



平成 18 年 11 月 14 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. 解答用紙はこの問題用紙にはさんであります。
2. $SI\alpha$ または $SI\beta$ のうち、学校で指定されたいずれか一方を解答して下さい。
 - $SI\alpha$ は、1 頁～6 頁に印刷してあります。
 α 選択問題 については、 $[\alpha - 1]$ から $[\alpha - 10]$ までの 10 群のうちから、
学校で指定された 2 群を解答して下さい。
 - $SI\beta$ は、7 頁～12 頁に印刷してあります。
 β 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 群を解答して下さい。
3. 解答はすべて $SI\alpha$, $SI\beta$ 専用の解答用紙に記入して下さい。
4. 解答用紙の記入する欄を間違えないよう注意して下さい。

S I α 学 力 テ ス ト

α 共通問題

方程式と不等式

次の問いに答えよ。

- (1) $2(x+2)-3(-x+3)$ を計算せよ。
- (2) $(2x-1)(3x+4)$ を展開せよ。
- (3) $2x^2+x-21$ を因数分解せよ。
- (4) $\sqrt{27}-\sqrt{300}+\sqrt{12}$ を計算せよ。
- (5) 不等式 $6(x-2) < 7x$ を解け。
- (6) 2次方程式 $2x^2-5x+1=0$ を解け。
- (7) $\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$ の分母を有理化せよ。
- (8) $3a^2b \times (-2b)^3$ を計算せよ。
- (9) 周りの長さが 24 cm で、たてが横より長い長方形がある。この長方形の面積が 35 cm^2 であるとき、たての長さを求めよ。(途中経過を書け)

α 選択問題

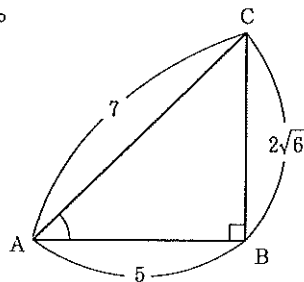
〔 $\alpha-1$ 〕から〔 $\alpha-10$ 〕までの10群のうち、学校で指定された2群を解答すること。

〔 $\alpha-1$ 〕 **2次関数**

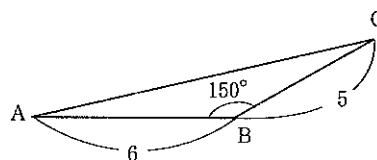
- (1) 2次関数 $y = x^2$ のグラフを x 軸方向に2, y 軸方向に3だけ平行移動したグラフを表す2次関数を次の(ア)～(エ)の中から1つ選び記号で答えよ。
- (ア) $y = (x+2)^2+3$ (イ) $y = (x-2)^2+3$
(ウ) $y = (x+2)^2-3$ (エ) $y = (x-2)^2-3$
- (2) 2次関数 $y = -(x-2)^2-4$ のグラフについて、頂点の座標を求めよ。
- (3) 2次関数 $y = x^2-5x-24$ のグラフと x 軸との共有点の x 座標を求めよ。
- (4) 2次関数 $y = x^2-2x-2$ の $0 \leq x \leq 3$ における最小値を求めよ。
- (5) 2次不等式 $(x+1)(x-2) < 0$ を解け。

〔 $\alpha-2$ 〕 **図形と計量**

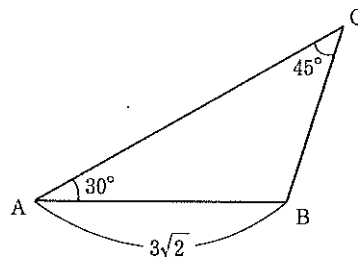
- (1) 右図の直角三角形 ABC について、 $\cos A$ の値を求めよ。



- (2) $\cos 30^\circ \times \tan 150^\circ$ の値を求めよ。
- (3) $\sin^2 60^\circ + \cos^2 60^\circ$ の値を求めよ。
- (4) 右図の $\triangle ABC$ において、 $AB = 6$, $BC = 5$, $\angle B = 150^\circ$ のとき、 $\triangle ABC$ の面積を求めよ。



- (5) 右図の $\triangle ABC$ において、 $\angle A = 30^\circ$, $\angle C = 45^\circ$, $AB = 3\sqrt{2}$ のとき、辺 BC の長さを求めよ。



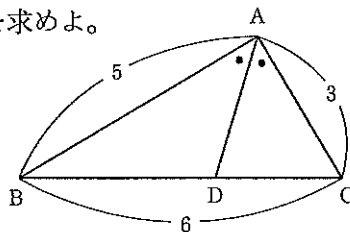
[$\alpha-3$] 平面図形

- (1) 三角形において、3つの内角の二等分線は1点で交わる。この交点を何というか、次の語群より選び、記号で答えよ。

語群 [a 外心, b 内心, c 重心]

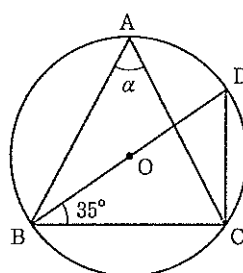
- (2) 右図のように、 $\triangle ABC$ の $\angle A$ の二等分線と辺 BC の交点を D とする。

$AB = 5$, $BC = 6$, $CA = 3$ のとき、線分 CD の長さを求めよ。



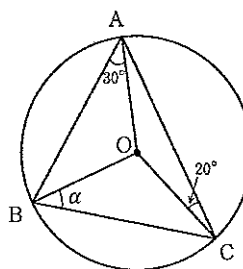
- (3) 右図のように、 $\triangle ABC$ と $\triangle BCD$ は BD を直径とする

円 O に内接している。 $\angle CBD = 35^\circ$ のとき、角 α の大きさを求めよ。



- (4) 右図のように、 $\triangle ABC$ が円 O に内接している。

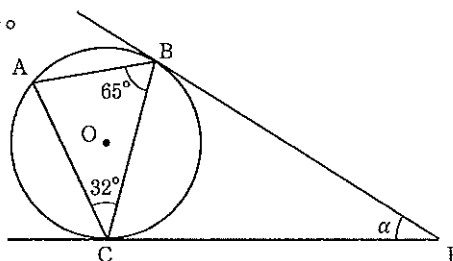
$\angle OAB = 30^\circ$, $\angle OCA = 20^\circ$ とするとき、角 α の大きさを求めよ。



- (5) 右図のように、 $\angle ABC = 65^\circ$, $\angle BCA = 32^\circ$

の $\triangle ABC$ が円 O に内接している。また点 B と点 C における円 O の接線の交点を P とする。

このとき、角 α の大きさを求めよ。



[$\alpha-4$] 集合と論理

- (1) 集合 $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, 集合 $B = \{3, 6, 9\}$ のとき, 集合 $A \cap B$ を要素を書き並べる方法で表せ。
- (2) 100 以下の自然数のうち, 5 の倍数または 7 の倍数である数の個数を求めよ。
- (3) 次の (ア) ~ (イ) の命題の中から, 真であるものを 2 つ選び, 記号で答えよ。
ただし, 文字はすべて実数とする。
(ア) $x^2 - x - 2 = 0$ ならば, $x = -1$ である。
(イ) $am = bm$ ならば, $a = b$ である。
(ウ) $a^2 + b^2 = 0$ ならば, $a = b = 0$ である。
(エ) $1 < x < 2$ ならば, $0 < x < 3$ である。
- (4) 次の () に適するものを, 下の (ア) ~ (イ) の中から選び, 記号で答えよ。
「 $x = 5$ は $x^2 = 25$ 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
- (5) n は自然数とする。命題「 n が偶数ならば, n^2 は偶数である。」の対偶を述べよ。

[$\alpha-5$] 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 7 になる場合は何通りあるか。
- (2) $(p+q+r)(x+y+z+w)$ を展開したとき, 項の数はいくつあるか。
- (3) 男子 5 人, 女子 6 人の中から 2 人の委員を選ぶとき, 男女が 1 人ずつ選ばれる場合は何通りあるか。
- (4) 当たりくじが 2 本入っている 10 本のくじがある。この中からくじを 1 本引くとき, それが当たりくじである確率を求めよ。
- (5) 白球 6 個と赤球 4 個が入っている袋から同時に 3 個の球を取り出すとき, 白球 2 個と赤球 1 個が出る確率を求めよ。

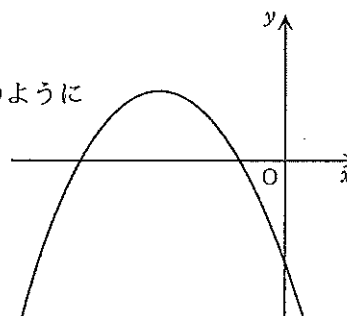
[α-6] **2次関数** (2次不等式は除く)

- (1) 関数 $f(x) = 3x^2 - 2$ において, $f(-1)$ の値を求めよ。
 (2) 直径が x cm である円の面積を y cm² とするとき, y を x の式で表せ。
 ただし, 円周率は π とする。

(3) 2次関数 $y = (x+2)^2 - 2$ のグラフをかけ。

- (4) 2次関数 $y = ax^2 + bx + c$ のグラフをかいたら, 右図のようになった。このとき, 次の①, ②の値の正負を調べよ。
 値が正のときは+, 負のときは-とかけ。

① a ② c



- (5) 2次関数 $y = (x-p)^2 + q$ のグラフは, 軸が直線 $x = 3$ で, 点 $(1, 0)$ を通る。
 このとき定数 p, q の値を求めよ。

[α-7] **図形と計量** (正弦定理, 余弦定理, 図形の計量は除く)

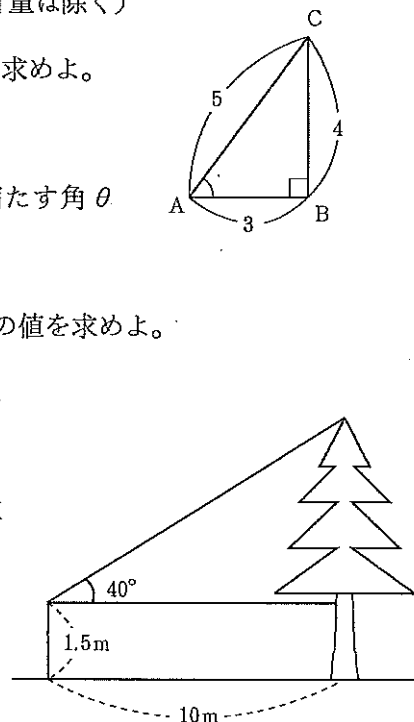
- (1) 右図の直角三角形 ABC において, $\tan A$ の値を求めよ。

- (2) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき, 等式 $\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ を満たす角 θ の値を求めよ。

- (3) $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ で $\sin \theta = \frac{2}{3}$ であるとき, $\cos \theta$ の値を求めよ。

- (4) 木の根もとから 10 m 離れた地点で, 木の先端を見上げると, 水平面とのなす角が 40° であった。
 目の高さを 1.5 m として, 木の高さを小数第 2 位で四捨五入し, 小数第 1 位まで求めよ。

ただし, $\sin 40^\circ = 0.6428$, $\cos 40^\circ = 0.7660$, $\tan 40^\circ = 0.8391$ とする。

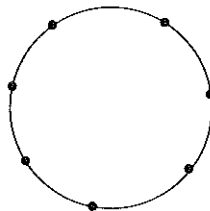


- (5) 次の三角比の中で, $\sin 57^\circ$ と値が等しいものを 1 つ選び, 記号で答えよ。

(ア) $\sin 33^\circ$ (イ) $\tan 57^\circ$ (ウ) $\cos 33^\circ$ (エ) $\cos 57^\circ$

[$\alpha-8$] **場合の数と確率** (確率は除く)

- (1) ${}_6P_2$ の値を求めよ。
- (2) A, B, C, D, E の 5 人が 1 列に並ぶとき, その並び方は何通りあるか。
- (3) 円周上に 7 個の点がある。その中の 3 点を結んでできる三角形は何個あるか。



- (4) 54 の正の約数の個数を求めよ。
- (5) a, a, b, b の 4 個の文字を 1 列に並べるとき, 並べ方は何通りあるか。

[$\alpha-9$] **方程式と不等式 ①**

- (1) $(2x+1)(2x-1)(4x^2+1)$ を展開せよ。
- (2) x^3-11x^2+30x を因数分解せよ。
- (3) 不等式 $0.6x+2 < 0.8x+1$ を解け。
- (4) $\sqrt{20} + \frac{20}{\sqrt{5}} - 3\sqrt{5}$ を計算せよ。
- (5) $x=2$ が 2 次方程式 $x^2+x+a=0$ の解であるとき, 定数 a の値を求めよ。
また, $x=2$ 以外のもう 1 つの解を求めよ。

[$\alpha-10$] **方程式と不等式 ②**

- (1) $4x(x-1)-3x(2x-1)$ を計算せよ。
- (2) $x(x+1)+2(x+1)$ を因数分解せよ。
- (3) 不等式 $\frac{1}{6}x+1 > x-\frac{3}{2}$ を解け。
- (4) $(2\sqrt{3}+1)(2\sqrt{3}+3)$ を計算せよ。
- (5) 2 次方程式 $3x^2+4x-4=0$ を解け。

S I β 学 力 テ ス ト

β 共通問題

方程式と不等式

次の問いに答えよ。

(1) $(a-b+1)(a+b-1)$ を展開せよ。

(2) $xy-3x+y^2-9$ を因数分解せよ。

(3) 不等式 $\frac{x-1}{4} + \frac{2-x}{3} \geq 1$ を解け。

(4) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$ を計算せよ。

(5) $3a^2 \times (-2ab^2)^3 \times a^3b$ を計算せよ。

(6) 2次方程式 $2x^2+8x+3=0$ を解け。

(7) $x=1+\sqrt{3}$ が2次方程式 $x^2-2\sqrt{3}x+a=0$ の解であるとき、定数 a の値を求めよ。

また、 $x=1+\sqrt{3}$ 以外のもう1つの解を求めよ。(途中経過を書け)

(8) $|x-1|+|x-4|$ を次の場合のとき計算せよ。(途中経過を書け)

(i) $x < 1$ のとき

(ii) $1 < x < 4$ のとき

β 選択問題

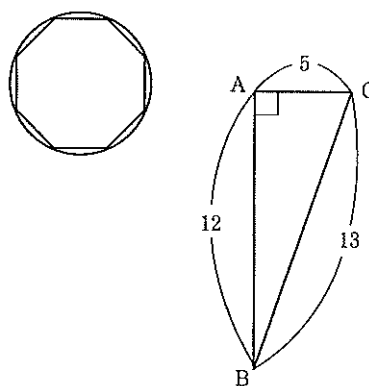
〔 $\beta-1$ 〕から〔 $\beta-8$ 〕までの8群のうち、学校で指定された2群を解答すること。

〔 $\beta-1$ 〕 **2次関数**

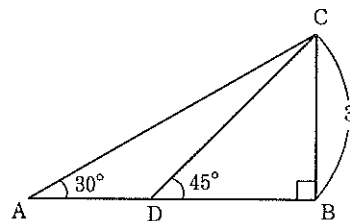
- (1) 2次関数 $y = (x+2)^2 - 2$ のグラフをかけ。
- (2) 2次関数 $y = x^2 + 5x + m$ のグラフが x 軸に接するように、定数 m の値を定めよ。
- (3) 2次不等式 $x^2 - 3x - 5 > 0$ を解け。
- (4) 2次関数 $y = ax^2 + bx + c$ のグラフが3点 $(0, 2)$, $(1, 4)$, $(4, -2)$ を通るとき、定数 a , b , c の値を求めよ。
- (5) 2次関数 $y = 2x^2$ のグラフを x 軸方向に k , y 軸方向に5だけ平行移動させたグラフは、点 $(1, 13)$ を通る。このとき、定数 k の値を求めよ。

〔 $\beta-2$ 〕 **図形と計量**

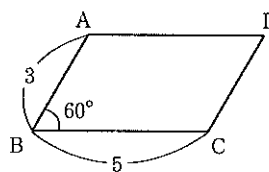
- (1) 半径2の円に内接する正八角形の面積を求めよ。
- (2) 右図のような、 $AB = 12$, $BC = 13$, $CA = 5$, $\angle A = 90^\circ$ の $\triangle ABC$ がある。この $\triangle ABC$ を、辺 AB を軸として1回転させてできる立体の体積を求めよ。ただし、円周率を π とする。



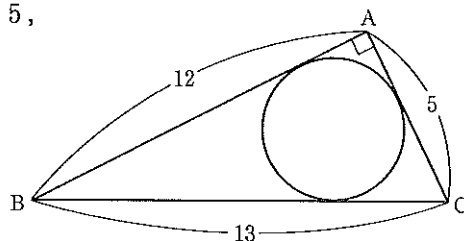
- (3) 右図のような、 $\angle A = 30^\circ$, $\angle B = 90^\circ$, $BC = 3$ の $\triangle ABC$ がある。辺 AB 上に $\angle CDB = 45^\circ$ となるように点 D をとるとき、線分 AD の長さを求めよ。



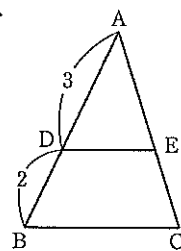
- (4) 右図のような、 $AB = 3$, $BC = 5$, $\angle ABC = 60^\circ$ の平行四辺形 $ABCD$ がある。この平行四辺形の対角線 BD の長さを求めよ。



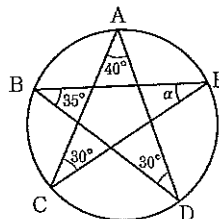
- (5) 右図のような、 $AB = 12$, $BC = 13$, $CA = 5$, $\angle A = 90^\circ$ の $\triangle ABC$ がある。この三角形の内接円の半径を求めよ。



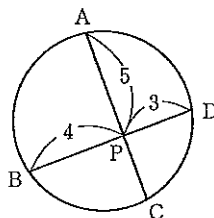
- (1) 右図の $\triangle ABC$ において、 $\triangle ADE$ と台形 $DBCE$ の面積比を最も簡単な整数比で表せ。ただし、 $DE \parallel BC$ 、 $AD = 3$ 、 $BD = 2$ とする。



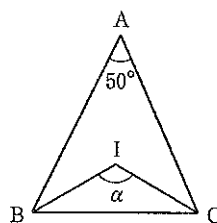
- (2) 右図のように、円周上に5個の点 A, B, C, D, E がある。 $\angle A = 40^\circ$ 、 $\angle B = 35^\circ$ 、 $\angle C = 30^\circ$ 、 $\angle D = 30^\circ$ のとき、角 α の大きさを求めよ。



- (3) 右図のように、円の2つの弦 AC, BD の交点を P とする。 $AP = 5$ 、 $BP = 4$ 、 $DP = 3$ のとき、線分 CP の長さを求めよ。



- (4) 右図のように、 $\triangle ABC$ の内心を I とする。 $\angle A = 50^\circ$ のとき、角 α の大きさを求めよ。



- (5) 半径 r の円 O と半径 $3r$ の円 O' がある。 $OO' = 12$ のとき、円 O と円 O' が2点で交わるように、 r の値の範囲を定めよ。

[β-4] 集合と論理

- (1) 全体集合を $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, その部分集合を $A = \{2, 3, 4\}$, $B = \{3, 6\}$ とする。集合 $\overline{A \cup B}$ を要素を書き並べる方法で表せ。
- (2) 次の () に適するものを, 下の (ア) ~ (イ) の中から選び, 記号で答えよ。
「 $0 < x < 2$ は $-3 < x < 3$ 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
- (3) x, y は実数とする。次の中から同値であるものを選び, 記号で答えよ。
(ア) $x^2 + y^2 = 0$
(イ) $xy = 0$
(ウ) $x = 0$ または $y = 1$
(エ) $x = 0$ かつ $y = 0$
- (4) 国語と数学のテストを 40 人の生徒に行ったところ, 次の結果になった。

国語が 70 点以上の生徒は 13 人
 数学が 70 点以上の生徒は 17 人
 国語と数学がともに 70 点未満の生徒は 15 人

このとき, 国語が 70 点未満で, かつ数学が 70 点以上の生徒は何人いるか。

- (5) m, n は自然数とする。命題「 mn が奇数ならば, m と n はともに奇数である。」の対偶を述べよ。また, その対偶の真偽を答えよ。

[β-5] 場合の数と確率

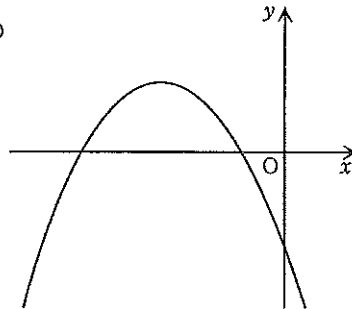
- (1) 大小 2 個のさいころを同時に投げるとき, 出る目の和が 7 になる場合は何通りあるか。
- (2) 1, 2, 3, 4, 5, 6 の 6 個の数字から異なる 3 個の数字を使って 3 桁の数をつくる。400 より大きい数はいくつできるか。
- (3) 白球 6 個と赤球 4 個が入っている袋から同時に 3 個の球を取り出すとき, 白球 2 個と赤球 1 個が出る確率を求めよ。
- (4) 6 つの面が 1, 2, 2, 2, 3, 5 という目のさいころがある。このさいころを 1 回投げるとき, 出る目の数の期待値を求めよ。
- (5) $(2a+b)^8$ の展開式における a^5b^3 の項の係数を求めよ。

[β-6] **2次関数** (2次不等式は除く)

- (1) 2次関数 $y = x^2 + 3x + 1$ のグラフの頂点の座標を求めよ。
- (2) 2次関数 $y = (x-p)^2 + q$ のグラフは、軸が直線 $x = 3$ で、点 $(1, 0)$ を通る。
このとき、定数 p, q の値を求めよ。

- (3) 2次関数 $y = ax^2 + bx + c$ のグラフをかいたら、右図のようになった。このとき、次の①～③の値の正負を調べよ。値が正のときは+、負のときは-とかけ。

① a ② c ③ $a+b+c$

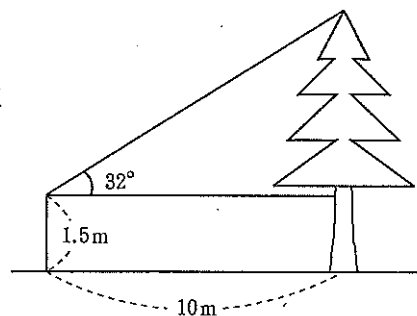


- (4) 2次関数 $y = -(x-5)^2 + 3$ のグラフを x 軸方向に 1, y 軸方向に -2 だけ平行移動したグラフを表す 2次関数を求めよ。
- (5) 2次関数 $y = ax^2 - 2ax + b$ ($0 \leq x \leq 3$) の最大値が 9, 最小値が 1 のとき、定数 a, b の値を求めよ。ただし、 $a > 0$ とする。

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

- (1) 木の根もとから 10 m 離れた地点で、木の先端を見上げると、水平面とのなす角が 32° であった。目の高さを 1.5 m として、木の高さを小数第 2 位で四捨五入し、小数第 1 位まで求めよ。

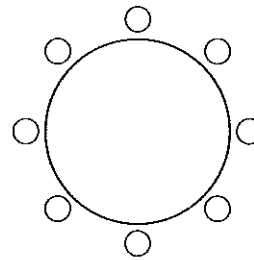
ただし、 $\sin 32^\circ = 0.5299$, $\cos 32^\circ = 0.8480$, $\tan 32^\circ = 0.6249$ とする。



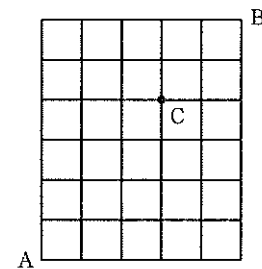
- (2) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、等式 $\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ を満たす θ の値を求めよ。
- (3) $(3 \sin \theta - 4 \cos \theta)^2 + (4 \sin \theta + 3 \cos \theta)^2$ の値を求めよ。
- (4) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ で $\tan \theta = -2$ のとき、 $\sin \theta$ の値を求めよ。
- (5) $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ のとき、 $4 \sin^2 \theta - 4 \sin \theta + 1 = 0$ を満たす θ の値を求めよ。

[β-8] 場合の数と確率 (確率は除く)

- (1) ${}_nP_2 = 56$ を満たす自然数 n の値を求めよ。
- (2) 108 の正の約数の個数を求めよ。
- (3) 男子 2 人, 女子 6 人が円形のテーブルの周りに座る。
男子が向かい合う座り方は何通りあるか。



- (4) 右図のような道がある。A 地点から C 地点を通して
B 地点へ行く最短経路は何通りあるか。



- (5) 正四角すいの 5 つの面を 5 色で塗り分ける方法は何通りあるか。

