中四国の国公立大学入試問題の研究
ー 総合型・学校推薦型選抜の問題から ー

愛媛県立新居浜西高等学校　益田　誠治
愛媛県立新居浜西高等学校　越智　功真

１　はじめに

総合型選抜，学校推薦型選抜，一般選抜の三形態へ移行し５年目を迎える。総合型選抜では，全体の募集枠自体は大きくないが、入学者数は着実に増加している。学校推薦型選抜では，総合型選抜と比べて募集枠が大きく，ほとんどの国公立大が実施している。ただし，成績基準が高かったり，１校からの推薦人数が制限されている場合も多いため，出願できる受験生も限られてくる。今年度入試での形態別の学校数は，総合型選抜，学校推薦型選抜の順に，国立大学 82 校中 66 校 (80.5%)，81校中76 校 (93.8%)，公立大学 95 校中 45 校 (47.4%)，94 校 (98.9%)，公立短大 13 校中 10 校 (76.9%)，12 校 (92.3%) となっている。

総合型選抜に関しては，国立大で帯広畜産大，東京学芸大，名古屋大，公立大で山梨県立大，奈良県立大，新見公立大などが新規に実施される。公立短大は前年より１校増え 10 校となっている。また，学部による新規実施も相当数あるので注意が必要である。近年，後期日程廃止の傾向や，共テ併用型の選抜の増加が目立っている。また，総合型選抜は，推薦型選抜･一般選抜にない新しい人材発掘の理念と戦略を備えているため，岩手大の「先進理工学プログラム」、岡山大学の「ディスカバリー入試」など，独自のプログラムが組み込まれている。

推薦入試に関しては，ほとんどの国公立大学が実施しているが，北海道大，弘前大，東北大，東京芸術大，奈良教育大の国立５校と公立の京都市芸大では全く実施しない。他にも，千葉大，京都大，広島大，九州大のように一部の学部でしか実施しない大学もある。また，学力把握措置に「各大学が実施する評価法」と「大学入学共通テスト」のいずれかが必須化されたことで，選考方法が共テ免除から共テを課すに移行するケースが増加傾向にある。

以下，昨年度の中四国地方における総合型選抜問題，学校推薦型選抜問題の一部を取り上げてみる。

２　令和６年度　総合型選抜問題

広島大学　光り輝き入試　工学部　第二類
（電気電子･システム情報系）　小論文問題　（抜粋）

問題２　本問は，以下の設問に対する解答をとおして，数学に関する<u>論理的思考力</u>，<u>記述力</u>，<u>応用力</u>および<u>創意･工夫する力</u>をみる小論文の問題である。このことに留意し，以下の設問に答えよ。

(1)　指数関数または対数関数に関する数学の問題を作成せよ。ただし，複数の小問から構成されていること。必要に応じて図を用いてもよい。

(2)　(1) で作成した問題に対する模範解答を示せ。必要に応じて図を用いてもよい。

広島大学　光り輝き入試
情報科学部　情報科学科　筆記試験問題

[１]　n を２以上の自然数とする。$n+1$ 個のデータ $x_1, \cdots, x_{n+1}$ が得られているとき，最初の n 個のデータ $x_1, \cdots, x_n$ の平均を m，分散を s^2 とし，全てのデータ $x_1, \cdots, x_{n+1}$ の平均を m_+，分散を s_+^2 とする。また，$x_1, \cdots, x_{n+1}$ の中から，最大値と最小値をそれぞれ一つずつ取り除いた $n-1$ 個のデータの平均を m_-，分散を s_-^2 とする。以下の問いに答えよ。

(1)　m_+ を m，x_{n+1}，n を用いて表せ。

(2)　s_+^2 を s^2，m_+，x_{n+1}，n を用いて表せ。また，$x_1, \cdots, x_n$ を与えた下で，s_+^2 が最小となる x_{n+1} を求めよ。

以下では，$n=3$ とし，$x_1=-2$，$x_2=0$，$x_3=4$，$x_4=a$ とする。ただし，a は実数である。

(3)　m_- を a の関数とみなすとき，$-4 \leqq a \leqq 6$ の範囲でこの関数のグラフをかけ。

(4)　s_-^2 を a の関数とみなすとき，$-4 \leqq a \leqq 6$ の範囲でこの関数のグラフをかけ。

[２]　以下の問いに答えよ。

(1)　$a^3+b^3+c^3-3abc$ を因数分解せよ。

(2)　$\alpha>0$，$\beta>0$，$\gamma>0$ のとき，不等式 $\alpha^3+\beta^3+\gamma^3 \geqq 3\alpha\beta\gamma$ が成り立つことを示せ。また，等号成立の条件を述べよ。

(3)　関数 $f(x)=x^4-4x+4$ の最小値を求めよ。

(4)　関数 $g(x)=2x^4-8x+\dfrac{1}{(x^4-4x+4)^2}$ の最小値を求めよ。

[３]　$b_1, b_2, \cdots, b_n$ のラベルの付いた n 個のボールがある。このボール１個の質量は 100g であるが，n 個のうち１個だけ，質量が 95g の不良品であることが分かっている。質量が測定できるはかりを用いて，この不良品のボールを見つけるために，以下の２つの手法を考える。ただし，$n=2^m$ (m は自然数) とする。

手法１

(1)　$i=1$ とする。
(2)　ボール b_i をはかりに載せる。
(3)　b_i の質量が 100g ならば，i を１だけ増加させて，(2), (3) の操作を繰り返す。b_i の質量が 95g ならば，b_i を不良品と特定して終了する。

手法２

(1)　ボールを半分ずつの２つの集合 $B_1=\{b_1, b_2, \cdots, b_{n/2}\}$，$B_2=\{b_{n/2+1}, \cdots, b_n\}$ に分ける。
(2)　集合 B_1 のボールすべてを一度にはかりに載せる。
(3)　(2) で計測された質量が 100 の倍数であれば，B_2 の中に不良品があり，そうでなければ不良品は B_1 の中にある。
　このとき，不良品の含まれている方の集合を B とし，B に対して，以下の操作を行う。
　(a)　B に含まれるボールが１個であれば，それを不良品と特定して終了する。
　(b)　B に含まれるボールが複数あれば，B に対して (1) と同様に２つの集合に分けて，(2), (3) の操作を繰り返す。

以下の問いに答えよ。

(i)　手法１を実行したとき，不良品が最も早く見つかる場合と

最も遅く見つかる場合それぞれの，(3) の実行回数を答えよ。

(ii) **手法２**で，(3) を k 回実施した後に不良品の可能性のあるボールの個数を n と k の式で表せ。

(iii) それぞれの手法で，不良品が最も遅く見つかる場合を考える。その際の，**手法２**における (3) の繰り返し回数を n の式で表し，どちらの手法がより少ない繰り返し回数で不良品を見つけられるかを答えよ。

広島大学　光り輝き入試
理学部　数学科　筆記試験問題

[１] 以下の問いに答えよ。

(1) $4\cos^3\alpha+2\cos^2\alpha-3\cos\alpha-1=0$ かつ $0<\alpha<\dfrac{\pi}{3}$ を満たす実数 α がただ一つ存在することを示せ。

(2) (1) の実数 α に対し， $\cos 2\alpha+\cos 3\alpha$ の値を求めよ。

(3) (1) の実数 α の値を求めよ。

[2] 実数 a は $a>1$ を満たすとする。 $\mathrm{O}(0,0)$ を原点とする座標平面上の曲線

$$C: y=-x^3+(a+1)x^2-ax$$

を考える。点 O を通り正の傾きをもつ直線 ℓ は，点 P において曲線 C と接するとする。以下の問いに答えよ。

(1) 曲線 C と x 軸で囲まれた図形のうち，不等式 $y\geqq 0$ の表す領域にある部分の面積を S_1 とする。 S_1 を a を用いて表せ。

(2) 点 P の x 座標と直線 ℓ の方程式を，それぞれ a を用いて表せ。

(3) 直線 ℓ と曲線 C で囲まれた部分の面積 S_2 を a を用いて表せ。

(4) (1) の S_1 と (3) の S_2 に対し， $\displaystyle\lim_{a\to\infty}\frac{S_2}{S_1}$ を求めよ。

[3] 複素数 α は $|\alpha|=1$ を満たし，さらにその偏角 θ は $0<\theta<\dfrac{\pi}{2}$ を満たすとする。複素数平面上で α が表す点を A とし， $\overline{\alpha}$ が表す点を B とする。ただし， $\overline{\alpha}$ は α の共役複素数を表す。0 でない複素数 z に対し， ω を $\omega=\dfrac{1}{z}$ により定める。以下の問いに答えよ。

(1) 点 z が線分 AB 上を動くとき， $\dfrac{1}{\omega}+\dfrac{1}{\overline{\omega}}$ の値を θ を用いて表せ。

(2) 点 z が線分 AB 上を動くとき，点 ω の描く曲線を求めよ。

(3) $\theta=\dfrac{\pi}{3}$ のとき，線分 AB と (2) で求めた曲線で囲まれた部分の面積を求めよ。

[4] 関数 $g(x)$ を $g(x)=\dfrac{2x}{x^2+1}$ により定め，関数 $f(x)$ を $f(x)=xg(x)$ により定める。以下の問いに答えよ。

(1) $x>0$ ならば $0<f(x)\leqq x$ が成り立つことを示せ。

(2) $g(x)$ は閉区間 $[0,1]$ で単調に増加することを示せ。

(3) $0<\alpha\leqq 1$ とし，数列 $\{a_n\}$ を

$$a_1=\alpha,\quad a_{n+1}=f(a_n)\quad (n=1,\ 2,\ 3,\cdots)$$

により定める。自然数 n に対し，次の不等式を示せ。

$$0<a_n\leqq\alpha\{g(\alpha)\}^{n-1}$$

(4) (3) の実数 α と数列 $\{a_n\}$ に対し，α の値に応じて $\displaystyle\lim_{n\to\infty}a_n$ を求めよ。

[5] n を 2 以上の自然数とする。広大(こうた)さんは n 枚の抽選補助券を持って商店街の福引きを行う。抽選補助券 2 枚で福引きを 1 回行うことができる。1 回の福引きにつき，赤玉，青玉，緑玉，白玉が一つずつ入っている箱から玉を 1 個取り出す。赤玉が出たときには賞品 A を，青玉が出たときには賞品 B を，緑玉が出たときには賞品 C をもらえる。一方，白玉が出たときには賞品ではなく抽選補助券 1 枚をもらえるが，次の福引きを行うためにその抽選補助券を使うことができる。取り出した玉は福引きが終わるたびに箱に戻す。広大さんは持っている抽選補助券が 0 枚または 1 枚になるまで福引きを繰り返す。このとき，「広大さんが賞品 A，賞品 B，賞品 C をすべて 1 個以上もらえる」という事象が起こる確率を p_n とする。以下の問いに答えよ。

(1) p_6 を求めよ。

(2) p_7 を求めよ。

(3) p_8 を求めよ。

広島大学　光り輝き入試　Ⅰ型
教育学部　第二類（科学文化教育系）　技術･情報系コース
筆記試験問題　（抜粋）

問４　図 1 のような 4×4 のマス目に，白か黒の石を置くことにする。図 1 には， (2, 4) のマス目に白， (3, 2) のマス目に黒の石が置いてある。

	1	2	3	4
1				
2				○
3		●		
4				

図 1

	1	2	3	4
1	●	○	○	○
2	○	●	○	○
3	○	○	●	○
4	○	○	○	●

図 2

(1) マス目の (1, 1) をスタートとして，マス目を 1 つずつ移動しながら白か黒の石を置いていくとする。(1, 1) から (1, 4) まで進んだ後は，(2, 1), ⋯, (2, 4), (3, 1), ⋯, (3, 4), (4, 1), ⋯, (4, 4) まで進む。 i＝1, 2, 3, 4, j＝1, 2, 3, 4 としたとき，(i, j) のマス目で， i－j＝0 なら黒の石，そうでないなら白の石を置くと図 2 のように石が置かれる。以下のとき，どのように石が置かれるか。図をかいて答えなさい。

(a) i＋j＝5 のときに黒，それ以外のときに白を置く。

(b) i＋j が偶数のときに白， i＋j が奇数のときに黒を置く。

(2) 最初に (1, 1) のマス目にいるとする。1 から 6 まで同様に確からしい値が出るサイコロを 2 回振って，振った値だけ進むとする。(1, 1) から (1, 4) まで進んだ後は，

(2, 1), ⋯, (2, 4), (3, 1), ⋯, (3, 4), (4, 1), ⋯, (4, 4) まで進むとする。たとえば，6, 6 のような値がでた場合には，1 回目は (2, 3)，2 回目は (4, 1) に止まる。以下の問いに答えなさい。

(a) サイコロを 2 回振って，5, 3 の値が出たとき，1 回目，2 回目にどのマス目に止まるか。

(b) サイコロを 2 回振って，x, y の値が出たとき，1 回目，2 回目にどのマス目に止まるか。1 回目は x を使い，2 回目は x＋y を使って表しなさい。

(c) 2 回目のサイコロを振ったとき，どこにいる確率が最も高

いか。1回目のサイコロと2回目のサイコロを振ったときの和を表にかいて考えなさい。また，その確率を求めなさい。

岡山大学　グローバル･ディスカバリー･プログラム
記述問題（理系）　（抜粋）

以下の問いに答えよ。

問１　実数xに対し，$f(x)=|(x-1)(x-3)|$とする。

(1)　実数aに対し，xについての方程式$f(x)=a$が異なる4つの実数解を持つとする。この時，aの値の範囲を求めよ。

(2)　実数bに対し，xについての方程式$f(x)=bx$が異なる4つの実数解を持つとする。この時，bの値の範囲を求めよ。

問２　以下の表は，AとBの2つのグループで，それぞれのメンバー7人について1日の間にSNSに投稿した回数を調べたデータである。

グループA	10回	8回	6回	4回	9回	7回	5回
グループB	2回	4回	1回	1回	0回	4回	2回

(1)　グループAとグループBについて1日の1人あたりのSNS投稿回数の平均を求めよ。

(2)　グループAとグループBについて1日のSNS投稿回数はどちらのグループのばらつきが大きいと考えられるか説明せよ。

問３　A，Bの2人が繰り返し試合をおこない，先に4勝した方を勝者とする。毎回の試合でAが勝つ確率がpである場合，ちょうど6試合目でAが勝者となる確率を求めよ。

問４　異なる2つの三角形ABCについて以下の問いに答えよ。

(1)　$\angle\mathrm{CAB}=75^\circ$，$\angle\mathrm{ABC}=60^\circ$，辺ABの長さが1の場合，辺CAの長さを求めよ。

(2)　辺ABの長さが2，辺BCの長さが$\sqrt{7}$，辺CAの長さが3の場合，$\angle\mathrm{CAB}$の大きさを求めよ。

広島市立大学　情報科学部　総合問題　（抜粋）

第２問　パラボラアンテナの形状は，図1のように，放物線に平行に入ってきた電波が，放物線で反射すると放物線の焦点に集まることを利用している。この進む向きを逆に考え，図2のように，懐中電灯の電球を放物線の焦点に置き，電球から出て反射鏡で反射した光が，平行にかつ透過板から同時に出ていくように，反射鏡の形状を設計したい。この焦点をF(0, 1)とした場合，反射鏡上の点$\mathrm{P}(x_0,\ y_0)$は，焦点Fからの距離と準線$y=-1$からの距離が等しいような点となる。以下の問いに答えよ。

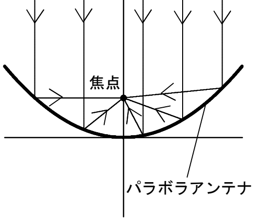


図1. パラボラアンテナの断面図

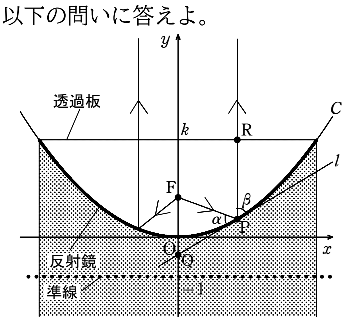


図2. 懐中電灯の断面図

問１　反射鏡の形状を表す曲線をCとする。Cは点Pの軌跡として定まる。Cの式を求めよ。

問２　点Fから出た光が点Pで反射した後，y軸に平行に進むことを示したい。点PにおけるCの接線をlとしたとき，次のことを示せ。

(1)　y軸とlとの交点をQとする。このとき，FP＝FQを示せ。

(2)　反射の法則により，点Pへの入射光とlがなす角αと，点Pからの反射光とlがなす角βは等しい。このことを用いて，反射光がy軸に平行に進むことを示せ。

問３　点Fから出て反射鏡で反射した光は，どの光も同時に透過板を通過することを示したい。透過板を$y=k$（kは$k>1$を満たす定数）とし，点Pから透過板に下ろした垂線の足を$\mathrm{R}(x_0,\ k)$とする。FP＋PRはx_0によらず一定であることを示せ。

第３問　あみだくじとは，平行に引いた縦線の間に，いくつかの横線を水平に引いたはしご状の図で表されるくじをいう。横線は，隣接する縦線間にしか引かないこととし，縦線の同じ位置から異なる横線が引かれることはないものとする。縦線の上端から出発して線を下へたどって行き横線があれば必ず曲がることを続け，たどりついた縦線の下端がくじの結果を表す。あみだくじの上端には，左端から順に数字が割り当ててあり，上端の数字からたどり到達した下端には同じ数字を割り当てる。例えば，図1は，上端の数字1, 2, 3がそれぞれ下端の数字1, 2, 3にたどりつく縦線が3本のあみだくじの例である。これらのあみだくじは，上端の数字を左端から順に並べた数字列(1, 2, 3)を下端の数字を左端から順に並べた数字列(3, 2, 1)に並びかえている。以下の問いに答えよ。

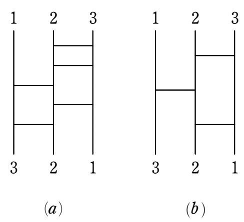


図1. 縦線が3本のあみだくじ

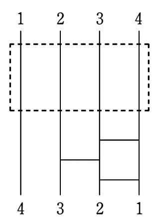


図2. 縦線が4本のあみだくじ

問１　図1(b)のあみだくじは，上端の数字列(1, 2, 3)を下端の数字列(3, 2, 1)に並びかえる，横線の本数が最少のあみだくじの1つである。これ以外に，同じ横線の本数で同じ数字列の並びかえを実現するあみだくじをすべて描け。

問２　図2において，上端の数字列(1, 2, 3, 4)を下端の数字列(4, 3, 2, 1)に並びかえるように，破線で囲まれた領域内に3本の横線を追加したあみだくじを描け。

問３　上端の数字列(1, 2, 3, 4)を下端の数字列(4, 3, 2, 1)に並びかえる縦線が4本のあみだくじには，6本以上の横線があることを説明せよ。

問４　nを2以上の自然数とし，縦線がn本のあみだくじを考える。このとき，上端の数字列$(1,\ 2,\ \cdots,\ n-1,\ n)$を下端の数字列$(n,\ n-1,\ \cdots,\ 2,\ 1)$に並びかえるあみだくじには，何本以上の横線が必要か説明せよ。

第４問

問１　a，b，cを不等式$a\geqq b\geqq c$を満たす正の実数とする。このとき，長さがそれぞれa，b，cである3つの線分で三角形を

つくることができる条件を a，b，c を用いて表せ。また，その条件を３つの線分の長さの和 K と a を用いて表せ。

問２　太さを無視できる長さ L のまっすぐな棒が１本ある。この棒の両端を除く異なる２か所に印をつけ，そこで棒を切断する。図１のように棒の一方の端から２か所の印までの距離を近い順に x，y としたとき，切断されてできた３本の棒で三角形をつくることができる条件を x，y，L を用いて表せ。

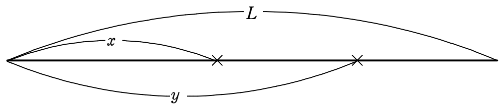


図１. 長さ L の棒の一方の端から２か所の印までの距離 x，y

問３　問２の条件を満たす領域を xy 平面上に図示せよ。

高知大学　医学部　医学科　総合問題Ｉ

Ｉ　変量 a のデータの値が

$$a_k = \cos(2k\theta) \quad (k=1,\ 2,\ \cdots,\ n)$$

であるとする。ただし，$0<\theta<\pi$ である。

設問１　$\sin(3\theta)-\sin(\theta)=2\cos(2\theta)\sin(\theta)$ であることを示せ。

設問２　データの平均値 $\overline{a}$ は

$$\overline{a}=\frac{1}{2n\sin(\theta)}\{\sin(2n\theta+\theta)-\sin(\theta)\}$$

で与えられることを示せ。

設問３　$n=10$，$\theta=\dfrac{\pi}{20}$ のとき，データの標準偏差 s を求めよ。

II　２つの実数 a，b は $|2a|-2<b<2$ をみたしている。このとき，x の４次方程式

$$x^4+ax^3+bx^2+ax+1=0 \quad \cdots(※)$$

を考える。

設問１　$x \neq 0$ とする。

$$z=x+\frac{1}{x}$$

とおくとき，方程式(※)を z で表せ。

設問２　設問１で求めた z の方程式の解は，すべて絶対値が２未満の実数であることを示せ。

設問３　複素数 $\alpha=p+qi$ (p，q は実数) に対し，$\sqrt{p^2+q^2}$ を複素数 α の「大きさ」ということにする。ただし i は虚数単位を表す。このとき，４次方程式(※)の解はすべて虚数で，それらの大きさはすべて１であることを示せ。

問題 III，IV は選択問題です。III，IV のうちいずれか１問を選択し，解答してください。解答冊子表紙の「選択した問題」欄の該当する部分に○印を記入してください。必ず１問を選択しなければなりません。

III　一辺の長さが２の正三角形 OAB において，線分 OA を１：３に内分する点を P，線分 OB を３：１に内分する点を Q とする。$\overrightarrow{\mathrm{OA}}=\vec{a}$，$\overrightarrow{\mathrm{OB}}=\vec{b}$ とするとき，次の問いに答えよ。

設問１　$\vec{a}$，$\vec{b}$ の内積 $\vec{a}\cdot\vec{b}$ の値を求めよ。

設問２　$\overrightarrow{\mathrm{PQ}}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$ を用いて表せ。

設問３　線分 PQ の長さを求めよ。

設問４　線分 OB の中点を C とし，線分 AC と線分 PQ の交点を R とする。$\overrightarrow{\mathrm{OR}}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$ を用いて表せ。

IV　$b_1=1$，$b_2=4$，$b_{n+2}=5b_{n+1}-6b_n$ ($n=1$，2，3，…) で定められた数列 $\{b_n\}$ がある。数列 $\{a_n\}$ が，

$$a_1=1,\ a_{n+1}-a_n=b_n+\frac{1}{n(n+1)}+n \quad (n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

をみたすとき，次の問いに答えよ。

設問１　$p_n=b_{n+1}-2b_n$ とおく。数列 $\{p_n\}$ は等比数列であることを示し，一般項を求めよ。

設問２　$q_n=b_{n+1}-3b_n$ とおく。数列 $\{q_n\}$ は等比数列であることを示し，一般項を求めよ。

設問３　数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよ。

設問４　数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

高知工科大学　システム工学群　学群適性検査

問１　平面上に三角形 OAB がある。辺 OA を１：２に内分する点を C，辺 OB を３：２に内分する点を D とし，線分 AD と線分 BC の交点を P とする。また，$\overrightarrow{\mathrm{OA}}=\vec{a}$，$\overrightarrow{\mathrm{OB}}=\vec{b}$ とおく。

(1)　$\overrightarrow{\mathrm{OP}}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$ を用いて表せ。

(2)　直線 OP と直線 CD の交点を Q とする。CQ：QD，OQ：QP を求めよ。

(3)　４点 A，B，C，D が１つの円 S 上にあり，$\mathrm{OA}=3\sqrt{5}$，$\mathrm{AB}=\sqrt{30}$ とする。辺 OB の長さと内積 $\vec{a}\cdot\vec{b}$ を求めよ。

問２　AB＝1，BC＝2，CD＝3，DA＝4 の四角形 ABCD がある。四角形 ABCD の面積を S，$\angle\mathrm{ABC}=\alpha$，$\angle\mathrm{CDA}=\beta$ とおく。ただし，四角形 ABCD の４つの内角はすべて 180° より小さいものとする。なお，必要に応じて三角関数の加法定理 $\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta$，および $\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta$ を用いてよい。

(1)　S を $\sin\alpha$，$\sin\beta$ を用いて表せ。

(2)　対角線 AC の長さを $\cos\alpha$ を用いて表せ。また，対角線 AC の長さを $\cos\beta$ を用いて表せ。

(3)　S^2 を $\cos(\alpha+\beta)$ の式で表せ。

(4)　S の最大値，およびそのときの $\sin\alpha$，$\cos\alpha$ の値を求めよ。

問３　O を原点とする座標平面上に，曲線

$$C: y=-x^2+2x+3$$

と，２点 A(0，3)，B(3，0) がある。また，$0<p<q<3$ とし，x 座標が p，q である C 上の２点をそれぞれ P，Q とする。また，五角形 OAPQB の面積を S とおく。

(1)　S を p，q を用いて表せ。

(2)　q を固定し，p を $0<p<q$ で変化させるとき，S の最大値を q を用いて表せ。

(3)　S の最大値を求めよ。

高知工科大学　情報学群Ａ区分　学群適性検査

【数学①】

問１　関数 $f(x)$ を $f(x)=x^3-12x^2+21x+98$ とする。

以下の文章中の空欄 $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{コ}}$ にあてはまる数をそれぞれ答えなさい。

(1)　方程式 $f(x)=0$ の異なる解は 2 個あり，小さい方から順に $x=\boxed{\text{ア}}$ および $x=\boxed{\text{イ}}$ である。

(2)　関数 $f(x)$ は，$x=\boxed{\text{ウ}}$ のとき極大値をとり，$x=\boxed{\text{エ}}$ のとき，極小値をとる。

(3)　曲線 $C:y=f(x)$ 上の点 A$(2,\ f(2))$ における接線を ℓ とし，ℓ の方程式を $y=g(x)$ とおく。

（i）　$g(x)=\boxed{\text{オ}}\,x+\boxed{\text{カ}}$ であり，C と ℓ の点 A 以外の交点を B とすると，点 B の x 座標は $\boxed{\text{キ}}$ である。

（ii）（i）のとき，C と ℓ の A と B の間に，それぞれ点 P$(t,\ f(t))$，点 Q$(t,\ g(t))$ をとる。t が $2<t<\boxed{\text{キ}}$ の範囲で変化するとき，線分 PQ の長さは $t=\boxed{\text{ク}}$ において最大値 $\boxed{\text{ケ}}$ をとる。また，$t=\boxed{\text{ク}}$ のとき，三角形 ABP の面積は $\boxed{\text{コ}}$ である。

【数学②】

問 1　以下の文章中の空欄 $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{コ}}$ にあてはまる数をそれぞれ答えなさい。

(1)　異なる 10 個の整数 1，2，3，4，5，6，7，8，9，10 から異なる 2 個の数を選び，選んだ 2 個の数を小さい方から a，b とする。

（i）　2 個の数 a，b の組は全部で $\boxed{\text{ア}}$ 個ある。

（ii）　$a+b=10$ を満たすような 2 個の数 a，b の組は全部で $\boxed{\text{イ}}$ 個ある。

（iii）　$b-a$ の値が 5 となるような 2 個の数 a，b の組は全部で $\boxed{\text{ウ}}$ 個ある。

（iv）　$b-a$ の値が偶数となるような 2 個の数 a，b の組は全部で $\boxed{\text{エ}}$ 個ある。

（v）　$b-a$ の値が 3 の倍数となるような 2 個の数 a，b の組は全部で $\boxed{\text{オ}}$ 個ある。

(2)　異なる 8 個の整数 2，2^2，2^3，2^4，2^5，2^6，2^7，2^8 から異なる 2 個の数を選び，選んだ 2 個の数を小さい方から X，Y とし，$X=2^x$，$Y=2^y$ とする。

（i）　$XY=1024$ のとき，$x+y=\boxed{\text{カ}}$ であり，そのような 2 個の数 x，y の組は全部で $\boxed{\text{キ}}$ 個ある。

（ii）　$\dfrac{Y}{X}=8$ となるような 2 個の数 x，y の組は全部で $\boxed{\text{ク}}$ 個ある。

（iii）　2 個の数 X、Y の組は全部で $\boxed{\text{ケ}}$ 個あり，このすべての組についての $\dfrac{Y}{X}$ の値の総和は $\boxed{\text{コ}}$ である。

高知工科大学　情報学群Ｂ区分　学群適性検査

【数学①】

問 1　※Ａ区分【数学①】問 1 と同じ

問 2　次の各問に答えなさい。解答にあたっては，解答の過程も記述しなさい。

(1)　$\displaystyle\lim_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}=1$ であることを利用して，極限 $\displaystyle\lim_{x\to 0}\frac{\sin(\sin x)}{x}$ を求めなさい。

(2)　(1) で示したことを利用して，極限 $\displaystyle\lim_{x\to\frac{\pi}{2}}\frac{\sin(\cos x)}{x-\frac{\pi}{2}}$ を求めなさい。

(3)　$\displaystyle\lim_{x\to+0}\frac{\sin x-\sin(\sin x)}{x-\sin x}=1$ であることを示しなさい。

問 3　座標平面上に，2 つの曲線

$$C_1:y=(x-2)e^x,\quad C_2:y=ax^2$$

がある。ただし，e は自然対数の底であり，a は正の実数の定数とする。

次の各問に答えなさい。解答にあたっては，解答の過程も記述しなさい。

(1)　曲線 C_1 上の点 $(t,\ (t-2)e^t)$ における接線の方程式を求めなさい。

(2)　(1) の直線が曲線 C_2 に接するとき，a と t の関係式を求めなさい。

(3)　2 つの曲線 C_1，C_2 の両方に接する直線の本数を a の値によって分離しなさい。

【数学②】

問 1　※Ａ区分【数学②】問 1 と同じ

問 2　n を自然数とする。n 個の偶数 2，4，6，$\cdots$，$2n$ を無作為に並べた数列 a_1，a_2，a_3，$\cdots$，a_n を考える。次の各問に答えなさい。解答にあたっては，解答の過程も記述しなさい。

(1)　$n=6$ のとき，以下の値を答えなさい。

（i）　$(a_1,\ a_2,\ \cdots,\ a_6)=(2,\ 4,\ 6,\ 8,\ 10,\ 12)$ であるときの $\displaystyle\sum_{k=1}^{6}a_k$ および $\displaystyle\sum_{k=1}^{6}(a_k-2k)^2$

（ii）　$(a_1,\ a_2,\ \cdots,\ a_6)=(8,\ 4,\ 2,\ 6,\ 12,\ 10)$ であるときの $\displaystyle\sum_{k=1}^{6}a_k$ および $\displaystyle\sum_{k=1}^{6}(a_k-2k)^2$

(2)　$\displaystyle\sum_{k=1}^{n}a_k$，$\displaystyle\sum_{k=1}^{n}{a_k}^2$ を n の式で表しなさい。

(3)　$\displaystyle\sum_{k=1}^{n}(a_k-2k)^2+\sum_{k=1}^{n}(a_k-2n+2k-2)^2$ を n の式で表しなさい。

(4)　$\displaystyle\sum_{k=1}^{n}(a_k-2k)^2$ が最大になる条件は

$$a_k=2n-2k+2\qquad(k=1,\ 2,\ 3,\ \cdots,\ n)$$

であることを証明しなさい。

問 3　n を 2 以上の自然数とする。a，b を n 個の整数 2，2^2，2^3，$\cdots$，2^n のうちの異なる 2 個の数とし，$a<b$

とする。このようなすべての組 (a, b) についての $\dfrac{b}{a}$ の値の総和を S_n とする。次の各問に答えなさい。解答にあたっては，解答の過程も記述しなさい。

(1) 等式 $\sum_{k=1}^{n} k\cdot 2^{k-1}=(n-1)\cdot 2^n+1$ を数学的帰納法を用いて証明しなさい。

(2) S_n を n の式で表しなさい。

高知工科大学　経済・マネジメント学群　学群適性検査

$\boxed{\text{I}}$ 次の各問に答えよ。なお，解答用紙の所定欄に答のみを記入すること。

(1) 連立不等式

$$\begin{cases} 4x+3 \geqq 9x-1 \\ -2x+3 < x+5 \end{cases}$$

を解け。

(2) 頂点が $(1, 3)$ で，点 $(2, 1)$ を通る放物線をグラフにもつ 2 次関数を求めよ。

(3) 次のデータの四分位範囲を求めよ。

3，5，7，5，3，1，2，8，5

(4) 等式 $x+y+z+w=10$ を満たす負でない整数の組 (x, y, z, w) は全部で何個あるか求めよ。

(5) 円 O の外部の点 P から円 O に引いた接線の接点を T とする。P を通る直線が円 O と 2 点 A，B で交わっており，PA=3，PB=6 である。このとき，PT の長さを求めよ。

(6) 4 次方程式 $x^4-9x^2+20=0$ を解け。

(7) 2 点 O$(0, 0)$，A$(1, 0)$ からの距離の比が $1:\sqrt{2}$ であるような点 P の軌跡の方程式を求めよ。

(8) $\log_2 3\cdot\log_2\dfrac{\sqrt{2}}{5}\cdot\log_3 4$ を簡単にせよ。

(9) 方程式 $x^3-3x^2-9x=a$ が相異なる 3 個の実数解をもつような定数 a の値の範囲を求めよ。

(10) 放物線 $y=x(4-x)$ と直線 $y=x$ で囲まれた部分の面積を求めよ。

(11) A$(0, 1)$，B$(-3, 2)$，C$(1, 4)$ とする。点 A から直線 BC 下ろした垂線と BC の交点を H とする。H の座標を求めよ。

(12) 条件 $a_1=3$，$a_{n+1}=3a_n-2\ (n\geqq 1)$ で定められる数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

$\boxed{\text{II}}$ 次の会話文を読み，後の設問に答えよ。なお，解答用紙の所定欄に答のみを記入すること。

(i) 先生と 4 人の生徒 A さん、B さん，C さん，D さんがいます。先生が A さん，B さん，C さんにそれぞれカードを 1 枚ずつ渡して言いました。「A さんと C さんのカードには 2 けたの自然数，B さんのカードには 2 以上の 1 けたの自然数が書いてあります。A さんの数と B さんの数の積が C さんの数と等しくなっています。」(A さん，B さん，C さんはそれぞれ自分のカードの数しか知りません。)

(ii) さらに先生は言いました。「C さんの数は 50 以下です。自分のカードの数だけを手がかりに，他の 2 人のカードの数を当ててみてください。」

(iii) 3 人はいろいろと考えていましたが，しばらくして B さんが言いました。「私には他の 2 人の数がわかりません。」

(iv) さらに A さんが言いました。「私にも他の 2 人の数がわかりません。」

(v) すると C さんが「それを聞いて，いま私には他の 2 人の数がわかりました。A さんのカードの数は 12 です」と言いました。

A さん，B さん，C さんのカードの数をそれぞれ a，b，c とします。D さんは誰のカードの数も見ていませんが，次の解法のように考えて，a，b，c を知ることができました。

[解法]　まず (i) から

$$a \geqq \boxed{(\text{ア})},\quad b\geqq 2,\quad ab=c \qquad (\bigstar)$$

がわかる。

次に (ii) から $c\leqq 50$ である。これと $(\bigstar)$ からまず

$$2\leqq b\leqq \boxed{(\text{イ})}$$

がわかる。さらに，上の不等式を満たす自然数のうち，(iii) から $b=\boxed{(\text{ウ})}$ はありえないことがわかる（もし $b=\boxed{(\text{ウ})}$ なら，B さんには $a=\boxed{(\text{エ})}$，$c=\boxed{(\text{オ})}$ であることがわかってしまうから (iii) と矛盾する）。したがって，b の取りうる値を小さい順に書くと

$$b=\boxed{(\text{カ})},\ \boxed{(\text{キ})},\ \boxed{(\text{ク})} \qquad (\bigstar\bigstar)$$

となる。

次に (iv) から $a\leqq\boxed{(\text{ケ})}$ がわかる。（そうでなければ，A さんには $b=2$ であることがわかり，したがって c の値もわかってしまうから (iv) と矛盾する）。

次に (v) から $c=12b$ である。これと $(\bigstar\bigstar)$ から，c の取りうる値を小さい順に書くと

$$c=\boxed{(\text{コ})},\ \boxed{(\text{サ})},\ \boxed{(\text{シ})}$$

となる。

このうち，もし $c=\boxed{(\text{ス})}$ ならば，自分のカードの数の約数を考えることにより，(iv) の発言を聞く前に C さんには $(a, b)=\left(\boxed{(\text{セ})},\ \boxed{(\text{ソ})}\right)$ であることがわかってしまう。

また，もし $c=\boxed{(\text{タ})}$ ならば，(iv) の発言を聞いても C さんには他の 2 人の数がわからない（この場合 $(a, b)=\left(\boxed{(\text{チ})},\ \boxed{(\text{ツ})}\right)$，$\left(\boxed{(\text{テ})},\ \boxed{(\text{ト})}\right)$ の 2 組の可能性がある）。

以上より，$c=\boxed{(\text{ナ})}$ であることがわかる。このことから b の値もわかる。

[設問]

(1) 最も適切な自然数を空欄 (ア)〜(ナ) に記せ。ただし，(チ)<(テ) とする。

(2) A さん，B さん，C さんに別のカードが配られたが，(i)〜(iv) の発言は変わらなかった。その後 C さんが「それを聞いて，いま私には他の 2 人の数がわかりました。B さんのカードの数は 4 です」と言った場合，c の取りうる値をすべて挙げよ。

$\boxed{\text{III}}$ 次の定理とその証明の概略を読み，後の設問に答えよ。

[定理]　$\triangle$ABC の外接円の半径を R，内接円の半径を r とす

る。また，∠A，∠B，∠Cの大きさをそれぞれA，B，Cとする。

（i） 等式

$$r(\sin A+\sin B+\sin C)=2R\sin A\sin B\sin C \quad \cdots①$$

が成り立つ。

（ii） 等式

$$\sin A+\sin B+\sin C=4\cos\frac{A}{2}\cos\frac{B}{2}\cos\frac{C}{2} \quad \cdots②$$

が成り立つ。

(iii) $R\geqq 2r$ が成り立つ。

[証明の概略]

（i） $a=\mathrm{BC}$，$b=\mathrm{CA}$，$c=\mathrm{AB}$ とし，△ABCの面積を S とすると

$$S=\frac{1}{2}(a+b+c)r=\frac{1}{2}ab\sin C \quad \cdots③$$

である。ここで正弦定理より

$$a=\boxed{（ア）},\quad b=\boxed{（イ）},\quad c=\boxed{（ウ）}$$

であるから，(エ)<u>これらを ③ に代入して整理すると①が得られる。</u>

（ii） $A+B+C=\pi$ より

$$\sin C=\sin\{\pi-(A+B)\}=\sin(A+B)=\sin A\cos B+\cos A\sin B$$

である。よって

$$\begin{aligned}&\sin A+\sin B+\sin C\\&=\sin A+\sin B+\sin A\cos B+\cos A\sin B\\&=\sin A(1+\cos B)+\sin B(1+\cos A)\end{aligned}$$

である。(オ)<u>右辺を，正弦の2倍角の公式と余弦の半角の公式を利用して書きかえ，整理する</u>と

$$\sin A+\sin B+\sin C=4\cos\frac{A}{2}\cos\frac{B}{2}\sin\frac{A+B}{2} \quad \cdots④$$

が得られる。$A+B+C=\pi$ を利用して，(カ)<u>右辺の $\sin\frac{A+B}{2}$ を変形すると②が得られる。</u>

(iii) ①の右辺において

$$\begin{aligned}&\sin A\sin B\sin C\\&=2\sin\frac{A}{2}\cos\frac{A}{2}\cdot 2\sin\frac{B}{2}\cos\frac{B}{2}\cdot 2\sin\frac{C}{2}\cos\frac{C}{2}\\&=8\sin\frac{A}{2}\sin\frac{B}{2}\sin\frac{C}{2}\cos\frac{A}{2}\cos\frac{B}{2}\cos\frac{C}{2}\end{aligned}$$

が成り立つ。これと ①，② から

$$r=\boxed{（キ）}$$

が得られる。したがって

$$\sin\frac{A}{2}\sin\frac{B}{2}\sin\frac{C}{2}\leqq\boxed{（ク）}$$

を示せばよい。積を差に変える公式より

$$\begin{aligned}\sin\frac{A}{2}\sin\frac{B}{2}&=-\frac{1}{2}\left(\cos\frac{A+B}{2}-\cos\frac{A-B}{2}\right)\\&=\frac{1}{2}\left(\cos\frac{A-B}{2}-\cos\frac{A+B}{2}\right)\end{aligned}$$

である。また

$$\sin\frac{C}{2}=\sin\frac{\pi-(A+B)}{2}=\sin\left(\frac{\pi}{2}-\frac{A+B}{2}\right)=\cos\frac{A+B}{2}$$

である。$\cos\frac{A+B}{2}$ を x とおくと (ケ)<u>$x>0$</u> であり

$$\begin{aligned}&\sin\frac{A}{2}\sin\frac{B}{2}\sin\frac{C}{2}\\&=\frac{1}{2}\left(\cos\frac{A-B}{2}-\cos\frac{A+B}{2}\right)\cos\frac{A+B}{2}\\&=\frac{1}{2}x\left(\cos\frac{A-B}{2}-x\right)\\&\leqq \underline{{}_{(コ)}\frac{1}{2}x(1-x)\leqq\boxed{（ク）}}\end{aligned}$$

が得られる。

以上から $R\geqq 2r$ が示された。

[設問]

(1) a，b，c を R，$\sin A$，$\sin B$，$\sin C$ で表す適切な式を空欄(ア)〜(ウ)に記せ。答のみでよい

(2) 下線部(エ)を実行せよ。

(3) 下線部(オ)を実行し，式 ④ を導出せよ。

(4) 下線部(カ)実行せよ。

(5) r を R，$\sin\frac{A}{2}$，$\sin\frac{B}{2}$，$\sin\frac{C}{2}$ で表す適切な式を空欄(キ)に記せ。答のみでよい。

(6) 空欄(ク)に当てはまる適切な値を記せ。答のみでよい。

(7) 下線部(ケ)の理由を答えよ。

(8) 下線部(コ)の不等式を示せ。

高知工科大学　データ＆イノベーション学群　学群適性検査

問1　次の各問に答えよ。なお，解答用紙の所定欄に答えのみを記入すること。

(1) a を定数とする。x についての2次方程式 $x^2-2ax+a+2=0$ が異なる2つの実数解をもつとき，a の値の範囲を求めよ。

(2) $0°\leqq\theta\leqq 180°$ とする。$\sin\theta-\cos\theta=\frac{\sqrt{3}}{2}$ のとき，$\sin\theta$，$\cos\theta$ の値を求めよ。

(3) 曲線 $C: y=x^2(x-6)$ がある。C 上の x 座標が1の点における C の接線の方程式を求めよ。

(4) $-1\leqq x\leqq 1$ の範囲で不等式 $3x^4-4x^3-12x^2+a\geqq 0$ が成り立つとき，定数 a の値の範囲を求めよ。

(5) $|\vec{a}|=2$，$|\vec{a}-\vec{b}|=3$，$|\vec{a}+\vec{b}|=5$ を満たすベクトル $\vec{a}$，$\vec{b}$ について，$\vec{a}$ と $\vec{b}$ の内積 $\vec{a}\cdot\vec{b}$ の値を求めよ。また，このとき，$\vec{a}+2\vec{b}$ と $k\vec{a}-2\vec{b}$ が直交するような定数 k の値を求めよ。

(6) 平面上に三角形ABCと点Pがあり，$4\overrightarrow{\mathrm{AP}}+3\overrightarrow{\mathrm{BP}}+\overrightarrow{\mathrm{CP}}=\vec{0}$ を満たしている。ベクトル $\overrightarrow{\mathrm{AP}}$ を $\overrightarrow{\mathrm{AB}}$ と $\overrightarrow{\mathrm{AC}}$ で表せ。

(7) 袋の中に白玉4個，赤玉3個が入っている。1枚のコインを投げて，表の面が出たときは3個，裏の面が出たときは2個の玉を袋から取り出す。取り出した玉のうち白玉の個数を X とする。X についての確率分布の表をつくれ。また，X の期待値 $E(X)$ を求めよ。

X	0	1	2	3	計
P					1

問2　a を定数とし，x の関数 $f(x)=x^4-6x^2+ax+3a$ を考える。

(1) 関数 $f(x)$ が極大値をもつとき，a の値の範囲を求めよ。

(2) 曲線 $y=f(x)$ 上の点 $(t,\ f(t))$ における接線の方程式を求め

よ。

(3)　曲線 $y=f(x)$ が異なる 2 点で共通の接線 l をもつとき，l の方程式を求めよ。

(4)　(3) の接線 l と原点に関して対称な直線を m とする。直線 m と曲線 $y=f(x)$ がちょうど 3 個の共有点をもつとき，a の値を求めよ。

問 3　座標平面上で点 $(x,\ y)$ が曲線 $y=\log_2 x$ の上を動くとき，点 $\left(\dfrac{x}{2}-4,\ \dfrac{y}{2}\right)$ が描く曲線を $y=f(x)$ とする。

(1)　$f(x)$ を求めよ。

(2)　2 曲線 $y=f(x)$ と $y=\log_2 x$ の交点の x 座標を求め，2 曲線の概形をかけ。

(3)　曲線 $y=f(x)$ は曲線 $y=\log_4 x$ を x 軸方向に a，y 軸方向に b だけ平行移動したものである。a，b の値を求めよ。

(4)　曲線 $y=f(x)$ を直線 $y=x$ に関して対称移動した曲線を $y=g(x)$ とする。$g(x)$ を求めよ。

3　令和６年度　学校推薦型選抜問題

岡山大学　工学部　工学科
情報･電気･数理データサイエンス系　総合問題　（抜粋）

第１問　以下の問１～問３に答えよ。

問１　ある会社で同じ製品を 2 つの工場 A，B で製造していて，製品に不良品が含まれる確率は，工場 A で 3%，工場 B で 4% であるという。工場 A の製品 1200 個，工場 B の製品 800 個を混ぜた中から 1 個を取り出すとき，次の確率を求めよ。

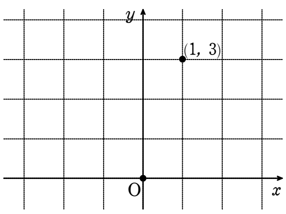
(1)　工場 A の不良品を取り出す確率

(2)　良品を取り出す確率

問２　座標平面上で，点 P は原点 O を出発点とし，サイコロを投げて

　　1 が出たときは x 軸の正の向きに，
　　2 または 3 が出たときは y 軸の正の向きに，
　　4 以上が出たときは x 軸の負の向きに，

それぞれ 1 だけ進むものとする。サイコロを 6 回投げたとき，点 P が座標 (1, 3) にいる確率を求めよ。



問３　立方体の 6 つの面を，異なる 6 色すべてを使って塗り分けるとき，その塗り方の総数を求めよ。ただし，適当に回転してすべての面の並びが一致すれば同じ塗り方とみなす。

第２問　虚数単位を i として，以下の問１～問３に答えよ。

問１　3 次方程式 $x^3-2x^2+ax+b=0$ (a，b は実数の定数) が $2+i$ を解に持つとき，a，b の値を求めよ。また，他の解をすべて求めよ。

問２　$x=1-\sqrt{3}\,i$ として，$x^5-2x^4+4x^3+4x^2-8x+4$ の値を求めよ。

問３　複素数平面上の点 $z=x+yi$ (x，y は実数) が $|z-i|=\sqrt{2}\,|z-1|$ を満たすものとする。このとき，複素数平面上で点 z 全体の表す図形の式を x，y を用いて表し，複素数平面上に図示せよ。

第３問　四面体 OABC が $\mathrm{OA}=1$，$\mathrm{OB}=2$，$\mathrm{OC}=\mathrm{AB}=\sqrt{5}$ を満たしているとする。また，$\overrightarrow{\mathrm{OA}}=\vec{a}$，$\overrightarrow{\mathrm{OB}}=\vec{b}$，$\overrightarrow{\mathrm{OC}}=\vec{c}$ とするとき，$\vec{a}\cdot\vec{c}=1$，$\vec{b}\perp\vec{c}$ が成立しているとする。以下の問 1 ～問 3 に答えよ。

問１　$\vec{a}$ と $\vec{b}$ は垂直であることを示せ。

問２　辺 AC の中点を D とする。また，線分 BD を $t:(1-t)$ $(0<t<1)$ に内分する点を P とする。ベクトル $\overrightarrow{\mathrm{OP}}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$，$\vec{c}$ および t を用いて表せ。

問３　点 X を $\overrightarrow{\mathrm{OX}}=\dfrac{3}{2}\vec{a}+\vec{b}+\dfrac{1}{2}\vec{c}$ を満たす点とする。このとき，問２の点 P と点 X の距離が最小になる t を求めよ。

広島市立大学　情報科学部　総合問題　（抜粋）

第３問　次の $\boxed{\quad}$ にあてはまる数，式を求めよ。また，問15，問16，問17 については問題文の指示にしたがって解答せよ。

問１　△ABC において，$\mathrm{AB}=11$，$\mathrm{BC}=9$，$\mathrm{CA}=10$ のとき，$\cos\angle\mathrm{BCA}=\boxed{\text{ア}}$ であり，△ABC の面積 S の値は，$S=\boxed{\text{イ}}$ である。

問２　a，b を実数とするとき，命題「$a+b<0$ ならば，$a<0$ または $b<0$ である。」の対偶は「$\boxed{\text{ウ}}$」である。

問３　当たりくじ 2 本を含む 25 本のくじがある。この中から 4 本のくじを同時に引くとき，少なくとも 1 本が当たりくじである確率は $\boxed{\text{エ}}$ である。

問４　540 の正の約数は $\boxed{\text{オ}}$ 個ある。

問５　$\displaystyle\int_{-1}^{2}(-x^2+4x+1)dx=\boxed{\text{カ}}$ である。

問６　$\vec{a}=(1,\ \sqrt{3})$ に垂直な単位ベクトルは $\boxed{\text{キ}}$ である。

問７　条件 $a_1=1$，$a_{n+1}=a_n+4n$ $(n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$ によって定められる数列 $\{a_n\}$ の一般項は，$a_n=\boxed{\text{ク}}$ である。

問８　$z=\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{1}{2}i$ のとき，z^{15} の値を計算すると，$z^{15}=\boxed{\text{ケ}}$ である。

問９　$f(x)=\log_3(4-x)$ とすると，関数 $y=f(x)$ の定義域は $\boxed{\text{コ}}$ であり，逆関数は，$y=f^{-1}(x)=\boxed{\text{サ}}$ である。

問10　$\displaystyle\lim_{n\to\infty}\frac{2^{2n}-3^n}{1-4^n}=\boxed{\text{シ}}$ である。

問11　$y=\sqrt{e^x+1}$ の導関数 y' は，$y'=\boxed{\text{ス}}$ である。

問12　$y=(\log 2x)^2$ の導関数 y' は，$y'=\boxed{\text{セ}}$ である。

問13　$y=x^2\sin x+2x\cos x$ の導関数 y' は，$y'=\boxed{\text{ソ}}$ である。

問14　曲線 $y=\dfrac{1}{(2x+1)^3}$ 上の点 (0, 1) における法線の方程式は，$y=\boxed{\text{タ}}$ である。

問15　1 辺の長さが 6 cm の正方形の厚紙の四隅から，合同な正

方形を切り抜いて，ふたのない直方体の箱を作る。箱の容積を最大にするには，切り取る正方形の1辺の長さを何 cm にすればよいか。途中経過も記述すること。

問16　A さんは，等差数列 $\frac{1}{18}$, $\frac{1}{x}$, $\frac{1}{6}$, …… において x の値を求める問題で，次の誤っている解答をした。

「x は 18 と 6 の間にあるので，

$$\frac{18+6}{2}=12 \text{ より，} x=12 \text{ である。」}$$

A さんの解答の誤っている点を指摘し，また正しい解答を途中経過を含めて記述せよ。

問17　表1は，最高気温 (x ℃) とカフェのホットドリンクの販売数 (y 杯) を6日間にわたり調べた結果である。このデータに基づき，次の問いに答えよ。途中経過も記述すること。

表1　最高気温とカフェのホットドリンクの販売数に関するデータ

x	y	$x-\overline{x}$	$y-\overline{y}$	$(x-\overline{x})^2$	$(y-\overline{y})^2$	$(x-\overline{x})(y-\overline{y})$
14.1	93	3.1	−34	9.61	1156	−105.4
12.6	108	1.6	−19	2.56	361	−30.4
10.4	125	−0.6	−2	0.36	4	1.2
8.3	144	−2.7	17	7.29	289	−45.9
11.0	140	0.0	13	0.00	169	0.0
9.6	152	−1.4	25	1.96	625	−35.0

(1)　x および y のデータの平均値を求めよ。

(2)　x と y の間には負の相関がある。このことを，表1の偏差を用いて説明せよ。ただし，具体的に相関係数を求めなくてもよい。

4　おわりに

今年度から高知工科大学のデータ＆イノベーション学群が新設され，昨年度の総合型選抜が最初の入試となったが，数学の問題は他の学群に見られる会話形式のような問題ではなく，シンプルな問題であった。他の学群と同様に，基礎・基本の問題ができる状態で臨めば問題は無いと考えられる。

広島大学工学部第二類（電気電子･システム情報系）では，指数関数または対数関数に関する数学の問題を「論理的思考力」，「記述力」，「応用力」，「創意・工夫する力」に留意して作問し，それに対する模範解答を示す問題が出題された。物理に関しても同じような作問の問題があり，この2問で2時間の試験時間である。自身が作問することを想定して普段の問題演習に取り組むことが重要であるが，それだけでは，この題意に沿った問題を作ることは難しいのではないかと思う。

近年，総合型選抜で，大学の内容の講義を受けてから問題を解かせる大学もある。その中の1つに「行列」の内容が挙げられる。以前は理系が履修する数学 ⅢC の数学 C の中にあったが，現在は数学 C 第5章数学的な表現の工夫の中に少しだけ載っている程度だ。しかも，その内容を授業で扱う学校もあまり無いと思う。もし，今後総合型選抜等で講義理解を実施するところがあるならば，行列の内容を少し知ってから臨むだけでも，内容の理解はしやすいかもしれない。

全体的に基本的な内容をしっかりと定着させていれば，対応できそうな問題がほとんどではあるが，中にはしっかりと対策をしておかなければ対応できないような問題もある。今年度は共通テストに情報Ⅰが入るなど，変化の年でもあるので，もしかしたら大学別の入試にも変化があるかもしれない。今年度の入試に注目して来年度早めに対策を練るのがいいのではないかと思う。