

Atmosferik Süreçler ve İklim Kuşakları



Açık Uçlu Sorular

1. (10 Puan)

Bir meteoroloji uzmanı, yaz aylarında deniz kıyısındaki K şehri ile karasal ve çok kurak bir bölgede yer alan L şehrinde aynı anda hava basıncının aniden düştüğünü (alçak basınç alanı oluştuğunu) gözlemliyor.

Her iki şehirde de alçak basınç alanı oluşmasına ve merkezdeki hava molekülleri benzer şekilde yükselmesine rağmen, K şehrinde şiddetli yağış görülürken L şehrinde sadece kuvvetli rüzgar oluşmuş, yağış gerçekleşmemiştir. Havanın yoğunluk, sıcaklık ve yoğunlaşma dinamiklerini dikkate alarak, bu iki şehirdeki hava olayları arasındaki farkın temel nedenini (etkili olan gizli değişkeni belirterek) analiz ediniz.

2. (10 Puan)

Bir sahil kasabasında hava gözlem istasyonundaki barometre (basıncölcer) değerleri, yaz ortasında sakin güneşli bir sabahтан sonra aniden hızla düşmeye başlamıştır. Birkac saat içinde gökyüzünü koyu renkli bulutlar kaplamış ve şiddetli bir sağanak yağış başlamıştır.

Barometrede okunan değerin hızla düşmesi ile şiddetli yağışın başlaması arasındaki süreçte gerçekleşen hava hareketinin yönünü, havanın nem tutma kapasitesindeki değişimi ve bulut oluşum mekanizmasını birbirleriyle ilişkilendirerek analiz ediniz.

3. (10 Puan)

Bir sahil kasabası olan X şehri ile hemen ardındaki yüksek rakımlı Y şehri arasında hava olayları incelenmektedir. Yaz aylarında gunduzleri ruzgar genellikle deniz kıyısındaki X sehrinden Y seherine doğru esmektedir. Ancak bolgeye gelen ani ve lokal bir soguk hava dalgasi sadece Y sehrinin uzerindeki havayi cok hizli sekilde sogutmus, X sehrinde ise sicaklik sabit kalmistir.

Bu ani sicaklik degisimi sonrasinda X ve Y sehirleri arasindaki ruzgarin yonunde ve Y sehrindeki yagis ihtimalinde nasil bir degisim beklenir? Sicaklik degisiminin her iki sehirde olusturacagi basinc alanlarini ve hava hareketlerini karsilastirarak mantiksal basamaklariyla aciklayiniz.

4. (10 Puan)

İklim ve hava olayları arasındaki sınır, bazen üst üste yaşanan ekstrem doğa olayları nedeniyle günlük hayatta karıştırılabilir. Bilimsel bir sonuca varmak için belirli meteorolojik ve klimatolojik standartların karşılanması gerekir.

Bir grup araştırmacı, yaz mevsiminin her zaman kurak ve sıcak geçmesiyle bilinen bir bölgede son 5 yıldır yaz aylarında sürekli şiddetli sağanak yağış ve fırtına gözlemlemiştir. Yerel bir gazete bu durumu "Bölgenin iklimi tamamen değişti" manşetiyle duyurmuştur. Bu iddianın bilimsel olarak doğru olup olmadığını; zaman ölçeği, meteoroloji ile klimatolojinin çalışma prensipleri ve verilerin kesinliği açısından gerekçelendirerek analiz ediniz.

5. (10 Puan)

Normal şartlarda kurak ve sıcak yazlara sahip olan Güneydoğu Anadolu'daki bir tarım bölgesinde, Temmuz ayında üst üste üç hafta boyunca benzeri görülmemiş şiddetli yağışlar ve sel felaketleri yaşanmıştır. Bu durumu gözlemleyen yerel bir çiftçi, 'Artık bölgemizin iklimi tamamen değişti, bundan sonra yazlarımız sürekli yağışlı geçecek' sonucuna vararak ekim planlarını buna göre değiştirmeye karar vermiştir.

Çiftçinin vardığı bu sonucun bilimsel açıdan neden hatalı olduğunu; süre, etki alanı ve veri kesinliği kriterlerini kullanarak açıklayınız. Ayrıca, bir klimatoloğun bu bölgede gerçekten bir 'iklim değişikliği' yaşandığını kanıtlayabilmesi için ne tür verilere ve zaman ölçeğine ihtiyaç duyacağını değerlendiriniz.

6. (10 Puan)

Bir yatırımcı, Akdeniz iklim bölgesinde yer alan geniş bir araziye rüzgar enerjisi santrali kurmak ve kuraklığa dayanıklı tarım ürünleri ekmek istiyor. Bölgenin 40 yıllık klimatolojik verileri bu yatırımlar için oldukça uygundur. Ancak son üç yıldır bölgede aniden gelişen şiddetli fırtınalar ve beklenmedik erken don olayları yaşanmaktadır.

Klimatolojik verilerin uygunluğuna rağmen son yıllarda artan bu meteorolojik aşırılıkların yatırım kararını nasıl etkileyeceğini, bu iki bilim dalının sunduğu zaman ve kesinlik farklarını analiz ederek açıklayınız.

7. (10 Puan)

Meltem rüzgarları, yüzeylerin farklı ısınma ve soğuma özelliklerine bağlı olarak oluşan yerel basınç farklarından kaynaklanır.

Bir sahil kasabasında yaz aylarında gündüzleri genellikle denizden karaya doğru esen serinletici rüzgarlar (deniz meltemi) görülür. Ancak kış mevsiminde güneşsiz ve kalın bulut tabakasıyla kaplı bir günde, deniz suyunun ortalama sıcaklığı 15°C iken, karanın yüzey sıcaklığı gün boyu 5°C civarında kalmıştır. Bu özel kış gününde öğle saatlerinde rüzgarın esme yönünün standart bir yaz günündeki öğle saatlerine göre nasıl farklılık göstereceğini, yüksek ve alçak basınç alanlarının oluşum mekanizmalarını kıyaslayarak açıklayınız.

8. (10 Puan)

Sahil bölgelerinde rüzgarın yönü, yüzeylerin farklı ısınma özelliklerine bağlı oluşan basınç farkları ile belirlenir. Gündüzleri kara hızlı ısındığı için genellikle alçak basınç, deniz ise yüksek basınç merkezidir.

Ege kıyılarında kamp yapan Ali, yaz mevsiminde öğle saatleri olmasına rağmen rüzgarın beklenen şekilde denizden karaya değil, tam tersine karadan denize doğru estiğini fark etmiştir. O gün karanın üzeri çok yoğun ve kalın bir bulut tabakasıyla tamamen kaplıyken, denizin üzeri açıktır ve deniz doğrudan yoğun güneş almaktadır. Bu beklenmedik durumun nedenini, öncelikle ara değişken olan 'zemin sıcaklıkları ve basınç merkezleri'ndeki sıradışı değişimi tespit edip kuralla uygulayarak açıklayınız.

9. (10 Puan)

Rüzgar, yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru hareket eden yatay yönlü hava akımıdır. Kara ve denizlerin maddesel özellikleri ısınma ve soğuma hızlarını doğrudan etkiler.

Bir yaz günü sahil kasabasında öğleden sonra denizden karaya doğru serinletici bir rüzgar eserken, aniden gökyüzünü yoğun kül bulutları kaplamış ve yeryüzüne ulaşan Güneş ışınlarını tamamen kesmiştir. Yalnızca kara ve denizlerin sıcaklık değişim hızlarını dikkate alarak, bu beklenmedik hava olayı başladıktan hemen sonra rüzgarın esme yönünde nasıl bir değişim gözlemleneceğini, bu değişimi yaratan sıcaklık ve basınç alanı farklılıklarıyla birlikte adım adım açıklayınız.

10. (10 Puan)

Bir rüzgar enerjisi şirketi, aynı deniz seviyesinde bulunan X, Y ve Z şehirlerinin rüzgar potansiyelini araştırmaktadır. Yapılan ölçümlerde X şehrinin 10°C, Y şehrinin 30°C ve Z şehrinin 15°C sıcaklığında olduğu belirlenmiştir. X ile Y şehirleri arasındaki kuş uçuşu mesafe 50 km, X ile Z şehirleri arasındaki mesafe ise yine 50 km'dir.

Rüzgarın şiddetini etkileyen faktörleri (basınç, sıcaklık farkı ve mesafe) dikkate alarak; en şiddetli rüzgarın hangi iki şehir arasında ve hangi yönde (hangi şehirden hangisine) eseceğini gerekçesiyle açıklayınız. Eğer X ve Y şehirleri arasındaki mesafe 150 km'ye çıkarılsaydı, bu iki şehir arasındaki rüzgarın şiddetinde nasıl bir değişim beklenirdi? Nedenini analiz ediniz.

11. (10 Puan)

Bir hava kütleinin yağış bırakabilmesi için termodinamik dengesinin bozularak içerdiği su buharının mevcut ortam koşullarında taşınabilecek sınırı aşması gerekmektedir.

Akdeniz üzerinden gelen sıcak ve nemli bir hava kütlesi yüksek dağlar boyunca yukarı doğru sürüklenirken, başlangıçta tamamen aynı sıcaklık ve mutlak neme sahip başka bir hava kütlesi sıcak bir çöl üzerinde düz bir şekilde ilerlemektedir. Dağ boyunca yükselen hava kütleinin zirveye yaklaşırken yoğun yağış bıraktığı, çöl üzerinde ilerleyen hava kütleinin ise hiçbir yağış oluşturmadığı gözlemlenmiştir. Bu iki farklı durumun ortaya çıkmasındaki gizli değişkenleri (sıcaklık değişimi) tespit ederek; havanın nem taşıma kapasitesi ve bağıl nem oranının %100'e ulaşması (doyma noktası) kavramları üzerinden bu zıtlığı adım adım analiz ediniz.

12. (10 Puan)

Kuzey Kutbu ve çevresinde yer alan geniş 'permafrost' (sürekli donmuş toprak) alanları, binlerce yıldır donmuş halde bulunan organik maddeler ve yüksek miktarda metan (CH_4) gazı barındırır. Son yıllarda bölgedeki yüzey sıcaklıklarının artmasıyla bu donmuş topraklar çözülmeye başlamıştır.

Sibirya'daki permafrost (sürekli donmuş toprak) alanlarının erimesinin, sera etkisi ve küresel ısınma üzerinde yaratacağı ardışık (zincirleme) etkileri analiz ediniz. İnsan kaynaklı karbon salınımı bugün aniden sıfırlansa bile, permafrost erimesinin küresel ısınma sürecini neden kendi kendine besleyen bir döngüye sokabileceğini neden-sonuç ilişkisi kurarak açıklayınız.

13. (10 Puan)

Bir bölgedeki sıcaklık değişimleri hava basıncını etkileyerek rüzgar dinamiklerini doğrudan belirler.

Birbirine eşit uzaklıktaki K ve L şehirlerinden başlangıçta K şehrinde hava sıcaklığı 10 derece, L şehrinde ise 30 derecedir. Bir hava olayı sonucunda K şehrinin sıcaklığı sabit kalırken L şehrinin sıcaklığı aniden 15 dereceye düşmüştür. Bu sıcaklık değişiminin K ve L şehirleri arasında oluşan rüzgarın yönü ve şiddeti üzerinde nasıl bir değişime neden olacağını, basınç alanlarındaki değişimi açıklayarak analiz ediniz.

14. (10 Puan)

Atmosferdeki su buharının yoğunlaştığı yer (gökyüzü veya yeryüzü) ve çevre sıcaklığı, oluşacak hava olayının türünü belirler. Bazen olaylar oluştukları katmandan yeryüzüne inene kadar ortam değiştirebilir.

Bir kış gecesi, A bölgesinde gökyüzündeki bulutların içinde sıcaklık -10°C ölçülürken, bulutlardan yere kadar olan alt hava katmanının sıcaklığı $+5^{\circ}\text{C}$ 'dir. Aynı saatlerde B bölgesinde ise gökyüzü tamamen açıktır (bulut yoktur) ancak yeryüzü ve bitkilerin üzerindeki sıcaklık -3°C olarak ölçülmüştür. Bu iki bölgede gerçekleşmesi en muhtemel hava olaylarını, yoğunlaşma/donmanın başladığı yer ile yeryüzünün sıcaklık koşullarını dikkate alarak nedenleriyle birlikte açıklayınız.

15. (10 Puan)

Havadaki su buharı, atmosferik koşullar ve özellikle ortam sıcaklığındaki değişimler sebebiyle yeryüzüne yakın yerlerde farklı hal değişimleri geçirerek çeşitli doğa olaylarını meydana getirir.

Ziraat mühendisi Ayşe, Ekim ayında gece sıcaklığının 4°C olduğu bir sabah bitki yapraklarında su damlacıkları gözlemlemiştir. Kasım ayında ise ani bir soğuk hava dalgasıyla gece sıcaklığı -3°C'ye düşmüş ve sabah aynı yaprakların üzerinde, öncesinde yağmur veya sıvı su bulunmamasına rağmen doğrudan buz kristalleri oluştuğunu fark etmiştir. Bu iki farklı durumda gerçekleşen hava olaylarını tespit ediniz. Ardından, sıcaklığın 0°C'nin altına düşmesinin havadaki su buharının geçirdiği fiziksel hal değişim türünü ve sürecini nasıl değiştirdiğini, olayların benzerlik ve farklılıklarını da göz önünde bulundurarak analiz ediniz.

16. (10 Puan)

Küresel ısınma sonucu kutup bölgelerindeki donmuş toprakların (permafrost) hızla çözülmesi, iklim dengelerini etkileyebilecek yeni bir değişken ortaya çıkarmıştır. Bu topraklarda donmuş halde binlerce yıldır hapsolmuş ölü bitki ve hayvan kalıntıları bulunmaktadır.

Donmuş toprakların çözülmesiyle bu kalıntıların mikroorganizmalarca ayrıştırılması arasındaki ilişkiyi kurunuz. Ortaya çıkacak bu durumun sera etkisinin mekanizmasına yapacağı dolaylı katkısı (ara basamak) ve bunun sonucunda kıyı ekosistemlerindeki biyoçeşitlilik üzerinde yaratacağı zincirleme etkiyi analiz ediniz.

17. (10 Puan)

Küresel iklim değişikliği yalnızca belirgin ısınma eğilimleriyle değil, aynı zamanda atmosferik dengesizlikler sonucu oluşan ekstrem hava olayları ve habitat tahribatlarıyla da kendini gösterir.

Bir sahil şehri olan X bölgesinde, son 50 yılda sanayi tesislerinin artmasıyla yıllık ortalama sıcaklığın 2°C arttığı, ancak kış aylarında eskisinden çok daha şiddetli ve düzensiz fırtınaların yaşandığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, bu bölgeye özgü bir sulak alan kurbağa türünün popülasyonu hızla tükenmiştir.

Sera etkisinin doğal işleyişindeki hangi temel değişimin bu zincirleme reaksiyona yol açtığını tespit ederek; sıcaklık ortalaması artarken neden şiddetli kış fırtınalarının da yaşanabildiğini ve kurbağa popülasyonundaki düşüşün bu iklimsel değişimle olan bağlantısını analiz ediniz.

18. (10 Puan)

Hava olaylarının oluşum şekli ve türü, havadaki su buharının yoğuştuğu dikey konuma (gökyüzü veya yeryüzü) ve bulunduğu ortamın sıcaklık değerlerine bağlıdır.

Bir kış mevsiminde, K şehrinde gökyüzü bulutlu, atmosferin yüksek katmanlarında sıcaklık -10°C , yeryüzünde ise $+2^{\circ}\text{C}$ 'dir. L şehrinde ise rüzgârsız ve açık bir gecede yeryüzü sıcaklığı aniden -5°C 'ye düşmüş, yüksek katmanlarda ise hava $+3^{\circ}\text{C}$ 'de kalmıştır. Her iki şehirde de havada yeterli nem bulunduğuna göre, sabah saatlerinde K ve L şehirlerinde su buharının hal değişimi sonucu sırasıyla hangi hava olaylarının görülmesi beklenir? Belirlediğiniz bu iki olayın oluşum süreçlerindeki fiziksel hal değişimi benzerliğini ve olayın gerçekleştiği ortam açısından farklılığını açıklayınız.

19. (10 Puan)

Dünya'nın kendi eksenini etrafında batıdan doğuya doğru dönmesi, rüzgarların ve basınç merkezlerindeki hava hareketlerinin belirli bir düzende gerçekleşmesini sağlar.

Bir meteorolog, Japonya (Kuzey Yarımküre) üzerindeki bir alçak basınç sistemi (Sistem A) ile Avustralya (Güney Yarımküre) üzerindeki bir yüksek basınç sistemini (Sistem B) incelemektedir. Eğer Dünya eksenini etrafında aniden mevcut yönünün tam tersine (doğudan batıya) dönmeye başlasaydı, Coriolis sapma yönü ve bu iki sistemdeki rüzgarların dönüş yönleri (saat yönü veya saat yönünün tersi) nasıl değişirdi? Adım adım gerekçelendirerek açıklayınız.

20. (10 Puan)

Dünya'nın eksen eğikliği ve Güneş etrafındaki dolanımı, yıl içinde Güneş ışınlarının bir noktaya düşme açısını değiştirerek sıcaklık, basınç ve buna bağlı hava olaylarının döngüsel olarak farklılaşmasına neden olur.

Kuzey Yarımküre'de Yengeç Dönencesi üzerinde yer alan bir sahil şehrinde yaşayan bir meteorolog, 21 Haziran ve 21 Aralık tarihlerinde gün ortası hava olaylarını kaydetmektedir. Bu iki tarihte bölgede oluşması beklenen hakim basınç türlerini (Alçak/Yüksek), Güneş ışınlarının geliş açısı ve bunun yüzey sıcaklığına etkisini bir ara basamak olarak kullanarak karşılaştırmalı şekilde açıklayınız. Ayrıca bu basınç değişiminin, şehrin o günkü gökyüzü koşullarında (bulutluluk/yağış veya açık/güneşli olma durumu) nasıl bir zıtlık oluşturacağını neden-sonuç ilişkisiyle belirtiniz.

21. (5 Puan)

Bir araştırmacı, birbirine komşu olan K ve L şehirleri arasındaki hava akımını gözlemlemektedir. Pazartesi günü rüzgarın şiddetli bir şekilde K şehrinden L şehrine doğru estiğini tespit etmiştir. Çarşamba gününe gelindiğinde ise hava şartlarının değiştiğini ve rüzgarın tamamen tersine dönerek L şehrinden K şehrine doğru esmeye başladığını kaydetmiştir.

Yapılan bu gözleme göre, L şehrinde Pazartesi gününden Çarşamba gününe kadar geçen sürede basınç ve hava durumu dinamiklerinde nasıl bir değişim yaşandığı söylenebilir?

- A) Alçalıcı hava hareketi yerini yükselici hava hareketine bırakmış ve yağış ihtimali artmıştır.
- B) Havanın sıcaklığı sürekli olarak düşmüş ancak her iki günde de yükselici hava hareketi gözlemlenmiştir.
- C) Hava yoğunluğu giderek azalmış ve yüzeye yapılan hava basıncı sürekli olarak düşmüştür.
- D) Yükselici hava hareketi yerini alçalıcı hava hareketine bırakmış ve gökyüzündeki bulutluluk azalmıştır.

22. (5 Puan)

Bir ziraat mühendisi, bir bölgedeki 40 yıllık hava durumu verilerini inceleyerek hassas bir tarım ürününün ekimi için en uygun ve risksiz dönemin nisan ayının son haftası olduğunu belirliyor. Ancak o yıl, nisan ayının son günlerinde beklenmedik bir şekilde gelişen şiddetli bir don olayı tüm ürünleri yok ediyor. Uzmanlar bu kayıp üzerine bölgenin koşullarını yeniden değerlendiren raporlar hazırlıyor.

Bu olayla ilgili değerlendirme yapan uzmanların aşağıdaki ifadelerinden hangisi, içinde uzun yıllara ait bir veri barındırmasına rağmen yalnızca bir "hava olayını" tanımlamaktadır?

- A) Bölgedeki bağıl nem oranının bahar ve yaz ayları boyunca yüksek seyretmesi, bu tarım ürününün yetişmesi için kalıcı ve ideal bir ortam sağlar.
- B) Bu hafta bölge genelinde aniden etkili olan şiddetli fırtına, son 50 yılın en sert ve yıkıcı nisan ayı olayı olarak kayıtlara geçmiştir.
- C) Bölgenin 40 yıllık meteorolojik istatistikleri incelendiğinde, mayıs ayının başı genellikle ılıman ve sakin geçmektedir.
- D) Yarım asırlık iklim verileri, Karadeniz yamaçlarında ilkbahar mevsiminin karakteristik olarak bol yağışlı geçtiğini göstermektedir.

23. (5 Puan)

Bir ziraat mühendisi, yeni bir meyve türü yetiştirmek isteyen çiftçiye bölgesel incelemeleri sonucunda şu bilgileri veriyor:

- I. Bölgenin son 35 yıllık kış ayları sıcaklık ortalaması 10°C 'nin üzerindedir ve bu istikrarlı durum meyvenin gelişimi için oldukça uygundur.
- II. Ancak önümüzdeki salı gecesi, fidanları dikeceğiniz vadi tabanında sıcaklığın aniden -2°C 'ye düşmesi ve yer yer don olayı yaşanması beklenmektedir.

Mühendis, I. bilgiye dayanarak ağaçların bölgeye güvenle dikilebileceğini, II. bilgiye dayanarak ise çiftçinin o gece bitkileri korumak için ısıtma sistemlerini çalıştırması gerektiğini vurguluyor.

Bu senaryodaki verilere ve mühendisin kararlarına göre, hava olayları ve iklimle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Her iki durum da dar bir alanda etkili olan, değişkenliğin yüksek olduğu ve klimatologlar tarafından günlük olarak incelenen doğa olaylarıdır.
- B) Meyve fidanlarının dikim kararı hava olaylarının anlık değişimine göre, salı gecesi alınacak önlem ise iklimin değişmez kesinliğine göre belirlenmiştir.
- C) Salı gecesi yaşanması beklenen don olayı, bölgenin uzun yıllardır süregelen genel iklim özelliklerinin tamamen değiştiğini kanıtlayan bir veridir.
- D) I. durum bölgenin genel iklimini yansıtır daha kesin veriler sunarken, II. durum dar bir alanda kısa süreli beklenen ve tahmine dayanan bir hava olayıdır.

24. (5 Puan)

Deniz kenarındaki bir kasabada gündüz vakti denizden karaya doğru sürekli bir meltem rüzgârı esmektedir. Gece olduğunda ise bu rüzgârın yön değiştirip karadan denize doğru estiği gözlemleniyor. Bu rüzgâr değişiminin temel nedeni düşünüldüğünde, gündüz vakti kasaba ve deniz üzerindeki hava hareketleri ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi **yanlıştır**?

- A) Gündüz vakti deniz yüzeyinde alçalcı hava hareketleri görülmez, çünkü rüzgâr denizden esmektedir.
- B) Gündüz vakti karalar denizlere göre daha hızlı ısındığı için kara üzerinde alçak basınç alanı (ABA) oluşmuştur.
- C) Gündüz kara üzerinde ısınan hava genişlerken yükselici hava hareketi yapar.
- D) Gündüz rüzgârı denizden karaya doğru estiğine göre, deniz yüzeyi üzerindeki havanın yoğunluğu kara üzerindeki denizden daha fazladır.

25. (5 Puan)

Meteoroloji uzmanı, birbirine komşu olan K ve L şehirlerindeki hava olaylarını incelediğinde şu bulgulara ulaşıyor:

- K şehrinde gün boyunca gökyüzü tamamen bulutsuz olmuş ve gece ayaz (aşırı soğuma) yaşanmıştır.
- L şehrinde ise yoğun bulutlanma ve aralıklarla sağanak yağışlar görülmüştür.

Bu iki şehir arasında şiddetli bir yatay hava hareketinin (rüzgâr) olduğu bilindiğine göre, atmosferik durumlarla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) K ve L şehirleri arasındaki sıcaklık farkı kapanana kadar K şehrinde sürekli yağış görülme ihtimali yüksektir.
- B) K şehrinde alçalcı hava hareketleri hâkimdir ve rüzgârın yönü K şehrinden L şehrine doğrudur.
- C) L şehrinde yüksek basınç alanı etkili olduğu için hava molekülleri çevresine göre daha yoğundur.
- D) Rüzgârın yönü L şehrinden K şehrine doğrudur ve K şehrinde hava molekülleri yükselici hareket gösterir.

26. (5 Puan)

Aşağıdaki tabloda aynı yükseltide bulunan ve birbirine eşit mesafede yer alan dört farklı merkezin belirli bir andaki hava basıncı değerleri verilmiştir:

Merkez	Basıncı Değeri (hPa)
K	1014
L	1010
M	1022
N	1006

Bu merkezler arasında oluşacak rüzgarlarla ilgili aşağıda verilen durumlardan hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) En şiddetli rüzgarın M merkezinden N merkezine doğru esmesi
- B) K ve L arasındaki rüzgar şiddetinin, M ve L arasındaki rüzgar şiddetinden büyük olması
- C) L merkezinden K merkezine doğru esen rüzgarın hızının en yüksek olması
- D) N merkezindeki hava yoğunluğunun, diğer tüm merkezlerden daha fazla olması

27. (5 Puan)

Rize'de tarım yapan bir çiftçi, hasat planlaması için bölgesine ait üç farklı raporu inceliyor. Rapor X: 'Son 40 yıllık analizlere göre, bölgede sonbahar ayları yoğun yağışlı geçer ve bu durum çay tarımını destekler.' Rapor Y: 'Balkanlar'dan gelen sistem nedeniyle, önümüzdeki 3 gün boyunca vadide beklenmedik bir zirai don yaşanma ihtimali %85'tir.' Rapor Z: 'Genellikle yağışlı olan doğu yamaçlarında, bu hafta sonu yüksek basınç etkisiyle geçici bir kuraklık beklenmektedir.' Çiftçinin bu raporlardaki verileri kullanarak yaptığı aşağıdaki çıkarımlardan hangisi bilimsel olarak doğrudur?

- A) Z raporundaki kısa süreli beklenmedik durum, X raporunda belirtilen genel bölge ikliminin kalıcı olarak değiştiğinin kesin bir kanıtıdır.
- B) Her üç rapor da yalnızca dar alanlarda gerçekleşen anlık değişimleri yansıttığı için doğrudan meteoroloji biliminin çalışma alanına girer.
- C) Hava olayları iklimin genel özellikleriyle her zaman birebir örtüşmek zorunda olduğundan, Z raporunda belirtilen durumun gerçekleşmesi bilimsel açıdan imkansızdır.
- D) X raporu uzun yıllar ortalamasına dayanan ve kesinlik içeren iklim verisiyken, Y ve Z raporları meteorolojinin incelediği tahmine dayalı hava olaylarıdır.

28. (5 Puan)

Bir yaz günü öğle saatlerinde, bir ada (K) ile etrafını saran deniz (L) arasında gerçekleşen rüzgârın, L bölgesinden K adasına doğru şiddetli bir şekilde estiği tespit ediliyor. Rüzgârın esiş yönü dikkate alındığında, K adasındaki atmosferik durumla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Hava molekülleri birbirine yaklaştığı için K adası üzerindeki hava yoğunluğu çevresine göre daha fazladır.
- B) Isınan havanın oluşturduğu yükselici hava hareketi sonucunda bulutlanma ve yağış görülme ihtimali artmıştır.
- C) Yeryüzüne doğru alçalıcı hava hareketi görüldüğü için gökyüzünün tamamen açık olması beklenir.
- D) Ada üzerinde oluşan yüksek basınç merkezi nedeniyle yatay yönlü hava akışı adadan denize doğrudur.

29. (5 Puan)

Bir sahil kasabasında kurulan rüzgâr türbinlerinin gün içindeki dönüş yönleri incelenmiştir. Güneşli bir yaz günü öğle saatlerinde türbin pervanelerinin şiddetle denizden karaya doğru esen hava akımıyla döndüğü, gece saatlerinde ise akımın yön değiştirerek karadan denize doğru olduğu kaydedilmiştir. Ancak sonbaharda yaşanan bulutlu bir gecede, termometreler kara ve deniz suyu sıcaklıklarının birbirine eşitlenecek kadar yakın olduğunu göstermiş ve türbin pervanelerinin sabaha kadar neredeyse hiç dönmediği gözlemlenmiştir.

Bu gözlemlere ve basınç-sıcaklık ilişkisine göre, bölgedeki rüzgâr oluşumuyla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi yanlıştır?

- A) Güneşli günün gecesinde türbinlerin karadan denize dönmesinin nedeni, kara yüzeyinin hızlı soğumasına karşılık deniz suyunun daha sıcak kalıp alçak basınç alanı oluşturmasıdır.
- B) Kara ile deniz arasındaki sıcaklık farkının en aza inmesi, bölgeler arası basınç farkını da düşürdüğü için bulutlu gecede belirgin bir yatay hava hareketini engellemiştir.
- C) Öğle saatlerinde kara yüzeyindeki havanın ısınarak yükselici hareket yapması, kara üzerinde alçak basınç alanı yaratarak denizden karaya doğru hava akımını başlatmıştır.
- D) Bulutlu gecede pervanelerin dönmemesinin temel sebebi, karanın denizden çok daha hızlı soğuyarak kara üzerinde aniden çok güçlü bir yüksek basınç alanı oluşturmasıdır.

30. (5 Puan)

Türkiye'de coğrafi konum ve yeryüzü şekillerinin çeşitliliği nedeniyle farklı iklim tipleri (Karadeniz, Akdeniz, Karasal) aynı anda gözlemlenebilmektedir. Bu iklimler sıcaklık tutulumu açısından farklı karakterler gösterir.

Bir tarım uzmanı, Türkiye'de aynı enlem üzerinde yer alan kıyıda K şehri ile iç kesimlerdeki L şehrinde eş zamanlı sıcaklık ölçümleri yapmaktadır. Yaz mevsiminde her iki şehirde de öğle saatlerinde sıcaklık 35°C olarak ölçülürken, gece olduğunda L şehrinde sıcaklığın 10°C'ye kadar düşerek hassas tarım ürünleri için don riski oluşturduğu, K şehrinde ise sıcaklığın 24°C'de kaldığı görülmüştür. L şehrinde gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkının K şehrine göre bu denli şiddetli olmasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Aynı enlemde yer almalarına rağmen güneş ışınlarının geliş açısının değişmesi
- B) Yüksek basınca bağlı olarak gece saatlerinde atmosferdeki bulutlanmanın artması
- C) Bitki örtüsünün cılız olması nedeniyle gece esen rüzgarların şiddetini artırması
- D) Denize uzaklığa bağlı olarak atmosferdeki nem oranının düşük olması

31. (5 Puan)

Bir fen bilimleri öğretmeni, öğrencilerine açık hava basıncını ölçmek için iki farklı cıvalı barometre düzeneği hazırlıyor. Ali, deniz kenarında kurduğu düzenekte kalın ve dik bir cam boru kullanırken; Ayşe, aynı sıcaklıktaki yüksek bir dağın zirvesinde, Ali'nin kullandığından daha ince ve yatayla dar açı yapacak şekilde eğik duran bir cam boru kullanıyor. Her iki öğrencinin düzeneklerindeki cıva sütunlarının dikey yükseklikleri karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılır?

- A) Dağın zirvesindeki açık hava basıncı daha düşük olduğu için, borunun inceliğine ve eğik durmasına bakılmaksızın Ayşe'nin ölçtüğü dikey cıva yüksekliği Ali'ninkinden azdır.
- B) Ayşe ince boru kullandığı için sıvı basıncı artar, bu durum rakımdan kaynaklanan basınç düşüşünü tam olarak dengeleyerek her iki yüksekliğin eşit olmasını sağlar.
- C) Ayşe'nin kullandığı boru daha ince ve eğik olduğu için cıva boruda daha fazla yükselir ve Ali'nin ölçtüğü dikey yükseklik değerini geçer.
- D) Açık hava basıncı yalnızca sıvı yüzeyine dik olarak etki ettiğinden, Ayşe'nin eğik borusunda cıva yükselemez ve ölçüm yapılamaz.

32. (5 Puan)

Birbirine komsu olan K, L ve M bölgelerinde başlangıçta gözlemlenen rüzgar yönleri ve şiddetleri şu şekildedir: En şiddetli rüzgar K bölgesinden L bölgesine doğru esmektedir. Ayrıca M bölgesinden L bölgesine doğru hafif, K bölgesinden M bölgesine doğru ise orta şiddette bir rüzgar vardır. Bir süre sonra meydana gelen bir hava olayı sonucunda, sadece L bölgesindeki havanın yoğunluğu ani bir şekilde artarak K bölgesindeki hava yoğunluğunu da geçmiştir. K ve M bölgelerinin sıcaklık ve basınç şartları sabit kaldığına göre, bu yeni durumla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) K bölgesinden L bölgesine doğru esen rüzgarın şiddeti daha da artar.
- B) L bölgesinden hem K hem de M bölgesine doğru yeni rüzgarlar oluşur.
- C) Sistemdeki en düşük basınç alanı artık K bölgesidir.
- D) K bölgesinden M bölgesine esen rüzgarın yönü tersine döner.

33. (5 Puan)

Bir meteoroloji uzmanı, X ve Y şehirlerindeki hava durumunu karşılaştırmaktadır. X şehirinde hava sıcaklığı 35°C olmasına rağmen havadaki su buharı çok azdır. Y şehirinde ise hava sıcaklığı 15°C 'dir ve kısa bir süre sonra yağış başlamıştır. Uzman, hava sıcaklığının artmasının havanın nem taşıma kapasitesini artırdığını ancak yağışın başlaması için havanın neme doyması gerektiğini (bağıl nemin %100'e ulaşmasını) belirtmektedir. Buna göre;

- I. X şehirinde mutlak nem miktarı düşük olduğu için hava sıcak olsa da bağıl nem %100'e ulaşamamıştır.
- II. Y şehirinde sıcaklığın düşük olması, havanın nem taşıma kapasitesini azaltmış ve mevcut nemin daha kolay doyma noktasına ulaşarak yağış oluşturmalarını sağlamıştır.
- III. X şehirinde sıcaklık aniden 15°C 'ye düşerse, taşıma kapasitesi azalacağı için kesinlikle hemen yağış başlar.

ifadelerinden hangileri bu duruma bakılarak yapılabilecek doğru analizlerdir?

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

34. (5 Puan)

Bir meteoroloji istasyonunda, güneşli bir günün ardından aniden fırtınalı ve yağışlı bir hava kütlesi bölgeye yaklaşmaktadır. Bu değişim sürecinde istasyondaki üç farklı ölçüm cihazının verilerinde şu farklılıklar gözlenmiştir:

- **K cihazı:** Gösterdiği değer yavaşça düşmüş ve havanın yeryüzüne yaptığı ağırlığın (basıncın) azaldığını tespit etmiştir.
- **L cihazı:** Üzerindeki pervanelerin dönüş devri artmış ve ekrandaki hız değeri 5 km/h'den 65 km/h'ye çıkmıştır.
- **M cihazı:** Havadaki su buharı oranını analiz etmiş ve gösterdiği değer %40'tan %90'a yükselmiştir.

Buna göre cihazlar ve yaşanan hava olaylarıyla ilgili yapılan aşağıdaki değerlendirmelerden hangileri doğrudur?

- K cihazı barometredir ve değerindeki düşüş, bölgede alçak basınç alanının etkili olmaya başladığını kanıtlar.
- L cihazı higrometredir ve havadaki yatay yönlü hareketin (rüzgârın) hızını ölçerek fırtınanın şiddetini belirlemiştir.
- M cihazı higrometredir ve değerindeki artış, bölgede yağış görülme ihtimalinin yükseldiğini ifade eder.

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

35. (5 Puan)

Sera etkisi mekanizması, gelen güneş enerjisi ve yeryüzünden yansıyan ısıнын atmosferdeki davranışı.

Bir sanayi bölgesinde son 50 yılda yapılan iklim ölçümleri incelendiğinde, gece ortalama sıcaklıklarının gündüz sıcaklıklarına göre daha hızlı arttığı ve gece-gündüz sıcaklık farkının giderek kapandığı saptanmıştır. Bu bölgesel değişimin temel nedeni, küresel iklim değişikliğine de yol açan sera etkisinin hangi aşamasıyla doğrudan açıklanır?

- A) Atmosferde biriken yüksek karbondioksitin, gün içinde gelen güneş ışınlarını kırarak daha geniş bir alana yayması
B) Sanayileşme ile azalan bitki örtüsünün fotosentez hızını düşürmesiyle, bölgedeki hava akımlarının yön değiştirmesi
C) Yoğunlaşan duman tabakasının, Güneş'ten gelen zararlı ultraviyole ışınlarının doğrudan yeryüzüne ulaşmasını kolaylaştırması
D) Bölgede artan sera gazlarının, yeryüzünün gece boyunca uzaya geri yaymaya çalıştığı ısıyı tutarak atmosferde hapsedmesi

36. (5 Puan)

Bir araştırmacı küresel ısınmaya neden olan faktörleri incelediğinde; X bölgesinde büyükbaş hayvancılık ve çeltik (pirinç) tarımının büyük oranda arttığını, Y bölgesinde ise ormanların kesilerek çok sayıda kömür yakan termik santral kurulduğunu gözlemliyor. Araştırmacının ulaştığı bu verilere göre, bölgelerde ağırlıklı olarak artış gösteren temel sera gazları ve bu gazların atmosferdeki birikiminin yol açacağı ortak küresel sonuç aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

- A) X bölgesi: Metan / Y bölgesi: Karbondioksit / Ortak sonuç: Buzulların erimesi ve kıyı şeritlerinin daralması
B) X bölgesi: Kloroflorokarbon / Y bölgesi: Oksijen / Ortak sonuç: Ozon tabakasının incilmesi ve deniz seviyesinin düşmesi
C) X bölgesi: Su buharı / Y bölgesi: Azot / Ortak sonuç: Sera etkisinin kırılarak buharlaşmanın yavaşlaması
D) X bölgesi: Karbondioksit / Y bölgesi: Metan / Ortak sonuç: Küresel sıcaklık artışının durması

37. (5 Puan)

Bir sahil kasabasında yaz aylarında öğle vakti rüzgâr, denizden karaya doğru eser. Ancak bir kış günü öğle vaktinde, güneşli bir hava olmasına rağmen kara yüzeyi kalın bir kar tabakasıyla kaplıdır. Bu nedenle kara yüzeyi güneş ışınlarını yansıtmış ve sıcaklığı deniz suyunun sıcaklığının oldukça altında kalmıştır. Buna göre, anlatılan kış günü öğle vaktinde bölgedeki basınç alanlarının dağılımı ve rüzgârın yönü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?

- A) Gündüz vakti güneşin varlığından dolayı deniz her koşulda daha serin kalacağından rüzgâr denizden karaya doğru eser.
- B) Kar tabakasının etkisi hava sıcaklığını eşitleyeceği için kara ve deniz arasında basınç farkı oluşmaz ve rüzgâr gözlenmez.
- C) Deniz suyunun görece sıcak olması deniz üzerinde yüksek basınç oluşturur ve bu durum rüzgârın yönünü karaya doğru çevirir.
- D) Kara üzerinde yüksek basınç, deniz üzerinde alçak basınç alanı oluşacağından rüzgâr karadan denize doğru eser.

38. (5 Puan)

Bir rüzgar enerjisi şirketi, farklı rakımlara sahip K, L ve M bölgeleri arasına rüzgar türbinleri kurmuştur. Sabah ölçümlerinde açık hava basınçları deniz kenarındaki K bölgesinde 76 cmHg, yamaçtaki L bölgesinde 74 cmHg ve dağ zirvesindeki M bölgesinde 70 cmHg olarak ölçülmüştür. Rüzgar hızı, iki nokta arasındaki basınç farkıyla doğru orantılıdır. Öğle saatlerinde sadece L bölgesinde hava sıcaklığının aniden önemli ölçüde arttığı, K ve M bölgelerinde ise sıcaklığın değişmediği gözlemleniyor. Bu değişimin rüzgar akımlarına etkisi hakkında aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) K ve L bölgeleri arasındaki rüzgarın şiddeti azalırken, L ve M arasındaki rüzgarın şiddeti artmıştır.
- B) Sıcaklık artışı L bölgesinin hava basıncını artırdığı için, M bölgesinden L bölgesine doğru ters yönde yeni bir hava akımı başlamıştır.
- C) Bölgelerin deniz seviyesinden yükseklikleri sabit kaldığı için basınç farkları etkilenmez ve rüzgar hızlarında değişiklik olmaz.
- D) K bölgesinden L bölgesine doğru esen rüzgarın hızı artarken, L bölgesinden M bölgesine doğru esen rüzgarın hızı azalmıştır.

39. (5 Puan)

Bir tarım uzmanı, Karadeniz Bölgesi'nde yeni bir sera kurmayı planlamaktadır. Bu amaçla bölgeyle ilgili çeşitli veriler toplamış ve şu dört notu almıştır:

- I. Bölgede yıllık ortalama yağış miktarı oldukça yüksektir.
- II. Gelecek hafta sonu için bölgede don olayına karşı meteorolojik uyarı yapılmıştır.
- III. Son 30 yıllık verilere göre çay tarımı için uygun sıcaklık ve nem şartlarına sahiptir.
- IV. Yaz aylarında bağıl nem oranının sürekli yüksek seyretmesi serada mantar hastalığı riskini artırır.

Buna göre, uzmanın notlarından hangisi doğrudan bir 'hava olayı'nı temsil ederek anlık bir önlem alınmasını gerektirir?

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

40. (5 Puan)

Araştırmacılar, güneşe eşit uzaklıkta bulunan ve aynı miktarda güneş enerjisi alan iki farklı gezegen olan X ve Y'yi inceliyor. Araştırma sonuçlarına göre, X gezegeninin ortalama yüzey sıcaklığı $+15^{\circ}\text{C}$ iken, Y gezegeninin ortalama yüzey sıcaklığı -18°C olarak ölçülmüştür. Ayrıca her iki gezegenin de kütlesi ve yüzey özellikleri benzerdir.

Aynı enerjiyi almalarına rağmen gezegenlerin yüzey sıcaklıklarının farklı olduğu göz önüne alındığında, X ve Y gezegenlerindeki bu farklılık sera gazlarının atmosferdeki işlevleriyle nasıl açıklanabilir?

- A) X gezegeninin sıcaklığının daha fazla olması, atmosferinde doğal sera etkisini oluşturan gazların daha yüksek oranda biriktiğini gösterir.
- B) X gezegeninin atmosfer tabakası, gelen güneş enerjisinin neredeyse tamamını uzaya geri yansıtarak yüksek sıcaklık oluşumunu engellemiştir.
- C) Y gezegeninin atmosferinde daha yoğun sera gazı bulunması, yüzeye çarpan güneş ışınlarının uzaya yansımalarını artırmıştır.
- D) Y gezegeninde sera gazlarının olmaması, yüzeyin gelen ışınları tutma kapasitesini artırdığından sıcaklığı dengede tutmuştur.

Doğru/Yanlış Soruları

41. (1 Puan)

Atmosferdeki hava moleküllerinin ağırlığı ve hareketleri nedeniyle uyguladığı basınca açık hava basıncı denir. Yükseklik değişimleri esnek cisimler üzerinde basınç farkından kaynaklanan değişimler yaratır.

Esnek bir hava balonu deniz seviyesinden gökyüzüne doğru serbest bırakıldığında, yükseklerle çıkıldıkça dışarıdaki açık hava basıncının azalmasına bağlı olarak balonun hacmi sürekli küçülür.

- ☐ Doğru ☐ Yanlış

42. (1 Puan)

İçi bir miktar hava dolu ve ağzı sıkıca kapalı esnek bir balonla dağın zirvesine doğru tırmanan bir araştırmacı, yolculuğu boyunca balonun hacminin giderek arttığını gözlemler. Bu durumun temel nedeni, deniz seviyesinden yükseklerle çıkıldıkça üzerimizdeki atmosfer tabakasının kalınlığının azalması ve bunun sonucunda düşen açık hava basıncını dengeleyebilmek için balonun genişlemesidir.

- ☐ Doğru ☐ Yanlış

43. (1 Puan)

Bir grup araştırmacı, farklı çevresel faktörlerin ve hava kirliliğinin atmosferdeki ana gaz oranlarına etkisini ölçmek için çeşitli bölgelerden hava örnekleri toplamaktadır.

Atmosferin troposfer katmanında, bitki örtüsünün çok yoğun olduğu bir ormandan ve sera gazı emisyonlarının en üst seviyede olduğu bir ağır sanayi bölgesinden alınan eşit hacimdeki hava örnekleri karşılaştırıldığında, her iki örnekte de hacimce en büyük paya sahip olan gaz azottur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

44. (1 Puan)

Hava olayları, basınç merkezleri ve günlük yaşamdaki etkileri.

Güneşli ve sıcak bir yaz gününde, aniden aşırı ısınan geniş bir ovanın üzerindeki havanın genişlererek hızla yükselmesi sonucu yer yüzeyinde alçak basınç alanı oluşur; bu fiziki değişim, yükselen havanın üst katmanlarda soğuyarak yoğunlaşmasına ve ilerleyen saatlerde o bölgede yağış ihtimalinin artmasına neden olur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

45. (1 Puan)

Bir sahil kasabasında yazın güneşli bir öğle vaktinde, kara yüzeyinin denizden daha sıcak olduğu ölçülmüştür. Kara üzerindeki hava ısındığında moleköl yoğunluğu artarak yüksek basınç alanı oluşturur ve bunun sonucunda rüzgar karadan denize doğru eser.

☐ Doğru ☐ Yanlış

46. (1 Puan)

Bir bölgenin hava durumu raporlarını inceleyen bir araştırmacı, o bölgedeki gaz oranlarının hava olayları üzerindeki etkisini modellemektedir.

Atmosferin %99'unu oluşturan azot ve oksijen gazlarının miktarı sabit kalsa dahi, bir bölgedeki su buharı miktarının tamamen sıfırlanması durumunda o bölgede rüzgar oluşumu devam etse bile yağış, sis ve bulutlanma gibi hava olaylarının gerçekleşmesi imkansız hale gelir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

47. (1 Puan)

Mevsimler ve İklim - Rüzgâr Oluşumu

Güneşli bir yaz günü öğle saatlerinde kara kütlesi denizden çok daha hızlı ısındığı için karada alçak basınç alanı oluşur; bu durum, hava moleküllerinin yoğunluğunun değişmesiyle yatay yönlü hava akımı olan rüzgârın karadan denize doğru esmesine neden olur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

48. (1 Puan)

Bir tarım uzmanı, bölgesel sulama planlaması yapmak için uzun yıllık meteoroloji verilerini incelemektedir.

Konya'da 40 yıldır tutulan kayıtlara göre yaz ayları her zaman sıcak ve kurak geçmiştir. Ancak geçen yılın Temmuz ayında art arda üç gün beklenmedik şiddetli sağanak yağış yaşanmıştır. Yaşanan bu üç günlük şiddetli yağış olayı, bölgenin ikliminde kalıcı bir değişiklik olduğunu kanıtlar.

☐ Doğru ☐ Yanlış

49. (1 Puan)

Bir araştırmacının, Karadeniz Bölgesi'nde yaz mevsiminde art arda üç yıl boyunca gözlemlediği beklenmedik yüksek sıcaklık ve kuraklık verileri, bu bölgenin ikliminin kalıcı olarak kurak bir iklime dönüştüğünü kanıtlamak için tek başına yeterli bir veri setidir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

50. (1 Puan)

Bir klimatolog, on yıllardır incelediği geniş bir bölgede son birkaç yılda beklenmedik hava değişimleri yaşandığını raporlamıştır.

Kırk yıl boyunca sıcak ve kurak yazların yaşandığı geniş bir coğrafyada, son 5 yıldır üst üste yaz aylarında aşırı yağışlar ve seller görülmesi, o bölgenin iklim tipinin artık kesin olarak değiştiğini gösterir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

51. (1 Puan)

Kıyı şeridindeki bir tatil kasabasında, güneşli bir yaz günü öğle saatlerinde deniz suyu karaya göre daha serin kalmıştır. Bu durum, denizin üzerinde yüksek basınç, karanın üzerinde ise alçak basınç alanı oluşturduğuna göre, bu saatlerde oluşan deniz meltemi karadan denize doğru esmektedir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

52. (1 Puan)

Sahil kesimlerindeki rüzgar oluşumu sıcaklık farklarına bağlıdır.

Bir sahil kasabasında güneşli bir öğle vakti, kumların deniz suyundan daha hızlı ısınması nedeniyle kumların üzerindeki hava yoğunlaşıp alçalarak yüksek basınç alanı oluşturur ve bu durum rüzgarın karadan denize doğru esmesine sebep olur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

53. (1 Puan)

Isınma farklılıkları ve basınç merkezleri

Güneşli bir yaz günü öğle saatlerinde sahil kenarında kurulan bir rüzgar türbininin pervaneleri, rüzgarın denizden karaya doğru esmesiyle hızla dönmektedir. Bu durum, deniz üzerindeki hava sıcaklığının karaya göre daha düşük olması nedeniyle deniz üzerinde yüksek basınç alanı oluştuğunu kanıtlar.

☐ Doğru ☐ Yanlış

54. (1 Puan)

Bir meteoroloji istasyonunda günlük rüzgâr yönü ve basınç değişimleri incelenmektedir.

Bir bölgede öğle saatlerinde yüzey sıcaklığının hızla artmasıyla birlikte havanın yoğunluğu azalır. Bu durumun sonucunda, ilgili bölgede merkezden çevreye doğru yatay hava hareketi (rüzgâr) oluşması beklenir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

55. (1 Puan)

Su buharının yoğunlaşma ve donma olayları atmosferin farklı katmanlarında gerçekleşerek çeşitli hava olaylarını oluşturur.

Bir dağcı grubu, bulutsuz bir gecenin sabahında çadırlarının üzerinde buz kristalleri oluştuğunu, öğleden sonra ise gökyüzündeki koyu renkli bulutlardan yere iri buz parçalarının düştüğünü gözlemlemiştir. Çadırda oluşan buz kristalleri ile öğleden sonra yağan iri buz parçalarının her ikisinde de su buharı katı hale geçtiği için, bu iki hava olayı da atmosferin gökyüzüne yakın üst katmanlarında meydana gelmiştir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

56. (1 Puan)

Hava sıcaklığının gece boyunca 4 derece civarında seyrettiği bir tarım bölgesinde, sabahın erken saatlerinde bitki yaprakları üzerinde yoğun miktarda biriken sıvı su damlacıkları, su buharının doğrudan katı hale geçtiği kırağı olayının bir sonucudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

57. (1 Puan)

Bir sanayi bölgesinde artan enerji ihtiyacını karşılamak için ormanlık alanlar yok edilmiş ve yerlerine kömürle çalışan yeni termik santraller inşa edilmiştir. Bu durum bölgedeki karbon döngüsünü doğrudan etkilemiştir.

Sera etkisi altında Dünya'nın yaşanabilir sıcaklıkta kalmasını sağlayan doğal bir süreçtir; ancak fosil yakıtların aşırı kullanımı ve ormansızlaşma gibi etkenler, atmosferin Dünya'dan yansıyan ısıyı tutma oranını artırarak bu doğal dengenin bozulmasına ve küresel ısınmaya yol açar.

☐ Doğru ☐ Yanlış

58. (1 Puan)

Atmosferdeki karbondioksit ve metan gibi tüm sera gazlarını emerek miktarını tamamen sıfıra indiren bir teknoloji kullanılsaydı, Dünya'nın ortalama sıcaklığı dengelenerek günümüzdeki ekosistemler için çok daha ideal ve yaşanabilir bir hale gelirdi.

☐ Doğru ☐ Yanlış

59. (1 Puan)

Atmosferdeki sera gazlarının tamamen yok edilmesi durumu üzerine kavramsal bir analiz.

Bir gezegenin atmosferindeki tüm sera gazlarının özel bir teknolojiyle tamamen ortadan kaldırılması, o gezegenin Dünya gibi yaşanabilir ortalama yüzey sıcaklığının korunmasını ve iklim değişikliği riskinin sonsuza dek bitmesini sağlar.

☐ Doğru ☐ Yanlış

60. (1 Puan)

Kış aylarında havada bulunan su buharının hal değişimi, yeryüzü sıcaklığına bağlı olarak farklı hava olaylarına neden olur. Çiftçi Ali, sabah tarlasına gittiğinde yaprakların üzerinde buz tabakaları gözlemlemiştir.

Sabah saatlerinde hava sıcaklığının aniden -3°C'ye düşmesiyle, bitkilerin üzerindeki su damlacıklarının (çiy) donarak ince buz tabakaları haline gelmesi olayına doğrudan kırağı adı verilir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

Boşluk Doldurma Soruları

61. (2 Puan)

Bir tarım uzmanı, seradaki bitkilerin yapraklarında hastalık oluşmaması için havadaki nem oranının sınır değerleri aşmamasını istemektedir. Atmosferik hava olaylarının temel sebebi olan su buharının ortamdaki miktarını hassas bir şekilde ölçüp takip etmek için seraya bir _____ kurması gerekir.

62. (2 Puan)

Bir klimatolog, kıyı şehirleri ile çöl bölgelerini karşılaştırdığında, çöldeki gece-gündüz sıcaklık farkının çok daha yüksek olduğunu ve yağış gibi hava olaylarının neredeyse hiç yaşanmadığını gözlemliyor. Atmosferdeki azot ve oksijen oranları her iki bölgede de aynı olmasına rağmen, çöldeki bu aşırı iklim koşullarının temel nedeni; atmosferde oran olarak çok az yer kaplamasına rağmen hava olaylarının oluşumunda ve ısı dengesinin sağlanmasında en kritik role sahip olan _____ miktarının yetersiz olmasıdır.

63. (2 Puan)

Güneşli bir yaz günü sahil kenarında kumların deniz suyundan çok daha hızlı ısındığı gözlemlenmiştir. Kumların üzerindeki hava tanecikleri bu ısıyı alarak genleşmiş, yoğunlukları düşmüş ve hızla gökyüzüne doğru yükselmeye başlamıştır. Yüzeye yapılan etki azaldığı için sadece kumların bulunduğu bu sahil şeridi o esnada bir _____ özelliği göstermektedir.

64. (2 Puan)

Bir tarım şirketi, İç Anadolu Bölgesi'nde son 50 yılda gerçekleşen sıcaklık ve yağış değişim trendlerini analiz ederek gelecekteki kuraklık riskini uzun vadeli olarak haritalamak istemektedir. Şirketin, atmosferik olayların bu uzun yıllara dayanan istatistiksel ortalamalarını ve iklimsel değişimlerini doğru bir şekilde yorumlaması için uzman bir _____ ile çalışması gerekir.

65. (2 Puan)

Bir çiftçi, bulunduğu bölgede 40 yıllık yağış ve sıcaklık ortalamalarının değiştiğini gösteren bir rapora dayanarak yeni bir tarım ürünü ekmeye karar verir. Ancak ürünlerini ektikten sonra, aniden düşen hava basıncı ve değişen rüzgâr yönü sebebiyle ertesi gün yaşanabilecek ani bir don olayına karşı uyarılır. Çiftçinin uzun vadeli planlarını değiştiren verileri üreten uzmanlar farklı olsa da, bu ani don uyarısını yaparak anlık değişkenleri yorumlayan bilim insanına _____ denir.

66. (2 Puan)

Bir tarım uzmanı, bir vadide yetiştireceği bitki türüne karar vermek için bölgenin 1980 ile 2020 yılları arasındaki sıcaklık, rüzgar ve nem verilerinin istatistiksel ortalamasını inceleyerek bölgenin kuraklık seviyesi hakkında kesin bir sonuca varıyor. Uzmanın günlük tahminlerden ziyade, en az 40 yıllık bu geniş süreli verilerin ortalamasına bakarak tespit ettiği genel duruma _____ denir.

67. (2 Puan)

Bir meteorolog, yaz aylarında kıyı şeridindeki bir bölgede öğle saatlerinde havanın hızla ısınıp yoğunluğunun azaldığını ve hemen ardından yoğun bulutlanma ile ani sağanak yağışların başladığını gözlemliyor. Meteorolog bu hava olayını açıklarken, kurak geçen günlerden farklı olarak bu bölgede oluşan basınç merkezindeki havanın öncelikle _____ bir hareket sergileyerek atmosferin üst katmanlarında soğumaya maruz kaldığını belirtir.

68. (2 Puan)

Bir meteorolog, sahil kesimindeki X ve Y şehirlerini incelerken, X şehrinde gün boyunca havanın daha hızlı ısındığını ve rüzgarın Y şehriden X şehrine doğru esmeye başladığını gözlemliyor. Gökyüzünde bulutlanmanın arttığı ve hava moleküllerinin yükselici hareket sergilediği bu X şehrinin bulunduğu bölge, bir _____ alanı olarak sınıflandırılır.

69. (2 Puan)

Gündüz vakti deniz kıyısındaki bir kasabada, güneşin etkisiyle karalar denizlere göre daha hızlı ısınır ve havanın yoğunluğu azalır. Bu durumda, deniz yüzeyinden kasabaya doğru esen meltem rüzgârı, denizdeki yüksek basınç alanından karadaki _____ alanına doğru gerçekleşen yatay bir hava hareketidir.

70. (2 Puan)

Bir kıyı şeridinde sabah saatlerinde denizden karaya doğru şiddetli bir yatay hava akımı ölçülmüştür. İlerleyen saatlerde kara ve deniz üzerindeki havanın yoğunluğu birbirine eşitlenmiş ve rüzgâr tamamen durmuştur. Havanın yoğunluğunun her iki bölgede de aynı değere ulaşması sonucunda rüzgârın kesilmesinin temel nedeni, hava akımının itici gücü olan bölgeler arasındaki _____ ortadan kalkmasıdır.

71. (2 Puan)

Bir dağcı grubu, bulundukları vadide rüzgârın belirli bir merkezden çevreye doğru estiğini ve gökyüzündeki bulutların hızla dağılıp havanın tamamen açıldığını gözlemliyor. Bölgede oluşan yüksek basınç şartlarının havayı açmasının ve nemin yoğunlaşmasını engellemesinin temel sebebi, yoğunluğu artan hava kütlelerinin gerçekleştirdiği _____ hava hareketidir.

72. (2 Puan)

Güneşli bir yaz günü denize açılan bir balıkçı, öğleden sonra kıyıya dönmek için yelkenini açtığı anda, rüzgârın açık denizden sıcak kumsala doğru esmeye başladığını fark eder. Karaların denizlere göre daha hızlı ısınıp geniş bir alçak basınç alanı oluşturması sonucunda yüksek basınçtan alçak basınca doğru meydana gelen ve balıkçının dönüşünü kolaylaştıran bu rüzgâra _____ denir.

73. (2 Puan)

Bir sahil kasabasında saat 14:00'te yapılan ölçümlerde, sahil kumunun yüzey sıcaklığı 36°C, hemen ilerisindeki deniz suyunun sıcaklığı ise 23°C olarak kaydedilmiştir. Karadaki havanın ısınıp genişleyerek yükselmesiyle karada alçak basınç, denizin üzerinde ise görece soğuk hava sebebiyle yüksek basınç alanı meydana gelmiştir. Yüksek basınçtan alçak basınca doğru yatay yönlü hava hareketinin gerçekleşmesiyle, öğleden sonraları deniz üzerinden sahile doğru serinletici etki yaratarak esen bu rüzgâra _____ adı verilir.

74. (2 Puan)

Bir tarım uzmanı, açık alandaki bitkileri incelerken sabah saatlerinde yaprakların üzerinde buz kristalleri biriktiğini fark eder. Sensör verileri, gece boyunca sıcaklığın aniden 5°C dereceden -3°C dereceye düştüğünü, ancak gece boyunca yapraklarda herhangi bir sıvı su damlacığı oluşmadığını ve yağış meydana gelmediğini göstermektedir. Su buharının sıvı faza uğramadan doğrudan katılaşıp katılaşarak yeryüzündeki nesnelerde oluşturduğu bu kristal tabakasına _____ denir.

75. (2 Puan)

Ahmet, sonbahar sonunda açık ve bulutsuz bir gecede bahçedeki arabalarının camında beyaz ince buz tabakaları oluştuğunu fark etti. Meteoroloji verilerine göre o gece hava sıcaklığı -2 °C olarak ölçülmüştü ve herhangi bir yağış gözlenmemişti. Havadaki su buharının sıvı hale geçmeden doğrudan buz kristallerine dönüşerek yüzeylerde birikmesiyle oluşan bu doğa olayına _____ denir.

76. (2 Puan)

Bir öğrenci kış sabahı bahçeye çıktığında, hava sıcaklığının 3 °C olduğu sera içindeki yapraklarda su damlacıkları olduğunu, ancak sıcaklığın gece -2 °C'ye düştüğü sera dışındaki arabaların camlarında ince buz kristalleri oluştuğunu gözlemler. Sera dışında, havadaki su buharının aniden soğuyarak ara bir aşama olan sıvı hâle geçmeden doğrudan bu katı kristal yapıya dönüşmesine _____ denir.

77. (2 Puan)

Bir iklim araştırmacısı, sanayi devriminden bu yana atmosferdeki karbon salınımının hızla arttığını ve normalde yeryüzünden uzaya yansımaları gereken uzun dalgalı ısı ışınlarının atmosferde daha fazla hapsedildiğini gözlemlemiştir. Doğal sera dengesinin bozularak gezegenin tüm yüzeyinde ve alt atmosfer katmanlarında ölçülen yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin sürekli yükseliş göstermesi olayına _____ denir.

78. (2 Puan)

Bir iklim araştırmacısı, yoğun sanayi faaliyetlerinin ve hızlı ormansızlaşmanın yaşandığı bir bölgede, yeryüzüne çarparak geri yansıyan güneş ışınlarının atmosfer dışına kaçmadığını ve bu durumun küresel ortalama sıcaklıklarda anormal bir artış eğilimi başlattığını raporlamıştır. Bu senaryoda araştırmacının gözlemlediği, atmosferdeki belirli gazların ısıyı hapsederek doğal dengenin bozulmasına ve iklim değişikliklerine zemin hazırlamasına neden olan mekanizmaya _____ denir.

79. (2 Puan)

Venüs güneşe Merkür'den daha uzak olmasına rağmen, atmosferindeki yoğun karbondioksit nedeniyle Güneş Sistemi'ndeki en sıcak gezegendir. Dünya'da da atmosferdeki bazı gazların uzaya yansımaya çalışan ısıyı tutarak gezegenin ortalama sıcaklığını yaşanabilir bir dengede tutmasına, ancak bu gazların miktarındaki kontrolsüz artışın küresel iklim değışikliklerini tetiklemesi sürecine _____ adı verilir.

80. (2 Puan)

Bir enerji firması, yeni kuracağı rüzgâr türbini tarlasından en yüksek verimi alabilmek için farklı tepelerdeki yatay yönlü hava hareketinin şiddetini bir ay boyunca kayıt altına almak istemektedir. Bu verileri toplamak için mühendislerin tepelere kurması gereken ölçüm cihazına _____ adı verilir.