

問1 地球の形成初期において、微惑星の衝突エネルギーによって表層が融解し、地球全体がマグマで覆われた状態を何と呼ぶか。

(2017年 全国公立入試 類似)

1. マグマオーシャン 2. 原始地殻 3. プレートテクトニクス 4. マントル対流

問2 地質図の東側部分において、火山灰層や礫岩層の地層境界線が波打つように曲がっている様子が観察される場合、この地層が形成された後にどのような地質学的プロセスが作用したと判断できるか。 (2008年 全国公立入試 類似)

1. 地殻変動による圧縮 2. 海底地滑りによる堆積物の移動 3. 地表付近の傾斜による侵食 4. 海底地形の起伏による堆積

問3 地球の初期の海において、光合成によって放出された酸素が、大気中に蓄積されるよりも先に海底に沈殿した物質は何か。

(2004年 全国公立入試 類似)

1. 酸化鉄 2. 炭酸カルシウム 3. ケイ酸塩 4. 硫化水素

問4 放射性同位体の半減期に関する記述として最も適当なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 放射性同位体の発熱量が初期値の半分になるまでに要する期間のことである。 2. 放射性同位体が完全に崩壊して安定同位体になるまでの期間のことである。 3. 放射性同位体の発熱量が初期値の10分の1になるまでに要する期間のことである。 4. 地質年代の経過にかかわらず、放射性同位体の発熱量は常に一定である。

問5 ある地層からマンモスゾウの化石が発見された。この地層が形成された地質時代として最も適切なものはどれか。 (2007年 全国公立入試 類似)

1. 古生代 2. 中生代 3. 第三紀 4. 第四紀

問6 顕生代における大気組成の変化と生物の進化に関する記述として、最も適当なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 酸素濃度の上昇に伴いオゾン層が形成され、有害な紫外線を遮断したことで生物の陸上進出が容易になった。 2. 二酸化炭素濃度が急激に増加したことで温室効果が強まり、生物が水中から陸上へと進出する環境が整った。 3. 窒素濃度が顕生代を通じて大幅に上昇したことで、生物の陸上進出に必要な大気圧が確保されるようになった。 4. 水蒸気量の増加により成層圏の温度が上昇し、オゾン層の破壊が抑制されたことで生物の陸上進出が促進された。

問7 地球の大気組成の変化と生物の進化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. 光合成生物の出現以前から、大気中には多量の酸素が存在していた。 2. オゾン層は、光合成によって放出された酸素が上空で変化して形成された。 3. 生物が陸上に進出したのは、オゾン層が形成されるよりも前の時代である。 4. 紫外線は生物の生存に不可欠なエネルギー源として、常に地表に到達していた。

問8 北から南へ流れる河川が刻む谷地形において、地層の境界線が等高線よりも大きく谷の上流側へ曲がっていることが観測された。この地層の傾斜と河川の勾配の関係について述べた文として、最も適切なものはどれか。 (2023年 全国公立入試 類似)

1. 地層は南に傾斜しており、その傾斜は河川の勾配よりも大きい 2. 地層は北に傾斜しており、その傾斜は河川の勾配よりも大きい 3. 地層は南に傾斜しており、その傾斜は河川の勾配よりも小さい 4. 地層は北に傾斜しており、その傾斜は河川の勾配よりも小さい

問9 堆積岩の層において、粒子が下部から上部に向かって次第に細くなっている構造を何と呼ぶか。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. 級化層理 2. クロスラミナ 3. 漣痕 4. 生痕化石

問10 地層の対比において、広範囲にわたって短期間に堆積した火山灰層が利用されることがある。この火山灰層が固まってきた岩石の名称と、地層の対比における役割の組み合わせ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. 凝灰岩が鍵層として利用される 2. 凝灰岩が示準化石として利用される 3. 玄武岩が鍵層として利用される 4. 玄武岩が示準化石として利用される

問11 地質調査において、ある地層からカヘイ石の化石が発見された。この地層が形成された地質時代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. 古生代 2. 中生代 3. 第三紀 4. 第四紀

答え合わせ・解説 No.6

問1	答え 1 マグマオーシャン	地球形成初期には、微惑星が頻繁に衝突を繰り返しました。この衝突の際に放出される膨大な運動エネルギーが熱エネルギーに変換され、地球表層を融解させました。この状態はマグマオーシャンと呼ばれ、地球の層構造が形成される過程で重要な役割を果たしたと考えられています。
問2	答え 1 地殻変動による圧縮	地層境界線が波打つように曲がっているのは、地層が固結した後に水平方向からの圧縮力を受けた証拠である。この地殻変動による圧縮によって地層が褶曲し、地質図上で境界線が曲がって現れる。海底地滑りや地形の起伏は、地層そのものの変形を説明する要因としては不適切である。
問3	答え 1 酸化鉄	地球誕生から約40億年が経過した頃、光合成生物が酸素を放出し始めましたが、当時の海中には大量の鉄イオンが溶存していました。酸素はまずこの鉄イオンと反応して酸化鉄となり、海底に沈殿しました。このプロセスが長期間続き、海中の鉄分がほぼ酸化し尽くされた約20億年前以降に、酸素は大気中へと放出され蓄積されるようになりました。この酸化鉄の沈殿層は、縞状鉄鉱層として地質学的な記録に残っています。
問4	答え 1 放射性同位体の発熱量が初期値の半分になるまでに要する期間のことである。	半減期とは、放射性同位体の原子核が崩壊し、その放射能やそれに伴う発熱量が初期の半分に減少するまでの期間を指す。これは各放射性同位体固有の値であり、外部環境の影響を受けない。地質年代の測定において、この性質を利用することで岩石の形成年代を推定することが可能となる。
問5	答え 4 第四紀	示準化石とは、特定の地質時代にのみ生存し、広い範囲に分布していた生物の化石を指す。マンモスゾウは第四紀を代表する示準化石であり、地層から発見された場合、その地層が第四紀に形成されたことを示す重要な指標となる。一方、ピカリヤは第三紀、クビナガリュウやイノセラムスは中生代の示準化石として知られている。
問6	答え 1 酸素濃度の上昇に伴いオゾン層が形成され、有害な紫外線を遮断したことで生物の陸上進出が容易になった。	顕生代において、光合成を行う生物の活動により大気中の酸素濃度が上昇しました。この酸素分子が成層圏で光化学反応を起こしオゾン層が形成されると、生物にとって有害な紫外線が遮断されるようになりました。この環境変化が、生物が水中から陸上へと進出する際の決定的な要因となりました。二酸化炭素や窒素、水蒸気は酸素とは異なる変遷をたどっており、陸上進出の直接的な要因ではありません。
問7	答え 2 オゾン層は、光合成によって放出された酸素が上空で変化して形成された。	初期の地球大気には酸素がほとんど存在しなかったが、光合成を行う生物の出現により酸素が供給され、大気中に蓄積された。この酸素が上空で紫外線と反応してオゾン層を形成し、有害な紫外線を遮るようになった。このバリアができたことで、生物は陸上でも生存可能となった。したがって、オゾン層の形成は生物の陸上進出の必須条件である。
問8	答え 1 地層は南に傾斜しており、その傾斜は河川の勾配よりも大きい	河川が北から南へ流れる場合、谷の上流側は北である。境界線が上流側（北）へ曲がっていることは、地層が下流側（南）へ傾斜していることを示す。また、境界線の曲がりが高線よりも顕著であることは、地層面の傾斜角が地形の傾斜（河川勾配）よりも急であることを示唆している。
問9	答え 1 級化層理	級化層理は、水流の流速が急激に低下した際などに、重い粒子から順に沈殿することで形成される堆積構造である。この構造を観察することで、地層が形成された当時の上下関係や、堆積環境の流速変化を推定することが可能となる。他の選択肢であるクロスラミナは斜交層理とも呼ばれ、水流や風による移動方向を示す構造である。
問10	答え 1 凝灰岩が鍵層として利用される	火山灰が堆積してできた岩石を凝灰岩と呼ぶ。火山灰は火山噴火によって短期間に広範囲へ飛散し堆積するため、離れた地域間でも同じ層準を確認できる。このように地層の対比において基準となる層を鍵層と呼ぶ。一方、示準化石は特定の地質時代にのみ生存した生物の化石であり、地層の年代決定に用いられるため、岩石の種類である凝灰岩とは役割が異なる。
問11	答え 3 第三紀	カヘイ石は、大型の有孔虫の一種であり、第三紀の地層を決定する代表的な示準化石として知られている。示準化石とは、特定の地質時代にのみ生存し、広い範囲に分布していた生物の化石を指す。三葉虫やフズリナは古生代、アンモナイトは中生代の示準化石であり、これらは第三紀の地層からは原則として産出しない。

問1 日本列島の地質学的特徴である沖積層について、その形成過程の説明として最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---------------------------------------|---|---|
| 1. 最終氷期以降の海面上昇に伴い、河川や海岸付近に堆積した新しい地層である | 2. 中生代に形成された地層であり、主に石灰岩やチャートから構成されている | 3. 火山活動によって噴出した火砕流堆積物が、広範囲にわたって固結した層である | 4. プレートの沈み込みによって大陸側に押し付けられた、付加体と呼ばれる地層である |
|--|---------------------------------------|---|---|

問2 第四紀における地球の気候変動の特徴として最も適切な記述はどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 1. 氷期と間氷期がほぼ周期的に繰り返された | 2. 全球凍結が何度も発生し、地球全体が氷に覆われた | 3. 全期間を通じて温暖な気候が安定して続いた | 4. 火山活動の活発化により、寒冷な気候が永続的に続いた |
|------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|

問3 地質図において、ある特定の地層が地表に露出している地点を特定する際、地層の分布と地形の関係から判断する。水平な地層が分布している地域において、標高の高い地点から順に、凝灰岩、砂岩、泥岩の順で堆積している場合、最も標高が低い地点で地表に露出している地層はどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|-------|-------|-------|
| 1. 凝灰岩 | 2. 砂岩 | 3. 泥岩 | 4. 岩脈 |
|--------|-------|-------|-------|

問4 日本列島の地質形成過程に関する記述として、地学的な原理に基づき最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 付加体は、海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際、海溝付近の堆積物が剥ぎ取られて大陸側に付加することで形成される | 2. 付加体は、大陸プレート同士が衝突する際に、地殻が圧縮されて隆起することで形成される | 3. 四万十帯は、日本列島の形成史において最も古く形成された地質帯である | 4. 付加体の形成順序は、海溝から遠い場所ほど新しくなるという特徴がある |
|---|--|--------------------------------------|--------------------------------------|

問5 ある岩石に含まれる放射性同位体の量を測定したところ、形成当初の1/8に減少していた。この放射性同位体の半減期が10億年である場合、この岩石が形成されてから経過した年代として正しいものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 20億年 | 2. 30億年 | 3. 40億年 | 4. 80億年 |
|---------|---------|---------|---------|

問6 急な崖の下に海に面して平坦な岩石面が広がっている地形について、その形成過程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. 河川から運ばれた土砂が河口付近で堆積して形成された | 2. 沿岸流によって運ばれた砂礫が湾を塞ぐように堆積して形成された | 3. 波の侵食作用により海岸の岩石が削られ、平坦な面が形成された | 4. 地盤の沈降により山地が海に沈み、複雑な入り江が形成された |
|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|

問7 ある地域の地質図において、標高の高い地点から低い地点へ向かって地層境界線が分布しており、等高線との交差状況から地層が南西方向に傾斜していることが判明した。この地層の傾斜方向に関する記述として正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1. 地層面は南西方向に最も急に傾斜している | 2. 地層面は北東方向に最も急に傾斜している | 3. 地層面は水平面に対して平行に堆積している | 4. 地層面は南東方向に最も急に傾斜している |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|

問8 日本列島がユーラシア大陸から分離し、日本海が拡大して現在の島弧の姿となった地史学的イベントが発生した時期として、最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------|--------|--------|--------|
| 1. 先カンブリア時代 | 2. 古生代 | 3. 中生代 | 4. 新生代 |
|-------------|--------|--------|--------|

問9 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10 ある放射性同位体を含む岩石において、地質年代が36億年前のときに発熱量が5.2（10のマイナス6乗ワット毎立方メートル）であり、地質年代が10億年前のときに発熱量が2.6（10のマイナス6乗ワット毎立方メートル）であった。この放射性同位体の半減期として最も適切なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|---------|---------|---------|
| 1. 6億年 | 2. 13億年 | 3. 26億年 | 4. 36億年 |
|--------|---------|---------|---------|

答え合わせ・解説 No.7

問1	答え 1 最終氷期以降の海面上昇に伴い、河川や海岸付近に堆積した新しい地層である	沖積層は、約1万年前の最終氷期の終了以降、海面が上昇して現在の海岸線付近に達した時期から現在までに形成された未固結の堆積層を指します。河川の運搬作用や海岸の堆積作用によって形成され、平野部の基盤となる重要な地層です。付加体や火山活動による地層は、より古い時代に形成されたものが多く、沖積層とは形成時期やプロセスが異なります。
問2	答え 1 氷期と間氷期がほぼ周期的に繰り返された	第四紀は約258万年前から現在までの期間を指す。この期間の最大の特徴は、地球の公転軌道要素の変化などに起因するミランコビッチ・サイクルに従い、氷床が発達する氷期と、現在のように氷床が縮小する間氷期が周期的に繰り返されたことである。全球凍結は原生代に起きたとされる現象であり、第四紀の気候変動とは異なる。
問3	答え 3 泥岩	地層が水平に堆積している場合、標高の高い場所には上位の地層が、標高の低い場所には下位の地層が露出します。問題文の順序に従うと、凝灰岩が最上位、泥岩が最下位となります。したがって、標高が最も低い地点では、最も下位にある泥岩が地表に露出することになります。地質図の読み取りにおいて、地形の標高と地層の重なり順を考慮することは基本となります。
問4	答え 1 付加体は、海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際、海溝付近の堆積物が剥ぎ取られて大陸側に付加することで形成される	付加体は、海洋プレート上の堆積物が沈み込み帯で剥ぎ取られ、大陸プレートの縁辺部に積み重ねることで形成される。このプロセスにより、大陸の縁辺部は海溝側へと順次拡大していく。したがって、海溝に近いほど新しい付加体が形成されることになり、古い地質帯ほど大陸側に位置する。四万十帯は美濃・丹波帯よりも海溝側に位置する新しい付加体である。
問5	答え 2 30億年	放射性同位体の量は、半減期が1回経過するごとに半分（1/2）になります。当初の量が1/8になるということは、1/2の3乗であるため、半減期が3回経過したことを意味します。半減期が10億年であるため、10億年×3回=30億年が経過したと算出されます。
問6	答え 3 波の侵食作用により海岸の岩石が削られ、平坦な面が形成された	問題文の地形は海食台を指している。海食台は、波が崖を削る侵食作用によって形成される。河川の堆積による三角州、沿岸流の堆積による砂州、地盤沈降によるリアス式海岸とは形成プロセスが根本的に異なる。特に海食台は、波のエネルギーが集中する海岸線で岩石が削り取られることで平坦な面が残るといった特徴を持つ。
問7	答え 1 地層面は南西方向に最も急に傾斜している	地層の傾斜方向は、地層面が水平面に対して最も急に傾いている方向として定義される。地質図において等高線と地層境界線の重なり方を分析すると、地層がどの方向に沈み込んでいるかを三次元的に把握できる。本問では南西方向に傾斜していると示されているため、その方向が傾斜方向となる。
問8	答え 4 新生代	日本列島の形成過程において、日本海が拡大し大陸から分離して島弧となったのは新生代の出来事である。これに対し、先カンブリア時代には縞状鉄鉱層の形成が見られ、古生代から中生代にかけては生物の多様化や哺乳類の出現などが進んだ。チェンジャン動物群はカンブリア紀の生物群であり、本件の地史的イベントとは時期が大きく異なる。
問9	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10	答え 3 26億年	半減期は、発熱量が初期値の半分になるまでの期間である。問題文の条件より、発熱量が5.2から2.6へと半分に減少するまでの期間は、地質年代の差である36億年前から10億年前を引いた26億年となる。したがって、この放射性同位体の半減期は26億年と推定される。

問1 ある地層を観察したところ、下部から上部にかけて砂岩から泥岩へと粒径が連続的に変化する級化層理が見られた。この地層の上下関係を判断する根拠として正しいものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

1. 粒径が小さい泥岩側が地層の本来の上面である
2. 粒径が大きい砂岩側が地層の本来の上面である
3. 凝灰岩が含まれている層が常に地層の最上部である
4. 層理面が水平であるため上下判定は不可能である

問2 地質時代における生物の変遷に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. クックソニアはシルル紀に出現した陸上植物であり、リンボクは石炭紀に繁栄した。
2. 被子植物は古生代に出現し、石炭紀の森林形成に主要な役割を果たした。
3. リンボクは白亜紀に絶滅し、その直後にクックソニアが出現した。
4. 被子植物はクックソニアよりも先に陸上で繁栄し、酸素濃度を上昇させた。

問3 級化層理が形成される地質学的環境として、最も適切なものはどれか。（2009年 全国公立入試 類似）

1. 水流のエネルギーが急激に減少する環境
2. 風によって砂が運搬され堆積する環境
3. 植物遺骸が湿地で長期間蓄積する環境
4. 火山活動により溶岩が急速に冷却される環境

問4 ある崖の断面において、堆積岩層A、B、Cがこの順に重なっており、火成岩Eがこれらすべてを貫いて存在し、さらに断層Fが堆積岩層A、B、Cおよび火成岩Eをすべて切断している。この地質構造の形成順序として正しいものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 堆積岩層A→B→C→火成岩E→断層F
2. 断層F→火成岩E→堆積岩層C→B→A
3. 堆積岩層C→B→A→断層F→火成岩E
4. 火成岩E→堆積岩層C→B→A→断層F

問5 地質図の読図に関する記述として最も適切なものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 断層の走向とは、断層面が地表と交わる線の方向を指す。
2. 断層の傾斜とは、断層線が地図上で延びている方向を指す。
3. 地質図において、断層線が南北に延びている場合、走向は必ず東西である。
4. 断層面が垂直である場合、傾斜方向は北東または南西のいずれかである。

問6 地層累重の法則に基づき、地質柱状図において地層の堆積順序を判断する際の基本的な考え方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. 下位にある地層ほど古く、上位にある地層ほど新しい。
2. 上位にある地層ほど古く、下位にある地層ほど新しい。
3. 地層の厚さが大きいほど、堆積した年代は新しい。
4. 凝灰岩層が含まれる地層は、常に最上位に位置する。

問7 第四紀における気候変動の繰り返しとして、氷期と間氷期が交互に訪れる現象が人類の進化に与えた影響に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 激しい気候変動への適応が、人類の脳の大型化や石器製作技術の向上を促す要因となった。
2. 全球凍結による海洋の完全な閉鎖が、初期人類の移動経路を決定づける主要な要因となった。
3. ゴンドワナ大陸の分裂に伴う大規模な火山活動が、人類の進化を加速させる直接的な環境要因となった。
4. 隕石衝突による急激な寒冷化が、人類の直立二足歩行の獲得を決定づける唯一の要因となった。

問8 地層の走向と傾斜に関する記述として最も適切なものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

1. 走向は地層面と水平面との交線の方向であり、傾斜は走向に直交する方向で地層面が水平面となす角である。
2. 走向は地層面が最大傾斜を示す方向であり、傾斜は地層面が水平面となす角の大きさを指す。
3. 走向は地層が露出している崖の方向であり、傾斜は地層の厚さを表す指標である。
4. 走向は地層の重なり順序を示す指標であり、傾斜は地層が形成された当時の堆積環境を示す。

問9 砂岩層において、地層面に対して約30度傾いた縞模様が観察されることがある。この堆積構造の名称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. 斜交層理
2. 片理
3. 節理
4. 断層

答え合わせ・解説 No.8

問1	答え 1 粒径が小さい泥岩側が地層の本来の上面である	級化層理は、堆積時の重力の影響により、粒径の大きいものが下側に、小さいものが上側に配置される性質を持つ。そのため、地層が形成された当時の状態では、粒径が小さくなる方向が「上」を指している。この原理を利用することで、地殻変動によって地層が逆転しているかどうかを判定する「上下判定」が可能となる。
問2	答え 1 クックソニアはシルル紀に出現した陸上植物であり、リンボクは石炭紀に繁栄した。	生物の進化の歴史において、陸上植物の進出はシルル紀のクックソニアに遡る。石炭紀には、リンボクのようなシダ植物が巨大な森林を形成し、光合成によって大気中の酸素濃度を大きく高める要因となった。被子植物の出現は中生代に入ってからであり、古生代の植物相とは明確に区別される。
問3	答え 1 水流のエネルギーが急激に減少する環境	級化層理は、運搬媒体である水流の流速やエネルギーが急激に低下する際に、重い粒子から順に沈降することで形成される。特に海底での乱泥流による堆積物（タービダイト）において典型的に見られる。風による堆積は斜交層理を形成しやすく、植物遺骸の蓄積は泥炭層を形成する。溶岩の冷却は堆積構造ではなく火成岩の組織を決定する要因である。
問4	答え 1 堆積岩層A→B→C→火成岩E→断層F	地層の重なるの法則により、下位の地層ほど古く、上位の地層ほど新しい。したがって、堆積岩層はA、B、Cの順に堆積した。次に、これらを一貫して貫く火成岩Eは堆積岩層よりも後に形成された。最後に、これらすべてを切断している断層Fが最も新しい活動となる。以上のことから、形成順序は堆積岩層A、B、C、火成岩E、断層Fの順となる。
問5	答え 1 断層の走向とは、断層面が地表と交わる線の方向を指す。	断層の走向は断層面と水平面（地表）との交線の方向であり、断層線が地図上で延びている方向と一致する。一方、傾斜は断層面が水平面に対してなす角およびその方向を指す。断層が南北に延びていれば走向は南北であり、垂直な断層面には特定の傾斜方向は存在しない。したがって、走向の定義を正しく述べている選択肢が適切である。
問6	答え 1 下位にある地層ほど古く、上位にある地層ほど新しい。	地層累重の法則は、堆積物がいかなる外力による大規模な逆転現象を受けていない限り、先に堆積したものが下層に、後に堆積したものが上層に重なるという原理です。地質柱状図を作成する際は、この法則に基づき、下位から上位へ向かって堆積した順序を読み解くことが基本となります。褶曲や断層による地層の逆転がないことを前提に、岩相の重なりから地質年代の相対的な前後関係を決定します。
問7	答え 1 激しい気候変動への適応が、人類の脳の大規模化や石器製作技術の向上を促す要因となった。	第四紀は氷期と間氷期が繰り返される激しい気候変動の時代であり、この環境変化は人類の適応能力を試す淘汰圧として働きました。不安定な環境下で生き残るために、道具の使用や高度な情報処理能力、すなわち脳の大規模化や技術革新が進化の過程で有利に働いたと考えられています。全球凍結は先カンブリア時代に起きた現象であり、ゴンドワナ大陸の分裂や隕石衝突は人類の進化の直接的な主因ではありません。
問8	答え 1 走向は地層面と水平面との交線の方向であり、傾斜は走向に直交する方向で地層面が水平面となす角である。	走向 (strike) は、地層面と水平面が交わる線の方向を指し、その地層が水平方向にどの向きに伸びているかを示します。一方、傾斜 (dip) は、走向に直交する方向において、地層面が水平面に対してどれだけ傾いているかを示す角度です。地層の分布を地形図上で推定する際、等高線と地層の境界線の交わり方を解析することで、これらの要素を特定できます。
問9	答え 1 斜交層理	斜交層理は、水流や風などの流れによって砂が運搬・堆積する際に形成される堆積構造です。地層面に対して斜めに傾いた縞模様の特徴であり、当時の流向や堆積環境を推定する重要な手がかりとなります。片理は変成岩に見られる組織であり、節理や断層は堆積後の地殻変動によって形成される構造であるため、これらとは区別されます。

問1 ある地域において、地層面が東西方向に伸びており、北側に向かって低くなるように傾斜している場合、この地層の走向と傾斜の記述として正しいものはどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

1. 走向は東西方向であり、傾斜は北向きである。 2. 走向は南北方向であり、傾斜は東向きである。 3. 走向は東西方向であり、傾斜は南向きである。 4. 走向は南北方向であり、傾斜は西向きである。

問2 級化層理が形成される主な要因として最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 水流の流速が低下する際に、粒径の大きい粒子から先に沈降するため 2. 火山活動により、粒径の異なる火山灰が同時に降下して堆積するため 3. 地層が形成された後に、地殻変動によって粒径が再配列されるため 4. 生物の活動により、堆積物中の粒径が層ごとに選別されるため

問3 新生代新第三紀中新世の地層から発見される可能性が高い示準化石の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。（2009年 全国公立入試 類似）

1. デスモスチルスとピカリア 2. マンモスとオオツノジカ 3. リンボクとフウインボク 4. クックソニアとプシロフィトン

問4 地層の傾斜方向の定義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. 地層面が水平面に対して最も急に傾いている方向 2. 地層面と水平面がなす角の大きさを表す角度 3. 地層が堆積した当時の海岸線と平行な方向 4. 地層境界線が地形図上で最も長く伸びる方向

問5 地質図の東側部分において、火山灰層や礫岩層の地層境界線が波打つように曲がっている様子が観察される場合、この地層が形成された後にどのような地質学的プロセスが作用したと判断できるか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 地殻変動による圧縮 2. 海底地滑りによる堆積物の移動 3. 地表付近の傾斜による侵食 4. 海底地形の起伏による堆積

問6 地層が褶曲によって変形し、中心部に向かって地層が沈み込み、その中心部に新しい地層が分布する構造を何と呼ぶか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 向斜 2. 背斜 3. 断層 4. 不整合

問7 正断層と不整合が観察される地質構造の形成過程に関する説明として、最も適切なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 地殻の伸張によって正断層が生じ、その後の侵食を経て新第三紀に上位の地層が堆積した。 2. 地殻の圧縮によって正断層が生じ、その後の堆積物との境界が不整合として残った。 3. 石炭紀に形成された地層が逆断層の変位を受け、その後に不整合面が形成された。 4. 不整合面は地層が連続的に堆積した証拠であり、その後に正断層が貫入して形成された。

問8 第四紀の気候変動の要因として、地球の公転軌道要素の変化に起因する周期的な気候変動を何と呼ぶか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. ミランコビッチ・サイクル 2. プレートテクトニクス 3. 温室効果ガスサイクル 4. マントル対流サイクル

問9 ある調査地域において、地層境界線が北西から南東方向に伸びていることが確認された。この地層の走向として正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 北西から南東方向 2. 東から西方向 3. 南から北方向 4. 北東から南西方向

問10 地層の観察において、堆積の連続性が断たれ、その間に隆起や侵食などの地質学的イベントがあったことを示す境界を何と呼ぶか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 整合 2. 不整合 3. 断層 4. 褶曲

問11 ある崖の断面において、堆積岩層A、B、Cがこの順に重なっており、火成岩Eがこれらすべてを貫いて存在し、さらに断層Fが堆積岩層A、B、Cおよび火成岩Eをすべて切断している。この地質構造の形成順序として正しいものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 堆積岩層A→B→C→火成岩E→断層F 2. 断層F→火成岩E→堆積岩層C→B→A 3. 堆積岩層C→B→A→断層F→火成岩E 4. 火成岩E→堆積岩層C→B→A→断層F

答え合わせ・解説 No.9

問1	答え 1 走向は東西方向であり、傾斜は北向きである。	地層面と水平面の交線である走向が東西に延びている場合、走向は東西方向となる。この地層面が北側に向かって低くなるように傾いていることは、地層面が北に向かって下り坂になっていることを意味する。したがって、傾斜の向きは北向きとなる。地質構造の読み取りにおいて、走向と傾斜の向きを正確に区別することは極めて重要である。
問2	答え 1 水流の流速が低下する際に、粒径の大きい粒子から先に沈降するため	級層理は、主に乱泥流（タービダイト）のような、粒径の異なる粒子が混ざった流れの流速が低下する過程で形成される。ストークスの法則に従い、粒径の大きい粒子ほど速く沈降するため、堆積物の下部には粗粒な粒子が、上部には細粒な粒子が順に積み重なることとなる。
問3	答え 1 デスモスチルスとピカリア	デスモスチルスは中新世の海生哺乳類であり、ピカリアは中新世の浅海に生息した巻貝である。これらは日本の中新世の地層を特定する代表的な示準化石である。一方、マンモス等は第四紀、リンボク等は古生代石炭紀、クックソニア等は古生代シルル紀からデボン紀の示準化石である。
問4	答え 1 地層面が水平面に対して最も急に傾いている方向	地層の傾斜方向は、地層面が水平面と交わる線（走向線）に対して直交し、かつ地層面が最も急に傾いている方向を指す。この方向は、地層の重なりが地形の標高変化とどのように対応しているかを分析することで決定される。なお、傾斜の角度そのものは傾斜角と呼ばれ、方向とは区別される。
問5	答え 1 地殻変動による圧縮	地層境界線が波打つように曲がっているのは、地層が固結した後に水平方向からの圧縮力を受けた証拠である。この地殻変動による圧縮によって地層が褶曲し、地質図上で境界線が曲がって現れる。海底地滑りや地形の起伏は、地層そのものの変形を説明する要因としては不適切である。
問6	答え 1 向斜	褶曲構造において、地層が中央に向かって沈み込み、中心部に新しい地層が分布するものを向斜と呼ぶ。対照的に、中心部に古い地層が分布し、両翼に向かって地層が傾斜する構造は背斜と呼ばれる。地質図の読み取りにおいて、地層の重なり順と傾斜方向を把握することは、地下構造を推定する上で極めて重要である。
問7	答え 1 地殻の伸張によって正断層が生じ、その後の侵食を経て新第三紀に上位の地層が堆積した。	正断層は地殻が左右に引っ張られる伸張場で形成される。不整合は、一度堆積した地層が地表に露出して侵食を受け、その後再び沈降して新しい堆積物が重なることで形成される。本事例では、泥岩層が侵食された後に新第三紀の砂岩が堆積しており、この過程が不整合の形成原理と一致する。
問8	答え 1 ミランコビッチ・サイクル	第四紀の氷期と間氷期の繰り返しは、地球の公転軌道離心率、地軸の傾き、歳差運動といった軌道要素の変化が日射量に影響を与えることで生じる。この周期的な気候変動のメカニズムは、提唱者の名をとってミランコビッチ・サイクルと呼ばれる。他の選択肢は地球内部の活動や大気組成に関する用語であり、軌道要素による気候変動の直接的な名称ではない。
問9	答え 1 北西から南東方向	地層の走向は、地層面と水平面との交線の方向である。地質図上で地層境界線が特定の方向に伸びている場合、その線は地層面と地形面（水平面に近いとみなせる場合）の交線を示している。したがって、境界線が北西から南東方向に伸びているならば、その地層の走向も北西から南東方向であると判断できる。
問10	答え 2 不整合	不整合とは、地層が堆積した後に隆起や侵食を受け、その上に新しい地層が堆積することで生じる境界を指します。この面は、堆積が一時的に中断し、地殻変動や侵食といった長期間の地質学的空白があったことを示しています。一方、整合は地層が連続的に堆積した状態を指し、断層や褶曲は堆積後の変形構造を指します。
問11	答え 1 堆積岩層A→B→C→火成岩E→断層F	地層の重なり法則により、下位の地層ほど古く、上位の地層ほど新しい。したがって、堆積岩層はA、B、Cの順に堆積した。次に、これら貫く火成岩Eは堆積岩層よりも後に形成された。最後に、これらすべてを切断している断層Fが最も新しい活動となる。以上のことから、形成順序は堆積岩層A、B、C、火成岩E、断層Fの順となる。

問1 地層が圧縮力を受けて曲がる褶曲と、地層が断裂してずれる断層に関する記述として最も適当なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 褶曲は主に引張力によって形成される構造である。 2. 背斜は地層が谷型にたわんだ構造を指す。 3. 断層は地層が断裂し、その両側が相対的にずれる構造である。 4. 向斜は地層が山型に盛り上がった構造を指す。

問2 地質図において断層による地層の分布のずれを判断する際、なぜ断層の相対的移動を特定できるのか、その理由として最も適切なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 断層運動によって地層の境界が分断され、その変位が地質図上の分布の不連続として現れるから 2. 断層面は常に水平方向にのみ移動するため、地層の分布は必ず東西方向にずれるから 3. 断層の相対的移動は地層の堆積年代と一致するため、分布のずれが年代の差を示すから 4. 断層運動は地層の厚さを変化させるため、分布のずれが地層の堆積環境の変化を示すから

問3 放射性同位体の半減期に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 半減期は、放射性同位体の量に関わらず一定である。 2. 半減期は、周囲の温度や圧力の変化によって大きく変動する。 3. 半減期が経過すると、発熱量は初期値の4分の1になる。 4. 半減期は、放射性同位体の種類によらず常に一定の値をとる。

問4 地層a、b、cがこの順で下から重なり、その上に不整合面を挟んで地層dが堆積している。さらに、これら全体が褶曲している場合、褶曲の形成時期として最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 地層aの堆積時期よりも前である。 2. 地層cの堆積時期と同時である。 3. 地層dの堆積時期よりも前である。 4. 地層dの堆積時期よりも後である。

問5 ある調査地において、地層は走向が東西で南に45度傾斜している。断層や褶曲、地層の逆転がないと仮定した場合、地点Xの露頭で確認された凝灰岩aより下位にある貝化石を含む層準と、同じ時代の地層が分布すると考えられる地点の条件として正しいものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 地点Xより南側に位置する地点 2. 地点Xより北側に位置する地点 3. 地点Xと同じ標高にある地点 4. 地点Xより標高が高い地点

問6 標高600メートルの地点から垂直にボーリング調査を行い、特定の地層の基底に到達するまでの深さが200メートルであると測定された。このとき、その地層の基底の標高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. 200メートル 2. 400メートル 3. 600メートル 4. 800メートル

問7 地層の傾斜角の定義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. 地層面と水平面とのなす角度 2. 地層面と鉛直面とのなす角度 3. 地層の走向と南北線とのなす角度 4. 地層の走向と東西線とのなす角度

問8 第四紀の気候変動の要因として、地球の公転軌道要素の変化に起因する周期的な気候変動を何と呼ぶか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. ミランコビッチ・サイクル 2. プレートテクトニクス 3. 温室効果ガスサイクル 4. マントル対流サイクル

問9 石油の賦存に関する記述として、地学的な観点から正しいものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 石油は主に堆積岩の地層に溜まり、その上部を不透水層が覆うことで流出が防がれている 2. 石油は火成岩の隙間に溜まることが多く、不透水層の有無は貯留に影響を与えない 3. 石油は地表付近で固体として存在し、不透水層の存在は石油の形成過程にのみ関与する 4. 石油は褶曲地層であれば必ず溜まっており、不透水層の存在は考慮する必要がない

問10 ホモ・サピエンスが出現した以降の日本列島において、氷期と間氷期の繰り返しに伴う海面変動の結果として生じた現象として最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 海面が低下し、日本列島の主要な島々が大陸や互いに陸続きになった時期があった 2. デスモスチルスが繁栄し、現在の日本列島全域に広く分布した 3. ピカリアが海域で大量に生息し、現在の沖積層から化石として発見される 4. 大規模な造山運動が活発化し、日本アルプスが急激に隆起した

答え合わせ・解説 No.10

問1	答え 3 断層は地層が断裂し、その両側が相対的にずれる構造である。	褶曲は主に圧縮力によって地層が塑性変形して曲がる構造であり、山型を背斜、谷型を向斜と呼ぶ。一方、断層は地層が脆性変形して断裂し、ずれが生じる構造である。断層には、圧縮力によって生じる逆断層や、引張力によって生じる正断層などが存在する。
問2	答え 1 断層運動によって地層の境界が分断され、その変位が地質図上の分布の不連続として現れるから	断層は地殻内の岩盤が破壊されてずれる現象であり、その際、連続していた地層の境界も同時に分断される。地質図は地表付近の地層の分布を平面上に投影したものであるため、地層の境界線が断層面で食い違っている様子を観察することで、断層運動による相対的な変位量を読み取ることが可能となる。
問3	答え 1 半減期は、放射性同位体の量に関わらず一定である。	放射性同位体の半減期は、その核種固有の性質であり、外部環境（温度や圧力など）や物質の量には依存しない。半減期が1回経過するごとに放射性同位体の量は半分になり、発熱量もそれに比例して減少する。したがって、半減期が2回経過すれば、発熱量は初期値の4分の1になる。核種ごとに固有の崩壊定数を持つため、半減期は核種によって異なる値をとる。
問4	答え 4 地層dの堆積時期よりも後である。	褶曲は堆積した地層に対して、後から地殻変動による圧縮力が加わることで形成される。問題の状況において、褶曲構造が地層dを含む全体に及んでいるということは、地層dが堆積し終わった後に褶曲を引き起こす力が加わったことを意味する。したがって、褶曲の形成時期は、最も新しい地層である地層dの堆積時期よりも後であると判断される。
問5	答え 2 地点Xより北側に位置する地点	地層が南に傾斜している場合、南へ行くほど上位の（新しい）地層が現れる。したがって、ある特定の層準（凝灰岩aの下位の貝化石層）を追跡する場合、南側ではより新しい地層が地表に現れるため、同じ層準を確認するには、より古い地層が露出する北側の地点を調査する必要がある。
問6	答え 2 400メートル	ボーリング調査における地層の基底の標高は、掘削を開始した地点の標高から、地表から基底までの深さを差し引くことで求められる。本問では、標高600メートルの地点から深さ200メートルまで掘削したため、600メートル - 200メートル = 400メートルが基底の標高となる。地層の傾斜や走向は、地表から基底までの深さを算出する際に考慮される要素であり、標高の計算には直接的な差分を用いる。
問7	答え 1 地層面と水平面とのなす角度	地層の傾斜角とは、地層面が水平面に対してどれだけ傾いているかを示す角度のことである。地層の走向は地層面と水平面との交線の方向を指し、傾斜は走向に直交する方向で、地層面が水平面となす最大傾斜角として定義される。地質構造を解析する上で、地層の空間的な広がりを把握するための最も基本的な指標である。
問8	答え 1 ミランコビッチ・サイクル	第四紀の氷期と間氷期の繰り返しは、地球の公転軌道離心率、地軸の傾き、歳差運動といった軌道要素の変化が日射量に影響を与えることで生じる。この周期的な気候変動のメカニズムは、提唱者の名をとってミランコビッチ・サイクルと呼ばれる。他の選択肢は地球内部の活動や大気組成に関する用語であり、軌道要素による気候変動の直接的な名称ではない。
問9	答え 1 石油は主に堆積岩の地層に溜まり、その上部を不透水層が覆うことで流出が防がれている	石油は有機物の堆積によって生成されるため、堆積岩の地層に賦存する。地下に溜まった石油が地表へ流出せず留まるためには、上部を覆う不透水層が蓋の役割を果たす必要がある。火成岩は石油の貯留層としては一般的ではなく、褶曲構造があっても不透水層がなければ石油は地表へ流出してしまうため、不透水層の存在は貯留において最も重要な条件である。
問10	答え 1 海面が低下し、日本列島の主要な島々が大陸や互いに陸続きになる時期があった	ホモ・サピエンスが出現した更新世以降、地球規模の気候変動により氷期と間氷期が繰り返されました。氷期には海水が氷河として陸上に固定されるため海面が低下し、日本列島は大陸と陸続きになることがありました。一方、デスモスチルスやピカリアは、より古い時代の地層から発見される示準化石であり、ホモ・サピエンスの時代とは時期が異なります。沖積層は完新世に形成された最も新しい地層を指します。