

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。