

- 問1 大気中に含まれる水蒸気は、二酸化炭素などとともに、地球の平均気温を保つ重要な役割を果たしています。地表から宇宙に向かう熱を吸収し、再び放出することで気温を上昇させるこの性質を何といいますか。 (2016年 茨城県公立入試 類似)
1. 気化熱 2. 断熱圧縮 3. 温室効果 4. 放射冷却
- 問2 長いばねを水平に置き、端を進行方向に沿って素早く押し引きすると、コイルの密度が高い部分と低い部分が交互に伝わっていく様子が観察できます。この現象が「音の伝わり方のモデル」とされる理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2022年 茨城県公立入試 類似)
1. ばねのコイル自体が先端まで移動していく様子が、空気の粒が音速で移動する現象を表しているため。 2. ばねが山や谷の形を作って進む様子が、音の波が高いところと低いところを通る性質と同じであるため。 3. ばねの各部分が進行方向に沿って振動する様子が、空気の粒の疎密の変化と一致するため。 4. ばねが上下に振動することで、空気を伝える横波としての音の性質を再現できるため。
- 問3 日本列島の太平洋側などで見られる「海溝」の成り立ちと特徴を説明した文として、最も適切なものはどれか。 (2017年 茨城県公立入試 類似)
1. 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込むことで、境界部分の海底が深く窪んで形成される。 2. 地下からマグマがわき出し、プレートが左右に押し広げられることで、海底に巨大な山脈として形成される。 3. 2つの海洋プレートが正面から衝突し、互いに押し上げることで浅い海域として形成される。 4. プレートが互いに水平方向にずれ動くことで、岩盤に大きな割れ目が生じて形成される。
- 問4 質量パーセント濃度が10%の食塩水100gを希釈して、2%の食塩水を500g作るための手順として最も適切なものはどれか。 (2019年 茨城県公立入試 類似)
1. 溶液の質量を5倍にするために、もとの食塩水100gに対して水を500g追加する 2. もとの食塩水100gに、溶媒の質量と同じ100gの水を加えてよくかき混ぜる 3. もとの食塩水に含まれる溶質の質量が10gであることを算出し、全体の質量が500gになるまで水を追加する 4. 濃度を5分の1にするために、もとの食塩水に含まれる溶質の質量を2gまで減少させてから水を加える
- 問5 酸化銅と炭素の混合物を加熱したときに起こる化学変化について、化学反応式で正しく表したものはどれか、次の中から選びなさい。 (2025年 茨城県公立入試 類似)
1. $2\text{CuO} + 2\text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ 2. $\text{CuO} + \text{C} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$ 3. $\text{CuO} + \text{C} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}$ 4. $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
- 問6 異なる2種類の物質をこすり合わせたときに発生する「静電気」を利用して、粉状のインク（トナー）を付着させて印刷を行う装置として最も適切なものはどれですか。 (2023年 茨城県公立入試 類似)
1. コピー機 2. 電子レンジ 3. 手回し発電機 4. スピーカー
- 問7 ルーベを用いて小さな生物を観察するとき、ルーベを目に近づけて持つ理由として最も適切な説明はどれですか。 (2016年 茨城県公立入試 類似)
1. 対象物を上下左右に反転させないため。 2. 見える範囲（視野）を広くするため。 3. 対象物の色をより鮮やかに見せるため。 4. レンズの倍率を本来よりも高くするため。
- 問8 質量が同じおもりを、定滑車のみを用いた装置と、動滑車を1つ組み合わせた装置のそれぞれを使って、同じ仕事率で一定の高さまで引き上げる実験を行います。動滑車を用いた装置で、ひもを引く速さは、定滑車のみを用いた装置と比較してどのようになりますか。 (2025年 茨城県公立入試 類似)
1. 定滑本のときの半分（0.5倍）の速さになる 2. 定滑車のときの2倍の速さになる 3. 定滑車のときと同じ速さになる 4. 定滑車のときの4倍の速さになる
- 問9 動滑車を使って物体を持ち上げるとき、直接手で持ち上げる場合と比べて「仕事の大きさ」が変わらないのはなぜですか。その理由として適切な説明を選びなさい。 (2020年 茨城県公立入試 類似)
1. 定滑車と組み合わせることで、重力の方向とひもを引く方向が一致し、エネルギーの損失がなくなるから 2. 動滑車を通すことで重力が分散され、物体そのものが軽くなったのと同じ状態になるから 3. 必要な力が半分になる一方で、ひもを引く距離が2倍になるため、力と距離の積が一定に保たれるから 4. 滑車を用いるとひもを引く速度が速くなり、力が小さくなった分を時間で補うことができるから
- 問10 空気1立方メートルの中を含むことができる水蒸気の最大質量を何というか、その名称を答えなさい。 (2018年 茨城県公立入試 類似)
1. 湿度 2. 凝結量 3. 露点 4. 飽和水蒸気量
- 問11 ジャガイモを栽培する際、種いもを植えて新しい個体を増やす方法や、セイロンベンケイの葉のふちから芽が出てくる現象について述べたものとして、最も適切な説明はどれか。 (2017年 茨城県公立入試 類似)
1. これらはヒドラの出芽と同じ仕組みであり、親とは異なる形質を持つ子が生まれる。 2. これら是有性生殖の一種であり、卵細胞と精細胞が受精することによって新しい個体ができる。 3. これらは無性生殖の一種であり、新しくできた個体は親と全く同じ遺伝子を持っている。 4. これらはゾウリムシやヒキガエルと同じように、減数分裂を経てから新しい個体がつくられる。
- 問12 空気中を伝わる音の速さを算出するための方法として、最も適切な説明を選びなさい。 (2022年 茨城県公立入試 類似)
1. 音の振幅に、音が発生してから聞こえるまでの到達時間をかける。 2. 音の振動数に、音が発生してから聞こえるまでの到達時間で割る。 3. 音が伝わった到達距離に、音が発生してから聞こえるまでの到達時間をかける。 4. 音が伝わった到達距離を、音が発生してから聞こえるまでの到達時間で割る。
- 問13 圧力の定義について説明した次の文のうち、最も適切なものを選びなさい。 (2016年 茨城県公立入試 類似)
1. 物体の質量をその体積で割った値 2. 面にはたらく力の大きさに、その面積をかけた値 3. 単位面積あたりに垂直にはたらく力の大きさ 4. 物体全体にはたらく重力の合計の大きさ
- 問14 地層の傾きを調べるため、離れた2地点である地点Aと地点Dの調査を行った。地点Aは地表の標高が294メートルで、地表から深さ2メートルの位置から凝灰岩の層が始まっている。一方、地点Dは地表の標高が300メートルで、地表から深さ8メートルの位置から凝灰岩の層が始まっている。地点Dにおける、凝灰岩の上面の標高は何メートルか、求めなさい。 (2022年 茨城県公立入試 類似)
1. 300メートル 2. 308メートル 3. 292メートル 4. 294メートル

答え合わせ・解説

問1	答え 3 温室効果	水蒸気や二酸化炭素には、地表から放射される熱を吸収し、それを再び地表に向けて再放出する性質があります。このはたらきによって、地球の気温が生命の生存に適した温度に保たれる現象を温室効果と呼びます。大気の大部分を占める窒素や酸素にはこの効果はありません。
問2	答え 3 ばねの各部分が進行方向に沿って振動する様子が、空気の粒の疎密の変化と一致するため。	音波は空気の粒の密度変化によって伝わる疎密波です。ばねを前後に揺らしたときにできる「コイルが密集した部分」と「間隔が広い部分」が移動していく現象は、空気中で音のエネルギーが伝わる仕組みを視覚的に再現しています。ばねの各部分は進行方向に対して垂直ではなく、平行に振動しているため、縦波の性質を正しく説明するモデルとなります。
問3	答え 1 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込むことで、境界部分の海底が深く窪んで形成される。	海溝はプレートの収束境界（狭まる境界）で形成されます。海洋プレートが大陸プレートの下に潜り込む際、その入り口となる部分が深く沈み込むことで、細長い溝のような地形となります。マグマがわき出してプレートが広がるのは海嶺の説明であり、海溝とは逆の性質を持ちます。
問4	答え 3 もとの食塩水に含まれる溶質の質量が10gであることを算出し、全体の質量が500gになるまで水を追加する	希釈の実験操作では、まず元の溶液に含まれる溶質の質量を把握することが重要である。10%の食塩水100gには10gの食塩が溶けている。目的とする「2%の食塩水500g」には、 $500\text{g} \times 0.02 = 10\text{g}$ の食塩が含まれているため、溶質の質量は合致している。したがって、もとの溶液に水を加えて、溶液の質量が目的の500gになるよう調整する手順が正解となる。水を500g「追加」してしまうと、全体の質量が600gとなり濃度が異なってしまう点に注意が必要である。
問5	答え 4 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$	酸化銅（CuO）から炭素（C）によって酸素が奪われ、銅（Cu）と二酸化炭素（CO ₂ ）が生成される反応です。二酸化炭素1分子には2つの酸素原子が含まれるため、酸素供給源である酸化銅は2分子必要となり、結果として銅原子も2つ生成されます。よって、原子の数を合わせると $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ となります。
問6	答え 1 コピー機	物体どうしをこすり合わせることで発生した静電気は、小さな物体を引きつける力を持ちます。この力を応用した代表的な機器がコピー機です。コピー機は内部の感光体に静電気を蓄え、そこにトナーを引きつけることで紙に文字や画像を転写しています。選択肢にある電子レンジはマイクロ波、スピーカーは磁力と電流の力、手回し発電機は電磁誘導を利用しており、静電気の力を主目的として利用するものではありません。
問7	答え 2 見える範囲（視野）を広くするため。	ルーペを目に近づけて使用するのは、一度に見える範囲である視野を広く保つためです。目から離して持つと、視野が狭くなり対象の一部しか確認できなくなります。また、ピントを合わせる際は対象物を動かすか、対象物が動かせない場合は自分の頭を前後させて調整します。
問8	答え 2 定滑車のときの2倍の速さになる	仕事率は単位時間あたりの仕事の量であり、「力の大きさ × 速さ」という関係式で表すことができます。動滑車を1つ用いると、おもりを引き上げるために必要な力の大きさは、定滑車のみを用いた場合の半分になります。仕事率が一定という条件下では、力の大きさと速さは反比例の関係になるため、力が半分になった分、ひもを引く速さは2倍にする必要があります。
問9	答え 3 必要な力が半分になる一方で、ひもを引く距離が2倍になるため、力と距離の積が一定に保たれるから	仕事の大きさは「物体にはたらく力 × 力の向きに動いた距離」で計算されます。動滑車を用いると、物体を支えるひもの数が2本になるため、引き上げる力は2分の1で済みますが、物体を一定の高さまで上げるために必要なひもの長さは2倍になります。このため、力と距離の積である仕事の大きさは、直接持ち上げる場合と変わらなくなります。
問10	答え 4 飽和水蒸気量	ある気温において、空気が保持できる限界の水蒸気量を飽和水蒸気量と呼ぶ。この値は気温によって決まっており、気温が高くなるほど1立方メートルあたりに含まれる水蒸気の最大質量は大きくなる性質がある。
問11	答え 3 これらは無性生殖の一種であり、新しくできた個体は親と全く同じ遺伝子を持っている。	ジャガイモの栄養生殖やセイロンベンケイの芽吹きは無性生殖にあたります。無性生殖では親の体細胞が分裂して新しい個体になるため、受精による遺伝子の組み合わせの変化が起こりません。したがって、子は親と全く同じ遺伝子を持ち、形質も親と等しくなります。ゾウリムシは単細胞生物の分裂、ヒドラは出芽という無性生殖を行います。ヒキガエルは受精を行う有性生殖です。
問12	答え 4 音が伝わった到達距離を、音が発生してから聞こえるまでの到達時間で割る。	音の速さは、物体が移動する速さを求める際と同様の考え方で算出されます。音が移動した距離である「到達距離」を、その移動に要した「到達時間」で割ることで、1秒あたりに音が進む距離（速さ）を導き出すことができます。
問13	答え 3 単位面積あたりに垂直にはたらく力の大きさ	圧力は、面を垂直に押す力を、その力がはたらく面積で割ることで求められます。つまり、1平方メートルや1平方センチメートルといった「単位面積」あたりにどれだけの力が加わっているかを示す指標です。
問14	答え 3 292メートル	ある地点における地層の上面の標高は、「その地点の地表の標高」から「地表からその地層が始まるまでの深さ」を引くことで算出できる。地点Dでは、標高300メートルから深さ8メートルを引く（300 - 8）ことで、凝灰岩の層の標高は292メートルであると導き出される。