平成２７年度大学入試センター試験アンケートの分析

愛媛県立 大　洲 高等学校　　岩村　崇
愛媛県立宇和島東高等学校　　渡邉弘樹
愛媛県立 三　島 高等学校　　脇　智城

１　はじめに

大学入試研究委員会では、県内の高校生に対して、昭和63 年度入試から共通一次試験、平成２年度入試からは大学入試センター試験に関するアンケートを毎年実施している。このアンケートの結果を分析し、数学の指導方法について研究を続けてきた。今回も昨年度に続き意識調査のアンケートを「数学Ⅰ・数学Ａ」「数学Ⅱ・数学Ｂ」の科目別に行った。

今年度の大学入試センター試験は、志願者が 559,132 人（昨年度 560,672 人）で、昨年度と比べて 1,540 人減少した。受験率は 94.89％（昨年度 94.95％）とほぼ昨年度並みであった。

受験者数は、「数学Ⅰ・数学Ａ」が 338,406 人（昨年度391,420 人)、「数学Ⅱ・数学Ｂ」が 301,184 人(昨年度 355,492人）と、どちらも昨年と比べ減少した。平均点は「数学Ⅰ・数学Ａ」が 61.27 点（昨年度 62.08 点)、「数学Ⅱ・数学Ｂ」が 39.31 点（昨年度 53.94 点）であった。(数字は大学入試センター発表)

「数学Ⅰ・数学Ａ」「数学Ⅱ・数学Ｂ」ともに大問構成、配点ともに新課程対応のものとなった。

「数学Ⅰ・数学Ａ」は、解答数、難易度はほぼ同じであるが、計算量がやや減少した。「数学Ⅱ・数学Ｂ」は、計算量が増え、大きく難化した。過去 10 年における全国平均と比較してもその差は大きく、苦戦した生徒が多い。

２　アンケートの概要

大学入試研究委員会では、例年、愛媛県内各高校の協力を得て、現役高校生の実態を調査している。

アンケートはセンター試験の各設問別に正答、誤答、無答を記入する問題編と、受験生がセンター試験を受験しての意識を問うアンケート編の２部構成となっている。今回のアンケートは県内 2073 名の受験生の協力を得ることができた。また、アンケートはセンター試験直後に実施していただいた。

なお、表中の愛媛県平均点は、アンケートによる結果であり、全県下の受験生の平均点ではない。

表１　平均点比較

	愛　媛		全　国	
数学ＩＡ	60.7	(60.6)	61.27	(62.08)
数学ⅡＢ	34.3	(48.1)	39.31	(53.94)

（　）は、前年度の平均点を表す。
全国平均は大学入試センター発表。

表２　全国平均点、愛媛県平均点の推移

数学Ⅰ・Ａ	愛　媛	全　国	差
H18	68.6	62.4	6.2
H19	59.5	54.1	5.4
H20	71.6	66.3	5.3
H21	68.0	64.0	4.0
H22	49.4	49.0	0.4
H23	70.6	66.0	4.6
H24	71.0	70.0	1.0
H25	49.6	51.2	-1.6
H26	60.6	62.1	-1.5
H27	60.7	61.3	-0.6

数学Ⅱ・Ｂ	愛　媛	全　国	差
H18	60.3	57.7	2.6
H19	49.5	48.9	0.6
H20	51.9	51.0	0.9
H21	49.3	50.9	-1.6
H22	55.2	57.1	-1.9
H23	53.0	52.5	0.5
H24	48.8	51.2	-2.4
H25	52.4	55.6	-3.2
H26	48.1	53.9	-5.8
H27	34.3	39.3	-5.0

表１は本アンケートによる本県の平均点と大学入試センターが発表している平均点の比較である。

結果は、表２のとおりであるが、昨年度に引き続き、「数学Ⅰ・数学Ａ」、「数学Ⅱ・数学Ｂ」ともに全国平均を下回っている。また、「数学Ⅱ・数学Ｂ」において、全国平均との差は昨年度と同様に大きく、愛媛県の高校生の数学の学力の状況が推察できる。

３　センター試験の全体的傾向

(1)　数学Ⅰ・数学Ａ

今回から新課程対応の出題となり、「データの分析」が大問として出題された。数学Ａの「場合の数,確率」、「整数の性質」、「図形の性質」の３問から２問を選択する形式であり分量、配点ともに適切なものであった。難易度は昨年と同程度であり、問題文が長いものもあり迅速な処理が求められる。なお、第４問では「場合の数」のみの出題となり、確率を問う問題が１問も出題されなかった。本県受験生と全国平均の差は昨年よりも縮まっているが、依然として厳しい状況にある。幅広い内容から基本を問う問題が多く、その定着が必要である。

なお、選択問題は３分野から２つの選択であったが、表3、5から分かるように第６問の図形の性質を避ける傾向が強いといえる。また、実際に試験問題を見てから選択した生徒もかなり多かった。選択問題それぞれの難易度はおよそ統一されていたといえる。

表３　選択問題をいつ選んだか

選択した問題のみを解いた	選択した問題以外も解いてみて、自信のある問題を解答した
78.9%	21.0%

表４　大問別平均点および得点率

問題番号 （配点）	平均点 （点）	得点率 （%）
第１問（20） ２次関数	10.5 (11.1)	52.5 (55.5)
第２問（25） 集合と命題 図形と計量	15.6 (16.2)	62.4 (64.8)
第３問（15） データの分析	11.5 (11.7)	76.7 (78.0)
第４問（20） 場合の数	12.2 (12.9)	61.0 (64.5)
第５問（20） 整数の性質	11.2 (12.5)	56.0 (62.5)
第６問（20） 図形の性質	11.1 (12.6)	55.5 (63.0)

（　）は、Benesse 集計の全国平均を表す。

表５　選択問題の組合せパターン

組合せパターン	割合
第４問と第５問 (場合の数＋整数)	56.7%
第４問と第６問 (場合の数＋図形)	16.0%
第５問と第６問 (整数＋図形)	27.3%

問題ごとの分析を行う。

第１問「2 次関数」

グラフの平行移動、最大値・最小値を考えさせる典型的な問題である。計算がやや煩雑になるが、f(x)の軸と定義域の関係を正しく捉えられるかどうかがポイントである。最初にグラフの頂点を問われ、次の設問が最大・最小を問うという形式は目新しく、不等号の選択も含めて$\boxed{ウエ}$, $\boxed{オカ}$の正答率がいずれも５割を切っている。(2)は独立した設問であり、与えられた解から２次不等式を作り係数比較させるものである。$\boxed{キクケ}$の正解率に比べ、$\boxed{コサシ}$のそれは半分以下である。単純な計算ミスも原因として考えられるが、式変形の工夫も必要である。

第２問「集合と命題」,「図形と計量」

［1］集合と命題

前半はﾄﾞ･ﾓﾙｶﾞﾝの法則を用いれば易しく、ほとんどの受験生が正答である。後半は反例を 30 以下のｎから見つける問題である。具体的に書き出せばp_1, p_2によってかなり候補は絞られるため、丁寧に調べれば十分完答できる。

［2］図形と計量

前半は余弦定理と正弦定理を用いて三角比の基本を問う問題で解きやすい。後半は三角形の形状に合わせて外接円の半径Ｒの最大・最小を求める問題であり、戸惑った受験生もいたと思われる。正弦定理を用いて、図における AP の長さに着目したい。$\boxed{シス}$の正答率が 19.0%と$\boxed{セ}$に比べて約10%低く、$AP \perp BD$の場面に気付けず誤答となった受験生が多くいたと思われる。

第３問「データの分析」

新課程で注目された問題である。配点は 15 点であり、問題用紙が４ページに渡っているため、長い文章を素早く読むことが必要であるが、計算問題は最後の相関係数のみである。ヒストグラムと箱ひげ図の関係、及び複数の箱ひげ図の比較といった基本に忠実に行えば平易なものばかりである。用語や公式を正しく理解し、運用できるかが問われる。また今後は、より煩雑な計算を行うものやデータの傾向を把握し説明するといった出題も考えられるため、その動向に注目していきたい。

第４問「場合の数」

正方形５枚を３色で塗り分ける問題であり、積の法則を用いれば求められるが、数え上げ方に戸惑った受験生もいたようである。計算量はかなり少なく、誘導も丁寧にされている。最後の問いで余事象の考え方が用いられることに気付けずにいたため本県受験生の正答率は$\boxed{シス}$に関しては17.8%止まりであった。新課程で注目されていた条件付き確率は出題されず、また確率自体が全く出題されないのはセンター本試験では初めてであった。

第５問　「整数の性質」

素因数分解や約数の個数、平方数といった前半部分は取り組み易く、確実に得点したい。後半は１次不定方程式に関する問題であり、互除法を用いて特殊解を求めさせるものである。(4)は(2)、(3)の内容を利用できたかがポイントである。この分野の基本事項を丁寧に抑えている出題であるといえ、問題量、難易度ともに標準的であった。

第６問　「図形の性質」

方べきの定理、重心の性質、ﾒﾈﾗｳｽの定理をまんべんなく出題している。図がある程度正確に描けるかどうかがポイントになるが、計算量は少なめである。本県受験生は$\boxed{キク}$の正答率が40.0%、$\boxed{サシス}$は29.1%と他の設問に比べてかなり低い。ﾒﾈﾗｳｽの定理を使いこなせていないことが浮き彫りとなっている。

(2)　数学Ⅱ・数学Ｂ

昨年度の問題と比べ、計算量が増え全体的に難化した。易しい設問が少なく、目新しい出題形式が数カ所見られたことも平均点が大きく減少した要因の１つである。第１問をはじめとして複数の分野の知識を要求する問題が多く、単純な公式の摘要では解決しづらいものが目立つ。ただし、各問題とも丁寧な誘導がなされており、それに従えば解答の糸口が見つけやすい。昨年度まで出題されていなかった三角関数が復活した。また、新課程対応となり、選択問題から「統計とｺﾝﾋﾟｭｰﾀ」「数値計算とｺﾝﾋﾟｭｰﾀ」がなくなり、新たに「確率分布と統計的な推測」が加わった。

表４　選択問題をいつ選んだか

選択した問題のみを解いた	選択した問題以外も解いてみて、自信のある問題を解答した
92.6%	7.3%

表５　大問別平均点および得点率

問題番号（配点）	平均点（点）	得点率（%）
第１問（30）三角関数、図形と方程式 指数・対数関数	9.7 (11.4)	32.3 (38.0)
第２問（30）微分法・積分法	11.3 (13.0)	37.7 (43.3)
第３問（20）数列	6.2 (6.9)	31.0 (34.5)
第４問（20）平面ベクトル	6.9 (7.7)	34.5 (38.5)
第５問（20）確率分布と統計的な推測	8.3 (7.5)	41.5 (37.5)

表６　選択問題の組合せパターン

組合せパターン	割合
第３問と第４問（数列＋ベクトル）	86.3%
第３問と第５問（数列＋確率分布と統計的な推測）	5.5%
第４問と第５問（ベクトル＋確率分布と統計的な推測）	8.2%

第１問「三角関数」「図形と方程式」，「指数・対数関数」

［1］三角関数、図形と方程式

三角関数で表された２つの点についての問題のため、特に文系の生徒にとっては見慣れない題材であり、取り組みにくかったといえる。(1)，(2)において加法定理の逆を変形していくところがポイントである。θの範囲に注意しながら解き進めていきたい。$\boxed{ア}$の設問以外はすべて正答率が５割に満たない結果となっている。問題量、計算量は例年並みといえるが、誘導に従っての式変形が難しく感じられた。

［2］指数・対数関数

最初の問いである$\boxed{スセソ}$、$\boxed{タチツテ}$の本県受験生の正答率はそれぞれ43.0%、26.9%と極めて低く、無答の割合が大きい。両辺を２乗、３乗するなどしてｘ，ｙの式を求めることに対する誘導がなく、戸惑う受験生が多かったようである。相加･相乗平均についての誘導はあり、指数法則を正確に使えれば、全体的には難しくない。

第２問「微分法・積分法」

平均変化率、定義に従って微分係数を求める問題から始まっており、定義を正しく理解できていたかが問われたが、$\boxed{アイ}$、$\boxed{ウ}$、$\boxed{エ}$ともに正答率は50パーセント前後と振るわなかった。(2)以降は接線、面積といった典型的な問題であり、

図を丁寧に描き位置関係を正確に把握して計算したい。計算量がやや多めであり、難易度は昨年並みだが、得点率は昨年の 51.0%に対して 37.7%と大きく下がっている。第１問の後に解答したため慌てた受験生もいたかもしれないが、目先を変えられることにより問題の難易度に関わらず得点率が大きく下がったといえる。

第３問「数列」
設問数の割に計算量が多く、かなりの受験生が苦戦したと推察される。(1)は２のｎ乗の一の位を周期数列として捉えさせるものである。(2)の場合分けによる一般項を求める部分から上手く誘導に乗れたかがポイントであった。後半の和、積を求める問題では、添え字の扱いからの周期性の把握、4 項ずつにまとめて考えること、正確な指数計算が必要とされる問題であった。受験生の多くが(3)以降の設問を得点できず、正答率も 10%を切った設問が多い。この数列の大問が、今回の数学ⅡＢの平均点を大きく低下させた要因の１つといえるだろう。確かな計算力に加え、実験を通して数列の変化と全体像を考察する力が必要である。

第４問「ベクトル」
昨年は空間ベクトルの出題であったが、今年度は平面ベクトルの問題に戻った。ひし形を題材にした基本的な計算がメインである。基準となるベクトルの１つがひし形の対角線であったこともあり、$\overrightarrow{OC}$をはじめに与えられた２つのベクトルで表せたかが最初のポイントである。また、点 Q が線分 BC の外分点となるところなどは図を正確に描き、その後の複数の交点について把握していきたい。計算量はやや多いが、難易度は標準的といってよい。分点公式、内積計算などを正確に計算しきる力が求められている。

第５問「統計とコンピュータ」
前半は単純な試行における確率、期待値、分散からの出題であり、基本的な知識を用いた数値計算である。後半は正規分布や信頼度を変化させての信頼区間の幅に関する問題である。母平均を推定する公式をしっかり押さえていたかが問われる。他の選択問題と比較して計算量も少なく、非常に取り組み易い内容であったといえる。

４　研究のまとめと今後の課題

今年度の出題傾向とアンケート結果から次のことが考えられる。

(1)　誘導形式の問題への対応
近年のセンター試験の特徴として、題意をしっかり読み取らせることや、段階的に問題を解かせることなどの工夫がなされているといえる。そのため、どの設問もおおむね誘導が丁寧であり、 問題にストーリー性をもたせ、設問ごとを関連付けている。この形式に早い段階から慣れさせ、解法の糸口を見いだすことや、設問の流れを掴み解答していく力を身に付けさせることが必要である。

(2)　２年目となる新課程入試の分析と対策
数学ⅠA については、旧課程と同様に幅広い分野から基本事項を問う問題が中心となっている。ただし、今回出題されていない内容である条件付き確率、空間図形、剰余、ｎ進法などについても､引き続き注視しておく必要がある。したがって、教科書の内容を確実に理解した上で様々な題材に対応できる問題演習を積んでいくことが大切である。また、「データの分析」の配点 15 点が減少することも考えられる。数学ⅡＢについては旧課程との出題範囲に大きな差はない｡しかし､融合問題や目新しい導入が増えていた。今回が非常に低い平均点であったことから、来年の内容は注目されるところだが、限られた時間内に手際よく処理する力が求められることは変わらない。数学ＩＡ、ⅡＢともに出題形式が変わっても対応できる読解力と正確な計算力を養わせることが大切である。

(3)　根本的な公式・定理の理解力
単純な公式の摘要によって解決できる問題が少なくなったことが今回の数学ⅡＢの出題内容からも伺える。定義に従った微分係数を求める内容をはじめとして、その分野の基礎基本を根本から問う問題が国公立大学の個別試験においても垣間見られる。平素から、知識としての公式の伝達にとどまることなく、その成り立ちや原理を理解していけるようにしておくことが望まれる。

平成 27 年度大学入試センター試験　アンケート集計結果

数学Ｉ・Ａ

１　問題は全体として、教科書の節末・章末問題と比べ

	人数	%
やさしかった	393	19.0
同じ程度だった	1132	54.6
むずかしかった	548	26.4

２　この程度の問題ならば

	人数	%
教科書中心の授業で十分	1021	49.3
受験準備が必要	1045	50.4

３　出題数は

	人数	%
少なすぎる	167	8.1
ちょうどよい	1636	78.9
多すぎる	270	13.0

4　出題分量に対して、時間は

	人数	%
少なすぎる	498	24.0
ちょうどよい	1424	68.7
多すぎる	151	7.3

5　問題の傾向についてみると

	人数	%
知識を問う傾向	498	24.0
考え方を見る傾向	572	27.6
知識と考え方のバランスがとれている	1003	48.4

6　解答形式（マークセンス方式）について、その練習は

	人数	%
しなくてもよい	362	17.5
少しはしたほうがよい	1312	63.3
大いにしなければならない	399	19.2

7　どの問題を選択しましたか

	人数	%
第４問と第５問	1175	56.7
第４問と第６問	332	16.0
第５問と第６問	566	27.3

8　選択問題について

	人数	%
選択した問題のみを解いてマークした	1635	78.9
選択した問題以外も解いて、自信のある解答をマークした	435	21.0

自己採点結果

第１問	正答(%)	誤答(%)	無答(%)
ｱｲ	93.2	6.4	0.4
ｳｴ	48.2	47.3	4.5
ｵｶ	28.5	65.0	6.5
ｷｸｹ	57.2	27.4	15.4
ｺｻｼ	27.8	52.6	19.6
第２問	正答	誤答	無答
ｱ	83.7	14.8	1.5
ｲ	48.8	46.2	5.1
ｳｴ	34.8	59.3	5.8
ｵ	96.1	3.0	0.9
ｶｷ	95.8	3.7	0.6
ｸｹｺｻ	85.0	12.2	2.8
ｼｽ	19.0	59.3	21.7
ｾ	29.5	50.5	20.1
第３問	正答	誤答	無答
ｱ	82.0	16.3	1.7
ｲｳｴｵ	82.8	15.4	1.7
ｶｷ	77.5	20.6	1.9
ｸ	55.7	39.4	4.9
第４問	正答	誤答	無答
ｱｲ	55.5	39.9	4.6
ｳｴ	71.2	25.4	3.4
ｵ	88.7	9.4	1.9
ｶ	73.9	22.2	3.9
ｷ	69.1	25.2	5.7
ｸｹ	63.4	28.8	7.7
ｺｻ	50.5	38.5	11.0
ｼｽ	17.8	65.0	17.3
第５問	正答	誤答	無答
ｱｲｳ	97.7	1.4	0.9
ｴｵ	58.4	37.4	4.2
ｶｷ	74.1	19.7	6.3
ｸｹｺ	62.2	27.1	10.7
ｻ	46.6	35.4	17.9
ｼｽｾ	42.5	36.2	21.3
ｿﾀﾁﾂ	14.9	51.4	33.7
第６問	正答	誤答	無答
ｱｲ	80.5	17.4	2.1
ｳ	80.5	15.5	4.0
ｴｵｶ	51.7	35.7	12.6
ｷｸ	40.0	44.8	15.3
ｹｺ	55.4	29.1	15.5
ｻｼｽ	29.1	47.8	23.1

数学Ⅱ・Ｂ

1　問題は全体として、教科書の節末・章末問題と比べ

	人数	%
やさしかった	12	0.6
同じ程度だった	98	4.7
むずかしかった	1963	94.7

2　この程度の問題ならば

	人数	%
教科書中心の授業で十分	87	4.2
受験準備が必要	1962	94.6

3　出題数は

	人数	%
少なすぎる	36	1.7
ちょうどよい	921	44.4
多すぎる	1116	53.8

4　出題分量に対して、時間は

	人数	%
少なすぎる	1305	63.0
ちょうどよい	568	27.4
多すぎる	200	9.6

５　問題の傾向についてみると

	人数	%
知識を問う傾向	313	15.1
考え方を見る傾向	1035	49.9
知識と考え方のバランスがとれている	725	35.0

６　解答形式（マークセンス方式）について、その練習は

	人数	%
しなくてもよい	306	14.8
少しはしたほうがよい	1162	56.1
大いにしなければならない	605	29.2

７　どの問題を選択しましたか

	人数	%
第３問と第４問	1789	86.3
第３問と第５問	113	5.5
第４問と第５問	171	8.2

８　選択問題について

	人数	%
選択した問題のみを解いてマークした	1919	92.6
選択した問題以外も解いて、自信のある解答をマークした	152	7.3

自己採点結果

第１問	正答(%)	誤答(%)	無答(%)
ア	76.9	20.3	2.8
イ	49.0	44.9	6.1
ウ	39.5	51.9	8.6
エ	48.7	43.6	7.7
オ	31.4	57.7	10.9
カキ	21.4	66.2	12.4
ク	34.8	54.7	10.5
ケ	29.7	55.4	14.9
コ	38.5	44.9	16.6
サシ	8.6	67.9	23.5
スセソ	43.0	42.4	14.6
タチツテ	26.9	53.0	20.1
トナ	34.7	40.8	24.5
ニ	45.5	30.4	24.1
ヌ	45.2	29.8	25.0
ネノハ	8.7	56.4	34.9
第２問	正答	誤答	無答
アイ	52.6	40.5	6.9
ウ	54.4	38.8	6.8
エ	51.0	42.2	6.8
オカ	80.6	17.2	2.2
キク	70.1	26.1	3.8
ケコサシス	64.1	28.5	7.4
セソ	27.4	53.5	19.1
タチツ	19.0	50.9	30.1
テトナ	12.3	51.7	36.1
ニ	30.1	38.1	31.8
ヌ	17.6	46.5	35.9
ネノハヒ	11.5	45.1	43.4
第３問	正答	誤答	無答
アイウエ	85.2	13.1	1.7
オ	70.1	26.3	3.7
カ	37.7	52.5	9.8
キ	43.2	44.8	12.0
クケ	40.6	42.2	17.2
コサ	26.9	44.9	28.2
シス	36.0	32.6	31.3
セソ	29.2	36.9	33.9
タチ	2.8	55.9	41.4
ツテ	7.3	50.9	41.7
トナ	19.6	38.3	42.1
ニヌネ	1.4	51.7	47.0
第４問	正答	誤答	無答
アイウ	85.1	13.1	1.8
エ	69.0	26.5	4.5
オカ	87.3	10.0	2.8
キ	80.0	16.1	3.9
クケ	42.4	45.9	11.7
コサ	45.5	40.3	14.2
シスセ	34.2	44.8	21.0
ソタチツ	25.7	43.1	31.2
テト	8.3	52.5	39.1
ナニ	15.0	46.1	38.9
ヌネノハヒフ	7.0	44.6	48.4
ヘホ	2.8	49.0	48.2
第５問	正答	誤答	無答
アイウ	80.4	15.5	4.1
エオ	80.8	14.3	4.9
カキ	77.6	17.1	5.3
ク	78.0	15.9	6.1
ケコサ	44.5	39.6	15.9
シスセソ	15.5	55.5	29.0
タ	6.5	68.2	25.3
チツ	2.0	54.3	43.7
テト	1.6	54.7	43.7

センター試験　【数学Ⅰ・数学A、数学Ⅱ・数学B】
平成２７年１月１８日実施　各６０分　各１００点

【数学Ⅰ・数学A】

第１問 （必答問題）（配点　20）

２次関数

$y = -x^2 + 2x + 2$ ……………………………… ①

のグラフの頂点の座標は $\left(\boxed{\text{ア}},\ \boxed{\text{イ}}\right)$ である。また

$y = f(x)$

は x の２次関数で，そのグラフは，①のグラフを x 軸方向に p，y 軸方向に q だけ平行移動したものであるとする。

(1) 下の $\boxed{\text{ウ}}$，$\boxed{\text{オ}}$ には，次の⓪～④のうちから当てはまるものを一つずつ選べ。ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。

⓪ $>$　　① $<$　　② $\geqq$　　③ $\leqq$　　④ $\neq$

$2 \leqq x \leqq 4$ における $f(x)$ の最大値が $f(2)$ になるような p の値の範囲は

$p\ \boxed{\text{ウ}}\ \boxed{\text{エ}}$

であり，最小値が $f(2)$ になるような p の値の範囲は

$p\ \boxed{\text{オ}}\ \boxed{\text{カ}}$

である。

（数学Ⅰ・数学A第１問は次ページに続く。）

(2) ２次不等式 $f(x) > 0$ の解が $-2 < x < 3$ になるのは

$$p = \frac{\boxed{\text{キク}}}{\boxed{\text{ケ}}},\quad q = \frac{\boxed{\text{コサ}}}{\boxed{\text{シ}}}$$

のときである。

第２問 （必答問題）（配点　25）

〔1〕 条件 p_1，p_2，q_1，q_2 の否定をそれぞれ $\overline{p_1}$，$\overline{p_2}$，$\overline{q_1}$，$\overline{q_2}$ と書く。

(1) 次の $\boxed{\text{ア}}$ に当てはまるものを，下の⓪～③のうちから一つ選べ。

命題「$(p_1$ かつ $p_2) \Longrightarrow (q_1$ かつ $q_2)$」の対偶は $\boxed{\text{ア}}$ である。

⓪ $(\overline{p_1}$ または $\overline{p_2}) \Longrightarrow (\overline{q_1}$ または $\overline{q_2})$
① $(\overline{q_1}$ または $\overline{q_2}) \Longrightarrow (\overline{p_1}$ または $\overline{p_2})$
② $(\overline{q_1}$ かつ $\overline{q_2}) \Longrightarrow (\overline{p_1}$ かつ $\overline{p_2})$
③ $(\overline{p_1}$ かつ $\overline{p_2}) \Longrightarrow (\overline{q_1}$ かつ $\overline{q_2})$

(2) 自然数 n に対する条件 p_1，p_2，q_1，q_2 を次のように定める。

p_1：n は素数である
p_2：$n+2$ は素数である
q_1：$n+1$ は５の倍数である
q_2：$n+1$ は６の倍数である

30以下の自然数 n のなかで $\boxed{\text{イ}}$ と $\boxed{\text{ウエ}}$ は

命題「$(p_1$ かつ $p_2) \Longrightarrow (\overline{q_1}$ かつ $q_2)$」

の反例となる。

（数学Ⅰ・数学A第２問は次ページに続く。）

〔2〕 △ABCにおいて，AB = 3，BC = 5，∠ABC = 120° とする。

このとき，AC = $\boxed{\text{オ}}$，$\sin\angle\text{ABC} = \dfrac{\sqrt{\boxed{\text{カ}}}}{\boxed{\text{キ}}}$ であり，

$\sin\angle\text{BCA} = \dfrac{\boxed{\text{ク}}\sqrt{\boxed{\text{ケ}}}}{\boxed{\text{コサ}}}$ である。

直線BC上に点Dを，$\text{AD} = 3\sqrt{3}$ かつ∠ADCが鋭角，となるようにとる。点Pを線分BD上の点とし，△APCの外接円の半径を R とすると，R のとり得る値の範囲は $\dfrac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}} \leqq R \leqq \boxed{\text{セ}}$ である。

第３問 （必答問題）（配点　15）

〔1〕 ある高校３年生１クラスの生徒40人について，ハンドボール投げの飛距離のデータを取った。次の図１は，このクラスで最初に取ったデータのヒストグラムである。

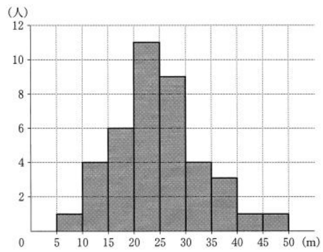


図１　ハンドボール投げ

(1) 次の $\boxed{\text{ア}}$ に当てはまるものを，下の⓪～⑧のうちから一つ選べ。

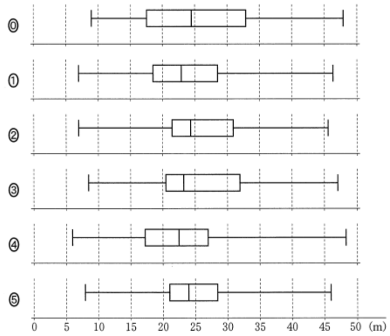
この40人のデータの第３四分位数が含まれる階級は，$\boxed{\text{ア}}$ である。

⓪ 5m以上10m未満　　① 10m以上15m未満
② 15m以上20m未満　　③ 20m以上25m未満
④ 25m以上30m未満　　⑤ 30m以上35m未満
⑥ 35m以上40m未満　　⑦ 40m以上45m未満
⑧ 45m以上50m未満

（数学Ⅰ・数学A第３問は次ページに続く。）

(2) 次の $\boxed{\text{イ}}$ ～ $\boxed{\text{オ}}$ に当てはまるものを，下の⓪～⑤のうちから一つずつ選べ。ただし，$\boxed{\text{イ}}$ ～ $\boxed{\text{オ}}$ の解答の順序は問わない。

このデータを箱ひげ図にまとめたとき，図１のヒストグラムと**矛盾するもの**は，$\boxed{\text{イ}}$，$\boxed{\text{ウ}}$，$\boxed{\text{エ}}$，$\boxed{\text{オ}}$ である。

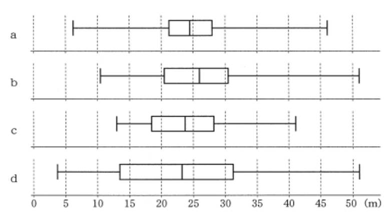


(3) 次の文章中の $\boxed{\text{カ}}$，$\boxed{\text{キ}}$ に入れるものとして最も適当なものを，下の⓪～③のうちから一つずつ選べ。ただし，$\boxed{\text{カ}}$，$\boxed{\text{キ}}$ の解答の順序は問わない。

後日，このクラスでハンドボール投げの記録を取り直した。次に示したA～Dは，最初に取った記録から今回の記録への変化の分析結果を記述したものである。a～dの各々が今回取り直したデータの箱ひげ図となる場合に，⓪～③の組合せのうち分析結果と箱ひげ図が**矛盾するものは**，$\boxed{\text{カ}}$，$\boxed{\text{キ}}$ である。

⓪ A−a　　① B−b　　② C−c　　③ D−d

A：どの生徒の記録も下がった。
B：どの生徒の記録も伸びた。
C：最初に取ったデータで上位 $\frac{1}{3}$ に入るすべての生徒の記録が伸びた。
D：最初に取ったデータで上位 $\frac{1}{3}$ に入るすべての生徒の記録は伸び，下位 $\frac{1}{3}$ に入るすべての生徒の記録は下がった。



〔2〕 ある高校2年生40人のクラスで一人2回ずつハンドボール投げの飛距離のデータを取ることにした。次の図2は，1回目のデータを横軸に，2回目のデータを縦軸にとった散布図である。なお，一人の生徒が欠席したため，39人のデータとなっている。

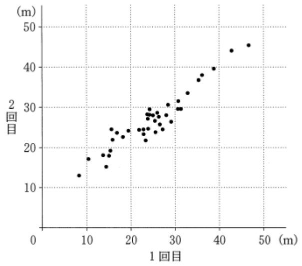


図 2

	平均値	中央値	分 散	標準偏差
1回目のデータ	24.70	24.30	67.40	8.21
2回目のデータ	26.90	26.40	48.72	6.98

1回目のデータと2回目のデータの共分散	54.30

(共分散とは1回目のデータの偏差と2回目のデータの偏差の積の平均である)

次の $\boxed{\text{ク}}$ に当てはまるものを，下の⓪～⑨のうちから一つ選べ。

1回目のデータと2回目のデータの相関係数に最も近い値は，$\boxed{\text{ク}}$ である。

⓪ 0.67　① 0.71　② 0.75　③ 0.79　④ 0.83
⑤ 0.87　⑥ 0.91　⑦ 0.95　⑧ 0.99　⑨ 1.03

第4問 (選択問題) (配点 20)

同じ大きさの5枚の正方形の板を一列に並べて，図のような掲示板を作り，壁に固定する。赤色，緑色，青色のペンキを用いて，隣り合う正方形どうしが異なる色となるように，この掲示板を塗り分ける。ただし，塗り分ける際には，3色のペンキをすべて使わなければならないわけではなく，2色のペンキだけで塗り分けることがあってもよいものとする。

(1) このような塗り方は，全部で $\boxed{\text{アイ}}$ 通りある。

(2) 塗り方が左右対称となるのは，$\boxed{\text{ウエ}}$ 通りある。

(3) 青色と緑色の2色だけで塗り分けるのは，$\boxed{\text{オ}}$ 通りある。

(4) 赤色に塗られる正方形が3枚であるのは，$\boxed{\text{カ}}$ 通りある。

(数学Ⅰ・数学A第4問は次ページに続く。)

(5) 赤色に塗られる正方形が1枚である場合について考える。

- どちらかの端の1枚が赤色に塗られるのは，$\boxed{\text{キ}}$ 通りある。
- 端以外の1枚が赤色に塗られるのは，$\boxed{\text{クケ}}$ 通りある。

よって，赤色に塗られる正方形が1枚であるのは，$\boxed{\text{コサ}}$ 通りある。

(6) 赤色に塗られる正方形が2枚であるのは，$\boxed{\text{シス}}$ 通りある。

第5問 (選択問題) (配点 20)

以下では，$a = 756$ とし，m は自然数とする。

(1) a を素因数分解すると

$$a = 2^{\boxed{\text{ア}}} \cdot 3^{\boxed{\text{イ}}} \cdot \boxed{\text{ウ}}$$

である。

a の正の約数の個数は $\boxed{\text{エオ}}$ 個である。

(2) $\sqrt{am}$ が自然数となる最小の自然数 m は $\boxed{\text{カキ}}$ である。$\sqrt{am}$ が自然数となるとき，m はある自然数 k により，$m = \boxed{\text{カキ}}\,k^2$ と表される数であり，そのときの $\sqrt{am}$ の値は $\boxed{\text{クケコ}}\,k$ である。

(数学Ⅰ・数学A第5問は次ページに続く。)

(3) 次に，自然数 k により $\boxed{\text{クケコ}}\,k$ と表される数で，11で割った余りが1となる最小の k を求める。1次不定方程式

$$\boxed{\text{クケコ}}\,k - 11\ell = 1$$

を解くと，$k > 0$ となる整数解 $(k,\ \ell)$ のうち k が最小のものは，

$k = \boxed{\text{サ}}$，$\ell = \boxed{\text{シスセ}}$ である。

(4) $\sqrt{am}$ が11で割ると1余る自然数となるとき，そのような自然数 m のなかで最小のものは $\boxed{\text{ソタチツ}}$ である。

第6問 (選択問題) (配点 20)

△ABC において，AB = AC = 5，BC = $\sqrt{5}$ とする。辺 AC 上に点 D を AD = 3 となるようにとり，辺 BC の B の側の延長と△ABD の外接円との交点で B と異なるものを E とする。

CE・CB = $\boxed{\text{アイ}}$ であるから，BE = $\sqrt{\boxed{\text{ウ}}}$ である。

△ACE の重心を G とすると，AG = $\dfrac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{カ}}}$ である。

AB と DE の交点を P とすると

$$\frac{\mathrm{DP}}{\mathrm{EP}} = \frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}} \quad \cdots\cdots\cdots ①$$

である。

(数学Ⅰ・数学A第6問は次ページに続く。)

△ABC と△EDC において，点 A，B，D，E は同一円周上にあるので∠CAB = ∠CED で，∠C は共通であるから

$$\mathrm{DE} = \boxed{\text{ケ}}\sqrt{\boxed{\text{コ}}} \quad \cdots\cdots\cdots ②$$

である。

①，②から，EP = $\dfrac{\boxed{\text{サ}}\sqrt{\boxed{\text{シ}}}}{\boxed{\text{ス}}}$ である。

【数学Ⅱ・数学B】

数学Ⅱ・数学B （注）この科目には，選択問題があります。（15ページ参照。）

第1問 （必答問題）（配点　30）

〔1〕 O を 原 点 と す る 座 標 平 面 上 の 2 点 $\mathrm{P}(2\cos\theta,\ 2\sin\theta)$，$\mathrm{Q}(2\cos\theta+\cos 7\theta,\ 2\sin\theta+\sin 7\theta)$を考える。ただし，$\dfrac{\pi}{8} \leqq \theta \leqq \dfrac{\pi}{4}$ とする。

(1) $\mathrm{OP} = \boxed{\text{ア}}$，$\mathrm{PQ} = \boxed{\text{イ}}$ である。また

$$\mathrm{OQ}^2 = \boxed{\text{ウ}} + \boxed{\text{エ}}\,(\cos 7\theta\cos\theta + \sin 7\theta \sin\theta)$$
$$= \boxed{\text{ウ}} + \boxed{\text{エ}}\cos\left(\boxed{\text{オ}}\,\theta\right)$$

である。

よって，$\dfrac{\pi}{8} \leqq \theta \leqq \dfrac{\pi}{4}$ の範囲で，OQ は $\theta = \dfrac{\pi}{\boxed{\text{カ}}}$ のとき最大値 $\sqrt{\boxed{\text{キ}}}$ をとる。

（数学Ⅱ・数学B第1問は次ページに続く。）

(2) 3点 O，P，Q が一直線上にあるような θ の値を求めよう。

直線 OP を表す方程式は $\boxed{\text{ク}}$ である。$\boxed{\text{ク}}$ に当てはまるものを，次の⓪〜③のうちから一つ選べ。

⓪ $(\cos\theta)x + (\sin\theta)y = 0$　　① $(\sin\theta)x + (\cos\theta)y = 0$

② $(\cos\theta)x - (\sin\theta)y = 0$　　③ $(\sin\theta)x - (\cos\theta)y = 0$

このことにより，$\dfrac{\pi}{8} \leqq \theta \leqq \dfrac{\pi}{4}$ の範囲で，3点 O，P，Q が一直線上にあるのは $\theta = \dfrac{\pi}{\boxed{\text{ケ}}}$ のときであることがわかる。

(3) ∠OQP が直角となるのは $\mathrm{OQ} = \sqrt{\boxed{\text{コ}}}$ のときである。したがって，$\dfrac{\pi}{8} \leqq \theta \leqq \dfrac{\pi}{4}$ の範囲で，∠OQP が直角となるのは $\theta = \dfrac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}\pi$ のときである。

（数学Ⅱ・数学B第1問は次ページに続く。）

数学Ⅱ・数学B

〔2〕 a，b を正の実数とする。連立方程式

$$(*)\begin{cases} x\sqrt{y^3} = a \\ \sqrt[3]{x}\,y = b \end{cases}$$

を満たす正の実数 x，y について考えよう。

(1) 連立方程式$(*)$を満たす正の実数 x，y は

$$x = a^{\boxed{\text{ス}}}b^{\boxed{\text{セソ}}},\quad y = a^{p}b^{\boxed{\text{タ}}}$$

となる。ただし

$$p = \frac{\boxed{\text{チツ}}}{\boxed{\text{テ}}}$$

である。

（数学Ⅱ・数学B第1問は次ページに続く。）

数学Ⅱ・数学B

(2) $b = 2\sqrt[3]{a^4}$ とする。a が $a > 0$ の範囲を動くとき，連立方程式$(*)$を満たす正の実数 x，y について，$x+y$ の最小値を求めよう。

$b = 2\sqrt[3]{a^4}$ であるから，$(*)$を満たす正の実数 x，y は，a を用いて

$$x = 2^{\boxed{\text{セソ}}}a^{\boxed{\text{トナ}}},\quad y = 2^{\boxed{\text{タ}}}a^{\boxed{\text{ニ}}}$$

と表される。したがって，相加平均と相乗平均の関係を利用すると，$x+y$ は $a = 2^{q}$ のとき最小値 $\sqrt{\boxed{\text{ヌ}}}$ をとることがわかる。ただし

$$q = \frac{\boxed{\text{ネノ}}}{\boxed{\text{ハ}}}$$

である。

第2問 （必答問題）（配点　30）

(1) 関数 $f(x) = \dfrac{1}{2}x^2$ の $x = a$ における微分係数 $f'(a)$ を求めよう。h が 0 でないとき，x が a から $a+h$ まで変化するときの $f(x)$ の平均変化率は $\boxed{\text{ア}} + \dfrac{h}{\boxed{\text{イ}}}$ である。したがって，求める微分係数は

$$f'(a) = \lim_{h \to \boxed{\text{ウ}}}\left(\boxed{\text{ア}} + \frac{h}{\boxed{\text{イ}}}\right) = \boxed{\text{エ}}$$

である。

(2) 放物線 $y = \dfrac{1}{2}x^2$ を C とし，C 上に点 $\mathrm{P}\left(a,\ \dfrac{1}{2}a^2\right)$をとる。ただし，$a > 0$ とする。点 P における C の接線 ℓ の方程式は

$$y = \boxed{\text{オ}}\,x - \frac{1}{\boxed{\text{カ}}}a^2$$

である。直線 ℓ と x 軸との交点 Q の座標は $\left(\dfrac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}},\ 0\right)$である。点 Q を通り ℓ に垂直な直線を m とすると，m の方程式は

$$y = \frac{\boxed{\text{ケコ}}}{\boxed{\text{サ}}}x + \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}$$

である。

（数学Ⅱ・数学B第2問は次ページに続く。）

直線 m と y 軸との交点を A とする。三角形 APQ の面積を S とおくと

$$S = \frac{a\left(a^2 + \boxed{\text{セ}}\right)}{\boxed{\text{ソ}}}$$

となる。また，y 軸と線分 AP および曲線 C によって囲まれた図形の面積を T とおくと

$$T = \frac{a\left(a^2 + \boxed{\text{タ}}\right)}{\boxed{\text{チツ}}}$$

となる。

$a > 0$ の範囲における $S - T$ の値について調べよう。

$$S - T = \frac{a\left(a^2 - \boxed{\text{テ}}\right)}{\boxed{\text{トナ}}}$$

である。$a > 0$ であるから，$S - T > 0$ となるような a のとり得る値の範囲は $a > \sqrt{\boxed{\text{ニ}}}$ である。また，$a > 0$ のときの $S - T$ の増減を調べると，$S - T$ は $a = \boxed{\text{ヌ}}$ で最小値 $\dfrac{\boxed{\text{ネノ}}}{\boxed{\text{ハヒ}}}$ をとることがわかる。

数学Ⅱ・数学B 第3問〜第5問は，いずれか2問を選択し，解答しなさい。

第3問 （選択問題）（配点　20）

自然数 n に対し，2^n の一の位の数を a_n とする。また，数列 $\{b_n\}$ は

$$b_1 = 1,\quad b_{n+1} = \frac{a_n b_n}{4}\quad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)\ \cdots\cdots\cdots\cdots\ ①$$

を満たすとする。

(1) $a_1 = 2$，$a_2 = \boxed{\text{ア}}$，$a_3 = \boxed{\text{イ}}$，$a_4 = \boxed{\text{ウ}}$，$a_5 = \boxed{\text{エ}}$ である。このことから，すべての自然数 n に対して，$a_{\boxed{\text{オ}}} = a_n$ となることがわかる。$\boxed{\text{オ}}$ に当てはまるものを，次の⓪〜④のうちから一つ選べ。

⓪ $5n$　　① $4n+1$　　② $n+3$　　③ $n+4$　　④ $n+5$

(2) 数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよう。① を繰り返し用いることにより

$$b_{n+4} = \frac{a_{n+3}a_{n+2}a_{n+1}a_n}{2^{\boxed{\text{カ}}}}b_n\quad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

が成り立つことがわかる。ここで，$a_{n+3}a_{n+2}a_{n+1}a_n = 3 \cdot 2^{\boxed{\text{キ}}}$ であることから，$b_{n+4} = \dfrac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}b_n$ が成り立つ。このことから，自然数 k に対して

$$b_{4k-3} = \left(\frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}\right)^{k-1},\quad b_{4k-2} = \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}\left(\frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}\right)^{k-1}$$

$$b_{4k-1} = \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}\left(\frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}\right)^{k-1},\quad b_{4k} = \left(\frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}\right)^{k-1}$$

である。

（数学Ⅱ・数学B第3問は次ページに続く。）

(3)　$S_n = \sum_{j=1}^{n} b_j$ とおく。自然数 m に対して

$$S_{4m} = \boxed{\text{タ}}\left(\frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}\right)^m - \boxed{\text{チ}}$$

である。

(4)　積 $b_1 b_2 \cdots b_n$ を T_n とおく。自然数 k に対して

$$b_{4k-3}\, b_{4k-2}\, b_{4k-1}\, b_{4k} = \frac{1}{\boxed{\text{ツ}}}\left(\frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}\right)^{\boxed{\text{テ}}(k-1)}$$

であることから，自然数 m に対して

$$T_{4m} = \frac{1}{\boxed{\text{ツ}}^m}\left(\frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}\right)^{\boxed{\text{ト}}m^2 - \boxed{\text{ナ}}m}$$

である。また，T_{10} を計算すると，$T_{10} = \dfrac{3^{\boxed{\text{ニ}}}}{2^{\boxed{\text{ヌネ}}}}$ である。

数学Ⅱ・数学B　第3問～第5問は，いずれか2問を選択し，解答しなさい。

第4問 （選択問題）（配点　20）

1辺の長さが1のひし形OABCにおいて，$\angle \mathrm{AOC} = 120^\circ$ とする。辺ABを2：1に内分する点をPとし，直線BC上に点Qを $\overrightarrow{\mathrm{OP}} \perp \overrightarrow{\mathrm{OQ}}$ となるようにとる。以下，$\overrightarrow{\mathrm{OA}} = \vec{a}$，$\overrightarrow{\mathrm{OB}} = \vec{b}$ とおく。

(1)　三角形OPQの面積を求めよう。$\overrightarrow{\mathrm{OP}} = \dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}\vec{a} + \dfrac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{イ}}}\vec{b}$ である。実数 t を用いて $\overrightarrow{\mathrm{OQ}} = (1-t)\overrightarrow{\mathrm{OB}} + t\,\overrightarrow{\mathrm{OC}}$ と表されるので，$\overrightarrow{\mathrm{OQ}} = \boxed{\text{エ}}\,t\vec{a} + \vec{b}$ である。ここで，$\vec{a}\cdot\vec{b} = \dfrac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}}$，$\overrightarrow{\mathrm{OP}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{OQ}} = \boxed{\text{キ}}$ であることから，

$t = \dfrac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ である。

これらのことから，$|\overrightarrow{\mathrm{OP}}| = \dfrac{\sqrt{\boxed{\text{コ}}}}{\boxed{\text{サ}}}$，$|\overrightarrow{\mathrm{OQ}}| = \dfrac{\sqrt{\boxed{\text{シス}}}}{\boxed{\text{セ}}}$ である。

よって，三角形OPQの面積 S_1 は，$S_1 = \dfrac{\boxed{\text{ソ}}\sqrt{\boxed{\text{タ}}}}{\boxed{\text{チツ}}}$ である。

（数学Ⅱ・数学B第4問は次ページに続く。）

(2)　辺BCを1：3に内分する点をRとし，直線ORと直線PQとの交点をTとする。$\overrightarrow{\mathrm{OT}}$ を $\vec{a}$ と $\vec{b}$ を用いて表し，三角形OPQと三角形PRTの面積比を求めよう。

Tは直線OR上の点であり，直線PQ上の点でもあるので，実数 r，s を用いて

$$\overrightarrow{\mathrm{OT}} = r\,\overrightarrow{\mathrm{OR}} = (1-s)\overrightarrow{\mathrm{OP}} + s\,\overrightarrow{\mathrm{OQ}}$$

と表すと，$r = \dfrac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}$，$s = \dfrac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ニ}}}$ となることがわかる。よって，

$\overrightarrow{\mathrm{OT}} = \dfrac{\boxed{\text{ヌネ}}}{\boxed{\text{ノハ}}}\vec{a} + \dfrac{\boxed{\text{ヒ}}}{\boxed{\text{フ}}}\vec{b}$ である。

上で求めた r，s の値から，三角形OPQの面積 S_1 と，三角形PRTの面積 S_2 との比は，$S_1 : S_2 = \boxed{\text{ヘホ}} : 2$ である。

数学Ⅱ・数学B　第3問～第5問は，いずれか2問を選択し，解答しなさい。

第5問 （選択問題）（配点　20）

以下の問題を解答するにあたっては，必要に応じて29ページの正規分布表を用いてもよい。

また，小数の形で解答する場合，指定された桁（けた）数の一つ下の桁を四捨五入し，解答せよ。途中で割り切れた場合，指定された桁まで⓪にマークすること。

(1)　袋の中に白球が4個，赤球が3個入っている。この袋の中から同時に3個の球を取り出すとき，白球の個数を W とする。確率変数 W について

$$P(W=0) = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イウ}}},\quad P(W=1) = \frac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{イウ}}}$$

$$P(W=2) = \frac{\boxed{\text{カキ}}}{\boxed{\text{イウ}}},\quad P(W=3) = \frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{イウ}}}$$

であり，期待値（平均）は $\dfrac{\boxed{\text{ケコ}}}{\boxed{\text{サ}}}$，分散は $\dfrac{\boxed{\text{シス}}}{\boxed{\text{セソ}}}$ である。

(2)　確率変数 Z が標準正規分布に従うとき

$$P\left(-\boxed{\text{タ}} \leqq Z \leqq \boxed{\text{タ}}\right) = 0.99$$

が成り立つ。$\boxed{\text{タ}}$ に当てはまる最も適切なものを，次の⓪～③のうちから一つ選べ。

⓪　1.64　　①　1.96　　②　2.33　　③　2.58

(3)　母標準偏差 σ の母集団から，大きさ n の無作為標本を抽出する。ただし，n は十分に大きいとする。この標本から得られる母平均 m の信頼度（信頼係数）95 % の信頼区間を $A \leqq m \leqq B$ とし，この信頼区間の幅 L_1 を $L_1 = B - A$ で定める。

この標本から得られる信頼度 99 % の信頼区間を $C \leqq m \leqq D$ とし，この信頼区間の幅 L_2 を $L_2 = D - C$ で定めると

$$\frac{L_2}{L_1} = \boxed{\text{チ}}.\boxed{\text{ツ}}$$

が成り立つ。また，同じ母集団から，大きさ $4n$ の無作為標本を抽出して得られる母平均 m の信頼度 95 % の信頼区間を $E \leqq m \leqq F$ とし，この信頼区間の幅 L_3 を $L_3 = F - E$ で定める。このとき

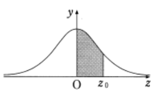
$$\frac{L_3}{L_1} = \boxed{\text{テ}}.\boxed{\text{ト}}$$

が成り立つ。

（数学Ⅱ・数学B第5問は次ページに続く。）

正　規　分　布　表

次の表は，標準正規分布の分布曲線における右図の灰色部分の面積の値をまとめたものである。



z_0	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990