

太陽高度と受け取るエネルギー量

日射とは地球あるいは惑星によって受け取られる太陽放射エネルギーの量である。地球の自転軸が傾いているために、地球上のある地点の受け取る太陽放射エネルギー量は、一年を通して変化する。この実験では、太陽のモデルとしての電球が30度、60度、90度と異なった角度に保たれた表面を照射する。パソコン計測装置と温度センサーを用いて、電球からの放射による表面の温度変化を計測する。

目的

この実験で、あなたは次のことを体験する。

- ・パソコン計測装置を用いて温度を計測する。
- ・温度変化のグラフを描く。
- ・太陽高度と受け取るエネルギー量の関係を決定する。

準備

コンピュータ

LabQuest

バーニア社製温度センサー

Logger Proソフトウェア

ボール紙製傾斜台 (30度、60度、90度)

マスキングテープ

電球 (100Wまたは150W)

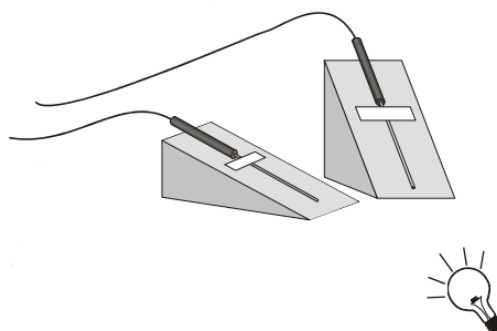


Figure 1

手順

1. LabProのチャンネル1と2 (CH1とCH2) に温度センサー1と2を接続する。そして、フォルダー「Physical Science w Vernier」フォルダーから、「14 Insolation Angle」を開いて、パソコン計測の準備をする。
2. ボール紙で作成した二つの傾斜台を指導者から受け取る。(この実験では、傾斜台は机の天板からの角度で区別する。) 温度センサー1をボール紙できた30度の傾斜台にマスキングテープで固定する。この時、温度センサーの先端が傾斜台の下から1cmの所になるようにする。
3. 温度センサー2をボール紙できた60度の傾斜台に、マスキングテープで固定する。この時、温度センサーの先端が傾斜台の下から1cmの所になるようにする。
4. 図1.に示したように、ボール紙で作成した傾斜台の下から25cmほど離れた机の上に電球を設置する。
5. データの記録を開始するために、 をクリックする。二つの温度センサーの値が、コンピュータ画面に表示され始めたら電球を点灯する。
6. 10分が経過すると、コンピュータがデータの記録を自動的に終了する。データの記録が終了したら電灯を消灯する。

Experiment 14

- 統計ボタン (📊) をクリックし、次に をクリックして、両方のセンサーの統計結果を表示させる。そして、両方のセンサーの実験開始時の温度 (Min) と実験終了時の温度 (Max) を記録する。
- 「Experiment」メニューから「SetUp」, 「Lab Quest:1」を選択し、「CH2 sensor image」をクリックして、次に温度センサー2の「Remove Sensor」(削除)を選択する。そして、保存せずに作業を進めるために をクリックする。その後、手順2~7の作業を、温度センサー1だけを用いて傾斜角90° に対して行う。
(実際にはチャンネル2のセンサーを削除しないで、参照として傾斜角60度は2回行う。)

データ表

	温度 (°C)		
	30°	60°	90°
実験開始時	_____	_____	_____
実験終了時	_____	_____	_____

データ処理

- 各傾斜角について、実験開始時の温度から終了時の温度の差 (温度変化, ΔT) を計算せよ。

	30°	60°	90°
ΔT	_____	_____	_____

- 結果を棒グラフにしなさい。ただし、横軸は傾斜角 (30°, 60°, 90°), 縦軸は温度変化 (ΔT) とする。
- 温度変化の大きさは、表面が受け取る放射エネルギー量の指標である。最も多くの放射エネルギーを受け取ったのは、傾斜角が何度のときであったか?
- 最も少ない放射エネルギーを受け取ったのは、傾斜角が何度の時があったか?
- どの傾斜角が地球の夏の太陽の位置に相当するか? また、どの傾斜角が冬に相当するか?
- 日中最も多くの放射エネルギーを受け取っているのは何時か? また、それはどうしてか?
- ソーラーホームの窓の最良の位置はどこか? また、それは何故か説明しなさい。

発展

- 温度センサーを置いたボール紙の色は、この実験の結果にどのような影響を及ぼすと考えられるか? また、この影響を調べるための実験を計画せよ。
- 太陽地球間距離は、四季の起こる理由の決定要因ではない。しかし、太陽地球間距離は、生命の存在に理想的な温度を提供する決定要因である。この実験で太陽のモデルとした電球を用いて、太陽からの距離によって温度がどのように変化するかを調べる実験を計画せよ。

出典

Donald L. Volz and Sandy Sapatka, "Physical Science with Vernier",
MEASYRE.ANALYZE.LEARN™., 2014.

評価版のダウンロード先 : http://www.vernier.com/files/sample_labs/PSV-14-COMP-insolation_angle.pdf

注意

この資料には次の事項が含まれていない :

- 安全に関する情報
- 指導者のための基本情報
- 学習指導要領（教育カリキュラム）との関係に関する情報
- 実験を成功させるための留意点