

Excel & Formsを用いた 理科実習の指導と 生徒の反応について

実践例その1：高校生向けの物理・地学の講習にて…

実践例その2：中1理科第1分野の実験実習にて…



神奈川県 森村学園中等部高等部
理科教諭(物理・地学) 三枝 優輝

実践例その1
(高1・2生対象)

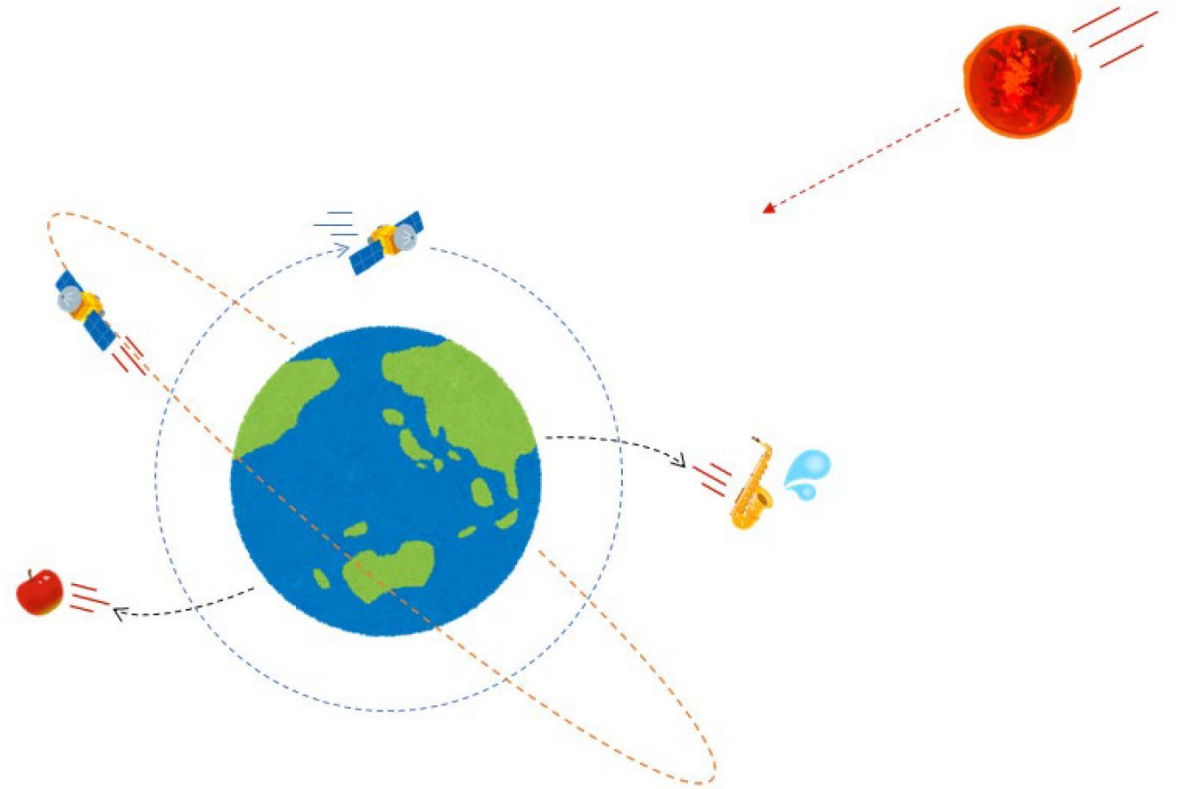
Adagio理系物理

特別講座【物理×地学融合！】

～夏のスペシャルデータ分析号～

<MENU>

- 標高による気温の変化
- 地球と恒星の距離について



標高による気温の変化

さっそくですが、グラフを作成しよう！

👉 なにか気づくことがあるはず…！

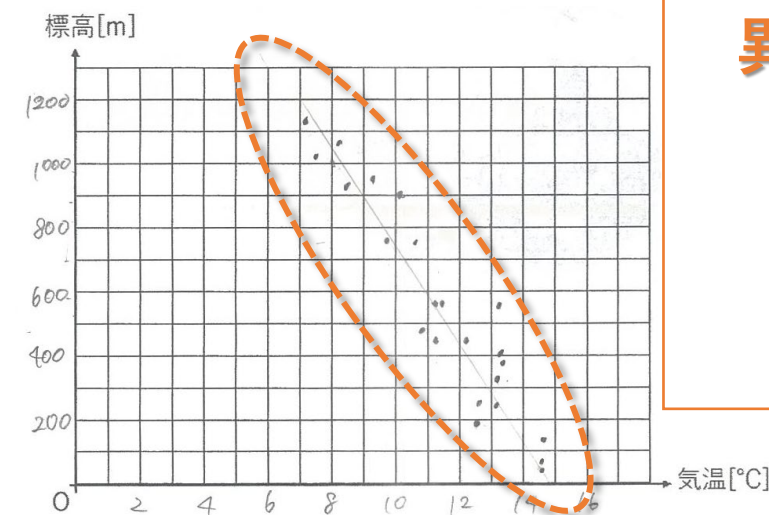
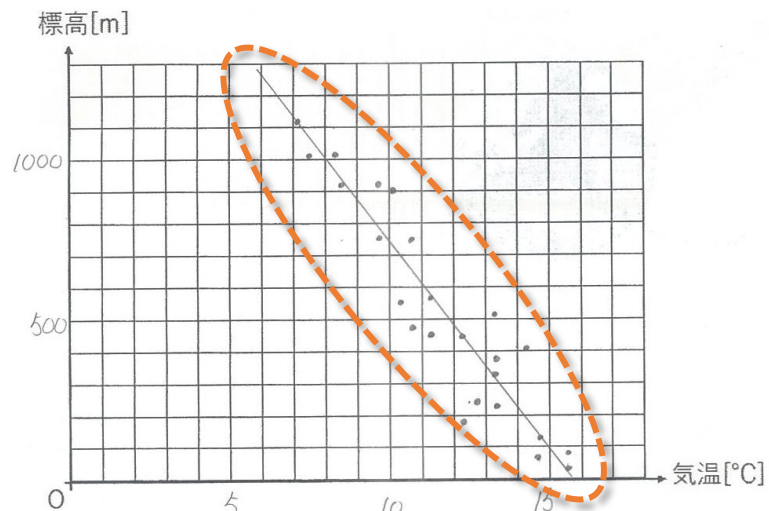
観測点	標高[m]	気温[°C]	観測点	標高[m]	気温[°C]	観測点	標高[m]	気温[°C]
神岡	455	11.2	樽見	190	12.6	奈川	1068	8.2
白川	478	10.8	金山	233	13.2	木曾平沢	900	10.1
栃尾	765	9.7	美濃	68	14.7	開田高原	1130	7.2
高山	560	11.4	揖斐川	45	15.5	木曾福島	750	10.7
六廐	1015	7.5	美濃加茂	74	15.3	南木曾	560	11.3
宮之前	930	8.5	恵那	315	13.3	南信濃	407	13.3
八幡	250	12.7	中津川	378	13.3	飯田	516	13.1
宮地	450	12.2	関ヶ原	130	14.6	浪合	940	9.3

中部地方の年平均気温(2013年)

気象庁：過去の気象データ検索<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>

手描きのグラフ

生徒の活動の様子



プロットの位置が
異なっている...



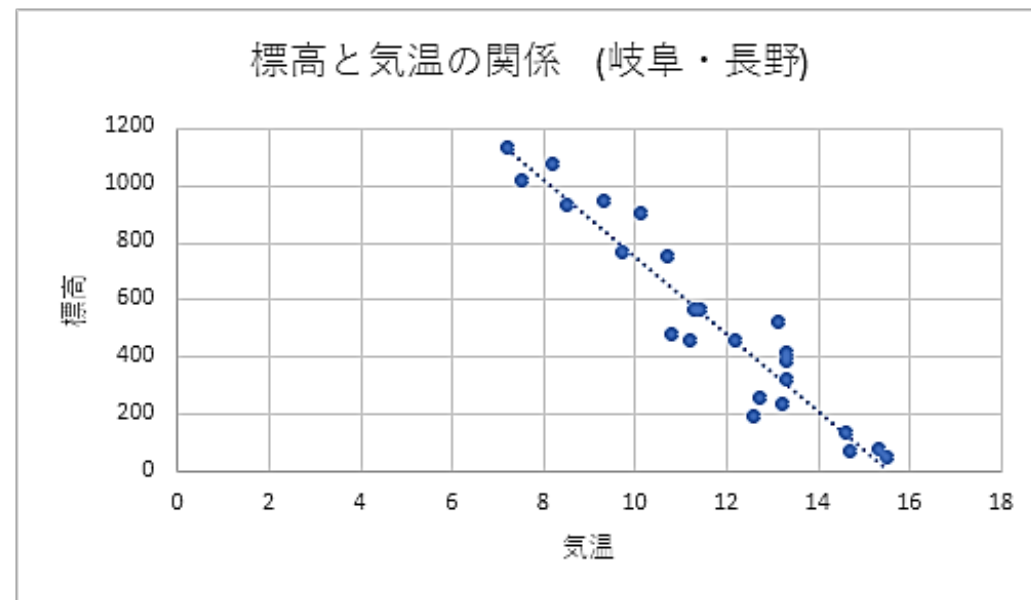
近似直線を
引く際に、
判断に迷う...

全員同一のグラフができる！



データを確実に読み取れる。

Excelのグラフ



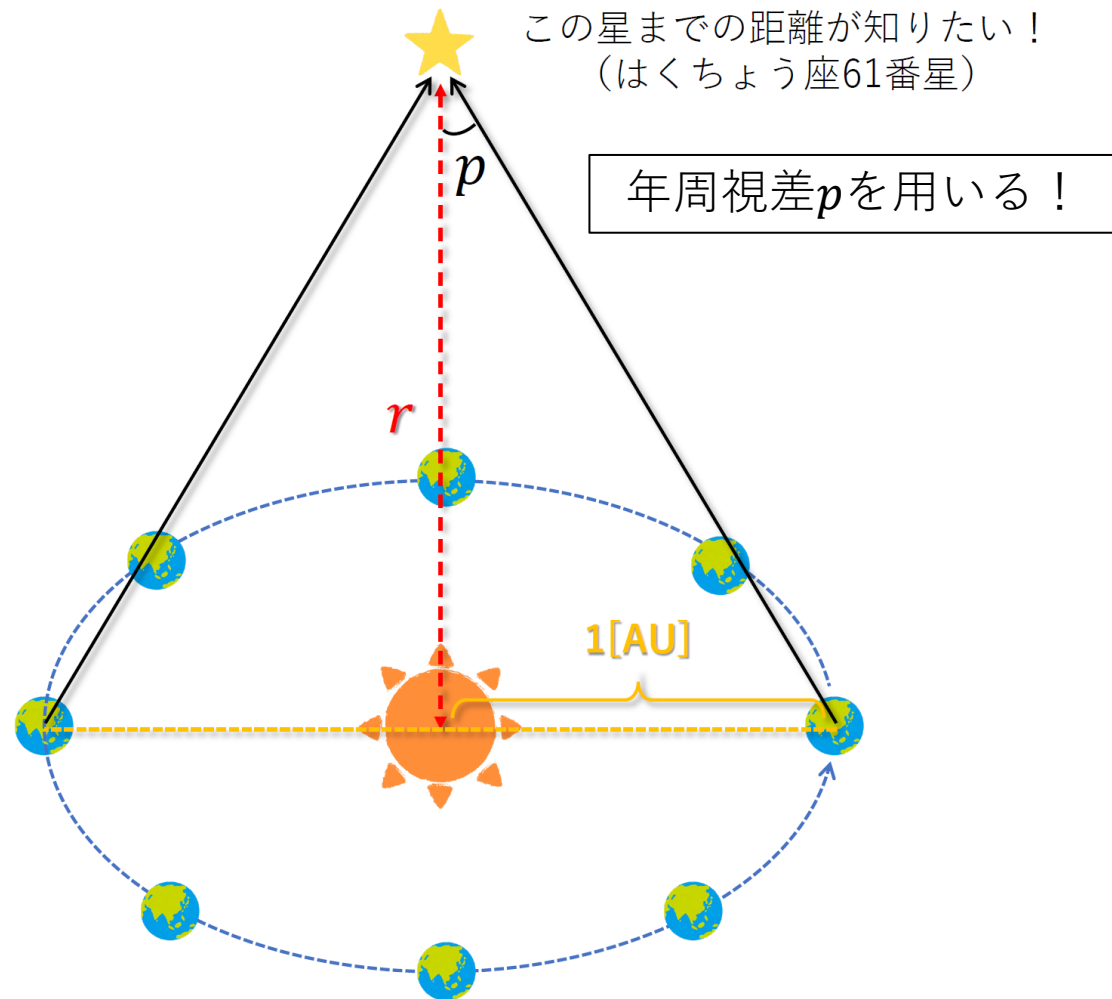
✳ 地球と恒星の距離について



<https://alma-telescope.jp/>

$$\tan p = \frac{1 [\text{AU}]}{r [\text{AU}]}$$

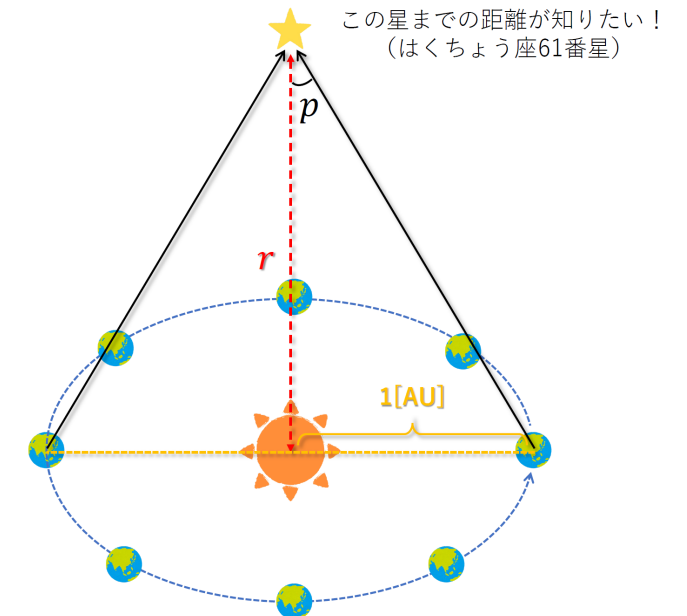
$(p \ll 1^\circ)$



【問】

以下の年周視差の条件から、星までの距離を求めよ。

星の名前	年周視差 p
ケンタウルス座 α 星	0.755''
バーナード星	0.548''
ウォルフ359	0.421''
おおいてぬ座 α 星(シリウス)	0.379''



Excelを用いて計算

【数式の表示】

	A	B	C	D	E	F
1		(基準)	ケンタウルス座α星	バーナード星	ウォルフ359	おいぬ座α星(シリウス)
2	p(sec)	1	0.755	0.548	0.421	0.379
3	p(degree)	=B2/3600	=C2/3600	=D2/3600	=E2/3600	=F2/3600
4	p(rad)	=RADIANS(B3)	=RADIANS(C3)	=RADIANS(D3)	=RADIANS(E3)	=RADIANS(F3)
5	tanp	=TAN(B4)	=TAN(C4)	=TAN(D4)	=TAN(E4)	=TAN(F4)
6	r(au)	=1/B5	=1/C5	=1/D5	=1/E5	=1/F5
7	r(ly)	=B6*1.58*10^(-5)	=C6*1.58*10^(-5)	=D6*1.58*10^(-5)	=E6*1.58*10^(-5)	=F6*1.58*10^(-5)

【結果の表示】

	A	B	C	D	E	F
1		(基準)	ケンタウルス座α星	バーナード星	ウォルフ359	おいぬ座α星(シリウス)
2	p(sec)	1	0.755	0.548	0.421	0.379
3	p(degree)	0.000277778	0.000209722	0.000152222	0.000116944	0.000105278
4	p(rad)	4.84814E-06	3.66034E-06	2.65678E-06	2.04107E-06	1.83744E-06
5	tanp	4.84814E-06	3.66034E-06	2.65678E-06	2.04107E-06	1.83744E-06
6	r(au)	206264.8062	273198.4189	376395.6318	489940.1574	544234.3173
7	r(ly)	3.258983939	4.316535018	5.947050983	7.741054486	8.598902213



煩雑な計算も
Excelに
お任せ！

講習終了後に、
Formsアンケートを
実施しました。



Adagio理系物理
特別講座【物理×地学融合！】
～夏のスペシャルデータ分析特集！～
受講者アンケート

4日間の講習、大変お疲れ様でした。
アンケートの回答（全8問）にご協力ください。

こんにちは、優輝。このフォームを送信すると、所有者に名前とメールアドレスが表示されます。

* 必須

1. グラフを作成する際、手描きとExcelではどちらの方が作成しやすかったですか？ *

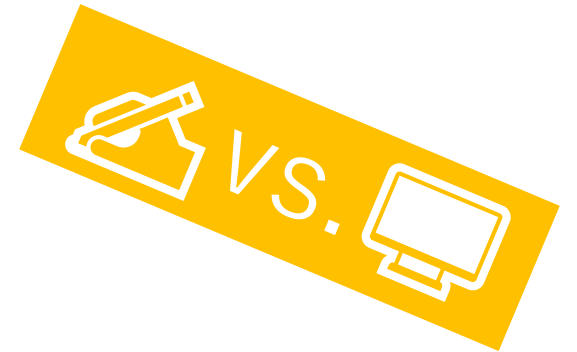
手描き

Excel

送信

【主な質問項目】

- ① グラフを作成する際、手描きとExcelではどちらの方が作成しやすかったか？
- ② 手描きのグラフとExcelのグラフでは、どちらの方が分かりやすいと感じるか？
- ③ 手計算とExcelでの計算では、どちらの方が行いやすいか。
- ④ 今後もExcel等を使って、理科・科学に関するデータ処理を行おうと思うか。



【生徒による回答例】

- 素早く計算できるからExcelを使っていきたい。
- Excelのルールをすぐに覚えられないので、手描きのグラフの方が描きやすい。
- 小数点以下にも桁が続く数の計算が多かったので、Excelでの計算ではミスや手間が減ったと思った。
- 今回の講習で、Excelの方が正確で早くて効率的だと思ったのでこれからはデータ処理にExcelを使っていきたいと思った。
- Excelは、色や軸が見やすいように変更できる。
- まだExcelを使いこなせてはいないけど、練習していったらもっと便利な道具になると思う。

実践例その2
(中1生対象)



Adagio 中学理科

第27回

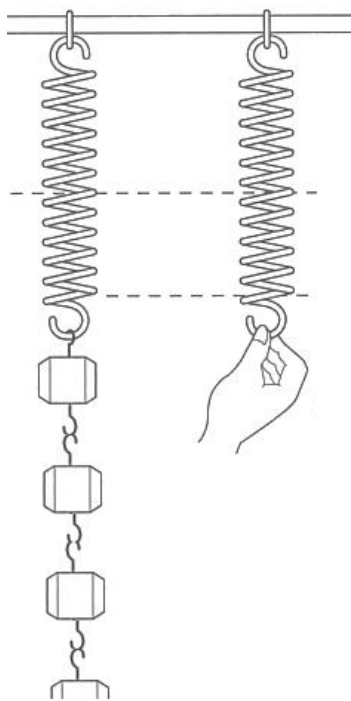
【実験】ばねの弾性力



👉 実験の目的

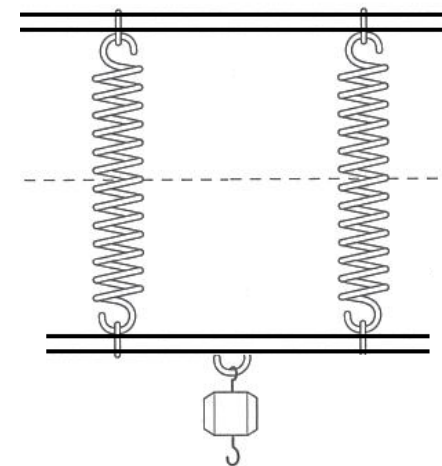
ばねにおもりをつるすことによって生じる
弾性力の大きさと**ばねの伸び**の関係を調べる。

【実験1】



例えば、100gのおもりが
4つ吊るされている…

【実験2】



まずは予想を立ててみた！

ばねにかかる力が大きくなると、
ばねの伸びはどうなるだろうか？

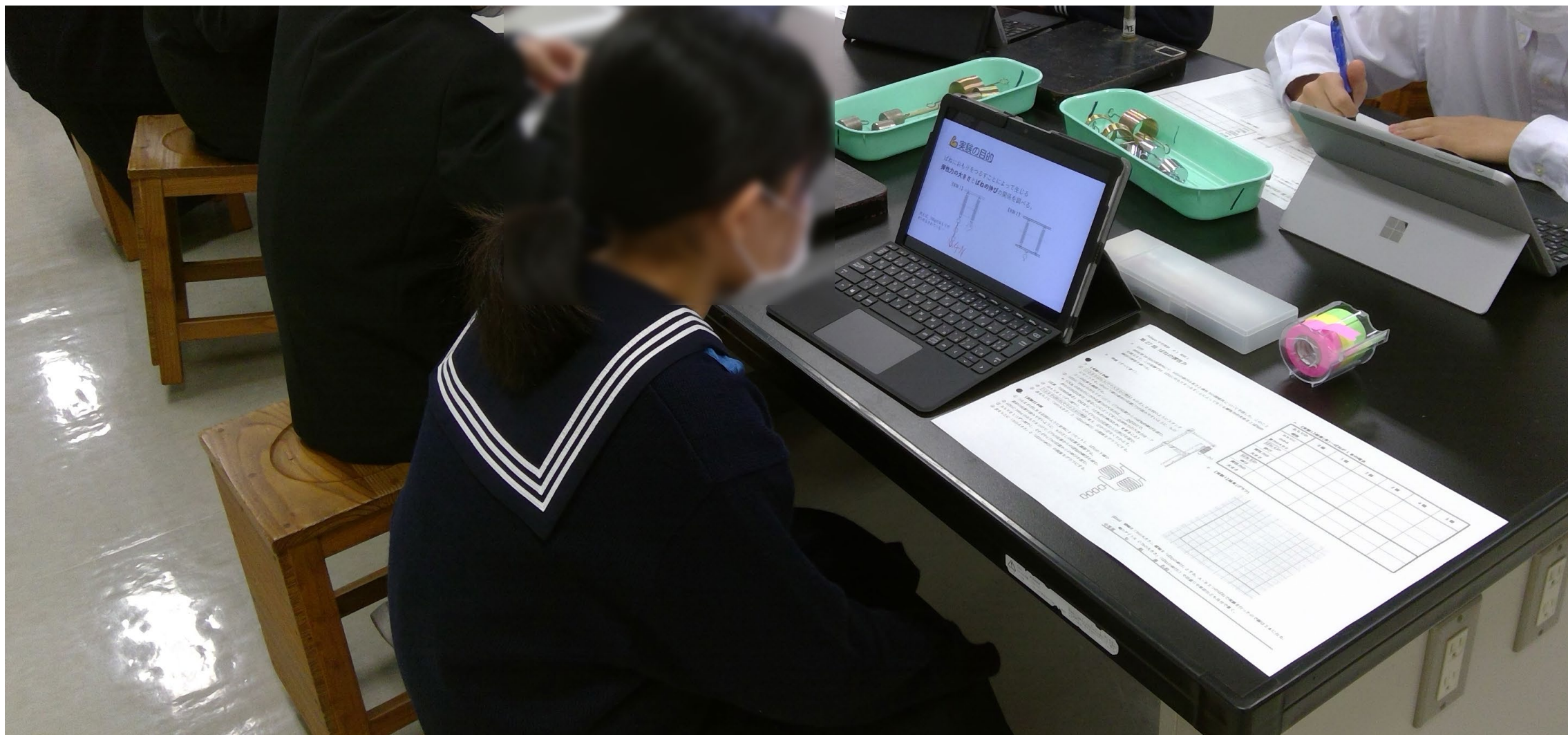
予想の結果は、
Teamsの課題機能を使って
プリント提出！





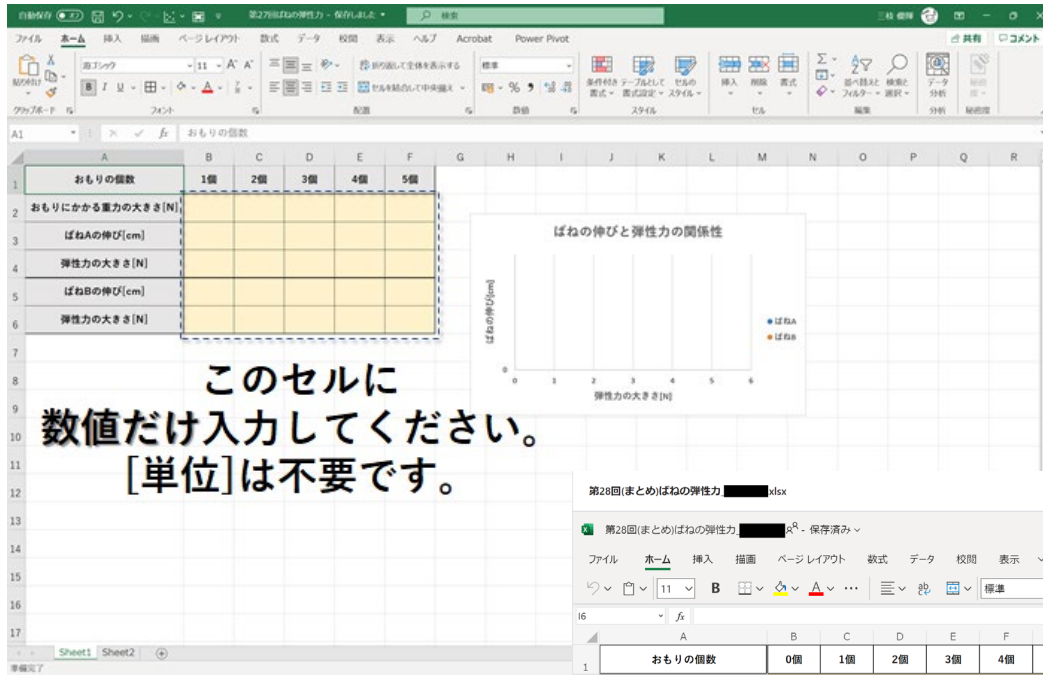
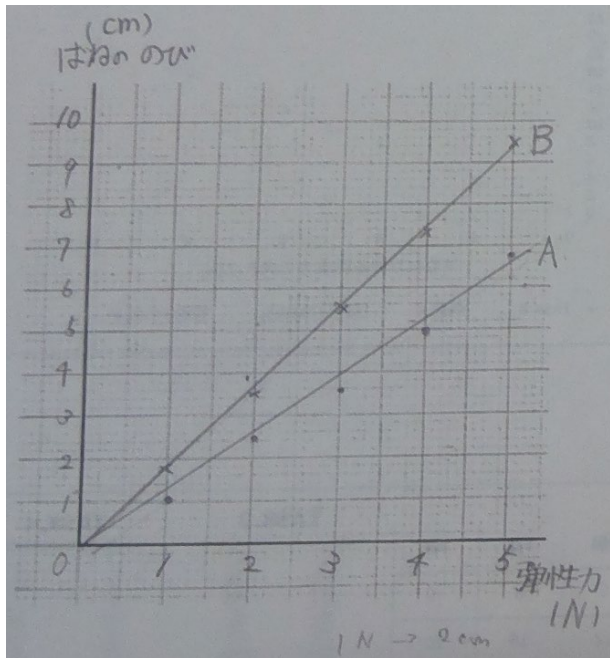
【実験実習】

実験の目的や方法を示したデモ動画を予め準備・公開し、生徒たちは、その動画を見ながら実験を行います。

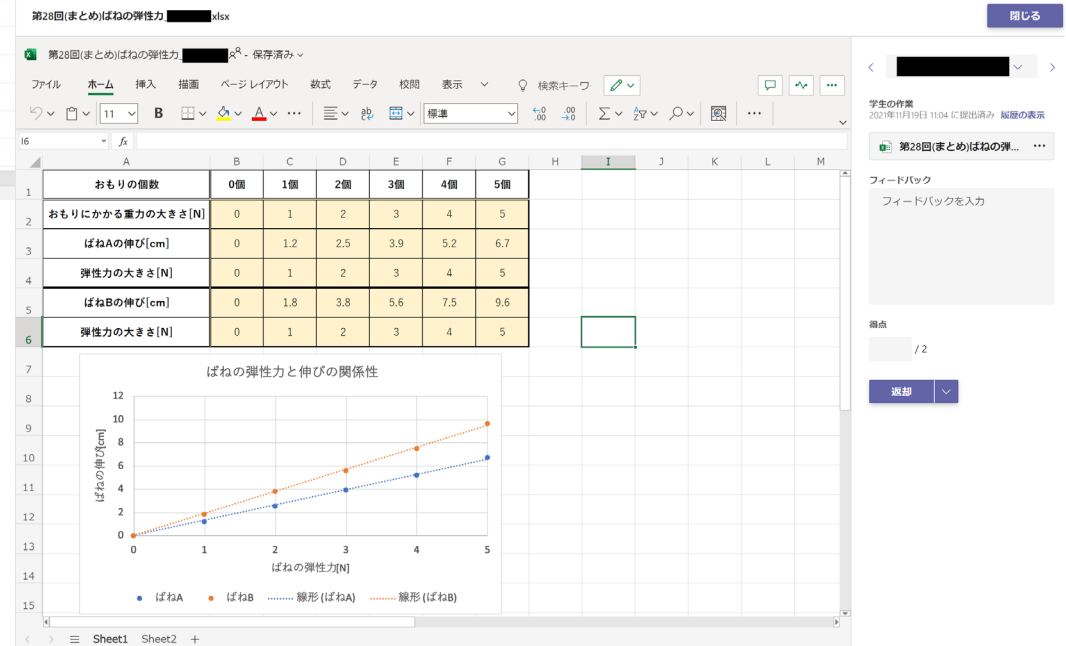
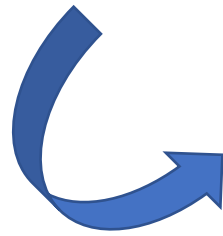


手描き vs. Excel 再び...

手描きのグラフ



Excelのグラフ



単元終了後に、Formsアンケートを実施しました！

【実験】ばねの弾性力 アンケート

提出期限は【本日の授業内】です。学年全員の協力が必須です。
必ずご回答ください。
回答所要時間は約10分です。

こんにちは、櫻井。このフォームを送信すると、所有者に名前とメールアドレスが表示されます。

* 必須

1. クラスをお答えください。*

A組
 B組
 C組
 D組
 E組

2. 出席番号を【半角数値】でお答えください。*

値は数値にする必要があります

3. <Easy to make>
今回のグラフを作成する際、手描きとExcelではどちらの方が作成しやすかったですか？*

手描き

3. <Easy to make>

今回のグラフを作成する際、手描きとExcelではどちらの方が作成しやすかったですか？

[詳細](#)

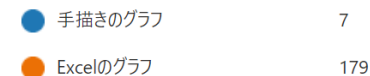
Insights



5. <Easy to see>

自分で作ったグラフ、または他人から見せられたグラフに関して、「手描きのグラフ」と「Excelのグラフ」では、どちらの方が分かりやすい・見やすいと感じますか？

[詳細](#)



7. <Ease of presentation>

自分の実験・研究の結果をレポートでまとめたり、発表(プレゼンテーション)をする場合、「手描きのグラフ」と「Excelのグラフ」では、どちらの方を使いたいですか？

[詳細](#)

Insights



生徒のコメント(抜粋)

- 手書きだと間違えている可能性がある。
- Excelのグラフだと手書きに比べて簡単に正確なグラフが描ける。
 - ▣ 縦軸横軸の微調整がしやすい。
 - ▣ 見た目もキレイで、でわかりやすく、相手に伝わりやすい。
- プレゼンテーションする場合はExcelのほうがやりやすいと思う。
 - ▣ 手描きのグラフでは、写真を撮ってPCに保存する必要があるから面倒。
- 手描きのグラフは、自分の思考力が鍛えられる。
 - ▣ 表から読み取ってグラフにする力がつく。
 - ▣ 自分の手で書いた分、実験に対する理解が深まる。
- Excelでは、入力をすればいいため、描きかたの手順がつかみづらい。
 - ▣ 手書きよりも実験結果の内容が理解しにくくなると思う。
 - ▣ すぐにかけてしまうので記憶に残らない

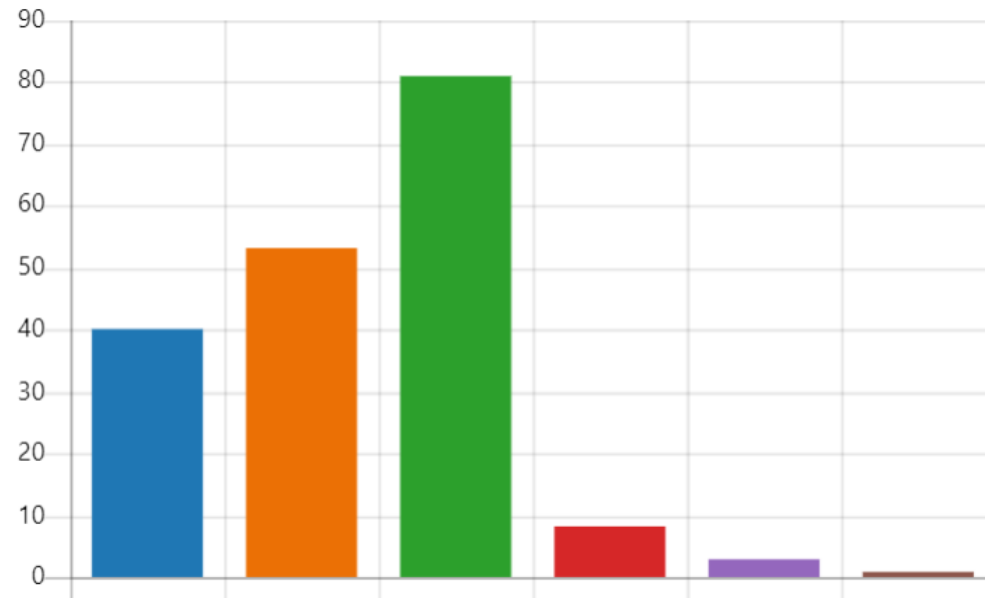
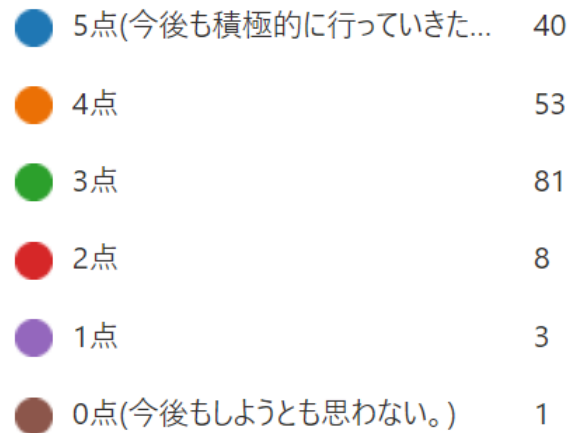
手描きのグラフの教育的な意味や、Excelでグラフを描くデメリットを把握している生徒も多い。

今後もExcelでグラフを描きたい？

13. 理科1の授業では、色々なデータをExcelで計算をしたり、グラフを描いたりします。今後もExcel等を使って、理科・科学に関するデータ処理を行いたいと思いますか？その【意欲・意志】を、5点満点で一番近いものを選んでください。

[詳細](#)

 Insights



今後の活動について

- 中高生の学習におけるExcelの有効な使い方を模索。
 - ▮ 何でもかんでもExcelでグラフ作成するだけではN G。
 - ▮ 生徒の発達段階に合わせた使い方に着目する。
- 理系選択者に向けた物理・地学コンテンツの充実。
 - ▮ 大学入試問題の演習でも、公式頼りや解法頼りにはしない。
 - ▮ 現象を理解するための補助としてのExcelやPowerPointの利用。