

Mevsimlerin Oluşumu ve Dünya'nın Hareketleri



Açık Uçlu Sorular

1. (10 Puan)

Dünya'nın $23^{\circ} 27'$ lik eksen eğikliği, Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısının yıl içinde değişmesine ve mevsimlerin oluşmasına neden olur. Birçok canlı türünün yaşam döngüsü ve tarımsal faaliyetler bu mevsimsel sıcaklık değişimlerine ve gün uzunluklarına sıkı sıkıya bağlıdır.

Dünya ile aynı büyüklükte ve yıldızına Dünya'nın Güneş'e olduğu kadar uzaklıkta olan 'Kepler-X' adında yeni bir gezegen keşfedilmiştir. Ancak bu gezegenin dönme eksenini, yörünge düzlemine tam olarak dik (eksen eğikliği 0°). Bilim insanları bu gezegenin orta enlemlerinde, Dünya'da mutlaka soğuk bir kış ve sıcak bir yaz mevsimi gerektiren özel bir buğday türünü yetiştirmeyi planlamaktadır. Bu tarım projesinin başarılı olup olamayacağını, gezegendeki sıcaklık değişimleri ve yıl boyunca bitkinin maruz kalacağı günlük güneşlenme süreleri (gece-gündüz süreleri) üzerinden nedenleriyle birlikte analiz ediniz.

2. (10 Puan)

Bir astrobiyoloji ekibi, Dünya ile aynı büyüklükte, yıldızına uzaklığı Dünya-Güneş mesafesiyle aynı olan ve Dünya'nınkiyle eşdeğer bir yörüngeye sahip yeni bir ötegezegen simülasyonu yapmaktadır. Simülasyonun Dünya'dan tek farkı, bu gezegenin dönme eksen eğikliğinin tam 0 derece olmasıdır.

Bu koloniye yerleşecek çiftçiler, çiçek açmak için uzayan gündüz sürelerine ve meyve vermek için yaz-kış arası belirgin sıcaklık farklarına ihtiyaç duyan bir bitki türü yetiştirmeyi planlamaktadır. Bu bitkinin simüle edilen gezegenin Ekvator dâhil hiçbir enleminde neden yetiştirilemeyeceğini, Güneş ışınlarının geliş açısı ve aydınlanma sürelerindeki değişimi adım adım analiz ederek açıklayınız.

3. (10 Puan)

Bir astrofizikçi, Güneş sistemimizin dışında Dünya ile aynı büyüklükte, kendi yıldızına uzaklığı ve dolanma süresi Dünya ile aynı olan 'Gezegen X'i keşfediyor. Ancak yapılan ölçümlerde Gezegen X'in dönme eksen eğikliğinin Dünya'daki gibi 23.5 derece değil, 40 derece olduğu tespit ediliyor.

Gezegen X'in 40 derecelik eksen eğikliğinin, birim yüzeye düşen ışık enerjisi miktarını nasıl değiştireceğini belirleyerek, bu gezegendeki yaz ve kış mevsimleri arasındaki sıcaklık farkının Dünya'dakine kıyasla nasıl olacağını ışınların geliş açısı bağlamında açıklayınız.

4. (10 Puan)

Bir bilim kurgu romanında yazar, tasarladığı gezegende mevsimlerin oluşumunu tamamen gezegenin yıldızına olan uzaklığının değişmesine bağlamıştır. Yazarın bu tasarımı, Dünya'da mevsimlerin oluşumuyla ilgili yaygın bir yanılgıyı akıllara getirmektedir.

Eğer mevsimlerin temel nedeni Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığındaki değişimler olsaydı, Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu 3 Ocak ve en uzak olduğu 4 Temmuz tarihlerinde Kuzey ve Güney Yarım Küre'de eş zamanlı olarak hangi mevsimlerin yaşanması beklenirdi? Bu varsayımsal durumu günümüzde yaşanan gerçek durumla karşılaştırarak mevsimlerin oluşumundaki asıl bilimsel faktörü açıklayınız.

5. (10 Puan)

Bir güneş enerjisi şirketi, panellerinden elde edilecek verimi artırmak için dünya üzerindeki farklı enlemlerde güneş ışınlarının düşme açılarını ve oluşturdukları gölge boylarını inceleyen bir proje yürütmektedir.

21 Haziran günü öğle saatlerinde, Yengeç Dönencesi üzerindeki K şehrine kurulan dikey bir güneş paneli direğinin gölgesi tamamen ortadan kaybolurken, Ekvator üzerindeki L şehrinde kurulan özdeş bir direğin güneye doğru bir gölge oluşturduğu gözlemleniyor. Bu gözlemden yola çıkarak; güneş ışınlarının her iki şehre geliş açılarını karşılaştırıp, K ve L şehirlerindeki panellerin birim yüzeylerinde biriken enerji miktarları arasındaki farkı nedenleriyle birlikte açıklayınız.

6. (10 Puan)

Aylin, Dünya'nın dönme ekseninin yörünge düzlemine göre 23,5 derece eğik olduğunu ve bu eğikliğin mevsimlerin oluşumundaki temel faktör olduğunu öğrenmiştir. Ayrıca Dünya'nın Güneş etrafındaki elips yörüngesi nedeniyle Güneş'e en yakın (günberi) ve en uzak (günöte) olduğu tarihlerin sıcaklık farklarında tek başına belirleyici olmadığını bilmektedir. Ancak yörünge hareketindeki küçük değişimlerin etkilerini merak etmektedir.

Eğer Dünya'nın Güneş'e olan yörüngesinde bir değişim yaşansaydı ve Güneş'e en yakın olduğumuz tarih 3 Ocak yerine 4 Temmuz olsaydı, Kuzey Yarım Küre'de yaşanan yaz mevsiminin sıcaklık ortalaması şu anki duruma göre nasıl değişirdi? Beklenen değişimi eksen eğikliği ve Güneş'e olan mesafe faktörlerinin sıcaklık üzerindeki etkilerini analiz ederek gerekçelendiriniz.

7. (10 Puan)

Güneş enerjisi sistemlerinde verimlilik, panellerin birim yüzeyine düşen enerji yoğunluğuna bağlıdır. Yeryüzüne ulaşan güneş enerjisi miktarı sabit kalsa da, bu enerjinin yüzeye yapacağı etki her zaman aynı olmaz.

Ali, Kuzey Yarımküre'deki evinin düz çatısına zemine tamamen paralel (yatay) olacak şekilde güneş panelleri yerleştiriyor. Temmuz ayında çok yüksek enerji üreten bu panellerin, tamamen bulutsuz ve eşit süre güneşlenme olan günlere rağmen Aralık ayında ürettiği enerji miktarının ciddi şekilde düştüğünü fark ediyor. Bu enerji düşüşünün temel nedenini 'birim yüzeye düşen enerji miktarı' ve 'aydınlanan alan' kavramları arasındaki ilişkiyi kullanarak, ışınların geliş açısındaki değişim üzerinden analiz ediniz.

8. (10 Puan)

Dünya'nın 23,5 derecelik eksen eğikliği, Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısını yıl boyunca değiştirerek mevsimleri oluşturur ve gece-gündüz sürelerini belirler. Eksen eğikliğinin derecesi, aynı zamanda dönencelerin ve kutup dairelerinin enlem derecelerini de doğrudan belirler.

Gökbilimciler, kendi yıldızı etrafında dolanma ve kendi eksen etrafında dönüş süresi Dünya ile aynı olan, ancak eksen eğikliği 60 derece olan yeni bir gezegen keşfetmiştir. Bu gezegenin Kuzey Yarımküresi'nde 45 derece enleminde yer alan bir bölgeye yıl boyu kesintisiz üretim yapacak bir sera kurulması planlanmaktadır. Bu seranın bulunduğu bölgede yaz ve kış gündönümlerinde yaşanacak gece-gündüz süresi farkını ve Güneş ışınlarının geliş açısındaki mevsimsel değişimi Dünya'daki 45 derece enlemiyle karşılaştırarak değerlendiriniz. Bu durumun sera üretimine etkisini ara basamakları (yeni dönence ve kutup dairesi sınırlarını) bularak açıklayınız.

9. (10 Puan)

Dünya'nın eksen eğikliği, Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısını, dönencelerin sınırlarını ve dolayısıyla iklim kuşakları ile gece-gündüz sürelerindeki değişimi belirleyen en temel faktördür.

Bir iklim bilimci, Kuzey Yarım Küre'de 20° Kuzey enleminde yer alan bir tarım bölgesi için iklim simülasyonu yapmaktadır. Simülasyonda Dünya'nın eksen eğikliği mevcut 23,5° yerine 10° olarak ayarlanmıştır. Bu simülasyon sonucunda, söz konusu bölgenin bulunduğu iklim kuşağının nasıl değişeceğini, yaz ve kış mevsimleri arasındaki sıcaklık farkının nasıl etkileneceğini ve yıl içindeki gece-gündüz süresi farkında nasıl bir değişim gözlemleneceğini nedenleriyle birlikte açıklayınız.

10. (10 Puan)

Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanımı ve eksen eğikliği, Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısını belirler. Günümüzde 23,5 derece olan bu eğiklik, iklim kuşaklarının, mevsimlerin ve gece-gündüz sürelerinin sınırlarını çizer.

Bir astronomi dergisi, 'Dünya'nın eksen eğikliği 23,5 derece yerine 45 derece olsaydı ne olurdu?' temalı bir sayı hazırlıyor. Bu senaryoda, günümüzde Kuzey Yarım Küre'de 40 derece enleminde bulunan (orta kuşakta yer alan) bir tarım bölgesinde, 21 Haziran ve 21 Aralık tarihlerindeki Güneş ışını geliş açıları ve gece-gündüz sürelerinde günümüze kıyasla nasıl bir değişim yaşanırdı? Dönence sınırlarının yeni konumunu dikkate alarak bu değişimin tarımsal üretim döngüsüne olası etkilerini analiz ediniz.

11. (10 Puan)

Bir cismin gölge boyunun sıfır olabilmesi için, Güneş ışınlarının o noktaya tam dik (90°) açıyla düşmesi zorunludur. Güneş ışınlarının Dünya üzerinde dik düşebildiği alanlar, Eksen eğikliğinin bir sonucu olarak yıl içinde sınırlandırılmıştır.

Hatay'da (Türkiye'nin en güneyi) yaşayan Ahmet, 21 Haziran günü Kuzey Yarım Küre'de yaz başlangıcı olduğu için tam öğle vaktinde gölgesinin tamamen yok olacağını düşünmüş ancak yine de bir gölge oluştuğunu gözlemlemiştir. Ahmet'in aynı gün ve saatte gölgesinin sıfırlandığını görebilmesi için güneye doğru seyahat edip Dünya üzerindeki hangi özel enlem sınırına ulaşması gerekirdi? Ahmet'in Hatay'da gölgesinin neden sıfırlanmadığını, Güneş ışınlarının düşme açısı ve bu özel sınırlar çerçevesinde açıklayınız.

12. (10 Puan)

Mevsimlerin oluşumu ve gece-gündüz sürelerinin değişimi, Dünya'nın eksen eğikliği ve Güneş etrafındaki dolanımı ile doğrudan ilişkilidir. Farklı tarihlerde Dünya üzerindeki belirli noktalarda benzersiz gölge ve aydınlanma olayları yaşanır.

Bir grup araştırmacı, 21 Haziran tarihinde Dünya'nın farklı noktalarında eş zamanlı gözlem yapmaktadır. 1. gözlemci (X şehri) öğle vakti düz bir zemine diktiği çubuğun gölgesinin oluşmadığını ölçmüştür. 2. gözlemci (Y şehri) ise aynı gün güneş ışınlarının oldukça eğik açıyla geldiğini ve yaşadıkları yerde 14 saat boyunca gece yaşandığını kaydetmiştir. Buna göre X ve Y şehirlerinin Dünya üzerindeki kesin veya yaklaşık konumlarını (hangi dönence/yarım küre) bularak, bu iki şehirde 21 Haziran'da yaşanan mevsimlerin başlangıcını, gece-gündüz süreleri arasındaki farkın temel nedenini ve ışın düşme açılarındaki bu zıtlığın nasıl ortaya çıktığını adım adım açıklayınız.

13. (10 Puan)

21 Haziran tarihinde Güneşli bir günde, aynı uzunluktaki iki bayrak direğinden birinin tam Yengeç Dönencesi üzerinde, diğerinin ise Türkiye'de (Ankara'da) bulunduğu varsayılmaktadır. Bir araştırmacı gün doğumundan gün batımına kadar her iki direğin de gölge boylarını ölçmektedir.

İki bayrak direğinin sabah, öğle ve akşam saatlerindeki gölge boyu değişimlerini Güneş ışınlarının geliş açısına göre karşılaştırarak açıklayınız. Özellikle öğle saatinde her iki konumdaki gölge boylarının nasıl olacağını ve aralarındaki farkın temel nedenini, dönencelerin sınırlarını dikkate alarak detaylıca gerekçelendiriniz.

14. (10 Puan)

Ece, 21 Aralık günü öğle saatlerinde Türkiye'deki bahçesinde, ısınma miktarlarını ölçmek için özdeş iki siyah metal levha ile bir sistem kuruyor. K levhasını düz bir şekilde yere yatay olarak koyarken, L levhasını Güneş ışınlarını tam dik açıyla alacak şekilde eğimli bir ayaklık üzerine sabitliyor.

K ve L levhalarının başlangıç sıcaklıkları aynı olduğuna göre, bir saat sonraki sıcaklık artışlarını karşılaştırarak bu durumu yüzeyin Güneş ışınlarını alma açısı, aydınlanan alan ve birim yüzeye düşen enerji miktarı değişkenleri üzerinden detaylıca açıklayınız.

15. (10 Puan)

Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısı ve Dünya'nın eksen eğikliği, gölge boylarını ve aydınlanma sürelerini belirleyen temel faktördür.

Ekvator'da ve 45 derece Kuzey enleminde bulunan iki farklı güneş enerjisi istasyonu, 21 Mart tarihinde öğle vakti gölge boylarını ve gün içindeki toplam aydınlanma sürelerini ölçüyor. Bu iki istasyonun 21 Mart ölçüm sonuçlarını (gölge boyu ve gece-gündüz süresi) karşılaştırarak, bu durumun nedenlerini Güneş ışınlarının düşme açısı ve aydınlanma cemberinin konumu bağlamında analiz ediniz. 23 Eylül tarihinde aynı ölçümler tekrarlandığında sonuçların nasıl etkileneceğini gerekçelendiriniz.

16. (10 Puan)

Dünya'nın dönme ekseninin 23 derece 27 dakikalık eğikliği ve Güneş etrafındaki dolanımı, yeryüzünün farklı bölgelerine düşen ışık miktarını ve aydınlanma süresini yıl boyunca sürekli olarak değiştirir. Bu durum, özellikle yenilenebilir güneş enerjisi yatırımlarının planlanmasında ve aylık üretim beklentilerinde kritik bir değişken oluşturur.

Uluslararası bir enerji şirketi, aynı teknolojik özelliklere sahip dev güneş enerjisi santrallerini Kuzey Yarımküre'deki Yengeç Dönencesi üzerinde yer alan K şehrine ve Güney Yarımküre'deki Oğlak Dönencesi üzerinde yer alan L şehrine kurmuştur. Tesisler tam kapasiteyle 21 Haziran günü üretime başlamış ve o günden itibaren bir ay boyunca panellerin günlük elektrik üretim miktarları ile günlük aktif çalışma süreleri (gündüz süresine bağlı olarak) kaydedilmiştir. 21 Haziran'daki ilk gün verilerini ve takip eden bir aylık süreçte bu iki şehirdeki verilerin değişim eğilimini (artış/azalış) eksen eğikliği ve ışınların düşme açısı bağlamında karşılaştırarak analiz ediniz.

17. (10 Puan)

Bir araştırmacı, 23 Eylöl tarihinde Ekvator'a eşit uzaklıkta bulunan Kuzey Yarım Kőre'deki K şehri ile Gőney Yarım Kőre'deki L şehrinde dőz zeminlere dikilmiş özdeş şubuklar őzerinde őęle vakti őlçőmler yapıyor. Araştırmacı raporunda şu ifadelere yer veriyor: 'Bugőn ekinoks tarihi olduğu için Dőnya'nın eksen eğikliği etkisi ortadan kalkmış durumdadır. Bu sebeple hem K hem de L şehrinde çubukların gölge boyu tam sıfır olacaktır. Ayrıca bugőnden itibaren her iki şehirde de bahar mevsimine geçildiği için tamamen aynı mevsimsel őzellikler yaşanmaya başlayacaktır.'

Araştırmacının 23 Eylöl tarihi için hazırladığı bu rapordaki iddiaları değerlendiriniz. İddialardaki doğru ve yanlış olan kısımları, Dőnya'nın Gőneř karşısındaki konumu ve ışınların dőřme açılarını temel alarak adım adım gerekçeleriyle açıklayınız.

18. (10 Puan)

Bilim kurgu kulőbőndeki őęrenciler, özellikleri Dőnya'dan farklı olan kurgusal gezegenlerin iklim şartlarını analiz etmektedir. Bir gezegenin yıldıza olan uzaklığının yőrőnge boyunca değişmesi ve gezegenin ekseninin duruşu bu analizdeki temel değişkenlerdir.

Eksen eğikliği 0° olan, ancak yıldıza yőrőngesi Dőnya'ya kıyasla çok daha eliptik (basık) bir 'X Gezegeni' dőřőnőnőz. Bu gezegen yıldıza en yakın konuma geldiğinde her iki yarım kőresinde yaşanacak sıcaklık değişimini mantıksal olarak çıkarınız. Ardından bu durumu, Dőnya'nın Gőneř'e en yakın olduğu 3 Ocak tarihindeki mevsimsel gerçeklikle karşılaştırarak mevsimlerin oluşumundaki asıl belirleyici faktőrő kanıtlayınız.

19. (10 Puan)

Dőnya'nın eksen eğikliği ve yıllık hareketi, yıl boyunca farklı yarım kőrelerde birim yőzeye dőřen Gőneř enerjisi miktarını ve gece-gőndőz sőrelerini doğrudan etkiler.

Bir gőneř enerjisi şirketi, özellikleri tamamen aynı olan iki gőneř panelini Kuzey Yarım Kőre'deki Yengeç Dönencesi'nin kuzeyine (A şehri) ve Gőney Yarım Kőre'deki Oğlak Dönencesi'nin gőneyine (B şehri) yerleşirmiştir. 21 Aralık tarihinde A şehrindeki panelin gőnlők enerji őretimi yılın en dőřők seviyesine ulaşırken, B şehrindeki panel maksimum őretim yapmıştır. 21 Aralık'tan sonraki bir aylık sőrete (22 Aralık - 22 Ocak), A ve B şehirlerindeki panellerin gőnlők çalışma (gőneřlenme) sőrelerinde ve őęle vakti ışınları alma açılarında nasıl bir değişim gőzlemlenir? Bu durumun temel nedenini Dőnya'nın Gőneř'e karşı konumu őzerinden açıklayınız.

20. (10 Puan)

Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki dönüşü ve Dünya üzerindeki coğrafi konum, gün içinde Güneş ışınlarının bir noktaya düşme açısını doğrudan etkileyerek gölge oluşumlarını belirler.

Ege, Ankara'da bahçesine diktiği düz bir çubuğun gölge boyunu yaz mevsiminde gün boyunca gözlemlemiştir. Sabah güneş doğarken çok uzun olan gölgenin öğle saatlerinde kısaldığını ancak hiçbir zaman tamamen yok olmadığını, akşam saatlerinde ise farklı bir yöne doğru tekrar uzadığını fark etmiştir. Ege'nin gözlemlediği bu gölge boyu değişimlerinin nedenlerini Dünya'nın günlük hareketi bağlamında açıklayınız ve öğle vakti gölgenin neden tamamen kaybolmadığını (sıfır olmadığını) bulundukları coğrafi konumun sınır koşullarını kullanarak analiz ediniz.

Çoktan Seçmeli Sorular

21. (5 Puan)

Gezegenlerin şekilleri, maruz kaldıkları çeşitli fiziksel kuvvetlerin bir sonucudur.

Eğer bir gök cismi tamamen hareketsiz (kendi eksenini veya başka bir yıldız etrafında dönmeyen) bir gaz ve toz bulutundan kütleçekimi ile çökecek olsaydı, şekli kusursuz bir küre olmaya çok yakın olurdu. Ancak Dünya tam bir küre değildir; kutuplardan basık ve ekvatorun şişkindir (geoit şekli). Dünya'nın ilk oluşumundan itibaren bu şekli almasında etkili olan temel dinamik nedir?

- A) Dünya'nın Güneş etrafındaki eliptik yörüngesinden kaynaklanan düzensiz hız değişimleri
- B) Eksen eğikliği nedeniyle Ekvator'un yıl boyunca Güneş ışınlarını daha dik alması
- C) Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönüşüyle ekvator bölgesinde oluşan savrulma etkisi
- D) Güneş'in Dünya üzerindeki gelgit etkisinin ekvatorial bölgeyi dışa doğru çekmesi

22. (5 Puan)

Bir ziraat mühendisi, meyve verebilmesi için kış aylarında belirgin bir soğuk döneme, yaz aylarında ise yüksek sıcaklıklara (şiddetli bir yıllık sıcaklık farkına) ihtiyaç duyan özel bir elma ağacı türü üzerinde çalışmaktadır. Türkiye'nin mevcut konumu ve eksen eğikliği dinamikleri, bu ağacın ihtiyaç duyduğu keskin mevsim geçişlerini sağlayarak gelişimi için uygun bir ortam sunmaktadır.

Eğer Dünya'nın eksen eğikliği $23^{\circ}27'$ yerine sadece 5° olsaydı, araştırmacının çalışması ve Türkiye'deki bölgesel iklim koşulları dikkate alındığında aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılması en olasıdır?

- A) Kutup dairelerinin enlem derecesi küçüleceği için, soğuk hava dalgaları Türkiye'ye daha kolay ulaşır ve kışlar bugünkünden çok daha sert geçerdi.
- B) Güneş ışınları Türkiye'ye yıl boyunca dik veya dike çok yakın açılarla geleceğinden, ağaç aşırı sıcaklar nedeniyle kururdu.
- C) Gece ile gündüz süreleri arasındaki yıllık fark çok daha fazla artacağı için, ağaç kışın aşırı don tehlikesiyle karşılaşır.
- D) Yaz ve kış mevsimleri arasındaki sıcaklık farkı büyük ölçüde azalacağından, ağacın meyve vermek için ihtiyaç duyduğu belirgin mevsimsel döngü oluşmazdı.

23. (5 Puan)

Bir astronomi kulübü öğrencileri hazırladıkları bir bilgisayar simülasyonunda, Dünya'nın dönme eksenini yörünge düzlemine tam dik olacak şekilde (eksen eğikliğini sıfırlayarak) ayarlamış, ancak Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki günlük dönüş hızını ve Güneş etrafındaki yıllık dolanımını mevcut haliyle devam ettirmiştir. Buna göre, çalıştırılan bu simülasyonda aşağıdaki durumlardan hangisinin gözlemlenmesi beklenir?

- A) Güneş etrafındaki dolanım hareketi kesintisiz devam ettiği için farklı yarım kürelerde zıt mevsimlerin oluşmaya devam etmesi
- B) Güneş ışınlarının belirli bir noktaya düşme açısı yıl içinde değişmeyeceğinden mevsimsel sıcaklık farklarının ortadan kalkması
- C) Dünya yörüngesinde Güneş'e yaklaştığı dönemlerde tüm kürede yaz, uzaklaştığında ise kış mevsiminin yaşanması
- D) Yıl boyunca Dünya'nın her yerinde gece ve gündüz sürelerinin sürekli olarak değişerek uzayıp kısalması

24. (5 Puan)

Dünya'nın şekli, fiziksel özellikleri ve Güneş etrafındaki konumu yeryüzündeki iklim dinamiklerini ve çekim kuvvetini doğrudan etkiler.

Efe, Ekvator'da ve Kuzey Kutbu'nda özdeş cisimlerin ağırlıklarını hassas dinamometre ile ölçtüğünde, Kutup'taki cismin Ekvator'dakine göre daha ağır geldiğini fark ediyor. Yaptığı araştırmada bu durumun, Ekvator'un Dünya'nın merkezine daha uzak, kutupların ise merkeze daha yakın olmasından kaynaklandığını öğreniyor. Efe'nin keşfettiği bu farklılığa (geoit şekle) yol açan temel etken ile bu özel şeklin yeryüzündeki genel sıcaklık dağılışına etkisi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Etken: Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesi / Etki: Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe Güneş ışınlarının düşme açısının daralması
- B) Etken: Dünya'nın Güneş etrafında elips yörüngede dolanması / Etki: Yarım kürelerde aynı anda farklı mevsimlerin yaşanması
- C) Etken: Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığının değişmesi / Etki: Ekvator bölgesinde yıl boyunca sıcaklık ortalamasının yüksek kalması
- D) Etken: Dünya'nın 23 derece 27 dakikalık eksen eğikliği / Etki: Gece ve gündüz sürelerinin yıl boyunca değişiklik göstermesi

25. (5 Puan)

Astronomlar, 'Gliese-X' adını verdikleri bir ötegezegenin, yörüngesinde dolandığı yıldızın uzaklığının yıl içinde ufak değişiklikler gösterdiğini, kendi eksenini etrafında ise 20 saatte döndüğünü tespit etmiştir.

Bu gezegenin belirli bir enlemindeki gözlem istasyonunda, bir tam yıl boyunca yıldızın ışınların öğle vakti geliş açısının ve aylık ortalama sıcaklık değerlerinin neredeyse hiç değişmediği tespit edilmiştir. Buna göre, Gliese-X gezegeni ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle söylenebilir?

- A) Gezegenin yörüngesi, ışınların geliş açısını dengeleyecek şekilde elips biçimindedir.
- B) Gezegenin dönme eksenini, yörünge düzlemine dik konumdadır ve eksen eğikliği yoktur.
- C) Kendi eksenini etrafındaki dönüşünü, yıldız etrafındaki dolanma süresinden daha yavaş yapmaktadır.
- D) Yıldızına olan uzaklığı yörüngesi boyunca sürekli ve belirgin şekilde değişmektedir.

26. (5 Puan)

Bir iklim araştırmacısı, bilgisayarında hazırladığı bir simülasyonda Dünya'nın $23^{\circ} 27'$ olan eksen eğikliğini 10° olarak değiştiriyor ve Güneş etrafındaki dolanımını bu şekilde modelliyor.

Buna göre simülasyondaki yeni Dünya modeli incelendiğinde;

- I. Yaz ve kış mevsimleri arasındaki sıcaklık farkı azalarak, yazlar günümüze göre daha serin, kışlar ise daha ılıman geçer.
- II. Kuzey ve Güney Yarım Küre'de Güneş ışınlarının dik açı ile düşebildiği tropikal kuşak (dönenceler arası bölge) genişler.
- III. Herhangi bir bölgede yıl boyunca ölçülen en uzun gündüz ile en kısa gündüz arasındaki süre farkı azalır.

ifadelerinden hangileri doğru olur?

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

27. (5 Puan)

Dünya eksen eğikliğiyle Güneş etrafında dolanırken, bir araştırmacı 21 Haziran günü K ve L şehirlerinde öğle vakti yere dikilen özdeş çubukların gölge boylarını ölçüyor. K şehrindeki çubuğun gölgesi oluşmazken, L şehrindeki çubuğun gölge boyu kendi boyundan oldukça uzundur ve kuzeyi göstermektedir. Buna göre K ve L şehirlerinin konumları ve bu tarihte yaşanan olaylarla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) K şehrinden güneye doğru gidildikçe bu tarihten itibaren gündüz süreleri uzamaya başlar.
- B) L şehri Oğlak Dönencesi'nin güneyinde yer alıyorsa, bu tarihte en uzun geceyi yaşamaktadır.
- C) K şehri Yengeç Dönencesi üzerinde yer alır ve bu tarihte Kuzey Yarım Küre'de yaz mevsimi başlar.
- D) L şehri Yengeç Dönencesi'nin kuzeyinde yer alır ve bu tarihte K şehrine göre daha uzun gündüz yaşar.

28. (5 Puan)

Bir tarım mühendisi, Dünya'nın yörünge düzlemi ile ekvator düzlemi arasındaki açının (eksen eğikliği) güneşlenme sürelerine ve iklim kuşaklarına etkisini modellemek için bir bilgisayar simülasyonu kullanmaktadır.

Dünya'nın eksen eğikliği zamanla değişerek günümüzdeki 23.5° seviyesinden 10° seviyesine düşseydi, farklı enlemlerde bulunan X (15° Kuzey) ve Y (45° Kuzey) şehirlerinde meydana gelecek değişimler hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- I. X şehrinde Güneş ışınlarının öğle vakti yüzeye dik düştüğü gün sayısı iki iken, bu sayı sıfıra inerdi.
- II. Y şehrinde yaz ile kış ayları arasındaki yıllık sıcaklık farkı eskiye göre artardı.
- III. Her iki şehrin de içinde bulunabileceği 'orta kuşak' adı verilen ılıman iklim bölgesinin enlem sınırları daralırdı.
- IV. Y şehrinde yıl içindeki en uzun gündüz ile en kısa gündüz arasındaki süre farkı azalırdı.

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

29. (5 Puan)

Dünya'nın yörünge düzlemi ile ekvator düzlemi arasındaki yaklaşık 23.5 derecelik eksen eğikliği, mevsimlerin oluşmasını, yıllık sıcaklık ve gece-gündüz süresi farklarının ortaya çıkmasını sağlar.

Gökbilimciler, Dünya ile aynı büyüklükte ve Güneş'e benzer bir yıldızın etrafında dönen 'X-Gezegeni'ni keşfetmişlerdir. Bu gezegenin yörünge süresi ve kendi eksen etrafında dönüş hızı Dünya ile tamamen aynıdır; ancak eksen eğikliği sadece 5 derecedir. Dünya'da Türkiye'nin bulunduğu enlemlere (orta kuşak) denk gelen bir bölgede tarım kolonisi kurmayı planlayan bilim insanları, X-Gezegeni'nin iklim şartlarını Dünya ile kıyaslamaktadır. Buna göre, bu bölgedeki tarımsal faaliyetlerde Dünya'dakine kıyasla öncelikle nasıl bir durumla karşılaşılması beklenir?

- A) Güneş ışınlarının bu enlemlere yıl boyunca dik veya dike çok yakın açılarla gelmesiyle yaz aylarında aşırı kuraklık görülmesi.
- B) Yaz ve kış ayları arasındaki gündüz süresi farkının çok daha fazla olması nedeniyle sulama ve aydınlatma planlamasının zorlaşması.
- C) Yıllık sıcaklık farklarının büyük ölçüde ortadan kalkması sebebiyle, ürün verebilmek için belirgin bir kış mevsimi soğuşuna ihtiyaç duyan bitkilerin yetiştirilememesi.
- D) Güneş ışınlarının dik geldiği tropikal kuşağın genişlemesi sonucu, sadece ekvatorda yetişen bitkilerin bu orta enlemde de kolaylıkla yetişebilmesi.

30. (5 Puan)

Bir araştırmacı, K ve L şehirlerinde aynı boydaki özdeş çubukların ögle vakti gölge boylarını yıl boyunca ölçüyor. K şehrinde çubuğun gölgesinin yıl içinde en kısa olduğu tarihte, L şehrinde gölge boyu en uzun ölçülüyor. Ayrıca L şehrinde 21 Haziran tarihinde Güneş ışınlarının geliş açısının 21 Mart tarihine göre daha küçük olduğu tespit ediliyor.

Bu verilere göre K ve L şehirlerinin konumları ve güneş ışınlarının düşme açılarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisine ulaşılabilir?

- A) K ve L şehirlerinde gölge boyunun sıfır olduğu tarih yıl içinde aynıdır.
- B) K şehri Güney Yarım Küre'de, L şehri Kuzey Yarım Küre'de yer alır.
- C) K şehrinde 21 Haziran'da güneş ışınlarının geliş açısı, 21 Aralık'a göre daha büyüktür.
- D) L şehrinde 21 Aralık tarihinde birim yüzeye düşen ışık enerjisi miktarı en azdır.

31. (5 Puan)

Mevsimlerin oluşumu ve Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığı.

Bir hava durumu araştırmacısı, Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu tarihte (Günberi) K şehrinde şiddetli kış koşulları yaşanırken, L şehrinde kavurucu yaz sıcaklıkları olduğunu gözlemliyor. Araştırmacının başlangıçtaki hipotezi 'Mevsimlerin oluşumunda temel etken Dünya'nın Güneş'e olan yakınlığı ve uzaklığıdır' şeklindedir. Sadece bu gözlem verileri dikkate alındığında, araştırmacının hipotezi ve mevsimlerin oluşumu ile ilgili yapılacak en kapsamlı çıkarım aşağıdakilerden hangisidir?

- A) K şehrinde kış yaşanması mesafenin etkisini doğrularken, L şehrindeki durum bölgenin yalnızca Ekvator'a yakın olmasıyla açıklanabilir.
- B) L şehrinde yaz yaşanması hipotezi destekler, ancak bu kuralın K şehrinin bulunduğu yarım kürede geçerli olmadığı görölmektedir.
- C) Güneş'e yaklaşıldığında her iki şehirde de ortalama sıcaklığın artması gerektiğinden, mevsimlerin oluşumunda tek etkenin Dünya'nın yörünge şekli olduğu ispatlanır.
- D) Aynı uzaklık konumunda farklı şehirlerde zıt mevsimlerin yaşanması hipotezi tamamen çürütür ve temel etkinin Güneş ışınlarının geliş açısını belirleyen eksen eğikliği olduğunu kanıtlar.

32. (5 Puan)

Bir bilim dergisinde araştırma yapan Zeynep, Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu 3 Ocak (Günberi) tarihinde Güney Yarım Küre'de yaz yaşandığını, en uzak olduğu 4 Temmuz (Günöte) tarihinde ise Kuzey Yarım Küre'de yaz yaşandığını okuyor. Dergideki sıcaklık ve uzaklık verilerini karşılaştıran Zeynep, mevsimlerin oluşumunu yalnızca Dünya'nın yörüngesindeki uzaklık değişimleriyle açıklamanın imkânsız olduğu sonucuna varıyor.

Zeynep'in yörünge şeklinin mevsimlerin oluşumunda temel etken olmadığı çıkarımını destekleyen en güçlü argüman aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dünya Güneş'e yaklaştığında, gezegenin tamamında eş zamanlı bir sıcaklık artışının yaşanmaması ve yarım kürelerde zıt mevsimlerin görülmesi.
- B) Kuzey ve Güney Yarım Kürelerde gece ile gündüz süreleri arasındaki farkın yıl boyunca birbirine eşit olarak değişmesi.
- C) Dünya Güneş'ten uzaklaştıkça atmosferde tutulan ısı miktarının azalması sonucunda her iki yarım kürede de aynı anda kış mevsiminin yaşanması.
- D) Yıl içinde Güneş ışınlarının Ekvator bölgesine her zaman dik açıyla düşmesi nedeniyle yörünge uzaklığının sıcaklıkları değiştirmemesi.

33. (5 Puan)

Bir araştırmacı, K ve L şehirlerinde yıl boyunca düz bir zemine dik olarak yerleştirilen çubukların öğle vakti gölge boylarını ölçüyor. Araştırma sonucunda şu verilere ulaşıyor: K şehrinde gölge boyu en kısa 21 Haziran tarihinde ölçülürken, L şehrinde en kısa 21 Aralık tarihinde ölçülüyor. Ayrıca yıl boyunca her iki şehirde de öğle vakti gölge boyunun hiçbir zaman sıfır olmadığı tespit ediliyor. Bu verilere dayanarak; I. K şehri Kuzey Yarım Küre'de Yengeç Dönencesi'nin kuzeyinde yer almaktadır. II. 21 Aralık tarihinde Dünya'nın Güneş'e karşı konumu dikkate alındığında, L şehrinde yaşanan gündüz süresi K şehrinde daha uzundur. III. Dünya'nın dönme eksenindeki eğiklik olmasaydı, her iki şehirde de yıl içinde öğle vakti gölge boyu değişimleri aynı şekilde yaşanmaya devam ederdi. ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

34. (5 Puan)

Kuzey Yarım Küre'deki Yengeç Dönencesi üzerinde yaşayan bir araştırmacı, yıl içindeki gölge boyu değişimlerini kaydetmek amacıyla her gün öğle vakti aynı cismin gölgesini ölçmektedir. Araştırmacı 21 Haziran günü cismin gölgesinin oluşmadığını gözlemliyor. Araştırmacının bulunduğu konum ve tarih dikkate alındığında aşağıdaki çıkarımlardan hangisi **yanlıştır**?

- A) Bu tarihten sonraki günlerde cismin öğle vakti gölge boyu giderek daha da kısalacaktır.
- B) Bu tarihten itibaren araştırmacının bulunduğu konumda gündüz süreleri kısalmaya başlar.
- C) Aynı gün Oğlak Dönencesi üzerindeki bir noktada yılın en uzun gecesi yaşanmaktadır.
- D) Bu tarihte araştırmacının bulunduğu yere güneş ışınları dik açıyla düşmüştür.

35. (5 Puan)

Özdeş güneş panelleri, Dünya üzerinde Ekvator'a eşit uzaklıkta bulunan K ve L şehirlerine yatay olarak yerleştirilmiştir. 21 Aralık günü tam öğle vakti yapılan ölçümlerde, L şehrindeki panelin ürettiği elektrik enerjisi miktarının K şehrindeki panele göre çok daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Bu gözleme ve Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısının etkilerine göre, K ve L şehirleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) L şehrinde Güneş ışınları yüzeye daha dik açıyla ulaştığı için birim yüzeye aktarılan enerji azalmış, ancak panelin verimi artmıştır.
- B) L şehrinde bu tarihten sonra Güneş ışınlarının geliş açısı büyümeye devam edeceğinden panelin ürettiği günlük enerji miktarı sürekli artar.
- C) K şehrinde 21 Aralık günü Güneş ışınlarının aydınlattığı toplam alan daha dar olduğu için panelin ürettiği enerji miktarı düşük kalmıştır.
- D) K şehrinde Güneş ışınları daha eğik açıyla düştüğünden ışınlar daha geniş bir alana yayılmış ve panel üzerindeki birim yüzeye düşen enerji miktarı azalmıştır.

36. (5 Puan)

Bir araştırmacı, 21 Aralık tarihinde öğle vakti K ve L şehirlerinde yatay zemine dik olarak yerleştirdiği özdeş çubukların gölge boylarını ve bu noktalardaki özdeş termometrelerin sıcaklık artışlarını ölçüyor. Ölçüm sonucunda K şehrindeki çubuğun gölgesinin çok uzun olduğu ve sıcaklık artışının az olduğu; L şehrindeki çubuğun gölgesinin ise çok kısa olduğu ve sıcaklığın çok daha fazla arttığı gözlemleniyor. Güneş ışınlarının geliş açısının birim yüzeye aktarılan enerjiye ve gölge boyuna etkileri dikkate alındığında, bu durumla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) Güneş ışınlarının yeryüzüyle yaptığı açı küçüldükçe aktarılan enerji arttığından, K şehrinde kış mevsimi yaşanmaktadır.
- B) 21 Aralık'ta L şehrinde birim yüzeye aktarılan Güneş enerjisi miktarı, K şehrinde aktarılan enerji miktarından daha azdır.
- C) 21 Haziran tarihinde L şehrindeki çubuğun öğle vakti gölge boyu, K şehrindeki çubuğun gölge boyundan daha uzun olacaktır.
- D) K şehri Güney Yarımküre'de yer aldığı için 21 Aralık'ta Güneş ışınlarını dike yakın bir açıyla almaktadır.

37. (5 Puan)

Uluslararası bir araştırma ekibi, 21 Haziran tarihinde aynı boylam üzerinde Ekvator'dan kuzeye doğru sırasıyla yer alan K, L ve M şehirlerinde öğle vakti dikey çubukların gölge boylarını ölçüyor. K şehrinde gölge yönü güneyi gösterirken, L şehrinde gölge oluşmadığı (sıfır olduğu), Türkiye'de bulunan M şehrinde ise gölgenin tamamen kuzeye düştüğü ve sıfırlanmadığı kaydediliyor. Ekip, aynı çubukla M şehrinde yıl boyunca yaptığı hiçbir ölçümde gölge boyunun sıfır olmadığını raporluyor.

Türkiye'yi temsil eden M şehrinde yılın en uzun gündüzünün yaşandığı tarihte bile gölge boyunun sıfır olmamasının temel sebebi aşağıdakilerden hangisiyle doğrudan açıklanır?

- A) Güneş ışınlarının yeryüzüne 90 derecelik açıyla düşebildiği son sınır olan dönencelerin (23° $27'$) kuzeyinde yer alması.
- B) Dünya'nın eliptik yörüngesinden dolayı yaz gündönümünde Türkiye'nin Güneş'e en uzak konumunda bulunması.
- C) Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki günlük hareketine bağlı olarak ışınların atmosferde aldığı yolun sürekli değişmesi.
- D) Yörünge düzlemi ile Ekvator arasındaki eksen eğikliği açısının, Türkiye'nin bulunduğu enlem derecelerinden daha büyük olması.

38. (5 Puan)

Bir araştırmacı karanlık bir odada, başlangıç sıcaklıkları aynı olan iki özdeş siyah metal levha ve özdeş iki el feneri kullanarak bir deney tasarlıyor. Fenerler levhalara aynı uzaklıktan tutuluyor ve fenerden çıkan tüm ışığın levha yüzeyinde kalması sağlanıyor. I. fener levhaya 90° (dik) açıyla, II. fener ise 45° (eğik) açıyla 10 dakika boyunca aydınlatma yapıyor.

Bu deneydeki değişkenler ve Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketi arasındaki ilişki düşünüldüğünde;

- I. I. fenerin aydınlattığı bölgedeki birim yüzeye düşen enerji miktarı daha fazla olduğu için, bu levhadaki sıcaklık artışı II. levhadakinden daha büyük olur.
- II. II. fenerin ışığı daha geniş bir alana yayıldığı için, II. fenerin levhaya aktardığı toplam ışık enerjisi I. fenerinkinden daha azdır.
- III. Eğer bu düzenek Güneş ışınlarının yeryüzüne gelişini modelliyorsa, II. fenerin durumu kış mevsimi başlangıcı yaşanan bir yarımküreyi temsil edebilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

39. (5 Puan)

Eksen eğikliği ve yörünge hareketinin etkileri
Bir araştırmacı, 21 Aralık günü öğle vakti yatay bir zemine dik yerleştirdiği çubuğun gölgesinin oluşmadığını gözlemliyor. Aynı araştırmacı, Dünya'nın yörünge hareketi sırasında Güneş'e en yakın olduğu 3 Ocak tarihinde de bu bölgedeki çalışmalarına devam ediyor. Buna göre bu bölge ve tarihler dikkate alındığında; I. 3 Ocak'ta bölgede yaz mevsimi yaşanmasının nedeni Dünya'nın Güneş'e en yakın konumda olması değil, eksen eğikliği nedeniyle Güneş ışınlarının büyük açıyla gelmesidir. II. 21 Aralık'ta bölgede yılın en uzun gündüzü yaşanmıştır ve bu tarihten sonra Güneş ışınlarının öğle vakti geliş açısı küçülmeye başlar. III. Dünya'nın Güneş'e olan mesafesinin azalması sıcaklıkları küresel olarak artırdığından, 3 Ocak'ta Kuzey Yarım Küre'de de kış yerine yaz mevsiminin etkileri görülmeye başlar. yargılarından hangileri doğrudur?

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

40. (5 Puan)

Güneş enerjisi sistemleri kuran bir mühendis, kurduğu panellerden yıl boyunca maksimum elektrik üretebilmek için panellerin yüzeye yaptığı açığı her ay Güneş ışınlarının öğle vakti geliş açısına göre yeniden ayarlamak zorunda kalmaktadır. Öğle vakti yapılan ölçümlerde her ay farklı bir eğim açısına ihtiyaç duyulduğu kaydedilmiştir. Eğer Dünya'nın uzaydaki konumu veya hareketleri mevcut durumdan farklı olsaydı, mühendisin belirlediği tek bir sabit eğim açısı yıl boyunca hiç değiştirilmeden hep en yüksek verimi sağlayabilirdi. Mühendisin panellerin açısını yıl boyunca hiç değiştirmek zorunda kalmayacağı bu alternatif senaryo aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Dünya'nın dönme eksenini, Güneş etrafındaki yörünge düzlemine tam dik olsaydı (eksen eğikliği olmasaydı).
- B) Dünya'nın yörüngesi tam bir daire değil, mevcut durumundan çok daha eliptik bir şekilde olsaydı.
- C) Dünya Ekvator etrafından daha şişkin değil, kusursuz bir küre şeklinde olsaydı.
- D) Dünya, kendi eksenini etrafındaki günlük dönüş hareketini yapmayı tamamen bırakmış olsaydı.

Doğru/Yanlış Soruları

41. (1 Puan)

Dünya'nın yörünge özellikleri ve hız değişimi
Bir gökbilimci, Dünya'nın yörüngesindeki konumunu inceleyerek mevsim sürelerini hesaplamaktadır. Yörünge elips şeklinde olması nedeniyle; Kuzey Yarım Küre'de yaz aylarının yaşandığı Temmuz döneminde, Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma hızı yılın en yüksek değerine ulaşır ve yörüngedeki günlük yer değiştirme miktarı artar.

- ☐ Doğru ☐ Yanlış

42. (1 Puan)

Bir astronomi kulübü öğrencileri, gezegenlerin dönme ve dolanma hareketlerinin gökyüzündeki olaylara etkisini test etmek için bir bilgisayar simülasyonu hazırlıyor.

Eğer Dünya kendi eksenini etrafında dönmeyi tamamen bırakıp sadece Güneş etrafındaki yörüngesinde dolanma hareketini sürdürseydi, Dünya üzerindeki sabit bir gözlemci için Güneş'in sabah ufuktan yükselip akşam zıt yönde kaybolması şeklindeki günlük görünür hareketi aynı şekilde gerçekleşmeye devam ederdi.

- ☐ Doğru ☐ Yanlış

43. (1 Puan)

Eksen eğikliği, dönencelerin ve iklim kuşaklarının sınırlarını belirleyen temel faktördür.

Gelişmiş bir iklim simülasyonunda Dünya'nın eksen eğikliği günümüzdeki değerinden 10° 'ye düşürülmüştür. Bu yeni duruma göre, 15° Kuzey enleminde yer alan bir şehre Güneş ışınları yıl içinde iki kez dik açıyla düşerken, Dünya üzerindeki orta kuşağın (ılıman kuşağın) kapladığı toplam alan daralır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

44. (1 Puan)

Gezegenlerin uzaydaki hareketleri ve eksen konumları, yüzeylerindeki sıcaklık değişimlerini doğrudan etkiler.

Gökbilimciler, dönme eksenini yörünge düzlemine tam dik olan (eksen eğikliği bulunmayan) ancak yıldızı etrafında eliptik bir yörüngede dolanan bir dış gezegen keşfetmiştir. Bu gezegenin yıl içinde yıldızına olan uzaklığının değişmesi ve dolanma hareketini tamamlaması, gezegen yüzeyinde Dünya'daki gibi dört belirgin mevsimin döngüsel olarak yaşanmasını sağlamak için tek başına yeterlidir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

45. (1 Puan)

Bir astronom ekibi, dönme eksenini yörünge düzlemine tamamen dik olan (eksen eğikliği bulunmayan) ancak yıldızı etrafında eliptik bir yörüngede yıllık dolanma hareketi yapan Dünya benzeri bir ötegezegen keşfetmiştir. Bu gezegenin sırf yıldızı etrafındaki yıllık dolanma hareketine sahip olması, Dünya'da olduğu gibi farklı yarım kürelerinde aynı anda birbirine zıt mevsimlerin (yaz ve kış) oluşması için yeterlidir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

46. (1 Puan)

Astronomi dersinde yörünge şeklinin mevsimler üzerindeki etkisi tartışılmaktadır.

Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi günümüzdeki gibi elips şeklinde değil de tam bir çember şeklinde olsaydı, Güneş'e olan uzaklık yıl boyunca sabit kalacağından Kuzey Yarımküre'de yer alan Türkiye'de Ocak ayında kış mevsimi yaşanmazdı.

☐ Doğru ☐ Yanlış

47. (1 Puan)

Güneş ışınlarının bir gezegene dik açıyla düşebildiği enlemlerin sınırı, o gezegenin eksen eğikliğinin derecesine bağlı olarak belirlenir.

Dünya'nın eksen eğikliği günümüzdeki $23,5^\circ$ yerine 10° olsaydı, 15° Güney enleminde bulunan bir tarım bölgesine Güneş ışınları yıl içinde hâlâ iki kez dik açıyla düşmeye devam ederdi.

☐ Doğru ☐ Yanlış

48. (1 Puan)

Bir iklim simülasyonunda Dünya'nın yörüngesinin bugünkünden çok daha eliptik olduğu ve bu nedenle Güneş'e yaklaşım uzaklaşma miktarının arttığı bir senaryo kurgulanmıştır. Bu senaryoya göre, Dünya Güneş'e en yakın konumdayken artan yörünge hızının bir sonucu olarak Dünya'nın $23,5^\circ$ derecelik eksen eğikliği periyodik bir daralma gösterir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

49. (1 Puan)

Bir astronomi kulübü öğrencileri, mevsimlerin ve gece-gündüz sürelerinin değişimini incelemek için Dünya'nın eksen eğikliğinin farklı olduğu bilgisayar simülasyonları tasarlamaktadır.

Dünya'nın eksen eğikliği günümüzdeki $23^{\circ}27'$ değerinden çok daha fazla (örneğin 40°) olsaydı bile, Dünya'nın küresel şekli değişmediği sürece aydınlanma çemberi Ekvator çizgisini her zaman iki eşit parçaya böleceği için Ekvator'da yıl boyunca yaşanan gece-gündüz süresi eşitliği değişmezdi.

☐ Doğru ☐ Yanlış

50. (1 Puan)

Kuzey Yarım Küre'de kış mevsimi yaşanırken yeryüzüne ulaşan Güneş ışınlarının geliş açısı yaz mevsimine göre daha küçüktür. Bu değişimin bir sonucu olarak, kışın Güneş'ten gelen aynı miktardaki ışık enerjisi yeryüzünde daha dar bir alanda toplanır ve bu durum birim yüzeye aktarılan ısı miktarının artmasına neden olur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

51. (1 Puan)

Bir gök bilimci, dönme eksenini yörünge düzlemine tamamen dik (eksen eğikliği 0°) olan küresel bir ötegezegen keşfetmiştir. Bu gezegende yıl boyunca yıldızından gelen ışınlar dikkate alındığında, ekvator çizgisi dışındaki hiçbir enlemde öğle vakti cisimlerin gölge boyunun sıfır olması beklenmez.

☐ Doğru ☐ Yanlış

52. (1 Puan)

Bir araştırmacı, Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma düzlemi ile Ekvator düzlemi çakışık olsaydı (eksen eğikliği ortadan kalksaydı), 21 Haziran tarihinde Türkiye'de ölçülecek gündüz süresinin, Arjantin'de (Güney Yarım Küre) ölçülecek gündüz süresinden daha uzun olacağını ileri sürmektedir. Bu araştırmacının ileri sürdüğü durum gerçekleşirdi.

☐ Doğru ☐ Yanlış

53. (1 Puan)

Bir mimar, güneş ışınlarının geliş açısına göre çalışan bir anıt tasarlamaktadır.

Antalya'da 21 Haziran yaz gündönümünde güneş ışınlarını tam tepeden alarak tamamen gölgesiz kalması ve zeminindeki sensörü aydınlatması amacıyla inşa edilen dikey bir anıt, Türkiye'nin matematik konumu gereği bu hedefine yılın hiçbir gününde ve saatinde ulaşamaz.

☐ Doğru ☐ Yanlış

54. (1 Puan)

Dünya'nın Güneş etrafındaki eliptik yörüngesi, Dünya ile Güneş arasındaki mesafenin yıl boyunca değişmesine neden olur.

Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu 3 Ocak (Günberi) tarihinde, Güneş'ten Dünya'ya ulaşan toplam enerji miktarının oransal olarak en yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu artışa rağmen, yalnızca yörünge mesafesindeki bu yaklaşma, Kuzey Yarım Küre'deki eksen eğikliğinin etkisini tamamen ortadan kaldırarak bu yarım kürede de yaz mevsimi yaşanmasına veya kış sıcaklıklarının belirgin ölçüde Güney Yarım Küre'yi geçmesine neden olur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

55. (1 Puan)

Güneş ışınlarının düşme açısı ve birim yüzeye aktarılan enerji ilişkisi.

Kuzey Yarımküre'deki Yengeç Dönencesi üzerinde bulunan yatay bir yüzeye 21 Haziran tarihinde öğle vakti ulaşan Güneş ışınları dik açıyla düştüğü için aydınlanan alan yılın diğer günlerine göre daha dardır ve bu durum ışınların yayıldığı alan küçüldüğünden birim yüzeye aktarılan enerji miktarının en yüksek seviyeye çıkmasını sağlar.

☐ Doğru ☐ Yanlış

56. (1 Puan)

Mevsimlerin Oluşumu ve Dünya'nın Hareketleri
Bir iklim bilimci 21 Mart ekinoks günü Kuzey Kutup Noktası'na bir gözlem kampı kurmuştur. Bu tarihte Dünya genelinde gece-gündüz eşitliği yaşandığı için, araştırmacının bulunduğu Kuzey Kutup Noktası'nda da Güneş 12 saat gökyüzünde kaldıktan sonra batacak ve 12 saatlik gece başlayacaktır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

57. (1 Puan)

Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısı, gölge boyu ve aydınlanan alan ilişkisinin birim yüzeye düşen enerji miktarına etkisi.

Bir araştırmacı, aynı gün içinde öğle vakti X ve Y şehirlerindeki özdeş cisimlerin gölge boylarını ölçtüğünde, X şehrindeki gölge boyunun daha kısa olduğunu gözlemliyor. Bu duruma göre; güneş ışınları X şehrine Y şehrinden daha dike yakın bir açıyla düştüğü için, ışınların X şehrinde aydınlattığı alan daha dardır ve birim yüzeye aktarılan güneş enerjisi miktarı daha fazladır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

58. (1 Puan)

Güneş enerjisi panellerinin elektrik üretme verimliliği, Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısına doğrudan bağlıdır.

21 Haziran tarihinde, Yengeç ve Oğlak dönencelerine aynı özelliklere sahip güneş panelleri kuran bir araştırmacı, öğle vakti Oğlak Dönencesi'ndeki panelin Güneş ışınlarını daha dik bir açıyla almasından dolayı daha fazla enerji ürettiğini gözlemler.

☐ Doğru ☐ Yanlış

59. (1 Puan)

Bir mühendis, Yengeç Dönencesi üzerinde ($23^{\circ}27'$ Kuzey) yer alan bir kente yatay yerleştirilmiş bir güneş panelinin enerji üretim kapasitesini ve gölge değişimlerini incelemektedir.

21 Haziran tarihinde öğle vakti Güneş ışınları panele tam dik açıyla düştüğü için birim yüzeye aktarılan güneş enerjisi miktarı yılın en yüksek seviyesine ulaşır ve bu anda dik yerleştirilmiş panel direğinin gölge boyu tamamen sıfır olur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

60. (1 Puan)

Gölge boyu ve güneş ışınlarının geliş açısı ilişkisi.

Bir mimar, Güney Yarım Küre'de tam Oğlak Dönencesi üzerinde yer alan bir şehirde inşa ettiği dikili taşın, yılın sadece bir gününde öğle vakti hiç gölge oluşturmamasını hedeflemiştir. Bu mimar, anıtın açılış törenini 21 Aralık tarihinde yerel saatle tam 12.00'de gerçekleştirirse, dikili taşın gölgesi oluşmaz.

☐ Doğru ☐ Yanlış

Boşluk Doldurma Soruları

61. (2 Puan)

Bir gözlemci, aynı gün içerisinde sabah saatlerinde uzun olan ağaç gölgesinin öğle saatlerinde kısalacağını ve doğudaki bir şehrin yerel saatinin batıdakinden daha ileri olduğunu fark etmiştir. Bu iki farklı gözlem sonucunun da temel nedeni, Dünya'nın kendi eksenini etrafında gerçekleştirdiği _____ hareketidir.

62. (2 Puan)

Bir araştırmacı, aynı cismin ağırlığını önce Ekvator'da, sonra da Kuzey Kutbu'nda ölçtüğünde kutupta ağırlığın biraz daha fazla olduğunu tespit ediyor. Yarıçap farkından dolayı cismin kutuplarda yerin merkezine daha yakın olmasını sağlayan ve Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesiyle oluşan bu kendine has basık şekle _____ adı verilir.

63. (2 Puan)

Bir araştırmacı, Ekvator'dan Dünya'nın merkezine olan uzaklığın, Kuzey Kutbu'ndan merkeze olan uzaklıktan yaklaşık 21 km daha fazla olduğunu hesaplamıştır. Merkezkaç kuvvetinin etkisiyle oluşan bu orantısızlık, Dünya'nın tam bir küre olmadığını ve bilim literatüründe kutuplardan basık, Ekvator'dan şişkin bu özel yapının _____ olarak adlandırıldığını kanıtlar.

64. (2 Puan)

Bir gökbilimci, takvimlerin zamanla mevsimlerle olan uyumunu kaybetmemesi için her dört yılda bir şubat ayına fazladan bir gün (29 şubat) eklemek zorunda kalındığını açıklamıştır. Takvimlerde standart bir yıl 365 gün kabul edilmesine rağmen bu ayarlamaların yapılması, Dünya'nın Güneş etrafındaki elips yörüngesindeki tam bir turunu gerçekte _____ tamamlamasından kaynaklanmaktadır.

65. (2 Puan)

Bir araştırma ekibi, Güneş sistemine komşu bir yıldızın yörüngesinde, boyutları ve Ekvator düzlemi Dünya ile birebir aynı ancak eksen eğikliği 23,5 derece yerine sadece 6 derece olan kurgusal bir ötegezegenin iklim simülasyonunu yapmaktadır. Simülasyon sonuçlarına göre, bu gezegende yıl boyunca Güneş ışınlarının yeryüzüne tam 90 derecelik açıyla düşebildiği en uzak enlemlerin Ekvator çizgisine çok daha yakın olduğu hesaplanmıştır. Güneş ışınlarının dik geliş sınırlarının değişmesine bağlı olarak, bu gezegende Dünya ile kıyaslandığında _____ alanının coğrafi olarak çok daha dar bir bölgeyi kapsadığı kesin olarak söylenebilir.

66. (2 Puan)

Bir astronomi simülasyonunda, dönme eksen yörünge düzlemine tamamen dik olan ve yıldızı etrafında dolanan hayali bir gezegen modellenmiştir. Bu modelde gezegenin herhangi bir noktasında yıl boyunca Güneş ışınlarının düşme açısının değişmediği, gece-gündüz sürelerinin hep eşit kaldığı ve mevsimlerin oluşmadığı gözlemlenmiştir. Dünya'da ise yıl içinde sıcaklık farklılıklarının oluşmasını ve Kuzey ile Güney Yarımlar Küre'de aynı anda zıt mevsimlerin yaşanmasını sağlayan, simülasyondaki gezegende ise bulunmayan bu temel astronomik durum _____ olarak adlandırılır.

67. (2 Puan)

Bir uzay araştırma ekibi, yeni keşfettikleri Kepler gezegeninde yıl boyunca her enlemdede gece ve gündüz sürelerinin sürekli olarak birbirine eşit olduğunu ve belirli bir noktada ölçülen öğle vakti gölge boylarının aylar geçmesine rağmen hiç değişmediğini gözlemliyor. Araştırmacıların elde ettiği bu veriler analiz edildiğinde, bu gezegende Dünya'dakinin aksine _____ olmadığı kesin olarak söylenebilir.

68. (2 Puan)

Bir mimar, inşa edeceği binanın avlusunda yer alan güneş saatinin, yalnızca bulunduğu yarımlar küredeki en uzun gündüzün yaşandığı 21 Haziran günü öğle vakti tamamen gölgesiz olmasını (güneş ışınlarını tam 90 derecelik açıyla almasını) planlamaktadır. Işınların dik açıyla düşebildiği bu en kuzey sınır çizgisi _____ olarak adlandırılır.

69. (2 Puan)

Kuzey Yarımlar Küre'de Yengeç Dönencesi üzerinde bulunan bir araştırmacı, öğle vakti yere diktiği çubuğun gölge boyunun sıfır olduğunu ölçüyor. Aynı anda Güney Yarımlar Küre'deki başka bir araştırmacı ise yılın en uzun gecesini yaşadığını raporluyor. İki araştırmacının da gözlemlerini kaydettiği bu dönüm noktası _____ tarihidir.

70. (2 Puan)

Bir araştırmacı, 3 Ocak tarihinde Dünya'nın Güneş'ten aldığı toplam enerji miktarının maksimum seviyeye ulaşmasına rağmen, aynı tarihte Kuzey Yarım Küre'de dondurucu soğukların yaşandığını kaydetmiştir. Bu veriyi kullanarak mevsimlerin oluşumuyla ilgili bilimsel bir gerçeği kanıtlamak isteyen bir öğrenci, araştırmasında 'Bu çelişkili gibi görünen durum, mevsimsel sıcaklık değişimlerinde Dünya'nın Güneş'e olan _____ doğrudan belirleyici bir etkisinin olmadığını; asıl faktörün ışınların yeryüzüne düşme açısını değiştiren eksen eğikliği olduğunu kesin olarak ispatlar.' cümlesini kurmalıdır.

71. (2 Puan)

Bir astronomi kulübü öğrencisi, 21 Mart tarihinde Ekvator üzerindeki bir ülkede öğle vakti yere dikilen bir çubuğun gölgesinin oluşmadığını ve bu tarihte Türkiye'de dahil olmak üzere dünyanın her yerinde gece ile gündüz sürelerinin tam 12 saat olduğunu gözlemlemiştir. Dünya'nın eksen eğikliğinin etkisinin geçici olarak ortadan kalktığını ve aydınlanma çemberinin kutup noktalarından teğet geçtiği bu özel durum _____ olarak adlandırılır.

72. (2 Puan)

Bir bilim insanı, 23 Eylül tarihinde bulunduğu konumda düz bir zemine dik olarak yerleştirdiği çubuğun öğle vakti güneş ışınlarını tam tepeden alması nedeniyle gölgesinin sıfır olduğunu tespit etmiştir. Dünya genelinde eksen eğikliğinin etkisinin ortadan kalkarak gece-gündüz eşitliğinin yaşandığı bu özel günde, söz konusu bilim insanının ölçüm yaptığı alan _____ üzerindedir.

73. (2 Puan)

Kuzey Yarım Küre'de yer alan bir gözlemci, kış gündönümünden yaz gündönümüne doğru geçen altı aylık sürede bahçesindeki düz bir beton zeminin öğle saatlerindeki sıcaklık değişimini ölçmektedir. Bu süreçte Güneş ışınlarının zemine düşme açısı giderek dike yaklaştığı için ışık hüzmelerinin zeminde yayıldığı alan daralır ve bunun sonucunda aynı büyüklükteki birim yüzeye aktarılan ısı enerjisi miktarı _____.

74. (2 Puan)

Bir iklim araştırmacısı, özdeş iki sıcaklık sensörünü Ekvator'a ve Kutup dairesine yerleştiriyor. Kutuplardaki bölgede Güneş ışınları çok daha dar ve eğik bir açıyla yeryüzüne ulaşır. Bu eğiklik, aynı enerji demetinin çok daha geniş bir yatay alana yayılmasına neden olur. Alanın genişlemesi nedeniyle aydınlanan toplam bölge artarken, _____ düşen enerji miktarı azaldığı için Kutuplarda sıcaklıklar çok daha düşük ölçülür.

75. (2 Puan)

Bir iklim araştırmacısı, 21 Aralık tarihinde öğle vakti yeryüzüne tam dik konumda yerleştirdiği bir çubuğun gölge boyunun sıfır olduğunu ve takip eden günlerde aynı saatte gölgenin güneye düşecek şekilde tekrar oluşmaya başladığını gözlemliyor. Araştırmacının bu ölçümü yaptığı, Güney Yarım Küre'de Güneş ışınlarının dik açı ile düşebildiği en son sınır olan hayali çizgiye _____ adı verilir.

76. (2 Puan)

Bir mühendis, tamamen aynı özelliklere sahip iki güneş panelini yatay olarak yerleştirip 21 Haziran günü ürettikleri enerjiyi ölçüyor. Panellerden biri Ekvator'da, diğeri ise Yengeç Dönencesi'nde bulunuyor. Yengeç Dönencesi'ndeki panelin Ekvator'dakinden daha fazla elektrik ürettiği görülüyor. Bu durum, 21 Haziran'da Ekvator'un Güneş isinlerini Yengeç Dönencesi'ne kıyasla daha dar bir açıyla alması ve bunun sonucunda panellerin üzerinde _____ miktarının azalması ile açıklanır.

77. (2 Puan)

Uluslararası bir tarım şirketinde çalışan bir araştırmacı, X şehrinde yılın en uzun gündüzünün yaşandığı gün, ekvatora eşit uzaklıktaki Y şehrinde ise öğle vakti dikey bir çubuğun gölge boyunun yıl içindeki en uzun seviyesine ulaştığını gözlemliyor. X şehrinin Yengeç Dönencesi üzerinde yer aldığı kesin olarak bilindiğine göre, Güneş ışınlarının bu konumlarına bağlı olarak Y şehrinin bulunduğu bölgede _____ mevsimi başlamaktadır.

78. (2 Puan)

Güneş enerjisi sistemleri tasarlayan bir mühendis, Türkiye'nin en güneyindeki Hatay ilinde kuracağı bir tesiste, yaz gündönümünde tam öğle vakti direklerin altındaki karanlık izin tamamen yok olup olmayacağını hesaplamaktadır. Ancak Türkiye, Yengeç Dönencesi'nin kuzeyinde (orta kuşakta) yer aldığı için, Ekvator ve dönenceler arasına özgü olan Güneş ışınlarının yeryüzüne tam 90 derecelik açıyla düşme durumu ülkemizde görülmez. Bu coğrafi sınır şartından dolayı, en uzun gündüzün yaşandığı 21 Haziran tarihinde dahi yere dik olarak yerleştirilmiş bir direğin _____ hiçbir zaman sıfır değerine ulaşamaz.

79. (2 Puan)

Ekvator'dan oldukça uzak bir enlemde yer alan Oslo'daki bir gözlemci ile Ekvator üzerindeki Quito şehrindeki bir gözlemci, Güneş'in ufuk çizgisinin üzerinde kaldığı süreyi yıl boyunca kaydeder. Eksen eğikliğinin aydınlanma süresi üzerindeki etkisinin sıfırlandığı sadece iki özel günde, bu iki zıt konumda Güneş'in doğuşundan batışına kadar geçen sürenin aynı olduğu fark edilir. Ekinoks adı verilen bu günlerde, Dünya üzerindeki tüm enlemlerde olduğu gibi bu iki şehirde de _____ eşitliği yaşanır.

80. (2 Puan)

Bir iklim bilimci, Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi değişmeden eksen eğikliğinin 23,5 derece yerine 35 derece olması durumunda yaşanacakları modellemektedir. Bu modellemede, orta kuşakta yer alan bir tarım bölgesine Güneş ışınlarının geliş açısındaki yıllık farkın büyüyeceği tespit edilmiştir. Yıllık sıcaklık farklarının uç noktalara ulaşacağı bu yeni senaryoda, söz konusu tarım bölgesinde yazların kavurucu derecede sıcak, kışların ise mevcut durumdakinden çok daha _____ geçmesi öngörülür.