



平成 19 年 11 月 14 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. 解答用紙はこの問題用紙にはさんであります。
2. S I α または S I β 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。
 - S I α は、1 頁～6 頁に印刷してあります。
 α 選択問題 については、 $[\alpha - 1]$ から $[\alpha - 10]$ までの 10 群のうちから、
 学校で指定された 2 群を解答して下さい。
 - S I β は、7 頁～11 頁に印刷してあります。
 β 選択問題 については、 $[\beta - 1]$ から $[\beta - 8]$ までの 8 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 S I α 、S I β 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

方程式と不等式

次の問いに答えよ。

(1) $3(2x+1)-5(x-1)$ を計算せよ。

(2) $(2x+3y)(3x-2y)$ を展開せよ。

(3) $3x^2+2xy-y^2$ を因数分解せよ。

(4) $\sqrt{50}-\sqrt{32}+2\sqrt{18}$ を計算せよ。

(5) 2次方程式 $2x^2+3x-4=0$ を解け。

(6) $\frac{3}{\sqrt{6}+\sqrt{3}}$ の分母を有理化せよ。

(7) 2次方程式 $3x^2+kx+4=0$ の1つの解が2であるとき、定数 k の値を求めよ。

(8) 不等式 $3x+4 > 5x-3$ の解のうち、自然数であるものをすべて求めよ。

(9) ある数の平方がその数の2倍に3を加えた数に等しいという。ある数を求めよ。

(途中経過を書け)

α 選択問題

[$\alpha - 1$] から [$\alpha - 10$] までの 10 群のうち、学校で指定された 2 群を解答すること。

[$\alpha - 1$] **2 次関数**

(1) 次の文の に適する数を入れよ。

2 次関数 $y = 2x^2$ のグラフを x 軸方向に ①, y 軸方向に ② だけ平行移動したグラフを表す 2 次関数は、 $y = 2(x-3)^2+5$ である。

(2) 2 次関数 $y = \frac{1}{2}(x-1)^2-5$ のグラフについて、頂点の座標を求めよ。

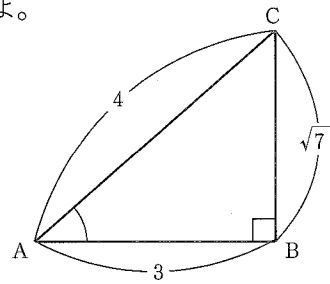
(3) 2 次関数 $y = x^2+3x+2$ のグラフについて、 x 軸との共有点の個数を求めよ。

(4) 2 次関数 $y = x^2-4x+3$ の $1 \leq x \leq 4$ における最小値を求めよ。

(5) 2 次不等式 $x^2+2x-8 < 0$ を解け。

[$\alpha - 2$] **図形と計量**

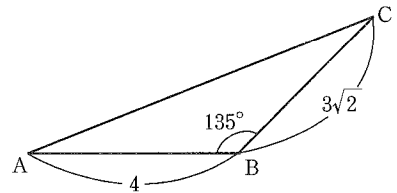
(1) 右図の直角三角形 ABC において、 $\tan A$ の値を求めよ。



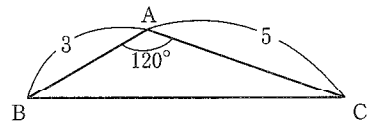
(2) $\sin 120^\circ \times \cos 30^\circ$ の値を求めよ。

(3) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、等式 $\sin \theta = \frac{1}{2}$ を満たす角 θ の値を求めよ。

(4) 右図の $\triangle ABC$ において、 $AB = 4$, $BC = 3\sqrt{2}$, $\angle B = 135^\circ$ のとき $\triangle ABC$ の面積を求めよ。

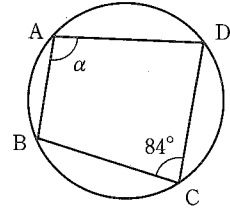


(5) 右図の $\triangle ABC$ において、 $AB = 3$, $CA = 5$, $\angle A = 120^\circ$ のとき、辺 BC の長さを求めよ。

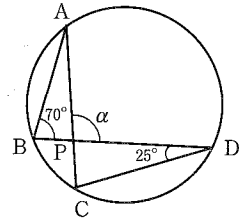


[α -3] 平面図形

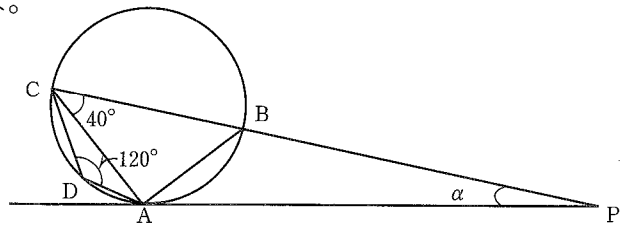
- (1) 三角形において、3辺の垂直二等分線は1点で交わる。この交点を何というか。
- (2) $AB = 6$, $BC = 7$, $CA = 8$ である $\triangle ABC$ において、 $\angle A$ の二等分線と辺 BC との交点を D とする。線分 BD の長さを求めよ。
- (3) 右図のように、四角形 $ABCD$ が円に内接し、
 $\angle BCD = 84^\circ$ のとき、角 α の大きさを求めよ。



- (4) 右図のように、円周上に4個の点 A, B, C, D があり、
 AC と BD の交点を P とする。 $\angle ABD = 70^\circ$,
 $\angle BDC = 25^\circ$ のとき、角 α の大きさを求めよ。



- (5) 右図のように、四角形 $ABCD$ が円に内接している。
 また、点 A を接点とする接線と CB の延長線との
 交点を P とする。 $\angle ACB = 40^\circ$, $\angle ADC = 120^\circ$
 のとき、角 α の大きさを求めよ。



[α -4] 集合と論理

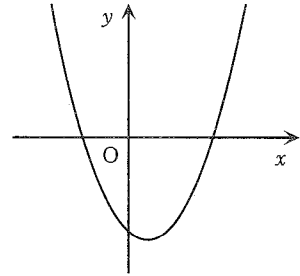
- (1) 2つの集合 $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $B = \{1, 2, 5, 10\}$ について, 集合 $A \cup B$ を, 要素を書き並べる方法で表せ。
- (2) 1 から 200 までの整数のうち, 6 の倍数または 8 の倍数である数の個数を求めよ。
- (3) 命題「 $x^2 = 9$ ならば, $x = 3$ である。」は偽である。反例を示せ。
- (4) 次の () に適するものを, 下の (ア) ~ (エ) の中から選び, 記号で答えよ。
「9 の正の約数は, 9 以下の正の奇数であるための () 。」
 - (ア) 必要条件であるが十分条件ではない
 - (イ) 十分条件であるが必要条件ではない
 - (ウ) 必要十分条件である
 - (エ) 必要条件でも十分条件でもない
- (5) x, y は実数とする。命題「 $x + y = 3$ ならば, $x = 2$ かつ $y = 1$ である。」の対偶を述べよ。

[α -5] 場合の数と確率

- (1) 大小 2 個のさいころを同時に投げるとき, 大きいさいころの目が 5 以上, 小さいさいころの目が 3 以下である目の出方は何通りあるか。
- (2) 10 人の委員の中から, 議長, 書記, 会計を 1 人ずつ 3 人選ぶとき, その選び方は何通りあるか。
- (3) ${}_8C_5$ の値を求めよ。
- (4) 1 個のさいころを 2 回投げるとき, 2 回とも 1 の目が出る確率を求めよ。
- (5) 当たりくじが 3 本入っている 8 本のくじがある。この中から 2 本のくじを同時に引くとき, 当たりくじとはずれくじが 1 本ずつ出る確率を求めよ。

[α-6] **2次関数** (2次不等式は除く)

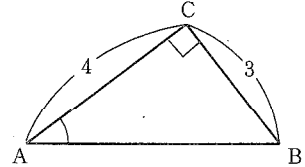
- (1) 2次関数 $y = x^2 - 4x + c$ のグラフが点 $(2, -3)$ を通るとき、定数 c の値を求めよ。
- (2) 2次関数 $y = x^2 + 2x + 6$ のグラフについて、頂点の座標を求めよ。
- (3) 2次関数 $y = (x+9)(x-1)$ のグラフと y 軸との交点の y 座標の値を求めよ。
- (4) 2次関数 $y = (x-1)^2 - 1$ のグラフをかけ。
- (5) 2次関数 $y = ax^2 + bx + c$ のグラフが右図のように与えられている。このとき、 a, c の符号が正しく表されている組を次の(ア)~(エ)の中から選び、記号で答えよ。



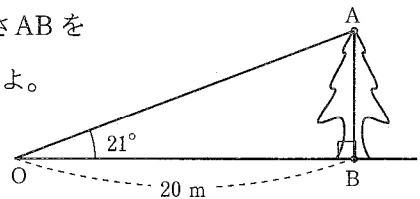
- (ア) $a > 0, c > 0$
- (イ) $a > 0, c < 0$
- (ウ) $a < 0, c > 0$
- (エ) $a < 0, c < 0$

[α-7] **図形と計量** (正弦定理, 余弦定理, 図形の計量は除く)

- (1) $\sin^2 150^\circ$ の値を求めよ。
- (2) 右図の直角三角形 ABC において、 $\cos A$ の値を求めよ。



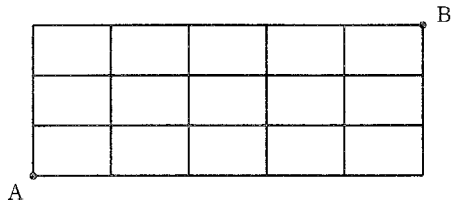
- (3) $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ で $\cos \theta = \frac{1}{3}$ であるとき、 $\sin \theta$ の値を求めよ。
- (4) 右図のような木の高さ AB を調べるために、地点 B から 20 m 離れた地点 O において、 $\angle AOB$ の大きさを測ると 21° であった。木の高さ AB を小数第 2 位で四捨五入して、小数第 1 位まで求めよ。
 ただし、 $\sin 21^\circ = 0.3584$, $\cos 21^\circ = 0.9336$,
 $\tan 21^\circ = 0.3839$ とし、目の高さは考えないものとする。



- (5) $\cos 15^\circ$ と値が等しいものを次の(ア)~(エ)の中から 1 つ選び、記号で答えよ。
 (ア) $\sin 15^\circ$ (イ) $\tan 15^\circ$ (ウ) $\cos 75^\circ$ (エ) $\sin 75^\circ$

[$\alpha-8$] **場合の数と確率** (確率は除く)

- (1) ${}_5P_3$ の値を求めよ。
- (2) 72 の正の約数は何個あるか。
- (3) A, B, C, D, E, F の 6 文字の中から 3 文字を選ぶ組合せは何通りあるか。
- (4) 5 人が手をつないで輪をつくる時、何通りの輪ができるか。
- (5) 図のような道がある。A から B へ最短距離で行く方法は何通りあるか。



[$\alpha-9$] **方程式と不等式 ①**

- (1) $2a^2b^3 \times (-ab^2)^2$ を計算せよ。
- (2) $(2x-y)^2(2x+y)^2$ を展開せよ。
- (3) $2x^2y+4xy-30y$ を因数分解せよ。
- (4) 不等式 $2-x < \frac{2x+1}{3}$ を解け。
- (5) 2 次方程式 $x^2-6x-3m=0$ が重解をもつとき、定数 m の値を求めよ。

[$\alpha-10$] **方程式と不等式 ②**

- (1) 多項式 $A = 6x^2-4x+3$, $B = x^2-2x-1$ のとき、 $A-2B$ を求めよ。
- (2) $\sqrt{27} - \frac{12}{\sqrt{3}} + \sqrt{12}$ を計算せよ。
- (3) $a(x-2)-b(2-x)$ を因数分解せよ。
- (4) 不等式 $0.2x-1 < 0.3x+3$ を解け。
- (5) 2 次方程式 $2x^2-6x-3=0$ を解け。

S I β 学 力 テ ス ト

β 共通問題

方程式と不等式

次の問いに答えよ。

(1) $(x-y+2)(x-y+4)$ を展開せよ。

(2) $3x^2+2xy-y^2$ を因数分解せよ。

(3) 不等式 $5 \leq 2-3x \leq 8$ を解け。

(4) $2a^2 \times (3ab^3)^2 \times \left(\frac{1}{6}a^2b^2\right)^2$ を計算せよ。

(5) 2次方程式 $3x^2-4x-5=0$ を解け。

(6) $0 < x < 3$ のとき、 $|x-3|+2|x|=3x+2$ を解け。

(7) $x = \frac{2}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$, $y = \frac{2}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}$ のとき、次の値を求めよ。(途中経過を書け)

(ア) $x+y$, xy

(イ) x^3+y^3

(8) $\frac{2}{\sqrt{5}-1}$ の整数部分を a , 小数部分を b とするとき、次の問いに答えよ。(途中経過を書け)

(ア) a , b の値を求めよ。

(イ) $ab+b^2$ の値を求めよ。

β 選択問題

[β-1] から [β-8] までの8群のうち、学校で指定された2群を解答すること。

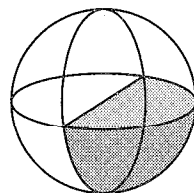
[β-1] **2次関数**

- (1) 2次関数 $y = x^2 - 4x + 1$ のグラフをかけ。
- (2) 2次関数 $y = x^2 + 2x + m + 2$ のグラフが x 軸と共有点をもつように、定数 m の値の範囲を定めよ。
- (3) 2次不等式 $x^2 - 2x + 2 > 0$ を解け。
- (4) 2次関数 $y = (x+1)^2 + 2$ のグラフを x 軸方向に3、 y 軸方向に a だけ平行移動させると、2次関数 $y = (x-b)^2 + 1$ のグラフに重なる。このとき、定数 a 、 b の値を求めよ。
- (5) 2次関数 $y = x^2 - (a+2)x + 2a$ のグラフが x 軸と2点 A、B で交わっている。 $AB = 5$ であるとき、定数 a の値を求めよ。

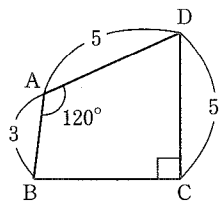
[β-2] **図形と計量**

- (1) $\triangle ABC$ において、 $AB = 4$ 、 $\angle C = 135^\circ$ のとき、この $\triangle ABC$ の外接円の半径を求めよ。

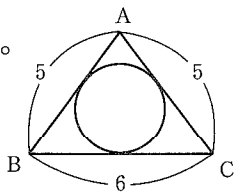
- (2) 右図のような、半径が4の球を4等分してできる立体の体積を求めよ。



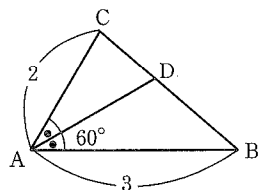
- (3) 右図のような、 $AB = 3$ 、 $CD = DA = 5$ 、 $\angle A = 120^\circ$ 、 $\angle C = 90^\circ$ の四角形 ABCD において、BC の長さを求めよ。



- (4) 右図のような、 $AB = 5$ 、 $BC = 6$ 、 $CA = 5$ の二等辺三角形 ABC がある。この二等辺三角形 ABC の内接円の半径を求めよ。

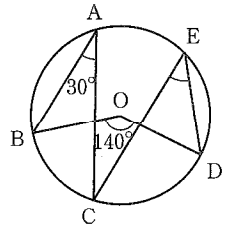


- (5) $\triangle ABC$ において、 $AB = 3$ 、 $AC = 2$ 、 $\angle A = 60^\circ$ とする。 $\angle A$ の二等分線と辺 BC との交点を D とするとき、線分 AD の長さを求めよ。

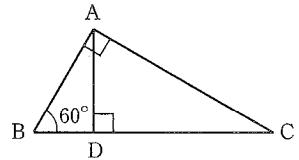


[β-3] 平面図形

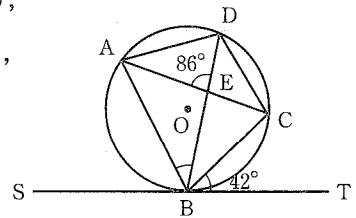
- (1) 右図のように、円Oの円周上に5点A, B, C, D, Eがある。
 $\angle BAC = 30^\circ$, $\angle BOD = 140^\circ$ のとき、 $\angle CED$ の大きさを
 求めよ。



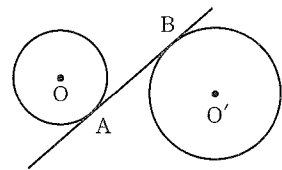
- (2) 右図のように、 $\angle A = 90^\circ$, $\angle B = 60^\circ$ の直角三角形 ABC
 がある。頂点Aから辺BCに垂線ADを下ろすとき、
 $\triangle ABD$ と $\triangle ABC$ の面積比を最も簡単な整数比で
 表せ。



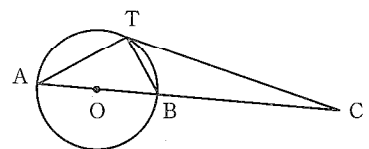
- (3) 右図のように、四角形 ABCD は円Oに内接しており、
 点Bにおける円Oの接線をSTとする。対角線 AC,
 BD の交点をEとし、 $\angle CBT = 42^\circ$, $\angle AED = 86^\circ$
 とするとき、 $\angle ABD$ の大きさを求めよ。



- (4) 右図のように、半径6の円Oと半径10の円O'に
 点A, Bで接する共通接線がある。2つの円の
 中心間の距離 OO' が20であるとき、線分 AB
 の長さを求めよ。



- (5) 右図のように、直径が2の円Oにおいて、線分 AB を
 直径とし、その延長線上に $BC = 2AB$ となるように
 点Cをとる。点Tを点Cから円Oに引いた接線の
 接点とすると、 $\frac{AT}{BT}$ の値を求めよ。



[β-4] 集合と論理

- (1) 1 から 100 までの自然数のうち、3 または 5 で割り切れる数の個数を求めよ。
- (2) 全体集合を $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, その部分集合を $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $B = \{1, 2, 4, 8\}$ とする。集合 $\overline{A} \cap \overline{B}$ を要素を書き並べる方法で表せ。
- (3) 次の () に適するものを、下の (ア) ~ (エ) の中から選び記号で答えよ。
 $[x^2 - 3x + 2 = 0 \text{ は } x = 2 \text{ であるための ()。}]$
 - (ア) 必要条件であるが十分条件ではない
 - (イ) 十分条件であるが必要条件ではない
 - (ウ) 必要十分条件である
 - (エ) 必要条件でも十分条件でもない
- (4) 命題「 $x + y > 2$ ならば、 $x > 0$ または $y > 2$ 」の対偶を述べよ。また、その対偶の真偽を答えよ。
- (5) x は実数とする。次の命題が真であるような定数 k の値の範囲を求めよ。
 $[-4 \leq x \leq 5 \text{ ならば、 } k - 12 \leq x \leq k]$

[β-5] 場合の数と確率

- (1) A, B, C, D, E, F の 6 人を円形に並べるとき、並べ方は何通りあるか。
- (2) KAWASAKI の 8 個の文字を 1 列に並べるとき、並べ方は何通りあるか。
- (3) a, b, c, d, e の 5 個の文字を 1 列に並べるとき、a と b が隣り合わない確率を求めよ。
- (4) 箱の中に $\boxed{1}$, $\boxed{2}$, $\boxed{3}$, $\boxed{4}$, $\boxed{5}$, $\boxed{6}$, $\boxed{7}$, $\boxed{8}$ の 8 枚のカードが入っている。この箱の中から同時に 2 枚のカードを取り出すとき、大きい方の数字の期待値を求めよ。
- (5) $(2x - y)^7$ の展開式における $x^4 y^3$ の項の係数を求めよ。

[$\beta-6$] **2次関数** (2次不等式は除く)

- (1) 2次関数 $y = -2x^2 - 4x + 3$ の頂点の座標を求めよ。
- (2) 2次関数 $y = x^2 - 2x + 4$ のグラフを y 軸に関して対称移動したグラフを表す2次関数を求めよ。
- (3) 頂点の座標が $(-1, 3)$ で、点 $(2, -6)$ を通るグラフを表す2次関数を求めよ。
- (4) 2次関数 $y = 2x^2 + ax - 5$ のグラフを x 軸方向に2、 y 軸方向に3だけ平行移動させたグラフは、点 $(1, 1)$ を通る。このとき、定数 a の値を求めよ。
- (5) $x + y = 2$ のとき、 xy の最大値を求めよ。

[$\beta-7$] **図形と計量** (正弦定理, 余弦定理, 図形の計量は除く)

- (1) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ で $\cos \theta = -\frac{1}{3}$ のとき、 $\tan \theta$ の値を求めよ。
- (2) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、等式 $\sqrt{3} \tan \theta + 1 = 0$ を満たす θ の値を求めよ。
- (3) $\sin 80^\circ$, $\cos 100^\circ$, $\sin 140^\circ$ を小さい順に左から並べよ。
- (4) $\sin(90^\circ - \theta)\cos \theta + \sin(180^\circ - \theta)\sin \theta$ の値を求めよ。
- (5) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、等式 $2 \cos^2 \theta - 1 = 0$ を満たす θ の値を求めよ。

[$\beta-8$] **場合の数と確率** (確率は除く)

- (1) 1, 2, 3, 4, 5 の5個の数字から異なる3個の数字を使ってできる3桁の数は、いくつできるか。
- (2) 正九角形の頂点を結んでできる三角形の個数を求めよ。
- (3) a, b, c, d, e の5個の文字を1列に並べるとき、a と b が両端にくる並べ方は何通りあるか。
- (4) A, B, C, D, E, F, G, H, I の9人の生徒の中から、A または B の少なくとも1人が含まれるように5人の委員を選ぶ方法は何通りあるか。
- (5) $x + y + z = 11$ を満たす自然数 x, y, z の組は全部で何組あるか。