火山・地震・地層

名前

問1　地震の観測において、P波が到着してからS波が到着するまでの時間を正しく理解するための説明として、最も適切なものはどれですか。（2025年 沖縄県公立入試 類似）

1. S波がP波よりも先に到着することによって生じる時間であり、震源に近いほどこの時間は長くなる
2. P波とS波が同時に到着するまでの時間であり、地震の揺れの強さ（震度）に比例する
3. P波とS波の速さの差によって生じる時間であり、震源から遠いほどこの時間は長くなる
4. 地震が発生してからP波が到着するまでの時間であり、震源距離に反比例する

問2　安山岩などの火山岩に見られる「石基」という部分は、どのような過程を経て形成されますか。その理由として最も適切な説明を選びなさい。（2022年 島根県公立入試 類似）

1. 岩石が地下で高い圧力を受け続け、特定の方向に鉱物が並び替えられた。
2. マグマが地下深くでゆっくりと冷やされたため、すべての鉱物が大きく均一に成長した。
3. 火山灰や軽石が地表に堆積し、上からの重みによって押し固められた。
4. マグマが地表付近で急激に冷やされたため、鉱物の結晶が大きく成長できなかった。

問3　マグマが地下の深いところで長い時間をかけてゆっくりと冷え固まってできた深成岩に見られる、ほぼ同じ大きさの大きな結晶が隙間なく組み合わさった組織の名称を選びなさい。（2024年 愛知県公立入試 類似）

1. 柱状節理
2. 等粒状組織
3. 斑状組織
4. しゅう曲構造

問4　ある地震において、震源からの距離が24キロメートルの地点では地震発生から6秒後に大きな揺れが始まり、震源からの距離が60キロメートルの地点では地震発生から15秒後に大きな揺れが始まった。この地震における主要動を伝える地震波の速さを求めなさい。（2014年 佐賀県公立入試 類似）

1. 6キロメートル毎秒
2. 2.5キロメートル毎秒
3. 8キロメートル毎秒
4. 4キロメートル毎秒

問5　離れた地点にある地層どうしを比較する際、広範囲にわたって短期間に降り積もった火山灰の層などは、地層ができた時代を特定するための重要な手がかりとなります。このような、地層の対比における基準となる層を何と呼びますか。（2020年 岡山県公立入試 類似）

1. 示相化石の層
2. 柱状図
3. 不整合面
4. 鍵層

問6　川の流れなどによって運ばれた堆積物が海底などに降り積もるとき、その構成成分は「れき」「砂」「泥」の3つに大きく分類されます。この分類を行う際に最も重要な基準となっている、粒の共通した特徴は何ですか。（2023年 千葉県公立入試 類似）

1. 粒の重さ
2. 粒の大きさ
3. 粒の形
4. 粒の色

問7　地震計は、地震による地面の揺れを記録する装置です。地震計のスタンドからばねで吊るされた大きな重りが、地面が揺れても空間の同じ位置に留まろうとする物理的な性質を利用していますが、この性質を何といいますか。（2015年 北海道公立入試 類似）

1. 重力
2. 慣性
3. 摩擦力
4. 弾性力

問8　地震の発生直後に、震源の近くで観測された地震の波を解析し、強い揺れが届く前に知らせる仕組みを緊急地震速報といいます。この仕組みにおいて、最初に観測される波と、その後に届く大きな揺れを引き起こす波の性質を利用した説明として、適切なものはどれか。なお、地震の波のうち、速く伝わる波をＰ波、遅く伝わる波をＳ波とします。（2025年 神奈川県公立入試 類似）

1. 伝わる速度が速いＳ波を検知し、遅れて届くＰ波による主要動の到達を知らせる
2. 伝わる速度が遅いＳ波を検知し、速く届くＰ波による主要動の到達を知らせる
3. 伝わる速度が遅いＰ波を検知し、速く届くＳ波による主要動の到達を知らせる
4. 伝わる速度が速いＰ波を検知し、遅れて届くＳ波による主要動の到達を知らせる

問9　離れた複数の地点で地層の重なりを調査したところ、すべての地点において特定の深さに共通して凝灰岩の層が見つかりました。このように、広範囲にわたって短期間に堆積し、離れた地域の地層を比較してそのつながりを知るための目印となる層を何といいますか。（2024年 鹿児島県公立入試 類似）

1. 整合
2. しゅう曲
3. 示準化石
4. 鍵層

問10　水槽の中に、粒の大きさが異なる土砂が混ざった泥水を流し込み、土砂が沈んでいく様子を観察しました。このとき、粒の大きなものが粒の小さなものよりも先に底に沈み、下層に堆積するのはなぜですか。その理由として最も適切なものを選びなさい。（2018年 静岡県公立入試 類似）

1. 粒が大きいものほど水の抵抗を強く受け、浮き上がりやすくなるから
2. 粒が小さいものほど水に溶けやすく、体積が減少して沈みやすくなるから
3. 粒が小さいものほど重いため、水中を沈む速さが速くなるから
4. 粒が大きいものほど重いため、水中を沈む速さが速くなるから

問11　ある観測地点における「震源距離」を算出するために必要な情報の組み合わせとして、最も適切な手順を説明したものを選びなさい。（2026年 愛知県公立入試 類似）

1. P波とS波の到着時刻の和を2で割り、その地点での平均的な波の速さを算出する
2. 2つの地点における震源距離の差をP波の到着時刻の差で割り、波の速さを算出したあと、特定の地点での移動時間を導く
3. 最も震源に近い地点の到着時刻を基準とし、その地点の震源距離をすべての地点の到着時刻に加える
4. P波の到着時刻からS波の到着時刻を引き、その値を波の速さで割ることで距離を算出する

問12　深成岩において、結晶が大きく成長し、等粒状組織が形成される理由を説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2014年 愛知県公立入試 類似）

1. マグマが地表付近で急激に冷えたため、小さな粒が集まって大きな結晶のように見えたから
2. 周囲の岩石から強い圧力を受けたことで、バラバラだった結晶が一つに押し固められたから
3. マグマに含まれる水分やガスが抜けることで、特定の鉱物だけが急成長したから
4. マグマが地下深くで非常にゆっくりと冷えたため、結晶が成長するための時間が十分にあったから

問13　ある地層からフズリナの化石が発見された場合、この地層が堆積した年代とその理由について述べた説明として、正しいものはどれか選びなさい。（2023年 長崎県公立入試 類似）

1. フズリナは中生代にのみ繁栄した生物であるため、地層の年代は中生代であると推定できる。
2. フズリナは温暖な浅い海に生息する生物であるため、地層が堆積した当時は暖かい海であったと推定できる。
3. フズリナは冷たく深い海に生息する生物であるため、地層が堆積した当時は深い海であったと推定できる。
4. フズリナは古生代にのみ繁栄した生物であるため、地層の年代は古生代であると推定できる。

答え合わせ・解説

問1	答え 3 P波とS波の速さの差によって生じる時間であり、震源から遠いほどこの時間は長くなる	地震が発生するとP波（主要動を引き起こす速い波）とS波（初期微動の後にくる遅い波）が同時に発生しますが、伝わる速さが異なります。この速度差によって、観測地点までの距離が長くなるほど、2つの波が到着する時間差である初期微動継続時間は長くなります。この関係は比例関係にあります。
問2	答え 4 マグマが地表付近で急激に冷やされたため、鉱物の結晶が大きく成長できなかった。	石基は、マグマが噴火などによって地表や地表付近に現れた際、周囲との温度差によって短期間で冷却されることで作られます。ゆっくり冷えれば大きな結晶（斑晶）になりますが、急激に冷えると結晶が十分に成長できず、微細な粒の集まりや、結晶構造を持たないガラス質として固まります。これに対して、地下深くでゆっくり冷えてすべての粒が大きくなった組織は等粒状組織と呼ばれます。
問3	答え 2 等粒状組織	マグマが地下の深いところでゆっくりと冷却されると、それぞれの結晶が大きく成長する時間が十分にあります。その結果、すべての粒が大きく育ち、ほぼ同じ大きさの結晶が組み合わさった「等粒状組織」が形成されます。これは深成岩の代表的な特徴です。
問4	答え 4 4キロメートル毎秒	地震波の速さは、震源からの距離をその地点まで波が到達するのに要した時間で割ることで算出できる。24キロメートル ÷ 6秒 = 4キロメートル毎秒、あるいは60キロメートル ÷ 15秒 = 4キロメートル毎秒という計算から、主要動を伝える波が一定の速さで伝わっていることがわかる。初期微動の速さと混同しないよう注意が必要である。
問5	答え 4 鍵層	火山灰は大規模な噴火によって広範囲に短時間で堆積するため、離れた地点の地層を比較する際の目印として非常に有効です。このように、地層の前後関係や対比を行う基準となる層を鍵層と呼び、地質調査において重要な役割を果たします。
問6	答え 2 粒の大きさ	堆積物は、それを構成する粒の直径（大きさ）によって分類されます。一般に、直径が2mm以上のものを「れき」、2mmから0.06mmのものを「砂」、それよりも小さい0.06mm以下のものを「泥」と呼びます。粒の重さや角ばっているかといった形ではなく、純粋に大きさそのものが分類の基準となります。
問7	答え 2 慣性	物体がその時の運動状態を維持しようとする性質を慣性と呼びます。地震計では、吊るされた重りがこの性質によって空間に留まろうとするため、地面と一緒に動く記録紙との間に「ずれ」が生じ、それが揺れとして記録される仕組みになっています。
問8	答え 4 伝わる速度が速いＰ波を検知し、遅れて届くＳ波による主要動の到達を知らせる	地震が発生すると、伝わる速度が速いＰ波（初期微動）と、速度は遅いが大きな揺れを伴うＳ波（主要動）が同時に発生します。緊急地震速報は、震源に近い観測点で先に到達するＰ波をすばやく検知・解析し、大きな揺れをもたらすＳ波が各地に到達する時刻や震度を予測して、可能な限り早く人々に知らせるシステムです。
問9	答え 4 鍵層	火山噴出物は広範囲に一気に降り積もるという特徴があるため、凝灰岩の層は地層のつながりを判断する「鍵層」として非常に重要です。これを利用することで、離れた場所にある地層が同じ時期に形成されたものであることを推定できます。
問10	答え 4 粒が大きいものほど重いため、水中を沈む速さが速くなるから	水中を沈む物体の速さは、その物体にはたらく重力と水の抵抗のバランスによって決まります。粒の大きさが大きいものほど、その体積に対して重力が大きくはたらくため、沈む速さが速くなります。その結果、粒の大きな土砂が先に水底に到達して堆積し、粒の小さな土砂はゆっくりと時間をかけてその上に積み重なります。
問11	答え 2 2つの地点における震源距離の差をP波の到着時刻の差で割り、波の速さを算出したあと、特定の地点での移動時間を導く	震源距離を求めるには、まず地震波が伝わる「波の速さ」を特定する必要があります。既に距離が判明している2つの地点のデータ（震源距離の差と到着時刻の差）を利用することで、波の速さを求めることができます。その速さを用いることで、ある地点に波が届くまでに要した時間を計算し、震源からその地点までの距離を導き出すことが可能になります。
問12	答え 4 マグマが地下深くで非常にゆっくりと冷えたため、結晶が成長するための時間が十分にあったから	鉱物の結晶は、マグマが冷却される速度が遅いほど大きく成長するという性質があります。地下深くでは周囲の温度が高く熱が逃げにくいため、マグマが長い時間をかけて冷却され、結晶が大きく育ち、互いに組み合う等粒状組織が成立します。
問13	答え 4 フズリナは古生代にのみ繁栄した生物であるため、地層の年代は古生代であると推定できる。	フズリナやサンヨウチュウは古生代を代表する示準化石であり、これらが含まれる地層は古生代に堆積したと判断されます。なお、温暖な浅い海などの「当時の環境」を推定する際に用いられるサンゴなどは示相化石であり、年代を特定する示準化石とは目的が異なります。