

問1 日本付近で発達する温帯低気圧の構造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. 対流圏上部の気圧の谷は、地上の低気圧中心に対して西側に位置する。
2. 対流圏上部の気圧の谷は、地上の低気圧中心に対して東側に位置する。
3. 低気圧に伴う気温の高い領域では、北側からの風が吹く。
4. 低気圧の中心付近では、常に下降気流が卓越している。

問2 日本海側の大雪をもたらす雲が発達するメカニズムとして、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 大陸から吹き出した寒気が、日本海海面から熱と水蒸気の供給を受けることで雲が発達する。
2. 太平洋側から流れ込んだ湿った空気が、日本海側の山脈にぶつかると上昇気流が生じ雲が発達する。
3. 大陸上の乾燥した空気が日本海へ移動する過程で、海面から熱を奪うことで雲が発達する。
4. 日本海に停滞する温暖前線が、上空の寒気と衝突することで大規模な雲が発達する。

問3 海洋の成層構造や大気構造に関する記述として、誤っているものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

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
2. 低緯度の海洋表層は継続的に加熱されているが、深層は高緯度からの冷水供給により低温に保たれている
3. 高緯度で形成された冷たい水は密度が高いため、海洋の深層へ沈み込む
4. 海洋の成層構造は、主に水温や塩分による密度の違いによって形成されている

問4 初夏に日本付近に停滞し、性質の異なる気団の境界として形成される前線を何と呼ぶか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 梅雨前線
2. 寒冷前線
3. 温暖前線
4. 閉塞前線

問5 乾燥した空気塊が周囲との熱のやり取りを遮断した状態で上昇する際、高度の上昇に伴って気温が低下する現象として最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 断熱変化による気温低下
2. 放射冷却による気温低下
3. 気圧上昇による気温低下
4. 熱伝導による気温低下

問6 ミランコビッチサイクルが地球の気候に影響を与える主な物理的メカニズムとして、最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 軌道要素の変化が地球表面に届く日射量の緯度分布や季節変化を変化させるため
2. 地球内部の熱対流が軌道要素の変化に同期して活発化するため
3. 大気中の二酸化炭素濃度が軌道要素の変化に直接反応して急増するため
4. 太陽活動そのものが軌道要素の変化によって数万年周期で変動するため

問7 大気圏の構造において、気温が最も低い高度より上層に位置し、大気中の原子や分子が電離してイオンと電子の状態となり電波を反射する性質を持つ層の名称として、最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 対流圏
2. 成層圏
3. 中間圏
4. 熱圏

問8 海面の波において、波長が水深に比べて十分に小さく、水深の影響をほとんど受けずに伝播する波の分類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. 深海波
2. 長波
3. 潮汐波
4. 表面波

問9 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10 積乱雲の発達メカニズムにおいて、上昇気流が維持・強化される要因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. 水蒸気が凝結する際に放出される潜熱が、上昇する空気塊の浮力を高めるため。
2. 上空の寒気によって空気塊が冷却され、密度が上昇して下降気流が強まるため。
3. 成層圏の安定した温度構造により、上昇気流が上部で加速されるため。
4. 日射による地表の冷却が、大気下層の密度を高く保ち上昇を促すため。

答え合わせ・解説 No.2

問1	答え 1 対流圏上部の気圧の谷は、地上の低気圧中心に対して西側に位置する。	発達する温帯低気圧では、上空の気圧の谷が地上の低気圧中心の西側に位置することで、低気圧の前面で上昇気流が強まり、低気圧がさらに発達する構造を持つ。また、低気圧の南側には暖気が流入するため南風が吹き、北側には寒気が流入するため北風が吹く。気圧の谷が東側にある場合は、低気圧は衰退に向かうことが多い。
問2	答え 1 大陸から吹き出した寒気が、日本海の海面から熱と水蒸気の供給を受けることで雲が発達する。	冬の季節風により大陸から日本海へ流れ出した冷たい寒気は、周囲の気温に比べて比較的暖かい日本海の海面を通過する際、海面から大量の熱と水蒸気を吸収します。この過程で大気の状態が不安定となり、積乱雲などの雲が急速に発達します。これが日本海側に大雪をもたらす主な要因であり、大陸上や上陸後の供給ではなく、日本海という海域が重要な供給源となっています。
問3	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4	答え 1 梅雨前線	梅雨前線は、北側のオホーツク海高気圧と南側の太平洋高気圧という、性質の異なる二つの気団が日本付近で勢力を拮抗させることで形成される停滞前線である。この前線が長期間同じ場所に留まることで、湿った空気が供給され続け、梅雨特有の長雨や集中豪雨をもたらす要因となる。
問5	答え 1 断熱変化による気温低下	空気塊が周囲との熱のやり取りなしに上昇する場合、周囲の気圧が低くなるため空気塊は膨張します。この膨張に際して空気塊は外部に対して仕事を行うため、自身の内部エネルギーが減少し、その結果として気温が低下します。これを断熱変化と呼びます。放射冷却は地表面からの赤外放射によって冷える現象であり、本問の空気塊の上昇に伴う現象とは異なります。
問6	答え 1 軌道要素の変化が地球表面に届く日射量の緯度分布や季節変化を変化させるため	ミランコビッチサイクルは、地球の軌道要素の変化によって、北半球高緯度地域などの特定の場所や季節における日射量に変化することで気候に影響を与える。特に夏の日射量が減少すると、冬に積もった雪が融け残るようになり、氷床が発達して氷期へ向かうというフィードバックが重要視されている。
問7	答え 4 熱圏	大気圏は気温の高度分布により対流圏、成層圏、中間圏、熱圏に区分される。成層圏はオゾン層を含み高度とともに気温が上昇する層である。一方、高度約80km以上の熱圏では、太陽からの強い紫外線やX線により大気が電離し、電離層を形成して電波を反射する性質を持つ。設問の記述は熱圏の特性を指しており、成層圏と混同しないよう注意が必要である。
問8	答え 1 深海波	海面の波は、波長と水深の比率によって伝播特性が大きく異なる。波長が水深に比べて十分に小さい場合、海底の地形や水深の変化による影響をほとんど受けずに伝播する。この性質を持つ波を深海波と呼ぶ。一方、波長が水深に比べて十分に大きい場合は長波と呼ばれ、水深が浅くなるほど伝播速度が遅くなるという特徴を持つ。津波などはこの長波の性質を示す代表的な例である。
問9	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10	答え 1 水蒸気が凝結する際に放出される潜熱が、上昇する空気塊の浮力を高めるため。	積乱雲の発達には、上昇する空気塊が周囲より高い温度を保つことが不可欠です。上昇気流に伴って水蒸気が凝結すると、その際に潜熱が放出されます。この熱が空気塊を加熱し、周囲の空気との密度差を維持することで浮力が生じ、上昇気流が継続的に強化されます。寒気の流入は、この不安定な状態をより助長する役割を果たします。