



平成 21 年 11 月 13 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. 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。

## 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。
- ・ 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 $\beta$ 学 力 テ ス ト



## $\beta$ 共通問題

次の問いに答えよ。

(1)  $(x^2-x+1)(x^2-x-1)$  を展開せよ。

(2)  $7x^2+6xy-y^2$  を因数分解せよ。

(3)  $-\left(\frac{1}{2}xy^3\right)^2 \times (2x^2y)^3$  を計算せよ。

(4) 2次方程式  $3x^2-2x-3=0$  を解け。

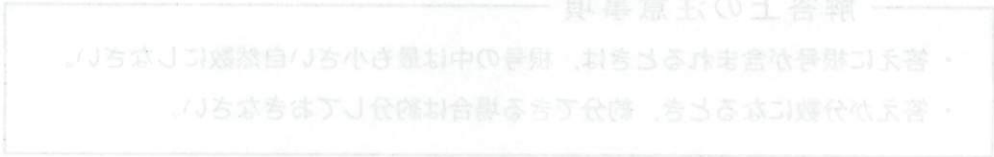
(5)  $|\sqrt{2}-2|+|\sqrt{2}-1|$  の値を求めよ。

(6)  $x=\frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}, y=\frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$  のとき,  $x^2+y^2$  の値を求めよ。

(7) 2次方程式  $3x^2+mx+m-9=0$  の解の1つが2であるとき, 定数  $m$  の値と, 他の解を求めよ。(途中経過を書け)

(8) 1個160円の桃と1個120円のりんごを合わせて15個買い, 150円のかごに入れるとする。かご代を含めた代金の合計を2400円以下にしたい。桃をできるだけ多く買うとすると, それぞれ何個ずつ買えばよいか。(途中経過を書け)

— 頁 専 意 主 の 上 答 報 —

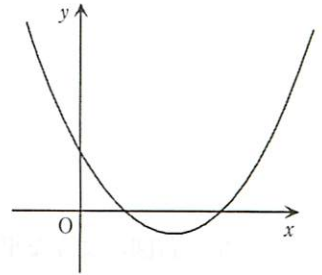


**$\beta$**  選択問題

[ $\beta-1$ ] から [ $\beta-8$ ] 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。

[ $\beta-1$ ] 2 次関数

- (1) 2 次関数  $y = -x^2 + 2x + 3$  のグラフをかけ。
- (2) 右の図は、2 次関数  $y = ax^2 + bx + c$  のグラフである。  
次の  $\square$  にあてはまる不等号を入れよ。  
(ア)  $b^2 - 4ab \square 0$     (イ)  $a - b + c \square 0$

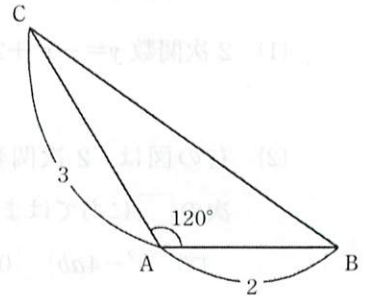


- (3) 2 次関数  $y = x^2 - 4x - 5$  ( $-1 \leq x \leq 5$ ) の最大値を求めよ。また、そのときの  $x$  の値を求めよ。
- (4) 放物線  $y = x^2$  は放物線  $y = x^2 - 6x + 7$  を、 $x$  軸方向に  $p$ 、 $y$  軸方向に  $q$  だけ平行移動したものである。このとき定数  $p$ 、 $q$  の値を求めよ。
- (5) 2 次不等式  $6x^2 - 7x - 3 > 0$  を解け。

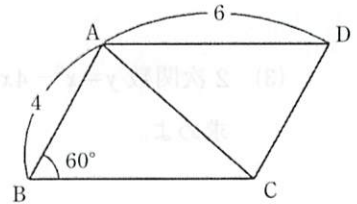
[β-2] 図形と計量

(1)  $\tan\theta = -4\sqrt{5}$  のとき,  $\cos\theta$  の値を求めよ。ただし,  $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$  とする。

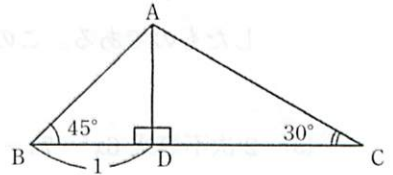
(2) 右図のような  $\triangle ABC$  において,  $b=3$ ,  $c=2$ ,  $A=120^\circ$  のとき,  $\triangle ABC$  の面積を求めよ。



(3) 右図のような平行四辺形 ABCD において,  $AB=4$ ,  $AD=6$ ,  $B=60^\circ$  のとき, 対角線 AC の長さを求めよ。

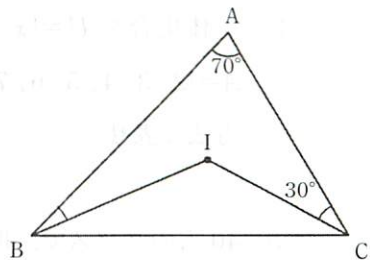


(4) 右図を利用し,  $\sin 105^\circ$  の値を求めよ。

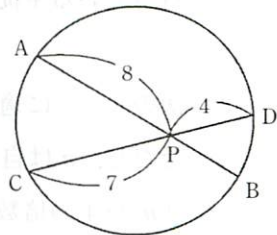


(5) 2つの相似な円錐 P と Q があり, P と Q の底面の半径はそれぞれ 4, 5 である。Q の表面積が  $100\pi$  のとき P の表面積を求めよ。

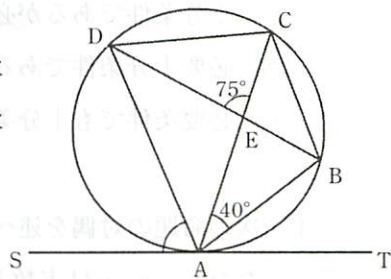
- (1) 右図において、点 I は  $\triangle ABC$  の内心である。  
 $\angle BAC = 70^\circ$ ,  $\angle ACI = 30^\circ$  であるとき、 $\angle ABI$  の大きさを求めよ。



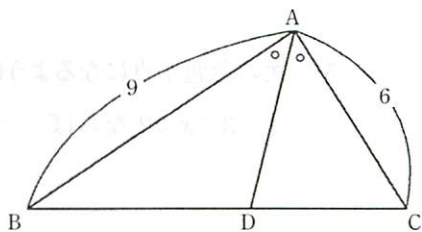
- (2) 右図のような円周上の 4 点 A, B, C, D において、  
 AB と CD の交点を P とする。PA=8, PC=7,  
 PD=4 のとき PB の長さを求めよ。



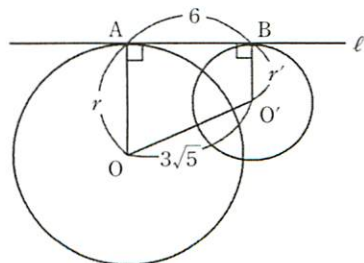
- (3) 右図のように円に内接する四角形 ABCD があり、  
 点 A を接点とする円の接線を ST とする。AC と  
 BD の交点を E とし  $\angle BAE = 40^\circ$ ,  $\angle CED = 75^\circ$  と  
 するとき  $\angle DAS$  の大きさを求めよ。



- (4) 右図のような  $\triangle ABC$  において、 $\angle A$  の二等分  
 線と BC との交点を D とする。  
 $AB=9$ ,  $AC=6$ ,  $\triangle ABC$  の面積が 20 であるとき、  
 $\triangle ABD$  の面積を求めよ。



- (5) 右図において、2 つの円 O, O' の半径をそれぞれ  
 $r, r'$  とし、 $r > r'$  とする。直線  $\ell$  は 2 つの円の  
 共通接線であり、接点をそれぞれ A, B とする。  
 $AB=6$ ,  $OO'=3\sqrt{5}$  であるとき  $r - r'$  の値を求  
 めよ。



(1) 全体集合を  $U = \{x \mid x \text{ は } 9 \text{ 以下の自然数}\}$  とする。 $U$  の部分集合  $A, B$  において、 $A = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ ,  $B = \{3, 5, 7, 9\}$  のとき、集合  $\overline{A \cap B}$  を要素を書き並べる方法で表せ。

(2) 40 人のクラスで、携帯電話を持っている生徒が 30 人、電子辞書を持っている生徒が 20 人である。どちらも持っていない生徒が 6 人であるとき、携帯電話だけを持っている生徒は何人か。

(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。  
ただし、 $n$  は自然数とする。

「 $n^2$  が 4 の倍数であることは、 $n$  が 4 の倍数であるための  。」

(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

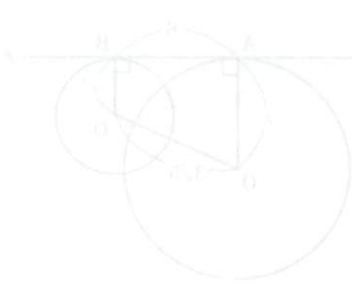
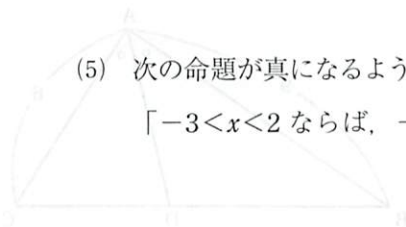
(4) 次の命題の対偶を述べよ。また、その対偶の真偽を答えよ。

ただし、 $x, y$  は実数とする。

「 $x + y = -3$  ならば、 $x < 0$  または  $y < 0$  である。」

(5) 次の命題が真になるように、定数  $k$  の値の範囲を定めよ。ただし、 $x$  は実数とする。

「 $-3 < x < 2$  ならば、 $-4 < x < k$  である。」

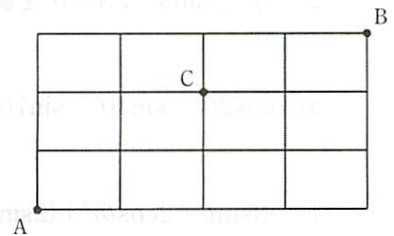




[β-5] **場合の数と確率**

(1) 大小2個のさいころを同時に投げるとき、出る目の和が5の倍数となる場合の数を求めよ。

(2) 右図のような道がある。Cを通らないで、AからBまで行く最短の経路は何通りあるか。



(3) 4本の当たりくじを含む10本のくじから4本のくじを同時に引くとき、少なくとも1本は当たりくじである確率を求めよ。

(4) 赤球3個と白球5個が入った袋の中から、2個の球を同時に取り出すとき、赤球の出る個数の期待値を求めよ。

(5)  $(2x-1)^8$  の展開式における  $x^3$  の項の係数を求めよ。

[β-6] **2次関数** (2次不等式を除く)

(1) 放物線  $y=2x^2-4x+10$  の頂点の座標を求めよ。

(2) 3点  $A(2, 0)$ ,  $B(3, 0)$ ,  $C(0, -12)$  を通る放物線をグラフとする2次関数を求めよ。

(3) 2次関数  $y=x^2+mx+1$  のグラフが  $x$  軸と接するように、定数  $m$  の値を定めよ。

(4) 2次関数  $y=x^2-10x+c$  ( $3 \leq x \leq 8$ ) における最大値が10であるとき、定数  $c$  の値を求めよ。

(5) 2次関数  $y=x^2-8x+19$  のグラフを  $x$  軸に関して対称移動したグラフを表す2次関数の式を求めよ。

[β-7] **図形と計量** (正弦定理, 余弦定理, 図形の数量を除く)

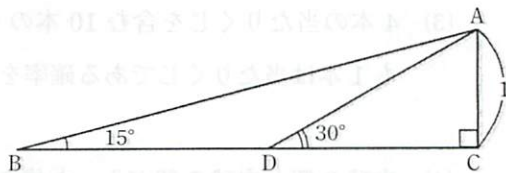
(1)  $\cos\theta = -\frac{1}{4}$  のとき,  $\sin\theta$  の値を求めよ。ただし,  $90^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$  とする。

(2) 等式  $\tan\theta + \sqrt{3} = 0$  を満たす角  $\theta$  を求めよ。ただし,  $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$  とする。

(3)  $\cos 20^\circ - \sin 40^\circ - \sin 70^\circ + \sin 140^\circ$  の値を求めよ。

(4)  $(3\sin\theta + 2\cos\theta)^2 + (2\sin\theta - 3\cos\theta)^2$  の値を求めよ

(5) 右図を利用し,  $\tan 15^\circ$  の値を求めよ。

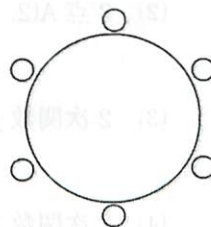


[β-8] **場合の数と確率** (確率を除く)

(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 桁の奇数はいくつできるか。

(2) 男子 8 人, 女子 6 人の計 14 人の中から, 男子 3 人, 女子 3 人の計 6 人を選ぶ方法は何通りあるか。

(3) 右図のように, 円形のテーブルの周りに男子 2 人, 女子 4 人が座るとき, 男子が向かい合う座り方は何通りあるか。



(4) 5 人を A, B の 2 つの部屋に分けて入れる方法は何通りあるか。ただし, 1 人も入らない部屋は作らないものとする。

(5) KAMAKURA の 8 文字を一行に並べる方法は何通りあるか。