平成２４年度大学入試センター試験アンケートの分析

愛媛県立新居浜西高等学校　青野　洋介
愛媛県立西　　条高等学校　真田　幸治
愛媛県立松 山 北高等学校　黒河　知子

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 555,537 人（昨年度 558,984 人）で、昨年度と比べて 3,447 人減少した。受験率は 94.74%（昨年度 94.42%）とほぼ昨年度なみであった。

受験者数は、「数学Ⅰ・数学A」が 384,818 人（昨年度 377,714 人）、「数学Ⅱ・数学B」が 349,438 人（昨年度 340,620 人）と昨年と比べ増加した。平均点は「数学Ⅰ・数学A」が 69.97 点（昨年度 65.95 点）、「数学Ⅱ・数学B」が 51.16 点（昨年度 52.46 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，出題分野，配点ともに昨年度と比べ変化はなかった。

「数学Ⅰ・数学A」は、全体的に基本事項を確認する問題が中心であった。昨年度より平均点が 4 点高くなり、昨年に引き続き、やや易化した。アンケート項目においても、「教科書の節末・章末問題と比べやさしかった」と答えた生徒は 32.7%（昨年度23.5%）、「教科書中心の準備で十分」と答えた生徒は59.3%（昨年度 49.4%）など、生徒自身も易化したことを実感した様子である。

「数学Ⅱ・数学B」は計算量がやや増加した。アンケート項目では、「教科書の節末・章末問題と比べむずかしかった」と答えた生徒は 89.1%（昨年度 55.5%）、「受験準備が必要」と答えた生徒は 93.4%（昨年度 79.4%）、「出題数は多すぎる」と答えた生徒は 60.5%（30.6%）、「出題分量に対して、時間は少なすぎる」と答えた生徒は 65.7%（昨年度 48.6%）など、生徒自身も昨年に引き続き難化したと実感した様子である。しかし、全国平均は前年度マイナス 1.3 点であったが、本県の平均点は前年度マイナス 4.2 点と大変厳しい結果となった。60 分の試験時間を考えると、正確に計算処理をする力や数学的な見方や考え方がともに必要とされる。そのためには日ごろの授業や問題演習などから意識した学習が必要な出題傾向であった。

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 2,022 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	71.0	(70.6)	69.97	(65.95)
数学ⅡB	48.8	(53.0)	51.16	(52.46)

（　）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
H15	67.2	61.2	6.0
H16	72.4	70.2	2.2
H17	71.7	69.4	2.3
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

数学Ⅱ・B	愛　媛	全　国	差
H15	55.1	49.8	5.3
H16	43.8	45.7	-1.9
H17	51.5	52.5	-1.0
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

３　センター試験の全体的傾向

⑴　数学Ⅰ・数学A

大問構成・出題形式・配点等は昨年度と同様である。第３問では、２円の位置関係を問う設問が出題され、やや受験生も困惑したかもしれないが、全体としては取り組みやすい問題構成であった。特に、第４問は計算量も少なく、誘導もよく、解きやすかったと思われる。得点率も 79.4%と好結果であった。そのため、本県生徒の平均点も昨年度より上昇している。

表３　大問別平均点および得点率

問題番号 (配点)	平均点	得点率
第１問（20） 方程式と不等式・ 集合と論理	14.0 (13.1)	70.0% (65.5%)
第２問（25） ２次関数	17.0 (17.7)	68.0% (70.8%)
第３問（30） 図形と計量 平面図形	20.2 (22.0)	67.4% (73.3%)
第４問（25） 場合の数 確率	19.9 (17.7)	79.4% (70.8%)

（　）は、前年度を表す。

問題ごとの分析を行う。

第１問「方程式と不等式・集合と論理」

［１］センター試験では頻出である、絶対値を含む不等式の問題である。⑵をミスなく解くことができれば、⑶は具体的に数値を代入すれば容易に解くことができる。アンケート結果からも、$\boxed{\text{キ}}$までの正答率が 85%を上回っており、どの受験生にとっても取り組みやすい問題であった。

［２］自然数に関する不等式を用いた条件の否定、必要条件・十分条件の問題である。⑴はド・モルガンの法則の理解が問われた。⑵では具体的な値の場合について、⑴での内容を踏まえ対偶で考えることができればよいが、対偶を考えることに気付きにくい問題であった。$\boxed{\text{ク}}$の正答率が 83.0%であったのに対し、$\boxed{\text{ケ}}$，$\boxed{\text{コ}}$，$\boxed{\text{サ}}$の正答率が 40%前後であったことに顕著に表れており、前問との関連性を持って考えることが必要である。

問題量、計算量ともに標準的であった。

第２問「２次関数」

放物線の頂点、x 軸との交点、最大値・最小値、平行移動についての総合的な問題である。全体的に標準的な設問が多く、十分な練習がなされていれば対処できる問題である。全体的な正答率は昨年度とほとんど変わらないが、平行移動の設問である⑵の$\boxed{\text{ツ}}$と$\boxed{\text{テト ナ}}$の正答率に 15%以上の差があり、y 軸方向への平行移動に関する誤答が多かった。

問題量・計算量ともに昨年度よりも減少し、やや易化した。

第３問「図形と計量」

二等辺三角形とその内接円に関する三角比（数学Ⅰ）と平面図形（数学A）の融合問題である。前半は、余弦定理、三角比の相互関係、三角形の面積、内接円の半径などの基本的なものであり、正答率も 90%前後と非常に高く、取り組みやすかった。⑴における２円の位置関係について考えさせる設問$\boxed{\text{セ}}$は目新しかったが、正答率は 70.8%であり、思いのほか受験生は対応できていた。⑵の最後の設問である$\boxed{\text{ツテ}}$では、正答率が 27.2%と著しく低く、18.7%が無答であるなど、「数学Ⅰ・数学A」の中で最も苦戦した設問であった。これは、点 G が△BCF の重心であることに気付けば容易に求められる。また、メネラウスの定理などの利用によっても求められる。与えられた図形の特徴を把握し、図を正確にかき、視覚化することを日ごろから練習しておくことが重要である。

問題量・計算量ともに標準的であったが、図形の特徴を捉えられるかどうかで難易度の感じ方に差が出る問題であった。

第４問「場合の数・確率」

９枚のカードから同時に５枚のカードを取り出す問題である。⑴の場合の数は組合せの考え方を用いることで容易に求めることができる。⑵は点数を与えるルールが単純であり、誘導もよく、求めやすかった。得点が１と５になる場合、２と４になる場合の確率はそれぞれ同じであることに気付けば計算も簡単に処理できた。全体の正答率が最も高く、79.4%であった。最後の設問である期待値の正答率も 60.5%であり、取り組みやすかったことを表している。

問題量・計算量ともに減少し、易化した。

⑵　数学Ⅱ・数学B

大問構成・出題形式・配点等は昨年度と同様であるが、昨年度と比較すると全体的に計算量が多く、計算力による差が出たかもしれない。第１問［2］は目新しい問題設定であり、必要以上に時間を費やした受験生も多かったと思われる。また、第３問の数列の後半では漸化式の処理が難しく、第４問のベクトルでは計算量が多く、全体として難化した。選択問題の組合せとしては、数列・ベクトルの選択が 91.6%と圧倒的に多く、数列・統計が 4.5%、ベクトル・統計が 1.9%であった。

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
97.3%	2.6%

表５　大問別平均点および得点率

問題番号 (配点)	平均点	得点率
第１問（30） いろいろな関数	13.8 (19.7)	46.0 (65.7%)
第２問（30） 微分法・積分法	17.5 (15.7)	58.2 (52.3%)
第３問（20） 数列	10.5 (5.6)	52.6 (28.0%)
第４問（20） ベクトル	7.2 (12.1)	35.8 (60.5%)
第５問（20） 統計	7.3 (6.2)	36.3 (31.0%)
第６問（20） 数値計算と コンピュータ	6.0 (5.3)	30.0 (26.5%)

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)	91.6%
第３問と第５問 (数列＋統計)	4.5%
第３問と第６問 (数列＋数値計算とコンピュータ)	0.9%
第４問と第５問 (ベクトル＋統計)	1.9%
第４問と第６問 (ベクトル＋数値計算とコンピュータ)	0.2%
第５問と第６問 (統計＋数値計算とコンピュータ)	0.9%

第１問「いろいろな関数」

［１］対数不等式の解を求める問題である。計算量も少なく、真数条件や底の条件を誘導に従えば確実に解くことができる。前半は正答率 75%以上であり、取り組みやすかったようであるが、後半の$\boxed{\text{ク}}$の正答率が 61.7%、$\boxed{\text{サ}}$の正答率が 64.6%など、$\boxed{\text{ケ}}$や$\boxed{\text{コ}}$と比較しておよそ 10%低く、対数の真数部分を比較して得られる２次不等式が十分に解けていないと考えられる。

［２］三角関数の最大値に関する問題である。文字が多く、計算も煩雑であり多くの受験生が苦戦したと考えられる。三角関数の性質、三角関数のグラフ、単位円などの基本的な性質を十分理解しておくことが必要である。特に、$\boxed{\text{トナ}}$，$\boxed{\text{ニヌネ}}$，$\boxed{\text{ノハ}}$などの設問では正答率が 5%を下回った。

昨年度と比べると［１］はやや易化したが、［２］では計算量などが多く、全体的にやや難化した。

第２問「微分法・積分法」

３次関数と２次関数のグラフや共通接線、極大・極小、曲線で囲まれる部分の面積に関する総合的な問題である。計算量は多く、１つの計算ミスが大きな失点につながるが、問題は基本的なものが多く、受験生にとっては取り組みやすい問題であったと考えられる。$\boxed{\text{タチツ}}$の極大値までの正答率は 65%以上であった。最後の設問である、曲線によって囲まれる面積は、グラフの対称性などの特徴を生かして計算を効率的にすることもできた。

難易度は昨年度とほぼ変わらず、標準的であった。

第３問「数列」

前半は、等差数列の一般項と和、後半は和の式で与えられた漸化式から誘導に従って一般項を求めていく問題である。前半は計算も容易であり、$\boxed{\text{アイウ}}$，$\boxed{\text{エオ}}$，$\boxed{\text{カキクケ}}$の正答率が 90%以上、$\boxed{\text{コサシ}}$の正答率は 79.1%と取り組みやすかった。後半の正答率は 50%を下回り、$a_{n+1} = pa_n + f(n)$ の形の隣接二項間の漸化式を解き慣れているかどうかで大きく差がついたと考えられる。また、マーク形式独特の与えられた解答の形や、次の設問の状況から解法を推測する力も必要である。

計算量も多く、難易度はやや難化した。

第４問「ベクトル」

空間ベクトルの問題である。空間内の２直線が交わることを示し、その交点を通る、ある平面と直線の交点の位置ベクトルを求める問題である。図が与えられておらず、かつ図がかきにくい設定であり、全体の正答率が非常に低かった。(1)の$\boxed{\text{ア}}$の正答率は 93.1%であったが、$\boxed{\text{キク}}$～$\boxed{\text{タ}}$までの正答率は 30%前後、$\boxed{\text{チツテト}}$，$\boxed{\text{ナニ}}$，$\boxed{\text{ヌネ}}$の正答率は 6%前後であった。内積の計算量が多く、垂直であることなどを用いることもできるが、受験生にとっての負担は大きかったと思われる。ベクトルの大きさや内積の定義、１次独立などの基本を理解したうえで、それらを正しく活用する確かな力が必要とされる。

問題量、計算量ともに昨年よりも多く、難化した。

第５問「統計とコンピュータ」

前半は、20 人の生徒の国語と英語の得点の相関図から平均値、分散、相関係数などを求める問題である。後半は、前半の集団に 40 人を加えた相関図から生徒の人数を求め、加わった 40 人の平均値や中央値を求める問題である。最後の設問は平均値と中央値を比較させる問題であり、新鮮であった。相関図を的確に読み取り、正確に計算することが求められる。

計算量が昨年よりもやや多く、やや難化した。

第６問「数値計算とコンピュータ」

前半は、Mから始まるＮ個の連続する自然数の積が２の３乗で割り切れるかどうかを調べるプログラムの問題である。後半は同様の設定で、２のＮ乗で割り切れるが(N+1)乗では割り切れないＮの個数を求めるプログラムの問題である。整数を題材として扱っており、プログラムだけではなく、整数に関する理解も求められる。

難易度は昨年と同程度であった。

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)　処理能力の強化

アンケート結果からもわかる通り、特に「数学Ⅱ・数学Ｂ」の試験では、65.7%の生徒が出題分量に対して、時間が少なすぎると答えている。しかし、34.2%の生徒はちょうどよい・多すぎると答えてもいる。60 分の試験時間の中で与えられた問題を処理するためには、「解きやすい問題を見極める」、「できる問題から取り組む」、「うまく誘導にのる」、「計算スピードを上げる」ことなどが考えられる。それらを実行できる受験生にとっては、試験時間は少なすぎると感じることはないであろう。日ごろのセンター試験対策から時間を意識しながらの学習を積み重ね、計算力や計算スピードを向上していかなければならないと考えられる。

(2)　平面・空間図形の問題に対する実践力の強化

昨年度と比較して、問題の難易度の変化はあったが、「数学Ⅰ・数学Ａ」での第３問、「数学Ⅱ・数学Ｂ」での第４問などの平面図形や空間図形の問題に対する正答率が低下している。各大問の前半の正答率から考えると、基本的な知識や理解はあるものの、それらを後半の応用問題に十分活用できていないのではないかと考えられる。図形の問題では、計算力だけでなく、与えられた条件を満たす図形を丁寧にかき、図から読み取ることによって視覚的に問題解決に近づくこともある。日ごろの演習から素早く正確な図形をかくことにも注意した指導が必要であると考えられる。

(3)　数学的思考力の強化

生徒のアンケートからもわかるように、センター試験の問題は知識のみではなく、数学的な考え方を問うような傾向がある。基礎的・基本的な知識・理解はもちろんのことであるが、思考段階での工夫や数学的な見方・考え方が今後一層求められると考えられる。そのために、日々の授業の中で生徒の数学的思考力を高められるような教材研究や指導方法を模索し、私たち自身も常に自己研鑽していかなくてはならない。

平成 24 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	660	32.7
同じ程度だった	1110	55.1
むずかしかった	246	12.2

２　この程度の問題ならば

	人数	%
教科書中心の授業で十分	1195	59.3
受験準備が必要	810	40.2

３　出題数は

	人数	%
少なすぎる	68	3.4
ちょうどよい	1772	87.9
多すぎる	176	8.7

４　出題分量に対して、時間は

	人数	%
少なすぎる	388	19.3
ちょうどよい	1508	74.8
多すぎる	119	5.9

５　問題の傾向についてみると

	人数	%
知識を問う傾向	519	26.8
考え方を見る傾向	484	25.0
知識と考え方のバランスがとれている	930	48.1

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	276	14.3
少しはしたほうがよい	1236	63.9
大いにしなければならない	422	21.8

自己採点結果

第１問	正答	誤答	無答
ｱｲ	96.0%	3.8%	0.2%
ｳ	96.5%	3.4%	0.1%
ｴｵ	98.2%	1.5%	0.3%
ｶ	86.9%	11.5%	1.7%
ｷ	85.0%	12.9%	2.1%
ｸ	83.0%	14.7%	2.2%
ｹ	38.0%	56.3%	5.7%
ｺ	41.5%	53.4%	5.1%
ｻ	38.3%	55.1%	6.6%

第２問	正答	誤答	無答
ｱｲｳ	94.5%	4.9%	0.7%
ｴｵｶ	89.9%	8.7%	1.7%
ｷｸｹ	84.2%	13.3%	2.5%
ｺｻ	72.0%	22.3%	5.7%
ｼｽ	54.5%	38.2%	7.3%
ｾ	61.8%	32.0%	6.2%
ｿﾀﾁ	49.0%	40.8%	10.2%
ﾂ	46.7%	42.1%	11.2%
ﾃﾄﾅ	30.6%	55.3%	14.1%

第３問	正答	誤答	無答
ｱｲ	94.1%	5.2%	0.7%
ｳｴｵ	93.3%	5.7%	0.9%
ｶｷ	95.0%	4.1%	0.9%
ｸｹ	81.4%	15.2%	3.5%
ｺｻ	53.3%	38.3%	8.3%
ｼｽ	52.6%	40.1%	7.3%
ｾ	70.8%	23.9%	5.3%
ｿﾀ	55.8%	32.1%	12.2%
ﾁ	40.9%	45.2%	13.9%
ﾂﾃ	27.2%	54.2%	18.7%

第４問	正答	誤答	無答
ｱｲｳ	98.3%	1.6%	0.2%
ｴｵ	88.7%	9.2%	2.2%
ｶｷ	89.0%	8.7%	2.3%
ｸｹ	80.2%	15.6%	4.2%
ｺｻｼｽ	86.1%	9.1%	4.8%
ｾｿﾀ	71.7%	20.0%	8.3%
ﾁﾂ	73.8%	17.9%	8.3%
ﾃﾄ	60.5%	27.0%	12.5%

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	24	1.2
同じ程度だった	194	9.7
むずかしかった	1791	89.1

２　この程度の問題ならば

	人数	%
教科書中心の授業で十分	102	5.1
受験準備が必要	1877	93.4

３　出題数は

	人数	%
少なすぎる	26	1.3
ちょうどよい	768	38.2
多すぎる	1214	60.5

４　出題分量に対して、時間は

	人数	%
少なすぎる	1318	65.7
ちょうどよい	446	22.2
多すぎる	241	12.0

５　問題の傾向についてみると

	人数	%
知識を問う傾向	177	8.9
考え方を見る傾向	971	48.6
知識と考え方のバランスがとれている	851	42.6

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	227	11.3
少しはしたほうがよい	1063	53.1
大いにしなければならない	713	35.6

７　どの問題を選択しましたか

	人数	%
第３問と第４問	1679	91.6
第３問と第５問	82	4.5
第３問と第６問	17	0.9
第４問と第５問	34	1.9
第４問と第６問	3	0.2
第５問と第６問	17	0.9

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	1775	97.3
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	48	2.6

自己採点結果

第１問	正答	誤答	無答
ｱ	89.7%	8.8%	1.5%
ｲ	89.5%	9.0%	1.5%
ｳｴｵｶ	75.5%	20.1%	4.4%
ｷ	76.4%	19.7%	3.9%
ｸ	61.7%	31.0%	7.3%
ｹ	71.4%	22.6%	5.9%

ｺ	74.6%	19.4%	6.0%
ｻ	64.6%	27.9%	7.5%
ｼ	63.2%	29.5%	7.3%
ｽ	62.2%	30.0%	7.8%
ｾｿ	17.5%	61.1%	21.5%
ﾀ	37.8%	41.4%	20.8%
ﾁﾂ	14.3%	59.2%	26.5%
ﾃ	16.5%	55.8%	27.7%
ﾄﾅ	4.8%	59.4%	35.9%
ﾆﾇﾈ	2.4%	59.5%	38.1%
ﾉﾊﾋ	1.1%	59.0%	39.9%
ﾌ	16.2%	50.8%	33.0%

第２問	正答	誤答	無答
ｱｲｳ	83.3%	14.5%	2.2%
ｴｵ	84.4%	13.2%	2.5%
ｶｷｸ	81.8%	14.4%	3.8%
ｹｺｻ	80.3%	14.9%	4.7%
ｼ	77.5%	16.4%	6.1%
ｽ	78.2%	15.5%	6.3%
ｾｿ	71.0%	21.5%	7.5%
ﾀﾁﾂ	65.6%	24.4%	10.0%
ﾃ	52.2%	35.7%	12.1%
ﾄ	59.2%	26.9%	13.9%
ﾅﾆ	37.1%	45.4%	17.5%
ﾇﾈﾉ	6.2%	62.7%	31.1%

第３問	正答	誤答	無答
ｱｲｳ	96.2%	2.9%	0.9%
ｴｵ	94.8%	4.0%	1.2%
ｶｷｸｹ	91.7%	6.3%	2.0%
ｺｻｼ	79.1%	16.6%	4.4%
ｽ	69.0%	22.2%	8.9%
ｾ	44.2%	36.6%	19.3%
ｿﾀ	30.6%	47.5%	21.9%
ﾁ	49.6%	24.4%	26.0%
ﾂ	34.4%	36.4%	29.3%
ﾃ	20.7%	49.7%	29.6%
ﾄ	20.4%	49.1%	30.5%
ﾅﾆﾇﾈ	11.5%	52.2%	36.4%

第４問	正答	誤答	無答
ｱ	93.1%	5.6%	1.3%
ｲｳ	79.3%	17.4%	3.3%
ｴｵｶ	77.9%	16.2%	6.0%
ｷｸ	33.2%	49.6%	17.3%
ｹｺ	32.1%	49.1%	18.8%
ｻｼｽｾ	25.1%	45.5%	29.4%
ｿ	43.6%	27.9%	28.6%
ﾀ	31.5%	38.6%	29.9%
ﾁﾂﾃﾄ	5.2%	54.2%	40.6%
ﾅﾆ	7.6%	52.5%	39.9%
ﾇﾈ	7.3%	51.6%	41.1%

第５問	正答	誤答	無答
ｱ	88.8%	9.5%	1.7%
ｲ	41.4%	51.7%	6.9%
ｳｴ	86.2%	12.9%	0.9%
ｵｶｷ	29.3%	50.9%	19.8%
ｸ	76.7%	19.0%	4.3%
ｹｺｻｼ	1.7%	65.5%	32.8%
ｽｾｿ	63.8%	25.0%	11.2%
ﾀ	73.3%	16.4%	10.3%
ﾁﾂ	36.2%	44.8%	19.0%
ﾃﾄﾅ	35.3%	47.4%	17.2%
ﾆﾇ	25.0%	46.6%	28.4%
ﾈﾉ	18.1%	47.4%	34.5%
ﾊ	7.8%	62.9%	29.3%
ﾋ	31.0%	40.5%	28.4%

第６問	正答	誤答	無答
ｱ	18.5%	70.4%	11.1%
ｲ	59.3%	33.3%	7.4%
ｳ	37.0%	51.9%	11.1%
ｴ	25.9%	63.0%	11.1%
ｵ	18.5%	66.7%	14.8%
ｶ	22.2%	59.3%	18.5%
ｷ	25.9%	59.3%	14.8%
ｸ	18.5%	66.7%	14.8%
ｹ	25.9%	55.6%	18.5%
ｺ	25.9%	63.0%	11.1%
ｻ	37.0%	51.9%	11.1%
ｼ	33.3%	48.1%	18.5%

センター試験　【数学Ⅰ・数学A、数学Ⅱ・数学B】
平成２４年１月１５日実施　各６０分　各１００点

数学Ⅰ・数学Ａ
（全問必答）

第１問 （配点 20）

〔1〕

(1) 不等式 $|2x+1| \leqq 3$ の解は $\boxed{\text{アイ}} \leqq x \leqq \boxed{\text{ウ}}$ である。

以下，a を自然数とする。

(2) 不等式

$$|2x+1| \leqq a \quad \cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

の解は $\dfrac{-\boxed{\text{エ}}-a}{\boxed{\text{オ}}} \leqq x \leqq \dfrac{-\boxed{\text{エ}}+a}{\boxed{\text{オ}}}$ である。

(3) 不等式①を満たす整数 x の個数を N とする。$a=3$ のとき，$N=\boxed{\text{カ}}$ である。また，a が $4,5,6,\cdots$ と増加するとき，N が初めて $\boxed{\text{カ}}$ より大きくなるのは，$a=\boxed{\text{キ}}$ のときである。

〔2〕 k を定数とする。自然数 m，n に関する条件 p，q，r を次のように定める。

p : $m>k$ または $n>k$

q : $mn>k^2$

r : $mn>k$

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

p の否定 $\overline{p}$ は $\boxed{\text{ク}}$ である。

⓪ $m>k$ または $n>k$
① $m>k$ かつ $n>k$
② $m \leqq k$ かつ $n \leqq k$
③ $m \leqq k$ または $n \leqq k$

(2) 次の $\boxed{\text{ケ}}$ 〜 $\boxed{\text{サ}}$ に当てはまるものを，下の⓪〜③のうちから一つずつ選べ。ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。

(i) $k=1$ とする。

p は q であるための $\boxed{\text{ケ}}$。

(ii) $k=2$ とする。

p は r であるための $\boxed{\text{コ}}$。

p は q であるための $\boxed{\text{サ}}$。

⓪ 必要十分条件である
① 必要条件であるが，十分条件でない
② 十分条件であるが，必要条件でない
③ 必要条件でも十分条件でもない

第２問 （配点 25）

a，b を定数として２次関数

$$y=-x^2+(2a+4)x+b \quad \cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

について考える。関数①のグラフ G の頂点の座標は

$$\left(a+\boxed{\text{ア}},\ a^2+\boxed{\text{イ}}\,a+b+\boxed{\text{ウ}}\right)$$

である。以下，この頂点が直線 $y=-4x-1$ 上にあるとする。このとき，

$$b=-a^2-\boxed{\text{エ}}\,a-\boxed{\text{オカ}}$$

である。

(1) グラフ G が x 軸と異なる２点で交わるような a の値の範囲は

$$a<\frac{\boxed{\text{キク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$$

である。また，G が x 軸の正の部分と負の部分の両方で交わるような a の値の範囲は

$$-\boxed{\text{コ}}-\sqrt{\boxed{\text{サ}}}<a<-\boxed{\text{コ}}+\sqrt{\boxed{\text{サ}}}$$

である。

(2) 関数①の $0 \leqq x \leqq 4$ における最小値が -22 となるのは

$$a=\boxed{\text{シス}} \quad または \quad a=\boxed{\text{セ}}$$

のときである。また $a=\boxed{\text{セ}}$ のとき，関数①の $0 \leqq x \leqq 4$ における最大値は $\boxed{\text{ソタチ}}$ である。

一方，$a=\boxed{\text{シス}}$ のときの①のグラフを x 軸方向に $\boxed{\text{ツ}}$，y 軸方向に $\boxed{\text{テトナ}}$ だけ平行移動すると，$a=\boxed{\text{セ}}$ のときのグラフと一致する。

第３問 （配点 30）

△ABC において，AB = AC = 3，BC = 2 であるとき

$$\cos\angle ABC=\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}, \qquad \sin\angle ABC=\frac{\boxed{\text{ウ}}\sqrt{\boxed{\text{エ}}}}{\boxed{\text{オ}}}$$

であり，△ABC の面積は $\boxed{\text{カ}}\sqrt{\boxed{\text{キ}}}$，△ABC の内接円 I の半径は $\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{ク}}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ である。

また，円 I の中心から点 B までの距離は $\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{コ}}}}{\boxed{\text{サ}}}$ である。

(1) 辺 AB 上の点 P と辺 BC 上の点 Q を，BP = BQ かつ PQ $=\dfrac{2}{3}$ となるようにとる。このとき，△PBQ の外接円 O の直径は $\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{シ}}}}{\boxed{\text{ス}}}$ であり，円 I と円 O は $\boxed{\text{セ}}$。ただし，$\boxed{\text{セ}}$ には次の⓪〜④から当てはまるものを一つ選べ。

⓪ 重なる(一致する)　① 内接する　② 外接する
③ 異なる２点で交わる　④ 共有点をもたない

(2) 円Ｉ上に点Ｅと点Ｆを，３点Ｃ，Ｅ，Ｆが一直線上にこの順に並び，かつ，$\mathrm{CF}=\sqrt{2}$ となるようにとる。このとき

$$\mathrm{CE}=\frac{\sqrt{\boxed{\text{ソ}}}}{\boxed{\text{タ}}},\qquad \frac{\mathrm{EF}}{\mathrm{CE}}=\boxed{\text{チ}}$$

である。

さらに，円Ｉと辺BCとの接点をＤ，線分BEと線分DFとの交点をＧ，線分CGの延長と線分BFとの交点をＭとする。このとき，$\dfrac{\mathrm{GM}}{\mathrm{CG}}=\dfrac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}}$

である。

第４問 （配点 25）

１から９までの数字が一つずつ書かれた９枚のカードから５枚のカードを同時に取り出す。このようなカードの取り出し方は $\boxed{\text{アイウ}}$ 通りある。

(1) 取り出した５枚のカードの中に５と書かれたカードがある取り出し方は $\boxed{\text{エオ}}$ 通りであり，５と書かれたカードがない取り出し方は $\boxed{\text{カキ}}$ 通りである。

(2) 次のように得点を定める。

- 取り出した５枚のカードの中に５と書かれたカードがない場合は，得点を０点とする。
- 取り出した５枚のカードの中に５と書かれたカードがある場合，この５枚を書かれている数の小さい順に並べ，５と書かれたカードが小さい方から k 番目にあるとき，得点を k 点とする。

得点が０点となる確率は $\dfrac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ である。得点が１点となる確率は $\dfrac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サシス}}}$ で，得点が２点となる確率は $\dfrac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソタ}}}$，得点が３点となる確率は $\dfrac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}}$ である。

また，得点の期待値は $\dfrac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}$ 点である。

数学Ⅱ・数学Ｂ

第１問 （必答問題）（配点 30）

〔１〕 $a>0$，$a\neq 1$ として，不等式

$$2\log_a(8-x)>\log_a(x-2) \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

を満たす x の値の範囲を求めよう。

真数は正であるから，$\boxed{\text{ア}}<x<\boxed{\text{イ}}$ が成り立つ。ただし，対数 $\log_a b$ に対し，a を底といい，b を真数という。

底 a が $a<1$ を満たすとき，不等式①は

$$x^2-\boxed{\text{ウエ}}\,x+\boxed{\text{オカ}}\ \boxed{\text{キ}}\ 0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ②$$

となる。ただし，$\boxed{\text{キ}}$ については，当てはまるものを，次の⓪～②のうちから一つ選べ。

⓪ $<$　　　① $=$　　　② $>$

したがって，真数が正であることと②から，$a<1$ のとき，不等式①を満たす x のとり得る値の範囲は $\boxed{\text{ク}}<x<\boxed{\text{ケ}}$ である。

同様にして，$a>1$ のときには，不等式①を満たす x のとり得る値の範囲は $\boxed{\text{コ}}<x<\boxed{\text{サ}}$ であることがわかる。

〔２〕 $0\leqq\alpha\leqq\pi$ として

$$\sin\alpha=\cos 2\beta$$

を満たす β について考えよう。ただし，$0\leqq\beta\leqq\pi$ とする。

たとえば，$\alpha=\dfrac{\pi}{6}$ のとき，β のとり得る値は $\dfrac{\pi}{\boxed{\text{シ}}}$ と $\dfrac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{シ}}}\pi$ の二つである。

このように，α の各値に対して，β のとり得る値は二つある。そのうちの小さい方を β_1，大きい方を β_2 とし

$$y=\sin\left(\alpha+\frac{\beta_1}{2}+\frac{\beta_2}{3}\right)$$

が最大となる α の値とそのときの y の値を求めよう。

β_1，β_2 を α を用いて表すと，$0\leqq\alpha<\dfrac{\pi}{2}$ のときは

$$\beta_1=\frac{\pi}{\boxed{\text{セ}}}-\frac{\alpha}{\boxed{\text{ソ}}},\quad \beta_2=\frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{セ}}}\pi+\frac{\alpha}{\boxed{\text{ソ}}}$$

となり，$\dfrac{\pi}{2}\leqq\alpha\leqq\pi$ のときは

$$\beta_1=-\frac{\pi}{\boxed{\text{チ}}}+\frac{\alpha}{\boxed{\text{ツ}}},\quad \beta_2=\frac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{チ}}}\pi-\frac{\alpha}{\boxed{\text{ツ}}}$$

となる。

したがって，$\alpha+\dfrac{\beta_1}{2}+\dfrac{\beta_2}{3}$ のとり得る値の範囲は

$$\frac{\boxed{\text{ト}}}{\boxed{\text{ナ}}}\pi\leqq\alpha+\frac{\beta_1}{2}+\frac{\beta_2}{3}\leqq\frac{\boxed{\text{ニヌ}}}{\boxed{\text{ネ}}}\pi$$

である。よって，y が最大となる α の値は $\dfrac{\boxed{\text{ノ}}}{\boxed{\text{ハヒ}}}\pi$ であり，そのときの y の値は $\boxed{\text{フ}}$ であることがわかる。$\boxed{\text{フ}}$ に当てはまるものを，次の⓪～③のうちから一つ選べ。

⓪ $\dfrac{1}{2}$　　　① 1　　　② $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$　　　③ $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

第２問 （必答問題）（配点 30）

座標平面上で曲線 $y=x^3$ を C とし，放物線 $y=x^2+px+q$ を D とする。

(1) 曲線 C 上の点 $\mathrm{P}(a,\ a^3)$ における C の接線の方程式は

$$y=3a^{\boxed{\text{ア}}}x-\boxed{\text{イ}}\,a^{\boxed{\text{ウ}}}$$

である。放物線 D は点Pを通り，D のPにおける接線と，C のPにおける接線が一致するとする。このとき，p と q を a を用いて表すと

$$\begin{cases} p = 3a^{\boxed{\text{エ}}} - \boxed{\text{オ}}\,a \\ q = \boxed{\text{カキ}}\,a^3 + a^{\boxed{\text{ク}}} \end{cases} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

となる。

以下，p，q は①を満たすとする。

(2) 放物線 D が y 軸上の与えられた点 $\mathrm{Q}(0,\ b)$ を通るとき

$$b = \boxed{\text{ケコ}}\,a^3 + a^{\boxed{\text{サ}}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ②$$

が成り立つ。与えられた b に対して，②を満たす a の値の個数を調べよう。

そのために，関数

$$f(x) = \boxed{\text{ケコ}}\,x^3 + x^{\boxed{\text{サ}}}$$

の増減を調べる。関数 $f(x)$ は，$x = \boxed{\text{シ}}$ で極小値 $\boxed{\text{ス}}$ をとり，$x = \dfrac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$ で極大値 $\dfrac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チツ}}}$ をとる。

関数 $y = f(x)$ のグラフをかくことにより，$\boxed{\text{ス}} < b < \dfrac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チツ}}}$ のとき，②を満たす a の値の個数は $\boxed{\text{テ}}$ であることがわかる。

(3) 放物線 D の頂点が x 軸上にあるのは，$a = \boxed{\text{ト}}$，$\dfrac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ニ}}}$ の二つの場合である。$a = \boxed{\text{ト}}$ のときの放物線を D_1，$a = \dfrac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ニ}}}$ のときの放物線を D_2 とする。D_1，D_2 と x 軸で囲まれた図形の面積は $\dfrac{2^{\boxed{\text{ヌ}}}}{3^{\boxed{\text{ネノ}}}}$ である。

第3問 (選択問題)(配点 20)

$\{a_n\}$ を $a_2 = -\dfrac{7}{3}$，$a_5 = -\dfrac{25}{3}$ である等差数列とし，自然数 n に対して，$S_n = \displaystyle\sum_{k=1}^{n} a_k$ とおく。

$a_1 = \dfrac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$ であり，$\{a_n\}$ の公差は $\boxed{\text{エオ}}$ である。したがって

$$a_n = \boxed{\text{カキ}}\,n + \frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}} \qquad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

$$S_n = \boxed{\text{コ}}\,n^2 + \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}\,n \qquad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

である。

次に，数列 $\{b_n\}$ は

$$\sum_{k=1}^{n} b_k = \frac{4}{3} b_n + S_n \qquad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

を満たすとする。数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよう。①から，$b_1 = \boxed{\text{ス}}$ である。さらに，$\displaystyle\sum_{k=1}^{n+1} b_k = \sum_{k=1}^{n} b_k + b_{n+1}$ に注意して，①を利用すると

$$b_{n+1} = \boxed{\text{セ}}\,b_n + \boxed{\text{ソ}}\,n + \boxed{\text{タ}} \qquad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

が成り立ち，この等式は

$$b_{n+1} + \boxed{\text{チ}}\,(n+1) + \boxed{\text{ツ}}$$
$$= \boxed{\text{セ}}\left(b_n + \boxed{\text{チ}}\,n + \boxed{\text{ツ}}\right) \qquad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

と変形できる。ここで

$$c_n = b_n + \boxed{\text{チ}}\,n + \boxed{\text{ツ}} \qquad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots) \quad \cdots\cdots\cdots ②$$

とおくと，$\{c_n\}$ は，$c_1 = \boxed{\text{テ}}$，公比が $\boxed{\text{ト}}$ の等比数列であるから，②により

$$b_n = \boxed{\text{ナ}}^{\boxed{\text{ニ}}} - \boxed{\text{ヌ}}\,n - \boxed{\text{ネ}} \qquad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

である。ただし，$\boxed{\text{ニ}}$ については，当てはまるものを，次の⓪～④のうちから一つ選べ。

⓪ $n-2$　① $n-1$　② n　③ $n+1$　④ $n+2$

第4問 (選択問題)(配点 20)

空間に異なる4点O，A，B，Cを，$\overrightarrow{\mathrm{OA}} \perp \overrightarrow{\mathrm{OB}}$，$\overrightarrow{\mathrm{OB}} \perp \overrightarrow{\mathrm{OC}}$，$\overrightarrow{\mathrm{OC}} \perp \overrightarrow{\mathrm{OA}}$ となるようにとり，$\overrightarrow{\mathrm{OA}} = \vec{a}$，$\overrightarrow{\mathrm{OB}} = \vec{b}$，$\overrightarrow{\mathrm{OC}} = \vec{c}$ とおく。さらに，3点D，E，Fを，$\overrightarrow{\mathrm{OD}} = \vec{a} + \vec{b}$，$\overrightarrow{\mathrm{OE}} = \vec{b} + \vec{c}$，$\overrightarrow{\mathrm{OF}} = \vec{a} + \vec{c}$ となるようにとり，線分BDの中点をL，線分CEの中点をMとし，線分ADを3：1に内分する点をNとする。

(1) $\overrightarrow{\mathrm{OM}}$，$\overrightarrow{\mathrm{ON}}$ は，$\vec{a}$，$\vec{b}$，$\vec{c}$ を用いて

$$\overrightarrow{\mathrm{OM}} = \frac{1}{\boxed{\text{ア}}}\vec{b} + \vec{c}, \qquad \overrightarrow{\mathrm{ON}} = \vec{a} + \frac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}\vec{b}$$

と表される。

(2) 2直線FL，MNが交わることを確かめよう。$0 < s < 1$ とし，線分FLを $s : (1-s)$ に内分する点をPとする。$\overrightarrow{\mathrm{OP}}$ は，s と $\vec{a}$，$\vec{b}$，$\vec{c}$ を用いて

$$\overrightarrow{\mathrm{OP}} = \left(\boxed{\text{エ}} - \frac{s}{\boxed{\text{オ}}}\right)\vec{a} + s\vec{b} + \left(\boxed{\text{カ}} - s\right)\vec{c}$$

と表される。$s = \dfrac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}}$ のとき，$\overrightarrow{\mathrm{MP}} = \dfrac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}\overrightarrow{\mathrm{MN}}$ となるので，M，N，Pは一直線上にある。よって，2直線FL，MNは交わることがわかる。

(3) 2直線FL，MNの交点をGとする。$\overrightarrow{\mathrm{OG}}$，$\overrightarrow{\mathrm{GF}}$ は，$\vec{a}$，$\vec{b}$，$\vec{c}$ を用いて

$$\overrightarrow{\mathrm{OG}} = \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}\left(\boxed{\text{ス}}\,\vec{a} + \boxed{\text{セ}}\,\vec{b} + \vec{c}\right)$$

$$\overrightarrow{\mathrm{GF}} = \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}\left(\vec{a} - \boxed{\text{セ}}\,\vec{b} + \boxed{\text{ソ}}\,\vec{c}\right)$$

と表される。

$|\vec{a}| = \sqrt{5}$，$|\vec{b}| = 4$，$|\vec{c}| = \sqrt{3}$ とする。このとき，$|\overrightarrow{\mathrm{GF}}| = \boxed{\text{タ}}$，$|\overrightarrow{\mathrm{GM}}| = 2$ となる。

次に，直線OC上に点Hをとり，実数 t を用いて，$\overrightarrow{\mathrm{OH}} = t\vec{c}$ と表す。$\overrightarrow{\mathrm{GF}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{GH}}$，$\overrightarrow{\mathrm{GM}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{GH}}$ は，t を用いて

$$\overrightarrow{\mathrm{GF}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{GH}} = \boxed{\text{チ}}\,t + \frac{\boxed{\text{ツテ}}}{\boxed{\text{ト}}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

$$\overrightarrow{\mathrm{GM}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{GH}} = 2t + \frac{10}{3} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ②$$

と表される。

さらに，$\angle \mathrm{FGH} = \angle \mathrm{MGH}$ とする。このときの t の値を求めよう。

$|\overrightarrow{\mathrm{GF}}| = \boxed{\text{タ}}$，$|\overrightarrow{\mathrm{GM}}| = 2$ と $\angle \mathrm{FGH} = \angle \mathrm{MGH}$ であることから

$$\overrightarrow{\mathrm{GF}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{GH}} = \frac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ニ}}} \overrightarrow{\mathrm{GM}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{GH}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{③}$$

が成り立つ。①，②，③から，$t = \dfrac{\boxed{\text{ヌ}}}{\boxed{\text{ネ}}}$ である。

第５問 （選択問題）（配点　20）

ある高等学校のＡクラスには全部で 20 人の生徒がいる。次の表は，その 20 人の生徒の国語と英語のテストの結果をまとめたものである。表の横軸は国語の得点を，縦軸は英語の得点を表し，表中の数値は，国語の得点と英語の得点の組み合わせに対応する人数を表している。ただし，得点は 0 以上 10 以下の整数値をとり，空欄は 0 人であることを表している。たとえば，国語の得点が 7 点で英語の得点が 6 点である生徒の人数は 2 である。

英語（点）＼国語	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10											
9											
8							1		1		
7						5					
6					4	1	1	2			
5						2					
4				1	1						
3				1							
2											
1											
0											

国語　（点）

また，次の表は，Ａクラスの 20 人について，上の表の国語と英語の得点の平均値と分散をまとめたものである。ただし，表の数値はすべて正確な値であり，四捨五入されていない。

	国　語	英　語
平均値	B	6.0
分　散	1.60	C

以下，小数の形で解答する場合，指定された桁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。

⑴　Ａクラスの 20 人のうち，国語の得点が 4 点の生徒は $\boxed{\text{ア}}$ 人であり，英語の得点が国語の得点以下の生徒は $\boxed{\text{イ}}$ 人である。

⑵　Ａクラスの 20 人について，国語の得点の平均値Ｂは $\boxed{\text{ウ}}$．$\boxed{\text{エ}}$ 点であり，英語の得点の分散Ｃの値は $\boxed{\text{オ}}$．$\boxed{\text{カキ}}$ である。

⑶　Ａクラスの 20 人のうち，国語の得点が平均値 $\boxed{\text{ウ}}$．$\boxed{\text{エ}}$ 点と異なり，かつ，英語の得点も平均値 6.0 点と異なる生徒は $\boxed{\text{ク}}$ 人である。

　Ａクラスの 20 人について，国語の得点と英語の得点の相関係数の値は $\boxed{\text{ケ}}$．$\boxed{\text{コサシ}}$ である。

次の表は，Ａクラスの 20 人に他のクラスの 40 人を加えた 60 人の生徒について，前の表と同じ国語と英語のテストの結果をまとめたものである。この 60 人について，国語の得点の平均値も英語の得点の平均値も，それぞれちょうど 5.4 点である。

英語（点）＼国語	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10											
9											
8							1		1		
7						5			2	1	
6					4	1	8	5	F		
5					3	5	5	1			
4			2	2	D	E	2	2			
3		1		1							
2											
1											
0											

国語　（点）

⑷　上の表でＤ，Ｅ，Ｆを除いた人数は 52 人である。その 52 人について，国語の得点の合計は $\boxed{\text{スセソ}}$ 点であり，英語の得点の合計は 288 点である。

　したがって，連立方程式

　　Ｄ＋Ｅ＋Ｆ＝$\boxed{\text{タ}}$

　　４Ｄ＋５Ｅ＋８Ｆ＝$\boxed{\text{チツ}}$

　　４Ｄ＋４Ｅ＋６Ｆ＝36

を解くことによって，Ｄ，Ｅ，Ｆの値は，それぞれ，$\boxed{\text{テ}}$ 人，$\boxed{\text{ト}}$ 人，$\boxed{\text{ナ}}$ 人であることがわかる。

⑸　60 人からＡクラスの 20 人を除いた 40 人について，英語の得点の平均値は $\boxed{\text{ニ}}$．$\boxed{\text{ヌ}}$ 点であり，中央値は $\boxed{\text{ネ}}$．$\boxed{\text{ノ}}$ 点である。

⑹　60 人のうち，国語の得点が x 点である生徒について，英語の得点の平均値 $M(x)$ と英語の得点の中央値 $N(x)$ を考える。ただし，x は 1 以上 9 以下の整数とする。このとき，$M(x) \neq N(x)$ となる x は $\boxed{\text{ハ}}$ 個ある。一方，$M(x) < x$ かつ $N(x) < x$ となる x は $\boxed{\text{ヒ}}$ 個ある。

第６問 （選択問題）（配点　20）

与えられた二つの自然数 M と N について，M から始まる N 個の連続する自然数の積 $M \times (M+1) \times (M+2) \times \cdots \times (M+N-1)$ が 8 で割り切れるかどうかを調べ，その結果を出力する〔プログラム１〕を作成した。ただし，INT(X) は X を超えない最大の整数を表す関数である。

〔プログラム１〕

```
100 INPUT PROMPT "M=":M
110 INPUT PROMPT "N=":N
120 [ア]
130 FOR I=0 TO [イ]
140   LET X=X*(M+I)
150 NEXT I
160 IF [ウ] THEN
170   PRINT "8で割り切れます"
180   [エ]
190 END IF
200 PRINT "8で割り切れません"
210 END
```

(1) 〔プログラム1〕の [ア] に当てはまるものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。

⓪ LET X=0　　① LET X=1　　② LET X=M
③ LET X=M+N-1　　④ LET N=M　　⑤ LET N=M+N

[イ] に当てはまるものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。

⓪ M-1　　① M　　② N-1
③ N　　④ M+N-1　　⑤ M+N

[ウ] に当てはまるものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。

⓪ N-INT(N/8)*8<0　　① N-INT(N/8)*8=0　　② N-INT(N/8)*8>0
③ X-INT(X/8)*8<0　　④ X-INT(X/8)*8=0　　⑤ X-INT(X/8)*8>0

[エ] に当てはまるものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。

⓪ LET X=X+1　　① LET M=M+1　　② LET X=X/8
③ GOTO 150　　④ GOTO 200　　⑤ GOTO 210

(2) 〔プログラム1〕を実行したとき，「8で割り切れます」と出力されるような変数M，Nへの入力について，M+Nの値の最小値は [オ] である。

また，変数Mにどんな自然数を入力しても，つねに「8で割り切れます」と出力されるような変数Nへの入力がある。このような変数Nへの入力のうち，最小の自然数は [カ] である。

二つの自然数 M と L が与えられたとき，条件

「N は L 以下の自然数であり，かつ M から始まる N 個の連続する自然数の積 $M\times(M+1)\times(M+2)\times\cdots\times(M+N-1)$ は 2^N で割り切れるが 2^{N+1} では割り切れない」　………(*)

を満たす N の個数を求めたい。そのために，〔プログラム1〕を変更して，〔プログラム2〕を作成した。ただし，100行と，120行から150行まで，190行，210行は変更していない。

〔プログラム2〕

```
100 INPUT PROMPT "M=":M
110 INPUT PROMPT "L=":L
112 [キ]
114 FOR N=1 TO L
120   [ア]
130   FOR I=0 TO [イ]
140     LET X=X*(M+I)
150   NEXT I
152   LET K=2^N
160   IF [ク] THEN
170     LET K=K*2
180     IF [ケ] THEN
182        [コ]
184     END IF
190   END IF
200 NEXT N
202 PRINT "求める個数は";C
210 END
```

(3) 〔プログラム2〕の [キ] に当てはまるものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。

⓪ LET C=0　　① LET C=M-1　　② LET C=L-1
③ LET C=1　　④ LET C=M　　⑤ LET C=L

[ク]，[ケ] に当てはまるものを，次の⓪～⑤のうちから一つずつ選べ。ただし，同じものを選んでもよい。

⓪ N-INT(N/K)*K<0　　① N-INT(N/K)*K=0　　② N-INT(N/K)*K>0
③ X-INT(X/K)*K<0　　④ X-INT(X/K)*K=0　　⑤ X-INT(X/K)*K>0

[コ] に当てはまるものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。

⓪ LET X=X+1　　① LET N=N+1　　② LET K=K*2
③ LET C=C+1　　④ GOTO 200　　⑤ GOTO 210

(4) 〔プログラム2〕を実行し，変数Mに4，変数Lに5を入力したとき，202行で出力される変数Cの値は [サ] である。

(5) 〔プログラム2〕において，条件(*)を満たす N の値をすべて出力するためには，たとえば，[シ] に

PRINT N

という行を挿入すればよい。[シ] に当てはまるものを，次の⓪～③のうちから一つ選べ。

⓪ 110行と112行の間　　① 150行と152行の間
② 180行と182行の間　　③ 200行と202行の間