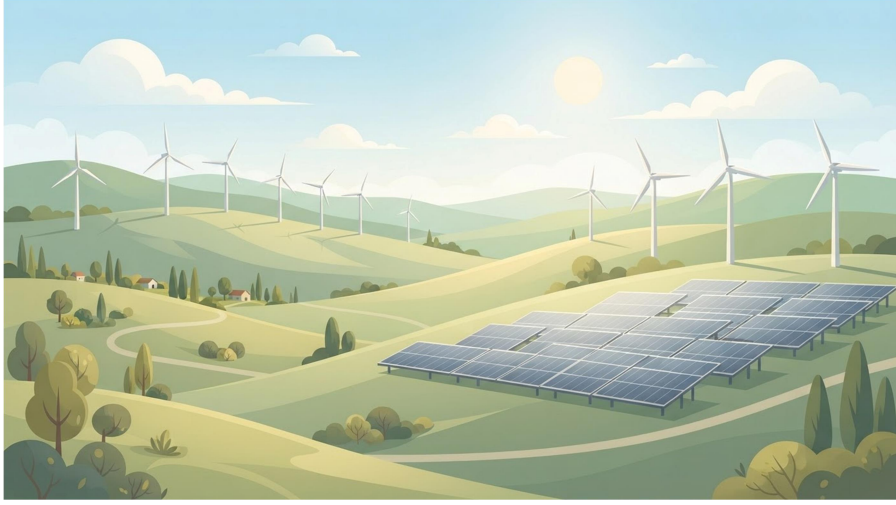


Atmosfer, İklim ve Hava Olayları



Açık Uçlu Sorular

1. (10 Puan)

Atmosferdeki basınç farkları rüzgarların yönünü belirlemenin yanı sıra bölgelerdeki dikey hava hareketlerini ve buna bağlı olarak bulutlanma ya da yağış gibi hava olaylarını doğrudan etkiler.

Deniz kenarında yer alan K şehri ile iç kesimlerdeki L şehri arasında gün boyunca K şehrinden L şehrine doğru şiddetli bir rüzgar esmektedir. Öğleden sonra L şehrinde aniden bulutlanma ve sağanak yağış görülürken, K şehrinde gökyüzü gün boyu açık ve güneşli kalmıştır. Bu durumu göz önüne alarak; rüzgarın esiş yönünden yola çıkıp her iki şehirdeki basınç türlerini (Alçak/Yüksek) belirleyiniz ve bu şehirlerdeki dikey hava hareketlerinin sıcaklık-nem dengesine etkisini yağış oluşumu bağlamında karşılaştırmalı olarak açıklayınız.

Doğru Cevap:

Rüzgar daima Yüksek Basınç Alanından (YBA) Alçak Basınç Alanına (ABA) doğru eser. Rüzgar K şehrinden L şehrine estiği için, K şehrinde YBA, L şehrinde ise ABA hakimdir. K şehrinde (YBA) alçalıcı hava hareketleri görülür; alçalan hava ısınır ve nem tutma kapasitesi artar, bu da bulut oluşumunu engelleyerek havanın açık kalmasını sağlar. L şehrinde (ABA) ise toplanan hava yükselici bir hareket yapar; yükselen hava soğur, nem tutma kapasitesi düşer ve havadaki su buharı yoğunlaşarak bulutları ve sağanak yağışı oluşturur. Öğrenci öncelikle rüzgar yönünden hareketle bölgelerin basınç özelliklerini tespit etmeli, ardından bu durumun dikey hava hareketleriyle ilişkisini kurmalıdır.

Değerlendirme Kriteri:

Tam puanlık bir yanıt sırasıyla şunları içermelidir: Rüzgar yönü bilgisi kullanılarak K şehrinin Yüksek Basınç, L şehrinin ise Alçak Basınç alanı olduğunun doğru tespit edilmesi (Ara basamak). Yüksek basınçta alçalıcı havanın ısınarak bulut oluşumunu engellediğinin belirtilmesi. Alçak basınçta yükselici havanın soğuyup yoğunlaşmaya sebep olarak yağış getirdiğinin analiz edilmesi.

2. (10 Puan)

Ruzgarlar, farklı yüzeylerin güneş ısınmalarını farklı miktarlarda tutup farklı hızlarda ısınması veya soğuması sonucu ortaya çıkan basınç farklarını dengelemek amacıyla oluşan yatay yönlü hava hareketleridir.

Yaz aylarında gündüzleri denizden karaya doğru esen standart bir meltem rüzgarı gözlemlenirken, yoğun bulutlu ve olagandisi soğuk geçen bir yaz gününde deniz suyunun karadan daha sıcak olduğu olcunmuştur. Bu istisnai hava durumunun, deniz ve kara arasındaki basınç alanlarını nasıl değiştireceğini belirleyerek, oluşacak rüzgarın yönünü ve hava hareketlerinin mekanizmasını standart bir yaz günüyle karşılaştırmalı olarak açıklayınız.

Doğru Cevap:

Standart bir yaz gününde kara daha hızlı ısınır, sıcak olan karada hava genişleyip yükselerek alçak basınç alanı oluşturur; nispeten serin olan denizde ise alçalıcı hava hareketleriyle yüksek basınç alanı oluşur, rüzgar denizden karaya eser. Ancak denizin karadan daha sıcak olduğu özel durumda durum tamamen tersine döner. Daha sıcak olan deniz üzerinde ısınan hava yükselir ve alçak basınç alanı yaratır. Daha soğuk olan kara üzerinde ise soğuyan hava ağırlaşarak aşağı çöker ve yüksek basınç alanı oluşturur. Rüzgar daima yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru hareket ettiği için, bu olagandisi durumda rüzgarın esme yönü standart durumun aksine karadan denize doğru olacaktır.

Değerlendirme Kriteri:

Öğrencinin öncelikle sıcaklık farkının basınç merkezlerini nasıl yer değiştirdiğini tespit etmesi beklenir. İyi bir yanıttan; denizin üzerinde yükselici hava hareketleriyle alçak basıncın, karanın üzerinde alçalıcı hava hareketleriyle yüksek basıncın oluştuğu ve basınç farkından dolayı hava akımının (rüzgarın) karadan denize yöneldiği standart durumla kıyaslanarak mantıksal bir çerçevede ifade edilmelidir.

3. (10 Puan)

Bir meteorolog birbirine komşu olan K ve L şehirlerini incelemektedir. K şehrinde gökyüzü tamamen açık ve bulutsuzken, L şehrinde yoğun bulutlanma ve sağanak yağış gözlemlenmiştir. İki şehir arasındaki sıcaklık ve basınç farkının çeşitli hava olaylarını başlattığı bilinmektedir.

K ve L şehirlerinde hakim olan hava basınç merkezlerini tespit ediniz. Bu iki şehirdeki dikey hava hareketlerinin yönünü ve bulut oluşumuna etkilerini karşılaştırıp, şehirler arasında oluşması beklenen rüzgarın esme yönünü nedenleriyle açıklayınız.

Doğru Cevap:

K şehrinde gökyüzü açık olduğu için yüksek basınç merkezi vardır; burada hava alçalıcı hareket yaparak hava kütlelerinin ısınmasına yol açar ve bulut oluşumunu engeller. L şehrinde yağış görüldüğü için alçak basınç merkezi vardır; burada hava yükselici hareket yapar, yükselen hava soğuyarak yoğunlaşır ve bulut oluşturur. Rüzgar her zaman yüksek basınçtan alçak basınca doğru hareket ettiği için, yatay hava hareketi K şehrinden L şehrine doğru olacaktır.

Değerlendirme Kriteri:

Öğrenci önce hava durumundan basınç türlerini (K yüksek, L alçak) tahmin etmeli (ara adım), bu alanlardaki alçalıcı ve yükselici dikey hava hareketlerini yağış ihtimaliyle ilişkilendirmeli ve ardından rüzgarın yönünü yüksek basınçtan alçak basınca doğru sentezleyebilmelidir.

4. (10 Puan)

Rüzgar, atmosferdeki basınç değişimlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkan yatay yönlü bir hava hareketidir. Yüzeylerin farklı ısınma ve soğuma kapasiteleri, komşu bölgeler arasında basınç farklarına ve dolayısıyla rüzgarın yön değiştirmesine neden olabilir.

Güneşli bir yaz gününde, deniz kenarındaki bir kasabada rüzgar denizden karaya doğru esmektedir. Öğleden sonra aniden güneşin önü kalın bulutlarla kapanır ve sadece kara parçası üzerinde şiddetli ve soğuk bir yağmur başlar. Birkaç saat içinde karanın sıcaklığı, denizin sıcaklığının belirgin şekilde altına düşer. Bu ani hava olayından sonra deniz ile kara arasındaki rüzgarın esme yönünde nasıl bir değişiklik olması beklenir? Bu durumun nedenini sıcaklık ve basınç alanlarındaki değişimleri ilişkilendirerek adım adım açıklayınız.

Doğru Cevap:

Başlangıçta kara daha sıcak (Alçak Basınç) ve deniz daha soğuk (Yüksek Basınç) olduğu için rüzgar denizden karaya esmektedir. Ancak soğuk yağmur sonrası karanın sıcaklığı denizin altına düştüğünde durum tersine döner. Kara üzerinde hava soğuyup yoğunlaşarak Yüksek Basınç Alanı, deniz üzerinde ise hava karaya göre daha sıcak kalarak Alçak Basınç Alanı oluşturur. Rüzgar daima yüksek basınçtan alçak basınca doğru hareket ettiği için, rüzgarın yönü tamamen değişerek karadan denize doğru esmeye başlar.

Değerlendirme Kriteri:

İyi biçimlendirilmiş bir yanıt şunları içermelidir: 1. Yağmur ve soğuma nedeniyle karada yüksek basınç alanı, denizde ise göreceli olarak alçak basınç alanı oluştuğunun tespit edilmesi (Gizli ara adım). 2. Rüzgarın daima yüksek basınçtan alçak basınca doğru estiği kuralının hatırlanması. 3. Bu kuralın yeni koşullara uygulanarak rüzgarın yönünün denizden karaya iken karadan denize doğru değişeceğinin mantıksal bir zincirle ifade edilmesi.

5. (10 Puan)

Bir yatırımcı, Akdeniz bölgesinde kurmak istediği güneş enerjisi santrali için iki farklı rapor incelemektedir. 1. Rapor: Bölgede son iki aydır sürekli şaganak yağı ve kapalı bir gökyüzü hakimdir. 2. Rapor: Bölge, son 40 yılın meteorolojik verilerine göre yılın 300 günü güneşli geçmektedir. Yatırımcı, başlangıçta sadece birinci rapora bakarak hava şartlarının güneş enerjisine uygun olmadığını düşünmüş ve projeden vazgeçmeyi planlamıştır.

Yatırımcının sadece birinci rapora dayanarak uzun vadeli ve maliyetli bir projeyi iptal etme kararının bilimsel açıdan neden hatalı olduğunu; iklim ve hava olayları kavramlarının zaman ölçekleri, etki alanları ve veri kesinliği özelliklerini kullanarak açıklayınız.

Doğru Cevap:

Yatırımcının kararı hatalıdır çünkü birinci rapor sadece son iki aylık süreci kapsayan, dar alanda etkili ve değişken olan hava olaylarını göstermektedir. Hava olayları kısa süreli sapmalar yansıtabilir. İkinci rapor ise bölgenin 40 yıllık atmosfer olaylarının ortalamasını gösteren, geniş bir alanda geçerli ve kesin olan iklim verileridir. Uzun vadeli ve kalıcı yatırımlar kısa süreli hava değişimlerine göre değil, en az 35-40 yıllık kesin sonuçlar içeren iklim verilerine göre planlanmalıdır.

Değerlendirme Kriteri:

İyi biçimlendirilmiş bir yanıt şunları içermelidir: Öğrencilerin önce birinci raporun hava olayı, ikinci raporun iklim verisi olduğu ara sonucuna ulaşması gerekir. Daha sonra hava olaylarının kısa süreli, tahmine dayalı ve geçici anormallikler olabileceğini; iklimin ise 35-40 yıllık kesin ortalamaları yansıttığını belirterek, kalıcı çözümlerin iklim sınırları içinde değerlendirilmesi gerektiğini savunmaları beklenir.

6. (10 Puan)

Kıyı bölgelerinde kara ve denizlerin farklı hızlarda ısınıp soğuması, gün içerisinde yön değiştiren rüzgarların (meltemlerin) oluşmasına zemin hazırlar.

Bir sahil kasabasında yelkenli tekneleriyle balıkçılık yapan bir grup, rüzgar gücünden faydalanarak gece geç saatlerde denize açılıp, ertesi gün öğle saatlerinde karaya dönmektedir. Bu balıkçıların gidiş ve dönüş yolculuklarında yararlandıkları rüzgarların oluşum mekanizmasını (sıcaklık ve basınç merkezleri ilişkisini kurarak) açıklayınız. Eğer iklimsel bir anormallik yaşanıp öğle saatlerinde deniz suyunun karadan çok daha sıcak olduğu bir gün gerçekleşseydi, balıkçıların öğle vakti yelkenliyle dönüş yolculuğu nasıl etkilenirdi? Nedenleriyle belirtiniz.

Doğru Cevap:

Gece saatlerinde karalar denizlere göre daha hızlı soğur. Kara yüksek basınç alanı, daha sıcak olan deniz ise alçak basınç alanı haline gelir. Bu nedenle rüzgar karadan denize doğru eser (kara meltemi) ve balıkçıların denize açılmasını sağlar. Öğle saatlerinde ise karalar daha hızlı ısınarak alçak basınç alanı, denizler ise serin kalarak yüksek basınç alanı oluşturur; rüzgar denizden karaya eser (deniz meltemi) ve teknelerin karaya dönmesine yardımcı olur. Eğer öğle saatlerinde deniz suyu karadan daha sıcak olsaydı, deniz üzerinde alçak basınç, kara üzerinde ise yüksek basınç alanı oluşurdu. Rüzgar karadan denize doğru eseceği için balıkçıların yelken gücüyle karaya (kasabaya) dönmeleri zorlaşır veya engellenmiş olurdu.

Değerlendirme Kriteri:

İyi biçimlendirilmiş bir yanıt şunları içermelidir: 1. Geceleyin karanın hızlı soğuyup yüksek basınç, denizin sıcak kalarak alçak basınç oluşturduğu ve rüzgarın karadan denize estiği. 2. Öğle vakti karanın çabuk ısınıp alçak basınç, denizin yüksek basınç olduğu ve rüzgarın denizden karaya estiği. 3. Sınır/değişim durumu olan 'öğle vakti denizin karadan sıcak olması' senaryosunda, basınç merkezlerinin tersine döneceği ve rüzgarın karadan denize eserek balıkçıların karaya dönüşünü zorlaştıracağını tespit edilmesi.

7. (10 Puan)

Bir grup dağcı, deniz seviyesinden 4000 metre yüksekliğindeki bir zirveye iki farklı mevsimde tırmanış gerçekleştiriyor: Biri çok sıcak bir yaz gününde, diğeri ise dondurucu soğukta bir kış gününde.

Dağcıların her iki tırmanışta zirveye ulaştıklarında deniz seviyesine göre hissedecekleri açık hava basıncı değişimini karşılaştırarak analiz ediniz. Zirvedeki basıncın yaz ve kış aylarında birbirinden nasıl farklılaşacağını hava yoğunluğu ve molekül hareketlerini dikkate alarak açıklayınız.

Doğru Cevap:

Her iki tırmanışta da zirveye çıkıldıkça hava sütununun ağırlığı azalacağı için açık hava basıncı deniz seviyesine göre düşer. Ancak yaz ve kış durumları karşılaştırıldığında sıcaklığın etkisi devreye girer. Sıcak yaz gününde hava molekülleri ısı alarak daha fazla hareket eder ve genişir, bu da yoğunluğun daha da düşmesine ve basıncın ekstra azalmasına neden olur. Dondurucu kış gününde ise hava molekülleri birbirine yaklaşır, yoğunluk yaz ayına göre biraz daha fazla olur. Bu nedenle zirvedeki basınç her iki durumda da düşük olmakla birlikte, dondurucu kış günündeki basınç sıcak yaz günündeki basınca göre nispeten daha yüksektir.

Değerlendirme Kriteri:

Yanıt yüksekliğin hava sütunu ağırlığını ve yoğunluğunu azalttığını, sıcaklığın ise molekül hareketi ve genişleme üzerinden basınca etkisini açıklamalıdır. Yazın genişleme nedeniyle basıncın daha düşük, kışın ise nispeten daha yüksek olacağı belirtilmelidir.

8. (10 Puan)

Atmosfer biliminde iklim ve hava olayları farklı ölçekleri temsil eden ancak günlük hayattaki planlamalarımızı birlikte etkileyen iki temel kavramdır.

Bir çiftçi, bölgesinde 40 yıllık meteorolojik kayıtlara göre yazların sıcak ve kurak geçtiğini bilerek kuraklığa dayanıklı tarım ürünleri ekıyor. Ancak Haziran ayının ortasında radyodan kendi ilçesi için üç günlük şiddetli sağanak ve sel uyarısı alıyor. Çiftçinin yaşadığı bu durum üzerinden, karar alma süreçlerini etkileyen iklim ve hava olaylarının temel farklarını (zaman ölçeği, kesinlik ve geçerli olduğu alan) analiz ederek açıklayınız.

Doğru Cevap:

Çiftçinin tarım ürünü seçerken kullandığı 40 yıllık veriler iklimi temsil eder. İklim, geniş bir bölgede uzun yıllar süren ve kesinlik bildiren ortalama hava şartlarıdır. Radyodan alınan üç günlük sağanak uyarısı ise hava olayıdır. Hava olayları kısa süreli, dar bir alanı kapsayan ve tahmine dayalı anlık değişimlerdir. Çiftçinin genel seçimi kesinleşmiş uzun vadeli iklim verisine, sel tedbiri ise tahmine dayalı anlık hava olayına dayanmaktadır.

Değerlendirme Kriteri:

Tam puan alacak bir yanıt şunları içermelidir: 1. Ürün seçiminin uzun süreli, geniş alanlı ve kesin verilere (iklim) dayandığının tespiti. 2. Sel uyarısının kısa süreli, dar alanlı ve tahmini (hava olayı) olduğunun tespiti. 3. Karar süreçlerinde iklimin genel karakteri, hava olaylarının ise anlık sapmaları temsil ettiğinin ilişkilendirilmesi.

9. (10 Puan)

Bir vadideki ekosistem, su kaynağı olarak kışın dağlara yağan karların yazın yavaşça erimesine bağımlıdır. Ancak küresel iklimdeki dengesizlikler, yağış rejimlerini ve suyun doğadaki döngüsünü doğrudan etkilemektedir.

Bir vadiye yaşayan endemik bitki türleri ve onlarla beslenen canlılar, yaz aylarında ihtiyaç duydukları suyu, komşu dağdaki karların yavaşça erimesiyle karşılamaktadır. Ancak son 20 yılda kış aylarında yağışlar kar yerine daha çok yağmur şeklinde düşmeye başlamış ve su toprağa sızmadan hemen akıp gitmiştir. Sonuç olarak yaz aylarında vadiye şiddetli kuraklıklar yaşanmaktadır. Bu yerel sorunun kökenini atmosferdeki sera gazı oranlarındaki değişimle aşamalı olarak (neden-sonuç ilişkisi kurarak) ilişkilendiriniz ve bu döngüsel değişimin vadiyedeki biyoçeşitliliği uzun vadede nasıl etkileyeceğini sınır koşullarıyla açıklayınız.

Doğru Cevap:

Sera gazlarının (CO₂, metan vb.) insan faaliyetleriyle artması, Dünya'nın uzaya ısı yaymasını zorlaştırarak küresel ortalama sıcaklıkları artırır (küresel ısınma). Bu durum dağlık bölgedeki kış sıcaklıklarının donma noktasının üzerine çıkmasına neden olarak yağışın kar yerine yağmur olarak düşmesine yol açmıştır. Karın yavaş eriyerek sağladığı doğal su deposu işlevi ortadan kalktığı için, yaz aylarında vadiye su ulaşamamakta ve kuraklık yaşanmaktadır. Kuraklığa toleransı düşük olan endemik bitki türleri ve doğrudan onlara bağımlı olan hayvan türleri bu hızlı değişime adapte olamayacakları için sayıları azalacak, besin ağı çökecek ve vadiyedeki biyoçeşitlilik ciddi şekilde zarar görecektir, hatta yerel yok oluşlar yaşanacaktır.

Değerlendirme Kriteri:

İdeal bir yanıt şu adımları içermelidir: 1. Sera gazı artışının ısı tutulumunu artırarak küresel ısınmaya yol açtığı belirtilmesi. 2. Artan sıcaklıkların kar yağışını yağmura çevirdiği ve bunun suyun yavaş salınımını (doğal depo etkisini) yok ederek yaz kuraklığına neden olduğu ara bağlantısının kurulması. 3. Yaz kuraklığının, bu özel su döngüsüne uyum sağlamış endemik türler ve onlara bağımlı canlılar üzerindeki yok edici (biyoçeşitliliği azaltıcı) etkisinin değerlendirilmesi.

10. (10 Puan)

Bir rüzgâr enerjisi şirketi, bir sahil kasabasının kıyı şeridinde rüzgâr türbinleri kurmayı planlamaktadır. Şirket mühendisleri, türbin kanatlarının yönünü yalnızca gece saatlerinde oluşan düzenli rüzgârlardan maksimum elektrik üretecekleri şekilde tek bir yöne sabitlemek istemektedir.

Enerji şirketinin türbinleri, gece saatlerinde esen rüzgârdan en iyi faydalanabilmesi için rüzgârın geldiği yöne (karaya doğru mu yoksa denize doğru mu) dönük konumlandırması gerektiğini belirleyiniz. Bu kararı verirken kara ve denizlerin gece saatlerindeki soğuma hızlarının hava basıncına nasıl etki ettiğini ve rüzgârın oluşum yönünü analiz ederek gerekçelendiriniz.

Doğru Cevap:

Gece saatlerinde karalar denizlere göre çok daha hızlı soğur. Bu hızlı soğuma nedeniyle karalar üzerinde yüksek basınç alanı, geç soğuduğu için nispeten daha sıcak kalan denizler üzerinde ise alçak basınç alanı oluşur. Rüzgâr her zaman yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru hareket edeceğinden, gece rüzgâr karadan denize doğru (kara meltemi) eser. Bu sebeple, türbinlerin esen rüzgârı doğrudan karşılayabilmesi için rüzgârın geldiği yöne, yani karaya doğru bakacak şekilde konumlandırılması gerekir.

Değerlendirme Kriteri:

İyi biçimlendirilmiş bir yanıt şunları içermelidir: 1) Gece karaların denizlerden daha hızlı soğuduğunun belirtilmesi. 2) Hızlı soğuyan karanın yüksek basınç (YBA), denizin ise alçak basınç (ABA) alanı haline geldiğinin açıklanması. 3) Rüzgârın yönünün karadan denize doğru (kara meltemi) olduğunun tespit edilmesi. 4) Türbinlerin bu rüzgârı yakalayabilmesi için rüzgârın kaynağına (karaya) doğru konumlandırılması gerektiği sonucuna varılması.

11. (10 Puan)

Bir sahil kasabasına kurulan rüzgar türbinlerinin kanatları, açık ve güneşli günlerde öğleden sonraları karaya doğru, gece saatlerinde ise denize doğru rüzgar alacak şekilde konumlanmaktadır. Ancak mühendisler, günlerce süren yoğun bulutlu ve gece-gündüz sıcaklıklarının neredeyse tamamen aynı olduğu günlerde türbinlerin hiçbir yöne dönmediğini ve esintinin durduğunu gözlemlemiştir.

Türbinlerin açık günlerde gece ve gündüz farklı yönlerde dönme sebebini kara ve denizlerin ısınma-soğuma özellikleri (öz ısı) ve basınç alanları bağlamında açıklayınız. Ardından, gece ve gündüz sıcaklıklarının birbirine eşitlendiği yoğun bulutlu günlerde rüzgarın neden tamamen durduğunu basınç farkı ilkesiyle ilişkilendirerek gerekçelendiriniz.

Doğru Cevap:

Açık günlerde karaların öz ısısı küçük olduğu için gündüz denizlere göre çok daha hızlı ısınır ve üzerindeki hava yükselerek alçak basınç alanı oluşturur. Serin kalan deniz üzerinde ise yüksek basınç alanı oluşur ve rüzgar denizden karaya doğru eserek türbinleri bir yöne döndürür. Gece ise kara hızla soğuyup yüksek basınç alanına dönüşürken, deniz daha uzun süre ılık kalıp alçak basınç alanı oluşturur. Rüzgar karadan denize doğru estiği için türbinler ters yönde döner. Yoğun bulutlu günlerde sıcaklık farkı sıfırlandığında ise deniz ve kara üzerinde belirgin bir alçak/yüksek basınç farkı oluşmaz. Rüzgarın temel sebebi olan yatay basınç farkı ortadan kalktığı için hava akımı (rüzgar) gerçekleşmez ve türbinler durur.

Değerlendirme Kriteri:

Öğrencilerin rüzgar oluşumunun temelindeki 'sıcaklık farkı > basınç farkı > hava akımı' zincirini yeni bir bağlam (rüzgar türbini) üzerinden analiz etmesi beklenir. Ek olarak, sıcaklık farkının sıfırlandığı bir istisna durum (bulutlu hava) verilerek öğrenciden rüzgar oluşumu şartlarının ortadan kalktığını (basınç farkının sıfırlandığını) çıkarsaması istenmiş ve Bloom'un analiz/uygulama basamakları hedeflenmiştir.

12. (10 Puan)

Hava olayları kısa süreli ve dar kapsamlı meteorolojik değişimleri ifade ederken, iklim geniş alanlarda uzun yıllar boyunca gözlemlenen ortalama ve kalıcı koşulları tanımlar.

Bir tarım bölgesi için hazırlanan iki farklı raporda şu ifadeler yer almaktadır. A Raporu: 'Bölgede son 40 yıllık verilere göre yaz ayları sıcak ve kurak geçmektedir.' B Raporu: '12-15 Ağustos 2023 tarihleri arasında bölgeye düşen aşırı yağışlar sel felaketine yol açmıştır.' Bu iki raporu zaman ölçeği, verilerin kesinliği ve ilgili bilim dalı (klimatoloji/meteoroloji) açısından analiz ediniz. Ayrıca B raporunda yaşanan istisnai durumun, A raporundaki genel yargıyı neden geçersiz kılmadığını açıklayınız.

Doğru Cevap:

A Raporu, 40 yıllık uzun süreli gözlemlere dayanan, kesinlik bildiren ve klimatoloji (iklim bilimi) tarafından ortaya konulan bir iklim verisidir. B Raporu ise birkaç günlük dar bir zaman diliminde gerçekleşen, anlık değişime açık ve meteoroloji tarafından incelenen bir hava olayıdır. B raporundaki sel felaketi kısa süreli ve değişken bir hava durumu anomalisidir. İklim, çok uzun yılların ortalamasını yansıttığı için, birkaç gün süren istisnai hava olayları bölgenin genel iklim özelliklerini ve A raporundaki geniş zamanlı kesinliği değiştirmez.

Değerlendirme Kriteri:

İyi biçimlendirilmiş bir yanıt şunları içermelidir: 1. A raporunun uzun süreli ortalamalara (40 yıl) dayanan kesin bir iklim verisi (klimatoloji) olduğunun belirtilmesi. 2. B raporunun kısa süreli, değişken ve dar zamanlı bir hava olayı (meteoroloji) olduğunun belirtilmesi. 3. Hava olaylarında görülen anlık ve kısa süreli uç durumların (sel, aşırı yağış gibi), uzun yılların genel ortalamasını yansıtan iklim tanımını tek başına değiştirmeyeceğinin (istisna-kural ilişkisiyle) açıklanması.

13. (10 Puan)

Sera gazları, Güneş'ten gelen ısıнын atmosferde kalmasını sağlayarak Dünya'yı doğal ve yaşanabilir bir sıcaklıkta tutar. Bu gazların oranındaki olağandışı değişimler, yeryüzünün enerji bütçesini doğrudan etkiler.

Bir iklim modellemesinde Dünya atmosferi için iki farklı durum simüle edilmektedir. 1. Durum: Atmosferdeki tüm karbondioksit ve metan gazı oranının aniden sıfıra yaklaştığı bir senaryo. 2. Durum: Fosil yakıt kullanımının ve orman tahribatının bugünkü seviyelerin çok üzerine çıktığı bir senaryo. Sera etkisinin işleyiş mekanizmasını göz önüne alarak, bu iki durumun sırasıyla Dünya'nın ortalama yüzey sıcaklığına ve küresel su döngüsüne (buzullar, buharlaşma) yapacağı zincirleme etkileri karşılaştırmalı olarak açıklayınız.

Doğru Cevap:

1. Durumda, sera gazlarının (karbondioksit, metan) olmaması nedeniyle atmosfer, yeryüzünden uzaya yansıyan ısıyı tutamaz. Bu durum sera etkisinin kaybolmasına, Dünya'nın ortalama sıcaklığının donma noktasının altına düşmesine ve su döngüsünün devasa buzullaşmalarla durma noktasına gelmesine neden olur. 2. Durumda ise sera gazlarının aşırı artması, yansıyan ısıнын çok daha fazlasının atmosferde hapsedilmesine (artmış sera etkisi) yol açar. Bu durum küresel ısınmayı hızlandırır; buzullar erir, aşırı buharlaşma yağış rejimlerini bozar ve kalıcı iklim değişiklikleri ortaya çıkar. Öğrenci her iki durumu ısıнын tutulması/tutulamaması bağlamında ara adımlarla açıklamalıdır.

Değerlendirme Kriteri:

İyi biçimlendirilmiş bir yanıt şunları içermelidir: 1. Durum için sera etkisinin yok olacağının, ısıнын uzaya kaçacağının ve gezegenin donarak su döngüsünün yavaşlayacağının tespiti. 2. Durum için sera etkisinin artacağının, fazla ısıнын küresel ısınmaya yol açacağının ve artan sıcaklıkların buzulları eritip iklim sistemini bozacağının (iklim değişikliği) adım adım analiz edilmesi.

14. (10 Puan)

Bir meteoroloji uzmanı yaz aylarında iki farklı şehri inceliyor. X şehrinde havada çok fazla su buharı bulunmasına rağmen gökyüzü açık ve yağış görülüyor (sıcaklık 35 derece). Y şehrinde ise havadaki su buharı miktarı X şehrindekini yarısından bile az olmasına rağmen sis ve çiseleyen yağmur gözlemleniyor (sıcaklık 5 derece).

Sadece verilen bu durumdan yola çıkarak; havadaki su buharı miktarının az olmasına rağmen soğuk bölgede yağış görülürken, çok nemli ve sıcak bölgede yağış görülmemesinin temel nedenini bağıl nem ve sıcaklık ilişkisi üzerinden açıklayınız. Sıcak bölgede yağışın başlayabilmesi için havanın taşıma kapasitesinde nasıl bir değişim yaşanması gerektiğini ve bu değişimin hangi doğa olayı ile gerçekleşeceğini adım adım analiz ediniz.

Doğru Cevap:

Soguk havanın su buharı taşıma kapasitesi (maksimum nem) çok düşüktür. Bu nedenle havada az miktarda su buharı olsa bile bu kapasite kolayca dolar ve bağıl nem yüzde yüze ulaşarak yoğunlaşma (yağış veya sis) gerçekleşir. Ekvator bölgesindeki kentte ise hava sıcak olduğu için havanın nem taşıma kapasitesi oldukça yüksektir; havada çok su buharı olsa dahi kapasite dolmadığı için bağıl nem yüzde yüze ulaşmaz ve yağış olmaz. Sıcak bölgede yağışın başlaması için havanın sıcaklığının aniden düşmesi (soğuması) veya havanın yukarı doğru hareket ederek soğuması gerekir. Hava soğudugunda nem taşıma kapasitesi büzülüp daralır, havadaki mevcut su buharı bu daralan kapasiteyi hızla doldurur ve bağıl nem yüzde yüze (doyma noktasına) ulaştığında fazlalık su buharı yoğunlaşarak yağışa dönüşür.

Değerlendirme Kriteri:

İyi biçimlendirilmiş bir yanıt sunuları içermelidir: 1. Sıcaklık ile havanın nem taşıma kapasitesi arasındaki doğru orantıyı belirterek soğuk havanın kapasitesinin düşük olduğunu ve kısa sürede dolacağını belirtme. 2. Y şehrinde düşük taşıma kapasitesi nedeniyle az nemle bile doyma noktasına ulaşabildiğini açıklama. 3. X şehrindeki havanın yağış bırakabilmesi için sıcaklık düşüşü gerçekleşmesi gerektiğini, böylece taşıma kapasitesinin daralarak bağıl nemin artacağını analiz etme.

15. (10 Puan)

Rüzgar, yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru olan yatay yönlü hava hareketidir. Bu hareketin şiddeti; merkezler arasındaki potansiyel enerji farkına ve bu farkın yayıldığı coğrafi alana göre değişir.

Bir meteoroloji ekibi iki farklı bölgede rüzgar hızı ölçümleri yapmaktadır. Birinci durumda, K ve L şehirleri arası mesafe 30 km'dir ve aralarındaki sıcaklık farkı 4°C'dir. İkinci durumda, M ve N şehirleri arası mesafe 150 km'dir ve sıcaklık farkı 12°C'dir. Ekip, sıcaklık farkının M ve N şehirleri arasında üç kat daha fazla olmasına rağmen, en şiddetli rüzgarın K ve L şehirleri arasında estiğini tespit etmiştir. Öğrencilerin bu beklenmedik durumu, rüzgar oluşumunun temel sebepleri, sıcaklığın neden olduğu ara değişkenler ve mesafe faktörünü kullanarak adım adım analiz etmeleri beklenmektedir. K ve L şehirleri arasında rüzgarın daha şiddetli olmasının bilimsel nedenini açıklayınız.

Doğru Cevap:

Rüzgarın hızı temel olarak iki bölge arasındaki basınç farkına ve bu farkın hangi mesafede gerçekleştiğine bağlıdır. İlk olarak, sıcaklık farkı dolaylı bir etkidir; bölgeler arasındaki sıcaklık farkı havanın yoğunluğunu değiştirerek asıl rüzgarı oluşturan basınç farkını yaratır (gizli ara adım). M ve N şehirleri arasında sıcaklık (ve muhtemelen toplam basınç) farkı daha yüksek olsa da, 150 km gibi uzun bir mesafe boyunca bu basınç farkı geniş bir alana yayılır ve hava molekülleri yol boyunca daha fazla sürtünme yaşar. K ve L şehirleri arasında sıcaklık farkı düşük olsa da mesafe sadece 30 km olduğu için, birim mesafedeki basınç değişimi (basınç eğimi) çok daha keskindir. Kısa mesafedeki bu ani ve sıkışık basınç farkı, rüzgarın daha kısa sürede ivmelenerek çok daha şiddetli esmesine neden olur.

Değerlendirme Kriteri:

İyi biçimlendirilmiş bir yanıt şunları içermelidir: 1. Sıcaklık farkının doğrudan rüzgarı değil, basınç farkını (gizli ara değişken) oluşturduğunun belirtilmesi. 2. Rüzgar şiddetinin sadece mutlak basınç farkına değil, aynı zamanda bu farkın ne kadarlık bir mesafede gerçekleştiğine (basınç gradyanı) bağlı olduğunun analiz edilmesi. 3. Uzun mesafelerde sürtünme ve farkın yayılması nedeniyle şiddetin düştüğünün; kısa mesafede ise birim alana düşen basınç değişiminin fazla olması nedeniyle düşük sıcaklık/basınç farkında bile şiddetli rüzgar oluşabileceğinin karşılaştırmalı olarak açıklanması.

16. (10 Puan)

Atmosferdeki su buharının yoğuşma sıcaklığı ve yüksekliği, yeryüzüne düşen yağış şeklinin (yağmur, kar, dolu, çiy, kırağı) temel belirleyicisidir. Farklı şartlarda gerçekleşen hal değişimleri suyun doğadaki döngüsünde kritik rol oynar.

Bir dağcı, kamp yaptığı vadide gece sıcaklığın -2°C 'ye düştüğünü ölçüyor ve sabah uyandığında çadırının üzerinde ince buz kristalleri tabakası buluyor. Ertesi gün tırmandığı zirvede (sıcaklık -5°C) yoğun bulutların içinden geçerken üzerine havadan beyaz buz kristalleri dökülmeye başlıyor. Her iki durumda da su buharı 0°C 'nin altında hal değiştirmiştir ancak oluşan yağış şekilleri birbirinden farklıdır. Bu iki yağış türünün ne olduğunu belirleyerek, sıcaklık her iki durumda da 0°C 'nin altında olmasına rağmen neden farklı isimlendirildiklerini hal değişiminin gerçekleştiği konum açısından açıklayınız.

Doğru Cevap:

Vadideki çadırın üzerinde oluşan buz kristalleri 'kırağı', zirvede havadan dökülenler ise 'kar'dır. Her iki olayda da su buharı 0°C 'nin altında doğrudan katı hale geçerek kristalleşmiştir. Aralarındaki fark, yoğuşmanın gerçekleştiği yerdir; kırağı su buharının yeryüzüne yakın soğuk yüzeylere (çadır gibi) doğrudan temas ederek aniden donmasıyla oluşurken, kar atmosferin yüksek kesimlerindeki bulutlarda oluşup yeryüzüne düşer.

Değerlendirme Kriteri:

Bu zorluk derecesi yüksek soruda öğrencilerin öncelikle iki farklı senaryoda betimlenen hava olaylarının sırasıyla 'kırağı' ve 'kar' olduğunu tespit etmesi beklenir (Gizli ara adım). Daha sonra, her ikisi de 0°C 'nin altındaki koşullarda gerçekleşmesine rağmen bu yağış biçimlerinin konum değişkeni (yeryüzüne yakın temas vs. gökyüzünde oluşum) üzerinden nasıl sınıflandırıldığını analiz etmeleri gerekmektedir.

17. (10 Puan)

Ali, sonbaharda bahçesinde kamp yaparken gece başlangıcında yapraklar üzerinde su damlacıkları görür. Gece ilerledikçe hava sıcaklığı aniden -3 dereceye düşer ve sabah yaprakları beyaz buz kristalleri kaplamıştır. Oğleden sonra hava ısınır, fırtına çıkar ve gökyüzünden aniden iri buz parçaları düşmeye başlar.

Ali'nin gözlemlediği bu üç farklı hava olayının (gece başlangıcındaki damlacıklar, sabaha karşı oluşan buz kristalleri ve öğleden sonra düşen iri buz parçaları) isimlerini sırasıyla belirterek, her birinin oluşum sürecini 'yoğuşmanın gerçekleştiği yer' ve 'ortam sıcaklığı' sınırlarını dikkate alarak karşılaştırmalı şekilde açıklayınız.

Doğru Cevap:

1. Olay (Çiy): Havadaki su buharının, yeryüzüne yakın yerlerde 0 derecenin üzerindeki sıcaklıklarda bitkiler üzerinde yoğuşmasıyla oluşur. 2. Olay (Kırağı): Gece sıcaklık 0 derecenin altına düşüğünde, yeryüzündeki su buharının sivilasmadan doğrudan buz kristallerine dönüşmesiyle gerçekleşir. 3. Olay (Dolu): Çiy ve kiragidan farklı olarak gökyüzünde (atmosferin üst katmanlarında) gerçekleşir; su damlacıklarının kuvvetli rüzgarlarla aniden yükselip donarak buz toplarına dönüşmesiyle oluşur. Aralarındaki temel farklar, oluşum yeri (yeryüzü/gökyüzü) ve sıcaklığın 0 derecenin altına düşme şeklidir.

Değerlendirme Kriteri:

Oğrencinin öncelikle metinden yola çıkarak olayların çiy, kiragi ve dolu olduğunu tespit etmesi beklenen bir analiz sorusudur. Daha sonra bu olayların yeryüzünde mi yoksa gökyüzünde mi oluştuğunu ve 0 derece üstü/altı sıcaklık değişimlerinin maddenin hal değişimine nasıl etki ettiğini açıklamaları gerekir.

18. (10 Puan)

Atmosferdeki su buharının hal değişimleri, hal değişiminin gerçekleştiği yüksekliğe (yeryüzü veya gökyüzü) ve sıcaklık eşiklerine (0°C altı veya üstü) bağlı olarak farklı türlerde yağış ve hava olaylarını üretir.

Bir ziraat mühendisi inceleme yaptığı seranın dışında art arda üç farklı günde şu doğa olaylarını gözlemliyor: Birinci gün sabah bulutsuz bir gökyüzü varken yaprakların üzerinde su damlacıkları birikmiştir (yer yüzeyi sıcaklığı 4°C). İkinci gün hava yine bulutsuz olmasına rağmen bitkilerin üzeri ince buz kristalleriyle kaplanmıştır (yer yüzeyi sıcaklığı -3°C). Üçüncü gün ise gökyüzü kalın bulutlarla kaplıdır ve havadan yeryüzüne doğru buz kristalleri süzölmektedir (yer yüzeyi sıcaklığı 1°C). Bu üç farklı günde gözlemlenen hava olaylarının isimlerini ara bir adım olarak saptayarak, su buharının hal değiştirdiği yer ve gerçekleştiği ortamın sıcaklık sınırları (0°C üstü veya altı) bakımından nasıl farklılaştığını analiz ediniz. Özellikle ikinci ve üçüncü gündeki olayların sonucunda oluşan maddelerin fiziksel hali (buz) aynı olmasına rağmen, bu iki olayı birbirinden ayıran temel mekanizma ve konum farkını açıklayınız.

Doğru Cevap:

Birinci gün gökyüzü bulutsuzken yeryüzüne yakın yerlerdeki su buharı 0°C 'nin üzerinde sıvılaşarak yapraklar üzerinde 'çiy' oluşturmuştur. İkinci gün yine yeryüzündeki cisimler üzerinde sıcaklık 0°C 'nin altına düştüğü için su buharı doğrudan sıvılaşmadan katılaşarak (kırağlaşma) 'kırağı' oluşturmuştur. Üçüncü gün ise yeryüzündeki sıcaklık 0°C 'nin üzerinde (1°C) olsa bile, gökyüzüne yakın bulutlarda sıcaklık 0°C 'nin altında olduğu için su buharı buz kristallerine dönüşmüş ve yeryüzüne 'kar' olarak yağmıştır. İkinci (kırağı) ve üçüncü (kar) olayların ikisi de su buharının buza dönüşmesi olsa da, kırağı doğrudan yeryüzündeki nesneler üzerinde oluşurken, kar yüksek atmosferde (gökyüzünde) oluşarak ağırlığı nedeniyle yere düşer. Temel fark yoğunlaşma/katılaşma işleminin gerçekleştiği konumdur.

Değerlendirme Kriteri:

Öğrenci cevabında öncelikle çiy, kırağı ve kar olaylarını doğru tespit etmelidir. Çiğin yeryüzünde 0°C üstünde, kırağının yeryüzünde 0°C altında ve karın gökyüzünde 0°C altında gerçekleştiğini bağdaştırmalıdır. Kırağı ile karı karşılaştırırken, her ikisinde de suyun donma noktasının altında bir hal değişimi (katılaşma) gerçekleştiğini ancak birinin doğrudan yerdeki yüzeyler üzerinde, diğerrinin ise yüksekteki bulutlarda meydana geldiği ara sonucunu açıkça vurgulamalıdır.

19. (10 Puan)

Sera etkisi, atmosferdeki bazı gazların ısıyı tutarak Dünya'nın sıcaklık dengesini sağladığı doğal bir süreçtir. Ancak doğal döngülerdeki dengesizlikler, bu sürecin kontrolden çıkıp küresel iklim krizine dönüşmesine yol açar.

Bir ülke, karbon salınımını sıfırlamak amacıyla fosil yakıt santrallerini tamamen kapatmış, ancak bu santrallerin yerine devasa güneş panelleri kurmak için ormanlık alanlarının %70'ini kalıcı olarak yok etmiştir. Fosil yakıt kullanımı sıfırlanmasına rağmen, bu değişimin karbon döngüsü üzerindeki etkisi ve atmosferdeki sera gazı dengesine (küresel ısınmaya) uzun vadeli yansımaları nasıl olur? Adım adım analiz ediniz.

Doğru Cevap:

Fosil yakıt kullanımının durdurulması atmosfere yeni karbondioksit (sera gazı) eklenmesini durdurur. Ancak ormanlar, fotosentez yoluyla atmosferdeki karbonu emen en önemli doğal 'yutak' alanlarıdır. Ormanların yok edilmesi iki temel soruna yol açar: İlk olarak, kesilen ağaçların yapısındaki karbon atmosfere geri döner. İkinci ve daha kalıcı olanı ise, atmosferde zaten birikmiş olan sera gazlarını temizleyecek doğal mekanizmanın ortadan kalkmasıdır. Bu ara nedenlerden dolayı, ülkenin fosil yakıtlardan vazgeçmesi tek başına yeterli olmaz; karbon döngüsünün emilim aşaması yok edildiği için atmosferdeki ısının hapsedilmesi (sera etkisi) şiddetli bir şekilde devam eder ve küresel ısınma sorunu çözülemez, hatta kötüleşebilir.

Değerlendirme Kriteri:

İyi biçimlendirilmiş bir yanıt şunları içermelidir: 1. Fosil yakıtların bırakılmasının yeni emisyonları durduracağını (doğrudan sonuç) belirtme. 2. Orman tahribatının karbon emilimini (fotosentezi) durduracağını ve yutak alanların yok olmasının gizli etkilerini (ara basamak) analiz etme. 3. Emisyon dursa bile karbon döngüsü kırıldığı için sera etkisinin ve küresel ısınmanın devam edeceğini sentezleme.

20. (10 Puan)

Tarım ve şehircilik gibi uzun vadeli yatırımlar, atmosferik olayların analizini gerektirir. Ancak bu süreçlerin incelenme süresi, veri kaynağı ve sağladığı doğruluk oranları kararların sonucunu doğrudan değiştirir.

Bir tarım şirketi, yılın sadece ağustos ayına ait 5 günlük hava durumu raporlarını inceleyerek, kışın don olaylarına karşı oldukça hassas olan narenciye ağaçlarını karasal bir yapıya sahip bir şehre dikmeye karar vermiştir. Raporlarda sıcaklıklar sürekli 30 derece ve üzeri görünmektedir. Ancak bu bölgenin 40 yıllık verileri, kışların çok sert ve kar yağışlı geçtiğini, ortalama sıcaklığın çok düştüğünü göstermektedir. Şirketin sadece 5 günlük raporlara dayanarak yapacağı yatırımın sonuçlarını tahmin ediniz ve bu durumu hava olayı ile iklimin çalışma alanı, süre, kesinlik ve incelendiği bilim dalları açısından analiz ederek açıklayınız.

Doğru Cevap:

5 günlük raporlar hava olaylarını temsil eder; kısa süreli ve değişkendir, kesinlik bildirmez ve meteorologlar tarafından incelenir. Buna dayanarak narenciye dikmek yatırımın kış aylarında don nedeniyle başarısız olmasına yol açar. 40 yıllık veriler ise o bölgenin iklimini yansıtır; geniş bir alanda uzun yıllar süren istatistiksel ortalamalardır, kesinlik bildirir ve klimatologlar tarafından incelenir. Tarımsal faaliyetler kısa süreli hava olaylarına göre değil, bölgenin bitki örtüsünü ve yaşam karakterini belirleyen uzun vadeli iklim özelliklerine göre planlanmalıdır.

Değerlendirme Kriteri:

İdeal bir yanıt şu basamakları içermelidir: 1. Şirketin dayandığı 5 günlük verinin 'hava olayı' olduğunu, dar kapsamlı ve anlık olduğu için uzun vadeli kararlarda kullanılamayacağını tespit etme. 2. 40 yıllık verilerin 'iklim' kavramına girdiğini, bitki örtüsü ve tarım için asıl belirleyici olanın bu klimatolojik kesin veriler olduğunu çıkarma. 3. Hava olaylarını inceleyen bilimin meteoroloji, iklimi inceleyen bilimin klimatoloji olduğunu belirterek kıyas yapma. 4. Yatırımın kışın don olayı (iklimin genel karakteri) yüzünden kesin olarak çökeceği sonucuna ulaşma.

21. (5 Puan)

Ziraat mühendisi Ayşe, bir bölgede yeni bir meyve bahçesi kurmak ve fidan dikimi yapmak için iki farklı veri grubunu incelemektedir.

- I. Veri Grubu: Bölgede son 40 yılda gerçekleşen don olaylarının görülme sıklığı ve yıllık ortalama nem değerleri.
- II. Veri Grubu: Fidanların toprağa dikileceği önümüzdeki hafta boyunca beklenen rüzgâr hızı ve yağış ihtimali.

Mühendisin incelediği veri gruplarının ilgili olduğu kavramlar ve taşıdığı özellikler aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

- A) I. Hava Olayı (Uzun yıllar boyunca gözlenen hava şartlarıdır) II. İklim (Kısa sürede gerçekleşen ve hıza dayalı değişimlerdir)
- B) I. İklim (Geniş alanda anlık değişkenlik gösteren durumlardır) II. Hava Olayı (Dar bir alandaki kesin ve değişmez sonuçlardır)
- C) I. Hava Olayı (Geçmişe dönük ölçülmüş kesin verilerdir) II. İklim (Geleceğe dönük tahmini ve değişken verilerdir)

D) I. İklim (Kesinliğe dayanan uzun süreli ortalamalardır) II. Hava Olayı (Kısa süreli ve tahmini verilerdir)

Açıklama: Bir bölgedeki uzun yıllar boyunca (35-40 yıl) gözlemlenen atmosfer olaylarının ortalaması iklimdir ve bu veriler kesinliğe dayanır (I. Veri Grubu). Kısa süreli, dar alanlarda etkili olan ve tahmine dayalı atmosfer olayları ise hava olayıdır; fidan dikilecek haftanın rüzgâr ve yağış beklentisi bu kapsama girer (II. Veri Grubu). Mühendis, tür seçimi için iklimden, dikim zamanı için hava olaylarından faydalanmaktadır.

22. (5 Puan)

Rüzgâr, daima yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru yata yönlü hareket eden hava akımıdır. Bölgelerin ısınma ve soğuma miktarları basınç merkezlerinin değişmesine, bu da bulutlanma ve yağış durumu gibi hava olaylarının farklılaşmasına neden olur.

K ve L şehirleri arasında, başlangıçta rüzgârın sürekli olarak K'den L'ye doğru estiği gözlemleniyor. Bir süre sonra yaşanan ani bir hava olayı sonucunda, L şehrinin sıcaklığı K şehrine göre çok daha düşük bir seviyeye geriliyor ve bu durum günlerce devam ediyor. Bu sıcaklık değişimi sonrası K ve L şehirlerinde yaşanacak basınç ve hava hareketleri değişimiyle ilgili hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) L şehrinde hava daha fazla soğuduğu için nem hızla yoğunlaşır, gökyüzü tamamen kapanarak şiddetli yağışlar başlar.
- B) İki şehir arasındaki hava hareketi çevreden merkeze doğru ilerleyerek basınç farkını sıfırlar ve rüzgâr oluşumunu durdurur.
- C) K şehri yüksek basınç merkezi haline gelir ve alçalıcı hava hareketleri nedeniyle hava bulutsuz ve güneşli olur.

D) Rüzgârın yönü L'den K'ye döner ve K şehrinde yükselici hava hareketlerine bağlı olarak bulutlanma ve yağış ihtimali artar.

Açıklama: Başlangıçta K'den L'ye doğru esen rüzgâr, K'nin daha soğuk (yüksek basınç), L'nin ise daha sıcak (alçak basınç) olduğunu gösterir. Sıcaklık değişimiyle L şehri K'den çok daha soğuk hale geldiğinde durum tersine döner. L şehri yüksek basınç, K şehri alçak basınç alanı olur. Bu durumda rüzgâr L'den K'ye eser. Yeni alçak basınç merkezi olan K şehrinde hava ısınarak yükselir (yükselici hava hareketi), nem yoğunlaşır ve yağış ihtimali artar. L şehrinde ise alçalıcı hava hareketi görüleceği için bulutlanma beklenmez.

23. (5 Puan)

Ayşe, esnek bir çocuk balonunu deniz kenarında (K noktası) belirli bir miktar şişirip ağzını sıkıca bağlıyor. Daha sonra bu balonu alarak yüksek bir dağın zirvesine (L noktası) tırmanıyor. L noktasında havanın deniz kenarına göre çok daha soğuk olduğu bilinmesine rağmen balonun hacminin küçülmediği, aksine K noktasındakine göre daha büyük olduğu gözlemleniyor. Normalde soğuyan gazların büzülerek hacminin küçülmesi beklenirken, balonun dağ zirvesinde daha fazla şişmesinin ardındaki temel bilimsel gerçek aşağıdakilerden hangisidir?

A) Zirvede atmosferin kalınlığının ve hava yoğunluğunun daha az olması nedeniyle düşen açık hava basıncının, sıcaklık azalışının hacmi küçültücü etkisinden daha baskın çıkması

B) Dağ zirvesindeki soğuk havanın balonun esnekliğini artırarak iç basıncın açık hava basıncından daha yüksek bir değere ulaşmasına neden olması

C) Yükseklerle çıkıldıkça havadaki nem miktarının azalmasının, dış çevredeki hava moleküllerinin ağırlığını artırarak balona uygulanan basıncı yükseltmesi

D) Deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça açık hava basıncının artması sonucunda gaz moleküllerinin balon çeperine daha büyük bir kuvvet uygulaması

Açıklama: Esnek balonlarda iç basınç daima dış basınça (açık hava basıncına) eşittir. Normal şartlarda sıcaklık düştüğünde gazların hacmi küçülür; ancak dağ zirvesine çıkıldıkça atmosfer tabakası inceler ve gaz yoğunluğu azalır, bu da açık hava basıncının belirgin bir şekilde düşmesine neden olur. Dış basıncın düşmesi esnek balonun genişlemesini sağlar. Bu olayda basınç düşüşünün hacim artırıcı etkisi, soğuk havanın büzleştirücü etkisini aştırmıştır. Diğer seçenekler açık hava basıncının yukarı çıkıldıkça artacağı veya esnekliğin basıncı yeneceği gibi hatalı kurgular içermektedir.

24. (5 Puan)

Bir rüzgar enerjisi şirketi, rüzgar türbinleri kurmak için farklı bölgelerdeki komşu basınç merkezleri arasında analizler yapmaktadır. Elde edilen veriler şöyledir: 1. Bölge: Merkezler arası mesafe 50 km, sıcaklık farkı 10 derece. 2. Bölge: Merkezler arası mesafe 100 km, sıcaklık farkı 10 derece. 3. Bölge: Merkezler arası mesafe 50 km, sıcaklık farkı 5 derece. Şirket mühendisleri, rüzgar şiddetinin basınç farkıyla doğru, merkezler arası mesafeyle ters orantılı olduğunu bilmektedir. Buna göre türbin kurulacak bölgelerdeki beklenen rüzgar hızlarıyla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

A) 2. bölgedeki rüzgar şiddeti 1. bölgeye göre daha fazladır çünkü mesafenin uzun olması hava akımına daha fazla hızlanma süresi sağlar.

B) 1. ve 3. bölgelerdeki rüzgar şiddetleri birbirine eşittir çünkü merkezler arası mesafeler tamamen aynıdır.

C) En yüksek rüzgar hızının 2. bölgede olması beklenir çünkü hem sıcaklık farkı yüksektir hem de geniş alan basınç oluşumunu destekler.

D) 3. bölgede oluşacak rüzgarın hızı 1. bölgeden daha düşüktür çünkü merkezler arası sıcaklık farkının azalması oluşacak basınç farkını zayıflatır.

Açıklama: Rüzgarın hızı, iki bölge arasındaki basınç farkıyla doğrudan ilişkilidir ve sıcaklık farkı basınç farkını doğurur. Basınç merkezleri arasındaki mesafenin kısalması da rüzgarın şiddetini artırır. 1. ve 3. bölgeler aynı mesafeye sahipken 1. bölgede sıcaklık ve dolayısıyla basınç farkı daha büyük olduğundan rüzgar 3. bölgeye kıyasla daha şiddetli eser. Bu nedenle 3. bölgedeki rüzgar hızının düşük olmasının temel sebebi sıcaklık farkının az olmasıdır. Diğer ifadeler rüzgarın oluşum prensipleriyle çelişmektedir.

25. (5 Puan)

Birbirine komşu K, L ve M şehirleri arasındaki başlangıçtaki yatay yönlü hava hareketleri (rüzgâr) şu şekildedir: K şehrinden L şehrine doğru şiddetli, K şehrinden M şehrine doğru ise hafif bir rüzgâr esmektedir.

Bir süre sonra, sadece M şehrinin üzerinden geçen soğuk bir hava dalgası nedeniyle M şehrinin sıcaklığı aniden düşerek bölgedeki en soğuk şehir haline geliyor. Diğer şehirlerin sıcaklıklarında bir değişiklik olmuyor.

Meydana gelen bu sıcaklık değişimi sonrasında, şehirler arasındaki rüzgâr oluşumuyla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) L şehrinden M şehrine doğru rüzgâr oluşumu gözlemlenir.
- B) Yeni durumda en şiddetli rüzgâr K ile M şehirleri arasında görülür.
- C) M şehrinden K şehrine doğru yeni bir rüzgâr esmeye başlar.**
- D) K ve L şehirleri arasındaki rüzgârın şiddeti ilk duruma göre artar.

Açıklama: Başlangıçta K'den L'ye şiddetli, K'den M'ye hafif rüzgâr esmesi, basınç büyüklüklerinin $K > M > L$ şeklinde sıralandığını gösterir (Rüzgâr yüksek basınçtan alçak basınca eser ve basınç farkı arttıkça şiddetlenir). M şehrinin sıcaklığı düşüp en soğuk şehir olduğunda, basıncı artarak bölgedeki en yüksek basınç alanı ($M > K > L$) haline gelir. Bu yeni durumda rüzgâr, yüksek basınç alanı olan M'den K'ye ve L'ye doğru esmeye başlar. M ve L arasındaki basınç farkı en fazla olacağı için en şiddetli rüzgâr M'den L'ye doğru olur. Dolayısıyla M'den K'ye rüzgâr başlaması kesinlikle doğru bir çıkarımdır.

26. (5 Puan)

Bir araştırma ekibi, ortalama sıcaklığı -18 C olan ve yaşam bulunmayan bir gezegende yapay bir atmosfer oluşturmak için kontrollü olarak metan ve karbondioksit gazları salgilamaya başlar. Bir süre sonra gezegenin sıcaklığı $+15\text{ C}$ 'ye ulaşır ve yaşam için uygun hale gelir. Ancak sistemdeki bir hata nedeniyle gaz salınımı devam eder ve sıcaklık $+25\text{ C}$ 'ye çıkarak şiddetli kuraklığa yol açar. Ekip, yaşanan kuraklığı durdurmak ve iklimi düzeltmek amacıyla atmosferdeki tüm sera gazlarını özel bir teknolojiyle tamamen yok etmeye karar verir. Bu gezegende planlanan son mudahalenin (sera gazlarını tamamen yok edilmesinin) ardından aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Atmosferdeki karbondioksit ve metanın yok olması Güneş isinlarının yüzeye daha fazla ulaşmasını sağlayarak sıcaklığın daha da artmasına neden olur.

B) Atmosferin ısıyı hapsedme özelliği tamamen kaybolacağı için gezegen ısıyı tutamaz ve tekrar yaşanmayacak kadar soğuyarak -18 C 'ye döner.

- C) Sadece asiri ısınma süreci durur, böylece kuraklık biter ve gezegendeki doğal yaşam kaldığı yerden gelişmeye devam eder.

- D) Sera gazlarının ısıyı asiri tutma etkisi ortadan kalkacağı için gezegen hızla $+15\text{ C}$ 'lik ideal sıcaklığına geri döner.

Açıklama: Sera gazları belirli bir oranda bulunduğunda gezegenin yüzeyinden yansıyan ısının bir kısmını tutarak gezegenin yaşanabilir bir sıcaklıkta kalmasını sağlar (doğal sera etkisi). Eğer atmosferdeki sera gazları tamamen yok edilirse gezegen ısıyı tutamaz ve Güneş'ten gelen ısı doğrudan uzaya geri yansır. Bu durum küresel ısınmayı çözmek yerine gezegenin asiri soğumasına ve yaşam koşullarının tamamen yok olmasına neden olur.

27. (5 Puan)

Mevsimlerin hava olaylarına etkisi ve rüzgâr oluşumu.

Bir araştırmacı birbirine komşu olan K (deniz) ve L (kara) bölgeleri arasındaki rüzgâr yönünü yaz ve kış mevsimlerinde inceliyor. Yaz mevsiminde gündüzleri rüzgârın K'den L'ye, geceleri ise L'den K'ye estiğini gözlemliyor. Ancak kış mevsiminde yaptığı ardışık ölçümlerde, rüzgârın hem gündüz hem de gece boyunca sürekli L bölgesinden K bölgesine doğru estiğini tespit ediyor. Yazın rüzgârın gün içinde yön değiştirmesine rağmen kışın rüzgârın yönünün hiç değişmemesi aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Kış aylarında denizin karaya göre ısıyı daha hızlı kaybedip gün boyu yüksek basınç alanı özelliği göstermesi.
- B) Kışın deniz ve kara arasındaki ortalama sıcaklık farkının kapanarak bölgeler arası hava yoğunluğunun gün boyu aynı kalması.
- C) Kış mevsiminde kara üzerinde sürekli yükselici hava hareketlerinin yaşanmasıyla beraber karanın alçak basınç alanı hâline gelmesi.

D) Kara üzerindeki sıcaklığın gün boyunca deniz suyuna göre hep daha düşük kalması sonucu karanın sürekli yüksek basınç alanı yaratması.

Açıklama: Rüzgâr her zaman yüksek basınçtan (soğuk bölge) alçak basınca (sıcak bölge) doğru eser. Yazın deniz ve karaların ısınma/soğuma hızları gece ve gündüz sıcaklık farklarını tersine çevirerek rüzgârın yön değiştirmesine sebep olur. Kış mevsiminde ise karalar (L bölgesi) denizlere (K bölgesi) göre daha hızlı soğur ve gün boyunca denizden daha soğuk kalarak sürekli bir yüksek basınç alanı oluşturur. Deniz ise daha geç soğuduğundan görece sıcak kalır ve alçak basınç alanı oluşturur. Bu sıcaklık farkının gün boyu korunması, kışın rüzgârın sürekli karadan denize esmesini sağlar.

28. (5 Puan)

Bir araştırmacı ekibi, sanayi devrimi öncesi ve günümüzdeki sera gazı seviyeleri ile bu seviyelerin dünyanın ortalama sıcaklığı üzerindeki etkisini bilgisayar modelleriyle incelemiştir. Yapılan simülasyonlarda, atmosferde hiçbir sera gazının kalmadığı varsayıldığında dünyanın buzullarla kaplı yaşanmaz bir gezegene dönüşeceği görülmüştür. Öte yandan, metan ve karbondioksit miktarının çok fazla artırıldığı simülasyonda deniz suyu seviyelerinin hızla yükseldiği ve kuraklığın başladığı tespit edilmiştir. Bu bulgular dikkate alındığında, sera gazları ve küresel ısınma ilişkisi hakkında aşağıdaki çıkarımlardan hangisi yapılamaz?

A) Sera gazları, kaynağı tamamen insan faaliyetleri olan ve yeryüzüne sadece zarar veren gaz bileşikleridir.

- B) Atmosferdeki sera gazı oranındaki dramatik değişimler su döngüsü ve iklim olaylarını doğrudan etkiler.
- C) Sera gazlarının tamamen yok olması veya normalin çok üzerine çıkması yeryüzündeki canlı yaşamı için risk oluşturur.
- D) Dünya'nın doğal yollarla yaşanabilir bir sıcaklıkta kalması sera gazlarının varlığına bağlıdır.

Açıklama: Araştırma metninden sera gazlarının yeryüzünü yaşanabilir sıcaklıkta tuttuğu ve tamamen yok olmasının olumsuz sonuçlar doğurduğu anlaşılmaktadır. Bu da sera gazlarının tamamen yapay ve sadece zararlı bileşikler olduğu yönündeki yargıyı geçersiz kılar. Doğal sera etkisi yaşamın devamlılığı için gereklidir; asıl sorun insan faaliyetleriyle bu gazların miktarının doğal sınırların çok üstüne çıkmasıdır.

29. (5 Puan)

Türkiye'de dağların uzanış yönü, denize uzaklık ve yükselti gibi etkenlerle birbirinden farklı sıcaklık ile yağış rejimlerine sahip temel iklim tipleri oluşur. Bir bölgedeki havanın nem tutma kapasitesi, o bölgenin iklimsel aşırılıklarını ve tarım potansiyelini doğrudan belirler.

Bir tarım uzmanı, Türkiye'de yer alan K ve L şehirlerinin iklim verilerini inceliyor. K şehrinde yaz aylarında sıcaklık yüksek olmasına rağmen kış aylarında don olaylarına çok sık rastlanıyor. L şehrinde ise yaz aylarında belirgin yağışlar olduğu ve kış sıcaklıklarının çok fazla düşmediği, dolayısıyla yıllık sıcaklık farkının K şehrine göre oldukça az olduğu tespit ediliyor. Buna göre, bu iki şehrin iklim dinamikleri dikkate alındığında aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

A) K şehrinde deniz etkisinin olmaması ve nem oranının düşük kalması, bu bölgede günlük ve yıllık sıcaklık farklarının yüksek olmasına yol açmıştır.

B) Her iki şehrin de benzer yaz sıcaklıklarına sahip olması, her iki bölgede de aynı kurakçıl tarım ürünlerinin ekonomik olarak yetiştirilebileceğini gösterir.

C) L şehrinde yıllık sıcaklık farkının az olması, bitki örtüsünün bozkır olduğuna ve tarım ürünlerinin kışın don tehlikesi yaşamadığına kanıt oluşturur.

D) K şehrinin sıcaklık farklarının yüksek olması, bölgedeki gür orman varlığının buharlaşmayı artırarak nemi hapsedmesinden kaynaklanır.

Açıklama: Soru metnindeki ipuçları değerlendirildiğinde K şehrinde kışların don olaylı, yazların sıcak geçmesi (yüksek sıcaklık farkı) nemin az olduğu Karasal iklimi temsil eder. L şehrinde yaz yağışlarının olması ve sıcaklık farkının az olması, nemliliğin yüksek olduğu Karadeniz iklimine işaret eder. Ara basamak olarak bu iklim tiplerini tespit ettikten sonra, K şehrindeki aşırı sıcaklık değişimlerinin temel nedeninin denizden uzaklık (nemsizlik) olduğu sonucuna ulaşılır.

30. (5 Puan)

Bir ziraat mühendisi, Antalya'da soğuğa karşı çok hassas olan yeni bir meyve türü yetiştirmek istemektedir. Karar vermeden önce bir raporu inceler. Raporda, 'Bölgede kış sıcaklık ortalaması 10°C civarındadır ve sıcaklıkların donma noktasına düşmesi çok nadir görülen bir durumdur' ifadesi yer almaktadır. Bu rapora güvenerek ekim yapan mühendis, ocak ayında aniden bastıran ve üç gün süren beklenmedik şiddetli don olayı nedeniyle tüm mahsulünü kaybeder.

Bu senaryodaki durum dikkate alındığında, iklim ve hava olayları arasındaki ilişkiye dair aşağıdaki çıkarımlardan hangisine ulaşılabilir?

A) Rapordaki veriler bölgenin iklimini yansıtırken, yaşanan don olayı kısa süreli hava olaylarının iklimin genel ortalamalarından sapabileceğini gösterir.

B) Mühendisin tarımsal planlama yaparken incelediği rapor, günlük hava olaylarının uzun yıllar süren değişimlerine göre hazırlanmıştır.

C) Beklenmedik don olayının ürünlere zarar vermesi, bölgenin ikliminin kısa sürede kalıcı olarak değiştiğinin en net göstergesidir.

D) Üç gün boyunca kesintisiz süren don olayı, kısa süreli durumların iklimi oluşturduğunu ve hava tahminlerinin kesinlik bildirdiğini kanıtlar.

Açıklama: Soruda ziraat mühendisinin incelediği rapor, en az 35-40 yıllık sıcaklık verilerinin ortalamasına dayanan ve geniş bir bölgenin genel durumunu ifade eden 'iklim' kavramını temsil etmektedir. Ancak ocak ayında aniden bastıran ve üç gün süren don olayı, kısa süreli, dar alanda etkili ve tahmine dayalı bir 'hava olayı'dır. İklim genel bir çerçeve çizse de, günlük hava olayları her zaman bu ortalamalarla birebir örtüşmeyebilir ve uç değerler (istisnalar) gösterebilir. Diğer seçeneklerde yer alan hava olaylarının kesinlik bildirmesi veya tek bir don olayının iklimin kalıcı olarak değiştiğini kanıtlaması gibi ifadeler bilimsel olarak hatalıdır.

31. (5 Puan)

Bir ziraat mühendisi, karasal iklimin hakim olduğu Erzurum ve Çevresi Bölümü'nde, farklı coğrafi konumlardaki iki araziye tarımsal potansiyelleri açısından karşılaştırıyor. Bu analiz, karasal iklimin yerel koşullara bağlı olarak nasıl farklılık gösterebileceğini anlamayı gerektirir.

Erzurum ve Çevresi Bölümü'nde tarımsal yatırım planlayan bir ziraat mühendisi, iki farklı potansiyel araziye (A ve B) inceliyor. Her iki arazi de benzer toprak yapısına ve rakıma sahip olmasına rağmen, A arazisi büyük bir gölün kıyısında, B arazisi iç kesimlerde, sudan uzakta yer almaktadır. Mühendis, karasal iklimin temel bir özelliğinin bu iki arazi arasındaki tarımsal potansiyeli önemli ölçüde farklılaştıracağını öngörüyor. Bu durumun en olası sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) Göl kıyısındaki A arazisinin, hakim rüzgar yönünün etkisiyle kış aylarında daha fazla kar yağışı alması.

B) Suya uzak B arazisinin, nem azlığı nedeniyle gece-gündüz sıcaklık farkının daha keskin olması ve bu durumun don riskini artırması.

C) Göl kıyısındaki A arazisinin, buharlaşma nedeniyle yıllık toplam yağış miktarının B arazisine göre belirgin şekilde daha fazla olması.

D) Suya uzak olan B arazisinin, yaz aylarında daha az yağış alması nedeniyle kuraklığa daha yatkın olması.

Açıklama: Karasal iklimin en temel özelliği, nem oranının düşüklüğüne bağlı olarak günlük ve yıllık sıcaklık farklarının yüksek olmasıdır. Nem, havanın ısıyı tutma kapasitesini artırır. Bir su kütesinin (göl) yakınında bulunan A arazisi, buharlaşma nedeniyle daha yüksek bir yerel neme sahip olacaktır. Bu durum, A arazisindeki havanın gece boyunca ısıyı daha iyi tutmasını sağlayarak sıcaklık düşüşünü yavaşlatır ve don riskini azaltır. İç kesimdeki B arazisi ise düşük nem nedeniyle gündüzleri çok ısınır ve geceleri hızla soğur. Bu keskin sıcaklık farkı, özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında tarım için ciddi bir tehdit olan don riskini önemli ölçüde artırır. Diğer seçenekler, karasal iklimin temel mekanizması olan nem-sıcaklık ilişkisi kadar belirleyici ve doğrudan bir sonuç değildir.

32. (5 Puan)

Bir tarım ve yatırım danışmanı, Türkiye'deki üç farklı yöre hakkında aşağıdaki meteorolojik verileri raporlamıştır:

- **K Yöresi:** Yıllık sıcaklık farkı oldukça düşüktür. Yılın büyük bölümü bulutlu geçer ve her mevsim belirgin miktarda yağış alır.
- **L Yöresi:** Yaz ayları oldukça sıcak ve yağışsızdır. Kış aylarında sıcaklık ortalaması 10°C civarındadır ve yılın en yoğun yağışları kışın düşer.
- **M Yöresi:** Yaz ayları sıcak, kış ayları ise dondurucu soğuklar ve kar yağışlarıyla geçer. Gece ile gündüz, yaz ile kış arasındaki sıcaklık farkı en yüksek olan yöredir.

Bu yörelerin doğal ortam özellikleri ve iklim sınırları göz önüne alındığında, girişimcilerin planladığı aşağıdaki projelerden hangisinin başarısızlıkla sonuçlanması en yüksek ihtimaldir?

A) M yöresinde kış aylarındaki şiddetli don olaylarından korunmak amacıyla, hayvanların kapalı alanlarda beslenebileceği yalıtımlı modern ahırlar inşa etmek.

B) L yöresindeki ılıman kış mevsimini fırsat bilip, don tehlikesinin düşük olmasından yararlanarak maliyeti azaltılmış seracılık yatırımı yapmak.

C) L yöresinin geniş ve gür ormanlarla kaplı doğal bitki örtüsüne dayanarak devasa bir kâğıt ve kereste işleme tesisi kurmak.

D) K yöresinde güneşlenme süresinin azlığını dikkate alarak deniz turizmi yerine kırsal doğa ve yayla turizmine yönelik tesisler inşa etmek.

Açıklama: Rapordaki veriler analiz edildiğinde yörelerin iklim türleri tespit edilmelidir. K yöresi her mevsim yağışlı ve düşük sıcaklık farkıyla Karadeniz iklimini, M yöresi dondurucu kışları ve yüksek sıcaklık farkıyla Karasal iklimi temsil eder. L yöresi ise kış ılık ve yaz kuraklığı belirgin olduğu için Akdeniz iklimi sahasıdır. Karadeniz ikliminde doğal bitki örtüsü gür ormanlar iken, Akdeniz iklimi (L yöresi) olan alanların doğal bitki örtüsü kuraklığa dayanıklı kısa boylu çalılıklar olan makilerdir. Bu nedenle L yöresinde kereste sanayisi için gür ormanlara güvenmek iklim-bitki örtüsü eşleştirmesinde yapılan temel bir hatadır ve planın başarısız olmasına yol açar. Diğer planlamalar yörelerin iklim özellikleriyle tamamen uyumludur.

33. (5 Puan)

Bir sahil kasabasında rüzgar türbini kurmak isteyen bir araştırmacı, yaz mevsiminde deniz ve kumsalın yüzey sıcaklıklarını farklı saatlerde ölçmüştür. Yapılan ölçümlerde saat 14.00'te kumsal 34 derece, deniz 24 derece; gece saat 04.00'te ise kumsal 18 derece, deniz 23 derece olarak kaydedilmiştir.

Bu ölçümlere ve hava akımı (rüzgar) oluşum mekanizmalarına göre, aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) Saat 04.00'te deniz suyu karaya göre daha sıcak olduğu için yüksek basınç alanı oluşturur ve rüzgarı kendi üzerine çeker.
- B) Saat 04.00'te kumsal daha fazla soğuduğu için alçak basınç alanına dönüşür ve rüzgar karadan denize doğru ilerler.
- C) Saat 14.00'te deniz yüzeyi yüksek basınç alanı konumunda olduğundan, kasabada denizden karaya doğru rüzgar oluşması beklenir.**
- D) Deniz suyunun gün içindeki sıcaklık değişimi kumsala göre daha az olduğu için deniz sürekli olarak yüksek basınç alanı konumundadır.

Açıklama: Rüzgar daima yüksek basınç (nispeten soğuk) alanından alçak basınç (nispeten sıcak) alanına doğru eser. Saat 14.00'te kumsal daha sıcak olduğu için alçak basınç, deniz daha serin olduğu için yüksek basınç alanıdır; bu sebeple rüzgar denizden karaya eser. Saat 04.00'te ise kumsal daha soğuk olduğu için yüksek basınç, deniz daha sıcak olduğu için alçak basınç alanıdır; bu durumda rüzgar karadan denize doğru esecektir. Soğuyan alanlar yüksek basınç oluşturduğu için, gece kumsalın alçak basınç alanı oluşturduğu yönündeki ifadeler yanlıştır.

34. (5 Puan)

Bir vadide birbirine komşu olan K ve L bölgelerinde aynı anda kamp ateşi yakılıyor. Bir süre sonra K bölgesindeki ateşin dumanının dikey olarak hızla gökyüzüne yükseldiği, L bölgesindeki dumanın ise pek yükselmeden yatay bir şekilde K bölgesine doğru sürüklendiği gözlemleniyor.

Buna göre K ve L bölgelerindeki atmosfer koşullarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) K bölgesinde sıcaklık artışıyla havanın yoğunluğu azalmıştır, bu nedenle hava çevreden merkeze doğru hareket eder.

- B) Eğer zamanla L bölgesinin sıcaklığı artarak K bölgesinin sıcaklığını aşarsa, yatay hava hareketinin hızı aynı yönde artmaya devam eder.
- C) K bölgesinin yüzey sıcaklığı L bölgesine göre daha düşük olduğundan, oluşan alçalıcı hava hareketi dumanın yükselmesini hızlandırmıştır.
- D) L bölgesi yüksek basınç etkisinde olduğu için, bu alanda hava molekülleri merkeze doğru toplanarak yükselici hareket yapar.

Açıklama: Dumanın K bölgesinde hızla yükselmesi, bu bölgede havanın ısınarak genleştiğini (yoğunluğunun azaldığını) ve yükselici hava hareketi olan alçak basınç alanının oluştuğunu gösterir. L bölgesindeki dumanın yatay olarak K bölgesine sürüklenmesi, rüzgârın yüksek basınç alanı olan L'den alçak basınç alanı olan K'ye doğru estiğini kanıtlar. Alçak basınç alanlarında (K bölgesi) hava çevreden merkeze doğru hareket eder. Yüksek basınç alanlarında (L bölgesi) ise hava merkezden çevreye doğru yayılır ve alçalıcı hava hareketi görülür. L bölgesinin sıcaklığı K bölgesini aşarsa basınç farkı yön değiştirir ve rüzgâr tersine eser.

35. (5 Puan)

Zeynep, hava olayları ile ilgili hazırladığı proje ödevinde havadaki su buharının hâl değişimi ve bu olayın gerçekleştiği rakımı incelemektedir. Ödevinde, su buharının sıvı hâle geçmeden doğrudan buz kristallerine dönüştüğü iki farklı doğa olayını karşılaştırmak istiyor. Zeynep'in seçtiği bu iki olaydan ilki sıfırın altındaki sıcaklıklarda yeryüzüne yakın nesneler üzerinde, ikincisi ise atmosferin üst katmanlarındaki bulutların içinde gerçekleşmektedir. Buna göre Zeynep'in ödevinde karşılaştırdığı hava olayları sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sis - Dolu
- B) Kırağı - Kar**
- C) Kırağı - Dolu
- D) Çiy - Kar

Açıklama: Soruyu çözmek için iki aşamalı bir mantık yürütmek gerekir. İlk olarak, su buharının sıvılaşmadan doğrudan katı hâle geçmesi (kırağılaşma) kuralına uyan hava olayları belirlenmelidir; bu kurala uyanlar kırağı ve kardır. Çiy ve sis sıvılaşma, dolu ise su damlacıklarının aniden donması ile oluştuğu için elenir. İkinci aşamada ise bu olayların gerçekleştiği yerlere bakılmalıdır: Yeryüzüne yakın soğuk nesneler üzerinde gerçekleşen olay kırağı, atmosferin üst katmanlarında bulutların içinde gerçekleşen olay ise kardır. Dolayısıyla her iki kuralı da (hâl değişimi türü ve gerçekleştiği rakım) doğru eşleştiren seçenek kırağı ve karı içerendir.

36. (5 Puan)

Deniz kenarındaki bir bölgede, gün içinde farklı saatlerde yapılan ölçümler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Saat	Sıcaklık (°C)
08.00	12
14.00	29
20.00	18

Deniz suyunun sıcaklığının ise gün boyunca 20 °C civarında sabit kaldığı bilinmektedir. Buna göre saat 14.00'te deniz ile karanın durumu karşılaştırıldığında aşağıdaki yorumlardan hangisi kesinlikle yapılabilir?

- A) Karadan denize doğru şiddetli bir rüzgar esmesi beklenir.
- B) Kara üzerinde hava sıcaklığı arttığı için yüksek basınç alanı oluşmuştur.
- C) Deniz suyu sıcaklığı sabit kaldığı için iki bölge arasında basınç farkı oluşmaz.

D) Deniz yüzeyinde hava daha soğuk olduğu için yüksek basınç alanı bulunur ve denizden karaya doğru hava akımı oluşur.

Açıklama: Saat 14.00'te karada sıcaklık 29 °C, deniz suyu sıcaklığı ise 20 °C'dir. Isınan hava yükseleceği için kara üzerinde alçak basınç, nispeten daha soğuk olan deniz üzerinde ise yüksek basınç alanı oluşur. Rüzgar yüksek basınçtan (denizden) alçak basınca (karaya) doğru eser.

37. (5 Puan)

Araştırmacı Ali, iki farklı ortamda gerçekleşen hava olaylarını gözlemleyerek defterine şu notları alıyor:

1. Gözlem: Havanın içindeki su damlacıkları, şiddetli hava akımlarıyla beraber dikey yönde hareket ederken aniden donup buz toplarına dönüşerek yeryüzüne şiddetle düşüyor.
2. Gözlem: Gece açık ve durgun havada, bahçedeki hava sıcaklığı aniden donma noktasının altına düşüyor. Sabah saatlerinde bitkilerin yapraklarında ve toprakta ince buz kristalleri tabakası görülüyor.

Buna göre Ali'nin gözlemlediği bu iki hava olayının oluşum süreci karşılaştırıldığında, aşağıdakilerden hangisi her ikisi için ortak bir özelliktir?

- A) Atmosferin yeryüzüne temas eden alanlarında yoğunlaşma veya donma gerçekleşmesi
- B) Havadaki su buharının, sıvılaşma evresi geçirmeden doğrudan katı hale dönüşmesi
- C) Bulutların içindeki yoğunlaşma merkezlerinde aniden ısı vererek donma olayının yaşanması

D) Oluştukları konumda hava sıcaklığının 0°C'nin altında olması ve katı halde gözlemlenmeleri

Açıklama: 1. gözlemden bulutların içindeki su damlacıklarının donmasıyla oluşan 'dolu', 2. gözlemden ise yeryüzündeki su buharının doğrudan donmasıyla oluşan 'kırağı' tarif edilmektedir. Dolu atmosferin yükseklerinde (gökyüzünde), kırağı ise yeryüzünde oluşur. Kırağılaşmada su buharı doğrudan katıya geçerken, doluda su damlacıkları donar. Ancak her iki olayın ortak noktası, oluştukları bölgedeki (gökyüzü veya yeryüzü) sıcaklığın 0°C'nin altına düşmesi ve sonuçta katı formda (buz topları veya buz kristalleri) hava olayları meydana getirmeleridir.

38. (5 Puan)

Bir tarım uzmanı, yatırımcılara yeni bir zeytin bahçesi kurmaları için uzun vadeli bölgesel analiz raporu hazırlayacaktır. Uzmanın incelediği bölgeyle ilgili elinde aşağıdaki notlar bulunmaktadır:

- I. Bölgenin genelinde kış mevsimleri ılık ve yağışlı bir karakter gösterir.
- II. Önümüzdeki hafta içi beklenen ani sıcaklık düşüşü tarımsal don riskini artırmaktadır.
- III. Geçtiğimiz yıl şubat ayında peş peşe yaşanan şiddetli fırtınalar seralara zarar vermiştir.
- IV. Bölgenin doğal bitki örtüsü, yıl boyu yaprağını dökmeyen ve kuraklığa dayanıklı kısa boylu çalılardan (maki) oluşur.

Zeytin bahçesi gibi uzun ömürlü bir yatırımın planlanmasında, uzmanın bu notlardan hangilerini temel kriter olarak alması gerekir?

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

Açıklama: Uzun vadeli tarımsal yatırımlar (örneğin zeytin bahçesi kurmak) bölgenin anlık veya kısa süreli durumlarına göre değil, iklim şartlarına göre planlanmalıdır. I. not bölgenin uzun yıllar boyunca gösterdiği kış karakterini, IV. not ise uzun vadeli sıcaklık ve yağış koşullarının bir sonucu olan doğal bitki örtüsünü (iklimin doğrudan bir göstergesini) ifade eder; bu nedenle temel alınmalıdır. II. not gelecekteki kısa süreli bir hava tahminini, III. not ise geçmişte yaşanmış spesifik ve tekil bir hava olayını belirtmektedir. Bu durumlar günlük hava olaylarıdır ve kalıcı iklim verisi olarak değerlendirilemez.

39. (5 Puan)

Kara ve denizlerin farklı ısınma özellikleri, basınç farklarını ve dolayısıyla rüzgarların yönünü belirler.

Sahil kenarındaki bir kasabada rüzgar sörfü yapan Ali, yaz aylarında genellikle öğle vakitlerinde rüzgarın denizden karaya doğru estiğini bilir. Ancak sonbaharın bulutlu ve hava sıcaklığının aniden düştüğü bir öğle vaktinde denize açıldığında, rüzgarın beklenenin aksine karadan denize doğru şiddetli bir şekilde estiğini fark eder. Öğle vakti olmasına rağmen rüzgarın yönünün denize doğru olmasını sağlayan temel etken aşağıdakilerden hangisidir?

A) Denizlerin karalara göre daha geç soğuma özelliğinden dolayı, sonbaharda hava aniden soğuduğunda deniz yüzeyinin karaya göre daha sıcak kalarak alçak basınç alanı oluşturması.

B) Bulutlu günlerde güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşamaması sonucunda karaların denize göre daha fazla nem tutarak üzerinde alçak basınç alanı meydana getirmesi.

C) Gündüz vakti karaların her zaman daha sıcak olması kuralının, sadece açık havada geçerli olup bulutlu havalarda basınç merkezlerinin tamamen ortadan kalkması.

D) Sonbahar aylarında deniz suyunun buharlaşma hızının artmasıyla denizin üzerinde yoğunlaşmanın azalarak sürekli bir yüksek basınç merkezine dönüşmesi.

Açıklama: Rüzgar daima yüksek basınç alanından (soğuk bölge) alçak basınç alanına (sıcak bölge) doğru eser. Normal şartlarda yazın öğle vakti kara daha çabuk ısındığı için alçak basınç, deniz ise yüksek basınç alanıdır; rüzgar denizden karaya eser. Ancak hava sıcaklığının aniden düştüğü bulutlu bir sonbahar gününde, karalar çok hızlı bir şekilde soğuyarak yüksek basınç alanına dönüşür. Denizler ise geç ısınma ve geç soğuma özellikleri nedeniyle (ısı sığası yüksek olduğu için) sahip oldukları sıcaklığı korur ve karaya göre daha sıcak kalarak alçak basınç alanı olur. Bu durum, gündüz vakti olmasına rağmen rüzgarın karadan denize doğru esmesine yol açar.

40. (5 Puan)

Bir çiftçi, tarlasında üç farklı günde meydana gelen hava olayları ile ilgili şu gözlem notlarını tutmuştur:

- **1. Gün:** Gecedan sabaha doğru hava sıcaklığı $+4^{\circ}\text{C}$ olarak ölçülmüş, hiç yağmur yağmamasına rağmen sabah saatlerinde bitki yapraklarının üzerinde su damlacıkları (K olayı) oluşmuştur.
- **2. Gün:** Gece sıcaklık aniden -3°C 'ye düşmüş, sabah uyandığında ağaç dallarının ve toprağın doğrudan havadaki nemden kaynaklanan ince buz kristalleriyle (L olayı) kaplandığı görülmüştür.
- **3. Gün:** Çok sıcak bir yaz gününde, aniden gelişen şiddetli bir fırtınayla birlikte havada yükselen su buharı soğuk hava kütleleriyle karşılaşmış ve yeryüzüne irili ufaklı buz parçaları (M olayı) düşmüştür.

Bu gözlem sonuçlarına göre yapılan aşağıdaki değerlendirmelerden hangileri doğrudur?

- I. L olayı, havadaki su buharının sıvı hale geçmeden yeryüzüne yakın yerlerde doğrudan katılaşmasıyla oluşan kırağıdır.
- II. K olayı, hava sıcaklığının 0°C 'nin altına düşmesiyle yeryüzündeki su buharının donarak oluşturduğu çiy olayıdır.
- III. M olayı olan dolu, bulut içindeki su damlacıklarının güçlü dikey hava akımlarıyla aniden donması ve büyüyerek ağırlaşması sonucu yere düşmesidir.
- IV. 1. günde yeryüzüne çok yakın olan su buharı, yapraklarda yoğunlaşmak yerine havada asılı kalan su damlacıkları şeklinde kalsaydı sis olarak adlandırılırdı.

A) II, III ve IV

B) I, III ve IV

C) I, II, III ve IV

D) I, II ve III

Açıklama: Öğrencilerin öncelikle verilen sıcaklık ve oluşum koşullarından K'nin çiy, L'nin kırağı ve M'nin dolu olduğunu çıkarması gerekir. I. ifade doğrudur; kırağı, su buharının doğrudan katılaşmasıdır. II. ifade yanlıştır; K olayı olan çiy, 0°C 'nin üzerindeki sıcaklıklarda su buharının donmasıyla değil, yoğunlaşarak sıvı damlacık haline gelmesiyle oluşur (zaten gözlemde $+4^{\circ}\text{C}$ verilmiştir). III. ifade doğrudur; dolu, bulut içindeki damlacıkların güçlü hava akımlarıyla donarak büyümesidir. IV. ifade doğrudur; sis, yeryüzüne yakın bölgelerde yoğunlaşarak asılı kalan su damlacıklarıdır.

Doğru/Yanlış Soruları

41. (1 Puan)

Dünya'nın yer çekimi kuvveti aniden yarı yarıya azalsaydı, atmosferi oluşturan gazların toplam kütlesi değişmeyeceği için yeryüzündeki cisimlere etki eden açık hava basıncı da aynı kalırdı.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: Açık hava basıncı, atmosferdeki gazların sadece kütlesinden değil, bu gazların ağırlığından (kütle ile yer çekiminin çarpımı) kaynaklanır. Gazların kütlesi sabit kalsa bile yer çekimi kuvveti azaldığında gazların ağırlığı da azalacak ve bunun sonucunda yüzeye uygulanan açık hava basıncı düşecektir.

42. (1 Puan)

Açık hava basıncının yükseklikle değişimi ve ölçümü

Deniz seviyesinden yüksek bir dağa tırmanan bir dağcının yanında taşıdığı esnek balonun hacminin zirveye yaklaştıkça artması, atmosferdeki gazların oluşturduğu ağırlığın azalmasına bağlı olarak açık hava basıncının düşmesiyle açıklanır ve ortamdaki bu basınç değişimi barometre kullanılarak tespit edilebilir.

☒ Doğru ☐ Yanlış

Açıklama: Yükseklerle çıkıldıkça üzerimizdeki atmosfer tabakasının kalınlığı ve gaz moleküllerinin yoğunluğu azalır, bu durum gazların ağırlığı nedeniyle oluşan açık hava basıncını düşürür. Esnek bir balona etki eden dış basınç azaldığında, iç basıncı dengelemek için balonun hacmi genişler (Pascal prensibinin gazlara uyarlanmış hali ve esnek cisimlerin özellikleri). Açık hava basıncını ölçen cihaza ise barometre denir, dolayısıyla bu değişim barometre ile tespit edilir.

43. (1 Puan)

Kapalı bir ekosistemde gaz oranlarının değişimi ve analiz edilmesi.

Kapalı bir biyosfer deneyinde, bitkilerin yoğun fotosentezi sonucu ortamdaki oksijen oranının standart atmosfer seviyesinin üzerine çıkarak %30'a ulaştığı ölçülmüştür. Bu olağan dışı artışa rağmen, ilgili ortamdan alınan hava örneğinde hacimce en yüksek oranda bulunan gaz hala azot (N_2) gazıdır.

☒ Doğru ☐ Yanlış

Açıklama: Dünya atmosferinin normal yapısında yaklaşık %78 oranında Azot ve %21 oranında Oksijen bulunur. Belirtilen yapay ekosistemde oksijen oranı %30'a çıksa bile, geriye kalan kısmın (yaklaşık %69-70) çok büyük bir çoğunluğunu azot gazı oluşturacağı için ortamda en fazla bulunan gaz azot olmaya devam eder.

44. (1 Puan)

Gündelik yaşamda karşılaşılan hava olayları ve basınç merkezlerinin oluşumu.

Güneşli bir yaz öğleden sonrasında sahil kenarında bulunan asfalt bir yol, bitişindeki deniz suyuna göre çok daha hızlı ve fazla ısınır. Bu sıcaklık artışı, asfaltın üzerindeki hava moleküllerinin birbirine daha fazla yaklaşarak sıkışmasına ve denizin üzerine kıyasla karada güçlü bir yüksek basınç alanı oluşmasına neden olur.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: Karalar (asfalt), denizlere göre daha çabuk ve fazla ısınır. Isınan asfalt üzerindeki hava moleküllerinin kinetik enerjisi artar, genişleyerek birbirinden uzaklaşır ve yoğunlukları azalır. Bu durum, havanın yükselici hareket yapmasına ve bölgede yüksek basınç değil, alçak basınç alanı oluşmasına yol açar.

45. (1 Puan)

Deniz kıyısında sıcaklık farklılıklarının hava durumuna ve basınca etkisi

Güneşli bir yaz gününde, sahil kumları deniz suyuna göre çok daha hızlı ısınır. Kumların üzerindeki hava sıcaklığının bu belirgin artışı, o bölgedeki hava moleküllerinin birbirine yaklaşarak yoğunluğunun artmasına ve sahil üzerinde denize kıyasla daha yüksek bir açık hava basıncı alanı oluşmasına neden olur.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: Sıcaklığı artan hava moleküllerinin hareketliliği artar ve birbirinden uzaklaşarak genişir. Bu genişleme havanın yoğunluğunu ve yeryüzüne yaptığı basıncı azaltır. Bu nedenle, hızlı ısınan sahil kumları üzerinde yüksek basınç değil, alçak basınç alanı (yükselici hava hareketi) oluşur.

46. (1 Puan)

Hava olayları ve iklim arasındaki bilimsel ayrım.

Bir araştırmacı, incelediği tarım bölgesinde son 4 yıl boyunca yaz aylarında art arda yaşanan şiddetli kuraklığa ve ani sıcaklık artışlarına dayanarak, o bölgenin ikliminin artık tamamen değiştiği sonucuna kesin olarak varabilir.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: İklim, bir bölgede 35-40 yıl gibi çok uzun bir süre boyunca gözlemlenen hava olaylarının ortalamasıdır. Sadece birkaç yıllık kısa bir zaman diliminde yaşanan olağandışı meteorolojik olaylar, hava olaylarındaki anlık dalgalanmaları gösterir ve bir bölgenin ikliminin tamamen değiştiğini kanıtlamak için bilimsel olarak yeterli bir veri sağlamaz.

47. (1 Puan)

Klimatologlar ve meteorologlar, bir bölgedeki yağış rejimindeki değişimleri inceleyerek tarımsal planlamalara destek olmaktadır.

Bir tarım bölgesinde son 3 yıldır ilkbahar aylarında normalin çok üzerinde şiddetli yağışlar ve seller yaşanmaktadır. Sadece bu 3 yıllık sürece ait veriler, bölgenin ikliminin kesin olarak yağışlı bir karaktere dönüştüğünü bilimsel olarak kanıtlar.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: İklim özellikleri, geniş bölgelerde en az 35-40 yıllık uzun gözlem kayıtlarının ortalaması alınarak belirlenir. Yalnızca 3 yıllık bir periyotta görülen şiddetli yağışlar, iklimin değiştiğinin kesin bir kanıtı sayılamaz; bu durum hava olaylarındaki kısa vadeli bir sapma (anomali) olarak değerlendirilir.

48. (1 Puan)

Rüzgar oluşumu ve basınç merkezleri arasındaki ilişki.

Bir kıyı şeridinde yer alan K ve L bölgelerinde yapılan meteorolojik ölçümlerde, K bölgesinin hava sıcaklığı 10°C, L bölgesinin hava sıcaklığı ise 25°C olarak kaydedilmiştir. Başka bir meteorolojik etkenin olmadığı kabul edilirse, bu iki bölge arasında yüzeye yakın oluşacak yatay yönlü hava hareketinin (rüzgarın) yönü L bölgesinden K bölgesine doğru gerçekleşir.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: Hava sıcaklığının daha düşük olduğu K bölgesi, havanın yoğunlaşması sebebiyle yüksek basınç alanı oluştururken; sıcaklığın yüksek olduğu L bölgesi alçak basınç alanı oluşturur. Rüzgar her zaman yüksek basınç alanından (soğuk) alçak basınç alanına (sıcak) doğru hareket eder. Bu sebeple hava akımı K bölgesinden L bölgesine doğru gerçekleşmelidir, ifade yanlıştır.

49. (1 Puan)

Atmosfer olaylarının analizi ve bilim dallarının çalışma alanları.

Bir tarım bölgesinde ani sıcaklık düşüşleri ve atmosferik basınç değişimlerini günlük olarak inceleyerek çiftçileri yaklaşan don tehlikesine karşı uyararak bir bilim insanı, klimatoloji alanında çalışan bir klimatologdur.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: Günlük hava değişimlerini, ani sıcaklık düşüşlerini ve don gibi kısa süreli atmosfer olaylarını anlık veya haftalık periyotlarla inceleyerek tahminlerde bulunan bilim dalı meteoroloji, bu alanda çalışan uzman ise meteorologdur. Klimatologlar ise geniş bölgelerdeki uzun süreli (en az 30-35 yıl) hava olaylarının ortalamasını inceler. Bu yüzden çiftçileri uyararak kişi klimatolog değil, meteorologdur.

50. (1 Puan)

Sıcaklık ve basınç farklarının rüzgâr yönü üzerindeki etkisi.

Sıcak bir yaz gününde, karalar denizlere göre çok daha hızlı ısınarak üzerindeki havayı ısıtır. Bu durumu gözlemleyen bir öğrenci, denizden karaya doğru şiddetle esen rüzgârın, havanın alçak basınç merkezinden yüksek basınç merkezine doğru hareket etmesi sonucunda oluştuğu çıkarımını yapar.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: Karalar hızlı ısındığında üzerindeki hava ısınarak yükselir ve bu bölgede alçak basınç alanı oluşur. Denizler ise daha serin kaldığı için yüksek basınç alanı oluşturur. Rüzgâr daima basıncın yüksek olduğu soğuk bölgeden, basıncın düşük olduğu sıcak bölgeye doğru eser. Bu sebeple öğrencinin rüzgârın alçak basınçtan yüksek basınca doğru estiği çıkarımı yanlıştır.

51. (1 Puan)

Hava olaylarının oluştuğu yere ve sıcaklık şartlarına göre sınıflandırılması.

Açık ve soğuk bir kış sabahında, bir çiftçi tarlasındaki bitkilerin üzerinde buz kristalleri (kırağı) ve yaprakların uçlarında su damlacıkları (çiy) oluştuğunu gözlemliyor. Bu iki yağış türü de, tıpkı kar ve dolu gibi atmosferin üst katmanlarındaki bulutlarda yoğunlaşan veya donan su buharının yerçekimi etkisiyle yeryüzüne düşmesi sonucu meydana gelmiştir.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: Hava olayları oluştuğu yere göre farklılık gösterir. Kar, dolu ve yağmur atmosferin üst katmanlarında (gökyüzüne yakın yerlerde) su buharının hâl değiştirmesiyle oluşup yeryüzüne düşerken; çiy, kırağı ve sis yeryüzüne temas eden havadaki su buharının doğrudan soğuk yüzeyler üzerinde hâl değiştirmesiyle (yoğuşma veya kırağılaşma) oluşur. Bu nedenle çiy ve kırağı gökyüzünden düşmez.

52. (1 Puan)

Kıyı bölgelerinde gündüzleri deniz ve kara arasındaki sıcaklık farklarına bağlı rüzgâr ve basınç oluşumu.

Güneşli bir yaz günü öğle saatlerinde, bir kıyı kasabasındaki karalar denizlere göre daha hızlı ve fazla ısınır. Isınan bu bölgedeki havanın genleşmesiyle yoğunluğu artar ve bunun sonucunda karalar üzerinde denizlere kıyasla Yüksek Basınç Alanı oluşur.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: Karalar gündüzleri denizlere göre daha fazla ısınır. Isınan havanın tanecikleri arasındaki boşluk artar ve hava genleşir. Genleşen havanın yoğunluğu azalır (artmaz) ve yükselici hava hareketi görülür. Bu nedenle ısınan karalar üzerinde Yüksek Basınç değil, Alçak Basınç Alanı meydana gelir.

53. (1 Puan)

Hava olayları ve basınç merkezleri

Bir meteorolog, K şehrinde günlerce süren şiddetli yağışlar ve kalın bulut tabakaları gözlemlerken, L şehrinde havanın tamamen açık ve güneşli olduğunu kaydediyor. Bu gözleme göre, yağış alan K şehrinin merkezinde havanın alçaltıcı hareket yaptığı bir yüksek basınç alanı, güneşli L şehrinde ise havanın yükseltici hareket gösterdiği bir alçak basınç alanı etkili olmaktadır.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: Şiddetli yağış ve bulutluluk gözlemlenen K şehri, havanın yükselerek soğuması sonucu nemin yoğunluğu alçak basınç alanının etkisindedir. Açık ve güneşli olan L şehri ise havanın alçaltıcı hareket yaptığı yüksek basınç alanıdır. İfade iki durumu ters vermiştir.

54. (1 Puan)

Büyük bir volkanik patlama sonrasında, belirli bir bölgedeki sıcaklık ortalamalarının ve yağış miktarının arka arkaya 10 yıl boyunca belirgin şekilde azaldığı gözlemlenmiştir. Ortaya çıkan bu 10 yıllık kesintisiz ekstrem değişim verisi, söz konusu bölgenin ikliminin tamamen değiştiği sonucuna varmak için bilimsel açıdan tek başına yeterlidir.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: Hava olaylarında 10 yıl gibi nispeten uzun sayılabilecek ardışık değişiklikler yaşansa bile, bir bölgenin ikliminin değiştiğini kesin olarak söyleyebilmek için 35-40 yıllık meteorolojik verilerin ortalamasında kalıcı bir değişim saptanması zorunludur. İklim, bu tür orta vadeli doğa olaylarıyla değil, çok daha geniş zaman dilimlerini kapsayan analizlerle belirlenir.

55. (1 Puan)

Hava olayları ve meteorolojik ölçüm araçları

Bir yenilenebilir enerji şirketi, yeni bir rüzgar santrali kurmak için bir dağ geçidindeki yıllık ortalama yatay hava hareketlerinin hızını analiz etmektedir. Şirket mühendisleri, bu hızı ve şiddeti düzenli olarak kaydedebilmek için bölgedeki istasyonlara higrometre yerleştirmelidir.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: Rüzgarın (yatay hava hareketlerinin) hızını ve şiddetini ölçmek için anemometre (yelölçer) kullanılır. Higrometre ise havadaki nem oranını ölçmek için tasarlanmıştır. Bu nedenle rüzgar santrali verileri için higrometre değil, anemometre kullanılmalıdır.

56. (1 Puan)

Gündüzleri güneş altında kalan bir sahil kasabasında, kumların deniz suyundan daha çabuk ısınarak alçak basınç alanı oluşturması sonucunda rüzgarın sıcak olan karadan daha serin olan denize doğru esmesi beklenir.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: Gündüzleri kara denizden daha çabuk ısınır ve alçak basınç alanı oluşturur. Deniz ise daha serin kalarak yüksek basınç alanı konumundadır. Rüzgar daima yüksek basınçtan alçak basınca doğru hareket ettiği için, bu senaryoda rüzgar denizden karaya doğru eser.

57. (1 Puan)

İklim bilimciler, son 50 yıla ait atmosfer verilerini incelediklerinde Güneş'in Dünya'ya ulaştırdığı enerji miktarının sabit kaldığını, ancak okyanus sularının ortalama sıcaklıklarının kademeli olarak yükseldiğini tespit etmişlerdir.

Güneş'ten Dünya'ya ulaşan enerji miktarında uzun yıllar boyunca herhangi bir artış olmamasına rağmen, yalnızca ormansızlaşma ve fosil yakıt tüketimindeki artış gibi insan faaliyetleri, havada biriken ısı tutucu gazların oranını artırarak gezegenin ortalama sıcaklığının yükselmesine ve küresel ısınmanın hızlanmasına neden olur.

☒ Doğru ☐ Yanlış

Açıklama: Küresel ısınmada belirleyici etken Güneş'ten gelen enerjinin artması değil, atmosferde insan faaliyetleri sonucu biriken sera gazlarının, yansıyan ısıyı uzaya kaçmasını engelleyerek (sera etkisi) Dünya'da hapsedmesidir. Dolayısıyla Güneş enerjisi sabit kalsa bile sera gazı artışı sıcaklıkları yükseltmeye yeterlidir.

58. (1 Puan)

Açık ve soğuk kış gecelerinde yeryüzü hızla soğuyarak atmosferdeki su buharının hal değiştirmesine neden olur.

Ayşe, gece sıcaklığın sıfır derecenin altına düştüğü ve gökyüzünün tamamen açık olduğu bir sabah, bitkilerin üzerinde sıvı damlacıkları oluşmadan doğrudan buz kristallerinin belirdiğini gözlemler. Gözlemlenen bu hava olayının kar yağışından temel farkı, su buharının yüksek atmosferde değil, yeryüzüne temas eden soğuk yüzeylerde gaz halden doğrudan katı hale geçmesiyle oluşan kırağı olmasıdır.

☒ Doğru ☐ Yanlış

Açıklama: Kar yüksek atmosferdeki bulutlarda oluşurken, kırağı havadaki su buharının yeryüzüne yakın soğuk yüzeylere temas ederek sıvılaşma aşamasını atlayıp doğrudan katı hale (buz kristallerine) geçmesiyle gerçekleşir.

59. (1 Puan)

Bir çiftçi, açık ve bulutsuz bir sonbahar sabahında hava sıcaklığının aniden -2 °C'ye düşmesiyle, tarlasındaki bitkilerin üzerinde sıvı su damlacıkları hiç oluşmadan doğrudan ince bir buz tabakasının belirdiğini fark etmiştir. Havada bulunan su buharının sıvılaşma aşamasını atlayarak doğrudan katı hale geçmesiyle bitkiler üzerinde gözlemlenen bu yeryüzü hava olayına kırağı denir.

☒ Doğru ☐ Yanlış

Açıklama: Hava sıcaklığının 0 °C'nin altına düşmesi durumunda, havada bulunan su buharının yoğunlaşarak sıvı hale (çiğ) geçmeden doğrudan buz kristallerine dönüşmesine kırağılaşma, oluşan bu kristal tabakasına ise kırağı denir. Senaryodaki çiftçinin sıvı su gözlemlenmeden doğrudan buz kristalleri görmesi, bu olayın kırağı olduğunu kanıtlar.

60. (1 Puan)

Atmosferdeki karbondioksit ve metan gibi sera gazlarının miktarındaki artış, Güneş'ten doğrudan yeryüzüne gelen kısa dalga boylu ışınları yüksek oranda soğurarak Dünya'nın ortalama sıcaklığının artmasına (küresel ısınmaya) neden olur.

☐ Doğru ☒ Yanlış

Açıklama: Sera gazları Güneş'ten gelen kısa dalga boylu ışınların yeryüzüne ulaşmasını engellemez veya doğrudan soğurarak Dünya'yı ısıtmaz. Aksine, yeryüzüne çarpıp uzaya geri yansıyan uzun dalga boylu (kızılötesi) ısı ışınlarını tutarak Dünya'nın ısınmasına (sera etkisine) neden olur.

Boşluk Doldurma Soruları

61. (2 Puan)

Bir klimatolog laboratuvar ortamında iki farklı yapay atmosfer modeli oluşturmuştur. Birinci modelde sadece %80 oranında azot ve %20 oranında oksijen kullanılmış, ancak bu modelde hiçbir meteorolojik olay (yağış, rüzgâr, bulutlanma vb.) gözlemlenmemiştir. İkinci modele ise %78 azot ve %21 oksijenin yanısıra miktarı sıcaklığa göre değişen belirli bir madde eklenmiş ve bu modelde kısa sürede yağmur ve sis gibi hava olaylarının olduğu kaydedilmiştir. Bu deneyde hava olaylarının tetiklenmesini sağlayan ve ikinci modele sonradan eklenen bu kritik bileşen __Su buharı__ olmalıdır.

Açıklama: Atmosferde en fazla bulunan temel gazlar azot ve oksijen olsa da, yağış, rüzgâr ve bulutlanma gibi hava olaylarının gerçekleşmesi atmosferde az miktarda fakat değişken oranda bulunan su buharına bağlıdır. Birinci modelde atmosferik olayların görülmemesi ortamda su buharının bulunmamasından kaynaklanmaktadır.

62. (2 Puan)

Bir dağcı, deniz seviyesinden zirveye tırmanırken kapalı ve esnek bir balonun hacminin giderek arttığını gözlemliyor. Bu fiziksel değişimin, atmosferdeki gazların ağırlığından kaynaklanan etkinin azalmasıyla ilişkili olduğunu kanıtlamak için dağcının yanındaki __barometre__ adlı alettaki değer düşüşünü kaydetmesi gerekir.

Açıklama: Balonun hacminin artması, dışarıdaki açık hava basıncının düşmesiyle iç ve dış basıncın dengelenmesi için gerçekleşir. Atmosferin uyguladığı bu açık hava basıncındaki değişimi doğrudan ölçmek için barometre kullanılır. Manometre kapalı kap basıncını, dinamometre kuvveti, altimetre ise doğrudan yüksekliği gösterir.

63. (2 Puan)

Bir kapalı ekosistem projesinde araştırmacılar içerideki yanıcı oksijenin etkisini dengelemek ve Dünya atmosferinin doğal koşullarını birebir taklit etmek için ortama havada en büyük hacmi (yaklaşık %78) kaplayan gazı eklemelidir. Bu ekosistemin atmosferik dengesini sağlamak için ortama pompalanması gereken temel __Azot__ gazıdır.

Açıklama: Atmosferin %78ini oluşturan azot yanmayı desteklemeyen yapıyla oksijenin yakıcı etkisini dengeler ve atmosferik basıncın ana kaynağını oluşturur. Kapalı ekosistemlerde atmosfer taklidi için oransal olarak en çok ihtiyaç duyulan gazdır.

64. (2 Puan)

Bir klimatolog ekibi, 1990 yılında kurdukları meteoroloji istasyonu ile bir vadideki günlük sıcaklık, basınç ve nem oranlarını her gün düzenli olarak kaydetmeye başlamıştır. Ekip, bu bölgedeki hava olaylarının istatistiksel ortalamasını çıkararak vadinin ana iklim tipini bilimsel olarak tanımlamayı hedeflemektedir. Veri toplama sürecinde hiçbir kesinti yaşanmadığı ve iklim bilimi kurallarına sıkı sıkıya uyulduğu göz önüne alındığında, bu bölgenin iklim özelliklerinin ilk kez kesin olarak tanımlanabileceği dönemin __2025 - 2030__ yılları arasında __olması__ beklenir.

Açıklama: İklim, geniş bir alanda uzun yıllar boyunca devam eden hava olaylarının ortalamasıdır. Bir bölgenin ikliminin kesin ve bilimsel olarak belirlenebilmesi için en az 35-40 yıllık kesintisiz meteorolojik veriye ihtiyaç vardır. 1990 yılında ölçümlere başlanan bir yerde, gerekli olan bu 35-40 yıllık sürecin tamamlanması hesaplandığında (1990 + 35 ve 1990 + 40), yeterli veri setine 2025 - 2030 yılları arasında ulaşılabileceği görülür.

65. (2 Puan)

Bir araştırmacı, geniş bir tarım havzasında son 45 yılın sıcaklık ve yağış verilerini incelediğinde, yaz aylarının genel olarak kurak geçtiğini ve tarımsal faaliyetlerin bu uzun vadeli ortalamaya göre şekillendiğini belirlemiştir. Bölgede çok nadiren yaz ortasında ani sel baskınları yaşansa bile çiftçilerin ana ürün tercihlerini değiştirmemesi, tarımsal planlamanın kısa süreli doğa değişimlerine değil, doğrudan bölgenin __iklim__ özelliklerine dayandığını gösterir.

Açıklama: Soruda verilen 45 yıllık veri ortalaması ve çiftçilerin tarımsal faaliyetlerini bu uzun vadeli istikrar üzerine kurması, geniş bir alanda uzun yıllar gözlemlenen atmosfer olaylarının ortalaması olan iklim kavramını işaret eder. Nadiren yaşanan ani seller kısa süreli hava olaylarıdır ve bölgenin genel istatistiksel karakterini doğrudan değiştirmez.

66. (2 Puan)

Bir iklim araştırmacısı, K ve L şehirleri arasındaki hava akımını incelerken başlangıçta rüzgarın K'den L'ye estiğini gözlemliyor. Bir süre sonra L şehrinin üzerinde yoğun bulutlanma olup sıcaklığı aniden K'nin çok altına düştüğünde, rüzgarın yönü tersine dönerek L'den K'ye esmeye başlıyor. Meydana gelen bu yön değişimi, rüzgarın sıcaklık farklarına bağlı olarak her koşulda __Yüksek Basınç Alanı'ndan__ ısınan havanın yükseldiğı Alçak Basınç Alanı'na doğru hareket etmesi kuralından kaynaklanmaktadır.

Açıklama: Bölgeler arasındaki sıcaklıklar değiştiğinde hava moleküllerinin yoğunlukları ve buna bağlı olarak basınç merkezleri de yer değiştirir. Soğuyan bölge her zaman havanın daha yoğun olduğı Yüksek Basınç alanına dönüşür. Rüzgarın kuralı, basıncın yüksek olduğı bölgeden düşük olduğı bölgeye (Alçak Basınca) doğru esmesidir. Bu yüzden sıcaklıklar yer değişirse bile rüzgar daima Yüksek Basınç Alanı'ndan başlar.

67. (2 Puan)

Bir tarım uzmanı, Karadeniz Bölgesi'nde yeni bir çay tarlası kurmak için bölgenin son 40 yılına ait sıcaklık, yağış ve nem ortalamalarını incelemiştir. Uzman, birkaç günlük ani yaz yağmurlarını veya günlük rüzgar yönü değişimlerini dikkate almamış, sadece genel ve kalıcı veriler üzerinden bir sonuca varmıştır. Uzmanın anlık hava değişimlerini dışarıda bırakıp uzun yıllara dayanan bu verilerle yaptığı değerlendirme, doğrudan __Klimatoloji__ biliminin çalışma alanına girmektedir.

Açıklama: Uzman, anlık ve kısa süreli hava olaylarını (meteorolojinin konusu) dışarıda bırakarak 40 yıllık geniş bir zaman diliminin ortalamaya verilerine odaklanmıştır. Uzun yıllar boyunca devam eden atmosfer olaylarının ortalamasını inceleyen bu bilim dalına klimatoloji adı verilir.

68. (2 Puan)

Bir meteorolog, su buharı miktarının sabit kaldığı bir bölgede, gece sıcaklığın düşmesiyle birlikte aniden sis oluştuğunu gözlemliyor. Sıcaklık azaldığında havanın nem taşıma kapasitesinin düşmesi sonucu %100'e ulaşarak yoğunlaşmayı (sis oluşumunu) başlatan bu değere __bağlı nem__ denir.

Açıklama: Havadaki mevcut su buharının, o sıcaklıkta havanın taşıyabileceğı en fazla su buharı miktarına (kapasiteye) oranına bağlı nem denir. Sıcaklık düştüğünde havanın kapasitesi azalır, bu oran %100'e (doyma noktası) ulaştığında ise yoğunlaşma ve yağış (veya sis) başlar.

69. (2 Puan)

Bir tarım bölgesinde 30 yıllık sıcaklık ortalamaları sabit kalmasına rağmen, aniden düşen hava basıncı ve değişen rüzgar yönünü analiz ederek çiftçileri ertesi günkü don tehlikesine karşı uyarın bir araştırmacı, çalışmalarını temel olarak __Meteoroloji__ bilim dalı çerçevesinde yürütmektedir.

Açıklama: Araştırmacının uzun yıllar devam eden ortalamalara değil, anlık basınç düşüşleri ve günlük rüzgar değişimleri gibi kısa süreli hava olaylarına dayanarak ertesi gün için uyarı yapması, onun iklimi değil hava durumunu incelediğini gösterir. Bu tür kısa vadeli hava tahminlerini yapan bilim dalı meteorolojidir.

70. (2 Puan)

Yaz mevsiminde deniz kenarındaki bir kasabada, ögle saatlerinde güneş ışınları hem denize hem de karaya düşmesine rağmen karalar daha çabuk ısınır. Karadaki hava tanecikleri enerji alarak birbirinden uzaklaşır ve yükselir. Bu fiziksel değişim karalar üzerindeki havanın yoğunluğunu geçici olarak düşürür. Denizden karaya doğru esen gündüz melteminin oluşmasını sağlayan asıl sebep, yoğunluğu azalan bu havanın bulunduğu bölgede bir __Alçak Basınç Alanı__ meydana getirmesidir.

Açıklama: Güneş enerjisiyle çabuk ısınan karalarda hava genişler, hava molekülleri birbirinden uzaklaşır ve yoğunluğu azalır. Yükselici hava hareketi sonucu yeryüzüne uygulanan kuvvet düşer ve karalar üzerinde alçak basınç alanı oluşur. Bu farklılık rüzgârın denizden karaya doğru esmesine zemin hazırlar.

71. (2 Puan)

Bir sahil kasabasında yaz aylarında gündüzleri Güneş, karaları denizlerden daha hızlı ısıtır. Karadaki havanın ısınıp genişterek yükselmesi sonucunda bu bölgede alçak basınç alanı meydana gelir. Buna karşılık, deniz yüzeyinde bulunan daha serin hava kütlelerinin yarattığı __yüksek basınç__ alanı nedeniyle rüzgar denizden karaya doğru yatay yönlü olarak esmeye başlar.

Açıklama: Rüzgar daima yüksek basınç alanından (daha soğuk ve yoğun havanın bulunduğu bölge) alçak basınç alanına (daha sıcak ve seyrek havanın bulunduğu bölge) doğru eser. Gündüzleri denizler karalara göre daha soğuk olduğu için deniz üzerinde yüksek basınç alanı oluşur.

72. (2 Puan)

Ahmet, kış sabahı bahçesindeki bitkilerin yapraklarının buz kristalleriyle kaplandığını fark eder. Gece yağmur veya kar yağmamasına rağmen, aniden 0 derecenin altına düşen hava sıcaklığı nedeniyle toprağa yakın havadaki su buharı sıvı hâli atlayarak doğrudan katılaşmıştır. Tarım ürünleri üzerinde dona ve hasara neden olabilen bu spesifik hava olayına __kırağı__ adı verilir.

Açıklama: Gece yağış olmamasına rağmen yeryüzüne yakın yerlerde sıcaklığın 0 derecenin altına düşmesiyle su buharının doğrudan buz kristallerine dönüşmesine kırağı denir. Çiy, sıcaklığın sıfırın üstünde olduğu durumlarda su damlacıkları şeklinde yoğunlaşırken, kırağı doğrudan katılaşma (katılaşma) olayıdır.

73. (2 Puan)

Zeynep, sabah uyandığında gece yağmur yağmamasına rağmen bahçesindeki yaprakların üzerinde küçük su damlacıkları biriktiğini görüyor. Hava sıcaklığının gece boyunca donma noktasının üzerinde seyrettiğini hesaba katarsak, yeryüzüne yakın su buharının bu şekilde yoğunlaşarak sıvı hale geçmesiyle oluşan bu hava olayına __çiy__ denir.

Açıklama: Gece sıcaklığının sıfırın altına düşmediği durumlarda (donma noktasının üzerinde), havadaki su buharının yeryüzüne yakın nesneler üzerinde yoğunlaşarak sıvı su damlacıkları oluşturmaya çiy denir. Yağmur yağmadığı halde görülen bu damlacıklar, sıcaklığın uygun olmasından dolayı doğrudan sıvılaşmanın sonucudur; eğer sıcaklık sıfırın altında olsaydı kırağı gözlemlenirdi.

74. (2 Puan)

Bir araştırma ekibi, belirli bir bölgede 40 yıl boyunca her gün gerçekleşen yağış, rüzgar ve sıcaklık değerlerini kaydetmiş ve bu günlük verilerin istatistiksel ortalamalarını alarak tarım planlaması için genel bir rapor hazırlamıştır. Sadece kısa süreli günlük tahminler yapan bilim dalından farklı olarak, araştırmacıların elde ettiği bu uzun yıllara dayanan atmosfer olaylarının ortalamasını inceleyen bilim dalına __klimatoloji__ denir.

Açıklama: Araştırmacılar günlük veriler toplasa da, bu verilerin 40 yıl gibi uzun bir süre boyunca ortalamasının alınması ve bölgenin genel yapısının incelenmesi durumu iklim ile ilgilidir. Geniş bölgelerde uzun yıllar boyunca devam eden hava olaylarının ortalamasını inceleyen bilim dalı klimatolojidir. Kısa süreli olayları inceleyen ise meteorolojidir.

75. (2 Puan)

Bir bölgedeki K şehrinde hava sıcaklığı aniden düşerek havanın alçalıcı bir hareket yapmasına, komşu L şehrinde ise ısınan havanın yükselici bir hareket yapmasına neden olmuştur. Bu iki şehir arasında yatay yönde şiddetli bir hava akımı başlayacaktır. Rüzgârın oluşum kuralı dikkate alındığında, bu hava akımının __yüksek basınç alanı olan K şehrinde alçak basınç alanı olan L şehrine__ doğru esmesi beklenir.

Açıklama: Sıcaklığın düştüğü ve havanın alçalıcı hareket yaptığı K şehrinde yüzeye uygulanan basınç artar ve K şehri yüksek basınç alanı olur. Havanın ısınıp yükseldiği L şehrinde ise alçak basınç alanı oluşur. Rüzgâr her zaman yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru hareket eder, bu nedenle rüzgârın yönü K'den L'ye doğru olacaktır.

76. (2 Puan)

Bir sahil kasabasında yaz sabahı güneşin doğmasıyla kara tabakası denizden çok daha hızlı ısınır. Karalar üzerindeki hava moleküllerinin kinetik enerjisi artıp birbirinden uzaklaşarak yoğunluğunun azalması sonucunda kara üzerinde doğrudan bir __alçak basınç__ alanı meydana gelir ve denizden esen rüzgarların yönünü belirler.

Açıklama: Güneş enerjisiyle hızla ısınan yüzeydeki hava genleşir ve yoğunluğu azalır. Yoğunluğu azalan hava yükselerek o bölgede yeryüzüne yapılan basıncı düşürür, böylece alçak basınç alanı oluşur. Bu durum hava akımının yüksek basınçtan alçak basınca doğru hareket etmesine neden olur.

77. (2 Puan)

Venüs gezegeni Güneş'e Merkür'den daha uzak olmasına rağmen, atmosferindeki yoğun karbondioksit tabakası yüzeyden yansıyan ısının uzaya kaçmasını engellediği için sistemimizdeki en sıcak gezegendir. Dünya'da da fosil yakıt tüketimiyle atmosferde biriken gazların, tıpkı Venüs'teki gibi ısı tutulumunu hızlandırarak küresel ortalama sıcaklıkları artırdığı bu mekanizmaya __sera etkisi__ denir.

Açıklama: Güneş'ten yeryüzüne ulaşan yansıyan ısı enerjisinin, atmosferdeki karbondioksit ve metan gibi gazlar tarafından uzaya kaçmadan tutulmasına sera etkisi adı verilir. Bu durum, Güneş ışığını içeri alan ancak içerideki ısının dışarı çıkmasını zorlaştıran cam bir yapıya (seraya) benzetildiği için bu ismi almıştır.

78. (2 Puan)

Bir meteoroloji istasyonunda incelenen iki farklı hava kütesinden, sıcaklığı daha düşük olanın yağış bıraktığı, sıcak olanın ise aynı miktarda su buharı içermesine rağmen yağış bırakmadığı gözlemlenmiştir. Soğuk havada nem taşıma kapasitesinin düşmesiyle birlikte, mevcut su buharının bu kapasiteye oranını ifade eden __Bağıl nem__ değeri %100'e ulaştığı için yoğunlaşma gerçekleşmiştir.

Açıklama: Havadaki mevcut su buharı miktarının, havanın o sıcaklıkta taşıyabileceği en fazla su buharı miktarına (kapasitesine) oranına bağıl nem denir. Sıcaklık düştükçe havanın nem taşıma kapasitesi azalır; bu durumda mutlak nem sabit kalsa bile bağıl nem artar ve %100'e (doyma noktasına) ulaştığında yağış başlar.

79. (2 Puan)

Bir klimatolog, yeryüzünden yansıyan ısı ışınlarının uzaya kaçmasını engelleyerek küresel enerji dengesini değiştiren karbondioksit ve metan gibi bileşiklerin atmosferdeki artışını incelemektedir. Dünya'nın ortalama sıcaklığını artıran ve battaniye etkisi yaratan bu gaz grubuna __sera gazları__ adı verilir.

Açıklama: Karbondioksit ve metan gibi gazlar, Güneş'ten gelip yeryüzünden yansıyan ısı ışınlarını tutarak Dünya'nın ısınmasına, yani sera etkisine yol açar. Bu özelliği gösteren gazların genel adı sera gazlarıdır. Ozon incelticiler ve asit yağmuru oluşturan gazlar farklı çevresel mekanizmalara sahiptir.

80. (2 Puan)

Bir yaz öğleden sonrasında, sahilde bulunan bir rüzgâr gülü hızla karaya doğru dönmektedir. Yapılan meteorolojik ölçümlerde, deniz yüzeyi üzerindeki havanın alçalcı hareket yaptığı ve kıyı kesimindeki havanın ise ısınarak yükseldiği tespit edilmiştir. Denizin üzerinde oluşan yüksek basınç alanı ile karadaki alçak basınç alanının konumlarına bağlı olarak rüzgâr gülünü karaya doğru döndüren bu yatay hava hareketine __Deniz meltemi__ denir.

Açıklama: Öğleden sonra (gündüz) deniz üzerindeki havanın alçalcı hareket yapması, orada yüksek basınç (YB) olduğunu; karadaki havanın yükselmesi ise alçak basınç (AB) olduğunu gösterir. Rüzgâr her zaman YB'den AB'ye doğru (denizden karaya) eser. Bu şekilde oluşan yerel rüzgâra deniz meltemi adı verilir.