

令和2年度「理数数学序論」年間学習指導計画

教科	数学	学科・学年・学級	数理情報科 第1学年 ○組	単位数	1単位
科目	理数数学序論	教科書・副教材	「理数数学序論」テキスト 「数学Ⅰ」「数学Ⅱ」「物理基礎」教科書(数研出版)		
教科の目標	数学的活動を通して、数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解を深め、事象を数学的に考察し表現する能力を高め、創造性の基礎を培うとともに、数学のよさを認識し、それらを積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度を育てる。				
科目の目標	微分や積分の基本的な考え方や発想を、中学校までの知識をベースに、物理、情報、三角比・三角関数等との関連を踏まえて理解することにより、計算手法の習得だけではない微分積分の概念を学ぶ。物理基礎、数学Ⅰ、数学Ⅱの学習内容を踏まえた構成となっている。				
評価方法	<ul style="list-style-type: none"> 定期考査の成績…平行して学習する「数学Ⅰ」の内容も踏まえながら、「理数数学序論」テキストにある問題に準じた考査を実施する。 課題学習…学期末ごとに、テーマ別で与えられた課題について、グループ発表やレポート提出を行うことにより評価する。 学習態度等の平常点 				
評価の観点	関心・意欲・態度【関】	数学的な見方や考え方【見】	数学的な技能【技】	知識・理解【知】	
趣旨	数学の論理や体系に関心をもつとともに、数学のよさを認識し、それらを事象の考察に積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断しようとする。	事象を数学的に考察し表現したり、思考の過程を振り返り多面的・発展的に考えたりすることなどを通して、数学的な見方や考え方を身に付けている。	事象を数学的に表現・処理する仕方や推論の方法などの技能を身に付けている。	数学における基本的な概念、原理・法則などを体系的に理解し、知識を身に付けている。	

学期	月	学習内容	学習活動・学習のねらい	評価の観点				評価規準(評価方法)	時数
				関	見	技	知		
1 学期	4	第1章「微分法」 1. イントロダクション 2. 接線とは 3. 接線が表すもの 4. 接線を引くためには	<ul style="list-style-type: none"> 物体の動きと接線との関係を考察する。 曲線上の接線の意味を知り、接線の傾きや方程式を求める。 	○				<ul style="list-style-type: none"> 物体の動きと接線との関係について、意欲的に考察しようとする。 	4
					○			<ul style="list-style-type: none"> 曲線上の接線の意味を知り、その考え方を理解しようとする。 	
						○		<ul style="list-style-type: none"> 曲線上の接線の傾きや方程式を求めることができる。 	
							○	<ul style="list-style-type: none"> いろいろな考え方を利用して、曲線と直線の交点を求めることができる。 	
	5	5. 接線の傾きを求める① 5. 接線の傾きを求める② 5. 接線の傾きを求める③ 6. 接線の傾きを表す関数	<ul style="list-style-type: none"> 接線の傾きを求めるための基本的な考え方を理解する。 接線の傾きの値が関数として表されることを理解し、そのよさを知る。 	○				<ul style="list-style-type: none"> 接線の傾きの値が関数として表されることに興味・関心をもつ。 	4
					○			<ul style="list-style-type: none"> 接線の傾きと接点との関係から、関数としてとらえることができる。 	
						○		<ul style="list-style-type: none"> 接線の傾きを求めるための基本的な考え方を、活用することができる。 	
							○	<ul style="list-style-type: none"> 展開公式を用いて、接線の傾きを求めることができる。 	
	6	7. いろいろな関数の微分 8. 導関数の公式 9. 導関数のグラフ 課題学習	<ul style="list-style-type: none"> いろいろな関数を微分し、その導関数を求める。 導関数の値が、元の関数の接線の傾きを表していることを用いて、元の関数の外形を考察する。 	○				<ul style="list-style-type: none"> 導関数のグラフを用いて、意欲的に元の関数の外形を考察しようとする。 	3
					○			<ul style="list-style-type: none"> 導関数の値が、元の関数の接線の傾きを表していることを理解する。 	
						○		<ul style="list-style-type: none"> 接線の傾きを求める方法を用いて、いろいろな関数を微分することができる。 	
							○	<ul style="list-style-type: none"> 接線の傾きを求める方法を理解し、その傾きを求めることができる。 	

学期	月	学習内容	学習活動・学習のねらい	評価の観点				評価規準(評価方法)	時数
				関	見	技	知		
2 学 期	7 ・ 9	第2章「三角比」 1. 接線の傾きと角度① 1. 接線の傾きと角度② 2. 三角比の値① 2. 三角比の値②	・接線の傾きと接線がなす角度についての関係を考察する。 ・傾きを表す三角比(正接)及びその他の三角比(正弦, 余弦)について理解する。	<input type="radio"/>				・接線の傾きと接線がなす角度についての関係を考察しようとする。	5
					<input type="radio"/>			・接線の傾きと接線がなす角度との関係から, 傾きを表す三角比の必要性について理解する。	
						<input type="radio"/>		・直角三角形の辺の比を用いて, 三角比の値を求めることができる。	
							<input type="radio"/>	・特別な角度において, 三角形の辺の比が定まることを活用することができる。	
10	3. 三角比の関係① 3. 三角比の関係② 3. 三角比の関係③ 4. 三角比の三角形への応用 課題学習	・三角比の相互関係について理解し, それを活用する。 ・三角比が, 三角形の面積や辺の長さを求めるのに活用できることを知る。	<input type="radio"/>				・三角比の相互関係を用いて, 三角形の面積や辺の長さを求めることに興味をもつ。	4	
				<input type="radio"/>			・三角比が, 三角形の高さを求めることに活用できることを理解する。		
					<input type="radio"/>		・三角比の定義を用いて, 相互関係を導き出すことができる。		
						<input type="radio"/>	・三角比の相互関係を用いて, 具体的な三角比の値を求めることができる。		
11	第3章「積分法」 1. イントロダクション 2. 面積の公式① 2. 面積の公式② 3. 直線や曲線で囲まれた部分の面積① 3. 直線や曲線で囲まれた部分の面積②	・直線や曲線で囲まれた部分の面積を求めるために, 分割して考えることよさを理解する。 ・面積を表すための関数を理解することで, 積分法についての基本的な考え方を知る。	<input type="radio"/>				・直線や曲線で囲まれた部分の面積を求めるために, 分割して考えることに興味をもつ。	5	
				<input type="radio"/>			・直線や曲線で囲まれた部分の面積が関数として表されることに気付くことができる。		
					<input type="radio"/>		・関数の性質を用いて面積を表すことで, それが関数となっていることを理解する。		
						<input type="radio"/>	・関数の基本的な性質を用いて, 面積を表すための関数を求めることができる。		
3 学 期	12 ・ 1	4. 面積を表す関数 5. 直線や曲線で囲まれた部分の面積③-1 5. 直線や曲線で囲まれた部分の面積③-2 5. 直線や曲線で囲まれた部分の面積③-3 5. 直線や曲線で囲まれた部分の面積③-4	・積分法の考え方を理解し, 原始関数について知る。 ・区分求積の考え方をを用いて, 直線や曲線で囲まれた部分の面積が求まることを理解する。	<input type="radio"/>				・区分求積の考え方をを用いて, 直線や曲線で囲まれた部分の面積が求まることに興味をもつ。	5
					<input type="radio"/>			・区分求積の考え方をを用いて, 既知の図形(長方形)の面積に分割することよさを理解する。	
						<input type="radio"/>		・区分求積の考え方をを用いて, 既知の図形(長方形)の面積の和を求めることができる。	
							<input type="radio"/>	・積分法の考え方をを用いて, 面積を表す関数が原始関数であることを知る。	
2 ・ 3	6. 関数を積分して求まる関数 7. 原始関数を表す記号 8. 微分積分学の基本定理 9. 定積分① 9. 定積分② 課題学習	・原始関数を表す記号を導入し, その意味と活用方法について知る。 ・接線の傾きを求める「微分」と, 面積を表す関数を求める「積分」が, 互いに逆の関係にあることを理解し, 活用する。	<input type="radio"/>				・原始関数を表す記号を知り, その記号と面積との関係について関心をもつ。	5	
				<input type="radio"/>			・「微分」と「積分」が逆の関係にあることを活用して, より複雑な面積が求まることを理解する。		
					<input type="radio"/>		・「微分」と「積分」が逆の関係にあることを利用して, より複雑な面積を計算することができる。		
						<input type="radio"/>	・積分の公式を用いて, 原始関数を求めることができる。		

理数数学序論 アンケート①

このアンケートは、高等学校数学における授業改善について検証することを目的として実施するものです。回答いただいた内容は、調査研究以外の目的には一切使用されることはありませんので、思ったとおりに回答してください。

実施日：令和 年 月 日
1年（ ）組（ ）番 名前（ ）

設問 1

次の(1), (2)について、あなたの考えに一番近いものを1つずつ選んでください。

	1 1 そう思う	2 2 どちらかといえば そう思う	3 3 どちらかといえば そう思わない	4 4 そう思わない	5 5 分からない
(1) 数学の学習が好きだ	1	2	3	4	5
(2) 数学の学習をすれば、ふだんの生活や社会に出て役立つ	1	2	3	4	5

設問 2

次のAからCまでの質問について、当てはまるものを1つずつ選んでください。

A あなたの学習の仕方や興味・関心について、最も当てはまるものを1つ選んでください。

	1 1 そうしている	2 2 どちらかといえば そうしている	3 3 どちらかといえば そうしていない	4 4 そうしていない	5 5 その他
(1) 数学で新しい内容を学習したとき、前に学習したこととどのような関係があるかを考えようとしていますか。	1	2	3	4	5
(2) 数学の問題を解くとき、前に解いた問題と似ているところや違うところがどこかなどを考えようとしていますか。	1	2	3	4	5
(3) 数学の問題を解いていて問題の意味や解き方がすぐに思い浮かばないとき、図や表などをかいたりして考えようとしていますか。	1	2	3	4	5
(4) 数学の問題の解き方が分からないとき、あきらめずにいろいろ考えようとしていますか。	1	2	3	4	5
(5) 数学の問題を解くとき、自分や友達にとって分かりやすいように言葉や、数、式、図、表、グラフなどを用いて解答を書こうとしていますか。	1	2	3	4	5
(6) 数学の問題が解けたとき、別の解き方を考えようとしていますか。	1	2	3	4	5
(7) 数学の問題に取り組んだとき、何が分かり、何が分からなかったのか、振り返って考えようとしていますか。	1	2	3	4	5
(8) 数学で学習したことを、日常生活や他教科の学習で使おうとしていますか。	1	2	3	4	5
(9) 学習したことをもとに、まだ学習していない数学の問題や疑問を考えようとしていますか。	1	2	3	4	5
(10) 数学で学習した内容を、人々がどのようにして創り出し、発展させてきたのかを考えようとしていますか。	1	2	3	4	5

【裏面に続く】

B あなたが学んでいる数学の授業について、最も当てはまるものを1つ選んでください。

	1 ある	2 どちらかといえば ある	3 どちらかといえば ない	4 ない	5 その他
(1) 数学の授業で、観察や実験などを行うことがありますか。	1	2	3	4	5
(2) 数学の授業で、学んだことをもとにして数や図形の性質などを見つけたり、発展させたりすることがありますか。	1	2	3	4	5
(3) 数学の授業で、数学の知識や技能を日常生活や社会の場面に利用することがありますか。	1	2	3	4	5
(4) 数学の授業で、自分の考えを、根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝え合うことがありますか。	1	2	3	4	5
(5) 数学の授業で、言葉や、数、式、図、表、グラフなどを関連付けて考えることがありますか。	1	2	3	4	5
(6) 数学の授業で、学んだことをレポートなどにまとめることがありますか。	1	2	3	4	5
(7) 数学の授業で、数学的な見方や考え方について話し合うことがありますか。	1	2	3	4	5
(8) 数学の授業で、グループに分かれてグループのみんなが自分の考えを出し合って話し合うことがありますか。	1	2	3	4	5
(9) 数学の授業で、ある問題のいろいろな解き方を考えて発表し合うことがありますか。	1	2	3	4	5
(10) 数学の授業で、自分たちが持っている疑問を出し合ったり自分たちで問題を設定して解こうとしたりすることがありますか。	1	2	3	4	5
(11) 数学の授業で、自分たちで電卓を使って問題を考えたりすることがありますか。	1	2	3	4	5
(12) 数学の授業で、自分たちでパソコンを操作して問題を考えたりすることがありますか。	1	2	3	4	5

C 数学の学習や自分の将来に関することからについて、最も当てはまるものを1つ選んでください。

	1 そう思う	2 どちらかといえば そう思う	3 どちらかといえば そう思わない	4 そう思わない	5 その他
(1) 数学の学習は大切だと思いますか。	1	2	3	4	5
(2) 数学の学習は、受験に関係なくても大切だと思いますか。	1	2	3	4	5
(3) 数学を学習すれば、論理的に考えることができるようになると思いますか。	1	2	3	4	5
(4) 自分の希望する仕事に就けるよう、数学を学習したいと思いますか。	1	2	3	4	5
(5) ふだんの生活や社会に出て役立つよう、数学を学習したいと思いますか。	1	2	3	4	5
(6) 将来、数学の学習を生かした仕事をしたいと思いますか。	1	2	3	4	5
(7) 数学は、社会のあらゆる分野で必要だと思いますか。	1	2	3	4	5
(8) 数学を学習すれば、社会で起きていることの理解が深まると思いますか。	1	2	3	4	5
(9) 数学を学習すれば、論理的に説明することができるようになると思いますか。	1	2	3	4	5
(10) 数学を学習すれば、みんなで協力して考え合うことができるようになると思いますか。	1	2	3	4	5

B あなたが学んでいる理数数学序論の授業について、最も当てはまるものを1つ選んでください。

	1 ある	2 ある どちらかといえば	3 ない どちらかといえば	4 ない	5 その他
(1) 数学の授業で、観察や実験などをすることがありますか。	1	2	3	4	5
(2) 数学の授業で、学んだことをもとにして数や図形の性質などを見つけたり、発展させたりすることがありますか。	1	2	3	4	5
(3) 数学の授業で、数学の知識や技能を日常生活や社会の場面に利用することがありますか。	1	2	3	4	5
(4) 数学の授業で、自分の考えを、根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝え合うことがありますか。	1	2	3	4	5
(5) 数学の授業で、言葉や、数、式、図、表、グラフなどを関連付けて考えることがありますか。	1	2	3	4	5
(6) 数学の授業で、学んだことをレポートなどにまとめることがありますか。	1	2	3	4	5
(7) 数学の授業で、数学的な見方や考え方について話し合うことがありますか。	1	2	3	4	5
(8) 数学の授業で、グループに分かれてグループのみんなが自分の考えを出し合って話し合うことがありますか。	1	2	3	4	5
(9) 数学の授業で、ある問題のいろいろな解き方を考えて発表し合うことがありますか。	1	2	3	4	5
(10) 数学の授業で、自分たちが持っている疑問を出し合ったり自分たちで問題を設定して解こうとしたりすることがありますか。	1	2	3	4	5
(11) 数学の授業で、自分たちで電卓を使って問題を考えたりすることがありますか。	1	2	3	4	5
(12) 数学の授業で、自分たちでパソコンを操作して問題を考えたりすることがありますか。	1	2	3	4	5

C 理数数学序論の学習や自分の将来に関することからについて、最も当てはまるものを1つ選んでください。

	1 そう思う	2 そう思う どちらかといえば	3 そう思わない どちらかといえば	4 そう思わない	5 その他
(1) 数学の学習は大切だと思いますか。	1	2	3	4	5
(2) 数学の学習は、受験に関係なくても大切だと思いますか。	1	2	3	4	5
(3) 数学を学習すれば、論理的に考えることができるようになると思いますか。	1	2	3	4	5
(4) 自分の希望する仕事に就けるよう、数学を学習したいと思いますか。	1	2	3	4	5
(5) ふだんの生活や社会に出て役立つよう、数学を学習したいと思いますか。	1	2	3	4	5
(6) 将来、数学の学習を生かした仕事をしたいと思いますか。	1	2	3	4	5
(7) 数学は、社会のあらゆる分野で必要だと思いますか。	1	2	3	4	5
(8) 数学を学習すれば、社会で起きていることの理解が深まると思いますか。	1	2	3	4	5
(9) 数学を学習すれば、論理的に説明することができるようになると思いますか。	1	2	3	4	5
(10) 数学を学習すれば、みんなで協力して考え合うことができるようになると思いますか。	1	2	3	4	5

理数数学序論 アンケート②（2枚目）

このアンケートは、高等学校数学における授業改善について検証することを目的として実施するものです。回答いただいた内容は、調査研究以外の目的には一切使用されることはありませんので、思ったとおりに回答してください。

実施日：令和 年 月 日
1年（ ）組（ ）番 名前（ ）

設問3

次のAからCについて、自由に記述してください。

- A 理数数学序論の授業で最も印象に残った授業はどの授業でしたか。その授業内容と、どのようなことが印象的だったかを、自由に記述してください。

最も印象に残った授業の内容

印象的だったこと

- B 理数数学序論の授業であなたが取り組めたことはどんなことでしたか。また、課題であったことはどんなことでしたか。自由に記述してください。

取り組めたこと

課題だったこと

- C 理数数学序論の授業で今後実施してもらいたい内容や、このように工夫や改善をしてもらいたいという要望を、自由に記述してください。

今後実施してもらいたい内容

工夫や改善をしてもらいたい要望

「理数数学序論」講座

R2.6.16 (火)

1 テーマ

「理数数学序論」では、科目の目標として、「微分や積分の基本的な考え方や発想を、中学校までの知識をベースに、物理、情報、三角比・三角関数等との関連を踏まえて理解することにより、計算手法の習得だけではない微分積分の概念を学ぶ。」となっている。このことを踏まえ、今回の講座では、「微分」という概念とはどのようなものなのかについて理解していく。

2 内容及び目標

「微分」という概念とはどのようなものなのかについて、身近な事例を基にして思考する中で理解を深める。具体的には、資金と利益との関係を表す費用曲線（3次関数）のグラフを分析し、「微分」の考えを用いれば、一定の資金でより多くの利益を得ることができることから、その有用性について理解する。

3 講座内容

【第1回（6月上旬）】

指導のねらい	学習活動	指導上の留意点・評価
《導入》20分 目標の設定	・事前課題（在宅学習）の確認 ・「理数数学序論」とは ・「微分」というキーワードについて	
《展開1》15分 課題の考察	課題①：ケーキ屋さん「ビブン」をよく知る友人との会話 ・資金と利益との関係を表すグラフ（費用曲線）の考察	課題プリント① 課題の考察に興味・関心をもつ 【関心・意欲・態度】 課題について考察することができる 【数学的な見方や考え方】
《まとめ》5分 次時の予告	・考察結果に基づき、グラフを分析する。	

【第2回（6月16日）】

指導のねらい	学習活動	指導上の留意点・評価
《導入》10分 課題の考察	課題①：ケーキ屋さん「ビブン」をよく知る友人との会話 ・資金と利益との関係を表すグラフ（費用曲線）の考察 ・グラフの「傾き」が大きいと、利益の増え方が大きい。	課題プリント① 課題の考察に興味・関心をもつ 【関心・意欲・態度】 課題について考察することができる 【数学的な見方や考え方】
《展開》25分 考察した内容の 検証	課題②：グラフの「傾き」を考える ・グラフの「傾き」を求める① （微小な区間） ・グラフの「傾き」を求める② （ Δx , $\Delta x \rightarrow 0$ ） ・グラフの「傾き」とは、ある点における「接線の傾き」である。	課題プリント② 考察の結果を表現することができる【表現・処理】 課題について、数学的な見方を用いて考察することができる 【数学的な見方や考え方】
《まとめ》5分 本時のまとめ	・接線の傾きが大きいと、多くの利益を得られる。 課題：最も利益を増やすことのできる点は？	

4 日程

【第1回】…米田先生、大塚先生が実施

【第2回】…1年8組、9組（各40名）の講座を竹村が実施

「理数数学序論」講座

R2.10.20 (火)

1 テーマ

「理数数学序論」では、科目の目標として、「微分や積分の基本的な考え方や発想を、中学校までの知識をベースに、物理、情報、三角比・三角関数等との関連を踏まえて理解することにより、計算手法の習得だけではない微分積分の概念を学ぶ。」となっている。このことを踏まえ、今回の講座では、積分の基本的な考え方である「面積」をどのようにして求めるのかについて考察していく。

2 内容及び目標

「面積」をどのようにして求めるのかについて、身近な図形を基にして思考するなかで考察を深める。具体的には、2次関数のグラフと直線とで囲まれた部分の面積を考察し、三角形や長方形等の面積が求まる既知の図形を基にすれば、曲線で囲まれた部分の面積を求めることができるという、積分の基本的な考え方について理解する。

3 講座内容

【第1限】

指導のねらい	学習活動	指導上の留意点・評価
《導入》15分 目標の設定	<ul style="list-style-type: none"> キャラクターと似た形の考察 複雑な図形も、三角形や長方形等の既知の図形を基にすれば、似た形として考えることができる。 	Google Forms の活用
《展開》20分 課題の考察	課題：北稜祭でのグッズ作成 <ul style="list-style-type: none"> 2次関数のグラフと直線とで囲まれた部分の面積を求めるには、どのようにすればよいか。 小学校算数6年「およその面積」で学習した内容を基に、様々な方法で面積の求め方を考察する。 	課題プリント 課題の考察に興味・関心をもつ 【関心・意欲・態度】 課題について考察することができる 【数学的な見方や考え方】
《まとめ》5分 次時の予告	<ul style="list-style-type: none"> 考察結果に基づき、各グループで発表する。 	

【第2限】

指導のねらい	学習活動	指導上の留意点・評価
《導入》10分 課題の考察	課題：北稜祭でのグッズ作成 <ul style="list-style-type: none"> どのような方法で面積を考察すれば、正確な面積の値に近づけることができるかを、各グループで考察する。 考察の結果を発表できるよう、各グループで準備する。 	課題プリント 課題の考察に興味・関心をもつ 【関心・意欲・態度】 課題について考察することができる 【数学的な見方や考え方】
《展開》25分 考察した内容の検証	検証：グループ別での発表 <ul style="list-style-type: none"> 【検証1】 小さい正方形のマス目に分割し、面積を求める。 【検証2】 既知の図形を当てはめて、面積を求める。 【検証3】 面積を求める部分を分割し、分割した部分に既知の図形を当てはめる。 	課題プリント Google Forms の活用 考察の結果を表現することができる 【表現・処理】 課題について、数学的な見方を用いて考察することができる 【数学的な見方や考え方】
《まとめ》5分 本時のまとめ 次時の予告	<ul style="list-style-type: none"> 曲線で囲まれた部分は、細かく分割し既知の図形を当てはめることで、より正確な面積を求めることができる。 曲線で囲まれた部分の面積の考え方は、これまでに学習した「微分」「接線の傾き」「導関数」と、何か関連があるのだろうか。 	

4 実施計画

【第1限】…《導入》を竹村が、《展開》《まとめ》を米田先生、大塚先生がそれぞれ担当

【第2限】…《導入》《展開》を米田先生、大塚先生が、《まとめ》を竹村がそれぞれ担当

「理数数学序論」講座

R3.2.9 (火)

1 テーマ

「理数数学序論」では、科目の目標として、「微分や積分の基本的な考え方や発想を、中学校までの知識をベースに、物理、情報、三角比・三角関数等との関連を踏まえて理解することにより、計算手法の習得だけではない微分積分の概念を学ぶ。」となっている。このことを踏まえ、今回の講座では、調和数列の和やゼータ関数を基にして、積分における面積の考え方をどのように活用するのかについて考察していく。

2 内容及び目標

調和数列の和をどのようにして求めるのかについて、数列の和と図形の面積との比較を行うなかで考察を深める。具体的には、数列の和を長方形の面積の和としてとらえた図形と、双曲線と直線とで囲まれた部分の面積を比較することで、積分における面積の考え方をどのように活用するかについて理解する。

3 講座内容

【第1限】

指導のねらい	学習活動	指導上の留意点・評価
《導入》15分 目標の設定	<ul style="list-style-type: none"> 微分、積分に関するこれまでの学びの振り返り 調和数列の和 $1+1/2+1/3+\dots$ の値に関する考察 どのくらいの値になるのか推測する。 	Google Forms の活用
《展開》20分 課題の考察	課題：無限級数 $1+1/2+1/3+\dots+1/n+\dots$ はどのような値になるのか <ul style="list-style-type: none"> 班別で、具体的な有限数列 ($n=600$) について、その和を求める。 有限数列の和の値を基に、無限級数の値について考察する。 	課題プリント 課題の考察に興味・関心をもつ 【関心・意欲・態度】 課題について考察することができる 【数学的な見方や考え方】
《まとめ》5分 次時の予告	<ul style="list-style-type: none"> 考察結果に基づき、各クラス別で発表する。 	

【第2限】

指導のねらい	学習活動	指導上の留意点・評価
《導入》15分 課題の考察	検証：クラス別での発表 <ul style="list-style-type: none"> クラス別で、具体的な有限数列 ($n=600$) の和の値を発表する。 有限数列の和の値を基に、無限級数の値について考察する。 	課題プリント Google Forms の活用 考察の結果を表現することができる 【表現・処理】 課題について考察することができる 【数学的な見方や考え方】
《展開》20分 考察した内容の検証	検証：積分における面積の考え方の活用 <ul style="list-style-type: none"> 【検証1】 数列の和を長方形の面積の和としてとらえる。 【検証2】 数列の和を、双曲線と直線とで囲まれた部分の面積と比較する。 【検証3】 数列の極限の考え方をを用いて、求める和の極限を考察する。 	課題プリント 考察の結果を表現することができる 【表現・処理】 課題について、数学的な見方を用いて考察することができる 【数学的な見方や考え方】
《まとめ》5分 本時のまとめ 次時の予告	<ul style="list-style-type: none"> 積分における面積の考え方を活用することで、数列の和について考察することができる。 発展的な内容（ゼータ関数）についても、微分や積分の考え方をを用いて考察することができるのだろうか。 	

4 実施計画

大講座室を用いて、8・9組合同で実施する。

R2.6.16 奈良北高等学校 1年8組, 9組



理数数学序論

ーケーキ屋さんと「ビブン」とのおいしい関係ー

奈良教育大学 竹村謙司

はじめに：「理数数学序論」とは

微分や積分の基本的な考え方や発想を、中学校までの知識をベースに、物理、情報、三角比・三角関数等との関連を踏まえて理解することにより、計算手法の習得だけではない微分積分の概念を学ぶ。

→ キーワード

- ・微分 ・積分 ・物理 ・情報
- ・三角比 ・三角関数

→ 本日のキーワード

「ビブン」 「微(び)」… とても小さい
微生物(びせいぶつ), 微力(びりよく)
微笑(びしょう), 顕微鏡(けんびきょう)

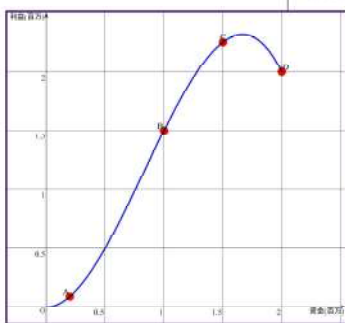
「微分」… ものすごく小さく分ける



資金と利益との関係を表すグラフにあるB, C, Dは、どの状態でしょうか。



- A: 資金が少なく事業の規模が小さいので、掛けた資金の割に利益は少ない。
- C: 売れる数に限界があるので、いずれ利益が頭打ちになる。
- D: それ以上作って売ろうとすると、宣伝費等に費用が掛かり、利益が少なくなる。
- B: ある程度の事業の規模になると、掛けた資金に対して利益は多くなる。



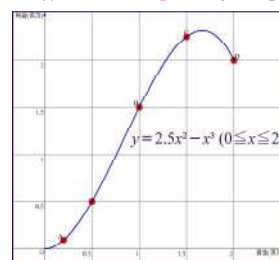
【課題プリント② 1】

資金と利益との関係を表すグラフをかいてみよう。



$$y = 2.5x^2 - x^3 \quad (0 \leq x \leq 2)$$

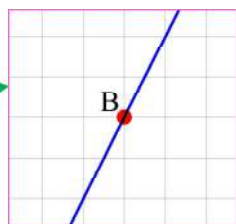
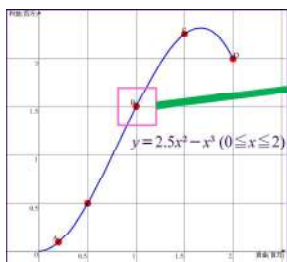
x	0	0.2	0.5	1	1.5	2
y	0	0.092	0.5	1.5	2.25	2
		A	B	C	D	



点Bの付近は、資金を増やしたときの利益の増え方が大きい。



→ 点Bの付近のグラフの傾きが大きい。



点Bの付近を拡大

【課題プリント② 2】

点Bの付近のグラフの傾きを求めよう①



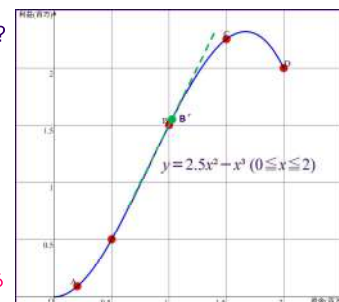
→ B'(○, □)を考え、2点B, B'間の傾きを求める。

どのB'を選びますか？

- ① B'(2, □)
- ② B'(1.5, □)
- ③ B'(1.1, □)
- ④ B'(1.01, □)

その理由は？

→ 点Bに最も近いから



点Bの付近のグラフの傾きを求めよう①

→ $B'(1.01, \square)$ を考え、2点B, B' 間の傾きを求める。

$$y = 2.5x^2 - x^3 \text{ より,}$$

$$x = 1.01 \text{ のとき}$$

$$y = 2.5(1.01)^2 - (1.01)^3$$

$$= 1.519949 \text{ (}\square \text{の値)}$$

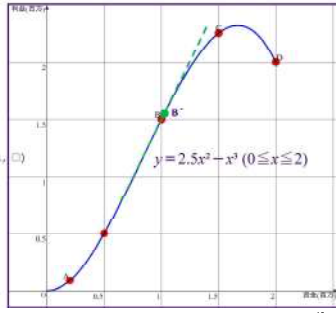
2点B, B' 間の傾きは

$$\frac{1.519949 - 1.5}{1.01 - 1}$$

$$= 1.9949$$

(ほとんど2)

→ 点Bの付近を
ものすごく小さく分けている。
(横幅0.01…『ピボン』の考え方)



点Bの付近のグラフの傾きを求めよう②

→ $B'(1+\Delta x, \square)$ を考え、2点B, B' 間の傾きを求める。 Δx (デルタx) … x のほんのわずかな増分

$$y = 2.5x^2 - x^3 \text{ より,}$$

$$x = 1 + \Delta x \text{ のとき}$$

$$y = 2.5(1 + \Delta x)^2 - (1 + \Delta x)^3$$

$$= 1.5 + 2\Delta x - 0.5(\Delta x)^2 - (\Delta x)^3 \text{ (}\square \text{の値)}$$

2点B, B' 間の傾きは

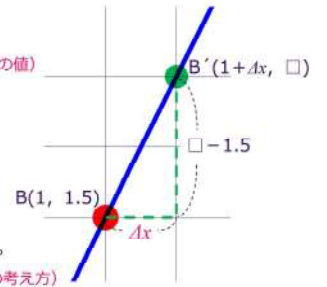
$$\frac{\square - 1.5}{(1 + \Delta x) - 1} = \frac{2 - 0.5\Delta x - (\Delta x)^2}{\Delta x}$$

$$\rightarrow 2 \text{ (}\Delta x \rightarrow 0 \text{)}$$

(2に限りなく近づく)

→ 点Bの付近を
ものすごく小さく分けている。

(横幅 Δx , $\Delta x \rightarrow 0$ … 『ピボン』の考え方)



【課題プリント② 3】

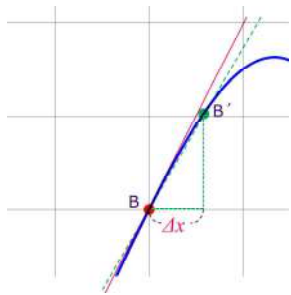
点Bの付近のグラフの傾きとは？

① 2点B, B' 間の傾き

→ 2に限りなく近い傾きだが、2より少しだけ小さい。

② 点 B' を限りなく点Bに近づける ($\Delta x \rightarrow 0$)

→ 点Bにおける接線の傾きが2である。



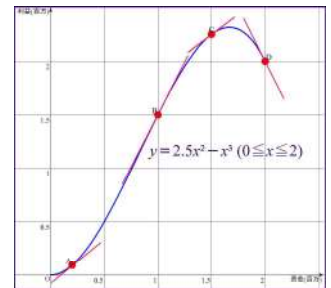
【課題プリント② 4】

まとめ：ケーキ屋さんが増やそうための利益を増やすためには？

→ 「ピボン」の考え方を
用いて、ものすごく小さく
分ける。(横幅 Δx)

→ グラフ上の点における
接線の傾き ($\Delta x \rightarrow 0$) を
求める。

→ 接線の傾きが大きい点は、
掛けた資金に対して多くの
利益が得られる。



課題：ケーキさんが、掛けた資金に対して最も多くの利益を得ることのできるグラフ上の点は何点？

【ヒント】
グラフ上の点における
接線の傾きが最も大き
くなる点を見つける。

