

数学が苦手な人が知らない勉強法 5カ条



今年の入試問題を踏まえて、
来年の東大入試に向けてどう対策すべきか
アーカイブ視聴は公式LINEから



典型問題が解けるようになる方法
オープン授業 東大文系数学 初回授業



数学が苦手な人が知らない勉強法 5 カ条

数学の勉強法 3 カ条

問題の解き方 2 カ条



見えない部分に、本質が宿る

同じ授業、同じ教材、同じ勉強時間でも、
伸びる人と伸びない人がる。

頭の使い方によって、能力差が出る

才能の差はあるが、才能のせいにはしない

質の伴った、勉強量を確保せよ



受験数学の勉強とは データベース化

- ① 数学的事実
- ② 解法パターン
- ③ 思考パターン



①数学的事実の習得のために

第1条
まずは暗記せよ



第1条 暗記せよ その1

有理数とは？ 整数の分数で表せる数

命題とは？ 真偽の定まる文



第1条 暗記せよ その2

a, b, c, d が有理数で、 b と d は 0 でないとする。
この時、次の命題の真偽を判定せよ

命題： $\frac{a}{b} + \frac{c}{d}$ は有理数である。

第1条 暗記せよ その2

有理数の和、差、積、商は有理数である。

$\frac{a}{b} + \frac{c}{d}$ は、2つの有理数の商に対し、それらの和をとったものであるから、有理数である。
よって真である。



第1条 暗記せよ その3

C 数の範囲と四則

2つの数からそれらの和, 差, 積, 商を得る計算を **四則計算** という。
すなわち, 四則計算とは, 加法, 減法, 乗法, 除法のことである。

2つの有理数の和, 差, 積, 商は有理数である。

2つの実数の和, 差, 積, 商は実数である。

常に四則計算ができるようになる。すなわち, 次のことがいえる。

2つの有理数の和, 差, 積, 商は有理数である。

2つの実数の和, 差, 積, 商は実数である。

受験数学の勉強とは データベース化

- ① 数学的事実
- ② 解法パターン
- ③ 思考パターン



②解法パターン習得のために



餃子の王将のチャーハンの作り方



- ①洗った米 2 合に、調味料を入れてまぜる
塩 小さじ 1/2 味の素 小さじ 1
めんつゆ 小さじ 1 醤油 小さじ 1
植物油 小さじ 2
- ②ご飯を炊く
- ③ネギの青い部分をスライスする
- ④市販の豚ももチャーシューを1cm角に切る
- ⑤卵 2 個をよく混ぜる

- ⑥フライパンに油をたらし、熱する
- ⑦卵を入れて炒める (10秒ほど)
- ⑧チャーシューを入れて炒める
- ⑨炊いたご飯を入れて炒める
- ⑩青ネギを入れて炒める
- ⑪味見をして、塩コショウで調整する
- ⑫お皿に盛りつける

参照 <https://youtu.be/ODldsHVI0ys>



②解法パターン習得のために

第2条 レシピ化せよ



第2条レシピ化 その1

レシピ化とは、
解法の手順を言語化すること

次の式を因数分解せよ。

$$a^2(b-c) + b^2(c-a) + c^2(a-b)$$

①aで降べきの順に並べている

$$a^2(b-c) + b^2(c-a) + c^2(a-b) = (b-c)a^2 - (b^2-c^2)a + (b^2c - c^2b)$$

②係数や定数項を因数分解している。

$$= (b-c)a^2 - (b+c)(b-c)a + bc(b-c)$$

③共通因数を括りだしている。

$$= (b-c)\{a^2 - (b+c)a + bc\}$$

④残りの部分を因数分解している。

$$= (b-c)(a-b)(a-c)$$

$$= -(a-b)(b-c)(c-a)$$

解法パターンが
「手順」で説明されている

次の式を因数分解せよ。

$$a^2(b-c) + b^2(c-a) + c^2(a-b)$$

- ①aで降べきの順に並べて
- ②係数や定数項を因数分解して
- ③共通因数を括りだして
- ④残りの部分を因数分解する。

これを覚える



$x^2 + 3xy + 2y^2 - 4x - 7y + 3$ を因数分解せよ。

① x で降べきの順に並べている

$$(\text{与式}) = x^2 + (3y - 4)x + (2y^2 - 7y + 3)$$

② 係数や定数項を
因数分解している。

$$= x^2 + (3y - 4)x + (y - 3)(2y - 1)$$

③ 全体をたすきがけ
している。

$$= \{x + (y - 3)\} \{x + (2y - 1)\}$$

④ 括弧をはずしている

$$= (x + y - 3)(x + 2y - 1)$$

1	$\times$	$y - 3$	$\rightarrow$	$y - 3$
1	$\times$	$2y - 1$	$\rightarrow$	$2y - 1$
1		$(y - 3)(2y - 1)$		$3y - 4$

$x^2 + 6y - 3xy - 4$ を因数分解せよ。

① y で降べきの順に並べている

② 係数や定数項を因数分解している

$$\begin{aligned}
 (\text{与式}) &= (-3x + 6)y + (x^2 - 4) = -3(x - 2)y + (x + 2)(x - 2) \\
 &= (x - 2)\{-3y + (x + 2)\} = (x - 2)(x - 3y + 2)
 \end{aligned}$$

③ 共通因数で括りだしている

④ 括弧をはずしている。

⑤ x y の順に項を並べている。

第2条レシピ化 その2

複数の問題のレシピをまとめて、
一つに集約せよ

- ① 共通因数で括る (最優先)
- ② 一つの文字に着目して、
降べきの順に並べる
(低次の文字、係数が簡単な文字)
- ③ 係数や定数項を因数分解
- ④ 全体をたすきがけ

← 先生が教えるところ
でも、自分でやる



第2条レシピ化 その3

網羅的に 青チャートは図鑑

0. 1秒でレシピが思いつくように
必ずしも計算しなくて良い

でも、不安な問題は計算して確認

2次関数の復習は5分で終わる



受験数学の勉強とは データベース化

- ① 数学的事実
- ② 解法パターン
- ③ 思考パターン



③思考パターン習得のために

第3条 行間を読め



第3条 行間を読め その1

数式は「文章」。

国語とは違い、論理的な思考が働いて、
次の行の数式が書かれている。

その「論理的な思考」を読み取ることで、
自分も同じ答案が再現できるようになる。



餃子の王将のチャーハンの作り方



炊き込みご飯を作ってる。

- ①洗った米 2 合に、調味料を入れてまぜる
塩 小さじ 1 / 2 味の素 小さじ 1
めんつゆ 小さじ 1 醤油 小さじ 1
植物油 小さじ 2
- ②ご飯を炊く
- ③ネギの青い部分をスライスする
- ④市販の豚ももチャーシューを1cm角に切る
- ⑤卵 2 個をよく混ぜる

炒める前に、具材を準備している。

炊き込む以外は、普通の手順

- ⑥フライパンに油をたらし、熱する
- ⑦卵を入れて炒める（10秒ほど）
- ⑧チャーシューを入れて炒める
- ⑨炊いたご飯を入れて炒める
- ⑩青ネギを入れて炒める
- ⑪味見をして、塩コショウで調整する
- ⑫お皿に盛りつける

参照 <https://youtu.be/ODldsHVI0ys>



$x^2 + 6y - 3xy - 4$ を因数分解せよ。



xは2次、yは1次。
yで降べきの順に並べたほうが簡単。

x-2の因数が見えた、または、計算してみたらx-2
が登場した。(答案には不要だから書いてない)

① y で降べきの順に並べている

② 係数や定数項を因数分解している

$$\begin{aligned} \text{(与式)} &= (-3x + 6)y + (x^2 - 4) = -3(x - 2)y + (x + 2)(x - 2) \\ &= (x - 2)\{-3y + (x + 2)\} = (x - 2)(x - 3y + 2) \end{aligned}$$

③ 共通因数で括りだしている

④ 括弧をはずしている。

見た目を整える。

共通因数は優先的に括るべき。

⑤ x y の順に項を並べている。

第3条 行間を読み その2

行間を読み、そのパターンを蓄積することで
数学でできる人と同じ思考パターンになる。

数学の思考はパターンや法則があり、
傾向がつかめてくる。

「閃き」が「当たり前」に感じるようになる。



数学的事実 解法パターン 思考パターン

これらの3つを徹底的に身につけることで、

データベース化しよう



入試問題の解き方とは

①解法を思いつく $\Rightarrow$ 第4条 ググる

②計算する $\Rightarrow$ 第5条 機械処理



①解法を思いつぐために

第4条
ググレ



第4条 ググれ その1

解法が直感的に思いついてしまう場合もある
(それはそれでよい)

しかし、本番で直感に頼るわけにはいかない。

受験数学の問題は、初見の問題だとしても、
既知の問題のどれかに結びつく。

その結び付け方の訓練をしておく。



第4条 ググれ その2

出題された問題の特徴を見抜き、
構築したデータベースから解法をググる。

ググってもヒットしない場合、少し計算したり、
図を描いたりするなどして、再度ググる。

特に、計算が面倒でガチャガチャやっているとき
ほど、ストップしてググってみよう！



第4条 ググれ その3

Q、三角形と言えバ？

三角形に関係のある数学の定理や公式を
思いつく限り書き出そう。



①計算するために

第5条 機械処理せよ



第5条 機械処理せよ その1

計算の3要素：素早く、楽に、正確に
理想は「機械のように」

ミスが多いけど早い VS 遅いけど正確
雪だるまの法則



第5条 機械処理せよ その2

「とりあえず計算してみる」から卒業しよう。

計算プロセスや結果を予想してから計算しよう

計算を早くするより、考察時間を短くする

ゆっくりでも良いから、止まらないで

楽な計算方法にはどん欲に飛びつこう



次の式を因数分解せよ。

$$a^2(b-c) + b^2(c-a) + c^2(a-b)$$

$$\begin{aligned} a^2(b-c) + b^2(c-a) + c^2(a-b) &= (b-c)a^2 - (b^2-c^2)a + (b^2c - c^2b) \\ &= (b-c)a^2 - (b+c)(b-c)a + bc(b-c) \\ &= (b-c)\{a^2 - (b+c)a + bc\} \\ &= (b-c)(a-b)(a-c) \\ &= -(a-b)(b-c)(c-a) \end{aligned}$$

次の式を因数分解せよ。

$$a^2(b-c) + b^2(c-a) + c^2(a-b)$$

【交代式】

$a = b$ を代入すると 0 になる。

$b = c$ 、 $c = a$ を代入しても同様。

$\Rightarrow (a-b)(b-c)(c-a)$ が存在。

あとは符号や次数を調整して答えを予想。

答え

$$-(a-b)(b-c)(c-a)$$

東大入試に応用 その1

a, b を実数とする。座標平面上の放物線 $y = x^2 + ax + b$ を C とおく。 C は、原点で垂直に交わる 2 本の接線 l_1, l_2 を持つとする。ただし、 C と l_1 の接点 P_1 の x 座標は、 C と l_2 の接点 P_2 の x 座標より小さいとする。

- (1) b を a で表せ。また a の値はすべての実数を取りうることを示せ。
- (2) $i = 1, 2$ に対し、円 D_i を、放物線 C の軸上に中心を持ち、点 P_i で l_i と接するものと定める。 D_2 の半径が D_1 の半径の 2 倍となるとき、 a の値を求めよ。



東大入試に応用 その2

$y = x^3 - x$ により定まる座標平面上の曲線を C とする。 C 上の点 $P (\alpha, \alpha^3 - \alpha)$ を通り、点 P における C の接線と垂直に交わる直線を l とする。 C と l は相異なる 3 点で交わるとする。

(1) α のとりうる値の範囲を求めよ。

(2) C と l の点 P 以外の 2 つの交点の x 座標を β 、 γ とする。ただし、 $\beta < \gamma$ とする。
 $\beta^2 + \beta\gamma + \gamma^2 - 1 \neq 0$ となることを示せ。

(3) (2)の β 、 γ を用いて、

$$u = 4\alpha^3 + \frac{1}{\beta^2 + \beta\gamma + \gamma^2 - 1}$$

と定める。このとき、 u のとりうる値の範囲を求めよ。



東大入試に応用 その3

数列 $\{a_n\}$ を次のように定める。

$$a_1 = 4, \quad a_{n+1} = a_n^2 + n(n+2) \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

- (1) a_{2022} を3で割った余りを求めよ。
- (2) $a_{2022}, a_{2023}, a_{2024}$ の最大公約数を求めよ。

さらに得意になるために・・・

今日の話は、あくまで典型問題に対応する方法

(現時点で) 今日の内容が習得できれば、数学で足を引っ張らない程度の得点はできる

今日の内容を忠実に守った場合の弱点もある

未知の問題 (データベースにない問題) への対応方法は・・・



敬天塾のサービス

プレミアムコース

オープン授業コース

個別指導コース

(プレミアム or 現役東大生)



質問コーナー



今日のイベントの内容や敬天塾のサービスについてご質問があれば、どうぞチャットに書き込んでください。

内容によっては、お答えできないものもありますので、どうぞご了承下さい。

