

（本指導案では、数学Ⅰのある単元を取り上げたが、他の科目・単元でも指導可能である。）

1 学 年 第1学年

2 教 材 数学Ⅰ

3 単 元 名 数と式

4 単元目標

中学校で学んだことを基にして、整式の基本的な扱いについて指導し、実数の性質を明らかにする。不等式についての基本的性質を理解させ、一次不等式の解法や二次方程式について理解を深める。

推論のもととなる命題について学習し、推論の根拠や理論の構造を理解することで、数学のさまざまな場面における論理的思考力を高める。

5 単元指導計画

第1節 整式・・・・・・・・・・7時間
第2節 実数・・・・・・・・・・5時間
第3節 方程式と不等式・・9時間
第4節 集合と命題・・・・・・・・7時間
章末問題演習・・・・1時間（本時）

6 単元の評価計画（評価規準）

関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	知識・理解
整式、実数、方程式と不等式、集合と命題に関心をもつとともに、それらを問題の解決に活用しようとする。	数の範囲を拡張することの意味を理解するとともに、整式の見方を豊かにし、方程式や不等式について考察することができる。また、集合を用いて命題の真偽について判断することができる。	無理数の計算をしたり、整式の展開や因数分解など整式の基礎的な計算ができる。また、集合の考えを命題の考察に生かし、必要条件、十分条件、逆、対偶、背理法などの数学的な論理を活用することができる。	整式、実数、方程式と不等式、集合と命題について理解し、基礎的な知識を身に付けている。

7 本時の目標

生徒自身に問題演習の解答を説明させることにより、生徒の言語能力を高めるとともに、単元の理解を深めさせる。

説明している生徒に対し、的確な質問ができるようにすることで、聞き手の生徒の言語能力についても高めさせる。

8 本時の学習展開

全生徒に対し、宿題として問題を解いておくように事前に指示する。

あらかじめ生徒を指名し、問題演習の解答を書式の決まったレポート用紙に解答を記載させ、授業前に提出してもらう。指導者は、提出されたレポートを生徒人数分印刷し、授業に持参する。

レポート用紙には行番号を振っておく。これにより、レポートに記してある文章を読み上げることなく、的確な説明が行いやすくなる。

段階 (配当時間)	学習内容 学習活動	○学習活動の支援 ●指導上の留意点 ▲【観点別評価】
導入 (5分)	・印刷したレポートを全生徒に配付する。 ・4～6名程度のグループを作り、相談しやすい環境をつくる。	○自分の答案と見比べさせる。
展開1 (15分)	・レポート作成者に問題の解説を3分間で行わせる。(問題の難易度によっては5分で行わせる。) ・解説終了後、指導者は発表者が属さないグループに疑問点等の質問や別解法を求める。 ・質問に対し、発表者が答える。	○発表者には主語・述語を意識させる。 ○解答を読み上げるのではなく、制限時間内にポイントを抑えさせながら解説を行わせる。 ▲数学の用語等を適切に用いて説明することができる。【数学的な技能】 ●質問はどんな些細なことでもかまわないことを周知徹底する。 ●発表者がうまく質問に答えられない場合、発表者が属しているグループの誰かに代わりに質問に答えてもらう。 ○質問が出ない場合は、指導者が質問を行う。その際、指導者の説明に対しては、発表者ではなく、質問をしなかったグループに答えさせる。 ●生徒の状況によっては指導者が導くことも必要であるが、すべて説明することは避ける。
(具体的な指導例) 問題 $a + (b-1)\sqrt{2} + \sqrt{2}(a-b\sqrt{2}) = 0$ を満たす有理数 a, b を求めよ。 解答 $a + (b-1)\sqrt{2} + \sqrt{2}(a-b\sqrt{2}) = 0$ より $(a-2b) + (a+b-1)\sqrt{2} = 0$ よって、$a-2b=0 \cdots \textcircled{1}$, $a+b-1=0 \cdots \textcircled{2}$ $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ より $a = \frac{2}{3}$, $b = \frac{1}{3}$ 質問例 ・書くべきことは記されているか？(なぜ$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$が言えるのか?) ・$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ から $a = \frac{2}{3}$, $b = \frac{1}{3}$ をどうやって導いた(解いた)のか? ・(生徒の状況によっては) 有理数 a, b に対して、$a + b\sqrt{2} = 0 \Rightarrow a = b = 0$ の証明		
展開2, 3 (15分×2)	展開1を繰り返す。	▲説明をしっかりと聞き、積極的に質問しようとしているか。 【関心・意欲・態度】

※1名の生徒にレポートを提出させる展開を記したが、複数名の生徒にレポートを提出させ、答案を比較する指導も考えられる。



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15

解答が複数枚になることを想定し、欄を設けた。
 解答が1枚の場合は、1／1と記入。
 解答が2枚の場合は1ページ目に1／2、
 2ページ目に2／2と記入。

解説の際、言葉を読み上げなくてもよいように行番号をつけた。

【例】

- ・「3行目と6行目、9行目の式を連立させることにより、10行目が得られます。」
 - ・「12行目は、7行目から11行目を計算するとできます。」等
- 質問を行う場合も、「11行目から12行目はどうやって導かれるのですか？」等質問を行うことができる。

- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35

枠囲みは質問例 (生徒の状況に応じて取捨選択)

1. 次の の中に、「必要条件である」、「十分条件である」、「必要十分条件である」、
 2. 「必要条件でも、十分条件でもない」のうち、最も適するものを入れよ。
 3. 必要条件, 十分条件とは何か説明してください。
 4. (1) $ac = bc$ は、 $a = b$ であるための 。
 5.
 6. 「必要十分条件であるようだ」... $c = 0$ の場合を考えると?」
 7. $(\Rightarrow) ac = bc$ ならば $ac - bc = 0$ より $(a - b)c = 0$
 8. $a - b = 0$ ならば $c = 0$ 、すなわち $a = b$ または $c = 0$
 9. であるから、 $a = b$ は成り立たない。
 10. $(\Leftarrow) a = b$ ならば 明らかに $ac = bc$ は成り立つ
 11. よって、必要条件である。「明らか」の部分の説明してください
 12.
 13. (2) $x > 1$ か $y > 1$ は、 $x + y > 2$ か $xy > 1$ であるための 。
 14.
 15. 「 $x > 1$, $y > 1$ の辺々を加えたり、掛けたりしてみる!!」
 16. $(\Rightarrow) x > 1$, $y > 1$ の辺々を加えると、 $x + y > 2$ が成り立つ。
 17. $x > 1$, $y > 1$ の辺々を掛けると、 $xy > 1$ が成り立つ。
 18. $(\Leftarrow) x + y > 2$ か $xy > 1$ を満たす $x = 1$, $y = 2$ について、
 19. $x > 1$ か $y > 1$ は成り立たない。
 20. よって、十分条件である。
 21.
 22. (3) $|x| < 3$ は、 $-3 < x < 3$ であるための 。
 23. 理由を説明してください。
 24. 「 $|x| < 3$ の絶対値記号をはずして考えてみる!!」
 25. $|x| < 3$ は、 $-3 < x < 3$ であるから、必要十分条件である。
 26. 不等号書き忘れ
 27. (4) $x > y$ は $x^2 > y^2$ であるための 。
 28.
 29. 「 x, y に具体的な数値をあてはめてみる!!」
 30. $(\Rightarrow) x > y$ を満たす $x = -1$, $y = -3$ について、
 31. $x^2 > y^2$ は成り立たない。
 32. $(\Leftarrow) x^2 > y^2$ を満たす $x = -3$, $y = -2$ について、
 33. $x > y$ は成り立たない。
 34. よって、必要条件でも、十分条件でもない。
 35. 反例はどのようにして (どのようなことを考えて) 見つけましたか?

枠囲みは質問例（生徒の状況に応じて取捨選択）

$\sqrt{3}$ が無理数であることを証明

無理数、有理数の
定義を述べてくだ
さい。

$\sqrt{3}$ が無理数でない、すなわち有理数であると仮定すると、
 $\sqrt{3}$ は、1以外に公約数をもたない自然数 m, n を用いて、

$$\sqrt{3} = \frac{m}{n} \quad \text{と表す。これを变形して、}$$

「3の倍数」の定義は？

$$m^2 = 3n^2 \quad \text{①}$$

ここで、 m^2 は3の倍数であるから、 m も3の倍数である。

これを自然数 k を用いて、 $m = 3k$ と表す。

$m = 3k$ を①に代入すると、

文章として大丈夫かな？
「これ」とは何を指しま
すか？

$$9k^2 = 3n^2$$

$$3k^2 = n^2$$

理由を説明してく
ださい。

つまり、 n^2 は3の倍数であるから、 n も3の倍数である。

したがって、 m, n はともに3の倍数であり、1以外に公約数をもたないことに矛盾。

よって、 $\sqrt{3}$ は有理数ではなく、無理数である。

（「両辺を3で割る」等の発言を促す意味で）
どのように考えると15行目から16行目になる
のですか？
（7・8行目から10行目も同様）