

問1 地震発生時に観測される初期微動継続時間について、最も適切な説明はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1. P波とS波の伝播速度の差によって生じる、両者の到着時刻の差である。 | 2. 岩石が破壊される際に放出される地震波のエネルギーの総量である。 | 3. 地殻下部で地震波が反射し、観測点に到達するまでの時間の遅れである。 | 4. 震源から放出された2種類の地震波が、地表で重なり合うことで生じる現象である。 |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|

問2 南半球の観測者が北の空を向いてオリオン座を観察する際、北半球での見え方と比べて「左右逆転」が生じる理由として、最も適切な説明はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. 観測者が北半球の観測者に対して地球の反対側に位置し、天球を反対側から見上げることになるため | 2. 南半球では地球の自転方向が北半球と逆向きになるため、星の配置が回転して見えるため | 3. 南半球では大気の屈折率が北半球と異なり、光の進路が曲げられて見えるため | 4. 南半球では北極星が見えないため、天球の基準点がなくなり星座が反転して見えるため |
|--|---|--|--|

問3 石油鉱床の形成に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|---------------------------------------|--|
| 1. 石油は生物遺骸が地熱や圧力で変化したものであり、貯留には不透水層が重要である | 2. 石油鉱床は主に中生代の砂岩層のみで形成され、不透水層は形成に関与しない | 3. 石油は有機化合物であるが、地層の透水性は鉱床の形成には影響を与えない | 4. 石油鉱床は生物遺骸が堆積した場所で直接形成され、地層の移動は発生しない |
|---|--|---------------------------------------|--|

問4 冬至のころ、日本において満月が南中した際の天球上の位置関係に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1. 太陽の南中高度よりも満月の南中高度の方が高くなる | 2. 太陽の南中高度と満月の南中高度は常に等しくなる | 3. 太陽の南中高度よりも満月の南中高度の方が低くなる | 4. 満月は南中せず、常に地平線付近に位置する |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|

問5 地震の観測において、震源までの距離を求めるために用いられる大森公式に関する記述として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| 1. 震源距離は、初期微動継続時間に比例定数を乗じることで推定できる。 | 2. 震源距離は、初期微動継続時間の2乗に比例定数を乗じることで推定できる。 | 3. 震源距離は、初期微動継続時間を比例定数で除することで推定できる。 | 4. 震源距離は、初期微動継続時間の平方根に比例定数を乗じることで推定できる。 |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|---|

問6 地球誕生初期の原始大気の組成に関する記述として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. 二酸化炭素が主成分であり、酸素はほとんど存在しなかった。 | 2. 現在の地球大気と同様に、窒素と酸素が主成分であった。 | 3. 水素やヘリウムが大量に存在し、大気の大部分を占めていた。 | 4. 水蒸気は存在せず、乾燥した二酸化炭素と窒素の混合気体であった。 |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|

問7 日本海側の大雪をもたらす気象メカニズムにおいて、大陸から流出した空気が日本海を渡る際に生じる物理的な変化として正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| 1. 海面からの熱と水蒸気の供給により、空気塊の温度と湿度が上昇する | 2. 海面との摩擦により風速が低下し、空気塊の密度が急激に減少する | 3. 海面からの熱の放出により、空気塊の温度が低下し湿度が低下する | 4. 貿易風の吹き込みにより、空気塊の運動エネルギーが熱エネルギーに変換される |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|

問8 兵庫県南部地震のような内陸の浅い地震で観測される震度分布の特徴について、その背景にある物理的要因として正しい説明はどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 断層の破壊過程が震度分布の空間的な広がりを規定する | 2. 地震波の伝播速度が地盤の硬軟に関わらず一定であるため分布が直線的になる | 3. 震源の深さが浅いほど、震度分布は震源を中心とした同心円状に広がる | 4. 地盤の増幅特性よりも、震源からの距離が震度を決定する唯一の要因である |
|------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|

問9 ある地震観測点において、初期微動継続時間が10秒であった。大森公式の定数を8.0とした場合、この観測点から震源までの距離として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. 30 km | 2. 32 km | 3. 70 km | 4. 80 km |
|----------|----------|----------|----------|

答え合わせ・解説 No.5

問1	答え 1 P波とS波の伝播速度の差によって生じる、両者の到着時刻の差である。	地震が発生すると、まず速度の速いP波が到達し、続いて速度の遅いS波が到達します。このP波の到達からS波の到達までの時間を初期微動継続時間と呼びます。P波による小さな揺れが初期微動、その後のS波による大きな揺れが主要動と呼ばれます。この時間は震源からの距離に比例するため、複数の観測点での記録を用いることで震源の位置を特定する重要な指標となります。
問2	答え 1 観測者が北半球の観測者に対して地球の反対側に位置し、天球を反対側から見上げることになるため	星座の配置が左右逆転して見えるのは、観測者の位置関係に起因する。北半球で南の空を見る場合と、南半球で北の空を見る場合では、観測者は天球を反対側から見ることになる。このとき、観測者の頭上を基準とした左右の方向が、北半球の観測者から見た場合と逆になるため、星座の並びが左右反転して認識されるのである。自転方向や大気屈折は星座の配置そのものを反転させる要因ではない。
問3	答え 1 石油は生物遺骸が地熱や圧力で変化したものであり、貯留には不透水層が重要である	石油は、かつての海洋や湖沼に堆積したプランクトンなどの生物遺骸が、長い年月を経て地熱や圧力の影響を受け、炭化水素へと変化したものである。生成された石油は周囲の地層を移動するが、鉱床として蓄積されるためには、多孔質な透水層と、その上方や周囲を遮断する緻密な不透水層によるトラップ構造が必要となる。したがって、地質学的な構造が鉱床の形成において決定的な役割を果たす。
問4	答え 1 太陽の南中高度よりも満月の南中高度の方が高くなる	冬至のころ、太陽は天の赤道から最も南に離れた位置にあり、南中高度は極めて低くなります。満月は太陽と地球を挟んで反対側に位置するため、天の赤道から最も北に離れた位置を通ることになり、その南中高度は太陽よりも高くなります。この現象は、地球の自転軸が公転面に対して約23.4度傾いていることに起因します。
問5	答え 1 震源距離は、初期微動継続時間に比例定数を乗じることで推定できる。	大森公式は、震源距離Dを初期微動継続時間P（S波の到着時刻とP波の到着時刻の差）を用いて、 $D = k \times P$ と表す公式である。ここでkは地震波の伝播速度に依存する大森定数と呼ばれる値であり、一般的に7から8程度の値が用いられる。この公式は、P波とS波の速度差を利用して震源までの距離を簡便に推定するために利用される。
問6	答え 1 二酸化炭素が主成分であり、酸素はほとんど存在しなかった。	地球誕生初期の原始大気は、地球内部からの火山活動等によるガス放出で形成されました。当時の大気は二酸化炭素が主成分であり、水蒸気や窒素も含まれていましたが、光合成を行う生物が出現する前であったため、酸素はほとんど存在しませんでした。水素やヘリウムのような軽いガスは、地球の重力や太陽風の影響により宇宙空間へ逃げ出したため、原始大気として大量には残存していません。
問7	答え 1 海面からの熱と水蒸気の供給により、空気塊の温度と湿度が上昇する	冬の季節風は大陸から吹くため、当初は冷たく乾燥しています。しかし、日本海という広大な熱源・水蒸気源の上を通過することで、下層から熱と水蒸気が供給されます。これにより空気塊は不安定な状態となり、積乱雲が発達しやすくなります。この過程は、大雪の発生において極めて重要なエネルギーと水分の補給プロセスです。
問8	答え 1 断層の破壊過程が震度分布の空間的な広がりを規定する	震度分布は、震源からの距離だけでなく、断層の破壊過程や地盤の増幅特性に大きく依存します。特に浅い地震では、断層が破壊された領域に沿って強い揺れが集中し、帯状の震度分布を示すことがあります。同心円状の分布は、震源が深く、かつ地盤が均質である場合に理想的に現れるものであり、実際の直下型地震では断層の形状や破壊の進行が分布を大きく左右します。
問9	答え 4 80 km	大森公式は震源距離 $D = k \times P$ で表される。問題文より、初期微動継続時間 $P = 10$ 秒、大森定数 $k = 8.0$ である。これらを公式に代入すると、 $D = 8.0 \times 10 = 80$ kmとなる。したがって、震源までの距離は80 kmと推定される。