

- 問1 ある地震を観測したところ、震源距離が60キロメートルの地点では、初期微動が10秒間続きました。同じ地震において、初期微動継続時間が25秒間であった地点の震源距離は何キロメートルと考えられますか。(2015年 北海道公立入試 類似)
1. 100キロメートル      2. 125キロメートル      3. 150キロメートル      4. 250キロメートル
- 
- 問2 震源からの距離と、緊急地震速報を受け取ってから大きな揺れが届くまでの時間(猶予時間)の関係について述べたものとして、適切なものはどれか。(2023年 秋田公立入試 類似)
1. 震源から遠い地点ほど、P波とS波の到着時刻の差が大きくなるため、猶予時間は長くなる      2. 震源に近い地点ほど、P波が速くに到達するため、猶予時間は長くなる      3. 震源からの距離に関わらず、情報の伝達速度は一定であるため、猶予時間はどこでも同じである      4. 震源から遠い地点ほど、S波の減衰が早まるため、猶予時間は短くなる
- 
- 問3 ある露頭を調査したところ、渦巻き状の殻の形がはっきりと残ったアンモナイトの化石が含まれる泥岩の層が見つかりました。この地層が堆積したと考えられる地質年代として最も適切なものはどれですか。(2023年 和歌山公立入試 類似)
1. 古生代      2. 中生代      3. 新生代      4. 先カンブリア時代
- 
- 問4 ある地震において、震源からの距離が36kmの地点では10時10分12秒に主要動が始まり、震源からの距離が108kmの地点では10時10分30秒に主要動が始まりました。この地震のS波の速さは毎秒何kmですか。(2021年 東京公立入試 類似)
1. 毎秒3km      2. 毎秒4km      3. 毎秒6km      4. 毎秒8km
- 
- 問5 海岸の埋め立て地や河川沿いの砂地のように、水分を多く含んだ地盤で大規模な地震が起きた際、地層全体が液体のような性質を持ち、地盤が急激に軟弱になる現象を何というか。(2025年 沖縄公立入試 類似)
1. 液状化      2. 地すべり      3. 断層の形成      4. 津波
- 
- 問6 火口から放出される火山灰の性質や観察される特徴について述べたものとして、最も適切なものはどれかを選びなさい。(2016年 群馬公立入試 類似)
1. 火山灰は非常に細かいため、風によって火口から遠く離れた場所まで運ばれることがあり、顕微鏡で観察すると角ばったガラス片や結晶が見られる。      2. 火山灰は主に地表の岩石が風化して細くなったものであり、水に溶けやすく、顕微鏡では丸みを帯びた粒として観察される。      3. 火山灰は火口から流れ出た高温の液体が冷えて固まったものであり、多くの気泡を含んでいるため水に浮く性質がある。      4. 火山灰は火山ガスが空気中で急激に冷やされて固体に変化したものであり、主成分は二酸化炭素の結晶である。
- 
- 問7 地熱発電の仕組みとエネルギーの変化について述べた文として、最も適切なものはどれか。(2023年 広島公立入試 類似)
1. マグマの熱エネルギーによって生じた水蒸気でタービンを回し、電気エネルギーを得る。      2. 化石燃料を燃焼させて得た熱エネルギーで水蒸気を作り、その力で発電機を動かす。      3. 高い場所にある水が持つ力学的エネルギーを利用して水車を回し、電気エネルギーを得る。      4. マグマから放出される光エネルギーを、半導体を用いて直接電気エネルギーに変換する。
- 
- 問8 川から海へ流れ込んだ土砂が堆積するとき、河口からの距離が遠くなるにつれて、堆積する粒の大きさは一般にどのように変化するか。最も適切なものを選びなさい。(2017年 長崎公立入試 類似)
1. 粒の大きさはしだいに大きくなる      2. 粒の大きさはしだいに小さくなる      3. 粒の大きさは変化しない      4. 河口に近いほど粒が小さく、遠いほど粒が大きくなる
- 
- 問9 地震が発生した際、最初に伝わってくる小さな揺れを初期微動と呼ぶのに対し、その後遅れて伝わってくる、S波によって引き起こされる大きな揺れのことを何と呼びますか。その名称として正しいものを選択してください。(2019年 長崎公立入試 類似)
1. 主要動      2. 初期震動      3. 本震      4. 表面波
- 
- 問10 岩石のスケッチにおいて、大きな鉱物の結晶が、非常に細かな粒で埋め尽くされた隙間に点在している様子が描かれています。このような「斑状組織」ができる理由を説明したのとして、最も適切なものを選びなさい。(2022年 兵庫公立入試 類似)
1. マグマが地表付近や地上で急激に冷えて固まったため。      2. マグマが地下深くで長い時間をかけてゆっくりと冷えて固まったため。      3. 岩石が地中深くで強い熱と圧力を受け、再結晶したため。      4. 流水の働きによって運ばれた土砂が、海底で積み重なって固まったため。
- 
- 問11 ハワイのマウナロア山のように、傾斜が非常にゆるやかな火山が形成される理由を、マグマの性質の観点から説明したのとして最も適切なものはどれですか。(2017年 東京公立入試 類似)
1. マグマの温度が非常に低く、火口から出た瞬間に固まって広がるため。      2. マグマに含まれる火山ガスの量が多く、爆発的な噴火を繰り返して周囲に飛び散るため。      3. マグマの粘性が弱いため、溶岩が火口から周囲に薄く流れ広がるため。      4. マグマの粘性が強いため、溶岩が火口の近くで盛り上がるようにして固まるため。
- 
- 問12 離れた地点にある地層の重なり方を記録した「柱状図」を比較する際、火山灰が降り積もってきた凝灰岩の層は、広い範囲にほぼ同時に堆積するため、地層のつながりを判断する重要な目印となります。このような、離れた地点の地層を比較する際に基準となる層を何と呼びますか。(2017年 秋田公立入試 類似)
1. 鍵層      2. 断層      3. 不整合面      4. 示相化石の層
- 
- 問13 地震が発生した際、震源に近い観測点で伝播速度の速いP波をいち早く検知し、大きな揺れを伴うS波が到達する前にテレビやスマートフォンなどを通じて情報を知らせるシステムを何といいますか。(2023年 山梨公立入試 類似)
1. 緊急地震速報      2. 地震予知アラート      3. 津波警報システム      4. リアルタイム震度情報
- 
- 問14 ある地震において、震源から30kmの地点では緊急地震速報の受信と同時にS波が到達し、震源から120kmの地点では受信から30秒後にS波が到達しました。この関係が一定であると仮定した場合、震源から60km離れた地点における、速報を受信してからS波が到達するまでの猶予時間は何秒ですか。(2021年 埼玉公立入試 類似)
1. 5秒      2. 10秒      3. 15秒      4. 20秒

## 答え合わせ・解説

問1	答え 3 150キロメートル	初期微動継続時間は震源距離に比例します。震源距離が60キロメートルで継続時間が10秒であることから、1秒あたりの震源距離は $60 \div 10 = 6$ キロメートルであることがわかります。継続時間が25秒の地点では、6キロメートル $\times 25 = 150$ キロメートルと計算できます。
問2	答え 1 震源から遠い地点ほど、P波とS波の到着時刻の差が大きくなるため、猶予時間は長くなる	P波とS波の到着時刻の差（初期微動継続時間）は、震源からの距離に比例して大きくなる。したがって、震源から遠い場所ほど、P波を検知して速報を出してからS波が到達するまでの時間差（猶予時間）を多く確保することができる。逆に、震源の真上付近（震央付近）では猶予時間がほとんどない場合がある。
問3	答え 2 中生代	アンモナイトは中生代（恐竜などが栄えた時代）の海に広く生息し、その時代の終わりとともに絶滅した生物です。そのため、アンモナイトの化石が見つかった地層は、中生代に堆積したものと判断できます。古生代であればフズリナやサンヨウチュウ、新生代であればビカリアやナウマンゾウが指標となります。
問4	答え 2 毎秒4km	S波の速さを求めるには、2つの地点における「震源からの距離の差」を「到達時刻の差」で割ります。距離の差は $108\text{km} - 36\text{km} = 72\text{km}$ で、時間の差は $30\text{秒} - 12\text{秒} = 18\text{秒}$ です。これを計算すると、 $72 \div 18 = 4$ となり、S波の速さは毎秒4kmであることが求められます。
問5	答え 1 液状化	水分を多く含んだ砂地の地盤で発生する現象です。地震の振動によって砂の粒子同士の支え合いが崩れ、水の中に砂が浮いたような状態になることで、地面が液体のように振る舞うようになります。これにより建物が沈んだり、埋設された管が浮いたりする被害が発生します。
問6	答え 1 火山灰は非常に細かいため、風によって火口から遠く離れた場所まで運ばれることがあり、顕微鏡で観察すると角ばったガラス片や結晶が見られる。	火山灰はマグマが粉砕されてできた微細な粒子であり、上空の風に乗って広範囲に堆積します。顕微鏡で観察すると、マグマが急冷されてできた透明な火山ガラスや、規則正しい形をした鉱物の結晶が含まれており、堆積岩などの丸みを帯びた砂粒とは形状が異なります。
問7	答え 1 マグマの熱エネルギーによって生じた水蒸気でタービンを回し、電気エネルギーを得る。	地熱発電は地下のマグマを熱源としており、化石燃料を燃やすことなく高温の水蒸気を取り出すことができる点が特徴です。地下から噴き出した水蒸気を持つエネルギーがタービンを回転させる運動エネルギーとなり、最終的に発電機によって電気エネルギーへと変換されます。燃料を燃焼させる火力発電や、水の落差を利用する水力発電とは、エネルギーの源泉が異なります。
問8	答え 2 粒の大きさはしだいに小さくなる	流水によって運ばれてきた堆積物は、粒が大きく重いものほど沈みやすいため、河口に近い場所に堆積します。一方、粒が小さい泥などは水中に浮遊したまま流されやすく、遠くまで運ばれる性質があります。このため、河口からの距離が遠くなるほど、堆積する粒の大きさは小さくなります。
問9	答え 1 主要動	地震の揺れは、伝わる速さが速いP波による「初期微動」と、伝わる速が遅いS波による「主要動」に分けられます。主要動はS波の到達によって始まり、一般的に初期微動よりも大きな揺れとなります。
問10	答え 1 マグマが地表付近や地上で急激に冷えて固まったため。	マグマが地表付近に急上昇したり、噴出したりすると、急激に温度が下がります。このとき、地下ですでに大きく成長していた結晶（斑晶）のまわりで、残りのマグマが大きな結晶になる時間がないまま急冷されるため、微細な粒の集まり（石基）となります。これが火山岩特有の斑状組織が形成される仕組みです。
問11	答え 3 マグマの粘性が弱いため、溶岩が火口から周囲に薄く流れ広がるため。	火山の形態はマグマの粘性（ねばりけ）によって決まります。粘性が弱いマグマは流動性が高いため、激しい爆発を伴わずに静かに噴火し、溶岩が広範囲にわたって流れ下ります。その結果、厚みが薄く底面積の広い、傾斜のゆるやかな火山が作られます。
問12	答え 1 鍵層	火山灰からなる凝灰岩の層は、火山の噴火という短期間の現象によって広範囲に堆積するため、異なる地点で同じ時期に堆積した地層を特定する「鍵層」として利用されます。これにより、地表からの深さが異なる地点間でも、同じ鍵層を基準にして地層の上下関係やつながりを正しく把握することが可能になります。
問13	答え 1 緊急地震速報	地震の波には、伝わる速度が速いP波（初期微動）と、速度は遅いが揺れが大きいS波（主要動）があります。この速度差を利用し、先に到達したP波を検知して主要動が来る前に警戒を呼びかける仕組みを緊急地震速報と呼びます。
問14	答え 2 10秒	震源からの距離が30kmから120kmへと90km増えるごとに、猶予時間が30秒ずつ増加する関係にあります。これは、距離が3km増えるごとに猶予時間が1秒増える（ $90\text{km} \div 30\text{秒} = 3\text{km/秒}$ ）ことを示しています。震源から60kmの地点は、基準となる30km地点からさらに30km遠いため、猶予時間は $30\text{km} \div 3\text{km/秒} = 10\text{秒}$ となります。