



平成 22 年 11 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. 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)  $(x^2-3x+1)(x^2+3x+1)$  を展開せよ。
- (2)  $8x^3+27$  を因数分解せよ。
- (3) 2次方程式  $2x^2-4x-1=0$  を解け。
- (4) 不等式  $\frac{2x-1}{3} \geq \frac{1}{4}x-2$  を解け。
- (5)  $x = \frac{3+\sqrt{5}}{3-\sqrt{5}}$ ,  $y = \frac{3-\sqrt{5}}{3+\sqrt{5}}$  のとき  $x^2+y^2$  の値を求めよ。
- (6)  $\sqrt{3}$  の整数部分を  $a$ , 小数部分を  $b$  とするとき,  $a+2b$  の値を求めよ。
- (7) 2次方程式  $2x^2+3x+m=0$  が重解をもつとき定数  $m$  の値を求め, その重解を求めよ。(途中経過を書け)
- (8) 重さ 500g の箱に, 1 個 200g の品物を  $x$  個入れて, 全体の重さを 4kg 以下にしたい。このとき品物は最大何個入るか。(途中経過を書け)

—— 真 意 長 の 土 答 案 ——

このときこの問題の答えは、  
このときこの問題の答えは、  
このときこの問題の答えは、

**$\beta$  選択問題**

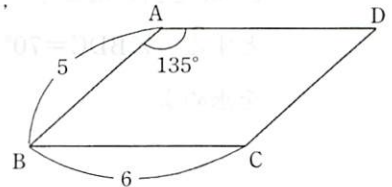
$[\beta - 1]$  から  $[\beta - 8]$  までの 8 群のうち、学校で指定された 2 群を解答すること。

**$[\beta - 1]$  2 次関数**

- (1) 2 次関数  $y = -x^2 + 4x + 1$  のグラフをかけ。
- (2) 2 次関数  $y = x^2 - 4x + k$  のグラフが  $x$  軸と共有点をもたないように、定数  $k$  の値の範囲を定めよ。
- (3) 2 次関数  $y = -x^2 + 2x - 3$  ( $-1 \leq x \leq 4$ ) の最大値を求めよ。また、そのときの  $x$  の値を求めよ。
- (4) 2 次関数  $y = x^2$  のグラフを平行移動したもので、2 点  $(1, 2)$ ,  $(2, 3)$  を通る放物線をグラフとする 2 次関数を求めよ。
- (5) 2 次不等式  $5x^2 + 9x - 2 < 0$  を解け。

**$[\beta - 2]$  図形と計量**

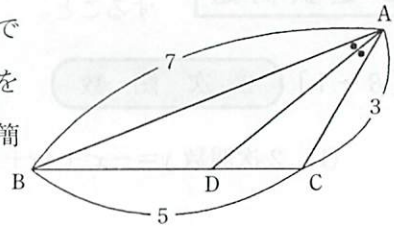
- (1)  $\cos \theta = -\frac{1}{3}$  のとき、 $\tan \theta$  の値を求めよ。ただし、 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$  とする。
- (2) 右図のような平行四辺形 ABCD において、 $AB = 5$ ,  $BC = 6$ ,  $A = 135^\circ$  のとき、平行四辺形 ABCD の面積  $S$  を求めよ。



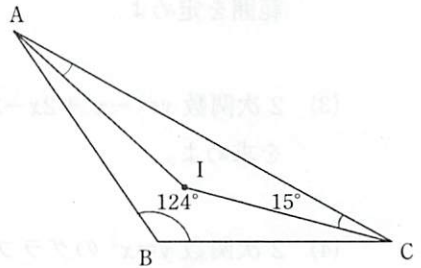
- (3)  $\triangle ABC$  において  $b = 5$ ,  $c = 8$ ,  $A = 60^\circ$  のとき  $a$  を求めよ。
- (4)  $\triangle ABC$  において  $b = 7$ ,  $R = 7$  のとき  $B$  を求めよ。ただし、 $R$  は  $\triangle ABC$  の外接円の半径とする。
- (5) 2 つの相似な円柱  $P$  と  $Q$  があり  $P$  と  $Q$  の底面の半径はそれぞれ 2, 3 である。 $Q$  の体積が  $9\pi$  であるとき  $P$  の体積を求めよ。

[β-3] 平面図形

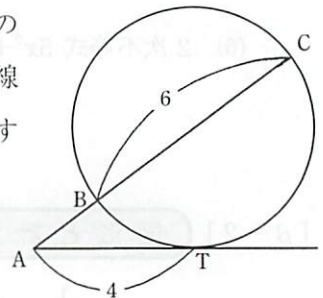
- (1) 右図の  $\triangle ABC$  において、 $AB=7, BC=5, CA=3$  である。 $\angle BAC$  の二等分線が線分  $BC$  と交わる点を  $D$  とするとき、 $\triangle ABD$  と  $\triangle ACD$  の面積比を最も簡単な整数比で表せ。



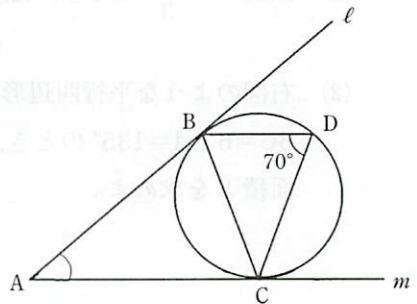
- (2) 右図の点  $I$  は  $\triangle ABC$  の内心である。  
 $\angle ACI=15^\circ$ 、 $\angle ABC=124^\circ$  であるとき、  
 $\angle CAI$  の大きさを求めよ。



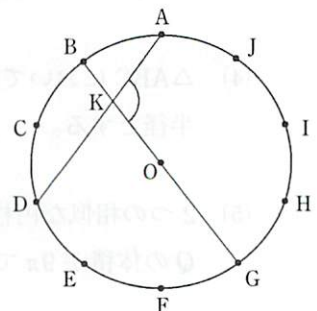
- (3) 右図において、円外の点  $A$  から円へ接線を引いたときの接点を  $T$  とする。また、点  $A$  から円と 2 点で交わる直線を引き、交点のうち、点  $A$  に近い点を  $B$ 、遠い点を  $C$  とする。 $BC=6$ 、 $AT=4$  であるとき、 $AB$  の長さを求めよ。



- (4) 右図のように、円外の点  $A$  から円へ 2 本の接線  $\ell, m$  を引いたとき、その接点をそれぞれ  $B, C$  とする。 $\angle BDC=70^\circ$  のとき、 $\angle BAC$  の大きさを求めよ。

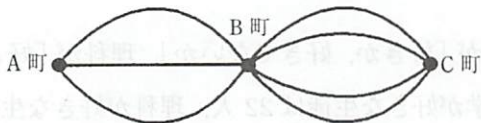


- (5) 右図において、円  $O$  の円周を 10 等分する点を  $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J$  とする。弦  $AD, BG$  の交点を  $K$  とするとき、 $\angle AKG$  の大きさを求めよ。



- (1) 全体集合を  $U = \{x \mid x \text{ は } 10 \text{ 以下の自然数}\}$  とし、その部分集合  $A, B$  が  $A = \{x \mid x \text{ は } 2 \text{ の倍数}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{ は } 3 \text{ の倍数}\}$  とする。このとき、 $\overline{A \cup B}$  を要素を書き並べる方法で表せ。
- (2) 50 人の生徒について、数学が「好きか、好きでないか」、理科が「好きか、好きでないか」について調べた。数学が好きな生徒は 22 人、理科が好きな生徒は 15 人、どちらも好きでない生徒は 17 人であった。数学が好きで、理科が好きでない生徒は何人が答えよ。
- (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、 $x$  は実数とする。  
「 $x=3$  は  $x^2=9$  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、 $x$  は実数とする。  
「 $x \neq 1$  かつ  $x \neq 2$  ならば、 $x^2 - 3x + 2 \neq 0$  である。」
- (5) 次の命題の真偽を調べよ。偽のときは反例をあげよ。ただし、 $x$  は実数とする。  
「 $x < 4$  ならば、 $|x| < 4$  である。」

- (1) 下図のようにA町からB町まで行く道は3本、B町からC町まで行く道は4本ある。いま、A町からB町を経てC町まで行き、再びB町を経由してA町に戻ってくるとき、行きと帰りで同じ道を通らない場合の数を求めよ。

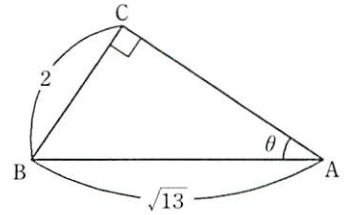


- (2) 6人の生徒が円形のテーブルの周りに座るとき、その座り方は何通りあるか。
- (3) 5文字  $a, a, a, b, b$  のすべてを1列に並べてできる順列の総数を求めよ。
- (4) 赤球6個、黒玉4個、計10個が入っている袋の中から、同時に3個の球を取り出すとき、少なくとも1個は黒球である確率を求めよ。
- (5) 1個のさいころを5回投げるとき、3の倍数の目がちょうど2回出る確率を求めよ。

- (1) 放物線  $y=3x^2-12x-2$  の頂点の座標を求めよ。
- (2) 放物線  $y=2x^2$  を  $x$  軸方向に1、 $y$  軸方向に  $-3$  だけ平行移動したグラフを表す2次関数を求めよ。
- (3) 放物線  $y=3x^2+x+m$  が  $x$  軸と異なる2点で交わるように、定数  $m$  の値の範囲を定めよ。
- (4) 点  $(2, 0)$  で  $x$  軸に接し、点  $(-1, 9)$  を通る放物線をグラフとする2次関数を求めよ。
- (5) 2次関数  $y=x^2-2x+a$  ( $0 \leq x \leq 3$ ) における最小値が2となるように、定数  $a$  の値を定めよ。

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

- (1) 右図のような直角三角形 ABC において,  $AB = \sqrt{13}$ ,  $BC = 2$  とするとき  $\tan \theta$  の値を求めよ。

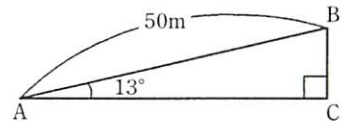


- (2)  $\tan \theta = -\frac{1}{2}$  のとき,  $\cos \theta$  の値を求めよ。ただし,  $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$  とする。

- (3) 等式  $\sqrt{2} \cos \theta = 1$  を満たす角  $\theta$  を求めよ。ただし,  $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$  とする。

- (4)  $(\sin 20^\circ + \cos 20^\circ)^2 + (\sin 70^\circ - \cos 70^\circ)^2$  の値を求めよ。

- (5) 右図のような, 海拔 0m の A 地点から傾斜角が  $13^\circ$  の坂道を登る。この坂道を 50m 登って B 地点に到着した。B 地点の海拔 BC は何 m か。小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めよ。



ただし,  $\sin 13^\circ = 0.2250$ ,  $\cos 13^\circ = 0.9744$ ,  $\tan 13^\circ = 0.2309$  とする。

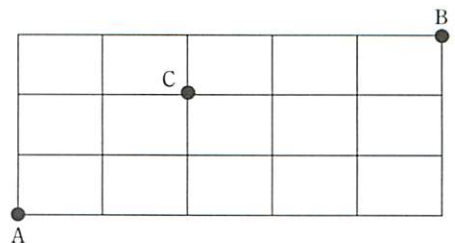
[β-8] **場合の数と確率** (確率を除く)

- (1) 0, 1, 2, 3, 4 の 5 個の数字から, 異なる 3 個の数字を使って, 3 桁の整数はいくつできるか。

- (2) 正十角形の対角線の本数を求めよ。

- (3) 6 人の生徒を 3 人ずつの 2 組に分ける方法は何通りあるか。

- (4) 右図のような道がある。A 地点から C 地点を通り B 地点まで行く最短の経路は何通りあるか。



- (5)  $(x-3y)^6$  の展開式における  $x^4y^2$  の係数を求めよ。