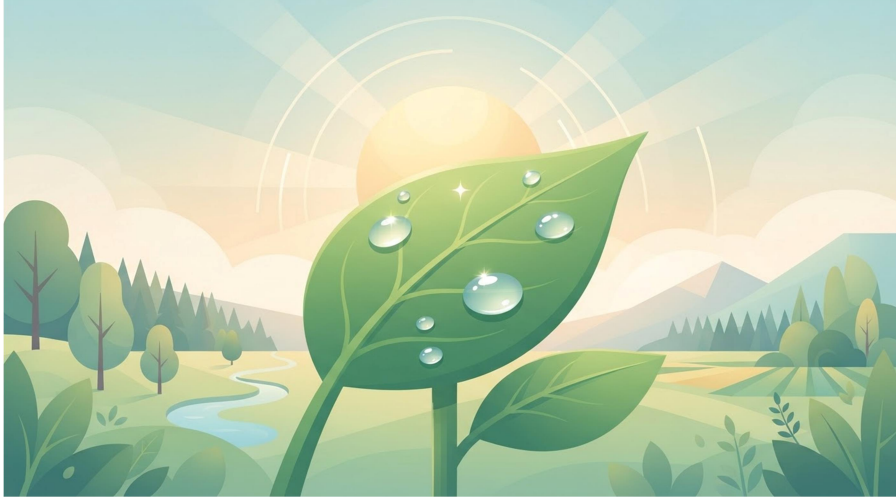


Mevsimlerin Oluşumu ve Dünya'nın Hareketleri



Çoktan Seçmeli Sorular

1. (5 Puan)

Dünya'nın dönme eksenini yörünge düzlemine göre yaklaşık 23.5 derecelik bir açıyla eğiktir. Bu eğikliğin derecesinde meydana gelebilecek bir değişiklik, Dünya üzerindeki iklim kuşaklarını, mevsimsel sıcaklık farklarını ve gece-gündüz sürelerini doğrudan etkiler.

Dünya'nın eksen eğikliğinin mevcut 23° 27' yerine 10° olması durumunda, Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açıları yıl içinde daha az değişecektir. Bu durumla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Güneş ışınlarının dik geldiği tropikal kuşak daralır.
- B) Orta kuşakta yaz ve kış mevsimleri arasındaki sıcaklık farkı azalır.
- C) Yıl boyunca gece ve gündüz süreleri arasındaki fark günümüze göre azalır.
- D) Kutup dairelerinin geçtiği enlem dereceleri ekvatora yaklaşır.

2. (5 Puan)

Astronomlar, yeni keşfettikleri bir gezegenin kutuplardan basık veya ekvatorundan şişkin olmadığını, mükemmel bir küre şeklinde olduğunu gözlemlemişlerdir. Dünya'nın ise 'geoit' adı verilen, kutuplardan hafifçe basık ve ekvatorundan şişkin bir şekli vardır.

Buna göre, yeni keşfedilen gezegenin tam küre şeklinde olması, Dünya ile karşılaştırıldığında aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Yıldızına olan uzaklığının yıl boyunca sabit kalmasıyla
- B) Kendi eksenini etrafındaki dönüş hızının çok daha yavaş olmasıyla
- C) Eksen eğikliğinin 23,5 dereceden çok daha fazla olmasıyla
- D) Yörüngesinin elips yerine tam bir çember olmasıyla

3. (5 Puan)

Gökbilimciler, henüz oluşum aşamasında olan ve Dünya ile benzer maddesel esnekliğe sahip K ve L gezegenlerini keşfetmiştir. Yapılan ölçümlere göre K gezegeni kendi eksenini etrafındaki bir tam turunu 10 saatte, L gezegeni ise 50 saatte tamamlamaktadır.

Dünya'nın geoit şeklini alma nedeni göz önünde bulundurulduğunda, K ve L gezegenlerinin şekilleri hakkında yapılan aşağıdaki çıkarımlardan hangisi bilimsel olarak en geçerlidir?

- A) K gezegeninin kendi eksenini etrafında hızlı dönmesi, onun L gezegenine göre tam bir küreye daha yakın bir şekil almasını sağlar.
- B) L gezegeni daha yavaş döndüğünden dolayı merkezsel çekim kuvveti azalır ve K gezegenine kıyasla kutuplardan daha basık hale gelir.
- C) Her iki gezegenin de şekli Güneş etrafındaki yörüngelerine bağlı olduğundan, dönüş hızlarının şekilleri üzerinde belirleyici bir etkisi yoktur.
- D) K gezegeninin dönüş hızı daha yüksek olduğu için savrulma etkisi fazladır, bu nedenle L gezegenine göre ekvatorundan daha şişkindir.

4. (5 Puan)

Dünya'nın Güneş etrafında izlediği yörünge tam bir daire değil, elips şeklindedir. Yörünge bu şekli nedeniyle Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığı yıl içinde sürekli değişir.

Bir öğrenci, takvimleri incelediğinde Kuzey Yarım Küre'de 21 Mart'tan 23 Eylül'e kadar geçen sürenin (ilkbahar ve yaz dönemi), 23 Eylül'den 21 Mart'a kadar geçen süreden (sonbahar ve kış dönemi) yaklaşık birkaç gün daha uzun olduğunu fark ediyor. Sadece bu gözleme ve Dünya'nın hareketlerine dayanarak, bu süre farklılığının temel nedeni aşağıdakilerden hangisi ile açıklanır?

- A) Dünya'nın yörüngesinin elips şeklinde olması nedeniyle Güneş'ten uzaklaştığı dönemlerde yörüngedeki dolanma hızının azalması
- B) Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu konumda atmosferin daha fazla ısınmasıyla gece ve gündüz sürelerinin dengesinin bozulması
- C) Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki günlük dönüş hızının, Güneş'e yaklaşıp uzaklaşma durumuna göre değişiklik göstermesi
- D) Dünya'nın eksen eğikliğinin, Kuzey Yarım Küre'ye düşen Güneş ışınlarının açısını daraltarak bu bölgedeki mevsim sürelerini uzatması

5. (5 Puan)

Dünya'nın dönme eksenini yörünge düzlemine tam dik değildir; belirli bir açıya sahiptir. Bu eğiklik, Güneş ışınlarının Dünya yüzeyindeki farklı enlemlere yıl içinde farklı açılarla düşmesine sebep olur.

Bilim insanları, Dünya'nın eksen eğikliğinin mevcut durumdan (23 derece 27 dakika) daha fazla, örneğin 40 derece olması durumunda yaşanacak değişimleri gösteren bir simülasyon hazırlamıştır. Bu simülasyonda Kuzey Yarım Küre'de yengeç dönencesi dışında yer alan bir şehir incelenmektedir. Buna göre simülasyondaki şehir için aşağıdaki çıkarımlardan hangisine ulaşılması beklenir?

- A) Güneş ışınlarının şehre düşme açısının yılın her döneminde aynı kalarak sabit sıcaklıklar oluşturması
- B) Yaz ve kış ayları arasındaki yıllık sıcaklık farkının mevcut duruma göre daha fazla olması
- C) Yıl boyunca gece ve gündüz sürelerinin eşitlenerek mevsimsel farklılıkların tamamen ortadan kalkması
- D) Şehrin bulunduğu yarım kürede sürekli yaz, diğer yarım kürede ise yıl boyunca kış mevsimi yaşanması

6. (5 Puan)

Gök bilimciler, başka bir yıldız sisteminde kütlesi, atmosferi ve yıldızına uzaklığı Dünya ile birebir aynı olan ancak eksen eğikliği 45° olan 'X' adlı yeni bir gezegen keşfetmişlerdir.

X gezegenine bir araştırma üssü kurmak isteyen bilim insanları, yerleşke için 40° Kuzey enlemini seçmiştir. Dünya'nın 40° Kuzey enlemindeki bir bölge ile kıyaslandığında, X gezegenindeki bu üs için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle söylenebilir?

- A) Yaz ve kış mevsimleri arasındaki sıcaklık ortalaması farkı Dünya'dakine göre daha düşük olur.
- B) Yılın belirli bir döneminde öğle vakti Güneş ışınlarını tam dik açıyla (90°) alır.
- C) Kış gündönümünde yaşanan gündüz süresi, Dünya'nın 40° enlemindekine göre daha uzun olur.
- D) Güneş ışınlarının dik düştüğü alanlar daraldığı için üs bölgesi yıl boyunca daha az ısınır.

7. (5 Puan)

Bir astronomi ekibi, Güneş sistemi dışında Dünya ile aynı büyüklükte ve kendi yıldızına aynı uzaklıkta bulunan 'Gezegen-X'i keşfetmiştir. Yapılan ölçümlerde bu gezegenin Dünya ile aynı sürede yıldızı etrafında dolandığı, ancak eksen eğikliğinin $23,5^\circ$ yerine sadece 10° olduğu tespit edilmiştir.

Gezegen-X'teki 40° enleminde yer alan bir bölgede bir yıl boyunca yapılacak gözlemler Dünya'daki 40° enlemiyle karşılaştırıldığında, aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılır?

- A) Ekvator bölgesine yıl boyunca Güneş ışınları daha eğik açılarla geleceği için, sıcaklığın yüksek olduğu kuşak kutuplara doğru genişler.
- B) Yaz ve kış ayları arasındaki ışın düşme açısı farkı daha düşük olacağından, mevsimsel sıcaklık değişimleri Dünya'ya göre daha az hissedilir.
- C) Gece ile gündüz süreleri arasındaki farkın yıl içindeki değişimi, eksen eğikliğinin azalmasıyla Dünya'dakine göre daha keskin olur.
- D) Güneş ışınlarının yıl içindeki gelme açısı değişimi daha büyük olacağından, cisimlerin gölge boyu farkları artar.

8. (5 Puan)

Bir astronomi ekibi, farklı yıldız sistemlerinde yer alan K ve L gezegenlerini inceliyor. Gözlemlerine göre; K gezegeninin kendi yıldızı etrafındaki yörüngesi kusursuz bir çember şeklinde olup, dönme ekseninde 23 derecelik bir eğiklik bulunmaktadır. L gezegeninin yörüngesi ise Dünya'ninkinden çok daha eliptik (basık) olmasına rağmen, dönme ekseninde herhangi bir eğiklik (0 derece) tespit edilmemiştir.

Bu gözlem verilerinden yola çıkarak, gezegenlerdeki yüzey sıcaklıkları ve mevsimsel değişimlerle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) K gezegeninde farklı yarım kürelerde aynı anda farklı mevsimler yaşanırken, L gezegeninde böyle bir zıtlık gözlenmez.
- B) K gezegeninin yörüngesi tam çember olduğundan, eksen eğikliği olsa bile mevsimsel sıcaklık farkları oluşmaz.
- C) L gezegeninin yörüngesinin eliptik olması, gezegenin farklı yarım kürelerinde aynı anda zıt mevsimlerin yaşanmasını sağlar.
- D) Her iki gezegende de yıl içerisinde ışınlardan yeryüzüne düşme açısı sürekli değiştiğinden dört belirgin mevsim yaşanır.

9. (5 Puan)

Bir bilim insanı, Güneş sistemine benzer yeni bir yıldız sistemi keşfetmiştir. Bu sistemdeki bir gezegen, kendi eksenini etrafında dönerken aynı zamanda yıldızının etrafında dairesel bir yörüngede dolanmaktadır. Ancak gezegenin dönme eksenini, dolanma düzlemine tam olarak dik (eksen eğikliği sıfırdır) ve yörüngesi boyunca yıldızına olan uzaklığı hiç değişmemektedir. Bu gezegenin özellikleri dikkate alındığında, yüzeyindeki bir noktada yıl boyunca sıcaklık değişimleri ve gece-gündüz süreleri hakkında ne söylenebilir?

- A) Gece-gündüz süreleri hep aynı kalır, ancak belirgin mevsimler oluşur.
- B) Gece-gündüz süreleri yıl içinde değişir, ancak belirgin mevsimler oluşmaz.
- C) Hem gece-gündüz süreleri yıl içinde değişir, hem de belirgin mevsimler oluşur.
- D) Gece-gündüz süreleri yıl boyunca aynı kalır ve belirgin mevsimler oluşmaz.

10. (5 Puan)

Dünya'nın eksen eğikliği, Güneş ışınlarının yeryüzüne dik düştüğü son noktaları (dönenceleri) ve iklim kuşaklarının sınırlarını belirler. Eksen eğikliği açısının değişmesi, bu kuşakların daralmasına veya genişlemesine yol açar.

Bir iklim bilimci, Dünya'nın eksen eğikliğinin günümüzdeki 23,5 derece yerine 12 derece olduğu bir bilgisayar simülasyonu hazırlıyor. Simülasyonda, yeryüzünde 20 derece Kuzey enleminde yer alan bir A şehrinin yıl içindeki konumu ve mevsimsel durumu inceleniyor. Buna göre, simülasyondaki A şehri için aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Yıl boyunca gece ve gündüz süreleri arasındaki zaman farkı günümüzdekine göre daha fazla değişkenlik gösterir.
- B) Yaz ve kış mevsimleri arasındaki yıllık sıcaklık farkı günümüzdeki duruma göre daha yüksek olur.
- C) Günümüzde içinde bulunduğu ılıman kuşaktan çıkarak tropikal kuşak özelliklerini göstermeye başlar.
- D) Yılın hiçbir gününde öğle vakti Güneş ışınlarını tam dik açıyla (90 derece) alamaz.

11. (5 Puan)

Eksen eğikliği, Güneş ışınlarının Dünya yüzeyine düşme açısını, aydınlanma çemberinin yıl içindeki hareket alanını ve mevsimsel değişikliklerin şiddetini belirleyen temel faktördür.

Bir iklim bilimci, bilgisayar simülasyonunda Dünya'nın eksen eğikliğini günümüzdeki 23.5 derece değerinden 10 dereceye düşürerek Türkiye'de yer alan 40 derece kuzey enlemindeki bir şehrin verilerini inceliyor. Buna göre simülasyondaki bu şehirde, günümüzdeki duruma kıyasla aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Şehrin artık kutup kuşağı içinde yer alması ve yılın büyük bölümünde sadece gündüz yaşanması.
- B) Güneş ışınlarının şehre dik açıyla gelmeye başlaması ve yıllık sıcaklık ortalamasının sürekli artması.
- C) Mevsimler arası sıcaklık farkının azalması ve yıl boyunca gece-gündüz süreleri arasındaki farkın küçülmesi.
- D) Yazların daha sıcak, kışların daha soğuk geçmesi ve gece-gündüz süre farkının artması.

12. (5 Puan)

Bir gökbilimci ekibi, Dünya ile aynı büyüklükte ve kendi yıldızına uzaklığı Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığıyla aynı olan yeni bir gezegen keşfetmiştir. Bu gezegenin eksen eğikliğinin 12° olduğu hesaplanmıştır. Gezegenin orta enlemlerinde (örneğin 40° enleminde) yer alan bir bölge inceleme altına alınmıştır.

Bu şehirdeki iklim ve astronomik olaylar Dünya'daki 40° enleminde yer alan benzer bir şehirle karşılaştırıldığında, araştırmacıların aşağıdakilerden hangisini gözlemlemesi en olasıdır?

- A) Yaz ve kış mevsimleri arasındaki sıcaklık farkının Dünya'dakinden daha az olmasını
- B) Yıl boyunca öğle vakti yıldızdan gelen ışınların bu şehre Dünya'dakinden daha eğik ve değişken açılarla ulaşmasını
- C) Soğuk kuşağın başlangıç enleminin ekvatora daha yakın olması sebebiyle daha geniş bir alanda dondurucu soğukların görülmesini
- D) Gece ve gündüz süreleri arasındaki yıllık değişimin Dünya'dakinden daha fazla olmasını

13. (5 Puan)

Gökbilimciler, yörüngesini 400 günde tamamlayan ve kendi ekseni etrafında 30 saatte dönen yeni bir gezegen keşfetmişlerdir. Gezegene gönderilen bir araştırma robotu, bulunduğu enlemde tam bir yıl boyunca ölçümler yapmış ancak yıldızla dönük olan bu yüzeye gelen ışınların geliş açısının hiç değişmediğini ve aylık sıcaklık ortalamalarının hep sabit kaldığını tespit etmiştir. Buna göre bu gezegen ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisine kesinlikle ulaşılır?

- A) Gezegenin çok hızlı kendi ekseni etrafında dönmesi sıcaklık farklarını engellemektedir.
- B) Gezegenin yıldız etrafındaki yörüngesi kusursuz bir çember şeklindedir.
- C) Gezegenin Ekvator düzlemi ile yörünge düzlemi birbiriyle çakışmıştır.
- D) Gezegenin kendi ekseni etrafındaki dönüş yönü Güneş sistemine göre terstir.

14. (5 Puan)

Bir iklim bilimci, hazırladığı bilgisayar simülasyonunda Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketini incelerken modeli değiştiriyor. Yeni modelde Dünya'nın eksen eğikliği gerçekteki gibi ($23^\circ 27'$) sabit bırakılıyor ancak Güneş etrafındaki elips şeklindeki yörüngesi, merkeze uzaklığı hiç değişmeyen kusursuz bir çember haline getiriliyor.

Simülasyondaki bu değişikliğin Dünya üzerindeki etkileri incelendiğinde, gerçek Dünya'ya göre aşağıdakilerden hangisinin değişmesi kesinlikle beklenir?

- A) Dünya'nın dolanma hızı sabitleneceği için yarım kürelerde yaşanan mevsim sürelerinin birbirine tam eşitlenmesi
- B) Güneş ışınlarının Ekvator çizgisi üzerine yılın her gününde 90° derecelik dik açıyla düşmeye başlaması
- C) Farklı yarım kürelerde aynı zaman diliminde birbirine zıt mevsimlerin yaşanması durumunun ortadan kalkması
- D) Yıl içinde herhangi bir noktada gözlemlenen gece ve gündüz süreleri arasındaki farkların tamamen kapanması

15. (5 Puan)

Kuzey Yarım Küre'de Yengeç Dönencesi'nin kuzeyinde yer alan bir şehirde dikili olan bir bayrak direğinin gölge boyu, yıl boyunca her gün öğle vakti ölçülmektedir. 21 Haziran'dan 21 Aralık tarihine doğru gidildikçe direğin gölge boyunun kademeli olarak uzadığı ve aylık hava sıcaklığı ortalamalarının düştüğü kaydediliyor.

Eğer bu ölçüm düzeniği tamamen aynı şartlarda Güney Yarım Küre'de Oğlak Dönencesi'nin güneyindeki bir şehre kurulsaydı ve yine 21 Haziran - 21 Aralık tarihleri arasında gözlem yapılsaydı, güneş ışınlarının geliş açısı ve gölge boyu ilişkisine dair aşağıdaki çıkarımlardan hangisine ulaşıldı?

- A) Gölge boyu uzarken birim yüzeye düşen ışık enerjisi miktarı artacağı için sıcaklık yükseldi.
- B) Güneş ışınlarının geliş açısı ile sıcaklık ters orantılı değişeceği için gölge boyu maksimuma ulaşırdı.
- C) Güneş ışınlarının geliş açısı azalmaya devam edeceği için gölge boyu sürekli uzardı.
- D) Güneş ışınlarının geliş açısı giderek artacağı için direğin gölge boyu kısaldı.

16. (5 Puan)

Dünya'nın dönme ekseninde yaklaşık 23,5 derecelik bir eğiklik bulunur ve Dünya, Güneş etrafında elips şeklinde bir yörüngede dolandır. Bu yörünge nedeniyle Dünya 3 Ocak'ta Güneş'e en yakın konumdayken, 4 Temmuz'da en uzak konumundadır.

Bir grup öğrenci, Dünya'nın yörünge şeklinin ve uzaklık değişiminin aynı kaldığı, ancak dönme eksenindeki eğikliğin tamamen ortadan kalktığı (0 derece olduğu) varsayımsal bir model tasarlamıştır.

Tasarlanan bu yeni modele göre Dünya üzerinde aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Kuzey ve Güney yarım kürelerde yılın aynı döneminde birbirinden farklı (zıt) mevsimlerin yaşanması durumunun tamamen ortadan kalkması
- B) Dünya Güneş'e en yakın konumdayken (Ocak ayında) uzaklık azaldığı için her iki yarım kürede de belirgin bir yaz mevsiminin başlaması
- C) Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısı yörünge hareketiyle değişmeye devam edeceği için aynı bölgede belirgin mevsim geçişleri yaşanması
- D) Gece ile gündüz arasındaki süre farkının yıl boyunca artarak Ekvator dışındaki bölgelerde iklim çeşitliliğinin eskiye göre çoğalması

17. (5 Puan)

Dünya'nın eksen eğikliğinin 23 derece 27 dakika yerine 0 derece olduğunu, ancak Dünya'nın Güneş etrafındaki elips şeklindeki yörüngesinin çok daha basık (daha eliptik) olduğunu varsayalım. Bu yeni durumda Dünya, Güneş'e en yakın olduğu konumda (Günberi) şimdikinden çok daha yakın, en uzak olduğu konumda (Günöte) ise şimdikinden çok daha uzak olmaktadır.

Buna göre, belirtilen kurgusal senaryoda yeryüzündeki sıcaklık ve mevsim dağılışıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Ekvator çevresindeki yıllık sıcaklık farkı sıfır olurken, kutuplara doğru gidildikçe sıcaklık farkı dramatik şekilde artar.
- B) Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısı yıl içinde çok fazla değişeceğinden orta kuşakta dört mevsim belirginleşir.
- C) Güneş'e yaklaşılan dönemde her iki yarım kürede aynı anda sıcaklık artışı gözlenir ve benzer iklimsel koşullar yaşanır.
- D) Kuzey ve Güney yarım kürelerde aynı anda birbirine zıt mevsimler yaşanmaya devam eder.

18. (5 Puan)

Dünya'nın eksen eğikliği, Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısını yıl boyunca değiştirir ve bu durum mevsimlerin oluşmasını sağlar.

Bir simülasyon programında, Dünya'nın eksen eğikliği 23° 27' yerine 40° olarak ayarlanmıştır. Bu değişikliğin ardından, Türkiye gibi orta kuşakta yer alan bir ülkenin iklim koşullarında uzun vadede nasıl bir değişim gözlenmesi en olasıdır?

- A) Yıllık sıcaklık farklarının artarak yazların daha sıcak, kışların daha sert geçmesi
- B) Güneş ışınlarının ekvatora yıl boyunca sadece dik açıyla düşmesi
- C) Yaz mevsiminde Güneş ışınlarının geliş açısının daha dar, kışın ise daha geniş olması
- D) Gece ile gündüz süreleri arasındaki farkın yıl boyunca daha az değişkenlik göstermesi

19. (5 Puan)

Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısı, hem aydınlanan alanın büyüklüğünü hem de birim yüzeye düşen enerji miktarını doğrudan etkiler.

Güney Yarım Küre'deki bir araştırmacı, X şehrinde yılın belirli bir gününde öğle vakti yere dikilen bir çubuğun gölgesinin yıl içindeki en kısa seviyesine ulaştığını, ancak sıcaklıkların henüz zirve yapmadığını gözlemliyor. Altı ay sonra aynı şehre tekrar geldiğinde ise aynı çubuğun gölgesinin en uzun boya ulaştığını fark ediyor. Bu gözlemlere dayanarak, Güneş ışınlarının geliş açısı ve birim yüzeye düşen enerji ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Altı ay sonraki gözlemden, Güneş ışınları yüzeye daha dik bir açıyla geldiği için aynı enerji daha geniş bir alana yayılmıştır.
- B) Çubuğun gölgesinin en kısa olduğu gün, X şehrinde birim yüzeye düşen enerji miktarı yılın en düşük seviyesindedir.
- C) Gölge boyunun en uzun olduğu gün, ışınların yüzeye yaptığı açı en büyüktür ve aydınlanan alan en dardır.
- D) Çubuğun gölgesinin en kısa olduğu gün, ışınların yeryüzüyle yaptığı açı maksimumdur ve bu an, birim yüzeye aktarılan Güneş enerjisinin en yüksek olduğu zamandır.

20. (5 Puan)

Bir astronomi kulübü öğrencileri, mevsimlerin oluşumunda etkili olan faktörleri incelemek için bilgisayar ortamında iki farklı simülasyon hazırlıyorlar.

1. Simülasyon: Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi mevcut eliptik şeklinde bırakılmış, ancak eksen eğikliği tamamen ortadan kaldırılarak 0° yapılmıştır.
2. Simülasyon: Dünya'nın eksen eğikliği mevcut ($23^\circ 27'$) halinde bırakılmış, ancak Güneş etrafındaki yörüngesi kusursuz bir çember (Güneş'e uzaklığın yıl boyunca aynı kaldığı) şekline getirilmiştir.

Simülasyonları bir tam tur boyunca çalıştıran öğrencilerin aşağıdaki gözlemlerden hangisine ulaşması beklenir?

- A) 1. Simülasyonda, Dünya Güneş'e yaklaştığında Kuzey Yarım Küre'de yaz, Güney Yarım Küre'de ise kış mevsimi oluşmuştur.
- B) 2. Simülasyonda, Dünya'nın Güneş'e olan mesafesi hiç değişmemesine rağmen iki yarım kürede aynı anda zıt mevsimler yaşanmaya devam etmiştir.
- C) 2. Simülasyonda yörünge kusursuz bir çember olduğu için, Güneş ışınlarının belirli bir bölgeye düşme açısı yıl boyunca sabit kalmıştır.
- D) 1. Simülasyonda eksen eğikliğinin olmaması, her iki yarım kürede de yıl boyunca dört mevsimin çok daha belirgin olarak gözlemlenmesini sağlamıştır.

21. (5 Puan)

Bir araştırmacı, 21 Haziran tarihinde Dünya üzerindeki P, R ve S şehirlerinde Güneş'in hareketleri ve aydınlanma süreleri ile ilgili şu gözlemleri yapıyor: R şehrinde yatay bir çubuğun öğle vakti gölgesi oluşmuyor. P şehrinde gündüz süresi gece süresinden daha uzundur. S şehrinde ise yılın en uzun gecesi yaşanmaktadır. Bu gözlemlere dayanarak, 21 Haziran'ı takip eden günlerde bu şehirlerde yaşanacak değişimlerle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) R şehrine Güneş ışınları dik açıyla geldiği için, takip eden bir aylık süreçte de bu şehirde gölge oluşumu gözlenmez.
- B) P ve R şehirlerinde gündüz süreleri kısaltmaya başlarken, S şehrinde öğle vakti gölge boyu giderek kısaltmaya başlar.
- C) S şehrinde en uzun gece yaşandığı için bu tarihten sonra Güneş ışınlarının S şehrine düşme açısı daha da küçülür.
- D) P şehri yaz mevsimine yeni girdiği için bu tarihten itibaren öğle vakti gölge boyu sürekli olarak kısaltmaya devam eder.

22. (5 Puan)

Dünya'nın eksen eğikliği ve Güneş etrafındaki hareketi, yıl boyunca bir noktaya düşen güneş ışınlarının açısının değişmesine neden olur.

Bir gözlemci, Kuzey Yarım Küre'de yatay ve düz bir zemine diktiği çubuğun gölge boyunu her ayın 21'inde öğle vakti ölçmektedir. Gözlemci, gölge boyunun en kısa olduğu dönemde zemindeki günlük sıcaklık artışının en yüksek değerine ulaştığını, gölge boyunun en uzun olduğu dönemde ise sıcaklık artışının en az seviyede kaldığını tespit etmiştir. Gözlemcinin elde ettiği bu bulgular dikkate alındığında, kış döneminde zemindeki sıcaklık artışının düşük olmasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kış aylarında Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığının artması nedeniyle yeryüzüne ulaşan toplam ışık miktarının azalması
- B) Işınlardan geliş açısının büyümesiyle aydınlanan alanın daralması ve yüzeye aktarılan toplam ısı miktarının düşmesi
- C) Kış aylarında dik açıyla gelen güneş ışınlarının atmosfer tarafından daha fazla soğurularak yüzeyi ısıtamaması
- D) Güneş ışınlarının dar açıyla gelerek yeryüzünde daha geniş bir alana yayılması ve birim yüzeye düşen enerjiyi azaltması

23. (5 Puan)

Bir araştırmacı; K, L ve M şehirlerinin bazı tarihlerdeki gündüz sürelerini saat cinsinden ölçerek aşağıdaki tabloyu oluşturmuştur. Ayrıca X, Y ve Z tarihlerinin 21 Haziran, 21 Aralık ve 21 Mart tarihlerinden birine karşılık geldiği bilinmektedir ancak hangisinin hangisi olduğu belirtilmemiştir.

Şehir	X Tarihi	Y Tarihi	Z Tarihi
K	15 saat	9 saat	12 saat
L	12 saat	12 saat	12 saat
M	8 saat	16 saat	12 saat

Z tarihinin gece-gündüz eşitliğinin yaşandığı bir ekinoks tarihi olduğu biliniyor. X tarihinde ise Güneş ışınları Yengeç Dönencesi'ne dik açıyla düşmektedir.

Buna göre araştırmacının incelediği şehirlerin konumları ve tarihler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) K şehri Kuzey Yarım Küre'dedir ve Y tarihi 21 Aralık'tır.
- B) K şehri Güney Yarım Küre'dedir ve Y tarihi 21 Haziran'dır.
- C) L şehri Ekvator dışındaki bir noktadadır ve Z tarihi 21 Haziran'dır.
- D) M şehri Kuzey Yarım Küre'dedir ve X tarihi 21 Aralık'tır.

24. (5 Puan)

Bir astronom, bir yıldızın etrafında dolanan ve dönme eksenini yörünge düzlemine tamamen dik olan (eksen eğikliği bulunmayan) 'Zeta' gezegenini keşfediyor.

Bu gezegenin yörüngesi tıpkı Dünya gibi elips şeklindedir ve yörüngesi etrafındaki turu sırasında yıldız olan uzaklığı Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığındaki değişimden çok daha belirgin şekilde değişmektedir.

Sadece bu bilgilere dayanarak, Zeta gezegeni ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Gezegen yıldızın en yakın konumundayken bir yarım kürede yaz, diğer yarım kürede ise kış mevsimi yaşanır.
- B) Gezegen yıldızın yaklaştığında yüzeyinde genel bir sıcaklık artışı görülür, ancak Dünya'daki gibi ışınların düşme açısına bağlı mevsim döngüleri oluşmaz.
- C) Eksen eğikliği olmamasına rağmen yörüngesinin elips olmasından dolayı, belirli bölgelere ışınların düşme açısı yıl içinde düzenli olarak değişir.
- D) Gezegenin yıldızın uzaklığının sürekli değişmesi, ekvator dışındaki bölgelerde gece ve gündüz süreleri arasında büyük farklar oluşmasına neden olur.

25. (5 Puan)

Ekvator'a eşit uzaklıkta bulunan Kuzey Yarım Küre'deki K şehri ile Güney Yarım Küre'deki L şehrinde özdeş metal levhalar Güneş'i doğrudan görecektir şekilde yatay bir zemine yerleştiriliyor. 21 Aralık tarihinde tam öğle vakti her iki levhadaki sıcaklık artışı eşit süreyle ölçülüyor.

Buna göre ölçüm sonucunda levhaların sıcaklık artışları arasındaki ilişki ve bu durumun temel nedeni aşağıdakilerin hangisinde en doğru şekilde açıklanmıştır?

- A) L şehrindeki levha daha fazla ısınır; çünkü Güneş ışınları bu şehre daha dik açıyla gelerek birim yüzeye aktarılan enerji miktarını artırır.
- B) L şehrindeki levha daha fazla ısınır; çünkü Güneş ışınları bu şehre daha eğik açıyla gelerek enerjiyi daha dar bir alana toplar.
- C) K şehrindeki levha daha fazla ısınır; çünkü bu tarihte Kuzey Yarım Küre'de Güneş ışınlarının atmosferde aldığı yol daha kısadır.
- D) Her iki levha eşit miktarda ısınır; çünkü şehirlerin Ekvator'a uzaklıkları eşit olduğu için eksen eğikliğinin birim yüzeye ısı etkisi dengelenir.

26. (5 Puan)

Kuzey Yarım Küre'de yengeç dönencesi üzerinde bulunan bir şehre bir güneş paneli kurulmuştur. Bu panel, üzerine düşen ışık enerjisini en yüksek verimle toplayabilmesi için yere paralel olarak yerleştirilmiştir. Aşağıdaki tabloda aynı şehre ait dört farklı tarihte öğle vakti Güneş ışınlarının geliş açıları verilmiştir.

Tarih	Güneş Işınlarının Geliş Açısı
21 Mart	50°
21 Haziran	90°
23 Eylül	50°
21 Aralık	26°

Buna göre, güneş panelinin enerji üretim potansiyeli ve gölge boyu oluşumu dikkate alındığında aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) 21 Mart'tan 21 Haziran'a doğru gidildikçe ışınların düşme açısı azaldığı için enerji üretimi azalır.
- B) Güneş panelinde 21 Aralık'ta üretilen enerji miktarı, 23 Eylül'de üretilenden fazladır.
- C) Tüm tarihlerde birim yüzeye düşen toplam enerji miktarı aynıdır, ancak gölge boyları farklıdır.
- D) Panel etrafındaki dik bir çubuğun gölge boyu, 21 Haziran'da sıfır iken panelin ürettiği enerji maksimum seviyededir.

27. (5 Puan)

Bir araştırmacı, K ve L şehirlerinde öğle vakti özdeş cisimlerin gölge boylarını yıl boyunca ölçüyor. K şehrinde en kısa gölge boyu 21 Aralık tarihinde, L şehrinde ise en kısa gölge boyu 21 Haziran tarihinde ölçülüyor. Buna göre, K şehrinde 21 Mart tarihinden 21 Haziran tarihine kadar geçen sürede güneş ışınlarının geliş açısı ve cisimlerin gölge boyu değişimi hakkında aşağıdakilerden hangisi kesinlikle söylenebilir?

- A) Güneş ışınlarının geliş açısı büyür, gölge boyu uzar.
- B) Güneş ışınlarının geliş açısı küçülür, gölge boyu uzar.
- C) Güneş ışınlarının geliş açısı büyür, gölge boyu kısalır.
- D) Güneş ışınlarının geliş açısı küçülür, gölge boyu kısalır.

28. (5 Puan)

Bir mühendis, Kuzey Yarım Küre'de Yengeç Dönencesi'nin kuzeyinde yer alan bir şehre güneş paneli kurmuş ve 21 Haziran'dan başlayarak takip eden birkaç ay boyunca sistemin verimliliği üzerine ölçümler yapmıştır.

Mühendisin 21 Haziran tarihinden sonraki ölçüm ve gözlemleriyle ilgili;

- I. Güneş ışınlarının geliş açısı bu tarihten sonra küçülmeye başladığı için, öğle vakti birim yüzeye düşen ışık enerjisi miktarı azalma eğilimine girer.
- II. Panelin gün içinde doğrudan güneş ışığı alarak aktif şekilde enerji üretebildiği toplam süre (gündüz süresi), bu tarihten itibaren uzamaya devam eder.
- III. Öğle vakti panelin zemin üzerinde oluşturduğu gölge boyu, 21 Haziran'da ulaştığı minimum seviyeden sonra her geçen gün uzamaya başlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

29. (5 Puan)

Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısı, birim yüzeye aktarılan enerji miktarını ve cisimlerin gölge boylarını doğrudan etkiler.

Aynı yarımkürede yer alan K ve L şehirlerinde, aynı günün öğle vaktinde düz bir zemine dikilmiş eşit boydaki çubukların gölge boyları ölçülmüştür. Ölçüm sonucunda K şehrindeki gölge boyunun, çubuğun kendi boyundan kısa; L şehrindeki gölge boyunun ise çubuğun kendi boyundan uzun olduğu görülmüştür. Buna göre K ve L şehirlerine ulaşan güneş ışınları ve etkileri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) K şehrine gelen güneş ışınlarının geliş açısı, L şehrine göre daha dardır.
- B) L şehrindeki birim yüzeye düşen güneş enerjisi miktarı, K şehrine göre daha fazladır.
- C) Her iki şehre de güneş ışınları dik açı ile gelmiştir ancak Ekvator'a olan uzaklıkları farklıdır.
- D) Güneş ışınları L şehrine, K şehrine göre daha eğik açıyla geldiği için L'de sıcaklık artışı daha azdır.

30. (5 Puan)

21 Haziran tarihi, Dünya'nın Güneş'e göre konumu açısından önemli bir gündönümüdür ve gölge boyları Güneş ışınlarının geliş açısına göre değişir.

Bir araştırmacı, 21 Haziran'da üç farklı noktadan (X, Y ve Z) Dünya üzerine düşen gölge boylarını öğle vakti ölçmüştür. X noktasında gölge boyu sıfır, Y noktasında kendi boyundan kısa, Z noktasında ise en uzun gölge boyu ölçülmüştür. Buna göre bu üç noktanın konumları ve yaşanan durumlar ile ilgili hangi çıkarım kesinlikle doğrudur?

- A) X noktası Yengeç Dönencesi üzerindedir ve burada en uzun gündüz yaşanır.
- B) Z noktası Güney Yarım Küre'dedir ve o bölgede en uzun gündüz yaşanır.
- C) Y noktasında Güneş ışınları dik açıya yakın düşer ve yaz mevsimi yaşanır.
- D) X noktası Ekvator üzerindedir ve gece-gündüz süresi eşittir.

31. (5 Puan)

21 Haziran günü farklı şehirlerde yaşayan Defne (X şehri) ve Kerem (Y şehri) telefonda hava durumu ve astronomik olaylar hakkında konuşmaktadır.

Defne: "Bugün öğle vakti bahçedeki dik bir direğin gölgesini ölçmek istedim ancak gölgenin hiç oluşmadığını fark ettim."

Kerem: "Ne kadar ilginç, bizim bulunduğumuz şehirde ise bugün yılın en uzun gecesini yaşayacağız."

Buna göre X ve Y şehirlerinin konumları ve yaşanan olaylarla ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. X şehri Kuzey Yarım Küre'deki Yengeç Dönencesi üzerinde yer almaktadır.
 - II. Y şehri Güney Yarım Küre'dedir ve bu tarihten itibaren Y şehrinde gündüzler uzamaya başlar.
 - III. 21 Aralık tarihinde Güneş ışınları X şehrine, Y şehriden daha dik açıyla gelir.
- A) I, II ve III
 - B) I ve III
 - C) II ve III
 - D) I ve II

32. (5 Puan)

Bir bölgede yere dikilen bir çubuğun gölge boyunun sıfır olabilmesi için Güneş ışınlarının o noktaya tam 90 derecelik açıyla düşmesi gerekir. Bir grup öğrenci, Türkiye'nin güneyindeki Antalya ilinde yaz gündönümü olan 21 Haziran günü öğle vakti Güneş tam tepedeyken yaptıkları ölçümde gölgenin tamamen kaybolmadığını gözlemlemiştir.

Yaz gündönümü (21 Haziran) öğle vaktinde, Antalya'da açık alanda yere dikilen bir çubuğun gölgesinin sıfır olmamasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisi ile en iyi açıklanabilir?

- A) Türkiye'nin Ekvator'un kuzeyinde yer almasına rağmen Yengeç Dönencesi'nin daha güneyinde kalmaması
- B) Kuzey Yarım Küre'deki karaların oranının güneye göre daha fazla olmasının iklimsel etkiler yaratması
- C) Dünya'nın günlük hareketine bağlı olarak Güneş'in ufuk düzlemindeki konumunun gün içinde değişmesi
- D) Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesinin eliptik şekli nedeniyle Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısının sürekli değişmesi

33. (5 Puan)

Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısı ile gölge boyu arasında ters orantı vardır. Işıklar bir bölgeye tam dik açıyla (90°) geldiğinde, düz bir zemine dik olarak duran cisimlerin gölge boyu sıfır olur. Ekvator ve dönenceler, ışınların dik gelme durumunu belirleyen önemli enlemlerdir.

Ahmet, düz bir zemine diktiği çubuğun gölge boyunu yıl boyunca her gün öğle vakti ölçmüştür. Elde ettiği verilere göre, gölge boyunun hiçbir zaman sıfır olmadığını ve yıl içindeki en kısa gölge boyunun 21 Aralık tarihinde oluştuğunu kaydetmiştir. Bu bilgilere göre Ahmet'in bulunduğu bölge ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Ekvator ile Oğlak Dönencesi arasında yer almaktadır ve ışınlar buraya hiçbir zaman dik gelmez.
- B) Oğlak Dönencesi'nin güneyinde yer almaktadır ve Güneş ışınları buraya hiçbir zaman dik (90°) açıyla düşmez.
- C) Oğlak Dönencesi üzerinde yer almaktadır ve 21 Aralık'ta Güneş ışınları bölgeye tam dik açıyla gelir.
- D) Yengeç Dönencesi'nin kuzeyinde yer almaktadır ve en uzun gölge boyu 21 Haziran'da oluşur.

34. (5 Puan)

K, L ve M şehirlerinde yatay zeminlere dikilmiş özdeş çubukların, yılın belirli bir gününde tam öğle vakti oluşan gölge boyları arasındaki ilişki $L > K > M$ şeklinde ölçülmüştür. Buna göre, aynı genişlikteki Güneş ışını demetinin bu şehirlere düşmesiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) Güneş ışını demetinin yeryüzünde temas ederek ısıttığı toplam alan L şehrinde en büyüktür.
- B) L şehrinden K şehrine gidildiğinde cisimlerin gölge boyunun kısalması, Güneş ışınlarının yeryüzüyle yaptığı açının büyümesinden kaynaklanır.
- C) L şehrinden M şehrine doğru gidildikçe ışınların yeryüzünde yayıldığı alan daralırken, birim yüzeye düşen enerji miktarı azalır.
- D) M şehrinde Güneş ışınlarının yeryüzünde birim yüzeye aktardığı ısı enerjisi diğer şehirlerden daha fazladır.

35. (5 Puan)

Kuzey Yarımküre'de Yengeç Dönencesi'nin kuzeyindeki bir bölgede iki farklı güneş enerjisi sistemi test edilmektedir. Birinci sistemdeki paneller doğrudan yatay zemine sabitlenmişken, ikinci sistemdeki paneller Güneş'i takip ederek ışınları gün boyu 90 derecelik tam dik açıyla alacak şekilde sürekli eğim değiştirmektedir. 21 Haziran günü öğle vakti yapılan ölçümlerde her iki panelin de eşit miktarda Güneş ışığı almasına rağmen, hareketli panelin belirgin şekilde daha fazla elektrik enerjisi ürettiği ve yüzeyinin daha fazla ısındığı tespit edilmiştir.

Hareketli panellerin, yatay duran sabit panellere göre aynı boyutta olmalarına rağmen gün ortasında daha fazla enerji üretmesinin altındaki temel neden ve bu durumun yol açtığı sonuç aşağıdakilerden hangisinde doğru açıklanmıştır?

- A) Panelin eğik konumu sayesinde yüzeye ulaşan rüzgar hızının kesilerek sıcaklık kaybının önlenmesi ve toplam enerjinin korunması.
- B) Güneş ışınlarının yüzeye daha büyük açıyla çarpması sonucunda panelin Güneş'e olan fiziksel mesafesinin azalarak aktarılan ısının doğrudan artması.
- C) Güneş ışınlarının panele sürekli dik düşmesiyle, aynı miktardaki enerji demetinin daha dar bir alanda toplanıp birim yüzeydeki enerji yoğunluğunu artırması.
- D) Işınların geliş açısının küçülmesinden dolayı ışık demetinin daha geniş bir alana yayılarak panelin tüm yüzeyini aynı anda ısıtması.

36. (5 Puan)

Araştırma yapan bir gemi, 21 Haziran tarihinde tam Ekvator çizgisi üzerinden yola çıkarak pusulasını güneye sabitliyor ve bir ay boyunca hiç rota değiştirmeden ilerliyor. Bu tarihte Dünya'nın Güneş'e olan konumu belirli bir yarım kürenin maksimum aydınlanmasına neden olmaktadır.

Buna göre Ekvator'dan hareket eden bu geminin yolculuğu sırasındaki gece-gündüz süreleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Geminin vardığı limanda yaşanan gündüz süresi, gece süresinden daha uzundur.
- B) Gemi ilerledikçe yaşadığı gece süresi sürekli olarak uzamıştır.
- C) Gemi, Oğlak Dönencesi'ni geçtiği anda gece ve gündüz süresi eşitlenmiştir.
- D) Geminin bulunduğu noktalarda öğle vakti Güneş ışınlarının geliş açısı sürekli büyümüştür.

37. (5 Puan)

Dünya'nın dönme ekseninin 23,5 derecelik eğikliği ve Güneş etrafındaki dolanımı, farklı yarım kürelerde aynı tarihte zıt mevsimlerin yaşanmasına ve gece-gündüz sürelerinin değişmesine neden olur.

Ege, 21 Aralık tarihinde yaşadığı şehirde öğle vakti düz bir zemine dikilen çubuğun gölge boyunun, yıl içindeki en uzun seviyesine ulaştığını ölçüyor. Başka bir ülkede yaşayan arkadaşı Arda ise aynı tarihte kendi bulunduğu şehirde gündüz süresinin gece süresinden belirgin şekilde daha uzun olduğunu gözlemliyor. Buna göre, 21 Haziran tarihi geldiğinde bu iki şehirdeki durumla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Ege'nin bulunduğu şehirde yılın en uzun gündüzü yaşanırken, Arda'nın bulunduğu şehirde öğle vakti gölge boyu 21 Aralık'takine göre daha uzun olur.
- B) Her iki şehirde de Güneş ışınlarının geliş açısı aynı oranda küçüleceğinden, bu tarihten itibaren gündüz süreleri uzamaya başlar.
- C) Arda'nın bulunduğu şehirde birim yüzeye düşen ışık enerjisi miktarı, 21 Aralık'a göre artış göstererek yılın en yüksek seviyesine ulaşır.
- D) Ege'nin bulunduğu şehirde Güneş ışınlarının yeryüzüyle yaptığı açı, 21 Aralık'taki ölçüme göre daha küçüktür ve kış mevsimi başlar.

38. (5 Puan)

Dünya'nın eksen eğikliği ve Güneş etrafındaki dolanım hareketi, güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısının yıl boyunca değişmesine neden olur. Yüzeye dik (90°) gelen ışınlar, birim yüzeye en fazla enerjiyi bırakır ve dik geldikleri noktalarda öğle vakti gölge oluşumunu engeller.

Ekvator üzerinde yer alan bir şehirde, güneş panelleri yere tam paralel (yatay) olacak şekilde sabitlenmiştir. Yıl boyunca yapılan ölçümlerde, bu panellerin öğle vakti güneş ışınlarını tam 90 derecelik açıyla alarak en yüksek enerji üretimine ulaştığı sadece iki özel gün olduğu tespit edilmiştir. Panellerin en yüksek enerji üretimine ulaştığı bu günlerde, Dünya'nın aydınlanma durumu ve Yengeç Dönencesi'nde bulunan bir cismin öğle vakti gölge boyu hakkında aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Dünya genelinde gece ve gündüz süreleri birbirinden farklılaşır ve Yengeç Dönencesi'nde gündüzler uzamaya başlar.
- B) Aydınlanma çemberi tam kutup noktalarından geçer ve Güneş ışınları eğik geldiği için Yengeç Dönencesi'nde cismin gölgesi oluşur.
- C) Güneş ışınları Dünya üzerindeki tüm dönencelere aynı anda dik ulaşır ve hiçbir bölgede gölge oluşumu gözlenmez.
- D) Aydınlanma çemberi kutup dairelerine teğet geçer ve Yengeç Dönencesi'nde cismin gölge boyu sıfır olur.

39. (5 Puan)

Bir araştırmacı, düz bir zemine dik olarak yerleştirdiği bir çubuğun gölge boyunu güneşli bir günde t_1 , t_2 ve t_3 anlarında ölçmüş ve elde ettiği verileri sırasıyla 15 cm, 4 cm ve 18 cm olarak kaydetmiştir.

Gün içinde Güneş'in ufuk düzlemindeki konumunun değiştiği ve gölge oluşumuna etki ettiği bilindiğine göre, bu ölçümlerden yola çıkarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi **kesinlikle** doğrudur?

- A) t_2 anında Güneş ışınlarının çubuğa düşme açısı, t_1 anına göre daha küçüktür.
- B) Gün içinde çubuğun gölge boyunun önce azalıp sonra artması, Güneş'in kendi eksen etrafında dönmesinin doğrudan bir sonucudur.
- C) t_3 anında Güneş, ufuk çizgisine t_1 anına göre daha yakındır.
- D) t_1 anı sabah saatlerine ait ise, t_3 anı öğle vaktine daha yakın bir saattir.

40. (5 Puan)

Ankara'da yaşayan bir araştırmacı, düz bir zemine diktiği çubuğun öğle vakti gölge boyunu belirli aralıklarla ölçmektedir. Bir ölçüm gününde gölge boyunun yılın en uzun seviyesine ulaştığını, sonraki haftalarda ise gölge boyunun yavaş yavaş kısalacağını gözlemliyor. Araştırmacının gölge boyunu en uzun ölçtüğü gün ve sonrasındaki süreç için aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur? I. Gölgenin en uzun ölçüldüğü gün, Güneş ışınları Oğlak Dönencesi'ne öğle vakti dik açıyla düşmüştür. II. Bu ölçüm tarihinden itibaren Ankara'da gece süreleri kısaltmaya başlar. III. Bu tarihten bir ay sonra Ankara'ya birim yüzeye düşen Güneş enerjisi miktarı, en uzun gölgenin ölçüldüğü güne göre daha azdır.

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

41. (5 Puan)

Bir tarım uzmanı, L şehrindeki bir seranın verimliliğini artırmak amacıyla yılın belirli dönemlerinde gündüz sürelerini ve öğle vakti düz bir zemine dikilen çubuğun gölge boyundaki değişimi kaydediyor. Gözlem notları şu şekildedir:

- **I. Gözlem:** Gündüz süresi 11 saat olarak ölçüldü. Bu tarihten sonra gölge boyunun uzamaya devam ettiği fark edildi.
- **II. Gözlem:** Gündüz süresi 10 saat olarak ölçüldü. Bu tarihten hemen sonraki günlerde gölge boyunun kısaltmaya başladığı kaydedildi.
- **III. Gözlem:** Gündüz süresi 12 saat olarak ölçüldü. Bu tarihten sonra da gölge boyunun kısaltmaya devam ettiği görüldü.

Bu gözlem notlarına ve mevsimlerin oluşum özelliklerine göre L şehri ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) II. gözlem 21 Aralık tarihinde yapılmış ise, L şehrine güneş ışınlarının en dik geldiği tarih 21 Mart'tır.
- B) III. gözlemin yapıldığı tarihten üç ay sonra, bu şehirde birim yüzeye aktarılan güneş enerjisi miktarı yıl içindeki en düşük seviyesindedir.
- C) II. gözlemin yapıldığı tarihten tam altı ay sonra, L şehrinde öğle vakti güneş ışınlarının gelme açısı yıl içindeki en büyük değerine ulaşır.
- D) L şehri Güney Yarım Küre'de ise, I. gözlemden II. gözleme kadar olan süreçte şehirde ilkbahar mevsimi yaşanır.

42. (5 Puan)

Aşağıdaki tabloda Dünya üzerinde farklı konumlarda bulunan X ve Y şehirlerinin bazı tarihlerdeki yaklaşık gündüz süreleri saat cinsinden verilmiştir:

Tarih	X Şehri Gündüz Süresi	Y Şehri Gündüz Süresi
21 Mart	12 Saat	12 Saat
21 Haziran	15 Saat	9 Saat
23 Eylül	12 Saat	12 Saat
21 Aralık	9 Saat	15 Saat

Güneş enerjisi ve iklim üzerine araştırma yapan bir grup bilim insanı bu şehirlere özdeş ölçüm cihazları yerleştirmiştir. Tablodaki verilere göre, bu şehirlerdeki mevsimsel değişimler ve fiziksel ölçümlerle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) 21 Haziran'dan 23 Eylül'e kadar geçen sürede X şehrindeki düz zeminlerde bulunan cisimlerin öğle vakti gölge boyu giderek kısalır.
- B) 21 Mart - 21 Haziran tarihleri arasında Y şehrinde birim yüzeye düşen ışık enerjisi miktarı azalırken, X şehrinde bu miktar artar.
- C) Ekinoks tarihlerinde her iki şehrin de gündüz süreleri eşit olduğu için güneş ışınları bu tarihlerde her iki şehre de dik açıyla düşer.
- D) 21 Aralık tarihinde Y şehrinde güneş ışınlarının yeryüzüyle yaptığı açı yıl içindeki en küçük değerini aldığından kış mevsimi başlar.

43. (5 Puan)

Bir araştırmacı 21 Mart tarihinde yaptığı gözlemlerde; K şehrinde sonbahar mevsiminin başladığını, L şehrinde ise öğle vakti düz bir zemine dikilen çubuğun gölge boyunun sıfır olduğunu tespit etmiştir. Buna göre bu şehirler ve yaşanan durumla ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangileri kesinlikle doğrudur? I. K şehrinde bu tarihten sonraki günlerde gündüz süreleri, gece sürelerinden daha uzun olmaya başlar. II. L şehri Ekvator üzerindedir ve Güneş ışınlarını öğle vakti dik açıyla alır. III. Gözlem yapılan tarihte Dünya üzerindeki konumları farklı olmasına rağmen K ve L şehirlerinde gece ve gündüz süreleri birbirine eşitir.

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

44. (5 Puan)

Bir güneş enerjisi mühendisi, Yengeç Dönencesi üzerinde bulunan K şehri ile Türkiye'de yer alan L şehrine özdeş yatay güneş panelleri ve dik duran bayrak direkleri kurmuştur. Mühendisin bir yıl boyunca yaptığı gözlemlerden hareketle hazırladığı raporda şu ifadeler yer almaktadır: I. Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu 3 Ocak tarihinde, Güneş'e olan mesafe azalıdığı için L şehrindeki paneller yılın en yüksek enerjisini üretmiştir. II. 21 Haziran tarihinde öğle vakti K şehrindeki bayrak direğinin gölge boyu sıfırlanırken, L şehrinde gölge oluşumu devam etmiştir. Bunun nedeni L şehrinin dönenceler dışında yer almasıdır. III. 21 Aralık'tan 21 Mart'a doğru gidildikçe L şehrine gelen güneş ışınlarının yeryüzüyle yaptığı açı büyüdüğü için panellerin birim alanda ürettiği elektrik enerjisi miktarı artmıştır. Mühendisin raporundaki bu ifadelerden hangileri bilimsel olarak doğrudur?

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

45. (5 Puan)

Dünya üzerindeki üç farklı şehirden; K şehri Yengeç Dönencesi üzerinde, L şehri Ekvator üzerinde, M şehri ise Oğlak Dönencesi üzerinde yer almaktadır. Bir araştırmacı, bu üç şehirdeki gece-gündüz sürelerini ve güneş ışınlarının geliş açılarını yıl boyunca takip etmektedir. Buna göre, ekinoks tarihlerinde (21 Mart ve 23 Eylül) bu şehirlerde yaşanan durumlarla ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) L şehrinde öğle vakti cisimlerin gölge boyu sıfır olurken, K ve M şehirlerinde gölge boyu sıfırdan farklıdır.
- B) K şehrinde 21 Mart'ta ilkbahar mevsimi başlarken, M şehrinde 23 Eylül'de ilkbahar mevsimi başlar.
- C) Her üç şehirde de güneşin doğuş ve batış saatleri arasındaki zaman dilimi tam 12 saattir.
- D) K ve M şehirlerinde Güneş'in ufuk düzlemindeki tepe noktasına ulaştığı anlardaki gölge boyları birbirinden farklı olabilir.

46. (5 Puan)

Ekvator çizgisi üzerinde (0° enlemi) kurulan bir araştırma istasyonunda, düz bir zemine dikilen çubuğun gölge boyu yıl boyunca her gün tam öğle vakti ölçölüyor. Araştırmacılar, gölgenin yıl içinde yalnızca iki gün tamamen kaybolduğunu ve bu günlerin hemen ardından gölgenin düştüğü yönün değiştiğini gözlemliyorlar.

Bu araştırmacıların elde ettiği verilere göre, gölgenin sıfır olduğu tarihler ve bu tarihlerden hemen sonraki öğle vakti gölge yönü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Gölge yalnızca 21 Mart ve 23 Eylül'de sıfır olur; 21 Mart'tan sonra gölge güneye, 23 Eylül'den sonra ise kuzeye düşmeye başlar.
- B) Gölge yalnızca 21 Haziran ve 21 Aralık'ta sıfır olur, bu tarihlerden sonra gölge boyu sürekli uzayarak hep aynı yöne düşer.
- C) Gölge yalnızca ekinoks tarihlerinde sıfır olur, bu günlerin ardından Güneş Ekvator'dan uzaklaştığı için gölge her zaman kuzey yönünü gösterir.
- D) Gölge yalnızca 21 Mart ve 23 Eylül tarihlerinde sıfır olur; 21 Mart'tan sonra gölge kuzeye, 23 Eylül'den sonra ise güneye düşmeye başlar.

47. (5 Puan)

Eda, düz bir zemine diktiği çubuğun gölge boyunu sabahdan akşama kadar belirli aralıklarla ölçmüş ve elde ettiği verileri bir grafiğe dönüştürmüştür. Grafiği incelediğinde, gölge boyunun sabah saatlerinde uzun olduğunu, öğleye doğru giderek kısaldığını ve öğleden sonra tekrar uzadığını fark etmiştir.

Buna göre, Eda'nın ölçüm yaptığı gün içerisinde gölge boyunun önce küçülüp sonra tekrar büyümeye başladığı ve en kısa değere ulaştığı an aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- A) Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanımı nedeniyle Güneş ışınlarının eğikliğinin arttığı an
- B) Güneş ışınlarının yeryüzü ile yaptığı açının gün içindeki en büyük değere ulaştığı an
- C) Güneş'in batmak üzere olduğu ve ışınların yatayla dar açı yaptığı an
- D) Güneş'in doğduğu ve ışınların yere en eğik açıyla geldiği an

48. (5 Puan)

Deney tasarımı ve değişkenler arası ilişkiler

Bir öğrenci, Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısının sıcaklık üzerindeki etkisini araştırmak için bir deney tasarlıyor. Özdeş iki termometre ve özdeş iki el feneri kullanarak şu iki düzeneği kuruyor:

1. Düzenek: El feneri termometreye 90 derecelik açıyla, 10 cm uzaklıktan 15 dakika boyunca tutuluyor.
2. Düzenek: El feneri termometreye 40 derecelik açıyla, 20 cm uzaklıktan 15 dakika boyunca tutuluyor.

Öğrenci süre sonunda termometrelerdeki sıcaklık değişimlerini kaydediyor ancak bu sonuçlarla kesin bir yargıya varamayacağını fark ediyor. Bu deneyin amacına ulaşabilmesi için düzeneklerde hangi düzeltme yapılmalıdır ve bu düzeltme yapıldıktan sonra deneyin **bağımlı değişkeni** ne olacaktır?

- A) Her iki düzenekteki el feneri uzaklığı eşitlenmelidir. / Bağımlı değişken: El fenerlerinin termometrelere olan mesafesi
- B) Birinci düzenekteki el fenerinin açısı 40 derece yapılmalıdır. / Bağımlı değişken: Işık ışınlarının termometreye geliş açısı
- C) Her iki düzenekteki el feneri uzaklığı eşitlenmelidir. / Bağımlı değişken: Termometrelerde ölçülen sıcaklık artışı
- D) İkinci düzenekteki aydınlatma süresi 30 dakikaya çıkarılmalıdır. / Bağımlı değişken: Termometrelerde ölçülen sıcaklık artışı

49. (5 Puan)

Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma düzlemi ile dönme eksenini arasındaki yaklaşık 23,5 derecelik eğiklik, yeryüzündeki sıcaklık dağılışını, mevsimleri ve gölge boylarını doğrudan etkiler.

Bir bilim merkezi, ziyaretçileri için 'Eksen Eğikliği Sıfır' isimli bir sanal gerçeklik odası tasarlamıştır. Bu odaya giren ziyaretçiler, Dünya'nın eksen eğikliğinin tamamen ortadan kalktığı (0° olduğu) bir durumu Ankara'dan gözlemlemektedir. Buna göre, simülasyonu deneyimleyen bir öğrencinin yıl boyunca yapacağı gözlemlerden hangisi bilimsel olarak doğrudur?

- A) Gece ve gündüz süreleri arasındaki fark, eksen eğikliği olmadığı için gün geçtikçe artış gösterir.
- B) Yaz ve kış ayları arasındaki sıcaklık farkları, Güneş ışınlarının geliş açısındaki ani değişimlerle daha belirgin hale gelir.
- C) Öğle vakti ölçülen gölge boyu yıl boyunca sabit kalır ve hiçbir zaman tam olarak sıfırlanmaz.
- D) Güneş ışınları yıl boyunca öğle vakti dik açıyla düştüğünden sürekli yaz mevsimi koşulları yaşanır.

50. (5 Puan)

Bir araştırmacı, 23 Eylül tarihinde K ve L şehirlerinde güneş tam tepe noktasındayken özdeş çubukların gölge boylarını ölçüyor. K şehrinde çubuğun gölgesinin oluşmadığını gözlemliyor. Araştırmacı L şehrinde ise 23 Eylül'den sonraki haftalarda gündüz süresinin kısaltmaya devam ettiğini ve gece süresinden daha kısa hale geldiğini kaydediyor. Bu bilgilere göre, K ve L şehirleri ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Araştırma 21 Mart'ta tekrarlansaydı, takip eden günlerde L şehrinde geceler gündüzlerden daha uzun olmaya başlardı.
- B) L şehrine öğle vakti düşen güneş ışınlarının gelme açısı, takip eden üç ay boyunca giderek artar.
- C) 21 Aralık tarihinde L şehrinde en uzun gece yaşanırken, K şehrinde gece ve gündüz süresi birbirine eşit olur.
- D) K şehri Güney Yarım Küre'dedir ve bu tarihte ilkbahar mevsimi başlar.