

- 問1 電源装置と豆電球を導線でつなぎ、ピーカーに入れた液体に2本の電極を差し込んだ回路を作成した。この装置において、豆電球が点灯する物質の水溶液として最も適切なものはどれか。 (2021年 山形県公立入試 類似)
1. エタノールの水溶液 2. 精製水（純粋な水） 3. 食塩（塩化ナトリウム）の水溶液 4. ショ糖（砂糖）の水溶液
- 問2 進化の証拠となる「相同器官」についての説明として、最も適切なものを次のうちから選びなさい。 (2019年 山形県公立入試 類似)
1. ヘビのあしのように、かつてはあったが現在は退化してしまい、形だけが残っている器官。 2. 脊椎動物の目と軟体動物の目のように、異なる系統の生物が同じ環境に適応して独立に獲得した器官。 3. クジラのひれとヒトの腕のように、基本的なつくりが同じで、共通の祖先から変化したと考えられる器官。 4. 鳥の翼とチョウの羽のように、はたらきは同じだが、もとのつくりが全く異なっている器官。
- 問3 ヘビやハトなどの動物が、カエルなどの両生類とは異なり、水辺から離れた乾燥した場所でも卵を産み育てることができる理由を、卵の構造の観点から説明したものととして適切なものを答えなさい。 (2024年 山形県公立入試 類似)
1. 卵の殻には小さな穴が全くないため、外気の熱による影響を完全に遮断できるから。 2. 卵の表面が硬い殻でおおわれており、内部の水分が蒸発するのを防ぐことができるから。 3. 殻があることで親が卵を抱く必要がなくなり、外敵から卵を隠すのが容易になるから。 4. 卵の表面がゼリー状の膜でおおわれており、空気中のわずかな湿気を吸収できるから。
- 問4 非接触型ICカードの内部には、外周に沿って巻かれた四角いコイルとICチップが配置されています。このカードを、磁界を発生させているカードリーダーに近づけた際、コイルを貫く磁界が変化することによって電流が流れます。この現象を何といいますか。 (2022年 山形県公立入試 類似)
1. 熱伝導 2. 電磁誘導 3. 放電 4. 静電誘導
- 問5 天気図において、低気圧から伸びる前線が日本列島付近に数日間わたって停滞し、広い範囲で長雨をもたらしている状況がある。このとき、気象現象の仕組みとして説明できる適切な内容はどれか。 (2023年 山形県公立入試 類似)
1. 太平洋高気圧の勢力が強まったことで前線が押し流され、日本列島の上空で雲が消滅している。 2. 性質の異なる2つの気団の勢力がほぼ等しいため、前線が移動せず長期間雨が降りやすい。 3. 冷たい気団が暖かな気団を激しく押し上げているため、短時間に強い雨が降り、前線は速やかに通過する。 4. 暖かな気団が冷たい気団の上に穏やかに這い上がっているため、広い範囲に数時間の雨を降らせて東へ進む。
- 問6 天気図において、高気圧や低気圧の中心付近から離れた地点で、風が強く吹いていると判断できる状況として正しいものを選びなさい。 (2024年 山形県公立入試 類似)
1. その地点付近において、等圧線の間隔が狭くなっている。 2. その地点付近において、等圧線の間隔が広がっている。 3. その地点の気圧が、周囲に比べて極端に高くなっている。 4. その地点が、ちょうど高気圧と低気圧の真ん中に位置している。
- 問7 凸レンズを用いた実験において、物体から出た光がレンズを通過したあとの進み方について、誤っている説明はどれですか。 (2023年 山形県公立入試 類似)
1. 光軸に平行な光が屈折して焦点を通る性質を利用すると、レンズから焦点までの距離を測定することができる。 2. 凸レンズによってスクリーン上に実像ができるとき、物体の一点から出た光は屈折などのち、スクリーン上の一点で交わる。 3. 光軸に平行に進んできた光は、レンズの面で屈折し、レンズの反対側にある焦点を通るように進む。 4. レンズの中心を通る光は、光の屈折の法則に従って大きく曲げられ、焦点に向かって進む。
- 問8 ヒトの体循環において、心臓から送り出され、肺などで取り入れた酸素を多く含んでいる鮮やかな赤色（鮮紅色）の血液を何というか。その名称として適切なものを選びなさい。 (2021年 山形県公立入試 類似)
1. 組織液 2. 静脈血 3. 動脈血 4. 血漿
- 問9 感覚器官と神経系の関係性について、刺激の伝達という観点から述べた説明として最も適切なものを選びなさい。 (2022年 山形県公立入試 類似)
1. 感覚器官で受け取った刺激は、感覚神経によって中枢神経へと導かれる 2. 感覚器官で受け取った刺激は、運動神経によって中枢神経へと導かれる 3. 中枢神経で発生した刺激は、運動神経によって感覚器官へと導かれる 4. 中枢神経で発生した刺激は、感覚神経によって感覚器官へと導かれる
- 問10 電熱線で水を温める実験の結果をグラフに表します。横軸に「電流を流した時間」、縦軸に「水の上昇温度」をとったとき、そのグラフはどのような形状になりますか。実験データとして、1分間で0.8度ずつ規則正しく温度が上がったものとして答えなさい。 (2018年 山形県公立入試 類似)
1. 原点から始まり、時間の経過とともに傾きが急になる曲線 2. 上昇温度が最大値に達したあと、一定になる折れ線 3. 原点を通らない、時間軸に平行な水平な直線 4. 原点を通る右肩上がりの直線
- 問11 電気器具などによって消費される電気エネルギーの量を何というか。その名称として正しいものを選びなさい。 (2022年 山形県公立入試 類似)
1. 電力 2. 電力量 3. 電圧 4. 電流
- 問12 乾湿計を用いてある地点の湿度を調べたところ、空温を示す乾球温度が16.0度であった。乾湿計用湿度表を確認すると、湿度が74パーセントのとき、乾球温度と湿球温度の差は2.5度であることが示されていた。このときの湿球温度として適切な数値を選びなさい。 (2018年 山形県公立入試 類似)
1. 2.5度 2. 18.5度 3. 13.5度 4. 16.0度
- 問13 れき、砂、泥などが海底や湖底に層をなして積み重なり、その上に重なった層の重みで押し固められて、長い年月の間にできた岩石を総称して何といいますか。 (2017年 山形県公立入試 類似)
1. 火成岩 2. 堆積岩 3. 変成岩 4. 深成岩
- 問14 動滑車を用いて重い物体を小さな力で持ち上げようとする際、道具を使わずに直接持ち上げる場合と比較した「仕事の原理」に関する記述として正しいものはどれですか。 (2017年 山形県公立入試 類似)
1. ひもを引く距離が短くなる代わりに、より大きな力が必要になる 2. 道具を使うと摩擦などのロスが生じるため、仕事の大きさは必ず0になる 3. 必要な力が小さくなる分、仕事の効率が上がり、仕事の大きさは小さくなる 4. 必要な力は小さくなるが、ひもを引く距離が長くなるため、仕事の大きさは変わらない

答え合わせ・解説

問1	答え 3 食塩（塩化ナトリウム）の水溶液	水に溶けたときに電流を流す物質を電解質と呼び、食塩はその代表例である。電解質は水中で陽イオンと陰イオンに分かれる「電離」という現象を起こすため、電圧をかけるとイオンが移動して電流が流れる。一方、ショ糖やエタノールは水に溶けてもイオンにならない非電解質であるため、電流は流れない。
問2	答え 3 クジラのひれとヒトの腕のように、基本的なつくりが同じで、共通の祖先から変化したと考えられる器官。	相同器官は、生物の進化の過程において、共通の祖先が持っていた器官が、生活環境や生活様式に合わせて異なる形やはたらきに変化したものです。クジラのひれ（泳ぐため）、ヒトの腕（物をつかむため）、コウモリの翼（飛ぶため）は、その代表的な例です。これに対して、もとのつくりが異なるのに形や役割が似ているものは相似器官、不要になって退化したものは痕跡器官として区別されます。
問3	答え 2 卵の表面が硬い殻でおおわれており、内部の水分が蒸発するのを防ぐことができるから。	乾燥した陸上で胚が成長するためには、卵の内部に水分を保持し続ける必要がある。爬虫類や鳥類が持つ卵の殻は、外からの衝撃を和らげる保護機能だけでなく、水分の蒸発を抑えるバリアとしての役割を果たしている。これにより、水中に依存しない繁殖様式が可能となった。
問4	答え 2 電磁誘導	コイル内の磁界が変化することによって電圧が生じ、電流が流れる現象を電磁誘導と呼びます。このとき流れる電流を誘導電流といいます。
問5	答え 2 性質の異なる2つの気団の勢力がほぼ等しいため、前線が移動せず長期間雨が降りやすい。	前線が長期間にわたって同じ場所に位置し続けるのは、北からの冷たい空気（気団）と南からの暖かな空気（気団）の押し合う力が均衡しているためです。この状態では停滞前線が形成され、その付近では継続的に雲が発生して長雨となります。夏の終わりに見られる秋雨前線はこの典型的な例です。
問6	答え 1 その地点付近において、等圧線の間隔が狭くなっている。	天気図に描かれる等圧線は、同じ距離の間で間隔が狭いほど、その区間での気圧の差が大きいことを示しています。気圧の差が大きいほど空気を動かす力が強くなるため、等圧線の間隔が狭い場所では風が強くなります。
問7	答え 4 レンズの中心を通る光は、光の屈折の法則に従って大きく曲げられ、焦点に向かって進む。	凸レンズの作図において、「レンズの中心を通る光」は屈折せずに直進すると定義されます。したがって、中心を通る光が大きく曲げられたり、必ず焦点を通ったりするという説明は誤りです。焦点を通るのは、あくまで「光軸に平行に入射した光」です。
問8	答え 3 動脈血	心臓から送り出されて全身へ運ばれる血液は、肺で取り込まれた酸素を豊富に含んでいます。このような酸素を多く含む血液は「動脈血」と呼ばれ、酸素と結びついた赤血球のヘモグロビンの性質により、鮮やかな赤色（鮮紅色）を呈するのが特徴です。
問9	答え 1 感覚器官で受け取った刺激は、感覚神経によって中枢神経へと導かれる	感覚神経は、体の各部にある感覚器官から脳や脊髄といった中枢神経に向かって、一方行に信号を伝える性質を持っています。中枢神経から筋肉などの運動器官へ信号を伝えるのは運動神経の役割であり、感覚神経が中枢からの命令を届けることはありません。
問10	答え 4 原点を通る右肩上がりの直線	電流を流した時間と水の上昇温度は比例関係にあるため、グラフに表すと原点（0分、0度）を通り、一定の傾き（この場合は1分で0.8度）を持つ直線となります。時間が0のときは温度も上昇していないため、必ず原点を通る性質があります。
問11	答え 2 電力量	電気器具が一定時間に使用する電気エネルギーの総量は電力量と呼ばれます。これは電力（ワット）と使用した時間の積で表され、単位にはジュール（J）が用いられます。混同されやすい「電力」は、1秒あたりに消費されるエネルギーの大きさを指します。
問12	答え 3 13.5度	湿球温度は、乾球温度から「温度計の示度の差（乾球と湿球の差）」を差し引くことで算出される。問題文の条件では乾球温度が16.0度、差が2.5度であるため、 $16.0 - 2.5 = 13.5$ となる。湿球では水が蒸発する際に熱を奪うため、湿度が100パーセントでない限り、湿球温度は乾球温度よりも低くなる。
問13	答え 2 堆積岩	水の働きなどによって運搬された土砂が層状に積み重なり、重力による圧縮を受けて形成される岩石を堆積岩と呼びます。マグマが冷えて固まった火成岩や、熱や圧力で性質が変化した変成岩とは形成過程が異なります。
問14	答え 4 必要な力は小さくなるが、ひもを引く距離が長くなるため、仕事の大きさは変わらない	動滑車を利用すると、おもりを支えるひもが2本になるため、引く力は2分の1（滑車の重さを無視した場合）で済みますが、おもりを10cm持ち上げるためにはひもを20cm引く必要があります。「仕事 = 力 × 移動距離」の関係において、力が半分になっても距離が2倍になるため、結果として仕事の大きさは直接持ち上げる場合と同じになります。これを仕事の原理と呼びます。