

答え合わせ・解説 No.6

問1	答え 1 凝結核	大気中の水蒸気が飽和に達した際、水滴や氷晶へと相変化するためには、その足場となる微粒子が必要です。これを凝結核と呼び、海塩粒子や硫酸塩などのエアロゾルがその役割を果たします。凝結核が存在しない場合、過飽和状態になっても凝結が起こりにくいことが知られています。
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 上昇した空気塊の温度が、常に周囲の空気の温度よりも高くなり、浮力を得て上昇し続けるため。	大気が絶対不安定な状態では、周囲の空気の気温減率が乾燥断熱減率よりも大きい。このため、空気塊が断熱変化をしながら上昇したとき、上昇した空気塊の温度は常に周囲の空気の温度よりも高くなる。温度が高い空気は密度が小さいため、正の浮力を得て自発的に上昇し続け、強い上昇気流となって積乱雲を発達させる。
問4	答え 1 対流圏の気温低下率や海洋の深度に対する水温低下率は、いずれも一定である	対流圏の気温低下率（気温減率）や海洋の深度に対する水温低下率は、高度や深度、場所、季節によって大きく変動するため、一定ではありません。特に海洋では、水温が急激に変化する水温躍層が存在します。他の選択肢は海洋の成層構造の形成原理として正しい記述です。
問5	答え 1 低緯度域では、年間を通じて太陽放射による吸収が長波放射による放出を上回る。	地球の熱収支において、低緯度域は太陽放射の入射角が大きくエネルギー吸収が多いため、放射による放出を上回る熱収支の正の領域となる。長波放射は地表温度に依存する赤外線であり、太陽放射より波長が長い。また、放射量は温度に依存し塩分には直接依存せず、蒸発は海洋から熱を奪う過程である。
問6	答え 2 風は反時計回りに吹き込み、中心に向かって回転しながら流入する。	北半球の低気圧では、中心に向かって気圧が低くなっているため、気圧傾度力とコリオリの力、および地表付近の摩擦力が働きます。この結果、風は等圧線に対して斜めに交差し、反時計回りに中心へ向かって吹き込む性質を持ちます。高気圧の場合は時計回りに吹き出すため、混同しないように注意が必要です。
問7	答え 1 地盤沈下とそれに伴う塩水化	地下水は地層の隙間を満たし、地盤を支える役割を果たしている。過剰な汲み上げにより地下水位が低下すると、地層が圧密されて地盤沈下が発生する。特に海岸部では、地下水位の低下によって海側からの海水が地下水層へ侵入し、井戸水などが塩水化する被害が生じる。豪雨による斜面崩壊や冠水は、地下水の汲み上げとは直接的な因果関係がない。
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 海洋に入る太陽放射エネルギーと海洋から出る熱エネルギーの収支が季節により変化し、冷却期に密度流による対流が生じるため。	海洋の熱収支は季節によって変動します。加熱期には表層が安定して暖水層が維持されますが、冷却期には海面からの熱放出により表層の密度が上昇し、重くなった海水が沈み込むことで対流が発生します。この対流が表層の暖水を深層までかき混ぜるため、水温の鉛直分布が季節的に大きく変化します。

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。

高校地学プリント（過去問類似）

大気と海洋 No.8

名前

得点

/10

問1 エルニーニョ現象が日本の気候に与える影響として、最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 偏西風が北に蛇行しやすくなり、冬の気温が平年より高くなる傾向がある。
2. オホーツク海高気圧が強まり、夏に冷夏や長雨をもたらす要因となる。
3. 台風の発生位置が平年より南に偏り、日本への接近数が著しく増加する。
4. 冬のシベリア高気圧が極端に発達し、日本列島に強い寒波を送り込む。

問2 冬の季節風が日本海を通過する際に起こる現象の説明として、最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 大陸からの冷たい空気が海面から水蒸気を受け取り、積乱雲が発達しやすくなる
2. 日本海上の海面温度が低下し、大気が安定して晴天域が拡大する
3. 季節風が日本海を通過することで、空気中の水蒸気が凝結して乾燥した風になる
4. 日本海側の山脈を越える際に、空気は水蒸気を失い、日本海側で晴天をもたらす

問3 梅雨期から梅雨明けにかけての日本周辺の気象現象に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. オホーツク海高気圧が発達すると、北日本の太平洋側に冷たく湿った北東風であるやませが吹きやすくなる。
2. 梅雨明けは、日本上空を流れるジェット気流が南下し、日本列島が寒気の影響下に入ることによって発生する。
3. オホーツク海高気圧は、日本列島に暖かく湿った空気を送り込み、猛暑をもたらす主要な要因である。
4. 梅雨期には、太平洋高気圧が北上し、オホーツク海高気圧と完全に融合することで梅雨前線が消滅する。

問4 北半球において発達した台風の対流圏下層における風の吹き込み方として、最も適切なものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 中心に向かって反時計回りに吹き込んでいる
2. 中心に向かって時計回りに吹き込んでいる
3. 中心から外側に向かって反時計回りに吹き出している
4. 中心から外側に向かって時計回りに吹き出している

問5 地球の地表温度を高く保つ温室効果のメカニズムに関する記述として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 大気が太陽からの紫外線を吸収し、その熱エネルギーを地表へ再放射することで温度を上昇させる。
2. 大気中の水蒸気や二酸化炭素が、地表から放出される赤外線を吸収し、再び地表へ放射することで温度を上昇させる。
3. 大気中の酸素や窒素が、地表から放出される可視光線を吸収し、地表へ再放射することで温度を上昇させる。
4. 太陽からの放射エネルギーが地表で反射され、大気中の窒素分子に衝突して熱エネルギーに変換されることで温度を上昇させる。

問6 金星と火星の気温鉛直分布を比較した際、両惑星の大気特性と表面温度の関係について最も適切な記述はどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 金星は二酸化炭素を主成分とする厚い大気による強力な温室効果のため、表面温度が非常に高い。
2. 火星は二酸化炭素を主成分とする厚い大気を持つが、太陽からの距離が遠いため表面温度が低い。
3. 金星は気圧が低いいため、大気による温室効果がほとんど働かず、表面温度は火星よりも低い。
4. 火星は希薄な大気を持つが、地表付近の気圧が非常に高いため、表面温度は金星と同程度である。

問7 山を越えて高度を下げる空気塊が、雲を含まない状態で断熱的に変化する際、その温度変化の割合を示すものとして最も適切なものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

1. 湿潤断熱減率
2. 乾燥断熱減率
3. 飽和断熱減率
4. 気温減率

問8 地表付近の風が等圧線に対して斜めに交差し、高気圧側から低気圧側へ向かう理由として最も適切な説明はどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 摩擦力が風を減速させ、コリオリの力の働きを弱めるため
2. 気圧傾度力が摩擦力によって完全に打ち消されるため
3. 地球の引力が風を低気圧の中心方向へ引き寄せるため
4. 遠心力が風の向きを常に高気圧側へ偏向させるため

問9 地球の大気圏における気温の鉛直分布に関する記述として、誤っているものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 対流圏では、高度が上がるにつれて気温が低下する。
2. 成層圏では、オゾン層が紫外線を吸収するため、高度が上がるにつれて気温が上昇する。
3. 中間圏では、高度が上がるにつれて気温が低下する。
4. 熱圏では、オゾン層の働きにより、高度が上がるにつれて気温が上昇する。

問10 太陽から放射される電磁波のうち、波長が可視光線よりも短い紫外線が、地球の成層圏において果たす役割として最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. オゾン層に吸収されることで、成層圏の気温を高く保つ役割を持つ。
2. 雲の分布を観測するために利用され、気象予測の基礎となる。
3. 地球放射の主要な成分として、地表付近の気温を直接上昇させる。
4. 太陽放射のエネルギーの大部分を占め、地表の光合成を促進する。

答え合わせ・解説 No.8

問1	答え 1 偏西風が北に蛇行しやすくなり、冬の気温が平年より高くなる傾向がある。	エルニーニョ現象が発生すると、熱帯域の対流活動の変化が偏西風の蛇行に影響を与える。日本では、偏西風が北に蛇行しやすくなることで、冬場に寒気が南下しにくくなり、暖冬となる傾向がある。他の選択肢にある冷夏や寒波の強化は、エルニーニョ現象の直接的な特徴とは一致しない。
問2	答え 1 大陸からの冷たい空気が海面から水蒸気を受け取り、積乱雲が発達しやすくなる	冬の季節風は、日本海という熱源と水蒸気源を通過することで、その性質を大きく変えます。冷たい空気が暖かい海面の上を通ると、海面からの熱と水蒸気の供給によって下層が暖められ、上昇気流が発生しやすくなります。これが積乱雲を形成し、日本海側に雪を降らせる直接的な原因となります。
問3	答え 1 オホーツク海高気圧が発達すると、北日本の太平洋側に冷たく湿った北東風であるやませが吹きやすくなる。	梅雨期にはオホーツク海高気圧が発達し、そこから吹き出す冷たく湿った北東風が「やませ」として北日本の太平洋側に影響を及ぼします。一方、梅雨明けは日本上空のジェット気流が北上し、太平洋高気圧の勢力が強まることで起こります。選択肢のうち、ジェット気流の南下や、オホーツク海高気圧が暖気を運ぶという記述は誤りです。
問4	答え 1 中心に向かって反時計回りに吹き込んでいる	北半球の台風は、気圧傾度力と地球の自転によるコリオリの力が働くため、対流圏下層では中心の低気圧に向かって反時計回りに風が吹き込む構造を持つ。中心付近では気圧が極めて低く、吹き込んだ空気が上昇気流となって積乱雲を形成し、激しい雨をもたらす。一方、対流圏上層では中心から外側に向かって時計回りに風が吹き出す循環が形成されている。
問5	答え 2 大気中の水蒸気や二酸化炭素が、地表から放出される赤外線を吸収し、再び地表へ放射することで温度を上昇させる。	温室効果は、太陽から届く短波長の放射エネルギーを地表が吸収し、そこから放出される長波長の赤外線を大気中の温室効果気体が吸収・再放射することで生じる。水蒸気や二酸化炭素は赤外線を吸収する性質を持つが、窒素や酸素は温室効果にほとんど寄与しない。この働きにより、地球の平均気温は生命維持に適した温度に保たれている。
問6	答え 1 金星は二酸化炭素を主成分とする厚い大気による強力な温室効果のため、表面温度が非常に高い。	金星の大気は二酸化炭素を主成分とし、非常に高密度であるため、強力な温室効果が働き表面温度は約700ケルビンに達する。一方、火星も二酸化炭素を主成分とするが、大気が極めて希薄であるため温室効果は弱く、表面温度は低い。気圧と気温の分布は、大気の組成と密度に強く依存する。
問7	答え 2 乾燥断熱減率	空気塊が下降する際、内部に雲（水滴）が含まれていなければ、水蒸気の凝結や蒸発に伴う潜熱の出入りがないため、乾燥断熱減率に従って温度が上昇する。乾燥断熱減率は約100メートルにつき1度（10度/km）の割合である。一方、雲が発生している場合は湿潤断熱減率が適用される。
問8	答え 1 摩擦力が風を減速させ、コリオリの力の働きを弱めるため	風の向きは気圧傾度力、コリオリの力、摩擦力の3つの力のつり合いで決まる。摩擦力が働くと風速が低下し、風速に比例するコリオリの力も小さくなる。その結果、気圧傾度力とコリオリの力のつり合いが崩れ、風は気圧傾度力の方向に引き寄せられる形で、等圧線に対して斜めに低気圧側へ向かうことになる。
問9	答え 4 熱圏では、オゾン層の働きにより、高度が上がるにつれて気温が上昇する。	熱圏の気温が上空ほど高くなるのは事実であるが、その成因はオゾン層とは無関係である。オゾン層は成層圏に存在し、成層圏の気温上昇に寄与している。熱圏は太陽からの極端紫外線などを吸収することで加熱される層であり、オゾン層の存在とは直接的な関連がないため、この選択肢は誤りである。
問10	答え 1 オゾン層に吸収されることで、成層圏の気温を高く保つ役割を持つ。	紫外線は太陽から放射される電磁波の一部であり、成層圏に存在するオゾン層に吸収されます。この吸収過程で熱エネルギーが発生するため、成層圏では高度とともに気温が上昇する特有の温度構造が形成されます。雲の分布観測には主に赤外線が利用され、太陽放射の主要部分は可視光線や赤外線が占めています。

問1 フェーン現象の過程において、山を越える空気塊が上昇し、温度が低下して飽和水蒸気圧に達した際に起こる現象として最も適切なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 空気中の水蒸気が凝結して水滴に変化する
2. 水滴が蒸発して空気中の水蒸気量が増加する
3. 空気塊の体積が収縮して周囲の気圧が上昇する
4. 空気塊の温度が上昇して飽和水蒸気圧が低下する

問2 気象衛星の赤外画像において、雲が白く表示され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. 雲頂高度が高いほど温度が低く、放出される赤外線エネルギーが小さいため白く表示される。
2. 雲頂高度が低いほど温度が高く、反射される太陽光が強いため白く表示される。
3. 雲の密度が高いほど赤外線を吸収し、周囲の温度に関係なく白く表示される。
4. 雲の厚みが大いほど地表からの赤外線を遮断し、温度に関係なく白く表示される。

問3 北半球の温帯低気圧の鉛直断面における、寒冷前線と温暖前線の前線面の傾斜に関する記述として最も適切なものはどれか。

（2023年 全国公立入試 類似）

1. 寒冷前線は寒気が暖気の下に潜り込むため急な傾斜を持ち、温暖前線は暖気が寒気の上を這い上げるため緩やかな傾斜を持つ。
2. 寒冷前線は暖気が寒気の上を這い上げるため緩やかな傾斜を持ち、温暖前線は寒気が暖気の下に潜り込むため急な傾斜を持つ。
3. 寒冷前線と温暖前線はともに急な傾斜を持ち、前線面付近では気温の等値線が垂直に近い分布を示す。
4. 寒冷前線と温暖前線はともに緩やかな傾斜を持ち、前線面付近では気温の等値線が水平に近い分布を示す。

問4 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5 北半球の低気圧の東側に位置する地点において、風が吹いているとき、その風の進行方向に対してコリオリの力はどの向きに働いているか。（2007年 全国公立入試 類似）

1. 右向き
2. 左向き
3. 北向き
4. 南向き

問6 大気の大気熱的性質に関する記述として最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 暖かい空気は冷たい空気よりも密度が小さいため上昇する性質がある。
2. 晴天日は曇天日に比べて日較差が小さくなる傾向がある。
3. 海風は陸地が海面よりも低温になる夜間に発生する。
4. 成層圏は対流圏と同様に上空に行くほど気温が低下する構造を持つ。

問7 大気中の水蒸気が凝結して雲粒が形成される際、周囲に放出される潜熱である凝結熱が気象現象に与える影響として最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 凝結熱の放出により、湿潤断熱減率は乾燥断熱減率よりも小さくなる。
2. 凝結熱の放出により、湿潤断熱減率は乾燥断熱減率よりも大きくなる。
3. 凝結熱は台風のエネルギ源とはならず、主に地表からの放射冷却によって台風は発達する。
4. フェーン現象において、山麓の気温が上昇するのは凝結熱が放出されるためではなく、断熱圧縮のみが原因である。

問8 地球表面が受ける太陽放射と地球から宇宙へ放出される地球放射の緯度分布に関する記述として、最も適切なものはどれか。

（2016年 全国公立入試 類似）

1. 太陽放射の単位面積あたりのエネルギー量は、赤道付近よりも高緯度地域で大きい。
2. 地球放射の南北差は、太陽放射の南北差よりも大きい。
3. 低緯度で生じる放射収支の不均衡は、大気や海洋による熱輸送によって緩和される。
4. 地球放射のエネルギー量は、緯度に関わらず一定である。

問9 温帯低気圧の周囲における風向と気温の分布について、正しい説明はどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 低気圧の気温が高い領域では、主に南側からの風が吹く。
2. 低気圧の気温が低い領域では、主に南側からの風が吹く。
3. 低気圧の気温が高い領域では、常に北側からの風が吹く。
4. 低気圧の気温に関わらず、風向は常に中心に向かって反時計回りに吹き込む。

答え合わせ・解説 No.9

問1	答え 1 空気中の水蒸気が凝結して水滴に変化する	フェーン現象において、湿った空気が山を上昇すると断熱膨張により気温が低下します。露点に達すると空気中の水蒸気が凝結し、微細な水滴となって雲を形成します。この凝結の過程で潜熱が放出されるため、上昇中の気温低下率は乾燥断熱減率よりも小さくなります。その後、山を越えて下降する際には乾燥断熱減率で気温が上昇するため、山を越える前よりも高温で乾燥した風が吹き下ろすこととなります。
問2	答え 1 雲頂高度が高いほど温度が低く、放出される赤外線エネルギーが小さいため白く表示される。	気象衛星の赤外画像は、物体から放出される赤外線量を観測することでその温度を推定する。一般に大気は高度が高いほど気温が低いので、雲頂高度が高い雲ほど低温となる。赤外画像では、低温の物体ほど白く、高温の物体ほど黒く表示されるというルールがあるため、高い雲は白く写る。
問3	答え 1 寒冷前線は寒気が暖気の下に潜り込むため急な傾斜を持ち、温暖前線は暖気が寒気の上を這い上げるため緩やかな傾斜を持つ。	温帯低気圧の構造において、寒冷前線は密度の高い寒気が暖気を押し上げながら進むため、前線面は急勾配となります。一方、温暖前線は暖気が寒気の上を滑りながら進むため、前線面は緩やかな勾配となります。この傾斜の違いは、前線面付近の気温の等値線の分布に直接反映され、寒冷前線付近では気温が急激に変化し、温暖前線付近では広範囲にわたって緩やかに変化する特徴があります。
問4	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5	答え 1 右向き	コリオリの力は、回転する地球上で運動する物体に対して、北半球では常に進行方向の右向きに働く見かけの力である。低気圧の周囲を吹く風においても、この力は例外なく風の進行方向に対して右向きに作用し、気圧傾度力と釣り合うことで風向を維持している。
問6	答え 1 暖かい空気は冷たい空気よりも密度が小さいため上昇する性質がある。	空気は加熱されると膨張して密度が小さくなり、周囲より軽くなるため上昇気流が生じます。晴天日は夜間の放射冷却が強まるため日較差が大きくなり、曇天日は雲が放射を遮るため日較差は小さくなります。海風は昼間に陸地が海面より高温になり、陸上の空気が上昇して海から風が吹き込む現象です。成層圏はオゾン層が紫外線を吸収するため、上空に行くほど気温が高くなる逆転層の構造をしています。
問7	答え 1 凝結熱の放出により、湿潤断熱減率は乾燥断熱減率よりも小さくなる。	空気塊が上昇して飽和に達すると、水蒸気が凝結して水滴に変わる際に凝結熱（潜熱）が放出される。この熱が空気塊を加熱するため、上昇に伴う気温の低下が抑制される。その結果、飽和した空気塊が上昇する際の気温減率である湿潤断熱減率は、乾燥断熱減率よりも小さくなる。この現象は台風の発達におけるエネルギー供給や、フェーン現象で山を越えた空気が高温になる要因として重要である。
問8	答え 3 低緯度で生じる放射収支の不均衡は、大気や海洋による熱輸送によって緩和される。	地球は球体であるため、太陽放射の入射角は低緯度で大きく、高緯度で小さくなる。そのため、太陽放射のエネルギー量は低緯度で最大となり、高緯度で最小となる。一方、地球放射の南北差は太陽放射よりも小さい。これは、大気の大循環や海流が低緯度の過剰な熱を高緯度へ輸送し、地球全体の放射収支の不均衡を緩和しているためである。この熱輸送により、高緯度地域の極端な冷却が防がれている。
問9	答え 1 低気圧の気温が高い領域では、主に南側からの風が吹く。	温帯低気圧は、寒気と暖気が衝突する前線付近で発生・発達する。低気圧の南側には暖気が流入し、北側には寒気が流入する構造を持つため、気温の高い領域では南風が、気温の低い領域では北風が吹く。この風向の分布は、低気圧に伴う前線の配置と密接に関係している。

問1 エルニーニョ現象が発生した際、太平洋赤道域の東部で観測される海面水温の変化と、それに伴う海洋構造の変化として最も適切なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 海面水温が平年より高くなり、暖かい表層の海水が東部へ広がる
2. 海面水温が平年より低くなり、冷たい深層水の湧昇が強まる
3. 海面水温が平年より高くなり、西部の暖かい海水が東部へ移動しなくなる
4. 海面水温が平年より低くなり、東部の暖かい水の厚さが著しく増す

問2 地球の空間スケールに関する記述として、対流圏の厚さと地球半径の関係を最も適切に表しているものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 対流圏の厚さは地球半径の約100分の1程度である
2. 対流圏の厚さは地球半径の約10分の1程度である
3. 対流圏の厚さは地球半径の約1000分の1程度である
4. 対流圏の厚さは地球半径の約2分の1程度である

問3 温帯低気圧の構造において、中心から伸びる温暖前線と寒冷前線の位置関係として正しい記述はどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 中心から南東側に温暖前線、南西側に寒冷前線が伸びる
2. 中心から南西側に温暖前線、南東側に寒冷前線が伸びる
3. 中心から北東側に温暖前線、北西側に寒冷前線が伸びる
4. 中心から北西側に温暖前線、北東側に寒冷前線が伸びる

問4 台風の通過に伴い、ある港で吹き寄せ効果による海面変化が観測された。この現象が特定の港で著しく発生する理由として、最も適切な説明はどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 海岸線の向きに対して、海から陸へ向かう強風が吹き続けるため
2. 台風の中心が通過する際に、気圧が急激に上昇するため
3. 湾内の水深が非常に深く、海水の移動が制限されるため
4. 潮汐による干満の差が、台風の通過時刻と一致するため

問5 太陽から地球に届くエネルギーが地表に吸収される際、大気圏外の数値と比較して地表で減少する主な要因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. 地球の自転による遠心力の影響
2. 大気による太陽光の吸収、散乱、および反射
3. 地表からの赤外放射によるエネルギーの再放出
4. 太陽定数の季節変動によるエネルギーの減衰

問6 雲粒の落下速度が終端速度に達するメカニズムとして、正しい説明はどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

1. 重力と空気抵抗が釣り合い、合力がゼロになることで一定速度で落下する。
2. 重力が空気抵抗を上回り続け、加速しながら落下し続ける。
3. 空気抵抗が重力を上回り、雲粒が上昇に転じることで速度が一定になる。
4. 雲粒の質量が小さいため、空気抵抗の影響を受けずに等加速度運動をする。

問7 フェーン現象のモデル実験において、気圧を下げて空気塊を上昇させた際、風船の底に水滴がたまる現象が示す物理的変化の説明として最も適切なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 水蒸気が凝結して液体の水に相変化した
2. 空気塊の体積が減少し密度が急激に高まった
3. 周囲の気圧が低下したことで水蒸気が昇華した
4. 空気塊の温度が上昇し飽和水蒸気圧を超えた

問8 水滴を除去した後の風船内の空気の状態について、最も適切な記述はどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 風船内の水蒸気圧は、その温度における飽和水蒸気圧と等しい。
2. 風船内の相対湿度は、水滴が除去されたことで50パーセント未満に低下している。
3. 風船内の温度は露点よりも高いため、水蒸気は飽和していない。
4. 風船内の水蒸気圧は、はじめの状態よりも高くなっている。

問9 北緯31.5度から33.0度にかけて北東へ流れる黒潮を横切る断面において、海面高度の分布として正しいものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 北側に向かって海面高度が低くなる分布を示す。
2. 北側に向かって海面高度が高くなる分布を示す。
3. 黒潮の流軸付近で海面高度が最も高くなる。
4. 黒潮の流軸付近で海面高度が最も低くなる。

問10 北半球において、気圧傾度力とコリオリの力が釣り合って吹く地衡風の性質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. 風は等圧線に垂直に吹き、高気圧から低気圧へ向かう。
2. 風は等圧線に平行に吹き、北半球では気圧の高い方を右側に見る方向に吹く。
3. 風は等圧線に平行に吹き、北半球では気圧の高い方を左側に見る方向に吹く。
4. 風は摩擦力の影響を強く受け、等圧線に対して一定の角度で低気圧側へ向かう。

答え合わせ・解説 No.10

問1	答え 1 海面水温が平年より高くなり、暖かい表層の海水が東部へ広がる	エルニーニョ現象の定義は、太平洋赤道域において貿易風が弱まり、西部に蓄積されていた暖かい海水が東部へ移動・拡散することで、東部の海面水温が平年より高くなることである。この現象により、通常は冷たい深層水が湧昇している東部赤道域の海面付近が、暖かい海水で覆われることになる。
問2	答え 1 対流圏の厚さは地球半径の約100分の1程度である	地球の半径は約6400kmであり、対流圏の厚さは平均して約10kmから15km程度である。この比率を計算すると、6400kmに対して10kmから15kmは、およそ100分の1から600分の1の範囲に収まる。したがって、地球の半径と比較して対流圏は非常に薄い層であり、約100分の1程度であるという記述が科学的なスケールとして最も妥当である。
問3	答え 1 中心から南東側に温暖前線、南西側に寒冷前線が伸びる	温帯低気圧は、中心から南東側に温暖前線、南西側に寒冷前線が伸びる構造を持つ。これは、低気圧の回転に伴い、南側の暖かい空気が東側に押し出され（温暖前線）、西側から冷たい空気が南下してくる（寒冷前線）という気流の配置によるものである。この配置により、低気圧の東側では気温が上昇し、西側では気温が低下する現象が生じる。
問4	答え 1 海岸線の向きに対して、海から陸へ向かう強風が吹き続けるため	吹き寄せ効果は、風が海面を摩擦で引きずることで海水を移動させる現象である。そのため、風が海から陸に向かって吹く場合、海岸線に海水が蓄積され、海面が著しく上昇する。逆に、陸から海へ向かう風の場合は海面が低下する。台風の移動に伴い風向が変化するため、港の向きと風向の関係によって、海面が上昇するタイミングや規模が地点ごとに異なる結果となる。
問5	答え 2 大気による太陽光の吸収、散乱、および反射	太陽から放射されたエネルギーは、地球の大気圏を通過する過程で、雲や大気中の分子による散乱、反射、あるいはオゾンや水蒸気などによる吸収を受ける。このため、大気圏外で受ける太陽定数の全量が地表に届くわけではなく、最終的に地表に吸収されるのはその約半分程度にとどまる。
問6	答え 1 重力と空気抵抗が釣り合い、合力がゼロになることで一定速度で落下する。	物体が流体中を落下する際、速度が速くなるにつれて空気抵抗も増大する。重力と空気抵抗が等しくなったとき、物体に働く合力はゼロとなり、加速度が消失して速度が一定となる。これを終端速度と呼ぶ。雲粒のような微小な粒子であっても、この物理法則に従い、粒径が大きいほど重力の影響が相対的に強く現れるため、より速い終端速度で落下することになる。
問7	答え 1 水蒸気が凝結して液体の水に相変化した	空気塊が上昇して断熱膨張により温度が下がると、その温度における飽和水蒸気圧も低下します。空気中の水蒸気量が飽和水蒸気圧を超えると、余分な水蒸気は凝結核を介して水滴へと相変化します。この現象は実際の気象において雲が発生する仕組みと同一であり、フェーン現象のメカニズムを理解する上で、上昇過程における潜熱放出と凝結の理解は不可欠です。
問8	答え 1 風船内の水蒸気圧は、その温度における飽和水蒸気圧と等しい。	水滴を除去した直後の風船内では、空気中に含まれる水蒸気量はその温度で保持できる限界に達しており、水蒸気圧は飽和水蒸気圧と等しくなる。このとき相対湿度は100パーセントである。飽和水蒸気圧は温度に依存する値であり、温度が変化すればその値も変化する。水滴を除去する過程で水蒸気圧が上昇することはないため、他の選択肢は誤りである。
問9	答え 1 北側に向かって海面高度が低くなる分布を示す。	黒潮は北半球において北東方向に流れる地衡流です。地衡流の性質上、流れの右側（南側）が高く、左側（北側）が低くなるような海面傾斜が生じます。したがって、南から北へ向かって断面を観測すると、海面高度は徐々に低くなる分布が観測されます。この傾斜が重力とコリオリの力のバランスを維持しています。
問10	答え 2 風は等圧線に平行に吹き、北半球では気圧の高い方を右側に見る方向に吹く。	地衡風は、気圧傾度力とコリオリの力が釣り合うことで発生する理想的な風である。気圧傾度力は高気圧から低気圧へ向かう力であり、コリオリの力は北半球では進行方向の右側に働く。この二つの力が釣り合うためには、風は等圧線に平行に吹く必要があり、北半球では進行方向の右側に高気圧を置く配置となる。したがって、風を背にして立つと、左側に低気圧、右側に高気圧が存在する状態となる。