# 天体・宇宙・環境

名前

問1　天体望遠鏡を三脚で固定し、太陽の像を投影板に記録する観察を行いました。数分間にわたり観察を続けたところ、太陽の像は記録用紙の円から一定の方向へとゆっくりとずれていきました。この現象が起こる理由として正しい説明を選びなさい。（2024年 広島県公立入試 類似）

1. 地球が太陽の周りを公転しているため
2. 太陽が銀河系の中を公転しているため
3. 月が地球の周りを公転しているため
4. 地球が地軸を中心に自転しているため

問2　地球が太陽のまわりを1年かけて1周する運動を何というか。また、この運動と地軸の傾きによって、1年間の周期で生じる気象や風景の変化を何というか。その組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2014年 富山県公立入試 類似）

1. 公転と日周運動
2. 公転と季節
3. 自転と年周運動
4. 自転と季節

問3　2月20日の午後8時にオリオン座を観察したところ、ちょうど南西の空（真南から西へ45度移動した位置）に見えました。地球の公転による影響で、星の南中時刻は1か月につき約2時間ずつ変化しますが、この日から「1か月半前」におけるオリオン座の南中時刻として最も適切なものを選びなさい。（2018年 奈良県公立入試 類似）

1. 午後8時ごろ
2. 午後7時ごろ
3. 午後9時ごろ
4. 午後5時ごろ

問4　天体望遠鏡の接眼レンズ側に太陽投影板を取り付け、投影板の上に固定した記録用紙に太陽の像を映し出して観察を行う際、このように直接接眼レンズを覗かずに観察を行う理由として最も適切なものはどれか。（2026年 三重県公立入試 類似）

1. 太陽の光と熱は非常に強く、直接見ると目を痛めたり失明したりする危険があるため
2. 太陽から地球に届く光の速さを、記録用紙の上で直接計算するため
3. 投影板に映した方が、太陽の表面にあるプロミネンスの温度を正確に測れるため
4. 太陽の像を投影板に映すことで、太陽の自転を一時的に止めて観察するため

問5　太陽は星座の間を西から東へとゆっくり移動し、1年で天球を1周します。この現象が起こる理由として、最も適切な説明はどれですか。（2023年 富山県公立入試 類似）

1. 地球が太陽のまわりを1年かけて公転しているため
2. 地球が地軸を中心に1日1回自転しているため
3. 星座を形作る恒星が、太陽のまわりを公転しているため
4. 太陽自身が、星座の間を実際に移動しているため

問6　日の出前の東の空に見える「太陽の近くにある細い月」について、その位置関係が成立する理由として正しいものはどれですか。（2023年 岐阜県公立入試 類似）

1. 地球の自転速度が月の公転速度よりも遅いため、太陽が昇るまでは月が西の空から東の空へと逆走して見えるため。
2. 月が地球の影に完全に入り込む直前の位置にあるため、太陽の光を反射して赤黒く光りながら東の空に現れるため。
3. 月が地球の公転軌道上で、太陽と地球を結ぶ線のわずかに西側に位置し、太陽より先に東の地平線から現れるため。
4. 月が金星よりも外側の軌道を公転しており、明け方の空では常に太陽よりも東側に位置するように見えるため。

問7　10月1日に太陽と月がほぼ同じ方向に位置する「新月」が観測されました。月が地球の周りを公転する周期を考慮したとき、約15日後の10月16日ごろに観測される月の形として、最も適切な説明はどれか。（2024年 埼玉県公立入試 類似）

1. 月全体が太陽の光を反射して円形に見える「満月」
2. 太陽の光を反射する面が見えない「新月」
3. 月の右半分が光って見える「上弦の月」
4. 月の左半分が光って見える「下弦の月」

問8　地球の自転の向きや、地球のまわりを回る月の公転の向きについて、地球の北極側から俯瞰したときの回転方向として最も適切なものはどれか。（2019年 長野県公立入試 類似）

1. 東から西への回転
2. 決まった方向はない
3. 時計回り
4. 反時計回り

問9　太陽と月の実際の大きさを比較するため、縮尺を合わせたモデルを作成します。月のモデルとして直径2cmの小さな球を使用し、太陽の直径が月の直径の約400倍であることを正確に反映させる場合、太陽のモデルの直径として適切な数値を選択してください。（2024年 千葉県公立入試 類似）

1. 0.8メートル
2. 80メートル
3. 8メートル
4. 800メートル

問10　木星型惑星は地球型惑星に比べて太陽からの平均距離が遠く、公転周期が長いという特徴があります。また、木星型惑星の平均密度を地球型惑星（約3.9〜5.5g/cm³）と比較すると、木星型惑星はいずれも約0.7〜1.6g/cm³程度と非常に小さな値になります。このように木星型惑星の平均密度が小さい理由として、最も適切なものを答えなさい。（2024年 香川県公立入試 類似）

1. 木星型惑星は太陽から遠く温度が低いため、物質が凍って体積が収縮しているため。
2. 木星型惑星は主に水素やヘリウムなどのガスや、氷を主成分として構成されているため。
3. 木星型惑星は中心に巨大な空洞があり、見かけの体積に比べて質量が極端に小さいため。
4. 木星型惑星は自転速度が速く、遠心力によって惑星内部の物質が外側に広がっているため。

問11　地球が公転軌道上を移動することによって、季節ごとに真夜中に見える星座が変化していくのはなぜか。その原理として正しいものはどれか。（2018年 奈良県公立入試 類似）

1. 星座を構成する恒星自体が、地球の公転速度よりも速い速度で黄道上を移動しているから
2. 地球の地軸が傾いているため、季節によって夜の長さが変化し、見える星の数が変わるから
3. 太陽が黄道上を一年かけて一周するように動いて見えるため、星座が太陽に隠される時期が異なるから
4. 真夜中の観測者は常に太陽と反対の方向を向いているが、地球の公転によってその向く先にある宇宙の方向が変化するから

問12　日本のある地点において、1年間の太陽の動きを継続して観察したとき、冬至の日の太陽の動きや高度に関する特徴として正しいものはどれですか。（2023年 大阪府公立入試 類似）

1. 1年の中で太陽の南中高度が最も高くなり、昼の長さが最も長くなる。
2. 太陽は北寄りから昇って北寄りに沈み、南中高度は夏至の日よりも低くなる。
3. 太陽が真東から昇って真西に沈み、南中高度は1年の中間の高さになる。
4. 1年の中で太陽の南中高度が最も低くなり、昼の長さが最も短くなる。

問13　地球が地軸を中心として、1日に1回まわる運動の名称と、その回転の向きの組み合わせとして正しいものはどれか。（2014年 山梨県公立入試 類似）

1. 名称：公転、向き：東から西
2. 名称：自転、向き：西から東
3. 名称：公転、向き：西から東
4. 名称：自転、向き：東から西

# 答え合わせ・解説

| | | |
|---|---|---|
| 問1 | 答え 4<br>地球が地軸を中心に自転しているため | 天体望遠鏡を固定した状態で太陽の像がずれていくのは、太陽自体が動いているのではなく、観測している地球が自転しているためです。この自転によって引き起こされる日周運動により、太陽は時間の経過とともに空を東から西へと移動します。この観察は、地球の自転を証明する身近な方法の一つです。 |
| 問2 | 答え 2<br>公転と季節 | 地球が太陽のまわりを1年かけて1周する運動を公転と呼ぶ。地球は地軸を傾けたまま公転しているため、太陽から受ける光の当たり方が変化し、それによって季節が生じる。自転は地球自身が1日に1回回転する運動であり、日周運動はその自転によって星や太陽が動いて見える現象を指す。 |
| 問3 | 答え 1<br>午後8時ごろ | まず、観察日（2月20日）の南中時刻を算出します。南西は真南から西に45度回転した位置であり、星は日周運動によって1時間に15度西へ動くため、45÷15＝3時間前に南中していたことがわかります。したがって、2月20日の南中時刻は午後8時の3時間前である「午後5時」です。次に、1か月半前の南中時刻を考えます。地球の公転により、星の南中時刻は1か月で2時間早くなるため、逆に1か月前は2時間遅く、1か月半前であれば3時間遅かったことになります。2月20日の南中時刻（午後5時）の3時間後は「午後8時」となるため、1か月半前の南中時刻は午後8時ごろであったと導き出せます。 |
| 問4 | 答え 1<br>太陽の光と熱は非常に強く、直接見ると目を痛めたり失明したりする危険があるため | 太陽は自ら強い光と熱を放っている恒星であり、望遠鏡で直接観察することは極めて危険です。投影板を使用することで、太陽の強い光を直接目に入れることなく、黒点の位置や方位を安全かつ正確に記録用紙へ写し取ることが可能になります。 |
| 問5 | 答え 1<br>地球が太陽のまわりを1年かけて公転しているため | 太陽が星座の間を動いて見えるのは、地球が太陽のまわりを公転していることによる「見かけの動き」です。地球が公転軌道上の異なる位置に移動することで、地球から太陽を見たときの「背景にある星座の方向」が変化するため、太陽が星座の間を動いているように観察されます。地球の自転は太陽の「日周運動（1日の動き）」の原因であり、1年かけた動きの原因は公転です。 |
| 問6 | 答え 3<br>月が地球の公転軌道上で、太陽と地球を結ぶ線のわずかに西側に位置し、太陽より先に東の地平線から現れるため。 | 明け方の東の空に月が見えるのは、地球の自転によって観測者が太陽の方向を向く直前に、月の方向を向くからです。これは天球上の位置関係で言うと、月が太陽よりも「西」にずれていることを示します。この位置にある月は、太陽の光をほぼ後ろ側から受けるため、地球からは太陽に面したごく一部だけが光る細い形として観察されます。夕方に見える三日月は、逆に太陽よりも東側に位置しているため、太陽が沈んだ後に観察されることになります。 |
| 問7 | 答え 1<br>月全体が太陽の光を反射して円形に見える「満月」 | 月の満ち欠けの周期は約29.5日であり、新月から満月、そして再び新月に戻るサイクルを繰り返しています。新月から約15日が経過すると、月は地球を挟んで太陽のちょうど反対側に位置するようになります。このとき、地球から見る月面全体に太陽の光が当たっているため、満月として観測されます。 |
| 問8 | 答え 4<br>反時計回り | 太陽系における主要な天体の運動は、北極側から見ると一定の規則性を持っている。地球が自身の軸を中心に回転する自転も、月が地球の周囲を回る公転も、どちらも北極側から見ると反時計回りの方向である。この共通の方向性を理解しておくことは、天体の満ち欠けや日周運動を考える上での基礎となる。 |
| 問9 | 答え 3<br>8メートル | 太陽の直径は月の直径の約400倍という物理的な比率関係があります。縮尺を維持してモデルを作成する場合、月のモデルの直径である2cmを400倍した数値が太陽のモデルの直径となります。計算式は 2cm × 400 = 800cm となり、これをメートル単位に換算すると 8メートルとなります。80メートルや0.8メートルは桁を誤った数値です。 |
| 問10 | 答え 2<br>木星型惑星は主に水素やヘリウムなどのガスや、氷を主成分として構成されているため。 | 平均密度は「質量 ÷ 体積」で求められます。木星型惑星は地球型惑星に比べて質量も非常に大きいですが、それ以上に体積（赤道半径）が巨大です。これは、木星型惑星が密度（比重）の大きい岩石や金属ではなく、密度が非常に小さい水素やヘリウムなどのガス、または氷を主成分としてできていることに由来します。特に土星は平均密度が約0.7g/cm³であり、水の密度（約1.0g/cm³）よりも小さくなっています。 |
| 問11 | 答え 4<br>真夜中の観測者は常に太陽と反対の方向を向いているが、地球の公転によってその向く先にある宇宙の方向が変化するから | 真夜中の観測者の視線は、太陽から見て地球がある方向のさらに外側（宇宙の方向）を向いている。地球が公転軌道上を移動すると、この「太陽から見て地球がある方向」が一年かけて360度変化するため、視線の先にある黄道上の星座も季節ごとに順番に入れ替わって見えるようになる。 |
| 問12 | 答え 4<br>1年の中で太陽の南中高度が最も低くなり、昼の長さが最も短くなる。 | 冬至の日は、地球の地軸が太陽に対して北半球側が最も遠ざかる方向に傾いているため、日本を含む北半球では太陽の南中高度が1年で最も低くなります。これに伴い、太陽が地平線上に出ている時間（日の出から日の入りまで）の長さも1年で最も短くなるという特徴があります。 |
| 問13 | 答え 2<br>名称：自転、向き：西から東 | 地球は地軸を軸として、1日に1回、西から東の向きに回転している。この運動を自転と呼び、この影響によって太陽や星が東から昇って西へ沈むように見える日周運動が引き起こされる。なお、太陽のまわりを1年かけてまわる運動は公転である。 |