

問1	1世帯が1年間に排出する二酸化炭素の量を5370kgとする。ある樹木1本のデータとして、葉の総面積が150平方メートルであり、葉1平方メートルあたりの年間の光合成による二酸化炭素の吸収量は3.5kg、呼吸による排出量は0.9kgであった。また、この樹木は幹や根など葉以外の部分からも、1本当たり年間380kgの二酸化炭素を呼吸によって排出している。このとき、1世帯が1年間に排出する二酸化炭素をすべて吸収するために必要なこの樹木の本数は何本か。 （2016年 群馬県公立入試 類似）			
	1. 25本	2. 14本	3. 10本	4. 537本
問2	水平な地面に垂直に立てた棒の影の先端を、日の出から日の入りまで記録して1日の動き（影の軌跡）を調べました。冬至の日の記録として正しい説明はどれですか。 （2020年 群馬県公立入試 類似）			
	1. 太陽の南中高度が1年で最も高いため、影が長くなり、影の先端の軌跡は棒の根元に近い位置を通る。	2. 太陽の南中高度が1年で最も低いため、影が短くなり、影の先端の軌跡は棒の根元に近い位置を通る。	3. 太陽の南中高度が1年で最も高いため、影が短くなり、影の先端の軌跡は棒の根元から最も北側に離れた位置を通る。	4. 太陽の南中高度が1年で最も低いため、影が長くなり、影の先端の軌跡は棒の根元から最も北側に離れた位置を通る。
問3	一年を通じて昼夜の長さが変化する理由について述べた文として、正しいものはどれですか。 （2018年 群馬県公立入試 類似）			
	1. 地球の自転軸が、公転面に対して垂直な方向から傾いた状態で公転しているため	2. 地球から太陽までの距離が、公転軌道の影響で季節ごとに変化しているため	3. 地球の自転の速さが、季節によってわずかに変化しているため	4. 地球の公転の速さが、太陽との距離によって一年の中で変化しているため
問4	自然界の生態系において、生物の数量比率が一時的に変化しても、長い時間をかけて再び元のピラミッドのような数量関係に戻る仕組みを何といますか。最も適切なものを選びなさい。 （2026年 群馬県公立入試 類似）			
	1. 食物連鎖による生物濃縮	2. 自然選択による適応進化	3. 生態系のバランスによる復元	4. 個体群の絶滅と再生
問5	地層が堆積した当時の周辺環境を推定する手がかりとなる化石を何とといいますか。 （2023年 群馬県公立入試 類似）			
	1. 生体化石	2. 示相化石	3. 生痕化石	4. 示準化石
問6	純粋な物質を一定の火力で加熱し続けたとき、固体が液体に変化している間は温度が一定に保たれます。パルミチン酸の質量を増やして実験を行った場合に、この温度が一定に保たれる時間が長くなる理由として、最も適切な説明はどれですか。 （2023年 群馬県公立入試 類似）			
	1. 物質の質量が増えることで融点が高くなるため	2. 質量が増えると熱の伝わり方が遅くなり、融点に達するまで時間がかかるため	3. 質量を増やすと物質の密度が大きくなり、温度が上がりにくくなるため	4. 物質全体を液体に変化させるために必要な熱量が増えるため
問7	電熱線Pと電熱線Qを並列につないだ回路において、回路全体の抵抗（合成抵抗）と、それぞれの電熱線の抵抗の大きさの関係について述べたものとして、最も適切なものはどれか。 （2021年 群馬県公立入試 類似）			
	1. 合成抵抗は、電熱線Pと電熱線Qのそれぞれの抵抗のどちらよりも大きくなる。	2. 合成抵抗は、電熱線Pと電熱線Qのそれぞれの抵抗のどちらよりも小さくなる。	3. 合成抵抗は、電熱線Pと電熱線Qのそれぞれの抵抗の平均値になる。	4. 合成抵抗は、電熱線Pと電熱線Qのそれぞれの抵抗の和に等しくなる。
問8	物体が完全に水の中に沈んだ後、その物体をさらに深い位置まで移動させても、物体にはたらく浮力の大きさが変化しない理由として、最も適切な説明はどれですか。 （2014年 群馬県公立入試 類似）			
	1. 物体が押しのけている水の体積が、深さを変えても変化しないから	2. 深さが変わっても、物体の上面と下面にはたらく水圧がどちらも等しくなるから	3. 深くなるほど物体にかかる重力が増加し、浮力と相殺されるから	4. 水が物体を押し上げる力は、物体の密度によってのみ決定されるから
問9	深成岩を構成する結晶が、火山岩の石基の部分に見られる微細な結晶やガラス質に比べて大きくなる理由として、最も適切な説明はどれですか。 （2026年 群馬県公立入試 類似）			
	1. 周囲の温度が高く、マグマが冷えるのに長い時間がかかるため、結晶が成長しやすくなるから。	2. 地表付近に比べて圧力が非常に高いため、小さな結晶が押しつぶされて大きな塊になるから。	3. 空気や雨水に触れることがないため、化学反応が妨げられずに結晶が純粋に育つから。	4. 地下深くではマグマの粘性が低くなり、結晶となる成分が素早く一箇所に集まるから。
問10	太陽の周りを公転する金星や、地球の周りを公転する月を地球から天体望遠鏡などで継続して観察すると、時期によってその大きさが変化して見えることがあります。このように、天体の「見かけの大きさ」が変化して見える理由として最も適切なものはどれですか。 （2023年 群馬県公立入試 類似）			
	1. 天体が自転することで、地球から見える面が入れ替わるため	2. 天体と地球との距離が変化するため	3. 天体の高度が高くなることで、大気による光の屈折がなくなるため	4. 地球が自転することで、天体を見る角度が時間ごとに変わるため
問11	電気器具が1秒間あたりに消費する電気エネルギーの大きさを表す用語と、その単位の組み合わせとして正しいものはどれか。 （2016年 群馬県公立入試 類似）			
	1. 電力、ワット（W）	2. 電力量、ジュール（J）	3. 電流、アンペア（A）	4. 電圧、ボルト（V）
問12	塩酸が入ったピーカーに水酸化ナトリウム水溶液を加えていく中和の実験において、中和点（混合液が中性になった時点）を超えてさらに水酸化ナトリウム水溶液を加え続けた場合、水溶液中の「イオンの総数」はどのように推移しますか。 （2024年 群馬県公立入試 類似）			
	1. 過剰な水酸化ナトリウムが電離し、イオンとして水溶液中に留まるため、増加する	2. 水酸化ナトリウムと水分子が再反応して沈殿が生じるため、減少する	3. 水溶液の濃度が薄まるため、イオンの総数は緩やかに減少していく	4. 中和反応が完了しているため、それ以上加えてもイオンの総数は変化しない
問13	日食の様子を観察すると、太陽は一定の方向から欠け始め、やがて元の形に戻ります。太陽が欠け始める方向とその理由について正しく説明しているものはどれですか。 （2017年 群馬県公立入試 類似）			
	1. 地球が西から東へ自転しているため、太陽の東側（左側）から欠け始める	2. 地球が東から西へ自転しているため、太陽の西側（右側）から欠け始める	3. 月が東から西へ公転しているため、太陽の東側（左側）から欠け始める	4. 月が西から東へ公転しているため、太陽の西側（右側）から欠け始める

答え合わせ・解説

問1	答え 4 537本	まず、樹木1本あたりの年間の正味の吸収量を計算する。葉の部分における光合成による吸収量は、 $3.5(\text{kg}/\text{m}^2) \times 150(\text{m}^2) = 525\text{kg}$ 。次に、樹木全体の呼吸による排出量を求めると、葉の部分が $0.9(\text{kg}/\text{m}^2) \times 150(\text{m}^2) = 135\text{kg}$ 、葉以外の部分が 380kg であるから、合計で $135 + 380 = 515\text{kg}$ となる。したがって、1本あたりの正味の吸収量は、 $\text{吸収量}525\text{kg} - \text{排出量}515\text{kg} = 10\text{kg}$ と算出できる。1世帯の排出量 5370kg をまかなうには、 $5370 \div 10 = 537$ 本が必要となる。
問2	答え 4 太陽の南中高度が1年で最も低いため、影が長くなり、影の先端の軌跡は棒の根元から最も北側に離れた位置を通る。	季節によって太陽の南中高度は変化します。冬至の日は1年の中で太陽の南中高度が最も低くなるため、地面にできる影の長さは最も長くなります。その結果、影の先端が描く1日の軌跡は、夏至や春秋分の日と比較して、棒を立てた位置から最も北側に大きく離れた場所を移動することになります。
問3	答え 1 地球の自転軸が、公転面に対して垂直な方向から傾いた状態で公転しているため	地球の地軸（自転軸）が公転面に対して垂直な方向から約 23.4 度傾いていることにより、公転中の地球の位置によって太陽光が当たる範囲（昼の領域）の割合が変化します。これにより、特定の地点における日の出・日の入りの時刻に差異が生じ、昼夜の長さが変化します。太陽との距離や公転の速さの変化は、昼夜の長さの変化に直接影響する主な原因ではありません。
問4	答え 3 生態系のバランスによる復元	生態系には、食物連鎖を通じて生物の数量を調整する機能が備わっています。一時的にバランスが崩れても、食べる・食べられるの関係によって各階層の個体数が変動し、最終的には安定した元の数量比率へと戻ります。これを生態系のバランスが保たれている、あるいは復元されるといいます。
問5	答え 2 示相化石	特定の環境（水深、水温、塩分濃度など）にのみ生息する生物の化石が見つかったと、その地層が堆積した当時の環境を知ることができます。これを示相化石と呼び、地層が堆積した年代を特定するための「示準化石」と区別して覚える必要があります。
問6	答え 4 物質全体を液体に変化させるために必要な熱量が増えるため	状態変化が起きている間、外部から加えられた熱エネルギーはすべて状態変化のために使われるため、温度は一定に保たれます。物質の質量が大きくなれば、その分だけ状態変化を完了させるのに必要な総熱量が増えるため、結果として温度が一定である時間は長くなります。
問7	答え 2 合成抵抗は、電熱線Pと電熱線Qのそれぞれの抵抗のどちらよりも小さくなる。	並列回路では電流の通り道が枝分かれして増えるため、回路全体としては電流が流れやすくなります。オームの法則において、電圧が一定のとき電流が流れやすくなることは抵抗が小さくなることを意味するため、回路全体の合成抵抗は、それぞれの枝にあるどの抵抗器の抵抗値よりも必ず小さくなります。
問8	答え 1 物体が押しのけている水の体積が、深さを変えても変化しないから	浮力の大きさは、物体が押しのけた液体の体積に比例します。物体が完全に水中にあるとき、深さを変えても「物体そのものの体積」や「物体が押しのけている水の体積」は一定です。そのため、深くなくても物体が受ける浮力の大きさは一定に保たれます。なお、水圧自体は深くなるほど大きくなりますが、浮力は物体の上端と下端にかかる水圧の「差」によって生じるため、体積が変わらなければその差も変化しません。
問9	答え 1 周囲の温度が高く、マグマが冷えるのに長い時間がかかるため、結晶が成長しやすくなるから。	結晶の大きさは冷却速度に依存します。地下の深いところではマグマが熱を失いにくく、長い時間をかけてゆっくりと冷え固まるため、結晶が大きく成長する時間が十分に確保されます。これに対し、地表付近では急激に冷えるため、結晶が大きく成長する前に固まってしまいます。
問10	答え 2 天体と地球との距離が変化するため	天体の「見かけの大きさ」は、観測者である地球からその天体までの距離によって決まります。月は地球の周りを、金星は太陽の周りをそれぞれ公転しており、地球との距離は常に一定ではありません。物体が近くにあるほど大きく、遠くにあるほど小さく見える原理と同じく、地球との距離が近くなる時期には大きく、遠ざかる時期には小さく観察されます。
問11	答え 1 電力、ワット（W）	電気器具が一定の時間（1秒間）あたりに消費する電気エネルギーの量は電力と呼ばれる。この電力の大きさを表す単位にはワット（記号：W）が用いられ、 1W は1秒間に1Jの電気エネルギーを消費することを意味する。一方、電力量は一定時間内に消費されたエネルギーの総量を指し、単位にはジュール（J）やワット時（Wh）が用いられる。
問12	答え 1 過剰な水酸化ナトリウムが電離し、イオンとして水溶液中に留まるため、増加する	中和点に達した後は、水溶液中に反応すべき水素イオンが存在しません。そのため、中和点を超えて加えられた水酸化ナトリウムは、そのままナトリウムイオンと水酸化物イオンに電離して水溶液中に増えていきます。この結果、中和点以降は加えた水溶液の量に比例してイオンの総数が増加することになります。
問13	答え 4 月が西から東へ公転しているため、太陽の西側（右側）から欠け始める	月は地球の周りを西から東へと公転しています。空にある太陽に対して、月が西から追い越していくような形で重なるため、太陽の西側（地球から見て右側）から重なり始めます。天体の年周運動や日周運動ではなく、月の公転そのものの動きが欠ける方向に影響しています。