



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU  
BİLİM İNSANI DESTEKLEME DAİRE BAŞKANLIĞI

## 20. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI - 2012 BİRİNCİ AŞAMA SINAVI

Soru kitapçığı türü

**B**

15 Nisan 2012 Pazar, 16.30-18.00

ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI : .....

T.C. KİMLİK NO : .....

OKULU / SINIFI : .....

SINAVA GİRDİĞİ İL : .....

### SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bu sınav çoktan seçmeli 100 sorudan oluşmaktadır.
- Cevap kağıdınıza size verilen soru kitapçığının türünü gösteren harfi işaretlemeyi unutmayınız.
- Her sorunun sadece bir cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu tamamen karalayarak işaretleyiniz.
- Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürecektir.**
- Sınavda herhangi bir yardımcı materyal ya da karalama kağıdı kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Sorularda bir yanlışın olması düşük bir olasılıktır. Böyle bir şeyin olması durumunda Sınav Akademik Kurulu gerekeni yapacaktır. Bu durumda size düşen, en doğru olduğuna karar verdiğiniz seçeneği işaretlemenizdir. Ancak, sınava giren aday eğer bir sorunun yanlış olduğundan emin ise itiraz için, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<http://www.tubitak.gov.tr/>) yayımlandıktan sonra 5 işgünü içerisinde, kanıtları ile birlikte, TÜBİTAK'a başvurması gerekir; bu tarihten sonra yapılacak başvurular işleme konmayacaktır. Sadece sınava giren adayın sorulara itiraz hakkı vardır, üçüncü kişilerin sınav sorularına itirazı işleme alınmayacaktır.
- Ulusal Biyoloji Olimpiyatı – 2012 Birinci Aşama Sınavında sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Olimpiyat Komitesi sorumlu tutulamaz. Olimpiyat komitesi, bu tip durumlarda sorular ile ilgili görüş bildirmek zorunda değildir.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

**Başarılar Dileriz**

20. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI 2012-B-1

1. Bir hücrede RNA molekülü başlıca mesajcı RNA (mRNA), taşıyıcı RNA (tRNA) ve ribozomal RNA (rRNA) olarak bulunur. Bu RNA'ların toplam RNA içerisindeki bulunma oranları sırası, aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
- A) mRNA > tRNA > rRNA      B) rRNA > mRNA > tRNA      C) rRNA > tRNA > mRNA  
D) mRNA > rRNA > tRNA      E) tRNA > mRNA > rRNA
2. Aşağıdakilerden hangisi insanda mitozun işlevleri arasında sayılmaz?
- A) Somatik hücrelerin çoğalması      B) Yaranın iyileşmesi      C) Büyüme  
D) Aynı genotipli yeni hücrelerin oluşması      E) Diploit hücrelerden gamet oluşumu
3. Kemoorganotrofi, Kemolitotrofi ve Fototrofi için aşağıda verilen tanımlamalardan hangisi yanlıştır?
- A) Kemoorganotrofide biyosentez için organik bileşikler kullanılır  
B) Kemolitotrofide terminal (son) elektron akseptörleri (tutucuları) inorganik maddelerdir  
C) Fototrofide biyosentez için CO<sub>2</sub> veya organik bileşikler kullanılır  
D) Kemolitotrofide biyosentez için CO<sub>2</sub> kullanılır  
E) Kemoorganotrofide biyosentez için CO<sub>2</sub> kullanılır
4. En son bilgilerinize göre bir insan sperm hücresinde yaklaşık kaç adet gen mevcuttur?
- A) Yaklaşık 1.000      B) Yaklaşık 20.000      C) Yaklaşık 100.000      D) 23      E) 46
5. Orak hücresi anemisi hastalığı ne tip bir genetik değişim sonucunda ortaya çıkar?
- A) Nükleotit değişimi mutasyonu      B) Nükleotit delesyonu (eksilmesi) mutasyonu  
C) Nükleotit insersiyonu (eklenmesi) mutasyonu      D) Kromozom sayı mutasyonu  
E) Kromozom parça kopma mutasyonu
6. Hücre döngüsünün hangi evresinde DNA miktarı 2 katına çıkar?
- A) Hücre döngüsünün G<sub>1</sub> → G<sub>2</sub> fazları arasında      B) Mitozun profaz → anafaz evreleri arasında  
C) Mitozun metafaz → anafaz evreleri arasında      D) Mayozun metafaz → anafaz evreleri arasında  
E) Mayozun profaz → anafaz evreleri arasında
7. Bildiğiniz gibi, gen ifadesinin translasyon aşamasında mRNA üzerindeki kodonun 5' → 3' yönünde üçüncü bazı, tRNA üzerindeki antikodonun 5' → 3' yönünde birinci bazı ile eş yapmaktadır. Söz konusu eşleşme noktasında tRNA'da " inozin " mevcut ise kodondaki hangi baz veya bazlarla eş yapabileceği aşağıdaki seçeneklerden hangisinde en doğru şekilde verilmiştir?
- A) Yalnız Adenin      B) Adenin veya Guanin      C) Guanin veya Sitozin  
D) Adenin, Guanin veya Sitozin      E) Adenin, Urasil veya Sitozin
8. Bakteri hücre duvar yapısında bulunan peptidoglikan için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- A) Lizozim peptidoglikandaki β(1,4)-glikozit bağlarını parçalar  
B) Peptidoglikanda bazı amino asitlerin D-formları bulunur  
C) Peptidoglikan Gram pozitif bakterilerde hücre duvarının büyük bir bölümünü oluşturur  
D) Penisilin peptidoglikandaki transpeptid bağlarını parçalar  
E) Peptidoglikan Gram negatif bakterilerin hücre duvarında Gram pozitiflere göre daha az oranda bulunur
9. DNA'daki bir kodonun nükleotit dizisinin TCA olduğunu farzedin. Bu üçlünün kalıp olarak kullanılmasıyla mRNA'da elde edilen kodonla eş yapacak tRNA üzerindeki antikodon dizisi aşağıdakilerden hangisi olacaktır?
- A) AGU      B) UCA      C) TCA      D) UCU      E) AUC

10. Günümüz bilgileri ışığında; Archaea (Arkeler), Bacteria (Bakteriler) ve Eukarya (Ökaryotlar) domainleri için aşağıdaki tabloda verilen karakterler hangi şıkta yanlış olarak verilmiştir?

	Özellik	Archaea	Bacteria	Eukarya
A)	Histon proteinler	+	-	+
B)	Promotor bölgede TATA kutusu	-	-	+
C)	Sitoplazmada 70S ribozom boyutu	+	+	-
D)	Polisistronik mRNA	+	+	-
E)	Başlangıç amino asiti formil-metiyonin	-	+	-

+ : var/evet      - : yok/hayır

11. Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde yapılar en büyükten en küçüğe doğru olarak sıralanmıştır?

- A) Gen > Kromozom > Kodon > Nükleozit > Nükleotit
- B) Gen > Kodon > Kromozom > Nükleotit > Nükleozit
- C) Kromozom > Gen > Kodon > Nükleotit > Nükleozit
- D) Kodon > Kromozom > Gen > Nükleozit > Nükleotit
- E) Kromozom > Kodon > Gen > Nükleotit > Nükleozit

12. Fermentasyonda farklı son ürünlerin oluşmasında kullanılan anahtar ara molekül aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Laktik asit      B) Piruvik asit      C) Asetik asit      D) Formik asit      E) Sitrik asit

13. Aşağıdakilerden hangisi Glukozun Glukoz-6-Fosfat'a dönüşüm reaksiyonunu katalizleyen enzim sınıfıdır?

- A) Hidrolaz      B) Oksidoredüktaz      C) Transferaz      D) Ligaz      E) İzomeraz

14. Aşağıdaki koşullardan hangisinde hemoglobinin oksijen doygunluğu diğerlerine kıyasla daha fazladır?

- A) pH 7.6      B) 2,3-Difosfogliserat düzeyi çok yüksek      C) Glukoz düzeyi çok yüksek
- D) pH 6.0      E) Oksijenin kısmi basıncı düşük

15. Histonlar, DNA yapısındaki fosfat gruplarıyla bağ yapan proteinlerdir. Aşağıdaki amino asitlerden hangisi histonlarda yüksek oranda bulunur?

- A) Aspartik asit      B) Alanin      C) Glisin      D) Lizin      E) Valin

16. İnsanda dallanmış yapılı amino asitler esansiyel(temel) olup sentezlenemez ve dışarıdan alınmaları gerekir. Aşağıdakilerden hangisi dallanmış yapılı esansiyel amino asitlerdendir?

- A) Triptofan      B) Lösin      C) Asparajin      D) Fenilalanin      E) Metiyonin

17. Aşağıdakilerden hangisi oksidatif dekarboksilasyon reaksiyonuna örnektir?

- A) Piruvatın Laktata dönüşümü      B) Piruvatın Oksalasetata dönüşümü
- C) Süksinatın Fumarata dönüşümü      D) Malatın Oksalasetata dönüşümü
- E) α-Ketoglutaratın Süksinil-CoA'ya dönüşümü

18. Aşağıdaki eşleşmelerden hangisi doğru olarak verilmiştir?

- A) Amilaz – Protein      B) Dansilklorür - C-terminal analizi      C) Lipaz - Nötral yağ
- D) Fosfolipaz – Glikojen      E) EDMAN - Karbohidrat analizi

20. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI 2012-B-3

19. Aşağıdaki yapılardan hangisinde yağlardan karbohidrat sentezi gerçekleşir?

- A) Lizozom B) Glioksizom C) Endoplazmik retikulum D) Golgi E) Hücre zarı

20. Aşağıdaki aminoasitlerden hangisi diyetten tamamen çıkarıldığında deney hayvanlarının kanında amonyağın aşırı artışına neden olabilir?

- A) Lizin B) Histidin C) Arjinin D) Asparajin E) Alanin

21. Yirmi (20) karbonlu bir yağ asidi olan Araşidonikasitin oksidasyonunda kaç adet  $\beta$ -Oksidasyon döngüsü gerçekleşir?

- A) 10 B) 9 C) 8 D) 11 E) 12

22. Hızlı koşu sırasında kaslarda fazla miktarda Laktat oluşur ve ağrıya neden olur. Aşağıdakilerden hangisi Laktata dönüşüm reaksiyonunu katalizleyen Laktat dehidrogenaz enziminin substratıdır?

- A) Etanol B) Glukoz C) Piruvat D) Fosfoenolpiruvat E) Laktik asit

23. Taşıyıcı proteinlerle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bazı taşıyıcı proteinler belirli bir molekülün geçişini sağlayan hidrofilik kanal işlevi görür  
B) Bazı taşıyıcı proteinler iyon yada molekülleri fiziksel olarak taşırlar  
C) Polar moleküller taşıyıcı proteinler aracılığıyla lipid zardan taşınır  
D) Taşıyıcı proteinler integral proteinlerdendir  
E) Taşıyıcı proteinler taşınacak moleküle özgül değildirler

24. Peroksizomlar, hayvan hücrelerinde bulunan lizozomlar gibi, enzimler içeren bir organeldir. Sahip olduğu enzimler sayesinde bazı reaksiyonları gerçekleştirir. Bu bağlamda peroksizomda yer alan enzim işlevleri ve peroksizomla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Peroksizomlarda yan ürün olarak hidrojen peroksit oluşur  
B) Bazı peroksizomlarda büyük yağ asitlerinin oksijenle yıkımı gerçekleştirilir  
C) Karaciğer hücreleri gibi bazı hücrelerde detoksifikasyona katılırlar  
D) Hidrojen peroksiti suya dönüştüren enzimler peroksizomlarda yer alır  
E) Yeni peroksizomlar golgiden tomurcuklanarak oluşur

25. Hücre iskeleti elemanlarıyla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri yanlıştır?

- I. Mikrofilament, mikrotübül ve ara filamentler hücrenin ihtiyacına göre yıkılıp yeniden yapılabilirler  
II. Mikrofilamentler endositoz, ekzositoz gibi hücre zarına bağlı işlevlerde rol oynarlar  
III. Mikrotübüller hücre içi taşınımında işlev görürler  
IV. Ara filamentler organellerin hücre içinde yerlerinin sabitlenmesinde görev alırlar

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

26. Aşağıdakilerden hangisi Granüllü Endoplazmik Retikulumda (GER) sentezlenen bir protein için doğru değildir?

- A) Hücreden bir salgı ürünü olarak salgılanır  
B) Hücre zarı yapısına katılacak proteinler Granüllü Endoplazmik Retikulumda sentezlenir  
C) Granüllü Endoplazmik Retikulum yapısında yer alan proteinlerin sentezi GER'da gerçekleşir  
D) Sitoplazmada işlev görececek enzim bu yolla karşılanır  
E) Düz Endoplazmik Retikulum yapısında yer alan proteinler GER'da sentezlenir

27. Ökaryotik bir hücrede işlevsel bir ribozomun yapısı ve oluşumuyla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- A) Ribozom iki alt birimden oluşur  
B) Alt birimlerin yapısında rRNA ve proteinler yer alır  
C) İki alt birim çekirdekte birleşerek ribozom oluşur  
D) Ribozom yapısına katılacak proteinler sitoplazmadan temin edilir  
E) Ribozom alt birimleri çekirdekçikte yapılır
28. Çift tabakalı lipit zardan gradient farkına bağlı olarak polar bir molekül taşınımı kimyasal enerji kullanılmadan gerçekleştiriliyor. Bu durumda molekülün taşınımında aşağıdaki yollardan hangisi kullanılmıştır?
- A) Basit difüzyon      B) Simport      C) Ozmoz      D) Kolaylaştırılmış difüzyon      E) Uniport
29. Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde “ organel - işlev “ eşleştirmesi yanlış olarak verilmiştir?
- A) Çekirdek - DNA replikasyonu      B) Mitokondri - ATP eldesi  
C) Lizozom - Bakterilerin inaktivasyonu      D) Düz endoplazmik retikulum - Polipeptit sentezi  
E) Kloroplast - Işık enerjisinin şekerlerdeki kimyasal bağ enerjisine dönüştürülmesi
30. Hücre yüzeyinde yer alan mikrovilluslarla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- A) Geri emilimin gerçekleştirildiği hücrelerde bulunur  
B) Hareketleri sayesinde bulunduğu hücre yüzeyinden maksimum madde hareketi sağlanır  
C) Yapısını aktin filamentler oluşturur  
D) Hücre yüzeyinde birbirine paralel düzenli uzantılar halinde yer alır  
E) Hücre apikalinin kasılmasıyla mikrovillusların arasına daha fazla içerik girmesi sağlanır
31. Hücre dışında işlev görececek bir protein, hücre içerisinde sentezlenerek hücre dışına salgılanır. Bu proteinin sentezinden itibaren salgılanmasına kadar olan süreçte iş gören moleküller aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Kinezin – Tübülin      B) Dinein – Tübülin      C) Kinezin - Aktin  
D) Dinein – Aktin      E) Kinezin - Miyozin
32. Bir hücrede fazla miktarda Golgi Kompleksi birikiminin gözlenmesi aşağıdaki olaylardan esasen hangisi ile ilgili olabilir?
- A) DNA replikasyon hızının artması      B) Protein sentez hızının artması  
C) Fotosentez hızının artması      D) Lipit sentez hızının artması  
E) Fazla miktarda madde salgılanması
33. Medulla oblongata aşağıdakilerden hangisinden etkilenir ve düzenler?
- A) Kanın pH seviyesi      B) Vücut sıcaklığı      C) Kanın oksijen miktarı  
D) Kandaki laktik asit miktarı      E) Akciğerlerdeki hava miktarı
34. Nefronun bölümleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- A) Glomerulus kılcallarında geri emilim yoktur  
B) Henle kulpu inici kolu suya geçirgen, tuzlara geçirgen değildir  
C) Henle kulpu çıkıcı ince kolunda tuz aktif olarak medullaya pompalanır  
D) Henle kulpu çıkıcı kalın kolu suya geçirgen değildir  
E) Toplayıcı kanalların kortekste kalan kısmı üreye geçirgen değildir

35. İdrarda çok miktarda amonyum iyonlarının ( $\text{NH}_4^+$ ) görülmesi aşağıdaki durumlardan hangisine veya hangilerine verilen renal (böbrek) cevaptır?

- I. Solunuma bağlı asidoz
- II. Metabolizmaya bağlı asidoz
- III. Solunuma bağlı alkaloz
- IV. Metabolizmaya bağlı alkaloz
- V. Diabetes mellitusa (şeker hastalığı) bağlı asidoz

A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II      D) III ve IV      E) I, II ve V

36. Kupffer hücrelerinin görevi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Fagositoz      B) Safra salgısı      C) Asit salgısı      D) Mukus salgısı      E) Sinir iletimi

37. Aşağıdakilerden hangisi hipotalamusun fonksiyonlarından biri değildir?

- A) Hipofiz bezinin endokrin aktivitesini düzenlemek
- B) İştahı düzenlemek
- C) Solunumu düzenlemek
- D) Vücut sıcaklığını düzenlemek
- E) Sirkadiyen ritimleri düzenlemek

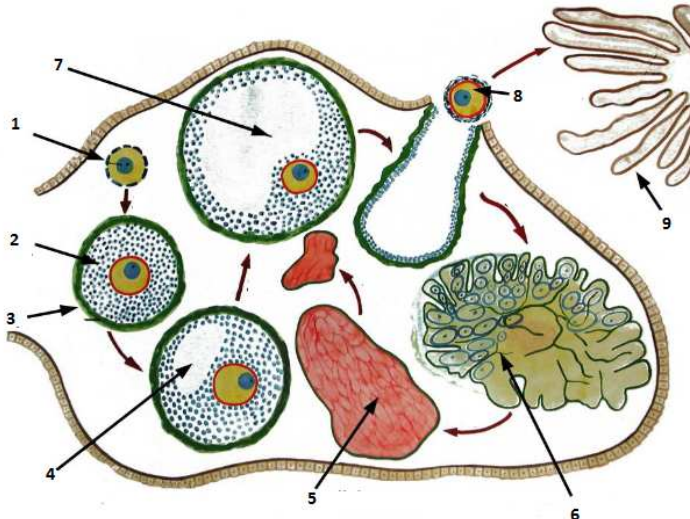
38. Asidik kimusa cevap olarak duodenumdan salgılanan hormon aşağıdakilerden hangisidir?

A) Gastrin      B) Kolesistokinin      C) Sekretin      D) Glukagon      E) Histamin

39. Sistemik arteriyel karbondioksit kısmi basıncının artışına karşılık solunum sisteminin cevabında rol oynayan en önemli afferent (duyu) reseptörler aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Aortik ve karotid cisimlerin  $\text{CO}_2$  reseptörleri
- B) Aortik ve karotid cisimlerin  $\text{H}^+$  reseptörleri
- C) Beynin medullasındaki  $\text{CO}_2$  reseptörleri
- D) Beynin medullasındaki  $\text{H}^+$  reseptörleri
- E) Akciğer ve solunum yollarındaki  $\text{CO}_2$  reseptörleri

40. İnsan ovaryumuna ait aşağıdaki Şekilde verilen rakamların ifade ettikleri yapılar Tabloda verilmiştir.

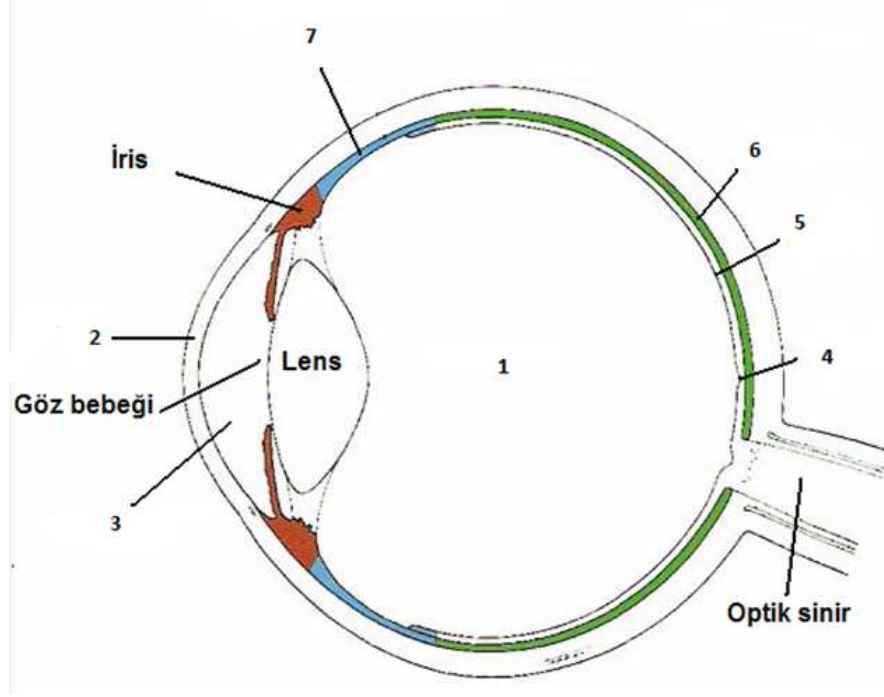


No	Yapı
1	Primordial folikül
2	Primer folikül
3	Teka
4	Antrum (sekonder folikül)
5	Corpus albicans (beyaz cisim)
6	Corpus luteum (sarı cisim)
7	Graafian folikül (olgun folikül)
8	Oosit
9	Fimbria

Şekil ve Tablo dikkate alındığında aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 1, 2, 3, 4 ve 7 gelişmekte olan yumurta hücresini bulundurur
- B) 5 ve 6 dejenere olan (bozulan) folikülleri göstermektedir
- C) 9 ovaryuma ait bir yapı değildir
- D) 1, 2, 4, 5, 6 ve 7 ovaryumun korteks tabakasında bulunur
- E) 5, 8 ve 9 ovaryumun hormon üreten yapılarıdır

41. İnsan gözüne ait aşağıdaki şematik şekilde rakamların ifade ettikleri yapılar tablodaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?



	Vitröz hümor (sıvı)	Kornea	Aköz hümor (sıvı)	Fovea (Sarı nokta)	Retina	Koroid	Siliyer cisim
A)	3	2	1	5	4	6	7
B)	1	2	3	6	5	4	7
C)	2	3	1	4	7	5	6
D)	1	2	3	4	5	6	7
E)	7	3	1	5	4	6	2

42. Parasempatik sinir sistemi aşağıdakilerden hangisini artırıcı yönde etkiler?

- A) Kalp hızı      B) Solunum hızı      C) Sindirim      D) Pupil çapı      E) Solunum yollarının çapı

43. Kalp aktivitesinin düzenlenmesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kalbin "intrinik düzenlemesi", kalbin kendi içinde olan mekanizmaları ifade eder  
 B) Artan "önyük", ventriküllerin gerilimini artırarak atım hacminin artmasına yol açar  
 C) Kardiyak verim, atım hacminin artması ile artar  
 D) Kardiyak verim, atım sayısının artması ile artar  
 E) Kardiyoregülatör merkez beyin motor korteksinde yer alır

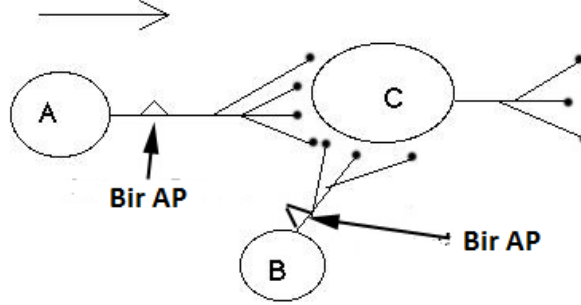
44. Sindirim sisteminde yer alan hücreler ve salgıları aşağıdakilerden hangisinde yanlış eşleştirilmiştir?

- A) G hücreleri – Gastrin      B) Paryetal hücreler - İntrinsik faktör  
 C) Şef hücreler – Pepsinojen      D) Pankreatik asinar hücreler – Proelastaz  
 E) Enterokromaffin benzeri hücreler - Enterokinaz

45. Aşağıdakilerden hangisi toplam akciğer kapasitesini gösterir?

- A) Anatomik ölü boşluk + Alveolar ölü boşluk      B) Rezidüel hacim + Vital kapasite  
 C) Vital kapasite + Tidal hacim      D) Rezidüel hacim + Tidal hacim  
 E) Fonksiyonel rezidüel kapasite + Ekspirasyon yedek hacmi

46. Aşağıdaki şekilde Nöron A ve Nöron B'de oluşan Aksiyon Potansiyelleri (AP), akson ucuna ulaştığı ve nörotransmitterlerini serbest bıraktıkları halde, Nöron C'de AP oluşmamaktadır. Buna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi yanlıştır?



- A) Nöron A uyarıcı nörotransmitter salgımlarken, Nöron B inhibe edici nörotransmitter salgılamaktadır  
 B) Nöron A'daki Aksiyon potansiyeli akson ucuna ulaştığı ve nörotransmitterini serbest bıraktığı zaman, Nöron C'nin dinlenme membran potansiyelinde bir değişiklik olacaktır  
 C) Nöron A ve Nöron B'den gelen sinyaller, Nöron C'yi eşik değere ulaştıramamıştır  
 D) Nöron C mutlak refrakter dönemde olabilir  
 E) Nöron A'daki Aksiyon Potansiyeli Nöron C'ye ulaşmadan önce daha küçük dört Aksiyon Potansiyeline ayrılmıştır
47. Periferden gelen bilgiyi omuriliğe taşıyan bir duyu nöronu ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
- A) Duyu nöronu mutlaka özelleşmiş bir reseptör hücre ile sinaps yapar  
 B) Duyu nöronu gangliyonda başka bir nöron ile sinaps yapmaz  
 C) Duyu nöronunun biri periferde, diğeri merkezi sinir sistemine uzanan iki uzantısı mevcuttur  
 D) Duyu nöronunun hücre gövdesi merkezi sinir sisteminin dışındadır  
 E) Duyu nöronunun hücre gövdesi dorsal kök gangliyonda bulunur
48. Bir evcikli (monoik) bir bitki:
- A) Aynı çiçek üzerinde hem erkek hem dişi çiçek bölümlerine sahiptir  
 B) Aynı bitkide ayrı ayrı erkek ve dişi çiçeklere sahiptir  
 C) Erkek çiçek bir bitkide, dişi çiçek farklı bir bitkidedir  
 D) Sadece kendine döllenmektedir  
 E) Sadece dışa döllenmektedir
49. Döllenme olmadan oluşan çekirdeksiz meyveler için aşağıdaki tümcelerden hangisi doğrudur?
- A) Bunlar apomiktiktir  
 B) Absisik asit uygulaması ile oluşurlar  
 C) Bunlar partenokarpiktir  
 D) Bunlarda mezokarp olmaz  
 E) Sadece gülgillerden elde edilirler
50. Gutasyonda sıvı olarak su kaybedilmesini sağlayan nedir?
- A) Kök basıncı  
 B) Transpirasyon (terleme)  
 C) Ozmoz  
 D) Fotosentez  
 E) Stomalar
51. Aşağıdakilerden hangisi birincil meristemdir?
- A) Protoderm  
 B) Mantar Kambiyumu  
 C) Kolenşima  
 D) Lentisel  
 E) Kök tüyleri
52. Aşağıdaki organellerden hangisi proplastidlerden başkalaşmaz?
- A) Kloroplast  
 B) Kromoplast  
 C) Protoplast  
 D) Lökoplast  
 E) Amiloplast



20. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI 2012-B-8

53. Fotosentezde, Fotosistem II'den gelen elektron Fotosistem I'e geçmeden önce en son hangi elektron taşıma zinciri elemanından geçer?
- A) Plastokinin      B) Plastosiyanin      C) Plastomyelin      D) Ferrodoksin      E) Ferrookromatin
54. Bir ağacın eninin artmasından aşağıdakilerden hangisi sorumludur?
- A) Prokambiyum      B) Temel meristem      C) Protoderm      D) Periderm      E) Vasküler kambiyum
55. Kökte yer çekimi nerede algılanır?
- A) Kök tüylerinde      B) Genişleme bölgesinde      C) Uç meristemde  
D) Kök şapkasında      E) Olgunlaşma bölgesinde
56. Çiçekli bir bitkinin aldığı suyun yaklaşık ne kadarı terleme (transpirasyon) yoluyla atılır?
- A) %90 yada daha fazlası      B) %25 yada daha azı      C) Yaklaşık % 75  
D) Yaklaşık % 60      E) Yaklaşık % 50
57. Köklere özel olup gövdede bulunmayan doku hangisidir?
- A) Parankim      B) Endoderm      C) Korteks      D) Epiderm      E) Floem
58. C3 bitkilerinde CO<sub>2</sub> ile reaksiyona giren ilk metabolit hangisidir?
- A) Oksaloasetat      B) Malat      C) Süksinat      D) Ribuloz 1,5-bisfosfat      E) Piruvat
59. Karayosunları, ciğerotları ve boynuzotlarının ortak yönü aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Stomaları vardır      B) Meristemleri bulunur      C) Farklı cinsiyette bitkiler oluştururlar  
D) Spor oluştururlar      E) Gemma üretimi yoluyla eşeysiz ürerler
60. Işığın oksin üzerindeki etkisi aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Işık oksini daha karmaşık bir kimyasal yapıya dönüştürür      B) Işık oksini tamamen parçalar  
C) Işıktan karanlık tarafa doğru kaçmasına neden olur      D) Sentezini artırır  
E) Etkinliğini artırır
61. Aşağıdakilerden hangisi köke nazaran gövdeyi daha fazla etkiler?
- A) Sitokinin      B) Etilen      C) Absisik Asit      D) Gibberellin      E) Oksin
62. Aşağıdaki çiçek bölümlerinden hangisi yeşil ve yaprağımsıdır?
- A) Petaller      B) Stigmalar      C) Stamenler      D) Karpeller      E) Sepaller
63. İnsanda deri renginin kalıtımı aşağıdakilerden hangisine bir örnektir?
- A) Çok genli kalıtım      B) Pleiotropi      C) Epistaz  
D) Eş baskınlık      E) Bağlantılı gen kalıtımı
64. Bağlantılı iki gen açısından heterozigot olan (AaBb) bireyin, eşit olasılıklarla 4 gamet (AB, Ab, aB, ab) meydana getirebilmesinin en olası nedeni nedir?
- A) Genler aynı homolog kromozom üzerinde bulunur  
B) Sperm yada yumurtada ayrılmama olayı meydana gelmiştir  
C) Genler homolog kromozomlar üzerinde değildir  
D) Aynı kromozom üzerindeki genlerin arasındaki mesafe çok uzaktır  
E) Aynı kromozom üzerindeki genler birbirlerine yakındır

65. Aynı kromozomda A, B, C ve D adında 4 gen yer almaktadır. Bu genlerin bazıları arasındaki rekombinasyon frekanslarından hesaplanan uzaklıklar aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned} B - A &= 1.5 \\ B - C &= 4.0 \\ A - D &= 6.0 \\ C - D &= 3.5 \end{aligned}$$

Yukarıdaki verilere göre bu genlerin doğru sırası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) A-B-C-D      B) B-A-C-D      C) A-B-D-C      D) B-C-A-D      E) A-C-D-B

66. Aşağıdakilerden hangisi zigot öncesi izolasyon mekanizmalarından birisi değildir?

- A) Hibrit kırılması      B) Gamet izolasyonu      C) Habitat izolasyonu  
D) Mekanik izolasyon      E) Davranış izolasyonu

67. Dihibrit bir çaprazın sonuçlarının Mendel kurallarına uyup uymadığını test etmek için Ki-kare analizi yapılacaktır. Bu analizde serbestlik derecesinin kaç alınması gerekir?

- A) 4      B) 3      C) 2      D) 1      E) 0

68. Bir populasyonda AA genotipli 350, Aa genotipli 100 ve aa genotipli 50 adet birey varsa A alelinin bu populasyondaki frekansını hesaplayınız?

- A) 0.7      B) 0.8      C) 0.9      D) 0.2      E) 0.32

69. Turner sendromu hastalığı aşağıdakilerden hangisinin sonucunda ortaya çıkar?

- A) Kromozom fizyonu      B) Krosing over      C) Eşey kromozomunun ayrılmaması  
D) Kromozom füzyonu      E) İnversiyon

70. Tetrazomik bir insan hücresinin çekirdeğinde kaç adet kromozom bulunur?

- A) 46      B) 47      C) 48      D) 49      E) 50

71. Bir tip cücelikte, çok parmaklılık yaygındır. Bunun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Genlerin bağımsız ayrılması      B) Eş baskınlık      C) Çok genle kalıtılması  
D) Ebeveynlerin heterozigot olması      E) Genlerin bağlantılı olması

72. I. Seçilim olmaması  
II. Mutasyon olmaması  
III. Göç olmaması  
IV. Gen akışı olması  
V. Çok büyük populasyon olması  
VI. Genetik sürüklenme olması  
VII. Rastgele eşleşme olması  
VIII. Kurucu etkisinin olması  
IX. Darboğaz etkisi olması

Bir populasyonda genetik dengenin sağlanması için yukarıdakilerden hangilerinin yerine getirilmesi gerekir?

- A) I-II-III-V-VII      B) I-III-IV-V-VI-VII      C) II-III-IV-V-VI-VIII      D) II-III-IV-V-VI      E) I-II-V-VI-VII-IX

73. Tetrahibrit bireyler arasındaki bir çaprazda meydana gelebilecek farklı genotip sayısı nedir?

- A) 3      B) 9      C) 27      D) 81      E) 243

74. Populasyonun normal dağılımında (çan eğrisi) en uç karakterlerin tercih edilip ortalamadaki bireylerin populasyondan elimine olmasına neden olan seçim tipi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dengeleyici seçim      B) Suni seçim      C) Yönlü seçim  
D) Dallandırıcı seçim      E) Normalleştirici seçim

75. Aşağıdaki evrimsel mekanizmalardan hangisi üreme izolasyonunun evrimini yavaşlatır ya da engeller?

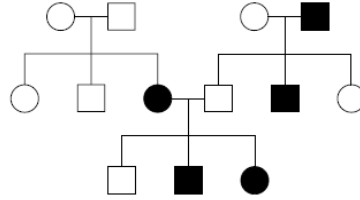
- A) Doğal seçim      B) Gen akışı      C) Mutasyon      D) Genetik sürüklenme      E) Rastgele çiftleşme

76. Aşağıdakilerden hangisi homoloji göstermez?

- A) Kuş kanadı      B) Yarasa kanadı      C) Penguen yüzgeci  
D) Kelebek kanadı      E) İnsan kolu

77. Aşağıdaki soyağacını en iyi açıklayan kalıtım modeli hangisidir?

- A) Otozomal baskın  
B) X-bağılantılı baskın  
C) Otozomal çekinik  
D) X-bağılantılı çekinik  
E) Otozomal eş baskın



78. Bir grup araştırmacı, üzeri yosun kaplı büyük bir kayanın bazı yerlerini kazıyıp o bölgeleri yosunsuz bırakarak birbirinden ayrı kalmış mikrohabitat yamaları (K, L, M) oluşturdular. Bu yosunlu bölgelerde aktif olarak uçma yeteneğine sahip olmayan küçük eklembacaklı (mikro-arthropod) türlerini izlemeye başladılar.



Çalışma başlangıcından 6 ay sonra K bölgesi ile kıyaslandığında; L bölgesindeki eklembacaklı türlerinin % 14'ünün, M bölgesinde ise % 41'inin yok olduğu gözlenmiştir.

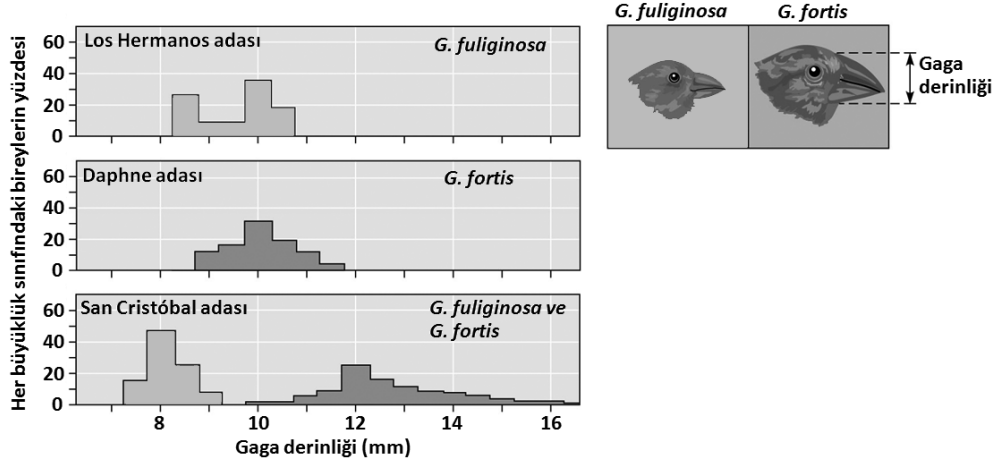
Bu çalışmayla ilgili olarak;

- I. M bölgesinde, L bölgesine göre daha fazla tür kaybı olmasının nedeni iki habitat yamasındaki yosunlu alanlar arasındaki toplam büyüklük farkıdır,
- II. Birbirinden yalıtılmış daha küçük habitat yamalarında tür çeşitliliği, büyük yamalara göre daha hızlı azalmaktadır,
- III. Habitat yamaları arasında bireylerin yayılmasını destekleyen koridorlar, küçük habitatlarda türlerin yok olma hızını önleme yönünde kurtarma etkisi yaratmaktadır,

şeklindeki yargılardan hangisi veya hangileri doğrudur?

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

79. Şekilde, tohumla beslenen Galapagos ispinozlarından iki türün (*Geospiza fuliginosa* ve *Geospiza fortis*) farklı adalarda ve aynı adada bulunan populasyonlarında gaga derinliği (genişliği) ve bunların sayısal yüzdeleri verilmiştir.



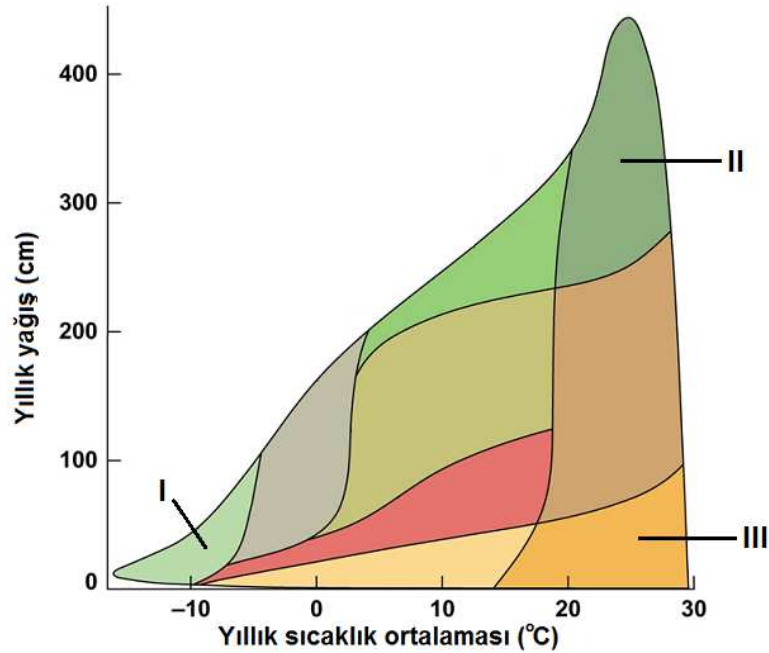
Buna göre;

- I. Los Hermanos ve Daphne adalarında yaşayan populasyonlar bir araya getirilirse aralarında beslenme rekabeti yaşanabilir,
- II. San Cristobal adasında yaşayan populasyonlarda gaga yapıları farklı büyüklüklerdeki besinlerle beslenmek üzere farklılaşmıştır,
- III. *G. fortis* tek başına bulunduğu durumda, *G. fuliginosa* ile bir arada bulunduğundan daha büyük yapılı tohumlarla beslenmeye uyum sağlamıştır,

şeklindeki yargılardan hangisine veya hangilerine ulaşılabilir?

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

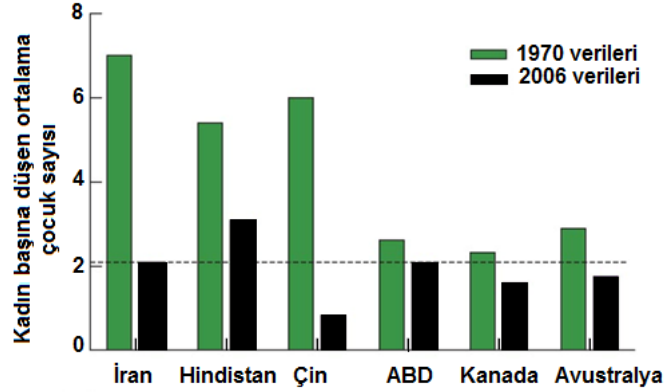
80. Aşağıdaki şemada yıllık sıcaklık ve yağış ortalamalarına göre karasal biyomların dağılışı verilmiştir.



I, II ve III ile gösterilen biyomlar, tür çeşitliliği en yüksek olandan en düşük olana doğru nasıl sıralanır?

- A) I, III, II      B) II, I, III      C) III, II, I      D) II, III, I      E) III, I, II

81. Aşağıdaki grafikte altı ülkenin 1970 ve 2006 yıllarında kadın başına düşen ortalama çocuk sayıları verilmiştir. Yatay kesikli çizgi, dünyanın uzun dönemde sıfır popülasyon büyümesine ulaşabilmesi için kadın başına düşen ortalama çocuk sayısını göstermektedir.



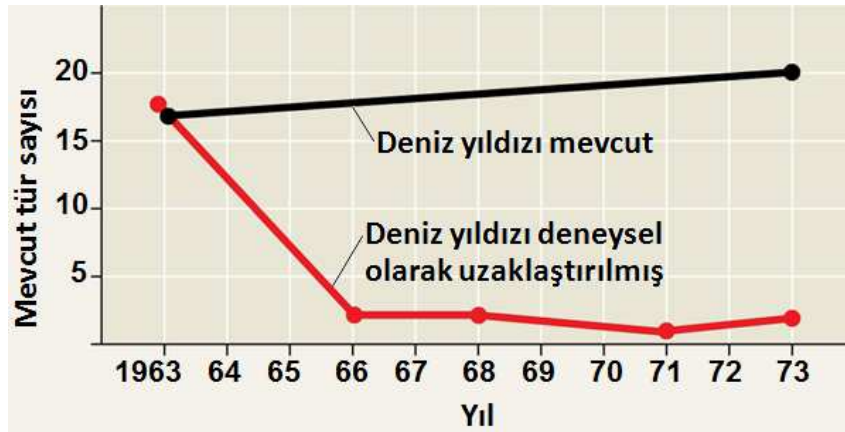
Grafikteki verilere göre,

- I. Üreme oranındaki en fazla azalma Çin’de görülmüştür,
- II. Hindistan, otuz altı yıl sonra negatif büyüme hızına ulaşmıştır,
- III. ABD, Kanada ve Avustralya’nın üreme oranlarındaki değişim, diğer üç ülkeden daha yavaştır,

şeklindeki yargılardan hangisine veya hangilerine ulaşılabilir?

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

82. Bir araştırmacı, Kuzey Amerika’nın batısındaki kayalık kıyı bölgesinde (intertidal zon) komünite yapısını incelemiştir. Bu bölgede denizyıldızları, midyelerin başlıca avcılarıdır. Denizyıldızının olmadığı durumlarda, midyeler kayalık zeminin tamamına yayılarak ortamı kendi denetimi altına almışlardır. Denizyıldızları ortamda mevcut olduğunda ve deneysel olarak uzaklaştırıldığında komünitenin tür çeşitliliği grafikteki gibi ifade edilmiştir.



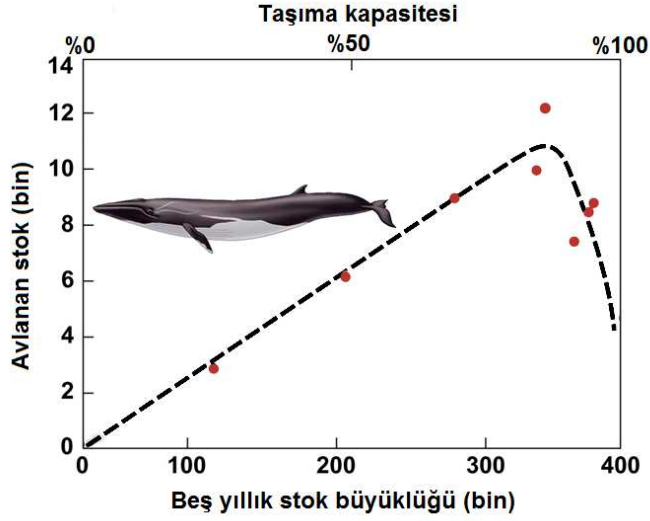
Bu çalışma kapsamında,

- I. Denizyıldızları, bu bölgedeki komünitede kilittası türdür,
- II. Midyeler, denizyıldızlarıyla rekabet halindedir,
- III. Midyelerin baskın olduğu durumlarda komünitede tür çeşitliliği artmaktadır,

şeklindeki yargılardan hangisi veya hangilerine ulaşılabilir?

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

83. Grafikte beş yıllık süre içinde Antarktik fin balinası popülasyonundaki bazı özelliklerin değişimi modellenmiştir.

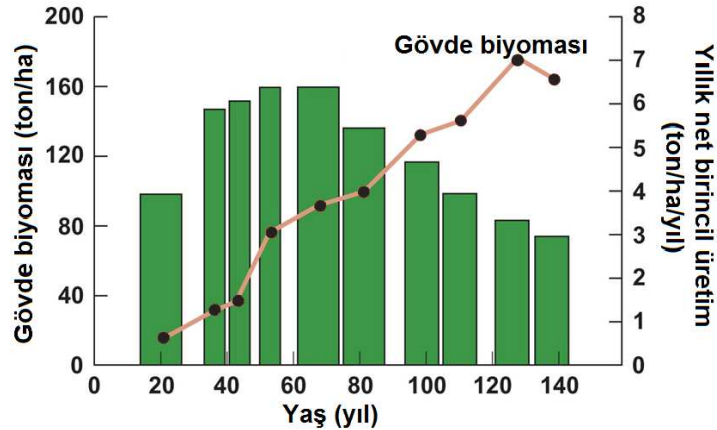


Grafiğe göre,

- I. Model, maksimum elde edilebilecek ürünü, popülasyon taşıma kapasitesinin %80-85'ine ulaştığı durumda öngörmektedir,
  - II. Model, popülasyonun %100 taşıma kapasitesine ulaştığında en verimli avlanılabilecek stok büyüklüğünü 11 bin birey olarak öngörmektedir,
  - III. Model, popülasyonun %50 taşıma kapasitesini yaklaşık 200 bin birey olarak öngörmektedir,
- şeklindeki ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur?

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

84. Şekilde Rusya ormanlarındaki ladin ağaçlarında yaş ile gövde biyomasi (çizgi grafik) ve yıllık net birincil üretim (çubuk grafik) miktarları arasındaki ilişkiler verilmiştir.



Grafiğe göre,

- I. Gövde biyomasının artış gösterdiği bütün yaşlarda, yıllık net birincil üretim miktarları da artmıştır,
- II. Yıllık net birincil üretim yaklaşık 70 yaşına kadar artma, sonrasında azalma göstermektedir,
- III. Gövde biyomasi yaklaşık olarak 130 yaşına kadar artma, sonrasında azalma göstermektedir,

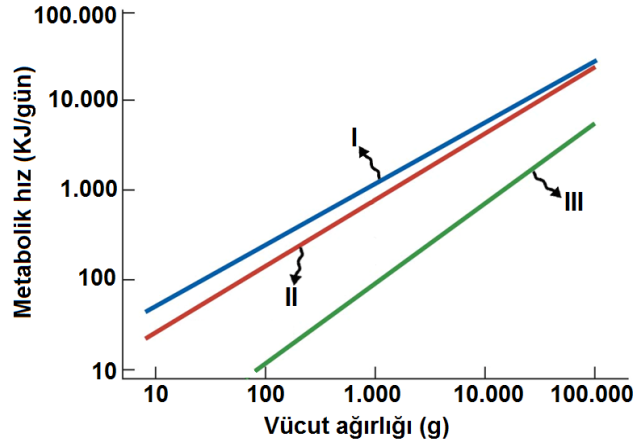
şeklindeki yargılardan hangisine veya hangilerine ulaşılabilir?

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

85. Yaban domuzları ile firavun fareleri aynı yaşam alanlarında birlikte bulunabilirler. Yaban domuzunun vücudu üzerinde çok sayıda kene bulunmaktadır. Yaban domuzu bazen sakin bir şekilde durarak vücudunu uygun konuma getirdiğinde firavun faresi yaban domuzunun üzerindeki keneleri yemektir. Bu üç canlı arasındaki yaşam şekilleri ile ilgili olarak aşağıda yapılan eşlemelerden hangisi doğrudur?

	Yaban domuzu ile firavun faresi arasında	Kene ile yaban domuzu arasında	Firavun faresi ile kene arasında
A)	Protokoopersyon	Parazitlik	Predatörlük
B)	Komensalizm	Nötralizm	Amensalizm
C)	Protokoopersyon	Parazitlik	Nötralizm
D)	Nötralizm	Komensalizm	Predatörlük
E)	Mutualizm	Komensalizm	Protokoopersyon

86. Hayvanlarda vücut büyüklüğü ile metabolizma hızı arasında bir ilişki vardır. Buna göre; grafikte I, II ve III ile gösterilen hayvanlar için aşağıda yapılan eşlemelerden hangisi doğrudur?



	I	II	III
A)	Kuşlar	Memeliler	Sürüngenler
B)	Memeliler	Sürüngenler	Kuşlar
C)	Kuşlar	Sürüngenler	Memeliler
D)	Sürüngenler	Memeliler	Kuşlar
E)	Sürüngenler	Kuşlar	Memeliler

87. Tolerans (hoşgörü) yasasına göre, çevresel faktörler için her canlı türünün hoşgörü ile karşılayabileceği bir minimum ve maksimum sınır vardır. Tolerans sınırları denilen bu iki sınır arasında kalan aralığa da tolerans aralığı adı verilir.

Buna göre,

- Sınırlayıcı faktörlere karşı geniş tolerans gösteren canlı türleri, genellikle daha geniş alanlarda yayılabilme özelliği gösterirler,
- Üreme evresinde olan bireylerin tolerans aralığı, üreme evresinde olmayan bireylerinkine göre daha geniş olur,
- Bir canlı türü, bulunduğu ortamda ekolojik faktörlerden herhangi biri için optimum koşullara sahip değilse, bu türün aynı ortamda başka ekolojik faktörlere karşı tolerans aralığı azalabilir,

şeklindeki çıkarımlardan hangisi veya hangileri doğrudur?

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

88. Aşağıda I, II, III ve IV ile verilen özelliklerin hangisi veya hangileri *Sphenopsida* (atkuyrukları) grubuna aittir?

- I. İletim dokusu var
- II. Mega yapraklar var
- III. Kamçısız spor hücreleri var
- IV. Gerçek kök ve yaprakları yok

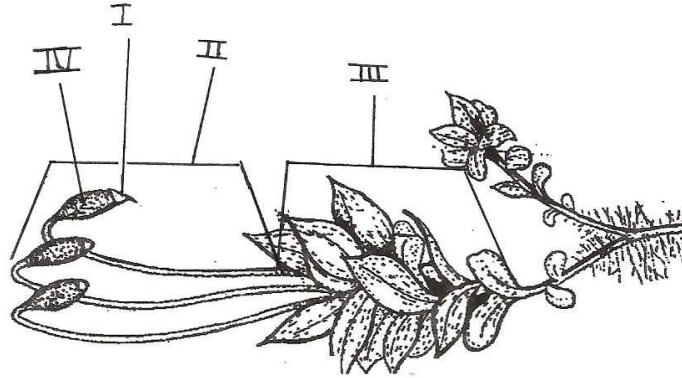
- A) II ve III      B) Yalnız III      C) Yalnız I      D) II ve IV      E) II, III ve IV

89. Aşağıda I, II, III ve IV ile verilen özelliklerin hangisi veya hangileri Gymnospermae (Açık tohumlular) bitki grubu için doğrudur?

- I. Tohumunda biriktirilen besin, dişi gametofitin haploit dokusunu oluşturur
- II. Tohum taslakları, dişi sporofitin içine gömülmüştür
- III. Çift döllenme görülür
- IV. Polenleri kanatsızdır

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

90. Karayosununa ait aşağıdaki şekil üzerinde I, II, III ve IV ile gösterilen bölgeler hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?



	I	II	III	IV
A)	Kaliptra	Gametofit	Sporofit	Kapsül
B)	Sporofit	Kapsül	Gametofit	Sporofit
C)	Kapsül	Kaliptra	Sporofit	Gametofit
D)	Gametofit	Sporofit	Kaliptra	Kapsül
E)	Kaliptra	Sporofit	Gametofit	Kapsül

91. Ortamda bir tehlike olup olmadığına bakmaksızın bir hayvanın savunmaya ait gereçlerinin sürekli hazır olması haline primer savunma araçları denir. Bu tanıma göre aşağıdakilerden hangisi geyiklerde bir primer savunma aracı değildir?

- A) Boynuzlar      B) Hassas duyu organları      C) Çevre ile uyumlu post rengi  
D) Hayvanın hızla koşarak uzaklaşabilmesi      E) Hayvanın uzun süre hareketsiz kalıp bekleyebilmesi

92. Bulduğu bir besin kaynağından kovana geri dönen bir bal arısı düşey düzlemde kuyruk sallama dansı yapmaktadır. Bu sırada tam sağ yukarıya yönelmektedir. Bu durumda besin kaynağının yeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kovandan çıkınca güneşin 90° sağında      B) Kovandan çıkınca güneşin 90° solunda  
C) Kovanın önünde ve 40° sağında      D) Kovana çok yakın bir yerde  
E) Kovandan çıkınca güneşin 40° solunda



93. Aşağıdaki terimlerden hangisi hayvanlarda çeşitli koşullar altında yavruların kendi ebevyenleri tarafından yenmesi durumunu ifade eder?

- A) Predasyon      B) Kronizm      C) Hipertrofizm      D) Agresiflik      E) Agregasyon

94. Aşağıdaki hormonlardan hangisi insanlarda kaçma ve saldırı davranışları ile doğrudan ilgilidir?

- A) Progesteron      B) Adrenalin      C) Prolaktin      D) Testosteron      E) Östrojen

95. Murat, bir kâğıda günümüz omurgalı hayvanlarında bulunan bazı özellikleri listelemiş ve arkadaşı Volkan'a vermiştir. Bu özelliklerden tek başına bir omurgalı hayvan sınıfını belirleyenleri işaretlemesini istemiştir. Listedeki özellikler;

- I. Kaslı diyafram
- II. Dört odalı kalp
- III. Kıl
- IV. Tüy
- V. Amniyotik yumurta

olduğuna göre, Volkan hangilerini işaretlerse Murat'ın sorusunu tam olarak doğru yanıtlamış olacaktır?

- A) I ve III      B) II ve V      C) I, III ve IV      D) I, IV ve V      E) III, IV ve V

96. Böcek takımlarının akrabalık durumlarını düşündüğümüzde aşağıdaki karakterlerden hangisi pirimitif (ilkel) ortak karakterdir?

- A) Kanatların pullarla kaplı olması
- B) Arka kanatların denge organına dönüşmüş olması
- C) Kanatlı olma durumu
- D) Ön kanatların sekonder olarak kaybolmuş olması
- E) Her iki çift kanadın da zar yapıda olması

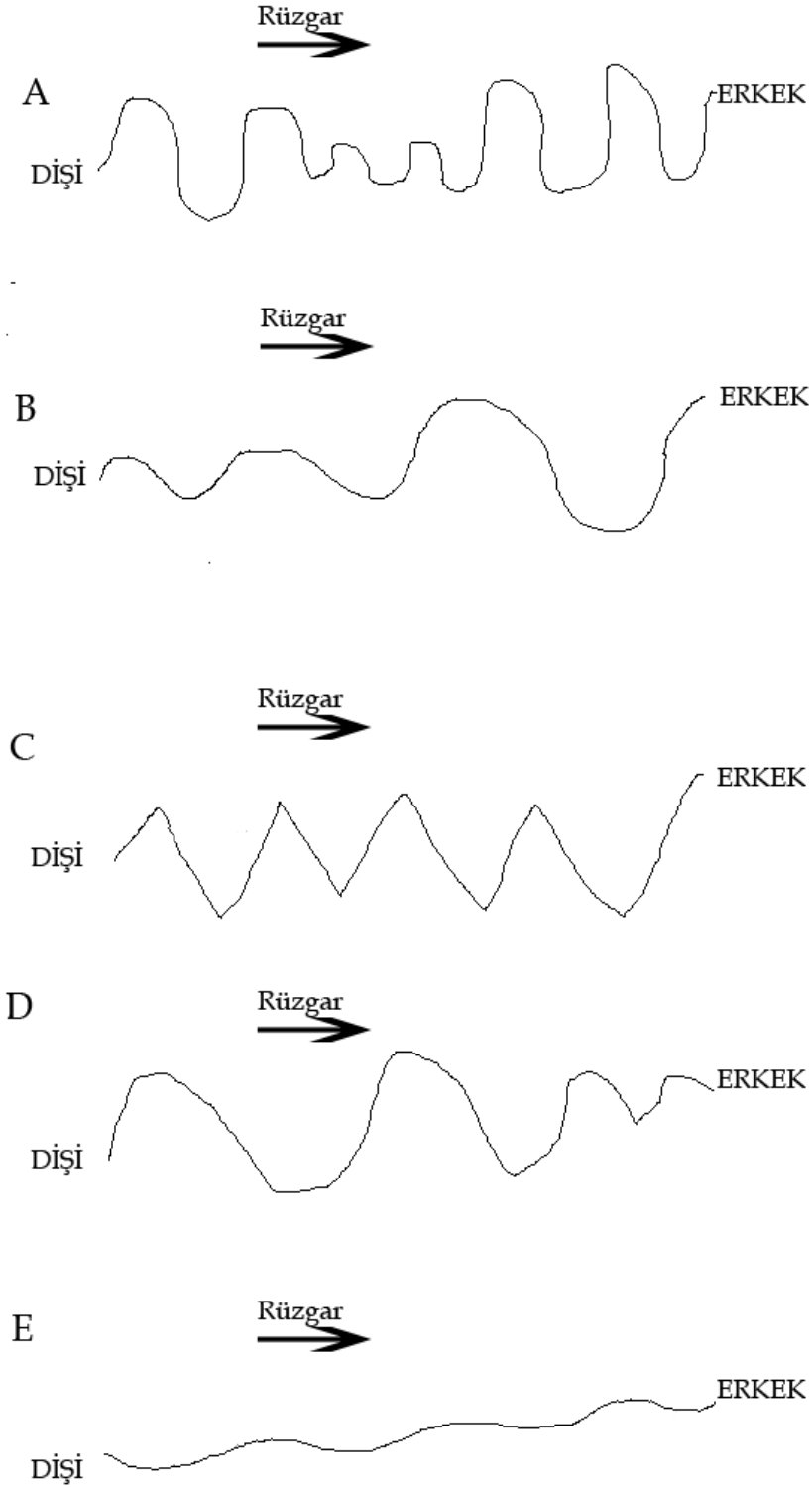
97. Aşağıdakilerden hangisi Arthropoda (Eklem bacaklılar) altşubeleri için ortak bir karakterdir?

- A) Açık dolaşım
- B) Ventral sinir kordonu
- C) Şizosöl sölom
- D) Vücut segmentlerinin özelleşmesi
- E) Deri değiştirme

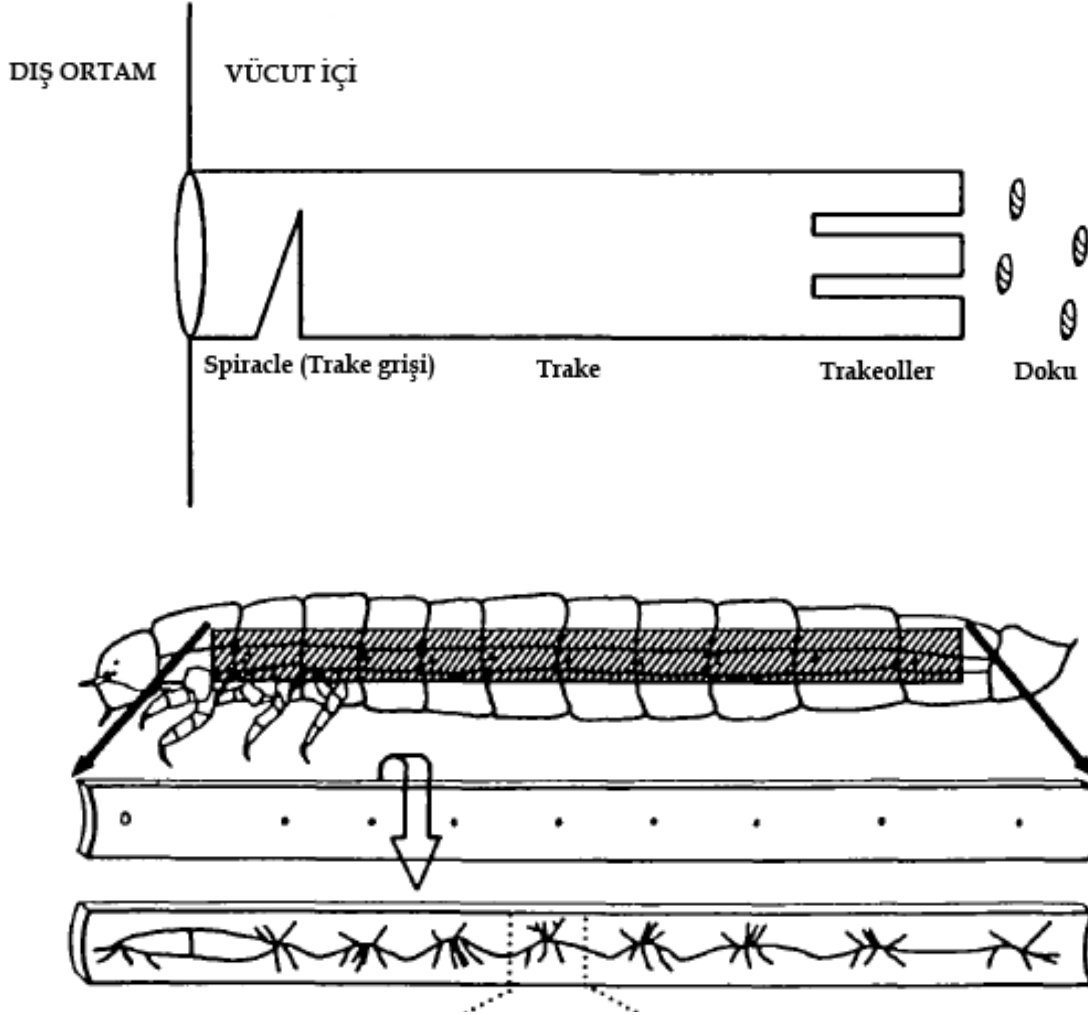
98. Böcekleri dikkate aldığınızda, aşağıdakilerden hangisi eşeysel dimorfizmin en yaygın görülebileceği vücut yapılarından birisidir?

- A) Antenler
- B) Ağız yapıları
- C) İkinci çift bacaklar
- D) Göğüsteki segment sayısı
- E) Baştaki segment sayısı

99. Güvelerde çiftleşmek için eş bulmada özellikle feromonlar kullanılır. Erkekler, oldukça uzak mesafelerden dişilerin yerlerini bu sayede bulabilirler. Aşağıdakilerden hangisi erkeğin dişiye ulaşma yolunu betimler?



100. Aşağıda şematize edildiği gibi, böceklerde solunum sistemi vücut hücrelerine doğrudan hava taşıyan dallanmış iç borucuklardan (trake sistemi) oluşmaktadır. Aşağıda gösterilen unkurdu larvaları % 21, % 15, %10'luk farklı oksijen koşullarında yetiştirilmiş ve “unkurdu larvasının ağırlığı” ile “her bir solunum deliğindeki trakeal alan ( $\text{mm}^2$ )” karşılaştırılmıştır.



Buna göre aşağıdaki sonuçlardan hangisinin elde edilmesi beklenir?

- A) Vücut ağırlığı arttıkça trakeal alan artar, düşük oksijen koşullarında yetiştirilen larvalarda bu alan çok daha yüksektir
- B) Vücut ağırlığı arttıkça trakeal alan azalır, düşük oksijen koşullarında yetiştirilen larvalarda bu alan çok daha yüksektir
- C) Yüksek oksijen oranlarında yetiştirilen larvalarda trakeal alan aynı ağırlıktaki düşük oksijen oranlarında yetiştirilen larvalardan daha fazladır
- D) Trakeal alan en fazla %15 oksijen oranlarında yetiştirilen larvalarda fazladır
- E) Trakeal alan farklı koşullarda değişmez, ancak vücut büyüklüğüne bağlı olarak artış gösterir