

問1 電磁調理器（IH調理器）の内部にあるコイルに交流電流を流すと、その上に置いた金属製の鍋に電流が流れて加熱されます。このように、直接触れていないコイルと鍋の間で電流が発生する理由として最も適切なものはどれですか。（2020年 大分県公立入試 類似）

1. 内部のコイルが電磁石となり、鍋を磁力で引きつける際の摩擦で熱が出るため
2. 内部のコイルに流れる電流が、空気中の水分を伝わって鍋に直接流れるため
3. 内部のコイルによる磁界の変化が、鍋の底に誘導電流を発生させるため
4. 内部のコイルから発生した静電気が、鍋の金属部分に移動して放電するため

問2 密度が 1.1 g/cm³ である物体の浮沈について、密度 1.0 g/cm³ の水に入れた場合と、密度 1.2 g/cm³ の食塩水に入れた場合の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2023年 大分県公立入試 類似）

1. 水の中では沈み、食塩水の中では浮く。
2. 水の中では浮き、食塩水の中では沈む。
3. 水の中でも食塩水の中でも、浮力が発生するためどちらも浮く。
4. 水の中でも食塩水の中でも、質量は一定なのでどちらも沈む。

問3 2個の発光ダイオードを並列につないだ回路に電圧を加えたところ、片方の発光ダイオードのみが点灯し、回路全体の電流は180mAを示しました。この結果から、発光ダイオードの性質と並列回路の法則につ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。（2019年 大分県公立入試 類似）

1. 発光ダイオードには電圧を半分にする性質があり、並列回路全体の電流は各枝の電流の平均になる。
2. 発光ダイオードには抵抗をゼロにする性質があり、並列回路全体の電流はどこを測っても一定になる。
3. 発光ダイオードには電流を一方方向にしか流さない性質があり、並列回路全体の電流は各枝の電流の和になる。
4. 発光ダイオードには電流を増幅させる性質があり、並列回路全体の電流は各枝の電流の積になる。

問4 ビーカーに入った液体のろうを冷却して固体にしたところ、固体になったろうの表面の中央部分がくぼむ様子が観察されました。このときの、ろうの「体積」と「密度」の変化について述べたものとして、適切なものはどれですか。（2014年 大分県公立入試 類似）

1. 体積が減少し、密度が大きくなった
2. 体積が減少し、密度も小さくなった
3. 体積が増加し、密度が小さくなった
4. 体積が増加し、密度も大きくなった

問5 金星は真夜中に観察することができませんが、木星は真夜中に観察できることがあります。その理由を、公転軌道の観点から正しく説明しているものはどれですか。（2019年 大分県公立入試 類似）

1. 木星は地球よりも外側の公転軌道を公転しており、地球から見て太陽と反対側の方向に位置できるから。
2. 木星は自転速度が速いため、地球の影に入ってもすぐに光が届くようになるから。
3. 木星の公転軌道は地球と交差しており、一時的に地球よりも太陽に近い位置に来るから。
4. 木星は地球よりも内側の公転軌道を公転しており、太陽の光を常に反射しやすい位置にあるから。

問6 0.84gのベーキングパウダーを塩酸に加えたところ、0.11gの二酸化炭素が発生しました。純粋な炭酸水素ナトリウム8.4gを塩酸と十分に反応させると4.4gの二酸化炭素が発生することがわかっているとき、このベーキングパウダーに含まれる炭酸水素ナトリウムの質量パーセントは何パーセントですか。（2021年 大分県公立入試 類似）

1. 75パーセント
2. 13パーセント
3. 50パーセント
4. 25パーセント

問7 水平面とのなす角が30度の斜面に物体を置いたとき、重力を斜面に垂直な方向と斜面に平行な方向に分解した。方眼紙のマス目を利用して作図したところ、重力の矢印が真下に4マスの長さであった。このとき、斜面から物体にはたらく垂直抗力の大きさについて述べた次の文の空欄に当てはまる数値の組み合わせとして正しいものはどれか。「重力を分解した結果、斜面に垂直な方向の分力の長さは（ ① ）マス分となった。よって、この物体にはたらく垂直抗力の大きさは（ ② ）マス分であると言える。」（2020年 大分県公立入試 類似）

1. ① 4より大きい値 ② 4と同じ値
2. ① 4より小さい値 ② ①と同じ値
3. ① 4より小さい値 ② 4から①を引いた値
4. ① 4と同じ値 ② 4と同じ値

問8 乾球温度が20度、湿球温度が18度で、乾球と湿球の温度差が2度のとき、湿度表から読み取れる湿度は81パーセントであった。乾球温度は20度のままで、湿球温度がさらに下がって温度差が大きくなった場合、湿度の値はどのように変化するか。（2017年 大分県公立入試 類似）

1. 湿度の値は100パーセントに近づいていく
2. 湿度の値は81パーセントよりも大きくなる
3. 湿度の値は81パーセントよりも小さくなる
4. 湿度の値は81パーセントのまま変化しない

問9 体積が40立方センチメートルの物体をばねばかりにつるしたところ、重力の大きさが0.60ニュートンであった。100グラムの物体にはたらく重力を1ニュートンとしたとき、この物体の密度として適切な数値はどれか。（2019年 大分県公立入試 類似）

1. 24g/cm³
2. 15g/cm³
3. 0.67g/cm³
4. 1.5g/cm³

問10 ナトリウム原子がナトリウムイオンになる際の変化として、適切な説明はどれですか。（2024年 大分県公立入試 類似）

1. ナトリウム原子が電子を1個受け取って、負の電気を帯びる。
2. ナトリウム原子が陽子を1個受け取って、正の電気を帯びる。
3. ナトリウム原子が陽子を1個放出して、負の電気を帯びる。
4. ナトリウム原子が電子を1個放出して、正の電気を帯びる。

問11 電磁誘導の原理を利用した発電の仕組みにおいて、より大きなエネルギーを取り出すために「磁石を動かす速さを速くする」ことが有効である理由として、最も適切な説明はどれですか。（2022年 大分県公立入試 類似）

1. 磁石を速く動かすことで、コイル内部の磁界が変化する時間あたりの割合が大きくなるから。
2. 磁石を速く動かすことで、磁石から出る磁力線の本数が増えるから。
3. 磁石を速く動かすことで、磁石が持つ磁力が一時的に強くなるから。
4. 磁石を速く動かすことで、コイルの導線の抵抗値が小さくなるから。

問12 両生類と爬虫類を比較したとき、両生類にのみ当てはまる特徴として正しいものはどれか。（2021年 大分県公立入試 類似）

1. 一生を通じて肺だけで呼吸を行う。
2. 体表が乾燥したうろこでおおわれている。
3. 周囲の温度の変化にともなって体温が変化する。
4. 成長の過程で、呼吸を行う場所がえらから肺へと変化する。

問13 異なる形質を持つ純系を掛け合わせてできた子の代を自家受粉させた際、孫の代で対立形質が一定の割合で分離して現れる現象を何と呼ぶか。（2017年 大分県公立入試 類似）

1. 優性の法則
2. 形質転換
3. 独立の法則
4. 分離の法則

答え合わせ・解説

問1	答え 3 内部のコイルによる磁界の変化が、鍋の底に誘導電流を発生させるため	交流電流は流れる向きと強さが周期的に変化するため、コイルの周囲に発生する磁界も絶えず変化します。この磁界の変化が鍋の底（金属）に影響を与え、電磁誘導によって誘導電流（渦電流）が発生します。この電流が金属の電気抵抗によって熱に変わること、鍋が加熱される仕組みになっています。
問2	答え 1 水の中では沈み、食塩水の中では浮く。	物体が液体の中で浮くためには、液体の密度が物体の密度よりも大きい必要があります。この物体の密度は 1.1 g/cm^3 なので、これより密度が小さい水（ 1.0 g/cm^3 ）の中では、重力が浮力を上回り沈みます。一方で、これより密度が大きい食塩水（ 1.2 g/cm^3 ）の中では、物体がすべて沈んだ際にかかる浮力が物体の重力よりも大きくなるため、物体は浮き上がります。
問3	答え 3 発光ダイオードには電流を一方にしか流さない性質があり、並列回路全体の電流は各枝の電流の和になる。	発光ダイオードは接続する向きによって電流を流したり流さなかったりする整流性を持ちます。また、並列回路における電流の性質として、各枝に流れる電流の合計が回路全体の電流（幹線を流れる電流）に等しくなるという法則があります。一方が 0mA であっても、この合計の法則が適用されます。
問4	答え 1 体積が減少し、密度が大きくなった	多くの物質は、液体から固体に状態変化すると粒子が規則正しく密に並ぶようになり、全体の体積が減少します。質量は変化しないため、質量を体積で割って求める密度は、体積が減少した分だけ大きくなります。表面がくぼむのは、体積が減少したことを視覚的に示しています。
問5	答え 1 木星は地球よりも外側の公転軌道を公転しており、地球から見て太陽と反対側の方向に位置できるから。	内惑星である金星は、地球よりも内側の公転軌道にあるため、地球から見て常に太陽に近い方向に位置し、真夜中に見えることはありません。一方、外惑星である木星は地球の外側を公転しているため、太陽―地球―木星が一直線に並ぶ「衝（しょう）」の位置に来ることができ、太陽とは反対の方向に位置することで真夜中に観察することが可能になります。
問6	答え 4 25パーセント	まず、発生した二酸化炭素の量から、ベーキングパウダーに含まれていた炭酸水素ナトリウムの質量を求めます。純粋な炭酸水素ナトリウムと発生する気体の質量の比が $8.4 : 4.4$ であることから、成分の質量を x とすると、 $x : 0.11 = 8.4 : 4.4$ となり、 $x = 0.21\text{g}$ と計算できます。この成分が試料全体（ 0.84g ）に占める割合を求めるため、 $(0.21 \div 0.84) \times 100$ を計算すると 25パーセントとなります。
問7	答え 2 ① 4より小さい値 ② ①と同じ値	重力を斜面に垂直な方向と平行な方向に分解して長方形（または正方形）の対角線として重力を捉えたとき、各分力は重力（対角線）よりも必ず短くなります。そのため、垂直な方向の分力は重力の4マスより小さくなります。物体が斜面に対して垂直方向に移動しない以上、垂直抗力はこの垂直な分力と完全につり合っているため、長さ（大きさ）は分力と同じ値になります。
問8	答え 3 湿度の値は81パーセントよりも小さくなる	乾球温度（気温）が一定である場合、湿球温度が低くなるほど乾球との温度差は大きくなります。温度差が大きくなるということは、湿球からの水の蒸発が盛んに行われて気化熱が多く奪われていることを意味し、それは周囲の空気が乾燥している（湿度が低い）ことを示します。したがって、湿度表では温度差が大きくなるほど湿度の値は小さくなります。
問9	答え 4 1.5g/cm^3	100g の物体にはたらく重力が 1N であることから、 0.60N の重力がはたらく物体の質量は 60g であると換算できる。密度は物質の単位体積あたりの質量のことであり、「質量 ÷ 体積」の式で求められるため、 $60\text{g} \div 40\text{cm}^3$ を計算すると 1.5g/cm^3 となる。重力の値（ 0.60N ）をそのまま体積で割るのではなく、質量（ 60g ）に直してから計算する必要がある。
問10	答え 4 ナトリウム原子が電子を1個放出して、正の電気を帯びる。	ナトリウム原子は、一番外側の電子殻にある1個の電子を放出することで、安定した電子配置を持つナトリウムイオン（陽イオン）に変化します。このとき、マイナスの電気を持つ電子を失うため、原子全体としては正の電気を帯びることになります。
問11	答え 1 磁石を速く動かすことで、コイル内部の磁界が変化する時間あたりの割合が大きくなるから。	誘導電流の大きさは、コイルを貫く磁力線の束（磁束）が変化する速さに比例します。磁石自体の磁力やコイルの巻き数が一定であっても、移動速度を上げることで「短時間で激しく磁界を変化させる」ことができるため、結果として大きな電流が得られます。
問12	答え 4 成長の過程で、呼吸を行う場所がえらから肺へと変化する。	両生類と爬虫類はどちらも「変温動物」である点は共通しているが、呼吸のしかたに大きな違いがある。爬虫類は一生を通じて肺で呼吸するのに対し、両生類は子の時期にえら呼吸を行い、おとなになると肺呼吸（および皮膚呼吸）へと変化する。また、爬虫類は乾燥に強い鱗を持つが、両生類は皮膚が湿っている点も重要な違いである。
問13	答え 4 分離の法則	減数分裂によって対になった遺伝子が分かれ、それぞれ別の生殖細胞に入ること、孫の代において対立形質が一定の比率で現れるようになります。この現象を分離の法則と呼び、遺伝の基本的な仕組みの一つです。