

A

1. A	21. E	41. A	61. A	81. B
2. D	22. E	42. D	62. C	82. D
3.E	23. C	43. B	63. B	83. D
4. E	24. B	44. D	64. D	84. B
5. A	25. D	45. B	65. A	85. D
6. C	26. B	46. E	66. E	86. C
7. B	27. E	47. C	67. E	87. D
8. D	28. A	48. D	68. D	88. D
9. D	29. C	49. E	69. A	89. B
10. A	30. E	50. E	70. A	90. A
11. B	31. E	51. C	71. E	91. İPTAL
12. B	32. B	52. D	72. D	92. D
13. C	33. İPTAL	53. B	73. A	93. B
14. C	34. B	54. B	74. B	94. E
15. B	35. A	55. D	75. E	95. A
16. D	36. A	56. D	76. E	96. E
17. B	37. D	57. C	77. A	97. B
18. D	38. E	58. E	78. A	98. C
19. C	39. C	59. C	79. E	99. A
20. A	40. C	60. E	80. D	100. B

B

1. A	21. A	41. D	61. A	81. E
2. E	22. İPTAL	42. B	62. D	82. E
3. D	23. D	43. E	63. E	83. C
4. A	24. B	44. C	64. E	84. B
5. B	25. E	45. D	65. A	85. D
6. E	26. A	46. E	66. C	86. B
7. E	27. E	47. E	67. B	87. E
8. A	28. B	48. C	68. C	88. A
9. A	29. C	49. D	69. D	89. C
10. E	30. A	50. B	70. A	90. E
11. D	31. B	51. B	71. B	91. E
12. B	32. D	52. D	72. B	92. B
13. D	33. A	53. D	73. C	93. İPTAL
14. D	34. E	54. C	74. C	94. B
15. B	35. A	55. E	75. B	95. A
16. D	36. E	56. C	76. D	96. A
17. C	37. D	57. E	77. B	97. D
18. D	38. A	58. A	78. D	98. E
19. D	39. D	59. C	79. C	99. C
20. B	40. B	60. B	80. A	100. C



TÜBİTAK

BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI

**26. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI - 2018
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI**

Soru Kitapçığı Türü

A

12 Mayıs 2018 Cumartesi, 09.30-11.10

ADAYIN ADI SOYADI :
T.C. KİMLİK NO :
OKULU / SINIFI :
SINAVA GİRDİĞİ İL :

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bu sınav çoktan seçmeli 100 sorudan oluşmaktadır, süre 100 dakikadır.
- Cevap kâğıdınıza size verilen soru kitapçığının türünü gösteren harfi işaretlemeyi unutmayınız.
- Her sorunun sadece bir cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kâğıdınızdaki 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 kâğıdı kullanılması yasaktır. Hesap makinası kullanabilirsiniz. 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 ihtimaldir. 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 10 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 –Birinci Aşama Sınavı'nda sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve İstanbul Üniversitesi sorumlu tutulamaz. TÜBİTAK, 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 kâğıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

Başarılar Dileriz

Genetik Kod Tablosu (Sınavda Kullanılacaktır)

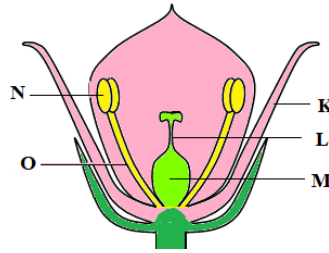
		İkinci.pozisyon					
		U	C	A	G		
Birinci pozisyon	U	UUU <i>phe</i> UUC	UCU <i>ser</i> UCC	UAU <i>tyr</i> UAC	UGU <i>cys</i> UGC	U	üçüncü pozisyon
		UUA <i>leu</i> UUG	UCA <i>ser</i> UCG	UAA <i>Stop</i> UAG <i>Stop</i>	UGA <i>Stop</i> UGG <i>trp</i>	A	
	C	CUU <i>leu</i> CUC	CCU <i>pro</i> CCC	CAU <i>his</i> CAC	CGU <i>arg</i> CGC	U	
		CUA <i>leu</i> CUG	CCA <i>pro</i> CCG	CAA <i>gln</i> CAG	CGA <i>arg</i> CGG	C	
A		AUU <i>ile</i> AUC	ACU <i>thr</i> ACC	AAU <i>asn</i> AAC	AGU <i>ser</i> AGC	A	
		AUA <i>met</i> AUG	ACA <i>thr</i> ACG	AAA <i>lys</i> AAG	AGA <i>arg</i> AGG	A	
	G	GUU <i>val</i> GUC	GCU <i>ala</i> GCC	GAU <i>asp</i> GAC	GGU <i>gly</i> GGC	U	
		GUA <i>val</i> GUG	GCA <i>ala</i> GCG	GAA <i>glu</i> GAG	GGA <i>gly</i> GGG	C	

1. Yapraklar basit ve bileşik yaprak olmak üzere ikiye ayrılır. Eğer yaprak, tek parça yaprak ayasından oluşuyorsa basit yaprak adını alır. Bileşik yapraklarda yaprakçıklar bulunur, bu yaprakçıklar karşılıklı ise pinnat, yaprak sapının ucundan 3 ya da daha fazla yaprakçık çıkmışsa palmat bileşik yaprak adını alır.



Yapılan tanımlara göre K, L, M, N ve O'da sunulan yaprak çeşitleri aşağıdaki hangi seçenekte doğru sıra ile verilmiştir?

- A) Basit, palmat, basit, pinnat, palmat
 B) Basit, palmat, palmat, pinnat, palmat
 C) Palmat, palmat, basit, pinnat, palmat
 D) Basit, palmat, basit, pinnat, pinnat
 E) Basit, palmat, basit, palmat, palmat
2. Aşağıdaki şekilde tam bir çiçeğin boyuna yandan görüntüsü verilmiştir.



Verilen çiçekte K, L, M, N ve O harfleri ile gösterilen organlar aşağıdaki hangi seçenekte doğru sıra ile verilmiştir?

- A) Petal, filament, ovaryum, anter, stilus
 B) Petal, filament, ovaryum, anter, stigma
 C) Sepal, stilus, ovaryum, anter, filament
 D) Petal, stilus, ovaryum, anter, filament
 E) Petal, stigma, pistil, anter, stamen
3. Aşağıdakilerden hangisi tohum yapısında bulunmaz?

I. Embriyo II. Testa III. Gamet IV. Kotiledon V. Besi doku

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

4. Bir botanikçi aynı bitki türünün iki grubunu iki ışık periyoduna maruz bırakmıştır. Birincisi 14 saat aydınlık ve 10 saat karanlık, diğeri ise 10 saat aydınlık ve 14 saat karanlıktadır. İlk şartlar altında yetişen bitkiler çiçek açarken ikinci şartlar altında yetişenler çiçek açmamıştır.

Aşağıdaki ifadelerden hangisi bu sonuçlar ile tutarlı olur?

- A) Kritik gece uzunluğu 14 saattir.
- B) Bitkiler kısa gün bitkileridir.
- C) Kritik gün uzunluğu 10 saattir.
- D) Bitkiler, fitokromu florijene dönüştürebilir.
- E) İlkbaharın sonlarında bu bitkiler çiçek açar.

5. Birkaç domates bitkisi küçük bir bahçede büyütülüyor.

Sıcak bir yaz günü öğleden sonra topraktaki su potansiyelinin önemli oranda azalması durumunda aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi en muhtemeldir?

- A) Stoma açıklıkları azalır.
- B) Terleme artar.
- C) Yapraklarda turgor basıncı artar.
- D) CO₂ alımını artar.
- E) Kloroplastlardaki proton gradiyenti bozulur.

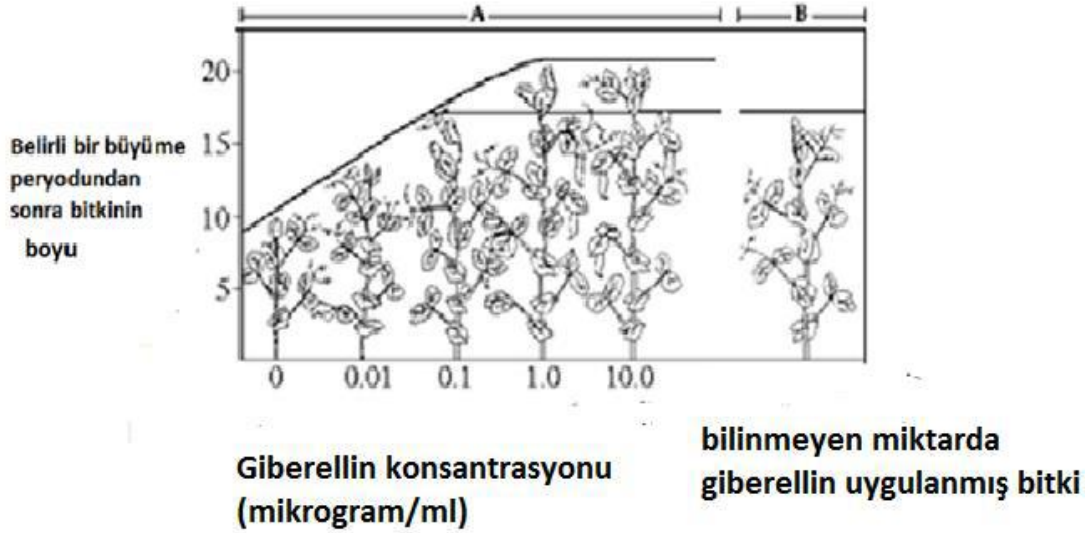
6. Bir öğrenci tatildayken bulduğu bir bitkinin yaprağını incelemek için laboratuvara getirmiştir. İncelediği yaprak; koyu yeşil, ince, yalnızca alt yüzeyinde stomaları olan ve toplamda 10 m²'lik bir yüzey alanına sahiptir. Bu yaprağın bulunduğu bitkinin yetiştiği en muhtemel çevre neresi olabilir?

- A) Kuru, kumlu bir bölge
- B) Büyük, durgun bir gölet
- C) Tropikal yağmur ormanı
- D) Çayırdaki bir vaha
- E) Yaprak döken orman zemini

7. Evinin bahçesine çardak kurmak isteyen baba, buna engel olarak gördüğü kiraz ağacının kabuk kısmını tamamıyla kaldırdıktan sonra, tam ağacı kesecekken kızı tarafından engellenir. Yaşanan bu olayın ardından ağacın yaprakları birkaç hafta normal görünümünü korumasına rağmen nihayetinde ağaç ölür.

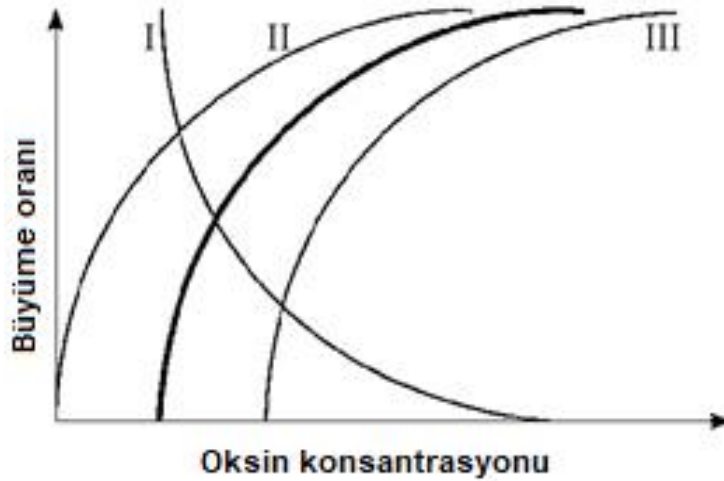
Ağacın birkaç hafta daha yaşamasına imkân sağlayan doku hangisidir?

- A) Floem
- B) Ksilem
- C) Mantar kambium
- D) Korteks
- E) Arkadaş hücreleri



8. Yukarıdaki deneyin sonuçlarına göre, grafiğin solunda kalan “A” alanı neyi göstermektedir?

- A) Bu bitkilerin giberellin olmadan da yaşayabileceğini gösterir.
- B) Pozitif gravitropizmde giberellinin gerekli olduğunu gösterir.
- C) Daha fazla giberellin içeren daha uzun bitkilerde meyve (pod) üretildiğini gösterir.
- D) Bitki boyu ve giberellin konsantrasyonu arasında bir korelasyon olduğunu gösterir.
- E) Bitkilerde fitoaleksinlerin çalışma mekanizmasını gösterir.



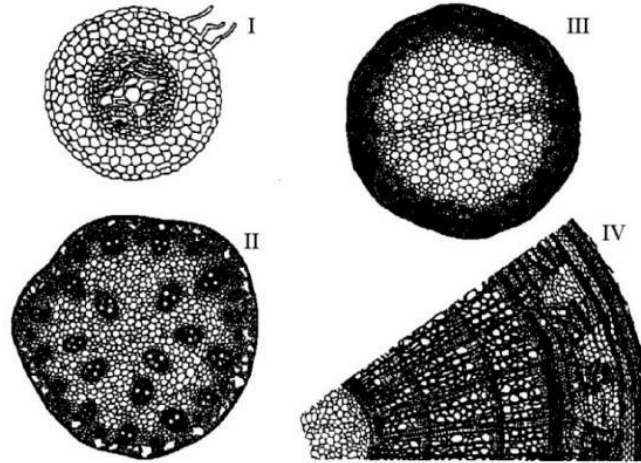
9. Yukarıdaki şekildeki koyu boyanmış numarasız çizgi, kök dokularında oksin konsantrasyonu ve hücre büyümesi arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Aynı aralıktaki konsantrasyon değerlerinde oksin, yan tomurcuklara uygulansaydı hangi eğriler oluşurdu?

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



10. Yukarıdaki resimde görülen bitkilerde gerçekleşen gutasyonun ana nedeni nedir?

- A) Kök basıncı
- B) Terleme
- C) Çukurdaki basınç akışı
- D) Bitki hasarı
- E) Atmosferik suyun yoğunlaşması



11. Yukarıda numaralandırılmış olarak verilen kesitler hakkında aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. III numaralı kesit, monokotil bitki köküne aittir.
- II. IV numaralı kesitte verilen bitki en az 3 yıllıktır.
- III. II numaralı kesit, odunsu bir dikotil gövdesine aittir.
- IV. I numaralı kesit, dikotil bir bitki köküne aittir.

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

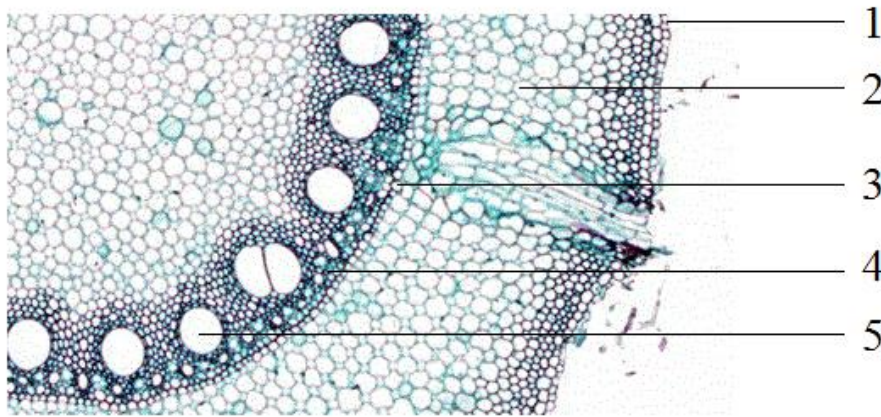
12. Baklagil köklerinde simbiyotik yaşayan bakterilerin faaliyetini olumsuz etkileyen çevresel bir etmen, aşağıdaki mineral besin maddelerinden hangisinin bitki tarafından alınımını olumsuz etkiler?

- A) P B) N C) S D) Ca E) Zn

13. Su kıtlığı çeken bir bitkinin yaprak dokusunda su potansiyeli (Ψ_w) düştükçe aşağıdakilerden hangisi artar?

- A) Hücre uzaması
- B) Protein sentezi
- C) Absisik asit miktarı
- D) Fotosentez
- E) Çeper sentezi

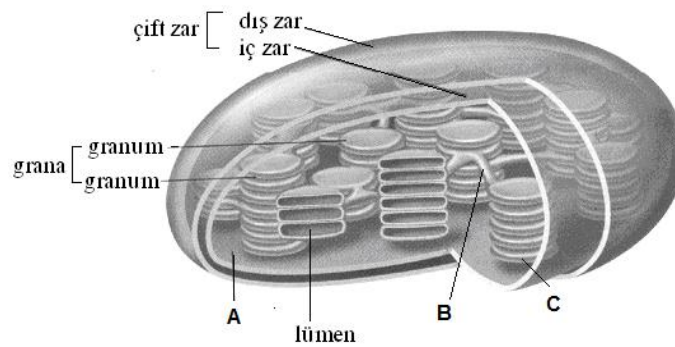
14. Topraktan alınan su, aşağıdaki kesitte numaralandırılmış bitki kök yapılarından hangisini apoplastik yoldan geçemez?



- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

15. Aşağıda bir organelin şematik bir şekli verilmiştir.

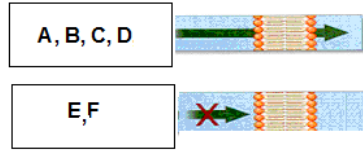
Bu organel ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?



- I. A kısmı stromadır ve Calvin reaksiyonlarının gerçekleştiği yerdir.
- II. B, organeli desteklik sağlar ve fotosenteze katkısı yoktur.
- III. C klorofil içerir ve elektron taşıma reaksiyonları burada gerçekleşir.
- IV. Bu organel sadece fotosentetik bakteri ve yüksek bitkilerde bulunur.

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

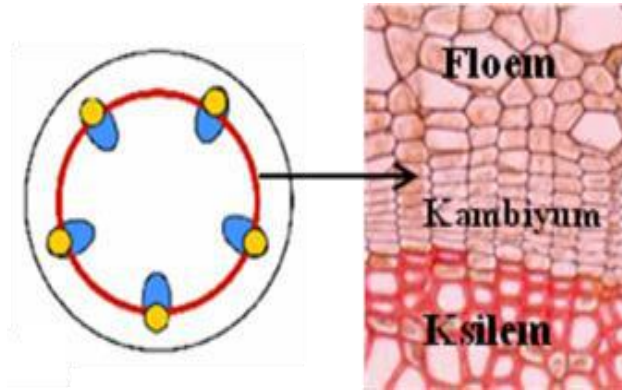
16. Aşağıda bitkilerde bazı maddelerin zardan geçme ve geçememe durumları verilmiştir. Bu şema ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?



- I. A, B moleküllerinden birisi oksijen diğeri karbondioksit olabilir.
- II. D molekülünün su olma ihtimali yoktur.
- III. E ve F moleküllerinden biri glukoz diğeri herhangi bir iyon olabilir.
- IV. F molekülü hücreye kolaylaştırılmış difüzyonla alınamaz.
- V. A molekülü hücreye basit difüzyonla girebilir.

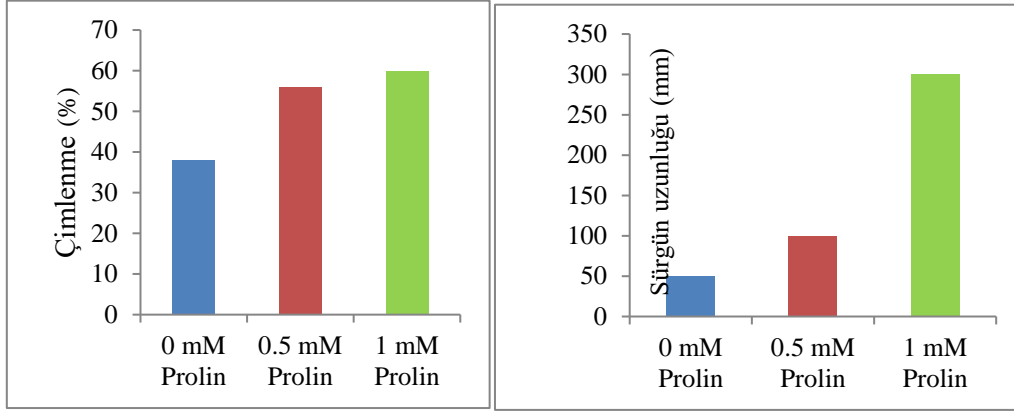
A) I, III B) I, II, III C) I, II, III, V D) I, III, V E) I, IV

17. Aşağıdaki şekilde dikotiledon bir iletim demetinde, floem ve ksilem arasında bulunan ve enine genişlemede rol alan kambiyum hangi meristeme örnektir?



- A) Apikal meristem
- B) Lateral meristem
- C) İnterkalar meristem
- D) Promeristem
- E) Mantar kambiyumu

18. Bir araştırmacı bitkilerde dıştan uygulanan prolinin çimlenme ve büyüme üzerindeki etkisini araştırmak üzere bir deneme kurmuştur. Denemede aynı ortamda muhafaza edilen aynı çeşit mısır tohumları kullanılmıştır. Bu deneme sonucunda değişik prolin konsantrasyonları uygulanmış mısır bitkilerinde tohum çimlenmesi ve sürgün büyümesi belirlenerek, aşağıdaki grafiklerdeki veriler elde edilmiştir.



Bu grafiklere göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- I. Prolin konsantrasyonunun artması mısırın çimlenmesini olumlu etkilemiştir.
- II. Tohumlarının %50' den fazla bir oranda çimlenebilmesi için ortamda prolin olması gerekir.
- III. Prolin, tohum çimlenmesine oranla sürgün büyümesini daha fazla uyarmıştır.
- IV. Artan prolin miktarı osmotik strese neden olmuştur.
- V. Denemede kullanılan tohumların %60 oranında ölü olduğu söylenebilir.

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

19. Merkezi sinir sistemine sahip olmayan bir hayvan aşağıdakilerden hangisine sahiptir?

- A) Tam sindirim kanalı
- B) Bilateral simetri
- C) Radyal (ışınsal) simetri
- D) Kapalı dolaşım sistemi
- E) Uyarılabilir membranlar

20. Aşağıdakilerden hangisi açık dolaşım sistemine sahiptir?

- A) Böcek
- B) Köpek balığı
- C) İnsan
- D) Reptiller
- E) Solucan

21. Aşağıdaki gliyal hücre tipleri ve fonksiyon eşleştirmelerinden hangisi doğrudur?

- A) Schwann hücreleri → miyelinsiz nöronlara besin desteği sağlamaktadır.
- B) Oligodendrositler → periferik sinir sistemindeki miyelinli nöronların miyelin kılıflarını üretir.
- C) Mikroglia → merkezi sinir sistemindeki miyelinli nöronların miyelin kılıflarını üretir.
- D) Ependimal glia → Kan-beyin bariyerinin oluşumunu sağlar.
- E) Astrositler → nörotransmitterleri metabolize eder ve sinaptik etkinliği düzenler.

22. Aşağıdaki amino asit formundaki nörotransmitterlerden hangisi beyindeki inhibitör sinapslarda görev alır?

- A) Asetilkolin
- B) Epinefrin
- C) Endorfin
- D) Serotonin
- E) GABA

23. Aşağıdaki merkezi sinir sistemi bölgelerinden hangisinin aktivitesinin artışı sonucunda insanda hesaplama, derin düşünce, biliş gibi işlevsel etkinlikler yoğun olarak gerçekleşir?

- A) Hipofiz bezi
- B) Hipotalamus
- C) Serebrum
- D) Serebellum
- E) Omurilik

24. Memelilerin merkezi sinir sisteminde yer alan yapılarından birisi olan limbik sistem, birçok vejetatif işlevin sürdürülmesinde görevlidir.

Aşağıdaki uyarım tiplerinden hangisi bu sistemin harekete geçirilmesiyle daha çok ilgilidir?

- A) Tat alma
- B) Koku
- C) Görme
- D) İşitme
- E) Dokunma

25. Ön hipofizden salınan bir tropik hormon aracılığıyla vücuttaki düzeyi kontrol edilen hormon aşağıdakilerden hangisidir?

- A) PTH (paratiroid hormon)
- B) Kalsitonin
- C) Epinefrin
- D) Tiroksin
- E) Glukagon

26. Osmoregülasyonun ayarlanmasında görevli Renin-Anjiyotensin-Aldosteron Sistemi (RAAS) aşağıdaki gerekçelerden hangisinin sonucunda uyarılır?

- A) Bir saatlik uyku
- B) Sıcak bir günde şiddetli terleme
- C) Bir poşet dolusu patates cipsi yemek
- D) Zeytinli ve biberli bir pizza yemek
- E) Birkaç bardak su içmek

27. Oksijen – Hemoglobin ayrılma eğrisinde gözlenen “Bohr Kayması” olayı, aşağıdakilerden hangisinde meydana gelen bir değişiklik sonucunda oluşur?

- A) Oksijenin kısmi basıncında
- B) Karbonmonoksitin kısmi basıncında
- C) Hemoglobin konsantrasyonunda
- D) Sıcaklıkta
- E) pH'ta

28. Mide fitiği, özofagustaki düz kaslar ile karın arasındaki işlevsel ilişkiyi bozar. Bunun sonucunda aşağıdaki olaylardan hangisinin muhtemel görülme sıklığı artar?

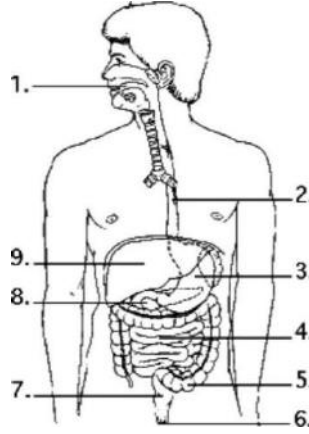
- A) Gastrik reflü
- B) Yemeğin duodenum içine erken girişi
- C) Pepsinojenin fazla salgılanması
- D) Mide pH'sının artışı
- E) Midede yiyecek tutulması

29. Aşağıdakilerden hangisi virüslerin hücreleri enfekte ederken konak canlıının adaptif bağışıklık sisteminden saklanmak için kullandığı yöntemlerden biri değildir?

- A) Yüzey proteinlerinin sentezinde görevli genlerde sıklıkla mutasyon gerçekleşmesi
- B) Az sayıda MHC reseptörü üreten hücrelerin enfeksiyonu
- C) Diğer virüslerin ürettiğine benzer proteinler üretmek
- D) Yardımcı T hücrelerini enfekte ederek onları öldürmek
- E) Konak proteinlerini kullanarak viral kılıf oluşturmak

30. İnsanların erişkinliğe ulaştıklarında boylarının uzamamalarının nedeni nedir?

- A) Artık büyüme hormonu salgılamamaları
- B) Büyüme hormonu salgılanır fakat uzamaya yetmez
- C) Eşey hormonu salgılamamaları
- D) Epifiz plağı büyürken kemik gövde kısmının çökmesi
- E) Epifiz plağının “kapanması” nedeniyle artık büyüme yeteneğine sahip olmamaları



31. Yukarıdaki şekilde sindirim sistemi yapılarını incelediğinizde, yağların emülsifiye edilmesine yardımcı olan maddeler sindirim sisteminin kaç numaralı kısmında üretilir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 8 E) 9

32. Aşağıdaki yollardan hangisi sitotoksik T hücrelerinin aktivasyonuna yol açar?

- A) B hücreleri antijene bağlanır → Yardımcı T hücresi aktive edilir → Klonal seçim oluşur.
 B) Vücut hücresi bir virüsle enfekte olur → Yeni viral proteinler ortaya çıkar → Sınıf I MHC molekülü ile kompleks oluşturmuş antijenler hücre yüzeyinde görülmeye başlar.
 C) Bağışıklık hücrelerinin kendine toleransı → B hücreleri antijene bağlanır → Sitokinler salgılır.
 D) Kompleman sistem uyarılır → B hücreleri antijene bağlanır → Yardımcı T hücresi aktive → Sitokinler salgılır.
 E) Sitotoksik T hücreleri → Sınıf II MHC molekülü-antijen kompleksi görüntülenir → Sitokinler salgılır → Hücre lizisi.

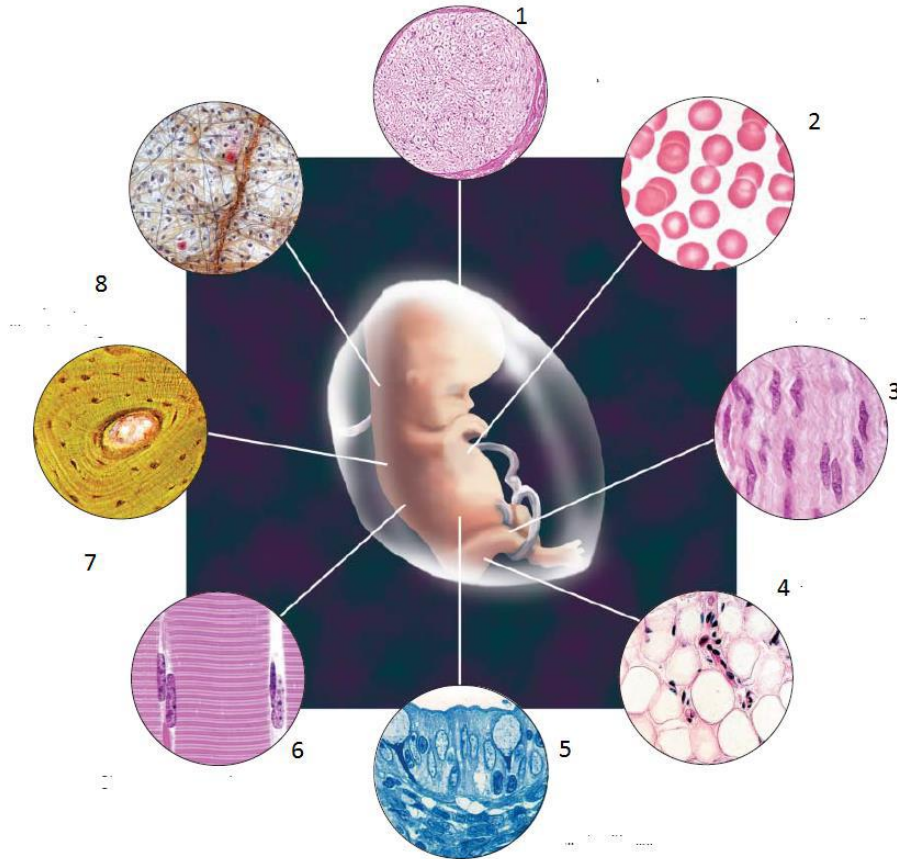
33. Osmoregülasyonun sağlanmasında ADH ve RAAS birlikte çalışır.

Bunu aşağıdaki yollardan hangisi sayesinde başarırlar?

- A) ADH kan osmolaritesini düzenlerken RAAS kanın hacmini düzenler.
 B) ADH suyun böbreklerdeki reabsorpsiyonunu değiştirerek kanın osmolaritesini düzenlerken RAAS sodyum (Na^+) reabsorpsiyonunu uyararak vücuttaki kan hacmini korur.
 C) ADH ve RAAS antagonistik olarak çalışır; ADH dehidrasyon sırasında su emilimini artırırken RAAS vücut sıvılarında miktarı arttığında suyun boşaltımına neden olur.
 D) Her ikisi de idrar torbasında yer alan reseptörleri sayesinde, hem kan hacmini hem de kan basıncını arttıran aldosteron hormonunun salgılanması için böbrek bezlerini uyarır.
 E) Esansiyel besin maddelerinin yeniden emiliminin gerçekleştiği proksimal tübül hücrelerinin reseptör bölgelerinde birleştirilerek.

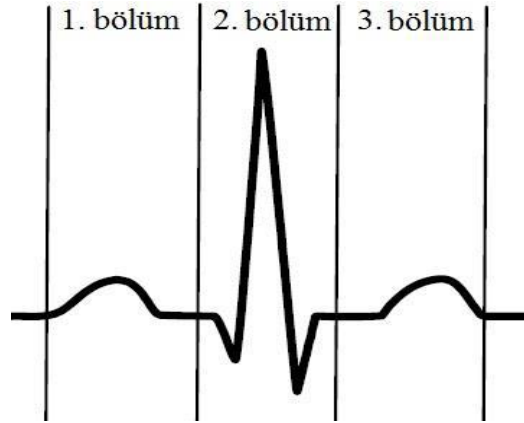
34. Hangi tip hücre aksiyon potansiyeli göstermez?

- A) Nöronlar
- B) Glial hücreler
- C) İskelet kas fibrilleri
- D) Kardiak kas fibrilleri
- E) Yukarıdakilerin hepsi aksiyon potansiyeli gösterir



35. Yukarıdaki şekilde verilen sayılarla temsil edilen hücrelerin en doğru sıralaması hangisidir (1'den -8'e doğru)?

- A) Sinir hücresi, kırmızı kan hücresi, düz kas hücresi, yağ (adipoz hücre), bağırsak (epitel) hücresi, çizgili kas hücresi, kemik hücresi, fibroblast
- B) Sinir hücresi, beyaz kan hücresi, çizgili kas hücresi, yağ hücresi, böbrek hücresi, düz kas hücresi, kemik hücresi, fibroblast
- C) Kemik hücresi, kırmızı kan hücresi, düz kas hücresi, yağ (adipoz hücre), bağırsak (epitel) hücresi, çizgili kas hücresi, sinir hücresi, fibroblast
- D) Kemik hücresi, kırmızı kan hücresi, çizgili kas hücresi, yağ (adipoz hücre), bağırsak (epitel) hücresi, düz kas hücresi, sinir hücresi, fibroblast
- E) Sinir hücresi, kırmızı kan hücresi, çizgili kas hücresi, yağ (adipoz hücre), bağırsak (epitel) hücresi, düz kas hücresi, fibroblast, kemik hücresi



36. Yukarıdaki şekildeki elektrokardiyogram üç bölüme ayrılmıştır. Bu bölümlerde gerçekleşen olaylar hangisinde doğru verilmiştir?

	1. bölüm	2. bölüm	3. bölüm
A)	Atrial depolarizasyon	Ventriküler depolarizasyon	Ventriküler repolarizasyon
B)	Atrial depolarizasyon	Atrial repolarizasyon	Ventriküler depolarizasyon
C)	Ventriküler depolarizasyon	Ventriküler repolarizasyon	Atrial depolarizasyon
D)	Atrial depolarizasyon	Ventriküler repolarizasyon	Ventriküler depolarizasyon
E)	Ventriküler depolarizasyon	Ventriküler repolarizasyon	Atrial repolarizasyon

37. Geçirdiği trafik kazasında kafasına darbe almış bir kişi sol kolunda sıcaklık, basınç ve ağrı duyularını hissetmemektedir. Bu kişinin beyninin hangi bölümü hasar almış olabilir?

- A) Sağ frontal lob
- B) Sağ temporal lob
- C) Sol temporal lob
- D) Sağ parietal lob
- E) Sol parietal lob

38. Aşağıdaki hormonlardan hangisinin reseptörü hücre zarında değildir?

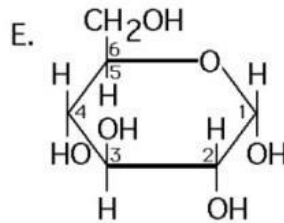
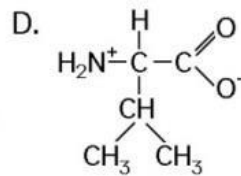
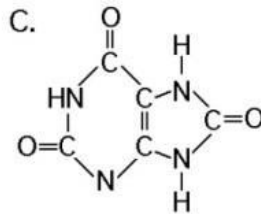
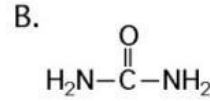
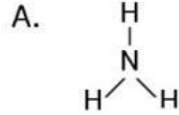
- A) Glukagon
- B) İnsülin
- C) Epinefrin
- D) Oksitosin
- E) Kortisol

39. Aşağıda verilen sindirim enzimlerinden hangisi ince bağırsak mukozası epitel hücrelerinin hücre zarında bulunur?

- A) Tripsin
- B) Pepsin
- C) Sükras
- D) α -Amilaz
- E) Kimotripsin

40. Sağlıklı bir bireye kıyasla, tiroit bezinde tümör olan (tiroit hormonlarını aşırı miktarda üreten) bir bireyde aşağıdaki hormonların plazma seviyeleri nasıl değişir?

	\uparrow : artar \downarrow : azalır - : değişmez			
	TRH	TSH	T ₃	T ₄
A)	-	\uparrow	-	\uparrow
B)	\uparrow	\uparrow	\uparrow	-
C)	\downarrow	\downarrow	\uparrow	\uparrow
D)	\downarrow	\downarrow	\downarrow	\downarrow
E)	\downarrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow



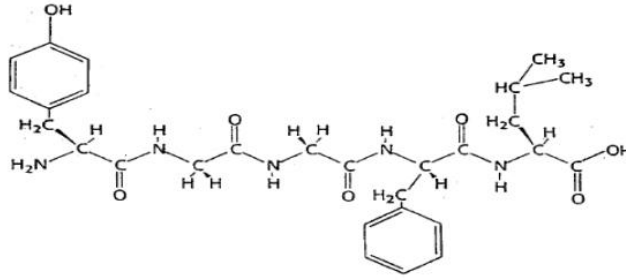
41. Yukarıda açık formülü verilen bileşiklerden hangisi, canlının solunum ortamındaki yüksek çözünürlüğü nedeniyle birçok deniz hayvanı tarafından boşaltım atığı olarak dışarıya verilir?

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

42. 12 saat oruç tutma sonrası karaciğer enzimlerinin durumu aşağıdaki ifadelerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Püruvat karboksilaz inaktif olur.
- B) Fosfofruktokinaz aktif olur.
- C) Püruvat dehidrojenaz aktif olur.
- D) Fosfoenolpüruvat karboksikinaz aktif olur.
- E) Glukoz 6-fosfataz inaktif olur.

43. Şekilde gösterilen molekül aşağıdakilerden hangisi olabilir?



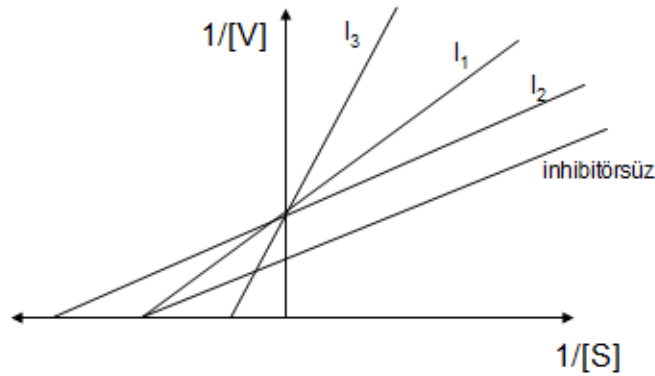
- A) Karbohidrat
- B) Peptid
- C) Nükleotit
- D) Vitamin
- E) Lipid

44. Amino asitlerle ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- I. Histamin amino asitten üretilmiş bir molekül olup alerjik reaksiyonlarda rolü vardır.
- II. Gamma aminobütirik asit (GABA) amino asitten üretilmiş bir nörotransmitterdir.
- III. Dopamin amino asitten türetilmiş bir nörotransmitterdir.

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

45. Aşağıda inhibisyon grafiği çizilmiş bir enzimin inhibitörleri hakkında verilen bilgilerden hangisi doğrudur?



- I. İnhibitör 2 (I_2) enzimin aktif bölgesinden bağlanmakta ve asıl substratın bağlanmasına engel olmaktadır.
- II. İnhibitör 1 (I_1) enzim ile etkileşimi enzimin substrata ilgisini düşürmektedir.
- III. İnhibitör 3 (I_3) hem enzim-substrat hem de serbest enzime bağlanmaktadır.
- IV. Bütün inhibitörlerde maksimum hız etkilenmemektedir.

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

46. Aşağıda bazı biyokimyasal olaylar verilmiştir.

- I. Glikoliz
- II. Krebs Döngüsü
- III. Fermentasyon
- IV. Elektron Taşıma Zinciri

Yukarıdaki biyokimyasal olaylara göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) II ve IV aerobiktir.
- B) Hücresel solunumda ilk basamak I' dir.
- C) Glikoliz glukoz ile başlar, piruvat ile sonlanır.
- D) En çok ATP, IV'te üretilir.
- E) Krebs döngüsü mitokondri iç mebranında gerçekleşir.

47. Kalvin döngüsü, ışık bağımlı reaksiyonlardan hangi yönden farklıdır?

- A) Kloroplasta cereyan eder.
- B) Işığa ihtiyaç duyar.
- C) Stromada olur.
- D) Tilakoid membranda olur.
- E) Mitokondride gerçekleşir.

48. Biyomoleküller için verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) İzole edilen DNA örneği ısıtıldığında ışığı soğurma miktarı sıcaklık artışı ile artar.
- B) Erime sıcaklığı (T_m) DNA'nın G-C içeriği ile doğru orantılıdır.
- C) İndirgen şekerler bakır ile alkali ortamda bekletildiğinde renk verirler.
- D) Dipeptitler bakır sülfat ile alkali ortamda bekletildiklerinde mavi-menekşe renkli biüret kompleksini oluştururlar.
- E) Proteinler 215-225 nm dalga boyundaki ışığı soğururlar.

49. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi kaslarda pirüvatın laktata dönüştürülmesinin amacı değildir?

- I. NAD^+ oluşturmak
- II. ATP oluşturmak
- III. Proton motive güce destek oluşturmak

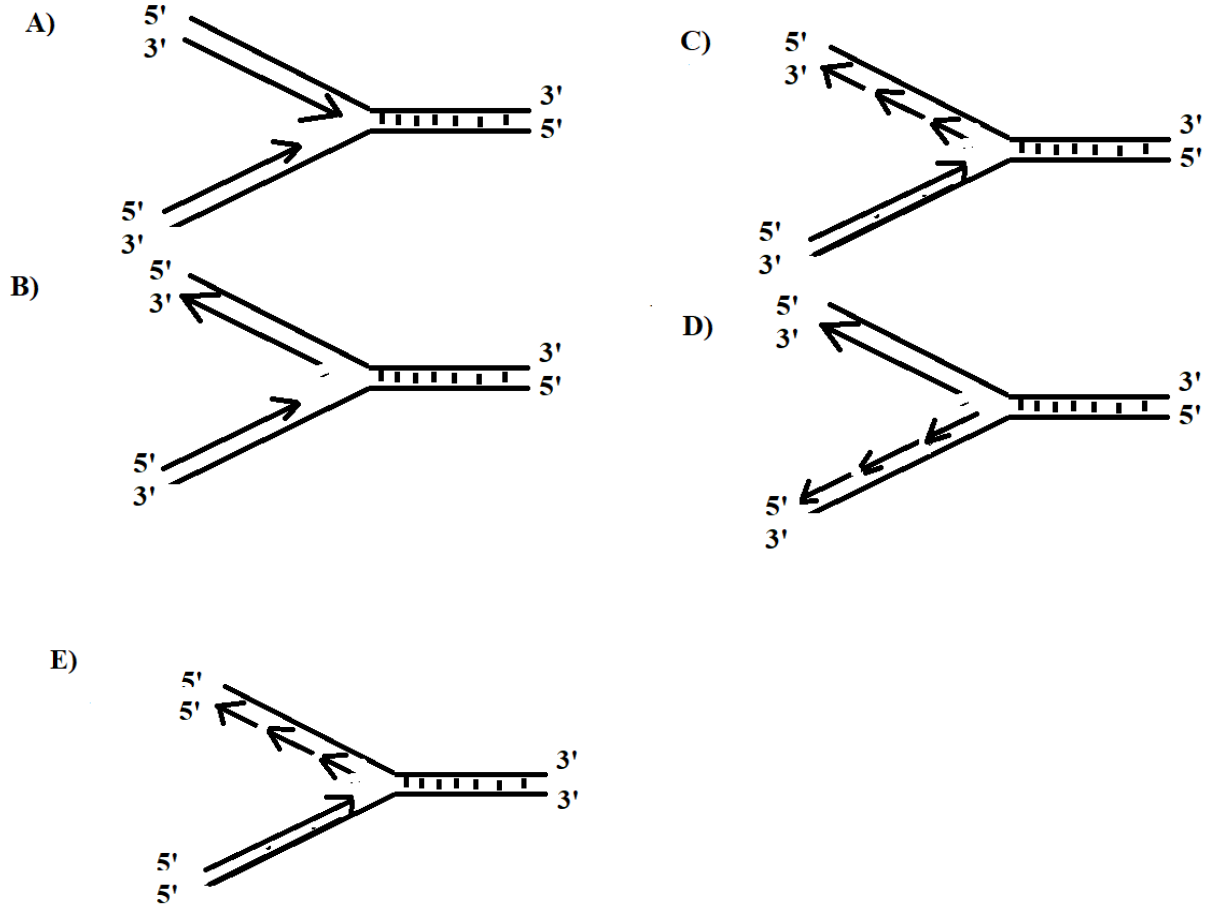
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I, II E) II, III

50. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- I. Sukroz bir indirgeyici şekerdir.
- II. Hücrenin enerjiye ihtiyacı olduğu durumda laktozdan elde edilen ATP miktarı sukrozdan elde edilenden fazladır.
- III. Gluten tahıllarda bulunan bir karbohidrat uzun zinciridir.

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

51. Aşağıdakilerden hangisi doğru replikasyon mekanizmasını gösteren şekildir?



52. Canlı organizmada proteinlerin rolü ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- I. Oksijenin suda çözünürlüğü düşük olduğu için hemoglobine ihtiyaç vardır.
- II. Yağ asitlerinin suda çözünürlüğü düşük olduğu için albumine ihtiyaç vardır.
- III. Amonyanın suda çözünürlüğü düşük olduğu için alanin aminotransferaz enzimine ihtiyaç vardır.

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

53. Amino asitlerin miktar analizlerinde ninhidrin kullanılabilir. Ninhidrin deneyinde ilk aşamada ninhidrin amino asitlerle reaksiyona girerek indirgenir (hidrindantin) ve amino asitler parçalanır (aldehit, karbon dioksit ve amonyak). Reaksiyonun ikinci aşamasında, ikinci bir ninhidrin, hidrindantin ve amonyakla reaksiyona girerek mavi-mor renkli bir kompleks oluşturur (Ruhemann kompleksi). Ancak bazı amino asitler mavi kompleks yerine değişik renkler verirler.

Aşağıda verilen amino asitlerden hangisi ninhidrin reaksiyonunda farklı renk oluşturur?

- A) Glisin
- B) Prolin
- C) Metiyonin
- D) Fenilalanin
- E) Histidin

54. Aşağıdaki RNAlardan hangisi protein sentezinde katalitik rol oynar?

- A) mRNA
- B) rRNA
- C) tRNA
- D) snRNA
- E) hem tRNA hem de rRNA

55. Yirmi farklı amino açıl tRNA sentetaz için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) tRNA'nın 3' ucuna amino asitleri bağlar.
- B) Reaksiyonu katalizlemek için ATP ye ihtiyaç duyar.
- C) Bazen hata yapabilir. Hata düzeltme aktivitesi vardır.
- D) Özgün bir tRNA'nın farklı amino asitleri bağlama özelliği vardır.
- E) Selonosistein için ayrı bir amino açıl tRNA sentetaz yoktur.

56. Aşağıdakilerden hangisi hücre dışına göre hücre içinde daha fazladır?

- I. Sodyum
- II. Potasyum
- III. Kalsiyum
- IV. Protein

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

**57. 5'-CTGGTAATCCTGGTTTTCCCCTTTGCTCG.....
 ...TGATTAGGCTTCTGCAGGTTTGGCCTTATGGGTGAGGG-3' dizisinin
 dur kodonunu almaksızın yapılacak Polimeraz Zincir Reaksiyonunda muhtemel
 forward ve revers primerleri aşağıdakilerden hangisi olabilir? (ilk verilen
 forward, ikincisi revers primer, nükleotit sayısını dikkate almayınız).**

- A) 5'GGTGGTAATCC..-3' 5'-CCCTCACCCATAAGG..-3'
 B) 5'-TCACCCATAAGG-..3' 5'-GGTGGTAATCC-..3'
 C) 5'-CCTGGTAATCCT..-3' 5'-CCCATAAGGCC..-3'
 D) 5'-CCTGGTAATCCT..-3' 5'-TCA CCCATAAG..-3'
 E) 5'-CCTGGTAATCCT..-3' 5'- CCTGGTAATCCT..-3'

**58. Mitokondri DNA'sındaki mutasyon nedeniyle hastalığa sahip bir erkek, sağlıklı olan
 hamile karısıyla çocuklarında bu hastalığın olup olmama ihtimalini öğrenmek için
 genetik uzmana başvururlar.**

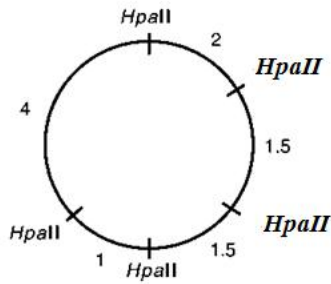
**Genetik uzmanı bu hastalığın çocukta olma ihtimali konusunda aşağıdakilerden
 hangisini söylemiş olabilir?**

- A) %100 B) %50 C) %25 D) %5 E) %0

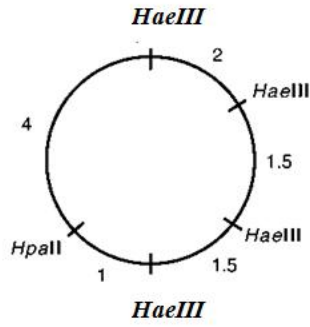
59. Tekli ve ikili restriksiyon enzim kesimleri yaparak tabloda fragment uzunluğu verilmiş DNA molekülünün restriksiyon haritası aşağıdakilerden hangisidir?

<u>HpaII</u>	<u>HaeIII</u>	<u>HpaII + HaeIII</u>
5.0	8.5	4.0
4.0	1.5	2.0
1.0		1.5
		1.0

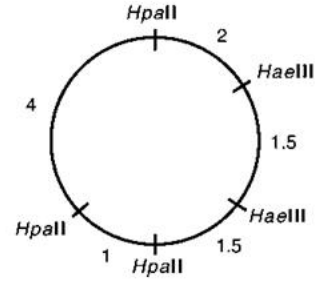
A)



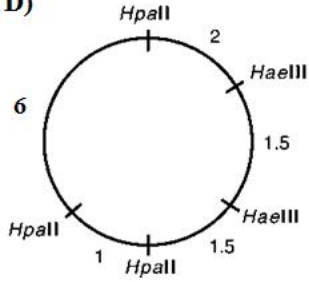
B)



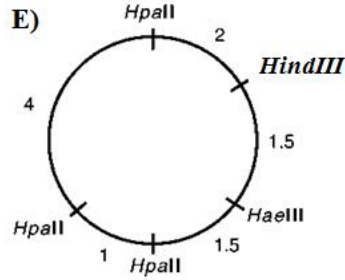
C)



D)



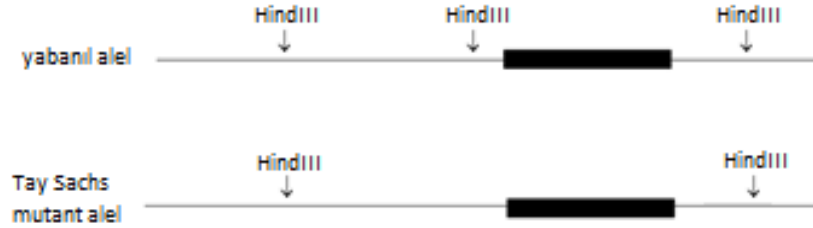
E)



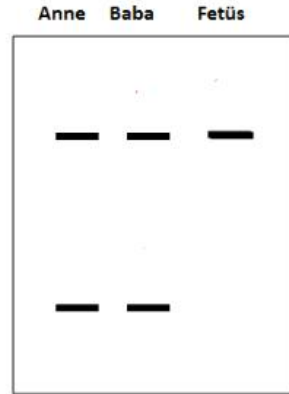
60. Aşağıdaki organellerden hangisi sadece ökaryot ve ototrofik olan bir hücrede bulunur?

- A) mitokondriler
- B) ribozomlar
- C) düz endoplazmik retikulum
- D) vesiküller
- E) kloroplastlar

61. Belirli bir grupta, Tay-Sachs hastalığında yaygın bir mutant alel gen (otozomal resesif) *Hind*III enzimi kesim bölgesini kaybetmiştir. Gene özgü DNA probu tasarlanmıştır. Prob hem yabancı hem de mutant alellere bağlanabilir. Prob ile homoloji bölgeleri aşağıdaki şekilde koyu siyah ile gösterilmiştir.



Bu gruptan bir aile, çocuk bekliyor ve çocuğun Tay-Sachs'lı olup olmayacağını belirlemek için DNA testleri yapıyor. Anne baba ve fetustan elde edilen DNA, *Hind*III enzimi ile kesilmiş ve agaroz jelde yürütülmüştür. Daha sonra yukarıda belirtilen prob ile southern blotlama yapılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir:



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- I. Büyük bantlar Tay-Sachs allelidir.
- II. Çocuğun Genotipi TT, fenotipi Tay-Sachs değildir.
- III. Anne ve baba heterozigot, bu nedenle her doğumda Tay-Sachs'lı çocuk doğurma ihtimalleri $\frac{1}{4}$ tür.
- IV. Bu tip ailelerde bayan, yumurtlamayı uyaran hormonlarla tedavi edilebilir. Daha sonra yumurtalar eşinin spermeleri ile kültürde döllenir. Oluşan embriyolardan blastomer alınır, Tay Sachs için PZR yapılarak mutasyon bakımından homozigot olmayan embriyolar kadına implante edilir. Böylece Tay-Sachs'lı çocuk doğurma riski ortadan kalkabilir.

A) I,III, IV

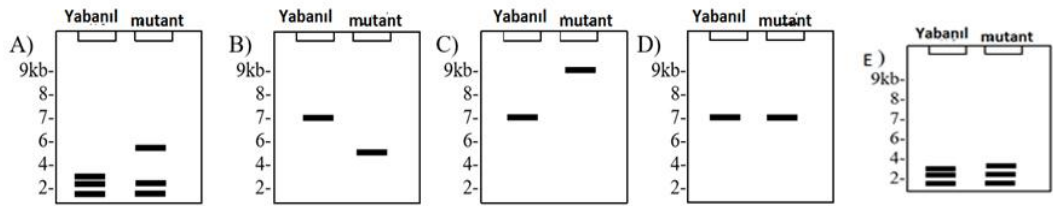
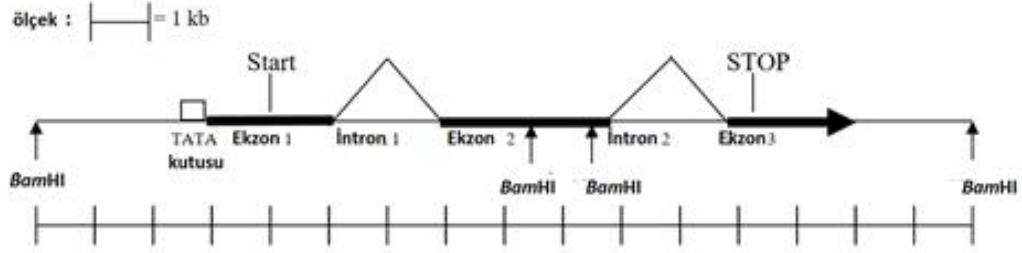
B) III, IV

C) I, II, III

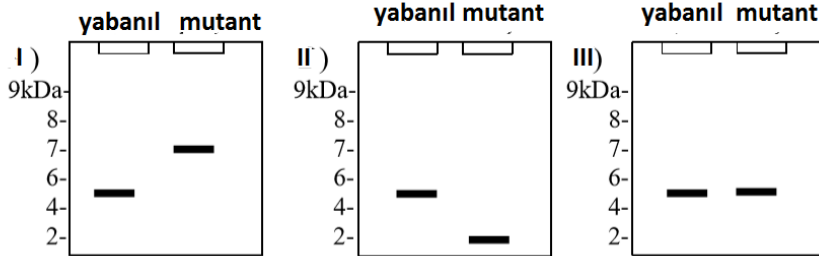
D) I, II

E) Yalnız III

62. Aşağıda haritası verilen genin, İntron I U2 bağlanma yeri mutasyonuna sahip mutant ve yabanıl tipin northern blot sonucu hangisi olabilir? (Start: başlama, STOP: dur)



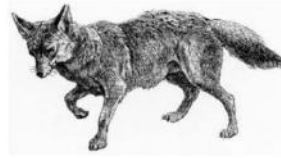
63. Yukarıdaki U2 mutasyonlu genin, western blotlama sonucu aşağıdakilerden hangisi olma ihtimali yüksektir?



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



Tazmanya canavarı



Amerikan gri kurt

64. Tazmanya canavarı (nesli tükenmiş) ve Amerikan gri kurdu birbirinden bağımsız evrimleşmiştir (yukarıdaki resim). Bunlar benzer fiziksel özellikler ve avlanma davranışına sahiptir.

Yukarıdaki resme göre bu iki tür arası benzerliklerin kaynağı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Homoloji
 - B) Genetik sürüklenme
 - C) Allopatrik türleşme
 - D) Konvergent evrim
 - E) Rastgele olmayan çiftleşme
65. Kuş türlerinin çoğunda sosyal eşleşme sistemi tek eşlilik (monogami) olarak görülse de, genetik olarak yavruların bir kısmının babası çift dışından bir erkektir. Buna, çift dışı babalık denir.

Çift-dışı babalığın yüksek olduğu türlerde aşağıdakilerden hangisi beklenir?

- A) Erkekler arasında görülen üreme başarısındaki varyans genetik olarak tek eşli türlere göre artar.
 - B) Yuvadaki yavrular genetik babalarına benzemek için akustik ya da görsel akrabalık sinyalleri kullanırlar.
 - C) Erkeklerin ortalama üreme başarısı artar.
 - D) Dişilerin ortalama üreme başarısı artar.
 - E) Hiçbiri
66. Aşağıdaki moleküllerden hangisi fosfolipid tabakadan en yüksek difüzyon oranına sahiptir?

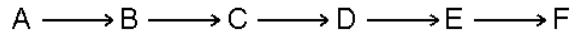
- A) ATP
- B) serin
- C) K^+
- D) insülin
- E) NO

67. *Neurospora* 'nın 1,2,3 ve 4 mutantlarının A, B, C, D ve E varlığında büyüme durumları Tablo'da verilmiştir. Her verilen besinin hücreye girebileceğini, her mutantın sadece bir mutasyon taşıdığını ve tüm mutantların yolaktaki B'den sonra ve tüm son ürünlerin de çoğalma için gerektiğini varsayınız. (+ = büyüme var; 0 = büyüme yok)

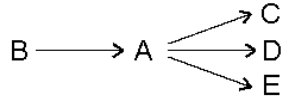
Mutantlar	Besin ilavesine göre büyüme durumları				
	A	B	C	D	E
1	+	0	0	0	0
2	0	0	0	+	0
3	0	0	+	0	0
4	0	0	0	+	+

Buna göre en iyi biyosentez yolagını aşağıdakilerden hangisi gösterir?

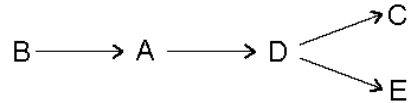
A)



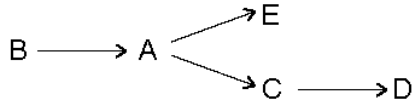
B)



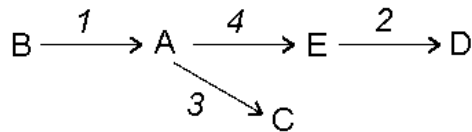
C)



D)



E)



										T	G	A	DNA çift ipliği
	T												
		U	G								G		mRNA
							G	C	A				tRNA antikodon
					Trp					Stop			Amino asitler

68. Yukarıdaki tablodaki boş yerler ve ok yönü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir (genetik kod tablosunu kullanınız)?(Stop: dur kodonu)

A)

5'	A	T	G	T	G	G	C	G	T	T	G	A	DNA çift ipliği
3'	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	
→													
5'	U	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	U	mRNA
3'	A	U	G	U	G	G	C	G	U	U	G	A	tRNA antikodon
					Met		Trp		Arg		Stop		Amino asitler

B)

5'	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	DNA çift ipliği
3'	A	T	G	T	G	G	C	G	T	T	G	A	
→													
5'	A	U	G	U	G	G	C	G	U	U	G	A	mRNA
3'	U	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	U	tRNA antikodon
					Met		Trp		Arg		Stop		Amino asitler

C)

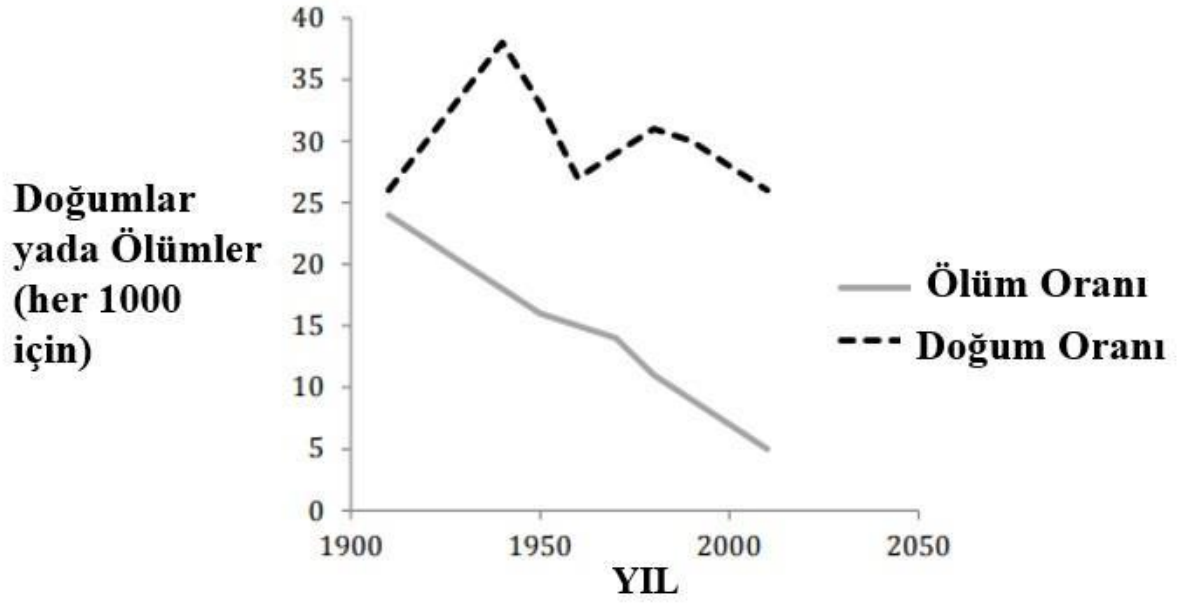
5'	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	DNA çift ipliği
3'	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	
→													
5'	A	U	G	U	G	G	C	G	U	U	G	A	mRNA
3'	U	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	U	tRNA antikodon
					Leu		Trp		Trp		Stop		Amino asitler

D)

5'	A	T	G	T	G	G	C	G	T	T	G	A	DNA çift ipliği
3'	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	
→													
5'	A	U	G	U	G	G	C	G	U	U	G	A	mRNA
3'	U	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	U	tRNA antikodon
					Met		Trp		Arg		Stop		Amino asitler

E)

5'	A	T	G	T	G	G	C	G	T	T	G	A	DNA çift ipliği
3'	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	
→													
5'	U	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	U	mRNA
3'	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	tRNA antikodon
					Met		Trp		Arg		Stop		Amino asitler



69. Yukarıdaki grafik Romanya'nın Tulca şehrindeki Tatar köyündeki popülasyonun yaklaşık 100 yıllık doğum ve ölüm oranlarındaki değişimi göstermektedir. 1900 ve 2000 yılları arasında köydeki iç ve dış göçün eşit olduğu bilinmektedir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenebilir?

- A) Popülasyon büyümüştür.
- B) Popülasyon küçülmüştür.
- C) Popülasyonda değişme olmamıştır.
- D) Popülasyon 1930 yılına kadar artmış, sonra azalmıştır.
- E) Yıllar arasında popülasyonda dalgalanmalar olmuştur.

70. Embriyolojik gelişim esnasında apoptoz önemli bir rol oynamaktadır. Hem dokuların normal şekillerini alması, kendine antikor üreten lenfositlerin öldürülmesi vb. olaylarda önemi büyüktür.

Apoptoz süreci ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- I. Hücrede bir şişme meydana gelir ve daha sonra kromozomlarda kondenzasyon gözlenir. Hücre apoptotik cisimlere bölünerek fagosite edilir.
- II. Apoptozun iki yolu mevcuttur. Bunlar ekstrinsik ve intrinsik olarak adlandırılır. Bu yollarda sırasıyla başlatıcı kaspazlar kaspaz-8 ve kaspaz-9'dur.
- III. Apoptozun iki yolu arasındaki bağlantı kaspaz-8'in Bam adlı proteini parçalaması sonucu olmaktadır.
- IV. DNA'da hasar tespit edilirse p53 birikimi olur ve bu da Bax ve Puma gibi faktörlerin artışı sağlayarak apoptozun uyarılmasını sağlar.

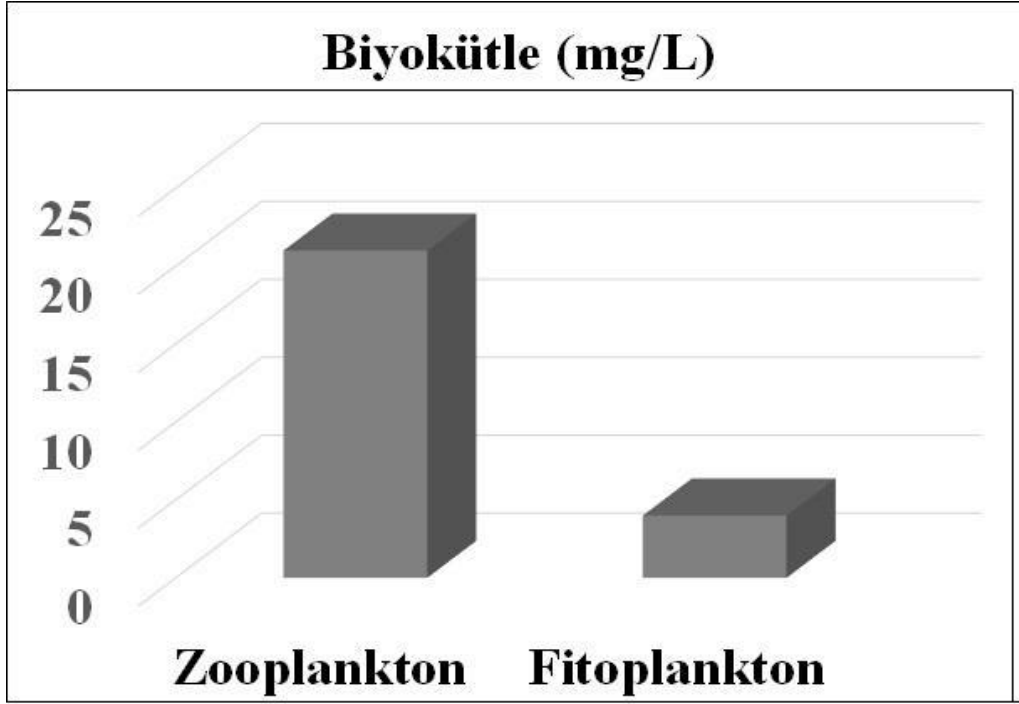
- A) I, III B) III, IV C) Yalnız IV D) Yalnız I E) I, II, III

71. Auckland Üniversitesi, Leigh Deniz Laboratuvarındaki Prof. Dr. Mark Costello tarafından yürütülen Deniz Yaşamı Sayımı (2000-2010) çalışması dünyada yürütülen en büyük küresel ölçekli deniz biyoçeşitliliği araştırma projesidir. Çalışmanın sonuçları çoğu deniz habitatının yetersiz örneklediğini göstermiştir. Bu nedenle çoğu deniz türünün ekonomik ve ekolojik önemi ile ilgili bilgilerimizin eksik olduğu düşünülmektedir. Aşağıdaki Tablo’da bu çalışmadan veriler gösterilmiştir. Tablo’da endemik bitki, omurgasız, balık ve diğer omurgalı endemik tür sayıları gösterilmektedir.

Buna göre endemik türlerin oranının en yüksek olduğu bölge, endemik omurgasızların en yüksek olduğu bölge ile endemik balık türlerinin toplam tür sayısına oranının en yüksek olduğu bölge sırası ile hangisidir?

Bölge	Bitkiler	Omurgasızlar	Balık	Diğer Omurgalılar	Toplam Endemik Tür Sayısı	Toplam Tür Sayısı	% Endemik
Antartika	Veri Yok	Veri Yok	Veri Yok	Veri Yok	3700	8200	45
Avustralya	Veri Yok	7987	1298	Veri Yok	9286	32889	28
Baltık	1	0	0	0	1	5865	2
Karayipler	Veri Yok	868	704	1	1573	12046	13
Çin	142	1387	70	2	1601	22365	7
Japonya	Veri Yok	1508	364	0	1872	32777	6
Akdeniz	171	844	80	3	1098	16845	7
Yeni Zelanda	225	6014	278	43	6560	12780	51
Güney Afrika	Veri Yok	3269	280	Veri Yok	3549	12715	28
Toplam	538	21639	3074	49	25300	150617	17

- A) Yeni Zelanda, Avustralya, Avustralya
- B) Antartika, Avustralya, Karayipler
- C) Yeni Zelanda, Yeni Zelanda, Japonya
- D) Avustralya, Güney Afrika, Avustralya
- E) Yeni Zelanda, Avustralya, Karayipler



72. Zooplankton, fitoplankton ile beslenmektedir. Karatekin Hidroekoloji laboratuvarı tarafından Çankırı Alpsarı göletinde yapılan örnekleme sonucu yukarıdaki veriler elde edilmiştir. Normalde üreticiden tüketiciye biyokütlenin azalması gerekmektedir. **Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi bu tersine durumu en iyi şekilde ifade etmektedir?**

- A) Örnekleme tekniği yanlıştır.
- B) Zooplankton tüm fitoplanktonu yememiştir.
- C) Zooplankton verimliliği fitoplankton verimliliğinden fazla olmalıdır.
- D) Fitoplankton verimliliği zooplankton verimliliğinden fazla olmalıdır.
- E) Zooplankton dönüşümsel enerjiye sahip olmalıdır.

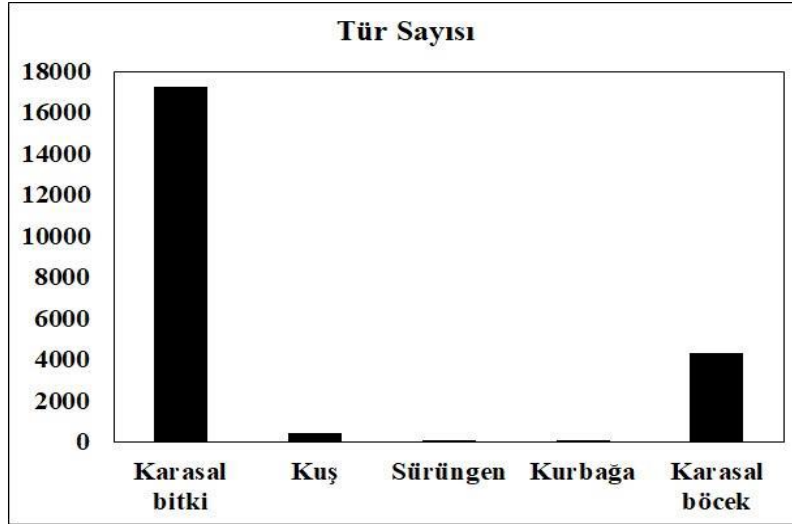
73. Samsun'un Çarşamba ilçesinde içindeki endemik ağaç türleri dolayısıyla Orman ve Su İşleri Bakanlığınca 1984 yılında Türkiye'nin ilk "tabiat koruma alanı" ilan edilen Hacıosman Ormanı Tabiatı Koruma Alanı 33 yıldır sadece bilimsel çalışma yapmak için kullanılıyor.

Aşağıdaki durumlardan hangisi bu ormandaki tür çeşitliliğinin en fazla artmasını sağlar?

- A) Orta seviye müdahale
- B) Durağan koşulların sağlanması ve düşük müdahale
- C) Alanın dikenli tellerle çevrilip tamamen giriş ve çıkışların engellenmesi
- D) Düzenli doğal seller ve yangınlar
- E) Yoğun insan baskısı ve faaliyetine bağlı müdahale

74. Bir tatlı su gölü komünitesinin büyük ve dengeli olması için aşağıdaki koşullardan hangisinin olması zorunludur?

- A) Ototrofların sayısı heterotrofların sayısından fazla olmalıdır.
- B) Bitkilerin verimliliği hayvanların verimliliğinden daha fazla olmalıdır.
- C) Bitkilerin enerji kaybı hayvanların enerji kaybını geçmemelidir.
- D) Karnivorların sayısı herbivorların sayısını geçmemelidir.
- E) Ototrofların toplam biyokütlesi heterotrofların toplam biyokütlesinden fazla olmalıdır.



75. İklim değişikliğinin ekvatordaki yağmur ormanlarındaki etkisini belirlemek amacıyla öncelikle tür envanter çalışması yapılmış ve yukarıdaki veriler elde edilmiştir. Grafikteki veriler yağmur ormanının 10 km²'lik bir alanında belirlenmiştir. Çalışma süresince ortalama sıcaklığın 21°C 'nin altına düşmediği, yağış miktarının 2100 mm'den fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- I. Ekvator yağmur ormanları, zengin tür çeşitliliğine sahip kara biyomudur.
- II. Ekvator yağmur ormanlarında bulunan hayvan türü sayısı, bitki türü sayısından daha fazladır.
- III. Ekvator yağmur ormanlarının tür çeşitliliğinin sağlanmasında, ortamın uygun nem ve sıcaklık değerleri etkilidir.

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

76. Sucul ekosistemlerin su kalitesine çeltik tarlalarından gelen gübre ve ilaçlar önemli miktarda zarar vermektedir. Filipinlerde ördeklerin çeltik tarlalarında kafeslerde yetiştirilmeleri yeni denenmeye başlayan bir yöntemdir. Ördekler çeltik tarlalarındaki zararlı otları ve çeltik üzerindeki zararlı böcekleri yiyor, dışkıları çeltik için gübre oluyor. Çeltik tarlalarında yetiştirilen ördekler, klasik kümeslerde yetiştirilenlere göre daha sağlıklı ve hastalıklara daha dayanıklı oluyorlar.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıda verilen durumların hangisi yanlıştır?

- I. Ördek ve çeltik arasındaki ilişki fakültatif mutualizme örnektir.
- II. Ördek ve çeltik arasında ortak habitat paylaşmak dışında bir ilişki mevcut değildir.
- III. Ördek ve çeltik arasındaki ilişki mutualistik bir ilişkidir.
- IV. Ördek çıkarıldığında çeltiklerin gelişimi durur.
- V. Ördek ve çeltik arasındaki ilişki kommensalizmin iyi bir örneğidir.

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

77. Bilim adamları Kuzey Kore’de iki yeni tür keşfetmişlerdir. Türler morfolojik olarak birbirlerine benzer ve aynı habitatta yaşamaktadır. Beslendikleri besinler de benzerdir. İki canlıdan alınan doku örneklerinde birinin zehirsiz, diğerinin zehirli olduğu ortaya çıkmıştır. Yapılan uzun gözlemlerde canlılardan zehirsiz olanın diğerini taklit ettiği anlaşılmıştır.

Buna göre bu mimikrinin tipi ve taklit etme nedeni ne olabilir?

- A) Batesian mimikri, üzerindeki avlanma baskısını azaltmak
- B) Batesian mimikri, habitatta baskın hale gelmek
- C) Kamuflaj, üzerindeki avlanma baskısını azaltmak
- D) Müllerial mimikri, habitatta baskın hale gelmek
- E) Müllerial mimikri, üzerindeki avlanma baskısını azaltmak

78. Aşağıdaki verilen davranışlar ve onların eşleştirildiği davranış gruplarından hangisi yanlıştır?

- A) Bir sıçan, yemek ödülünü almak için hata yapmadan labirent içerisinde koşmayı öğrenir. – Tepkisel koşullanma
- B) Bir bebek, annesinin göğsüne konulduğunda meme başını emme davranışı gösterir. – Doğuştan gelen davranış
- C) Anne keçi kendi yavrusunu kokusundan tanıyabilir. – Basılanma
- D) Üzerlerinde uçuş yapan bir altın kartalı gören nöbetçi köpeğin, yiyecek aramak ile meşgul olan diğer popülasyon üyelerini uyarması. – Alturistik davranış
- E) Ağacın dalına asılan bir ip aracılığıyla bağlanan yemi gören karganın bir süre sonra bu ipi doğru şekilde kullanarak besine ulaşması – Problem çözme

79. Türkiye ve dünyanın en önemli sulak alanlarından biri olan ve UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesi'ne alınan Kızılırmak Deltası Kuş Cenneti'ne Samsun Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılan çalışma kapsamında gelen doğa fotoğrafçılarından oluşan ekip, Türkiye'de ilk kez görülen bir kuşun fotoğrafını çekmeyi başardı: Gri başlı kız kuşu (*Vanellus cinereus*). Bu türün hayatta kalma tipini araştırmak için Kızılırmak deltasında görüldüğü 3 farklı lokasyonda kuşlar gözlemlenmiş ve aşağıdaki tablodaki veriler elde edilmiştir. Tablodaki sayılar hayatta kalan bireylerin sayısını göstermektedir.

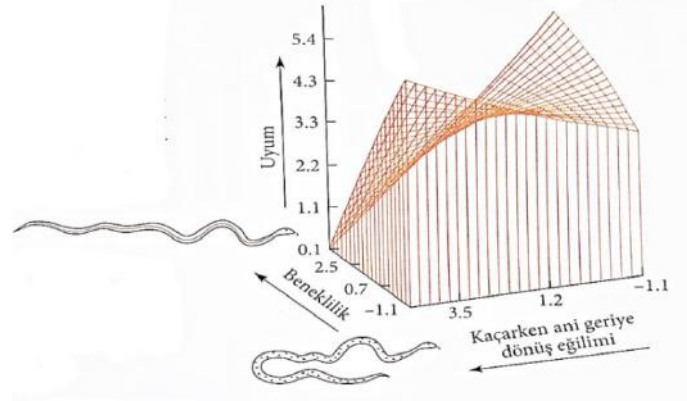
Buna göre bu kuş türünün 3 farklı lokasyondaki hayatta kalma tipi ile alakalı aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	1. Lokasyon	2.lokasyon	3.lokasyon
1. ay	100	100	100
10. ay	90	60	80
20. ay	90	20	70
30. ay	80	10	70
40. ay	70	5	60
50. ay	10	4	20
60. ay	8	3	5

- A) Tip 1, Tip 2, Tip 3
- B) Tip 2, Tip 2, Tip 2
- C) Tip 3, Tip 2, Tip 1
- D) Tip 2, Tip 2, Tip 3
- E) Tip 1, Tip 3, Tip 1

80. Brodie (1992) Kuzeybatı mendil yılanı (*Thammophis ordinoides*)'in renk deseni ve kaçma davranışı üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu yılan türünün derisi 3 tiptir: tek renkli, benekli veya boyuna çizgili. Araştırmacı 126 anneye ait 646 yavru yılanı tanımak için tek tek işaretlemiştir. Deneyde yavruları kovaladığında kimisinin doğrusal bir hat boyunca kaçarken kimisinin de kaçış yönünün tersine hareket ettiğini tespit etmiştir.

Deneye göre aşağıdaki şıklardan hangisi doğrudur?



- I. Çizgilere sahip bireyler kovalanırken düşük oranda geri dönüşlü hareket etme eğilimi göstermektedir.
- II. Çizgilere sahip bireyler kovalanırken yüksek oranda geri dönüşlü hareket etme eğilimi göstermektedir.
- III. Çizgisiz desene sahip olan bireyler yüksek oranda geri dönüşlü hareket etme eğilimi göstermektedir.
- IV. Bireylerin renkleri ve desenlerinin kaçma davranışı üzerine etkisi vardır.

A) I, II, III

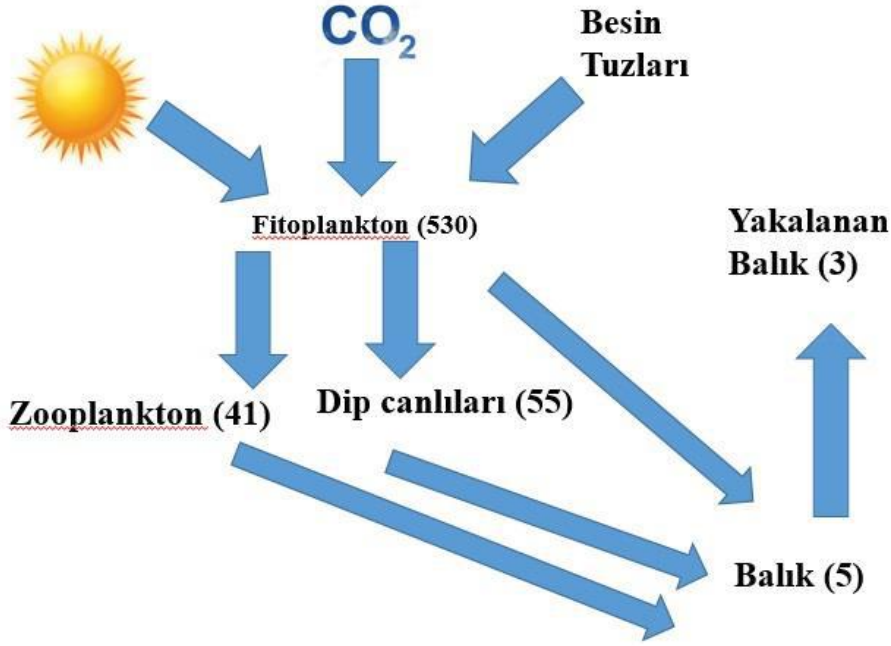
B) I, II, IV

C) II, III, IV

D) I, III, IV

E) III, IV

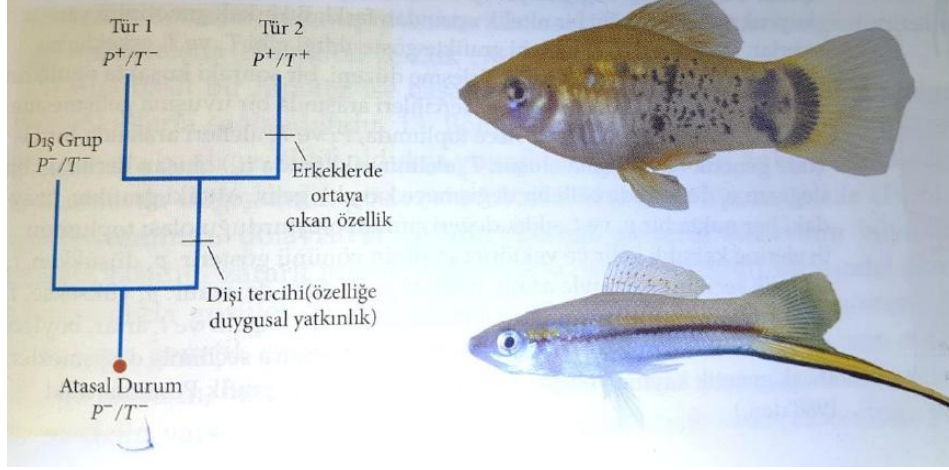
81. Canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Canlılar bu enerjiyi besinlerden elde ederler. Bu besinleri bazı canlılar dışardan hazır olarak elde ederken bazıları ise besinleri kendileri yapar. Bir canlı başka bir canlıyı besin olarak kullanırken o canlı da başka bir canlı için besin kaynağı olur. Doğadaki bu şekildeki zincir bağına besin zinciri denir. Her bir basamak trofik düzey olarak adlandırılır. Bir trofik seviyeden diğerine aktarılan enerjinin yüzdece değerine enerjinin verimliliği denir. Aşağıdaki şekilde Kuzey Denizindeki yıllık üretimin (milyon ton) besin zincirinde dağılımı gösterilmektedir. Enerjinin akış yönü oklar ile gösterilmiştir. Sadece fitoplankton ile beslenen canlıların enerji verimliliği % kaçtır?



- A) % 19,1 B) % 18,1 C) % 10,4 D) % 7,5 E) % 8,7

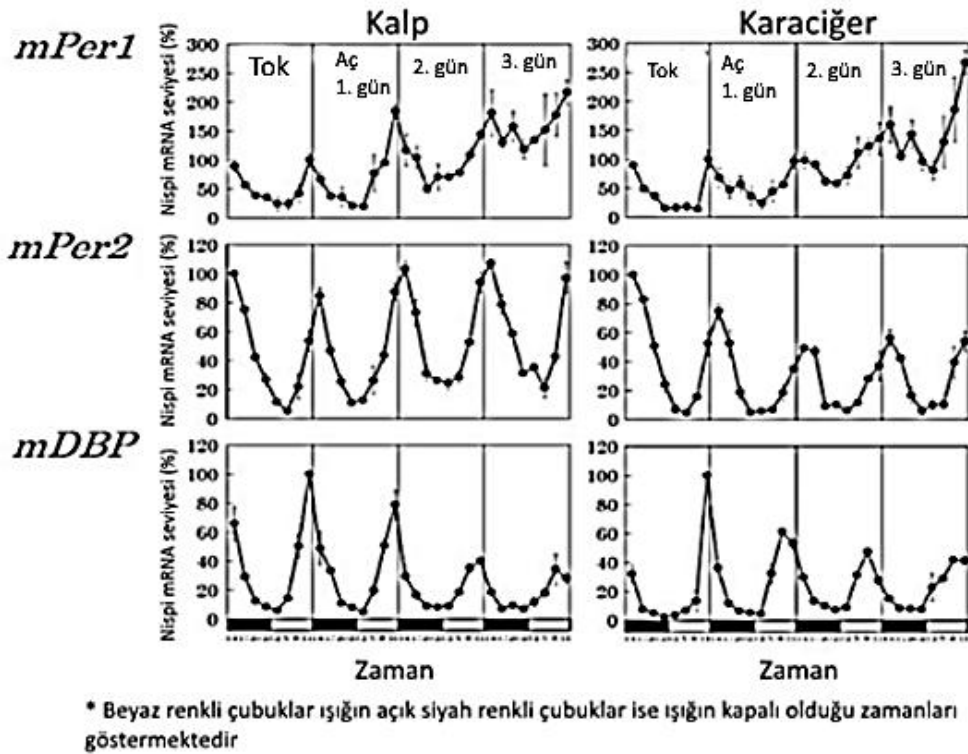
82. *Xiphophorus* (Kılıçkuyruklular) cinsine ait bazı türlerde erkeğin kuyruğunun belirli bir kısmı kılıç benzeri uzamıştır. Basolo (1998) dişilerin çiftleşme zamanı sadece kılıçkuyruklu türlerin değil kılıcsız türlerin erkeklerini de tercih ettiğini tespit etmiştir. Aşağıdaki filogenide bir erkekte belirli bir özelliğin (T) bulunması (+) bulunmaması (-) ile gösterilmektedir. Dişilerin eşeysel seçilimi ise P ile belirtilmektedir.

Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?



- A) P hem 1. türde hem de 2. türde bulunmasına rağmen dişilerin eşeysel seçilimi (T tercihi) sadece birinci türde görülmektedir.
- B) P hem 1. türde hem de 2. türde bulunmasına rağmen dişilerin eşeysel seçilimi (T tercihi) sadece ikinci türde görülmektedir.
- C) P hem 1. türde hem de 2. türde bulunmasına rağmen dişilerin eşeysel seçilimi (T tercihi) sadece atasal türde görülmektedir.
- D) P'nin hem 1. türde hem de 2. türde bulunması dişilerin eşeysel seçiliminin T ortaya çıkmadan önce geliştiğini göstermektedir.
- E) P'nin hem 1. türde hem de 2. türde bulunması dış grubun dişilerinin eşeysel seçilimini (T tercihi) etkilemektedir.

83. Anterior hipotalamusun suprakiazmatik çekirdeği (SCN) memeli davranışının ve fizyolojisinin sirkadiyen ritim olarak bilinen 24 saatlik periyodunu kontrol eden merkezi bir osilatördür. SCN'nin nöronları retinohipotalamik bölge yardımıyla ışığın bilgisini almaktadır ve sirkadiyen saatin evreleri fotoperiyoda göre ayarlanmıştır. *Drosophila* saat geninin homoloğu olan memeli periyod (*Per*) genlerinin ifadesi sadece SCN'de değil aynı zamanda diğer periferel dokularda da güçlü bir sirkadiyendir. Kobayashi ve ark. (2004) aç kalmanın periferel dokulardaki sirkadiyen sistemi etkileyip etkilemediğini belirlemek için farelerde sirkadiyen gen ifadesini incelemişlerdir. Bunun için aç bırakılan farelerin karaciğer ve kalplerindeki *mPer1*, *mPer2* ve *mDBP* (Albuminin D kısmına bağlanan protein)'nin mRNA ifadesi belirlenmiştir.



Yukarıdaki resim her bir genin mRNA seviyesini göstermektedir. Araştırmacılar Jcl: ICR ırkı fareleri 12:12 saat karanlık ve aydınlık döngüde yaklaşık iki hafta tutmuşlardır.

Tok ve aç bırakılmış farenin gen ifade profilleri karşılaştırıldığında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- Farelerin aç bırakılması periferel dokulardaki sirkadiyen genlerin mRNA'sının ifade seviyesine etki etmemektedir.
- Açlık durumunda *mPer2*'nin ifade seviyesi karaciğerde artarken kalpte değişmemiştir.
- Aç bırakılma dönemlerinde hem karaciğer hem de kalpte *mPer1*'in ifade seviyesi artmaktadır, buna karşılık *mDBP*'in ifade seviyesi dereceli olarak azalmaktadır.
- Açlık durumunda *mPer2*'nin ifade seviyesi karaciğerde azalırken kalpte değişmemiştir.

A) I, III

B) II, III

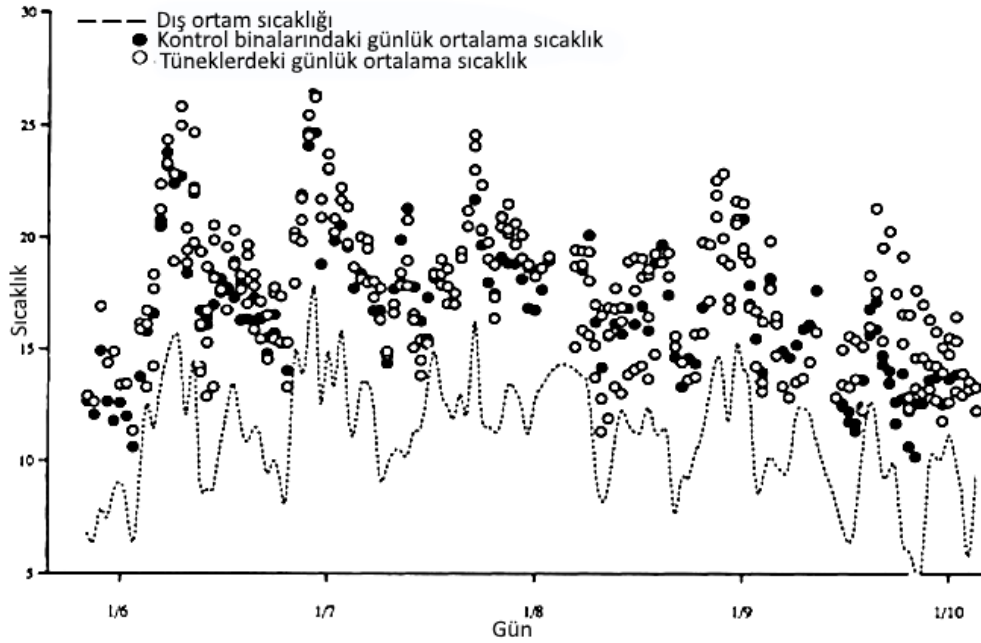
C) I, II

D) III, IV

E) II, IV

84. Ilıman ve tropikal kuşakta yaşayan böcekçil yarasalar çeşitli tünec tiplerini genellikle dönemlik olarak kullanırlar. Tünec yarasaları sıcaklık, yağmur, rüzgâr ve avlanılmak gibi dış etkenlerden korumaktadır. Ayrıca uygun tüneclerin seçimi yarasaların enerji stoğunu dengelemek ve yaşamları için gereklidir. Entwistle ve ark. (1997) kuzey Avrupa’da yayılış gösteren kahverengi uzun kulaklı yarasa (*Plecotus auritus*)’un tünec tercihi ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada yarasa türü tarafından tercih edilen bina tünecleri ve bu tüneclere komşu kontrol binaların sıcaklıklarını ölçerek karşılaştırmışlardır.

Grafiğe göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

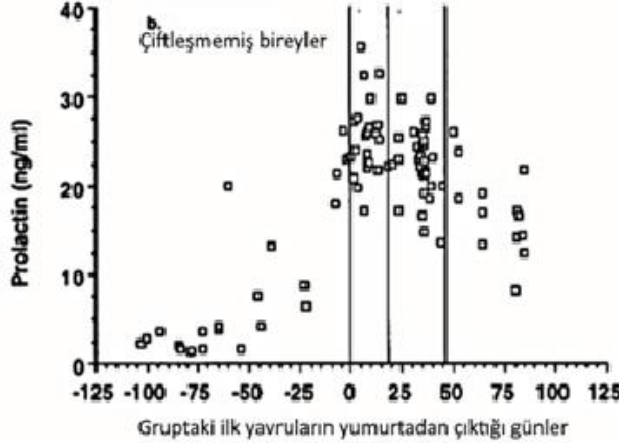
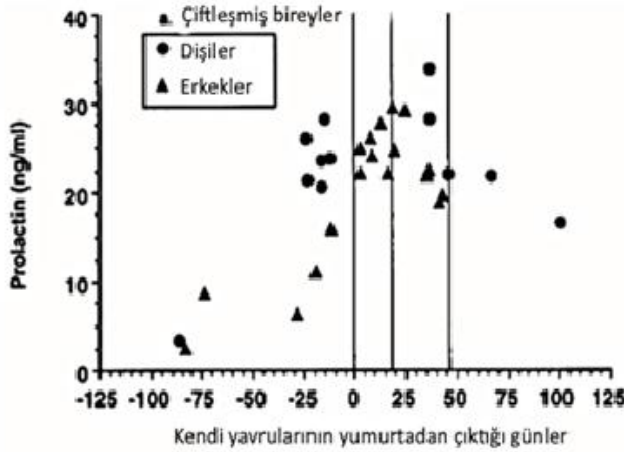


- I) Tüneclerin ve kontrol binalarının gündüz ve gece sıcaklığı belirgin biçimde çeşitlilik göstermektedir.
- II) Dış ortamın sıcaklığından ayrı tünec ve kontrol binalarının sıcaklığı değişiklik göstermemektedir.
- III) Gün içinde sıcaklıkta yarasalar tarafından kullanılan tüneclerin sıcaklığı, kontrol binalarının sıcaklığından yüksektir. Bu durum da yarasaların daha sıcak binayı daha çok tercih ettiklerini göstermektedir.
- IV) Tüneclerdeki sıcaklık 10.7-26.6 °C arasında değişmektedir.

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

85. Bazı durumlarda yavru bakımı için yardımcıya ihtiyaç duyan türler ile ihtiyaç duymayan türlerin aile yapısı bakımından farklılık bulunmayabilir (Brown ve Vleck, 1998). Meksika alakargası (*Aphelocoma ultramarina*) ve Florida bodur alakarga (*Aphelocoma coerulescens*) türlerinde çiftleşmemiş bireyler ailelerine diğer kardeşlerini büyütmede yardım etmektedir. Batı bodur alakargası (*Aphelocoma californica*) türü ise *Aphelocoma* cinsine ait başka bir tür olup yuvada yardımcı bireylere ihtiyaç duymaz. Bu türde sadece çiftleşmiş bireyler yüksek prolaktin seviyesine sahipken çiftleşmemiş olanlarda bu hormon seviyesi düşüktür. Araştırmacılar çiftleşmemiş Meksika alakargasında prolaktin miktarının yüksek seviyelere çıktığını tespit etmişlerdir. (prolactine: prolaktin)

Grafiğe göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olarak kabul edilebilir?



- I. Meksika alakargasında doğal seçilim özellikle neslin devamı için çiftleşmemiş bireylerin diğer bireylere yardım etme davranışı yönündedir.
- II. Meksika alakargasında çiftleşmemiş bireyler çiftleşmiş bireyler gibi yumurtalar açılmadan önce prolaktin hormonu salgılamaktadır.
- III. Meksika alakargasında sadece dişi çiftleşmemiş bireyler diğer yavrulara yardım etmektedir.
- IV. Çiftleşmemiş dişilerde erkeklere nazaran prolaktin seviyesi kuluçkaya yatmadan daha önce yükselmektedir.

A) I, III, IV

B) II, III, IV

C) I, II, III

D) I, II, IV

E) I, IV

86. Avustralya ve Yeni Gine’de yayılış gösteren çardak kuşlarının erkekleri üreme zamanında türlere göre değişen çardak şeklinde yumurtalarına bakabileceği yuvayı bir haftada yapmaktadır. Dişiler ise eşini seçmek için hiç acele etmeden birçok yuvayı gezer. Bir hafta sonunda dişiler erkekler tarafından yapılan yuva alanına gelir ve 6-7 yuva gezdikten sonra beğendiği yuvanın içine oturur.

Çardak kuşları arasında görülen bu davranış için hangisi doğrudur?

- I. Erkekler kur davranışı yapar dişiler beğenir.
- II. Erkekler her zaman çok sayıda dişiye dölleyecek gamete sahiptir.
- III. Dişilerin yavru için yuva yapmaları da kur davranışı olarak kabul edilir.
- IV. Bu türde erkekler sadece kur yapmak amacıyla territoryum oluşturur.

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

87. AbC/aBc genotipindeki trihibrit bir birey gamet oluşturmaktadır. İfade edilen genler genomda belirtildiği gibi sırada olup birbirine bağlıdır ve A-B=20 sM, B-C=15 sM’dir.

Buna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisinde bu bireyin oluşturacağı ABC gametinin oranı doğru olarak verilmiştir?

A) % 34 B) % 17 C) % 3 D) % 1.5 E) % 8.5

88. Uzun kulaklı keçiler ile kısa kulaklı keçilerin çaprazlanması sonucunda oluşan dölde $\frac{1}{4}$ uzun kulaklı, $\frac{2}{4}$ orta uzunlukta kulaklı ve $\frac{1}{4}$ kısa kulaklı keçiler meydana gelmektedir. Ayrıca uzun bacaklı keçiler ile kısa bacaklı keçilerin çaprazlanması sonucunda oluşan dölde $\frac{3}{4}$ oranında uzun bacaklı, $\frac{1}{4}$ kısa bacaklı keçiler oluşmaktadır. Verilen bu bilgileri dikkate alarak orta uzunlukta kulaklı uzun bacaklı bir keçi ile kısa kulaklı uzun bacaklı bir keçinin çaprazlanmasından oluşan döldeki bireyler arasında uzun ve kısa bacaklı bireyler bulunduğu göre:

bu çaprazlama ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Keçilerin kulak uzunluğunu belirleyen genin alelleri arasında eksik baskınlık vardır.
- B) Çaprazlamaya katılan orta uzunlukta kulaklı uzun bacaklı keçinin genotipi kesinlikle bir dihibrittir.
- C) Çaprazlamaya katılan kısa kulaklı uzun bacaklı keçi bir monohibrittir.
- D) Meydana gelen döldeki bireyler arasında $\frac{1}{4}$ oranında uzun kulaklı uzun bacaklı bireyler mevcuttur.
- E) Meydana gelen döldeki bireylerin arasında $\frac{1}{8}$ oranında orta uzunlukta kulaklı kısa bacaklı bireyler mevcuttur.

89. $AaBbccDdEeff$ genotipindeki bir bireyin meydana getireceği gamet sayısı ve kendileşmesi neticesinde oluşturacağı zigotik genotip sayısı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

- A) 8, 16 B) 16, 81 C) 8, 2187 D) 16, 243 E) 16, 729

90. Bir hücrenin G1 evresinde sahip olduğu DNA miktarı X ve kromozom sayısı $2N=24$ ise bu hücrenin mayozun profaz II evresinde sahip oluşturacak olduğu hücrelerin DNA miktarı ve kromozom sayısı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

- A) X , 12 B) $2X$, 12 C) $2X$, 24 D) X , 24 E) X , 6

91. Galaktozemi otozomal resesif olarak kalıtılan bir hastalıktır. Bu hastalık açısından taşıyıcı olan bay ve bayan evleniyor.

Bu evliliklerinde 4 çocuğa sahip olmayı planlayan bu ailenin çocuklarından hiçbirinin bu hastalığa yakalanmama şansı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $1/16$ B) $1/256$ C) $1/64$ D) $3/256$ E) $3/64$

92. ABO kan sistemin kalıtımıyla ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- I. Çoklu alel serisi tarafından oluşturulur.
- II. Kalıtımında epistasi görülmektedir.
- III. Kantitatif kalıtım lokusları etkilidir.
- IV. Kalıtımda kodominantlık görülür.

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

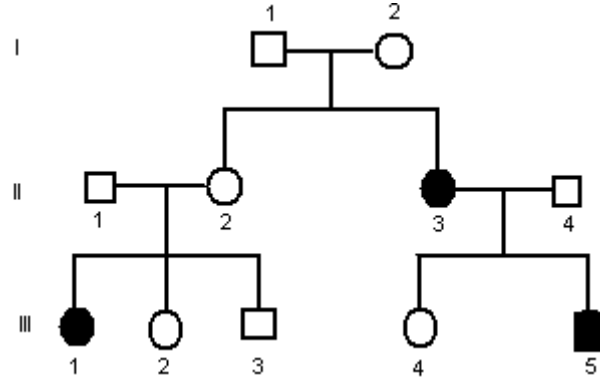
93. Yonca keleklerinde tüm erkekler sarı renklidir ancak dişiler homozigot resesif genotipte iseler sarı bunun dışındaki tüm durumlarda ise beyaz renklidir. Sarı renkli bir erkek ve beyaz renkli bir dişi kelebeğin çiftleştirilmesi neticesinde oluşan dölde $5/8$ oranında sarı ve $3/8$ oranında ise beyaz renkli bireyler meydana gelmektedir.

Buna göre burada etkili olan kalıtımın modu ve çaprazlamaya alınan sarı ve beyaz renkli ebeveynlerin genotipleri için aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?

- A) Eşeyin etkisinde kalıtım ve her iki ebeveyn de heterozigot genotiplidir.
- B) Eşyle sınırlı kalıtım ve her iki ebeveyn de heterozigot genotiplidir.
- C) Eşyle ilgili kalıtım ve sarı erkek ebeveyn hemizigot dominant iken beyaz dişi birey ise heterozigottur.
- D) Eşeyin etkisinde bir kalıtım olup erkeklerde dominant iken dişilerde resesiftir.
- E) Holandrik bir kalıttır.

94. Soyağaçlarında nesiller Roma rakamları ile bireyler Arabik rakamlar ile gösterilir. Etkilenmiş hasta kişiler koyu semboller ile gösterilmiştir. Bir karakterin 3 nesil boyunca kalıtımı aşağıdaki soyağacında verilmiştir.

Buna göre bu hastalığın kalıtım modu aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



- A) Eşeye bağlı resesif
- B) Eşeye bağlı dominant
- C) Otozomal dominant
- D) Eşyle sınırlı dişilerde dominant kalıtım
- E) Otozomal resesif

95. Erkek eşey hormonlarının aşırı salgılanması, erkeklerde prematür eşeyssel olgunluğa, dişilerde eşey karakterlerinin erkekleşmesine sebep olur. Ülkemizde bu hastalığın otozomal resesif formu, her yenidoğan 5000 bebekten birini etkilemektedir. **Tesadüfi eşleşmeler olduğunu varsayarak, bu resesif alelin frekansını ve bu taşıyıcı bireylerin frekansı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?**

- A) 0.014, 0.028
- B) 0.026, 0.062
- C) 0.023, 0.1
- D) 0.045, 0.04
- E) 0.12, 0.32

96. *met⁻thr⁻* Hfr bakterisi, *F⁺ leu⁻ thi⁻* genotipli bir bakteri ile eşleştirilmiştir.

Oluşacak rekombinantlardan prototrof olanların prototrof olduklarından emin olmak için aşağıdaki besiyerlerinden hangisinde üremenin olmasını beklersiniz?

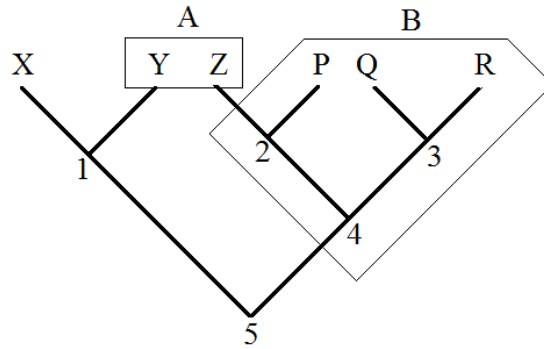
- A) Lösin ve metionin ilaveli minimal agar
- B) Treonin ve tiamin ilaveli minimal agar
- C) Lösin ve tiamin ilaveli minimal agar
- D) Metionin, lösin, treonin ve tiamin ilaveli minimal agar
- E) Minimal agar

97. Çoklu alel serisiyle kalıtılan bir karakterin kalıtımında 4 alel söz konusu ise, populasyonda bu lokus bakımından kaç farklı genotip oluşabilir?

- A) 8 B) 10 C) 16 D) 32 E) 64

98. Rekombinasyon için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Rekombinasyonun üst sınırı %50'dir.
 B) Diploid bir bireyde krossingover oranının yarısı kadar rekombinasyon meydana gelir.
 C) Rekombinasyon bütün canlılarda görülür.
 D) Diploid bireylerde meydana gelen her bir kiazma %50 krossingovere eşittir.
 E) Uyum katsayısı ne kadar büyükse, engelleme o kadar düşüktür.



99. Yukarıda verilen filogenetik ağaç ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. X ve Z türlerinin en yakın ortak atalarının konumu 5'tir.
 II. A taksonu monofiletiktir.
 III. B taksonu polifiletiktir.
 IV. Y türü, P türüne R türünden daha yakın akrabadır.

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



100. İzlanda'da yaşayan sığır (*Bos primigenius*) popülasyonu, bundan 1.000 yıl kadar önce Norveç'teki küçük bir sığır popülasyonunun İzlanda'ya getirilmesiyle yayılmıştır. Günümüzde, Norveç'teki sığırlarla İzlanda'daki sığırlar arasında büyük genetik farklılıklar bulunmaktadır.

Bu farklılığa aşağıdaki mekanizmalardan hangisi sebep olmuştur?

- A) Doğal seçim
- B) Kurucu etkisi
- C) Gen akışı
- D) Darboğaz etkisi
- E) Uyumsal açılım

Sınav Bitti

Boş Sayfa



BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI

**26. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI - 2018
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI**

Soru Kitapçığı Türü

B

12 Mayıs 2018 Cumartesi, 09.30-11.10

ADAYIN ADI SOYADI :
T.C. KİMLİK NO :
OKULU / SINIFI :
SINAVA GİRDİĞİ İL :

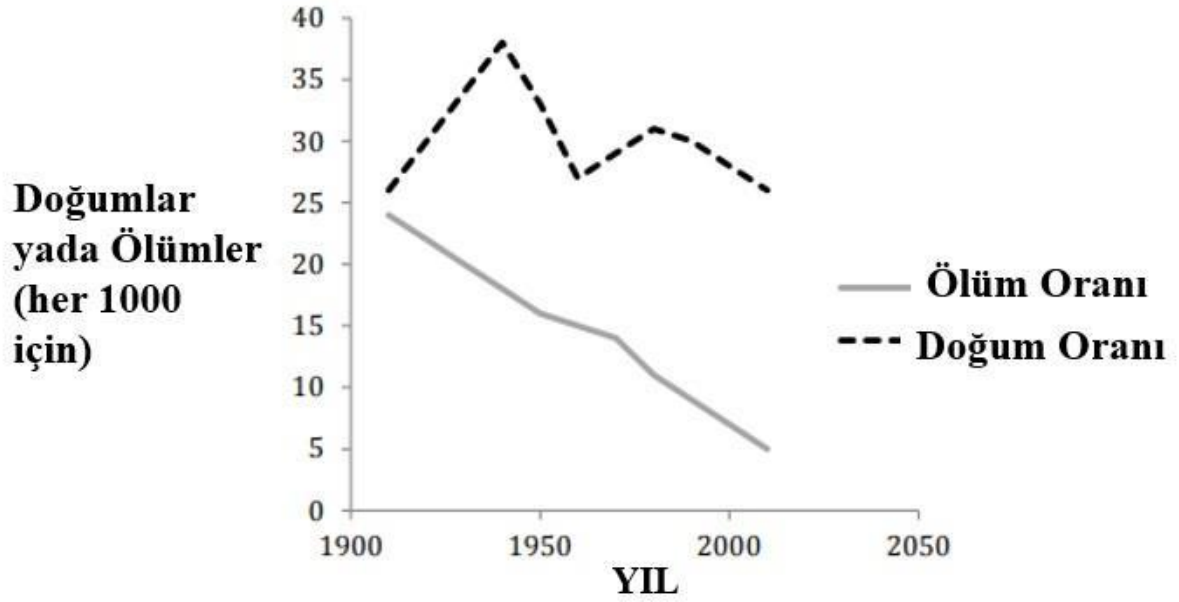
SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bu sınav çoktan seçmeli 100 sorudan oluşmaktadır, süre 100 dakikadır.
- 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 götürmektedir.**
- 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/>) yayınlandıktan sonra 10 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 –Birinci Aşama Sınavı'nda sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve İstanbul Üniversitesi sorumlu tutulamaz. TÜBİTAK, 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

Genetik Kod Tablosu (Sınavda Kullanılacaktır)

		İkinci.pozisyon					
		U	C	A	G		
Birinci pozisyon	U	UUU <i>phe</i> UUC	UCU UCC <i>ser</i> UCA UCG	UAU <i>tyr</i> UAC UAA <i>Stop</i> UAG <i>Stop</i>	UGU <i>cys</i> UGC UGA <i>Stop</i> UGG <i>trp</i>	U C A G	üçüncü pozisyon
	C	CUU CUC CUA CUG <i>leu</i>	CCU CCC <i>pro</i> CCA CCG	CAU <i>his</i> CAC CAA <i>gln</i> CAG	CGU CGC CGA CGG <i>arg</i>	U C A G	
	A	AUU AUC <i>ile</i> AUA AUG <i>met</i>	ACU ACC <i>thr</i> ACA ACG	AAU <i>asn</i> AAC AAA <i>lys</i> AAG	AGU <i>ser</i> AGC AGA AGG <i>arg</i>	U C A G	
	G	GUU GUC <i>val</i> GUA GUG	GCU GCC <i>ala</i> GCA GCG	GAU <i>asp</i> GAC GAA <i>glu</i> GAG	GGU GGC GGA GGG <i>gly</i>	U C A G	



1. Yukarıdaki grafik Romanya'nın Tulca şehrindeki Tatar köyündeki popülasyonun yaklaşık 100 yıllık doğum ve ölüm oranlarındaki değişimi göstermektedir. 1900 ve 2000 yılları arasında köydeki iç ve dış göçün eşit olduğu bilinmektedir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenebilir?

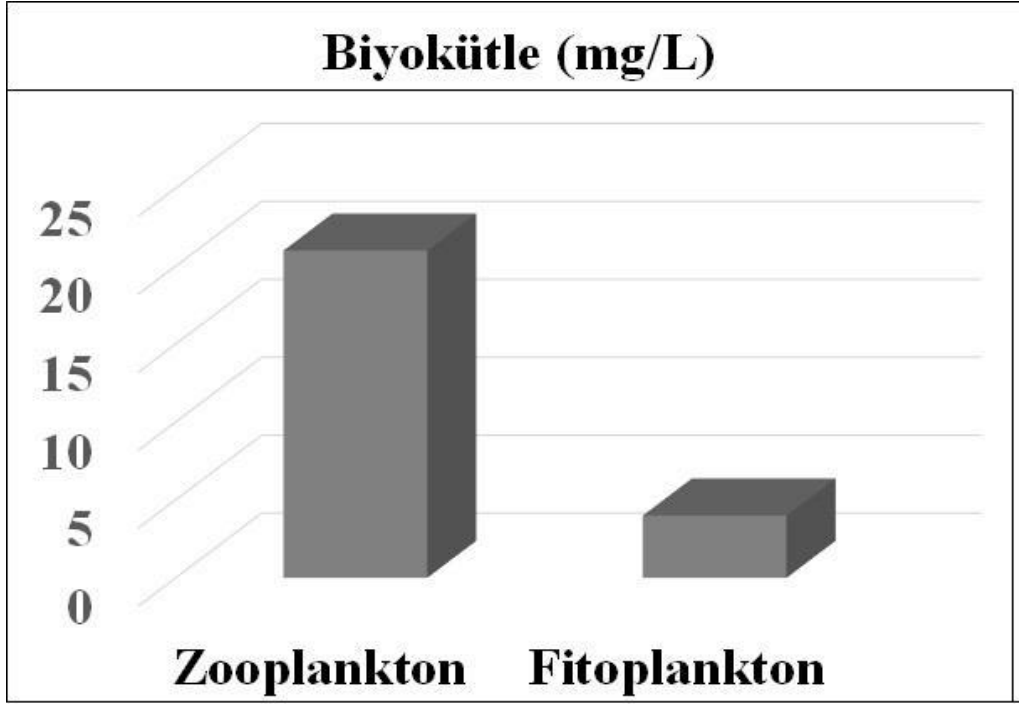
- A) Popülasyon büyümüştür.
- B) Popülasyon küçülmüştür.
- C) Popülasyonda değişme olmamıştır.
- D) Popülasyon 1930 yılına kadar artmış, sonra azalmıştır.
- E) Yıllar arasında popülasyonda dalgalanmalar olmuştur.

2. Auckland Üniversitesi, Leigh Deniz Laboratuvarındaki Prof. Dr. Mark Costello tarafından yürütülen Deniz Yaşamı Sayımı (2000-2010) çalışması dünyada yürütülen en büyük küresel ölçekli deniz biyoçeşitliliği araştırma projesidir. Çalışmanın sonuçları çoğu deniz habitatının yetersiz örneklediğini göstermiştir. Bu nedenle çoğu deniz türünün ekonomik ve ekolojik önemi ile ilgili bilgilerimizin eksik olduğu düşünülmektedir. Aşağıdaki Tablo'da bu çalışmadan veriler gösterilmiştir. Tablo'da endemik bitki, omurgasız, balık ve diğer omurgalı endemik tür sayıları gösterilmektedir.

Buna göre endemik türlerin oranının en yüksek olduğu bölge, endemik omurgasızların en yüksek olduğu bölge ile endemik balık türlerinin toplam tür sayısına oranının en yüksek olduğu bölge sırası ile hangisidir?

Bölge	Bitkiler	Omurgasızlar	Balık	Diğer Omurgalılar	Toplam Endemik Tür Sayısı	Toplam Tür Sayısı	% Endemik
Antartika	Veri Yok	Veri Yok	Veri Yok	Veri Yok	3700	8200	45
Avustralya	Veri Yok	7987	1298	Veri Yok	9286	32889	28
Baltık	1	0	0	0	1	5865	2
Karayipler	Veri Yok	868	704	1	1573	12046	13
Çin	142	1387	70	2	1601	22365	7
Japonya	Veri Yok	1508	364	0	1872	32777	6
Akdeniz	171	844	80	3	1098	16845	7
Yeni Zelanda	225	6014	278	43	6560	12780	51
Güney Afrika	Veri Yok	3269	280	Veri Yok	3549	12715	28
Toplam	538	21639	3074	49	25300	150617	17

- A) Yeni Zelanda, Avustralya, Avustralya
 B) Antartika, Avustralya, Karayipler
 C) Yeni Zelanda, Yeni Zelanda, Japonya
 D) Avustralya, Güney Afrika, Avustralya
 E) Yeni Zelanda, Avustralya, Karayipler



3. Zooplankton, fitoplankton ile beslenmektedir. Karatekin Hidroekoloji laboratuvarı tarafından Çankırı Alparsı göletinde yapılan örnekleme sonucu yukarıdaki veriler elde edilmiştir. Normalde üreticiden tüketiciye biyokütlenin azalması gerekmektedir. **Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi bu tersine durumu en iyi şekilde ifade etmektedir?**

- A) Örnekleme tekniği yanlıştır.
- B) Zooplankton tüm fitoplanktonu yememiştir.
- C) Zooplankton verimliliği fitoplankton verimliliğinden fazla olmalıdır.
- D) Fitoplankton verimliliği zooplankton verimliliğinden fazla olmalıdır.
- E) Zooplankton dönüşümsel enerjiye sahip olmalıdır.

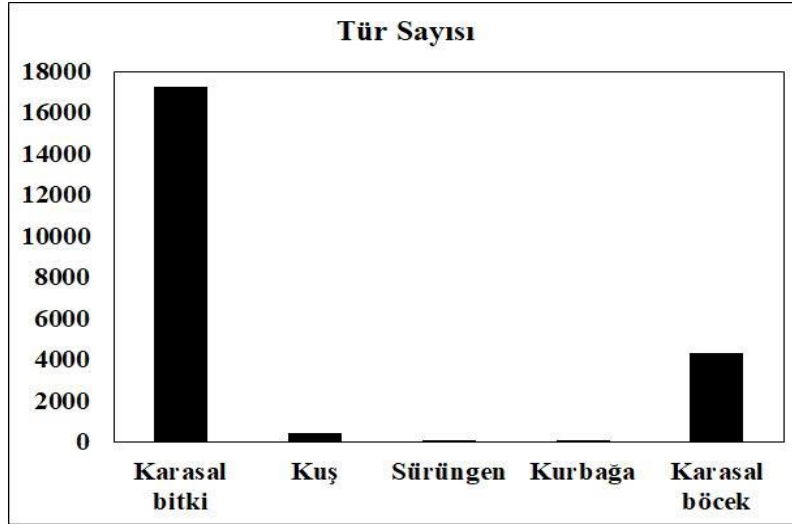
4. Samsun'un Çarşamba ilçesinde içindeki endemik ağaç türleri dolayısıyla Orman ve Su İşleri Bakanlığınca 1984 yılında Türkiye'nin ilk "tabiat koruma alanı" ilan edilen Haciosman Ormanı Tabiatı Koruma Alanı 33 yıldır sadece bilimsel çalışma yapmak için kullanılıyor.

Aşağıdaki durumlardan hangisi bu ormandaki tür çeşitliliğinin en fazla artmasını sağlar?

- A) Orta seviye müdahale
- B) Durağan koşulların sağlanması ve düşük müdahale
- C) Alanın dikenli tellerle çevrilip tamamen giriş ve çıkışların engellenmesi
- D) Düzenli doğal seller ve yangınlar
- E) Yoğun insan baskısı ve faaliyetine bağlı müdahale

5. Bir tatlı su gölü komünitesinin büyük ve dengeli olması için aşağıdaki koşullardan hangisinin olması zorunludur?

- A) Ototrofların sayısı heterotrofların sayısından fazla olmalıdır.
- B) Bitkilerin verimliliği hayvanların verimliliğinden daha fazla olmalıdır.
- C) Bitkilerin enerji kaybı hayvanların enerji kaybını geçmemelidir.
- D) Karnivorların sayısı herbivorların sayısını geçmemelidir.
- E) Ototrofların toplam biyokütlesi heterotrofların toplam biyokütlesinden fazla olmalıdır.



6. İklim değişikliğinin ekvatordaki yağmur ormanlarındaki etkisini belirlemek amacıyla öncelikle tür envanter çalışması yapılmış ve yukarıdaki veriler elde edilmiştir. Grafikteki veriler yağmur ormanının 10 km²'lik bir alanında belirlenmiştir. Çalışma süresince ortalama sıcaklığın 21°C 'nin altına düşmediği, yağış miktarının 2100 mm'den fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- I. Ekvator yağmur ormanları, zengin tür çeşitliliğine sahip kara biyomudur.
- II. Ekvator yağmur ormanlarında bulunan hayvan türü sayısı, bitki türü sayısından daha fazladır.
- III. Ekvator yağmur ormanlarının tür çeşitliliğinin sağlanmasında, ortamın uygun nem ve sıcaklık değerleri etkilidir.

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

7. Sucul ekosistemlerin su kalitesine çeltik tarlalarından gelen gübre ve ilaçlar önemli miktarda zarar vermektedir. Filipinlerde ördeklerin çeltik tarlalarında kafeslerde yetiştirilmeleri yeni denenmeye başlayan bir yöntemdir. Ördekler çeltik tarlalarındaki zararlı otları ve çeltik üzerindeki zararlı böcekleri yiyor, dışkıları çeltik için gübre oluyor. Çeltik tarlalarında yetiştirilen ördekler, klasik kümeslerde yetiştirilenlere göre daha sağlıklı ve hastalıklara daha dayanıklı oluyorlar.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıda verilen durumların hangisi yanlıştır?

- I. Ördek ve çeltik arasındaki ilişki fakültatif mutualizme örnektir.
- II. Ördek ve çeltik arasında ortak habitat paylaşmak dışında bir ilişki mevcut değildir.
- III. Ördek ve çeltik arasındaki ilişki mutualistik bir ilişkidir.
- IV. Ördek çıkarıldığında çeltiklerin gelişimi durur.
- V. Ördek ve çeltik arasındaki ilişki kommensalizmin iyi bir örneğidir.

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

8. Bilim adamları Kuzey Kore’de iki yeni tür keşfetmişlerdir. Türler morfolojik olarak birbirlerine benzer ve aynı habitatta yaşamaktadır. Beslendikleri besinler de benzerdir. İki canlıdan alınan doku örneklerinde birinin zehirsiz, diğerinin zehirli olduğu ortaya çıkmıştır. Yapılan uzun gözlemlerde canlılardan zehirsiz olanın diğerini taklit ettiği anlaşılmıştır.

Buna göre bu mimikrinin tipi ve taklit etme nedeni ne olabilir?

- A) Batesian mimikri, üzerindeki avlanma baskısını azaltmak
- B) Batesian mimikri, habitatta baskın hale gelmek
- C) Kamuflaj, üzerindeki avlanma baskısını azaltmak
- D) Müllerial mimikri, habitatta baskın hale gelmek
- E) Müllerial mimikri, üzerindeki avlanma baskısını azaltmak

9. Aşağıdaki verilen davranışlar ve onların eşleştirildiği davranış gruplarından hangisi yanlıştır?

- A) Bir sıçan, yemek ödülünü almak için hata yapmadan labirent içerisinde koşmayı öğrenir. – Tepkisel koşullanma
- B) Bir bebek, annesinin göğsüne konulduğunda meme başını emme davranışı gösterir. – Doğuştan gelen davranış
- C) Anne keçi kendi yavrusunu kokusundan tanıyabilir. – Basılanma
- D) Üzerlerinde uçuş yapan bir altın kartalı gören nöbetçi köpeğin, yiyecek aramak ile meşgul olan diğer popülasyon üyelerini uyarması. – Alturistik davranış
- E) Ağacın dalına asılan bir ip aracılığıyla bağlanan yemi gören karganın bir süre sonra bu ipi doğru şekilde kullanarak besine ulaşması – Problem çözme

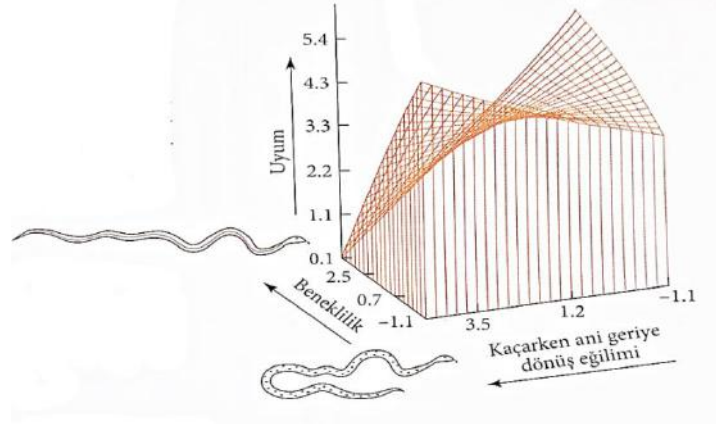
10. Türkiye ve dünyanın en önemli sulak alanlarından biri olan ve UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesi'ne alınan Kızılırmak Deltası Kuş Cenneti'ne Samsun Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılan çalışma kapsamında gelen doğa fotoğrafçılarından oluşan ekip, Türkiye'de ilk kez görülen bir kuşun fotoğrafını çekmeyi başardı: Gri başlı kız kuşu (*Vanellus cinereus*). Bu türün hayatta kalma tipini araştırmak için Kızılırmak deltasında görüldüğü 3 farklı lokasyonda kuşlar gözlemlenmiş ve aşağıdaki tablodaki veriler elde edilmiştir. Tablodaki sayılar hayatta kalan bireylerin sayısını göstermektedir.

Buna göre bu kuş türünün 3 farklı lokasyondaki hayatta kalma tipi ile alakalı aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	1. Lokasyon	2.lokasyon	3.lokasyon
1. ay	100	100	100
10. ay	90	60	80
20. ay	90	20	70
30. ay	80	10	70
40. ay	70	5	60
50. ay	10	4	20
60. ay	8	3	5

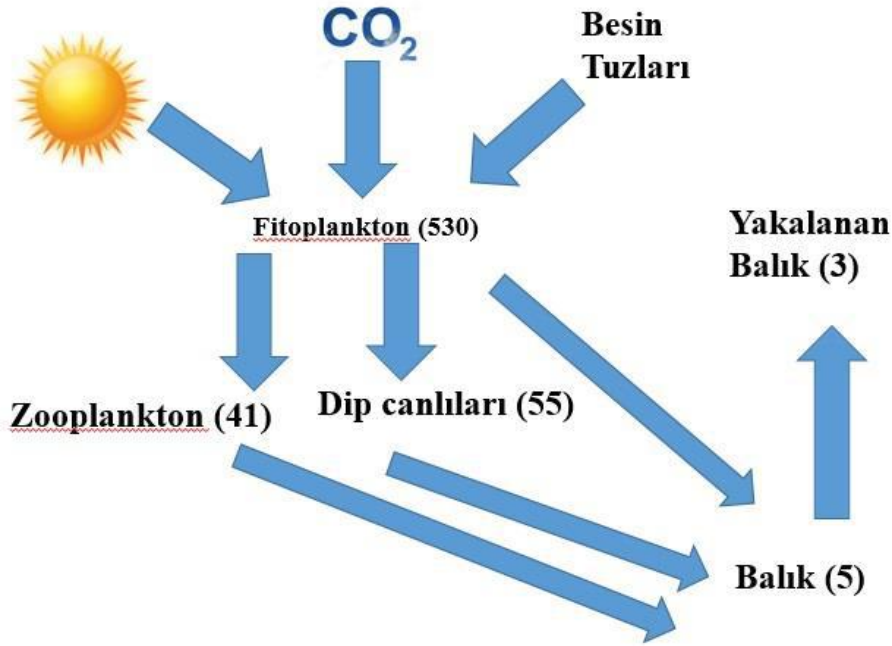
- A) Tip 1, Tip 2, Tip 3
 B) Tip 2, Tip 2, Tip 2
 C) Tip 3, Tip 2, Tip 1
 D) Tip 2, Tip 2, Tip 3
 E) Tip 1, Tip 3, Tip 1

11. Brodie (1992) Kuzeybatı mendil yılanı (*Thammophis ordinoides*)'in renk deseni ve kaçma davranışı üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu yılan türünün derisi 3 tiptir: tek renkli, benekli veya boyuna çizgili. Araştırmacı 126 anneye ait 646 yavru yılan tanımak için tek tek işaretlemiştir. Deneyde yavruları kovaladığında kimisinin doğrusal bir hat boyunca kaçarken kimisinin de kaçış yönünün tersine hareket ettiğini tespit etmiştir. **Deneye göre aşağıdaki şıklardan hangisi doğrudur?**



- I. Çizgilere sahip bireyler kovalanırken düşük oranda geri dönüşlü hareket etme eğilimi göstermektedir.
 - II. Çizgilere sahip bireyler kovalanırken yüksek oranda geri dönüşlü hareket etme eğilimi göstermektedir.
 - III. Çizgisiz desene sahip olan bireyler yüksek oranda geri dönüşlü hareket etme eğilimi göstermektedir.
 - IV. Bireylerin renkleri ve desenlerinin kaçma davranışı üzerine etkisi vardır.
- A) I, II, III B) I, II, IV C) II, III, IV D) I, III, IV E) III, IV

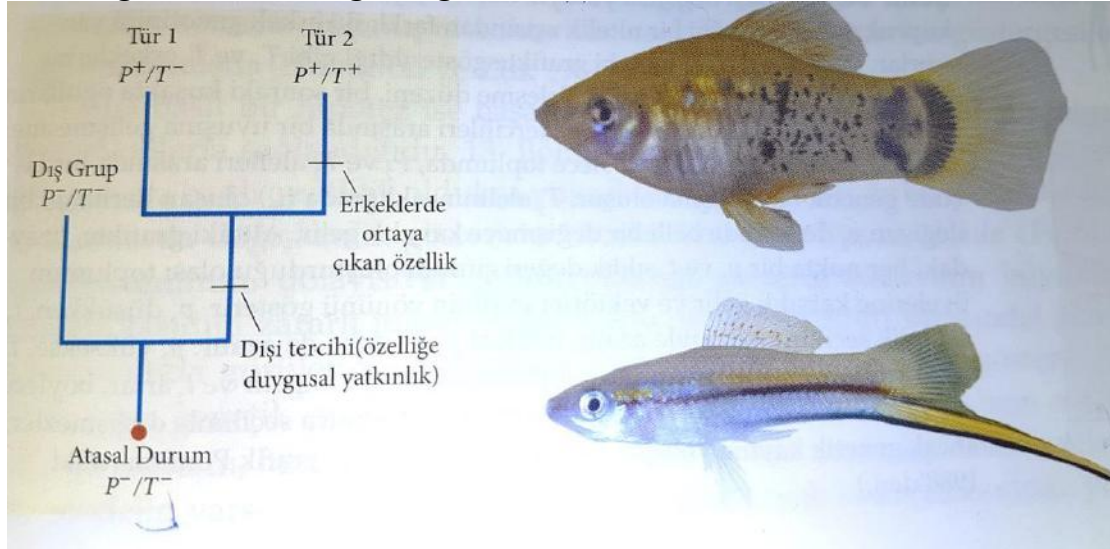
12. Canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Canlılar bu enerjiyi besinlerden elde ederler. Bu besinleri bazı canlılar dışardan hazır olarak elde ederken bazıları ise besinleri kendileri yapar. Bir canlı başka bir canlıyı besin olarak kullanırken o canlı da başka bir canlı için besin kaynağı olur. Doğadaki bu şekildeki zincir bağına besin zinciri denir. Her bir basamak trofik düzey olarak adlandırılır. Bir trofik seviyeden diğerine aktarılan enerjinin yüzdece değerine enerjinin verimliliği denir. Aşağıdaki şekilde Kuzey Denizindeki yıllık üretimin (milyon ton) besin zincirinde dağılımı gösterilmektedir. Enerjinin akış yönü oklar ile gösterilmiştir. Sadece fitoplankton ile beslenen canlıların enerji verimliliği % kaçtır?



- A) % 19,1 B) % 18,1 C) % 10,4 D) % 7,5 E) % 8,7

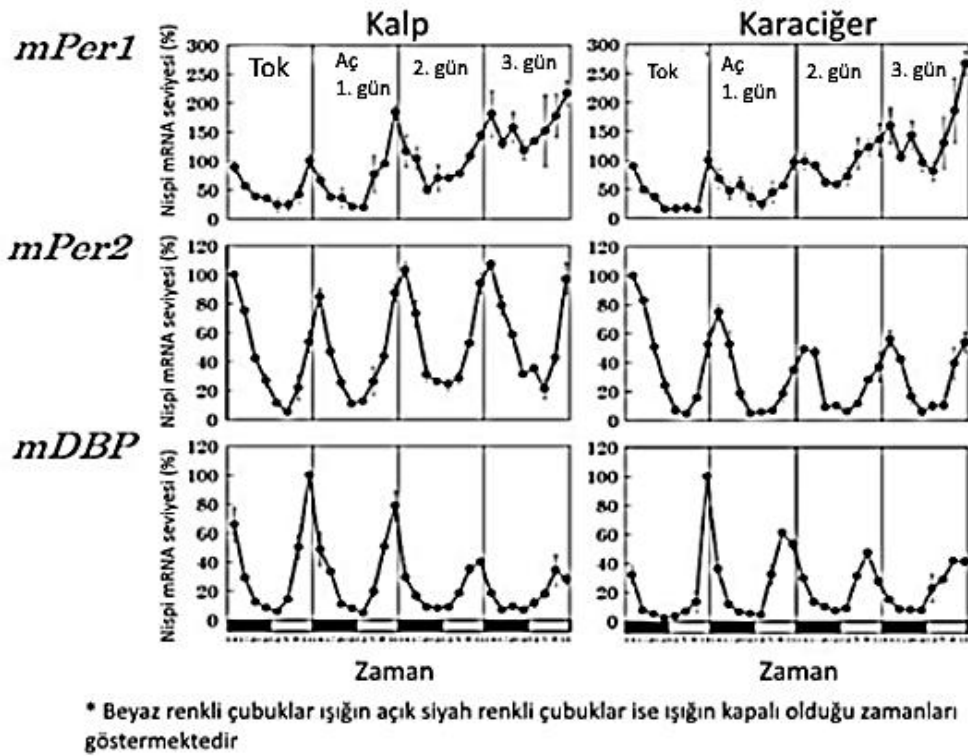
13. *Xiphophorus* (Kılıçkuyruklular) cinsine ait bazı türlerde erkeğin kuyruğunun belirli bir kısmı kılıç benzeri uzamıştır. Basolo (1998) dişilerin çiftleşme zamanı sadece kılıçkuyruklu türlerin değil kılıcsız türlerin erkeklerini de tercih ettiğini tespit etmiştir. Aşağıdaki filogenide bir erkekte belirli bir özelliğin (T) bulunması (+) bulunmaması (-) ile gösterilmektedir. Dişilerin eşeyssel seçilimi ise P ile belirtilmektedir.

Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?



- A) P hem 1. türde hem de 2. türde bulunmasına rağmen dişilerin eşeyssel seçilimi (T tercihi) sadece birinci türde görülmektedir.
- B) P hem 1. türde hem de 2. türde bulunmasına rağmen dişilerin eşeyssel seçilimi (T tercihi) sadece ikinci türde görülmektedir.
- C) P hem 1. türde hem de 2. türde bulunmasına rağmen dişilerin eşeyssel seçilimi (T tercihi) sadece atasal türde görülmektedir.
- D) P'nin hem 1. türde hem de 2. türde bulunması dişilerin eşeyssel seçiliminin T ortaya çıkmadan önce geliştiğini göstermektedir.
- E) P'nin hem 1. türde hem de 2. türde bulunması dış grubun dişilerinin eşeyssel seçilimini (T tercihi) etkilemektedir.

14. Anterior hipotalamusun suprakiazmatik çekirdeği (SCN) memeli davranışının ve fizyolojisinin sirkadiyen ritim olarak bilinen 24 saatlik periyodunu kontrol eden merkezi bir osilatördür. SCN'nin nöronları retinohipotalamik bölge yardımıyla ışığın bilgisini almaktadır ve sirkadiyen saatin evreleri fotoperiyoda göre ayarlanmıştır. *Drosophila* saat geninin homoloğu olan memeli periyod (*Per*) genlerinin ifadesi sadece SCN'de değil aynı zamanda diğer periferel dokularda da güçlü bir sirkadiyendir. Kobayashi ve ark. (2004) aç kalmanın periferel dokulardaki sirkadiyen sistemi etkileyip etkilemediğini belirlemek için farelerde sirkadiyen gen ifadesini incelemişlerdir. Bunun için aç bırakılan farelerin karaciğer ve kalplerindeki *mPer1*, *mPer2* ve *mDBP* (Albuminin D kısmına bağlanan protein)'nin mRNA ifadesi belirlenmiştir.



Yukarıdaki resim her bir genin mRNA seviyesini göstermektedir. Araştırmacılar Jel: ICR ırkı fareleri 12:12 saat karanlık ve aydınlık döngüde yaklaşık iki hafta tutmuşlardır.

Tok ve aç bırakılmış farenin gen ifade profilleri karşılaştırıldığında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- Farelerin aç bırakılması periferel dokulardaki sirkadiyen genlerin mRNA'sının ifade seviyesine etki etmemektedir.
- Açlık durumunda *mPer2*'nin ifade seviyesi karaciğerde artarken kalpte değişmemiştir.
- Aç bırakılma dönemlerinde hem karaciğer hem de kalpte *mPer1*'in ifade seviyesi artmaktadır, buna karşılık *mDBP*'in ifade seviyesi dereceli olarak azalmaktadır.
- Açlık durumunda *mPer2*'nin ifade seviyesi karaciğerde azalırken kalpte değişmemiştir.

A) I, III

B) II, III

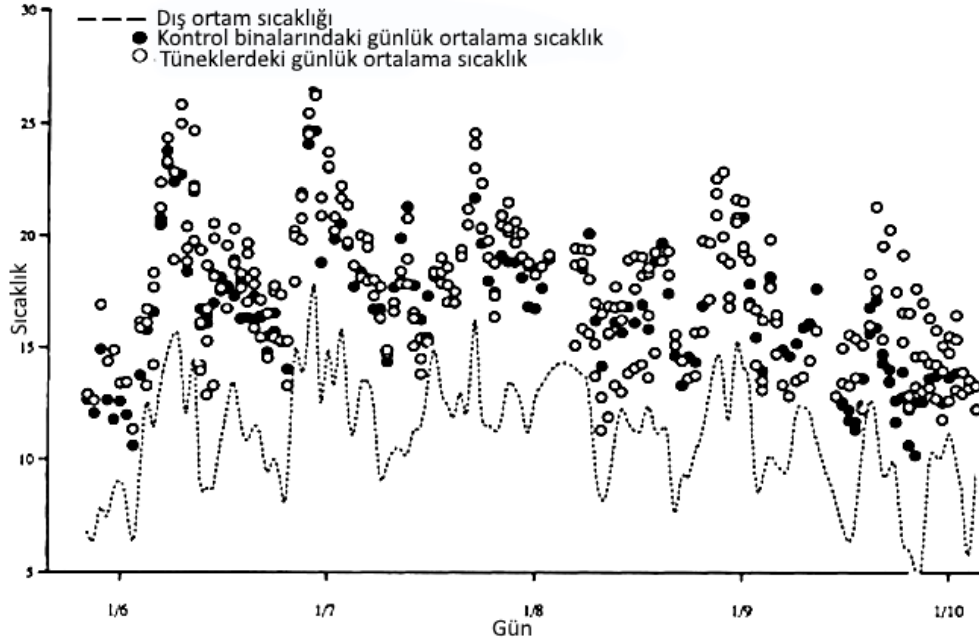
C) I, II

D) III, IV

E) II, IV

15. Ilıman ve tropikal kuşakta yaşayan böcekçil yarasalar çeşitli tünec tiplerini genellikle dönemlik olarak kullanırlar. Tünecler yarasaları sıcaklık, yağmur, rüzgâr ve avlanılmak gibi dış etkenlerden korumaktadır. Ayrıca uygun tüneclerin seçimi yarasaların enerji stoğunu dengelemek ve yaşamaları için gereklidir. Entwistle ve ark. (1997) kuzey Avrupa’da yayılış gösteren kahverengi uzun kulaklı yarası (*Plecotus auritus*)’un tünec tercihi ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada yarası türü tarafından tercih edilen bina tünecleri ve bu tüneclere komşu kontrol binaların sıcaklıklarını ölçerek karşılaştırmışlardır.

Grafiğe göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

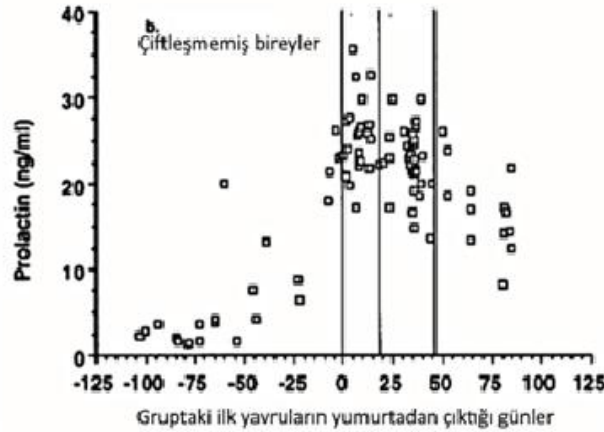
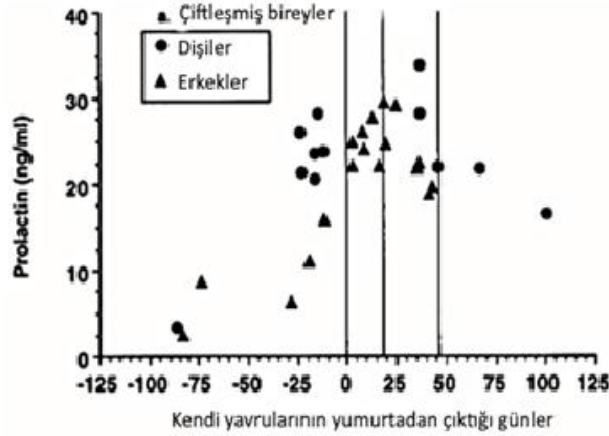


- I) Tüneclerin ve kontrol binalarının gündüz ve gece sıcaklığı belirgin biçimde çeşitlilik göstermektedir.
- II) Dış ortamın sıcaklığından ayrı tünec ve kontrol binalarının sıcaklığı değişiklik göstermemektedir.
- III) Gün içinde sıcaklıkta yarasalar tarafından kullanılan tüneclerin sıcaklığı, kontrol binalarının sıcaklığından yüksektir. Bu durum da yarasaların daha sıcak binayı daha çok tercih ettiklerini göstermektedir.
- IV) Tüneclerdeki sıcaklık 10.7-26.6°C arasında değişmektedir.

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

16. Bazı durumlarda yavru bakımı için yardımcıya ihtiyaç duyan türler ile ihtiyaç duymayan türlerin aile yapısı bakımından farklılık bulunmayabilir (Brown ve Vleck, 1998). Meksika alakargası (*Aphelocoma ultramarina*) ve Florida bodur alakarga (*Aphelocoma coerulescens*) türlerinde çiftleşmemiş bireyler ailelerine diğer kardeşlerini büyütmede yardım etmektedir. Batı bodur alakargası (*Aphelocoma californica*) türü ise *Aphelocoma* cinsine ait başka bir tür olup yuvada yardımcı bireylere ihtiyaç duymaz. Bu türde sadece çiftleşmiş bireyler yüksek prolaktin seviyesine sahipken çiftleşmemiş olanlarda bu hormon seviyesi düşüktür. Araştırmacılar çiftleşmemiş Meksika alakargasında prolaktin miktarının yüksek seviyelere çıktığını tespit etmişlerdir. (prolactine: prolaktin)

Grafiğe göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olarak kabul edilebilir?



- I. Meksika alakargasında doğal seçilim özellikle neslin devamı için çiftleşmemiş bireylerin diğer bireylere yardım etme davranışı yönündedir.
- II. Meksika alakargasında çiftleşmemiş bireyler çiftleşmiş bireyler gibi yumurtalar açılmadan önce prolaktin hormonu salgılamaktadır.
- III. Meksika alakargasında sadece dişi çiftleşmemiş bireyler diğer yavrulara yardım etmektedir.
- IV. Çiftleşmemiş dişilerde erkeklere nazaran prolaktin seviyesi kuluçkaya yatmadan daha önce yükselmektedir.

A) I, III, IV

B) II, III, IV

C) I, II, III

D) I, II, IV

E) I, IV

17. Avustralya ve Yeni Gine’de yayılış gösteren çardak kuşlarının erkekleri üreme zamanında türlere göre değişen çardak şeklinde yumurtalarına bakabileceği yuvayı bir haftada yapmaktadır. Dişiler ise eşini seçmek için hiç acele etmeden birçok yuvayı gezer. Bir hafta sonunda dişiler erkekler tarafından yapılan yuva alanına gelir ve 6-7 yuva gezdikten sonra beğendiği yuvanın içine oturur.

Çardak kuşları arasında görülen bu davranış için hangisi doğrudur?

- I. Erkekler kur davranışı yapar dişiler beğenir.
- II. Erkekler her zaman çok sayıda dişiye dölleyecek gamete sahiptir.
- III. Dişilerin yavru için yuva yapmaları da kur davranışı olarak kabul edilir.
- IV. Bu türde erkekler sadece kur yapmak amacıyla territoryum oluşturur.

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

18. AbC/aBc genotipindeki trihibrit bir birey gamet oluşturmaktadır. İfade edilen genler genomda belirtildiği gibi sırada olup birbirine bağlıdır ve A-B=20 sM, B-C=15 sM’dur. **Buna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisinde bu bireyin oluşturacağı ABC gametinin oranı doğru olarak verilmiştir?**

A) % 34 B) %17 C) % 3 D) %1.5 E) % 8.5

19. Uzun kulaklı keçiler ile kısa kulaklı keçilerin çaprazlanması sonucunda oluşan dölde $\frac{1}{4}$ uzun kulaklı, $\frac{2}{4}$ orta uzunlukta kulaklı ve $\frac{1}{4}$ kısa kulaklı keçiler meydana gelmektedir. Ayrıca uzun bacaklı keçiler ile kısa bacaklı keçilerin çaprazlanması sonucunda oluşan dölde $\frac{3}{4}$ oranında uzun bacaklı, $\frac{1}{4}$ kısa bacaklı keçiler oluşmaktadır. Verilen bu bilgileri dikkate alarak orta uzunlukta kulaklı uzun bacaklı bir keçi ile kısa kulaklı uzun bacaklı bir keçinin çaprazlanmasından oluşan döldeki bireyler arasında uzun ve kısa bacaklı bireyler bulunduğuna göre:
bu çaprazlama ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Keçilerin kulak uzunluğunu belirleyen genin alelleri arasında eksik baskınlık vardır.
- B) Çaprazlamaya katılan orta uzunlukta kulaklı uzun bacaklı keçinin genotipi kesinlikle bir dihibrittir.
- C) Çaprazlamaya katılan kısa kulaklı uzun bacaklı keçi bir monohibrittir.
- D) Meydana gelen döldeki bireyler arasında $\frac{1}{4}$ oranında uzun kulaklı uzun bacaklı bireyler mevcuttur.
- E) Meydana gelen döldeki bireylerin arasında $\frac{1}{8}$ oranında orta uzunlukta kulaklı kısa bacaklı bireyler mevcuttur.

20. AaBbccDdEeff genotipindeki bir bireyin meydana getireceği gamet sayısı ve kendileşmesi neticesinde oluşturacağı zigotik genotip sayısı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

- A) 8, 16 B) 16, 81 C) 8, 2187 D) 16, 243 E) 16, 729

21. Bir hücrenin G1 evresinde sahip olduğu DNA miktarı X ve kromozom sayısı $2N=24$ ise bu hücrenin mayozun profaz II evresinde sahip oluşturacak olduğu hücrelerin DNA miktarı ve kromozom sayısı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

- A) X, 12 B) 2X, 12 C) 2X, 24 D) X, 24 E) X, 6

22. Galaktozemi otozomal resesif olarak kalıtılan bir hastalıktır. Bu hastalık açısından taşıyıcı olan bay ve bayan evleniyor.

Bu evliliklerinde 4 çocuğa sahip olmayı planlayan bu ailenin çocuklarından hiçbirinin bu hastalığa yakalanmama şansı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 1/16 B) 1/256 C) 1/64 D) 3/256 E) 3/64

23. ABO kan sistemin kalıtımıyla ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- I. Çoklu alel serisi tarafından oluşturulur.
- II. Kalıtımında epistasi görülmektedir.
- III. Kantitatif kalıtım lokusları etkilidir.
- IV. Kalıtımda kodominantlık görülür.

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

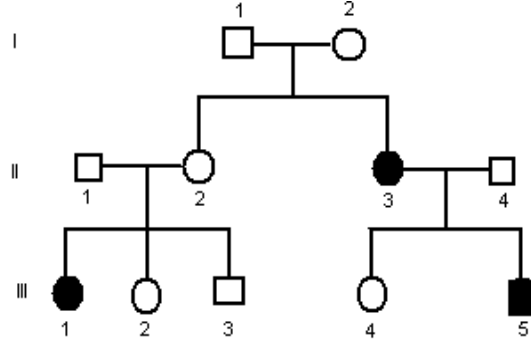
24. Yonca kelebeklerinde tüm erkekler sarı renklidir ancak dişiler homozigot resesif genotipte iseler sarı bunun dışındaki tüm durumlarda ise beyaz renklidir. Sarı renkli bir erkek ve beyaz renkli bir dişi kelebeğin çiftleştirilmesi neticesinde oluşan dölde 5/8 oranında sarı ve 3/8 oranında ise beyaz renkli bireyler meydana gelmektedir.

Buna göre burada etkili olan kalıtımın modu ve çaprazlamaya alınan sarı ve beyaz renkli ebeveynlerin genotipleri için aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?

- A) Eşeyin etkisinde kalıtım ve her iki ebeveyn de heterozigot genotiplidir.
- B) Eşeyle sınırlı kalıtım ve her iki ebeveyn de heterozigot genotiplidir.
- C) Eşeyle ilgili kalıtım ve sarı erkek ebeveyn hemizigot dominant iken beyaz dişi birey ise heterozigottur.
- D) Eşeyin etkisinde bir kalıtım olup erkeklerde dominant iken dişilerde resesiftir.
- E) Holandrik bir kalıttır.

25. Soyağaçlarında nesiller Roma rakamları ile bireyler Arabik rakamlar ile gösterilir. Etkilenmiş hasta kişiler koyu semboller ile gösterilmiştir. Bir karakterin 3 nesil boyunca kalıtımı aşağıdaki soyağacında verilmiştir.

Buna göre bu hastalığın kalıtım modu aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



- A) Eşeye bağlı resesif
 B) Eşeye bağlı dominant
 C) Otozomal dominant
 D) Eşeye sınırlı dişilerde dominant kalıtım
 E) Otozomal resesif
26. Erkek eşey hormonlarının aşırı salgılanması, erkeklerde prematür eşeysel olgunluğa, dişilerde eşey karakterlerinin erkekleşmesine sebep olur. Ülkemizde bu hastalığın otozomal resesif formu, her yenidoğan 5000 bebekten birini etkilemektedir. **Tesadüfi eşleşmeler olduğunu varsayarak, bu resesif alelin frekansını ve bu taşıyıcı bireylerin frekansı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?**

- A) 0.014, 0.028
 B) 0.026, 0.062
 C) 0.023, 0.1
 D) 0.045, 0.04
 E) 0.12, 0.32
27. *met⁻thr⁻* Hfr bakterisi, *F⁻ leu⁻ thi⁻* genotipli bir bakteri ile eşleştirilmiştir. **Oluşacak rekombinantlardan prototrof olanların prototrof olduklarından emin olmak için aşağıdaki besiyerlerinden hangisinde üremenin olmasını beklersiniz?**

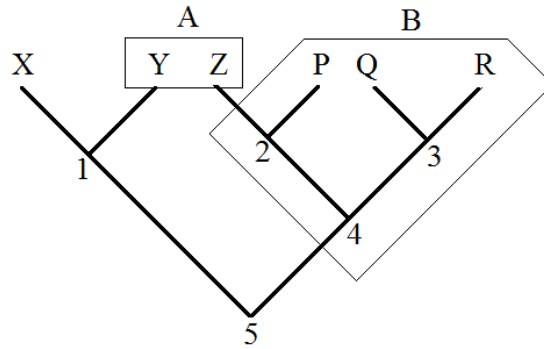
- A) Lösin ve metionin ilaveli minimal agar
 B) Treonin ve tiamin ilaveli minimal agar
 C) Lösin ve tiamin ilaveli minimal agar
 D) Metionin, lösin, treonin ve tiamin ilaveli minimal agar
 E) Minimal agar

28. Çoklu alel serisiyle kalıtılan bir karakterin kalıtımında 4 alel söz konusu ise, populasyonda bu lokus bakımından kaç farklı genotip oluşabilir?

- A) 8 B) 10 C) 16 D) 32 E) 64

29. Rekombinasyon için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Rekombinasyonun üst sınırı %50'dir.
 B) Diploid bir bireyde krossingover oranının yarısı kadar rekombinasyon meydana gelir.
 C) Rekombinasyon bütün canlılarda görülür.
 D) Diploid bireylerde meydana gelen her bir kiazma %50 krossingovere eşittir.
 E) Uyum katsayısı ne kadar büyükse, engelleme o kadar düşüktür.



30. Yukarıda verilen filogenetik ağaç ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. X ve Z türlerinin en yakın ortak atalarının konumu 5'tir.
 II. A taksonu monofiletiktir.
 III. B taksonu polifiletiktir.
 IV. Y türü, P türüne R türünden daha yakın akrabadır.

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



31. İzlanda'da yaşayan sığır (*Bos primigenius*) popülasyonu, bundan 1.000 yıl kadar önce Norveç'teki küçük bir sığır popülasyonunun İzlanda 'ya getirilmesiyle yayılmıştır. Günümüzde, Norveç'teki sığırlarla İzlanda'daki sığırlar arasında büyük genetik farklılıklar bulunmaktadır.

Bu farklılığa aşağıdaki mekanizmalardan hangisi sebep olmuştur?

- A) Doğal seçim
- B) Kurucu etkisi
- C) Gen akışı
- D) Darboğaz etkisi
- E) Uyumsal açılım



Tazmanya canavarı



Amerikan gri kurt

32. Tazmanya canavarı (nesli tükenmiş) ve Amerikan gri kurdu birbirinden bağımsız evrimleşmiştir (yukarıdaki resim). Bunlar benzer fiziksel özellikler ve avlanma davranışına sahiptir.

Yukarıdaki resme göre bu iki tür arası benzerliklerin kaynağı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Homoloji
- B) Genetik sürüklenme
- C) Allopatrik türleşme
- D) Konvergent evrim
- E) Rastgele olmayan çiftleşme

33. Kuş türlerinin çoğunda sosyal eşleşme sistemi tek eşlilik (monogami) olarak görülse de, genetik olarak yavruların bir kısmının babası çift dışından bir erkektir. Buna, çift dışı babalık denir.

Çift-dışı babalığın yüksek olduğu türlerde aşağıdakilerden hangisi beklenir?

- A) Erkekler arasında görülen üreme başarısındaki varyans genetik olarak tek eşli türlere göre artar.
- B) Yuvadaki yavrular genetik babalarına benzemek için akustik ya da görsel akrabalık sinyalleri kullanırlar.
- C) Erkeklerin ortalama üreme başarısı artar.
- D) Dişilerin ortalama üreme başarısı artar.
- E) Hiçbiri

34. Aşağıdaki moleküllerden hangisi fosfolipid tabakadan en yüksek difüzyon oranına sahiptir?

- A) ATP B) serin C) K^+ D) insülin E) NO

35. Embriyolojik gelişim esnasında apoptoz önemli bir rol oynamaktadır. Hem dokuların normal şekillerini alması, kendine antikor üreten lenfositlerin öldürülmesi vb. olaylarda önemi büyüktür.

Apoptoz süreci ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- I. Hücrede bir şişme meydana gelir ve daha sonra kromozomlarda kondenzasyon gözlenir. Hücre apoptotik cisimlere bölünerek fagosite edilir.
- II. Apoptozun iki yolu mevcuttur. Bunlar ekstrinsik ve intrinsik olarak adlandırılır. Bu yollarda sırasıyla başlatıcı kaspazlar kaspaz-8 ve kaspaz-9'dur.
- III. Apoptozun iki yolu arasındaki bağlantı kaspaz-8'in Bam adlı proteini parçalaması sonucu olmaktadır.
- IV. DNA'da hasar tespit edilirse p53 birikimi olur ve bu da Bax ve Puma gibi faktörlerin artışıyla sağlayarak apoptozun uyarılmasını sağlar.

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

36. *Neurospora* 'nın 1,2,3 ve 4 mutantlarının A, B, C, D ve E varlığında büyüme durumları Tablo'da verilmiştir. Her verilen besinin hücreye girebileceğini, her mutantın sadece bir mutasyon taşıdığını ve tüm mutantların yolaktaki B'den sonra ve tüm son ürünlerin de çoğalma için gerektiğini varsayınız. (+ = büyüme var; 0 = büyüme yok)

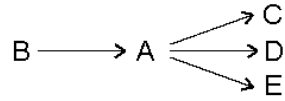
Mutantlar	Besin ilavesine göre büyüme durumları				
	A	B	C	D	E
1	+	0	0	0	0
2	0	0	0	+	0
3	0	0	+	0	0
4	0	0	0	+	+

Buna göre en iyi biyosentez yolacağını aşağıdakilerden hangisi gösterir?

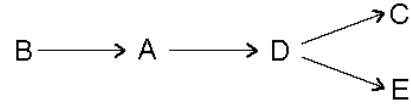
A)



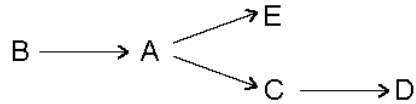
B)



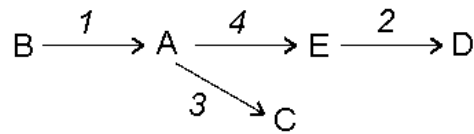
C)

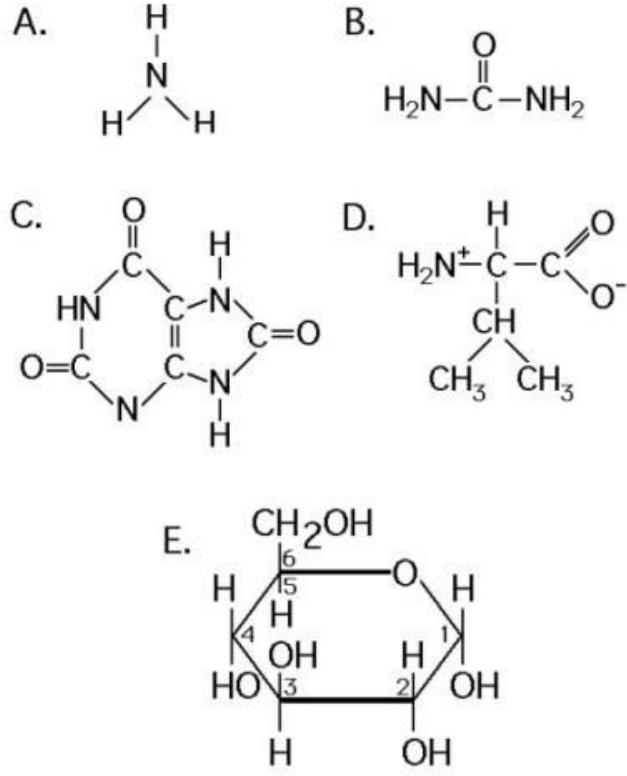


D)



E)





38. Yukarıda açık formülü verilen bileşiklerden hangisi, canlının solunum ortamındaki yüksek çözünürlüğü nedeniyle birçok deniz hayvanı tarafından boşaltım atığı olarak dışarıya verilir?

A) A

B) B

C) C

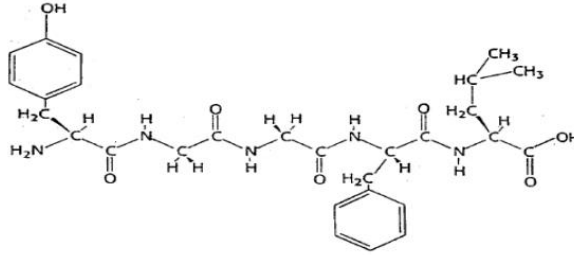
D) D

E) E

39. 12 saat oruç tutma sonrası karaciğer enzimlerinin durumu aşağıdaki ifadelerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Püruvat karboksilaz inaktif olur.
- B) Fosfofruktokinaz aktif olur.
- C) Püruvat dehidrojenaz aktif olur.
- D) Fosfoenolpüruvat karboksikinaz aktif olur.
- E) Glukoz 6-fosfataz inaktif olur.

40. Şekilde gösterilen molekül aşağıdakilerden hangisi olabilir?



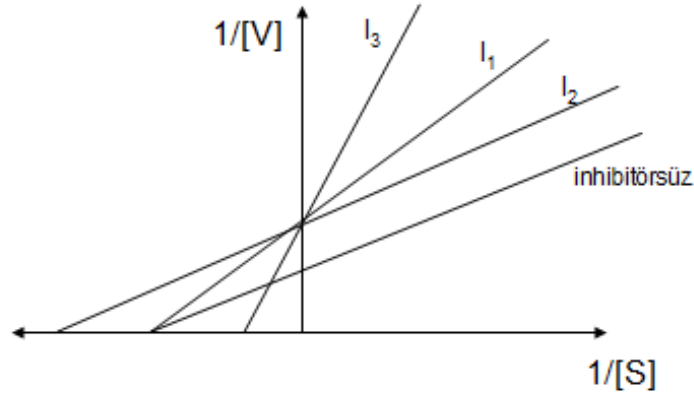
- A) Karbohidrat
- B) Peptid
- C) Nükleotit
- D) Vitamin
- E) Lipid

41. Amino asitlerle ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- I. Histamin amino asitten üretilmiş bir molekül olup alerjik reaksiyonlarda rolü vardır.
- II. Gamma aminobütirik asit (GABA) amino asitten üretilmiş bir nörotransmitterdir.
- III. Dopamin amino asitten türetilmiş bir nörotransmitterdir.

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

42. Aşağıda inhibisyon grafiği çizilmiş bir enzimin inhibitörleri hakkında verilen bilgilerden hangisi doğrudur?



- I. İnhibitör 2 (I_2) enzimin aktif bölgesinden bağlanmakta ve asıl substratın bağlanmasına engel olmaktadır.
- II. İnhibitör 1 (I_1) enzim ile etkileşimi enzimin substrata ilgisini düşürmektedir.
- III. İnhibitör 3 (I_3) hem enzim-substrat hem de serbest enzime bağlanmaktadır.
- IV. Bütün inhibitörlerde maksimum hız etkilenmemektedir.

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

43. Aşağıda bazı biyokimyasal olaylar verilmiştir.

- I. Glikoliz
- II. Krebs Döngüsü
- III. Fermentasyon
- IV. Elektron Taşıma Zinciri

Yukarıdaki biyokimyasal olaylara göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) II ve IV aerobiktir.
- B) Hücresel solunumda ilk basamak I' dir.
- C) Glikoliz glukoz ile başlar, piruvat ile sonlanır.
- D) En çok ATP, IV'te üretilir.
- E) Krebs döngüsü mitokondri iç mebranında gerçekleşir.

44. Kalvin döngüsü, ışık bağımlı reaksiyonlardan hangi yönden farklıdır?

- A) Kloroplasta cereyan eder.
- B) Işığa ihtiyaç duyar.
- C) Stromada olur.
- D) Tilakoid membranda olur.
- E) Mitokondride gerçekleşir.

45. Biyomoleküller için verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) İzole edilen DNA örneği ısıtıldığında ışığı soğurma miktarı sıcaklık artışı ile artar.
- B) Erime sıcaklığı (T_m) DNA'nın G-C içeriği ile doğru orantılıdır.
- C) İndirgen şekerler bakır ile alkali ortamda bekletildiğinde renk verirler.
- D) Dipeptitler bakır sülfat ile alkali ortamda bekletildiklerinde mavi-menekşe renkli biüret kompleksini oluştururlar.
- E) Proteinler 215-225 nm dalga boyundaki ışığı soğururlar.

46. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi kaslarda pirüvatın laktata dönüştürülmesinin amacı değildir?

- I. NAD^+ oluşturmak
- II. ATP oluşturmak
- III. Proton motive güce destek oluşturmak

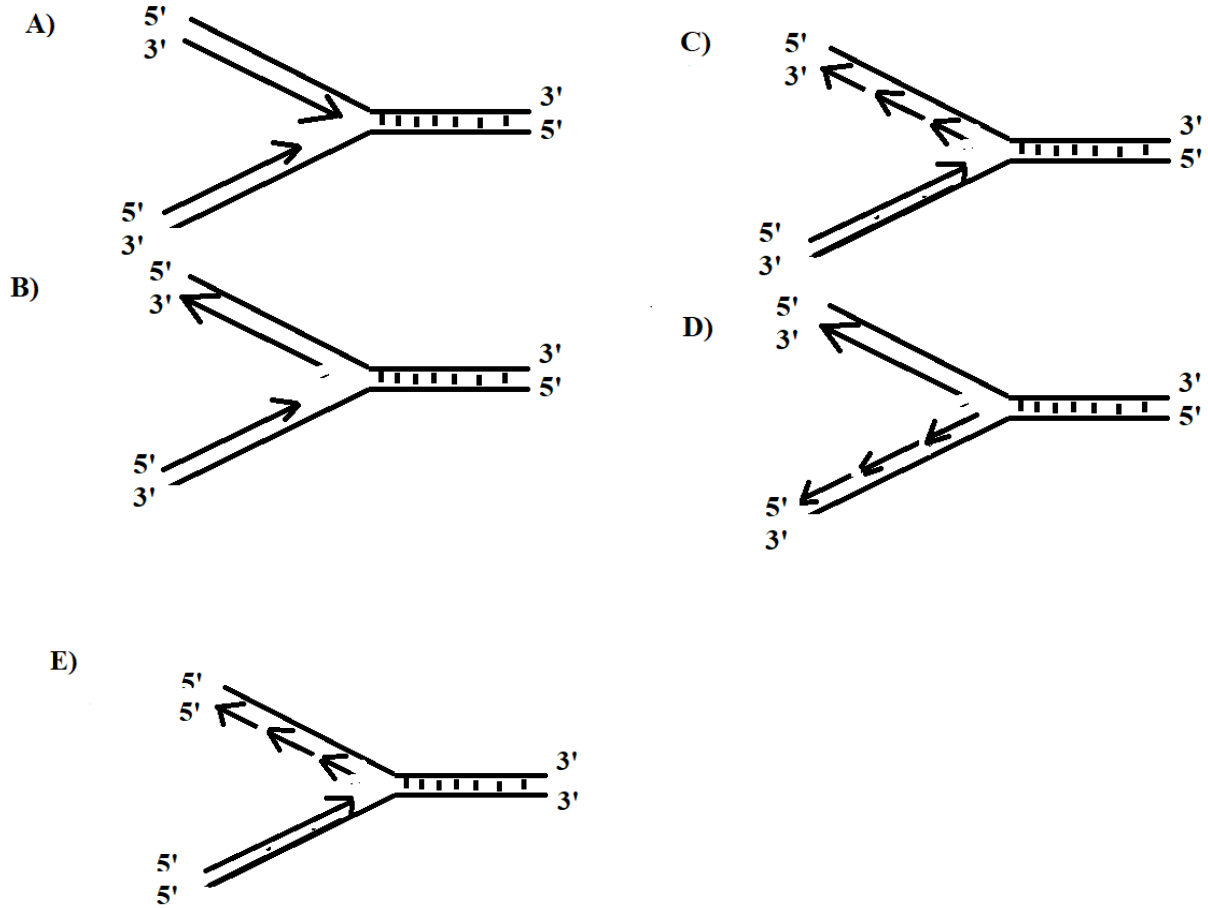
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I, II E) II, III

47. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- I. Sukroz bir indirgeyici şekerdir.
- II. Hücrenin enerjiye ihtiyacı olduğu durumda laktozdan elde edilen ATP miktarı sukrozdan elde edilenden fazladır.
- III. Gluten tahıllarda bulunan bir karbohidrat uzun zinciridir.

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

48. Aşağıdakilerden hangisi doğru replikasyon mekanizmasını gösteren şekildir?



49. Canlı organizmada proteinlerin rolü ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- I. Oksijenin suda çözünürlüğü düşük olduğu için hemoglobine ihtiyaç vardır.
- II. Yağ asitlerinin suda çözünürlüğü düşük olduğu için albumine ihtiyaç vardır.
- III. Amonyanın suda çözünürlüğü düşük olduğu için alanin aminotransferaz enzimine ihtiyaç vardır.

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

50. Amino asitlerin miktar analizlerinde ninhidrin kullanılabilir. Ninhidrin deneyinde ilk aşamada ninhidrin amino asitlerle reaksiyona girerek indirgenir (hidrindantin) ve amino asitler parçalanır (aldehit, karbon dioksit ve amonyak). Reaksiyonun ikinci aşamasında, ikinci bir ninhidrin, hidrindantin ve amonyakla reaksiyona girerek mavi-mor renkli bir kompleks oluşturur (Ruhemann kompleksi). Ancak bazı amino asitler mavi kompleks yerine değişik renkler verirler. **Aşağıda verilen amino asitlerden hangisi ninhidrin reaksiyonunda farklı renk oluşturur?**

- A) Glisin
- B) Prolin
- C) Metiyonin
- D) Fenilalanin
- E) Histidin

51. Aşağıdaki RNAlardan hangisi protein sentezinde katalitik rol oynar?

- A) mRNA
- B) rRNA
- C) tRNA
- D) snRNA
- E) hem tRNA hem de rRNA

52. Yirmi farklı amino açıl tRNA sentetaz için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) tRNA'nın 3' ucuna amino asitleri bağlar.
- B) Reaksiyonu katalizlemek için ATP ye ihtiyaç duyar.
- C) Bazen hata yapabilir. Hata düzeltme aktivitesi vardır.
- D) Özgün bir tRNA'nın farklı amino asitleri bağlama özelliği vardır.
- E) Selonosistein için ayrı bir amino açıl tRNA sentetaz yoktur.

53. Aşağıdakilerden hangisi hücre dışına göre hücre içinde daha fazladır?

- I. Sodyum
- II. Potasyum
- III. Kalsiyum
- IV. Protein

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

54. 5'-CTGGTAATCCTGGTTTTCCCCTTTGCTCG.....
TGATTAGGCTTCTGCAGGTTTGGCCTTATGGGTGAGGG-3' dizisinin
 dur kodonunu almaksızın yapılacak Polimeraz Zincir Reaksiyonunda muhtemel
 forward ve revers primerleri aşağıdakilerden hangisi olabilir? (ilk verilen
 forward, ikincisi revers primer, nükleotit sayısını dikkate almayınız).

- A) 5'GGTGGTAATCC..-3' 5'-CCCTCACCCATAAGG..-3'
 B) 5'-TCACCCATAAGG-..3' 5'-GGTGGTAATCC-..3'
 C) 5'-CCTGGTAATCCT..-3' 5'-CCCATAAGGCC..-3'
 D) 5'-CCTGGTAATCCT..-3' 5'-TCA CCCATAAG..-3'
 E) 5'-CCTGGTAATCCT..-3' 5'- CCTGGTAATCCT..-3'

55. Mitokondri DNA'sındaki mutasyon nedeniyle mitokondriyal hastalığa sahip bir
 erkek, sağlıklı olan hamile karısıyla çocuklarında bu hastalığın olup olmama
 ihtimalini öğrenmek için genetik uzmana başvururlar.

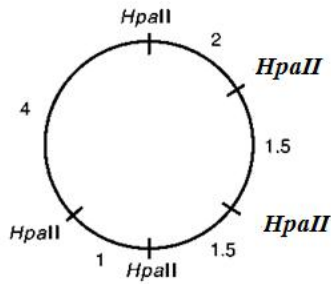
**Genetik uzmanı bu hastalığın çocukta olma ihtimali konusunda aşağıdakilerden
 hangisini söylemiş olabilir?**

- A) %100 B) %50 C) %25 D) %5 E) %0

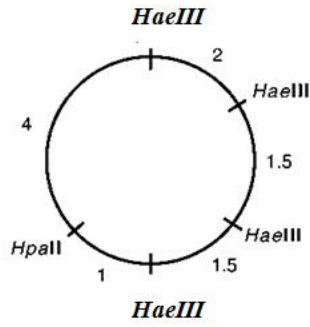
56. Tekli ve ikili restriksiyon enzim kesimleri yaparak tabloda fragment uzunluğu verilmiş DNA molekülünün restriksiyon haritası aşağıdakilerden hangisidir?

<u>HpaII</u>	<u>HaeIII</u>	<u>HpaII + HaeIII</u>
5.0	8.5	4.0
4.0	1.5	2.0
1.0		1.5
		1.0

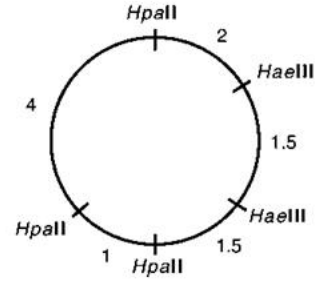
A)



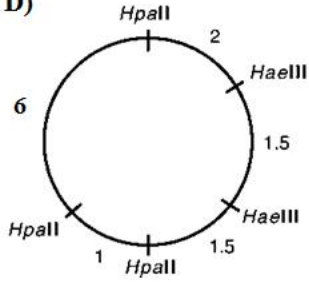
B)



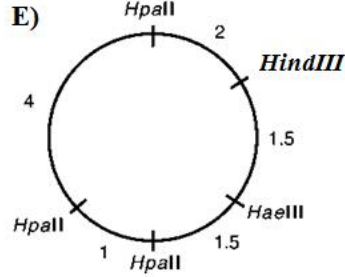
C)



D)



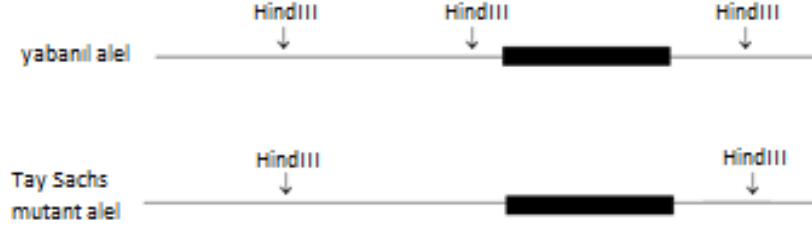
E)



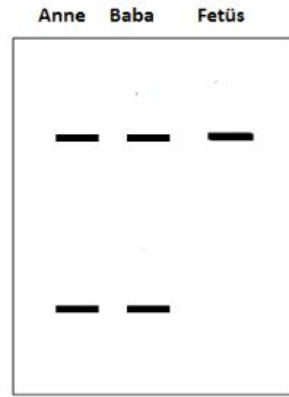
57. Aşağıdaki organellerden hangisi sadece ökaryot ve ototrofik olan bir hücrede bulunur?

- A) mitokondriler
- B) ribozomlar
- C) düz endoplazmik retikulum
- D) vesiküller
- E) kloroplastlar

58. Belirli bir grupta, Tay-Sachs hastalığında yaygın bir mutant alel gen (otozomal resesif) *Hind*III enzimi kesim bölgesini kaybetmiştir. Gene özgü DNA probu tasarlanmıştır. Prob hem yabanıl hem de mutant alellere bağlanabilir. Prob ile homoloji bölgeleri aşağıdaki şekilde koyu siyah ile gösterilmiştir.



Bu gruptan bir aile, çocuk bekliyor ve çocuğun Tay-Sachs'lı olup olmayacağını belirlemek için DNA testleri yaptırıyor. Anne baba ve fetustan elde edilen DNA, *Hind*III enzimi ile kesilmiş ve agaroz jelde yürütülmüştür. Daha sonra yukarıda belirtilen prob ile southern blotlama yapılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir:



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- I. Büyük bantlar Tay-Sachs allelidir.
- II. Çocuğun Genotipi TT, fenotipi Tay-Sachs değildir.
- III. Anne ve baba heterozigot, bu nedenle her doğumda Tay-Sachs'lı çocuk doğurma ihtimalleri $\frac{1}{4}$ tür.
- IV. Bu tip ailelerde bayan, yumurtlamayı uyaran hormonlarla tedavi edilebilir. Daha sonra yumurtalar eşinin spermleri ile kültürde döllenir. Oluşan embriyolardan blastomer alınır, Tay Sachs için PZR yapılarak mutasyon bakımından homozigot olmayan embriyolar kadına implante edilir. Böylece Tay-Sachs'lı çocuk doğurma riski ortadan kalkabilir.

A) I,III, IV

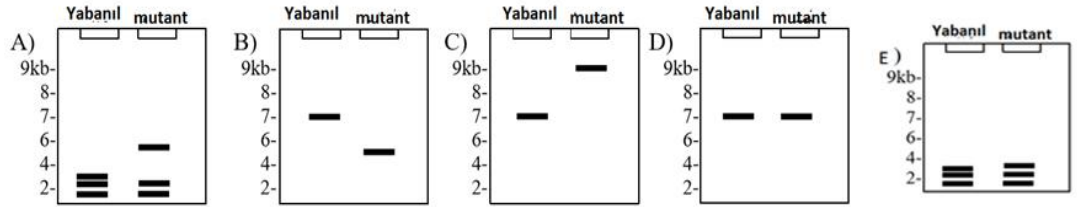
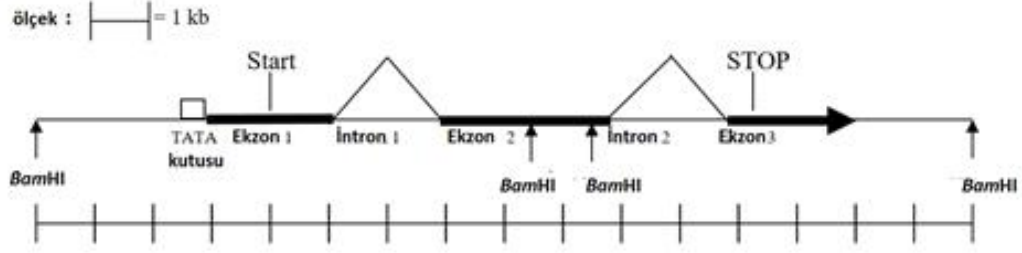
B) III, IV

C) I, II, III

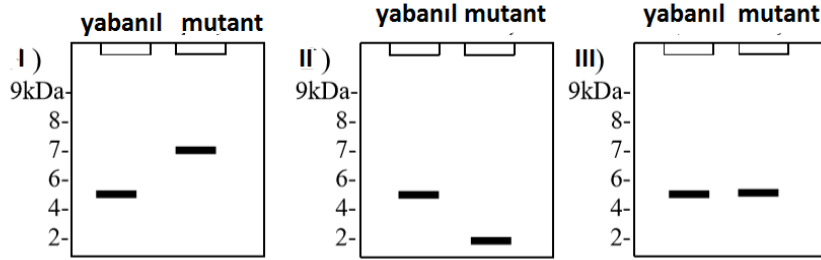
D) I, II

E) Yalnız III

59. Aşağıda haritası verilen genin, İntron I U2 bağlanma yeri mutasyonuna sahip mutant ve yabanıl tipin northern blot sonucu hangisi olabilir? (Start: başlama; STOP: dur)



60. Yukarıdaki U2 mutasyonlu genin, western blotlama sonucu aşağıdakilerden hangisi olma ihtimali yüksektir?



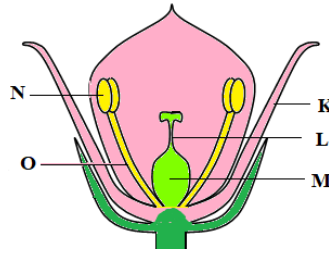
- A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II D) II ve III E) Yalnız III

61. Yapraklar basit ve bileşik yaprak olmak üzere ikiye ayrılır. Eğer yaprak, tek parça yaprak ayasından oluşuyorsa basit yaprak adını alır. Bileşik yapraklarda yaprakçıklar bulunur, bu yaprakçıklar karşılıklı ise pinnat, yaprak sapının ucundan 3 ya da daha fazla yaprakçık çıkmışsa palmat bileşik yaprak adını alır.



Yapılan tanımlara göre K, L, M, N ve O'da sunulan yaprak çeşitleri aşağıdaki hangi seçenekte doğru sıra ile verilmiştir?

- A) Basit, palmat, basit, pinnat, palmat
 B) Basit, palmat, palmat, pinnat, palmat
 C) Palmat, palmat, basit, pinnat, palmat
 D) Basit, palmat, basit, pinnat, pinnat
 E) Basit, palmat, basit, palmat, palmat
62. Aşağıdaki şekilde tam bir çiçeğin boyuna yandan görüntüsü verilmiştir.



Verilen çiçekte K, L, M, N ve O harfleri ile gösterilen organlar aşağıdaki hangi seçenekte doğru sıra ile verilmiştir?

- A) Petal, filament, ovaryum, anter, stilus
 B) Petal, filament, ovaryum, anter, stigma
 C) Sepal, stilus, ovaryum, anter, filament
 D) Petal, stilus, ovaryum, anter, filament
 E) Petal, stigma, pistil, anter, stamen
63. Aşağıdakilerden hangisi tohum yapısında bulunmaz?

I. Embriyo II. Testa III. Gamet IV. Kotiledon V. Besi doku

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

64. Bir botanikçi aynı bitki türünün iki grubunu iki ışık periyoduna maruz bırakmıştır. Birincisi 14 saat aydınlık ve 10 saat karanlık, diğeri ise 10 saat aydınlık ve 14 saat karanlıktadır. İlk şartlar altında yetişen bitkiler çiçek açarken ikinci şartlar altında yetişenler çiçek açmamıştır.

Aşağıdaki ifadelerden hangisi bu sonuçlar ile tutarlı olur?

- A) Kritik gece uzunluğu 14 saattir.
- B) Bitkiler kısa gün bitkileridir.
- C) Kritik gün uzunluğu 10 saattir.
- D) Bitkiler, fitokromu florijene dönüştürebilir.
- E) İlkbaharın sonlarında bu bitkiler çiçek açar.

65. Birkaç domates bitkisi küçük bir bahçede büyütülüyor.

Sıcak bir yaz günü öğleden sonra topraktaki su potansiyelinin önemli oranda azalması durumunda aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi en muhtemeldir?

- A) Stoma açıklıkları azalır.
- B) Terleme artar.
- C) Yapraklarda turgor basıncı artar.
- D) CO₂ alımını artar.
- E) Kloroplastlardaki proton gradiyenti bozulur.

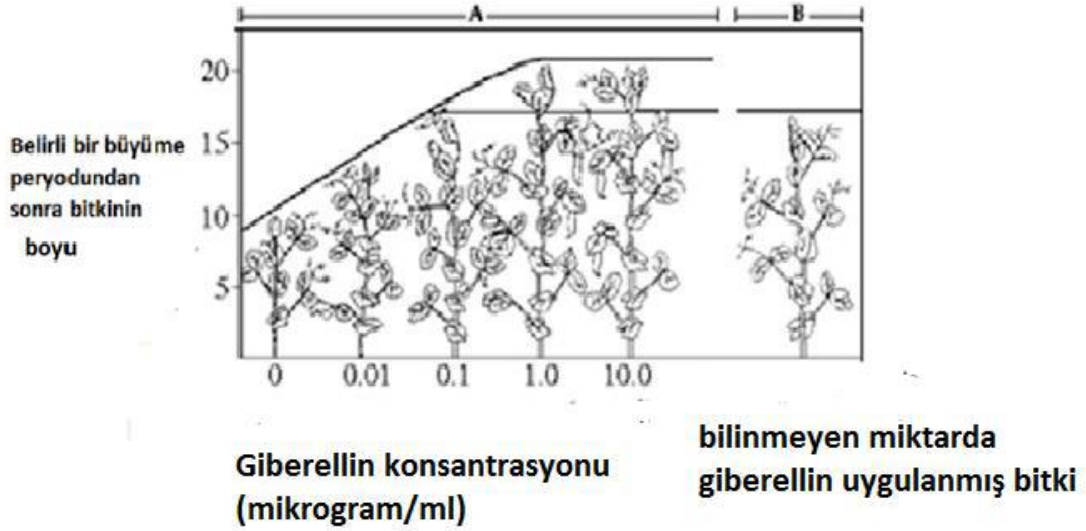
66. Bir öğrenci tatildeyken bulduğu bir bitkinin yaprağını incelemek için laboratuvara getirmiştir. İncelediği yaprak; koyu yeşil, ince, yalnızca alt yüzeyinde stomaları olan ve toplamda 10 m²'lik bir yüzey alanına sahiptir. Bu yaprağı bulunduğu bitkinin yetiştiği en muhtemel çevre neresi olabilir?

- A) Kuru, kumlu bir bölge
- B) Büyük, durgun bir gölet
- C) Tropikal yağmur ormanı
- D) Çayırdaki bir vaha
- E) Yaprak döken orman zemini

67. Evinin bahçesine çardak kurmak isteyen baba, buna engel olarak gördüğü kiraz ağacının kabuk kısmını tamamıyla kaldırdıktan sonra, tam ağacı kesecekken kızı tarafından engellenir. Yaşanan bu olayın ardından ağacın yaprakları birkaç hafta normal görünümünü korumasına rağmen nihayetinde ağaç ölür.

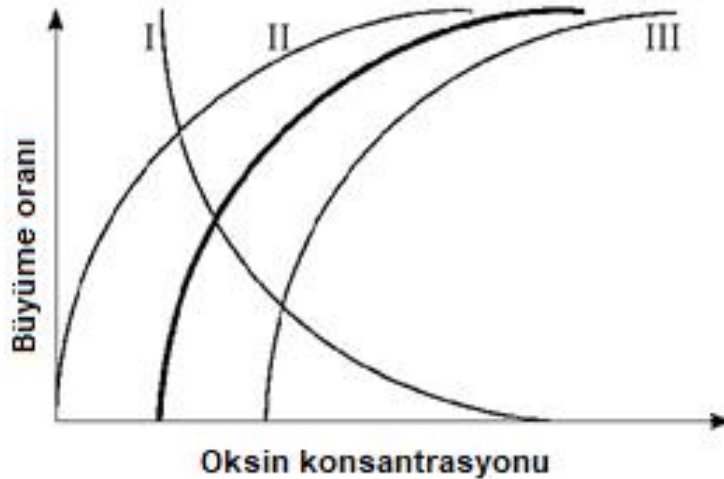
Ağacın birkaç hafta daha yaşamasına imkân sağlayan doku hangisidir?

- A) Floem
- B) Ksilem
- C) Mantar kambium
- D) Korteks
- E) Arkadaş hücreleri



68. Yukarıdaki deneyin sonuçlarına göre, grafiğin solunda kalan “A” alanı neyi göstermektedir?

- A) Bu bitkilerin giberellin olmadan da yaşayabileceğini gösterir.
- B) Pozitif gravitropizmde giberellinin gerekli olduğunu gösterir.
- C) Daha fazla giberellin içeren daha uzun bitkilerde meyve (pod) üretildiğini gösterir.
- D) Bitki boyu ve giberellin konsantrasyonu arasında bir korelasyon olduğunu gösterir.
- E) Bitkilerde fitoaleksinlerin çalışma mekanizmasını gösterir.



69. Yukarıdaki şekildeki koyu boyanmış numarasız çizgi, kök dokularında oksin konsantrasyonu ve hücre büyümesi arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

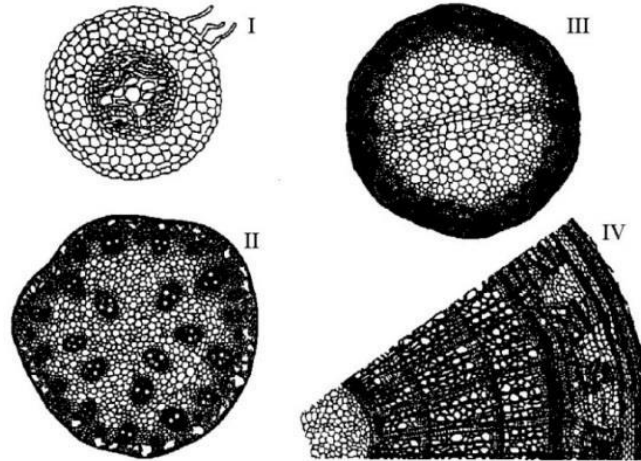
Aynı aralıktaki konsantrasyon değerlerinde oksin, yan tomurcuklara uygulansaydı hangi eğriler oluşurdu?

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



70. Yukarıdaki resimde görülen bitkilerde gerçekleşen gutasyonun ana nedeni nedir?

- A) Kök basıncı
- B) Terleme
- C) Çukurdaki basınç akışı
- D) Bitki hasarı
- E) Atmosferik suyun yoğunlaşması



71. Yukarıda numaralandırılmış olarak verilen kesitler hakkında aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. III numaralı kesit, monokotil bitki köküne aittir.
- II. IV numaralı kesitte verilen bitki en az 3 yıllıktır.
- III. II numaralı kesit, odunsu bir dikotil gövdesine aittir.
- IV. I numaralı kesit, dikotil bir bitki köküne aittir.

A)Yalnız III

B)II, IV

C)I, IV

D)Yalnız I

E)II, III

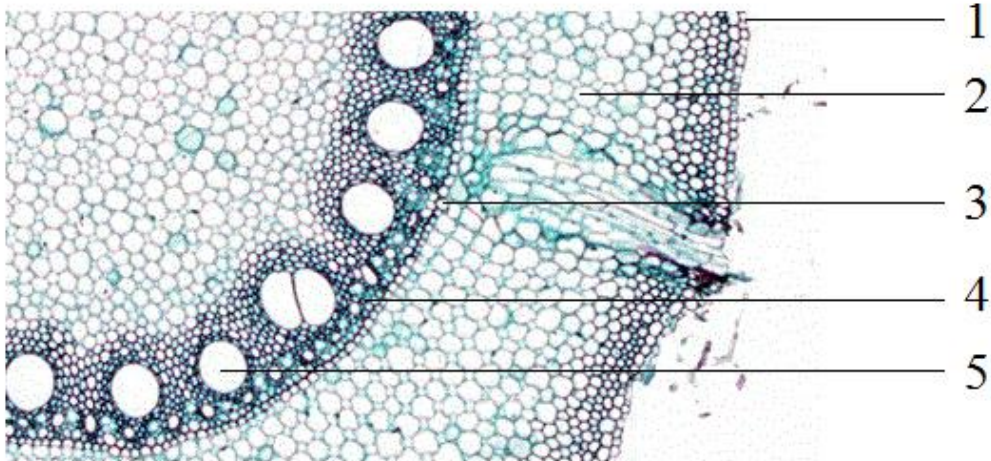
72. Baklagil köklerinde simbiyotik yaşayan bakterilerin faaliyetini olumsuz etkileyen çevresel bir etmen, aşağıdaki mineral besin maddelerinden hangisinin bitki tarafından alınımını olumsuz etkiler?

- A) P B) N C) S D) Ca E) Zn

73. Su kıtlığı çeken bir bitkinin yaprak dokusunda su potansiyeli (Ψ_w) düştükçe aşağıdakilerden hangisi artar?

- A) Hücre uzaması
B) Protein sentezi
C) Absisik asit miktarı
D) Fotosentez
E) Çeper sentezi

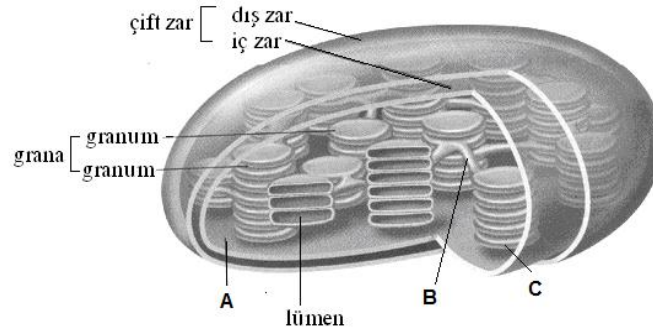
74. Topraktan alınan su, aşağıdaki kesitte numaralandırılmış bitki kök yapılarından hangisini apoplastik yoldan geçemez?



- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

75. Aşağıda bir organelin şematik bir şekli verilmiştir.

Bu organel ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?



- I. A kısmı stromadır ve Calvin reaksiyonlarının gerçekleştiği yerdir.
- II. B, organeli desteklik sağlar ve fotosenteze katkısı yoktur.
- III. C klorofil içerir ve elektron taşıma reaksiyonları burada gerçekleşir.
- IV. Bu organel sadece fotosentetik bakteri ve yüksek bitkilerde bulunur.

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

76. Aşağıda bitkilerde bazı maddelerin zarıdan geçme ve geçememe durumları verilmiştir.

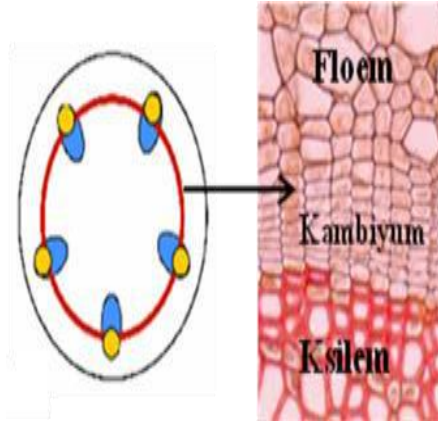
Bu şema ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?



- I. A, B moleküllerinden birisi oksijen diğeri karbondioksit olabilir.
- II. D molekülünün su olma ihtimali yoktur.
- III. E ve F moleküllerinden biri glukoz diğeri herhangi bir iyon olabilir.
- IV. F molekülü hücreye kolaylaştırılmış difüzyonla alınamaz.
- V. A molekülü hücreye basit difüzyonla girebilir.

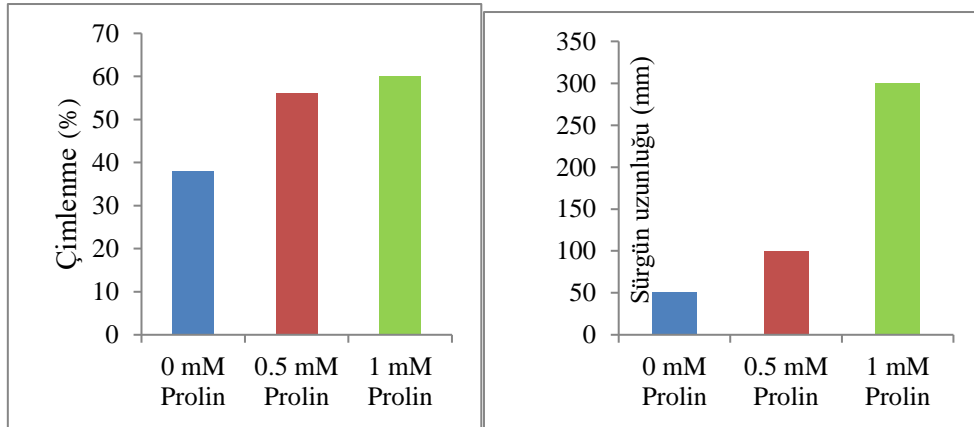
A) I, III B) I, II, III C) I, II, III, V D) I, III, V E) I, IV

77. Aşağıdaki şekilde dikotiledon bir iletim demetinde, floem ve ksilem arasında bulunan ve enine genişlemede rol alan kambyum hangi meristeme örnektir?



- A) Apikal meristem
- B) Lateral meristem
- C) İnterkalar meristem
- D) Promeristem
- E) Mantar kambyumu

78. Bir araştırmacı bitkilerde dıştan uygulanan prolinin çimlenme ve büyüme üzerindeki etkisini araştırmak üzere bir deneme kurmuştur. Denemede aynı ortamda muhafaza edilen aynı çeşit mısır tohumları kullanılmıştır. Bu deneme sonucunda değişik prolin konsantrasyonları uygulanmış mısır bitkilerinde tohum çimlenmesi ve sürgün büyümesi belirlenerek, aşağıdaki grafiklerdeki veriler elde edilmiştir.



Bu grafiklere göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- I. Prolin konsantrasyonunun artması mısırın çimlenmesini olumlu etkilemiştir.
- II. Tohumlarının %50' den fazla bir oranda çimlenebilmesi için ortamda prolin olması gerekir.
- III. Prolin, tohum çimlenmesine oranla sürgün büyümesini daha fazla uyarmıştır.
- IV. Artan prolin miktarı osmotik strese neden olmuştur.
- V. Denemede kullanılan tohumların %60 oranında ölü olduğu söylenebilir.

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

79. Merkezi sinir sistemine sahip olmayan bir hayvan aşağıdakilerden hangisine sahiptir?

- A) Tam sindirim kanalı
- B) Bilateral simetri
- C) Radyal (ışınsal) simetri
- D) Kapalı dolaşım sistemi
- E) Uyarılabilir membranlar

80. Aşağıdakilerden hangisi açık dolaşım sistemine sahiptir?

- A) Böcek
- B) Köpek balığı
- C) İnsan
- D) Reptiller
- E) Solucan

81. Aşağıdaki gliyal hücre tipleri ve fonksiyon eşleştirmelerinden hangisi doğrudur?

- A) Schwann hücreleri → miyelinsiz nöronlara besin desteği sağlamaktadır.
- B) Oligodendrositler → periferik sinir sistemindeki miyelinli nöronların miyelin kılıflarını üretir.
- C) Mikroglia → merkezi sinir sistemindeki miyelinli nöronların miyelin kılıflarını üretir.
- D) Ependimal glia → Kan-beyin bariyerinin oluşumunu sağlar.
- E) Astrositler → nörotransmitterleri metabolize eder ve sinaptik etkinliği düzenler.

82. Aşağıdaki amino asit formundaki nörotransmitterlerden hangisi beyindeki inhibitör sinapslarda görev alır?

- A) Asetilkolin
- B) Epinefrin
- C) Endorfin
- D) Serotonin
- E) GABA

83. Aşağıdaki merkezi sinir sistemi bölgelerinden hangisinin aktivitesinin artışı sonucunda insanda hesaplama, derin düşünce, biliş gibi işlevsel etkinlikler yoğun olarak gerçekleşir?

- A) Hipofiz bezi
- B) Hipotalamus
- C) Serebrum
- D) Serebellum
- E) Omurilik

84. Memelilerin merkezi sinir sisteminde yer alan yapılarından birisi olan limbik sistem, birçok vejetatif işlevin sürdürülmesinde görevlidir.
Aşağıdaki uyarım tiplerinden hangisi bu sistemin harekete geçirilmesiyle daha çok ilgilidir?

- A) Tat alma
- B) Koku
- C) Görme
- D) İşitme
- E) Dokunma

85. Ön hipofizden salınan bir tropik hormon aracılığıyla vücuttaki düzeyi kontrol edilen hormon aşağıdakilerden hangisidir?

- A) PTH (paratiroid hormon)
- B) Kalsitonin
- C) Epinefrin
- D) Tiroksin
- E) Glukagon

86. Osmoregülasyonun ayarlanmasında görevli Renin-Anjiyotensin-Aldosteron Sistemi (RAAS) aşağıdaki gerekçelerden hangisinin sonucunda uyarılır?

- A) Bir saatlik uyku
- B) Sıcak bir günde şiddetli terleme
- C) Bir poşet dolusu patates cipsi yemek
- D) Zeytinli ve biberli bir pizza yemek
- E) Birkaç bardak su içmek

87. Oksijen – Hemoglobin ayrılma eğrisinde gözlenen “Bohr Kayması” olayı, aşağıdakilerden hangisinde meydana gelen bir değişiklik sonucunda oluşur?

- A) Oksijenin kısmi basıncında
- B) Karbonmonoksitin kısmi basıncında
- C) Hemoglobin konsantrasyonunda
- D) Sıcaklıkta
- E) pH’ta

88. Mide fitiği, özofagustaki düz kaslar ile karın arasındaki işlevsel ilişkiyi bozar.
Bunun sonucunda aşağıdaki olaylardan hangisinin muhtemel görülme sıklığı artar?

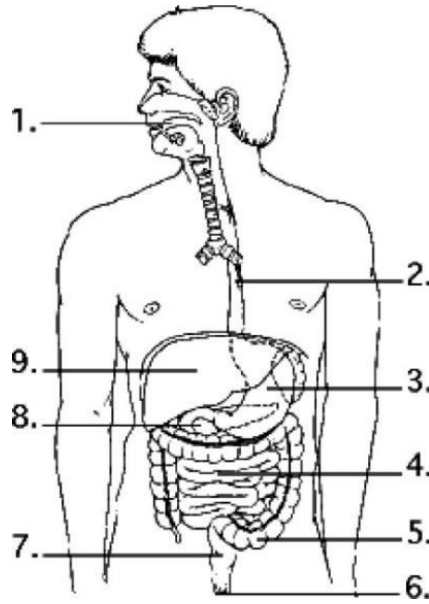
- A) Gastrik reflü
- B) Yemeğin duodenum içine erken girişi
- C) Pepsinojenin fazla salgılanması
- D) Mide pH'sının artışı
- E) Midede yiyecek tutulması

89. Aşağıdakilerden hangisi virüslerin hücreleri enfekte ederken konak canlıının adaptif bağışıklık sisteminden saklanmak için kullandığı yöntemlerden biri değildir?

- A) Yüzey proteinlerinin sentezinde görevli genlerde sıklıkla mutasyon gerçekleşmesi
- B) Az sayıda MHC reseptörü üreten hücrelerin enfeksiyonu
- C) Diğer virüslerin ürettiğine benzer proteinler üretmek
- D) Yardımcı T hücrelerini enfekte ederek onları öldürmek
- E) Konak proteinlerini kullanarak viral kılıf oluşturmak

90. İnsanların erişkinliğe ulaştıklarında boylarının uzamamalarının nedeni nedir?

- A) Artık büyüme hormonu salgılamamaları
- B) Büyüme hormonu salgılanır fakat uzamaya yetmez
- C) Eşey hormonu salgılamamaları
- D) Epifiz plağı büyürken kemik gövde kısmının çökmesi
- E) Epifiz plağının “kapanması” nedeniyle artık büyüme yeteneğine sahip olmamaları



91. Yukarıdaki şekilde sindirim sistemi yapılarını incelediğinizde, yağların emülsifiye edilmesine yardımcı olan maddeler sindirim sisteminin kaç numaralı kısmında üretilir?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 8
- E) 9

92. Aşağıdaki yollardan hangisi sitotoksik T hücrelerinin aktivasyonuna yol açar?

- A) B hücreleri antijene bağlanır → Yardımcı T hücresi aktive edilir → Klonal seçim oluşur.
- B) Vücut hücresi bir virüsle enfekte olur → Yeni viral proteinler ortaya çıkar → Sınıf I MHC molekülü ile kompleks oluşturmuş antijenler hücre yüzeyinde görülmeye başlar.
- C) Bağışıklık hücrelerinin kendine toleransı → B hücreleri antijene bağlanır → Sitokinler salınır.
- D) Kompleman sistem uyarılır → B hücreleri antijene bağlanır → Yardımcı T hücresi aktive → Sitokinler salınır.
- E) Sitotoksik T hücreleri → Sınıf II MHC molekülü-antijen kompleksi görüntülenir → Sitokinler salınır → Hücre lizisi.

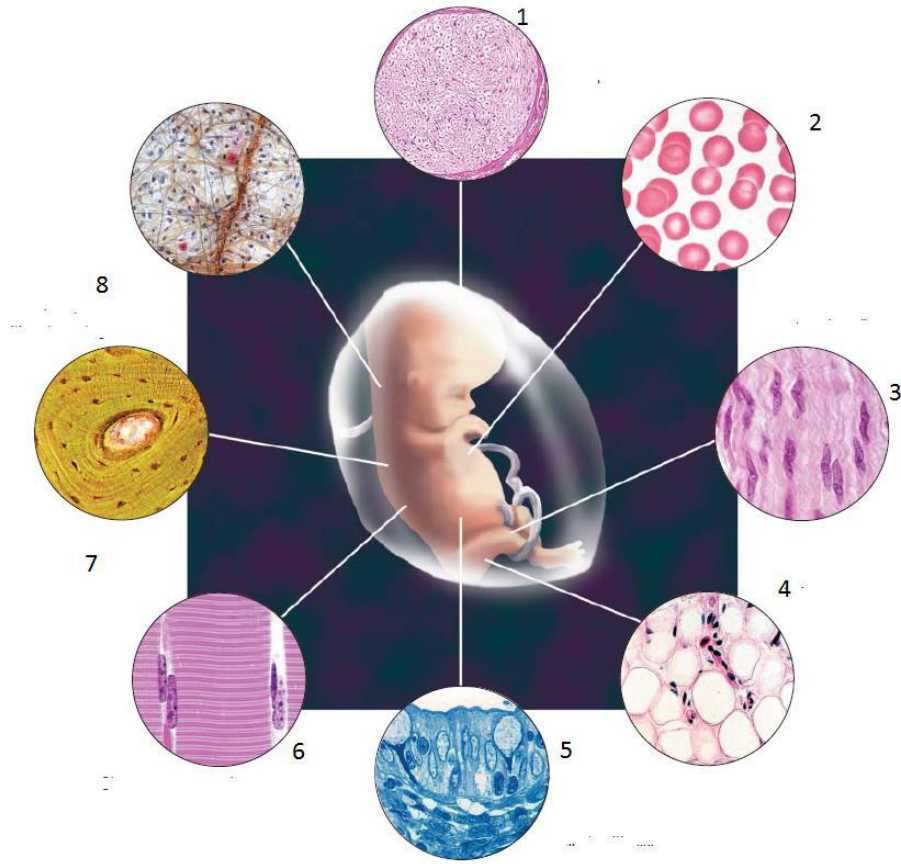
93. Osmoregülasyonun sağlanmasında ADH ve RAAS birlikte çalışır.

Bunu aşağıdaki yollardan hangisi sayesinde başarırlar?

- A) ADH kan osmolaritesini düzenlerken RAAS kanın hacmini düzenler.
- B) ADH suyun böbreklerdeki reabsorpsiyonunu değiştirerek kanın osmolaritesini düzenlerken RAAS sodyum (Na^+) reabsorpsiyonunu uyararak vücuttaki kan hacmini korur.
- C) ADH ve RAAS antagonistik olarak çalışır; ADH dehidrasyon sırasında su emilimini artırırken RAAS vücut sıvılarında miktarı arttığında suyun boşaltımına neden olur.
- D) Her ikisi de idrar torbasında yer alan reseptörleri sayesinde, hem kan hacmini hem de kan basıncını arttıran aldosteron hormonunun salgılanması için böbrek bezlerini uyarır.
- E) Esansiyel besin maddelerinin yeniden emiliminin gerçekleştiği proksimal tübül hücrelerinin reseptör bölgelerinde birleştirilerek.

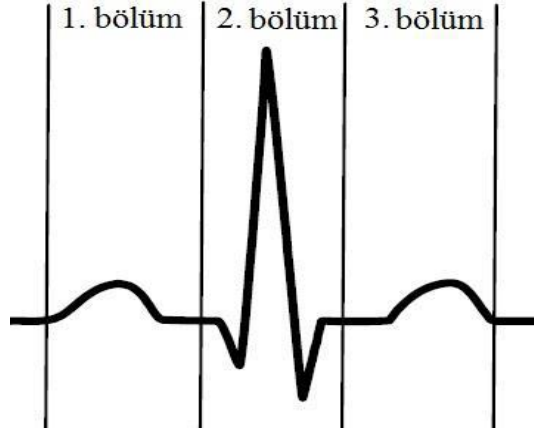
94. Hangi tip hücre aksiyon potansiyeli göstermez?

- A) Nöronlar
- B) Glial hücreler
- C) İskelet kas fibrilleri
- D) Kardiak kas fibrilleri
- E) Yukarıdakilerin hepsi aksiyon potansiyeli gösterir



95. Yukarıdaki şekilde verilen sayılarla temsil edilen hücrelerin en doğru sıralaması hangisidir (1'den -8'e doğru)?

- A) Sinir hücresi, kırmızı kan hücresi, düz kas hücresi, yağ (adipoz hücre), bağırsak (epitel) hücresi, çizgili kas hücresi, kemik hücresi, fibroblast
- B) Sinir hücresi, beyaz kan hücresi, çizgili kas hücresi, yağ hücresi, böbrek hücresi, düz kas hücresi, kemik hücresi, fibroblast
- C) Kemik hücresi, kırmızı kan hücresi, düz kas hücresi, yağ (adipoz hücre), bağırsak (epitel) hücresi, çizgili kas hücresi, sinir hücresi, fibroblast
- D) Kemik hücresi, kırmızı kan hücresi, çizgili kas hücresi, yağ (adipoz hücre), bağırsak (epitel) hücresi, düz kas hücresi, sinir hücresi, fibroblast
- E) Sinir hücresi, kırmızı kan hücresi, çizgili kas hücresi, yağ (adipoz hücre), bağırsak (epitel) hücresi, düz kas hücresi, fibroblast, kemik hücresi



96. Yukarıdaki şekildeki elektrokardiyogram üç bölüme ayrılmıştır. Bu bölümlerde gerçekleşen olaylar hangisinde doğru verilmiştir?

	1. bölüm	2. bölüm	3. bölüm
A)	Atrial depolarizasyon	Ventriküler depolarizasyon	Ventriküler repolarizasyon
B)	Atrial depolarizasyon	Atrial repolarizasyon	Ventriküler depolarizasyon
C)	Ventriküler depolarizasyon	Ventriküler repolarizasyon	Atrial depolarizasyon
D)	Atrial depolarizasyon	Ventriküler repolarizasyon	Ventriküler depolarizasyon
E)	Ventriküler depolarizasyon	Ventriküler repolarizasyon	Atrial repolarizasyon

97. Geçirdiği trafik kazasında kafasına darbe almış bir kişi sol kolunda sıcaklık, basınç ve ağrı duyularını hissetmemektedir. Bu kişinin beyninin hangi bölümü hasar almış olabilir?

- A) Sağ frontal lob
- B) Sağ temporal lob
- C) Sol temporal lob
- D) Sağ parietal lob
- E) Sol parietal lob

98. Aşağıdaki hormonlardan hangisinin reseptörü hücre zarında değildir?

- A) Glukagon
- B) İnsülin
- C) Epinefrin
- D) Oksitosin
- E) Kortisol

99. Aşağıda verilen sindirim enzimlerinden hangisi ince bağırsak mukozası epitel hücrelerinin hücre zarında bulunur?

- A) Tripsin
- B) Pepsin
- C) Sükröz
- D) α -Amilaz
- E) Kimotripsin

100. Sağlıklı bir bireye kıyasla, tiroit bezinde tümör olan (tiroit hormonlarını aşırı miktarda üreten) bir bireyde aşağıdaki hormonların plazma seviyeleri nasıl değişir?

↑ : artar ↓ : azalır - : değişmez

	TRH	TSH	T ₃	T ₄
A)	-	↑	-	↑
B)	↑	↑	↑	-
C)	↓	↓	↑	↑
D)	↓	↓	↓	↓
E)	↓	↑	↑	↑

Sınav Bitti

