

- 問1 半円形レンズの平らな側から空気側へ光を当てる実験において、入射角を20度から順に大きくしたところ、入射角が50度のときに屈折角は85度となりました。さらに入射角を60度、70度と大きくしていくと、屈折光が確認できなくなり、光がすべて境界で反射されました。この実験結果から得られる考察として正しいものはどれですか。 (2024年 福井公立入試 類似)
1. 入射角が一定の大きさ以上になると全反射が起こる
  2. 入射角が屈折角よりも大きくなると全反射が起こる
  3. 光が空気中からレンズへ進むときにのみ全反射が起こる
  4. どのような入射角であっても、光は常に境界で全反射する
- 問2 高さ5メートルの貯水槽から1分間に7200ニュートンの水が落下する水力発電装置において、1分間に10800ジュールの電気エネルギーが得られたとき、この装置のエネルギーの変換効率は何%ですか。 (2015年 福井公立入試 類似)
1. 20%
  2. 30%
  3. 50%
  4. 60%
- 問3 気温が21度のとき、空気1立方メートルあたりの飽和水蒸気量は18.3gであることがわかっています。ある部屋の気温が21度で、湿度が60%であったとき、この部屋の空気1立方メートルあたりに含まれている水蒸気の質量を求めなさい。 (2024年 福井公立入試 類似)
1. 10.98g
  2. 12.3g
  3. 18.3g
  4. 30.5g
- 問4 電気的に中性な塩素原子が、外部から電子を1個受け取ることによって生成される粒子の名称として正しいものを選びなさい。 (2020年 福井公立入試 類似)
1. 塩化物イオン
  2. 塩素分子
  3. ナトリウムイオン
  4. 塩素原子核
- 問5 脊椎動物は、生活場所、子の生まれ方、体温調節のしくみなどによって5つのグループに分類されます。クジラ、ヘビ、サケ、カエルのうち、クジラだけが持つ特徴の説明として正しいものはどれですか。 (2018年 福井公立入試 類似)
1. 周囲の温度が変わっても体温がほぼ一定に保たれ、子が胎生で生まれる。
  2. 周囲の温度が変わると体温も変化し、子が殻のある卵から生まれる。
  3. 一生を水中で生活し、親が子に母乳を与えず、えらで呼吸する。
  4. 成長の過程で生活場所を水中から陸上へと変え、湿った皮膚で呼吸する。
- 問6 日本列島の太平洋側にあたる東側から南側の海底には、周囲よりも一段と深くなっている場所が列島に沿うように細長く続いています。この地形の成り立ちについて述べたものとして最も適切な説明を選びなさい。 (2021年 福井公立入試 類似)
1. 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込むプレート境界である。
  2. 海底からマグマが噴き出し、新しいプレートがつくられる場所である。
  3. 陸地から運ばれた土砂が堆積してできた、平坦で浅い海底である。
  4. プレートが互いに横方向にずれ合うことで、岩盤が削られた跡である。
- 問7 シダ植物の一種であるスギナを観察したとき、その体のつくりと増え方に関する説明として最も適切なものはどれですか。 (2023年 福井公立入試 類似)
1. 地下に茎があり、そこから根が生えている。胞子を飛ばして増える。
  2. 体全体から水を吸収し、根のようなものは体を固定する役割しかない。胞子で増える。
  3. 胚珠がむきだしになっており、受粉して種子をつくることで増える。
  4. 花を咲かせ、果実の中に種子をつけることで増える。
- 問8 葉の裏側の表皮を顕微鏡で観察した際、気孔を取り囲んでいる一對の孔辺細胞には、周囲の表皮細胞には見られないどのような特徴がありますか。観察される視覚的な特徴として適切なものを選びなさい。 (2021年 福井公立入試 類似)
1. 細胞内に小さな粒状の葉緑体が見られる
  2. 細胞が細長い管のような形をしてつながっている
  3. 細胞の形が周囲の細胞と同じく複雑な多角形である
  4. 細胞の内部に核が全く存在しない
- 問9 ある抵抗器に加わる電圧と流れる電流の関係を調べる実験を行い、最大で10Vの電圧と0.5Aの電流を測定しました。この結果をオームの法則に基づいてグラフにまとめる際、目盛りの設定と線の描き方として最も適切なものはどれですか。 (2014年 福井公立入試 類似)
1. 縦軸の最大値を電圧10V、横軸の最大値を電流0.5Aとし、原点を通る直線を描く。
  2. 縦軸の最大値を電圧5V、横軸の最大値を電流0.1Aとし、測定値が収まる範囲で折れ線を描く。
  3. 縦軸の最大値を電流0.5A、横軸の最大値を電圧1Vとし、原点を通らない直線を描く。
  4. 縦軸の最大値を電圧10V、横軸の最大値を電流0.1Aとし、測定値を曲線で結ぶ。
- 問10 自由権の分類を示した体系図において、信教の自由や表現の自由が「精神の自由」に分類されるのに対し、「経済活動の自由」に含まれる具体的な内容として適切なものはどれか。 (2023年 福井公立入試 類似)
1. どのような仕事に就くかを自ら決定する職業選択の自由
  2. 特定の宗教を信じることや、信仰を持たないことを選ぶ信教の自由
  3. 集会を開いたり、団体を結成したりして意見を表明する結社の自由
  4. 裁判官の出す令状がなければ逮捕されないという身体の自由
- 問11 雲が発生するプロセスにおいて、上昇した空気の中で起こっている現象の説明として最も適切なものを、次の選択肢から選びなさい。 (2014年 福井公立入試 類似)
1. 空気が上昇して気圧が下がると、空気が膨張して温度が下がり、露点に達することで水蒸気が水滴に変化する。
  2. 空気が上昇して気圧が上がると、空気が収縮して温度が上がり、露点に達することで水蒸気が水滴に変化する。
  3. 空気が上昇して気圧が下がると、空気が収縮して温度が下がり、露点に達することで水蒸気が水滴に変化する。
  4. 空気が上昇して気圧が上がると、空気が膨張して温度が下がり、露点に達することで水蒸気が水滴に変化する。
- 問12 太陽活動と地球への影響について、黒点数が極大（最も多い状態）になる時期に起こる現象として、オーロラの発生以外に知られている現象はどれですか。 (2023年 福井公立入試 類似)
1. 無線通信などの通信環境が乱れる電波障害が発生しやすくなる。
  2. 海面が大きく盛り上がる満潮の高さが、平常時より著しく高くなる。
  3. 地球の自転速度が速くなり、1日の長さがわずかに短くなる。
  4. 太陽の周囲に見られるコロナやプロミネンスが完全に消失する。
- 問13 脊椎動物が水中から陸上へと生活の場を広げていく過程において、爬虫類が両生類よりもさらに陸上生活に適応した点として、最も適切な説明はどれか。 (2024年 福井公立入試 類似)
1. 肺だけでなく皮膚でも呼吸を行い、乾燥した場所でも活動できるようになった。
  2. 体表が乾燥に強い鱗や甲で覆われ、陸上で殻のある卵を産めるようになった。
  3. 幼生の間はえらで呼吸し、成体になると肺で呼吸する仕組みに変化した。
  4. 体温を常に一定に保つ仕組みを持ち、周囲の温度変化に関わらず活動できるようになった。

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 入射角が一定の大きさ以上になると全反射が起こる	実験データでは、入射角が50度の時点ではまだ屈折光が存在していますが、60度や70度では屈折角のデータが消失し、光がすべて反射されています。これは入射角が特定の角度（臨界角）を超えたために全反射が起きたことを示しており、全反射には「光が屈折率の大きい方から小さい方へ進むこと」と「入射角が一定以上であること」の2つの条件が必要であることがわかります。
問2	答え 2 30%	まず、水が持つ位置エネルギー（入力されたエネルギー）を計算します。「力の大きさ（N）×移動距離（m）」で求められるため、 $7200\text{N} \times 5\text{m} = 36000\text{J}$ となります。変換効率率は「（得られたエネルギー ÷ 投入したエネルギー）× 100」で求められるため、 $(10800\text{J} \div 36000\text{J}) \times 100 = 30\%$ となります。
問3	答え 1 10.98g	湿度は、その気温における飽和水蒸気量に対する、実際に含まれている水蒸気の質量の割合をパーセントで表したものです。したがって、空気1立方メートルあたりの水蒸気の質量は「飽和水蒸気量 × 湿度 ÷ 100」で計算できます。この場合、 $18.3\text{g} \times 0.6 = 10.98\text{g}$ となります。
問4	答え 1 塩化物イオン	塩素原子が電子を受け取ってイオンになったものは、名称が「塩化物イオン」に変わります。塩素原子は17個の陽子（正の電気）と17個の電子（負の電気）を持つ中性な状態ですが、外部から負の電気を持つ電子を1個取り込むことで、全体として負の電気を帯びた粒子になります。
問5	答え 1 周囲の温度が変わっても体温がほぼ一定に保たれ、子が胎生で生まれる。	クジラは哺乳類であり、周囲の温度に関わらず体温を一定に保つ「恒温動物」です。選択肢にあるヘビ（爬虫類）、サケ（魚類）、カエル（両生類）はいずれも周囲の温度によって体温が変わる変温動物であり、子の生まれ方も卵生です。哺乳類であるクジラだけが、恒温動物かつ胎生という特徴を備えています。
問6	答え 1 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込むプレート境界である。	日本列島の周辺では、太平洋プレートやフィリピン海プレートといった海洋プレートが、日本列島が乗っている大陸プレートの下に沈み込んでいます。この沈み込みによって海底が深く引きずり込まれ、細長い溝状の地形である海溝が形成されます。これはプレートの境界を示す重要な地形的特徴です。
問7	答え 1 地下に茎があり、そこから根が生えている。胞子を飛ばして増える。	スギナはシダ植物のなかまであり、地下に茎（地下茎）が広がっており、そこから根を伸ばしています。このように根・茎・葉が分かれているのがシダ植物の特徴です。また、春に芽を出すツクシはスギナの胞子茎であり、その先端から胞子を放出して仲間を増やします。
問8	答え 1 細胞内に小さな粒状の葉緑体が見られる	孔辺細胞は、光合成を行うための葉緑体を含んでいるという大きな特徴があります。一般的な表皮細胞には葉緑体が含まれていないため、顕微鏡で観察すると、三日月形の孔辺細胞の中にだけ緑色の粒が見え、周囲の細胞と見分けることができます。
問9	答え 1 縦軸の最大値を電圧10V、横軸の最大値を電流0.5Aとし、原点を通る直線を描く。	オームの法則により、抵抗器を流れる電流は加わる電圧に比例するため、グラフは必ず原点を通る直線となります。グラフを作成する際は、測定された最大値（この場合は10Vと0.5A）がすべて収まるように軸の範囲を設定し、各測定データのばらつきを考慮しながら、原点を通る直線を描くのが原則です。軸の単位や範囲が不足していると、正しく現象を分析することができません。
問10	答え 1 どのような仕事に就くかを自ら決定する職業選択の自由	経済活動の自由には、職業選択の自由のほか、居住・移転の自由、財産権の保障などが含まれます。信教の自由や表現・結社の自由は、人間の内面や精神的な活動を保障する「精神の自由」に分類され、逮捕などの手続きに関するものは「身体の自由」に分類されます。
問1	答え 1 1 空気が上昇して気圧が下がると、空気が膨張して温度が下がり、露点に達することで水蒸気が水滴に変化する。	空気のかたまりが上昇すると、周囲の気圧が下がることに伴って空気が膨張します。膨張した空気は温度が低下し、温度が露点（水蒸気が凝結し始める温度）を下回ると、空気中の水蒸気が凝結して小さな水滴や氷の粒になります。これが集まったものが雲です。したがって、気圧の低下、膨張、温度の低下という一連の流れが雲の形成には不可欠です。
問1	答え 1 2 無線通信などの通信環境が乱れる電波障害が発生しやすくなる。	太陽活動が活発になり黒点数が増加すると、太陽から放出される強力な粒子や電磁波が地球の電離層を乱します。これにより、長距離の無線通信が一時的に困難になる電波障害（デリンジャー現象など）が発生することがあります。潮汐の高さは月や太陽の引力によるものであり、地球の自転速度や、コロナ・プロミネンスの消失（活動期にはむしろこれらも活発になります）は、黒点数の増減によって引き起こされる直接的な現象ではありません。
問1	答え 2 3 体表が乾燥に強い鱗や甲らで覆われ、陸上で殻のある卵を産めるようになった。	脊椎動物の進化において、両生類は皮膚を湿らせておく必要があり、卵も水中に産まなければなりません。これに対し、爬虫類は体表を鱗などで覆って体内の水分減少を防ぎ、さらに乾燥に強い殻のある卵を陸上に産むことができるようになったため、水中から離れた陸上での生活を可能にしました。なお、体温を一定に保つ「恒温動物」への進化は、その後の鳥類や哺乳類に見られる特徴です。