

Mevsimlerin Oluşumu ve Dünya'nın Hareketleri



Açık Uçlu Sorular

1. (10 Puan)

Dünya'nın yörünge düzlemi ile Ekvator düzlemi arasındaki 23.5 derecelik açı, Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısının yıl boyunca değişmesine ve böylece mevsimlerin oluşmasına neden olur. Bu temel coğrafi özellik aynı zamanda bir bölgenin aldığı ısı enerjisini ve aydınlanma süresini belirler.

Bir iklim simülasyonunda, Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi sabit tutulurken eksen eğikliği 23.5 dereceden sadece 3 dereceye düşürülmüştür. Bu simülasyona göre Türkiye gibi orta kuşakta yer alan bir tarım ülkesinde yıllık sıcaklık farklarının ve tarımsal döngülerin nasıl etkileneceğini, güneş ışınlarının geliş açısı ile gece-gündüz sürelerindeki değişimi mantıksal bir ara basamak olarak kullanarak adım adım analiz ediniz.

2. (10 Puan)

Dünya'nın dönme ekseninin eğikliği, Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısını belirleyerek iklim kuşaklarının sınırlarını ve mevsimsel değişimlerin şiddetini çizer. Eğiklikteki olası bir değişim, bölgelerin aldığı ısı miktarından gölge boylarına kadar birçok parametreyi yeniden şekillendirir.

Bir iklim araştırmacısı, Ankara'da (yaklaşık 40° Kuzey enleminde) Dünya'nın eksen eğikliğinin mevcut 23°27' değerinden 45°'ye çıktığı bir simülasyon hazırlıyor. Bu yeni senaryoya göre, Ankara'da yıl içinde gözlemlenecek Güneş ışınlarının geliş açısı sınırlarını belirleyerek (ara çıkarım yaparak), öğle vakti gölge boylarında ve yaz-kış mevsimleri arasındaki sıcaklık farklarında günümüze kıyasla nasıl bir değişim yaşanacağını aşamalı olarak açıklayınız.

3. (10 Puan)

Ekvator'a esit uzaklıkta bulunan Yengeç Donencesi üzerindeki A şehri ile Oglak Donencesi üzerindeki B şehrine, aynı teknik özelliklere sahip güneş enerjisi panelleri yere paralel olarak yerleştirilmiştir. Paneller sadece gündüz vakti ısı aldıkları süre boyunca doğrudan enerji üretimi yapmaktadır.

21 Haziran tarihinde bu iki şehirdeki panellerin bir gün içinde ürettiği toplam enerji miktarlarını, güneş ısınlarının geliş açısı ve gündüz sürelerini dikkate alarak karşılaştırınız. Bu farklılığın oluşmasını sağlayan temel nedeni açıklayınız.

4. (10 Puan)

Bilim insanları Güneş Sistemi dışında Gliese-X adında yeni bir gezegen keşfettiler. Yapılan ölçümlerde bu gezegenin dönme ekseninde hiçbir eğiklik olmadığı (0 derece) ancak yörüngesinin oldukça eliptik olduğu, yani yıldızına bazen çok yaklaşır bazen çok uzaklaştığı tespit edilmiştir. Dünya'da ise durum farklıdır; eksen eğikliğimiz vardır ve Güneş'e olan uzaklığımız değişse de Dünya'daki mevsim sıcaklıklarını belirleyen temel faktör bu uzaklık değişimi değildir.

Dünya'daki mevsimlerin oluşum mekanizmasını Ocak ve Temmuz aylarındaki konumlarımızı referans alarak açıklayıp, Gliese-X gezegeninde Dünya'dakine benzer (aynı anda farklı yarım kürelerde zıt mevsimler gibi) mevsim döngülerinin yaşanıp yaşanmayacağını ve bu gezegendeki genel sıcaklık değişimlerinin tek sebebinin ne olacağını karşılaştırmalı olarak analiz ediniz.

5. (10 Puan)

Bir araştırma ekibi güneş enerjisi verimliliğini kıyaslamak için 21 Haziran tarihinde Yengeç Dönencesi üzerindeki K şehri ile Ekvator üzerindeki L şehrine tamamen eşit uzunlukta iki ölçüm çubuğu yerleştiriyor.

21 Haziran öğle vakti bu iki şehirde çubukların gölge boylarını ve çubukların etrafındaki zeminlerde birim yüzeye düşen Güneş enerjisi miktarlarını karşılaştırınız. Bu farkın temel nedenini Güneş ışınlarının geliş açısı üzerinden adım adım açıklayınız.

6. (10 Puan)

Dünya'nın eksen eğikliği, Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısının yıl içindeki değişimini belirleyen temel faktördür. Eksen eğikliğinin azalması veya artması, sadece iklim kuşaklarının sınırlarını değil, aynı zamanda günlük güneşlenme sürelerini ve mevsimsel sıcaklık farklarını da doğrudan değiştirir.

Orta kuşakta yer alan bir tarım bölgesinde çiftçiler, kışın seralarını ısıtmak için mevcut en soğuk günlere göre, yazın ise bitkilerin uzun gün ışığı ihtiyacına göre planlama yapmaktadır. Eğer Dünya'nın eksen eğikliği 23,5 dereceden 10 dereceye düşseydi; 1) Bu bölgeye Güneş ışınlarının düşme açısının yıl içindeki değişim aralığı nasıl etkilenirdi? 2) Ortaya çıkan bu yeni durum, kış aylarındaki sera ısıtma maliyetlerini ve yaz aylarındaki günlük güneşlenme (gündüz) sürelerini geçmişe kıyasla nasıl değiştirdi? Nedenleriyle açıklayınız.

7. (10 Puan)

Bilimsel süreçlerde gerçek olayların mekanizmalarını anlamak için genellikle varsayımsal modeller ve kurgusal durumlar referans alınarak karşılaştırmalı analizler yapılır.

Bir bilim kurgu romanında yazar, kurguladığı yeni bir gezegeni şu sözlerle tasvir etmektedir: 'Bu gezegen, yıldızına yaklaştığında tüm kıtalarında aynı anda kavurucu yazlar başlarken, yıldızından uzaklaştığında gezegenin tamamı derin bir kış uykusuna yatıyordu.' Bu kurgusal gezegenin mevsim oluşum dinamikleri ile Dünya'nın mevsim oluşum dinamiklerini karşılaştırınız. Dünya'da 3 Ocak ve 4 Temmuz tarihlerindeki uzaklık-mevsim ilişkisini ve yarım kürelerdeki mevsim farklılıklarını kanıt göstererek, Dünya'daki mevsimlerin oluşumunu sağlayan asıl etkeni detaylıca açıklayınız.

8. (10 Puan)

Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi tam bir çember değil, elips şeklindedir. Bu nedenle Dünya 3 Ocak'ta Güneş'e en yakın (günberi), 4 Temmuz'da ise en uzak (günöte) konumda bulunur. Buna rağmen, farklı yarım kürelerde aynı zaman diliminde farklı mevsimler gözlemlenir.

Bir öğrenci, "Güney Yarım Küre'de yaz mevsimi Dünya Güneş'e en yakınken (Ocak ayında) yaşandığı için, Kuzey Yarım Küre'deki yazlardan çok daha sıcak geçmelidir ve mevsimleri asıl etkileyen faktör Güneş'e olan uzaklıktır." şeklinde bir hipotez ileri sürüyor. Bu öğrencinin hipotezindeki hatalı ve doğru yönleri analiz ederek, mevsim sıcaklıklarını belirleyen asıl faktörün ne olduğunu Dünya'nın hareketleri ve konumu üzerinden gerekçelendiriniz.

9. (10 Puan)

Bir araştırmacı, eşit miktarda ısı ve ışık yayan iki özdeş el fenerini karanlık bir odada siyah zeminlere eşit mesafeden tutuyor. Birinci fener zemine tam 90 derecelik dik açıyla, ikinci fener ise 45 derecelik eğik açıyla sabitleniyor. Bir süre sonra yapılan ölçümlerde, ikinci fenerin aydınlatığı alanın birinciye göre daha geniş olduğu ancak bu geniş alanın içindeki ortalama sıcaklık artışının birinci alandaki artışa kıyasla çok daha yavaş olduğu tespit ediliyor.

Bu deneydeki bulguları kullanarak, Dünya'ya Güneş'ten gelen ışınların geliş açısının azalmasının (örneğin yaz mevsiminden kış mevsimine geçişte veya Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe) yüzey sıcaklıkları üzerinde yarattığı değişimi, 'enerji yoğunluğu' ve 'aydınlanan alan büyüklüğü' kavramları arasındaki ters orantıyı kurarak analiz ediniz.

10. (10 Puan)

Bir araştırmacı, 21 Haziran tarihinde Kuzey Yarımküre'de Yengeç Dönencesi'ne ve Kuzey Kutup Dairesi'ne yere tam paralel olacak şekilde 1'er metre karelik özdeş iki güneş paneli yerleştiriyor. Öğle vakti Yengeç Dönencesi'ndeki panel maksimum kapasitede enerji üretirken, Kutup Dairesi'ndeki panelin çok daha düşük seviyede elektrik ürettiği ölçülüyor.

Güneş'ten atmosfere giren toplam enerji miktarının aynı olduğu varsayıldığında, Kutup Dairesi'ndeki panelin daha az enerji üretmesinin nedenini; Güneş ışınlarının geliş açısı, aydınlanan alanın genişlemesi ve birim yüzeye düşen enerji yoğunluğu arasındaki nedensel ilişkiyi kurarak adım adım analiz ediniz.

11. (10 Puan)

Bir araştırmacı, 23 Eylöl ekinoksunda Dünya üzerindeki üç farklı konumda (Ekvator, Kuzey Yarım Küre'deki Yengeç Dönencesi ve Kuzey Kutup Noktası) gerçekleşen astronomik olayları inceleyen bir meteoroloji projesi yürütmektedir.

23 Eylöl tarihinde her üç konumda (Ekvator, Yengeç Dönencesi ve Kuzey Kutup Noktası) yaşanan aydınlanma sürelerini belirleyiniz. Ardından, bu tarihten hemen sonraki bir aylık süreçte Yengeç Dönencesi ve Kuzey Kutup Noktası'ndaki gündüz süresi değışimlerini, Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketi ve eksen eğikliği bağlamında gerekçelendirerek karşılaştırınız.

12. (10 Puan)

Bir mimar, Güneş enerjisinden faydalanan ve aynı zamanda gölgesinin yılın belirli bir gününde öğle vakti tamamen ortadan kaybolacağı özel bir anıt tasarlamak istemektedir. Bu amaçla farklı coğrafi konumlarda denemeler yapmaktadır.

Mimar bu hedefine Yengeç Dönencesi üzerindeki bir şehirde rahatlıkla ulaşabilirken, Ankara'da (39 derece Kuzey enlemi) anıtı hangi açıyla veya şekilde yerleştirirse yerleştiresin yerdeki tam dik gölge boyunu sıfıra indirememiştir. Ankara'da gölge boyunun öğle saatlerinde bile hiçbir zaman tam olarak sıfırlanamamasının temel nedenini, Güneş ışınlarının yeryüzüne dik düştüğü sınırları (dönenceleri) ve Türkiye'nin Dünya üzerindeki konumunu ilişkilendirerek adım adım açıklayınız.

13. (10 Puan)

Güneş enerjisi panellerinin verimliliğini artırmak isteyen bir mühendislik firması, panellerin gölgelenme paylarını hesaplamak için bir yazılım kullanmaktadır. Yazılım simölasyonunda 21 Haziran günü tam öğle vaktinde, Yengeç Dönencesi üzerindeki Asvan (Mısır) şehirde dikey bir direğin gölge boyu "0 cm" olarak hesaplanırken, Türkiye'nin en güneyindeki Hatay'da gölge boyu bir miktar uzunluk göstermektedir.

Hatay şehrindeki gölge boyunun 21 Haziran'da en kısa halinde olmasına rağmen neden sıfır olamadığını, Dünya'nın eksen eğikliği ve Güneş ışınlarının yeryüzüne dik düşebildiğı sınırları (dönenceleri) göz önüne alarak aşama aşama açıklayınız. Ayrıca bu ölçüm Hatay yerine Sinop'ta yapılsaydı minimum gölge boyunun nasıl etkileneceğini kıyaslayınız.

14. (10 Puan)

Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketi sırasında dönme ekseninin yörünge düzlemine eğik olması, yeryüzünün farklı bölgelerine düşen ışık miktarını ve güneş enerjisi potansiyelini yıl boyunca değiştirir. Güneş panellerinin verimliliği, yüzeye doğrudan çarpan ışık enerjisinin yoğunluğuna bağlıdır.

Bir enerji şirketi, Ekvator'a eşit uzaklıktaki Kuzey ve Güney Yarım Küre'deki iki farklı şehre (örneğin 40° Kuzey ve 40° Güney enlemleri) özdeş güneş panelleri kurmuştur. 21 Haziran tarihinde yapılan tam gün ölçümlerinde, Kuzey'deki panelin yılın en yüksek günlük enerji üretimini yaptığı, Güney'deki panelin ise yılın en düşük üretimini gerçekleştirdiği saptanmıştır. Bu iki şehrin Ekvator'a uzaklıkları tamamen eşit olmasına rağmen, 21 Haziran'da tespit edilen bu devasa enerji üretim farkının nedenini; eksen eğikliği, ışınların yeryüzüne düşme açısı ve birim yüzeye düşen enerji miktarı (enerji yoğunluğu) kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirerek adım adım açıklayınız.

15. (10 Puan)

Dünya'nın yaklaşık 23,5 derecelik eksen eğikliği nedeniyle aydınlanma çemberi yıl içinde kutup daireleri ile kutup noktaları arasında yer değiştirir ve farklı enlemlerde yıl içinde büyük gece-gündüz süresi farkları yaratır.

Güneş sistemi dışındaki yeni keşfedilen bir gezegenin şeklinin Dünya gibi tam küre olduğu, ancak eksen eğikliğinin 45 derece gibi oldukça yüksek bir açıda olduğu varsayılmaktadır. Bu gezegenin kendi etrafındaki bir tam turunu da tıpkı Dünya gibi 24 saatte tamamladığı biliniyorsa, Ekvator çizgisindeki gece ve gündüz sürelerinin yıl boyunca nasıl bir değişim göstereceğini ve bunun temel nedenini aydınlanma çemberinin özelliklerini kullanarak analiz ediniz.

16. (10 Puan)

Ekvator üzerinde yer alan Ekvador'un başkenti Quito'da güneş enerjisi sistemi kuran bir mühendis, yıl boyunca panellerin eğim açısında çok küçük düzeltmeler yapmanın yeterli olduğunu ve sistemin kış dönemi sayılabilecek tarihlerde bile enerji üretiminde belirgin bir düşüş yaşamadığını raporlamıştır. Mühendis ayrıca panellerin üretime başlama ve sonlandırma saatleri arasındaki farkın (gündüz süresinin) her gün tam bir denge içinde olduğunu ölçümlemiştir.

Dünya'nın şekli ve eksen eğikliği (23° 27') sınırları dikkate alındığında, Quito şehrinde yıl boyunca gece-gündüz eşitliğinin neden hiçbir şekilde bozulmadığını aydınlanma çemberi üzerinden gerekçelendiriniz. Ayrıca, panellerin enerji üretiminde neden büyük mevsimsel dalgalanmalar yaşanmadığını, Güneş ışınlarının bu şehre yıl içinde gelebileceği en yüksek ve en düşük açıyı (derece olarak aralık bularak) hesaplayıp analiz ediniz.

17. (10 Puan)

Dünya üzerindeki konumumuza bağlı olarak, Güneş'in gökyüzünde kalma süresi (gündüz uzunluğu) yıl boyunca düzenli bir değişim gösterir. Gözlemciler, sadece bu süreleri kaydederek Dünya'nın Güneş'e göre olan konumu ve eksen eğikliği hakkında kesin sonuçlara ulaşabilirler.

Ankara'da (Kuzey Yarım Küre) yaşayan bir araştırmacı, yılın belirli bir gününde Güneş'in ufuk çizgisinde kalma süresinin (gündüz) tam 12 saat olduğunu ölçmüştür. Ertesi gün yaptığı ölçümde ise gündüz süresinin uzamaya devam ettiğini ve gece süresini geçtiğini fark etmiştir. Bu gözlemlerden yola çıkarak;

- Bu ölçümün hangi tarihte yapıldığını ve Güneş ışınlarının bu tarihte öğle vakti nereye dik düştüğünü tespit ediniz.
- Aynı tarihlerde Sidney'deki (Güney Yarım Küre) bir gözlemcinin, gece-gündüz sürelerindeki değişim eğilimi açısından Ankara'dakinden farklı olarak ne yaşayacağını nedenleriyle birlikte açıklayınız.

18. (10 Puan)

Dünya'nın eksen eğikliği ve Güneş etrafındaki dolanımı, farklı enlemlerde enerji birikimini ve gündüz sürelerini belirler. Bir parametrenin değişmesi tüm küresel iklim şartlarını temelden farklılaştırır.

Bir güneş enerjisi mühendisi, 21 Haziran tarihinde kurulan iki farklı güç santralinden veri toplamaktadır. X şehrindeki santralde birim yüzeye düşen güç miktarının yılın en yüksek seviyesinde olduğu ve o gün 15 saat kesintisiz gündüz yaşandığı; Y şehrindeki santralde ise güç üretiminin yılın en düşük seviyesinde olduğu ve o gün 15 saat gece yaşandığı olcunmustur. Bu duruma göre önce X ve Y şehirlerinin hangi yarım kürelerde bulunduğunu gerekçesiyle belirleyiniz. Ardından, eğer Dünya'nın eksen eğikliği (23,5 derece) hiç olmasaydı, 21 Haziran tarihinde X ve Y şehirlerinde birim yüzeye düşen enerji miktarlarının ve gece-gündüz sürelerinin mevcut duruma göre (artar/azalır/sabitlenir şeklinde) nasıl değişeceğini nedenleriyle analiz ediniz.

19. (5 Puan)

Dünya, kutuplardan basık ve ekvatordan şişkin bir şekle (geoit) sahiptir. Bu şeklin oluşumunda dönüş kuvvetlerinin etkisi büyüktür.

Bir gezegen kaşifi, yeni keşfedilen 'Zeta' gezegeninin şeklini incelerken, gezegenin tam bir küre olmadığını, ekvator çevresinde belirgin bir şişkinlik ve kutuplarında şiddetli bir basıklık olduğunu ölçümlemiştir. Gezegenin yıldızı etrafındaki yörüngesinin tam çember olduğu bilinmektedir. Zeta gezegeninde ekvatordaki şişkinliğin Dünya'ya göre çok daha belirgin olmasının temel sebebi aşağıdakilerden hangisiyle doğrudan ilişkilendirilebilir?

- A) Gezegenin yıldızına olan uzaklığının yıl içinde hiç değişmemesi
- B) Gezegenin eksen eğikliğinin 23.5 dereceden daha büyük bir açıya sahip olması
- C) Gezegenin kendi ekseni etrafındaki dönüş hızının Dünya'dan çok daha yüksek olması
- D) Gezegenin atmosfer yoğunluğunun Dünya'ninkinden çok daha az olması

20. (5 Puan)

Mevsimlerin oluşumu ve mevsim döngülerinin birbirini takip etmesi

Bir astronomi kulübü öğrencileri, yeni keşfedilen bir gezegenin özelliklerini inceliyorlar. Bu gezegenin dönme ekseninin yörünge düzlemine eğik olduğunu gözlemliyorlar. Ancak, sadece bu bilgiye dayanarak gezegende ardışık mevsimlerin (yaz, kış vb.) düzenli bir döngü oluşturacağı sonucuna varamıyorlar. Öğrencilerin, gezegende mevsim döngülerinin kesin olarak yaşandığını kanıtlayabilmeleri için, eksen eğikliğinin yanı sıra hangi durumun varlığını da doğrulamaları gerekir?

- A) Gezegenin ekvatordan şişkin, kutuplardan basık bir şekle sahip olması
- B) Gezegenin yörüngesinin tam daire şeklinde değil, elips olması
- C) Gezegenin yıldızı etrafında yörünge hareketini gerçekleştirmesi
- D) Gezegenin kendi ekseni etrafında belirli bir hızla dönmesi

21. (5 Puan)

Mevsimlerin oluşumu ve sıcaklık değişimleri, Dünya'nın uzaydaki konumu ve hareketleri gibi birbirine bağlı çeşitli faktörlerin sonucudur. Bilimsel modellemelerde bir sistemdeki tek bir değişkenin değiştirilmesi, o değişkenin asıl işlevini analiz etmeyi sağlar.

Bir bilim insanı, iklim modellerini incelemek için hazırladığı bir bilgisayar simülasyonunda Dünya'nın 23,5 derecelik eksen eğikliğini ortadan kaldırıp 0 dereceye ayarlıyor. Ancak Dünya'nın kendi etrafındaki dönüş hızını ve Güneş etrafındaki eliptik yörüngesini (yaklaşık uzaklaşmasını) ahlına uygun olarak koruyor. Simülasyon bir tam Dünya yılı boyunca çalıştırıldığında, Ankara gibi orta enlemlerde bulunan bir şehirde aşağıdakilerden hangisinin gözlemlenmesi beklenir?

- A) Yıl boyunca Güneş ışınlarının geliş açısı değişmeyeceği için belirgin mevsimsel sıcaklık farkları oluşmaz.
- B) Yaz ve kış ayları arasındaki gece-gündüz süresi farkı eskisinden daha fazla olur.
- C) Dünya Güneş'e yaklaştığında belirgin bir yaz, uzaklaştığında ise belirgin bir kış mevsimi yaşanır.
- D) Kuzey ve Güney Yarım Küre'de eskisi gibi zıt mevsimler yaşanmaya devam eder ancak geçişler daha hızlı olur.

22. (5 Puan)

Yengeç Dönencesi'nin kuzeyinde yer alan Ankara'da yaşayan bir araştırmacı, 21 Haziran tarihinde düz bir zemine yerleştirdiği çubuğun öğle vakti gölge boyunu ve o günkü gündüz süresini ölçerek kaydediyor. Araştırmacı bu ölçümlerine 21 Temmuz tarihine kadar ara vermeden her gün devam ediyor.

Bu bir aylık süreçte araştırmacının elde ettiği verilerdeki değişim eğilimi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Gece süresi her geçen gün uzamaya başlar ve 21 Temmuz'a gelindiğinde gece ile gündüz süreleri arasındaki fark tamamen kapanır.
- B) Gündüz süresi kademeli olarak kısalırken öğle vakti gölge boyu uzamaya başlar, ancak süreç boyunca gündüzler gecelerden uzun kalmaya devam eder.
- C) Güneş ışınlarının geliş açısı dikleşmeye devam ettiği için gölge boyu sürekli kısalır, geceler ise gündüzlerden daha uzun hâle gelir.
- D) Birim yüzeye düşen güneş enerjisi miktarı düzenli olarak arttığı için gündüzler uzamaya, gölge boyları ise kısaltmaya devam eder.

23. (5 Puan)

Bir bilim dergisinde, 'Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi tam bir çember değil elips şeklindedir. Dünya 3 Ocak'ta Güneş'e en yakın (günberi), 4 Temmuz'da ise en uzak (günöte) konumundadır.' bilgisi verilmiştir. Bu yazıyı okuyan bir öğrenci, 'Dünya Güneş'e yaklaştığında Dünya genelinde havaların daha sıcak olması gerekir, mevsimlerin oluşmasının temel sebebi Güneş'e olan uzaklıktır.' şeklinde bir hipotez kuruyor. Bu öğrencinin hipotezinin geçersiz olduğunu ve asıl etkenin uzaklık olmadığını kanıtlamak için aşağıdaki gerçeklerden hangisi tek başına yeterlidir?

- A) Güneş ışınlarının Ekvator bölgesine yıl boyunca dike yakın açılarla gelmesi sebebiyle bu bölgede yıllık sıcaklık farkının az olması.
- B) Dünya'nın Güneş'ten en uzak olduğu tarih olan Temmuz ayında Güney Yarım Küre'de kış mevsiminin görülmesi.
- C) Farklı yarım kürelerde aynı anda yaşanan gece ve gündüz sürelerinin eksen eğikliğine bağlı olarak sürekli değişim göstermesi.
- D) Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu tarih olan Ocak ayı civarında Kuzey Yarım Küre'de kış mevsiminin yaşanması.

24. (5 Puan)

Dünya'nın dönme eksenini ile yörünge düzlemi arasında yaklaşık 23,5 derecelik bir açı vardır. Bu eksen eğikliği; yıl boyunca yeryüzünün farklı noktalarına Güneş ışınlarının düşme açısının değişmesine, mevsimlerin oluşmasına ve gece-gündüz sürelerinin farklılaşmasına neden olan temel etkidir.

Dünya'nın eksen eğikliğinin 23,5 derece yerine 10 derece olduğunu varsayan bir klimatolog, orta enlemlerde yer alan bir şehir (örneğin Ankara) için geçmişten bugüne yapılan sıcaklık ve gölge boyu ölçümlerinde nasıl bir değişimin ortaya çıkacağını öngörür?

- A) 21 Aralık ve 21 Haziran tarihlerinde yaşanan gece ve gündüz süreleri arasındaki fark artardı, bu da kışların daha çetin geçmesine yol açardı.
- B) Yıl boyunca öğle vakti Güneş ışınlarının düşme açısındaki değişim aralığı daralırdı, böylece yaz ile kış arasındaki sıcaklık farkı azalırdı.
- C) Güneş ışınlarının yıl içinde dik açıyla düşebildiği enlem aralığı genişlerdi, bu da şehrin zaman zaman Güneş ışınlarını tam dik açıyla almasını sağlardı.
- D) Yaz gün dönümünde Güneş ışınlarının geliş açısı eskiye göre daha büyük olurdu, bu nedenle yazlar çok daha sıcak geçerdi.

25. (5 Puan)

Bir araştırmacı, Kuzey Yarımküre'deki bir şehirde yıl boyunca iki farklı durumu kayıt altına alıyor:

- I. Öğle vakti yere dik olarak yerleştirilen bir çubuğun gölge boyunun aydan aya değiştiği ölçülüyor.
- II. Bulunduğu şehir ile daha doğudaki komşu bir şehir arasındaki yerel saat farkının yıl boyunca sabit kaldığı gözlemleniyor.

Eğer Dünya'nın dönme eksenini ile yörünge düzlemi arasındaki 23° 27'lık eksen eğikliği hiç olmasaydı (0° olsaydı), araştırmacının bu iki gözleminde nasıl bir değişim yaşanırdı?

- A) Öğle vakti gölge boyu değişmeye devam eder, iki şehir arasındaki yerel saat farkı ise ortadan kalkardı.
- B) Öğle vakti gölge boyu yıl boyunca sabit kalır, iki şehir arasındaki yerel saat farkı ise yine değişmezdi.
- C) Her iki durum da değişmez; gölge boyu yine aydan aya değişir, yerel saat farkı aynı kalırdı.
- D) Öğle vakti gölge boyu yıl boyunca sabit kalır, iki şehir arasındaki yerel saat farkı da tamamen ortadan kalkardı.

26. (5 Puan)

Astronomlar yeni keşfettikleri bir gezegeni incelerken şu bulgulara ulaşıyorlar: 1. Gezegen, yıldızının etrafında elips şeklinde bir yörüngede dolanmaktadır ve bir turunu 400 günde tamamlamaktadır. 2. Gezegenin dönme eksen yörünge düzlemine tamamen diktir, yani eksen eğikliği sıfır derecedir. 3. Gezegen kendi eksen etrafında da belirli bir hızla dönmektedir. Bu gezegendeki doğa olayları ve sıcaklık değişimleriyle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Yıl boyunca gezegenin belirli bir bölgesine gelen ışınların düşme açısı değişmeyeceği için Dünya'daki gibi belirgin mevsimler oluşmaz.
- B) Kendi eksen etrafında dönmesine bağlı olarak ortaya çıkan günlük sıcaklık farkları zamanla yıllık mevsimleri meydana getirir.
- C) Elips yörüngede dolanmasından dolayı Kuzey ve Güney yarım kürelerde aynı anda birbirine zıt mevsimler görülür.
- D) Gezegen yörüngesinde yıldızına yaklaştığı dönemlerde tüm yüzeyinde aynı anda yaz mevsimi yaşanır.

27. (5 Puan)

Türkiye'de yaşayan Ayşe, 21 Haziran'da saat 12:00'de evinin bahçesindeki bayrak direğinin gölgesini ölçüyor. Aynı gün, Arjantin'de yaşayan arkadaşı Carlos da öğle vakti kendi evindeki aynı boyuttaki direğin gölgesini ölçüyor. Ayşe ve Carlos ölçüm yaptıktan sonra, bulundukları yarım kürelerdeki olayları gözlemlemeye devam ediyorlar. Buna göre aşağıdakilerden hangisi her ikisinin de ilerleyen günlerde gözlemleyeceği veya hesaplayacağı ortak veya karşılaştırmalı durumlardan biri olamaz?

- A) Ayşe'nin yaşadığı yerde birim yüzeye düşen güneş enerjisi en fazladır, Carlos'un yaşadığı yerde ise en azdır.
- B) Ayşe'nin gölge boyu o gün en kısadır ve sonraki günlerde uzamaya başlar; Carlos'un gölge boyu ise en uzundur ve kısaltmaya başlar.
- C) Bu tarihten itibaren hem Ayşe'nin hem de Carlos'un yaşadığı yerlerde gece süreleri kısaltmaya, gündüz süreleri uzamaya başlar.
- D) 21 Haziran'da Ayşe'nin bulunduğu yerde yaz mevsimi başlarken, Carlos'un bulunduğu yerde kış mevsimi başlar.

28. (5 Puan)

Bir iklim araştırmacısı, Dünya'nın eksen eğikliğinin mevcut $23,5^\circ$ değerinden daha az, tam 10° olduğu bir bilgisayar simülasyonu hazırlamıştır. Türkiye'nin yaklaşık 36° - 42° Kuzey enlemleri arasında yer aldığı bilindiğine göre, hazırlanan bu yeni simülasyonda gözlemlenecek temel değişim aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Güneş ışınlarının yeryüzüne dik açıyla düştüğü alan genişler ve Türkiye'de yaz ayları çok daha sıcak geçer.
- B) Yıl boyunca gece ile gündüz süreleri arasındaki fark eskiye göre azalır ve Güneş ışınlarının dik açıyla ulaşabildiği alan daralır.
- C) Kutup dairelerinin sınırı Ekvator'a doğru kayarak genişleyeceği için orta kuşakta daha uzun süreli kışlar yaşanır.
- D) Türkiye'de yaz ve kış mevsimleri arasındaki sıcaklık farkı artarak mevsim geçişleri daha sert bir hâl alır.

29. (5 Puan)

Bir uzay araştırmasında fiziksel özellikleri Dünya'ya çok benzeyen ancak eksen eğikliği sadece 5 derece olan yeni bir gezegen incelenmektedir. Bu gezegenin yıldızı etrafındaki yörüngesi ve dolanma hızı Dünya ile tamamen aynıdır. Bu yeni gezegenin iklim ve mevsim dinamikleri Dünya ile karşılaştırıldığında; I. Yıldızından gelen ışınların yıl içinde dik açıyla düşebildiği enlem aralığı Dünya'dakine göre daha dardır. II. Orta enlemlerde yer alan bir bölgenin yaz ve kış mevsimleri arasındaki ortalama sıcaklık farkı, Dünya'daki benzer bir bölgeden daha fazladır. III. Gezegenin genelinde yıl boyunca yaşanan gece ve gündüz süreleri arasındaki fark, Dünya'dakine kıyasla daha azdır. ifadelerinden hangilerinin doğru olması beklenir?

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

30. (5 Puan)

Bir tarım uzmanı, gelişimi için 'gündüz süresinin 10 saatten kısa olmasını' ve 'düşük sıcaklık koşullarını' gerektiren bir bitki tohumunu 21 Haziran tarihinde ekmek istemektedir. Uzman, ekim için üç farklı şehri değerlendirmektedir:

- K şehri: 21 Aralık'ta öğle vakti cisimlerin gölge boyu yıl içindeki en uzun seviyesine ulaşır.
- L şehri: Yıl boyunca ekinoks tarihlerindeki gece-gündüz eşitliği hiç bozulmaz.
- M şehri: 21 Aralık tarihinde 15 saat gündüz, 9 saat gece yaşamaktadır.

Buna göre tarım uzmanı bitkiyi hangi şehir ekmelidir ve bu seçimin bilimsel gerekçesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) L şehrine ekmelidir. Çünkü Ekvator üzerinde yer aldığı için yıl boyunca güneş ışınlarının geliş açısı bitkinin büyümesi için gereken optimum düşük sıcaklığı sağlar.
- B) K şehrine ekmelidir. Çünkü 21 Haziran'da bu bölgeye Güneş ışınları daha dik açıyla gelir, bu da kış şartlarının oluşmasını engeller ancak kısa gündüzler yaşanır.
- C) M şehrine ekmelidir. Çünkü bu şehir Güney Yarım Küre'dedir; 21 Haziran'da kış mevsimi başlar ve gündüz süresi gece süresinden kısadır.
- D) M şehrine ekmelidir. Çünkü 21 Haziran'da bu bölgede yaz başlar ve güneşlenme süresinin 10 saatin altına düşmesi bitki gelişimi için idealdir.

31. (5 Puan)

Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi elips şeklindedir. Bu durum, Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığının yıl içinde değişmesine ve dolayısıyla yörüngedeki hızının farklılaşmasına neden olur. Günümüzde Güneş'e yaklaşıldığında hız artar, uzaklaşıldığında ise yavaşlar. Bu hız değişiminden dolayı Kuzey Yarım Küre'deki yaz mevsimi, Güney Yarım Küre'deki yaz mevsiminden birkaç gün daha uzun sürmektedir.

Buna göre, Dünya'nın eksen eğikliği mevcut durumuyla aynı kalmak şartıyla, Güneş etrafındaki yörüngesi elips yerine tam bir çember olsaydı, aşağıdaki durumlardan hangisinin gerçekleşmesi beklenirdi?

- A) Yıl boyunca Dünya'nın her yerinde gece ve gündüz süresi daima 12 saat olurdu.
- B) Kuzey ve Güney yarım kürelerde yaşanan mevsim süreleri birbirine eşitlenirdi.
- C) Mevsimlerin oluşumu tamamen durur ve tek bir iklim yaşanırdı.
- D) Ekvator'a düşen Güneş ışınlarının gelme açısı yıl boyunca değişmezdi.

32. (5 Puan)

Kuzey Yarım Küre'de Yengeç Dönencesi'nin kuzeyinde yer alan bir şehirde güneş enerjisi üzerine çalışmalar yapan bir araştırmacı, 21 Haziran tarihinde çeşitli ölçümler ve gözlemler gerçekleştirmektedir.

Buna göre araştırmacı, bulunduğu bölgede yaptığı ölçümler sonucunda aşağıdakilerden hangisiyle karşılaşmaz?

- A) Bu tarihten sonraki günlerde tutulan kayıtlarda gündüz sürelerinin giderek kısalmaya başlaması
- B) Güneş ışınlarının yeryüzüyle yaptığı açının, Güney Yarım Küre'deki aynı enlem derecesine sahip bir şehre göre daha büyük ölçülmesi
- C) Güneş panellerinde birim yüzeye düşen ışık enerjisi miktarının yıl içindeki en yüksek seviyesine ulaşması
- D) Öğle vakti yere dik olarak yerleştirdiği referans çubuğunun gölgesinin tamamen ortadan kaybolması

33. (5 Puan)

21 Haziran öğle vakti, K ve L şehirlerinde yatay zemine dikilen özdeş çubukların gölge boyları ölçülüyor. K şehrindeki çubuğun gölgesinin çok kısa, L şehrinde ise gölge boyunun çubuktan bile uzun olduğu gözlemleniyor. Daha sonra bu iki şehrin zeminine yatay şekilde özdeş 1'er metre karelik güneş panelleri yerleştiriliyor. Bu panellerin gün ortasında bir saat boyunca ürettikleri elektrik enerjisi miktarları ve bunun temel nedeni ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) K şehrindeki panel daha fazla enerji üretir, çünkü ışınların geliş açısı dikleştikçe ışık enerjisi daha dar bir alanda toplanarak birim yüzeye düşen enerji yoğunluğunu artırır.
- B) K ve L şehrindeki paneller eşit enerji üretir, çünkü panellerin yüzey alanları birbiriyle aynı olduğundan birim zamanda yakaladıkları foton miktarı sabittir.
- C) L şehrindeki panel daha az enerji üretir, çünkü ışınlar eğik geldikçe ışığın zeminde kapladığı toplam alan daralır ve paneli yeterince aydınlatamaz.
- D) L şehrindeki panel daha fazla enerji üretir, çünkü eğik gelen ışınlar atmosferde daha uzun yol alarak panel yüzeyinde daha geniş ve homojen bir enerji dağılımı sağlar.

34. (5 Puan)

Aşağıdaki tabloda üç farklı şehrin belirli tarihlerdeki yaklaşık gündüz süreleri verilmiştir:

Şehir	21 Haziran Gündüz Süresi	21 Aralık Gündüz Süresi
X Şehri	15 Saat	9 Saat
Y Şehri	10 Saat	14 Saat
Z Şehri	12 Saat	12 Saat

Bir araştırmacı bu şehirlerin bulundukları yarım küreleri ve güneş ışınlarını alma durumlarını inceliyor. Buna göre araştırmacının elde ettiği sonuçlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) X şehri ile Z şehri aynı yarım kürede bulunmaktadır.
- B) Y şehrinde 21 Haziran tarihinde kış gündönümü yaşanır.
- C) 21 Aralık tarihinde Güneş ışınları Z şehrine öğle vakti dik açı ile gelir.
- D) Z şehri Yengeç Dönencesi ile Ekvator arasında yer alır.

35. (5 Puan)

Dünya'nın şekli nedeniyle Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısı ekvatordan kutuplara doğru gidildikçe değişir. Işınların yüzeye düşme açısı, o bölgede birim alana düşen ısı enerjisi miktarını doğrudan etkiler.

Bir araştırmacı özdeş iki termometreyi alıp, ilkinin ekvator üzerinde, ikincisini ise kutuplara yakın bir enlemde öğle vakti Güneş ışığına maruz bırakıyor. Deney sonucunda ekvatordaki termometrenin çok daha yüksek bir sıcaklık gösterdiğini gözlemliyor. Bu durumun nedeni dikkate alındığında, Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısı ile enerji aktarımı arasındaki ilişki için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Kutuplara doğru gidildikçe ışınlar daha dik açıyla gelir ve aynı miktarda enerji daha geniş bir alana yayılarak sıcaklık artışını engeller.
- B) Ekvatorda ışınlar daha dar açıyla geldiği için enerjinin tamamı küçük bir alanda toplanır ve toplam enerji miktarını artırır.
- C) Işınların geliş açısı küçüldükçe aydınlanan alan küçülür, bu nedenle birim yüzeye düşen enerji miktarı azalır.
- D) Geliş açısı küçüldükçe (ışınlar daha eğik geldikçe) aydınlanan alan genişler, böylece birim yüzeye düşen enerji miktarı azalarak daha az ısınmaya yol açar.

36. (5 Puan)

Bir araştırmacı, Ekvator üzerindeki K şehri ve Türkiye'deki L şehrinde yatay zemine dik olarak yerleştirilen özdeş çubukların ögle vakti gölge boylarını inceliyor. Araştırmacı belirli bir 'T tarihinde' K şehrinde gölge boyunun sıfırlandığını, L şehrinde ise sıfırdan farklı bir gölge boyu oluştuğunu gözlemliyor. Ayrıca bu tarihte Dünya'nın her yerinde gece ve gündüz sürelerinin eşitlendiğini tespit ediyor. Buna göre T tarihi ve şehirlerdeki durumla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangileri kesinlikle doğrudur? I. T tarihinde K ve L şehirlerinde güneş ışınlarının yeryüzünde aydınlattığı süreler birbirine eşittir. II. L şehrinde ögle vakti oluşan gölgenin yönü kuzeyi göstermektedir. III. K ve L şehirleri aynı boylam üzerinde bulunuyorsa, bu tarihte Güneş her iki şehirde de aynı anda doğar ve aynı anda batar.

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

37. (5 Puan)

Dünya'nın eksen eğikliği (yaklaşık $23,5^\circ$), Güneş ışınlarının yeryüzüne tam dik (90°) düşebildiğı en son noktalar olan dönencelerin sınırlarını belirler. Türkiye ($36^\circ - 42^\circ$ Kuzey enlemleri arası), mevcut durumda Yengeç Dönencesi'nin kuzeyinde kaldığı için ülkemizde hiçbir zaman düz bir çubuğun gölgesi tamamen kaybolmaz.

Bir bilgisayar simülasyonunda Dünya'nın eksen eğikliği günümüzdeki değerinden farklı olarak 45° olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu yeni senaryoya göre, Türkiye'de yıl içindeki ögle vakti gölge boyu değişimleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi gerçekteşir?

- A) Türkiye, yeni oluşan dönenceler arasında kalacağı için yıl içinde iki farklı günde ögle vakti gölge boyu sıfır olur.
- B) Eksen eğikliğinin artması ışınların dik düştüğü alanları sadece Ekvator çevresiyle sınırlandıracağından gölgeler yine sıfırlanmaz.
- C) Türkiye, tam olarak yeni Yengeç Dönencesi'nin üzerine denk geleceğı için gölge boyu yalnızca 21 Haziran'da sıfırlanır.
- D) Güneş ışınlarının Türkiye'ye düşme açısı her zaman daha dar olacağı için yıl boyunca gölge boyları mevcut durumdan uzun olur.

38. (5 Puan)

Dünya Güneş etrafında dolanırken yörüngesinin eliptik olmasından dolayı Güneş'e olan uzaklığı değişir. Örneğın 3 Ocak'ta Güneş'e en yakın, 4 Temmuz'da ise en uzak konumdadır. Bir öğrenci, yörünge şeklinin Dünya üzerindeki etkilerini test etmek için bir bilgisayar simülasyonu hazırlıyor. Simülasyonda yörüngeyi tam bir çember yaparak Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığını yıl boyunca sabit tutuyor, ancak $23^\circ 27'$ lık eksen eğikliğini ve kendi etrafındaki dönüş hızını değıştirmiyor.

Bu simülasyonun sonucunda öğrencinin mevsimlerin oluşumuyla ilgili aşağıdakilerden hangisini gözlemlemesi beklenir?

- A) Mevsimlerin tamamen ortadan kalkarak yıl boyunca her yerde sabit bir sıcaklık olduğunu
- B) Ekvator dışındaki bölgelerde yıl boyunca sürekli tek bir mevsimin yaşandığını
- C) Tüm yarım kürelerde aynı anda aynı mevsimlerin görölmeye başlandığını
- D) Kuzey ve Güney Yarım Küre'de yine birbirine zıt ve düzenli mevsimlerin yaşanmaya devam ettiğini

Doğru/Yanlış Soruları

39. (1 Puan)

Bir astronomi kulübü öğrencileri yaptıkları gözlemlerde Dünya'nın Güneş etrafındaki dönüş hızının yıl içinde değiştiğini ve Ocak ayının başlarında Güneş'e en yakın konuma ulaşıldığını tespit etmişlerdir. Gözlemlenen bu yakınlaşma ve uzaklaşma durumları, Dünya'nın Güneş etrafında tam bir daire şeklinde yörünge çizmesinin doğrudan bir sonucudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

40. (1 Puan)

Mevsimlerin Oluşumu ve Eksen Eğikliği

Ankara'da yaşayan bir astronom, teleskop gözlemlerinde Güneş'in yıl içinde gökyüzünde en büyük görüldüğü, yani Dünya'ya en yakın olduğu dönemin Ocak ayının ilk haftasına denk geldiğini tespit etmiştir. Astronomun bu dönemde yaşadığı şehirde dondurucu soğuklar ve kar yağışı gözlemlemesi, Dünya'nın Güneş'e olan uzaklık değişiminin mevsimlerin oluşumunda ve sıcaklıkların belirlenmesinde temel faktör olduğunu kanıtlar.

☐ Doğru ☐ Yanlış

41. (1 Puan)

Eğer Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi kusursuz bir çember olsaydı ve eksen eğikliği günümüzdeki gibi kalsaydı, yörünge boyunca Güneş'e olan uzaklık hiç değişmeyeceği için Dünya üzerinde mevsimler oluşmazdı.

☐ Doğru ☐ Yanlış

42. (1 Puan)

Bir simülasyon üzerinden eksen eğikliğinin mevsim oluşumuna etkisinin test edilmesi.

Bir astronomi simülasyonunda, Dünya'nın dönme eksenini yörünge düzlemine tamamen dik (eksen eğikliği 0°) olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu simülasyona göre, Dünya Güneş etrafındaki dolanma hareketine mevcut yörüngesinde devam ettiği sürece, Kuzey ve Güney yarım kürelerde yıl içinde birbirine zıt mevsimler ardışık olarak yaşanmaya devam eder.

☐ Doğru ☐ Yanlış

43. (1 Puan)

Eksen eğikliğinin iklim ve mevsimler üzerindeki etkisi.

Bir astronomi kulübü, eksen eğikliği $23,5^\circ$ yerine 45° olan kurgusal bir Dünya simülasyonu hazırlıyor. Öğrencilerin bu simülasyondan elde edeceği verilere göre; dönencelerin enlem dereceleri kutuplara doğru kayacağından, orta kuşakta yer alan bir bölgede yaz mevsimi ile kış mevsimi arasındaki sıcaklık farklarının günümüze kıyasla daha fazla olması beklenir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

44. (1 Puan)

Öğrenciler coğrafya dersinde gölge boylarının nasıl değiştiğini anlamak için Dünya'nın eksen eğikliğini değiştiren bir simülasyon kullanmaktadır.

Eğer Dünya'nın eksen eğikliği günümüzdeki $23^\circ 27'$ değeri yerine 45° olsaydı, Türkiye'de yıl içinde belirli tarihlerde yatay düzleme dikilen bir çubuğun öğle vakti gölge boyu sıfır olurdu.

☐ Doğru ☐ Yanlış

45. (1 Puan)

Dünya'nın Güneş etrafındaki eliptik yörüngesi ve Dünya'nın dönme eksen eğikliği.

Bir mühendis, Ankara'da kurduğu güneş enerjisi tesisinin, Dünya yörüngesinde Güneş'e en yakın olduğu konuma ulaştığında en uzun süre dik açıyla güneş ışığı alarak en yüksek günlük enerjiyi üreteceğini öngörmüştür. Mühendisin bu öngörüsü bilime uygundur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

46. (1 Puan)

Eksen eğikliği ve Dünya'nın Güneş etrafındaki yıllık hareketi, Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısını sürekli değiştirir.

21 Haziran tarihinde Güneş ışınlarını tam tepesinde (90° dik açıyla) gören bir gözlemci, bu konumdan sürekli kuzeye doğru hareket ederek 40° Kuzey enlemindeki bir şehre yerleşirse, yeni şehrinde yaz mevsimi yaşanırken yılın belirli günlerinde Güneş ışınlarını tekrar 90 derecelik dik açıyla alabilir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

47. (1 Puan)

Bilim insanları geçmişte ve gelecekte Dünya iklimindeki değişimleri tahmin etmek için astronomik döngüleri kullanmaktadır.

Bir iklim araştırmacısı, Dünya'nın yörünge düzlemi ile Ekvator düzlemi arasındaki açının (eksen eğikliğinin) 23,5 derece yerine 10 derece olduğu varsayımsal bir modelleme yapmıştır. Bu modele göre, Güneş ışınlarının dik düştüğü enlemler Ekvator'a daha fazla yaklaşacağı için orta enlemlerde yıl içindeki Güneş ışını geliş açısı değişimi azalır ve bunun sonucunda yaz ile kış arasındaki sıcaklık farkı günümüze kıyasla daha düşük olur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

48. (1 Puan)

Eksen eğikliği, bir gezegendeki mevsimsel değişimlerin ve yıl içindeki Güneş ışığı açısının temel belirleyicisidir.

Bir iklim modellemesinde Dünya'nın eksen eğikliğinin 23,5° yerine sadece 10° olduğu varsayılmıştır. Bu modele göre, orta kuşakta yer alan bir şehirde yaz ve kış gündönümleri arasındaki Güneş ışınlarının öğle vakti geliş açıları arasındaki fark küçüleceğinden, o şehirde yaşanan yaz ve kış mevsimleri arasındaki yıllık sıcaklık farkı günümüze kıyasla daha fazla olur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

49. (1 Puan)

Güneş enerjisi panellerinin yıl içindeki verimliliğini modelleyen bir mühendis, Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açıları ile birim alana aktarılan enerji miktarı arasındaki ilişkiyi inceliyor.

Kuzey Yarımküre'de Yengeç Dönencesi üzerinde bulunan bir şehirde, 21 Haziran'dan 21 Aralık'a doğru gidildikçe Güneş ışınlarının yeryüzü ile yaptığı açı küçülür; bu durum birim yüzeye aktarılan güneş enerjisi miktarının azalmasına neden olur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

50. (1 Puan)

Bir tarım uzmanı, Aralık ayında Arjantin'de (Güney Yarı Küre) yazlık ürünlerin hasadı yapılırken, aynı zaman diliminde Kanada'da (Kuzey Yarı Küre) tarım alanlarının karla kaplı olduğunu gözlemlemiştir. Dünya üzerinde aynı anda birim yüzeye düşen Güneş enerjisi miktarındaki bu belirgin asimetrinin ve zıt mevsimlerin yaşanmasının temel sebebi, Dünya'nın yörüngesindeki hareketi sırasında Güneş'e olan uzaklığının değişmesi değil, Dünya'nın dönme ekseninin yörünge düzlemine göre eğik olmasıdır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

51. (1 Puan)

Bir denizci, 21 Haziran tarihinde Güneş ışınlarının öğle vakti yüzeye dik açıyla düştüğünü yörüngeden yola çıkararak sürekli güneye doğru ilerlemiş ve kış mevsiminin yaşandığı bir noktaya ulaşmıştır. Bu yolculuk boyunca denizcinin ardışık günlerde ölçtüğü gündüz süresi, bir önceki güne kıyasla sürekli artış gösterir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

52. (1 Puan)

Eksen eğikliğinin sıfır olduğu teorik bir Dünya modelinde, yıllık dolanma hareketi devam etmesine rağmen Yengeç Dönencesi üzerinde yer alan bir şehrin öğle vakti gölge boyu yıl içinde hiçbir zaman sıfır olmaz.

☐ Doğru ☐ Yanlış

53. (1 Puan)

Bir araştırmacı, Dünya üzerindeki K şehrine Güneş ışınlarının dik (90°) açıyla, L şehrine ise daha dar bir açıyla düştüğünü gözlemliyor. Buna göre, her iki şehre Güneş'ten gelen toplam enerji miktarı aynı olsa dahi, L şehrinde ışınların yeryüzünde aydınlattığı alan daha geniş olduğu için birim yüzeye düşen enerji miktarı K şehrinde daha az olur ve bu durum L şehrinde sıcaklığın daha düşük ölçülmesine yol açar.

☐ Doğru ☐ Yanlış

54. (1 Puan)

Bir grup araştırmacı, Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanımının ve eksen eğikliğinin gün ışığı süreleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla Ekvator çizgisi üzerine sabit bir gözlem istasyonu kurmuştur.

Ekvator tam üzerinde konumlandırılmış güneş enerjisiyle çalışan bir araştırma istasyonunda, 21 Haziran tarihindeki gündüz süresi 21 Aralık tarihindeki gündüz süresinden daha uzun olduğu için istasyonun gün ışığından yararlanma süresi yaz gündönümünde en yüksek değere ulaşır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

55. (1 Puan)

Dünya'nın eksen eğikliği günümüzdeki $23,5$ derece yerine 40 derece olsaydı bile, aydınlanma çemberi Dünya'nın küresel şekli nedeniyle Ekvator'u her zaman iki eşit parçaya böleceği için, bu çizgi üzerinde yer alan bir ülkede yıl boyunca gece ve gündüz süresi yine 12 'şer saat olarak kalırdı.

☐ Doğru ☐ Yanlış

56. (1 Puan)

Bir mühendis, aynı hedefe sahip iki farklı güneş enerjisi santralini Ekvator'a ve Yengeç Dönencesi'nin çok daha kuzeyine kurmayı planlamaktadır. Yengeç Dönencesi'nin kuzeyindeki santralde hedeflenen enerji miktarına ulaşılabilmesi için Ekvator'dakine kıyasla daha fazla sayıda panel kullanılması gerekir; çünkü bu bölgeye güneş ışınlarının geliş açısı daha küçüktür ve bu durum ışınların daha geniş bir alana yayılarak birim yüzeye düşen enerji miktarının azalmasına neden olur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

57. (1 Puan)

Bir öğrenci, bahçeye diktiği fidanın gölgesinin sabahdan akşama kadar farklı yönlerde düştüğünü ve boyunun değiştiğini gözlemleyerek bir Güneş saati modeli tasarlamaktadır.

Eğer Dünya kendi eksenini etrafında dönmeyi aniden bıraksaydı ve sadece Güneş etrafında yıllık hareketine devam etseydi, bahçedeki fidanın gölge boyu 24 saatlik süre boyunca günümüzde olduğu gibi sürekli olarak uzayıp kısaltmaya devam ederdi.

☐ Doğru ☐ Yanlış

58. (1 Puan)

Ekin ve Ali'nin güneş panelleri ile farklı dönencelerde yaptığı gözlemler.

Ekin Yengeç Dönencesi üzerinde, Ali ise Oğlak Dönencesi üzerinde yer alan şehirlerde aynı teknolojik özelliklere sahip güneş panelleriyle enerji üretimini gözlemlemektedir. Buna göre, 21 Aralık günü öğle vakti Ekin'in güneş panelinin birim yüzeyde ürettiği elektrik enerjisi miktarının, Ali'nin güneş panelinin ürettiği elektrik enerjisinden daha fazla olması beklenir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

59. (1 Puan)

İklim bilimciler, uzaysal parametrelerin Dünya üzerindeki etkilerini test etmek için bir bilgisayar simülasyonu tasarlamışlardır.

Geliştirilen bir iklim simülasyonunda Dünya'nın eksen eğikliği tamamen sıfırlanmış, ancak yörüngesi daha eliptik hale getirilerek Güneş'e olan uzaklığındaki yıllık değişim belirginleştirilmiştir. Bu simülasyona göre, Dünya Güneş'e en yakın olduğu konumdan (günberi) geçerken Kuzey ve Güney Yarımküre'de aynı anda birbirine zıt iki farklı mevsimin oluşması beklenir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

60. (1 Puan)

Ekvator'dan yola çıkarak tam kuzeye doğru ilerleyen bir araştırma gemisi, 21 Haziran tarihinde tam öğle vakti Yengeç Dönencesine ulaşmıştır. Bu geminin güvertesindeki düz bir direğin gölge boyu incelendiğinde, yolculuk boyunca belirli bir düzende kısaldığı ve hedefe ulaşıldığında tamamen sıfırlandığı gözlemlenir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

Boşluk Doldurma Soruları

61. (2 Puan)

Bir bilim insanı, ekvator'dan kutuplara doğru seyahat ederken aynı kütleli bir cismin ağırlığının yavaşça arttığını ölçmüştür. Bu ölçüm, Dünya'nın her noktasının merkeze eşit uzaklıkta olmadığını ve tam bir küre olmadığını kanıtlar. Kendi eksen etrafında dönmesinin yarattığı kuvvetle ekvator'dan şişkin, kutuplardan basık olan bu özgül şekle _____ denir.

62. (2 Puan)

Meteoroloji istasyonundaki bir otonom sensör, Dünya'nın kendi eksen etrafında attığı tam 3 tur boyunca aralıksız olarak atmosferik verileri kaydetmiştir. Bu istasyonun kesintisiz veri kaydettiği süre toplamda yaklaşık _____ saat sürmüştür.

63. (2 Puan)

Bir araştırmacı, özdeş bir cismin ağırlığını Kuzey Kutbu'nda ölçtüğünde, aynı cismin Ekvator'daki ağırlığından çok az da olsa daha fazla olduğunu kaydetmiştir. Kütleçekim kuvvetindeki bu değişime neden olan ve yer merkezine olan mesafenin farklılaşmasını sağlayan Dünya'nın kutuplardan basık, ekvator'dan şişkin bu özel şekline _____ adı verilir.

64. (2 Puan)

Bir öğrenci hazırladığı bilgisayar simülasyonunda Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma hareketini gerçekteki gibi korumuş, ancak Güneş ışınlarının yıl boyunca sadece Ekvator'a tam dik açıyla düşmesini ve dünya genelinde gece-gündüz sürelerinin sürekli eşit kalmasını sağlamıştır. Bu simülasyonda mevsimsel sıcaklık farklarının tamamen ortadan kalkıp tek bir mevsim yaşanmasının nedeni, gerçekte var olan _____ faktörünün simülasyonda sıfıra indirilmiş olmasıdır.

65. (2 Puan)

Dünya'nın Güneş'e olan mesafesi yıl içinde yaklaşık 147 milyon km ile 152 milyon km arasında sürekli olarak değişmektedir. Uzaklığın her noktada eşit olmaması, gezegenimizin izlediği yolun kusursuz bir eğri olmadığını kanıtlar. Mesafe farklılıklarına yol açan bu basık yörünge şekline _____ adı verilir.

66. (2 Puan)

Gökbilimciler, yeni keşfedilen bir gezegenin yıldızı etrafındaki yörüngesini tamamlamasına rağmen, gezegenin her iki yarım küresinde de yıl boyunca güneş ışınlarının düşme açısının hiç değişmediğini ve mevsimlerin oluşmadığını gözlemlemiştir. Yörünge hareketine rağmen sıcaklık farklarının oluşmaması, söz konusu gezegende Dünya'dakine benzer bir _____ olmamasından kaynaklanmaktadır.

67. (2 Puan)

Bir enerji firması, 23 Eylül tarihinde yerleştirdiği güneş enerjisi panellerinin verimliliğini ölçmek için yatay bir zemin kullanmaktadır. Bu tarihte tüm Dünya'da gece ve gündüz süreleri eşit olsa da, öğle vakti dik duran bir direğin gölgesinin sıfır olduğu gözlemleniyor. Panellerin en yüksek verimle çalıştığı ve güneş ışınlarının tam dik açıyla düştüğü bu konum _____ üzerindedir.

68. (2 Puan)

Kuzey Yarım Küre'de kış mevsiminin yaşandığı 21 Aralık tarihinde, öğle vakti Güneş tam tepe noktasında görünmez ve ufka daha yakın konumdadır. Bu geometrik değişim, Güneş'ten yeryüzüne ulaşan toplam enerji miktarını doğrudan azaltmasa da, eğik gelen ışınların yeryüzüne temas ettiğinde çok daha _____ bir alana yayılmasına neden olur ve böylece birim yüzeye düşen ısı miktarını keskin bir şekilde düşürür.

69. (2 Puan)

Bir astronom, yeni keşfedilen X gezegeninde yıl boyunca gece ve gündüz sürelerinin her enlemde hep eşit kaldığını ve yarım kürelerde sıcaklık farklarına dayalı belirgin mevsimlerin oluşmadığını gözlemliyor. Dünya'da ise durum farklıdır ve Güneş etrafındaki dolanımı sırasında yarım kürelerde zıt mevsimler yaşanır. Astronomun yaptığı bu karşılaştırmaya göre, Dünya'da mevsimlerin oluşmasını sağlayan ancak X gezegeninde bulunmadığı (sıfır olduğu) sonucuna varılan bu fiziksel özelliğe _____ adı verilir.

70. (2 Puan)

Bir grup iklim araştırmacısı, yıl boyunca yere dik olarak yerleştirdikleri bir çubuğun öğle vakti gölge boyunu ölçmektedir. Araştırmacılar, yalnızca 21 Haziran tarihinde çubuğun gölgesinin sıfır olduğunu ve yılın geri kalan tüm günlerinde gölgenin sürekli kuzey yönüne düştüğünü raporlamıştır. Dünya üzerinde Güneş ışınlarının dik açıyla gelebildiği en kuzey sınırı temsil eden ve araştırmacıların bulunduğu bu konum _____ olarak adlandırılır.

71. (2 Puan)

Bir araştırmacı, bulunduğu bölgede yılın en uzun gündüzünün yaşandığı tarihte, düz bir zemine dik olarak yerleştirdiği çubuğun öğle vakti hiç gölge oluşturmadığını gözlemlemiştir. Bu gözlem dikkate alındığında, araştırmacının çubuğu yerleştirdiği konum tam olarak _____ üzerindedir.

72. (2 Puan)

Bir araştırmacı, bulundukları bölgede yılın en uzun gündüzünün yaşandığı tarihte öğle vakti yere dikilen bir çubuğun gölge boyunun sıfır olduğunu ve bu tarihten itibaren gündüzlerin kısaltmaya başladığını gözlemliyor. Bu verilere göre, araştırmanın ölçüm yaptığı bu konum Kuzey Yarımküre'de bulunan _____ Dönencesi üzerindedir.

73. (2 Puan)

Ekvator üzerinde yer alan bir araştırma istasyonundaki bilim insanları, yılın sadece iki gününde öğle vakti gölge boyunun sıfır olduğunu ölçmüşlerdir. Yaptıkları hesaplamalara göre, bu günlerde Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki dönüşünden kaynaklanan gece ve gündüz sürelerinin dünyanın her yerinde tam olarak 12'şer saat olduğunu doğrulamışlardır. Dünya eksen eğikliğinin etkisinin ortadan kalktığı ve Güneş ışınlarının Ekvator'a dik geldiği bu özel günlere _____ adı verilir.

74. (2 Puan)

Bir araştırmacı bulunduğu konumda öğle vakti yere dikilen bir çubuğun gölge boyunun sıfır olduğunu ve bu tarihten itibaren gündüz sürelerinin kısaltmaya başladığını gözlemliyor. Gözlem yapılan tarih 21 Aralık olduğuna göre, bu araştırmacı _____ üzerinde bulunmaktadır.

75. (2 Puan)

Kuzey Yarımküre'deki bir araştırmacı, bulunduğu şehirde ilkbaharın başladığı tarihten tam bir gün sonra gündüz süresinin gece süresini aştığını fark etmiştir. Araştırmanın bu ölçümünden bir gün önce, Güneş ışınlarının öğle vakti Ekvator'a tam dik düştüğü ve Dünya'nın her yerinde 12 saat gece - 12 saat gündüz yaşandığı o özel duruma _____ adı verilir.

76. (2 Puan)

Yaz mevsiminde, güneş ışınlarının Ekvator'dan dönencelere doğru ilerlerken yere düşme açısının dike yaklaşması durumunda, güneş panellerinden elde edilecek olan birim yüzeye düşen ortalama enerji miktarı ilk duruma göre _____, bu da panellerin verimliliğinde belirgin bir değişime neden olur.

77. (2 Puan)

Türkiye'de öğle vakti gölge boyunun en kısa ölçüldüğü tarihten tam 6 ay sonra Avustralya'ya giden bir araştırmacı, vardığı bu ülkede de yılın en uzun gündüzünün yaşandığını ve öğle vakti Güneş ışınlarının yüzeye en büyük açıyla geldiğini gözlemler. Araştırmanın Avustralya'da bu gözlemi yaptığı tarih _____ olarak bilinir.

78. (2 Puan)

Bir mühendis, güneş panellerini kış aylarında ufuktan daha eğik açılarla gelen ışınlar göre yeniden konumlandırmak zorundadır. Güneş ışınlarının panellere dik yerine dar bir açıyla ulaşması, ışığın yüzeyde daha geniş bir alana dağılmasına yol açarak panel üzerindeki birim yüzeye aktarılan _____ miktarını doğrudan düşürür ve elektrik üretim kapasitesini sınırlandırır.

79. (2 Puan)

Kuzey Yarımküre'de Yengeç Dönencesi'nin kuzeyinde yaşayan bir araştırmacı, 21 Aralık tarihinde öğle vakti güneş enerjisi panellerinin elektrik üretim veriminin yılın en düşük seviyesine indiğini gözlemlemiştir. Bu durumun temel nedeni, belirtilen tarihte bu bölgeye Güneş ışınlarının _____ açıyla gelmesi ve enerjinin çok daha geniş bir alana yayılarak birim yüzeye düşen ısı miktarının büyük oranda azalmasıdır.

80. (2 Puan)

Kuzey Yarımküre'de yer alan bir şehirde, kış mevsiminin yaşandığı bir günde sabah saatlerinden itibaren yere dik olarak yerleştirilen bir direğin gölgesi düzenli olarak ölçülüyor. Kış mevsiminden dolayı Güneş ışınları o gün hiçbir zaman dik açıyla gelmese de, yerel saat tam 12.00'yi gösterip Güneş gökyüzündeki o günkü en yüksek konumuna çıktığında, direğin gölge boyu günlük ölçümleri arasındaki _____ seviyesine inmiş olur.