

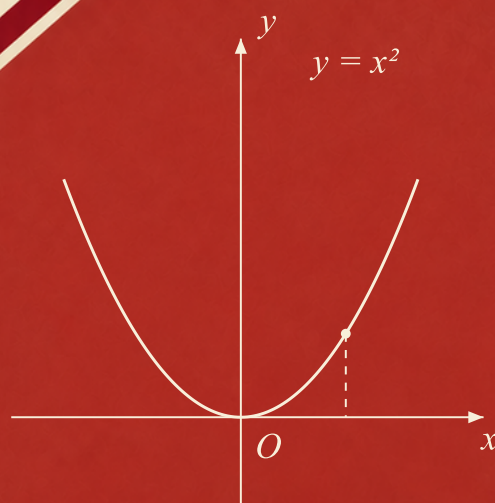
九州大学

文系（前期）

数学

過去問10年

2017-2026



解答編

解説・答案・別解

株式会社Fermion 編

大学入試過去問シリーズ

九州大学

文系数学

2017～2026 年度 前期日程

解答編



はじめに

本書は、九州大学の前期日程に出題された文系数学を収録した解答編です。2017～2026 年度のうち、収録年度一覧に示す 10 年度を新しい順に掲載しています。

解説では、条件を数式に移すところから、解法を選ぶ理由、計算を進める順序まで述べています。答案には試験場で書く論証をまとめ、別解・背景には他の見方や関連する考え方を添えました。



本書の使い方

まず問題を解き、方針が立たなかったところや論証を省いたところを残してください。解説で考え方を確認した後、答案を閉じてもう一度書くと、条件の扱いと計算の順序を確かめられます。別解は主解を理解してから読み、どの条件によってその方法が使えるかを比べてください。



収録年度・問題

年度	問題	ページ
2026 年度	第 1 問、第 2 問、第 3 問、第 4 問	1
2025 年度	第 1 問、第 2 問、第 3 問、第 4 問	10
2024 年度	第 1 問、第 2 問、第 3 問、第 4 問	17
2023 年度	第 1 問、第 2 問、第 3 問、第 4 問	25
2022 年度	第 1 問、第 2 問、第 3 問、第 4 問	33
2021 年度	第 1 問、第 2 問、第 3 問、第 4 問	42
2020 年度	第 1 問、第 2 問、第 3 問、第 4 問	50
2019 年度	第 1 問、第 2 問、第 3 問、第 4 問	58
2018 年度	第 1 問、第 2 問、第 3 問、第 4 問	66
2017 年度	第 1 問、第 2 問、第 3 問、第 4 問	73
分野索引		81



2026 年度 九州大学・文系 第 1 問

【数学（文系）第 1 問】〈2026 年度・前期日程〉

以下の問いに答えよ。

- (1) 関数 $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x + 1$ が極値をとるときの x の値を求めよ。また、そのときの極値を求めよ。
- (2) 座標平面上の曲線 $C: y = |x^2 - 1|$ と、点 $(-1, 0)$ を通る傾き 1 の直線 l を考える。 C と l で囲まれる領域の面積を求めよ。

1

解説

(1) の極値は、導関数が零になる点を求めた後、前後で増減が変わることを確認して判定する。微分すると $f'(x) = 6(x+3)(x-2)$ であり、二根の外側で正、間で負となる。 $x = -3$ では増加から減少に変わるので極大、 $x = 2$ では減少から増加に変わるので極小である。

求める極値はその横座標ではなく、元の関数へ代入した値である。負の横座標を三乗する際の符号に注意し、 $f(-3) = 82, f(2) = -43$ と計算する。三次関数は全実数で動くので、この極大・極小を全体の最大・最小と呼ぶことはできない。設問の求める局所的な極値として答える。

(2) では絶対値の内側が零になる $x = \pm 1$ で曲線の式が変わる。 $-1 \leq x \leq 1$ では $1 - x^2$ 、その外では $x^2 - 1$ になる。直線は、与えられた点と傾きから $y = x + 1$ と求める。

交点は二種類の放物線と直線をそれぞれ連立し、得た根がその式を使う範囲にあるか確認する。中央の式では $x = -1, 0$ 、外側の式では $x = -1, 2$ を得るので、異なる交点は三つである。 $x = -1$ は二つの式の境目だが同じ点なので、二重に数えない。

曲線と直線に囲まれる部分は、マイナス一から零までと、零から二までの二つに分かれる。前者では中央の放物線が直線より上、後者では直線が上である。また後者の内部でも $x = 1$ で曲線の式が変わるため、積分は三つに分ける。

各差を因数分解すると、最初は $-x(x+1)$ 、次は $x(x+1)$ 、最後は $(2-x)(x+1)$ となる。それぞれ対応する区間で非負なので、上から下を引いた式であることを確認できる。特に零の交点で上下が入れ替わるため、一つの差を全区間で積分すると面積を相殺してしまう。

区間外には別の囲まれた部分がないことも、外側の式 $x^2 - 1$ と直線の交点がマイナス一と二だけであることから分かる。三つの定積分は多項式として計算し、いずれも正の値になることを確認して足す。

最初の積分は六分の一、中央は六分の五、最後は六分の七となる。中央と最後は同じ囲まれた部分の中の分割だが、曲線の式が変わるため別々に計算したものである。交点による上下の切り替えと、絶対値による式の切り替えを区別して整理することが、面積計算の要点となる。

2 答案

(1)

$$f'(x) = 6x^2 + 6x - 36 = 6(x+3)(x-2).$$

したがって $f'(x)$ の符号は, $x < -3$ で正, $-3 < x < 2$ で負, $x > 2$ で正である。よって $x = -3$ で極大, $x = 2$ で極小となる。さらに

$$f(-3) = 82, \quad f(2) = -43$$

だから, 極大値は 82, 極小値は -43 である。

(2) 直線は $l: y = x + 1$ であり, 曲線は

$$|x^2 - 1| = \begin{cases} 1 - x^2 & (-1 \leq x \leq 1), \\ x^2 - 1 & (x \leq -1 \text{ または } x \geq 1) \end{cases}$$

と表される。交点の x 座標は

$$1 - x^2 = x + 1 \implies x = -1, 0, \quad x^2 - 1 = x + 1 \implies x = -1, 2$$

である。各区間で上下を確認すると, 求める面積は

$$\begin{aligned} S &= \int_{-1}^0 (-x^2 - x) dx + \int_0^1 (x + x^2) dx + \int_1^2 (-x^2 + x + 2) dx \\ &= \frac{1}{6} + \frac{5}{6} + \frac{7}{6} = \frac{13}{6}. \end{aligned}$$



2026 年度 九州大学・文系 第 2 問

【数学（文系）第 2 問】〈2026 年度・前期日程〉

座標空間内の 4 点 $O(0, 0, 0)$, $A(1, 1, 1)$, $B(2, 2, 0)$, $C(4, 2, 2)$ と球面

$$S: (x-1)^2 + (y+1)^2 + (z+1)^2 = 1$$

を考える。3 点 A, B, C を通る平面を α とする。また、点 P は S 上にあり、以下の 2 つの条件をみたすとする。

- 直線 OP は α と直交する。
- 点 P の y 座標は -1 以下である。

以下の問いに答えよ。

- (1) P の座標を求めよ。
- (2) P から α に下ろした垂線と α の交点を H とする。このとき

$$\overrightarrow{OH} = \overrightarrow{OA} + s\overrightarrow{AB} + t\overrightarrow{AC}$$

をみたす実数 s, t を求めよ。

- (3) 四面体 $ABCP$ の体積を求めよ。

1 解説

平面に垂直な直線を求めるため、二つの辺のベクトルに垂直な方向を探す。 $\overrightarrow{AB} = (1, 1, -1)$ 、 $\overrightarrow{AC} = (3, 1, 1)$ の内積を零にする条件を成分ごとに立てると、法線ベクトルとして $\vec{n} = (1, -2, -1)$ が選べる。外積を使わず、二つの一次方程式から方向を決められる。

点 A を通ることも使って平面式を求める。 OP が垂直なら、その方向は $\vec{n}$ と平行なので $\overrightarrow{OP} = \lambda \vec{n}$ と表せる。直線は原点を通るため、余分な定数の位置ベクトルは必要ない。

球面に代入して λ を求めると二つの候補が出る。球との交点が二つあることと、設問の P が二つあることは同じではない。さらに $y = -2\lambda \leq -1$ を課すと、 $\lambda = 1/3$ が除かれ、一だけが残る。符号条件を最後に使って点を特定する。

(2) では P からの垂線が、原点を通る同じ法線直線になる。したがって H も $\overrightarrow{OH} = \mu \vec{n}$ と表せる。今度は球面ではなく平面式に代入して $\mu = -1/3$ を求める。 P と H の係数の符号が反対でも、同じ直線上なので問題はない。

指定の式で s, t を求める際は、 H の座標を三成分に分けて比較する。最初の二式を引くと s が消え、 t が先に決まる。次に s を戻し、残りの第三式も満たすことを確認する。二式だけで値が出て、三次元のベクトル等式には全成分の一致が必要である。

負の t が出るのは、 H が三角形の内側とは限らないためである。平面上の点の表示に係数の正値は要求されない。垂線の足が底面三角形の外にあっても、四面体の高さとして使える。

(3) では体積を底面積と高さに分ける。三角形 ABC の面積は、二辺の長さとその挟む角の正弦から求める。余弦は内積から得て、角が三角形の内角なので正弦は非負の平方根を選ぶ。長さの積の平方から内積の平方を引くと、面積が簡単になる。

高さは PH であり、 $\overrightarrow{HP} = (1 - (-1/3))\vec{n} = (4/3)\vec{n}$ から長さを求める。 OP の長さそのものは高さではないので、平面の位置を引く必要がある。最後に三分の一を掛けて四面体の体積を得る。直線の方角、球との交点、平面との交点の三つを別々に決め、その差を高さへつなぐ流れである。平面の法線は長さを固定する必要がない。方向だけが重要なので、整数の小さい成分を持つものを選ぶと、球面への代入と高さの計算の両方が簡単になる。

2 答案

(1)

$$\overrightarrow{AB} = (1, 1, -1), \quad \overrightarrow{AC} = (3, 1, 1)$$

である。法線ベクトルの成分を (l, m, n) とすると

$$l + m - n = 0, \quad 3l + m + n = 0$$

でよいから、 $\vec{n} = (1, -2, -1)$ をとる。平面は $A(1, 1, 1)$ を通るので

$$\alpha: x - 2y - z + 2 = 0$$

である。 OP は法線方向の直線だから

$$\overrightarrow{OP} = \lambda \vec{n}$$

とおける。球面の式に代入すると

$$(\lambda - 1)^2 + (1 - 2\lambda)^2 + (1 - \lambda)^2 = 1,$$

すなわち

$$2(3\lambda - 1)(\lambda - 1) = 0$$

である。 $\lambda = 1/3, 1$ のうち、 P の y 座標 -2λ が -1 以下となるのは $\lambda = 1$ だけである。よって

$$P(1, -2, -1).$$

(2) P を通る法線は直線 OP そのものなので、 $\overrightarrow{OH} = \mu \vec{n}$ とおける。 H が α 上にある条件から

$$\mu - 2(-2\mu) - (-\mu) + 2 = 0, \quad \mu = -\frac{1}{3}.$$

したがって $H(-1/3, 2/3, 1/3)$ である。指定されたベクトル式を成分で比較すると

$$\begin{cases} 1 + s + 3t = -1/3, \\ 1 + s + t = 2/3, \\ 1 - s + t = 1/3. \end{cases}$$

第 1 式から第 2 式を引いて $t = -1/2$ 、これを第 2 式に代入して $s = 1/6$ を得る。第 3 式もみたすので

$$s = \frac{1}{6}, \quad t = -\frac{1}{2}.$$

(3) $\theta = \angle BAC$ とする。

$$|\overrightarrow{AB}|^2 = 3, \quad |\overrightarrow{AC}|^2 = 11, \quad \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = 3$$

より

$$\cos \theta = \frac{3}{\sqrt{33}}, \quad \sin \theta = \sqrt{1 - \frac{9}{33}}.$$

したがって底面の面積は

$$S = \frac{1}{2} \sqrt{3} \sqrt{11} \sin \theta = \frac{1}{2} \sqrt{24} = \sqrt{6}.$$

また

$$\overrightarrow{HP} = \overrightarrow{OP} - \overrightarrow{OH} = \frac{4}{3} \vec{n}$$

であるから、高さは $PH = 4\sqrt{6}/3$ である。よって体積は

$$V = \frac{1}{3} S \cdot PH = \frac{1}{3} \sqrt{6} \cdot \frac{4\sqrt{6}}{3} = \frac{8}{3}.$$