



平成 23 年 11 月 11 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. $[\alpha - 1]$ から $[\alpha - 16]$ までの 16 群のうちから、学校で指定された 4 群を解答しなさい。

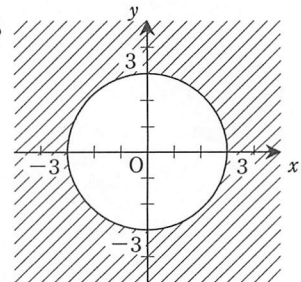
S II α 学 力 テ ス ト

[$\alpha - 1$] **式と証明・高次方程式** (この選択群で使用している i は虚数単位とする)

- (1) $\frac{x^2+3x+2}{x^2+6x+8}$ を簡単にせよ。
- (2) $(2+3i)(2-3i)$ を計算せよ。
- (3) 2次方程式 $2x^2-5x+4=0$ を解け。
- (4) 2次方程式 $x^2+ax+b=0$ の解の1つが $x=2+i$ であるとき、実数 a, b の値を求めよ。
- (5) 3次方程式 $x^3-3x^2-4x+12=0$ を解け。

[$\alpha - 2$] **図形と方程式**

- (1) 2点 $A(4, 3), B(-2, 1)$ を結ぶ線分 AB の中点の座標を求めよ。
- (2) 2点 $A(1, 4), B(2, 7)$ を通る直線の方程式を求めよ。
- (3) 中心の座標が $(-1, 3)$ で、点 $(4, -1)$ を通る円の方程式を求めよ。
- (4) 右図の斜線部分は、どのような不等式で表わされるか。
ただし、境界線を含むものとする。

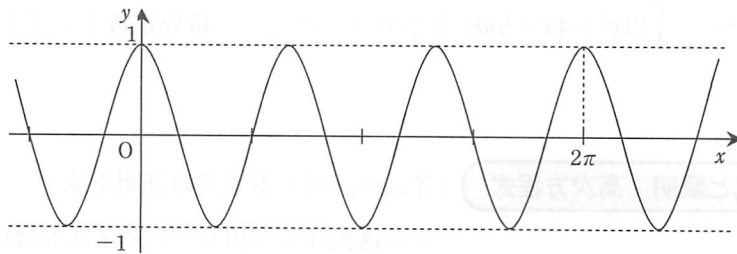


- (5) 2点 $A(0, 3), B(6, 0)$ に対して、 $AP=BP$ を満たす点 P の軌跡の方程式を求めよ。

[$\alpha - 3$]

三角関数

- (1) 150° を弧度法で表せ。
- (2) $\sin \frac{3}{4}\pi$ の値を求めよ。
- (3) $0 \leq \theta < 2\pi$ のとき、方程式 $\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ を解け。
- (4) 下図は $y = \cos 3x$ のグラフである。この関数の周期を求めよ。
ただし、弧度法で答えよ。



- (5) 加法定理を用いて、 $\sin 15^\circ$ の値を求めよ。

[$\alpha - 4$]

指数関数・対数関数

- (1) $\sqrt[4]{64} \div \sqrt[4]{4}$ を計算せよ。
- (2) 不等式 $3^{2x-1} < 81$ を解け。
- (3) $\log_2 72 - \log_2 9$ を計算せよ。
- (4) $\log_{10} 2 = a$, $\log_{10} 3 = b$ とするとき、 $\log_{10} 12$ を a, b を用いて表せ。
- (5) 方程式 $\log_3(4x-1) = 3$ を解け。

[$\alpha-5$] **微分・積分の考え**

- (1) 関数 $y = x^3 - x^2 - 3x - 4$ を微分せよ。
- (2) 関数 $f(x) = x^3 + x^2 - ax + 1$ について、 $f'(1) = 7$ となるように定数 a の値を定めよ。
- (3) 放物線 $y = x^2 - 2x$ 上の点 $(2, 0)$ における接線の方程式を求めよ。
- (4) 関数 $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 1$ の極大値を求めよ。
- (5) 不定積分 $\int (3x^2 + 4x + 5)dx$ を求めよ。ただし、積分定数として C を用いよ。

[$\alpha-6$] **式と証明・高次方程式** (等式の証明・不等式の証明を除く)

(この選択群で使用している i は虚数単位とする)

- (1) $\frac{x+1}{(x+2)(x-3)} - \frac{4}{(x+2)(x-3)}$ を計算せよ。
- (2) $\frac{10}{3+i}$ を計算して、 $a+bi$ の形で表せ。ただし、 a, b は実数とする。
- (3) 整式 $x^3 + 5x^2 + 9x + 7$ を $x+2$ で割ったときの商と余りを求めよ。
- (4) 2次方程式 $x^2 - 4x + 2 = 0$ の2つの解を α, β とするとき、 $\alpha\beta(\alpha+\beta)$ の値を求めよ。
- (5) 2次方程式 $x^2 - 2x - k = 0$ が異なる2つの虚数解をもつように、定数 k の値の範囲を定めよ。

[$\alpha - 7$] **図形と方程式** (軌跡と領域を除く)

- (1) 2点 $A(0, 1)$, $B(4, 4)$ 間の距離 AB を求めよ。
- (2) 点 $(1, -2)$ を中心とする半径 5 の円の方程式を求めよ。
- (3) 2点 $A(-2, 2)$, $B(4, 5)$ を結ぶ線分 AB を $2:1$ の比に内分する点の座標を求めよ。
- (4) 点 $(2, 3)$ を通り、直線 $y = \frac{1}{3}x + 4$ に垂直な直線の方程式を求めよ。
- (5) 円 $x^2 + y^2 = 10$ と直線 $y = 3x$ との異なる 2 つの共有点の座標を求めよ。

[$\alpha - 8$] **三角関数** (加法定理を除く)

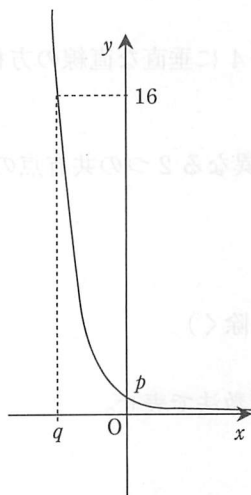
- (1) 弧度法で $\frac{5}{12}\pi$ と表される角を度数法で表せ。
- (2) 半径 2 , 中心角 $\frac{\pi}{6}$ である扇形の面積を求めよ。
- (3) θ が第 4 象限の角で $\cos\theta = \frac{2}{3}$ のとき, $\sin\theta$ の値を求めよ。
- (4) 次の(ア)~(ウ)の角のうち, 不等式 $\cos\theta < \frac{1}{2}$ を満たすものをすべて選び記号で答えよ。
(ア) $\frac{\pi}{4}$ (イ) $\frac{3}{4}\pi$ (ウ) $\frac{5}{4}\pi$
- (5) $\sin\theta - \cos\theta = \frac{1}{3}$ のとき, $\sin\theta \cos\theta$ の値を求めよ。

[α-9] **指数関数・対数関数** (対数関数を除く)

(1) $\sqrt[5]{243}$ の値を求めよ。

(2) $2^{\frac{5}{6}} \times 2^{-\frac{1}{2}} \div 2^{\frac{1}{3}}$ を計算せよ。

(3) 下図は $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ のグラフである。定数 p, q の値を求めよ。

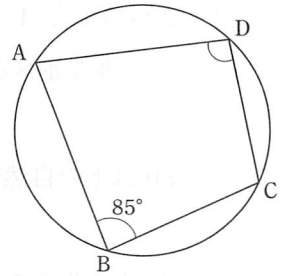


(4) 方程式 $5^{x+1} = 0.04$ を解け。

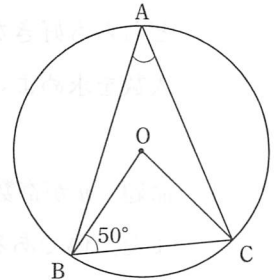
(5) 次の3つの数の大小を調べ、小さい順に左から並べよ。

$$2, \sqrt{8}, \sqrt[5]{16}$$

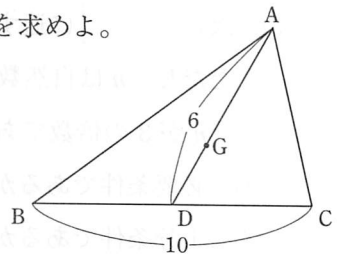
- (1) 右図のように、四角形 ABCD が円に内接し、
 $\angle ABC = 85^\circ$ のとき、 $\angle ADC$ の大きさを求めよ。



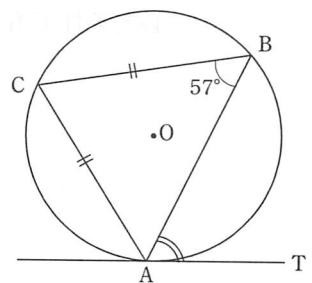
- (2) 右図のように、円 O の円周上に異なる 3 点 A, B, C がある。 $\angle OBC = 50^\circ$ のとき、 $\angle BAC$ の大きさを求めよ。



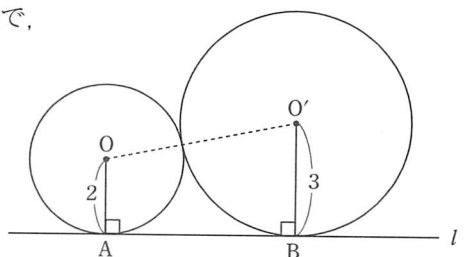
- (3) 右図において、点 G は三角形 ABC の重心である。直線 AG と辺 BC との交点を D とする。 $AD = 6$, $BC = 10$ のとき、DC, AG の長さを求めよ。



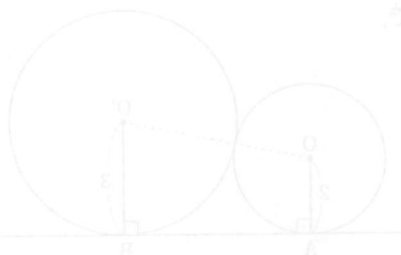
- (4) 右図のように、円 O の円周上に異なる 3 点 A, B, C があり、直線 AT が点 A で円 O に接している。
 $CA = CB$ であり、 $\angle ABC = 57^\circ$ のとき、 $\angle BAT$ の大きさを求めよ。



- (5) 右図において、円 O, O' は外接している。
 また、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。 $OA = 2$, $O'B = 3$ のとき、線分 AB の長さを求めよ。



- (1) 2つの集合 $A=\{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B=\{2, 4, 6, 8, 10\}$ について, 集合 $A \cup B$ を要素を書き並べる方法で表せ。
- (2) 50以下の自然数のうち, 3でも5でも割り切れる数の個数を求めよ。
- (3) 30人の生徒のうち, 国語が好きな生徒は14人, 数学が好きな生徒は25人であり, どちらも好きな生徒は12人であった。このとき, 国語も数学も好きでない生徒の人数を求めよ。
- (4) 命題「 n が奇数ならば, n は素数である」の真偽を答えよ。
また, 偽であるときは反例を1つあげよ。
ただし, n は自然数とする。
- (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, n は自然数とする。
「 n が3の倍数である」は, 「 n が6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



[α-12] **場合の数と確率**

大抵不正な答え

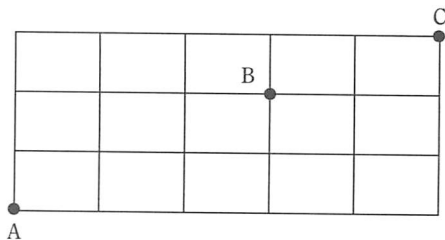
- (1) $\frac{6!}{3!}$ を計算せよ。
- (2) $\boxed{1}$, $\boxed{2}$, $\boxed{3}$, $\boxed{4}$ の4枚のカードをすべて使って4桁の整数をつくる^{けた}とき、偶数は全部で何個できるか。
- (3) 異なる7色の絵の具から4色を選ぶ方法は何通りあるか。
- (4) 大小2個のさいころを同時に投げるとき、出る目の積が12になる確率を求めよ。
- (5) 赤球3個と白球4個の計7個の球が入っている袋がある。この袋から3個の球を同時に取り出すとき、赤球が2個と白球が1個である確率を求めよ。

選り関式

[α-13] **場合の数と確率** (確率を除く)

- (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6の倍数になる場合は何通りあるか。
- (2) 5人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) 円周上に8個の異なる点がある。これらの点を頂点とする三角形は全部で何個できるか。
- (4) 女子2人と男子5人が1列に並ぶとき、両端が女子になる並び方は何通りあるか。

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



[α-14] 方程式と不等式

- (1) $A=x^2+x-3$, $B=2x^2-x+4$ のとき, $A-2B$ を計算せよ。
- (2) $3x^2+5xy+2y^2$ を因数分解せよ。
- (3) 不等式 $0.3x+2<1.1$ を解け。
- (4) $(3\sqrt{2}+2\sqrt{3})^2$ を計算せよ。
- (5) 2次方程式 $x^2+4x+k+1=0$ が重解をもつとき, 定数 k の値を求めよ。

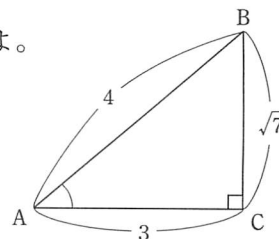
[α-15] 2次関数

- (1) 関数 $f(x)=-2x^2+3x+5$ において, $f(-1)$ の値を求めよ。
- (2) 2次関数 $y=x^2$ のグラフを x 軸方向に -2 , 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) 2次関数 $y=(x+1)^2+2$ のグラフをかけ。
- (4) 2次関数 $y=x^2-4x-1$ の最小値を求めよ。
- (5) 2次不等式 $x^2+8x+15\leq 0$ を解け。



[α-16] 図形と計量

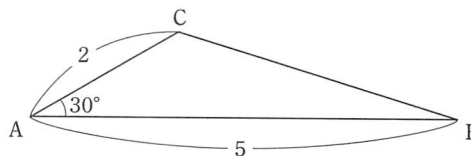
- (1) 右図のような直角三角形 ABC において、 $\sin A$ の値を求めよ。



- (2) $\sin 45^\circ \times \cos 45^\circ \times \tan 45^\circ$ の値を求めよ。

- (3) $90^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ で、 $\sin \theta = \frac{\sqrt{6}}{3}$ のとき、 $\cos \theta$ の値を求めよ。

- (4) 下図のような $AB=5$, $AC=2$, $A=30^\circ$ である $\triangle ABC$ の面積を求めよ。



- (5) 下図のような $AB=3$, $A=120^\circ$, $C=45^\circ$ である $\triangle ABC$ において、辺 BC の長さを求めよ。

