Autograph 活用授業例

作成日　2019 年 1 月 9 日
更新日　2019 年 4 月 1 日
（株）アフィニティサイエンス
Email: help@affinity-science.com

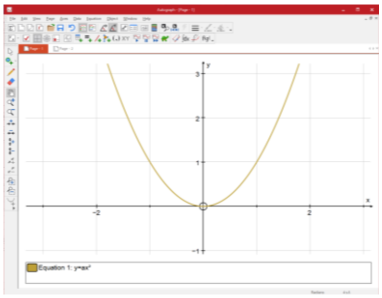
＜概要＞

タイトル	微分の考え方		
数学単元	数学 II 微分・積分の考え＞微分の考え＞微分係数と導関数（導入）		
授業形態	実演（教師のみ Autograph 使用環境を整える必要あり。）		
事前操作	15 分		
指導時間	30 分（導入 10 分＋解説 20 分）		
バージョン	Autograph4.0		
レベル	Standard/Advanced		
難易度	★★☆☆☆		
目標	体感的に微分の考え方への理解を深めること。		
概要	曲線グラフを直線に見えるまで拡大する作業を通じて、曲線グラフの微小部分は直線と近似するという微分の考え方を身に付けます。		
指導計画	有	生徒用ワークシート	有
参考文献	数学 II（俣野博・河野俊丈他 27 名：著、東京書籍）		

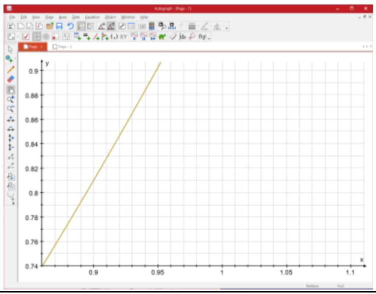
＜事前操作＞（計 15 分）

1.　**図 1** 作成方法(5 分)

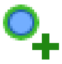
① 2D グラフ画面を用意し、式挿入のアイコンから 2 次以上の関数のグラフを作成します。

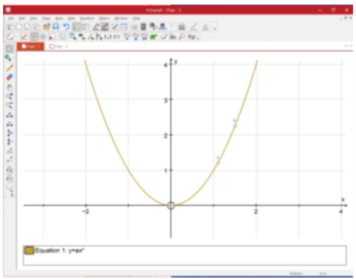


② グラフの拡大と画面上の位置変更によって直線グラフに見えるように調整します。
メニューバーAxes＞Show Key のチェックを外すと、画面に式が表示されなくなります。



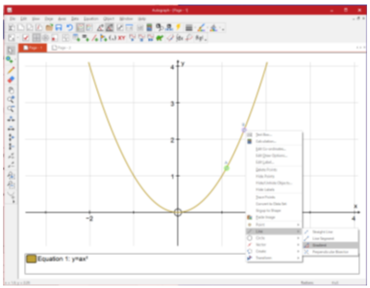
2.　**図 2** 作成方法(15 分)

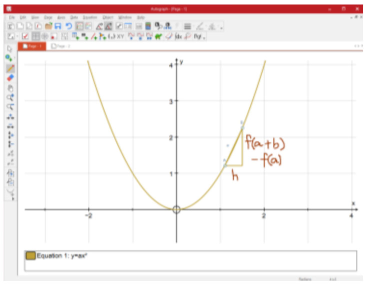
① 2 次曲線のグラフを作成し、モードツールバーより点挿入のアイコンを選択し、グラフ上に 2 点 A、B をプロットします。



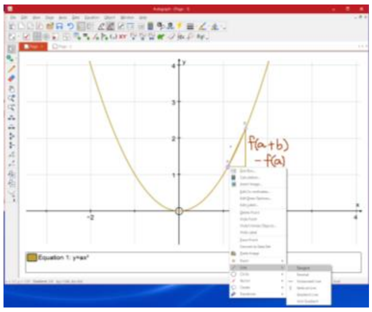
② 2 点 A, B を選択した状態で右クリックし、Line＞Gradient を選択します。

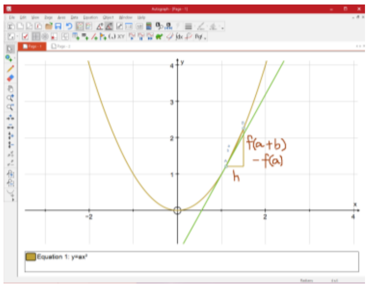
モードツールバーで「Scribble」のアイコンを選択すると、グラフに書き込みができます。

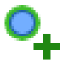


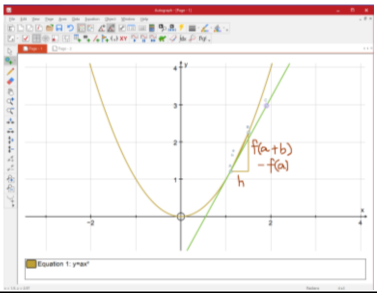


③ 点 A のみを選択した状態で右クリックし、Line＞
Tangent を選択します。





④ 再びモードツールバーの点挿入のアイコン  を
選択し、③で描いた直線上に点 C をプロットします



＜指導計画＞

※$\boxed{\text{ボックス内}}$は、＜生徒用ワークシート＞の空欄箇所に対応しています。

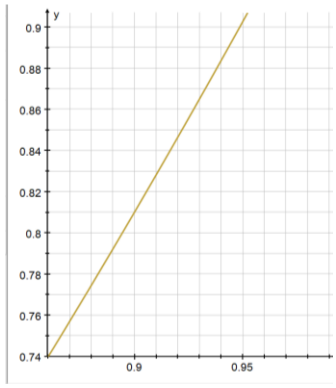
<table>
<tr>
<td>導入
(10 分)</td>
<td>「図 1」に示したグラフの式は何でしょう？


図 1
（→「図 1」を縮小し、メニューバーAxes＞Show Key のチェックを入れ「Equation」部分を再表示して答えの式を示します。）
このように、
$\boxed{\text{曲線のグラフの小さい部分を拡大してみると、直線に見えます}}$。</td>
</tr>
<tr>
<td>解説
(20 分)</td>
<td>＜平均変化率＞
関数$y = f(x)$において、x の値が a から b まで変化するとき、
x の変化量は$\boxed{b - a}$と y の変化量は$\boxed{f(b) - f(a)}$との比の値
$\boxed{\dfrac{f(b) - f(a)}{b - a}}$を、x が a から b まで変わるときの関数$y = f(x)$の
「$\boxed{\text{平均変化率}}$」といいます。
＜極限値＞
関数$y = f(x)$において、x が a と異なる値をとりながら限りなく a に近づくとき、f(x)が一定の値 a に限りなく近づくならば、
x→a のとき、$\boxed{f(x) \to a}$または$\boxed{\lim_{x \to a} f(x) = a}$と書き、a を x が a に</td>
</tr>
</table>

限りなく近づくときの$f(x)$の「$\boxed{\text{極限値}}$」といいます。

＜微分係数＞

x が a から $a+h$ まで変わるときの関数 $y=f(x)$ の平均変化率 $\boxed{\dfrac{f(a+h)-f(a)}{h}}$ において、h を限りなく 0 に近づけたとき、この平均変化率がある値に限りなく近づくならば、その極限値を関数$y=f(x)$の x＝a における「$\boxed{\text{微分係数}}$」といい、$\boxed{f'(a)}$ と表します。

＜微分係数の図形的意味＞

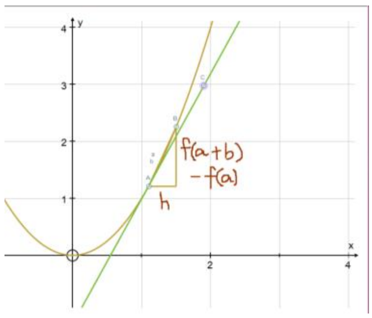


図 2

グラフ上に、x 座標がそれぞれ a、$a+h$である 2 点 A、B をとると、$\frac{f(a+h)-f(a)}{h}$は、直線 AB の$\boxed{\text{傾き}}$を表しています。

いま、h を 0 に限りなく近づけると、点 B はグラフ上を動いて限りなく点 A に近づきます。このとき、$\boxed{\dfrac{f(a+h)-f(a)}{h}=f'(a)}$ですので、直線 AB は点 A を通り、傾き$f'(a)$の直線 AC に$\boxed{\text{限りなく近づきます}}$限。この直線 AC を点 A における曲線$y=f(x)$の「$\boxed{\text{接線}}$」といい、点 A を「$\boxed{\text{接点}}$」といいます。

つまり、

	$\boxed{\text{微分係数}f'(a)\text{は、曲線}y = f(x)\text{の点}(a,\ f(a))\text{における接線の傾きに等しい}}$ と言えます。

＜生徒用ワークシート＞（1/2）

身の回りの指数関数－高度と大気圧－

日付　　　　　　年　　　月　　　日

年　　　組　　　番

名前

「**図 1**」に示したグラフの式は何でしょう？

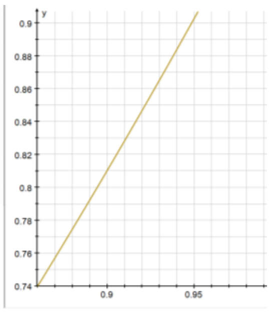


図 1

＜平均変化率＞

関数$y = f(x)$において、x の値が a から b まで変化するとき、

x の変化量は　　と y の変化量は　　との比の値　　を、x が a から b まで変わるときの関数$y = f(x)$の「　　」といいます。

＜極限値＞

関数$y = f(x)$において、x が a と異なる値をとりながら限りなく a に近づくとき、$f(x)$が一定の値 a に限りなく近づくならば、

$x \to a$ のとき、　　または　　と書き、a を x が a に限りなく近づくときの$f(x)$の「　　」といいます。

＜微分係数＞

x が a から$a + h$まで変わるときの関数$y = f(x)$の平均変化率　　において、h を限りなく 0 に近づけたとき、この平均変化率がある値に限りなく近づくならば、その極限値を関数$y = f(x)$の x＝a における「　　」といい、　　と表します。

日付　　　　　　　年　　　月　　　日

年　　　組　　　番

名前

＜微分係数の図形的意味＞

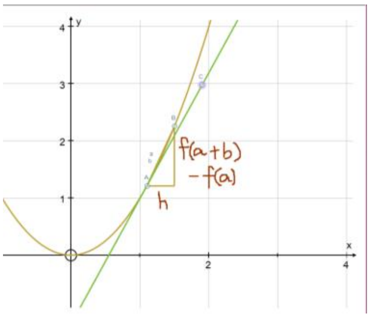


図 2

グラフ上に、x 座標がそれぞれ a、a＋hである 2 点 A、B をとると、$\frac{f(a+h)-f(a)}{h}$

は、直線 AB の$\boxed{}$を表しています。

いま、h を 0 に限りなく近づけると、点 B はグラフ上を動いて限りなく点 A に近づきます。

このとき、$\boxed{}$ですので、直線 AB は点 A を通り、傾きf'(a)の直線AC に$\boxed{}$限。この直線ACを点Aにおける曲線y = f(x)の「$\boxed{}$」といい、点 A を「$\boxed{}$」といいます。

つまり、

$\boxed{}$

と言えます。