



平成 20 年 11 月 12 日 実施

共同試験問題

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	フリガナ	
	氏 名	

注 意 事 項

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 解答用紙はこの冊子にはさんであります。
3. 計算はあいているところを使い、答えはすべて解答用紙の決められた欄に書き入れなさい。
4. 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 群を解答しなさい。その際、解答する群のチェック欄に \bigcirc をつけなさい。または、解答する群の番号を に記入しなさい。

解 答 上 の 注 意 事 項

- 答えに根号が含まれるときは、根号の中は最も小さい自然数にしなさい。
- 分母に根号が含まれるときは、分母に根号を含まない形にしておきなさい。
- 答えが分数になるとき、約分できる場合は約分しておきなさい。

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) $(a-b+c-d)(a+b+c+d)$ を展開せよ。

(2) $5x^2+4xy-y^2$ を因数分解せよ。

(3) 連立不等式
$$\begin{cases} 8x-2 \leq 5x-8 \\ -x-3 > 3x+1 \end{cases}$$
 を解け。

(4) 2次方程式 $3(x-5)^2-4(x-5)+1=0$ を解け。

(5) 不等式 $|x-2| > 3$ を解け。

(6) $\frac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+1}$ を計算せよ。

(7) 2次方程式 $x^2-2(a-1)x+(a-2)^2=0$ が重解をもつとき、定数 a の値を求めよ。
(途中経過を書け)

(8) 長さ10cmの線分を大小2つに分け、それぞれの長さを1辺とする2つの正方形をつくる。2つの正方形の面積の和が 52cm^2 であるとき、小さいほうの正方形の1辺の長さを求めよ。(途中経過を書け)

— 取 手 意 料 の 上 答 欄 —

・「J」の横線が「J」の下の線と一致するときは、この欄に「J」を記入する。
 ・「J」の横線が「J」の下の線と一致しないときは、この欄に「J」を記入しない。
 ・「J」の横線が「J」の下の線と一致しないときは、この欄に「J」を記入しない。

β 選択問題

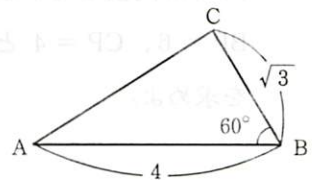
[β-1] から [β-8] までの8群のうち、学校で指定された2群を解答すること。

[β-1] **2次関数**

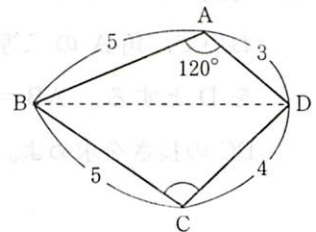
- (1) 2次関数 $y = x^2 + 4x + 3$ のグラフをかけ。
- (2) 放物線 $y = x^2 + 2x - 2$ を x 軸方向に p , y 軸方向に q だけ平行移動すると、その頂点の座標は $(2, 1)$ になる。定数 p, q の値を求めよ。
- (3) 頂点の座標が $(1, -2)$ で、点 $(3, 6)$ を通るグラフを表す2次関数を求めよ。
- (4) 2次関数 $y = -x^2 - 4x + a - 1$ の最大値が5であるように、定数 a の値を定めよ。
- (5) 2次不等式 $-2x^2 - x + 1 > 0$ を解け。

[β-2] **図形と計量**

- (1) $\triangle ABC$ において、 $a = 2, b = 2\sqrt{2}, B = 45^\circ$ のとき、 A を求めよ。
- (2) 右図のような、 $a = \sqrt{3}, c = 4, B = 60^\circ$ である $\triangle ABC$ の面積を求めよ。

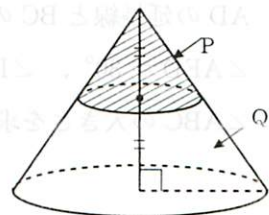


- (3) 右図のような、 $AB = 5, AD = 3, BC = 5, CD = 4, A = 120^\circ$ の四角形 $ABCD$ において、 $\cos C$ の値を求めよ。



- (4) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。
 $\sin \theta + \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ のとき、 $\sin \theta \cos \theta$ の値を求めよ。

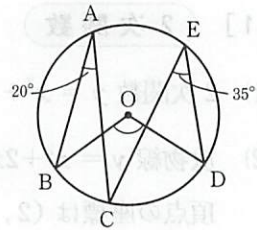
- (5) 右図のような円錐を、半分の高さの所で底面に平行な平面で切り、2つの部分PとQに分ける。このとき、PとQの体積比を最も簡単な整数比で表せ。



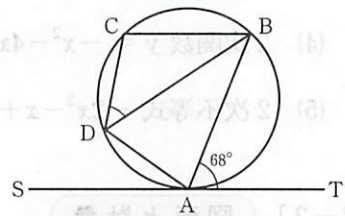
[β-3] 平面図形

問題別集 8

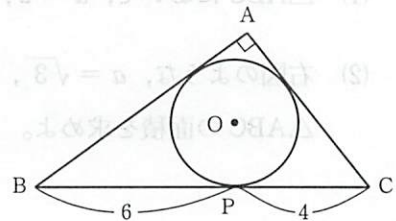
- (1) 右図のように、円 O の円周上に 5 点 A, B, C, D, E がある。 $\angle BAC = 20^\circ$, $\angle CED = 35^\circ$ のとき、 $\angle BOD$ の大きさを求めよ。



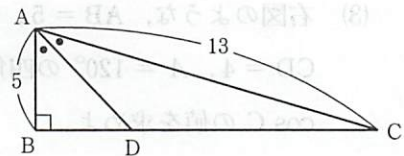
- (2) 右図のように、円に内接する四角形 $ABCD$ があり、点 A を接点とする円の接線を ST とする。 $ST \parallel BC$, $\angle BAT = 68^\circ$ であるとき、 $\angle BDC$ の大きさを求めよ。



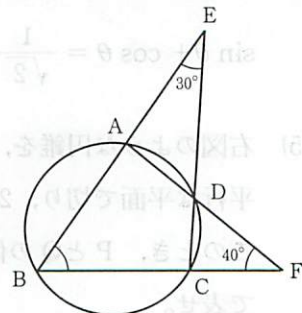
- (3) 右図のように、 $A = 90^\circ$ の直角三角形 ABC に円 O が内接している。BC 上の接点を P とし、 $BP = 6$, $CP = 4$ とするとき、円 O の半径 r を求めよ。



- (4) 右図のような、 $B = 90^\circ$ の直角三角形 ABC において、角 A の二等分線が辺 BC と交わる点を D とする。 $AB = 5$, $AC = 13$ のとき、 DC の長さを求めよ。



- (5) 右図のように、円に内接する四角形 $ABCD$ があり、 BA の延長線と CD の延長線の交点を E , AD の延長線と BC の延長線の交点を F とする。 $\angle AED = 30^\circ$, $\angle DFC = 40^\circ$ であるとき、 $\angle ABC$ の大きさを求めよ。

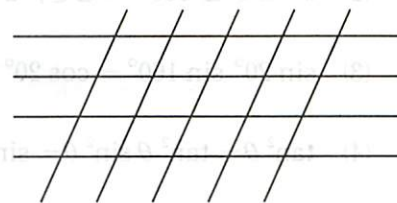


[β-4] 集合と論理

- (1) 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。
 「 $\triangle ABC$ が二等辺三角形であることは、 $\triangle ABC$ が正三角形であるための 。」
 (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
- (2) 1 から 18 までの自然数の集合を全体集合 U とする。 U の部分集合を $A = \{x \mid x \text{ は偶数}\}$, $B = \{x \mid x \text{ は } 10 \text{ 以上の自然数}\}$ とするとき、集合 $\overline{A \cup B}$ を要素を書き並べる方法で表せ。
- (3) 100 から 300 までの自然数のうち、2 の倍数でも 5 の倍数でもない数の個数を求めよ。
- (4) n が正の整数のとき、次の命題の対偶を述べよ。また、その対偶の真偽を答えよ。
 「 n^2 が奇数ならば、 n は奇数である。」
- (5) 自然数全体を全体集合とし、その部分集合を $A = \{3, 4, 6, 8, 12\}$, $B = \{k, k+2\}$ とする。 $A \cap B$ となるような、自然数 k の値をすべて求めよ。

[β-5] 場合の数と確率

- (1) 右図のように、4 本の平行線と、5 本の平行線が交わっている。この図の中に平行四辺形はいくつあるか。



- (2) 360 の正の約数の個数を求めよ。
- (3) 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3 の 7 個の数字を並べて 7 桁の整数をつくる時、いくつできるか。
- (4) 100 円硬貨 2 枚と 10 円硬貨 3 枚の合計 5 枚の硬貨を 1 列に並べるとき、100 円硬貨 2 枚の間にはさまれる 10 円硬貨の枚数の期待値を求めよ。
- (5) A, B の 2 チームが野球の試合をする。引き分けはないものとして、1 回の試合で A が B に勝つ確率は $\frac{1}{3}$ である。先に 3 勝した方を優勝とすると、5 試合目で優勝が決まる確率を求めよ。

[β-6] **2次関数** (2次不等式は除く)

野橋の合集 [1-2]

- (1) 2次関数 $y = 2x^2 + 4x + 7$ の頂点の座標を求めよ。
- (2) 2次関数 $y = x^2 + 2x + a$ のグラフが x 軸と共有点をもたないように、定数 a の値の範囲を定めよ。
- (3) 2次関数 $y = -x^2 + 2x + 4$ のグラフを原点に関して対称移動したグラフを表す2次関数を求めよ。
- (4) $2x + y = 6$ のとき、 xy の最大値を求めよ。
- (5) 2次関数 $y = ax^2 - 2ax + b$ ($-1 \leq x \leq 2$) の最大値が6、最小値が2であるように定数 a, b の値を定めよ。ただし、 $a > 0$ とする。

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

- (1) $\sin \theta = \frac{1}{3}$ のとき、 $\cos \theta$ の値を求めよ。ただし、 $90^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。
- (2) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、 $2 \cos \theta - \sqrt{3} = 0$ を満たす角 θ を求めよ。
- (3) $\sin 20^\circ \sin 160^\circ - \cos 20^\circ \cos 160^\circ$ の値を求めよ。
- (4) $\tan^2 \theta - \tan^2 \theta \sin^2 \theta - \sin^2 \theta$ を簡単にせよ。
- (5) 直線 $x - \sqrt{3}y = 0$ と x 軸とでつくられる角 θ を求めよ。
ただし、 $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ とする。

[$\beta-8$] **場合の数と確率** (確率は除く)

- (1) 0, 1, 2, 3, 4, 5 の 6 個の数字から異なる 3 個の数字を使ってできる 3 桁の整数はいくつできるか。
- (2) a, b, c, d, e, f, g の 7 人が輪の形に並ぶとき, a と b が隣り合う並び方は何通りあるか。
- (3) 9 人の生徒を 3 人ずつ, 3 つのグループに分ける方法は何通りあるか。
- (4) A, B, C, D, E の 5 文字を横 1 列に並べるとき, A が B より左側にくる並べ方は何通りあるか。
- (5) $(x-2y)^6$ を展開したとき, x^2y^4 の項の係数を求めよ。