

授業改善の工夫	自分の思考過程や考えを可視化，顕在化させる活動の工夫
---------	----------------------------

高等学校数学科学習指導案（数学Ⅰ）		
単元名	「二次関数（第2節：二次関数の値の変化）」 本指導案に掲載の単元名，二次関数・第2節「二次関数の値の変化」を，総時数7時間に計画し，本時は単元計画6時間目である。	
単元のねらい	二次関数のグラフを通して，関数の値の変化を考察し，二次関数の最大値や最小値を求めることができるようにする。また，具体的な事象について，二次関数の最大・最小の考えを用いて問題を解決できるようにする。	
単元の流れ (単元計画)	時	○ 学習活動 【 】 評価規準
	1	○ <b>単元課題</b> を提示する。 ○ コンピュータを用いて，身の回りに存在する一次関数や二次関数を確認する。また，一次関数のグラフと二次関数のグラフの特徴を追究する。 ○ 一次方程式の解，連立方程式の解，二次方程式の解とグラフの関係を追究する。 【関心・意欲・態度】【知識・理解】
	2	○ コンピュータを用いて，変数 $a, b, c, p, q$ をそれぞれ変化させ，二次関数の一般形 $y = ax^2 + bx + c$ のグラフと標準形 $y = a(x - p)^2 + q$ のグラフの変化の様子の違いを理解する。 【数学的な見方や考え方】
	3	○ 一般形 $y = ax^2 + bx + c$ を平方完成することにより標準形 $y = a(x - p)^2 + q$ に変形する。 【数学的な技能】
	4	○ 2次関数の最大値と最小値を求める。(関数の定義域に制限がない場合) 【数学的な技能】
	5	○ 一次関数や二次関数のグラフと定義域を活用してイラストを作成する。 ○ 2次関数の最大値と最小値を求める。(関数の定義域に制限がある場合) 【関心・意欲・態度】【数学的な技能】
	6	○ 陸上投てき選手が投じたボールの「最高点の高さ」を求める。 【知識・理解】【数学的な見方や考え方】
7	○ <b>単元課題</b> を解決する。 【関心・意欲・態度】【数学的な技能】	
準備物	4名に1台のコンピュータ（GRAPES 7.63をダウンロード済み）を10台 ※学校の実態に応じて配付してください。	

参考資料：単元課題（第1時で提示し，第7時で解決をする。）

**経営者として10～12月の売り上げを最大にするための1個の値段は何円？**

	1～3月	4～6月	7～9月	10～12月
1個の値段	160円	175円	275円	円
売れた個数	5,200個	4,900個	2,900個	個
総売上	832,000円	857,500円	797,500円	円

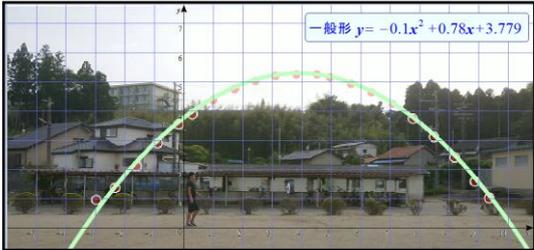
本時のねらい (第6時)

日常の事象であるボールの軌跡を二次関数とみなし、最大値を求めることができる。

生徒に示す本時のねらい

ボールの「最高点の高さ」を求めよう。

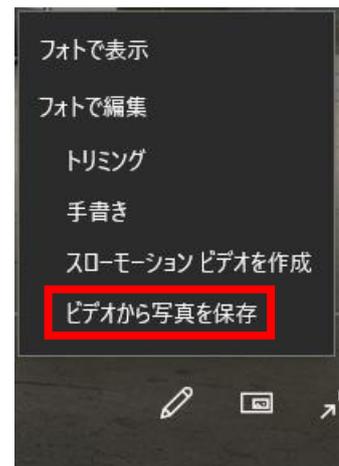
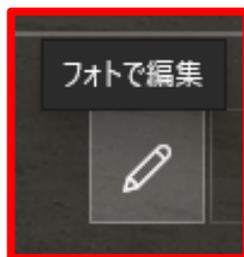
学習過程

段階	学習内容・生徒の活動	時間(分)	◇指導上の留意点等 ◆評価規準																				
導入	<p>1 本時の課題を把握する。</p> <p>ボールの「最高点の高さ」を求めよう。</p> 	5	<p>◇導入動画を見ることにより、課題への意欲を喚起する。</p> <p>◇発問することにより、前時までの学習内容で活用できる内容を類推させる。</p>																				
展開	<p>2 ボールの軌跡を二次関数とみなし、課題をコンピュータで考察する。</p> <p>(1) 2次関数の一般形 <math>y = ax^2 + bx + c</math> の変数 <math>a, b, c</math> に数値を代入し、ボールの軌跡にグラフを近似する。言語活動 <b>ポイント!</b></p> <p>(2) コンピュータが計算した二次関数を用いて、最大値を求める。</p>  <p>3 二次関数の最大値から、「ボールの最高点の高さ」を求める。言語活動 <b>ポイント!</b></p>	40	<p>◇4人1組のグループに、教材がセットされたコンピュータを配付する。</p> <p>◇帰納的活動を通して、2次関数のグラフの特徴(一般形)を体感させたい。</p> <p>◆一般形より標準形の方が効率よく近似できることに気付くことができる。</p> <p>【知識・理解】</p> <p>◇単純化されていない二次関数を扱うことから、計算機を使用して平方完成させる。</p> <p>◇4人1組のグループで、二次関数の最大値から現実世界の高さを求める方法を議論させる。</p> <p>◆「相似(中学数学)」の考え方を適用して、「高さ」を求めることができるか。</p> <p>【数学的な見方や考え方】</p>																				
まとめ	<p>4 本時のまとめをする。</p> <p>5 単元課題の予告を聞く。</p> <table border="1" data-bbox="237 1899 786 2020"> <thead> <tr> <th></th> <th>1~3月</th> <th>4~6月</th> <th>7~9月</th> <th>10~12月</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1個の値段</td> <td>160円</td> <td>175円</td> <td>275円</td> <td></td> </tr> <tr> <td>売れた個数</td> <td>5,200個</td> <td>4,900個</td> <td>2,900個</td> <td></td> </tr> <tr> <td>総売上</td> <td>832,000円</td> <td>857,500円</td> <td>797,500円</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1個の値段	160円	175円	275円		売れた個数	5,200個	4,900個	2,900個		総売上	832,000円	857,500円	797,500円		5	<p>◇課題解決に必要な学習内容をノートにまとめさせる。</p> <p>◇単元課題を提示することにより、単元最終授業への意欲を喚起する。</p>
	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月																			
1個の値段	160円	175円	275円																				
売れた個数	5,200個	4,900個	2,900個																				
総売上	832,000円	857,500円	797,500円																				

経営者として10~12月の**売り上げを最大**にするための1個の値段は何円?

## 動画教材の作り方

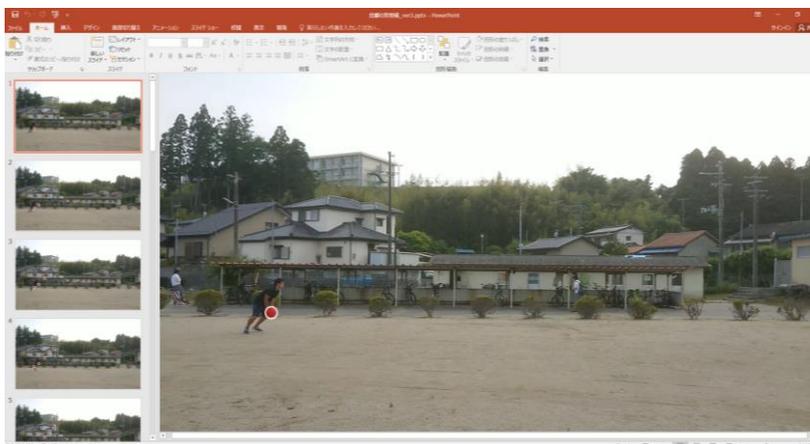
- 1 素材となる動画を事前に撮影してください。
- 2 動画ファイルをダブルクリックすると、「映画&ビデオ」が起動します。
- 3 右下の「フォトで編集」をクリックし、「ビデオから写真を保存」をクリックします。



- 4 「ビデオから写真を保存」をクリックすると、下の写真アプリが起動します。
  - (1) 左上にある「写真の保存」をクリックすると、現在表示されている場面の写真が作成できます。
  - (2) 保存終了後、画面中央下段にある「→」をクリックして、写真を保存したい場面までコマ送りし、「写真の保存」で次の写真を作成してください。



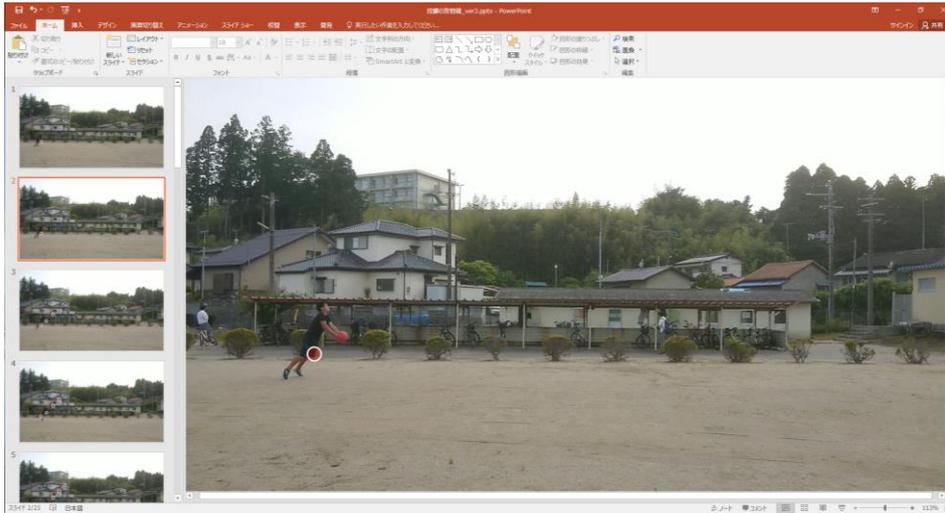
- (3) 以降は、上記(1)、(2)を繰り返して、複数枚の写真を作成します。
- 5 「PowerPoint」を起動し、「白紙のスライド」を作成した写真の枚数分、挿入します。そして、作成した写真を各スライドに挿入します。
- 6 写真のボールの位置に、円を作成します。



- 7 作成した円をクリックし、コピーします。



8 2枚目のスライドをクリックし、7でコピーした円をペーストすると、下の図のように、1枚目の円の位置にペーストされます。そして、写真のボールの位置に、円を作成します。

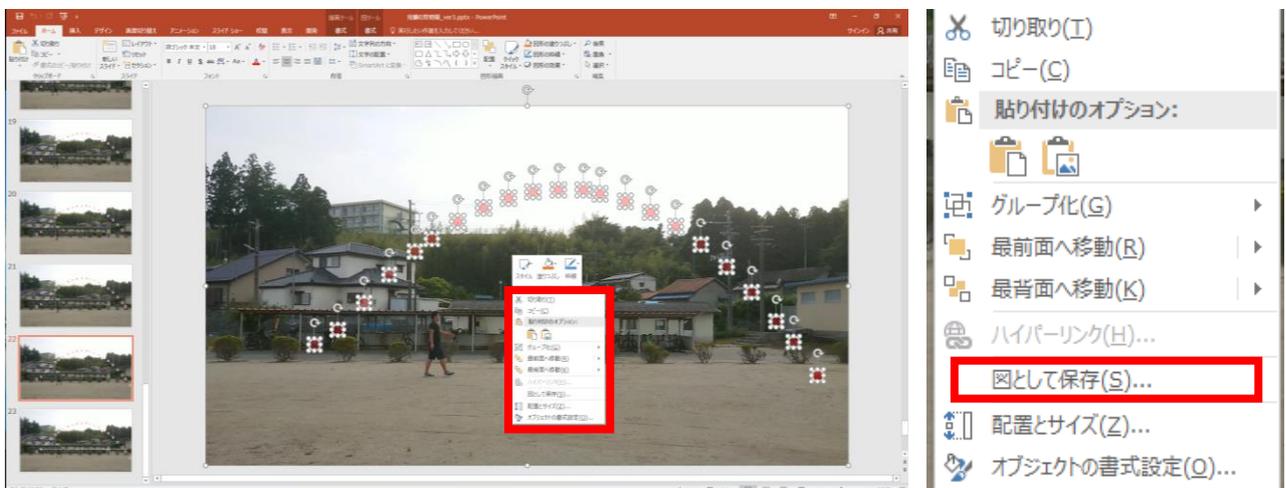


9 これ以降、この作業を繰り返していくと、放物線の写真教材ができあがります。



10 上記9で完成した写真教材上で、「Ctrl+A」を押します。

- (1) 写真と作成したすべての円が選択されます。
- (2) 右クリックをし、「図として保存(S)...」から、背景に設定する画像が保存できます。

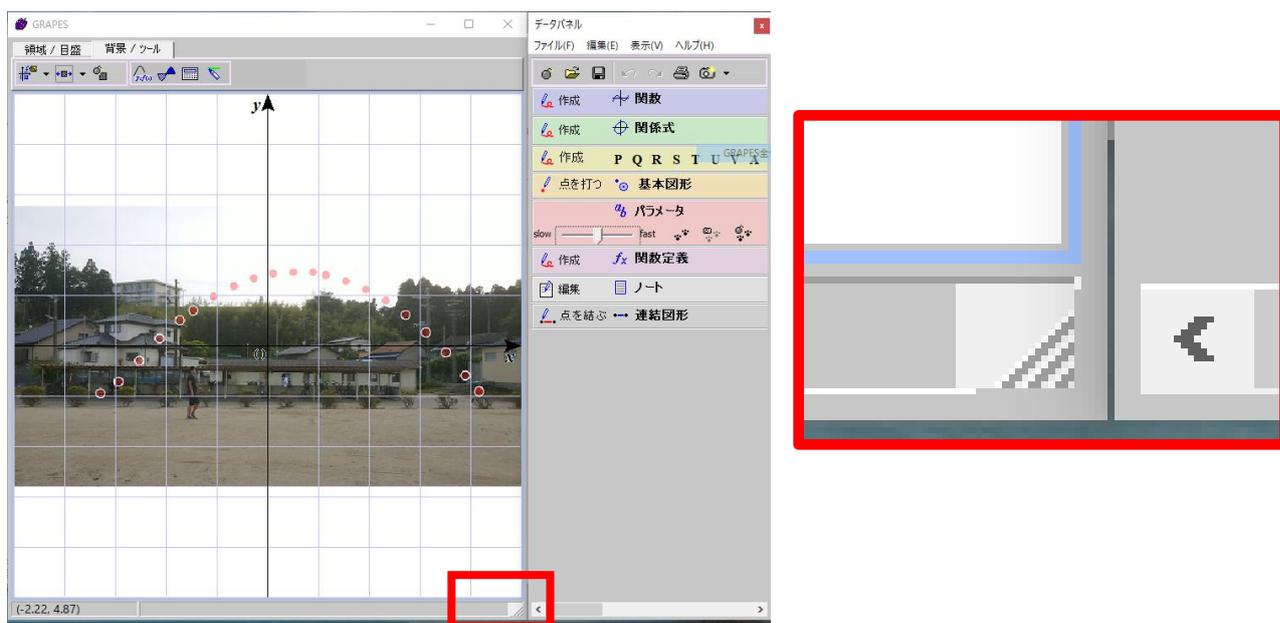


## GRAPES 7.63 の背景設定

- 1 GRAPESを起動したら、「背景／ツール」タグの「背景の貼り付け」で背景を設定できます。



- 2 右下の画面調整キーで拡大・縮小ができます。



- 3 調整すると、以下のようになります。



注) 背景を設定した状態で保存する場合は、に画像ファイルと同じ場所にGRAPESファイルを保存してください。

## GRAPES 7.63 のボールの軌跡にグラフを近似する初期設定

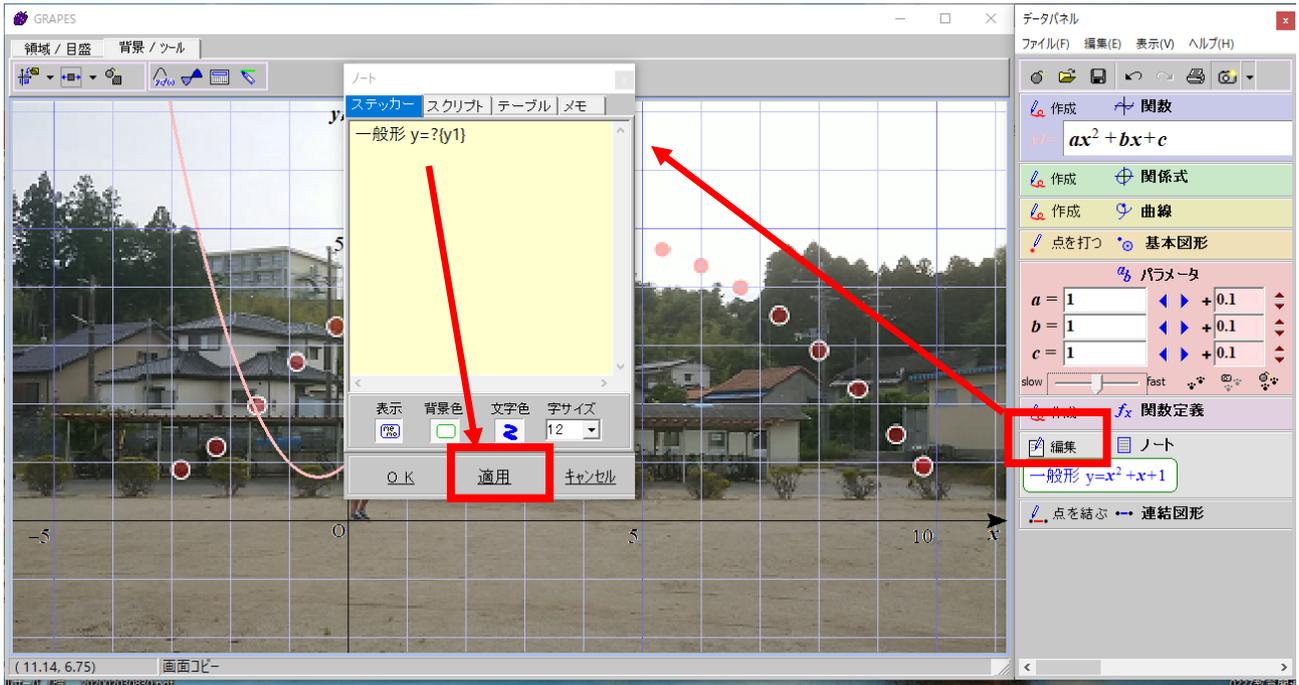
1 関数の「作成」をクリックし下の図のように一般形の式を入力します。

The screenshot shows the GRAPES software interface. A dialog box titled "関数電卓" (Function Calculator) is open, displaying the equation  $y = ax^2 + bx + c$ . Below the equation, there is an input field containing  $ax^2+bx+c$ . A menu is visible with various mathematical symbols and functions. The background shows a grid with a photograph of a building.

2 入力完了すると、下の図のようにグラフが表れます。「パラメータ」で数値を変えることで近似操作ができます。

The screenshot shows the GRAPES software interface. The graph of the function  $y = ax^2 + bx + c$  is displayed on a grid. The graph is a parabola opening upwards, with several red dots representing data points. The "パラメータ" (Parameters) section is highlighted in red, showing the values  $a = 1$ ,  $b = 1$ , and  $c = 1$ .

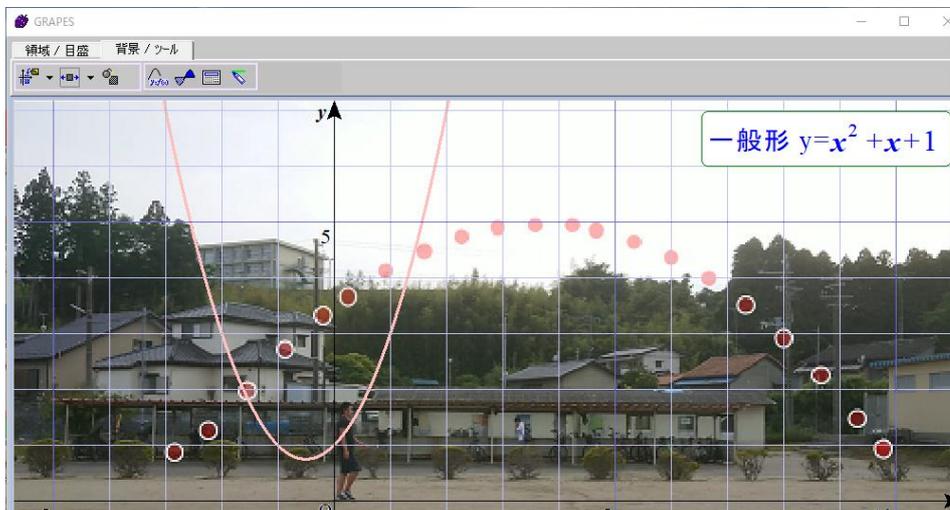
3 関数を表示させたい場合はステッカーを編集します。



- (1) 「編集」をクリックします。
- (2) 「ステッカー」をクリックします。
- (3) 表示させたい文字を入力します (右図を参照してください)。  
“一般形  $y=?\{y1\}$ ” と入力 (コピー&ペーストも可) してください
- (4) 「適用」をクリックすると、ステッカーが完成します。



4 完成したステッカーはドラックで表示させたい場所に移動できます。



※その他の詳細な設定は、<https://tomodak.com/grapes/>を参照してください。