

平成 24 年 11 月 9 日実施

配 関 画 共 ②

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 β 学 力 テ ス ト

β 共通問題

次の問いに答えよ。

- (1) $(-x^2y)^3 \times (2xy^3)^2$ を計算せよ。
- (2) $(x^2+3x+3)(x^2+3x-3)$ を展開せよ。
- (3) $x^2+xy-2y^2+2x+7y-3$ を因数分解せよ。
- (4) 全体集合を $U=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ とし、その部分集合を $A=\{2, 4, 6, 8, 10\}$, $B=\{3, 6, 9\}$ とする。このとき、集合 $A \cap \overline{B}$ を要素を書き並べる方法で表せ。
- (5) 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, y は実数とする。
「 $x < 0$ または $y < 0$ 」は「 $xy < 0$ 」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
- (6) 連立不等式 $\begin{cases} x > 3a+1 \\ 2x+4 > 6(x-2) \end{cases}$ について、解が存在しないように、定数 a の値の範囲を定めよ。
- (7) $x = \frac{2}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}$, $y = \frac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{2}$ のとき、次の問いに答えよ。
(ア) $x+y$ の値を求めよ。
(イ) x^2+y^2 の値を求めよ。(途中経過を書け)
- (8) 不等式 $5 < |x+3| \leq 7$ を解け。(途中経過を書け)

β 選択問題

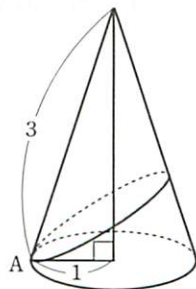
$[\beta - 1]$ から $[\beta - 8]$ までの 8 群のうち、学校で指定された 2 群を解答すること。

$[\beta - 1]$ 2 次関数

- (1) 2 次不等式 $3x^2 + x - 2 < 0$ を解け。
- (2) 2 次方程式 $x^2 + 2mx - 2m + 3 = 0$ が重解をもつように、定数 m の値を定めよ。
- (3) $x = -2$ のとき最小値をとり、そのグラフが 2 点 $(0, 3)$, $(1, 8)$ を通る 2 次関数を求めよ。
- (4) 放物線 $y = 3x^2 + 6x - 8$ を、 x 軸方向に 3, y 軸方向に 2 だけ平行移動した放物線の方程式を求めよ。
- (5) 定数 a が $0 < a < 1$ のとき、2 次関数 $y = x^2 - 2ax + a^2$ ($0 \leq x \leq 2$) の最大値を a を用いて表せ。

$[\beta - 2]$ 図形と計量

- (1) $\tan \theta = -4$ 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) 等式 $2\sin \theta - \sqrt{3} = 0$ を満たす角 θ の値を求めよ。ただし、 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。
- (3) $\triangle ABC$ において、 $c = 2\sqrt{2}$, $A = 105^\circ$, $B = 30^\circ$ のとき、辺 AC の長さ b を求めよ。
- (4) $\triangle ABC$ において、 $a = \sqrt{7}$, $b = \sqrt{3}$, $A = 30^\circ$ のとき、辺 AB の長さ c を求めよ。
- (5) 底面の半径が 1, 母線の長さが 3 の直円錐がある。底面の円周上の 1 点を A とする。次の図のように、点 A から直円錐の側面を 1 周して点 A まで糸を巻きつける。その糸の長さが最短となるときの糸の長さを求めよ。

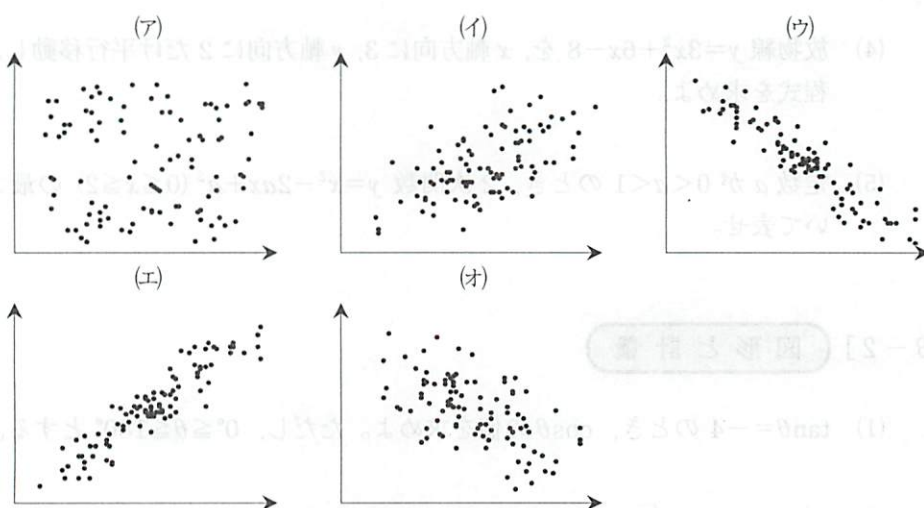


[β-3] データの分析

- (1) あるクラスの生徒 A～J を対象に試験を実施したところ、得点は次の表のようになった。この試験の得点の中央値を求めよ。

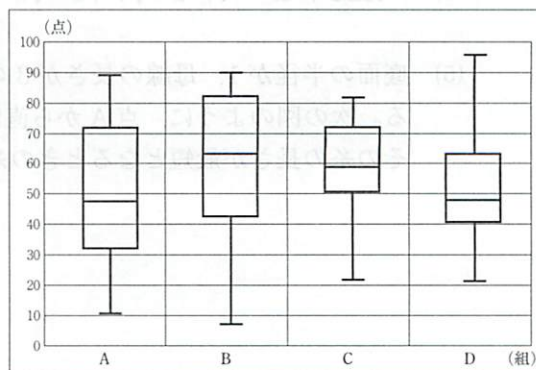
生徒	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
得点	11	10	14	10	7	15	11	10	10	12

- (2) (1)のデータにおいて、試験の得点の平均値を求めよ。
 (3) (1)のデータにおいて、試験の得点の分散を求めよ。
 (4) 次の(ア)～(オ)の散布図の中で、正の相関関係がもっとも強いものを選び、記号で答えよ。



- (5) ある高校の1年生は、各クラス43名でA組～D組の4クラスがある。下の箱ひげ図は、そのA組～D組で行ったテストの得点の分布を表している。次の説明の[ア]，[イ]に当てはまるクラスをそれぞれA～Dの中から1つずつ選び記号で答えよ。

学年最高点の生徒がいるのは [ア] 組である。
 50 点台の生徒数が一番多いのは [イ] 組である。

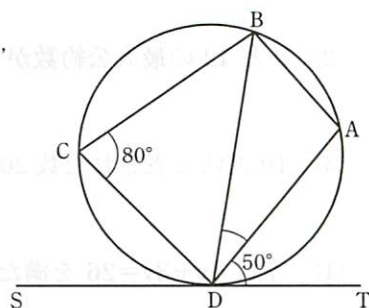


[β-4] 場合の数と確率

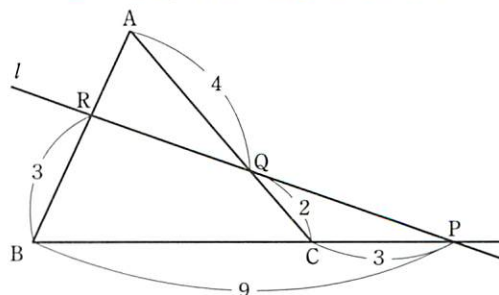
- (1) 3桁の整数のうち、各位の数字がすべて異なるものは何個あるか。
- (2) 正七角形の3個の頂点を結んでできる三角形は、全部で何個できるか。
- (3) 当たりくじを3本含む10本のくじから、1本のくじを引く。引いたくじはもとにもどさずに、3回続けてくじを引くとき、1回目に当たり、2回目にはずれ、3回目に当たる確率を求めよ。
- (4) 赤球3個、白球2個、青球4個入った袋から、同時に3個取り出すとき、少なくとも1個は青球である確率を求めよ。
- (5) 1個のさいころを繰り返し投げて、4以下の目が出たら1点もらえ、4より大きい目が出たら点数がもらえないゲームがある。5回目を投げたとき、4点目がもらえる確率を求めよ。

[β-5] 図形の性質

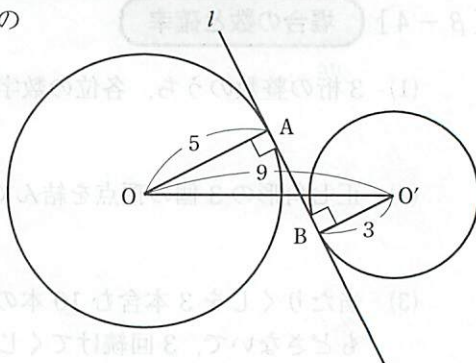
- (1) 正八面体の頂点の数を求めよ。
- (2) 右図のように円に内接する四角形ABCDがあり、点Dを接点とする円の接線をSTとする。
 $\angle BCD = 80^\circ$, $\angle ADT = 50^\circ$ とするとき、 $\angle BDA$ の大きさを求めよ。



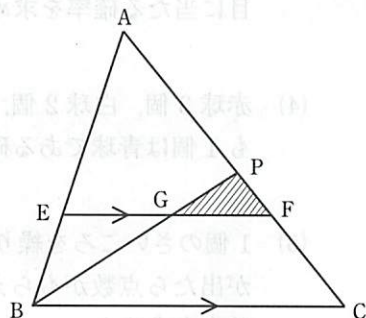
- (3) 右図のように直線 l と $\triangle ABC$ の辺 BC の延長が P で交わり、直線 l と $\triangle ABC$ の辺 CA , AB がそれぞれ Q , R で交わる。このとき、 AR の長さを求めよ。



- (4) 右図において、直線 l は 2 つの円 O, O' の
共通接線で、点 A, B は接点である。
 $OO'=9, OA=5, O'B=3$ のとき、
線分 AB の長さを求めよ。



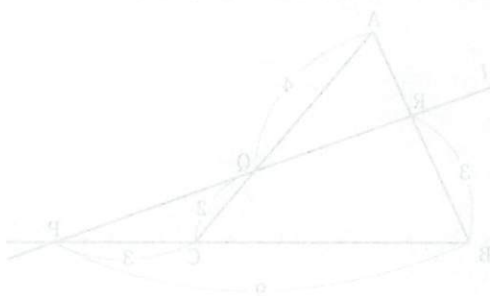
- (5) 右図において、 $\triangle ABC$ の重心を G とする。
線分 EF が、点 G を通り、 $EF \parallel BC$ となるように、
点 E, F を辺 AB 上、辺 AC 上にそれぞれとる。
直線 BG と辺 AC との交点を P としたとき、
 $\triangle PGF$ と $\triangle ABC$ の面積比を
最も簡単な整数比で表せ。



[$\beta-6$]

整数の性質

- (1) $\sqrt{1080n}$ が自然数になるような最小の自然数 n を求めよ。
- (2) n と 42 の最大公約数が 6、最小公倍数が 546 となる自然数 n を求めよ。
- (3) 10 進法で表された数 2012 を 5 進法で表せ。
- (4) 等式 $4x+3y=26$ を満たす自然数 x, y の組をすべて求めよ。
- (5) 等式 $mn-2m+n-7=0$ を満たす整数 m, n の組をすべて求めよ。



[$\beta-7$] **2 次 関 数** (2 次不等式を除く)

- (1) 2 次関数 $y=2x^2+4x+3$ のグラフの頂点の座標を求めよ。
- (2) 放物線 $y=-3x^2+4x-5$ を平行移動したところ、頂点が点 $(-2, 3)$ となった。平行移動した後の放物線の方程式を求めよ。
- (3) x 軸と 2 点 $(1, 0)$, $(3, 0)$ で交わり、点 $(-1, -16)$ を通る放物線の方程式を求めよ。
- (4) 2 次方程式 $x^2+3x+m=0$ が異なる 2 つの実数解をもつように、自然数 m の値をすべて求めよ。
- (5) 2 次関数 $y=-x^2-2x+c$ ($0 \leq x \leq 2$) の最小値が 4 であるように、定数 c の値を定めよ。

[$\beta-8$] **場合の数と確率** (確率を除く)

- (1) LONDON の 6 文字を 1 列に並べる方法は何通りあるか。
- (2) 7 人を 3 人, 2 人, 2 人の 3 つの組に分けると、分け方は何通りあるか。
- (3) 1 枚の硬貨を繰り返し投げて、表が 2 回出たら景品がもらえるゲームをする。投げられる回数は 4 回までとし、2 回表が出たらゲームを終了する。景品がもらえるような表裏の出方は何通りあるか。
- (4) 男子 5 人, 女子 5 人の全員が手をつないで 1 つの輪を作るとき、男女が交互になる並び方は何通りあるか。
- (5) 360 の正の約数のうち、偶数の約数は何個あるか。