

問1 花こう岩などの深成岩を双眼実体顕微鏡で観察したところ、無色鉱物である長石と石英が岩石の大部分を占めていることがわかった。このとき、長石を石英と見分けるためのポイントとして最も適切な説明を選びなさい。 (2022年 栃木県公立入試 類似)

1. 不規則な形に割れていて、無色透明なガラス状であるかを確認する
2. 柱状や針状の形をしており、濃い緑色をしているかを確認する
3. 薄く板状にはがれる性質があり、黒色や茶褐色をしているかを確認する
4. 表面に決まった方向の割れ目が見られ、白っぽい色をしているかを確認する

問2 硫酸亜鉛水溶液に浸した亜鉛板と、硫酸銅水溶液に浸した銅板をセロハンや素焼きの板で仕切り、導線でつなぐことでダニエル電池を作製しました。このとき、マイナス極として働く電極の名称と、外部回路を流れる電流の向きの組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2024年 栃木県公立入試 類似)

1. 亜鉛板がマイナス極となり、電流は銅板から亜鉛板の方向へ流れる
2. 銅板がマイナス極となり、電流は亜鉛板から銅板の方向へ流れる
3. 亜鉛板がマイナス極となり、電流は亜鉛板から銅板の方向へ流れる
4. 銅板がマイナス極となり、電流は銅板から亜鉛板の方向へ流れる

問3 北緯三十五度の地点において、秋分の日太陽の南中高度を算出する手順と結果について述べたものとして、正しいものはどれですか。 (2022年 栃木県公立入試 類似)

1. 九十度に三十五度を加えて、百二十五度となる
2. 九十度から三十五度を差し引き、五十五度となる
3. 九十度から三十五度を差し引き、さらに二十三点四度を加えて、七十八点四度となる
4. 九十度から三十五度を差し引き、さらに二十三点四度を差し引いて、三十一度六度となる

問4 心臓の拍動によって、1分間に心臓から送り出される血液の総量を求めるための計算式として、正しいものはどれですか。 (2025年 栃木県公立入試 類似)

1. 1分間の脈拍数 ÷ 1回の拍動で送り出される血液の量
2. 1分間の脈拍数 × 1回の拍動で送り出される血液の量
3. 1分間の呼吸数 × 1回の拍動で送り出される血液の量
4. 1分間の呼吸数 + 1分間の脈拍数

問5 試験管の口に息を吹きかけて音を鳴らす実験を行います。試験管全体の長さや中に入っている水の量が異なっても、試験管の口から水面までの「空気の柱（気柱）」の長さが全く同じである場合、発生する音にはどのような特徴がありますか。最も適切なものを選びなさい。 (2026年 栃木県公立入試 類似)

1. 水面が高い（水の量が多い）試験管の方が、音が高くなる
2. 容器全体の質量が重い試験管の方が、音は低くなる
3. 試験管全体の長さが長い容器の方が、音は低くなる
4. 容器内の空気の長さが同じであれば、発生する音の高さは等しくなる

問6 ある地震において、震源からの距離が70kmである地点Bでは、P波が10時10分20秒に到着しました。また、同じ地震において震源からの距離が105kmである地点Aでは、P波が10時10分25秒に到着しました。この地震が発生した時刻として正しいものを選択してください。 (2025年 栃木県公立入試 類似)

1. 10時10分15秒
2. 10時10分10秒
3. 10時10分00秒
4. 10時10分05秒

問7 太陽は天球上の星々の間を毎日少しずつ移動しており、1年かけて元の位置に戻ってきます。このように、太陽が星座の間を移動しているように見える現象の直接的な原因として正しいものはどれですか。 (2025年 栃木県公立入試 類似)

1. 地球が地軸を中心に自転しているため
2. 月が地球の周りを公転しているため
3. 地球が太陽の周りを公転しているため
4. 太陽が銀河系の中を公転しているため

問8 モノコードの弦をはじいて音を出す実験において、弦をはじく強さを強くしたとき、観察される波形の変化と音の性質の関係について述べたものとして正しいものはどれですか。 (2026年 栃木県公立入試 類似)

1. 振幅（振れ幅）が小さくなり、音の大きさが小さくなる
2. 波長が短くなり、音の高さが低くなる
3. 振動数が多くなり、音の高さが高くなる
4. 振幅（振れ幅）が大きくなり、音の大きさが大きくなる

問9 植物の葉が、互いに重なりを避けるようにして四方八方に広がって配置されている理由として、科学的に最も適切な説明はどれですか。 (2026年 栃木県公立入試 類似)

1. 葉の表面からの蒸散を抑えることで、体内の水分を維持しやすくするため。
2. 夜間の呼吸に必要な二酸化炭素を、葉の隙間に蓄えやすくするため。
3. 雨水が中心の茎に集まりやすくし、根に直接水が届かないようにするため。
4. それぞれの葉が日光を十分に浴びることで、光合成のはたらきを高めるため。

問10 なめらかな面上にある台車と、摩擦のある面上にある木片を、それぞれ同じ一定の大きさの力で引き続けたとき、時間の経過にともなう速さの変化を調べました。この結果を、横軸に時間、縦軸に速さをとった「速さと時間のグラフ」に表した場合、摩擦がある木片のグラフは、摩擦がない台車のグラフと比較してどのような特徴がありますか。 (2022年 栃木県公立入試 類似)

1. 速度が変化する割合（加速度）が小さいため、傾きがゆるやかになる
2. 速度が変化する割合（加速度）が等しいため、傾きは同じになる
3. 摩擦力によって速さが減少するため、右下がりの直線になる
4. 速度が変化する割合（加速度）が大きいため、傾きが急になる

問11 ある地点で観測された初期微動継続時間が6秒で、その地点の震源からの距離が48kmであったとします。同じ地震において、初期微動継続時間が15秒であった別の地点があるとき、その地点の震源からの距離は何kmになりますか。 (2025年 栃木県公立入試 類似)

1. 180km
2. 120km
3. 90km
4. 30km

問12 斜面上に静止している物体が、接している斜面から受ける垂直抗力の向きとして正しいものはどれですか。 (2026年 栃木県公立入試 類似)

1. 斜面に沿って物体が滑り落ちるのを防ぐ上向き
2. 重力と反対の方向である鉛直上向き
3. 斜面から物体を垂直に押し返す向き
4. 物体を斜面に押し付ける鉛直下向き

問13 水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水ができる変化を、イオンの化学式を用いた式で表したものとして、最も適切なものはどれか。 (2025年 栃木県公立入試 類似)

1. $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
3. $2\text{H} + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{H}^+ + \text{O}^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

答え合わせ・解説

問1	答え 4 表面に決まった方向の割れ目が見られ、白っぽい色をしているかを確認する	長石は白っぽい色をした造岩鉱物であり、結晶の特定の面に沿って決まった方向に割れやすい性質（へき開）を持っている。これに対し、石英は不規則に割れる性質があるため、割れ方の特徴を観察することで両者を区別することができる。
問2	答え 1 亜鉛板がマイナス極となり、電流は銅板から亜鉛板の方向へ流れる	ダニエル電池において、使用されている金属のうちイオン化傾向の大きい亜鉛が電子を放出して陽イオンとなります。このため、電子が流れ出す亜鉛板がマイナス極となります。一方、電流の向きは外部回路においてプラス極からマイナス極へ流れると定義されているため、プラス極である銅板からマイナス極である亜鉛板の方向へと流れます。
問3	答え 2 九十度から三十五度を差し引き、五十五度となる	春分の日や秋分の日の中高度は、地軸の傾き（二十三点四度）を考慮する必要がありません。単に天頂の九十度からその地点の北緯を差し引くことで求められます。北緯三十五度の地点であれば、九十度から三十五度を引いた五十五度が正解となります。
問4	答え 2 1分間の脈拍数 × 1回の拍動で送り出される血液の量	心臓は血液を全身に送り出すポンプの役割を担っています。1分間に送り出される血液の総量は、心臓が1分間に拍動した回数（脈拍数）に、1回の拍動（収縮）によって押し出される血液の量を掛けることで算出できます。呼吸数は肺によるガスの交換回数を示すものであり、心臓から送り出される血液の量の計算には直接使いません。
問5	答え 4 容器内の空気の長さが同じであれば、発生する音の高さは等しくなる	容器の口に息を吹きかけて音を出す場合、音の正体は容器内の「気柱」と呼ばれる空気の柱の振動です。音の高さは振動するものの長さに依存し、気柱の長さが同じであれば、1秒間に振動する回数（振動数）も等しくなります。したがって、水の量や容器自体の大きさが異なっても、気柱の長さが等しければ同じ高さの音が得られます。
問6	答え 2 10時10分10秒	まず、2地点間の距離の差と到着時刻の差からP波の速さを求めます。距離の差は 105km - 70km = 35km、時間の差は 25秒 - 20秒 = 5秒 なので、P波の速さは $35 \div 5 = 7\text{km/s}$ となります。次に、震源から70km離れた地点BにP波が伝わるのに要した時間を計算すると、 $70 \div 7 = 10\text{秒}$ かかったことがわかります。地点Bの到着時刻である10時10分20秒から、移動にかかった10秒を引くことで、地震の発生時刻を10時10分10秒と逆算できます。
問7	答え 3 地球が太陽の周りを公転しているため	太陽が天球上を1年かけて1周するように見えるのは、地球が太陽の周りを公転しているためです。地球の位置が変わることで、地球から見た太陽の背後にある星座が順番に変わっていき、あたかも太陽が星座の間を移動しているような「見かけの動き」が生じます。これに対し、太陽が1日で東から西へ動くように見えるのは、地球の自転が原因です。
問8	答え 4 振幅（振れ幅）が大きくなり、音の大きさが大きくなる	弦を強くはじくと、弦が振動する際の振れ幅が大きくなります。この振れ幅を振幅と呼び、振幅が大きくなるほど、音の大きさは大きくなります。振動数は音の高さに関係する要素であり、はじく強さによって変化するものではありません。
問9	答え 4 それぞれの葉が日光を十分に浴びることで、光合成のはたらきを高めるため。	植物にとって日光は光合成を行うための重要なエネルギー源です。葉が重なり合ってしまうと、下の葉に日光が届かなくなり、光合成の効率が下がってしまいます。そのため、植物は葉の配置をずらすことで、限られた面積の中で最大限に日光を受けられるよう適応しています。
問10	答え 1 速度が変化する割合（加速度）が小さいため、傾きがゆるやかになる	物体に運動を妨げる向きの摩擦力がはたらくと、同じ力で引いていても、物体を加速させるための正味の力が小さくなります。速さと時間のグラフにおいて、グラフの傾きは単位時間あたりの速さの変化（加速度）を表しているため、摩擦がある場合は加速しにくくなり、グラフの傾きはゆるやかになります。
問11	答え 2 120km	初期微動継続時間と震源からの距離は比例の関係にあるため、震源からの距離を初期微動継続時間で割ることで、1秒あたりの距離の変化を求めることができます。 $48\text{km} \div 6\text{秒} = 8\text{km/秒}$ となるため、初期微動継続時間が1秒長くなるごとに震源からの距離は8km遠くなります。したがって、15秒の場合は $8\text{km/秒} \times 15\text{秒} = 120\text{km}$ と計算されます。
問12	答え 3 斜面から物体を垂直に押し返す向き	垂直抗力は、物体が接している面から受ける力であり、その名の通り接している面に対して垂直にはたります。物体が斜面を押し返す力の反作用として、斜面が物体を垂直に押し返す向きに生じます。鉛直上向きは水平な面に置かれた場合に限られるため注意が必要です。
問13	答え 1 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$	陽イオンである水素イオン（ H^+ ）と、陰イオンである水酸化イオン（ OH^- ）が1対1の割合で結びつくと、電氣的に中和されて水分子（ H_2O ）が生成されます。これをイオンの式で表すと $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ となります。