

問1 中心気圧が972ヘクトパスカルまで低下した発達した温帯低気圧が通過する際、強風域が形成される物理的な理由として最も適切なものはどれか。（2012年 全国公立入試 類似）

1. 低気圧の発達に伴い中心付近の気圧が低下し、周囲との気圧差が大きくなることで気圧傾度力が増大するため。
2. 低気圧の中心部ではコリオリ力が消失するため、風が等圧線に平行に吹かなくなり強風となるため。
3. 低気圧が発達すると地表付近の摩擦力が減少するため、風速が加速され強風域が形成されるため。
4. 低気圧の中心付近で上昇気流が強まり、周囲の空気を吸い込むことで風速が急激に増大するため。

問2 中高緯度の上空を吹く偏西風の蛇行と、ブロッキング高気圧の形成に関する記述として最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 偏西風の蛇行は北半球特有の現象であり、南半球では発生しない。
2. 偏西風の蛇行が小さくなり、流れが速くなるとブロッキング高気圧が形成されやすい。
3. 偏西風の蛇行が極端に発達して流れが停滞すると、ブロッキング高気圧が形成されやすくなる。
4. ブロッキング高気圧は、偏西風の蛇行とは無関係に、常に熱帯地方で発生する。

問3 北半球の中緯度における偏西風の季節変化について、1月と7月の風速を比較した記述として正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 1月の方が7月よりも風速が大きい。
2. 7月の方が1月よりも風速が大きい。
3. 1月と7月で風速に大きな差はない。
4. 1月は東風となり、7月は西風となるため比較できない。

問4 堆積物が上位の地層から受ける荷重によって間隙水が排出され、体積が減少することで地盤が沈下する現象を何というか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 圧密
2. 風化
3. 変成
4. 侵食

問5 地球表層の水循環において、陸上から海洋への河川等による輸送量と、海上から陸上への大気による輸送量が等しくなる理由として最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 陸上の降水量と蒸発散量が等しいため
2. 陸上の水の貯留量が長期間で変化しないため
3. 海洋の面積が陸上の面積よりも広いため
4. 大気中の水蒸気量が常に一定であるため

問6 地下水の過剰な汲み上げによって発生する地盤沈下に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 地下水位が回復すれば、地盤は元の高さまで隆起する。
2. 一度圧密された地層は、地下水位が回復しても元の高さには戻らない不可逆的な現象である。
3. 地盤沈下は、主に地層の膨張によって引き起こされる現象である。
4. 地下水位の低下を止めることで、沈下した地盤は徐々に元の標高まで回復する。

問7 エルニーニョ現象が発生している期間の赤道域における海洋と大気の相互作用に関する記述として最も適切なものはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 混合層内の海面水温が平年より高くなり、地球規模の異常気象を引き起こす
2. 海面水温の低下により、数日単位で急激な気象変動が繰り返される
3. 数十年周期で発生し、混合層の厚さが一定に保たれることで気候が安定する
4. 台風の発生頻度が低下し、赤道域の海面付近の風が完全に停止する

問8 地球の公転軌道や地軸の傾きといった軌道要素が長期的に周期変動し、それが氷期と間氷期の繰り返しなどの気候変動を引き起こす現象を何と呼ぶか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. ミランコビッチサイクル
2. 温室効果サイクル
3. プレートテクトニクスサイクル
4. エルニーニョ・南方振動

問9 湿潤断熱減率が乾燥断熱減率よりも小さくなる理由として、最も適切な説明はどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 空気塊が飽和状態にあるため、凝結熱が気温低下を抑制するから
2. 空気塊が乾燥状態にあるため、放射冷却の影響を受けにくいから
3. 空気塊の密度が周囲より高いため、断熱変化が起こりにくいから
4. 空気塊が上昇する際、周囲の大気から常に熱を吸収しているから

問10 大気中で水蒸気が凝結して雲粒が形成される際、周囲の気温に与える影響として正しいものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 潜熱が放出されるため、周囲の気温を上昇させる要因となる。
2. 潜熱が吸収されるため、周囲の気温を低下させる要因となる。
3. 相転移に伴い二酸化炭素を吸収するため、周囲の気温を低下させる。
4. 可視光線を反射するようになるため、周囲の気温を急激に上昇させる。

答え合わせ・解説 No.7

問1	答え 1 低気圧の発達に伴い中心付近の気圧が低下し、周囲との気圧差が大きくなることで気圧傾度力が増大するため。	温帯低気圧が発達するという事は、中心気圧がより低くなることを意味する。周囲の気圧との差が大きくなると、気圧傾度力が強まり、その結果として風速が増大する。強風域の形成は、主にこの気圧傾度力の増大によるものであり、等圧線の間隔が狭くなることで視覚的にも確認できる。
問2	答え 3 偏西風の蛇行が極端に発達して流れが停滞すると、ブロッキング高気圧が形成されやすくなる。	偏西風の蛇行は北半球だけでなく南半球でも発生する現象である。蛇行が大きくなり振幅が極端に発達すると、大気の流れが停滞し、高気圧が長期間同じ場所に留まるブロッキング現象が生じる。一方、蛇行が小さくなることは偏西風が強まることを意味し、流れが停滞しにくいためブロッキング高気圧の形成とは逆の条件となる。したがって、蛇行の停滞と高気圧形成の関連を正しく述べた選択肢が適切である。
問3	答え 1 1月の方が7月よりも風速が大きい。	偏西風の風速は、南北の温度差に起因する気圧傾度力に依存する。冬の北半球は高緯度と低緯度の温度差が大きいため、500hPa面における等高度線の間隔が夏よりも狭くなる。等高度線の間隔が狭いほど気圧傾度力が大きくなり、地衡風速も速くなるため、1月の方が7月よりも偏西風の風速は大きくなる。
問4	答え 1 圧密	圧密は、土粒子間の間隙水が荷重によって押し出されることで、土の体積が減少する現象である。特に粘土層のような透水性が低く、かつ間隙を多く含む地層において顕著に発生する。この現象は地盤沈下の主要な要因の一つであり、都市開発や地下水汲み上げに伴う地盤沈下のメカニズムを理解する上で極めて重要な概念である。
問5	答え 2 陸上の水の貯留量が長期間で変化しないため	水循環において、陸上領域への流入量（降水＋大気輸送）と流出量（蒸発散＋河川流出）が等しくなるのは、陸上の水の貯留量が長期間で変化しない定常状態を仮定しているからである。もし流入と流出が等しくなければ、陸上の貯留量が増減し続けることになるため、この輸送量のバランスは成立しない。
問6	答え 2 一度圧密された地層は、地下水位が回復しても元の高さには戻らない不可逆的な現象である。	地盤沈下は、地下水の過剰な汲み上げにより地層内の間隙水圧が低下し、土粒子が密に詰め込まれる「圧密」という現象によって発生します。この過程で地層は圧縮され、空隙が減少します。一度この状態になると、再び地下水位が上昇して間隙水圧が回復しても、土粒子の配置は元には戻らず、地盤の高さも回復しません。このため、地盤沈下は不可逆的な現象として知られています。
問7	答え 1 混合層内の海面水温が平年より高くなり、地球規模の異常気象を引き起こす	エルニーニョ現象は、赤道域の海面水温が平年より高くなることで、大気循環に変化をもたらします。この現象は数年周期で発生し、地球規模の異常気象を引き起こす要因となります。台風の発生や海陸風とは異なるメカニズムであり、数日や数十年といった周期で発生するものではありません。
問8	答え 1 ミランコビッチサイクル	地球の公転軌道の離心率、地軸の傾き、歳差運動という3つの軌道要素は、数万年から十数万年の周期で変動している。この周期的な変動が地球に届く日射量を変化させ、長期的な気候変動を誘発する理論をミランコビッチサイクルと呼ぶ。これは第四紀の氷期・間氷期の交代を説明する主要な要因の一つとされている。
問9	答え 1 空気塊が飽和状態にあるため、凝結熱が気温低下を抑制するから	乾燥断熱減率は、空気塊が飽和していない状態で上昇する際に、断熱膨張のみによって気温が低下する割合です。一方、湿潤断熱減率は、飽和した空気が上昇する際に、水蒸気が凝結して液体になる過程で放出される潜熱が空気塊を温めるため、結果として気温の低下が抑制されます。このため、湿潤断熱減率は常に乾燥断熱減率よりも小さな値をとります。
問10	答え 1 潜熱が放出されるため、周囲の気温を上昇させる要因となる。	水蒸気が凝結して水滴になる過程は、気体から液体への相転移である。このとき、水蒸気が保持していた潜熱が周囲に放出されるため、大気中の気温を上昇させる効果がある。これは積乱雲の発達などにおいて、上昇気流を強めるエネルギー源として重要な役割を果たしている。