

【指導案作成用】 数学科学習指導案(20〇〇/ 8/ 1)

1. 単元名：微分積分（数学Ⅱ）

2. 学習目標

- (1) 平均変化率の極限として微分係数を求めることができる。
- (2) 関数の導関数を求めることができる。
- (3) 導関数を用いて、関数の極大・極小を調べ、グラフがかける。
- (4) 不定積分と定積分との関係を理解する。

3. 指導計画

- (1) 微分と導関数（5 時間）
- (2) 導関数の応用（9 時間）・・・本時 7/9
- (3) 積分（9 時間）
- (4) 総合演習（2 時間）

4. 本時目標

(1)学習目標

最大の体積を持つ直方体を探るため、関数を活用し解決する見通しが持てる。  
関数の値の変化を捉え、課題解決のための方法が理解できる。

(2)態度目標

与えられた紙から最大の体積を持つ直方体を協力して作ろうとする。

5. 指導にあたって

(1)生徒観（省略）

(2)教材観

3 次関数の微分を利用して、定義域における関数の最大値を求める教材である。幾何学的な側面からも、立体や展開図の作成による数学的な活動を通し、見通しを持たせる教材でもある。展開図からさらに課題解決するための工夫を行い、そこから最大値をグラフなどから比較できる、数学領域の統合的、発展的な教材でもある。また、日常の現象を数学化する際のモデル化に気づくことや数学的活動から課題解決のために関数を活用することで、その利便性に気づかせることが期待できる教材でもある。

6. 探究的な協働学習活動のねらい

4 人程度のグループを予め準備しておく。グループや全体で体積を最大にする求め方を確認した時や展開図を工夫した時にお互いの意見を共有させる。

7. 授業展開

指導区分	学習事項	学習活動	留意事項◆と支援☆と評価○
導入 (10 分)	<課題①提示> 「この紙を使って体積が最大となる紙パックをつくらう。」 学習課題 「この紙を使って	<予想される反応> ・作成時の条件における質問 ・長方形の紙に展開図の予想を描く。 ・長方形の紙を折り、組み立てたイメージを持	☆学習課題の意義が感じられるように具体物を見せる。 ◆作成時の下記条件の確認と質問を受け入れ、全体共有する。 ①展開図は、1 枚につながっていること。 ②長方形の紙の辺と直方体の展

	<p>体積が最大となる直方体のサイズを探ること。」          長方形の紙のサイズ <b>26.5cm×28cm</b>          紙パックを直方体と見なし、底面と高さを示しておく。</p>	<p>つ。          例)・展開図を長方形の面積最大につくる。          ・立方体をつくる。</p>	<p>開図の側面は平行になるようにすること。          ③ただし、一つの面を直線で分けてつないでよい。          ④切り落とした紙は使えない。          (のりしろは作らない。)          ○質問意見は積極的に評価。          ☆課題提示後に本日の目標を提示し、長方形の紙を配布する。</p>
<p>展開 1          (17 分)</p>	<p>&lt;活動&gt;          グループでの活動</p>	<p>&lt;予想される反応&gt;          ・どんな切り方、展開図が体積を最大にするのかの検討と具体物の作成をしている。          例)・ある面や高さを最大にする直方体。          ・面で切り開く。          ・学習プリント記入</p>	<p>☆学習プリントを配布しながら生徒の反応や予想を診ていき、必要なことを助言していく。          ☆予めグループには電卓、はさみ、マジックを用意しておく。          ○グループでの意見交換を評価する。(様々な試行や思考を具体的に交わす。)          例) 体積と表面積の関係等</p>
<p>中間発表          (10 分)</p>	<p>&lt;学習方略の全体発表&gt;          数グループを取り上げ課題解決の見通し</p>	<p>&lt;予想される反応&gt;          ・面や高さを固定する。          ・切り落とす部分を小さくする展開図。          ・表面積が大きいと体積が大きくなる。          ・現時点での最大体積の値を発表していく。</p>	<p>○予想した展開図や直方体のイメージを評価する。          ☆発表された方略を利用して、課題解決のための追加・修正・確認と最大体積の数値予想を行う。          ☆伴って変化する数量を処理する手段を見出せるように促す。</p>
<p>展開 2          (8 分)</p>	<p>&lt;課題②提示と活動&gt;          「今、求めた直方体より大きな体積にすることはできませんか。」</p>	<p>&lt;予想される反応&gt;          ・展開図の見直し。          ・表面積の最大が体積の最大とは限らない。          ・直方体のある辺の長さを <b>Xcm</b> として、他の辺の長さを <b>X</b> を使って表す。          ・学習プリント記入</p>	<p>☆作成した直方体の比較を通して表面積と体積の関係の気づきを促す。          ☆展開図として底面をそれぞれ 2 等分すると、高さを増やすことができ、体積増加の気づきがあれば取り上げる。          ☆課題解決のために、関数式を活用する見通しを持たせる。</p>
<p>まとめ          (5 分)</p>		<p>・他者への評価          ・学習プリント記入</p>	<p>○展開図の活用が課題解決となることを評価する。          ○関数を用いての課題解決の見通しを評価する。</p>

気を付け礼、「では始めます。皆さんこんにちは。」

「今日は皆さんに見てもらいたい物があります。」紙パック出す。

「これ何でしょうか？」ジュースのパック「これは何で出来ているか知ってますか？」紙「そうなんです。」「紙を組み立てて紙パック、三角屋根を除くと直方体を作っています。」「このように日常生活の中で紙を組み立てて直方体の容器とか入れ物を作っていることがありますよね。」

「例えば？」ティッシュケース、

「そこで今日は、この紙（紙を見せる）を使って直方体の紙パックを作ろうと思います。直方体の紙パックの底面と高さをこことここにします。」

「そしてただ作るのではなく、体積が一番大きくなる場合を考えてもらいたいのです。」

「そこで、作成の条件としてまず、

①この紙を直方体の展開図のように考えて1枚につなげること。1枚で組み立ててほしい。（パーツをバラバラにしての後で貼付けることはしない。）

②この紙を使って展開図を考える場合、長方形の辺と展開図の側面は平行とする。→図を書いて斜めはないことを示す。

③展開図と違うのは、必ずしも直方体の辺で切り開く必要はない。（面の所で切っても構わない。）直方体の一つの面を合わせて組み立ててよい。

④展開図を作ったときに切り落とす部分がでできますよね。それは再利用しない。（のりしろも作らない。）

この紙のサイズは  $26.5\text{cm} \times 28\text{cm}$  です。

では本日の課題を書く。「この紙を使って体積が最大となる直方体のサイズを探ること。」です。

中間発表

「今何悩んでいるか共有したい。」

「発想のアイデアが出ましたか？」

一辺の28を縦にして・・・「これを横にしたってことね。」

「これ計算した？一応今日、体積を最大にする」

1029

10×10×10？

「このイメージだと厳しいそうな気がする」

955.5

「そもそもみんなの発想がどこにあるのか確認しとけばいいんだけど」

「7の三乗」343

850「どうやってつくと考えたの？」無駄な部分つくらないように

「っていうのはどう言う意味？」使う面積を最大にしたい。

「今日、自分の形として終われそうですか？」

面を組み合わせてつくる。

「面積大きくしたいと言ってるけど実際に面積と体積はどういう関係になって  
るの？」

なるべく無駄がでないように「言葉変えて言うത്？」

表面積が大きくなるように「表面積が大きくなると体積は大きくなるんです  
か？」

薄い平たい直方体の具体物との比較300いくつ？

「だから、表面積を大きくすれば体積大きくなるかと言うとそうでもないんで  
すね。」

「ではどういう形がいいのか？」

「最大体積になるようにうまく作っていかないといけない。」

「何をしなくてはいけないかと言うと体積の基になっているものを考えてほし  
いんだ」

「折ってくれてどうすればいいかのイメージは湧いてきた？その辺りが共有で  
きるといい。」

「大きくなるときにはこういう特徴がありそうだっていうのはどう？」

「この間一辺7cmの立方体つくった人いるでしょ。あれってきどういうつも  
りでつくった？」

「28cmを全部側面として使ってやると展開図としてはそれが一番大きくな  
るんだね。」

「っていうことは1辺7cmってなるじゃない。最大28cmだからそっちで基  
準にすると」ところがこっちは28cm使ってるんだけどこっちは21cmしか  
使ってないので5.6cm残ってる。」

一辺9cmの立方体、729

「大きさ比べの競争していったときにどれが一番大きいか分からない。」

「どうしようかこれ？計算していこうか？」計算するときはどうやっていった  
らいいかね？」

「変数をつかう。」

「直方体＝底面積×高さ、三つの数の掛け算になる。これをうまく表現してあ  
げるといい。関数として。」

742が面をそのまま  $y = x(14 - x)(26.5 - 2x)$

高さを増やす

$y = x(14 - x)(26.5 - x)$  984まで入る。