

問1 北緯33度に位置する佐賀市において、夏至の日の太陽の南中高度を求める式と、その計算結果として正しい組み合わせを選びなさい。ただし、地球の地軸の傾きを23.4度とします。（2020年 佐賀公立入試 類似）

1. $90度 - 33度 + 23.4度 = 80.4度$ 2. $90度 - 33度 - 23.4度 = 33.6度$ 3. $90度 - 33度 = 57度$ 4. $33度 + 23.4度 = 56.4度$

問2 太陽からの光が差し込む場所に、地面に対して90度、60度、30度、0度（水平）のそれぞれの角度で設置された4枚の黒い紙があります。このとき、単位面積あたりに受ける光の量が最も多くなる条件とその理由として、最も適切なものはどれかを選びなさい。（2017年 山梨公立入試 類似）

1. 太陽の光が紙の面に対して垂直に近い角度で当たるほど、同じ面積あたりに受ける光の量が増大するため、90度の角度で設置したときが最も多くなる。
2. 太陽の光が紙の面に対して斜めの角度で当たるほど、反射する光の量が増えて熱を吸収しやすくなるため、30度の角度で設置したときが最も多くなる。
3. 太陽の光が紙の面に対して垂直に近い角度で当たるほど、その紙に光が当たっている時間が他の角度よりも長くなるため、90度の角度で設置したときが最も多くなる。
4. 太陽の光が紙の面に対して水平に近い角度で当たるほど、光が広い範囲に拡散してエネルギーが蓄積されやすくなるため、0度の角度で設置したときが最も多くなる。

問3 地球の公転軌道面と月の公転軌道面がわずかに傾いているため、毎月起こるわけではありませんが、条件が揃うと月食が発生します。月食が発生する際の天体の位置関係と仕組みについて述べたものとして、最も適切なものはどれか。（2023年 茨城公立入試 類似）

1. 太陽・地球・月がこの順に一直線上に並び、月が地球によって作られた影の領域を通過する。
2. 太陽・月・地球がこの順に一直線上に並び、地球が月によって作られた影の領域を通過する。
3. 太陽・地球・月がこの順に一直線上に並び、地球が太陽によって作られた影の領域を通過する。
4. 太陽・地球・月が直角に近い位置関係になり、月の表面に地球の影が投影される。

問4 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1時間ごとに記録した太陽の位置（点）の間隔は、すべて4.0cmで一定であった。太陽の軌跡を写し取った紙テープにおいて、日の出の地点から午前9時の観測点までの長さが15.4cmであったとき、この日の日の出の時刻として最も適切なものを選択しなさい。（2022年 福岡公立入試 類似）

1. 午前5時9分 2. 午前5時15分 3. 午前6時7分 4. 午前6時31分

問5 2月1日の午後9時に、南西の空にあるおうし座の高度と方位を記録しました。1か月後の3月1日に、2月1日と同じ位置におうし座が来る時刻はいつですか。理由とともに答えなさい。（2022年 静岡公立入試 類似）

1. 午後7時。年周運動で30度西へ移動しているため、2時間分（30度）東側にある早い時刻に観察する必要があるから
2. 午後11時。年周運動で30度西へ移動しているため、2時間分（30度）西へ進む遅い時刻に観察する必要があるから
3. 午後7時。年周運動で15度西へ移動しているため、1時間分（15度）東側にある早い時刻に観察する必要があるから
4. 午後9時。星の年周運動と日周運動は互いに打ち消し合うため、1か月後も同じ時刻に同じ位置に見えるから

問6 太陽電池パネルを用いて効率よく発電を行うためには、パネルの設置方法が重要です。発電効率を最大にするための、太陽光とパネル面の関係について述べたものとして、最も適切な説明を選択してください。（2025年 愛知公立入試 類似）

1. 太陽光がパネルの面に対して垂直に当たるように設置する
2. 太陽光がパネルの面に対して平行に当たるように設置する
3. パネルを常に真上の方向である天頂に向けて水平に設置する
4. 太陽の高度に関わらず、地軸の傾きと同じ23.4度の傾きで固定する

問7 直径が約10万光年である銀河系を真上から見たとき、太陽系はどのような位置に存在しているか。銀河系の中心からの距離に着目した説明として、適切なものを選びなさい。（2022年 京都公立入試 類似）

1. 銀河系の中心から約2.6万光年離れた、半径の約半分程度の位置
2. 銀河系の中心から約5万光年離れた、銀河の最も外側にある縁の位置
3. 銀河系の中心から約10万光年離れた、銀河の勢力圏から外れた位置
4. 銀河系の明るく輝く中心部そのものの位置

答え合わせ・解説

- 問1** **答え 1**
90度 - 33度 + 23.4度 = 80.4度
- 太陽が真南に来た時の高度である南中高度は、観測地点の緯度と地軸の傾きによって決まります。夏至の日は、北半球側が太陽に向かって地軸を傾けているため、春分・秋分の日の南中高度（90度 - 緯度）に地軸の傾きである23.4度を加えた「90度 - 緯度 + 23.4度」という式で算出されます。佐賀市の場合は90 - 33 + 23.4を計算し、80.4度となります。
- 問2** **答え 1**
太陽の光が紙の面に対して垂直に近い角度で当たるほど、同じ面積あたりに受ける光の量が増大するため、90度の角度で設置したときが最も多くなる。
- 光が当たる面に対して、光の差し込む角度が垂直（90度）に近いほど、光の束が狭い範囲に集中します。これにより、同じ面積あたりに受ける光の量（エネルギー）が最大となります。角度が斜めになるほど、同じ量の光がより広い面積に分散して当たることになるため、単位面積あたりのエネルギーは減少します。光が当たる時間の長さや、反射光の増加が主な理由ではありません。
- 問3** **答え 1**
太陽・地球・月がこの順に一直線上に並び、月が地球によって作られた影の領域を通過する。
- 月食は、光源である太陽の光を地球が遮ることで生じる「地球の影」の中に、月が入り込むことで起こる現象です。この配置になるためには、太陽と月の間に地球が位置し、3つの天体が一直線上に並び必要があります。太陽・月・地球の順で並び、地球が月の影に入る現象は日食と呼ばれます。
- 問4** **答え 1**
午前5時9分
- 太陽は天球上を一定の速さで動いているとみなせるため、紙テープ上の長さとは関係ありません。1時間（60分）で4.0cm移動することから、1cmあたりの時間は15分（60分 ÷ 4.0cm）です。日の出から午前9時までの距離15.4cmを移動するのにかかる時間は、15.4 × 15 = 231分、すなわち3時間51分となります。午前9時から3時間51分をさかのぼると、午前5時9分となります。
- 問5** **答え 1**
午後7時。年周運動で30度西へ移動しているため、2時間分（30度）東側にある早い時刻に観察する必要があるから
- 星は年周運動により、1か月で約30度西へ移動します。つまり、3月1日の午後9時には、2月1日の午後9時よりも30度西に位置しています。一方、日周運動により星は1時間に15度西へ動くため、時刻を2時間早める（午後7時にする）と、星は30度分だけ東側の位置（2時間前の位置）に見えることとなります。この2つの動きが相殺されるため、1か月後の2時間前の時刻には、前月と同じ位置に星が観察されます。
- 問6** **答え 1**
太陽光がパネルの面に対して垂直に当たるように設置する
- 太陽電池は、光を受ける面積あたりのエネルギー密度が最も高い状態で効率が最大となります。太陽光がパネル面に対して垂直（90度）に入射するとき、パネルは最も効率的に光を吸収できるため、観測地点の南中高度に合わせて角度を調整する必要があります。
- 問7** **答え 1**
銀河系の中心から約2.6万光年離れた、半径の約半分程度の位置
- 銀河系は直径が約10万光年（半径は約5万光年）の広がりを持っていますが、太陽系はその中心部や最外縁部ではなく、中心から約2.6万光年という、半径の約半分ほど離れた場所に位置しています。