

Teacher(s)	戸所 良介	Subject group and discipline	数学Ⅱ	Program	STEM / Liberal Arts
Unit title	微分法	MOIS Year	5	Unit duration (terms)	11

INQUIRY: Establishing the purpose of the inquiry

Learner Profile ・ 学習者像		
考える人		
Key concept ・ 重要概念	Related concept(s) ・ 関連概念	Global context ・ グローバルな文脈
変化	一般化・論理	科学および技術の革新
Statement of inquiry ・ 探究のテーマ		
新たな関数を用いて変化量を分析することで、事象の変化を数理的に考察することができる		
ROK ・ TOK Connections	Knowledge Questions ・ 知識に関する問い	
本単元において、現象を数理的に捉え、数学的表現を用いて表現したり、考察したりするといった数学的活動を行うことで、「数学を創造したのが人間なのであれば、数学的な真実を世界についての約款的な事実として受け入れることは、なおも可能なのか」といった ROK・TOK で用いられる知識に関する問いに対する自らの考えを深めることに繋がる。	数学を創造したのが人間なのであれば、数学的な真実を世界についての約款的な事実として受け入れることは、なおも可能なのか (AOK・数学・より)	
Inquiry questions (代表的な問い)		
<u>Factual ・ 事実的問い:</u>		
・ 微分法とは何か。「微分する」とはどのような行為であるか。微分法はどのような場面で活用できるか。		
<u>Conceptual ・ 概念的問い:</u>		
・ 「現象の変化を捉える」とは何か。その際に微分法はどのように活用できるか。微分概念はどのようにして関数の性質を明らかにするのだろうか。		
<u>Debatable 議論的問い:</u>		
・ 微分法 はどの程度 「自然現象を完全に説明できる」手法といえるだろうか。微分法の理解は、科学的思考にどのような影響を与えるだろうか。		

Objectives・目標	Summative assessment・総括評価課題	
<p>微分と積分の考えについて、数学的活動を通して、その有用性を認識するとともに、次の事項を身に付けることができるよう指導する。(『学習指導要領』数学Ⅱより)</p> <p>ア 次のような知識及び技能を身に付けること。 (ア) 微分係数や導関数の意味について理解し、関数の定数倍、和及び差の導関数を求めること。 (イ) 導関数を用いて関数の値の増減や極大・極小を調べ、グラフの概形をかく方法を理解すること。 (ウ) 不定積分及び定積分の意味について理解し、関数の定数倍、和及び差の不定積分や定積分の値を求めること。</p> <p>イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。 (ア) 関数とその導関数との関係について考察すること。 (イ) 関数の局所的な変化に着目し、日常の事象や社会の事象などを数学的に捉え、問題を解決したり、解決の過程を振り返って事象の数学的な特徴や他の事象との関係を考察したりすること。 (ウ) 微分と積分の関係に着目し、積分の考えを用いて直線や関数のグラフで囲まれた図形の面積を求める方法について考察すること。</p>	<p><u>GRASPS Statement</u> <u>Goal・目的</u> 微分法を理解し、それらを用いて基本的な数学的問題を解決でき、実生活の問題に活用できるようにする。</p> <p><u>Role・役割</u> 発表者</p> <p><u>Audience・相手</u> 受講者の仲間</p> <p><u>Situation・状況</u> 微分法について学学習してきたことを自分なりにまとめ、伝える。</p> <p><u>Product/performance・成果物</u> 評価規準 K (知識・技能) →Unit テスト 評価規準 T (思考・判断・表現) →Unit テスト</p> <p><u>Standard・スタンダード</u> 問題解決を通して、変化を理解し概念的に他領域とつなげる。 他者の考え・意見との共通点相違点に気づき、自分の考えを広げる。</p> <p><u>その他の総括的評価課題について</u> 学びに向かう力 (ATL) →振り返りシート</p>	<p>Connection between the summative assessment and the statement of inquiry 総括評価課題と探究のテーマのつながり</p> <p>関数のグラフと接線の傾きの関係性に着目して三次関数や四次関数の変化の様子を視覚的に考えることができるようになる。</p>

Approaches to learning (ATL)	ATL と「主体的に学習に取り組む態度」の評価とのつながり
<p><u>批判的思考スキル (ATL 総括)</u> : 総括的評価テストの問題において、数学的評価を用いた解答で評価する。</p> <p><u>情動スキル (ATL 総括)</u> : 毎時間のリフレクションにおいて ROK の問いに関し回答で評価する。</p>	<p>本 Unit では様々な関数が多く出てくるが、「コミュニケーションツール・共通言語」である「数学」における用語や表現を用いて、批判的に思考し、考察する（粘り強さ）、その論理性や妥当性を吟味したりする姿や毎時の振り返りをして各生徒が見通しをもち学習を調整し「主体的に学習に取り組む態度」として評価する。</p>

ACTION: Teaching and learning through inquiry

Content Term または、小単元	Learning process		
	Learning experiences and teaching strategies ・ 学習活動と指導のアプローチ	Formative assessment ・ 形成的評価	Differentiation ・ 個別最適化
<p>第一次：微分法の内容 I</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 極限 ■ 平均変化率 ■ 導関数 	<p>生徒は以下の内容を探究する：</p> <ul style="list-style-type: none"> ○平均変化率とは何か ○関数の極限值と何か 	<ul style="list-style-type: none"> ● ワークシート・リフレクション・机間指導：適宜、ワークシートやリフレクションを回収したり、机間指導を行ったりすることで、生徒の思考プロセスや以下に示す項目の理解度を把握する <ul style="list-style-type: none"> ・平均変化率を理解できている ・極限・極限值を理解できている ・関数の極限值を理解できている 	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動中は机間指導を行い、議論の活性化に努める ● 提出された振り返りシートを確認する
<p>第二次：微分法の内容 II</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 極限 	<p>生徒は以下の内容を探究する：</p> <ul style="list-style-type: none"> ○微分係数とは何か 	<ul style="list-style-type: none"> ● ワークシート・リフレクション・机間指導：適宜、ワークシートやリフレクションを回収したり、机間指導を行っ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動中は机間指導を行い、議論の活性化に努める

<ul style="list-style-type: none"> ■ 導関数 ■ 微分係数 	<p>○微分係数はどのように求めることができるか</p> <p>○導関数とは何か</p> <p>○導関数とはどのように求めることができるのか</p>	<p>たりすることで、生徒の思考プロセスや以下に示す項目の理解度を把握する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微分係数を理解できている ・微分係数を求めることができている ・導関数について理解できている ・微分の定義について理解できている 	<ul style="list-style-type: none"> ● 提出された振り返りシートを確認する
<p>第三次：微分法の概念Ⅲ</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 導関数 ■ 微分係数 ■ 接線の方程式 	<p>生徒は以下の内容を探究する：</p> <p>○傾きとは何か</p> <p>○接線とは何か</p> <p>○接線の方程式はどのように求めることができるか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ワークシート・リフレクション・机間指導：適宜、ワークシートやリフレクションを回収したり、机間指導を行ったりすることで、生徒の思考プロセスや以下に示す項目の理解度を把握する ・傾きについて理解できている ・接線について理解できている ・接線の方程式が求められている 	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動中は机間指導を行い、議論の活性化に努める ● 提出された振り返りシートを確認する
<p>第四次：演習①</p>			
<p>第五次：形成的評価テスト</p>	<p>形成的評価テスト（ペーパーテスト：K・T・A T L）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●形成的評価テスト：解答用紙を回収し、生徒の思考プロセスや理解度を把握するとともに、必要に応じてコメントを記入し、フィードバックを行う 	<ul style="list-style-type: none"> ●形成的評価テストの結果に基づき、生徒の学習進度を把握し、評価する

<p>第六次：導関数グラフの概形</p> <p>■ 関数の極大値・極小値</p>	<p>生徒は以下の内容を探究する：</p> <p>○関数の極値とは何か</p> <p>○関数の増減とは何か</p> <p>○関数のグラフはどのようにかけるか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ワークシート・リフレクション・机間指導：適宜、ワークシートやリフレクションを回収したり、机間指導を行ったりすることで、生徒の思考プロセスや以下に示す項目の理解度を把握する <ul style="list-style-type: none"> ・関数の極値について理解できている ・関数の増減についてできている ・関数のグラフを増減表を用いてかくことができている ・関数の極値について理解できている ・関数の増減についてできている ・関数のグラフを増減表を用いてかくことができている 	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動中は机間指導を行い、議論の活性化に努める ● 提出された振り返りシートを確認する
<p>第七次：関数の最大値・最小値</p>	<p>生徒は以下の内容を探究する：</p> <p>○関数の最大・最小とは何か</p> <p>○関数の最大値・最小値とは何か</p> <p>○関数の最大値・最小値はどのように求めることができるか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ワークシート・リフレクション・机間指導：適宜、ワークシートやリフレクションを回収したり、机間指導を行ったりすることで、生徒の思考プロセスや以下に示す項目の理解度を把握する <ul style="list-style-type: none"> ・関数の最大・最小について理解できている ・関数の最大値・最小値について理解できている ・関数の最大値・最小値を求めることができている 	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動中は机間指導を行い、議論の活性化に努める ● 提出された振り返りシートを確認する

第八次：演習②			
第九次：関数のグラフと 方程式、不等式	生徒は以下の内容を探究する： ○関数の増減を用いて、方程式・不等式の問題はどのように求めることができるか	<ul style="list-style-type: none"> ワークシート・リフレクション・机間指導：適宜、ワークシートやリフレクションを回収したり、机間指導を行ったりすることで、生徒の思考プロセスや以下に示す項目の理解度を把握する <ul style="list-style-type: none"> 関数の増減を用いて、方程式・不等式の問題を求められている 	<ul style="list-style-type: none"> 活動中は机間指導を行い、議論の活性化に努める 提出された振り返りシートを確認する
第十次：Unitの振り返り			
第十一次：総括的評価テスト	総括的評価テスト（ペーパーテスト：K・T・ATL）		
Resources			
ワークシート・P C・数研出版 NEXT 数学Ⅱ・数研出版 チャート式 基礎からの数学Ⅱ+B（青チャート）			

REFLECTION: Considering the planning, process and impact of the inquiry

Prior to teaching the unit	During teaching	After teaching the unit
<ul style="list-style-type: none"> ● 微分の概念について、身近な事例を基に導入することで、理解が深まると考える。特に、“変化”に注目し、捉えることができるように、既習事項とのつながりを意識しながら構成した。 ● 微分と積分の概念は、いろいろな事象を数理的に取り扱うのに有用であることを理解させたい。 ● 1年生で一次関数は変化の割合が一定であること、2年生で関数 $y = ax^2$ は変化の割合が一定でないことを取り扱い、数学 I で一般の二次関数について理解を深めてきている。このことを踏まえ、簡単な多項式で表される関数に限定して、瞬間の速さや面積などの具体的な事象の考察を通して微分と積分の考えを理解し、その考えの有用性を認識できるようにするとともに、微分と積分の考えを活用して問題を解決する力などを養うことが目標である。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 物体の平均の速度と瞬間の速度に関して考察することにより、微分の概念を理解し、生徒が微分法の必要性を理解するよう指導する ● ICT を用いることにより微分係数が図形的の何を表しているかを生徒に気づかせて、微分法を学ぶ意義を生徒に理解させる ● 円の接線の方程式を既習事項より求められることより、関数の接線の方程式を微分法を用いて求める力を養う ● 日常的な場面で、微分法がどのように活用されているかを理解し、微分法の有用性を理解させる ● 具体的な事象の考察をする過程で微分法の考え方を活用し、問題を解決する力を養う 	