



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。

β 選択問題

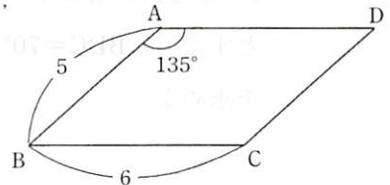
$[\beta - 1]$ から $[\beta - 8]$ までの 8 群のうち、学校で指定された 2 群を解答すること。

$[\beta - 1]$ 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

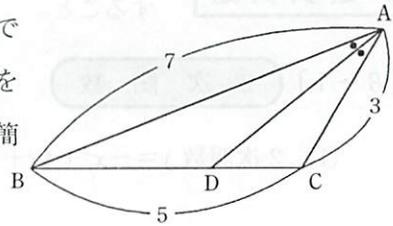
- (1) $\cos \theta = -\frac{1}{3}$ のとき、 $\tan \theta$ の値を求めよ。ただし、 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。
- (2) 右図のような平行四辺形 ABCD において、 $AB = 5$, $BC = 6$, $A = 135^\circ$ のとき、平行四辺形 ABCD の面積 S を求めよ。



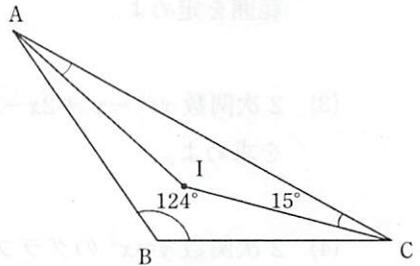
- (3) $\triangle ABC$ において $b = 5$, $c = 8$, $A = 60^\circ$ のとき a を求めよ。
- (4) $\triangle ABC$ において $b = 7$, $R = 7$ のとき B を求めよ。ただし、 R は $\triangle ABC$ の外接円の半径とする。
- (5) 2 つの相似な円柱 P と Q があり P と Q の底面の半径はそれぞれ 2, 3 である。 Q の体積が 9π であるとき P の体積を求めよ。

[β-3] 平面図形

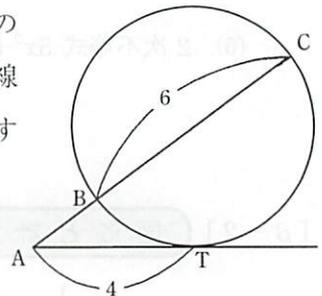
- (1) 右図の $\triangle ABC$ において、 $AB=7, BC=5, CA=3$ である。 $\angle BAC$ の二等分線が線分 BC と交わる点を D とするとき、 $\triangle ABD$ と $\triangle ACD$ の面積比を最も簡単な整数比で表せ。



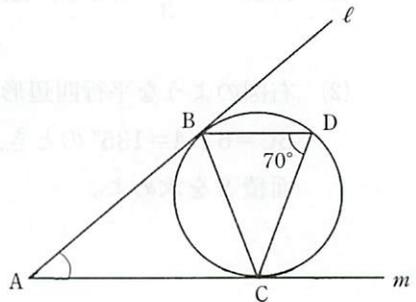
- (2) 右図の点 I は $\triangle ABC$ の内心である。
 $\angle ACI=15^\circ$ 、 $\angle ABC=124^\circ$ であるとき、
 $\angle CAI$ の大きさを求めよ。



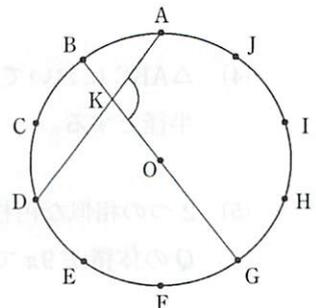
- (3) 右図において、円外の点 A から円へ接線を引いたときの接点を T とする。また、点 A から円と 2 点で交わる直線を引き、交点のうち、点 A に近い点を B 、遠い点を C とする。 $BC=6$ 、 $AT=4$ であるとき、 AB の長さを求めよ。



- (4) 右図のように、円外の点 A から円へ 2 本の接線 ℓ, 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。



[β-4] 論理と集合

(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

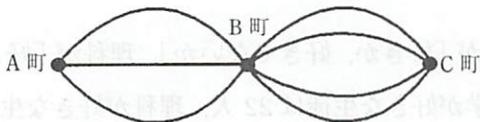
(4) 次の命題の対偶を述べよ。また、その対偶の真偽を答えよ。ただし、 x は実数とする。

「 $x \neq 1$ 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。

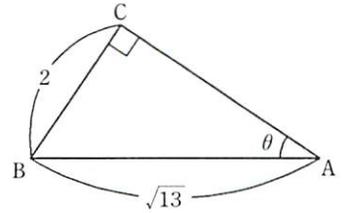


- (2) 6人の生徒が円形のテーブルの周りに座るとき、その座り方は何通りあるか。
- (3) 5文字 a, a, a, b, b のすべてを1列に並べてできる順列の総数を求めよ。
- (4) 赤球6個、黒玉4個、計10個が入っている袋の中から、同時に3個の球を取り出すとき、少なくとも1個は黒球である確率を求めよ。
- (5) 1個のさいころを5回投げるとき、3の倍数の目がちょうど2回出る確率を求めよ。

- (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。

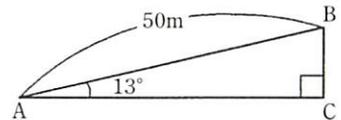


- (2) $\tan \theta = -\frac{1}{2}$ のとき, $\cos \theta$ の値を求めよ。ただし, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。

- (3) 等式 $\sqrt{2} \cos \theta = 1$ を満たす角 θ 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° 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。

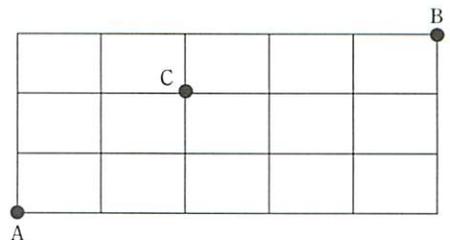
[β-8] **場合の数と確率** (確率を除く)

- (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。