

令和 5 年度
神戸大学理学部惑星学科総合型選抜入試
試験問題

小論文

（2022年12月3日実施）

注意事項

- 1) これは問題冊子です。試験監督の指示があるまで、問題冊子を開かないでください。
- 2) 問題は4～10ページ目にあります。全問題について解答しなさい。11ページ目以降は下書き用紙です。
- 3) 答案用紙（別紙）は、全部で2枚です。
- 4) すべての答案用紙の上部の所定の欄に、受験番号と氏名を必ず記入しなさい。未記入の場合は採点できません。
- 5) 解答はすべて、答案用紙の指定のところに記入しなさい。
- 6) 試験時間は2時間です。

I 以下の文章を読み、問 1～4 に答えなさい。段落文頭にあるカッコ内の数字は段落番号であり、問の文中で参照される。解答では必要に応じ図を用いてもよい。適宜配布された定規を使用しなさい。（配点 150 点）

[1] 紀元前 3 世紀、エラトステネスは、地球を球体であると仮定し人類で初めて地球の大きさを求めた。彼は同一経度上の 2 地点間の距離と、2 地点での同日の太陽の南中高度（仰角）の差から 2 地点の緯度の差を求め、地球の大きさを得た。A さんはこの話に感動し、自分で身の周りの道具を用いて、地球やその他の太陽系天体の大まかな（できれば有効数字 1～2 桁くらいで）直径や距離を求めてみようと考えた。これを行うため、A さんは太陽系の天体は全て球形であり、月が地球の周りを公転する軌道と、地球が太陽の周りを公転する軌道は円に近似できるとした。

[2] まずは地球の直径である。A さんは、自分の住む町の地形図（図 1）を利用して、エラトステネスと同じ考え方で地球の直径を求めてみた。

[3] 地球の直径は分かった。次はこれを利用して月の直径と地球からの距離を求める。A さんは皆既月食を利用することにした。月食は太陽光が作る地球の影の中に月が入ったときに起こる。A さんは、皆既月食の日にカメラを空に向けて固定し、皆既月食前後の連続写真を撮影した（図 2）。また、直径 5.0 mm の円形の穴をあけた板を用意し、この穴を通して月を見て、月の輪郭が穴の大きさと一致するところを探し、そのときの自分の目と穴の距離を 54 cm と測定した。A さんはこれらデータから月の直径と地球から月までのおよその距離を求めた、求める際には、月食中の公転の影響は無視することとし、また、太陽と地球および月の距離は十分に大きいため地球と月の付近では太陽光はほぼ平行に進む光になっていると近似することにした。

[4] 地球と月については分かった。さらにこれを利用して太陽の直径と地球からの距離を求める。これはかなり難しそうだ。A さんはいろいろ考えた結果、月がちょうど半月になった時、自分から見た月と太陽の位置関係を用いることにより、原理的に太陽の直径と地球からの距離を求めることができることに気が付いた。A さんはこの方法で実際に太陽の直径と地球からの距離の測定を試みた。その結果、この測定方法は誤差がとても大きいということに気が付いた。

問 1 第 2 段落にあるように、図 1 の地形図を利用して地球の直径を求めなさい。

問 2 第 3 段落のデータと図 2 を利用して、月の直径と地球からの距離を求める方法を説明し、実際の数値を求めなさい。

問3 第4段落を参考に、太陽の直径と地球からの距離を求める方法を説明しなさい。

問4 問3の方法で太陽の直径と地球からの距離を求めた場合、誤差が非常に大きい。この理由を数値を用いて具体的に説明しなさい。なお、太陽と地球の距離は、地球と月の距離と比べて100倍以上であることを既知のこととして用いてよい。

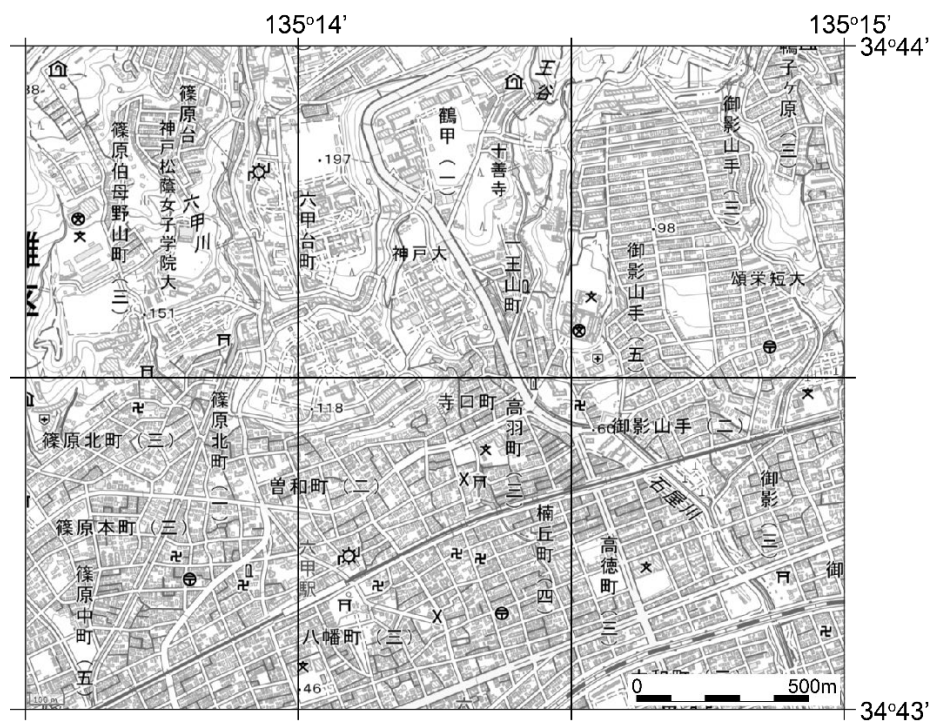


図1。Aさんの住む町の地形図。枠外に書かれている数字は緯度経度である。例えば $34^{\circ}44'$ は 34 度 44 分を表し、 1 度 = 60 分である。（国土地理院地形図を一部改変）

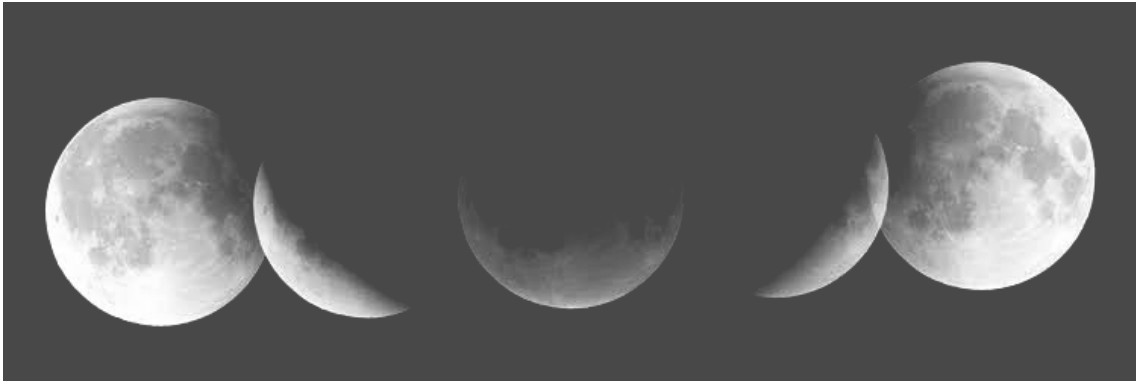


図 2。皆既月食が起こった日の皆既月食前後の連続写真。

三菱電機 HP より大川拓也氏撮影の写真

https://www.mitsubishielectric.co.jp/me/dspace/column/c2105_2.html

Ⅱ 次の文章を読んで，問 1～3 に答えなさい。(配点 150 点)

著作権保護の観点から，問題は掲載していません。

(榛葉豊「思考実験 科学が生まれるとき」より 一部変更・省略)

問 1 自然科学における実験（思考実験に限らない）の意義を，本文にある西欧近代科学の特徴に基づいて説明しなさい。

問 2 下線部 (A) では，思考実験ではなるべく条件を単純かつ極端なものにするのが有効と述べられている。自分で思考実験の例を一つ挙げ，その実験において条件を単純かつ極端にすることの有効性を説明しなさい。

問 3 下線部 (B) に関して，確証バイアスに陥ることの問題点を説明しなさい。また，確証バイアスに陥らないようにする方法として考えられることを答えなさい。