

16

連さんと令さんは、宇宙を舞台にした映画「スター・ウォーズ」を鑑賞した帰りに、日没後すぐの空を見ながら宇宙や惑星について話し合った。(1)～(7)に答えなさい。

太陽系の惑星について

連さん：映画、面白かったね。でもこれがシリーズ完結編だと思うと、さびしい気がするね。

令さん：実際の宇宙でも、映画みたいいろいろな惑星があるのかな。

連さん：映画は、「遠い昔、遙か彼方の銀河系で・・・」という設定だけど、僕たちの太陽系に実在する8個の惑星も、それぞれに特徴があって、とても面白いよ。

令さん：私は天体望遠鏡で、土星の環を見たことがあるわよ。

連さん：僕も見たことがあるよ。ちなみに、あの明るい星は金星だよ。「宵の明星」とよばれることもあるんだ。

- (1) 令さんが挙げた土星は木星型惑星、連さんが挙げた金星は地球型惑星とよばれるグループに属している。

木星型惑星と地球型惑星を比べたとき、対照的な違いが見られる。どのような違いがあるか、表から読み取れることをすべて答えなさい。

表【惑星の特徴】

| | 太陽からの平均距離 | 公転周期(年) | 自転周期(日) | 赤道半径 | 質量 | 大気的主要成分 | 惑星の表面温度(°C) |
|-----|-----------|---------|---------|------|-------|------------|-------------|
| 水星 | 0.4 | 0.24 | 58.65 | 0.38 | 0.06 | ほとんどなし | 約170 |
| 金星 | 0.7 | 0.62 | 243.02 | 0.95 | 0.82 | 二酸化炭素 | 約460 |
| 地球 | 1.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 窒素 酸素 | 約15 |
| 火星 | 1.5 | 1.88 | 1.03 | 0.53 | 0.11 | 二酸化炭素 | 約-60 |
| 木星 | 5.2 | 11.9 | 0.41 | 11.2 | 317.8 | 水素 ヘリウム | 約-120 |
| 土星 | 9.6 | 29.5 | 0.44 | 9.4 | 95.2 | 水素 ヘリウム | 約-130 |
| 天王星 | 19.2 | 84.0 | 0.72 | 4.0 | 14.5 | 水素 ヘリウム | 約-200 |
| 海王星 | 30.1 | 165.0 | 0.67 | 3.9 | 17.2 | 水素 ヘリウム | 約-200 |

表中の太陽からの平均距離、赤道半径、質量は、地球を1としたときの値

(2) 地球の平均密度は約 5.5 g/cm^3 である。土星と金星の平均密度はどのくらいか。表から読み取れることをもとに考え、ア～コから最も適切なものをそれぞれ選びなさい。

- | | |
|--------------------------------------|--|
| ア 水素の密度約 0.00090 g/cm^3 程度 | イ 二酸化炭素の密度約 0.0019 g/cm^3 程度 |
| ウ ガソリンの密度約 0.69 g/cm^3 程度 | エ 水の密度 1.0 g/cm^3 程度 |
| オ 飽和食塩水の密度約 1.2 g/cm^3 程度 | カ 花こう岩の密度約 2.7 g/cm^3 程度 |
| キ 地球の平均密度約 5.5 g/cm^3 程度 | ク 鉄の密度約 7.9 g/cm^3 程度 |
| ケ 鉛の密度約 11.0 g/cm^3 程度 | コ 金の密度約 19 g/cm^3 程度 |

| | |
|----|----|
| 土星 | 金星 |
|----|----|

(3) 表は太陽からの平均距離が小さい惑星を上から順に並べている。平均距離に対する規則性が見られる惑星の特徴は何か、書きなさい。ただし、表で挙げられた、太陽からの平均距離以外の6項目からあてはまるものを選ぶこと。

| |
|--|
| |
|--|

地球に生物が存在する理由

令さん：映画ではたくさんの惑星で、さまざまな宇宙人が生活していたけど、将来、金星や火星に人間が移住することはできるのかな。

連さん：今のままの金星や火星の環境では、人間がそのまま住むことはできないね。

令さん：なぜ地球だけさまざまな生物が生存できるのかな。

(4) 現在、地球上に数多くの生物が生存しているのは、地球に生物の生存を可能にする条件が備わっているからである。表の内容にふれながら、主な条件を2つ書きなさい。

| |
|-------|
| 条件 1 |
| ----- |
| 条件 2 |

金星の位置と見え方

令さん：今日の金星は、普通の星と比べてどれくらい明るいのかな。

連さん：-4等より明るくて、普通の1等星と比べると5等級も明るいんだよ。これは光度で表すと100倍以上の明るさなんだ。今は日没時の地平線からの高度が40°未満だけど、およそ1か月後には日没時の地平線からの高度が最も高くなり、今よりさらに長時間観測できるよ。それから太陽からの見かけの角度が約45°ぐらいとなって太陽から最も離れた位置になり、さらに光度も増すので、晴天の日なら工夫すると青空の中に白い点となって肉眼でも見られるんだ。

令さん：今度、青空の中で金星を見ることに挑戦してみたいわね。ところで、今の金星を天体望遠鏡で見たら、どのように見えるのかな。

(5) 2人が映画を見た日の、地球から見た金星の位置は、図1の模式図のア～キのどこか、最も適切なものを選びなさい。また、この日の金星を天体望遠鏡で観測したとすると、金星の輝いている部分はどのような形に見えるか、図2の模式図のあ～えから最も適切なものを選びなさい。ただし、あ～えは、肉眼で見たときの向きに直している。

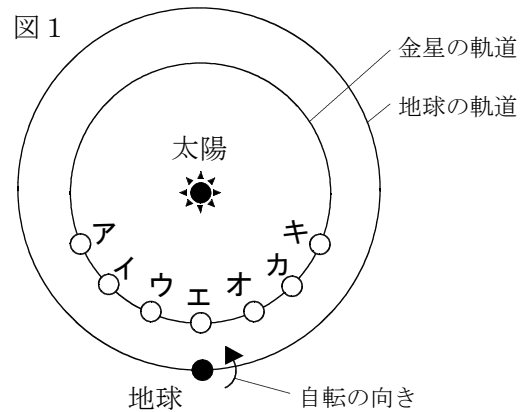
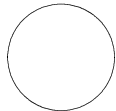
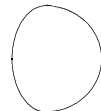


図2

あ



い



う



え



金星の位置

金星の形

金星の位置と見え方の時間経過による変化

令さん：今年はずっと金星が夕方見やすいのかな。

連さん：いや，そうではないよ。いずれ観測できない時期が来て，その時期を過ぎると，今度は明け方の空で「明けの明星」として見えるようになるんだ。かなり早起きしないと見られないけどね。

令さん：どうして金星は「宵の明星」になったり，「明けの明星」になったりするのかな。

- (6) 金星が地球に最接近しているとき，見かけの金星の大きさは最大になるはずだが，実際には金星を地球から観測することができない。なぜ金星を観測できないか，理由を書きなさい。

- (7) 2人が映画を見た日からおよそ1か月後に，地球から見て金星が見かけ上太陽から最も離れた位置になった。その日から何か月経つと，金星が地球に最接近するか，表【惑星の特徴】の公転周期の値を用いて，地球と金星がそれぞれ1か月で太陽の周りを，角度で何度公転するかを考えて求めなさい。

計算過程

答え（約 か月後）