

歩いて測る地球の大きさ

1 目的

自分の歩幅を知り、歩測によって2地点間の距離を求めることができる。
その応用として学校内の2地点間の距離と緯度差から地球の大きさを求める。

2 準備するもの

電卓

3 原理

南北の関係にある（つまり経度が同じ）2地点と両極を結ぶ円で地球を輪切りにする（図1-①）。これが地球の円周であり、この円の半径が地球半径Rである（図1-②）。2地点間の緯度差 θ は地球中心での角度差（中心角）にあたるから、この円の円周L、2地点の緯度差（中心角） θ 、2地点間の距離dの関係は、次の表のようになる。

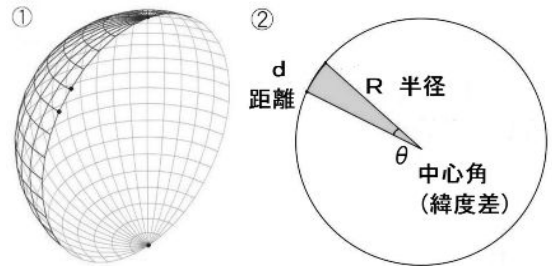


図1 地球の円周と中心角（緯度）

	中心角	距離
2地点間	θ	d
地球一周	360°	L

この表から、地球と2地点間には

「 $L : 360 = d : \theta$ 」という関係が成り立ち、dと θ がわかれば、Lを求めることができる。

エラトステネスは2つの町（アレキサンドリアとシエネ）の間の距離を商人や旅人の歩く日数から決めたという。同じように2地点を学校の敷地に設定し、この間の距離を自分の足で歩測すれば、地球の円周が求まる。なお、学校内の2地点の緯度を求めるためには、GPSを使えば良い。

4 実習

A 屋外での歩測

(1) 自分の歩幅（1歩の長さ）を測定する。

・ 20[m]を何歩で歩くか数え、下に記録しなさい。3回歩いて以下のように歩数を決める。

（例1）28、28、29 ⇒ 28歩 （例2）28、27、29 ⇒ 28歩

1回目	2回目	3回目

結果： _____ 歩 …… ①

・ 歩幅を求めなさい。

20[m] ÷ ① _____ 歩

= _____ [m] …… ②

（小数点第3位を四捨五入）



地図・航空写真貼付欄

- (2) 右図の2地点(A・B)間の距離を歩いて測定する。
 ・2地点間を何歩で歩くか数え、下に記録しなさい。2回歩いて平均をとる。

1回目	2回目

結果：_____歩・・・③

- ・2地点間の距離を求めなさい。

歩幅^② _____ [m] × 2地点間の歩数^③ _____ 歩 = 2地点間の距離 _____ [m]
 (小数点第1位を四捨五入)・・・④

B 地球の大きさの計算

- (1) 2地点(A・B)間の緯度差について計算しなさい(2地点の東経はほぼ同じに選んである)。

※「°」より小さい角度は、「′」や「″」で表す。「′」は「分」、「″」は「秒」と読む。
 なお、1° = 60′、1′ = 60″である。

A地点の緯度：北緯 _____ ° _____ ′ _____ ″

緯度差： _____ ″・・・⑤

B地点の緯度：北緯 _____ ° _____ ′ _____ ″

- (2) 地球の円周Lを求めなさい。

1′ (= 60″) では、④ × 60 ÷ ⑤ = _____ [m]・・・⑥

1° (= 60′) では、⑥ × 60 = _____ [m]・・・⑦

360° では、⑦ × 360 = _____ [m] = _____ [km]

- (3) 地球の半径Rを求めなさい。※L = 2πRより、R = L ÷ 2πである(π=3.14とする)。

5 考察

- (1) 実際の地球の円周の値(40000kmとする)に対して、①あなたが求めた値の割合(%)、②エラトステネスが求めた値の割合(%)を求めよ。なお、割合とは、20000kmなら50%と表す。

①

②

- (2) こうして歩測によって求めた値は、実際の地球の円周と比べて小さくなることが多い。その理由について考えてみよう。(ヒント)20mを30歩で歩く人が、60mでは90歩より少なくなる人が多い。

6 感想

_____年 組 _____番 氏名