

Atmosferdeki Hava Hareketleri ve Küresel İklim Değişikliği



Çoktan Seçmeli Sorular

1. (5 Puan)

Bir grup öğrenci, okul bahçesine kurdukları bir meteoroloji istasyonunda bir ay boyunca her gün saat 14:00'te hava sıcaklığı, nem oranı ve rüzgar hızı ölçümleri yapmıştır. Öğrenciler bu verilerin ortalamasını alarak kendi yaşadıkları şehrin iklim haritasını çıkarmak istemektedir. Elde ettikleri 30 günlük verilerde havanın çoğunlukla güneşli, ortalama sıcaklığın ise 32°C olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın amacı ve elde edilen verilerin niteliği dikkate alındığında, aşağıdaki çıkarımlardan hangisi bilimsel olarak geçerlidir?

- A) Gözlemler düzenli olarak her gün aynı saatte yapıldığı için bu çalışma klimatologların yaptığı uzun süreli analizlerin bir örneğidir.
- B) 30 günlük veriler şehrin genel sıcaklık ortalamasını yansıttığı için bölgenin yazları sıcak ve kurak geçen bir iklime sahip olduğu kesin olarak söylenebilir.
- C) Elde edilen sonuçlar, sadece o ayki atmosfer olaylarını gösterdiği için hava durumu kapsamında değerlendirilmelidir, iklim belirlemek için yeterli değildir.**
- D) Ortalama sıcaklık 32°C olduğundan, bu bölgede rüzgarlı ve yağışlı hava olaylarının görülme olasılığı imkansızdır.

Açıklama: Hava durumu belirli bir yerde, kısa süre içinde etkili olan atmosfer koşullarıdır. İklim ise bir bölgede çok uzun yıllar (genellikle 35-40 yıl) boyunca gözlemlenen hava olaylarının ortalamasıdır. Öğrencilerin sadece 30 günlük veri toplayarak iklim haritası çıkarmaya çalışması bilimsel olarak eksiktir; çünkü bir aylık veriler yalnızca o döneme ait hava durumunu yansıtır, iklimi belirlemek için yetersizdir. Bu nedenle elde edilen veriler iklim değil, hava durumu kapsamındadır.

2. (5 Puan)

Farklı sıcaklıktaki hava kütlelerinin hareketi, bulundukları bölgelerdeki basınç merkezlerinin değişmesine yol açar.

Bir coğrafya araştırmacısı, iki farklı dağ kasabasını inceliyor. K kasabasında haftalar boyunca gökyüzü açık, hava yoğunluğu yüksek ve rüzgarlar merkezden çevreye doğru esiyor. L kasabasında ise havanın ısınarak yükseldiği, rüzgarların çevreden merkeze doğru estiği ve sık sık şiddetli yağışların görüldüğü tespit ediliyor. Bir hafta sonra L kasabasındaki sıcaklık aniden düşerek K kasabasının koşullarına yaklaşmaya başlıyor. Bu değişimin ardından L kasabasında hangi durumun yaşanması beklenir?

- A) Hava hareketinin çevreden merkeze doğru şiddetlenmesi
- B) Hava yoğunluğunun azalarak yükselici hava hareketlerinin devam etmesi
- C) Yükselici hava hareketinin yerini alçalıcı hava hareketine bırakarak yağış ihtimalinin azalması**
- D) Bulutluluk oranının artarak daha şiddetli yağışların meydana gelmesi

Açıklama: L kasabası başlangıçta alçak basınç alanının (ısınan havanın yükseldiği, yağışlı, rüzgarın çevreden merkeze estiği) etkisindedir. Sıcaklığın aniden düşüp K kasabası (yüksek basınç alanı) koşullarına yaklaşması, L kasabasının yüksek basınç alanına dönüştüğünü gösterir. Yüksek basınç alanlarında hava soğur, yoğunluğu artar, alçalıcı hava hareketleri görülür ve bulutlanma/yagış ihtimali azalır.

3. (5 Puan)

Basınç merkezleri ve bu merkezlerdeki dikey hava hareketleri, gün içerisindeki veya haftalık periyotlardaki hava olaylarını doğrudan belirler.

Bir meteoroloji uzmanı, deniz kenarındaki bir kasabada haftanın ilk yarısında havanın bulutlu ve yağışlı, ikinci yarısında ise açık ve güneşli olduğunu gözlemliyor. Bu süre zarfında sıcaklığın fazla değişmediği bilindiğine göre, haftanın iki yarısındaki hava olaylarının değişimini sağlayan dikey hava hareketleri ve basınç ilişkisi için aşağıdaki açıklamalardan hangisi kesinlikle doğrudur?

A) İlk yarıda alçak basınç alanında yükselici hava hareketi yoğunlaşmayı sağlamış, ikinci yarıda yüksek basınç alanında alçalıcı hava bulut oluşumunu engellemiştir.

B) İlk yarıda hava ısınarak alçalmış, ikinci yarıda ise havanın nem taşıma kapasitesi arttığı için yüksek basınç oluşmuştur.

C) İlk yarıda yüksek basınç etkisiyle rüzgâr oluşmuş ve yağış getirmiş, ikinci yarıda alçak basınç etkisiyle hava durgunlaşmıştır.

D) Her iki yarıda da alçak basınç hakim olup, ilk yarıda yoğunluk farkı fazla olduğundan rüzgârın şiddeti yağışın oluşmasına neden olmuştur.

Açıklama: Alçak basınç alanlarında hava yükselici bir hareket yapar, yükselen hava soğur ve içindeki su buharı yoğunlaşarak bulut ve yağış oluşturur. Yüksek basınç alanlarında ise hava alçalıcı bir hareket yapar; alçalıcı hava ısınır, bu da yoğunlaşmayı engelleyerek havanın açık ve güneşli olmasını sağlar. Kasabada havanın yağışlıdan açığa dönmesi, alçak basınç etkisinden yüksek basınç etkisine geçildiğini gösterir.

4. (5 Puan)

Deniz seviyesinden yukarıya çıkıldıkça atmosferi oluşturan gazların yoğunluğu azalacağından açık hava basıncı düşer. Esnek kapların (örneğin esnek balonların) iç basıncı, hacim değiştirerek bulundukları ortamın açık hava basıncına daima eşitlenir.

Bir araştırmacı, K ve L noktalarında cıva kullanarak yaptığı barometre ölçümlerinde K noktasında cıva seviyesini 70 cm, L noktasında ise 76 cm olarak ölçmüştür. Buna göre, L noktasında şişirilip ağzı bağlanan esnek bir balon, hava sıcaklığının aynı olduğu K noktasına götürüldüğünde balonun hacmindeki değişim ve bu değişimin nedeni aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) Hacmi değişmez; çünkü kapalı esnek kapların iç basıncı bulundukları yüksekliğe değil, sadece gazın miktarına bağlıdır.

B) Hacmi artar; çünkü K noktası daha yüksek bir rakımdadır ve azalan açık hava basıncını dengelemek için balon genişler.

C) Hacmi artar; çünkü K noktasında ölçülen açık hava basıncı değeri daha büyüktür ve iç basıncı artırır.

D) Hacmi azalır; çünkü K noktası deniz seviyesine daha yakındır ve artan açık hava basıncı balonu sıkıştırır.

Açıklama: Barometredeki cıva seviyesi ortamdaki açık hava basıncını gösterir. L noktasında basınç 76 cmHg iken, K noktasında 70 cmHg olarak ölçülmüştür. Öğrenci ilk olarak K noktasının L noktasına göre daha yüksekte (rakımının fazla) olduğunu ve burada açık hava basıncının daha düşük olduğunu bulmalıdır (ara çıkarım). Esnek balon L noktasından K noktasına götürüldüğünde, dış basınca (açık hava basıncına) eşitlenebilmek için iç basıncını düşürmek zorundadır. Sabit sıcaklıkta iç basıncın düşmesi için esnek balonun hacmi artar.

5. (5 Puan)

Bilim insanları bir bölgenin çevresel şartlarını analiz ederken iklim ve hava olayları kavramlarının sınırlarını ve çalışma alanlarını titizlikle ayırırlar.

Bir tarım araştırmacısı, genellikle her mevsim bol yağış alan geniş bir bölgede üst üste 3 yıl boyunca yaz aylarında şiddetli kuraklık yaşandığını gözlemliyor. Araştırmacı bu verilere dayanarak bölgenin artık 'kurak iklim' kuşağına geçtiği sonucuna varıyor. Uzmanın bu çıkarımının bilimsel olarak hatalı kabul edilmesinin temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Bir bölgenin ikliminde değişiklik olduğunun söylenebilmesi için en az 35-40 yıllık geniş çaplı verilerin ortalamasına ihtiyaç duyulması.

B) İklim sınıflandırmalarının sadece sıcaklık farklarına göre değil, bitki örtüsü türlerine göre de yapılması zorunluluğu.

C) Kuraklık gibi atmosferik olayların yalnızca çok dar bir alanda ve günlük olarak gerçekleşmesi.

D) Üç yıllık değişimin, meteorologlar tarafından yapılan günlük anlık tahminlerin bir sonucu olması.

Açıklama: İklim, geniş bir bölgede en az 35-40 yıllık uzun süreli hava olaylarının ortalamasıdır. Hava olayları ise daha kısa süreli değişimlerdir. Üst üste birkaç yıl yaşanan kuraklık veya ekstrem hava koşulları, tek başına o bölgenin ikliminin değiştiğini kanıtlamaz; bunun için çok daha uzun yıllara yayılan iklim bilimsel veri analizlerine ihtiyaç vardır.

6. (5 Puan)

Bir meteorolog, aralarındaki mesafe eşit olan iki farklı coğrafi bölgedeki hava hareketlerini inceliyor. Birinci bölgede rüzgâr K şehrinden L şehrine, ikinci bölgede ise M şehrinden N şehrine doğru esmektedir.

K şehrinin sıcaklığı 15 derece, L şehrinin sıcaklığı 25 derece ve M şehrinin sıcaklığı 10 derecedir. M şehrinden N şehrine esen rüzgârın, K'dan L'ye esen rüzgârdan daha şiddetli olduğu bilindiğine göre, N şehrinin sıcaklığı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 5 derece

B) 15 derece

C) 20 derece

D) 25 derece

Açıklama: Rüzgâr, yüksek basınç (soğuk) alanından alçak basınç (sıcak) alanına doğru eser. K'dan L'ye esen rüzgâr için sıcaklık farkı 10 derecedir ($25 - 15 = 10$). Rüzgârın şiddeti, iki nokta arasındaki sıcaklık (ve dolayısıyla basınç) farkı arttıkça artar. M'den N'ye esen rüzgârın daha şiddetli olması için M ile N arasındaki sıcaklık farkının 10 dereceden fazla olması gerekir. Rüzgâr M'den N'ye estiğine göre N şehri M'den daha sıcak olmalıdır. M şehri 10 derece ise, N şehrinin sıcaklığı 20 dereceden fazla olmalıdır. Verilen değerler arasında bu şartı sağlayan tek seçenek 25 derecedir.

7. (5 Puan)

Karasal iklim, deniz etkisinden uzak alanlarda görülür ve atmosferik nem azlığına bağlı olarak kendine has sıcaklık grafikleri çizer.

Türkiye'de iç bölgelerde yatırım yapmak isteyen bir güneş enerjisi şirketi, panellerin verimliliğini değerlendirirken bölgedeki nem oranının oldukça düşük olduğunu ve günlük sıcaklık değişimlerinin panellerin genişlemesine neden olduğunu tespit etmiştir. Şirketin değerlendirdiği bu bölgede etkili olan karasal iklimin, söz konusu duruma yol açan temel özelliği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bitki örtüsünün bozkır olmasından dolayı buharlaşmanın düşük kalması ve yazların serin geçmesi
- B) Kış aylarında kar yağışının fazla olması nedeniyle sıcaklıkların yıl boyunca sıfırın altında kalması
- C) Yaz mevsiminde cephe yağışlarının artmasıyla bağlı nemin düşmesi ve sıcaklık farklarının azalması

D) Deniz etkisine kapalı olması nedeniyle mutlak nemin düşük olması ve buna bağlı olarak ısınma-soğumanın çok hızlı gerçekleşmesi

Açıklama: Karasal iklimde, denizellik etkisinin olmaması sebebiyle nem oranı düşüktür. Nem, sıcaklığı dengeleyici bir faktördür; eksikliğinde gündüz aşırı ısınma, gece ise aşırı soğuma görülür. Bu durum yüksek sıcaklık farklarına yol açar. Diğer seçenekler ya bitki örtüsü-iklim neden sonuç ilişkisini yanlış kurmuş ya da yağış türlerini ve sıcaklık değerlerini hatalı vermiştir.

8. (5 Puan)

Bir ziraat mühendisi, 35 yıllık verilere dayanarak çalıştığı yörede ilkbahar aylarının genellikle bol yağışlı ve ılıman geçtiğini bilmektedir (I. Durum). Bu nedenle sulama maliyetlerini düşük planlamıştır. Ancak meteoroloji istasyonundan gelen güncel raporda, önümüzdeki bir hafta boyunca bölgede şiddetli bir kuraklık ve ani sıcaklık artışları yaşanacağı bildirilmiştir (II. Durum). Bu veriyi analiz eden mühendis, bitkilerin zarar görmemesi için acil olarak ek sulama sistemlerini devreye almıştır. Bu senaryodaki iklim ve hava olaylarının etkisi incelendiğinde aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) Meteorolojiden gelen II. Durum bilgisi, bölgenin ikliminde kalıcı bir değişiklik yaşandığını kanıtlar ve uzun vadeli tarım planlarını tamamen geçersiz kılar.
- B) Her iki durum da doğrudan klimatolojinin inceleme alanına girer, çünkü tarımsal faaliyetlerin tümü yalnızca geniş bölgelerdeki sıcaklık ortalamalarına göre düzenlenir.

C) I. Durum bölgenin uzun vadeli iklim ortalamasını yansıtırken, mühendisin acil plan değişikliği yapmasına neden olan faktör dar alanda ve kısa süreli etkili olan hava olayıdır.

- D) I. Durum kesinlik bildiren iklim verisi olduğundan, mühendisin anlık kriz yönetiminde hava olaylarından daha belirleyici bir rol oynamıştır.

Açıklama: İklim, geniş bir bölgede uzun yıllar boyunca gözlemlenen hava olaylarının ortalamasıdır (I. Durum) ve uzun vadeli planlamalarda kullanılır. Hava olayları ise kısa süreli, dar alanda etkili ve tahmine dayalı durumlar olup günlük planları etkiler (II. Durum). Mühendisin uzun vadeli maliyet planı iklime, ani sulama kararı ise kısa süreli hava olayına dayanmaktadır. Kısa süreli bir dalgalanma iklimin tamamen değiştiğini kanıtlamaz.

9. (5 Puan)

Bir sahil kasabasında kamp yapan Elif, gündüz saatlerinde yaktığı ateşin dumanının ormana (karaya) doğru, gece saatlerinde ise denize doğru sürüklendiğini gözlemliyor. Ayrıca, gündüz kumların çok sıcak ve deniz suyunun serin olduğunu; gece ise kumların çok soğuk olmasına rağmen deniz suyunun ılıkliğini koruduğunu fark ediyor.

Elif'in bu gözlemlerine ve meltem rüzgârlarının oluşum ilkelerine göre,

- I. Gece saatlerinde karalar daha hızlı soğuduğu için deniz üzerinde alçak basınç, kara üzerinde ise yüksek basınç alanı oluşmuş ve duman denize sürüklenmiştir.
- II. Gündüz vakti dumanın ormana sürüklenmesinin temel nedeni, karaların denizlere göre daha geç ısınarak yüksek basınç merkezi oluşturmasıdır.
- III. Hava durumunun tamamen kapalı olduğu ve kara ile deniz sıcaklıklarının gün boyu eşit kaldığı bir durumda, basınç farkı oluşmayacağı için dumanın bu şekilde düzenli yön değiştirmesi beklenmez.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) I ve III

B) II ve III

C) I ve II

D) Yalnız I

Açıklama: Rüzgâr her zaman yüksek basınçtan alçak basınca doğru eser. Gece karalar hızlı soğuyarak yüksek basınç, geç soğuyan denizler ise alçak basınç alanı olur; bu yüzden kara meltemi oluşur ve duman denize sürüklenir (I. ifade doğru). Gündüz karalar daha erken ısınarak alçak basınç alanı oluşturur, rüzgâr denizden karaya eser; dolayısıyla karaların geç ısındığı bilgisi yanlıştır (II. ifade yanlış). Rüzgârın oluşması için sıcaklık farkına bağlı basınç farkı şarttır; sıcaklıklar eşitlenirse bu meltemler gözlenmez (III. ifade doğru).

10. (5 Puan)

Bir bölgedeki kuraklık sınırının belirlenmesi ve tarımsal faaliyetlerin planlanması için uzmanlar farklı atmosferik verileri analiz etmektedir. İklim, geniş alanlarda uzun yıllar boyunca devam eden ortalama atmosferik koşulları ifade ederken; hava olayları belirli bir alanda, kısa sürede meydana gelen ve değişkenlik gösteren atmosferik durumlardır. Uzmanların karar ve değerlendirme süreçlerinde karşılaştıkları aşağıdaki durumlardan hangisi, genel bir eğilimi değil, yalnızca kısa süreli bir meteorolojik olayı ifade etmektedir?

A) Ortalama yıllık yağış miktarının çok yüksek seviyelerde olması nedeniyle, bölge mimarisinde çatıların dik eğimli olarak tasarlanması.

B) Yıllık nem ortalamasının oldukça düşük olmasına bağlı olarak, bölgedeki kayalar fiziksel parçalanmanın şiddetli olduğunun belirlenmesi.

C) Bölgedeki tarım alanlarında, yaz mevsimlerinin genel olarak sıcak ve yağışsız geçmesine en uygun ekin türlerinin tercih edilmesi.

D) Elli yıllık sıcaklık verilerine göre genellikle ılık geçen kış mevsiminde, bu yıl şubat ayı içerisinde üst üste üç gün şiddetli don yaşanması.

Açıklama: İklim, bir bölgede uzun yıllar boyunca (35-40 yıl) ölçülen hava olaylarının ortalamasıdır; bölgenin mimarisi, yetiştirilen ürünler ve kayaların ufalanma şekli gibi kalıcı durumları etkiler. Verilen ifadelerde yaz mevsiminin genel kuraklığı, yıllık nem ortalaması ve yıllık yağış miktarı iklimin sonuçlarıdır. Ancak elli yıllık uzun bir iklim verisi (genellikle ılık geçen kışlar) içinde istisnai olarak gerçekleşen kısa süreli 'üç günlük şiddetli don' olayı, belirli bir zaman diliminde anlık olarak meydana gelen tahmine ve değişime açık bir hava olayıdır.

11. (5 Puan)

Bir astrofizikçi, yaşanabilir gezegen araştırmaları kapsamında Dünya'ya alternatif olabileceği düşünülen K ve L gezegenlerinin atmosferik verilerini şu şekilde modelliyor:

- K Gezegeni: Atmosferinin %78'ini oksijen, %21'ini azot, %1'ini ise diğer gazlar (karbondioksit vb.) oluşturur ancak atmosferinde hiç su buharı bulunmaz.
- L Gezegeni: Atmosferindeki gaz oranları (azot, oksijen, su buharı vb.) Dünya ile tamamen aynıdır ancak atmosfer tabakası Dünya'ya göre oldukça incedir.

Buna göre, modellenen bu gezegenlerle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

A) K gezegeninde su buharı eksikliğinden dolayı yağış ve bulutlanma gibi hava olayları görülmezken, L gezegeninin yüzeyi göktaşı çarpmalarına karşı Dünya'dan daha korumasızdır.

B) Her iki gezegenin de atmosferik bileşenleri hava olaylarının gerçekleşmesi için yeterli olduğundan, her ikisinde de şiddetli fırtınalar ve iklim değişiklikleri gözlemlenir.

C) L gezegeninin atmosfer tabakasının ince olması, yüzey sıcaklığını dengeleyerek Güneş'ten gelen zararlı ışınlar karşı daha güçlü bir kalkan oluşturur.

D) K gezegeninin temel gaz bileşimi Dünya ile aynı oranda olduğu için, bu gezegende yaşamı destekleyecek rüzgâr ve yağış döngüleri kusursuz çalışır.

Açıklama: Dünya atmosferinin yaklaşık %78'i azot, %21'i oksijen gazından oluşur ve hava olaylarının yaşanmasını sağlayan temel etken su buharıdır. Ayrıca atmosferin kalınlığı, meteorların parçalanması ve Güneş'ten gelen zararlı ışınların tutulmasında hayati rol oynar. K gezegeninde hem gaz oranları Dünya'nın tam tersidir hem de su buharı olmadığı için yağış veya bulutlanma gibi hava olayları görülmez. L gezegeninde ise gaz oranları aynı olduğu için hava olayları yaşanabilir, ancak atmosferinin çok ince olması meteorların yanarak parçalanmasını zorlaştırır ve yüzeyi darbelere, zararlı ışınlar karşı daha açık hale getirir. Bu veriler ışığında doğru çıkarım seçenekteki gibidir.

12. (5 Puan)

Bir grup araştırmacı, Türkiye'de aynı enlem üzerinde yer alan kıyıdaki K şehri ile denizden uzak iç kesimlerdeki L şehrinin iklim verilerini karşılaştırmaktadır. Araştırmacılar, yaz aylarında öğle saatlerinde her iki şehirde de sıcaklıkların birbirine çok yakın (yaklaşık 32°C) olduğunu tespit etmiştir. Ancak güneş battıktan sonra L şehrinde hava sıcaklığının hızla düşerek K şehrine göre çok daha serin olduğu, ayrıca kış mevsiminde de L şehrinde K şehrine kıyasla uzun süren dondurucu soğuklar yaşandığı kaydedilmiştir.

Buna göre, L şehrinde yaşanan bu keskin sıcaklık değişimlerinin temel nedeni aşağıdakilerden hangisi ile en iyi açıklanır?

A) Farklı bir enlemde bulunması nedeniyle güneş ışınlarının gün içinde daha dar açılarla düşmesi

B) Deniz etkisinden uzaklık ve nem azlığı nedeniyle, yeryüzünün atmosferdeki ısıyı tutma kapasitesinin düşük olması

C) Kış mevsiminde kar yağışının fazla olmasının, yaz aylarındaki gece sıcaklıklarını doğrudan etkilemesi

D) Bölgede hâkim olan bozkır bitki örtüsünün güneş ışınlarını yansıtarak gece saatlerindeki soğumayı hızlandırması

Açıklama: Karşılaştırmalı senaryoda K şehri kıyıda yer alırken L şehri iç kesimlerde. İki şehir aynı enlemde yer aldığından güneş ışınlarının geliş açısı benzerdir. L şehrinde gündüz ile gece ve yaz ile kış arasındaki sıcaklık farkının K şehrine göre çok daha fazla olmasının asıl nedeni karasal iklimin temel bir özelliği olan nem azlığıdır. Nem, ısıyı tutarak aşırı ısınmayı ve aşırı soğumayı engeller. İç kesimlerde deniz etkisinin olmaması nemin düşük kalmasına, bu da karaların çok çabuk ısınıp çok çabuk soğumasına yol açar. Bozkır bitki örtüsü bu iklimin nedeni değil, bir sonucudur.

13. (5 Puan)

Bir araştırma ekibi, Türkiye'deki üç farklı şehirde (K, L ve M) kuracakları meteoroloji istasyonlarının yerlerini aşağıdaki bölgesel iklim verilerine göre seçmiştir:

- **K şehri:** Günlük ve yıllık sıcaklık farklarının Türkiye ortalamasının çok üzerinde olduğu, havanın nem oranının yıl genelinde düşük seyrettiği bir bölge.
- **L şehri:** Bulutluluk oranının yıl boyu yüksek olduğu, yağışın mevsimlere düzenli dağıldığı ve orman yangını riskinin en düşük olduğu bölge.
- **M şehri:** Kış aylarında sıfırın altındaki derecelerin (don olaylarının) çok nadir görüldüğü ancak yaz mevsiminde şiddetli buharlaşma ve kuraklığın yaşandığı bölge.

Bu şehirlerin iklim özellikleri dikkate alındığında aşağıdaki çıkarımlardan hangileri yapılabilir?

- K şehrinde deniz etkisinin hissedilmemesi ve nemin az olması havanın ısıyı tutma kapasitesini düşürmüştür, bu da bozkır bitki örtüsünün yaygınlaşmasına zemin hazırlamıştır.
- L şehri Akdeniz kıyılarında yer almakta olup, Türkiye'de güneş enerjisinden yararlanma potansiyelinin en yüksek olduğu merkezdir.
- M şehrindeki doğal bitki örtüsü, kış ılıklığına ihtiyaç duyan ve uzun süren yaz kuraklığına karşı uyum sağlamış kısa boylu makilerdir.

A) I ve III

B) II ve III

C) Yalnız III

D) I, II ve III

Açıklama: Verilen bilgilere göre ilk adımda şehirlerin iklim tipleri tespit edilmelidir. K şehri, yüksek sıcaklık farkları ve düşük nem oranı ile Karasal iklimi temsil eder; nem azlığı ısıyın çabuk kaybedilmesine ve bozkır örtüsünün oluşmasına neden olur (I. ifade doğru). L şehri, bulutluluğun ve düzenli yağışın görüldüğü Karadeniz iklimini temsil eder; bu nedenle Akdeniz kıyısında bulunmaz ve güneş enerjisi potansiyeli en düşük bölgelerdendir (II. ifade yanlış). M şehri ise yaz kuraklığı ve kış ılıklığı ile Akdeniz iklimini yansıtır; bu iklimin karakteristik bitki örtüsü kuraklığa dayanıklı makilerdir (III. ifade doğru). Dolayısıyla sadece I ve III numaralı çıkarımlar yapılabilir.

14. (5 Puan)

Bir araştırmacı, özdes esnek balonların farklı coğrafi koşullardaki hacim değişimlerini incelemektedir. Esnek balonun iç basıncı her zaman dışındaki açık hava basıncına eşitlenir; dolayısıyla dışarıdan etki eden açık hava basıncı arttıkça balonun hacmi küçülür. Araştırmacı, tam sismemis aynı balonu alarak şu dört farklı durumda gözlem yapıyor: I. Deniz kenarında, dondurucu bir kış gecesinde (-5 derece). II. Deniz kenarında, sıcak bir yaz öğlesinde (35 derece). III. Yüksek bir dağın zirvesinde, dondurucu bir kış gecesinde (-5 derece). IV. Yüksek bir dağın zirvesinde, sıcak bir yaz öğlesinde (35 derece). Buna göre, balonun hacminin en küçük değerini aldığı durum hangisidir?

A) II. durum

B) III. durum

C) IV. durum

D) I. durum

Açıklama: Esnek balonun hacminin en küçük olabilmesi için dışarıya etki eden açık hava basıncının en yüksek olması gerekir. Açık hava basıncı, deniz seviyesine yaklaşıldıkça (rakim azaldıkça) üzerimizdeki hava tabakası kalınlaşacağı için artar. Ayrıca sıcaklık düştüğünde hava molekülleri birbirine yaklaşır, havanın yoğunluğu artar ve bu durum da basıncı yükseltir. Bu iki değişkenin de basıncı artırıcı yönde olduğu durum, en düşük rakim (deniz kenarı) ve en düşük sıcaklık (kış gecesi) olan seçenekte gerçekleşir.

15. (5 Puan)

Bir araştırma ekibi, K ve L şehirlerindeki atmosferik koşulları incelediğinde, K şehrinde yeryüzüne yakın kısımlardaki hava moleküllerinin L şehrine göre çok daha sık bir araya gelerek yoğunluk oluşturduğunu tespit etmiştir. Bu gözlem verilerine dayanarak K ve L şehirleri arasındaki hava dinamikleriyle ilgili; I. K şehrinde havanın alçalıcı bir hareket sergilemesi beklenir. II. İki şehir arasında yatay yönde oluşacak hava akımının yönü L şehriden K şehrine doğrudur. III. L şehrinde hava bulutlu ve yağış görülme ihtimali, K şehrine göre daha yüksektir. yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) I ve III

B) Yalnız I

C) II ve III

D) I, II ve III

Açıklama: Yeryüzüne yakın kısımlarda havanın yoğunlaşması ve hava moleküllerinin sıkışması o bölgenin Yüksek Basınç (YB) alanı olduğunu gösterir. Bu nedenle K şehri YB, yoğunluğun daha az olduğu L şehri ise Alçak Basınç (AB) alanıdır. YB alanlarında hava alçalıcı hareket yapar (I doğru). Rüzgar her zaman yüksek basınçtan alçak basınca, yani K'den L'ye doğru eser (II yanlış). L şehri AB alanı olduğu için hava yükselici hareket sergiler ve bunun sonucunda bulutlanma ve yağış ihtimali YB alanı olan K'ye göre daha yüksektir (III doğru).

16. (5 Puan)

Birbirine komşu olan X, Y ve Z bölgelerinde rüzgâr türbinleri bulunmaktadır. Saat 10.00'da bölgeler arasındaki sıcaklık farklarından dolayı Y bölgesinden hem X hem de Z bölgelerine doğru rüzgâr esmektedir. Bu saatte Y ile Z arasındaki rüzgâr, türbinleri çok hızlı döndürürken, Y ile X arasındaki rüzgâr oldukça zayıftır. Saat 14.00'te ise sadece Y bölgesinin sıcaklığı ani bir şekilde artarak bu üç bölge arasındaki en sıcak yer hâline geliyor. X ve Z bölgelerinin sıcaklığının gün boyunca değişmediği varsayıldığında, saat 14.00'teki hava olaylarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

A) Z bölgesi en soğuk bölge konumuna düştüğü için hava yoğunluğu en fazla olan bölge Z olur.

B) X ve Z bölgelerinden Y bölgesine doğru rüzgâr esmeye başlar ve en şiddetli rüzgâr X'ten Y'ye doğru olur.

C) Başlangıçta en sıcak bölge X olduğu için saat 14.00'te X'ten Z'ye doğru çok şiddetli bir fırtına oluşur.

D) Y bölgesi en sıcak alan olduğundan yüksek basınç merkezine dönüşür ve hava akımını tamamen durdurur.

Açıklama: Saat 10.00'da rüzgâr Y'den X ve Z'ye esiyorsa, Y bölgesi yüksek basınç alanıdır (en soğuk). Y ile Z arasındaki rüzgâr şiddetliyse bu iki bölge arasındaki sıcaklık farkı yüksektir, Y ile X arasındaki rüzgâr zayıfsa sıcaklık farkı azdır. Bu durumda başlangıç sıcaklık sıralaması Y en soğuk, X ılık, Z ise en sıcaktır. Saat 14.00'te Y bölgesinin sıcaklığı artıp en sıcak konuma geldiğinde sıcaklık sıralaması X en soğuk, Z ılık, Y en sıcak şeklinde değişir. Rüzgâr her zaman soğuktan (yüksek basınç) sığa (alçak basınç) doğru eseceği için yeni durumda X ve Z'den Y'ye rüzgâr eser. En büyük sıcaklık farkı en soğuk olan X ile en sıcak olan Y arasında olacağı için en şiddetli rüzgâr X'ten Y'ye doğru gerçekleşir.

17. (5 Puan)

Kara ve denizlerin farklı ısınma-soğuma hızları, kıyı bölgelerinde günlük sıcaklık ve basınç farkları yaratarak yerel rüzgarların yönünü belirler.

Bir enerji şirketi deniz kıyısına rüzgar türbinleri kurmuştur. Türbinlerin pervaneleri saat 14:00'te ve 03:00'te farklı yönlerden gelen rüzgarlarla dönmektedir. Buna göre bu saatlerdeki basınç merkezleri ve türbinleri çeviren rüzgarın yönü ile ilgili hangi analiz kesinlikle doğrudur?

- A) Saat 14:00'te deniz yüzeyi alçak basınç alanı olduğu için rüzgar karadan denize doğru eserek türbinleri çevirir.
- B) Saat 03:00'te kara yüzeyi daha yavaş soğuduğu için alçak basınç alanıdır ve rüzgar denizden karaya doğru eser.
- C) Her iki saatte de türbinleri çeviren rüzgarın esme yönü aynıdır çünkü kara ve denizin özgül ısıları gün boyunca sabittir.

D) Saat 14:00'te karalar daha hızlı ısındığı için alçak basınç alanıdır ve rüzgar türbinlere deniz yüzeyinden karaya doğru eser.

Açıklama: Gündüz saatlerinde (14:00) karalar denizlere göre daha hızlı ısınır ve alçak basınç alanı oluşturur. Denizler ise daha serin kalarak yüksek basınç alanı olur. Bu nedenle rüzgar yüksek basınçtan alçak basınca, yani denizden karaya doğru eser. Gece saatlerinde (03:00) ise karalar hızlı soğuyarak yüksek basınç, denizler ise daha ılık kalarak alçak basınç alanı oluşturur ve rüzgar karadan denize eser.

18. (5 Puan)

Bir araştırmacı üç farklı gözlem istasyonunda aynı anda barometre ile açık hava basıncı ölçümleri yapmaktadır. K istasyonu: Rakım 0 metre (deniz seviyesi), Hava sıcaklığı 5 derece. L istasyonu: Rakım 0 metre, Hava sıcaklığı 30 derece. M istasyonu: Rakım 2000 metre, Hava sıcaklığı 30 derece. Buna göre araştırmacının barometrede okuduğu açık hava basıncı değerleri arasındaki büyüklük ilişkisi ve bu durumun temel nedeni hangi seçenekte doğru olarak açıklanmıştır?

- A) $K = L > M$; Çünkü açık hava basıncını belirleyen tek temel etken rakımdır, deniz seviyesindeki noktaların tümünde atmosfer kalınlığı eşit olduğundan basınç eşittir.

B) $K > L > M$; Çünkü havanın sıcaklığı azaldıkça ve deniz seviyesine yaklaştıkça gazların yoğunluğu ve üzerimizdeki atmosfer tabakasının kalınlığı artar.

- C) $M > L > K$; Çünkü rakım arttıkça barometreye etki eden havanın potansiyel enerjisi artar ve sıcak hava yeryüzüne daha fazla baskı yapar.

- D) $L > K > M$; Çünkü hava ısındıkça gaz moleküllerinin kinetik enerjisi artar ve yüzeye uyguladıkları kuvvet artarak açık hava basıncını yükseltir.

Açıklama: Açık hava basıncı, havanın yoğunluğuna ve yeryüzündeki bir noktaya etki eden atmosfer tabakasının kalınlığına (ağırlığına) bağlıdır. Aynı rakımda (deniz seviyesinde) yer alan K ve L noktaları karşılaştırıldığında, K istasyonunda hava daha soğuk olduğu için gaz molekülleri daha yoğun haldedir, bu da basıncı artırır ($K > L$). Aynı sıcaklıktaki L ve M noktaları karşılaştırıldığında ise M noktası dağ zirvesinde olduğu için üzerindeki hava tabakası daha incedir ve basınç daha düşüktür ($L > M$). Bu iki bağımsız etken birleştirildiğinde basınç sıralamasının $K > L > M$ olduğu sonucuna ulaşılır.

19. (5 Puan)

Meteoroloji uzmanları, K şehrinden L şehrine doğru şiddetli bir rüzgârın eseceği uyarısında bulunmuştur. L şehrinde yaşayan Ayşe, havanın açık ve bulutsuz olduğunu, sıcaklığın ise bölgedeki mevsim normallerinin altında olduğunu ölçmüştür. Buna göre, K ve L şehirlerinin hava ve basınç durumları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) K şehrinde yükselici hava hareketi görülür.

B) L şehrinde hava merkezden çevreye doğru hareket eder.

C) K şehrinde sıcaklık, L şehrine göre daha düşüktür.

D) L şehrinde yüksek basınç alanı etkilidir.

Açıklama: Rüzgâr, yüksek basınç (soğuk) alanından alçak basınç (sıcak) alanına doğru eser. K'den L'ye rüzgâr esiyorsa K şehri yüksek basınç, L şehri alçak basınç etkisinde olmalıdır. Ancak soruda L şehrinde havanın açık ve bulutsuz, sıcaklığın düşük olduğu verilmiştir ki bu yüksek basınç özellikleridir. Bu bir çelişkidir, yani rüzgârın K'den L'ye esmesi için K'nin L'den daha da soğuk (daha yüksek basınçlı) olması gerekir. K şehrinde yüksek basınç varsa alçalıcı hava hareketi görülür, yükselici hava hareketi değil. L şehrinde hava soğuk ve bulutsuz ise yüksek basınç vardır ve yüksek basınçta hava merkezden çevreye hareket eder.

20. (5 Puan)

Bilim insanları, bir yıldız sisteminde Dünya'ya benzer büyüklükte ve kendi yıldızına uzaklığı tam olarak Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığı kadar olan 'Gezegen X'i keşfetmişlerdir. Ancak yapılan spektroskopik analizlerde, bu gezegenin atmosferinde karbondioksit, metan ve su buharı gibi gazların hiç bulunmadığı, atmosferin sadece azot ve oksijenden oluştuğu tespit edilmiştir.

Gezegen X'te yapılacak atmosferik ölçümler ve olası iklim koşulları ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

A) Yıldızın olan uzaklık Dünya ile aynı olduğu için, atmosfer bileşiminden bağımsız olarak ortalama yüzey sıcaklığının Dünya'daki gibi 15 °C civarında olması beklenir.

B) Sera gazları bulunmadığından güneşten gelen ısı uzaya kolayca kaçacak ve gezegenin ortalama sıcaklığı canlı yaşamına uygun olmayan eksili değerlere düşecektir.

C) Fosil yakıt tüketimi veya karbon salınımı olmadığı için, bu gezegendeki su döngüsü ve iklim olayları Dünya'ya göre çok daha hızlı ve şiddetli gerçekleşecektir.

D) Sera gazlarının eksikliği, küresel ısınma riskini tamamen ortadan kaldırdığı için gezegenin yüzeyinde canlılık için Dünya'dan daha ideal bir sıcaklık dengesi oluşacaktır.

Açıklama: Sera gazları (karbondioksit, metan, su buharı vb.) güneşten gelen ve yeryüzünden yansıyan ısıнын bir kısmını atmosferde tutarak (sera etkisi) Dünya'nın yaşanabilir bir sıcaklıkta kalmasını sağlar. Gezegen X'in yıldızın uzaklığı aynı olsa da, atmosferinde bu gazların bulunmaması nedeniyle yansıyan ısı uzaya kaçacak ve gezegenin yüzey sıcaklığı yaşamı desteklemeyecek kadar (Dünya için bu değer sera gazları olmadan -18 °C'dir) soğuk olacaktır. Öğrencilerin sera gazlarının tamamen zararlı olduğu yanlışlığına düşmeyip, doğal sera etkisinin yaşam için zorunlu olduğunu sentezlemesi beklenir.

21. (5 Puan)

Bir sahil kasabasına kurulan iki ölçüm istasyonu (K karada, L denizin içinde) rüzgâr yönünü ve hava hareketlerini kaydetmektedir. Normal bir güneşli yaz günü öğle saatlerinde rüzgârın L noktasından K noktasına doğru estiği, yani bir deniz meltemi olduğu bilinmektedir. Ancak bölgeye aniden yaklaşan alışılmadık bir soğuk hava dalgası nedeniyle, ertesi günün öğle saatlerinde K noktasının (karanın) sıcaklığı, geç ısınan ve geç soğuyan L noktasının (deniz suyunun) sıcaklığının belirgin şekilde altına düşmüştür.

Sıcaklık dengesinin değiştiği bu ikinci günün öğle saatlerinde, kıyı şeridindeki basınç merkezleri ve hava hareketleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi kesinlikle beklenir?

- A) Deniz yüzeyinde alçalıcı hava akımı oluşması ve rüzgârın denizden karaya esmeye devam etmesi
- B) Karada alçak basınç alanı meydana gelmesi ve yüzeye etki eden hava basıncının azalması
- C) Karadaki hava taneciklerinin birbirinden uzaklaşarak yükselmesi ve hava sıcaklığının artması

D) Deniz üzerinde yükselici hava hareketi görülmesi ve rüzgârın karadan denize doğru esmesi

Açıklama: Rüzgâr her zaman soğuk bölgeden (Yüksek Basınç) sıcak bölgeye (Alçak Basınç) doğru eser. Normal şartlarda gündüzleri kara daha sıcak olduğu için rüzgâr denizden karaya eser. Ancak verilen istisnai durumda (gündüz vakti karanın denizden daha soğuk olması), soğuk olan karada alçalıcı hava hareketiyle yüksek basınç alanı, sıcak olan deniz üzerinde ise yükselici hava hareketiyle alçak basınç alanı oluşur. Bu sebeple rüzgâr yön değiştirerek karadan denize doğru esmeye başlar.

22. (5 Puan)

Bir meteorolog, birbirine komşu olan K ve L bölgelerini incelemektedir. Başlangıçta K bölgesindeki tesislerden çıkan dumanların L bölgesine doğru sürüklendiği ve L bölgesinde bulutlanmanın fazla olduğu gözlemlenmiştir. Ancak birkaç gün sonra yaşanan meteorolojik bir olayla L bölgesinin sıcaklığı aniden düşerek K bölgesinin sıcaklığının çok altına gerilemiştir. Bu sıcaklık değişimi sonrasında, bölgelerdeki basınç alanları ve hava olaylarıyla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Basınç merkezlerinin konumu değişmez ancak rüzgârın şiddeti sıcaklık farkından dolayı artar.
- B) L bölgesinde hava yoğunluğu azalır, yükselici hava hareketleri başlar ve yağış ihtimali artar.
- C) Rüzgârın esme yönü L bölgesinden K bölgesine doğru değişir ve K bölgesinde bulut oluşumu gözlenir.**
- D) K bölgesinde alçalıcı hava hareketleri görülmeye başlar ve gökyüzü genellikle açık olur.

Açıklama: Başlangıçta rüzgâr K bölgesinden L bölgesine sürüklendiğine göre K yüksek basınç (soğuk), L alçak basınç (sıcak) alanıdır. L bölgesinin aniden soğuyarak K bölgesinden daha düşük sıcaklığa ulaşması, L'nin hava yoğunluğunu artırarak yüksek basınç (alçalıcı hava, açık gökyüzü) alanına dönüşmesine neden olur. K bölgesi ise nispeten daha sıcak kaldığı için alçak basınç alanına dönüşür. Bu durumda rüzgâr yüksek basınçtan alçak basınca doğru eseceğinden, yön değiştirerek L'den K'ye doğru eser. Alçak basınca dönüşen K bölgesinde yükselici hava hareketleri görülür ve bulut oluşarak yağış ihtimali artar.

23. (5 Puan)

Bir yelkenli yarışında, yarışmacılar sabah saatlerinde durgun bir denizde ilerlerken öğle saatlerine doğru anakara (L bölgesi) üzerindeki havanın hızla ısındığını, deniz yüzeyi (K bölgesi) üzerinde ise havanın daha serin kaldığını gözlemliyorlar. Bu sıcaklık farkının belirginleşmesiyle birlikte yelkenliler belirli bir yönde hızla esmeye başlayan rüzgarla ivme kazanıyor. Anakaraya yaklaştıklarında ise L bölgesinin üzerinde kalın bulut kütlelerinin oluştuğunu fark ediyorlar.

Bu olaydaki K (deniz) ve L (anakara) bölgelerinde meydana gelen hava olayları dikkate alındığında, aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) K bölgesinde yükselici hava hareketleri hakim olduğundan, havanın nem taşıma kapasitesi artmış ve gökyüzü açık kalmıştır.
- B) L bölgesinde ısınan havanın yoğunluğu artarak alçalmış, bu durum bölgede şiddetli ve yağışlı bir yüksek basınç alanı oluşturmuştur.
- C) L bölgesinde hava sıcaklığının giderek daha fazla artması, iki bölge arasındaki basınç farkını sıfırlayarak rüzgarın şiddetini azaltır.
- D) K bölgesindeki görece soğuk hava alçalarak yüksek basınç alanı oluşturmuş ve yüzeyde rüzgarın K'dan L'ye doğru esmesine neden olmuştur.**

Açıklama: Rüzgar daima yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru eser. Verilen senaryoda deniz (K bölgesi) daha serin olduğu için hava alçalcı hareket yaparak yüksek basınç alanı oluşturur ve hava açıktır. Anakara (L bölgesi) daha sıcak olduğu için hava genleşip yükselir (alçak basınç), bu da bulutlanma ve yağış ihtimalini artırır. Yüzey rüzgarı yüksek basınçtan (K) alçak basınca (L) eser. Sıcaklık farkı artarsa basınç farkı da artar ve rüzgar şiddetlenir.

24. (5 Puan)

Bir iklim modellemesi simulasyonunda yeryüzünün sıcaklık dengesi incelenmektedir. Sisteme karbondioksit, metan ve su buharı gibi gazların hiç bulunmadığı bir atmosfer verisi girildiğinde Dünya'nın ortalama sıcaklığı -18 dereceye düşmektedir. Bu gazlar doğal dengesindeki oranlarla eklendiğinde ortalama sıcaklık +15 derece olarak yasanabilir seviyede kalmaktadır. Ancak sanayileşme ile birlikte artan yoğun karbon emisyonu değerleri sisteme girildiğinde, atmosferin yeryüzünden yansıyan ısıyı uzaya bırakma kapasitesinin dustugu ve ortalama sıcaklığın +16 derecenin üzerine çıkarak kalıcı iklim değişiklikleri başlattığı hesaplanmaktadır.

Bu modelleme dikkate alındığında, sera etkisi ve küresel ısınma mekanizmasıyla ilgili aşağıdaki analizlerden hangisi doğrudur?

- A) Sera gazlarının atmosferden tamamen temizlenmesi, gezegeni küresel ısınmadan koruyarak ekosistemlerin ideal sıcaklıkta kalmasını sağlar.
- B) Fosil yakıt tüketimi atmosferdeki metan ve karbondioksit oranını azaltarak yeryüzünün uzaya daha fazla ısı yaymasına neden olmaktadır.
- C) Küresel ısınmanın temel nedeni sera gazlarının var olması değil, insan faaliyetleri sonucu doğal dengenin üzerine çıkarak fazladan ısıyı hapsetmesidir.**
- D) Doğal oranlardaki sera gazları sadece güneşten gelen ısı ısılarını engelleyip yansıtır, böylece yeryüzünün asiri ısınmasını önler.

Açıklama: Simulasyon, sera gazlarının tamamen yokluğunda gezegenin asiri soguyacağını, doğal oranlarda ise yasami destekleyen ısı dengesi sağladığını göstermektedir. Sera gazları doğal yapısında zararlı değildir; ancak miktarının çeşitli faaliyetlerle normun üzerine çıkması gezegenin dışarı attığı ısıyı azaltıp küresel ısınmaya sebep olur. Seçeneklerdeki çıkarımlardan, problemin varlık değil artis miktarı olduğuna işaret eden analiz doğrudur.

25. (5 Puan)

Bir tarım uzmanı, Türkiye'deki iki farklı arazi (X ve Y) için bir yatırım raporu hazırlamaktadır. Rapordaki ölçümlere göre; X arazisinde bulutluluk oranı çok yüksek olup günlük ve yıllık sıcaklık farkı ülkedeki en düşük seviyededir. Y arazisinde ise nem azlığından dolayı ısınma ve soğuma çok hızlı gerçekleşmekte, yıllık sıcaklık farkı oldukça yüksek çıkmaktadır. Buna göre, uzmanın bu arazilerin iklim sınırlandırmaları hakkında yatırımcılara yaptığı aşağıdaki uyarılardan hangisi bilimsel olarak doğrudur?

A) Y arazisinde kış aylarında sıkça görülen don olayları, soğuğa karşı hassas olan bitkilerin seralarda yetiştirilmesi için gereken ısıtma maliyetlerini artıracaktır.

B) X arazisinde kışlar dondurucu soğuk ve yoğun kar yağışlı geçtiği için tarımsal üretim faaliyetleri yılın büyük bir bölümünde tamamen durmak zorundadır.

C) X arazisinde yaz mevsimi uzun ve sıcak geçtiği için, kuraklık isteyen pamuk gibi tarım ürünlerinin yetiştirilmesi yüksek kazanç sağlayacaktır.

D) Y arazisinin doğal bitki örtüsü gür ormanlar olduğu için, bölgedeki kırsal yapılaşmada taş veya kerpiç yerine ahşap malzeme tercih edilmelidir.

Açıklama: Ölçüm verilerine göre X arazisi, bulutluluk oranının yüksek ve sıcaklık farkının az olması sebebiyle Karadeniz iklimi özelliklerini taşımaktadır (her mevsim yağışlı, ılıman). Y arazisi ise nem azlığı ve yüksek sıcaklık farkı sebebiyle karasal iklime sahiptir. Karasal iklimin temel özelliklerinden biri kışların soğuk geçmesi ve don olaylarının sık görülmesidir. Bu durum, don olayına duyarlı tarım uygulamaları için ekstra maliyet yaratır. Karadeniz ikliminde (X) yaz kuraklığı olmaz ve kışlar ılıman geçer.

26. (5 Puan)

Sahil kenarında kamp yapan Ayşe, yaktığı kamp ateşinin dumanının gece saat 03:00'te denize doğru, öğlen 14:00'te ise ormana (karaya) doğru sürüklendiğini gözlemliyor. Sadece bu gözlemlere ve rüzgar oluşum ilkelerine dayanarak, belirtilen saatlerdeki hava durumları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

A) 03:00'teki gözlemde denizin üzerindeki hava sıcaklığı karadakine göre daha fazladır ve deniz üzerinde alçalıcı hava hareketi görülmesi beklenmez.

B) Her iki saatte de rüzgarın yön değiştirmesinin temel sebebi, deniz suyunun öz ısısının karaları oluşturan maddelerden daha küçük olmasıdır.

C) 14:00'te rüzgarın ormana yönelmesi, gündüz karaların daha geç ısınarak çevresine göre Yüksek Basınç Alanı oluşturduğunu kanıtlar.

D) 03:00'te dumanın denize doğru yönelmesinin nedeni, gece karaların ısıyı tutarak Alçak Basınç merkezi haline gelmesidir.

Açıklama: Rüzgar daima Yüksek Basınç Alanından (soğuk), Alçak Basınç Alanına (sıcak) doğru eser. Gece 03:00'te duman denize gidiyorsa, rüzgar karadan denize esmektedir. Bu durum karanın daha soğuk (YBA), denizin daha sıcak (ABA) olduğunu gösterir. Alçak Basınç alanlarında ısınan hava yükseleceği için deniz üzerinde alçalıcı hava hareketi beklenmez. Gündüz 14:00'te ise karalar çabuk ısınarak ABA olur. Denizlerin öz ısısı karalardan daha büyüktür.

27. (5 Puan)

Bir iklim bilimci, aynı enlemde bulunan K ve L şehirlerinin atmosferik özelliklerini inceliyor. K şehrinde geniş ormanlık alanlar ve rüzgar enerjisi santralleri bulunurken, L şehrinde yoğun termik santraller ve fosil yakıtlı araç kullanımı mevcuttur. Her iki şehre gün boyunca eşit miktarda güneş enerjisi gelmesine rağmen, gece saatlerinde L şehrinin yüzey sıcaklığının K şehrine göre çok daha yavaş ve az düştüğü gözlemleniyor.

L şehrindeki gece sıcaklık değişiminin K şehrinde farklı olmasının temel nedeni ve atmosferik süreci ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) L şehrindeki fosil yakıt kullanımı ozon tabakasını incelttiği için atmosferin gece ısıyı yansıtma kapasitesi azalmıştır.
- B) K şehrindeki ormanlık alanlar, güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşmasını doğrudan engelleyerek doğal sera etkisini ortadan kaldırmıştır.
- C) K şehrinde güneş enerjisi santralleri atmosferdeki karbondioksit miktarını sıfırladığı için yüzey ısısı uzaya tamamen kaçmıştır.

D) L şehrinde yeryüzünden gece uzaya yansımaya gereken ısı, atmosferde biriken yoğun sera gazları tarafından daha fazla tutulmaktadır.

Açıklama: Öğrencilerin öncelikle L şehrindeki fosil yakıt kullanımının atmosferdeki sera gazı (özellikle karbondioksit) oranını artırdığını, K şehrinde ise ormanların ve yenilenebilir enerjinin bu dengeyi koruduğunu fark etmesi gerekir. Sera gazları, gündüz yeryüzünün soğurduğu ısının gece uzaya yansımalarını engelleyerek (ısınma etkisi yaratarak) ısıyı tutar. L şehrindeki sıcaklık düşüşünün az olmasının nedeni yansıyan ısının bu gazlar tarafından tutulmasıdır. Ozon tabakasının incilmesi veya karbondioksitin sıfırlanması kavramları bu süreçle ilişkili olmayan hatalı bilgilerdir.

28. (5 Puan)

Açık hava basıncı, bulunulan yerin deniz seviyesinden yüksekliğine ve hava sıcaklığına bağlı olarak değişir. Bir araştırmacı, K ve L şehirlerinde cıva kullanarak özdeş cam borularla Torricelli deneyini tekrarlamıştır.

Araştırmacı, K şehrinde barometredeki cıva seviyesini 76 cm, L şehrinde ise 72 cm olarak ölçmüştür. Buna göre L şehrinin K şehrine göre coğrafi konumu ve hava sıcaklığı durumu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Deniz seviyesine daha yakın ve aynı sıcaklıkta
- B) Deniz seviyesinden daha yüksekte ve havası daha sıcak**
- C) Aynı yükseltide ve havası daha soğuk
- D) Deniz seviyesine daha yakın ve havası daha soğuk

Açıklama: Barometrede ölçülen cıva seviyesinin 76 cm seviyesinden 72 cm seviyesine düşmesi, öğrencinin doğrudan L şehrinde açık hava basıncının daha düşük olduğu sonucuna ulaşmasını gerektirir. Açık hava basıncı deniz seviyesinden yükseklerle çıkıldıkça ve hava sıcaklığı arttıkça azalır. Her iki etkinin de basıncı düşüreceği koşullar bir araya geldiğinde cıva seviyesindeki düşüş gözlemlenebilir.

29. (5 Puan)

Bir meteoroloji araştırmacısı, birbirine komşu olan M ve N bölgelerinin tam orta noktasına havada serbestçe hareket edebilen bir araştırma balonu bırakıyor. Rüzgârın etkisini inceleyen araştırmacı, balonun gündüz saatlerinde M bölgesine doğru, gece saatlerinde ise N bölgesine doğru sürüklendiğini gözlemliyor.

Bu gözleme dayanarak M ve N şehirlerinde meydana gelen hava olayları ve basınç alanlarıyla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Gündüz saatlerinde N şehirde ısınan hava yükselerek alçak basınç alanını oluşturmuştur.
- B) Gece saatlerinde M şehirdeki havanın yoğunluğu, N şehirdeki havaya göre daha azdır.
- C) Gündüz saatlerinde M şehirde bulutlanma ihtimali yüksek iken, N şehirde havanın açık olması beklenir.**
- D) Gece saatlerinde rüzgârın yön değiştirmesiyle N şehirde yüksek basınç alanı meydana gelmiştir.

Açıklama: Rüzgâr, yatay yönde daima yüksek basınç (nispeten soğuk) alanından alçak basınç (nispeten sıcak) alanına doğru eser. Balon gündüz M bölgesine sürükleniyorsa, rüzgâr N'den M'ye esmektedir. Bu durumda N bölgesi yüksek basınç, M bölgesi ise alçak basınç alanıdır. Alçak basınç alanlarında yükselici hava hareketi görülür ve bulutlanma/yağış ihtimali yüksektir; yüksek basınç alanlarında ise alçalıcı hava hareketi nedeniyle hava genellikle açıktır. Gece ise balon N'ye sürüklendiği için M bölgesi yüksek, N bölgesi alçak basınç alanı konumuna geçmiştir. Seçeneklerde verilen gündüz M bölgesinin bulutlu, N bölgesinin açık olması durumu bu basınç yerleşimine uygundur.

30. (5 Puan)

Araştırmacının iki farklı şehri kıyasladığı senaryo

Bir araştırmacı, Temmuz ayında X ve Y şehirlerindeki hava olaylarını inceliyor. X şehri bir ada üzerinde, Y şehri ise geniş bir çölün ortasındadır. Her iki şehirde de gün boyunca sıcaklık 40 derece civarında ölçülmüş ve şiddetli alçak basınç koşulları (ısınan havanın yükselmesi) gözlemlenmiştir. Akşam saatlerinde X şehirde şiddetli yağmur başlarken, Y şehirde ufukta bulutlanma dışında hiçbir yağış gerçekleşmemiştir. Yalnızca bu gözlemden yola çıkarak yağış oluşumuyla ilgili aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılabilir?

- A) Bir bölgede ısınan havanın dikey yönlü hareket etmesi, o bölgenin nem miktarından bağımsız olarak yoğunlaşmanın başlaması için yeterlidir.
- B) Havanın sıcaklığının aşırı artması, iç bölgelerde yüksek basınç alanı yaratarak yoğunlaşmayı her zaman engeller.
- C) Denizellik etkisi, alçak basınç alanlarını yüksek basınç alanlarına çevirerek su buharının doğrudan yağışa dönüşmesini sağlar.
- D) Sıcaklığa bağlı alçak basınç koşulları ve havanın yükselmesi tek başına yağış için yeterli değildir, ortamda yoğunlaşacak yeterli su buharı (nem) bulunmalıdır.**

Açıklama: Yağışın oluşabilmesi için havanın yükselerek soğuması (alçak basınç) gereklidir, ancak yükselen havanın içinde yeterli miktarda su buharı (nem) yoksa yoğunlaşma ve dolayısıyla yağış gerçekleşmez. Y şehirde alçak basınç olmasına rağmen yağış görülmemesi, nem eksikliğini (buharlaşma kaynağının olmamasını) kanıtlar. Bu nedenle doğru yanıt bu durumu açıklayan seçenektir.

31. (5 Puan)

Meteoroloji uyduları, farklı bölgelerde oluşan büyük fırtına ve kasırgaları takip etmek için kullanılır. Rüzgarların bir alçak basınç merkezi etrafındaki dönüş yönü, saptırıcı bir kuvvetin etkisi altındadır.

Uydu verilerini inceleyen bir araştırmacı, okyanus üzerinde oluşan iki farklı alçak basınç sistemini (fırtına) gözlemliyor. X fırtınasında havanın merkeze doğru saat yönünde döndüğünü, Y fırtınasında ise saat yönünün tersine döndüğünü tespit ediyor. Buna göre X ve Y fırtınalarının bulunduğu bölgeler ve rüzgar hareketleriyle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) Y fırtınasının bulunduğu yarım kürede rüzgarlar esiş yönünün soluna doğru sapar.
- B) X fırtınası Kuzey Yarım Küre'de yer alırken, sistemdeki rüzgarlar esiş yönünün sağına sapar.
- C) X fırtınasının bulunduğu yarım kürede rüzgarlar esiş yönünün soluna doğru sapar.**
- D) Her iki fırtınanın dönüş yönünün farklı olmasının temel nedeni Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanımıdır.

Açıklama: Öğrencinin X fırtınasının saat yönünde dönmesinden Güney Yarım Küre'de olduğunu, Y fırtınasının saat yönünün tersine dönmesinden ise Kuzey Yarım Küre'de olduğunu çıkarması beklenir. Güney Yarım Küre'de Coriolis etkisi rüzgarları esiş yönünün soluna saptırır. Kuzey Yarım Küre'de ise rüzgarlar sağa sapar. Bu durum Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesinden kaynaklanır.

32. (5 Puan)

Torricelli deneyinde açık hava basıncı, cam borudaki sıvı basıncı ile dengelenir. Açık hava basıncının değeri sıvının yoğunluğuna ve yüksekliğine bağlı olarak ölçülür.

Bir araştırmacı, deniz seviyesindeki bir şehirde K sıvısı kullanarak basit bir barometre tasarlıyor ve cam borudaki sıvı yüksekliğini 'h' olarak ölçüyor. Daha sonra sistemini deniz seviyesinden çok daha yüksek bir rakımda bulunan bir dağ evine taşıyor. Araştırmacının, dağ evinde yaptığı ölçümde cam borudaki sıvı yüksekliğinin deniz seviyesindekiyle tamamen aynı ('h') kalabilmesi için aşağıdaki değişikliklerden hangisini yapmış olması gerekir?

- A) Cam boruyu, K sıvısının bulunduğu kaba daha derin olacak şekilde daldırmalıdır.
- B) K sıvısı yerine, yoğunluğu K'den daha büyük olan bir sıvı kullanmalıdır.
- C) Kullanılan cam borunun kalınlığını (kesit alanını) yarıya indirmelidir.
- D) K sıvısı yerine, yoğunluğu K'den daha küçük olan bir sıvı kullanmalıdır.**

Açıklama: Deniz seviyesinden yüksek bir konuma çıkıldıkça açık hava basıncı azalır. Torricelli düzeneğinde açık hava basıncı, sıvı basıncına (yükseklik x yoğunluk) eşittir. Açık hava basıncının düştüğü dağ evinde, cam borudaki sıvı yüksekliğinin (h) değişmeden kalabilmesi için sıvının yoğunluğunun basınçtaki düşüşü dengeleyecek şekilde daha az olması gerekir. Borunun kesit alanı veya daldırılma derinliği, denge durumundaki sıvı yüksekliğini etkilemez.

33. (5 Puan)

Meteorolog Eda, aynı bölgede ardışık iki sabah ölçüm yapıyor. İlk gün sabah erken saatlerde hava sıcaklığı 2°C iken çimlerin üzerinde su damlacıkları, havada ise görüş mesafesini daraltan asılı küçük su tanecikleri gözlemliyor. İkinci gün sabah sıcaklık -3°C 'ye düştüğünde ise çimlerin üzerinde beyaz buz kristalleri olduğunu ancak gökyüzünde bir bulut tabakası bulunmadığını fark ediyor. İkinci gün çimlerde oluşan buz kristallerinin ve ilk gün görüşü daraltan hava olayının isimleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Dolu - Yağmur
- B) Çiy - Kar
- C) Kırğı - Çiy

D) Kırğı - Sis

Açıklama: İlk gün havada asılı su damlacıkları sisi temsil eder. İkinci gün hava sıcaklığı 0°C 'nin altına düştüğü için yeryüzündeki su buharı doğrudan sıvı hale geçmeden katı hale (buz kristalleri) dönüşmüştür, bu da kırğıdır. İlk olay sis, yeryüzündeki olay ise kırğıdır, sırasıyla 'Kırğı - Sis' olmalıdır.

34. (5 Puan)

Bir araştırmacı, gece boyunca gökyüzünün tamamen bulutsuz ve açık olduğu bir bölgede sabaha karşı yeryüzü sıcaklığının -3 dereceye düştüğünü ölçüyor. Sabah olduğunda, havadan herhangi bir yağış (kar veya yağmur) düşmediği hâlde bölgedeki bitkilerin yapraklarında ve araç camlarında doğrudan oluşmuş beyaz buz kristalleri gözlemliyor. Buna göre, gözlemlenen doğa olayı ve bu olayın temel oluşum süreci aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

- A) Dolu - Bulutlardaki su damlacıklarının soğuk hava akımıyla aniden donarak yeryüzüne düşmesi
- B) Kar - Gökyüzündeki su buharının buz kristallerine dönüşerek yeryüzüne inmesi
- C) Çiy - Havadaki su buharının önce sıvılaşmış ardından donarak buz tabakası oluşturması

D) Kırğı - Yeryüzüne yakın su buharının sıvı hâle geçmeden doğrudan katılaşması

Açıklama: Sıcaklığın 0 derecesinin altına düştüğü ve bulutsuz (yağış olmayan) gecelerde, yeryüzüne yakın havadaki su buharı sıvılaşma aşamasını atlayarak doğrudan yüzeyler üzerinde katılaşır (kırğılaşma). Çiy olayı su buharının sıvıya dönüşmesidir; kar ve dolu ise gökyüzünde bulutlar içinde gerçekleşip yeryüzüne düşen yağış biçimleridir. Burada yağış düşmediği ve doğrudan yüzeyde oluşum olduğu için cevap kırğıdır.

35. (5 Puan)

K ve L şehirleri deniz kenarında olup, atmosferlerindeki su buharı miktarları (mutlak nem) tamamen aynıdır. Ancak K şehrinde hava sıcaklığı 12 °C iken, L şehrinde hava sıcaklığı 25 °C'dir. Akşam saatlerinde her iki şehre de aynı yönden gelen soğuk hava dalgası ulaşır ve her iki şehrin sıcaklığını eş zamanlı olarak 5 °C düşürür. Bu olay sonucunda K şehrinde yağmur başlarken, L şehrinde hava bulutlu kalmasına rağmen yağış görülmez.

Sadece bu verilere göre, K şehrinde yağış gözlenirken L şehrinde yağış oluşmamasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) K şehrinde havanın başlangıçtaki nem taşıma kapasitesi daha düşük olduğu için doyma noktasına daha çabuk ulaşıp yoğunlaşma başlaması

B) L şehrindeki su buharının anlık sıcaklık düşüşüyle buharlaşarak atmosfere karışması

C) L şehrinde soğuma ile birlikte havanın nem taşıma kapasitesinin genişlemesi

D) K şehrinde rüzgâr hızının azalarak havadaki mutlak nem miktarını artırması

Açıklama: Yağışın oluşabilmesi için havanın neme doyup (bağıl nemin %100 olması) yoğunlaşmanın gerçekleşmesi gerekir. Sıcaklık azaldıkça havanın nem taşıma kapasitesi düşer. K şehrinin başlangıç sıcaklığı daha düşük olduğu için nem kapasitesi daha azdır ve sahip olduğu su buharı onu doyma noktasına daha yakın tutar. 5 °C'lik düşüş, K şehrinde havanın taşıma kapasitesini aşmasına ve yoğunlaşmaya (yağışa) neden olurken; L şehrinin kapasitesi hâlâ eldeki su buharını taşıyabilecek kadar büyüktür.

36. (5 Puan)

Türkiye'de üç farklı bölgede çiftçilik yapan kişiler bulundukları yerin iklim özellikleri hakkında şu bilgileri vermektedir:

Ali: "Bulunduğum bölgede yazın sulama ihtiyacı çok azdır, çünkü yıl boyunca toprağın nem oranı yüksek kalır. Ancak güneşli gün sayısı az olduğu için bazı ürünlerin olgunlaşması zorlaşır."

Ayşe: "Burada kışlar çok sert geçer ve don olayları sık görülür. İlkbaharda yağın yağmurlarla yeşeren, yazın ise tamamen kuruyan bozkırlar hayvancılığımızı doğrudan etkiler."

Mehmet: "Bizim burada kış aylarında don olayı pek görülmez, seracılık yaygındır. Ancak yaz mevsimi o kadar sıcak ve kuraktır ki kuraklığa dayanıklı olmayan bitkileri yetiştirmek imkansızdır, etrafımızdaki doğal örtü de hep kısa boylu, sert yapraklı çalılardan oluşur."

Buna göre Ali, Ayşe ve Mehmet'in bulunduğu bölgelerin iklim tipleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Ali: Karadeniz, Ayşe: Karasal, Mehmet: Akdeniz

B) Ali: Karasal, Ayşe: Akdeniz, Mehmet: Karadeniz

C) Ali: Akdeniz, Ayşe: Karasal, Mehmet: Karadeniz

D) Ali: Karadeniz, Ayşe: Akdeniz, Mehmet: Karasal

Açıklama: Ali'nin anlattığı yıl boyunca nemli ve az güneşli özellikler her mevsim yağış alan Karadeniz iklimine aittir. Ayşe'nin bahsettiği sert kışlar ve ilkbahar yağışlarıyla yeşeren bozkır bitki örtüsü Karasal iklimi ifade eder. Mehmet'in kışın ılık geçmesi sayesinde seracılık yapabilmesi, yazların sıcak ve kurak olması ve maki (çalı) bitki örtüsünden bahsetmesi Akdeniz iklimine işaret eder.

37. (5 Puan)

Bir bölgede karbon ayak izini azaltmak amacıyla çeşitli projeler hayata geçirilmiş, ancak son beş yılda bölge atmosferindeki sera gazı miktarında beklenmedik bir artış gözlemlenmiştir.

Bu durumun yaşanmasında bölgedeki aşağıdaki faaliyetlerden hangileri etkili olmuştur?

- I. Organik tarım alanlarını genişletmek amacıyla yerel ormanlık arazilerin kesilerek tarıma açılması
- II. Ulaşımda elektrikli araç kullanımı teşvik edilirken, bu araçların şarjı için gereken elektriğin büyük oranda kömürle çalışan termik santrallerden karşılanması
- III. Sanayi tesislerinde ısınma ve üretim süreçlerinde doğalgaz yerine jeotermal enerji sistemlerine geçiş yapılması

A) I ve II

B) I, II ve III

C) I ve III

D) II ve III

Açıklama: I. durumda, ormanların kesilmesi havadaki karbondioksiti kullanan canlıların azalmasına neden olarak sera gazı dengesini bozar ve artışa yol açar. II. durumda, elektrikli araçlar egzoz gazı salmasa bile, kullandıkları elektriğin fosil yakıt olan kömürden üretilmesi sera gazı salınımını dolaylı olarak artırır. III. durumda ise, fosil yakıt yerine yenilenebilir bir kaynak olan jeotermal enerjinin kullanılması sera gazı salınımını artıran değil, azaltan bir uygulamadır. Bu nedenle artışın temel nedenleri orman tahribatı ve kömür kullanımı olan I ve II'dir.

38. (5 Puan)

Bir tarım uzmanı olan Ayşe, araştırma yaptığı bölgede iki farklı hava olayı gözlemliyor:

1. Olay: Bulutsuz ve sakin bir ilkbahar gecesinde yeryüzü sıcaklığı -3°C 'ye düşüyor. Sabah kalktığı anda, toprakta ve bitki yapraklarında sıvı bir ıslaklık olmadan doğrudan ince buz kristallerinin oluştuğunu görüyor.
2. Olay: Yeryüzü sıcaklığının 28°C olduğu bunaltıcı bir yaz öğleden sonrasında, şiddetli fırtınayla birlikte güçlü dikey hava akımları başlıyor ve aniden yeryüzüne iri buz kütleleri düşüyor.

Ayşe'nin gözlemlediği bu hava olaylarıyla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

A) 1. olayda su buharı yeryüzüne yakın yerlerde önce yoğunlaşarak çiy damlacıklarını oluşturmuş, daha sonra donarak buz kristallerine dönüşmüştür.

B) Her iki hava olayı da yalnızca atmosferin çok yüksek tabakalarında gerçekleşen ani sıcaklık düşüşleri sonucunda yeryüzüne inerek oluşur.

C) 2. olayın yaz aylarında buz kütleleri halinde yere ulaşabilmesi için yeryüzü sıcaklığının da anlık olarak 0°C 'nin altına inmesi zorunludur.

D) 1. olay su buharının doğrudan katı hale geçmesiyle oluşurken, 2. olay su damlalarının atmosferde dikey sürüklenme sonucu aniden donmasıyla oluşur.

Açıklama: 1. olay kırağıdır. Kırağı, yeryüzüne çok yakın su buharının 0°C 'nin altındaki zeminlere temas ettiğinde sıvı hale geçmeden doğrudan buz kristallerine dönüşmesiyle oluşur (kırağılaşma). 2. olay ise doludur. Dolu, sıcak havalarda bile güçlü dikey rüzgarların su damlacıklarını üst katmanlardaki soğuk hava tabakalarına sürükleyip aniden dondurmasıyla meydana gelir. Yeryüzü sıcak olsa dahi yere inebilir.

39. (5 Puan)

İklim ve hava olaylarının tarımsal planlamadaki etkileri

Bir tarım uzmanı, yatırım yapacağı bölgeye kalıcı ve uzun ömürlü bir meyve bahçesi kurmak (1. durum) ve kurulmuş bahçedeki ağaçları kısa vadeli tarımsal risklere karşı korumak (2. durum) için farklı veri kaynaklarını incelemektedir. İncelediği veriler şunlardır: K: Son 35 yıla ait aylık yağış ve sıcaklık ortalaması grafikleri. L: Bölgedeki ani sıcaklık düşüşlerini gösteren 3 günlük meteoroloji bülteni. M: Rüzgarın yarın öğleden sonraki yönünü ve hızını bildiren radar verisi. N: Yöreye özgü, yazları kurak geçen şartlara uyum sağlamış yerel bitki türleri kataloğu. Buna göre uzmanın planlamaları için kullanması gereken veri kaynaklarının doğru eşleştirmesi aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

A) 1. durum için M ve N, 2. durum için K ve L

B) 1. durum için K ve N, 2. durum için L ve M

C) 1. durum için K ve L, 2. durum için M ve N

D) 1. durum için L ve M, 2. durum için K ve N

Açıklama: Meyve bahçesi kurmak gibi uzun vadeli yatırımlar, geniş bir bölgede uzun yıllar boyunca gözlenen hava olaylarının ortalaması olan iklim verilerine (K ve N) dayanmalıdır. Ağaçları kısa vadeli risklerden korumak ise dar bir alanda kısa süreliğine gerçekleşen hava olaylarına (L ve M) bağlıdır. Öğrencinin öncelikle verilen maddelerin iklim mi yoksa hava olayı mı olduğunu belirlemesi, ardından hangi tarımsal durumun iklime, hangisinin hava olaylarına göre yönetileceğini analiz etmesi gerekir.

40. (5 Puan)

Efe, sahil kenarında kamp yaparken yaktığı ateşin dumanının hızla denizin iç kısımlarına doğru sürüklendiğini gözlemliyor. Bu gözlemden yola çıkarak, o anki hava durumu ve bölgenin fiziksel koşullarıyla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

A) Karada alçak basınç, denizde yüksek basınç alanı etkili olduğu için yatay yönlü hava hareketi meydana gelmiştir.

B) Deniz suyu sıcaklığı karaya göre daha yüksek olduğundan, deniz üzerindeki havada yükselici hareketler görülür.

C) Karalar denizlerden daha yavaş soğuduğu için rüzgar, sıcaklığın düşük olduğu karadan denize doğru esmektedir.

D) Karalar denizlere göre daha sıcak olduğu için deniz üzerinde alçak basınç alanı oluşmuştur.

Açıklama: Dumanın karadan denize doğru sürüklenmesi, rüzgarın karadan denize doğru estiğini (kara meltemi) gösterir. Rüzgar daima yüksek basınç alanından (soğuk olan bölge) alçak basınç alanına (sıcak olan bölge) doğru eser. Bu durum, karanın soğuk (yüksek basınç), denizin ise sıcak (alçak basınç) olduğunu kanıtlar. Bu olay genellikle geceleri karaların daha hızlı soğumasıyla gerçekleşir. Sıcak olan deniz üzerinde hava genişliyor yükseleceği için alçak basınç alanında yükselici hava hareketleri gözlemlenir.

41. (5 Puan)

Kömürle çalışan termik santrallerin yoğun olduğu bir bölgede, son yıllarda atmosferdeki ısıyı tutan gazların birikmesi nedeniyle kış aylarında bile ortalama sıcaklıklar normalin üzerinde seyretmektedir. Bölge yönetimi, bir yandan artan elektrik ihtiyacını karşılamak diğer yandan da atmosferdeki sera gazı dengesini yeniden kurmak istemektedir. Bu amaçla yeni bir eylem planı hazırlanacaktır. Buna göre, yönetim aşağıdaki adımlardan hangisini atarsa her iki hedefine de eş zamanlı olarak ulaşmış olur?

A) Enerji üretiminde rüzgar ve güneş gibi yenilenebilir kaynaklara yönelip eski santral sahalarını ağaçlandırmak

B) Elektrik açığını kapatmak için yerleşim yerlerine yakın ormanları keserek bu alanlara yeni kömür santralleri kurmak

C) Fabrika ve santral bacalarını daha yükseğe inşa ederek salınan gazların yerleşim yerleri yerine yüksek atmosfere dağılmasını sağlamak

D) Termik santral bacalarına gelişmiş filtreler takarak mevcut enerji üretimine aynı kömür kapasitesiyle devam etmek

Açıklama: Öğrencilerin bu soruda sadece sera gazını azaltan bir yöntemi değil, aynı zamanda karbon emilimini (yutak alanları) artıran bir adımı bulması gerekir. Baca filtreleri kül ve zehirli gazları tutsa da karbondioksit (CO₂) salınımını engellemez. Bacaları uzatmak gazı sadece uzaklaştırır, atmosferik birikimi değiştirmez. Ormanları kesmek ise karbon emilimini düşüreceği için durumu daha da kötüleştirir. Yenilenebilir enerjiye geçmek CO₂ salınımını durdururken, bölgenin ağaçlandırılması atmosferdeki mevcut fazla CO₂'nin fotosentez yoluyla dengelenmesini sağlar.

42. (5 Puan)

Bir coğrafya araştırmacısı, Türkiye'nin üç farklı kırsal yöresine (K, L ve M) yaptığı saha gezilerinde şu gözlemleri not etmiştir: K Yöresi: Ahşap evler yaygındır ve tarlalarda bol nem isteyen çay tarımı yapılmaktadır. L Yöresi: Taş evler dikkat çekmektedir, kış aylarında ılıman hava sayesinde don olayı nadir yaşandığı için seracılık faaliyetleri çok gelişmiştir. M Yöresi: Toprakten yapılan kerpiç evler çoğunluktadır, geniş bozkırlarda tahıl tarımı yapılmakta olup kışın kar yağışı nedeniyle ulaşım sık sık aksamaktadır. Bu saha notlarına dayanarak yörelerin iklim ve coğrafi özellikleri hakkında yapılan aşağıdaki değerlendirmelerden hangileri doğrudur? I. M yöresinde deniz etkisinden uzak olmanın getirdiği karasallık belirgindir, bu nedenle yıllık sıcaklık farkları diğer yörelere göre daha fazladır. II. L yöresinin doğal bitki örtüsü, yıl boyunca yüksek neme ve bol yağışa ihtiyaç duyan geniş yapraklı gür ormanlardır. III. K yöresinde yağış rejimi düzensiz olduğundan, toprak neminin azaldığı uzun ve kurak yaz aylarına uyum sağlamış bitkiler yetişir.

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I, II ve III

D) II ve III

Açıklama: Verilen saha gözlemleri incelendiğinde; K yöresi her mevsim nemli olan Karadeniz iklimini, L yöresi kışları ılık geçip seracılığa imkan tanıyan Akdeniz iklimini, M yöresi ise kışları soğuk ve karlı olan Karasal iklimi temsil etmektedir. M yöresinde (Karasal) nemin az olması nedeniyle yıllık sıcaklık farkı en fazladır, bu ifade kesinlikle doğrudur. L yöresinin (Akdeniz) bitki örtüsü orman değil, yaz kuraklığına dayanıklı makidir, ayrıca her mevsim bol yağış almaz. K yöresinde (Karadeniz) yağış rejimi düzenlidir ve yaz kuraklığı yaşanmaz, dolayısıyla kuraklığa dayanıklı değil nem isteyen bitkiler yetişir. Bu hatalı ifadeler elendiğinde yalnızca birinci öncülün doğru olduğu sonucuna ulaşılır.

43. (5 Puan)

Tarım uzmanı, bir vadide kivi yetiştirilip yetiştirilemeyeceğini değerlendirmek için alan araştırması yapmış ve aşağıdaki raporu hazırlamıştır: I. Bölgede 30 yıl boyunca yapılan ölçümlerde kış aylarının sıcaklık ortalaması her zaman sıfırın üzerinde kalmıştır. II. 1998 yılı şubat ayında, Balkanlar üzerinden gelen sistem nedeniyle bölgede üç gün boyunca sıcaklık eksi derecelerde seyretmiş ve don yaşanmıştır. III. İnceleme yapılan bu hafta boyunca rüzgarın etkisiyle sıcaklığın mevsim normallerinin altına düşeceği öngörülmektedir. Geçmişte yaşanan olayların doğrudan iklim sayılıp sayılmayacağı dikkate alındığında, bu notların İklim ve Hava Olayı olarak sınıflandırılması aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I. ve II. İklim, III. Hava Olayı
- B) I. ve III. İklim, II. Hava Olayı
- C) I. İklim, II. ve III. Hava Olayı**
- D) I., II. ve III. Hava Olayı

Açıklama: İklim, geniş bir bölgede uzun yıllar (en az 35-40 yıl) boyunca gözlemlenen hava durumlarının ortalamasıdır. Birinci ifade, uzun yıllara dayalı bir ortalamayı belirttiği için iklimdir. İkinci ifade, geçmiş bir tarihte yaşanmış olsa da belirli bir zaman dilimindeki kısa süreli ve spesifik bir durumu aktardığı için geçmişe ait bir hava olayıdır (geçmişteki her veri iklim değildir). Üçüncü ifade ise kısa vadeli bir tahmin içerdiğinden hava olayıdır.

44. (5 Puan)

Sera Etkisi ve Küresel Isınma

Bir araştırmacı, bir yıldızla eşit uzaklıktaki K ve L gezegenlerini inceliyor. K gezegeninin yüzey sıcaklığı eksi 20 derece iken, L gezegeninin yüzey sıcaklığı artı 15 derecedir. Her iki gezegene de yıldızlarından eşit miktarda ısı enerjisi ulaşmasına rağmen, L gezegeninin atmosferinde karbondioksit ve metan gazı oranının K gezegenine göre çok daha yüksek olduğu ölçülüyor. Ayrıca L gezegeninde son yıllarda bu gazların oranının hızla artmaya devam ettiği ve buna bağlı olarak buzul benzeri yapıların eridiği, canlı çeşitliliğinin azaldığı gözlemleniyor. Bu senaryoya göre aşağıdaki çıkarımlardan hangisi yapılamaz?

- A) L gezegeninde son yıllarda yaşanan değişimler, atmosferdeki sera gazı birikiminin doğal dengenin ötesine geçerek küresel iklimi bozmasının bir sonucudur.
- B) K gezegeninde atmosferin ısı tutma kapasitesinin düşük olması, gezegenin yıldızından yeterli enerji almasına rağmen soğuk kalmasına neden olmuştur.
- C) L gezegenindeki karbon ve metan gazlarının yansıyan ısıyı tutması, gezegenin yüzeyinin başlangıçta belirli bir sıcaklıkta kalmasını sağlamıştır.

D) L gezegenindeki sera gazı miktarı tamamen ortadan kaldırılıp K gezegenindeki seviyeye indirilirse, gezegendeki iklim sorunları çözülür ve biyolojik yaşam için en ideal ortama ulaşılır.

Açıklama: Sera gazları atmosferde belirli bir seviyede olduğunda gezegenin yaşanabilir sıcaklıkta kalmasını sağlar. Bu durum doğal ve gerekli bir süreçtir. Ancak bu gazların aşırı artması küresel ısınma denilen tehlikeli sürece yol açar. D seçeneğinde belirtildiği gibi sera gazlarının tamamen K gezegeni seviyesine indirilmesi, L gezegeninin de eksi 20 derece gibi dondurucu ve yaşanmaz bir sıcaklığa düşmesine neden olacaktır. Bu nedenle ideal ortam oluşmaz, aksine yaşam tehlikeye girer. Diğer seçenekler sera etkisi ve küresel ısınma mekanizmasını doğru açıklar.

45. (5 Puan)

Bir ada ülkesi, artan enerji ihtiyacını karşılamak için geniş ormanlık alanları keserek kömürle çalışan dev termik santraller kurmuştur. Birkaç on yıl içinde, bu ülkenin kıyı şeridinde deniz seviyesinin belirgin şekilde yükseldiği ve kıyıdaki tarım alanlarının tuzlu su altında kalarak yok olduğu gözlemlenmiştir. İklim krizinin etkilerini azaltmak isteyen yetkililer, termik santralleri kapatıp tamamen rüzgâr enerjisine geçme kararı almıştır.

Yaşanan bu süreç ve alınan yeni karar dikkate alındığında;

- I. Ormanların yok edilmesi ve kömür kullanımı, sera gazı birikimini çift yönlü (hem karbon emilimini azaltarak hem de salınımı artırarak) hızlandırmıştır.
- II. Rüzgâr enerjisine geçilmesi, küresel ısınmaya neden olan atmosferdeki gazları derhal yok edecek ve deniz seviyesini hızla eski haline döndürecektir.
- III. Kıyılardaki tarım alanlarının sular altında kalması, atmosfere salınan gazların Dünya'nın ortalama sıcaklığını artırarak buzulları eritmesinin bir sonucudur.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

Açıklama: Ormanların kesilmesi, ağaçların fotosentez yoluyla atmosferden çektiği karbondioksit miktarını azaltır. Kömür gibi fosil yakıtların yakılması ise atmosfere yoğun miktarda yeni sera gazı salar. Bu iki durum, küresel ısınmayı hızlandıran sera etkisini şiddetlendirir. Artan sıcaklıklar, dünya genelindeki buzulların erimesine ve okyanus sularının genleşmesine neden olarak deniz seviyesini yükseltir; bu da kıyı alanlarının sular altında kalmasıyla sonuçlanır. Ancak rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir kaynaklara geçilmesi gelecekteki karbon salınımını durdursa da, atmosferde halihazırda birikmiş olan sera gazlarının etkisini yitirmesi ve iklim sisteminin eski dengesine dönmesi çok uzun yıllar alır. Su seviyesi ve sıcaklıklar anında eski haline dönmez. Bu nedenle ikinci yargı hatalı, birinci ve üçüncü yargılar doğrudur.

46. (5 Puan)

Bir rüzgar enerjisi şirketi, rüzgar türbinleri kurmak için harita üzerinde bulunan X, Y ve Z bölgelerini inceliyor. Bu bölgelerde aynı anda yapılan ölçümlere göre yüzey sıcaklık değerleri sırasıyla X: 10°C, Y: 10°C ve Z: 30°C olarak kaydedilmiştir. Z bölgesi ile X bölgesi arasındaki kuş uçuşu mesafe 120 km iken, Z bölgesi ile Y bölgesi arasındaki mesafe 50 km'dir. Rüzgar oluşum şartları ve rüzgarın şiddetini etkileyen değişkenler dikkate alındığında, bu üç bölge arasındaki hava hareketleriyle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

A) Basınç farkı eşit olduğundan, X-Z ve Y-Z noktaları arasında oluşan rüzgarların türbinleri döndürme hızları aynı olur.

B) Y bölgesinden Z bölgesine doğru esen rüzgarın şiddeti, X bölgesinden Z bölgesine doğru esen rüzgardan daha fazladır.

C) X ve Y bölgeleri arasında, mesafenin kısa olması durumunda oldukça şiddetli bir rüzgar oluşumu gözlenir.

D) En şiddetli hava akımı, alçak basınç alanı olan Z bölgesinden X ve Y bölgelerine doğru gerçekleşir.

Açıklama: Rüzgar her zaman yüksek basınç alanından (düşük sıcaklık) alçak basınç alanına (yüksek sıcaklık) doğru eser. X ve Y bölgeleri daha soğuk (yüksek basınç), Z bölgesi ise daha sıcaktır (alçak basınç). Bu nedenle rüzgarın yönü X ve Y'den Z'ye doğrudur. Rüzgarın şiddeti, basınç farkı ile doğru, bölgeler arası mesafe ile ters orantılıdır. X ve Z ile Y ve Z arasındaki sıcaklık (ve dolayısıyla yaklaşık basınç) farkları aynıdır (20°C). Ancak Y ile Z arasındaki mesafe daha kısa (50 km) olduğundan, bu güzergahtaki basınç değişimi (gradyan) daha keskindir ve Y'den Z'ye esen rüzgar, X'ten Z'ye esenden daha şiddetli olur. X ve Y eşit sıcaklıkta olduğundan aralarında yatay yönlü belirgin bir rüzgar beklenmez.

47. (5 Puan)

Atmosfer basıncındaki değişimler, havanın dikey ve yatay yönlü hareketlerini tetikleyerek hava durumunda belirgin farklılıklara yol açar. Basınç farkları, sıcaklık ve nemin atmosferdeki davranışını doğrudan etkiler.

Deniz kenarında rüzgâr sörfü yapmaya hazırlanan bir sporcu, istasyondaki barometre (basınçölçer) değerinin son birkaç saat içinde hızla ve sürekli olarak düştüğünü gözlemliyor. Buna göre, ilerleyen saatlerde bu bölgede gerçekleşecek hava olaylarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi beklenir?

- A) Bölgenin merkezinden çevreye doğru şiddetli yüzey rüzgârlarının esmeye başlaması
- B) Hava moleküllerinin yeryüzüne yaklaşmasıyla bölgedeki hava yoğunluğunun çevreye göre artması
- C) Alçalcı hava hareketlerinin etkisiyle gökyüzündeki bulutların dağılarak havanın açması
- D) Isınarak yükselen havanın soğuması sonucu su buharının yoğunlaşması ve yağış ihtimalinin artması**

Açıklama: Barometre değerinin hızla düşmesi, o bölgede alçak basınç alanının (ABA) oluştuğunu gösterir. Alçak basınç alanlarında ısınan hava yükselici bir hareket sergiler. Yükselen hava soğudukça içindeki nem yoğunlaşır, bu da bulut oluşumuna ve yağış ihtimalinin artmasına neden olur. Diğer seçeneklerde yer alan alçalcı hava, merkezden dışa doğru rüzgâr ve artan yoğunluk yüksek basınç alanlarına ait özelliklerdir.

48. (5 Puan)

Bir klimatolog (iklim bilimci), Türkiye'de yer alan P, R ve S şehirlerinin uzun yıllar ortalamasına dayanan verilerini inceleyerek şu çıkarımları yapmıştır:

- P şehrinde havadaki nem miktarının yıl boyunca yüksek olması, günlük ve yıllık sıcaklık farklarının oldukça düşük kalmasını sağlamıştır.
- R şehrinde yaz mevsiminde buharlaşma şiddeti çok yüksek olup, kış aylarında hava sıcaklığı genellikle 0 °C'nin altına düşmemektedir.
- S şehrinde denize uzaklığın etkisiyle karasallık şiddetlidir; bu nedenle kışın kar yağışı ve don olayları haftalarca sürebilir.

Buna göre, bu şehirlerde iklimin çevreye ve yaşama etkileriyle ilgili yapılan aşağıdaki çıkarımlardan hangisi yanlıştır?

A) P ve R şehirlerinde denizel etkinin görülmesi, her iki şehirde de yaz aylarının belirgin şekilde kurak ve sıcak geçmesine neden olur.

- B) R şehrinde kışların ılıman geçmesi, soğuğa ve don olaylarına karşı dayanıksız bitki türlerinin yetiştirilmesi için uygundur.
- C) S şehrinde nem azlığına bağlı olarak yeryüzünün hızlı ısınıp soğuması, gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkını artırır.
- D) P şehrinde nemin yüksek ve yağışın düzenli olması, ormanlık alanların geniş yer kaplamasına zemin hazırlamıştır.

Açıklama: Öğrencinin öncelikle verilen özelliklerden yola çıkarak P şehrinin Karadeniz, R şehrinin Akdeniz ve S şehrinin Karasal iklim özellikleri gösterdiğini tespit etmesi gerekir. P şehrinde (Karadeniz iklimi) her mevsim yağışlı geçtiği için yaz kuraklığı görülmezken, R şehrinde (Akdeniz iklimi) yazlar sıcak ve kuraktır. Bu nedenle her iki şehrin de deniz kıyısında olması yaz aylarının ikisinde de kurak geçeceği anlamına gelmez. Diğer seçeneklerde verilen bitki örtüsü ve sıcaklık farkı çıkarımları iklim türlerinin özellikleriyle doğrudan uyumludur.

49. (5 Puan)

İklim geniş bölgelerde uzun yıllar boyunca gözlenen hava olaylarının ortalamasıdır ve klimatoloji tarafından incelenir. Hava olayları ise belirli bir alanda kısa sürede gerçekleşen hava şartlarıdır ve meteoroloji tarafından incelenir.

Ziraat mühendisi olan Ayşe, yeni bir bitki türü ekmek için araştırma yapmaktadır. Bölgeyle ilgili iki farklı rapor inceler. 1. Rapor: 'Bölgenin son 40 yıllık istatistiksel verilerine göre yaz ayları sıcak ve kurak geçmektedir.' 2. Rapor: 'Önümüzdeki yaz mevsiminde, beklenen ani basınç değişimlerine bağlı olarak bölgede şiddetli sağanak yağışlar görülebilir.' Buna göre Ayşe'nin incelediği raporlarla ilgili olarak aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?

A) 2. Rapor, bölgedeki yaz kuraklığı ikliminin tamamen değiştiğini ve artık yağışlı bir iklime geçildiğini kesin olarak kanıtlar.

B) 1. Rapor klimatolojinin çalışma alanına girer ve kesinlik bildirirken, 2. Rapor meteorolojinin alanına girer ve tahmine dayalıdır.

C) 1. Rapor tahmine dayalı uzun süreli hava durumunu, 2. Rapor ise gerçekleşmesi kesin olan iklim şartlarını ifade eder.

D) Her iki rapor da klimatologlar tarafından hazırlanmış olup, bölgenin anlık ve değişken hava şartlarını yansıtmaktadır.

Açıklama: 1. Rapor son 40 yıllık istatistiksel verilere dayanarak bölgenin genel karakterini (iklimi) kesin bir dille ifade eder, bu nedenle klimatolojinin konusudur. 2. Rapor ise önümüzdeki yaz için beklenen geçici bir hava durumunu (meteorolojik olayı) olasılık ('görülebilir') belirterek ifade eder. Hava olayları iklimin genel geçerliliğini bozmaz, sadece o döneme ait tahmini değişkenliklerdir.

50. (5 Puan)

Meltem rüzgârları, günlük sıcaklık ve basınç değişimlerine bağlı olarak oluşan yerel hava hareketleridir. Karalar ve denizlerin öz ısılarının farklı olması, güneş ışınları altında farklı hızlarda ısınıp soğumalarına neden olur. Yüzey sıcaklıklarındaki bu fark hava basıncını etkiler ve yerel rüzgârların yönünü belirler.

Bir sahil kasabasında hava olaylarını inceleyen Ali, öğle saatlerinde deniz suyu sıcaklığını 22°C, kara yüzeyi sıcaklığını ise 30°C olarak ölçüyor. Gece yarısı aynı noktalarda yaptığı ölçümde ise karanın 16°C'ye düştüğünü, denizin ise 20°C olduğunu gözlemliyor. Buna göre, öğle saatinden gece yarısına geçildiğinde bölgedeki basınç merkezleri ve rüzgâr yönündeki değişimle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Gündüz deniz üzerinde bulunan yüksek basınç alanı, gece deniz suyunun karaya göre daha sıcak kalmasıyla alçak basınç alanına dönüşmüştür.

B) Gece karalar daha fazla soğuduğu için, gündüz denizden karaya esen rüzgârın yönü değişmemiş ancak şiddeti giderek artmıştır.

C) Gündüz karada yüksek basınç alanı bulunurken, gece yüzeyin aniden soğumasıyla karada alçak basınç alanı oluşmuştur.

D) Gündüz karaya doğru esen rüzgâr, gece denizde hava moleküllerinin büzülüp yüksek basınç alanı oluşturması sebebiyle yön değiştirmiştir.

Açıklama: Rüzgâr her zaman soğuk olan yüksek basınç alanından, sıcak olan alçak basınç alanına doğru eser. Öğle saatlerinde deniz daha soğuk (22°C) olduğu için yüksek basınç, kara daha sıcak (30°C) olduğu için alçak basınç alanıdır. Gece yarısı ise kara daha çok soğumuş (16°C) ve yüksek basınç alanı olmuştur. Deniz ise karaya göre daha sıcak kaldığı için (20°C) alçak basınç alanına dönüşmüştür.