東大・入試数学 50年の軌跡 【1971年~2020年】

目次	1	1996年~1985年	
本書の構成	2	1996年(前・後期)3	311
		1995年(前・後期)3	20
入試問題と解答		1994年(前・後期)3	329
		1993年(前・後期)3	340
2020年~2015年		1992年(前・後期)3	350
2020年·····	4	1991年(前・後期)3	359
2019年·····	18	1990年(前・後期)3	369
2018年	30	1989年	378
2017年·····	42	1988年	384
2016年·····	52	1987年	390
2015年	64	1986年	396
		1985年	102
2014年~2006年			
2014年 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	76	1984年~1976年	
2013年	88	1984年	108
2012年	104	1983年	114
2011年	116	1982年	119
2010年	128	1981年	125
2009年	138	1980年	131
2008年	148	1979年	137
2007年(前・後期)	158	1978年	142
2006年(前・後期)	172	1977年	147
-	<u>—</u>	1976年	153
2005年~1997年			
2005年(前・後期)	190	1975年~1971年	
2004年(前・後期)	206	1975年	
2003年(前・後期)	222	1974年······	
2002年(前・後期)	238	1973年	166
2001年(前・後期)	252	1972年	170
2000年(前・後期)	268	1971年	173
1999年(前・後期)	278		
1998年(前・後期)	288	補遺	176
1997年(前・後期)	299	あとがき	188

本書の構成

本書は、東大入試の数学の過去問とその解答を集めた ものです. 過去 50 年分の 2 次試験(前期および 1990 年 から 2007 年まで実施された後期の理 I・数学)の問題 と解答を掲載しました.

原則として、解答は月刊『大学への数学』から転載し し、また、フォローノートは『入試の軌跡 - 東大』から転載しました。

高校数学では、およそ 10 年ごとに、指導要領の改訂があり、現行課程においては範囲外になったものがありますが、原則として、解答や受験報告などは当時のままです。解答の前文などに、その当時発行していて今は絶版となっている本などが登場する箇所も、そのままにしてあります。なお、増刊『解法の探求II』がしばしば登場しますが、それを部分改訂したものが『解法の探求・微積分』です。『解法の探求・確率』は大幅に改訂されています(主に演習編)。他の増刊号なども原則として指導要領が異なれば改訂されています。

本書で取り上げた50年を学習指導要領が同じもので 分類すると以下のようになります。

1971年~1975年, 1976年~1984年, 1985年~1996年, 1997年~2005年, 2006年~2014年, 2015年~2020年

本文中の年度表記ですが、原則として 1985 年までは 53 年と書いてあれば昭和 53 年を意味します。それ以降 は 86 年と書いてあれば、1986 年を意味します。

解答の後に受験報告とフォローノートを掲載しています (掲載していない年もあります).

受験報告は,実際に受験した人の体験報告です. なお, 1992 年から 1999 年のペンネームの後ろにある命は,編集部の調査で合格が判明した人です.

フォローノートは、解答や注の補足、別解、背景、研究など、問題を色々な角度から解説しました。フォローノートでとりあげる問題には、解答の問題番号に*マークをつけてあります。

さらに巻末に補遺を設けました。補遺でとりあげる問題には、解答の問題番号に ◆マークをつけてあります。

●本書で用いる記号などについて:

◎解答・解説部分で用いる記号について:

注意事項に関する記号は, 1980 年以前は**→注**だけで した, 1981 年以降は3種類になり,

⇨注…初心者のための注意事項

☆注…すべての人のための注意事項

➡注…意欲的な人のための注意事項

です. そのほかについては,以下の通りです.

◎研究…すべての人のための研究事項

■研究…意欲的な人のための研究事項

◎…すべての人のためのコメント

■…意欲的な人のためのコメント

☆…是非身につけてほしい巧妙な解法

★…試験場では思いつかなくてよい巧妙な解法

=…= 単純計算の省略 (1981 年以前は単純計算の 省略をしていても大抵この記号を使っていません)

◎解答のはじめの Data 欄について:

1993年から設けられています(それ以前の出題分野について記したものを用意しました。☞右ページ).

問題番号, 難易度と目標時間, 分野の順で,

- ・問題番号に☆がついているものは推薦問題.
- ・難易度は、大学入試問題を 1 (易)~10 (難)の 10 段階に分けたとき、

A (基本)…5以下, B (標準)…6, 7

C (発展)…8, 9, D (難問)…10

です. 出題当時の基準で評価した難易度を記しました.

- ・目標時間は, *1 つにつき 10 分, ∘は 5 分, ♯は無制限です
- ・分野は、出題時点の課程で表し(例えば数 I の場合、
- Iなどと略記), /のあとに具体的な分野名を記載.

1996年は()内に1997年からの課程を表示

1997年は()内に1996年までの課程を表示

2005年は()内に2006年からの課程を表示

◎受験報告の出来具合について:

○……完答(のつもり)

△……半答(のつもり)

×……誤答・手つかず・ほぼダメ

■2020年

【理科】 ①~⑥ ·······150 分 【文科】 ⑦⑧⑨④ ······100 分 理科は①から証明問題で、後半の大問は昨年と同様に高水準、 得点しにくいセットだったと思われます。 積分による求積は 2 題ある一方で、同じく頻出分野の整数や複素数平面は姿を消し ました、文科は大きく難化し、特に④は文科には難しすぎます

1 *a*, *b*, *c*, *p* を実数とする. 不等式

$$ax^2+bx+c>0$$
 $bx^2+cx+a>0$ $cx^2+ax+b>0$

をすべて満たす実数xの集合と、x>pを満たす実数xの集合が一致しているとする.

- (1) a, b, c はすべて 0 以上であることを示せ.
- (2) a, b, c のうち少なくとも 1 個は 0 であることを示せ.
- (3) p=0 であることを示せ.
- ② 平面上の点 P, Q, R が同一直線上にないとき、それらを 3 頂点とする三角形の面積を \triangle PQR で表す。また、P, Q, R が同一直線上にあるときは、 \triangle PQR=0 とする。

A, B, C を平面上の 3 点とし, △ABC=1 とする. この平面上の点 X が

$$2 \le \land ABX + \land BCX + \land CAX \le 3$$

を満たしながら動くとき, Xの動きうる範囲の面積を求めよ.

 $\mathbf{6}$ $-1 \le t \le 1$ を満たす実数 t に対して、

$$x(t) = (1+t)\sqrt{1+t}$$
 $y(t) = 3(1+t)\sqrt{1-t}$

とする. 座標平面上の点 P(x(t), y(t)) を考える.

- (1) $-1 < t \le 1$ における t の関数 $\frac{y(t)}{x(t)}$ は単調に減少することを示せ.
- (2) 原点とPの距離をf(t)とする. $-1 \le t \le 1$ における t の関数 f(t) の増減を調べ、最大値を求めよ.
- (3) t が $-1 \le t \le 1$ を動くときの P の軌跡を C とし, C と x 軸で囲まれた領域を D とする.原点を中心として D を時計回りに 90° 回転させるとき, D が通過する領域の面積を求めよ.
- **4** n, k ϵ , $1 \le k \le n$ を満たす整数とする. n 個の整数

$$2^{m}$$
 $(m=0, 1, 2, \dots, n-1)$

から異なるk個を選んでそれらの積をとる。k 個の整数の選び方すべてに対しこのように積をとることにより得られる $_{n}$ C $_{k}$ 個の整数の和を $a_{n,k}$ とおく。例えば,

$$a_{4,3} = 2^{0} \cdot 2^{1} \cdot 2^{2} + 2^{0} \cdot 2^{1} \cdot 2^{3} + 2^{0} \cdot 2^{2} \cdot 2^{3} + 2^{1} \cdot 2^{2} \cdot 2^{3} = 120$$

である.

- (1) 2以上の整数 n に対し、 $a_{n,2}$ を求めよ.
- (2) 1以上の整数nに対し、xについての整式

$$f_n(x) = 1 + a_{n,1}x + a_{n,2}x^2 + \dots + a_{n,n}x^n$$

を考える. $\frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)}$ と $\frac{f_{n+1}(x)}{f_n(2x)}$ を x についての整式として表せ.

- (3) $\frac{a_{n+1,k+1}}{a_{n,k}}$ をn, kで表せ.
- **6** 座標空間において、xy 平面上の原点を中心とする半径 1 の円を考える.この円を底面とし、点 (0, 0, 2) を頂点とする円錐(内部を含む)をSとする.また、点 A(1, 0, 2) を考える.
 - (1) 点 P が S の底面を動くとき、線分 AP が通過する部分を T とする。平面 z=1 による S の切り口および、平面 z=1 による T の切り口を同一平面上に図示せよ。
 - (2) 点 P が S を動くとき、線分 AP が通過する部分の体積を求めよ.
- 6 以下の問いに答えよ.
 - (1) A, α を実数とする。 θ の方程式 $A\sin 2\theta \sin(\theta + \alpha) = 0$ を考える。A > 1 のとき,この方程式は $0 \le \theta < 2\pi$ の範囲に少なくとも 4 個の解を持つことを示せ.

(2) 座標平面上の楕円 $C: \frac{x^2}{2} + y^2 = 1$ を考える。また、0 < r < 1 を満たす実数 r に対して、不等式 $2x^2+y^2 < r^2$ が表す領域を D とする、D 内のすべての点 P が以下の条件を満たすような実数 r (0 < r < 1) が存在することを示せ、また、そのような r の最大値を求めよ、

条件:C上の点Qで、QにおけるCの接線と直線PQが直交するようなものが少なくとも4個ある.

 \mathbf{q} a>0, b>0 とする。座標平面上の曲線 $C: y=x^3-3ax^2+b$ が、以下の 2 条件を満たすとする。

条件1:Cはx軸に接する.

条件 2:x 軸と C で囲まれた領域(境界は含まない)に、x 座標と y 座標がともに整数である点がちょうど 1個ある.

bをaで表し、aのとりうる値の範囲を求めよ.

❸ 座標平面上に8本の直線

$$x=a (a=1, 2, 3, 4), y=b (b=1, 2, 3, 4)$$

がある. 以下, 16個の点

$$(a, b)$$
 $(a=1, 2, 3, 4, b=1, 2, 3, 4)$

から異なる5個の点を選ぶことを考える.

- (1) 次の条件を満たす5個の点の選び方は何通りあるか。 上の8本の直線のうち、選んだ点を1個も含まないものがちょうど2本ある.
- (2) 次の条件を満たす5個の点の選び方は何通りあるか. 上の8本の直線は、いずれも選んだ点を少なくとも1個含む。
- **⑨** を原点とする座標平面において、放物線 $y=x^2-2x+4$ のうち $x\ge 0$ を満たす部分を C とする.
 - (1) 点 P が C 上を動くとき、O を端点とする半直線 OP が通過する領域を図示せよ.
 - (2) 実数 a に対して、直線 l: y=ax を考える、次の条件を満たす a の範囲を求めよ、 C上の点 A と l 上の点 B で、3 点 O、A、B が正三角形の 3 頂点となるものがある.

I /2 次不等式

2☆ B**∘ A/平面図形

8 B*** Ⅲ/微分法, 積分法(面積)

4 C**** BⅡ/数列,多項式

6☆ C *** ВⅢ/空間図形, 積分法(体積)

⑥☆ C **** Ⅱ Ⅲ / 三角関数, 曲線(楕円)

7 B** Ⅱ A / 微分法,座標,整数

8 C*** A/場合の数

9 B**° Ⅱ/座標

 $\mathbf{1}^*(2)$ までは $x\to\infty$ や $x\to-\infty$ としたときの極限を 考えれば一発です。(3)は様々な解き方ができますが、 係数が 0 なのか正なのかによって各不等式の解の形が変 わりますから、全パターンをきちんと考えたことがわか るようにしましょう. ここでは, 0が何個あるかで場合 分けします.

 $bx^2+cx+a>0$ (2)

(1) a, b, c のうち少なくとも 1 つが 0 未満であると となり、第 2 式から x>0 となる.このとき 3 つの式が する. 対称性よりa < 0としてよい. このとき

 $\lim (ax^2+bx+c)=-\infty$ であるから、十分大きいxに ついて①は成り立たない.

これは①かつ②かつ③の解がx>pの形で表されるこ とと矛盾するので、a, b, c はすべて 0 以上である.

(2) a, b, c の中に 0 が存在しないとする. このとき, (1)よりa, b, cはすべて正である。すると、

 $\lim (ax^2+bx+c)=\infty$ より①は $x\to -\infty$ のときに成り 立ち、②③についても同様である。よって、絶対値が十 分大きい負の実数 x について①かつ②かつ③は成り立

これは①かつ②かつ③の解がx>pの形で表されるこ とと矛盾するので、a, b, c のいずれかは 0 である.

- (3) a, b, c c 0 が何個含まれるかで場合分けする.
- ●3個のとき、①~③をすべてみたすxの集合は空集合 となり,不適.
- •2個のとき、対称性と(1)より、a=0、b=0、c>0としてよい。①~③は順に

 $c>0, cx>0, cx^2>0$

すべて成り立つので、p=0を得る.

•1個のとき、対称性と(1)より、a=0、b>0、c>0 としてよい. ①~③は順に

bx+c>0, x(bx+c)>0, $cx^2+b>0$ となり, 第1式と第2式からx>0となる. このとき3つの式がすべて成り立つので, p=0を得る.

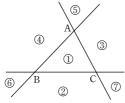
- (2)より0は1個以上含まれるので、示された.
- **彌** (3) (1)(2)より, a=0, $b \ge 0$, $c \ge 0$ として よい. このとき、①~③は

bx+c>0, x(bx+c)>0, $cx^2+b>0$ 会かなられる

- •b=0かつ c=0 のとき、④の第1式(と第3式)をみたすxの集合が空集合となるので不適.
- b>0 または c>0 のとき、x>0 ならば④の第 1 式と第 3 式は成り立つので、共通部分は x>0 となり、p=0 である。

以上により示された。

- ② 処理自体は軽く、適切な場合分けを行うことが最大のポイントです。 X が直線 AB、BC、CA のそれぞれについてどちら側にあるかで場合分けしましょう。 図を描くと全部で7通り(本質的には3通り)の場合があるとわかり、あとは面積の足し引きにより条件を言いかえていきます。
- (配) 直線 AB, BC, CA で平面全体を右図 のように 7 つの領域 に分ける (境界上の 点はどちらに含めて もよい). また,



 $S = \triangle ABX + \triangle BCX + \triangle CAX$

とおく.

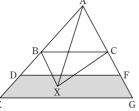
- (i) X が①にあるとき、 $S = \triangle ABC = 1$ より不適.
- (ii) Xが②にあるとき,

 $S = 2 \triangle BCX + \triangle ABC = 2 \triangle BCX + 1$

より、 $2 \le S \le 3$ となる

 $Olt \frac{1}{2} \leq \triangle BCX \leq 1$

のとき、BCを底辺と したときの三角形 ABCとの高さの比を 考えて、右図の台形



DEGF の周と内部を動く、ここで、

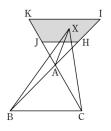
AB:BD:DE=AC:CF:FG=2:1:1である。 ③④のときも同様である。 (iii) Xが⑤にあるとき,

 $S=2 \land BCX - \land ABC = 2 \land BCX - 1$

より、 $2 \le S \le 3$ となるの

は $\frac{3}{2}$ \leq \triangle BCX \leq 2 のとき.

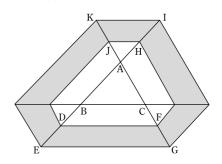
BC を底辺としたときの 三角形 ABC との高さの 比を考えて、右図の台形 HIKJ の周と内部を動く. ここで、



BA:AH:HI=CA:AJ:JK=2:1:1 である.

⑥⑦のときも同様である.

以上から、求める領域は下図のようになる(境界の線 分はすべて三角形 ABC の辺と平行)。



②~④の部分の面積はそれぞれ

$$\left\{2^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^2\right\} \triangle ABC = \frac{7}{4}$$

⑤~⑦の部分の面積はそれぞれ

$$\left\{1^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2\right\} \triangle ABC = \frac{3}{4}$$

であるから、求める面積は $\left(\frac{7}{4} + \frac{3}{4}\right) \cdot 3 = \frac{15}{2}$.

- **3***(3) 回転の中心からの距離の最大値、最小値を考えるのは、図形の回転移動を扱う際の定石です。(2) がそのためのヒントになっており、(1)もあわせると、結局は単純な図形の求積に帰着されます。
- $x(t) = (1+t)\sqrt{1+t} = (1+t)^{\frac{3}{2}},$ $y(t) = 3(1+t)\sqrt{1-t}$

$$(1) \quad \frac{y(t)}{x(t)} = \frac{3\sqrt{1-t}}{\sqrt{1+t}} = 3\sqrt{-1 + \frac{2}{1+t}}$$

であるから, $-1 < t \le 1$ つまり $0 < 1 + t \le 2$ の範囲で $\frac{y(t)}{x(t)}$ は単調に減少する.

(2)
$$\{f(t)\}^2 = (1+t)^2 \cdot (1+t) + 9(1+t)^2 \cdot (1-t)$$

= $(1+t)^2 (10-8t)$

なので、 $f(t) = (1+t)\sqrt{10-8t}$ である.

$$f'(t) = 1 \cdot \sqrt{10 - 8t} + (1 + t) \cdot \frac{-8}{2\sqrt{10 - 8t}}$$

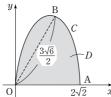
$$= \frac{6(1-2t)}{\sqrt{10-8t}}$$

である. よって, f(t) は 右の表のように増減し, f(t) の最大値は

t	-1		$\frac{1}{2}$		1
f'(t)		+	0	_	
f(t)		1		V	

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{3\sqrt{6}}{2}.$$

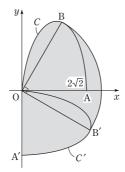
(3) C は $x \ge 0$, $y \ge 0$ の部分にあり, C の t = -1 に対応する点は原点 O である。また, t = 1 に対応する点を



 $A(2\sqrt{2}, 0)$, $t=\frac{1}{2}$ に対応する点を B とする。また,

回転した後の A,B,C をそれぞれ A',B',C' とする. まず,線分 OB が回転することで四分円 OBB' ができ, (2) より O からの距離が OB の長さを超えることはない. (1) より OP の傾きは t について単調減少であるこ

とと(2)で調べた増減から、右図のようにCの 弧 OB、四分円の弧 BB'、C'の弧 B'A'、線分 A'O で囲まれた図形を描く、 図形 OAB と OA'B' は 合同なので、求める面 積はDの面積と四分円 OBB'の面積の和である、Dの面積は、



$$\int_{-1}^{1} y(t) \frac{dx(t)}{dt} dt = \int_{-1}^{1} 3(1+t)\sqrt{1-t} \cdot \frac{3}{2} \sqrt{1+t} dt$$

$$= \frac{9}{2} \int_{-1}^{1} (1+t) \sqrt{1-t^2} \, dt$$

 $[t\sqrt{1-t^2}]$ は奇関数なので]

$$=\frac{9}{2}\int_{-1}^{1}\sqrt{1-t^2}\,dt$$

$$=\frac{9}{2}$$
・(半径1の半円の面積)= $\frac{9}{4}\pi$

である. 一方, 四分円 OBB' の面積は(2)より

$$\left(\frac{3\sqrt{6}}{2}\right)^2\pi \cdot \frac{1}{4} = \frac{27}{8}\pi$$
 なので、求める面積は 9 27 45

$$\frac{9}{4}\pi + \frac{27}{8}\pi = \frac{45}{8}\pi.$$

図1 (2) 設問に「f(t)の増減を調べ」とあるので f'(t)を計算しましたが、指示がなければ 3 次関数 $\{f(t)\}^2$ を微分した方が少しだけラクです(本間の解答 としてもそれで問題ないでしょう).

図2 (3) (1)から、
$$C$$
は $r=g(\theta)$ $\left(0 \le \theta \le \frac{\pi}{2}\right)$ の

形で極表示できます $(g\left(\frac{\pi}{2}\right)=0$ とする). (2)とあわせると $g(\theta)$ の増減がわかるので,それをもとにして式で通過領域を求めることも可能です.ただ,本問では概形の説明にあまり深入りしなくてよいと思われます.

$\mathbf{4}^*(2)$ $f_n(x) = (1+x)(1+2x)\cdots(1+2^{n-1}x)$

と因数分解できることがポイントです(上式の右辺を展開したときのk次の係数が $a_{n,k}$ となることは,展開の仕組みを考えればわかる)。

(3) 手数は少ないのですが、(2)で求めた 2 つの式を どのように活用するかが難しく、鋭い着眼が必要です。 $f_{n+1}(x)$ の x^{k+1} の係数を複数の方法で表してみると、 $a_{n,k}$, $a_{n,k+1}$, $a_{n+1,k+1}$ の関係式が求まり、あとは $a_{n,k+1}$ を消去するという目標が立ちます。

$$(1)$$
 $S=2^0+2^1+\cdots+2^{n-1}$,

$$T = (2^0)^2 + (2^1)^2 + \dots + (2^{n-1})^2$$

とおくと、 $a_{n,2} = \frac{1}{2}(S^2 - T)$ が成り立つ.

$$S=2^{n}-1$$
, $T=\frac{4^{n}-1}{4}=\frac{4^{n}-1}{2}$ であるから,

$$a_{n,2} = \frac{1}{2} \left\{ (2^{n} - 1)^{2} - \frac{4^{n} - 1}{3} \right\}$$

$$= \frac{1}{6} (2^{n} - 1) \left\{ 3(2^{n} - 1) - (2^{n} + 1) \right\}$$

$$=\frac{1}{3}(2^{n}-1)(2^{n}-2).$$

(2) $(1+x)(1+2x)(1+2^2x)\cdots(1+2^{n-1}x)\cdots\cdots$ ① を展開したときの x^k $(1 \le k \le n)$ の係数には $1, 2, 2^2, \cdots, 2^{n-1}$ から異なる k 個を選んだときの積がどれも 1 回ずつ現れるので、係数は $a_{n,k}$ に等しい。したがって、 $f_n(x)=$ ①である。

よって,

$$\frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \frac{(1+x)(1+2x)\cdots(1+2^{n-1}x)(1+2^nx)}{(1+x)(1+2x)\cdots(1+2^{n-1}x)}$$
$$= 1+2^nx$$

である. また,

$$f_n(2x) = (1+2x)(1+2\cdot 2x)\cdots(1+2^{n-1}\cdot 2x)$$

$$= (1+2x)(1+2^2x)\cdots(1+2^nx) = \frac{f_{n+1}(x)}{1+r}$$

であるから、
$$\frac{f_{n+1}(x)}{f_n(2x)}=1+x$$
 である.

 $f_{n+1}(x) = (1+2^n x)f_n(x) = (1+x)f_n(2x)$ ……② が成り立つ

 $f_n(2x) = 1 + \dots + a_{n,k}(2x)^k + a_{n,k+1}(2x)^{k+1} + \dots$ に注意して、②の各辺の x^{k+1} の係数を考えると、

$$a_{n+1,k+1} = a_{n,k+1} + 2^n a_{n,k}$$

= $2^{k+1} a_{n,k+1} + 2^k a_{n,k}$

を得る. 中辺と右辺から

$$(2^{k+1}-1)a_{n,k+1}=(2^n-2^k)a_{n,k}$$

$$a_{n,k+1} = \frac{2^n - 2^k}{2^{k+1} - 1} a_{n,k}.$$

よって, 左辺と中辺から

$$a_{n+1,\,k+1} \! = \! \left(\frac{2^n \! - \! 2^k}{2^{k+1} \! - \! 1} \! + \! 2^n \right) \! a_{n,\,k} \! = \! \frac{2^{n+k+1} \! - \! 2^k}{2^{k+1} \! - \! 1} a_{n,\,k}$$

$$\therefore \frac{a_{n+1,k+1}}{a_{n,k}} = \frac{2^{n+k+1}-2^k}{2^{k+1}-1} = \frac{2^k(2^{n+1}-1)}{2^{k+1}-1}$$

本問では(3)を解くために $f_n(x)$ という多項式 (母関数)を持ち出しました。ポイントになった⑦の式は、組合せ的な意味から導出すると次のようになります: 2^m (0≤m≤n) のうちの異なるk+1 個の積の和

 $a_{n+1,k+1}$ を, $a_{n,k}$ と $a_{n,k+1}$ で表す.次の2通りの方法を考える.

(i) 2^n を選ぶような選び方すべてについての和は、残りのn 個の数からはk 個選ぶことに注意して、 $2^n a_{n,k}$ である.

 2^n を選ばないような選び方すべてについての和は, $a_{n,k+1}$ である.

よって、 $a_{n+1,k+1}=2^n a_{n,k}+a_{n,k+1}$ である.

(ii) 2^0 を選ぶとき、残りのn 個の数 $(2^1, \dots, 2^n)$ からはk 個選ぶが、これはn 個の数 $2^0, \dots, 2^{n-1}$ からk 個選び、各数を2 倍したものと1 対1 に対応する。よって、積の和は $a_{n,k}$ の 2^k 倍で、 $2^k a_{n,k}$ である。

 2^0 を選ばないとき、残りのn 個の数からはk+1 個選ぶが、先ほどと同様に考えて、 $2^{k+1}a_{n,k+1}$ である.

よって、 $a_{n+1,k+1}=2^k a_{n,k}+2^{k+1} a_{n,k+1}$ である.

上記の2式を先に導いておけば、①に気付かなくても(2)を解くことが可能です.

⑤*立体の問題における「切り口を同一平面上に図示せよ」という誘導は 3 年連続で、最近の流行のようです。 (2) 図形的には円錐 S を 1 点 A に関して相似縮小していくときの通過範囲の体積ですが、一気に捉えるのは困難です。 (1)をヒントだと思って、z=t における断面を捉えましょう。 z=t における断面には、P が S の 0 ≤z ≤t の部分にある場合が反映されます。

(1) Sの頂点をK(0, 0, 2)とし、底面の円(内部を含む)をCとする。直円錐Sと斜円錐Tの

z=1 による切り口は、 C をそれぞれの円錐の 頂点 K, A に関して

 $\frac{1}{2}$ 倍に相似縮小した

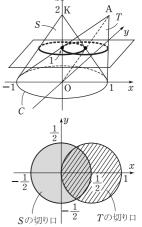
円(内部を含む)と なる. 半径はともに

 $\frac{1}{2}$ で、中心はそれぞ

れ OK, OA の中点で

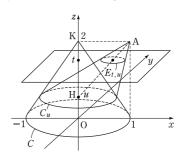
 $(0, 0, 1), \left(\frac{1}{2}, 0, 1\right)$ である。図示すると右

図のようになる.



(2) t (0 $\leq t \leq 2$) を固定し、線分 AP が描く立体の z=t による切り口 D_t を考える。 t=2 のとき、 D_t は線分 AK であるから、以下では 0 $\leq t < 2$ として考える。

 $0 \le u \le t$ なる u に対し,P が S のうち z = u をみたす部分 $(C_u$ とおく)を動くときに,線分 AP と z = t の交部分



を $E_{t,u}$ とする. u を $0 \le u \le t$ の範囲で動かしたときに $E_{t,u}$ が通過する部分が D_t である.

 $E_{t,u}$ は円(内部を含む)であり,C, C_u , $E_{t,u}$ の半径は,K や A とのz 座標の差の比から,それぞれ

1,
$$1 \cdot \frac{2-u}{2} = \frac{2-u}{2}$$
, $\frac{2-u}{2} \cdot \frac{2-t}{2-u} = \frac{2-t}{2}$

である。特に、 $E_{t,u}$ の半径はuによらない。

また、 $E_{t,u}$ の中心は、 C_u の中心をH(0, 0, u) としたとき、AH を(2-t): (t-u) に内分する点である.

$$\overrightarrow{OA} + \frac{2-t}{2-u} \overrightarrow{AH} = \begin{pmatrix} 1\\0\\2 \end{pmatrix} + \frac{2-t}{2-u} \begin{pmatrix} -1\\0\\u-2 \end{pmatrix}$$

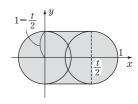
から, $E_{t,u}$ の中心の座標は $\left(1-rac{2-t}{2-u},\ 0,\ t
ight)$ である.

 $0 \le u \le t$ で u を動かす

と, x座標は $\frac{t}{2}$ から

0まで単調に減少する. よって, D_t は右図の

網目部で, その面積は



▶東大理科一類の受験報告. はじめに, 僕は試験開始後全ての問題に目を通すこ とをせず、前から少しずつ埋めていくと いう解き方が自分に合っておりそうやっ ていましたが、あまりこれは他の人には おすすめできませんw 戦略はよく考 えて自分に合ったものを選んでください. 去年の積分みたいに●で面白いの持って きそうだなとワクワクしながらスタート. ●なんか変なの出た~どうせ見かけ倒し だろさっさと完答作って次進もう!と思っ たが、何をしたらいいのか分からず、ま ずは脳死に判別式 (アホ), 無意味なこ とに気付いてこれは論述か?と思いなが ら解なしや閉範囲などを使いながら(1)を 終える. 時間使い過ぎたので次へ(15分). ②三角形どんな形でもいいんだから対称 性使って良さげだなと思い, 辺の延長の 鋭角側の外部と鈍角側の内部に場合わけ して議論. するとあら不思議. 相似がた くさんある綺麗な図形が出てきた! これは算数っぽいなと思って答えを出し てまずは1つ完!(40分) ③媒介変数 か、見た目からしてこれは解くべき問題 だなと見当をつけて取り掛かる. 予想通 り典型問題. 慎重に進めて2つめの完を 作る(65分). (解答を見ると最後の最後 で dx/dt に x を代入してしまっていた… 勿体無いしアホすぎる。)4見かけ倒しの 可能性もあるからまずは題意理解。(1)か らやり方がわからず, ここは一旦後回し (75分). 5お, 円錐だ. (1)は簡単に見 えたが円錐の式を出したり丁寧に書き過 ぎて時間を浪費、続いて(2)で積分したり してなんとか答えまで出す(100分). (解答を見ると 2/3 だけで自分のには π がない!! どこかでやらかしたかも.) 6あーこういうの東大好きそうだな. グ ラフを書いて,中間値だろうなって思っ たけど、どこの評価をすればいいのかわ からん! 考え過ぎは良くないので切り 上げる(105分). 再び❶へ. (2)もそんな に難しくなく、ここまできたら(3)はすぐ. 論述に不安は残るも一応完(125分). ❷

の相似比を間違えてないか確認(130分).

4へ. 粘るも何も見えてこない(140分).6へ. 中間値を使おうとしてるんですーという足掻きだけ残して終了.

過去問では90を越えることがよくあり自信を持って臨んでいたが、やはり本番では思った通りにはならないのだなと実感した日でした。

半分前後といったとこでしょうか. 難化したとはいえ苦しいところ.

(受かって!!!!)

▶地方公立生の東大理一受験報告です. 漢字を全て書けたのでウキウキしながら 昼休みを迎える(-180分). お気に入り の曲を聴きながら三四郎池のほとりで数 学力をチャージ(-60分). 試験官到来. できれば 4 完,少なくとも 2 完+ α は欲 しい. そして試験開始.

表紙に「おちつく, よくよむ」の文字 を殴り書きしてひとまず全体を見渡す. あれ?また確率出てないし,これで傾向 固定されたのかな?複素数もパッと見な くない??極限もないぞ???直前3日ぐら いは極限に費やしたのに、整数もないぞ ??多少のイレギュラーに驚きつつも③は 完答できそうだったので気が楽になる. さあ解こうか. ●, …なんじゃこれ, 気 持ち悪いなぁと思うも(1)と(2)はほぼ自明 みたいなもんだなと気付き速攻で沈める (15分). (3)はとりあえずa=0と置いて 場合分けすれば終わりやろ、よし1完 (20分). ついで2へ. …座標置いたら 計算爆発しそうだし、複素数も使えなさ そう. 普通に図形的にやってくしかない のかなぁ…. とりあえず図を書こう. あ, これ点 X は三角形 ABC の内部にあった ら成立しないじゃん. しかも不等式の真 ん中は △ABC を使って簡略化できるか ら、結局三角形 ABC の周りに帯みたい になってる領域を動くのか、ここまで気 付くも境界の三角形との相似比が分から ず次に(40分). 試験後に気づいたが、 実はここで場合分けを忘れている。 3へ.

これ定期試験じゃん. 符号ミスに苦しみ ながらも(2)まで沈める(60分)。(3)は… めんどくさいな、後でやろ. 4へ. (1)に 取り組むもなぜか計算結果が負になる. なんでや!? (2)(3)を見ても全く発想が湧 かないので後で戻って(1)をやるかぁと思 い, ⑤へ(70分). ベクトル表示使って z=1 との交点出したら終わりやな. (1) はちょろい。(2)は…これ点 P は円錐の 表面上を動くのかよめんどくさいなぁ…. z軸に垂直な平面で切ったら半径一定の 円が動いてる感じにならないかなと期待 して計算するけどその予想は外れ. 半径 変化しながら中心動くのかよめんどくせ え、次だ次!!(100分) ⑥だ! (1)から して全く分からない. 三角関数嫌いなん だよなぁ…. 5分眺めて分からなかった ので捨てることを決意. そして2へ戻っ て三角形の相似比を求めて答えを捻り出 す(120分). そして3へ、(3)は時計回り なのね. 危うく反時計回りにするところ だった危ない危ない。半径が(2)の最大値 の四分円とDの面積であることを明示 して積分. 計算ミスにビクビクしながら も完答(130分), 多分この問題落とした ら絶望的だよなぁと思いつつ, ❹の(1)へ. 5 分ほど眺めても間違いが見つからず泣 きそうになったが、落ち着いて見ると初 項を間違えていることが判明. ミスを直 すと無事それらしき結果になった(140 分). 残り時間は個と6をうろちょろし て, 6の(2)を少し埋めて終わり.

2日目に備えるため解答速報は全科目 終了後に確認. チラ見した感じだと,

1○○○**2**△**3**○○○**4**○××**5**○△ **6**××

で60 あればラッキーぐらいかな. うーん, せめて 6 は完答したかったが…. 予備校の講評日く難化とのことだったので2 完ちょっとならまあ事故ではないかな. 2 日目でボッコボコにされたので望みは薄いが…ともかく, なんとか戦いきることができました, 大数ありがとう!

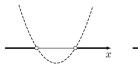
(ダッ!!と言われたらオッ!!と返す人)

フォローノート

● 範囲を図示

 $Ax^2+Bx+C>0$ (A, B, C は定数) を満たすx の集合をx 軸上に図示すると考えやすいでしょう. 以下, 破線が $y=Ax^2+Bx+C$ のグラフです.

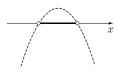
(i) A>0のとき

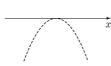






(ii) A < 0 のとき







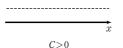
(iii) A=0, B=0のとき





Bx+C>0となる

(iv) A = 0, B = 0 のとき





これらの図のうちの3つの共通部分がx>p, すなわち ————

となる、というわけですから、A、B、C はこれを含むものに限られ、

 $A\!>\!0$ または $(A\!=\!0$ かつ $B\!>\!0)$ または $(A\!=\!B\!=\!0$ かつ $C\!>\!0)$ となります.

(1) 上のいずれの場合も $A \ge 0$ です.これが 3 つの不等式 $ax^2+bx+c>0$, $bx^2+cx+a>0$, $cx^2+ax+b>0$

すべてに対して成り立つので、 $a \ge 0$ かつ $b \ge 0$ かつ $c \ge 0$ です.

- (2) 背理法で示します. a>0, b>0, c>0 なら共通部分は \longrightarrow を含むので条件を満たしません.
- (3) a, b, c の対等性と(2)からa=0としてよく(一般性を失わない), このとき,不等式は

bx+c>0 ·····①', $bx^2+cx>0$ ·····②', $cx^2+b>0$ ·····③'

(1)より $b \ge 0$ かつ $c \ge 0$ ですが,b = c = 0 とすると3 が成り立ちません.そうでなければ3 は成り立つので,そのとき,

①'
$$\hbar$$
つ②' $\iff bx+c>0 \hbar$ つ $x(bx+c)>0$
 $\iff bx+c>0 \hbar$ つ $x>0 \iff x>0$

となってp=0 (①', ②', ③'をすべて満たすx はx>0) が示されます.

A>0 のときの図の共通部分 (ア)はここに着目している. x

3 コメント2の補足

C を $r=q(\theta)$ (極表示) の形で表すときの $q(\theta)$ を具体的に求めてみます.

 $q(\theta)$ は、右図のrを θ で表したものです。まず、tを θ

で表すと、
$$\frac{y(t)}{x(t)} = \tan \theta$$
 より

$$\frac{3(1+t)\sqrt{1-t}}{(1+t)\sqrt{1+t}} = \tan\theta \qquad \therefore \quad 9 \cdot \frac{1-t}{1+t} = \tan^2\theta$$

$$\therefore 9 \cdot \frac{1-t}{1+t} = \tan^2 \theta$$

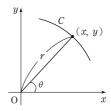
よって、
$$t = \frac{9 - \tan^2 \theta}{\tan^2 \theta + 9}$$

$$g(\theta) = \sqrt{x(t)^{2} + y(t)^{2}} = (1+t)\sqrt{(1+t) + 9(1-t)}$$

$$= \frac{18}{\tan^{2}\theta + 9} \sqrt{\frac{18}{\tan^{2}\theta + 9}} + 9 \cdot \frac{2\tan^{2}\theta}{\tan^{2}\theta + 9}$$

$$= \frac{18 \cdot 3\sqrt{2}}{\tan^{2}\theta + 9} \sqrt{\frac{1 + \tan^{2}\theta}{\tan^{2}\theta + 9}} = \frac{54\sqrt{2}\cos^{2}\theta}{(\sin^{2}\theta + 9\cos^{2}\theta)^{\frac{3}{2}}}$$

 $g'(\theta)$ を計算すると(略,増減は右表) $\theta = \frac{\pi}{3}$ で最大になることがわかりますが, 実戦的ではありません.



分母・分子に $\cos^3\theta$ をかけた

θ	0		$\frac{\pi}{3}$		$\frac{\pi}{2}$
$g'(\theta)$		+	0	_	
$g(\theta)$		1		1	(0)

△ 二項係数との比較

本問の $a_{n,k}$ は二項係数 $_{n}C_{k}$ とよく似ています.

	$a_{n,k}$	${}_{n}\mathrm{C}_{k}$
定め方	2^0 , 2^1 , …, 2^{n-1} の中の異なる k 個の積すべての和	n 個の 1 (区別する)の中の異なる k 個の積すべての和
	$= (1+x)(1+2x)\cdots(1+2^{n-1}x)$	$\sum_{k=0}^{n} C_k x^k = (1+x)^n$
関係式	$\begin{vmatrix} a_{n+1,k+1} = 2^n a_{n,k} + a_{n,k+1} \\ a_{n+1,k+1} = 2^k a_{n,k} + 2^{k+1} a_{n,k+1} \\ \frac{a_{n+1,k+1}}{a_{n,k}} = \frac{2^k (2^{n+1} - 1)}{2^{k+1} - 1} \end{vmatrix}$	$\begin{vmatrix} n_{+1}C_{k+1} = nC_k + nC_{k+1} \\ \frac{n+1}{n}C_{k+1} = \frac{n+1}{k+1} \end{vmatrix}$

 $\frac{n+1}{n}C_{k+1} = \frac{n+1}{k+1}$ は、母関数を微分することでも得られます:

$$\sum\limits_{k=0}^{n} {}_{n}\mathsf{C}_{k}x^{k} = (1+x)^{n}$$
 の各辺を微分して、 $\sum\limits_{k=1}^{n} {}_{n}\mathsf{C}_{k}\cdot kx^{k-1} = n(1+x)^{n-1}$ x^{k-1} の係数を比較して、 $k_{n}\mathsf{C}_{k} = n_{n-1}\mathsf{C}_{k-1}$

nを固定している。一般に、 数列 { b , , } に対して

 $\sum_{k=0}^{\infty} b_k x^k$ を $\{b_m\}$ の母関数とい う、xお、k>n のとき $a_{n,k} = 0$, ${}_{n}C_{k} = 0$

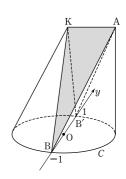
 $\frac{a_{n+1,k+1}}{a_{n+1,k+1}}$ の添字をずらしてかけ ていくことで $a_{n,k}$ をnとkで表 すことができる.

⑤ (2)の図形的な解法

(2)の立体の見取り図は右のようになります.

yz 平面, A と y 軸を含む平面で3つに分けると, 左は S の一部, 右は T の一部 で、ともに錐体(底面がそれぞれ半円、頂点が K, A)ですから、合わせたものの 体積はSと同じです、まん中は四面体、つまり網目部は平面の一部になっていま す. その理由は、B(0, -1, 0)とすると、Sが平面 KAB に関して O と同じ側に あるので線分 AP が平面 KAB からはみ出すことはなく、また、KB がS の一部な ので面 KAB は AP の通過範囲に含まれるからです. 以上より、求める体積は

$$(S \mathcal{O}$$
体積) $+\frac{1}{3}$ ×△KBB′×KA $=\frac{1}{3}$ × π ·1²×2+ $\frac{1}{3}$ × $\frac{1}{2}$ ·2·2×1= $\frac{2}{3}$ (π +1)



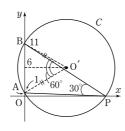
補遺

◎1972 年

●の前文の類題の解答

①と同様に、∠APB=30°のときの △APB の外接円を利用してみます。

 $igoplus APB=30^\circ$ のときの \triangle APBの外接円を C とする。 P は C の内部または周上にある。 C の中心を O' とすると, \triangle AO'B は正三角形であるから, $O'(5\sqrt{3}, 6)$ である。 円 C:



$$(x-5\sqrt{3})^2+(y-6)^2=10^2$$

とx軸との交点のx座標を求めると,

$$(x-5\sqrt{3})^2=64$$
 $\therefore x=5\sqrt{3}\pm 8$

よって、P が x 軸の正の部分にあって、 $\angle APB \ge 30^{\circ}$ であるための条件は、 $5\sqrt{3} - 8 \le x \le 5\sqrt{3} + 8$

❸の前文の類題の解答

3と同様に、z=x+yi、w=u+vi ($x\sim v$ は実数) とおき、まず、u、v をx、y で表しておきましょう.

z=x+yi, w=u+vi ($x\sim v$ は実数) とおく. $w=z^2+z+1$ であるから,

$$u+vi=(x+yi)^2+(x+yi)+1$$

= $x^2-y^2+x+1+(2xy+y)i$

 $\therefore u = x^2 - y^2 + x + 1, v = 2xy + y$

O(0), A(1), B(1+i) とおくと,

(r) z が OA 上にあるとき。 $0 \le x \le 1$, y=0 の場合で $u=x^2+x+1$, v=0

 $0 \le x \le 1$ のとき、u は x の増加関数で u の値域は $1 \le u \le 3$. 点 w は、線分「v = 0、 $1 \le u \le 3$ 」を描く.

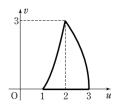
(イ) z が AB 上にあるとき、x=1, $0 \le y \le 1$ の場合で $u=3-y^2$, v=3y ∴ $u=3-\frac{v^2}{2}$ $(0 \le v \le 3)$

(ウ) z が OB 上にあるとき. x=y, $0 \le x \le 1$ の場合で

 $u=x+1, v=2x^2+x$ $\therefore v=2(u-1)^2+(u-1)$ =(u-1)(2u-1)

 $(1 \leq u \leq 2)$

よって、点wは右図の太線部を描く。



◎1973 年

❸の注の類題の解答

切り口は等脚台形になります. その高さを注のヒント に着目して求めてみます.

の

D VD 上に点 Q を

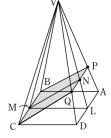
VQ : QD = 3 : 1

を満たすようにとると,

PQ // AD // BC

であるから、切り口は等脚台 形 PBCQ であり、また

$$PQ = \frac{3}{4}AD = \frac{3}{4} \cdot 20 = 15$$



AD, BC の中点をそれぞれ L, M とし, VL と PQ の 交点を N とすると、 \triangle VLM は

VL = VM = 40 cm, LM = 20 cm

の二等辺三角形で、NはPQの中点である。

$$NL = \frac{1}{4}VL = 10$$

よって、△LVM、△LMN において

LV : LM = 2 : 1, LM : LN = 2 : 1

∴ △LVM∽△LMN

 \therefore MN: ML=VM: VL=1:1

 \therefore MN=ML=20cm

∴ 台形 PBCQ=
$$\frac{1}{2}$$
(15+20)·20=**350**(cm²)

⇒注 解答では \triangle LVM \Rightarrow \triangle LMN に着目しました. これに気づかなくても、例えば \cos \angle VLM を求めて \triangle LMN で余弦定理を使えば MN は求まります.

◎1976年

❷の別解

フォローノートにある別解をよりベクトル的に処理すると次のようになります.

別館 $\vec{a} = (1, \sqrt{3}), \vec{b} = (-\sqrt{3}, 1)$ とおく. $\vec{a} \perp \vec{b}$ であるから,P は \vec{a} 方向に直進し,1 回左折する毎に, \vec{b} 方向, $-\vec{a}$ 方向, $-\vec{b}$ 方向, \vec{a} 方向に直進するので,左折の回数が1 回以上3 回以下のQ の存在範囲を考えればよい.このとき,0 < t < 1 で左折するので,

$$x>0, y>0, z \ge 0, w \ge 0$$

と表せる. X=x-z, Y=y-w とおくと,

$$\textcircled{1} \Longleftrightarrow \overrightarrow{OQ} = X\overrightarrow{a} + Y\overrightarrow{b}. \quad \cdots \cdots (*)$$

また, x+y=k とおくと, z+w=1-k で,

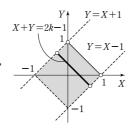
$$(2) \Longleftrightarrow X + Y = 2k - 1, \quad \cdots \qquad (4)$$

$$3 \Longleftrightarrow 0 < x < k, \ 0 \le z \le 1 - k, \ \cdots$$

⑤を満たすx, zが存在するための条件は

$$0 < k \le 1$$
 : $-1 < 2k - 1 \le 1$.

この範囲のkを1つ固定すると、⑤よりX=x-zのとり得る値の範囲はk-1<X<k.このとき、④はXY平面上で、右図の太線分(端点は除く)を表す。kを動かせば、右図の網目部分を得る(破線は除く).



▶注 (*)より、この図を原点を中心に 60°回転して 2 倍に拡大したものが答えになります。

⑦の前文に出てくる類題とその解答

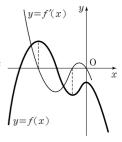
次の ____ にあてはまる数は何か.

(73 東大1次・理科)

グラフの概形を描いて考えましょう.

像 極大値を 2 つもつから f(x) の最高次の係数は負である。極大値 f(a), f(0) のうち f(0) は負であるから,y=f(x) が x 軸と 2 回交わるとき f(a)>0 である.

このとき y=f(x) のグラフは 右図の太線のようになるから, 方程式 f(x)=0 は 2 個の負根 をもつ、y=f(x) の接線の傾き を考えると,y=f'(x)のグラフは右図の細線のようになる。 y=f'(x)の定数項は f'(0)の ことであるから,0 である。



右図から、y=f'(x)のグラフとx軸は3回交わる。 また、y=f(x)のグラフとy=f'(x)のグラフはx<0の範囲で2回交わる。

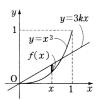
◇注 x>0 で y=f(x) のグラフと y=f'(x)のグラフがどう交わるかは、問題文の条件だけからは何とも言えません。

◎1977年

●の別解

f(x) を線分長と考えてみます.

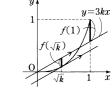
f(x) は偶関数であるから、 $0 \le x \le 1$ の範囲で考えれば十分であり、f(x) を右図のような線分長と見なして考えると、M(k) は 0 < 3k < 1 …………①



の場合に最小となる.

①の場合、M(k) は $\max\{f(\sqrt{k}), f(1)\}$ $(\sqrt{k}\ \text{ti}\ (x^3)'=3k\ \text{o}解)$ であり、とくに、

 $f(\sqrt{k}) = f(1)$



となるkの値($2k\sqrt{k}=1-3k$ から,k=1/4)を k_0 とする.図の平行 2 直線間の距離をl,x 軸と y=3kx のなす角を θ とすると, $f(\sqrt{k})=\frac{l}{\cos\theta}$ であり,①の

とき l は k の増加関数、 $\cos\theta$ は k の減少関数なので $f(\sqrt{k})$ は k の増加関数である.これと上図から、

 $k < k_0$ の場合は、 $M(k) = f(1) > M(k_0)$ $k > k_0$ の場合は、

$$M(k) = f(\sqrt{k}) > f(\sqrt{k_0}) = M(k_0)$$

よって、M(k) の最小値は $k=\frac{1}{4}$ のときの $\frac{1}{4}$

あとがき

1971 年から 2020 年までの 50 年 分の東大入試の数学の問題と解答を まとめたのが本書です。50年間で 学習指導要領が変遷しました. 最近 は、おもに「複素数平面」と「1次 変換」が交互に入れ替わっています. 複素数平面が扱われているのは

1971~1975 年 1997~2005年 2015~2020年 です.

2015~2020 年には確率分野の期 待値が東大の入試範囲から外れまし たが、それ以前は期待値は範囲内で

空間座標は入試範囲から外れるこ とはなかったのですが、平面の方程 式が発展事項になったりするなど変 化がありました.

学習指導要領の変遷があったとは いえ, 共通している部分も多いです. 本書で一番古い 1971 年のセットは 全問現行課程の範囲です.

本書をパラパラ眺めて興味を持っ して, 入試突破に役立てて頂ければ 幸いです. (坪田)

今回編集作業を通じて一番印象に 残ったのは、その当時の世相が、問 題や解答, 受験報告に少なからず影 響を与えているということです。十 年一昔と言いますが、50年も経つ と時代すら感じさせます。「50年の 軌跡」と銘打ちましたが、その時代 の人間臭さを残した資料集と言った 方が、本書の特徴をよく表している かもしれません. その意味で, 現代 の視点から難易などをああだこうだ と批評するのは不粋というものです.

ウィンストン・チャーチルの言葉 た問題を解くなり、各自うまく活用 に「過去をより遠くまで振り返るこ とができれば、未来もそれだけ遠く まで見渡せるだろう」がありますが, 半世紀を振り返ると, どんな未来が 見えてくるでしょうか. (横戸)

大学への数学

東大・入試数学 50 年の軌跡【1971 年~2020 年】

2020年12月19日 第1刷発行

編 者 東京出版編集部

発行者 黒木美左雄

発行所 株式会社 東京出版

〒150-0012 東京都渋谷区広尾 3-12-7 電話 03-3407-3387 振替 00160-7-5286

https://www.tokyo-s.jp/

整版所 錦美堂整版

印刷所 光陽メディア

製本所 技秀堂

落丁・乱丁の場合はご連絡下さい. 送料弊社負担にてお取替えいたします.

© Tokyo Shuppan 2020

Printed in Japan

ISBN978-4-88742-251-3 (定価はカバーに表示してあります)