

このプリントは
レポート作成に必要

1 4 回生 科学総合ⅳ (SL) 振り子の周期の測定

3 年 () 組 () 番 氏名 ()

本日のテーマ: 長さ 30cm の振り子の 1 周期にかかる時間をできるだけ正確に求めよう。

○測定結果

→スプレッドシートにも入力

○測定を正確にするために行った工夫を中心に、今回の実験方法を記入しよう。

(レポートと同じように、これだけを見て分かるように書く。図の使用 OK)

--

・コメント①

--

コメント者 ()

・コメント②

--

コメント者 ()

・全体共有

--

○自分たちの小集団の実験の改善点は？

--

このプリントは
レポート作成に必要

1 4 回生 科学総合Ⅱ (SL) 振り子の周期の測定②

3 年 () 組 () 番 氏名 ()

本日のテーマ: 長さ 30cm の振り子の 1 周期にかかる時間をできるだけ正確に求めよう。

○測定誤差を減らすための工夫 (箇条書きでよい)

- ・理論値を出すための前提

--

理論値に最も近かつ最もばらつきが少ない小集団が優勝

※検索で理論値を調べるのは禁止！！

○測定結果

→制限時間が終わったらスプレッドシートに入力しましょう。

理論値は・・・

--

(他のクラスへのネタバレはなしでお願いします。)

→どの小集団が勝利???

このプリントは
レポート作成に必要

1 4 回生 科学総合Ⅱ (SL) 振り子の周期の測定③

3 年 () 組 () 番 氏名 ()

※理数探究基礎 教科書 p.48-51 課題研究メソッド p.183-184

○データの大きさを示す代表値

N 回の測定でデータとして $x_1, x_2, \dots, x_N$ が得られたとき・・・

○データのおおよそのばらつきを示す統計量

N 回の測定でデータとして $x_1, x_2, \dots, x_N$ が得られたとき・・・

○標準偏差と標準誤差の違いについて：Q サンプル数を増やすと正確になるのか？

→シミュレーションしてみよう

①ランダムなデータを 10×10 のマス目に 100 個出力する

②10 個ごとのデータの標準偏差と 100 個のデータの標準偏差を比較する

③10 個ごとのデータの標準偏差と 10 個ごとのデータの平均値の 10 個の標準偏差を比較する。

ランダムに 0~1 の値を出力	=rand()
標準偏差を求める ※n で割るバージョン	=stdev.p (求めたいセルたち)
標準偏差を求める ※n-1 で割るバージョン	=stdev.s (求めたいセルたち)
正の平方根を求める	=sqrt(数字 or セル)

まとめ

標準誤差は_____である。

→サンプル数が多いほど、_____点で正確になる

○前回のデータを分析してみよう

○次回へ向けて・・・ 次の値を予想しよう

振り子の長さ	10cm	20cm	30cm
周期			
振り子の長さ	40cm	50cm	60cm
周期			
振り子の長さ	70cm	80cm	90cm
周期			

このプリントは
レポート作成に必要

1 4 回生 科学総合γ (SL) 振り子の周期の測定④
3 年 () 組 () 番 氏名 ()

○振り子の長さを変えたとき、周期はどうなるだろうか？

【予想】

振り子の長さ	10cm	20cm	30cm
周期			
振り子の長さ	40cm	50cm	60cm
周期			
振り子の長さ	70cm	80cm	90cm
周期			

【実測】 ※90cm から順に測った方が測りやすい。3 回ずつ。怪しいときはもう 1 回
・ 10cm

--	--	--	--

・ 20cm

--	--	--	--

・ 30cm

--	--	--	--

・ 40cm

--	--	--	--

・ 50cm

--	--	--	--

・ 60cm

--	--	--	--

・ 70cm

--	--	--	--

・ 80cm

--	--	--	--

・ 90cm

--	--	--	--

【実測値からの結果】

振り子の長さ	10cm	20cm	30cm
周期			
振り子の長さ	40cm	50cm	60cm
周期			
振り子の長さ	70cm	80cm	90cm
周期			

Q.周期がちょうど 0.5 秒になる長さを予想し、実際に **20 周期でちょうど 10 秒**になるか確かめてみよう。(グラフ用紙も使ってよい)

長さの予想	20 周期の時間

このプリントは
レポート作成に必要

1 4 回生 科学総合γ (SL) 振り子の周期の測定⑤

3 年 () 組 () 番 氏名 ()

○ 2 つの変数の間の関係 (教科書 p.52～59、メソッド p.186～187)

① 10cm～90cm のデータを入力する (平均ではなくすべての測定値)

※ 右図は入力の仕方の例

② 振り子の長さ と 周期の散布図を書く

③ 散布図上に近似曲線 (エクセル)、トレンドライン (スプレッドシート) を作成する。この時に数式と R^2 値を表示するようにする。

『線形』『累乗 (べき)』『指数』を試す。

※ 決定係数 (R^2 値) とは近似曲線/トレンドラインの当てはまりの良さ。0～1 で表され、1 に近いほど当てはまりがよい。

④ もっともよくあてはまるフィッティングの仕方を探す

⑤ もっともよくあてはまったフィッティングの式を用いて、周期が 0.5 秒となる振り子の長さを予想する。

	A	B
1	振り子の長さ (cm)	周期 (s)
2	10	0.625
3	10	0.629
4	10	0.622
5	20	0.914
6	20	0.912
7	20	0.918
8	30	1.107
9	30	1.104
10	30	1.103

もっともよさそうな近似式

近似式	R^2 値

近似曲線/トレンドラインから、周期がちょうど 0.5 秒になる長さを予想し、実際に **20 周期でちょうど 10 秒** になるか確かめてみよう。

長さの予想	20 周期の時間

○レポート作成について

振り子の周期の測定①～⑤のプリントを基に「振り子の周期の測定」のレポートを作成しなさい。提出日は____月____日にクラスルームで【レポート本体】と【データ分析に使ったエクセルやスプレッドシートファイル】を提出。テーマは以下の2点です。

①30cm の測定をできるだけ正確に行ったとき、どの小集団が最も正確に測定できたか。(クラスで共通のデータ)

②振り子の長さとの関係 (小集団で共通のデータ)

評価基準 (仮：変更の可能性があります)

形式

A	レポートの形式に従った項目分けである
C	レポートの形式に従っていない項目分けである。

方法

A	実施した工夫を本文内に入れ込めて説明できいる
B	方法が適切に書かれているが工夫が入れ込まれていない
C	方法が書かれていない

結果

A	主にグラフなどで元データが分かるようになっている。 比較に必要な統計量も書かれている。
B	生データか統計量は書かれている
C	結果が書かれていない

考察

S	長さとの関係の関係を議論している。実験による誤差の両方が正しく求められている。
A	長さとの関係の関係を議論しているかつ実験による誤差を議論している。
B	どちらかを適切に議論している。
C	結果を基に議論されていない。もしくは不適切な内容である。