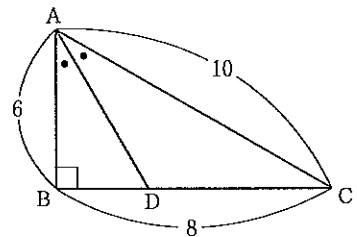
- (2) 右図のように、円周上に5点 A, B, C, D, E がある。
 $\angle ABE = 20^\circ$, $\angle DCE = 40^\circ$ のとき、 $\angle AED$ の大きさを求めよ。



- (3) 右図のように、 $\triangle ABC$ に内接している円がある。この円と辺 AB の接点を D とする。
 $AB = 5$, $BC = 7$, $CA = 6$ とするとき、 AD の長さを求めよ。



- (4) 右図のように、 $\angle B = 90^\circ$ の直角三角形 ABC の $\angle A$ の二等分線が辺 BC と交わる点を D とする。 $AB = 6$, $BC = 8$, $CA = 10$ のとき、 AD の長さを求めよ。



[$\beta-2$] 集合と論理

(1) 次の命題のうち、真であるものをすべて選び、記号で答えよ。

ただし、 a, b, c, x, y は実数とする。

(ア) 「 $x = 3 \Rightarrow 7x - 2 = 19$ 」

(イ) 「 $xy = 0 \Rightarrow x = 0$ かつ $y = 0$ 」

(ウ) 「 $a > b \Rightarrow ac > bc$ 」

(エ) 「 $x^2 - 3x + 2 > 0 \Rightarrow x < 1, 2 < x$ 」

(オ) 「四角形 ABCD は長方形 \Rightarrow 四角形 ABCD は正方形」

(2) 次の命題の対偶を書け。

「 $x = 9 \Rightarrow x^2 = 81$ 」

(3) 12 以下の自然数の集合を全体集合 U とする。 U の部分集合を $A = \{1, 4, 6, 8\}$,
 $B = \{3, 4, 5, 8, 12\}$ とするとき、集合 $\overline{A} \cap \overline{B}$ を要素を書き並べる方法で表せ。

(4) 100 から 200 までの自然数のうち、2 または 7 で割り切れる数の個数を求めよ。

[$\beta-3$] 場合の数と確率

(1) 1, 2, 3 の数字をくり返し使ってよいことにして、4 桁の奇数を作る方法は何通りあるか。

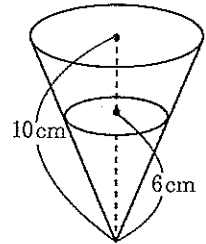
(2) 5 人を 2 人, 2 人, 1 人の 3 つのグループに分ける方法は何通りあるか。

(3) 男子 3 人, 女子 3 人をくじ引きで 1 列に並べるとき、女子 3 人が続いて並ぶ確率を求めよ。

(4) 赤球 3 個, 白球 4 個が入っている箱から 3 個の球を同時に取り出すとき、白球が 2 個以上取り出される確率を求めよ。

[β-4] 数学 I ①

- (1) 直線 $x = p$ を軸とする放物線が x 軸と異なる 2 点 $(0, 0)$, $(p^2, 0)$ で交わる時、定数 p の値を求めよ。
- (2) 2 次関数 $y = 2x^2 + 8x + 15$ の最小値を求めよ。また、そのときの x の値を求めよ。
- (3) 右図のような、高さが 10 cm の円すい形の容器に 6 cm の深さまで水を入れたとき、水の体積と容器全体の容積の比を最も簡単な整数比で表せ。



- (4) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ で、 $\cos \theta = -\frac{1}{3}$ のとき、 $\sin \theta \tan \theta$ の値を求めよ。

[β-5] 数学 I ②

- (1) a が 100 より小さい自然数であるとき、 $\sqrt{6a}$ が自然数になるような a の値は全部で何個あるか。
- (2) 2 次関数 $y = x^2 + 2x + k$ ($-2 \leq x \leq 1$) の最大値が 5 であるとき、定数 k の値を求めよ。
- (3) 放物線 $y = 2x^2 - 4x + 1$ を原点に関して対称移動して得られる放物線の方程式を求めよ。
- (4) 右図のように、 $BC = 12$, $\angle B = 60^\circ$, $\angle C = 75^\circ$ である $\triangle ABC$ の辺 AC の長さを求めよ。

