

問1 太陽を中心に、その内側を金星が、外側を地球がそれぞれ反時計回りに公転しています。ある日、地球から見て太陽と金星のなす角度が45度であり、金星が太陽よりも東側に位置していました。このとき、地球からの金星の観測について説明したものととして正しいものはどれですか。 (2024年 石川公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|--|--|
| 1. 太陽が西の地平線に沈んだあとのわずかな時間、西の空に「宵の明星」として見える | 2. 太陽が東の地平線から昇る直前のわずかな時間、東の空に「明けの明星」として見える | 3. 地球の自転により、真夜中に南の空で最も高い高度に達する様子が観察できる | 4. 金星が太陽と地球のちょうど間に位置するため、太陽の光を反射せず観測できない |
|---|--|--|--|

問2 ある日の日没後、西の空に非常に明るく輝く金星を数時間にわたって観察しました。しかし、そのまま時間が経過して真夜中になると、金星を観察することはできなくなりました。金星が真夜中に観察できない理由を説明したものととして、最も適切なものはどれですか。 (2023年 北海道公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1. 地球よりも内側の公転軌道にあるため、地球から見て常に太陽に近い方向に位置するから。 | 2. 真夜中には地球の影に入ってしまうため、太陽の光を反射できず光らなくなるから。 | 3. 金星は自転周期が非常に長く、真夜中の時間帯は地球に光を反射する面を向けないから。 | 4. 金星は地球より公転速度が速く、真夜中になる前に地平線の向こう側へ移動してしまうから。 |
|--|---|---|---|

問3 明け方の東の空に、細い三日月が観察されたとする。このとき、この三日月が月食を起こすことがない理由として、最も適切な説明はどれか。 (2023年 和歌山公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 三日月は太陽に近い方向にあり、地球の影は月と反対側にできるため、月が地球の影に入ることがないから。 | 2. 三日月は月自体の輝きが弱いため、地球の影に入っても色の変化を肉眼で確認することができないから。 | 3. 月食は月が太陽の光を完全に遮る現象であり、三日月のように細い状態では太陽を隠しきることができないから。 | 4. 月食は夜間にしか起こらない現象であり、明け方のように空が明るくなり始めている時間帯には発生しないから。 |
|--|--|--|--|

問4 地球の自転が原因で、太陽や恒星などの天体が天の北極を中心に1日に1回、地球のまわりを回っているように見える見かけの運動を何というか、名称を答えなさい。 (2020年 福島公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 日周運動 | 2. 年周運動 | 3. 公転運動 | 4. 自転運動 |
|---------|---------|---------|---------|

問5 金星の満ち欠けや見え方に関する説明として、科学的に正しいものはどれですか。 (2020年 福島公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|
| 1. 金星は内惑星であるため、真夜中に南の空で観測することはできない。 | 2. 金星が右側だけ光る半月の形に見えるとき、金星は太陽よりも東側に位置している。 | 3. 金星が月のように満ち欠けをして見えるのは、金星の公転周期が地球の自転周期と等しいためである。 | 4. 金星が最も大きく見えるのは、太陽・地球・金星がこの順に一直線に並んだときである。 |
|-------------------------------------|---|---|---|

問6 天体望遠鏡を用いて木星と金星を継続的に観察し、その見え方の違いを比較しました。木星の観察結果とその原理についての説明として、最も適切なものはどれですか。 (2020年 神奈川公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1. 木星は常にほぼ円形のまま大きさが変化するが、これは地球の外側を遠く離れて公転しているためである。 | 2. 木星は金星と同じように三日月に欠ける時期があるが、距離が遠いため肉眼では確認できないだけである。 | 3. 木星は自ら光を放つ天体であるため、太陽との位置関係によって影ができることはなく、常に円形に見える。 | 4. 木星は地球の内側を公転しているため、真夜中に南の空で観察されるときは必ず満月のような形になる。 |
|---|---|--|--|

問7 日本のある地点で、1月1日の午後8時に南の空にある星座を観察しました。それからちょうど1か月後の2月1日の午後8時に再び同じ星座を観察したとき、その位置はどのように変化して見えますか。最も適切な説明を選びなさい。 (2022年 沖縄公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1. 東から西へ約15度移動して見える | 2. 西から東へ約15度移動して見える | 3. 東から西へ約30度移動して見える | 4. 西から東へ約30度移動して見える |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|

問8 人工衛星の移動速度を計算によって求める際、人工衛星が描く円軌道の「円周」を正しく算出するために必要な「軌道の半径」の説明として最も適切なものを選択しなさい。 (2023年 長野公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|
| 1. 地球の直径に、地表からの高度を加えた長さ | 2. 地球の半径に、地表からの高度を加えた長さ | 3. 地球の直径から、地表からの高度を引いた長さ | 4. 地表からの高度そのものの長さ |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 太陽が西の地平線に沈んだあとのわずかな時間、西の空に「宵の明星」として見える	金星が太陽の東側に位置している場合、地球の自転（反時計回り）を考慮すると、太陽が西の地平線に沈んだ後も、金星はまだ地平線より上の位置に残っています。そのため、日没後の西の空に「宵の明星」として観測されます。角度が45度あるため、太陽から比較的離れた位置で明るく輝いて見えます。
問2	答え 1 地球よりも内側の公転軌道にあるため、地球から見て常に太陽に近い方向に位置するから。	金星は内惑星であり、地球よりも内側の公転軌道を回っています。地球から見たとき、内惑星は常に太陽から一定の角度（最大離角）の範囲内に位置することになります。真夜中に見える空は太陽とは反対の方向ですが、内惑星が太陽の反対側に位置することはないため、日の入り後の西の空か、日の出前の東の空にしか見えません。
問3	答え 1 三日月は太陽に近い方向にあり、地球の影は月と反対側ができるため、月が地球の影に入ることがないから。	月食は、月が地球の影の中に入ることによって発生します。地球の影は常に太陽とは反対の方向に伸びているため、月食が起こるためには月が太陽の反対側（満月の位置）になければなりません。明け方の東の空に見える三日月は、太陽に近い位置にあるため、地球が作る影（太陽と反対側）に月が入ることは物理的に不可能です。よって、三日月の状態では月食は成立しません。
問4	答え 1 日周運動	地球は地軸を中心に1日に1回自転している。この自転によって、地球上の観測者からは恒星などの天体が地球のまわりを回っているように見える。この1日周期の見かけの運動を日周運動と呼ぶ。年周運動は地球の公転によって1年周期で起こる見かけの運動である。
問5	答え 1 金星は内惑星であるため、真夜中に南の空で観測することはできない。	金星は地球よりも内側の軌道を公転している内惑星です。地球から見て常に太陽に近い方向に位置するため、太陽が沈んだ直後の西の空（宵の明星）か、太陽が昇る直前の東の空（明けの明星）にしか見えません。地球から見て太陽の反対側に来ることがないため、真夜中に南の空に見えることはありません。また、右側が光る半月のとき、金星は太陽の西側に位置しており、明け方の東の空に見えます。
問6	答え 1 木星は常にほぼ円形のまま大きさが変化するが、これは地球の外側を遠く離れて公転しているためである。	木星は外惑星であるため、地球との位置関係（公転位置）によって地球からの距離が変化し、見かけの大きさは変わります。しかし、内惑星である金星とは異なり、地球から見て常に太陽の光が当たっている側を向いているため、大きく欠けることはありません。自ら光る恒星ではなく、太陽の光を反射して輝く惑星である点に注意が必要です。
問7	答え 3 東から西へ約30度移動して見える	地球が太陽のまわりを1年（12か月）かけて1周（360度）する公転運動を行っているため、同じ時刻に見える星座の位置は1か月につき「 $360\text{度} \div 12\text{か月} = \text{約}30\text{度}$ 」ずつ、東から西へと移動して見えます。これは星の年周運動と呼ばれる現象です。
問8	答え 2 地球の半径に、地表からの高度を加えた長さ	人工衛星は地球の中心を公転の重心として周回している。そのため、軌道の半径を考えると、地球の中心から地表までの距離である「地球の半径」と、地表から衛星までの距離である「高度」を合算しなければならない。これに円周率や2を掛けることで、移動距離である円周を求めることが可能になる。