試し読み（抜粋）

合格答案をつくる　明治大数学　２０２７

このファイルは、書籍の内容を確認していただくための抜粋です。
扉・問題・解答などを、それぞれ別の箇所から抜き出して並べています。
連続したページではありません。

書籍でのページ番号は、各ページの下部または上部にあります。
扉のように番号の入らないページもあります。
収録順や前後のつながりは、実際の書籍とは異なります。

明治大学 数学

（想定：標準）

2027年度入試対策　予想問題

第2回

受ける方式の問題だけを解く

方式	解く問題	ページ	時間	満点
全学部統一 数学①（理工・総合数理・政経の政治学科）	数学①〔Ⅰ〕～〔Ⅲ〕	p.42	60分	100点
全学部統一 数学②（全10学部）	数学②〔Ⅰ〕～〔Ⅲ〕	p.44	60分	100点
理工学部 学部別	理系〔Ⅰ〕～〔Ⅲ〕	p.46	90分	120点
総合数理学部 学部別	理系〔Ⅰ〕〔Ⅱ〕〔Ⅳ〕〔Ⅴ〕*	p.46，48	120分	200点
政治経済学部 学部別	文系〔Ⅰ〕(1)～(6)，〔Ⅱ〕	p.50	60分	100点
情報コミュニケーション学部 学部別	文系〔Ⅰ〕((6)を除く)，〔Ⅱ〕	p.50	60分	100点
農学部 学部別	文系〔Ⅰ〕(1)～(6)，〔Ⅱ〕（証明以外を答えのみ）	p.50	60分	150点
商学部 学部別	商学部〔Ⅰ〕～〔Ⅲ〕	p.52	60分	100点

全学部統一は全10学部で共通の問題である。理工・総合数理（4科目方式）は数学①②の両方，総合数理（3科目方式）は数学②を使う（200点に換算）。農学部は数学を含む2科目で120分（1科目150点）。* 本番の総合数理は〔Ⅰ〕～〔Ⅴ〕の5題すべてが必答で，〔Ⅱ〕〔Ⅲ〕は小さな答えのみの大問である。本書は理工と問題を共有するため，一回り大きい理工の答えのみの大問1題（回ごとに指定）で2題分に代えている。文系学部別は政経の形式で組んである（情報コミュニケーション・農の本番の形式は「はじめに」2.7)。商学部は本番と同じ形式（〔Ⅰ〕A～Zの表から選ぶ，〔Ⅱ〕数字マーク，〔Ⅲ〕記述）の専用の問題である。経営学部の学部別と大学入学共通テスト利用入試の数学は共通テストで受けるため，本書の対象外である。

注　意

空欄 ア，イ，… には，0から9までの数字が1つずつ入る。アイ のように2つ以上の記号が1つの枠に並ぶものは2桁以上の数を表す。負の符号は枠の外に印刷してある。

二重枠の空欄 ア には，指定された解答群の中から当てはまるものを1つ選び，その番号を答える。

分数形で解答する場合は，それ以上約分できない形で答えること。根号を含む形で解答する場合は，根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えること。比を答える場合は，最も簡単な整数の比で答えること。

ひらがなの空欄 あ，い，… には，当てはまる数や式を記入する。途中経過を記入する必要はない。

商学部〔Ⅰ〕の空欄 (1)～(6) には，表のA～Zから当てはまる数値の記号を選ぶ（同じ記号を何度選んでもよい)。

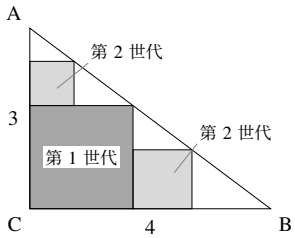
理系〔Ⅳ〕〔Ⅴ〕，文系〔Ⅱ〕，商学部〔Ⅲ〕は記述式である。「結果のみ」「答えのみ」と指示された小問を除き，途中経過も記述すること。

本書は独自作成の**非公式**予想問題集であり，明治大学公式の教材・過去問・模擬試験ではない。試験時間は入試ガイド2027の記載にもとづく。満点・題数は2019–2026年度の問題冊子（政経・情報コミュニケーション・農は2026年度の正答）にもとづく本書の設定である。

〔Ⅲ〕次の空欄 コ 、 チ に当てはまるものを解答群の中から選び、その記号を解答用紙の所定の欄にマークせよ。それ以外の空欄（**ア** から **タ**）には当てはまる 0 から 9 までの数字を解答用紙の所定の欄にマークせよ。ただし、 アイ 、 エオ 、 カキ 、 クケ 、 ソタ は 2 桁の数である。

直角三角形 T に対して、T の直角の頂点を 1 つの頂点とし、2 辺が T の直角をはさむ 2 辺の上にあり、残りの 1 つの頂点が T の斜辺の上にある正方形を、T の**内接正方形**とよぶ。

$\angle C = 90°$、BC $= 4$、CA $= 3$ の直角三角形 ABC の内接正方形を**第 1 世代**の正方形とする。三角形 ABC から第 1 世代の正方形を取り除くと 2 つの直角三角形が残る。それらの内接正方形を**第 2 世代**の正方形とし、さらにそれらを取り除いて残る 4 つの直角三角形の内接正方形を**第 3 世代**の正方形とする。以下同様にして、$n = 1, 2, 3, \cdots\cdots$ に対して第 n 世代の正方形を定める。第 n 世代の正方形は 2^{n-1} 個ある。



(1) 第 1 世代の正方形の 1 辺の長さは $\dfrac{\boxed{アイ}}{\boxed{ウ}}$ である。また、第 2 世代の 2 つの正方形の 1 辺の長さは、小さい方から順に $\dfrac{\boxed{エオ}}{\boxed{カキ}}$、$\dfrac{\boxed{クケ}}{\boxed{カキ}}$ である。

(2) 第 n 世代の正方形の面積の総和を S_n とすると、$S_{n+1} =$ コ S_n $(n = 1, 2, 3, \cdots\cdots)$ が成り立つ。第 1 世代から第 n 世代までのすべての正方形の面積の総和が、三角形 ABC の面積の 99% 以上となるような最小の n は サ である。ただし、$\log_{10} 2 = 0.3010$、$\log_{10} 7 = 0.8451$ とする。

コの解答群

⓪ $\frac{3}{7}$	① $\frac{4}{7}$	② $\frac{9}{49}$	③ $\frac{12}{49}$	④ $\frac{16}{49}$
⑤ $\frac{24}{49}$	⑥ $\frac{25}{49}$	⑦ $\frac{1}{2}$	⑧ 1	⑨ 2

(3) 第 5 世代の正方形のうち、1 辺の長さが最大のものの 1 辺は $\dfrac{12}{7}\left(\dfrac{\boxed{シ}}{\boxed{ス}}\right)^{\boxed{セ}}$ であり、第 5 世代の正方形のうち 1 辺の長さが $\dfrac{1}{10}$ より大きいものは ソタ 個ある。

(4) 第 1 世代から第 n 世代までのすべての正方形の周の長さの総和は チ である。

チの解答群

⓪ $\frac{12}{7}n$	① $\frac{24}{7}n$	② $\frac{48}{7}n$	③ $\frac{48}{7}$	④ $\frac{48}{7} \cdot 2^{n-1}$
⑤ $\frac{12}{7}(2^n - 1)$	⑥ $\frac{48}{7}(2^n - 1)$	⑦ $\frac{48}{7}n^2$	⑧ $\frac{48}{7}(n - 1)$	⑨ $\frac{96}{7}n$

範囲：数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B（数列，統計的な推測）・C（ベクトル，平面上の曲線と複素数平面）。全問マーク式。

〔Ⅰ〕次の空欄 [オ]、[ケ]、[サ] に当てはまるものを解答群の中から選び、その記号を解答用紙の所定の欄にマークせよ。それ以外の空欄（ア から サ）には当てはまる 0 から 9 までの数字を解答用紙の所定の欄にマークせよ。

以下、$\log x$ は自然対数とし、i は虚数単位とする。

(1) $I = \displaystyle\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{1+x^4}}\,dx$ とおく。$x^2 = t$ と置換すると

$$I = \frac{1}{\sqrt{\boxed{ア}}} \log\left(\boxed{イ} + \sqrt{\boxed{ウ}}\right)$$

である。一方、$0 \leqq x \leqq 1$ において $x^4 \leqq x^2$ であるから

$$I \geqq \int_0^1 \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}\,dx = \sqrt{\boxed{エ}} - 1$$

が成り立ち、また $2(1+x^4) \geqq (1+x^2)^2$ であるから

$$I \leqq \int_0^1 \frac{\sqrt{2}\,x}{1+x^2}\,dx = \boxed{オ}$$

が成り立つ。

オの解答群

⓪ $\dfrac{\sqrt{2}}{2}\log 2$　① $\sqrt{2}\log 2$　② $\dfrac{1}{2}\log 2$　③ $\dfrac{\sqrt{2}}{4}\log 2$　④ $2\sqrt{2}\log 2$

⑤ $\dfrac{\sqrt{2}}{2}\log 3$　⑥ $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$　⑦ $\dfrac{\sqrt{2}}{4}\pi$　⑧ $\log 2$　⑨ $\dfrac{\sqrt{2}}{2}\log\dfrac{3}{2}$

(2) a を正の実数とし、複素数平面上の円 $C : |z-(a+i)| = 2$ を考える。点 z が C 上を動くとき、点 $w = \dfrac{1}{z}$ が描く図形が、C を実軸に関して折り返した円と一致するのは $a = \boxed{カ}$ のときである。このとき、z と $\dfrac{1}{z}$ がともに C 上にあるような複素数 z は $z = \boxed{キ} \pm \sqrt{\boxed{ク}}$ である。

(3) 自然数 N に対して

$$S_N = \sum_{n=1}^{N} \sin\frac{\pi}{2^{n+1}} \sin\frac{3\pi}{2^{n+1}}$$

とおくと $S_N = \boxed{ケ}$ であるから、無限級数 $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} \sin\frac{\pi}{2^{n+1}} \sin\frac{3\pi}{2^{n+1}}$ の和は $\boxed{コ}$ である。さらに $\displaystyle\lim_{N\to\infty} 4^N \left(\boxed{コ} - S_N\right) = \boxed{サ}$ である。

ケの解答群

⓪ $\dfrac{1}{2}\left(1+\cos\dfrac{\pi}{2^N}\right)$　① $\dfrac{1}{2}\left(1-\cos\dfrac{\pi}{2^N}\right)$　② $\dfrac{1}{2}\left(1+\cos\dfrac{\pi}{2^{N+1}}\right)$

③ $\cos\dfrac{\pi}{2^{N+1}}$　④ $\dfrac{1}{2}\cos\dfrac{\pi}{2^N}$　⑤ $1-\dfrac{1}{2}\cos\dfrac{\pi}{2^{N+1}}$

サの解答群

⓪ 0　① $\dfrac{\pi^2}{2}$　② $\dfrac{\pi^2}{4}$　③ $\dfrac{\pi^2}{8}$　④ $\dfrac{\pi^2}{16}$

⑤ $\dfrac{\pi}{2}$　⑥ $\dfrac{\pi}{4}$　⑦ π^2　⑧ $\dfrac{1}{2}$　⑨ ∞

第 3 回 解答・解説

全学部統一 数学①

▪〔 I 〕小問集合

〔 I 〕**30 点**

小問	正解	配点
(1)	ア 4　イ 3	10
(2)	ウ 3　エ 3　オ 3　カ 2　キ 3	10
(3)	ク 4　ケ 1	10

(1) 分子・分母を n^2 で割ると $\displaystyle\sum_{k=1}^{n}\frac{n}{(n+k)(2n+k)}=\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{\left(1+\frac{k}{n}\right)\left(2+\frac{k}{n}\right)}$ であるから、区分求積法により、求める極限は

$$\int_0^1\frac{dx}{(1+x)(2+x)}=\int_0^1\left(\frac{1}{1+x}-\frac{1}{2+x}\right)dx=\left[\log\frac{1+x}{2+x}\right]_0^1=\log\frac{2}{3}-\log\frac{1}{2}=\log\frac{4}{3}$$

となる。よって ア $=\underline{\underline{4}}$、イ $=\underline{\underline{3}}$ である。

(2) $z^6+7z^3-8=(z^3-1)(z^3+8)$ である。

(i) $z^3=1$ の解は $1,\ \dfrac{-1\pm\sqrt{3}\,i}{2}$（絶対値 1、偏角 $0,\ \dfrac{2}{3}\pi,\ \dfrac{4}{3}\pi$）。

(ii) $z^3=-8$ の解は $-2,\ 1\pm\sqrt{3}\,i$（絶対値 2、偏角 $\pi,\ \dfrac{\pi}{3},\ \dfrac{5}{3}\pi$）。

6 個はすべて異なり、実部が正であるものは $1,\ 1+\sqrt{3}\,i,\ 1-\sqrt{3}\,i$ の ウ $=\underline{\underline{3}}$ 個である。

6 点の偏角は $0,\ \dfrac{\pi}{3},\ \cdots,\ \dfrac{5}{3}\pi$ と $\dfrac{\pi}{3}$ ずつ並び、絶対値は 1 と 2 が交互に現れる。（絶対値 1 の 3 点は、絶対値 2 の 3 点を頂点とする正三角形の各辺の中点にあるので、この図形は 1 辺 $2\sqrt{3}$ の正三角形である。）この図形を原点と隣り合う 2 点を結ぶ 6 つの三角形に分けると、どれも 2 辺が 1 と 2、その間の角が $\dfrac{\pi}{3}$ であるから、面積は $6\cdot\dfrac{1}{2}\cdot1\cdot2\cdot\sin\dfrac{\pi}{3}=3\sqrt{3}$ であり、エ $=\underline{\underline{3}}$、オ $=\underline{\underline{3}}$ である。

2 つの解 $p,\ q$ について $|p-q|\leqq|p|+|q|$ である。絶対値 2 の 3 点は 1 辺 $2\sqrt{3}$ の正三角形の頂点をなす（たとえば $|1+\sqrt{3}\,i-(-2)|=|3+\sqrt{3}\,i|=2\sqrt{3}$）。絶対値 2 と 1 の組では $|p-q|\leqq3<2\sqrt{3}$、絶対値 1 どうしでは $|p-q|\leqq2$ である。よって最大値は $2\sqrt{3}$ で、カ $=\underline{\underline{2}}$、キ $=\underline{\underline{3}}$ である。

(3) 和積の公式より $\cos x-\cos3x=-2\sin2x\sin(-x)=2\sin2x\sin x$ であるから

$$\frac{\cos x-\cos3x}{x^2}=2\cdot2\cdot\frac{\sin2x}{2x}\cdot\frac{\sin x}{x}\longrightarrow4\quad(x\to0)$$

であり、ク $=\underline{\underline{4}}$ である。

次に $\sin2x-2\sin x=2\sin x(\cos x-1)$ であり、$\cos x-1=-2\sin^2\dfrac{x}{2}$ を用いると

$$\frac{\sin2x-2\sin x}{x^3}=2\cdot\frac{\sin x}{x}\cdot\frac{-2\sin^2\frac{x}{2}}{x^2}=-\frac{\sin x}{x}\left(\frac{\sin\frac{x}{2}}{\frac{x}{2}}\right)^2\longrightarrow-1\quad(x\to0)$$

となり、ケ $=\underline{\underline{1}}$ である。