

- 問1 透明半球を用いて、日本における6月（夏至）と12月（冬至）の太陽の通り道を比較・観察したときの記録について述べたものとして、適切な記述はどれですか。（2020年 佐賀県公立入試 類似）
- |                                               |                                               |                                            |                                            |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. 6月は12月に比べて、日の出と日の入りの位置がともに北側に寄り、南中高度が高くなる。 | 2. 6月は12月に比べて、日の出と日の入りの位置がともに南側に寄り、南中高度が低くなる。 | 3. 6月は12月に比べて、日の出の位置は北側に寄るが、日の入りの位置は南側に寄る。 | 4. 6月は12月に比べて、日の出の位置は南側に寄るが、日の入りの位置は北側に寄る。 |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
- 問2 天文学において、惑星の「平均密度」と「赤道半径」のデータが得られたとき、これらを組み合わせて導き出すことができる要素として最も適切なものはどれですか。（2022年 鳥取県公立入試 類似）
- |              |              |             |              |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
| 1. その惑星の表面温度 | 2. その惑星の衛星の数 | 3. その惑星の全質量 | 4. その惑星の公転周期 |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
- 問3 透明半球を用いて太陽の動きを観察したところ、午前9時から午後3時までの間、1時間ごとの太陽の軌跡を記録した点の間隔がすべて2.4cmで一定でした。午前9時の地点から、太陽が地平線から昇った「日の出の地点」までの軌跡の長さを測ると7.8cmであったとき、この日の日の出の時刻として正しいものを選択してください。（2020年 岐阜県公立入試 類似）
- |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| 1. 午前6時00分 | 2. 午前6時15分 | 3. 午前5時45分 | 4. 午前5時30分 |
|------------|------------|------------|------------|
- 問4 太陽を中心にその内側を公転する金星が、地球に最も接近した付近で観察されるとき、金星が「細い形」に見える理由として最も適切な説明を選びなさい。（2022年 静岡県公立入試 類似）
- |                                       |                                                 |                                              |                                          |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. 金星が地球の影の中に入り、太陽の光が当たる面積が物理的に減少するため | 2. 金星が太陽と地球の間に位置し、太陽に照らされている面を地球からほとんど見るができないため | 3. 金星が太陽の反対側に位置し、地球から見て太陽の光が当たる面がすべて隠れてしまうため | 4. 金星が地球から遠ざかることで、太陽から受ける光の強さが弱まり暗く見えるため |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|
- 問5 太陽系に属する惑星のうち、火星のように地球の公転軌道よりも外側を公転している惑星の名称として、最も適切なものはどれですか。（2023年 和歌山県公立入試 類似）
- |           |        |        |        |
|-----------|--------|--------|--------|
| 1. 太陽系外惑星 | 2. 外惑星 | 3. 準惑星 | 4. 内惑星 |
|-----------|--------|--------|--------|
- 問6 太陽、地球、月がこの順で一直線上に並び、月が地球の影の中に入ること、月が欠けて見えたり暗くなったりする現象を月食といいます。この現象が起こる際の、地球に対する月の運動と位置関係について正しく説明したものはどれですか。（2024年 千葉県公立入試 類似）
- |                                       |                                       |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 月が地球の周りを自転しており、太陽と地球が月を挟んで反対側にあるとき | 2. 月が地球の周りを公転しており、太陽と月が地球を挟んで反対側にあるとき | 3. 月が地球の周りを公転しており、太陽と地球が月を挟んで反対側にあるとき | 4. 月が地球の周りを自転しており、太陽と月が地球を挟んで反対側にあるとき |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
- 問7 天体望遠鏡を用いて太陽を観察する際、失明などの重大な事故を防ぐために、絶対に行ってはならない行為はどれですか。（2023年 福井県公立入試 類似）
- |                             |                              |                              |                     |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|
| 1. 望遠鏡の影が最も小さくなるように向きを合わせる。 | 2. 対物レンズのキャップを半分だけ閉めて光量を抑える。 | 3. 接眼レンズの後ろに太陽投影板を取り付けて観察する。 | 4. 肉眼や望遠鏡で直接、太陽を見る。 |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|
- 問8 太陽系の惑星のうち、主成分が二酸化炭素である非常に厚い大気を持ち、その強力な温室効果によって表面温度が太陽系で最も高くなっている惑星はどれですか。（2022年 鳥取県公立入試 類似）
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 水星 | 2. 地球 | 3. 金星 | 4. 火星 |
|-------|-------|-------|-------|
- 問9 ある星を7月15日の午後9時に観測し、その1ヶ月後の8月15日の午後9時に同じ星を観測したところ、星の位置は30度移動していた。この観測結果から導き出される、毎日同じ時刻に観測したときの星の移動量と方位の組み合わせとして適切なものはどれか。（2016年 佐賀県公立入試 類似）
- |                      |                       |                      |                      |
|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| 1. 一日につき約4度ずつ東へずれていく | 2. 一日につき約15度ずつ西へずれていく | 3. 一日につき約1度ずつ西へずれていく | 4. 一日につき約1度ずつ東へずれていく |
|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
- 問10 夜空の星や昼間の太陽などの天体は、実際には地球からそれぞれ異なる距離にあるが、地上で観察すると、自分を中心とした巨大な球の内側の壁にはりついているように見える。このような、観測者を中心とした見かけ上の空の球体のことを何というか。（2022年 宮城県公立入試 類似）
- |       |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|
| 1. 天球 | 2. 大気圏 | 3. 銀河系 | 4. 恒星系 |
|-------|--------|--------|--------|
- 問11 太陽、月、地球がこの順に一直線上に並び、太陽の全体または一部が月に隠されて見えなくなる現象を何というか。（2022年 大阪府公立入試 類似）
- |         |       |           |       |
|---------|-------|-----------|-------|
| 1. 日周運動 | 2. 日食 | 3. 内惑星の公転 | 4. 月食 |
|---------|-------|-----------|-------|
- 問12 地球上の特定の地点において、太陽の南中高度が季節によって変化する根本的な理由として、最も適切な説明はどれですか。（2020年 鹿児島県公立入試 類似）
- |                                  |                                 |                                |                               |
|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1. 地球と太陽の間の距離が、公転によって一年の中で変化するため | 2. 太陽が天球上を、一年かけて北極から南極へ移動しているため | 3. 地球が地軸を傾けたまま、太陽のまわりを公転しているため | 4. 地球が地軸を傾けたまま、一定の速さで自転しているため |
|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
- 問13 日本の多くの地域では、季節によって正午の太陽高度が変化します。夏至の時期と比べて、太陽高度が低くなる冬至の時期に太陽光パネルの発電効率を最大に保つためには、パネルの設置角度をどのように調整する必要がありますか。（2024年 神奈川県公立入試 類似）
- |                              |                               |                              |                        |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------|
| 1. 地面に対するパネルの角度を大きくする（より立てる） | 2. 地面に対するパネルの角度を小さくする（より寝かせる） | 3. 角度を変えても効率は変わらないため、そのままにする | 4. 地面に対してパネルを水平（0度）にする |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------|
- 問14 透明半球を用いて太陽の動きを記録し、その移動距離から日の入りの時刻を推定する実験を行う際、太陽の移動距離を測定するための手順や注意点として最も適切なものはどれですか。（2024年 静岡県公立入試 類似）
- |                                      |                                            |                                            |                                                   |
|--------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. 透明半球の真上から定規をあてて、記録地点間の最短の直線距離を測る。 | 2. 透明半球の球面に沿って、細く切った紙テープや糸をあてて記録地点間の長さを測る。 | 3. 方位磁針を用いて各記録地点の方位を調べ、その方位角の差から移動距離を計算する。 | 4. 透明半球の中心から各記録地点までの角度を分度器で測り、その角度の値をそのまま移動距離とする。 |
|--------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|

## 答え合わせ・解説

|     |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問1  | 答え 1<br>6月は12月に比べて、日の出と日の入りの位置がともに北側に寄り、南中高度が高くなる。     | 天球モデルにおける太陽の軌道を比較すると、夏至の時期は冬至の時期に比べて通り道が平行に北側へ移動したような形になります。その結果、地平線と交わる点である日の出・日の入りの位置はどちらも北側にずれ、中間の最も高い位置（南中高度）も冬より高い位置を通ることになります。                                                                                              |
| 問2  | 答え 3<br>その惑星の全質量                                       | 惑星の平均密度は「質量 ÷ 体積」で定義されます。したがって、赤道半径から算出される「体積」と、与えられた「平均密度」の積を求めることにより、その天体の全質量を推定することが可能になります。これは、天王星や海王星のような巨大惑星の物理的特徴を地球と比較する際などに、非常に重要な指標となります。                                                                               |
| 問3  | 答え 3<br>午前5時45分                                        | 太陽は地球の自転によって、透明半球上を1時間あたり一定の距離（比率）で移動して見えます。この実験では1時間で2.4cm移動しているため、午前9時から日の出の地点までの時間差は、 $7.8 \div 2.4 = 3.25$ （時間）と計算できます。0.25時間は15分（ $60分 \times 0.25$ ）であるため、日の出は午前9時の3時間15分前となります。したがって、9時00分から3時間15分を引いた午前5時45分が日の出の時刻となります。 |
| 問4  | 答え 2<br>金星が太陽と地球の間に位置し、太陽に照らされている面を地球からほとんど見ることができないため | 金星が地球に接近するとき、金星は太陽と地球の間に位置する「内合」の付近にあります。金星は自ら光っているのではなく太陽の光を反射して輝いているため、この位置関係では太陽に照らされている面（昼の側）が太陽側を向き、地球からはその影の側（夜の側）の大部分を見ることになります。その結果、地球からは光っている部分がわずかに縁のように見える「細い形」として観察されます。                                              |
| 問5  | 答え 2<br>外惑星                                            | 地球の公転軌道の内側を公転する水星や金星を内惑星と呼ぶのに対し、地球の公転軌道より外側を公転する火星、木星、土星、天王星、海王星を外惑星と呼びます。これらは地球からの距離や位置関係によって、真夜中に観察できたり、一晩中観察できたりすることがあります。                                                                                                     |
| 問6  | 答え 2<br>月が地球の周りを公転しており、太陽と月が地球を挟んで反対側にあるとき             | 月食は、地球の周りを公転している月が、地球によって遮られた太陽の光の影に入ることで起こります。このとき、太陽、地球、月の順に並ぶため、太陽と月は地球を挟んでちょうど反対側に位置することになります。天体そのものが回転する自転とは異なり、他の天体の周りを回る公転による位置の変化が要因です。                                                                                   |
| 問7  | 答え 4<br>肉眼や望遠鏡で直接、太陽を見る。                               | 太陽の光は極めて強く、目に集中すると網膜を損傷し失明する恐れがあります。そのため、肉眼はもちろん、光を一点に集める性質を持つ望遠鏡や双眼鏡で直接太陽を覗くことは、フィルターの有無にかかわらず非常に危険な行為です。安全な観察のためには、太陽投影板に像を映すなどの間接的な方法をとる必要があります。                                                                               |
| 問8  | 答え 3<br>金星                                             | 金星は地球のすぐ内側を公認する惑星で、大気のほとんどが二酸化炭素でできています。二酸化炭素には熱を蓄える温室効果があるため、太陽により近い水星よりも高い、約460℃に達する表面温度を持っています。                                                                                                                                |
| 問9  | 答え 3<br>一日につき約1度ずつ西へずれていく                              | 地球は1年（約365日）で太陽のまわりを360度公転するため、 $360 \div 365$ より、一日につき約1度ずつ公転軌道上を移動している。このため、同じ時刻に観測する星の位置も、一日に約1度ずつ、東から西へとずれていく。1ヶ月（約30日）で30度移動するという事実は、この計算と一致する。なお、15度は地球の自転による1時間あたりの日周運動の移動量である。                                            |
| 問10 | 答え 1<br>天球                                             | 空にある天体は実際には非常に遠くにあり、距離もバラバラだが、人間にはそれらがすべて同じ距離にある巨大な球体のように感じられる。この見かけ上の空の形を天球と呼び、天体の位置や動きを把握するためのモデルとして用いられる。                                                                                                                      |
| 問11 | 答え 2<br>日食                                             | 太陽と地球の間に月が入り、太陽、月、地球が一直線上に並ぶことで、月が太陽を覆い隠す現象を日食と呼びます。太陽、地球、月の順に並び、地球の影に月が入る「月食」と混同しないよう注意が必要です。                                                                                                                                    |
| 問12 | 答え 3<br>地球が地軸を傾けたまま、太陽のまわりを公転しているため                    | 地軸の傾きを保ったまま公転することで、太陽の光が当たる角度が一年を通して変化します。北半球が太陽の方に傾いている時期は夏になり、南中高度が高くなります。一方で、太陽から遠ざかる方向に傾いている時期は冬になり、南中高度は低くなります。                                                                                                              |
| 問13 | 答え 1<br>地面に対するパネルの角度を大きくする（より立てる）                      | 発電効率を最大にするには、常に太陽光をパネルに対して垂直に入射させる必要があります。冬は夏に比べて太陽高度が低くなるため、光を垂直に受けるためには、パネルの設置角（地面とのなす角）をより大きくして、パネルを垂直に近い状態まで立てる必要があります。                                                                                                       |
| 問14 | 答え 2<br>透明半球の球面に沿って、細く切った紙テープや糸をあてて記録地点間の長さを測る。        | 太陽の通り道は透明半球の球面上に曲線として記録されます。1時間あたりの移動距離を正確に測定するためには、定規による直線距離ではなく、球面のカーブに合わせることができる紙テープや糸などを記録した点の上に重ね、その長さを測る必要があります。この移動距離と時間の関係を用いることで、日の入りの時刻を正確に推定することが可能になります。                                                              |