

数学科（数学C）学習指導案

- 1 履修単位数** 2単位
2 実施日時 令和6年12月19日（木） 第6時限
3 学級 3〇・3〇HR（数学C選択者40名）
4 使用教科書 高等学校 数学C（数研出版）
5 単元名 式と曲線
6 単元設定の理由

（1）教材観

本単元では、2次曲線を主としていろいろな曲線を表現したり性質を調べたりする。さらに、これまでに学習してきたベクトルや三角関数の考え方から2次曲線の媒介変数表示を学んだり、極座標、極方程式について学ぶことで座標について詳しく考察したりする。既習事項を活用して新たな見方を獲得する機会であることからこれまでの学習と今後の応用のために非常に重要である。単元全体を通して、1つの課題に対して多面的に考えることの良さに気付かせたい。

（2）生徒観

本時の生徒は、理系クラスのうち数学III Cの履修を希望している生徒で数学への興味関心が高い生徒が多く、授業には熱心に取り組む。また、一人では解決が難しい場合も、仲間の意見や説明から学ぼうとする態度がよく見られ、ペア学習やグループ学習に積極的に取り組む姿が見られる。

（3）指導観

本時では、点Pの軌跡について原点Oを始点とするベクトルを考えるが、まずどのようなベクトルに分解するかが課題となる。そこで、指導にあたってはまず媒介変数θをどのように設定するのか、どのようなベクトルに分解すれば良いのかをグループで考えさせたい。また、既習事項のベクトルの和や円の媒介変数表示、三角関数の様々な公式などを意識させながら既習事項を活用することの大切さを実感させたい。

7 単元の目標

- （1）平面上の曲線についての基本的な概念や原理・法則を体系的に理解するとともに、数学的な表現の工夫について認識を深め、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付けるようにする。
- （2）平面上の曲線について、図形的な意味を考察する力、図形や図形の構造に着目し、それらの性質を統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。
- （3）平面上の曲線について、数学のよさを認識し数学を活用しようとする態度、粘り強く柔軟に考え数学的論拠に基づいて判断しようとする態度、問題解決の過程を振り返って考察を深めたり、評価・改善したりしようとする態度や創造性の基礎を養う。

8 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<p>① 放物線や橜円、双曲線がどのような点の軌跡かを理解している。</p> <p>② 媒介変数表示された曲線の方程式を求めることができる。</p>	<p>① 軌跡の考え方をはじめとする既習事項を活用して、二次曲線の方程式やいろいろな曲線の媒介変数を導くことができる。</p> <p>② 媒介変数表示された曲線の平行移動について、点の平行移動をもとに考察できる。</p> <p>③ 座標について直交座標と極座標を関連づけることができる。</p>	<p>① 放物線を、条件を満たす点の軌跡として捉えなおそうしたり、橜円や双曲線の性質について考察しようしたりする。</p> <p>② 媒介変数を用いて表される様々な曲線に興味をもち、その概形などを調べようとする。</p>

9 指導と評価の計画（8時間）

第1次 曲線の媒介変数表示（4時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	<ul style="list-style-type: none"> $x = f(t)$、$y = g(t)$で媒介変数表示された曲線について点をプロットしたり、式変形によって媒介変数を消去したりすることで、媒介変数表示された曲線の様子について考察することができる。 一般角 θ の三角比の定義や橜円が円を y 軸方向に $\frac{b}{a}$ 倍して得られる曲線であることの復習を通して、原点 O を中心とする円や橜円の媒介変数表示ができるようにする。 	思 知	○ ○	思①：行動観察 知②：ノート 知①：ノート
2	<ul style="list-style-type: none"> 媒介変数 θ を用いて表された双曲線の具体例に対して θ を消去することを通して、帰納的に双曲線の媒介変数表示を理解できるようにする。 $x = f(t) + p$、$y = g(t) + q$ で媒介変数表示された曲線について点の平行移動を考えることで考察できるよう 	知 思	○	思①：ノート 思②：行動観察
3 (本時)	<ul style="list-style-type: none"> ベクトルや弧度法、三角関数の還元公式等を意識して既習事項を活用することにより、いろいろな曲線（直線）の媒介変数表示できるようにする。 定直線や円をすべらすに転がる円上の点の軌跡について、考え方を協働的に考察することを通して、媒介変数表示やコンピュータを用いた曲線の描画ができるようにする。 	思 態	○	思①：行動観察 態②：レポート
4	<ul style="list-style-type: none"> 分数式による円の媒介変数表示について考えることを通して、表し方が一通りでないことを理解する。 	態		態②：行動観察

第2次 極座標と極方程式（4時間）

10 本時の目標

- (1) 定直線や円をすべらすに転がる円上の点の軌跡について、自分や他者の観察した特徴の理由や原理を図や表をもとに考察し、グループやクラスで共有し、どのように考えれば媒介変数表示できるのか一般化して考えることができる。
- (2) 既習のベクトルや弧度法、三角関数の考え方及び公式を活用したり、コンピュータを活用して曲線の様子を確認したりして、いろいろな曲線の媒介変数表示をできるようにする。

11 本時の展開

時間	学習活動	指導上の留意点	学習活動における具体的な評価規準	評価方法
導入 (5分)	サイクロイドの定義と媒介変数表示について確認する。	ペアで教科書の図を見ながら、媒介変数表示について確認させる。		
展開 (43分)	直線の媒介変数表示についてベクトルを用いて復習する。			
問1 点 $A(1,4)$ を通り、 $\vec{d} = (2,3)$ に平行な直線を媒介変数表示せよ。				
	各自解く。 ペアで確認する。	ベクトルの分解と成分表示について確認する。 <ul style="list-style-type: none"> ● $\overset{\rightarrow}{OP} = \overset{\rightarrow}{OA} + \overset{\rightarrow}{AP}$ ● $\overset{\rightarrow}{OP} = (x, y)$ 	直線の媒介変数表示ができる。	ノート
問2 サイクロイド曲線についてベクトルを用いて媒介変数表示を考えよ。				
	どのように分解するか考え、ペアで共有する。 ペアで共有ができるから、どのように分解すれば良いのかをクラス全体で共有する。	次の点に注意すると良いこと確認させる。 <ol style="list-style-type: none"> ① θを設定する。 ② 転がる円の中心を通るように分解する。 ③ ベクトルは「向き」と「大きさ」で、位置に依らない。 ④ 弧の長さは $r\theta$ 	どのような点に注意すると良いのか考え、表現しようとしている。	行動観察
	それぞれのベクトルを成分表示してサイ		サイクロイド曲線の媒介変数表示ができる。	ノート

	クロイド曲線の媒介変数表示を考える。 グラフ描画アプリで媒介変数表示された曲線がどのような曲線になるのか確認する。		コンピュータで曲線を描画しようとしている。	行動観察
	次に、類題として、アステロイドの媒介変数表示について考			
問3 アステロイド曲線についてベクトルを用いて媒介変数表示を考え、コンピュータで曲線を描画せよ。				
	各自問題を解く。 ペアやグループで互いの考えを共有する。	サイクロイド曲線の際の注意点を振り返らせる。 最後まで考えることができない想定で ・どのように分解したのか ・それぞれのベクトルがどのような成分表示になるのかを共有させる。	サイクロイド曲線を考えた際の注意点を踏まえながら取り組むことができ、自分の考えを表現することができている。	行動観察
まとめ (2分)	<ul style="list-style-type: none"> 既習事項を活用することで表現ができることを確認する。 次時までにアステロイド曲線の媒介変数表示とコンピュータで描画した曲線の図を提出するよう指示する。 			