

- 問1 空気の塊が上昇して雲が発生する仕組みについて、フラスコと注射器を用いたモデル実験の原理に基づいて説明したものととして、最も適切なものはどれですか。(2023年 東京公立入試 類似)
1. 周囲の気圧が下がることで空気が膨張し、温度が低下して水蒸気が凝結するため。
  2. 周囲の気圧が上がることで空気が収縮し、温度が低下して水蒸気が水に変わるため。
  3. 周囲の気圧が下がることで空気が収縮し、温度が上がることで露点に達するため。
  4. 周囲の気圧が上がることで空気が膨張し、温度が下がることで水蒸気が凝結するため。
- 問2 ある火成岩の標本を観察したところ、全体的に黒っぽく、有色鉱物の割合が多いことが分かりました。この岩石の中には、黄緑色で不規則な形をしたカンラン石が含まれており、組織は細かな石基の中に輝石や長石の斑晶が点在する状態でした。この岩石の名称として適切なものはどれですか。(2020年 東京公立入試 類似)
1. 玄武岩
  2. はんれい岩
  3. 流紋岩
  4. 花崗岩
- 問3 霧が発生する仕組みについて述べた文として、科学的に正しいものはどれかを選びなさい。(2020年 東京公立入試 類似)
1. 気温が下がることで、空気が含むことのできる最大の水蒸気量が小さくなり、露点に達することで凝結が起こる。
  2. 気温が上がることで、空気中の水蒸気が激しく運動し、互いにぶつかり合って大きな水滴に成長する。
  3. 空気中の水蒸気が露点よりも高い温度に保たれることで、水蒸気が気体のまま飽和状態を超えて浮遊する。
  4. 地面が暖められることで、地中の水分が蒸発し、冷たい空気と混ざり合う前に水滴へと変化する。
- 問4 火山灰などの火山噴出物が地表や水底に堆積し、長い年月をかけて押し固められてできた堆積岩を何というか。その名称として正しいものを答えなさい。(2025年 東京公立入試 類似)
1. 凝灰岩
  2. 砂岩
  3. 石灰岩
  4. 安山岩
- 問5 記録タイマーで物体の運動を記録した際、テープに打たれた点の間隔が常に一定であるとき、その物体の運動の様子を説明したものととして最も適切なものはどれですか。(2018年 東京公立入試 類似)
1. 物体の速さが一定の割合で増え続けている
  2. 物体に運動の向きと同じ向きの力が加わり続けている
  3. 物体が単位時間あたりに移動する距離が変化していない
  4. 物体が5打点ごとに静止しながら移動している
- 問6 食物に含まれる脂肪が消化されてできたモノグリセリドと脂肪酸は、小腸の柔毛で吸収された後、どのような過程を経て全身へ運ばれるか。正しい説明を選びなさい。(2023年 東京公立入試 類似)
1. 柔毛の細胞内で再び脂肪となつてから、リンパ管に入る。
  2. 柔毛の細胞内で再び脂肪となつてから、毛細血管に入る。
  3. 分解された状態のまま、リンパ管に入る。
  4. 分解された状態のまま、毛細血管に入る。
- 問7 ある地点の地質調査において、泥の層からカニの化石やゴカイの巣穴の化石が発見されました。これらの化石が示相化石であるとすると、この地層が堆積した当時はどのような環境であったと推定できますか。(2015年 東京公立入試 類似)
1. 海岸や干潟のような非常に浅い海
  2. 水温が低く、非常に深い海底
  3. サンゴ礁が広がる暖かくてきれいな海
  4. 火山のふもとにある大きな湖
- 問8 生物のからだを構成する一つひとつの細胞が、血液によって運ばれてきた酸素と養分をとり入れ、生命活動に必要なエネルギーをとり出すはたらきを何というか、名称を答えなさい。(2026年 東京公立入試 類似)
1. 細胞の呼吸
  2. 光合成
  3. 蒸散
  4. 消化
- 問9 カエルの受精卵から胚へと成長する過程において、細胞の数は1個、2個、4個と増えていきますが、それぞれの細胞に含まれる染色体の数は変化しません。このように、生物の成長に伴って行われる、分裂前後で染色体数が変わらない細胞分裂を何といいますか。(2018年 東京公立入試 類似)
1. 体細胞分裂
  2. 減数分裂
  3. 出芽
  4. 受精
- 問10 ある岩石の層を観察したところ、様々な大きさの石の粒が含まれており、それらの粒の形状はどれも角が取れて丸みを帯びていました。この岩石が「れき岩」であると判断できる根拠と、その形状になった理由の説明として正しいものはどれですか。(2022年 東京公立入試 類似)
1. 流水によって運搬される過程で、粒同士がぶつかり削られたため、丸みを帯びた粒の堆積岩となった。
  2. マグマが急激に冷やされたことで、結晶が成長する時間がなく丸い粒の火成岩となった。
  3. 火山から吹き出された高温のマグマが、空気中を落下する際の摩擦によって角が取れて丸みを帯びた。
  4. 地下深くで高い圧力を受けたことにより、もともと角ばっていた粒が押しつぶされて丸い形状に変形した。
- 問11 植物が自家受粉を数世代にわたって繰り返したとき、その集団全体における遺伝子対の割合の変化について述べたものととして、最も適切なものはどれか。(2016年 東京公立入試 類似)
1. 同じ種類の遺伝子が対になっているホモ接合の個体の割合が増加する
  2. 異なる種類の遺伝子が対になっているヘテロ接合の個体の割合が増加する
  3. 集団内の対立遺伝子の比率そのものが大きく変化し、特定の遺伝子が消失する
  4. 受粉を繰り返すことで突然変異が起こりやすくなり、新しい形質を持つ個体が増加する
- 問12 地下にある地層の重なりの様子を、垂直な柱のような形で表した図を何といいますか。また、離れた複数の地点でその図を比較することによって、地層のどのような状態を把握することができますか。(2015年 東京公立入試 類似)
1. 柱状図といい、地層が水平に連続して広がっているかどうかを把握できる
  2. 断面図といい、地層が不連続に途切れているかどうかを把握できる
  3. 地形図といい、地層の標高がどのように変化しているかを把握できる
  4. 露頭図といい、地層が過去にどのような力を受けたかを把握できる
- 問13 摩擦のある斜面を、物体が滑り降りている状況において、物体に働く3つの力の名称と向きの組み合わせとして最も適切なものはどれですか。(2016年 東京公立入試 類似)
1. 重力は鉛直下向きに働き、垂直抗力は斜面から垂直な向きに働き、摩擦力は斜面に沿って上向きに働く。
  2. 重力は斜面に垂直な向きに働き、垂直抗力は鉛直上向きに働き、摩擦力は斜面に沿って下向きに働く。
  3. 重力は鉛直下向きに働き、垂直抗力は鉛直上向きに働き、摩擦力は斜面に垂直な向きに働く。
  4. 重力は斜面に沿って下向きに働き、垂直抗力は斜面から垂直な向きに働き、摩擦力は運動と同じ下向きに働く。

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 周囲の気圧が下がることで空気が膨張し、温度が低下して水蒸気が凝結するため。	上空へ行くほど周囲の気圧は低くなるため、上昇した空気の塊は膨張します。このとき「断熱膨張」と呼ばれる現象により、外部から熱をもらわずに空気の温度が下がります。温度が低下して露点（水蒸気が水滴に変わり始める温度）に達すると、水蒸気が凝結して水滴となり、雲が発生します。
問2	答え 1 玄武岩	有色鉱物（カンラン石や輝石など）を多く含み、斑状組織を持つ火山岩は玄武岩に分類されます。同じ成分でも地下深くでゆっくり冷え固まり等粒状組織になった場合は「はんれい岩」となりますが、石基と斑晶が混在する記述から火山岩である玄武岩と判断されます。
問3	答え 1 気温が下がることで、空気が含むことのできる最大の水蒸気量が小さくなり、露点に達することで凝結が起こる。	空気がある温度で含むことができる水蒸気の最大量（飽和水蒸気量）は、温度が下がるほど小さくなります。そのため、温度が下がって飽和水蒸気量がその時の水蒸気量を下回ると、露点に達して凝結が始まり、霧が発生します。
問4	答え 1 凝灰岩	火山灰が主な成分となってできた堆積岩は凝灰岩と呼ばれる。堆積岩は堆積物の種類によって分類され、火山噴出物を起源とする点がこの岩石の大きな特徴である。
問5	答え 3 物体が単位時間あたりに移動する距離が変化していない	記録タイマーの打点の間隔は、その時間内に物体が移動した距離を表しています。この間隔が常に一定であるということは、どの時間を切り取っても移動する距離（速さ）が変わらない「等速直線運動」であることを示しています。速さが一定の割合で増える場合は、打点の間隔が次第に広がっていきます。
問6	答え 1 柔毛の細胞内で再び脂肪となってから、リンパ管に入る。	脂肪が分解されてできたモノグリセリドと脂肪酸は、柔毛の表面から吸収された直後、細胞内で再び脂肪に合成されるという特徴がある。その後、毛細血管ではなく、柔毛の中央を通るリンパ管に取り込まれる。
問7	答え 1 海岸や干潟のような非常に浅い海	カニやゴカイは、現代においても主に海岸や干潟といった陸に近い非常に浅い海辺に生息しています。示相化石を用いた環境推定では、化石となった生物が現代のどのような環境で生息しているかを基準にするため、カニやゴカイの化石が見つかった層は海岸に近い環境で堆積したと判断できます。
問8	答え 1 細胞の呼吸	生命活動の源となるエネルギーを得るために、細胞が酸素を用いて養分を分解する反応を細胞の呼吸という。肺で行われる外呼吸（呼吸運動）に対して、個々の細胞レベルで行われる物質交代の過程を指す言葉である。
問9	答え 1 体細胞分裂	生物の体が大きくなる成長の過程や、受精卵が胚へと育つ過程で行われる細胞分裂は体細胞分裂と呼ばれます。この分裂では、親となる細胞と全く同じ遺伝情報を持つ2つの娘細胞ができるため、核に含まれる染色体の構成や数は変化しません。一方、生殖細胞を作る際に行われ、染色体数が半分になる分裂は減数分裂と呼ばれ、区別する必要があります。
問10	答え 1 流水によって運搬される過程で、粒同士がぶつかり削られたため、丸みを帯びた粒の堆積岩となった。	れき岩などの堆積岩に含まれる粒は、川などの流水によって下流へ運ばれる際、石同士がぶつかり合ったり、川底とこすれたりすることで角が削られます。そのため、火成岩を構成する角ばった鉱物の結晶とは異なり、丸みを帯びた粒が特徴となります。
問11	答え 1 同じ種類の遺伝子が対になっているホモ接合の個体の割合が増加する	自家受粉を繰り返すと、AAやaaのようなホモ接合の親からは同じホモ接合の子のみが生まれますが、Aaのようなヘテロ接合の親からはホモ接合とヘテロ接合の両方の個体が生まれます。この過程により、世代を重ねるごとに集団全体におけるヘテロ接合の個体の割合は半分ずつ減少していき、相対的にホモ接合の個体の割合が高まっていくことになります。
問12	答え 1 柱状図といい、地層が水平に連続して広がっているかどうかを把握できる	ボーリング調査などの結果に基づき、各地点の地層の重なりを柱状に表したものを柱状図と呼びます。離れた地点の柱状図を並べて、火山灰などの特定の層（鍵層）を比較することにより、その地層が特定の方向に傾いているか、あるいは水平に連続して広がっているかといった地層の広がりを調べることが可能です。
問13	答え 1 重力は鉛直下向きに働き、垂直抗力は斜面から垂直な向きに働き、摩擦力は斜面に沿って上向きに働く。	物体には、質量があるために地球の中心に向かって働く「重力」が常に鉛直下向きに作用しています。また、物体が接している面から押し返される力である「垂直抗力」は、その名の通り接している面に対して「垂直」な向きに働きます。さらに、物体が斜面を滑り降りる運動をしているとき、その運動を妨げる向き、つまり斜面に沿って上向きに「摩擦力」が働きます。