

Atmosfer, İklim ve Küresel Isınma



Çoktan Seçmeli Sorular

1. (5 Puan)

Bir bölgede gün boyunca güneşli bir hava hâkimken öğleden sonra hava aniden kapatmış ve sağanak yağış başlamıştır. Rüzgâr yönü incelendiğinde ise çevredeki yerleşim yerlerinden bu bölgenin merkezine doğru şiddetli rüzgârların estiği gözlemlenmiştir. Bu değişimi inceleyen bir meteoroloğun aşağıdaki çıkarımlardan hangisini yapması en uygun olur?

- A) Yüksek hava sıcaklığı nedeniyle nem oranı düşmüş, bölgede oluşan yüksek basınç merkezi çevredeki havayı kendine çekerek yağışı başlatmıştır.
- B) Hava soğuyup alçaldığı için merkezde alçak basınç oluşmuş ve yoğunluğun artmasıyla rüzgâr yönü merkezden çevreye doğru dönerek yağışı tetiklemiştir.
- C) Güneşlenme nedeniyle yüzeydeki havanın ısınarak yükselmesi sonucu bölge alçak basınç merkezi haline gelmiş, hava soğudukça bulutlanma ve çevreden merkeze doğru rüzgâr oluşmuştur.**
- D) Bölgede hava alçalarak sıkışmış ve yüksek basınç alanına dönüşmüştür, merkeze doğru rüzgâr oluşumu hava kütlelerinin merkezden dışarı çıkamadığını gösterir.

Açıklama: Öğleden sonra aniden bulutlanma ve yağış görülmesi, havanın yükselerek soğuduğu alçak basınç merkezine işaret eder. Ayrıca alçak basınç alanlarında rüzgâr yönü her zaman çevreden merkeze doğrudur. Hava ısınarak genişler, yoğunluğu düşer ve yükselir. Bu yüzden alçak basınç merkezi çevredeki yüksek basınç alanlarından gelen hava akımlarını çeker.

2. (5 Puan)

Atmosferde kısa süre içinde meydana gelen değişimlere hava olayı, geniş bir bölgede uzun yıllar boyunca gözlemlenen atmosferik olayların ortalamasına ise iklim denir.

Bir meteoroloji uzmanı, X şehrinin 50 yıllık yağış verilerini incelediğinde kış aylarının genel olarak yağışlı ve ılıman geçtiğini belirlemiştir. Ancak bu yıl kış mevsiminde son 10 gün içinde şiddetli kar fırtınaları ve don olayları gözlemlenmiştir. Uzmanın belirttiği 50 yıllık analiz ile son 10 gündeki durum karşılaştırıldığında, bu iki olgunun birbirine olan ilişkisi hakkında hangi çıkarım kesin olarak yapılabilir?

- A) Son 10 günlük kar fırtınaları, şehrin ikliminde ani ve kalıcı bir değişikliğe neden olmuştur.
- B) Kışların ılıman ve yağışlı geçmesi iklimi, son 10 günlük kar fırtınaları ise hava olayını ifade eder.**
- C) Her iki durum da aynı coğrafyada yaşandığı için iklim ve hava olaylarının etki süreleri eşittir.
- D) 50 yıllık veriler kesin sonuçlar verirken, hava olayları tahmine dayandığı için son 10 gün dikkate alınmamalıdır.

Açıklama: İklim, uzun yıllar (örneğin 50 yıl) boyunca gözlemlenen hava olaylarının ortalaması iken, hava olayları belirli ve kısa zaman dilimlerinde (örneğin 10 gün) yaşanan atmosferik değişimlerdir. Kısa süreli hava olayları, uzun vadeli iklim özelliklerinden farklılık gösterebilir.

3. (5 Puan)

Rize'de yeni bir tarım ürünü yetiştirmek isteyen bir çiftçi, bölge hakkında iki farklı veriyi inceliyor. 1. Veri Seti: '1980-2020 yılları arasındaki ölçümlere göre bölge her mevsim bol yağış almaktadır ve ılımandır.' 2. Veri Seti: 'Önümüzdeki üç gün boyunca bölgede ani sıcaklık düşüşü ve şiddetli don olayı beklenmektedir.'

Çiftçinin incelediği bu iki veri setiyle ilgili aşağıda yapılan çıkarımlardan hangisi doğrudur?

A) 1. veri seti uzun yıllara dayandığından hava olaylarını, 2. veri seti ise kesinlik bildirdiğinden iklimi temsil eder.

B) 2. veri setindeki ani don olayı çok etkili olduğu için 1. veri setindeki kırk yıllık istatistikleri doğrudan geçersiz kılar.

C) 1. veri seti klimatologlar tarafından elde edilen kesin verilere dayanırken, 2. veri seti meteorologların kısa süreli tahminleridir.

D) Her iki veri seti de bölgenin genel yapısını yansıttığı için klimatoloji biliminin çalışma alanına girer.

Açıklama: 1. veri seti kırk yıllık uzun bir zaman dilimindeki gözlemlerin ortalamasını yansıtır; bu nedenle iklimi tanımlar ve klimatoloji (iklim bilimi) tarafından incelenir. 2. veri seti ise dar bir alanda, üç gün gibi kısa bir sürede gerçekleşmesi beklenen tahminlerdir; bu nedenle hava olaylarını tanımlar ve meteorolojinin çalışma alanıdır. Ayrıca kısa süreli bir hava olayı, uzun yıllara dayanan iklim verilerini geçersiz kılmaz.

4. (5 Puan)

Bir araştırmacı, tarım planlaması yapmak için K ve L bölgelerine ait iki farklı rapora ulaşıyor.

1. Rapor: "K bölgesinde bu hafta sonu Balkanlar üzerinden gelecek soğuk hava dalgası nedeniyle ani sıcaklık düşüşü ve don tehlikesi beklenmektedir."
2. Rapor: "L bölgesinde son 40 yıllık atmosferik veriler incelendiğinde, ilkbahar aylarındaki ortalama yağış miktarında belirgin bir azalma saptanmıştır."

Bu raporları inceleyen araştırmacının yaptığı aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yanlıştır?

A) 1. Rapor hava olayları ile ilgili olup meteorologların kısa süreli tahminlerine dayanmaktadır.

B) L bölgesine ait rapor, o bölgenin ikliminde uzun süreçte meydana gelen bir değişimin işareti olabilir.

C) 2. Raporun elde edilebilmesi için L bölgesinde gerçekleşen hava olaylarının on yıllar boyunca düzenli olarak kaydedilmesi gerekmiştir.

D) K bölgesindeki durum klimatologların çalışma alanına girer, çünkü don tehlikesi geniş alanları etkileyen kesin bir doğa olayıdır.

Açıklama: İklim, geniş bölgelerde en az 35-40 yıllık verilerin ortalamasına dayanırken; hava olayları dar alanlarda kısa süreli değişimleri ve tahminleri içerir.

1. Rapor hafta sonu beklenen kısa süreli bir tahmini içerdiği için hava olayıdır ve meteorolojinin (meteorologların) konusudur. Don tehlikesinin tarımı veya geniş alanı etkilemesi onu iklim verisi yapmaz.
2. Rapor ise 40 yıllık bir süreci ve ortalamayı kapsadığı için iklim (klimatoloji) ile ilgilidir. Bu nedenle 1. Raporun klimatologların çalışma alanına girdiğini ifade eden seçenek yanlıştır.

5. (5 Puan)

Bir turizm şirketi, Antalya'nın son 50 yılına ait yaz mevsimi sıcaklık ve yağış ortalamalarını inceleyerek bu bölgeye uzun vadeli yatırım yapma kararı almıştır. Ancak tesisin açıldığı yılın Temmuz ayında aniden gelişen ve üç gün boyunca devam eden şiddetli fırtına, tüm dış mekan etkinliklerinin iptal edilmesine yol açmıştır.

Araştırmacının dayandığı 50 yıllık veriler bölgenin genel karakteristiğini temsil ederken, uçak seferlerinin iptal edilmesine neden olan bu beklenmedik ve üç günlük değişim aşağıdakilerden hangisine bir örnektir?

A) Hava Olayı

B) Sera Etkisi

C) Küresel Isınma

D) İklim

Açıklama: İklim, bir bölgede 35-40 yıl gibi uzun bir süre boyunca gözlemlenen sıcaklık ve yağış gibi durumların ortalamasıdır ve yatırım kararı bu uzun vadeli verilere dayanır. Ancak Temmuz ayında aniden ortaya çıkan, kısa süreli ve tahmin edilemeyen fırtına, dar bir alanda anlık değişimi ifade ettiği için doğrudan bir hava olayıdır. Uzun yıllık ortalamalar (iklim), günlük hava şartlarının (hava olayı) kesin bir garantisi değildir.

6. (5 Puan)

Esnek balonlar, iç basınç ile dış (açık hava) basıncın eşitlendiği noktaya kadar hacimlerini değiştirirler. Deniz seviyesinden yükseklerle çıkıldıkça açık hava basıncı azalır.

Bir hava balonu turizminin yapıldığı bölgede, bir grup turist X (deniz seviyesinden 100 m yukarıda) ve Y (deniz seviyesinden 800 m yukarıda) noktalarından balonlara binmektedir. Organizatörler balonların içindeki gaz basıncını dış basınca göre ayarlamaktadır. Özdeş iki esnek balon, aynı sıcaklıkta X ve Y noktalarında şişiriliyor. Bu durumda balonların içindeki gaz basınçları ve hacimleri karşılaştırıldığında aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Y noktasına çıkıldıkça açık hava basıncı artacağından, balonun iç basıncı da artar.

B) Y noktasındaki balonun hacmi daha küçük, iç basıncı daha büyüktür.

C) X noktasında dış basınç daha fazla olduğundan, X'teki balonun hacmi Y'dekinden daha küçüktür.

D) Her iki noktada da balonlar dış basınca eşitlenmek için aynı hacimde kalır.

Açıklama: Deniz seviyesinden yükseklerle çıkıldıkça açık hava basıncı azalır. X noktası (100 m) daha aşağıda olduğu için burada açık hava basıncı, Y noktasına (800 m) göre daha fazladır. Esnek balonlarda iç basınç dış basınca eşittir. Yüksek basınç (X noktası) altındaki esnek bir balonun hacmi, düşük basınç (Y noktası) altındakine göre daha küçük olur. Bu nedenle X noktasında dış basınç fazla olduğundan balonun hacmi Y'ye göre daha küçüktür.

7. (5 Puan)

Bir tarım uzmanı, yatırım yapacağı bölge için 35 yıllık meteorolojik veri ortalamalarını detaylıca incelemiş ve yazları kurak geçen bu bölgeye uygun bir bitki türü ekmeye karar vermiştir. Ancak ekim işlemini yaptığı ilk yaz mevsiminin ilk haftası boyunca bölgede beklenmedik şiddetli yağışlar ve fırtınalar yaşanmıştır.

Bu durum karşısında şaşırarak tarım uzmanına, iklim ve hava olayları arasındaki ilişki göz önüne alındığında aşağıdaki bilimsel açıklamalardan hangisinin yapılması en uygundur?

A) Hava olayları iklimin aksine kesin sonuçlar verdiğinden, 35 yıllık meteorolojik ortalamaların yanlış hesaplanmış olma ihtimali daha yüksektir.

B) İklim verileri uzun yılların ortalamasını yansıtır; kısa bir zaman dilimindeki hava olaylarının bu genel eğilimden farklı özellikler göstermesi normaldir.

C) İklimi belirleyen değişkenler sadece geniş coğrafyalarda etkiliyken, hava olayları bölgesel sıcaklıkları etkilemediği için bu durum ortaya çıkmıştır.

D) Bir haftalık şiddetli hava olayı, bölgenin iklim tipinin aniden değiştiğini ve artık yeni bitkiler seçilmesi gerektiğini kanıtlar.

Açıklama: İklim, bir bölgede uzun yıllar boyunca gözlemlenen meteorolojik olayların ortalamasıdır ve genel bir eğilimi ifade eder. Hava olayları ise dar bir alanda ve kısa sürede gerçekleşen, değişkenliği yüksek doğa olaylarıdır. Bir bölgenin genel ikliminin sıcak ve kurak olması, o bölgede kısa süreli yağışlı veya fırtınalı hava olaylarının hiç yaşanmayacağı anlamına gelmez. Kısa süreli beklenmedik hava durumları iklimsel ortalamalardan sapmalar gösterebilir, ancak bu tek başına iklimin tamamen değiştiğini kanıtlamaz. Bu yüzden kısa süreli istisnalar iklim tanımını geçersiz kılmaz.

8. (5 Puan)

K ve L birbirine komşu olan iki bölgedir. Bir grup araştırmacı, gündüz saatlerinde rüzgarın sürekli olarak L bölgesinden K bölgesine doğru estiğini, gece saatlerinde ise rüzgarın yön değiştirerek K bölgesinden L bölgesine doğru hareket ettiğini tespit etmiştir. Buna göre bu bölgelerde gerçekleşen hava olayları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Gece saatlerinde K bölgesinde hava sıcaklığı L bölgesine göre daha hızlı düşmüş ve hava moleküllerinin yeryüzüne yaptığı baskı artmıştır.

B) Gündüz saatlerinde rüzgarın L'den K'ye esmesinin temel nedeni, K bölgesindeki havanın L'ye göre daha soğuk olmasıdır.

C) Gündüz saatlerinde K bölgesinde alçalcı hava hareketleri gözlemlenirken, L bölgesinde havanın bulutlanma ihtimali daha yüksektir.

D) Gece saatlerinde L bölgesi yüksek basınç alanı haline gelmiş ve bu bölgedeki havanın yoğunluğu K bölgesine göre artmıştır.

Açıklama: Rüzgar her zaman yüksek basınç alanından (soğuk) alçak basınç alanına (sıcak) doğru eser. Gündüz rüzgar L'den K'ye esiyorsa, L bölgesi yüksek basınç (soğuk ve alçalcı hareket), K bölgesi ise alçak basınç (sıcak, bulutlu ve yükselici hareket) alanıdır. Gece rüzgarın yön değiştirip K'den L'ye esmesi, gece K bölgesinin daha hızlı soğuyarak yüksek basınç (soğuk ve yoğun havanın aşağı çöktüğü) merkezine dönüştüğünü gösterir. Dolayısıyla hava moleküllerinin yaptığı basınç artmıştır.

9. (5 Puan)

Bir bilim insanı, bir vadide 35 yıl boyunca günlük sıcaklık, nem ve yağış değerlerini ölçerek kayıt altına almıştır. Bu verilerin istatistiksel ortalamasını değerlendiren bilim insanı, bölgenin 'Kışları uzun, sert ve kar yağışlı; yazları ise kısa, serin ve her daim yağışlı' olduğu sonucuna varmıştır. Ancak ertesi yıl temmuz ayında bölgeyi tekrar ziyaret ettiğinde, art arda dört gün boyunca şiddetli kuraklık yaşandığını ve sıcaklığın 40 santigrat dereceye ulaştığını gözlemlemiştir.

Araştırmacının temmuz ayında yaptığı bu son gözlem ve bölgenin genel atmosferik durumu ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi bilimsel olarak doğrudur?

- A) Bölgenin iklim tipi kısa süre içinde tamamen değişerek yazları sıcak ve kurak geçen yeni bir iklime dönüşmüştür.
- B) Dört gün boyunca etkili olan olağandışı kuraklık, meteorologlardan çok klimatologların günlük olarak incelemesi gereken bir durumdur.
- C) Araştırmacının son elde ettiği veriler, iklim şartlarının zaman içinde hiçbir değişikliğe uğramadan aynı kaldığını kanıtlamaktadır.

D) Temmuz ayında art arda yaşanan bu sıcak ve kurak günler, bölgenin genel iklim özellikleriyle farklılık gösterebilen kısa süreli bir hava olayıdır.

Açıklama: İklim, en az 35-40 yıl boyunca elde edilen verilerin ortalamasıdır ve genel karakteri yansıtır. Hava olayları ise kısa süreli (saatlik, günlük veya haftalık) ve dar alanda etkili olan atmosferik değişimlerdir. Bölgenin 35 yıllık ortalamasına göre yazların serin ve yağışlı geçmesi iklimsel bir özelliktir. Temmuz ayında yaşanan dört günlük aşırı sıcak ve kuraklık ise iklimin tamamen değiştiğini göstermez; bu durum genel iklim normalleriyle çelişen ancak meteorolojinin ilgi alanına giren istisnai bir hava olayıdır. Kısa süreli değişimler genel ortalamayı (iklimi) aniden değiştirmez.

10. (5 Puan)

Isınan havanın yoğunluğu azalır ve yükselir (Alçak Basınç Alanı). Soğuyan havanın yoğunluğu artar ve alçalır (Yüksek Basınç Alanı). Rüzgâr her zaman yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru eser.

Deniz kenarında kamp yapan bir grup öğrenci, gündüz saatlerinde denize doğru uçurmak istedikleri uçurtmanın sürekli karaya doğru sürüklendiğini, gece saatlerinde ise denize doğru rahatça uçtuğunu fark ediyor. Öğrencilerin bu gözlemleri ve rüzgâr oluşum dinamikleri dikkate alındığında, bu durumun temel nedeni ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Gündüz karalarda oluşan yüksek basınç alanı, denizden daha soğuk olduğu için yatay yönlü hava hareketine neden olur.
- B) Gündüz deniz üzerinde yükselici hava hareketleri oluşurken gece kara üzerinde alçalıcı hava hareketleri gözlenir.

C) Gece saatlerinde kara, denizden daha hızlı soğuyarak yüksek basınç alanı oluşturur ve hava akımı karadan denize yönelir.

- D) Denizler, gündüzleri karalardan daha hızlı ısındığı için havayı genleştirir ve karaya doğru deniz meltemi estirir.

Açıklama: Rüzgâr, yüksek basınçtan alçak basınca doğru eser. Gündüz karalar daha hızlı ısınır, alçak basınç oluşur; deniz serin kalır, yüksek basınç olur ve rüzgâr denizden karaya eser. Gece ise kara daha hızlı soğuyup yüksek basınca dönüşür, deniz görece sıcak kalıp alçak basınca geçer ve rüzgâr karadan denize (kara meltemi) eser. Bu durum uçurtmanın gece denize doğru yönelmesini açıklar.

11. (5 Puan)

Atmosferi oluşturan gazların %78'ini azot, %21'ini oksijen, geri kalan %1'lik dilimini ise karbondioksit, argon ve su buharı gibi diğer gazlar oluşturur. Atmosferdeki oranları bölgelere göre en fazla değişebilen maddelerden biri hava olaylarının temel sebebidir.

Araştırmacı bir ekip, sıcaklık ve atmosfer basıncı değerlerinin yıl boyunca birbirine çok yakın olduğu K ve L bölgelerini incelemektedir. K bölgesinde sis, çiy ve yağmur gibi meteorolojik olaylar sıkça gözlenirken; L bölgesinde gökyüzü genelde açıktır ve yalnızca rüzgâr oluşumuna rastlanmaktadır. İki bölgenin atmosferindeki oksijen ve azot oranları aynı olmasına rağmen, K bölgesinde hava olaylarının çeşitli olması atmosferin %1'lik diliminde yer alan hangi maddenin oranının L bölgesinden belirgin şekilde daha yüksek olmasıyla açıklanır?

- A) Azot gazı
- B) Karbondioksit gazı
- C) Oksijen gazı

D) Su buharı

Açıklama: Rüzgâr dışındaki yağış ve yoğunlaşma kaynaklı hava olaylarının (sis, çiy, yağmur vb.) gerçekleşebilmesi için ortamda neme ihtiyaç vardır. K ve L bölgelerinde sıcaklık, basınç, oksijen ve azot oranları aynı olsa bile, K bölgesindeki yağış çeşitliliği ve sıklığı, atmosferde hava olaylarının ana kaynağı olan su buharı (nem) oranının L bölgesine kıyasla daha yüksek olduğunu gösterir.

12. (5 Puan)

Meteoroloji uzmanları aynı bölgede ve aynı yükseltide bulunan K, L, M ve N şehirlerinin hava durumunu incelerken sıcaklık değerlerini K: 25 °C, L: 15 °C, M: 30 °C ve N: 10 °C olarak ölçmüşlerdir. Şehirler arası mesafeler eşit kabul edilmektedir. İlerleyen saatlerde bölgedeki ani bir hava akımı nedeniyle K şehrinin sıcaklığı 5 °C azalmış, N şehrinin sıcaklığı ise 5 °C artmıştır. L ve M şehirlerinin sıcaklıkları ise sabit kalmıştır. Bu son duruma göre, şehirler arasında oluşacak yatay yönlü hava hareketleri (rüzgar) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle söylenebilir?

A) Son durumda K ve L şehirleri arasında oluşacak rüzgarın yönü K'den L'ye doğrudur.

B) Başlangıçta N'den M'ye doğru esen rüzgarın şiddeti, son durumda azalmıştır.

C) K ve L şehirleri arasındaki rüzgarın şiddeti başlangıç durumuna göre artmıştır.

D) M ve N şehirleri arasındaki rüzgarın hızı, başlangıçtaki K ve L şehirleri arasındaki rüzgarın hızına eşittir.

Açıklama: Rüzgar daima yüksek basınç alanından (soğuk) alçak basınç alanına (sıcak) doğru eser ve sıcaklık farkı arttıkça rüzgarın şiddeti artar. Başlangıçta K(25)-L(15) farkı 10, M(30)-N(10) farkı 20'dir. Değişimden sonra K 20°C, N ise 15°C olmuştur. Son durumda M(30) ve N(15) arasındaki fark 15°C'ye düşmüştür, bu nedenle N'den M'ye esen rüzgarın şiddeti azalmıştır. K(20) ve L(15) arasındaki fark 5°C'ye düşmüştür, rüzgar L'den K'ye eser.

13. (5 Puan)

Bir araştırmacı gündüz saatlerinde K bölgesinde yoğun bulutlanma ve yükselici hava hareketleri olduğunu, L bölgesinde ise havanın açık ve güneşli olduğunu gözlemlemiştir. Gece saatlerine gelindiğinde ise her iki bölgenin ısı kapasitelerindeki farktan dolayı sıcaklık değerleri tamamen tersine dönmüş; K bölgesi hızla soğurken L bölgesi görece sıcak kalmıştır.

Bu iki bölge arasında oluşacak yatay yönlü hava hareketleri (rüzgâr) ve basınç merkezleri dikkate alındığında, gece saatlerinde gerçekteşecek durum için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Rüzgâr L bölgesinden K bölgesine doğru eser ve L bölgesinde yükselici hava hareketi gözlemlenir.

B) Rüzgâr K bölgesinden L bölgesine doğru eser ve K bölgesinde alçalı hava hareketi görülür.

C) K bölgesinde havanın yoğunluğu azalacağı için rüzgâr L'den K'ye doğru eser ve K'de yüksek basınç oluşur.

D) K bölgesi yüksek basınç alanına dönüştüğu için rüzgâr K'den L'ye eser ve L'de alçalı hava hareketi oluşur.

Açıklama: Gündüz K bölgesinde bulutlanma ve yükselici hava hareketi olması buranın alçak basınç (sıcak), L'nin ise yüksek basınç (soğuk) olduğunu gösterir. Gece sıcaklık durumları tersine döndüğünde K bölgesi soğuk (yüksek basınç), L bölgesi ise sıcak (alçak basınç) konumuna geçer. Rüzgâr her zaman yüksek basınçtan alçak basınca doğru (K'den L'ye) eser. Yüksek basınç alanına dönen K bölgesinde ise havanın yoğunluğu arttığı için alçalı hava hareketi görülür. L bölgesinde ise alçak basınç oluştuğuandan yükselici hava hareketi beklenir.

14. (5 Puan)

Hava olayları atmosferdeki kısa süreli (saatlik, günlük, haftalık) durum değişikliklerini ve tahminleri kapsarken; iklim geniş bir bölgede uzun yıllar (en az 35-40 yıl) boyunca devam eden atmosferik ortalamaları, kalıcı ve genel özellikleri ifade eder. Uzun yılların istatistiksel verilerini değiştirmeyecek düzeydeki yıllık veya mevsimsel ekstrem sapmalar da meteorolojinin çalışma alanına giren hava olaylarıdır.

Bir coğrafya ve atmosfer bilimleri kongresinde araştırmacılar, X bölgesi üzerine yaptıkları çalışmaları sunmaktadırlar. Buna göre, sunulan aşağıdaki gözlem raporlarından hangisi, meteorolojinin incelediği anlık ve kısa süreli hava değişimlerinden ziyade, doğrudan klimatolojinin (iklim biliminin) tanımladığı 'iklim' kavramıyla açıklanabilir?

A) Bölgenin coğrafi konumu sebebiyle, kış aylarındaki yağışların çoğunlukla kar yerine yağmur şeklinde görülmesi.

B) Bölgeye yaklaşmakta olan yüksek basınç sisteminin, hafta sonu boyunca gece sıcaklıklarını mevsim normallerinin altına düşürecek olması.

C) Geçtiğimiz yılın ocak ayında ardışık olarak gözlemlenen şiddetli don olaylarının, o yıla mahsus tarım rekoltesini büyük oranda düşürmesi.

D) Bölgede bu yaz yaşanan aşırı sıcaklıkların, son 15 yılın en kurak ağustos ayının yaşanmasına neden olması.

Açıklama: Soruda hava olayları ile iklim arasındaki sınırların ve istisnai durumların ayırt edilmesi beklenmektedir. Seçeneklerdeki 'bu yaz yaşanan aşırı sıcaklıklar ve son 15 yılın rekoru' ya da 'geçtiğimiz yıl gözlemlenen don olayı' gibi ifadeler, belirli bir yılı ve zaman dilimini kastettiği için ne kadar uç değerlerde olurlarsa olsunlar hava olaylarının (meteorolojinin) kapsamındadır. Hafta sonuna yönelik beklentiler de tahmine dayalı kısa süreli olaylardır. Ancak kış yağışlarının 'çoğunlukla' kar yerine yağmur olması, o bölgenin uzun yıllar boyu süreklilik arz eden istatistiksel karakteristiğini (iklimini) yansıtır.

15. (5 Puan)

Açık hava basıncı; deniz seviyesinden yüksekliğe (rakıma) ve havanın sıcaklığına bağlı olarak değişiklik gösteren, atmosferdeki gazların ağırlığı nedeniyle uyguladığı basınçtır.

Deniz seviyesindeki bir şehirden alınan hava sızdırmaz, esnek bir cips paketi, yüksek rakımlı bir kayak merkezine götürüldüğünde dış ortam basıncının düşmesi nedeniyle şişerek gerginleşmiştir. Kayak merkezine ulaşılan ilk gün hava oldukça sıcakken, ertesi gün hava sıcaklığı aniden düşmüş ve dondurucu bir soğuk yaşanmıştır. Rakım değişmemesine rağmen, bu dondurucu soğuk günde cips paketinin hacminde ilk güne kıyasla nasıl bir değişim gözlenmesi beklenir ve bunun temel bilimsel nedeni nedir?

A) Paketin gerginliği ve hacmi daha da artar; çünkü sıcaklık düştüğünde havadaki gaz molekülleri genişir ve açık hava basıncı belirgin şekilde azalır.

B) Paket tamamen büzülerek içe çöker; çünkü yüksek rakımlı bölgelerde soğuyan hava kütleleri hızla yükselerek ortamda güçlü bir alçak basınç alanı oluşturur.

C) Paketin hacminde herhangi bir değişiklik olmaz; çünkü açık hava basıncı sadece bulunulan yerin deniz seviyesinden yüksekliğine bağlı olarak değişir.

D) Paketin gerginliği ve hacmi bir miktar azalır; çünkü soğuyan havanın büzülüp yoğunlaşarak aşağı çökmesi ortamdaki açık hava basıncını artırır.

Açıklama: Cips paketi dağa çıkarıldığında (rakım arttığında) açık hava basıncı azaldığı için iç basıncı dengelemek adına şişmiştir (hacmi artmıştır). Dağda ikinci gün hava aniden soğuduğunda ise havadaki gaz taneciklerinin kinetik enerjisi azalır, moleküller birbirine yaklaşır ve büzülür. Büzülen soğuk hava ağırlaşarak aşağı yönde hareket eder ve o noktadaki açık hava basıncının (sıcak güne göre) bir miktar artmasına neden olur. Artan dış ortam basıncı, esnek paketi dıştan daha fazla sıkıştıracağından paketin hacminde (ve gerginliğinde) bir miktar azalma görülür. Sıcaklık ve basınç arasındaki bu ilişki hava moleküllerinin özkütlesindeki değişimle açıklanır.

16. (5 Puan)

Bir araştırmacı, birbirine komşu olan K ve L bölgelerindeki hava hareketlerini ve iklim özelliklerini incelemektedir. Gündüz vakti K bölgesinden L bölgesine doğru belirgin bir rüzgar estiğini, L bölgesinde ise yıl boyunca gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkının K bölgesinden çok daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir. Bu verilere dayanarak bölgelerle ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

A) L bölgesindeki yüksek sıcaklık farkı, bölgedeki su buharı miktarının K bölgesine göre daha fazla olmasından kaynaklanır.

B) Gündüz vakti K bölgesinde hava sıcaklığı L bölgesinden daha yüksektir ve bu durum K'den L'ye yatay hava akımını başlatır.

C) K bölgesinde havanın yoğunluğu L bölgesine göre daha azdır ve bu durum K bölgesinde yüksek basınç alanı oluşturur.

D) Gündüz vakti L bölgesinde hava yükselici bir hareket yapmaktadır ve bu bölge düşük nem oranına sahiptir.

Açıklama: Rüzgar daima yüksek basınç (soğuk) alanından alçak basınç (sıcak) alanına doğru eser. Gündüz K'den L'ye rüzgar esmesi, K'nin yüksek basınç, L'nin alçak basınç alanı olduğunu gösterir. Alçak basınç alanlarında hava ısınıp yükselici hareket yapar. Ayrıca L bölgesinde gece-gündüz sıcaklık farkının yüksek olması, karasal iklim özelliğidir ve nem oranının düşük olduğunu (su buharının az olduğunu) kanıtlar. Bu zincirleme çıkarımlar bizi doğru seçeneğe götürür. Diğer seçenekler basınç, yoğunluk, nem ve sıcaklık ilişkilerini yanlış eşleştirmektedir.

17. (5 Puan)

Bilim insanları, atmosferi olmayan kayalık bir uyduyu incelemektedir. Bu uyduda milyonlarca yıl süren volkanik faaliyetler sonucunda açığa çıkan gazlar, zamanla uydunun etrafında Dünya'ninkine benzer yapıda ve kalınlıkta bir atmosfer tabakası oluşturmaya başlamıştır.

Atmosferin giderek kalınlaştığı ve kararlı bir yapıya ulaştığı bu uzun süreçte, uydu yüzeyinde gözlemlenecek değişimlerle ilgili aşağıdaki tahminler yapılmıştır:

- I. Uyduya doğru ilerleyen göktaşlarının yüzeyde eskisi kadar çok ve büyük çarpma kraterleri oluşturmaması.
- II. Uydunun Güneş ışığı alan yüzeyi ile karanlıkta kalan yüzeyi arasındaki devasa sıcaklık farkının giderek azalması.
- III. Uydunun kütle çekim kuvvetinin ortadan kalkarak, yüzeydeki maddeleri doğrudan uzay boşluğuna doğru itmeye başlaması.
- IV. Rüzgâr ve yağış gibi oluşumların başlamasıyla, uydudaki dev kayaların zamanla fiziksel ve kimyasal aşınmaya uğraması.

Bu tahminlerden hangileri atmosferin kazanılmasıyla doğrudan gerçekleşecek mantıklı sonuçlar arasında yer alır?

A) I, II ve IV

B) I ve II

C) I, II, III ve IV

D) II ve III

Açıklama: Atmosferin oluşması, yüzeye yaklaşan göktaşlarının sürtünme etkisiyle yanarak parçalanmasını sağlar, bu da krater oluşumunu azaltır (I. öncül). Atmosferik gazlar sera etkisi ve ısı transferi yaparak gece-gündüz sıcaklık farkını dengeler (II. öncül). Ayrıca atmosfer hava olaylarına (rüzgâr, yağış vb.) olanak tanıdığı için yüzey şekillerinde aşınma başlar (IV. öncül). Ancak kütle çekim kuvveti, atmosferin varlığına değil gök cisminin kütlesine bağlıdır; atmosfer oluşumu kütle çekimini ortadan kaldırmaz (III. öncül yanlıştır).

18. (5 Puan)

Bir tarım uzmanı, meyve bahçesi kurmak için yatırım yapacağı bölge hakkında iki farklı veri setini inceliyor:

Durum 1: Son 40 yılın meteorolojik kayıtlarına göre bölgede kış mevsimi ılıman geçmekte ve sıcaklık nadiren 0°C'nin altına düşmektedir.

Durum 2: Ulusal uyarı sistemine göre, önümüzdeki üç gün boyunca bölgeye Balkanlar üzerinden gelen ani ve şiddetli bir soğuk hava dalgasıyla don olayı beklenmektedir.

Uzmanın incelediği bu durumlarla ilgili yapılan aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

A) Bölgede on yıllar boyunca yetiştirilecek ağaç türüne karar verilirken, en güncel ve riskli durum olan Durum 2 öncelikle referans alınmalıdır.

B) Durum 1, meteorologlar tarafından hazırlanan değişken verileri içerirken; Durum 2 klimatologların kesin ölçümlerine dayanır.

C) Durum 2'de gerçekleşmesi beklenen ekstrem şartlar, Durum 1'deki genel karakteri anında değiştirerek bölgenin iklim sınıfını günceller.

D) Durum 1 bölgenin iklimsel karakterini yansıtan geniş kapsamlı bir ortalama iken, Durum 2 dar bir zaman diliminde beklenen hava olayıdır.

Açıklama: Durum 1, uzun yıllara (40 yıl) dayanan verilerin ortalamasını ifade ettiği için iklimi temsil eder. Durum 2 ise kısa süreli, dar zamanlı tahminlere dayanan bir hava olayıdır. Kalıcı tarım ürünlerinin seçimi gibi uzun vadeli planlamalarda iklim verileri (Durum 1) referans alınırken, kısa süreli hava olayları sadece anlık tedbirler (ürünü dondan koruma) için kullanılır. Tek bir ekstrem hava olayı bölgenin genel iklimini bir anda değiştiremez. Verilenler arasında doğru çıkarım, birinci durumun iklimi, ikinci durumun hava olayını tanımladığıdır.

19. (5 Puan)

Meteorologlar birbirine komşu olan K ve L şehirlerini incelerken başlangıçta rüzgarın yatay yönde K şehrinden L şehrine doğru estiğini tespit etmiştir. Birkaç gün sonra L şehrinin üzerine ani bir soğuk hava kütlesi çökmüş, sıcaklığı K şehrinin de altına düşmüştür. Bu gelişmeyle birlikte rüzgarın yönünün tamamen tersine dönerek L şehrinden K şehrine esmeye başladığı ölçülmüştür. Meydana gelen bu değişime göre L şehrinin son durumu hakkında verilen; I. Yeryüzündeki hava akımı merkezden çevreye doğru yayılmaya başlamıştır. II. Alçalıcı hava hareketleri görülmeye başlandığı için bulutlanma ve yağış ihtimali artmıştır. III. Soğuyan havadaki gaz tanecikleri birbirine daha çok yaklaştığı için havanın yoğunluğu artmıştır. ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) I ve III**
- C) Yalnız III
- D) I, II ve III

Açıklama: Rüzgar daima yüksek basınç alanından (soğuk) alçak basınç alanına (sıcak) doğru eser. L şehrinin sıcaklığı düşüp rüzgarın yönü L'den K'ye döndüğüne göre L şehri yüksek basınç alanı haline gelmiştir. Yüksek basınç alanlarında yeryüzünde rüzgar merkezden çevreye doğrudur ve soğuma nedeniyle tanecikler birbirine yaklaşarak yoğunluğu artırır. Ancak alçalıcı hava hareketi bulut oluşumunu engeller ve hava genellikle açıktır. Yağış ihtimali artmaz.

20. (5 Puan)

Bir tarım uzmanı, Karadeniz ve Akdeniz bölgelerindeki birer tarla için gözlem raporları hazırlamıştır. Raporlardan elde edilen bulgular şöyledir:

- I. Rapor: 'Karadeniz'deki tarlanın bulunduğu yörede her mevsim yağış görülür.'
- II. Rapor: 'Akdeniz'deki tarla için önümüzdeki üç gün şiddetli don olayı beklenmektedir.'
- III. Rapor: 'Karadeniz'deki tarlada öğleden sonra başlayan sağanak yağış nedeniyle toprak kayması riski oluşmuştur.'
- IV. Rapor: 'Akdeniz'deki tarlanın bulunduğu bölgede yaz ayları genellikle sıcak ve kurak geçer.'

Uzman bu verileri hava olayı ve iklim olarak sınıflandıracaktır. Bu raporlardaki ifadelerin sınıflandırılması ve uzun vadeli tarım planlamasına etkisi dikkate alındığında, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) III numaralı raporda bahsedilen sağanak yağış, bölgenin iklim özelliğini yansıtan kesin bir veri olarak kaydedilir.

- B) II numaralı rapordaki durum değişkenlik gösterdiğinden, tarlada yetiştirilecek bitkinin genel seçiminden çok anlık önlemleri gerektirir.
- C) I ve IV numaralı raporlar, o bölgedeki tarım ürünlerinin çeşitliliğini belirlemede temel dayanak oluşturur.
- D) I ve IV numaralı raporlar iklim, II ve III numaralı raporlar ise hava olaylarına örnek oluşturur.

Açıklama: İklim, uzun yıllar boyunca gözlemlenen hava olaylarının ortalamasıdır ve geniş zaman ifadeleri (geçer, görülür vb.) kullanılır. I ve IV numaralı raporlar iklimi tanımlar ve uzun vadeli tarım planlamasını etkiler. Hava olayları ise belirli bir yerde kısa sürede meydana gelen ve değişkenlik gösteren doğa olaylarıdır (bekleniyor, başladı vb.). II ve III numaralı raporlar hava olaylarıdır. III numaralı rapordaki sağanak yağış kısa süreli bir hava olayıdır ve tek başına iklim özelliği olarak kesin veri sayılamaz. Bu yüzden III numaralı raporun iklim özelliğini yansıttığı söylenemez.

21. (5 Puan)

Meteoroloji uzmanı Ayşe, deniz kenarındaki bir şehirde gün içinde yapılan iki farklı ölçümü inceliyor. Sabah saat 10.00'da deniz üzerindeki havanın sıcaklığı 18°C, kara üzerindeki havanın sıcaklığı 22°C'dir. Akşam saat 20.00'da ise deniz üzerindeki hava 19°C iken kara üzerindeki hava 16°C olarak ölçülmüştür. Bu sıcaklık değişimleri dikkate alındığında, sabah ve akşam saatlerinde rüzgarın esiş yönleri için sırasıyla hangi seçenekteki ifade en uygundur?

A) Sabah denizden karaya, akşam karadan denize eser.

B) Sabah karadan denize, akşam denizden karaya eser.

C) Sabah denizden karaya, akşam denizden karaya eser.

D) Sabah karadan denize, akşam karadan denize eser.

Açıklama: Rüzgar her zaman yüksek basınç alanından (soğuk olan bölge) alçak basınç alanına (sıcak olan bölge) doğru eser. Sabah saatlerinde deniz daha soğuk (18°C) ve kara daha sıcak (22°C) olduğu için deniz yüksek basınç, kara alçak basınç alanıdır; rüzgar denizden karaya eser. Akşam ise kara daha soğuk (16°C) ve deniz daha sıcak (19°C) olduğu için kara yüksek basınç, deniz alçak basınç alanı konumuna geçer; rüzgar karadan denize doğru eser.

22. (5 Puan)

Bir araştırmacı, bulunduğu bölgede farklı zamanlarda gözlemlediği üç hava olayını kayıt altına almıştır:

- I. Olay: Bulutsuz ve serin bir sonbahar sabahı, bahçedeki bitkilerin üzerinde su damlacıkları gözlemlenmiştir.
- II. Olay: Yine bulutsuz geçen soğuk bir kış sabahı, araba camlarının üzerinde ince buz kristalleri tabakası oluşmuştur.
- III. Olay: Bahar mevsiminde havanın aniden bulutlanıp soğumasıyla, gökyüzünden iri buz parçaları yeryüzüne düşmüştür.

Buna göre araştırmacının gözlemlediği hava olaylarıyla ilgili yapılan aşağıdaki analizlerden hangisi yanlıştır?

A) II. ve III. olayın gerçekleştiği ortamlarda, hal değişimi esnasında sıcaklık değerinin 0°C'nin altına düştüğü kesinlikle söylenebilir.

B) III. olay, gökyüzündeki su buharının aniden soğuyarak doğrudan katı hale (buz kristallerine) geçip birleşmesiyle oluşmuştur.

C) I. ve III. olayların oluşum aşamalarının her ikisinde de su buharı öncelikle çevresine ısı vererek sıvı hale geçmiştir.

D) I. ve II. olay, havadaki su buharının gökyüzünden bağımsız olarak yeryüzüne yakın nesneler üzerinde hal değiştirmesiyle meydana gelmiştir.

Açıklama: Verilen bilgilere göre I. olay çiy, II. olay kırağı, III. olay ise doludur. Çiy ve kırağı yeryüzüne yakın yerlerdeki nesneler üzerinde oluşurken, dolu ve kar gökyüzünde (bulutlarda) oluşur. Kırağı (II. olay) ve dolu (III. olay) oluşumu için sıcaklığın 0°C'nin altına düşmesi gerekir. Ancak dolu oluşum süreci, su buharının doğrudan katı hale geçmesi değil; önce yoğunlaşarak su damlacıklarına (buluta) dönüşmesi, ardından bu damlacıkların şiddetli soğuk hava dalgasıyla aniden donması şeklinde gerçekleşir. Su buharının aniden donarak doğrudan buz kristallerine dönüşmesi kar oluşumuna ait bir özelliktir. Bu nedenle III. olayın hal değişim basamağı hatalı analiz edilmiştir.

23. (5 Puan)

Birbirine komşu olan ve deniz seviyesinde bulunan X ve Y şehirlerinde günün aynı saatinde eş zamanlı meteorolojik ölçümler yapılmaktadır.

Meteoroloji uzmanları, birbirine komşu olan X ve Y şehirleri arasında yaptıkları incelemede; X şehrinde havanın açık olduğunu ve hava moleküllerinin aşağı yönde (alçalıcı) hareket ettiğini, Y şehrinde ise yoğun bulutlanma ile birlikte yükselici hava hareketleri olduğunu tespit etmiştir. Bu iki şehrin hava durumu dinamikleri ve aralarındaki etkileşim dikkate alındığında, aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Y şehrindeki yüzey hava yoğunluğu, X şehrindeki yüzey hava yoğunluğundan daha fazladır.
- B) X şehrinde havanın alçalıcı hareket yapması, havadaki su buharının hızla yoğunlaşarak yağış bırakmasına neden olmaktadır.

C) İki şehir arasına yüzeye yakın bir konuma kurulan rüzgar gülü, X şehirden Y şehrine doğru oluşan yatay hava hareketi ile dönecektir.

- D) Y şehrinin sıcaklık değeri, alçak basınç alanı oluşturduğundan dolayı X şehrinin sıcaklık değerinden daha düşüktür.

Açıklama: X şehrinde havanın açık ve alçalıcı hareket göstermesi, bu bölgenin soğuk ve Yüksek Basınç alanı olduğunu kanıtlar. Y şehrindeki bulutlanma ve yükselici hava ise bu bölgenin sıcak ve Alçak Basınç alanı olduğunu gösterir. Rüzgar, daima yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru eser. Bu nedenle rüzgarın yönü X şehirden Y şehrine doğrudur. Ayrıca yüksek basınç alanlarında (X şehri) havanın yoğunluğu alçak basınç alanlarına göre daha fazladır.

24. (5 Puan)

Rüzgar, yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru hareket eden yatay yönlü hava akımıdır. Atmosfer basıncının dağılışında sıcaklık ve yükselti gibi faktörlerin değişimi doğrudan belirleyici rol oynar.

Birbirine komşu olan P, R ve S şehirleri arasındaki rüzgarın esiş yönleri başlangıçta şu şekildedir: Rüzgar sürekli olarak S şehirden R şehrine ve R şehirden P şehrine doğru esmektedir. Yapılan ölçümlerde her üç şehrin de rakımının (deniz seviyesine yüksekliğinin) aynı olduğu tespit edilmiştir. Bir süre sonra sadece P şehrinde yaşanan ani bir hava değişimi sonucunda, P şehrinin ortalama sıcaklığı S şehrinin sıcaklığının da altına düşmüştür. Diğer şehirlerin sıcaklıklarında bir değişiklik olmamıştır. Bu yeni durumdaki basınç alanları ve rüzgar yönleriyle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) R şehrindeki hava basıncı, P şehrindeki sıcaklık düşüşünün etkisiyle artarak tüm şehirler arasında en yüksek değere ulaşmıştır.
- B) S şehri başlangıçta olduğu gibi yine en yüksek basınç alanıdır ve rüzgarlar P şehrine doğru esmeye devam eder.

C) Başlangıçta çevresinden rüzgar alan P şehri, son durumda çevresine rüzgar gönderen en yüksek basınç merkezi haline gelmiştir.

- D) P ve S şehirleri arasında sıcaklık değişimi sonucunda basınç farkı sıfırlanmış ve bu iki şehir arasında rüzgar oluşumu durmuştur.

Açıklama: Başlangıçta rüzgar S'den R'ye ve R'den P'ye estiği için şehirlerin basınç sıralaması en yüksekte en düşüğe S, R, P şeklindedir. Rakımlar eşit olduğundan, basınç farkı tamamen sıcaklıktan kaynaklanır; alçak basınç alanları daha sıcaktır (Sıcaklık sıralaması: $P > R > S$). Son durumda P şehrinin sıcaklığı S şehrinin de altına inerek tüm şehirler içindeki en düşük sıcaklığa ulaşmıştır. Sıcaklık azaldıkça hava yoğunlaşıp yüksek basınç alanı oluşturacağından, P şehri en düşük basınç (çevreden rüzgar alan) konumundan çıkarak en yüksek basınç (çevreye rüzgar gönderen) merkezi konumuna geçmiştir. Bu nedenle doğru çıkarım, P şehrinin artık çevresine rüzgar gönderen merkez haline geldiğini belirten seçenektir.

25. (5 Puan)

Deniz seviyesindeki bir sahil şehrinde yaz günü saat 12:00'de sıcaklık 30°C olarak ölçülmüştür. Ancak saat 14:00'te aniden gelen soğuk bir cephe sistemi, sıcaklığın hızla 15°C'ye düşmesine neden olmuştur.

Buna göre saat 12:00'den 14:00'e geçilirken bu şehirdeki açık hava basıncı değişimi ve havanın dikey hareketi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Sıcaklık düşüşü yüzeye yapılan açık hava basıncını azaltmış, havanın yükselici hareket yapmasına neden olmuştur.

B) Soğuyan havanın hacmi artıp yoğunluğu azaldığından bölgedeki yüksek basınç alanı zayıflamıştır.

C) Sıcaklık azaldığı için hava ağırlaşarak çökmüş, bu da yüzeye yapılan açık hava basıncını artırmıştır.

D) Sıcaklık değişimi hava taneciklerinin kinetik enerjisini yavaşlatmış ve açık hava basıncının sabit kalmasını sağlamıştır.

Açıklama: Sıcaklık ile açık hava basıncı arasında ters orantı vardır. Ara adımdaki mantık şu şekildedir: Sıcaklık aniden 30°C'den 15°C'ye düştüğünde hava molekülleri soğur, kinetik enerjileri azalır ve birbirine yaklaşır. Yoğunluğu artan hava ağırlaşarak aşağı doğru (alçalıcı) hareket eder. Bu çökme hareketi, birim yüzeye etki eden gaz molekülü miktarını artırarak yüzeye uygulanan açık hava basıncının artmasına (Yüksek Basınç alanı oluşumuna) yol açar.

26. (5 Puan)

Meteoroloji uzmanları, deniz kenarındaki K şehrinde sabah saatlerinden itibaren yeryüzünün güneş ışınlarıyla hızla ısındığını, buna bağlı olarak yeryüzüne yakın havadaki moleküllerin genişip birbirinden uzaklaşarak hava yoğunluğunun giderek azaldığını tespit etmiştir.

K şehrinde gözlemlenen bu fiziksel değişimin sonucunda, ilerleyen saatlerde atmosferde ve bölgede hangi durumun gerçekleşmesi en olasıdır?

A) Havanın yeryüzüne yaptığı basınç giderek artacağı için, gökyüzünün tamamen açılarak bulutsuz ve güneşli bir hal alması

B) Bölgede yüksek basınç alanı oluşması nedeniyle, havanın merkezden çevreye doğru güçlü bir şekilde yatay yönde hareket etmesi

C) Isınan ve yoğunluğu azalan havanın dikey yönde yükselip soğumasıyla, yoğunlaşma gerçekleşerek bulutlanma ve yağış ihtimalinin artması

D) Hava moleküllerinin yeryüzüne yakın kısımlardaki yoğunluğu azaldığı için, nem oranının tamamen düşerek kurak ve rüzgarsız bir havanın hakim olması

Açıklama: Yeryüzünün hızla ısınması ve hava yoğunluğunun azalması, bölgede bir Alçak Basınç Alanı (ABA) oluştuğunu ve havanın dikey olarak yükseleceğini gösterir (gizli ara çıkarım). Isınarak yoğunluğu azalan hava yükselici hareket yapar ve atmosferin üst katmanlarında soğur. Soğuyan havadaki su buharı yoğunlaşarak bulutları oluşturur ve bu durum yağış ihtimalini artırır. Yoğunluk azalması kuraklık değil, aksine yükseltici hareket nedeniyle bulutlanma getirir.

27. (5 Puan)

Yeryüzündeki sıcaklık farklılıkları, havanın yoğunluğunu değiştirerek basınç merkezlerinin oluşmasını sağlar. Rüzgâr her zaman yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru eser ve bu basınç alanlarındaki dikey yönlü hava hareketleri bölgelerin bulutluluk ve yağış durumunu doğrudan belirler.

Birbirine komşu olan K ve L şehirlerinde iki gün boyunca yapılan gözlemlerde; birinci gün rüzgârın K şehrinden yoğun bulutlu ve sağanak yağışlı olan L şehrine doğru estiği, ikinci gün ise rüzgârın yön değiştirerek tam tersi istikamette L şehrinden K şehrine doğru estiği tespit edilmiştir. Bu değişim dikkate alındığında, ikinci gün K şehrinin basınç özellikleri ve hava durumu hakkında yapılan aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

A) K şehrinde yeryüzüne yapılan hava basıncı azalmış olsa da, havanın alçalıcı hareket yapmasından dolayı gökyüzünün tamamen bulutsuz olması beklenir.

B) L şehrinde artan sıcaklıklar yüksek basınç merkezi oluşturmuş, bu durum havanın L'den K'ye doğru yatay yönde taşınarak K'de şiddetli kuraklığa yol açmasına neden olmuştur.

C) K şehrinde havanın sıcaklığı L şehrine göre artıp alçak basınç alanı oluşmuştur; havanın yükselici hareket yapmasıyla bulut oluşum ihtimali artar.

D) K şehrinde hava yoğunluğu artarak yüksek basınç alanını güçlendirmiş, buna bağlı olarak alçalıcı hava hareketleri havanın açık ve güneşli kalmasını sağlamıştır.

Açıklama: Birinci gün rüzgâr K şehrinden L şehrine estiğine göre K şehri yüksek basınç (göreceli soğuk, alçalıcı hava), L şehri ise alçak basınç (göreceli sıcak, yükselici hava ve yağış) merkezidir. İkinci gün rüzgâr L şehrinden K şehrine esmeye başladığında, sıcaklık ve basınç koşulları yer değiştirmiş demektir. Artık rüzgârı üzerine çeken K şehri alçak basınç alanıdır. Alçak basınç alanlarında ısınan hava genişleyip yukarı doğru yükselici bir hareket yapar, yükselen hava soğuduğunda içindeki su buharı yoğunlaşarak bulutları oluşturur ve yağış ihtimalini artırır. Bu iki aşamalı (basınçları tespit etme ve ardından hava hareketini belirleme) analiz gereği doğru sonuca ulaşılan tek seçenek alçak basıncın ve yükselici havanın eşleştirildiği seçenektir.

28. (5 Puan)

Bir tarım uzmanı bölgenin hava ve iklim verilerini inceliyor.

Bir tarım uzmanı, yatırım yapacağı bölge hakkında dört farklı bilim insanından rapor almıştır: I. Rapor: 'Geniş bir alanda son 40 yılda elde edilen verilere göre bölgedeki yaz kuraklığı belirgin bir karakter taşımaktadır.' II. Rapor: 'Küresel iklim değişikliğinin de şiddetlendirici etkisiyle, önümüzdeki hafta sonu bölgede rekor seviyede bir kar fırtınası beklenmektedir.' III. Rapor: 'Bölgenin doğal bitki örtüsü incelendiğinde, uzun yıllar boyu süren ılıman ve düzenli yağışlı şartlara ancak uyum sağlayabilen geniş yapraklı ormanların hakim olduğu görülmektedir.' IV. Rapor: 'Bölgede yarın sabah saatlerinde vadilerde oluşacak yoğun sisin, öğle saatlerinde rüzgârın yön değiştirmesiyle dağılacağı tahmin edilmektedir.' Buna göre, uzman bölgenin kısa süreli değişkenliklerinden ziyade doğrudan uzun vadeli karakterini (iklimini) yansıtan verileri analiz etmek isterse hangi raporları dikkate almalıdır?

A) III ve IV

B) II ve IV

C) I ve III

D) I ve II

Açıklama: İklim, geniş bir bölgede uzun yıllar boyunca devam eden atmosfer olaylarının ortalamasıdır. I. raporda doğrudan 40 yıllık veriler (iklim) temel alınmıştır. III. rapordaki doğal bitki örtüsü, bir bölgenin uzun yıllar süren sıcaklık ve yağış rejiminin (ikliminin) en somut sonucudur (dolaylı çıkarım). II. raporda 'iklim değişikliği' ifadesi geçse de bahsedilen durum belirli bir tarih için (hafta sonu) yapılan kısa süreli ve istisnai bir hava olayı tahminidir; bu büyük bir çeldiricidir. IV. rapor ise saatlik değişimleri içeren tipik bir hava olayıdır.

29. (5 Puan)

Bir bölgenin uzun süreli atmosferik özelliklerini yansıtan iklim ile kısa süreli hava olaylarının ayırt edilmesi.

Bir enerji şirketi, rüzgâr ve güneş santralleri kurmak için bir bölgede araştırma yapmaktadır. Bu yatırımların geri dönüşü uzun yıllar alacağından, şirket sadece geniş bir zaman dilimini kapsayan ve kesinlik bildiren verileri raporuna dâhil edecektir. Hazırlanan taslak raporda bölgeye ait şu notlar yer almaktadır:

- I. Son 40 yıllık meteoroloji kayıtlarına göre yılın büyük bir bölümü güneşli geçmektedir.
- II. Gelecek hafta şiddetli lodos beklendiğinden rüzgâr türbinlerinin deneme üretimi için uygundur.
- III. Bölgedeki doğal bitki örtüsü, kışların ılık ve yağışlı geçmesine uyum sağlamış makilerdir.
- IV. Geçtiğimiz yıl kış mevsiminde yaşanan ani don olayı, bölgedeki tarım arazilerine zarar vermiştir.

Buna göre, şirketin uzun vadeli yatırım kriterlerine (iklim özelliklerine) uygun olan maddeler hangileridir?

- A) II ve IV
- B) I ve III**
- C) I, II ve III
- D) I, III ve IV

Açıklama: Enerji şirketinin uzun vadeli yatırım kararı için ihtiyaç duyduğu veriler, o bölgenin iklimine ait olmalıdır. İklim; uzun yıllar boyunca gözlemlenen sıcaklık, yağış ve bitki örtüsü gibi kalıcı özellikleri kapsar. I numaralı öncülde 40 yıllık bir veriden, III numaralı öncülde ise iklimin bir sonucu olan bitki örtüsünden bahsedildiği için bu ikisi iklim özelliğidir. II numaralı öncül gelecek haftanın tahminini (hava olayı), IV numaralı öncül ise sadece geçtiğimiz yıl yaşanan anlık ve olağanüstü bir durumu (hava olayı) ifade eder.

30. (5 Puan)

Bir araştırma ekibi, atmosferdeki sera gazı oranlarının artışına bağlı olarak X ve Y bölgelerindeki ekosistem değişimlerini inceliyor. X bölgesinde ortalama sıcaklık artışıyla birlikte buharlaşmanın hızlandığı ve uzun süreli kuraklık yaşandığı, Y bölgesinde ise deniz suyu sıcaklıklarının artmasına bağlı olarak daha şiddetli tayfunların ve kıyı sellerinin meydana geldiği tespit ediliyor. Ayrıca, hükümetler bu değişimlere tepki olarak Z politikasını uygulayıp fosil yakıt kullanımını sınırlama kararı alıyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudan X ve Y bölgelerinde gözlemlenen sera etkisinin artışının bir sonucudur ve Z politikasının hedeflerinden biri değildir?

- A) Fosil yakıtlara alternatif olarak güneş ve rüzgâr enerjisi kullanımının yaygınlaştırılması.
- B) Ormanlık alanların genişletilerek atmosferdeki karbondioksit emiliminin artırılması.
- C) Yüzey sularının ısınmasıyla deniz seviyelerinde ve hidrolojik döngüde aşırı uçların (sel ve kuraklık) görülmesi.**
- D) Endüstriyel tesislerde filtreleme sistemlerinin zorunlu hale getirilerek karbon emisyonunun azaltılması.

Açıklama: Sera gazlarının artışı (sera etkisi) sonucunda küresel ısınma meydana gelir ve bu durum kuraklık, deniz seviyesi yükselmesi, aşırı hava olayları gibi fiziksel sonuçlar doğurur. X ve Y bölgelerindeki kuraklık, sel ve tayfun gibi durumlar sera etkisinin doğrudan sonucudur. Güneş/rüzgâr enerjisi, ormanlaştırma ve emisyon kısıtlamaları ise sorunu çözmek için alınan önlemlerdir (Z politikası hedefleri) ve doğrudan küresel ısınmanın fizyolojik/çevresel bir sonucu değildir.

31. (5 Puan)

Mevsimler, Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanımı ve eksen eğikliği sebebiyle sıcaklık değişimlerine yol açar. Bu sıcaklık değişimleri atmosferdeki hava hareketlerini etkileyen basınç farklarını doğurur.

Ekvator'dan farklı yarım kürelerdeki eşit uzaklıkta bulunan iki kıyı şehri (K ve L) aynı gün içinde gözlemleniyor. 21 Haziran tarihinde K şehrinde denizen karaya doğru şiddetli bir meltem eserken, L şehrinde karadan denize doğru hafif bir esinti vardır. Buna göre mevsimlerin oluşumu ile bu hava hareketleri arasındaki ilişki dikkate alındığında, bu farklılığın temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Dünya'nın eksen eğikliğine bağlı olarak güneş ışınlarının geliş açısının her iki şehre de farklılık göstererek farklı sıcaklık ve buna bağlı farklı basınç alanları oluşturması.

B) 21 Haziran'da K şehrinin Ekvator'a L şehrinde daha yakın konuma gelerek güneş ışınlarını daha dik açıyla alması.

C) Güneş etrafındaki dolanım sonucu K şehrinde sürekli alçak basınç, L şehrinde ise sürekli yüksek basınç alanının sabit kalması.

D) Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığının değişmesiyle K şehrinde ısınmanın fazla, L şehrinde ise daha az gerçekleşmesi.

Açıklama: Rüzgârın yönü yüksek basınçtan alçak basınca doğrudur ve basınç farkı Güneş ışınlarının geliş açısına bağlı sıcaklık farklarından kaynaklanır. 21 Haziran'da K ve L şehirlerine (farklı yarım kürelerde oldukları için) ışınların geliş açısı farklıdır. Eksen eğikliği, ışınların geliş açısını değiştirir; bu da farklı sıcaklıklar yaratarak basınç merkezlerini ve rüzgâr yönlerini doğrudan etkiler.

32. (5 Puan)

Rüzgâr, daima yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru esen yatay yönlü hava hareketidir. Bölgedeki sıcaklık değişimleri, basınç merkezlerinin de yer değiştirmesine neden olabilir.

Bir meteoroloji uzmanı, birbirine komşu olan K ve L şehirleri arasındaki hava olaylarını incelerken salı günü rüzgârın K şehrinde L şehrine doğru estiğini ve L şehrinde gün boyunca şiddetli yağış gözlemlendiğini raporlamıştır. Ancak çarşamba günü sıcaklıkların değişmesiyle rüzgârın yön değiştirip L şehrinde K şehrine doğru estiği ölçülmüştür.

Buna göre çarşamba günü K ve L şehirlerinde yaşanacak değişimlerle ilgili aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

A) K şehrinde alçalıcı hava hareketleri hâkim olur ve hava açık, güneşli hâle gelir.

B) K şehrinde hava sıcaklığı artarak yükselici hava hareketi oluşturur ve yağış ihtimali artar.

C) L şehrinde havanın yeryüzüne yaptığı basınç azalır ve bulutlanma miktarı artar.

D) L şehrindeki hava molekülleri genişleyerek çevreden merkeze doğru yatay bir akım oluşturur.

Açıklama: Rüzgâr her zaman yüksek basınç (soğuk) alanından alçak basınç (sıcak) alanına doğru eser. Salı günü rüzgâr K'den L'ye estiğine göre K yüksek basınç, L alçak basınç alanıdır (L'deki yağış da alçak basıncı doğrular). Çarşamba günü rüzgâr L'den K'ye doğru yön değiştirdiğinde, basınç merkezleri de yer değiştirmiş olur. Yani çarşamba günü K şehri alçak basınç, L şehri yüksek basınç alanı hâline gelmiştir. Alçak basınç alanına dönüşen K şehrinde hava sıcaklığı çevresine göre artar, ısınan hava genişleyip yükselerek (yükselici hava hareketi) bulutlanmaya ve yağış ihtimalinin artmasına neden olur. Yüksek basınca dönüşen L şehrinde ise alçalıcı hava hareketi görülür ve hava açar.

33. (5 Puan)

Sabah saatlerinde birbirine komşu K, L ve M şehirlerinin sıcaklıkları sırasıyla 25 derece, 20 derece ve 10 derece olarak ölçülmüştür. Öğleden sonra yaşanan cephe hareketleri sonucunda K şehrinin sıcaklığı 10 derece düşerken, M şehrinin sıcaklığı 15 derece artmış, L şehrinin sıcaklığı ise değişmemiştir. Buna göre, öğleden sonra şehirler arasında oluşacak basınç merkezleri ve rüzgar yönleriyle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

A) L şehrinden hem K şehrine hem de M şehrine doğru merkezden çevreye yatay yönlü hava akımı başlar.

B) Öğleden sonra oluşabilecek en şiddetli rüzgar, L şehrinden M şehrine doğru hareket eden hava akımıdır.

C) K ve M şehirleri arasında oluşan rüzgarın esme yönü, sabah saatlerindeki duruma göre tam tersine dönmüştür.

D) K şehri sabah saatlerinde yüksek basınç etkisi altındayken, öğleden sonra alçak basınç merkezine dönüşmüştür.

Açıklama: Rüzgar daima yüksek basınç (soğuk) alanından alçak basınç (sıcak) alanına doğru eser. Sabah $K=25$ (en sıcak, AB), $M=10$ (en soğuk, YB) olduğundan rüzgar M'den K'ye esmektedir. Öğleden sonra sıcaklıklar $K=15$, $L=20$, $M=25$ olmuştur. Bu durumda K en soğuk (YB), M ise en sıcak (AB) şehir konumuna gelmiştir. Dolayısıyla rüzgarın yönü değişerek K'den M'ye doğru esmeye başlamıştır, bu da sabahki yönün tam tersidir. K şehri YB'ye dönüşmüştür, L şehri 20 derece iken 15 derecelik K'den hava akımı alır, dolayısıyla merkezden çevreye dağılan bir YB değildir.

34. (5 Puan)

Meteoroloji uzmanı, aralarındaki mesafe eşit olan X, Y ve Z bölgeleri arasındaki yatay yönlü hava hareketlerini incelemektedir.

Yapılan ilk ölçümlerde; X bölgesinden Y bölgesine çok şiddetli, Z bölgesinden Y bölgesine ise hafif bir rüzgâr estiği, X ile Z arasında ise rüzgâr oluşmadığı gözlemlenmiştir.

Bir süre sonra yaşanan meteorolojik bir olay sonucunda Z bölgesinin sıcaklığı aniden düşerek X bölgesinden daha soğuk hâle gelmiş, diğer bölgelerin sıcaklığı ise sabit kalmıştır.

Buna göre, gerçekleşen sıcaklık değişimi sonrasındaki durum ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Bölgeler arasındaki en şiddetli rüzgâr artık Z bölgesinden Y bölgesine doğru esmeye başlar.
- II. X bölgesi ile Z bölgesi arasında oluşacak rüzgârın yönü X'ten Z'ye doğrudur.
- III. Z bölgesinde alçalcı hava hareketi görülür ve rüzgâr merkezden çevreye doğru yayılır.

A) I ve II

B) I ve III

C) II ve III

D) Yalnız I

Açıklama: Başlangıçta rüzgâr X ve Z'den Y'ye estiğine göre Y en sıcak (Alçak Basınç) bölgedir. X'ten Y'ye esen rüzgâr daha şiddetli olduğundan, X bölgesi Y'ye göre Z'den çok daha soğuktur (Başlangıç sıcaklıkları: $Y > Z > X$). Z'nin sıcaklığı düşerek X'ten daha soğuk hâle geldiğinde yeni sıcaklık sıralaması $Y > X > Z$ olur. Bu durumda en büyük sıcaklık ve basınç farkı Y ile Z arasında oluşacağı için en şiddetli rüzgâr Z'den Y'ye eser (I. ifade doğru). Rüzgâr soğuktan ısıya estiği için Z'den X'e esmelidir, X'ten Z'ye değil (II. ifade yanlış). Z bölgesi en soğuk bölge konumuna geldiği için yüksek basınç alanı güçlenir, alçalcı hava hareketi oluşur ve rüzgâr yüksek basıncın bir özelliği olarak merkezden çevreye doğru eser (III. ifade doğru).

35. (5 Puan)

Hava olayları, su buharının atmosferdeki konumuna (yeryüzüne yakın veya gökyüzüne yakın) ve ortamın sıcaklık değerlerine bağlı olarak farklı hal değişimleri geçirmesiyle ortaya çıkar.

Bir tarım bölgesinde gece boyunca gökyüzü tamamen açık (bulutsuz) kalmış ve havadan yeryüzüne doğru herhangi bir düşen yağış gözlenmemiştir. Ancak gece saatlerinde hava sıcaklığı aniden 0°C'nin altına inmiştir. Sabah tarlaya giden çiftçiler, toprak ve bitkilerin üzerinin ince beyaz buz kristalleriyle kaplandığını fark etmişlerdir. Bulut veya yağış olmamasına rağmen bitkilerin üzerinde gerçekleşen bu hava olayının adı ve suyun geçirdiği hal değişimi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Çiy - Havadaki nemin bitki üzerinde önce sıvıya, ardından soğukla katıya dönüşmesi
- B) Kar - Yükseklerdeki su buharının buz kristallerine dönüşerek yeryüzüne inmesi
- C) Dolu - Bulutlardaki su damlacıklarının aniden donarak yeryüzüne düşmesi

D) Kırağı - Su buharının sıvılaşmadan doğrudan katı hale geçmesi

Açıklama: Soruda gökyüzünün açık (bulutsuz) olduğu ve yeryüzüne düşen bir yağış olmadığı belirtilmiştir. Bu durum, olayın gökyüzüne yakın yerlerde oluşan kar veya dolu olmadığını, yeryüzüne yakın nesneler üzerinde gerçekleştiğini kanıtlar. Sıcaklığın 0°C'nin altında olmasıyla, havadaki su buharı bitkiler üzerinde sıvı hale geçmeden (yoğuşmadan) doğrudan buz kristallerine dönüşür. Bu olaya kırağı denir. Havadaki nemin önce sıvıya (çiy) sonra buza dönüşmesi farklı bir mekanizmadır ve kırağının tanımını 'gazdan doğrudan katıya geçiş'tir.

36. (5 Puan)

Deniz kenarındaki bir bölgede gün içinde gerçekleşen hava olayları ve doğadaki değişimler araştırılmaktadır.

Sahil kenarında yer alan bir yerleşim yerinde kurulan rüzgâr güllerinin, gün içinde önce denizden karaya, gece ise karadan denize doğru döndüğü gözlemlenmiştir. Aynı zamanda bu bölgedeki dağlık alanlarda kayaların ufalanarak toprak oluşumuna katkı sağladığı bilinmektedir. Buna göre, bu bölgedeki hava hareketleri ve fiziksel değişimlerle ilgili aşağıdakilerden hangisine ulaşılabilir?

- A) Gece vakti denizlerin karalara göre daha soğuk olması, deniz üzerinde yüksek basınç alanı oluşmasına neden olur.
- B) Gündüz rüzgârın denizden karaya esmesi, denizin karaya göre daha hızlı ısınıp alçak basınç alanı oluşturmamasından kaynaklanır.
- C) Kayaların ufalanması işlemi kimyasal çözülme olup, sıcaklık farklarının yüksek olmasından bağımsız olarak gerçekleşir.

D) Rüzgâr güllerinin dönüş yönünün değişmesi, günlük sıcaklık farklarının basınç merkezlerini yer değiştirtmesinin bir sonucudur.

Açıklama: Rüzgâr her zaman yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru eser. Gündüzleri karalar daha çabuk ısınır (Alçak Basınç), denizler serin kalır (Yüksek Basınç), bu nedenle rüzgâr denizden karaya eser. Gece ise karalar çabuk soğur (Yüksek Basınç), denizler daha sıcak kalır (Alçak Basınç), rüzgâr karadan denize eser. Bu durum basınç merkezlerinin yer değiştirmesinden kaynaklanır. Günlük sıcaklık farkları aynı zamanda kayalarda fiziksel çözülmeyle neden olur. Gündüz denizin hızlı ısınıp alçak basınç oluşturduğu veya gece denizin soğuk olup yüksek basınç oluşturduğu ifadeleri yanlıştır. Kayaların sıcaklık farkıyla ufalanması fiziksel çözülmedir, kimyasal değil.

37. (5 Puan)

Kara ve denizlerin farklı ısınma ve soğuma özellikleri, basınç farklarına ve yerel rüzgarların oluşumuna neden olur.

Kıyı kasabasında yaşayan balıkçı Ahmet, yelkenli teknesiyle açık denize doğru rüzgar desteğiyle ilerlemek istemektedir. Denize açıldığı sırada yaptığı ölçümlerde, deniz yüzeyindeki hava sıcaklığının karadaki hava sıcaklığından daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Ahmet'in yelkenini doldurarak onu açık denize doğru hızlandıran bu yerel rüzgarın adı ve bu olayın gerçekleştiği zaman dilimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Gece vakti - Kara meltemi

B) Gece vakti - Deniz meltemi

C) Gündüz vakti - Deniz meltemi

D) Gündüz vakti - Kara meltemi

Açıklama: Deniz yüzeyindeki hava sıcaklığının karadan yüksek olması, denizde alçak basınç, karada ise çabuk soğumadan dolayı yüksek basınç alanı olduğunu gösterir. Rüzgar her zaman yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru (karadan denize) eser. Karadan denize esen bu rüzgara kara meltemi denir ve karaların çabuk soğuyup denizlerin daha sıcak kaldığı gece vakitlerinde gerçekleşir.

38. (5 Puan)

Kıyı bölgelerinde gündüzleri denizden karaya doğru esen hafif rüzgarlara deniz meltemi denir. Bu durumun temelinde kara ve denizlerin farklı hızlarda ısınıp soğuması yatar.

Bir sahil kasabasında deniz kıyısına kurulan bir rüzgâr türbininin kanatları, sistemdeki bir güvenlik kilidi nedeniyle yalnızca denizden karaya doğru hava akımı olduğunda dönerek elektrik üretmektedir. Bölgedeki sıcaklık ölçümlerinde; T1 anında kara yüzeyi 29°C, deniz yüzeyi 21°C; T2 anında hem kara hem deniz 20°C; T3 anında ise kara yüzeyi 12°C, deniz yüzeyi 17°C olarak kaydedilmiştir. Buna göre türbinin hangi zaman diliminde elektrik üretmesi beklenir ve bu durumun temel nedeni nedir?

A) T2 anında; sıcaklıkların dengelenmesiyle deniz üzerindeki buharlaşmanın artarak karaya doğru sürekli bir yatay hava hareketi başlatması.

B) T1 anında; karaların daha hızlı ısınıp yüzeyinde alçak basınç alanı oluşturması sonucunda rüzgârın yüksek basınç alanı olan denizden karaya esmesi.

C) T3 anında; karaların daha hızlı soğuyarak kara üzerinde yüksek basınç alanı oluşturması ve havanın sıcak denize doğru hareket etmesi.

D) T1 anında; deniz sularının daha düşük sıcaklıkta kalarak alçak basınç merkezi oluşturması ve kara rüzgârını kendine çekmesi.

Açıklama: Rüzgâr, daima yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru eser. Karalar denizlere göre daha çabuk ısınır ve soğur. T1 anında kara (29°C) denizden (21°C) daha sıcaktır. Sıcak olan karada yükselici hava hareketleri nedeniyle alçak basınç, nispeten serin olan denizde ise yüksek basınç görülür. Bu nedenle rüzgâr denizden karaya doğru eser ve türbin döner. T3 anında ise sıcak deniz alçak basınç, soğuk kara yüksek basınç alanıdır; rüzgâr karadan denize eser (türbin kilitli kalır). T2 anında sıcaklıklar eşittir ve basınç farkı olmadığından belirgin bir rüzgâr oluşmaz.

39. (5 Puan)

Nem, atmosferdeki su buharı miktarıdır. Bağıl nem oranı havanın doymunluk seviyesini ve yağış ihtimalini belirler. Sıcaklık düştükçe havanın maksimum nem taşıma kapasitesi azalır ve bağıl nem artar.

Bir araştırmacı, üç farklı şehirde (K, L, M) aynı sıcaklık koşullarında anlık mutlak nem miktarlarını ve havanın taşıyabileceği maksimum nem kapasitelerini ölçüyor. Elde edilen verilere göre şehirlerin bağıl nem oranları sırasıyla şöyledir:

Şehir	Bağıl Nem Oranı (%)
K	98
L	45
M	80

Araştırmacı bir gün sonra sıcaklığın her üç şehirde de eşit miktarda düştüğünü gözlemliyor. Buna göre yeni durumda şehirlerin nem koşulları ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

A) K şehrinde havanın doyma noktasına ulaşarak yağış bırakma olasılığı diğer şehirlerden daha yüksektir.

B) L şehrinde havanın neme doyma oranı başlangıçtakine göre azalmıştır.

C) Sıcaklık düşüşü M şehrindeki yağış ihtimalini azaltmıştır.

D) Tüm şehirlerde havanın taşıyabileceği maksimum nem kapasitesi artmıştır.

Açıklama: Bağıl nem, mutlak nemin maksimum neme oranıdır. Sıcaklık düştüğünde havanın maksimum nem taşıma kapasitesi (payda) küçülür, bu da bağıl nemin (oranın) artmasına neden olur. Başlangıçta K şehrinin bağıl nemi %98 ile doyma noktasına (%100) en yakındır. Sıcaklık düştüğünde K şehrinin bağıl nemi %100'ü en çabuk aşacak ve yağış bırakma olasılığı en yüksek olacaktır. Maksimum nem kapasitesi sıcaklıkla doğru orantılı olduğu için sıcaklık düşüşü kapasiteyi artırmaz, azaltır. Bu nedenle doyma oranı artar ve yağış ihtimali yükselir.

40. (5 Puan)

Bir öğrenci sera etkisi ve küresel ısınma konularını modellemek için şu deneyi tasarlıyor: İçlerinde eşit miktarda toprak bulunan iki özdeş cam fanustan birincisine normal oda havası, ikincisine ise fazladan karbondioksit gazı ekleyerek fanusları hava almayacak şekilde kapatıyor. Her iki fanusu da özdeş ışık kaynakları altında 1 saat beklettiğinde; birinci fanusun 25 dereceye, ikinci fanusun ise 32 dereceye ulaştığını gözlemliyor. Daha sonra ikinci fanusun içine canlı bir yeşil bitki yerleştirip deneyi gün ışığında tekrarladığında, ikinci fanustaki sıcaklık artış hızının ilk duruma göre daha yavaş olduğunu tespit ediyor. Bu deneysel modelleme ve sonuçları dikkate alındığında aşağıdaki çıkarımlardan hangisi en bilimsel ve doğrudur?

A) İkinci fanusun daha fazla ısınması, karbondioksitin ışıkla kimyasal tepkimeye girerek ısı üretmesinden kaynaklanır; bu da fosil yakıtların yanmasını temsil eder.

B) Bitki eklendikten sonra ısınma hızının düşmesinin nedeni, bitkinin ürettiği oksijenin ortamdaki sera gazlarını kimyasal olarak parçalayarak yok etmesidir.

C) Başlangıçtaki sıcaklık farkı sera gazlarının ısıyı tutma özelliğini, bitkinin etkisi ise ağaçlandırmanın küresel ısınmayı nasıl yavaşlatabileceğini gösterir.

D) Deney tüm atmosferik gazların ısıyı eşit oranda tuttuğunu, ancak bitkilerin ortamdaki ısıyı doğrudan emerek fiziksel bir soğutma sağladığını kanıtlamaktadır.

Açıklama: İkinci fanusta sıcaklığın daha fazla artması, karbondioksitin güneşten gelen ısıyı içeride hapsederek sera etkisi yaratmasını doğrular. Bitki eklendiğinde ısınma hızının düşmesi ise fotosentez yoluyla ortamdaki karbondioksit miktarının azalmasına bağlıdır. Bu durum gerçek dünyada ağaçlandırma çalışmalarının sera gazı yoğunluğunu azaltarak küresel ısınmayı yavaşlatıcı etkisine kusursuz bir model oluşturur. Karbondioksit ışıkla tepkimeye girip ısı üretmez ve bitkiler oksijen üreterek sera gazlarını doğrudan parçalamaz.

41. (5 Puan)

Ahmet, yaşadığı şehirde farklı günlerde meydana gelen hava olaylarını gözlemleyerek şu notları almıştır: 1. Gün: Sabah uyandığımda arabamızın camlarında ince buz kristalleri vardı, oysa gece hiçbir yağış olmamıştı. 2. Gün: Sıcak bir ilkbahar öğleden sonrasında, kara bulutların toplanmasıyla birlikte aniden iri buz topları yağmaya başladı. 3. Gün: Gökyüzündeki su buharının buz kristallerine dönüşerek yavaşça yeryüzüne süzüldüğünü izledik. Buna göre, Ahmet'in gözlemlediği hava olayları ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

A) Her üç hava olayında da atmosferdeki su buharı önce sıvı hale, ardından donarak katı hale geçmiştir.

B) 1. ve 3. günlerdeki olayların oluşumu için hava sıcaklığının 0°C'nin altında olması şartken, bu olayların gerçekleştiği yerler farklıdır.

C) 2. gündeki hava olayı yeryüzüne çok yakın bir noktada gerçekleşen ani hal değişimi sonucunda meydana gelmiştir.

D) 1. ve 2. günlerde gözlemlenen hava olayları yalnızca hava sıcaklığının çok düşük olduğu kış aylarında ortaya çıkar.

Açıklama: Ahmet'in 1. gün gözlemlediği olay kırağı, 2. gün gözlemlediği olay dolu, 3. gün gözlemlediği olay ise kardır. Kırağı, yeryüzüne yakın yerlerde 0°C'nin altındaki sıcaklıklarda su buharının doğrudan buz kristaline dönüşmesidir. Kar, gökyüzüne yakın yerlerde 0°C'nin altındaki sıcaklıklarda su buharının doğrudan buz kristaline dönüşmesidir. Bu nedenle 1 ve 3. olayların sıcaklık şartı aynı, oluştukları yerler farklıdır. Dolu (2. gün) yeryüzüne yakın yerde değil, bulutlarda su damlacıklarının ani donmasıyla oluşur ve ilkbahar/yaz aylarında da görülebilir. Ayrıca kırağı ve karda su buharı önce sıvıya dönmez, doğrudan katılaşır.

42. (5 Puan)

Bir araştırmacı kış aylarında birbirine benzeyen ancak farklı şartlarda oluşan iki hava olayını gözlemliyor:

1. olay: Gökyüzü tamamen açık olmasına rağmen sabah saatlerinde bitki yaprakları ve araç camlarının üzerinde ince buz kristalleri tabakası oluşmuştur.
2. olay: Bulutlu bir havada gökyüzünden yeryüzüne doğru buz kristalleri süzülerek yağmış ve toprağı kaplamıştır.

Araştırmacının gözlemlediği bu hava olaylarıyla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

A) Birinci olayda havadaki nem doğrudan buz kristaline dönüşürken, ikinci olayda önce yağmur damlaları oluşmuş ardından bu damlalar donmuştur.

B) Birinci olay yeryüzüne yakın yerlerde, ikinci olay ise atmosferin üst katmanlarında su buharının aniden yoğunlaşması sonucu meydana gelmiştir.

C) Her iki olayın da gerçekleşebilmesi için oluştukları ortamın sıcaklığının 0 °C'nin altında olması ve su buharının doğrudan katı hâle geçmesi gerekir.

D) Her iki olayda da su buharı sıvı hale geçmeden doğrudan katılaşığı için bu olayların meydana geldiği atmosfer yükseklikleri aynıdır.

Açıklama: Birinci olayda gökyüzü açıkken yeryüzünde buz kristalleri oluşması kırağı olayını, ikinci olayda gökyüzünden buz kristallerinin yağması ise kar olayını ifade etmektedir. Her iki olay da su buharının sıvı hâle geçmeden doğrudan buz kristallerine dönüşmesiyle (kırağılaşma) oluşur ve her ikisinde de ortam sıcaklığı 0 °C'nin altında olmalıdır. Ancak kırağı yeryüzüne yakın yerlerde, kar ise atmosferin yüksek kesimlerinde bulutlarda oluşur. Bu nedenle oluştukları yükseklikler aynı değildir. Yoğuşma gazın sıvıya geçmesidir, bu olaylarda kırağılaşma vardır. Kar oluşumunda da doğrudan gazdan katıya geçiş vardır, önce yağmur damlası olup donma durumu dolu yağışına aittir.

43. (5 Puan)

Bir ekoloji dergisinde Y Adası ile ilgili yayınlanan araştırma raporunda şu verilere yer verilmiştir: 'Son 40 yıl içinde adanın yıllık ortalama sıcaklığı 1.5°C artış göstermiştir. Bu süreçte adadaki enerji talebini karşılamak için termik (kömür) santrallerinin sayısı üç katına çıkarılmış, ayrıca adanın iç kesimlerindeki doğal çam ormanları kesilerek tarım arazilerine dönüştürülmüştür. Günümüzde adanın kıyı şeridindeki bazı tatlı su yeraltı kaynaklarına deniz suyu karışmaya başlamış ve eskiden her ilkbaharda adaya gelen bazı göçmen kuş türlerinin artık adaya uğramadığı tespit edilmiştir.'

Bu rapora göre, Y Adası'nda meydana gelen değişimlerin neden ve sonuçlarıyla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi yapılamaz?

A) Ormanların tarım alanlarına dönüştürülmesi, bitki çeşitliliğini artırarak havadaki karbondioksit oranını dengelemiş ve ısınmanın daha şiddetli olmasını engellemiştir.

B) Kömür santrallerinin yaygınlaşması, atmosfere salınan sera gazı miktarını artırarak adadaki sıcaklık artışını tetikleyen temel faktörlerden biri olmuştur.

C) Kıyıdaki tatlı su kaynaklarına deniz suyunun karışması, küresel ısınmaya bağlı olarak buzulların erimesi ve deniz seviyesinin yükselmesiyle açıklanabilir.

D) Göçmen kuşların davranışlarındaki değişim, iklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik ve canlıların yaşam alanları üzerindeki olumsuz etkilerine kanıt oluşturur.

Açıklama: Metinde bahsedilen durumların analiz edildiğinde; kömür (fosil yakıt) tüketimi sera gazlarını artırır (B seçeneği doğru). Küresel ısınma sonucu eriyen buzullar deniz seviyesini yükseltir ve tatlı sulara tuzlu su karışabilir (C seçeneği doğru). İklim şartlarının değişmesi canlıların habitatlarını bozar ve biyoçeşitliliği tehdit eder (D seçeneği doğru). Ancak ormanlık alanların yok edilmesi, atmosferdeki karbondioksiti bağlayan büyük yutak alanların yok olması demektir. Bu durum karbon dengesini sağlamaz, aksine sera gazı birikimini artırarak küresel ısınmayı daha da hızlandırır. Bu nedenle A seçeneğindeki çıkarım bilimsel olarak hatalıdır.

44. (5 Puan)

Bir sahil kasabasında yelkenli teknesiyle balık tutan Ali Kaptan, genellikle rüzgarı arkasına alarak ilerlemektedir. Bir sonbahar günü akşamüstü, rüzgarın aniden kesildiğini ve o an için denizin ve karanın sıcaklığının tamamen eşitlendiğini fark etmiştir. Ali Kaptan, güneşin batmasıyla birlikte hava akımının yön değiştireceğini bilmektedir.

Buna göre, kara ve deniz sıcaklıklarının eşitlendiği o an ve hemen sonrasında yaşanacak hava olaylarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Hemen sonrasında deniz suyu karaya göre daha hızlı soğuyacağından, deniz üzerinde yüksek basınç alanı meydana gelir.

B) Sıcaklıkların eşitlendiği anda yatay hava akımı durur, ardından kara daha hızlı soğuyarak yüksek basınç alanına dönüşür.

C) Sıcaklıklar eşitlendiğinde karada şiddetli alçak basınç alanı oluşur ve rüzgar karaya doğru hızlanır.

D) Gece boyunca rüzgarın karadan denize doğru esmesinin temel nedeni, denizin ısıyı karaya göre daha hızlı kaybetmesidir.

Açıklama: Kara ve deniz sıcaklıkları eşitlendiğinde basınç farkı ortadan kalkar ve rüzgar (yatay hava hareketi) anlık olarak durur. Güneş battıktan sonra karalar, denizlere göre daha çabuk soğur. Soğuyan kara Yüksek Basınç Alanı (YBA), daha sıcak kalan deniz ise Alçak Basınç Alanı (ABA) oluşturur ve hava akımı karadan denize doğru başlar.

45. (5 Puan)

Deniz seviyesine çok yakın bir sanayi şehri, yıllar boyunca tüm enerji ihtiyacını kömür santrallerinden karşılarken, alınan yeni bir kararla bu santralleri kapatıp tamamen rüzgâr ve güneş enerjisi tesislerine geçiş yapmıştır. Bu on yıllık geçiş sürecinde şehrin nüfusu ve toplam enerji tüketim miktarı sabit kalmıştır.

Bu şehirdeki enerji kaynağı değişimi ve bunun atmosferdeki sera gazlarına etkisi dikkate alındığında, uzun vadede aşağıdaki durumlardan hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

A) Güneş panelleri yeryüzüne düşen ışığı doğrudan yansıtacağı için atmosferdeki sera gazı miktarı artar ve küresel ısınma hızlanır.

B) Kıyı şeridini tehdit eden deniz seviyesindeki yükselme hızının, eski enerji politikasına kıyasla yavaşlaması sağlanır.

C) Fosil yakıt tüketiminin sıfırlanmasıyla okyanuslardaki buharlaşma tamamen durur ve tatlı su rezervleri hızla artar.

D) Atmosferin Güneş'ten yansıyan ısıyı tutma özelliği tamamen kaybolacağı için bölgede aşırı soğuk iklim şartları baş gösterir.

Açıklama: Kömür gibi fosil yakıtların yerine rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, atmosfere salınan karbondioksit gibi sera gazlarının miktarını azaltır. Bu durum, sera etkisinin şiddetini düşürerek küresel ısınma hızını yavaşlatır. Isınmanın yavaşlaması, buzulların erime hızını düşüreceğinden deniz seviyesindeki yükselmenin de yavaşlamasına yol açar. Doğal sera etkisi gezegenin yaşanabilirliği için gereklidir ve tamamen ortadan kalkmaz; ayrıca buharlaşma gibi doğal su döngüsü olayları fosil yakıt tüketimine doğrudan bağlı olarak durmaz.

46. (5 Puan)

Atmosferdeki su buharının yoğunlaşma şekilleri, yoğunlaşmanın gerçekleştiği yerin (yeryüzü veya gökyüzü) ve sıcaklığın 0°C sınırında olup olmamasının bir sonucudur.

Bir araştırmacı, hava olaylarını incelemek için kamp yaparken üç farklı günde şu gözlemleri not etmiştir: 1. Gün Sabahı: Gökyüzü tamamen bulutsuz olmasına rağmen çadırın yüzeyinde ince bir buz tabakası ve buz kristalleri birikmiştir. 2. Gün Öğleden Sonra: Hava sıcaklığı aniden düşmüş ve bulutlardan yeryüzüne irili ufaklı buz topları dökülmüştür. 3. Gün Sabahı: Gökyüzü yine tamamen açık ve bulutsuzken, çadırın dış yüzeyi ve etraftaki bitki yapraklarının üzeri su damlacıklarıyla kaplanmıştır. Bu gözlemlere ve hava olaylarının oluşum şartlarına dayanarak yapılan aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yanlıştır?

A) 3. gün yaprakları kaplayan su damlacıkları, atmosferin yüksek kesimlerindeki su buharının yoğunlaşarak yağmur hâlinde yeryüzüne düşmesiyle oluşmuştur.

B) 1. gün gerçekleşen olayda yeryüzüne yakın havanın sıcaklığı 0°C 'nin altına inmiş ve su buharı doğrudan katı hâle geçmiştir.

C) 2. gün gözlemlenen olay, atmosferin üst katmanlarındaki su damlacıklarının aniden donmasıyla oluşan doludur.

D) 1. ve 3. gün gözlemlenen doğa olaylarının ortak noktası, atmosferdeki su buharının gökyüzünde değil yeryüzüne yakın yüzeylerde hâl değiştirmesidir.

Açıklama: Gökyüzünün tamamen açık ve bulutsuz olduğu 3. gün sabahı yapraklar üzerinde su damlacıkları oluşması, bu olayın bir yağış (yağmur) değil, yeryüzüne yakın su buharının nesneler üzerinde yoğunlaşması (çiy) olduğunu kanıtlar. Yağmur, gökyüzündeki bulutlarda oluşan damlaların yeryüzüne düşmesiyle gerçekleşir; bulutsuz bir havada yağmurdan söz edilemez. Bu sebeple damlacıkların kaynağının yüksek kesimlerde yoğunlaşan yağmur olduğunu belirten ifade yanlıştır. Diğer günlerdeki gözlemler ise kırağı (1. gün) ve dolu (2. gün) olaylarının bilimsel oluşum mekanizmalarıyla tamamen örtüşmektedir.

47. (5 Puan)

Sera gazı salınımı ve iklim değişikliği, sınır tanımayan küresel süreçlerdir. Bu durum, yerel önlemlerin tek başına yeterli olup olmadığını gündeme getirmektedir.

Bir ada ülkesi olan X, elektrik üretiminin tamamını rüzgar ve güneş enerjisinden sağlama kararı alarak karbon emisyonunu sıfırlamıştır. Aynı zamanda geniş çaplı ağaçlandırma çalışmaları yapmıştır. Ancak komşu kıta ülkelerinde kömür ve petrol kullanımına dayalı yoğun sanayi faaliyetleri hız kesmeden devam etmektedir. Elli yıl sonra X ülkesinde deniz seviyesinin yükseldiği ve tarım alanlarının tuzlu su altında kaldığı gözlemlenmiştir. X ülkesi sera gazı üretmemesine rağmen bu durumu yaşamasının temel nedeni ve bu sürecin açıklanmasıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X ülkesinin sıfır karbon politikası, kendi sınırları içindeki atmosfer tabakasında sera etkisini tamamen durdurduğu için deniz seviyesi kendi kıyılarında daha fazla yükselmiştir.

B) X ülkesinin ağaçlandırma yapması atmosferdeki karbondioksiti azaltmaya yönelik bir adım olsa da, komşu ülkelerin yoğun emisyonu küresel dengeyi bozmaya devam etmiştir.

C) Komşu ülkelerden salınan sera gazları, dünyanın ortalama sıcaklığını artırarak buzulların erimesine ve küresel deniz seviyesinin yükselmesine neden olmuştur.

D) Sera gazlarının atmosferde birikerek küresel ısınmaya yol açması bölgesel değil, küresel bir etkidir.

Açıklama: Sera etkisi ve küresel ısınma yerel değil, tüm dünyayı etkileyen küresel bir olaydır. X ülkesi emisyonlarını sıfırlasa da komşu ülkelerden salınan gazlar atmosferin genel ısını artırıp buzulları eriterek okyanus sularının yükselmesine neden olur. Bir ülkenin emisyonu durdurması kendi üzerindeki atmosferde sera etkisini tamamen sıfırlamaz veya yerel deniz seviyesi değişimini doğrudan kendi sınırlarında daha şiddetli yapmaz; okyanuslar birbiriyle bağlantılıdır ve su seviyesi küresel olarak yükselir.

48. (5 Puan)

Bir tarım araştırmacısı aynı bahçede ardışık iki gün sabah erken saatlerde gözlem yapmaktadır. Birinci gün hava sıcaklığı 4°C olarak ölçülmüş ve bitki yapraklarında su damlacıkları gözlemlenmiştir. İkinci gün ise gökyüzünde hiç bulut olmamasına rağmen, anlık sıcaklığın -3°C'ye düştüğü ve yapraklar üzerinde, suyun sıvı hali hiç görülmeden doğrudan oluşmuş ince buz kristallerinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Buna göre ikinci gün gözlemlenen doğa olayı ve suyun uğradığı hal değişimi süreci aşağıdakilerden hangisinde doğru tanımlanmıştır?

A) Kırağı - Havadaki su buharının sıvılaşmadan doğrudan buz kristallerine dönüşmesi

B) Çiy - Havadaki su buharının yaprak yüzeyinde yoğunlaşarak birikmesi

C) Dolu - Yapraklar üzerindeki sıvı su damlacıklarının aniden donması

D) Kar - Bulutlardaki su buharının soğuk hava etkisiyle doğrudan katılaşması

Açıklama: Birinci gün sıcaklık 0°C'nin üzerinde olduğu için havadaki su buharı yoğunlaşarak çiy oluşturmuştur. İkinci gün sıcaklık 0°C'nin altında olduğu ve havada bulutlanma/yağış bulunmadığı için havadaki su buharı, doğrudan yeryüzündeki nesneler (yapraklar) üzerinde katılaşmıştır. Gaz haldeki su buharının sıvılaşmadan doğrudan katı hale geçtiği bu yeryüzü doğa olayı kırağıdır. Kar olayında da gazdan doğrudan katıya geçiş vardır ancak kar yeryüzünde değil bulutlarda gerçekleşir.

49. (5 Puan)

Sera gazları, özellikle karbondioksit, atmosferde ısıyı tutarak Dünya'nın sıcaklığını düzenler. Fosil yakıtların yakılması gibi insan faaliyetleri karbondioksit salımını artırırken, ormanlar gibi büyük bitki örtüleri fotosentez yoluyla atmosfere karbondioksit alarak depolar. Bu iki süreç, bir bölgenin yerel karbon döngüsünü ve sera gazı birikimini doğrudan etkiler.

Bir araştırmacı, 1990 yılında yoğun sanayi faaliyetlerinin ve fosil yakıt kullanımının olduğu A şehri ile aynı enlemde bulunan ve tarım/orman arazisi olan B şehri hakkında veri topluyor. 2020 yılına gelindiğinde, A şehrindeki fabrikaların kapandığı ve bölgenin büyük ölçüde ağaçlandırıldığı; B şehrinde ise sanayileşmenin ve şehirleşmenin hızla arttığı gözlemleniyor. Bu 30 yıllık süreçteki değişimler göz önüne alındığında, A ve B şehirlerinin atmosferin alt katmanlarındaki sera gazı birikimine olan etkileriyle ilgili aşağıdaki analizlerden hangisi en olasıdır?

A) A şehrindeki ağaçlandırma, su buharı salımını artırarak B şehrindeki sanayileşmeden daha güçlü bir yerel sera etkisine neden olmuştur.

B) 1990'da A şehrinin yerel sera gazı salımı B'ye göre daha fazlayken, 2020'de B şehrinin salımı A'yı geçmiştir çünkü fotosentez A'da karbonu bağlarken, B'de fosil yakıt tüketimi artmıştır.

C) B şehrinde artan sanayileşme, atmosferdeki oksijen miktarını artırarak sera etkisini azaltmıştır.

D) Her iki şehirde de zamanla küresel iklim değişikliğinin genel etkileri görüleceğinden, yerel atmosferdeki sera gazı birikim oranları arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Açıklama: Soruda verilen senaryo, insan faaliyetlerinin yerel karbon döngüsüne etkisini analiz etmeyi gerektirir. 1990'da A şehri sanayileşmiş olduğu için yüksek miktarda karbondioksit salımı yaparken, tarım ve orman arazisi olan B şehrinin salımı daha düşüktü. 30 yıl sonra roller değişmiştir: A şehrinde sanayinin durması ve ağaçlandırma yapılması, karbondioksit salımının azalmasına ve fotosentez ile atmosfere karbon çekilmesine yol açmıştır. Tam tersine, B şehrinde artan sanayileşme ve şehirleşme, fosil yakıt tüketimini ve dolayısıyla karbondioksit salımını artırmıştır. Bu nedenle, 2020 itibarıyla B şehrinin yerel sera gazı salımının A şehrinin geçtiği çıkarımı en mantıklıdır. Su buharı bir sera gazı olsa da, büyük ölçekli ağaçlandırmanın karbon bağlama etkisi, genellikle su buharının artan yerel sera etkisinden daha baskındır. Sanayileşme oksijeni azaltır, artırmaz. Yerel faaliyetler, küresel etkilere ek olarak yerel atmosfer kompozisyonunda da ölçülebilir farklar yaratır.

50. (5 Puan)

Bir tarım uzmanı, Türkiye'nin farklı bölgelerinde yeni bitki türleri yetiştirmek için saha araştırması yapmaktadır. K bölgesinde kuraklığa çok dayanıklı, ancak kış donlarından çabuk etkilenen bir bitki türünün gelişebileceğini saptıyor. L bölgesinde ise yıl boyunca düzenli suya ihtiyaç duyan ve yaprak döken ağaç türlerinin hızla büyüdüğünü, yıllık sıcaklık dalgalanmalarının en düşük seviyede olduğunu gözlemliyor. M bölgesinde, yaz aylarındaki aşırı ısıya ve susuzluğa dayanıklı, aynı zamanda kış aylarındaki sert don olaylarını atlatabilen köklü bir bitki türü dikilmesi gerektiğini belirtiyor. Buna göre uzmanın K, L ve M bölgelerinde sırasıyla hangi iklimlerin etkili olduğunu tespit etmesi beklenir?

A) K: Akdeniz / L: Karasal / M: Karadeniz

B) K: Karadeniz / L: Akdeniz / M: Karasal

C) K: Karasal / L: Karadeniz / M: Akdeniz

D) K: Akdeniz / L: Karadeniz / M: Karasal

Açıklama: K bölgesinde kış donlarına dayanıksız ama yaz kuraklığına dayanıklı türlerin (maki gibi) yetişmesi Akdeniz iklimine işaret eder. L bölgesinde yıl boyu düzenli su isteği (her mevsim yağışlı) ve sıcaklık farkının az olması Karadeniz iklimini gösterir. M bölgesinde hem yazın aşırı kuraklığa hem de kışın sert don olaylarına (soğuğa) dayanıklı bitkiler Karasal iklime özgüdür. Bu durumda sırasıyla Akdeniz, Karadeniz ve Karasal iklim eşleştirmesi doğrudur.