

「2次方程式」

本単元で育成する資質・能力

先を見通す力、チャレンジ精神、他者理解

単元について

本単元は、中学校学習指導要領（平成20年）では、「第3学年 A数と式（3）2次方程式について理解し、それを用いて考察することができるようにする。」に基づいて設定する。

方程式については、第1学年で一元一次方程式、第2学年では連立方程式を通して、方程式やその解の意味、方程式を解くこと、方程式を利用して身の回りの問題を解決することなどを学んでいる。また、第3学年では「平方根」を学習し、数の範囲を有理数から無理数まで拡張することができたことから、2次方程式の学習が可能になっている。一次方程式の解き方は、等式の変形を使った1通りの解き方のみであったが、2次方程式の解き方は大きく2つに分けることができ、因数分解を利用する方法と平方根の考え方を利用する方法がある。これらの解き方は場面に応じてより適切な方法を判断し、選択する必要がある。2次方程式の解が2つ存在することや、その解が問題の解答であるとは限らないので、解の吟味の必要性を実感できる場面があることなど、既習の方程式にはなかったことが学習できる。

2次方程式の利用では、三平方の定理、二次関数など具体的な問題解決への適用が考えられる。この後の4章「関数 $y=ax^2$ 」や高等学校での数学はもちろん、物理、化学でも利用される場面もあり、2次方程式は重要な単元である。

生徒の実態

平成29年度全国学力・学習状況調査の数学の数と式の領域の通過率は、数学Aは74.9%、数学Bは46.5%であり、いずれも全国の平均を上回っている。

数学Aの一次方程式、連立方程式の解を求める問題の通過率はそれぞれ88.1%、72.4%となり、方程式を解くことは概ね定着していると考えられる。しかし、数量の関係を方程式で表す問題の通過率は56.7%と低く、解答類型9の割合は誤答で最も高い16.4%であった。解答類型9の解答を見ると、過不足の関係を式で表すことができているものが多かった。方程式ではなく文字式で解答しているものもあり、数量関係を捉えることができていると考えられる。また、数学Bの2（2）は与えられた説明の筋道を読み取り、事象を数学的に表現することができるかどうかをみる問題であったが、通過率は42.5%であり全国の平均通過率を下回った。この問題の解答類型9の割合は50.7%であり、半数を超えている。解答類型9の解答は、 $2n$ や $6n$ などの解答があり、数値を代入する問題に適していないことが分かるような誤答が多くあった。

以上のことより、事象の中の数量関係を読み取ることや読み取ったことを式に表すことに課題があると考えられる。この要因として、数量関係を読み取る時、または、読み取ったことを式に表すときに図や表を利用して情報を整理する学習が十分でなかったと考える。

単元の指導

単元の初めに、長さが定められたロープを使って、決められた面積の長方形をつくる時の縦、横の長さを求める問題に取り組みさせる。この問題で方程式の必要性を意識させたり、解が2つ存在するという意外性を感じ取らせたりしたい。一元一次方程式や連立方程式の解やその求め方の違いを明らかにさせ、2次方程式の解き方を学習させる。まず、因数分解を利用した解き方を学習し、解が2つ存在することを実感させる。その後、平方根の考え方を利用する解き方を学習し、解の数の拡張を図っていく。与えられた方程式によってどちらの解き方を利用するのか判断し、適切に活用できるように指導する。2次方程式を利用する問題では、図や表を用いて情報を整理し、正しく方程式を立てることができるよう指導を行っていく。ペア学習やグループ学習を取り入れ、自分がつくった方程式の立て方を説明する場面をできるだけ多く設定する。また、与えられた方程式がどのように立てられているのか読み取る問

題にも取り組ませ、問題と方程式を関連付けて考える場面を設定する。単元の終わりには、花だんの中に作る道の道幅を求めるパフォーマンス課題を設定する。この課題では図を使って情報を整理し、方程式を立てる力や、解の公式を使って解を求める力の定着をみる。

単元の目標

- 具体的な事象を通して、2次方程式に表すことができる事象に関心をもち、式で表そうとしたり、自分なりの方法で解を求めたりしようとする。

【数学への関心・意欲・態度】
- 具体的な事象の中に、2次方程式で表すことができる事象があることに気づき、その事象や解の意味について考察することができる。

【数学的な見方や考え方】
- 2次方程式に値を代入して、その値が解であるかどうかを確かめることができる。また、因数分解や平方根の考え方を利用して2次方程式を解くことができ、その手順を説明することができる。

【数学的な技能】
- 2次方程式とその解の意味を理解する。また、因数分解や平方根の考え方をを使って2次方程式を解く手順を理解する。

【数量や図形などについての知識・理解】

単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> ① 具体的な場面の問題解決に関心をもち、2次方程式をつくって解決しようとしている。 ② 2次方程式を解くことに関心をもち、因数分解を用いて2次方程式を解こうとしている。 ③ 2次方程式を解くことに関心をもち、平方の形に変形するなどして2次方程式を解こうとしている。 ④ 2次方程式の解の公式に関心をもち、その導き方を考えたり、それを用いて2次方程式を解いたりしようとしている。 ⑤ 2次方程式を利用することに関心をもち、問題の解決に活かそうとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 「$AB=0$ ならば $A=0$ または $B=0$」の性質を基にして、因数分解を用いた2次方程式の解き方を考えることができる。 ② 平方根の考えを基にして、2次方程式の解き方を考えることができる。 ③ 具体的な事象の中で数量の関係を捉え、2次方程式をつくることができる。 ④ 求めた解や解決の方法が適切であるかどうかを振り返って考えることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 2次方程式をつくることができる。 ② 因数分解を用いて、2次方程式を解くことができる。 ③ 平方根の考えを基にして、2次方程式を平方の形に変形するなどして解くことができる。 ④ 解の公式を用いて、2次方程式を解くことができる。 ⑤ 問題の中の数量やその関係を文字式で表し、それを基にしてつくった2次方程式を解くことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 2次方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解している。 ② 平方根の考えを基にした2次方程式の解き方を理解している。 ③ 因数分解では解けない2次方程式でも、平方の形に変形すれば解けることを理解している。 ④ 解の公式を用いた2次方程式の解き方を理解している。 ⑤ 2次方程式を利用して問題を解決する手順を理解している。

育成しようとする資質・能力の本単元とのかかわり

<p style="text-align: center;"> 高 い 志 他 者 理 解 粘 り 強 さ 先 を 見 通 す 力 振 り 返 る 力 チ ャ レ ン ジ 精 神 知 識 </p>	〈高い志〉
	〈知識〉
	〈振り返る力〉
	〈先を見通す力〉 ① 問題解決後のイメージをもって課題に取り組む。 ② 解決の手順や方法を考えたり，課題に応じて既習の内容を選択したりする。
	〈粘り強さ〉
〈チャレンジ精神〉 ③ 既習内容を基にして，課題を解決しようと取り組む。	
〈他者理解〉 ④ 他者の考え方を受け入れ，自分の解き方をよりよいものにしようとする。 ⑤ 相手に分かりやすく説明したり，相手の説明を理解しようとして聞いたりする。	

指導と評価の計画

(全 14 時間)

次	学習内容 (時数)	評 価					
		関	考	技	知	評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1	課題の設定 【方程式】 ○ 一定の長さのロープを使って決められた面積の長方形をつくる。 (1時間)	◎				ア① (観察, ワークシート) ウ① (ワークシート)	先を見通す力① (観察)
	【2次方程式の解】 ○ 2次方程式と存在を知り，その解，またはそれを解くことの意味を理解する。 (1時間)				◎	エ① (ノート)	チャレンジ精神③ (観察)
2	情報の収集 1 【因数分解を使った解き方】 ○ 因数分解を使って2次方程式を解く。 (3時間)	○				ア② (ワークシート) イ① (ワークシート) ウ② (ワークシート)	先を見通す力② (観察)
	【平方根の考えを使った解き方】 ○ 平方根の考えを使って2次方程式を解く。 (3時間) ・ $ax^2 = b$, $(x+p)^2 = q$ の形の2次方程式を解く。 ・ $(x+p)^2 = q$ の形にして解く。	○				ア③ (観察) イ② (ワークシート) ウ③ (ワークシート) エ② (ワークシート) エ③ (ワークシート)	

	情報の収集 2 【解の公式】 ○ 解の公式を使って2次方程式を解く。 (2時間)	○			○	◎	ア④ (観察) ウ④ (ノート) エ④ (ノート)	チャレンジ精神③ (観察)
4	まとめ・創造・表現 【2次方程式の利用】 ○ 2次方程式を利用して, 具体的な問題を解決する。 (3時間) ・ 条件にあてはまる数を求める問題を解く。 ・ 図形の動点の問題を解く。 ・ 方程式を読み取る問題を考える。	○		◎	○	○	ア⑤ (観察) イ③ (発表, ワークシート) イ④ (発表, ワークシート) ウ⑤ (ワークシート) エ⑤ (ワークシート)	他者理解④ (観察, ワークシート)
5	実行 振り返り ○ デザインした花だんの道の幅を求める。 (1時間)	○				◎	ア⑤ (観察) ウ⑤ (ワークシート)	他者理解⑤ (発表, ワークシート)

本時の学習（1 / 14 時間）

(1) 本時の目標

既習の方程式では解決できない問題があることを理解し、2次方程式の存在に気付くことができる。

(2) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項 (◇) 「努力を要する」状況と判断した生徒への手立て (◆)	評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1 本時の問題を把握する。 (10分)			
<ul style="list-style-type: none"> ○ 新しい単元の学習に入ることを知る。 ○ 本時の問題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>長さ 100mのロープで長方形の土地を道に沿って囲みます。たとえば縦の長さを10m, 横の長さを80mとすると, 長方形の面積は800m²になります。長方形の面積を1200m²になるようにするためには縦の長さを何mにすればよいでしょうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 問題を解く。 ○ 答えを発表する。 【生徒の反応】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 20mまたは30mのどちらかを答える。 ・ 20mと30mの両方を答える。 ・ 答えが求められない。 ○ この問題をこれまで学習した内容を使って考える。 【生徒の反応】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 文字を使って考える。 ・ 方程式をつくって解く。 ○ 本時のめあてを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>方程式をつくって問題を考えることができる。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 長方形の3辺をロープを使って囲むことを, 図を使って確認させる。 ◇ 縦の長さを5mにしたときの横の長さ土地の面積を求めさせ, 縦の長さが変われば, 面積が変わることを認識させる。 ◇ 自由な発想で考えさせる。 ◇ 求め方を発表させる。横の長さの求め方を確認させる。 ◇ 問題の答えが1つでないことを伝え, 他の答えを考えさせる。 ◇ 方程式をつくって考えることがイメージできない生徒には, 1年生の一次方程式で扱った問題を提示して, 思い出させる。 		
2 2次方程式の性質を知る。 (25分)			
<ul style="list-style-type: none"> ○ 方程式をつくる。 ○ 発表をする。 ○ 方程式を整理する。 $x(100-2x)=1200$ \downarrow $x^2-50x+600=0$ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 縦, 横の長さを x を使って表させる。 ◇ 次数について復習する。 	<p>ア① (観察, ワークシート)</p>	<p>先を見通す力① (観察)</p>

○ 2次方程式の定義を知る。	◇ 方程式を整理したときの流れを確認しながら、2次方程式であるかどうかを判断するためには、移項したり、同類項をまとめたりするなどの処理を行うことが必要であることを確認する。		
3 2次方程式を見分ける問題に取り組む。(10分)			
○ 問題を解く。			
○ 2次方程式であるかどうかを根拠を示しながら発表する。	◇ x^2 の項があるかどうかだけで判断しないよう確認する。	ウ① (ワークシート)	
4 本時のまとめをする。(5分)			
○ 本時の学習のまとめを書いて、発表する。	◇ ねらいに対して本時の授業で学習したことを自己評価カードに書かせる。		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>(予想する生徒のまとめ) 右辺を0にするように変形したとき、左辺の式が2次式となる方程式を2次方程式という。左辺にx^2の項があれば2次方程式と言える。</p> </div>			
○ 次時の内容を確認する。	◇ $x^2 - 50x + 600 = 0$ の解が $x = 20$, $x = 30$ の2つであるかどうかを調べることを確認させる。		

本時の学習 (2 / 14 時間)

(1) 本時の目標

2次方程式の解, 2次方程式を解くことの意味を, それぞれ理解することができる。

(2) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項 (◇) 「努力を要する」状況と判断した生徒への手立て (◆)	評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1 前時の復習をする。(5分)			
○ 前時の復習をする。	◇ 2次方程式の意味を復習する。		
○ 本時のめあてを確認する。	◇ 方程式をつくって問題を考えることができる。		
2 $x=20$ と $x=30$ を方程式に代入して、解であることを確認する。(25分)			
○ 解の意味を確認する。	◇ 1次方程式を使って、解は方程式を満たす数であることを確認させる。		
○ 方程式 $x^2 - 50x + 600 = 0$ に $x=0, 10, 20, 30, 40, 50$ を代入して、解であるかどうかを調べる。	◆ 左辺, 右辺それぞれの式に代入して計算する方法を確認する。		

○ $x=20$ と $x=30$ の2つが解であることを確認する。	◇ 20 と 30 の2つの数のみが方程式を満たすことを確認させる。 ◇ 20 と 30 以外の x の値を代入したとき、左辺が大きくなっているが、20 と 30 の間の数を方程式に代入すると左辺が小さくなることを確認させ、20 と 30 以外の数は方程式を満たさないことを確認させる。 ◇ 2次方程式の解は2つしか存在しないことを確認させる。		
3 適応問題を解く。(15分)			
○ 問題を解く。			
0, 1, 2, 3, 4のうち, 2次方程式 $x^2+2x=8$ の解はどれですか。			
○ 答えを発表する。	◆ 左辺と右辺に分け, それぞれに x の値を代入させる。 ◇ 5つの数のうち, この問題では解は1つしか求められないことを伝える。 ◇ もう一つの解を求めさせる。 ◇ 代入による解の求め方は効率が悪い方法であると気付かせる。 ◇ 次時は効率の良い方法での解の求め方を学習することを確認させる。	エ① (ノート)	チャレンジ精神③ (観察)
4 本時のまとめをする。(5分)			
○ 本時の学習のまとめを書いて, 発表する。	◇ ねらいに対して本時の授業で学習したことを自己評価カードに書かせる。		
(予想する生徒のまとめ) 2次方程式の解は2つ存在して, どちらの解も1次方程式や連立方程式のように方程式を満たす数である。			
○ 次時の内容を確認する。			

本時の学習 (3 / 14 時間)

(1) 本時の目標

因数分解を使った2次方程式の解き方を理解し, それを使って2次方程式を解くことができる。

(2) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項 (◇) 「努力を要する」状況と判断した生徒への手立て (◆)	評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1 前時の復習をする。(5分)			
○ 前時の復習をする。	◇ 2次方程式の意味を復習する。		

○ 本時のめあてを確認する。			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 因数分解を使って方程式を解くことができる。 </div>			
2 方程式 $(x+a)(x+b)=0$ の解を求める。 (18分)			
○ 「 $AB=0$ ならば $A=0$ または $B=0$ である」ことを理解する。			
○ 例題を解く。	◇ AとBの式に分け、2つの式を捉えやすくする。	ア② (ワークシート)	
○ 練習問題を解く。	◇ $x(x+3)=0$ の解を求めるとき、 x をAの式と見なすことを確認させる。		
3 因数分解を使って2次方程式を解く。 (22分)			
○ 例題を考える。			
○ 練習問題を解く。	◇ x^2 の項があるかどうかだけで判断しないよう確認する。		
4 本時のまとめをする。 (5分)			
○ $x^2 - 50x + 600 = 0$ の解を求める。	◇ 途中式を書かせる。 ◇ 代入による求め方よりも因数分解を使った求めの方が効率がよいことに気付かせる。	ウ② (ワークシート)	
○ 本時の学習のまとめを書いて、発表する。	◇ ねらいに対して本時の授業で学習したことを自己評価カードに書かせる。		
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> (予想する生徒のまとめ) 右辺が0となっているとき、左辺を共通因数でくくったり、乗法公式を使ったりして因数分解すれば2次方程式を解くことができる。 </div>			
○ 次時の内容を確認する			

本時の学習 (4 / 14 時間)

(1) 本時の目標

因数分解を使った2次方程式の解き方を理解し、それを使って2次方程式を解くことができる。

(2) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項 (◇) 「努力を要する」状況と判断した生徒への手立て (◆)	評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1 本時のめあてを確認する。 (8分)			
○ 前時の復習をする。	◇ 共通因数でくくる方法、乗法公式1, 4で考える方法を復習する。 ◇ 乗法公式2, 3で考える方法を学習することを確認する。		

○ 本時のめあてを確認する。			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 因数分解を使って方程式を解くことができる。 </div>			
2 乗法公式 2, 3 の考え方で 2 次方程式を解く。 (15 分)			
○ 例題を考える。	◇ 乗法公式 2, 3 の考え方を使得って解くと, 解が 1 種類となりこれを重解と呼ぶことを確認する。	ウ② (ワークシート)	
○ 練習問題を解く。	◇ 乗法公式 1 の考え方を使得った解き方で解を求め, 2 つの解が一致することを確認させる。		
3 因数分解を使得って 2 次方程式を解く。 (22 分)			
○ 例題を考える。		イ① (ワークシート)	先を見通す力② (観察)
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 方程式 $(x-2)(x+4)=x-8$ を解きなさい。 </div>			
○ 解き方を発表する。	◆ (左辺) = 0 の形にするための方法を考えさせる。		
	◇ 特に, (左辺) = 0 の形にするまでの処理を発表させる。		
	◇ 「移項する」や「同類項をまとめる」など, 方程式を整理するときの操作 (処理) も発表させ, 全体で確認させる。		
	◇ 一般的に, 2 次方程式を解くときに, 発表した操作 (処理) の順番はどうなるか考えさせる。		
○ 練習問題を解く。	◆ 次の手順で方程式を整理させる。		
	① かっこがあるときは分配法則を使得ってかっこを外す。		
	② 右辺に項があるときは左辺に移項する。		
	③ 同類項があるときは同類項をまとめる。		
4 本時のまとめをする。(5分)			
○ 本時の学習のまとめを書いて, 発表する。	◇ ねらいに対して本時の授業で学習したことを自己評価カードに書かせる。		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> (予想する生徒のまとめ) 重解は同じ解が 2 つ存在することである。また, 2 次方程式を整理するためには「展開をする」「移項する」「同類項をまとめる」を行えばよい。 </div>			
○ 次時の内容を確認する。			

本時の学習（5／14 時間）

(1) 本時の目標

因数分解を使った2次方程式の解き方を理解し、それを使って2次方程式を解くことができる。

(2) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項（◇） 「努力を要する」状況と判断した生徒への手立て（◆）	評価規準 （評価方法）	資質・能力の評価 （評価方法）
1 本時のめあてを確認する。（10分）			
<ul style="list-style-type: none"> ○ 前時の復習をする。 ○ 例題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">方程式 $2x^2 + 18x + 40 = 0$ を解きなさい。</div> ○ 本時のめあてを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">x^2 の係数が1以外の場合の2次方程式を解くことができる。</div> 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 「展開する」「移項する」「同類項をまとめる」を使って方程式を解くことができたことを確認させる。 ◇ これまで学習した2次方程式と比較して異なることを考えさせ、発表させる。 		
2 x^2 の係数が1以外の場合の2次方程式を解く。（15分）			
<ul style="list-style-type: none"> ○ 例題の解き方を考える。 ○ 練習問題を解く。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ これまで学習した2次方程式に帰着させるための方法を考えさせる。 ◆ x^2 の係数を1にするための方法を考えさせる。 ◇ x^2 の係数が-1のとき、両辺に-1をかける、または、両辺を-1でわるという2通りの解き方があることを確認させる。 		
3 これまで学習した考え方を使って2次方程式を解く。（20分）			
<ul style="list-style-type: none"> ○ 例題を解く。 ○ 解き方を発表する。 ○ 班に配られた問題プリントから各自一問選び、その練習問題を解く。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ （左辺）= 0の形にするための方法を考えさせる。 ◇ 前時で学習した「移項する」や「同類項をまとめる」など、方程式を整理するときの操作（処理）に、「x^2 の係数で両辺をわる」が加わって方程式を解けばよいことに気付かせる。 ◆ 次の手順で方程式を整理させる。 <ol style="list-style-type: none"> ① かっこがあるときは分配法則を使ってかっこを外す。 ② 右辺に項があるときは左辺に移項する。 ③ 同類項があるときは同類項をまとめる。 ④ x^2 の係数で両辺をわる。 	ウ② (ワークシート)	先を見通す力② (観察)

○ 班内で解き方を説明し合い、答え合わせをする。	◇ 「展開する」「移項する」「同類項をまとめる」「 x^2 の係数で両辺をわる」のキーワードを使って説明させる。		
4 本時のまとめをする。(5分)			
○ 本時の学習のまとめを書いて、発表する。	◇ ねらいに対して本時の授業で学習したことを自己評価カードに書かせる。		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>(予想する生徒のまとめ) 複雑な2次方程式は、「展開する」「移項する」「同類項をまとめる」「x^2の係数で両辺をわる」の手順で計算すればかいは求めることができると分かった。</p> </div>			
○ 次時の内容を確認する。			

本時の学習 (6 / 14 時間)

(1) 本時の目標

$ax^2 = b$ の形の2次方程式を、平方根の考えを用いて解くことができる。

(2) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項 (◇) 「努力を要する」状況と判断した生徒への手立て (◆)	評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1 本時のめあてを確認する。(5分)			
○ 方程式 $x^2 - 16 = 0$ を解く。	◇ 乗法公式を使って解くことができたことを確認させる。 ◇ 平方根という用語を生徒から引き出す。 ◇ $x^2 = (\text{数})$ の形にすると、平方根の考え方が利用できることに気付かせる。 ◆ $x^2 = 16$ の解 $x = \pm 4$ を図を使って関係を把握させる。		
○ 方程式 $x^2 - 16 = 0$ を因数分解の考え方を使った解き方以外の方法を知る。			
○ 本時のめあてを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">平方根の考え方をを使って2次方程式を解くことができる。</div>			
2 平方根の考え方を使った2次方程式の解き方を学ぶ。(15分)			
○ 例題を解く。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">方程式 $x^2 - 5 = 0$ を解きなさい。</div>	◇ $x = \pm\sqrt{5}$ は $x = \sqrt{5}$ と $x = -\sqrt{5}$ の2つの解を合わせて表記していることを確認させる。		
○ 練習問題を解く。			
		エ② (ワークシート)	

3 x^2 の係数が1以外のときの2次方程式を解く。(25分)			
○ 例題を考える。			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 方程式 $2x^2 - 18 = 0$ を平方根の考え方をを使って解きなさい。 </div>			
○ 解き方を発表する。	<ul style="list-style-type: none"> ◆ (左辺) = 0 の形にするための方法を考えさせる。 ◇ 特に, (左辺) = 0 の形にするまでの処理を発表させる。 ◇ 「移項する」や「同類項をまとめる」など, 方程式を整理するときの操作(処理)も発表させ, 全体で確認させる。 ◇ 一般的に, 2次方程式を解くときに, 発表した操作(処理)の順番はどうなるか考えさせる。 	イ② (ワークシート)	
○ 練習問題を解く。	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 次の手順で方程式を整理させる。 ① かっこがあるときは分配法則を使ってかっこを外す。 ② 右辺に項があるときは左辺に移項する。 ③ 同類項があるときは同類項をまとめる。 ④ x^2の係数で両辺をわる。 		
4 本時のまとめをする。(5分)			
○ 本時の学習のまとめを書いで, 発表する。	◇ ねらいに対して本時の授業で学習したことを自己評価カードに書かせる。		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> (予想する生徒のまとめ) 重解は同じ解が2つ存在することである。また, 2次方程式を整理するためには「分配法則を行う」「移項する」「同類項をまとめる」「x^2の係数で両辺をわる」を行えばよい。 </div>			
○ 次時の内容を確認する。			

本時の学習 (7/14 時間)

(1) 本時の目標

$(x+a)^2 = b$ の形の2次方程式を, 平方根の考えを用いて解くことができる。

(2) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項 (◇) 「努力を要する」状況と判断した生徒への手立て (◆)	評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1 本時のめあてを確認する。(15分)			
○ 前時の復習をする。	◇ $x^2 = (\text{数})$ の形にすると, 平方根の考え方が利用できることを確認させる。		

<p>○ 方程式 $(x-3)^2 = 5$ の解を求めろ。</p> <p>○ 方程式 $(x-3)^2 = 5$ を解く。</p> <p>○ 本時のめあてを確認する。</p>	<p>◇ 左辺を展開して、解を求めることができなかつた生徒の解答を紹介する。</p> <p>◇ 前時で学習した2次方程式に帰着させるための方法を考えさせる。</p> <p>◆ 左辺を x^2 の形にするための方法を考えさせる。</p> <p>◇ $x = 3 \pm \sqrt{5}$ は $x = 3 + \sqrt{5}$ と $x = 3 - \sqrt{5}$ の2つの解を合わせて表記していることを確認させる。</p>	<p>イ② (ワークシート)</p>	
<p style="text-align: center;">置き換えを使って2次方程式を解くことができる。</p>			
<p>2 解が整数となる場合の2次方程式を解く。 (13分)</p>			
<p>○ 練習問題を解く。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">方程式 $(x+1)^2 = 4$ を解きなさい。</p> <p>○ 答え合わせをする。</p>	<p>◇ 4の平方根は整数で表されることを確認する。</p> <p>◇ $x = -1 \pm 2$ は $x = -1 + 2$ と $x = -1 - 2$ の2つの解であることを確認させ、整数で求めさせる。</p>	<p>エ③ (ワークシート)</p>	
<p>3 置き換えを使った解き方で2次方程式を解く。 (17分)</p>			
<p>○ 練習問題を解く。</p> <p>○ 答え合わせをする。</p>	<p>◇ 右辺がまだ計算できる形であれば、解を見直すように促す。</p>		
<p>4 本時のまとめをする。 (5分)</p>			
<p>○ 本時の学習のまとめを書いて、発表する。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">(予想する生徒のまとめ) $(x-3)^2 = 5$ のような2次方程式は展開しても解けないことがあるので、置き換えを使って解けばよいことが分かった。解を求めたときに平方根が計算できるときがあるので注意したい。</p> <p>○ 次時の内容を確認する。</p>	<p>◇ ねらいに対して本時の授業で学習したことを自己評価カードに書かせる。</p>		

○ x の係数が偶数のときと比べて解き方が難しくなった要因を考える。	◇ 先に解いた例題，練習問題と今回の問題を比較させて，どちらが難しかったかどうか聞き，その要因を発表させる。 ◇ 分数が現れるとき「 x の係数の $1/2$ の 2 乗を両辺に加える」ときに着目させる。		
4 本時のまとめをする。(5分)			
○ 本時の学習のまとめを書いて，発表する。	◇ ねらいに対して本時の授業で学習したことを自己評価カードに書かせる。		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>(予想する生徒のまとめ)</p> <p>因数分解の考え方を使って 2 次方程式を解くことができない場合は，平方根の考え方を使って解けばよいことが分かった。そのためには，まず定数項を右辺に集めてから，x の係数の半分の 2 乗を両辺に加えればよい。</p> </div>			
○ 次時の内容を確認する。	◇ x の係数が奇数のときの 2 次方程式の別の解き方を学習することを確認する。		

本時の学習 (9 / 14 時間)

(1) 本時の目標
解の公式を用いて，2 次方程式を解くことができる。

(2) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項 (◇) 「努力を要する」状況と判断した生徒への手立て (◆)	評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1 本時のめあてを確認する。(15分)			
○ 前時の復習をする。	◇ 方程式 $x^2 + 3x + 1 = 0$ の解き方を確認する。 ◇ x の係数が奇数であることから平方根の考え方を使って解くと計算が複雑になったことを確認させる。		
○ 解の公式を使った解き方を知る。	◇ 解の公式を示し，使い方を説明する。 ◇ 方程式 $x^2 + 3x + 1 = 0$ を解の公式を使って解く方法を示す。		
○ 本時のめあてを確認する。	解の公式を使って 2 次方程式を解くことができる。		

2 練習問題を解く。(20分)			
○ 練習問題を解く。	◇ a, b, c の値を書かせてから、解の公式に代入させる。 ◇ 分子の b の代入や根号の中の計算に注意させる。 ◆ 代入する値を1つずつ確認しながら式を書かせる。	エ④ (ワークシート)	
3 解の公式の成り立ちと使い方について知る。(10分)			
○ 解の公式の成り立ちを知る。	◇ 方程式 $ax^2+bx+c=0$ を前時で学習した平方根の考え方を使った解き方の手順で公式を求める。	ア④ (ワークシート)	
○ 方程式 $x^2+4x+3=0$ を解く。	◇ 解の公式は、因数分解の考え方を使得解くことができなかつたり、平方根の考え方を使得解くことが難しいときに使うことを確認させる。		
4 本時のまとめをする。(5分)			
○ 本時の学習のまとめを書いて、発表する。	◇ ねらいに対して本時の授業で学習したことを自己評価カードに書かせる。		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>(予想する生徒のまとめ)</p> <p>因数分解や平方根の考え方を使得2次方程式を解くことができないときに、解の公式を使得解くことができることが分かった。公式に数値を代入すればいいので便利であると思った。</p> </div>			
○ 次時の内容を確認する。			

本時の学習 (10/14 時間)

(1) 本時の目標

約分が必要となつたり、解が有理数になつたりする場合の2次方程式を、解の公式を用いて解くことができる。

(2) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項 (◇) 「努力を要する」状況と判断した生徒への手立て (◆)	評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1 本時のめあてを確認する。(5分)			
○ 前時の復習をする。	◇ 解の公式を使得計算の仕方を確認させる。		
○ 本時のめあてを確認する。	解の公式を使得、2次方程式を解くことができる。		
2 問題を解く。(25分)			
○ 問題を解く。	方程式 $x^2-4x+2=0$ を解きなさい。		

<input type="radio"/> 解き方を確認する。 <input type="radio"/> 問題を解く。	◇ $\sqrt{8}$ は根号の中の数が小さくできる数であることに気付かせる。 ◇ 誤答を示しながら、約分をするときはすべての項を同じ数で約分するというを確認させる。		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;"> 方程式 $2x^2 + 5x + 3 = 0$ を解きなさい。 </div> <input type="radio"/> 解き方を確認する。	◇ 分母が4になっているかどうか確認し、誤りがあれば指導する。 ◇ $\sqrt{49}$ は整数に直せることに気付かせる。 ◇ 解を求めるときに2つの式に分けて書く。		チャレンジ精神③ (観察)
3 練習問題を解く。(15分)			
<input type="radio"/> 練習問題を解く。 <input type="radio"/> 解き方を発表する。	◆ a, b, c の値を書かせてから、公式に代入させる。 ◆ 平方根の変形を、素因数分解を使って計算させる。	ウ④ (ノート)	
4 本時のまとめをする。(5分)			
<input type="radio"/> 本時の学習のまとめを書いて、発表する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> (予想する生徒のまとめ) 解の公式を使って解くときには、根号の中の数が小さくできるかどうかや整数に直せるかどうかを確認しなければいけないと思った。平方根の変形が早くできるようにもう一度復習をする。 </div> <input type="radio"/> 次時の内容を確認する	◇ ねらいに対して本時の授業で学習したことを自己評価カードに書かせる。		

本時の学習 (11/14 時間)

(1) 本時の目標

2次方程式を利用して、問題を解決する手順を理解することができる。

(2) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項 (◇) 「努力を要する」状況と判断した生徒への手立て (◆)	評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1 本時のめあてを確認する。(12分)			
<input type="radio"/> これからの学習の見通しをもつ。	◇ これまで学習した2次方程式の解き方を使って様々な問題を解決することを確認する。		

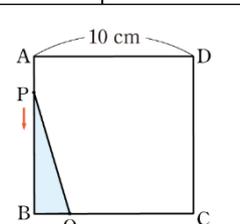
<p>○ 例題を考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>連続する2つの自然数があります。それぞれを2乗した数の和が41になるとき、この2つの自然数を求めなさい。</p> </div> <p>○ 本時のめあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>2次方程式を使った問題の解き方を理解することができる。</p> </div>	<p>◇ 具体的な数を使って計算をさせて、問題を捉えさせる。</p> <p>◇ 例題を2次方程式を使って問題を解くことと2次方程式を使った解き方を知ることが本時の目標であることを確認する。</p>	
<p>2 例題を解く。 (15分)</p>		
<p>○ 方程式をつくり、それを解く。</p> <p>○ 方程式の解から、問題の答えを考える。</p> <p>○ 2次方程式を使った解き方の手順を整理する。</p>	<p>◇ 1, 2年時の方程式の学習を振り返らせる。</p> <p>◇ 方程式をつくる手順として、まず数量の関係を捉えさせる。</p> <p>◆ 先に示した具体的な数で表した式に文字をあてはめさせる。</p> <p>◇ 方程式を解く手順を確認させる。</p> <p>◆ 因数分解ができるようにするために以下の操作を考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ (2次式) = 0の形に変形する。 ・ x^2の係数を1にするための処理をする。 <p>◇ $x = -5$は答えとしてふさわしくない理由を発表させる。</p> <p>◇ 2次方程式を使って解く問題では、解が問題に適しているかどうかを確認する必要があることをおさえる。解の吟味という用語も紹介する。</p>	<p>ア⑤ (観察)</p>
<p>3 練習問題を解く。 (18分)</p>		
<p>○ 練習問題を解く。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>連続する2つの自然数があります。大きい方の数の2乗から、小さい方の数の6倍をひいた差は22になります。この2つの自然数を求めなさい。</p> </div> <p>○ ペアで確認させ、必要に応じて修正をする。</p> <p>○ 答え合わせをする。</p>	<p>◇ 求めた答えが問題に適しているかどうかを確かめさせる。</p> <p>◇ 解き方の手順の4つの項目が書かれているかどうか確認させ、内容についても適切であるかどうかお互いの解き方をチェックさせる。</p> <p>◇ 解の吟味について確認する。</p>	<p>イ③ (ワークシート)</p> <p>イ③ (発表)</p>

4 本時のまとめをする。(5分)			
○ 本時の学習のまとめを書いて、発表する。	◇ ねらいに対して本時の授業で学習したことを自己評価カードに書かせる。		
(予想する生徒のまとめ) 文章問題を2次方程式を使って解くときには、求めた解が問題に適していないことがあるので、確かめる必要がある。			
○ 次時の内容を確認する			

本時の学習 (12/14 時間)

(1) 本時の目標
2次方程式を利用して、動点の問題を解くことができる。

(2) 本時の学習展開

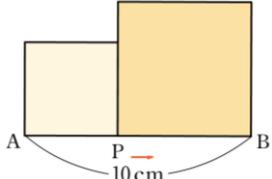
学習活動	指導上の留意事項 (◇) 「努力を要する」状況と判断した生徒への手立て (◆)	評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1 本時のめあてを確認する。(5分)			
○ 前時の復習をする。	◇ 2次方程式を使った解き方の手順を確認する。特に、2次方程式では求めた解が問題の答えとならない場合があるので、解の吟味が必要であることを確認させる。		
○ 例題の内容を把握する。	◇ 磁石を使って、点PとQの動きを確認させる。 ◇ △PBQの面積の変化を捉えさせる。 ◇ 点PとQの動きに範囲が限られていることに気付かせる。		
<p>1辺10cmの正方形ABCDがあります。点Pは、秒速1cmで辺AB上をAからBまで動きます。また、点Qは、点Pと同時に出発して、点Pと同じ速さで辺BC上をBからCまで動きます。</p> <p>△PBQの面積が8cm²になるのは、点P、Qが出発してから何秒後ですか。</p>			
○ 本時のめあてを確認する。	動点の問題を2次方程式を使って解くことができる。		
2 例題を解く。(15分)			
○ 例題を解く。	◇ 解き方の手順に沿って考えさせる。 ◆ 三角形の面積の求め方の公式に文字をあてはめさせて方程式をつくらせる。	ア⑤ (観察)	

○ 解き方を発表する。	◇ 解の吟味をしているかどうか確かめさせる。 ◇ x の値には範囲があることに気付け、図を使って x の変域を確認させる。 ◇ 前時とは異なり、2つの解が問題に適しており、答えが2通りあることを確認させる。		
-------------	---	--	--

3 練習問題を解く。(20分)

○ 練習問題を考える。	◆ $AP=x\text{cm}$ として、方程式を考えさせる。 ◆ 「移項する」や「同類項をまとめる」など、方程式を整理するときの操作(処理)をヒントカードとして渡す。 ◇ x の変域を理由を合わせて発表させる。	ウ⑤ (ワークシート)	
-------------	---	----------------	--

長さ10cmの線分ABがあります。点PはAを出発してBまで動きます。このとき、AP、PBをそれぞれ1辺とする2つの正方形の面積の和が 52cm^2 になるのは、点Pが何cm動いたときですか。



4 本時のまとめをする。(5分)

○ 本時の学習のまとめを書いて、発表する。	○ 次時の内容を確認する	◇ ねらいに対して本時の授業で学習したことを自己評価カードに書かせる。	
-----------------------	--------------	-------------------------------------	--

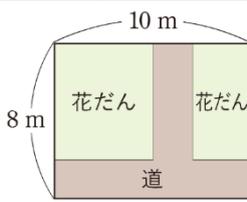
(予想する生徒のまとめ)
 動点の問題は、点の動きによって x の変域が決まるので図できちんと確かめる必要がある。今回は2つの解が両方とも問題に適っていて、前回の問題とは違っていた。

本時の学習（13／14 時間）

(1) 本時の目標

道の幅を求めるための2次方程式の成り立ちを考えることができる。

(2) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項（◇） 「努力を要する」状況と判断した生徒への手立て（◆）	評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1 本時のめあてを確認する。 (8分)			
<p>○ 前時の復習をする。</p> <p>○ 本時のめあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">与えられた方程式の成り立ちを考え、説明することができる。</div>	<p>◇ xの変域によって、2次方程式の解が2つとも問題の答えとなる場合があったり、どちらか1つが問題の答えとなったりすることがあることを確認する。</p> <p>◇ 図によって x の変域を確認することが必要である。</p>		
2 問題を考える。 (27分)			
<p>○ 問題を把握する。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>まさるくんは、右の図のような縦8m、横10mの長方形の土地に、幅が一定の道をつくり、残りを花だんにしたいと思っています。花だんの面積を 48m^2 にするためには、道幅を何mにすればよいか考えました。</p>  <p>まさるくんは道の幅を x mとして、次のような方程式をつくりました。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>① $(8-x)(10-x) = 48$ ② $8x + 10x - x^2 = 32$</p> </div> <p>①と②のどちらかを選び、どのようにして考え、方程式がつけられたのか説明しなさい。図や式を使って説明しても構いません。</p> </div>		
<p>○ 問題を解く。</p> <p>○ ペアで自分の解答を説明し合う。</p>	<p>◇ 個人思考の後に、ペアで説明し合うことを伝えておく。</p> <p>◇ ①と②がそれぞれ何についてつけられた方程式であるかを考えさせる。</p> <p>◆ ②は道の面積についてつけられた方程式であることを確認し、②について考えさせる。</p> <p>◆ 縦の道、横の道、重なる部分の3つの図を示したヒントカードを渡す。</p> <p>◇ 根拠を示すことができていない生徒には、図を使って説明することを伝える。</p>		<p>他者理解④ (発表)</p>

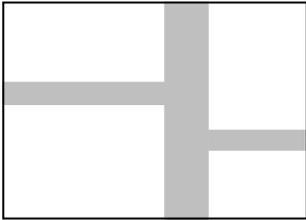
○ 解き方の修正をする。			他者理解④ (ワークシート)
3 道幅を求める。(15分)			
○ 方程式を解いて、道の幅を求める。	◇ 解の吟味ができていない生徒には、求めた解が問題の答えとしてふさわしいのか問いかける。	イ④ (ワークシート)	
○ 答え合わせをする。		エ⑤ (ワークシート)	
4 本時のまとめをする。(5分)			
○ 本時の学習のまとめを書いて、発表する。	◇ ねらいに対して本時の授業で学習したことを自己評価カードに書かせる。		
<p>(予想する生徒のまとめ)</p> <p>道を端に寄せて考えると花だんの面積が1つになったので、花だんの面積について考える方が分かりやすかった。方程式の解は2つ求めることができたけれど、花だんの縦と横の長さを考えて、答えを求めることができた。</p>			
○ 次時の内容を確認する			

本時の学習（14／14 時間）

（1）本時の目標

自分がデザインした花だんの道幅を2次方程式を使って考え、その求め方を説明することができる。

（2）本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項（◇） 「努力を要する」状況と判断した生徒への手立て（◆）	評価規準 （評価方法）	資質・能力の評価 （評価方法）
1 本時の問題を把握する。（7分）			
<p>○ 前時の復習をする。</p> <p>○ 花だんの写真を見る。</p> <p>○ 問題を把握する。</p>	<p>◇ 方程式を利用した花だんの道幅の求め方は、①花だんの面積について方程式を立てる。②道の面積について方程式を立てる。の2通りがあったことを確認する。</p> <p>◇ 花の配置によって印象が異なる。</p>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問題</p> <p>縦6m, 横8mの長方形の土地があります。そこに道と花だんをつくり、その花だんにはチューリップの球根を植えようと考えています。そこで、次のような条件を満たすような花だんのデザインを考えたい。</p> <p>（条件）</p> <p>① チューリップの花の色は赤, ピンク, 黄, 白の4色にする。4色のチューリップの割合は自由にしてよい。</p> <p>② 用意できる球根や肥料の量から花だんの合計の面積は32m^2にする。</p> <p>③ 縦に通る道と横に通る道を少なくとも1本ずつ作る。</p> <p>④ 道幅は一定とするが、縦に通る道の道幅が横に通る道の道幅の2倍となるように作りたい。</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div> <p>このとき、横に通る道の幅は何mにすればよいですか。</p> </div>			
<p>○ 本時のめあてを確認する。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 花だんにつくる道の幅を方程式を使って求めることができる。 </div>		
2 班で課題を解決する。（15分）			
<p>○ 班で花だんのデザインを1つ考える。</p> <p>○ 個人で横に通る道の道幅を求める。</p>	<p>◇ 前時に扱った問題の図を示し、デザインの参考にさせる。花の色も書かせる。</p> <p>◇ 方程式を使った解き方の手順を示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 花だんの面積または道の面積の数量関係を考えさせる。 ・ 求めたい数量を文字 x で表し、方程式を求めさせる。 <p>◆ 道を端に寄せた図をかかせ、花だんの面積について方程式を立てさせる。</p> <p>◇ 方程式の解が根号を含む数になる場合は、平方根の近似値表を使っておよその値を考えさせる。</p>	<p>ア⑤ （観察）</p>	

3 デザインした花だんの道幅の求め方を班でを説明する。(15分)

<p>○ 4人班で、各自がデザインした花だんの道幅の求め方を説明する。</p>	<p>◇ 方程式の立て方と解の吟味を必ず説明させる。 ◇ 一人ずつ「説明→質問」という流れで行わせる。 ◆ 説明する手順を示したプリントを渡し、それに沿って説明させる。 ◆ 方程式を使った解き方の手順を確認させる。</p>	<p>ウ⑤ (ワークシート)</p>	<p>他者理解⑤ (ワークシート)</p>
---	--	------------------------	---------------------------

4 各班がデザインした花だんの道幅の求め方を発表する。(8分)

<p>○ 発表する。</p>	<p>◇ デザインが異なるものを2つ程度発表させる。特に、どちらかの道が2つの分割されているものを1つ取り上げる。 ◇ 方程式が同値になる花だんのデザインを取り上げ、1つの方程式で様々なデザインの道幅を求めることができることに気付かせる。 ○ 求めた道幅の数値から直感で求めることが難しいことを体感させ、方程式を使って考えることのよさを実感させる。</p>		<p>他者理解⑤ (発表)</p>
----------------	--	--	-----------------------

5 まとめをする。(5分)

<p>○ 本時の学習のまとめをする。</p>	<p>◇ ねらいに対して本時の授業で学習したことを自己評価カードに書かせる。</p>		
<p>(予想する生徒のまとめ) いろいろな花だんのデザインがあっても同じ方程式で求めることができた。答えとなる道幅はきりのいい数値ではなかったの、方程式を使うことのよさを感じた。</p>			
<p>○ 次時の学習内容の確認をする。</p>			