



Kitapçık Kodu:
BIY

**TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI**

**29. BİLİM OLİMPİYATLARI - 2021
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI**

BİYOLOJİ

Soru Kitapçığı Türü

A

03 Temmuz 2021 Cumartesi, 09.30 - 11.30

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

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

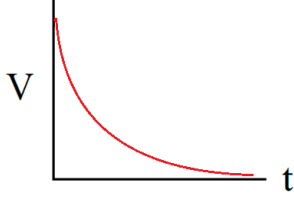
- Bu sınav çoktan seçmeli 100 adet sorudan oluşmaktadır, süre 120 dakikadır.
- Her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu **tamamen karalavarak** işaretleyiniz. Soru kitapçığındaki hiç bir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.
- Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürmektedir.** Boş bırakılan soruların değerlendirmede olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- Sorular zorluk sırasında DEĞİLDİR. Dolayısıyla yanıtlamaya geçmeden önce bütün soruları gözden geçirmeniz önerilir.
- Sınavda herhangi bir yardımcı materyal, elektronik hesap makinesi 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 7 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.
- TÜBİTAK Bilim Olimpiyatı –Birinci Aşama Sınavı'nda sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Atatürk Üniversitesi sorumlu tutulamaz. Atatürk Üniversitesi, 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. Görevliler kopya çekmeye veya vermeye kalkışanları uyarmak zorunda değildir, sorumluluk size aittir.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve geçerli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

Başarılar dileriz.

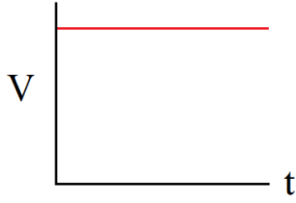
Moleküler Hücre Biyolojisi

1. Sabit miktarda substrat ve enzimle başlayan bir reaksiyonun hızının (V), zamana (t) bağlı değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

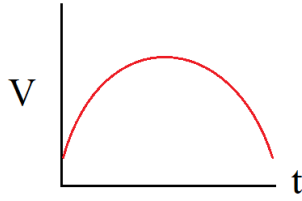
A)



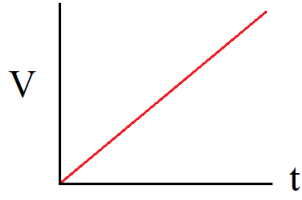
B)



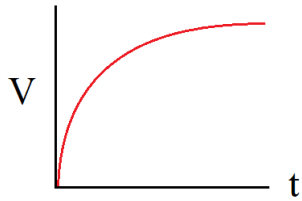
C)



D)



E)



2. Aşağıdaki tabloda organellerin karşısında hücredeki işlevleri verilmiştir. **Hangi organelin işlevi yanlış verilmiştir?**

Organel	İşlev
Düz endoplazmik retikulum	Steroid hormon sentezi
Peroksizom	Yağ asidi oksidasyonu
Sentrozom	Mikrotübül organizasyonunun düzenlenmesi
Granüllü endoplazmik retikulum	Fagositozla alınan maddelerin sindirimi
Mitokondri	ATP üretimi

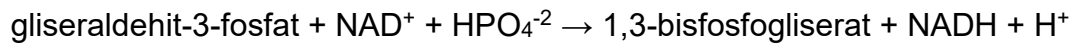
- A) Düz endoplazmik retikulum
 B) Peroksizom
 C) Sentrozom
 D) Granüllü endoplazmik retikulum
 E) Mitokondri
3. Aşağıda verilen makromoleküllerden hangisi tam olarak hidroliz edildiğinde ortamda tek tip monomer olacaktır?

- A) DNA
 B) Protein
 C) Nişasta
 D) Triasilgliserol
 E) RNA

4.

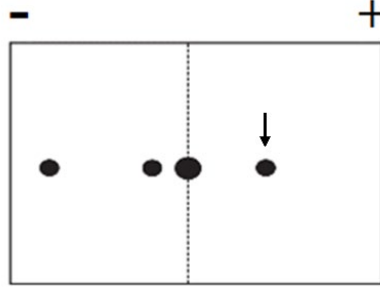


Yukarıda üç farklı reaksiyonun standart serbest enerji değişimi verilmiştir. **Buna göre aşağıda verilen reaksiyonunun standart serbest enerji değişimi (ΔG°) nedir?**

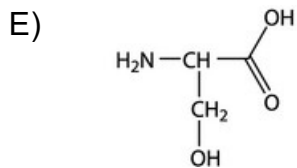
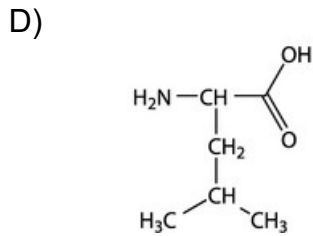
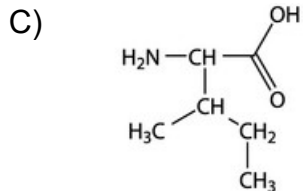
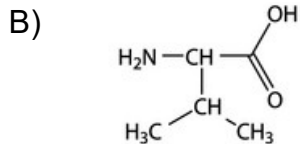
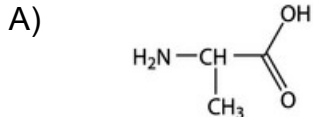


- A) -30 kJ/mol
 B) +6 kJ/mol
 C) -116 kJ/mol
 D) +30 kJ/mol
 E) -55 kJ/mol

5. ala-arg-his-gly-glu peptidi peptidazlarla muamele edilerek amino asitlerine ayrıldı. Çözeltiye pH 6 'da elektroforez yapıldı. **Okla gösterilen amino asit hangisi olabilir?**



- A) Glisin
B) Arjinin
C) Glutamat
D) Histidin
E) Alanin
6. Aşağıda açık formülleri verilmiş olan amino asitlerden hangisinin globüler bir proteinin yüzeyinde bulunmasını beklersiniz?

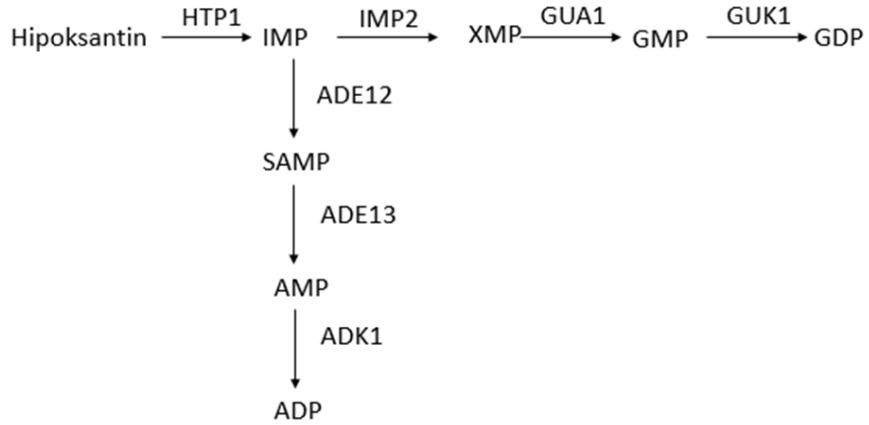


7. Aşağıdaki tablodaki veriler bir enzim tarafından katalizlenen reaksiyon sırasında değişik substrat konsantrasyonlarında ([S]) ölçülen ilk hız (V_0) değerleridir. **Bu enzim için K_m değeri yaklaşık olarak kaçtır?**

[S] (mM)	V_0 ($\mu\text{mol.dk}^{-1}$)
8×10^{-6}	80
2×10^{-5}	140
8×10^{-5}	224
4×10^{-3}	277
2×10^{-2}	280
1×10^{-1}	279

- A) 0.8×10^{-5} mM
 B) 2×10^{-5} mM
 C) 8×10^{-5} mM
 D) 2×10^{-2} mM
 E) 0.1 mM

8. Aşağıda hipoksantin'den GDP ve ADP üretimi ile ilgili reaksiyonlar ve bu reaksiyonlarda rolü olan enzimler verilmektedir. **Buna göre GDP sentezinin metabolik regülasyonu büyük ihtimalle hangi enzim üzerinden yapılmaktadır?**

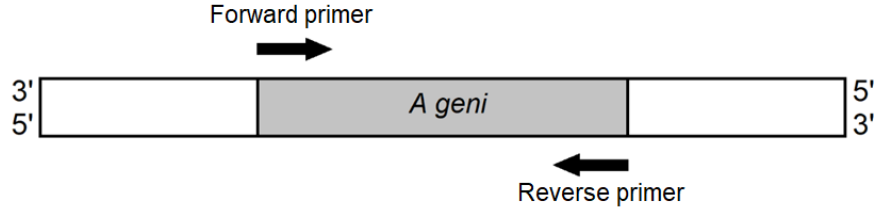


- A) HTP1
 B) ADE12
 C) IMP2
 D) GUA1
 E) GUK1

9. Bir gen 200 amino asitten oluşan bir protein kodlamaktadır. Bu gende 1000 bp (baz çifti) uzunluğunda bir intron bulunmaktadır. 5' transle olmayan kısım 100 bp, 3' transle olmayan kısım 200 bp uzunluğundadır. **Bu genin işlenmiş olgun mRNA 'sında başlangıç kodonundan dur kodonuna kadar kaç nükleotit vardır?**

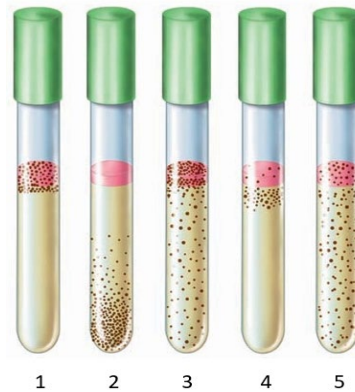
A) 1900
B) 900
C) 800
D) 600
E) 200

10. Şekilde gösterilen A genini çoğaltmak için primerler oluşturulmuş ve polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) yapılmıştır. **Yalnızca primerlerle sınırlandırılmış sekanstan oluşan çift zincirli DNA fragmenti, ilk defa PCR reaksiyonunun kaçınıcı döngüsü sonucunda elde edilir?**



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

11. Aşağıdaki şekilde numaralandırılarak gösterilmiş olan tüplerdeki bakteri gruplarından hangisi fakültatif anaerob metabolizmaya sahiptir?



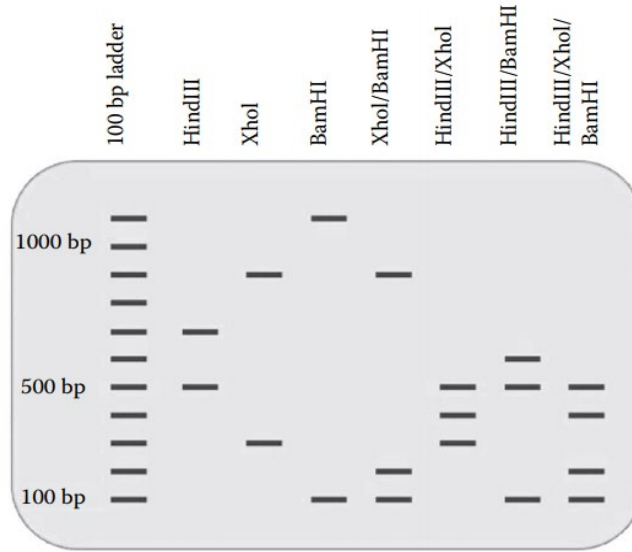
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 5

12. Aşağıdaki RNA – fonksiyon eşleştirmelerinden hangisi/hangileri yanlıştır?

I.	mRNA	Protein kodlar
II.	tRNA	Protein sentezi adaptörü
III.	snoRNA	RNA transkriptinin splayı
IV.	rRNA	Ribozomun bileşeni
V.	snRNA	mRNA'nın traslasyonunu bloke eder
VI.	miRNA	mRNA sentezi

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

13. Bir DNA fragmenti çeşitli restriksiyon enzimleri ile kesilerek agaroz jel elektroforezinde yürütülmüştür. **Aşağıdaki şekilde restriksiyon sonuçları verilen DNA fragmentinin restriksiyon haritası hangi seçenekte doğru verilmiştir?** (DNA ladder: uzunlukları belli olan DNA fragmentleri)



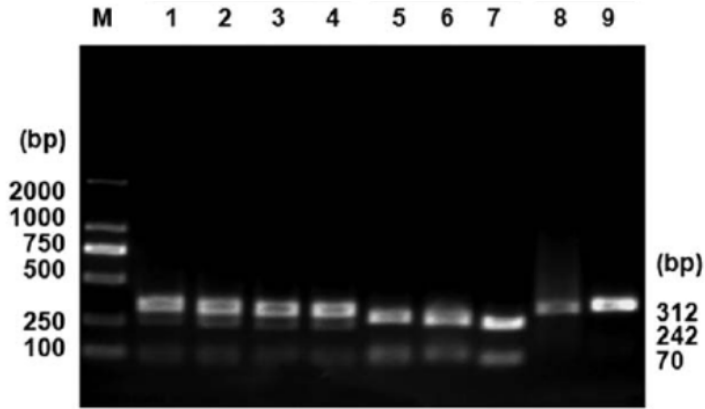
- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

14. Aşağıdaki proteinlerden hangisinin işlev kaybı mutasyonu hücre proliferasyonuna ve kansere sebep olabilir?

- A) CDK4
- B) P53
- C) Ras
- D) Siklin D
- E) Bcl-2

15. Tek nükleotit polimorfizmi (SNP) insan genomunda bol miktarda bulunur. SNP analizi için PCR-RFLP tekniği kullanılabilir. Sizden 34 ekzonu 33 intronu olan Rev3 genini çalışmanız istenmiştir. Bu gen *Bgl*/2 kesim yerine (A/GGATCT) sahiptir. A alelinde restriksiyon yeri varken G alelinde yoktur. PCR-RFLP sonucunuz aşağıdaki jel görüntüsünde verilmiştir.

Agaroz jele göre aşağıda verilen seçeneklerden hangisi/hangileri doğrudur?



- I. 8 ve 9 nolu bireyler GG alelini taşıırken, 1,2,3,4 nolu bireyler AG alelini taşır.
- II. 1-4 nolu bireylerde *Bgl*/II restriksiyon kesim yeri 3 adetken 8-9 nolu bireylerde bu enzim için kesim yeri yoktur.
- III. Gen de alternatif splay gözlenmektedir.
- IV. PCR ile çoğaltılan DNA fragment uzunluğu 312 bp dir.

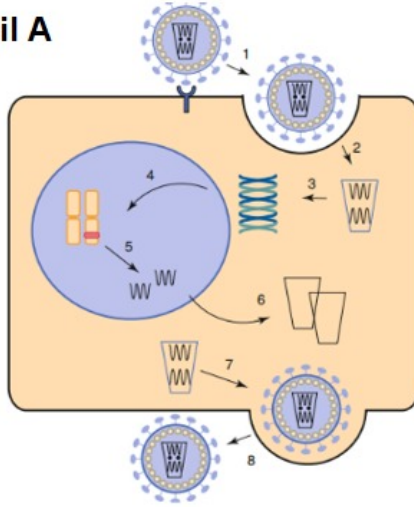
- A) I, IV
- B) I, II, IV
- C) II, III, IV
- D) II, III
- E) I, II, III, IV

16. Lac operonu, *E. coli* 'de laktoz metabolizması için gerekli olan enzimleri kodlar. Bu bakteri için laktozu metabolize edecek enzimleri sadece ortamda laktoz bulunduğu durumda eksprese etmek önemlidir çünkü gereksiz protein sentezi *E. coli* için büyük bir dezavantaj yaratacak bir metabolik yüküdür. Ayrıca ortamda glukoz ve laktoz aynı anda bulunduğu, *E. coli* hücreleri glukozu metabolize etmeyi tercih etmektedirler. Lac operonu bu gereksinimlerin hepsini karşılayabilmek için evrimleşmiş mükemmel bir algoritmadır. **Buna göre aşağıdakilerden hangisi *E. coli* 'de bulunan lac operonu için yanlıştır?**

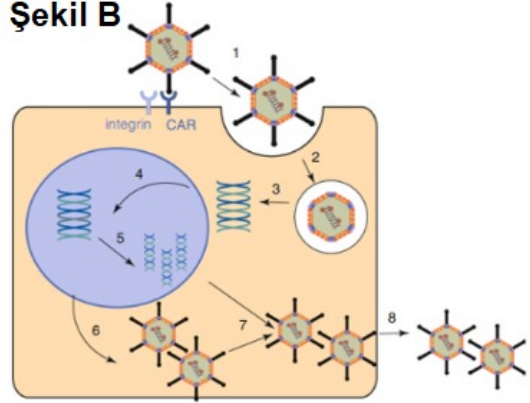
- A) Operatör bölgesinde meydana gelen bir mutasyon çoğunlukla genin sürekli ifade edilmesine neden olur.
- B) Hücredeki cAMP seviyesinin düşmesi operondaki transkripsiyonu arttırır.
- C) Represörün laktoz bağlama bölgesinde meydana gelen bir mutasyon operonun sürekli kapalı kalmasına neden olabilir.
- D) Operonun CAP (Katabolit aktive edici protein) bağlanma bölgesinde bir mutasyon meydana gelirse transkripsiyon hızı düşük olur.
- E) Represör operatöre bağlıken transkripsiyon gerçekleşmez.

17. Şekilde bazı virüslerin enfeksiyon döngüsü verilmiştir. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi/hangileri yanlıştır?

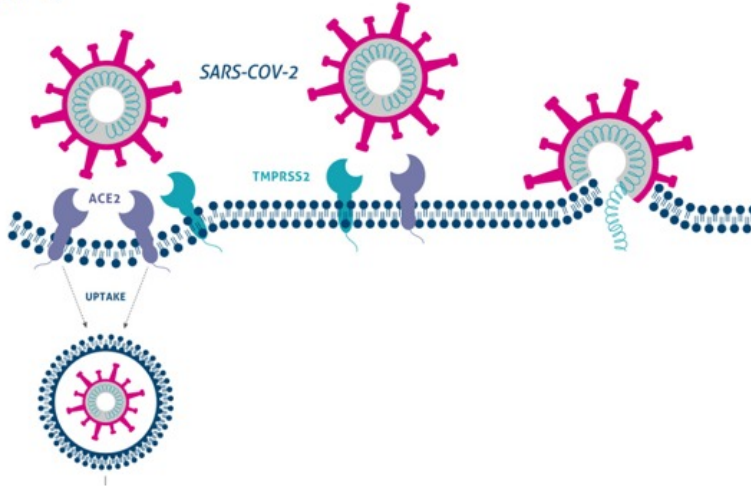
Şekil A



Şekil B



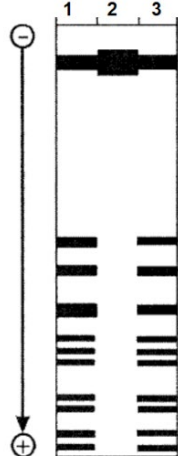
Şekil C



- I. Şekil A da verilen retrovirüsdür.
- II. Şekil B de verilen çift iplikli DNA virüsüdür. Reseptör aracılı endositoz ile hücreye girer.
- III. Şekil C de verilen çift iplikli RNA virüsüdür.

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

18. Bir deney yapılarak sonuç denatüre edici olmayan PAGE jelde yürütülmüş ve otoradyogramı aşağıda verilmiştir. **T-proteinin aktivitesi nedir?**



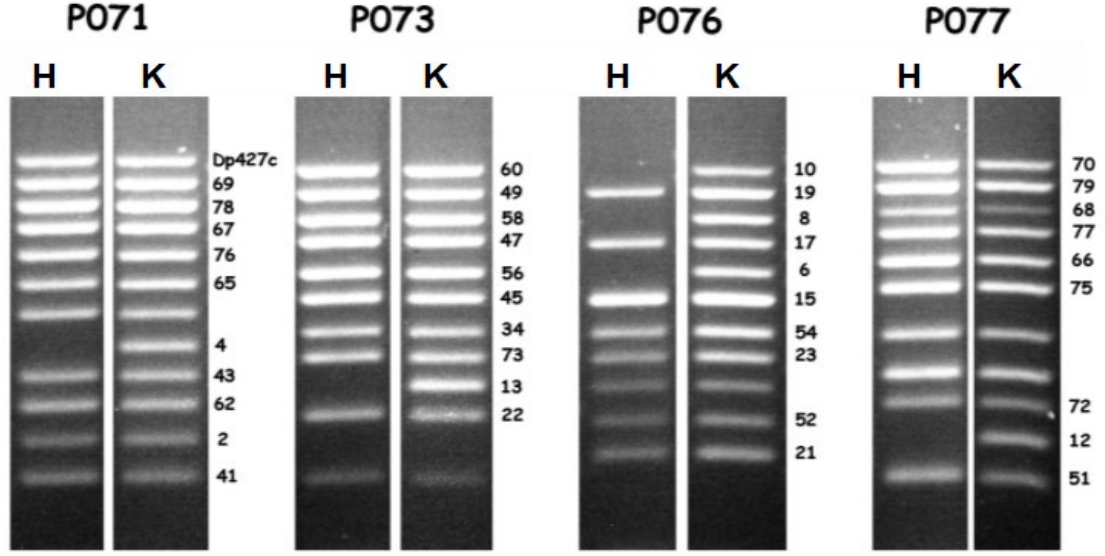
Şekil: Örnekler: 1: ısı ile denatüre edilmiş, 2: kontrol, 3: T proteini ile muamele edilmiş

- A) Topoizomeraz I aktivite
 B) Topoizomeraz II aktivite
 C) 5'- 3' uzama aktivitesi
 D) 5'- 3' ekzonükleaz aktivitesi
 E) Helikaz aktivitesi
19. Aşağıdaki insan genetik hastalıklarının hangisi bu sene NOBEL ödülü kazanan CRISPR-Cas ile genom düzenleme (editing) için hedef olabilir?

- I. Hemofili,
 II. Down sendromu,
 III. Cystic (sistik) fibrosis
 IV. Beyin kanseri

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

20. Dört DMD hastası ve kontrol gruplarının ekzonlarının mltipleks polimeraz zincir reaksiyonu aşığıdaki agaroz jelde karşılaştırılmıştır. **Tüm hastalar dikkate alındığı zaman aşığıdaki ifadelerden hangisinin tam doğrudur?**



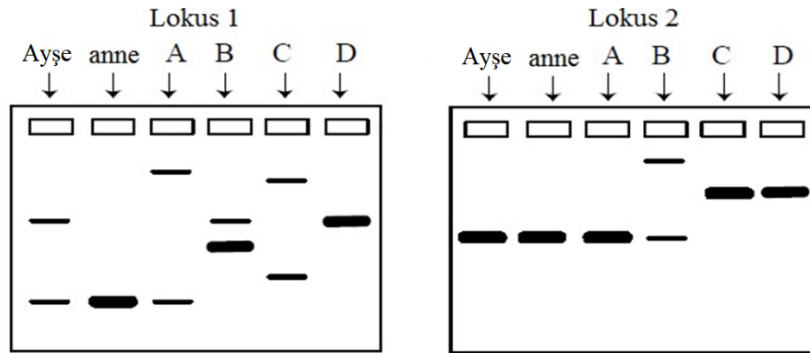
- A) Hastalarda sadece ekzon 4 delesyona uğramıştır
 B) Hastalarda ekzon 13 delesyona uğramıştır
 C) Hastalarda ekzon 4, 13, 12, 6, 8 ve 10 delesyona uğramıştır
 D) Kontrol ile hastalara birbirinin aynısıdır
 E) Hastalarda sadece 6,8 ve 4 delesyona uğramıştır

Genetik ve Evrim

21. Bezelyelerde uzun boylu olma (U), kısa boylu olmaya (u); sarı tohum (S), yeşil tohuma (s) ve yuvarlak tohum (Y), buruşuk tohuma (y) baskındır. **Bu üç karakter bakımından da heterozigot olan iki bezelye bitkisi çaprazlanacak olursa F1 dölündeki fenotip oranları aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?**

- A) 3 : 1
- B) 1 : 1 : 1 : 1
- C) 9 : 3 : 3 : 1
- D) 27 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 1
- E) 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1

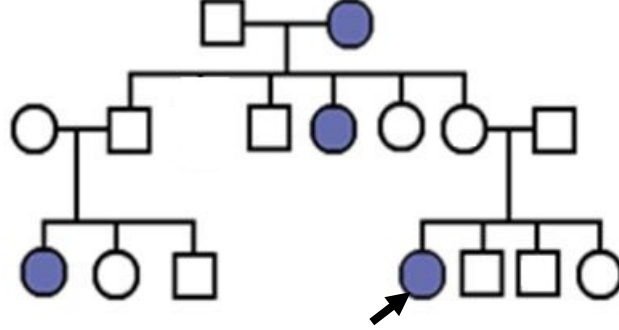
22. Ayşe'den, Ayşe'nin annesinden ve Ayşe'nin babası olduğunu iddia eden 4 farklı bireyden (A-D) DNA örnekleri alınmış ve iki farklı lokus için DNA parmak izi analizi yapılmıştır. Jel elektroforezinin sonuçları aşağıda verilmiştir. **Buna göre hangi birey Ayşe'nin gerçek babasıdır?**



- A) A
 - B) B
 - C) C
 - D) D
 - E) Hiçbiri
23. Melanositlerin kontrolsüz çoğalmasıyla karakterize melanom, deri kanserlerinin küçük bir kısmını oluşturmakla beraber en ölümcül deri kanseri namını da taşımaktadır. Melanomun birincil sebebi, düşük melanin seviyesine sahip insanlarda UV ışık maruziyetidir. **Buna göre melanom sahibi bireylerde hangi genetik değişiklik daha sık görülür?**

- A) Mayozda ayrılmama
- B) Kromozom kırıkları
- C) Pirimidin dimerleri
- D) Nokta mutasyonu
- E) Çapraz bağlanma

24. Dünyanın kanser başkenti olarak bilinen Danimarka'da yeni bir kanser türü keşfedilmiştir. Kanser letal olmamakla beraber kozmetik sorunlara sebep olmaktadır. Kanser ilk görüldüğü kişi (okla gösterilen) belirlenmiş ve geriye dönük gözlemlerle ailenin pedigrisi çizilmiştir. **Pedigrkiye göre bu kanserin kalıtım modları hangileri olabilir?**



- I. Mitokondriyal kalıtım
- II. Gametik mozaiklik
- III. Eksik penetrans
- IV. X-bağlı kalıtım
- V. Üçlü tekrar hastalığı

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

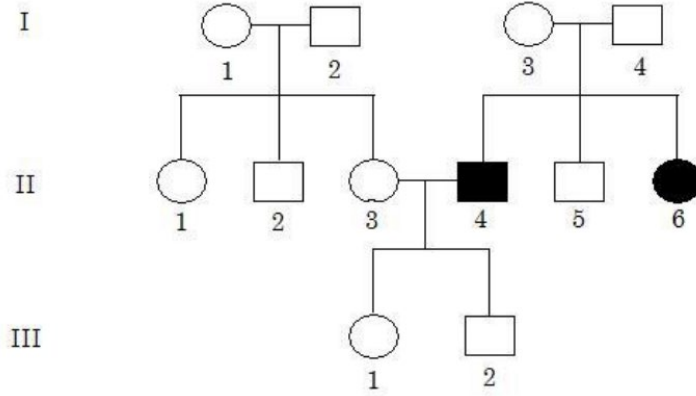
25. İnsan 1. kromozomu en büyük kromozom olup, 250 milyon baz çifti uzunluğundadır ve 5000 gen içermektedir. **Her nükleotidin eşit miktarda bulunduğunu varsayarsanız, bu kromozomda sadece bir kere karşılaşılabileceğiniz en kısa nükleotid sekansı kaç nükleotid uzunluğunda olacaktır?**

- A) 10
- B) 11
- C) 12
- D) 13
- E) 14

26. Bal arılarının en yaygını olan Avrupa bal arısı (*Apis mellifera*), çoklu alellerle kalıtılan 4 gene sahiptir. *wor*, *hon*, *soc* ve *dro* olarak adlandırılan bu genler sırasıyla 3, 14, 15 ve 9 farklı alel tarafından kodlanmaktadır. *hon* homozigotları kovanlarını geri bulamadıkları için dışarıda ölmekte, *soc* homozigotları ise saldırgan davranışları sebebiyle kovandan atılmaktadır. **Mümkün olan her genotipten onar tane arı ile oluşturulan bir kovanda kaç arı kalır?**

- A) 25.798.500
B) 34.020.000
C) 29.767.500
D) 10.319.400
E) 11.793.600

27. Aşağıdaki pedigride otozomal çekinik kalıtılan ve her yüz doğumdan 40'ında görülen bir hastalık gösterilmektedir. I-2 bireyi homozigot dominanttır. **Buna göre II-2 ve II-5 bireylerinin ilk kız çocuklarının hasta olma ihtimali yaklaşık olarak kaçtır?**



- A) 1/48
B) 1/32
C) 1/15
D) 1/45
E) 1/36

28. Aşağıdaki durumlardan hangisi Hardy-Weinberg dengesinden sapmaya sebep olur?

- A) Rastgele çiftleşme
B) Seleksiyon baskısının yokluğu
C) İzole ortam
D) Büyük olmayan populasyon
E) Mutasyon yokluğu

Drosophila'da C (kesik kanat), Y (sarı vücut) ve V (kırmızı göz) fenotipleri mutanttır ve genleri aynı kromozom üzerinde bulunmaktadır. Üç gen bakımından heterozigot dişi birey, tamamen mutant bir erkekle çaprazlanıyor ve aşağıdaki soy elde ediliyor:

kesik kanat / sarı vücut / kırmızı göz 3
 kesik kanat / sarı vücut / yabanıl göz 88
 kesik kanat / yabanıl vücut / kırmızı göz 43
 kesik kanat / yabanıl vücut / yabanıl göz 412
 yabanıl kanat / sarı vücut / kırmızı göz 398
 yabanıl kanat / sarı vücut / yabanıl göz 39
 yabanıl kanat / yabanıl vücut / kırmızı göz 93
 yabanıl kanat / yabanıl vücut / yabanıl göz 4

Buna göre 29. ve 30. soruları cevaplayınız.

29. Genlerin haritası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) C---6,11---Y-17--V
- B) Y--17,4--C--8,14--V
- C) V--7,5--C--16,7--Y
- D) V--14,21--Y--21,3--C
- E) Y--7,5--V—16,7—C

30. İnterferens değerine en yakın değer aşağıdakilerden hangisidir?

- A) %95
- B) %90
- C) %5
- D) %10
- E) %110

31. Zebralarda kuyruk uzunluğunun 5 gen tarafından kalıtıldığı bilinmektedir. İki saf döl birey çaprazlandıktan sonra oluşan F1 nesli kendileştirilerek F2 nesli oluşturulmuştur. Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. F2'de meydana gelen bireylerden $1/1024$ 'ü atasallardan biri ile aynı özelliktedir
- II. F2'de meydana gelen 7 dominant 3 resesif alele sahip olan genotiplerin sayısı 120'dir.
- III. F2'deki saf döl miktarı $1/512$ 'dir.
- IV. Bu tip bir kalıtım modunda transgressif kalıtım görülmez.

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

32. Bitkilerde boy uzunluğu birden fazla sayıda gen tarafından kontrol edilmektedir. Heterozigot iki bitkinin çaprazı sonucu yavru nesilde saf döl oranı $1/64$ 'tür. **Her dominant gen 2 cm uzunluk katıyorsa ve en kısa birey 20 cm ise, en uzun birey kaç cm'dir?**

- A) 32
- B) 44
- C) 48
- D) 36
- E) 26

33. AB/ab genotipindeki bir birey mayoz bölünme geçiriyor. Oluşan yumurtaların genotipleri şu şekildedir:

- AB 79
- Ab 21
- ab 77
- Ab 23

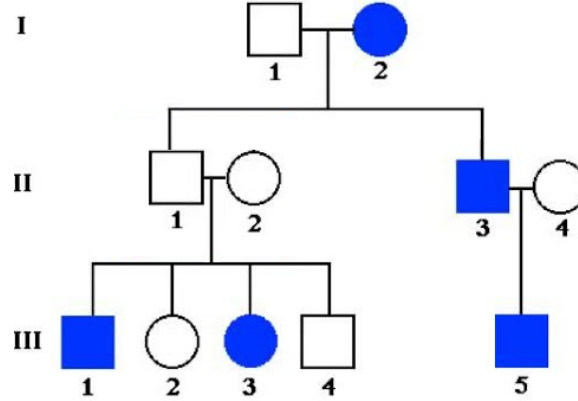
Buna göre A ve B genleri arasında gerçekleşen crossing over oranı kaçtır?

- A) %11
- B) %22
- C) %33
- D) %44
- E) %55

34. Kedilerde HPV taşıyıcısı olmak homozigot resesif kalıtılır. Bir şehirde kedilerin %40'ı HPV taşıyıcısı riski taşımaktadır ve bu kedilerin tamamı şehirden alınarak 1 sene boyunca tedavi edilecektir. **Kedilerin alınması sonucunda bir sonraki nesilde HPV taşıyıcılarının oranı yaklaşık olarak ne olur?**

- A) %33,4
- B) %38,6
- C) %30,2
- D) %28,5
- E) %41

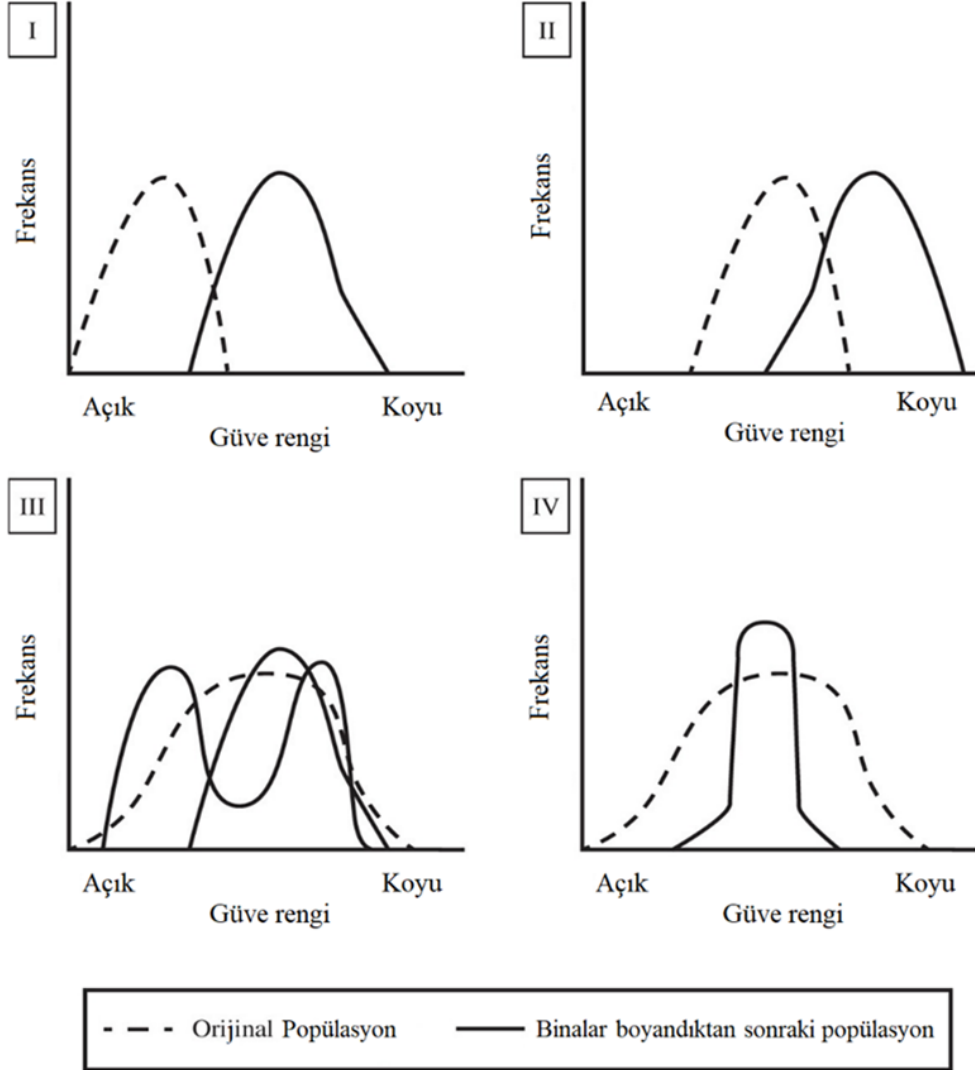
35. Aşağıdaki pedigrinde otozomal resesif bir hastalık olan Gaucher hastalığı gösterilmektedir. III-2 ve III-5 bireyleri evlendiğinde 5 çocuğunun 5'inin de normal olma olasılığı yaklaşık olarak kaçtır?



- A) 0,354
B) 0,333
C) 0,002
D) 0,312
E) 0,003
36. Bir bitkide çiçek yapısı 3 farklı lokus tarafından kontrol edilmektedir. Bu lokuslardan ikisinde tam baskınlık, birisinde de eksik baskınlık vardır. Buna göre iki trihibrit heterozigot bireyin çaprazı sonucu oluşacak fenotipik oran aşağıdakilerden hangisidir?
- A) 9:3:3:1
B) 27:9:9:9:3:3:3:1
C) 18:9:9:6:6:6:3:3:3:2:1:1
D) 12:6:6:6:6:4:3:3:3:3:2:2:2:1:1:1:1
E) 27:18:12:9:9:6:6:3:3:1:1
37. Bir populasyonda DMAA direncine sahip bireylerin frekansı 0.5'tir. Direnç otozomal resesif olarak kalıtılmaktadır. Buna göre DMAA duyarlı iki bireyin, 2 dirençli, 1 duyarlı çocuğa sahip olma olasılıkları yaklaşık olarak kaçtır?

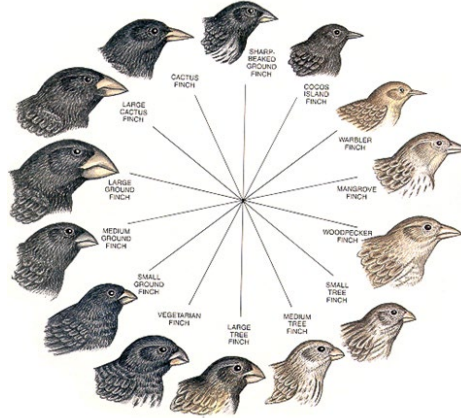
- A) %17,6
B) %3,6
C) %14
D) %4,1
E) %2,5

38. Bir şehirdeki güve popülasyonunda vücut rengi açısından büyük bir varyasyon vardır. Güvelerin bulundukları çevrelerin rengi ile uyumu, onların avcılar tarafından yakalanma olasılığı üzerinde etkilidir. Bu şehirdeki binaların çoğu griye boyanmıştır. **Boyamadan önceki ve sonraki güve popülasyonlarının renk açısından dağılımının hangi grafikteki gibi olmasını beklersiniz?**



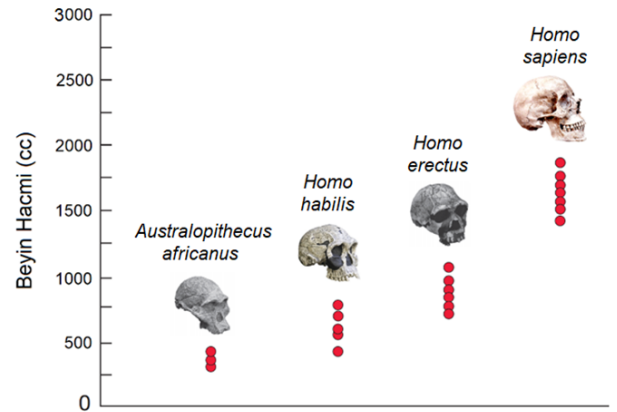
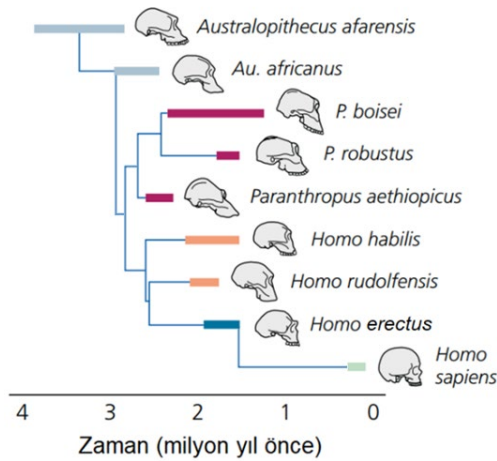
- A) I
B) II
C) III
D) IV
E) Hiçbiri

39. “Galápagos ispinozları” birbiriyle yakın akraba olan ve farklı gaga yapılarına sahip 18 farklı kuş türünden oluşan bir gruptur. Gaga yapılarındaki farklılık sebebiyle bu kuşlar birbirlerinden farklı beslenme nişlerine sahiptirler. **Bu durum aşağıdaki kavramlardan hangisine örnektir?**



- A) Uyumsal açılım
B) Birlikte evrim
C) Mikroevrim
D) Kurucu etkisi
E) Darboğaz etkisi

40. Aşağıda modern insanın (*Homo sapiens*) ve yakın akrabalarının arasındaki evrimsel ilişkiler ve bazı insansıların beyin hacimleri verilmiştir. ***Homo sapiens* ‘in evrimi ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi / hangileri doğrudur?**

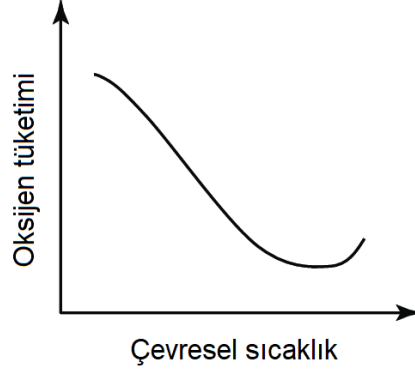


- I. Beyin hacmindeki artış hızı, son 1.5 milyon yılda daha yüksektir.
II. Başparmağı diğer parmakların karşısına getirebilme özelliği yaklaşık olarak 2 milyon yıl önce evrimleşmiştir.
III. *Homo* cinsinin ortak atası yaklaşık olarak 2.7 milyon yıl önce yaşamıştır.

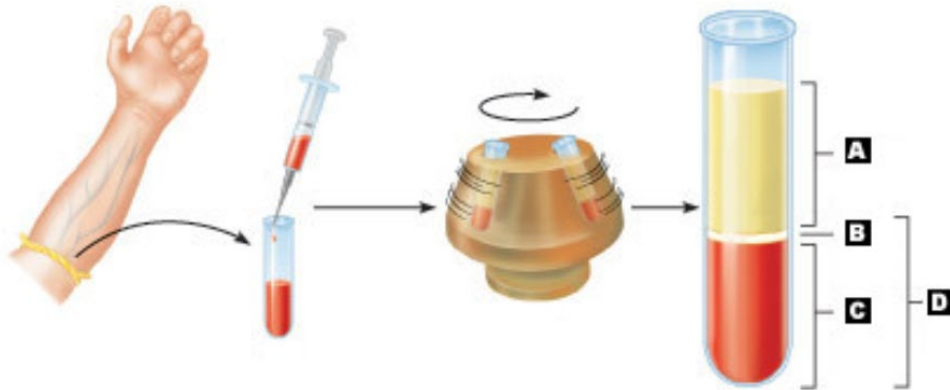
- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

Hayvan Anatomisi ve Fizyolojisi

41. Aşağıdaki grafikte bir hayvanın oksijen tüketiminin çevresel sıcaklığa göre değişimi gösterilmiştir. **Aşağıdaki kavramlardan hangisi bu hayvanı en iyi tanımlar?**

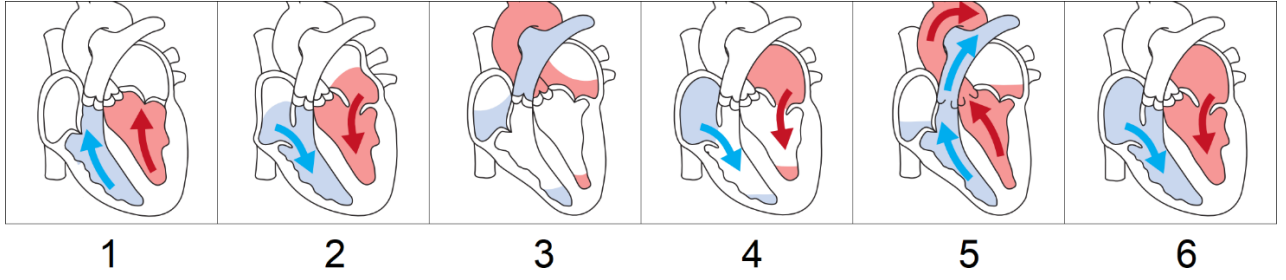


- A) Homeoterm
B) Poikiloterm
C) Ektoterm
D) Endoterm
E) Hiçbiri
42. Bir kişiden kan alınmış ve alınan kan pıhtılaşması engellenerek santrifüj edilmiştir. **Santrifüj sonucunda oluşan fraksiyonlar ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**



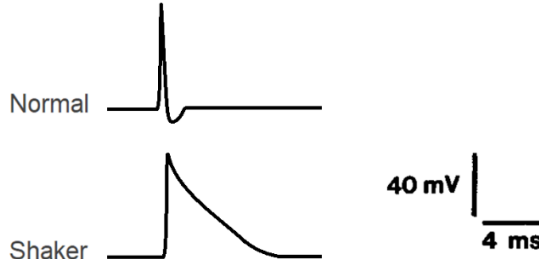
- A) Albümin, A ile gösterilen kısımda bulunur.
B) Immünoglobulinler, B ile gösterilen kısımda bulunur.
C) Hemoglobin, C ile gösterilen kısımda bulunur.
D) Hacimsel olarak C / (A + B + C), hematokrite eşittir.
E) A ile gösterilen kısımda en fazla bulunan katyon sodyumdur.

43. Aşağıda verilen şekilde kalp döngüsünün farklı evreleri numaralandırılmıştır (1-6). Numaralandırılmış bu evrelerin kalp döngüsünde meydana geliş sırası aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?



- A) 6 → 2 → 1 → 5 → 3 → 4
 B) 3 → 1 → 2 → 5 → 6 → 4
 C) 1 → 2 → 6 → 5 → 4 → 3
 D) 4 → 2 → 5 → 1 → 3 → 6
 E) 5 → 4 → 1 → 6 → 3 → 2

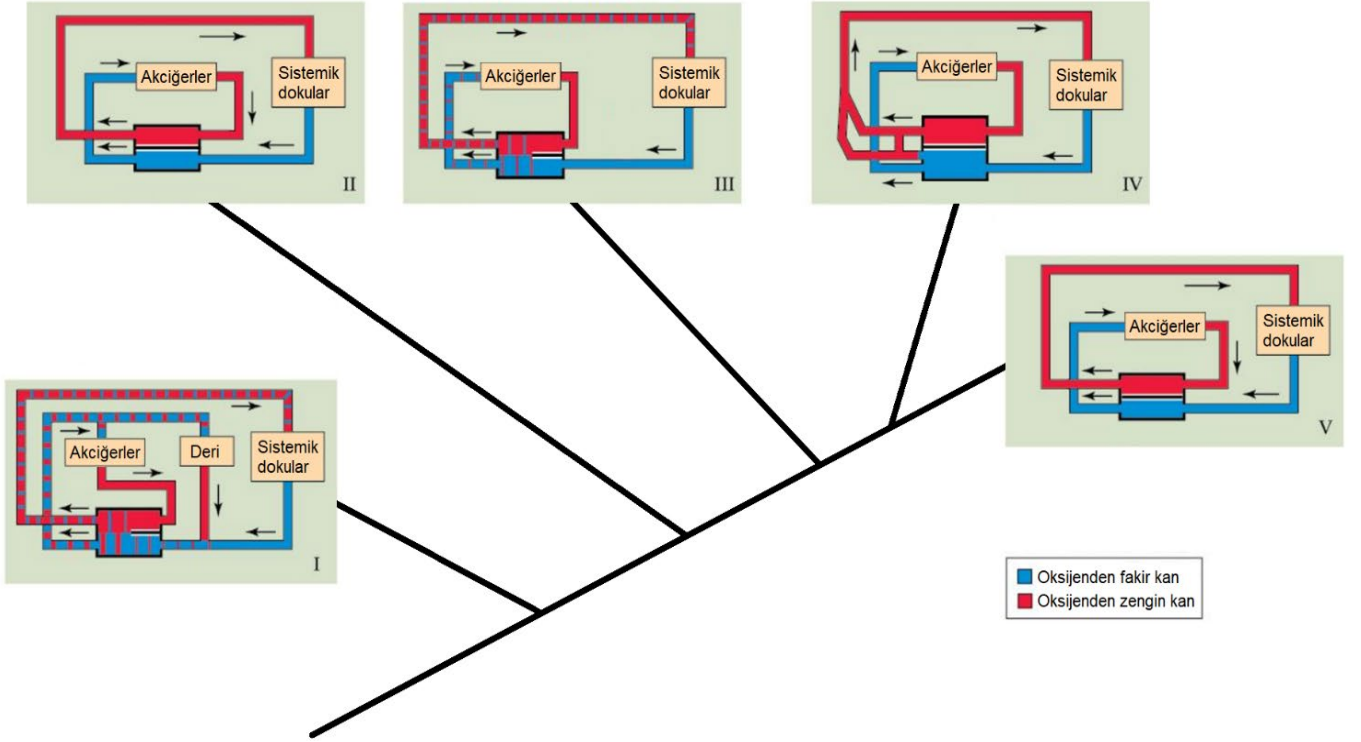
44. Homozigot shaker mutanlığı Drosophila sineklerinde istemsiz ve kontrolsüz kasılmalar görülebilir. Normal genotipli ve homozigot shaker mutanlığı Drosophila aksonlardaki aksiyon potansiyelleri aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Shaker fenotipine sebep olan mutasyon aşağıdaki proteinlerden hangisini kodlayan gende olabilir?

- A) Voltaj kapılı Na^+ kanalı
 B) Voltaj kapılı K^+ kanalı
 C) Na^+/K^+ ATPaz
 D) Ca^{++} ATPaz
 E) Voltaj kapılı Ca^{++} kanalı

45. Aşağıda verilen ağaçta omurgalılardaki dolaşım sistemlerinin evrimsel süreçte gelişimi gösterilmiştir. Numaralandırılmış dolaşım sistemi şemalarının (I-V) ait olduğu omurgalı hayvanlar aşağıdaki seçeneklerden hangisindeki gibi olabilir?



	I	II	III	IV	V
A)	Vatoz	Semender	Timsah	Kertenkele	Kedi
B)	Kurbağa	Güvercin	Yılan	Timsah	Tilki
C)	Semender	Kertenkele	Timsah	Kertenkele	Kedi
D)	Kurbağa	Sıçan	Yılan	Timsah	Kartal
E)	Alabalık	Kurbağa	Kertenkele	Timsah	Penguen

46. Aşağıdaki yapılardan hangisi insanda erkek üreme sisteminin bir parçası değildir?

- A) Vas Deferens
- B) Prostat Bezi
- C) Epididimis
- D) Seminal vezikül
- E) Bartholin bezi

47. Aşağıda farklı azotlu atıkların kimyasal formülleri (1-3) ve çeşitli hayvanlar (p-z) verilmiştir. **Bu hayvanlar ile onların temel olarak attığı azotlu atıklar aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?**

1.	
2.	
3.	

p	Köpek balığı
q	Kara salyangozu
r	Kırlangıç
s	İnsan
t	Somon
z	Erişkin kurbağa

	1	2	3
A)	r	p, t	q, z, s
B)	q, r	t	p, s, z
C)	r, z	p, t	q, s
D)	q, r	p, t	s, z
E)	p, r, z	t	q, s

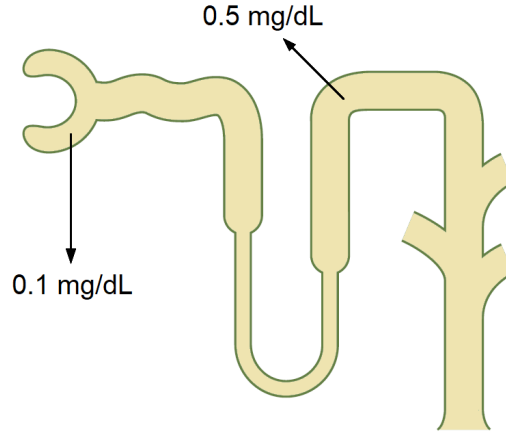
48. Kadın üreme sistemindeki aşağıdaki yapılardan hangisi içerdiği siller sayesinde yumurtanın tek yönde hareket etmesini sağlar?

- A) Vajina
- B) Serviks
- C) Uterus
- D) Fallop tüpü
- E) Over

49. Aşağıdaki hücrelerden hangisi temel olarak parazitik solucan enfeksiyonlarına karşı savunmadan sorumludur?

- A) Monosit
- B) Nötrofil
- C) Eosinofil
- D) Bazofil
- E) T lenfosit

50. Aşağıdaki şekil, X maddesinin nefronun değişik bölümlerindeki konsantrasyonlarını göstermektedir. X maddesi tübülden geri emilmemekte ve tübüle salgılanmamaktadır. Buna göre nefronda distal tübüle kadar filtrattaki suyun ne kadarı geri emilmektedir?

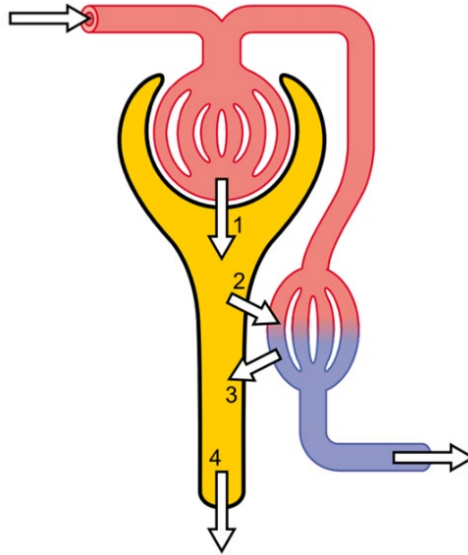


- A) %50
B) %80
C) %67
D) %75
E) %90
51. İnsan vücudunda birim doku kütlesi başına en fazla kan alan organ hangisidir?
- A) Akciğer
B) Böbrek
C) Karaciğer
D) Beyin
E) Böbrek üstü bezi
52. Vücuttaki eklemlerin pozisyonu, kasların uzunluğu ve gerginliği ile ilgili duyuları algılayan reseptörlere özel olarak ne isim verilir?
- A) Baroreseptör
B) Mekanoreseptör
C) Fotoreseptör
D) Termoreseptör
E) Proprioseptör

53. Çizgili kaslarda kalın filamentleri Z çizgisine bağlayan protein aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Aktin
- B) Miyozin
- C) Nebulin
- D) Titin
- E) Tropomiyozin

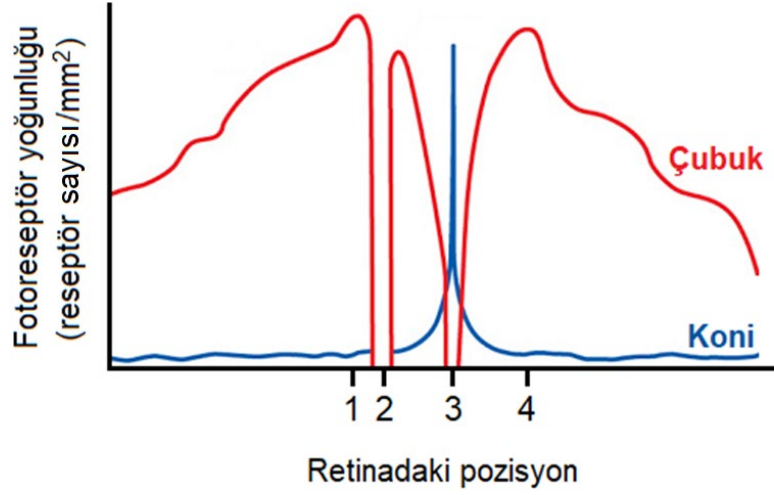
54. Nefronda gerçekleşen bazı olaylar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Bunlarla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?



- I. 1 numaralı olayda su ve çözünenler, kan basıncının etkisi ile glomerulusdan Bowman kapsülüne geçer.
- II. Sodyumun çoğu 2 numaralı olay ile peritübüler kapillerlere geçer.
- III. Toksinler 3 numaralı olay ile peritübüler kapillerlerden boşaltım tübüllerine geçer.
- IV. Sağlıklı insanlarda glukoz 4 numaralı olay ile vücut dışına atılır.

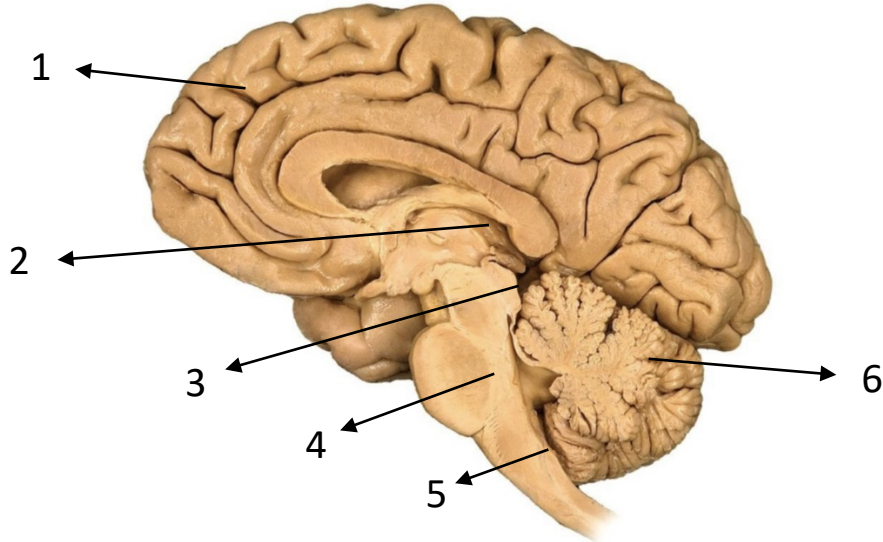
- A) I, II
- B) I, III
- C) I, II, III
- D) II, III
- E) III, IV

55. Aşağıdaki grafikte retina boyunca fotoreseptörlerin yoğunluğu verilmiştir. **Fovea numaralandırılmış pozisyonlardan hangisinde bulunur?**



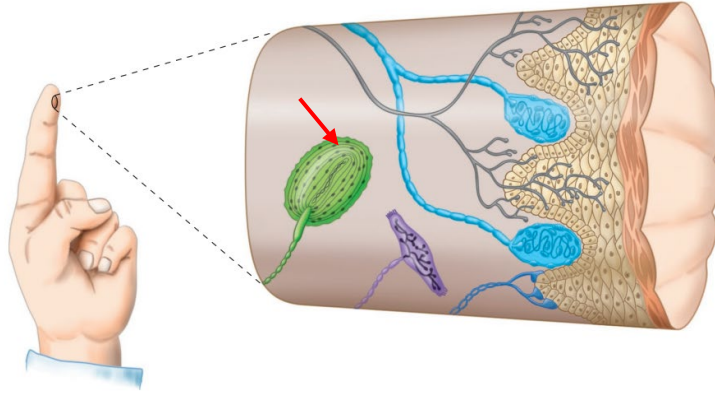
- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) Hiçbiri

56. Aşağıdaki numaralandırılmış beyin kısımlarından hangileri prosensefalondan gelişir?



- A) 1, 2
- B) 3, 4
- C) 2, 3
- D) 1, 2, 3
- E) 4, 5, 6

57. Aşağıdaki şekilde deride bulunan çeşitli reseptörler gösterilmiştir. Kırmızı ok ile gösterilen reseptör aşağıdakilerden hangisidir?



- A) Merkel diski
- B) Meissner cisimciği
- C) Ruffini cisimciği
- D) Serbest sinir ucu
- E) Pacini cisimciği

58. Aşağıdaki iyonlardan hangisinin ekstrasellüler sıvıdaki konsantrasyonu intrasellüler sıvıdaki konsantrasyonundan düşüktür?

- A) Ca^{2+}
- B) Na^+
- C) HCO_3^-
- D) Cl^-
- E) K^+

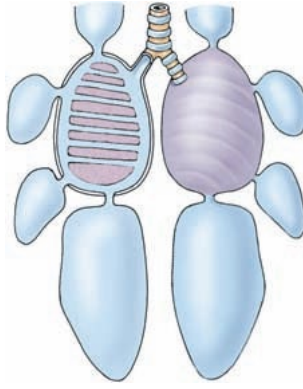
59. Aşağıdaki yapıların hangisinde tek katlı yassı epitel vardır?

- A) Kılcal damarların iç yüzeyi
- B) İnce bağırsak mukozası
- C) Derinin epidermis tabakası
- D) Bronşların iç yüzeyi
- E) İdrar kesesinin iç yüzeyi

60. Hangisi özelleşmiş bir solunum organında olması gereken ortak özelliklerden biri değildir?

- A) Zengin kılcal damar ağına sahip olması
- B) Yüzeyinin nemli olması
- C) Vücudun içinde olması
- D) Geniş yüzey alanına sahip olması
- E) Difüzyon bariyerinin ince olması

61. Aşağıdaki şekilde gösterilen akciğer seçeneklerdeki hayvanlardan hangisine ait olabilir?



- A) Leylek
- B) Timsah
- C) Kurbağa
- D) Kunduz
- E) İnsan

62. İnsan sindirim sisteminden salgılanan enzimler ve bu enzimleri salgılayan organlar hangi seçenekte yanlış eşleştirilmiştir?

- A) Amilaz – Tükürük bezi
- B) Tripsin – Pankreas
- C) Pepsin – Mide
- D) Kimotripsin – Mide
- E) Lipaz – Pankreas

63. Kalın bağırsak ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

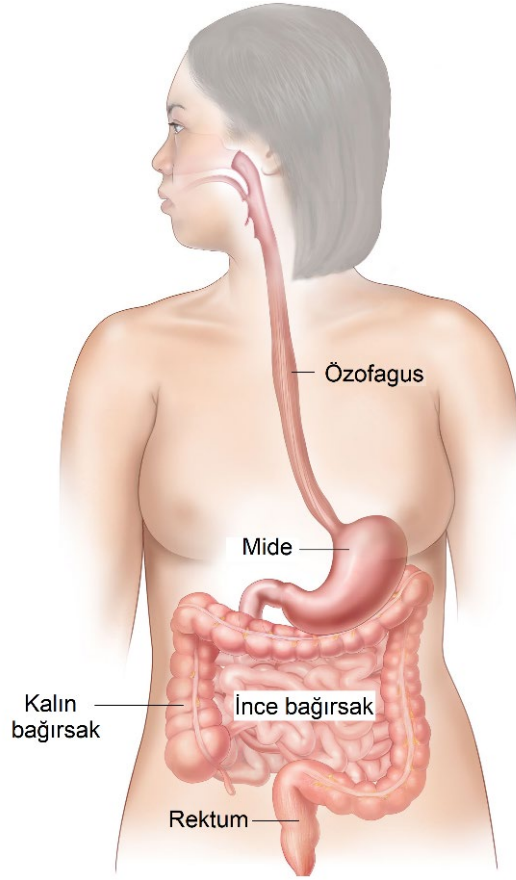
- I. Kalın bağırsak mukozasında villus bulunur.
- II. Kalın bağırsağın emilim fonksiyonu yoktur.
- III. Kalın bağırsak, ince bağırsaktan daha uzundur.
- IV. Kalın bağırsak çok miktarda bakteriye ev sahipliği yapar.

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

64. Aşağıdaki organlardan hangisi endoderm tabakasından köken alır?

- A) Testis
- B) Pankreas
- C) Beyin
- D) Kalp
- E) Böbrek

65. Sindirim sisteminin aşağıda gösterilen kısımlarından hangisinin yapısında hem düz hem de çizgili kaslar vardır?



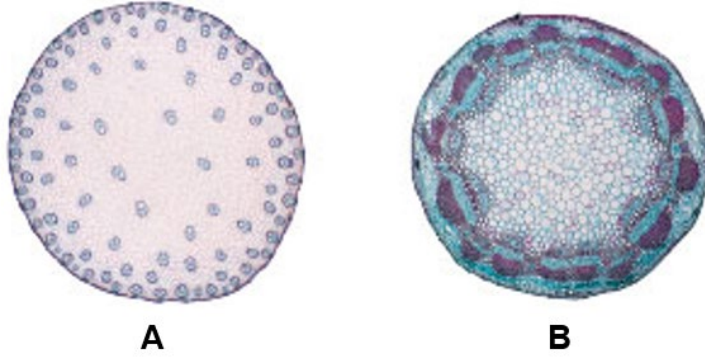
- A) Özofagus
- B) Mide
- C) İnce Bağırsak
- D) Kalın Bağırsak
- E) Rektum

Bitki Anatomisi ve Fizyolojisi

66. Aynı bitki üzerinde bulunan yaprakların morfolojik olarak farklılık göstermesine ne ad verilir?

- A) Heterogami
- B) Heterofili
- C) Anizogami
- D) Anizofili
- E) Absisyon

67. Aşağıda A ve B bitkilerine ait gövde enine kesitleri gösterilmiştir.



Buna göre A ve B bitkileri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi / hangileri doğrudur?

- I. A, monokotil bir bitki türüdür.
- II. B, dikotil odunsu bir gövdedir.
- III. B 'deki ksilem ve floem dokuları sekonder meristem tarafından oluşturulmuştur.

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

68. Bitkilerdeki iletim demeti veya demetleri ve bunlarla ilişkili dokuların oluşturduğu sisteme ne ad verilir?

- A) Doku
- B) Endotesyum
- C) Ksilem
- D) Floem
- E) Stele

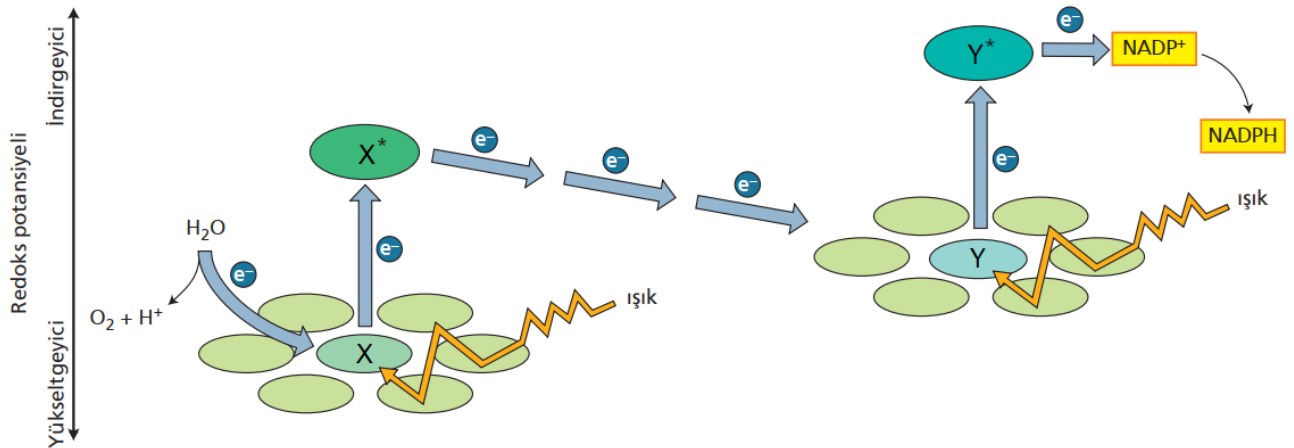
69. Aşağıdaki doku / hücrelerden hangisi mantar kambiyumunun faaliyeti sonucunda oluşur?

- A) Felloderma
- B) Epiderma
- C) Plerom
- D) Stoma
- E) Ksilem

70. Aşağıdaki durumlardan hangisinde bir ağaçtaki transpirasyon hızı en yüksek olur?

	Topraktaki su potansiyeli	Havadaki su potansiyeli
A)	-0.1 MPa	-100 MPa
B)	-0.5 MPa	-95 MPa
C)	-0.1 MPa	-97 MPa
D)	-0.3 MPa	-95 MPa
E)	-0.5 MPa	-97 MPa

71. Aşağıda, tilakoidlerde gerçekleşen elektron transferini gösteren bir “Z şeması” verilmiştir. Şekilde X ve Y ile gösterilen ETS elemanları sırasıyla hangi seçenekte doğru verilmiştir?



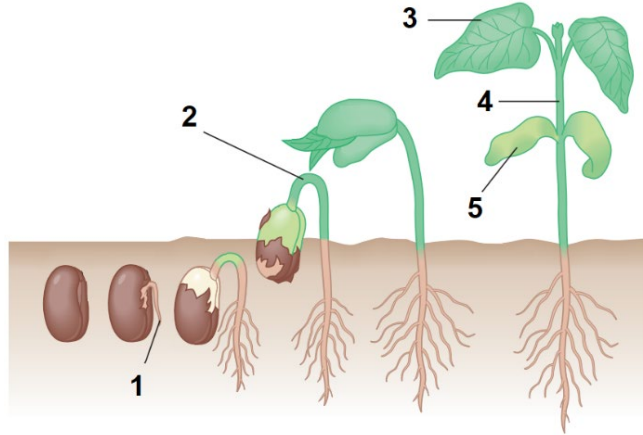
- A) Ferrodoksin, Plastosiyanin
- B) Fillokinon, Sitokrom b
- C) P700, P680
- D) P680, P700
- E) Plastosiyanin, P700

72. Eğer bir mineral besin elementi bitkinin bir kısmından diğer kısmına serbestçe taşınıyorsa “hareketli” olarak sınıflandırılır. Mineral elementlerin bazıları hareketli, bazıları ise hareketsizdir. **Aşağıdaki elementlerden hangisi / hangileri hareketlidir?**

I. Demir II. Kükürt III. Çinko IV. Bor V. Magnezyum

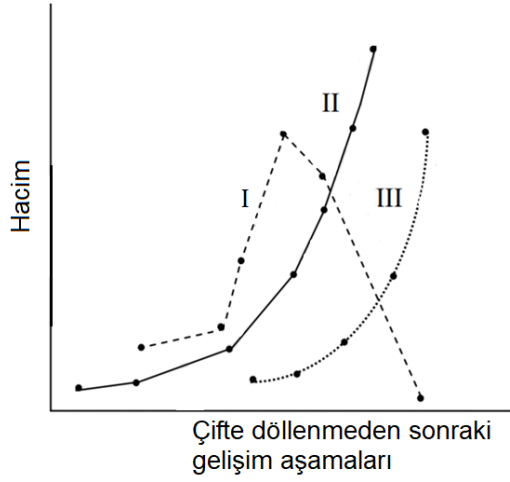
- A) I, II, III
B) IV, V
C) III, IV
D) Yalnız I
E) III, V

73. Aşağıdaki şekilde bir fasulye tohumunun çimlenmesindeki basamaklar gösterilmiştir. **Numaralandırılmış yapılar (1-5) hangi seçenekte doğru verilmiştir?**



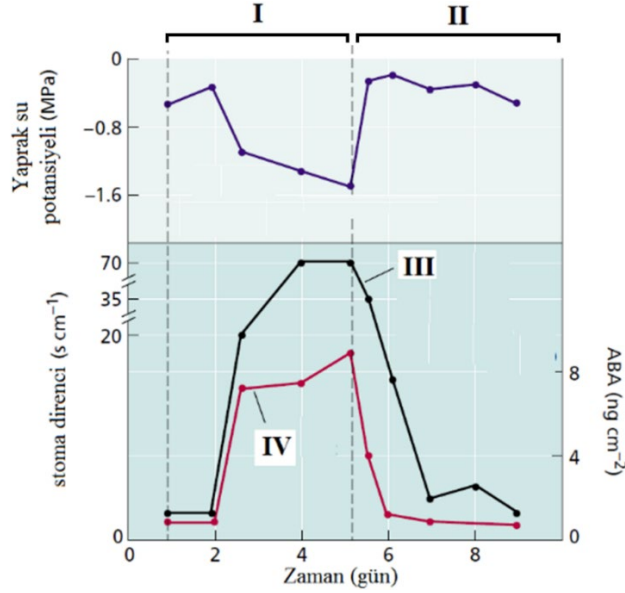
	1	2	3	4	5
A)	Hipokotil	Plumula	İlk yapraklar	Epikotil	Kotiledon
B)	Radikula	Hipokotil	İlk yapraklar	Epikotil	Kotiledon
C)	Radikula	Epikotil	İlk yapraklar	Hipokotil	Kotiledon
D)	Plumula	Hipokotil	İlk yapraklar	Epikotil	Kotiledon
E)	Radikula	Epikotil	Kotiledon	Hipokotil	İlk yapraklar

74. Angiospermelerde çifte döllenme tohum oluşumunun uyarılmasını sağlar. Ovül, embriyo ve endospermın büyümeleri (hacim olarak ölçülmüştür) aşağıdaki grafikte verilmiştir. I, II ve III sırasıyla hangi yapıları temsil eder?



- A) Endosperm, ovül ve embriyo
- B) Ovül, endosperm ve embriyo
- C) Embriyo, ovül ve endosperm
- D) Endosperm, embriyo ve ovül
- E) Embriyo, endosperm ve ovül

75. Bir grup mısır fidesi kurak ve sulanmış koşullarda (kontrol) bekletilmiş ve iki durumda da fidelerdeki stoma direnci ve ABA (absisik asit) miktarı ölçülerek aynı grafik üzerinde aşağıda verilmiştir. **Buna göre grafikteki numaralandırılmış kısımları (I-IV) doğru ifade eden seçenek hangisidir?**



- | I | II | III | IV |
|------------|---------|---------------|---------------|
| A) Kontrol | Kurak | Stoma direnci | ABA |
| B) Kontrol | Kurak | ABA | Stoma direnci |
| C) Kurak | Kontrol | Stoma direnci | ABA |
| D) Kurak | Kurak | ABA | Stoma direnci |
| E) Kurak | Kontrol | ABA | Stoma direnci |
76. Aşağıdaki bitki çeşitleri ve özellikleri ile ilgili açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Epifit bitkilerin kök sistemleri gelişmiş olup topraktaki su ve mineralleri iyi absorbe eder
- B) Tam parazit bitkiler emeçleriyle konak bitkiden beslenir
- C) Yarı parazit bitkiler fotosentez ile kendi besinlerini sentezleyebilir.
- D) Karnivor bitkiler toprağın özellikle azot bakımından fakir olduğu bataklık bölgelerde yaşar.
- E) Baklagiller bazı bakteriler ile mutualist yaşayarak azot ihtiyaçlarını giderir.

77. Aşağıdaki yapılardan hangisi bir çiçeğin ovaryumundaki tohum taslağına ait değildir?

- A) Megasporangiyum
- B) Megasporosit
- C) İntegüment
- D) Mikropil
- E) Koleoriza

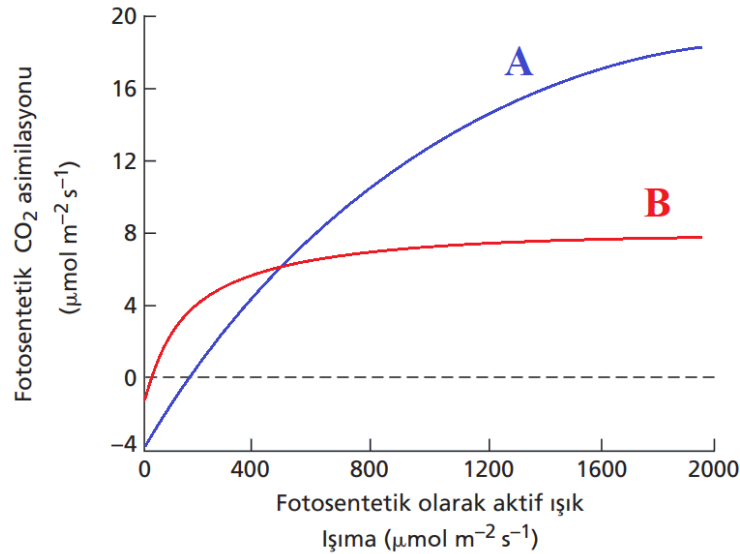
78. Aşağıdaki bitki hormonlarından hangisi özellikle tohum dormansisinin kırılmasında ve hücre uzamasında rol oynar?

- A) Etilen
- B) IAA
- C) Sitokinin
- D) ABA
- E) Giberellin

79. Kritik gece uzunluğu 9 saat olan bir uzun gün bitkisi aşağıda verilen ışık rejimlerinden hangisinde çiçeklenir?

- A) 12 saat karanlık + 12 saat aydınlık
- B) 10 saat karanlık + kısa süreli ışık flaşı + 2 saat karanlık + 12 saat aydınlık
- C) 11 saat karanlık + kısa süreli ışık flaşı + 13 saat aydınlık
- D) 8 saat karanlık + kısa süreli ışık flaşı + 4 saat karanlık + 12 saat aydınlık
- E) 10 saat karanlık + 14 saat aydınlık

80. Aşağıdaki grafikte A ve B bitkilerinin fotosentez ışık yanıt eğrileri verilmiştir. Grafik ile ilgili olarak aşağıdaki öncüllerden hangisi/hangileri doğrudur?

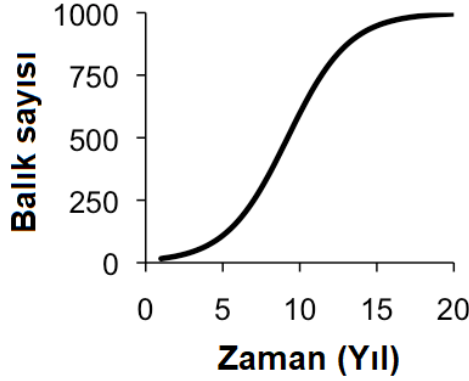


- I. 400 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık şiddetinde B bitkisi A bitkisinden daha avantajlıdır.
- II. 100 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık şiddetinde A bitkisinin solunum hızı fotosentez hızından fazladır.
- III. A bitkisi güneş bitkisi, B bitkisi gölge bitkisidir.

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

Ekoloji

81. Aşağıdaki grafik bir göletteki balık popülasyonunun büyümesini göstermektedir. Bir balıkçı bu göletten tuttuğu balıkları satarak geçinmektedir. **Bu balıkçı, göletten tuttuğu balık sayısını maksimize etmek ve bunu uzun süre boyunca sürdürmek için göletteki balık sayısını hangi değerde tutmaya çalışmalıdır?**

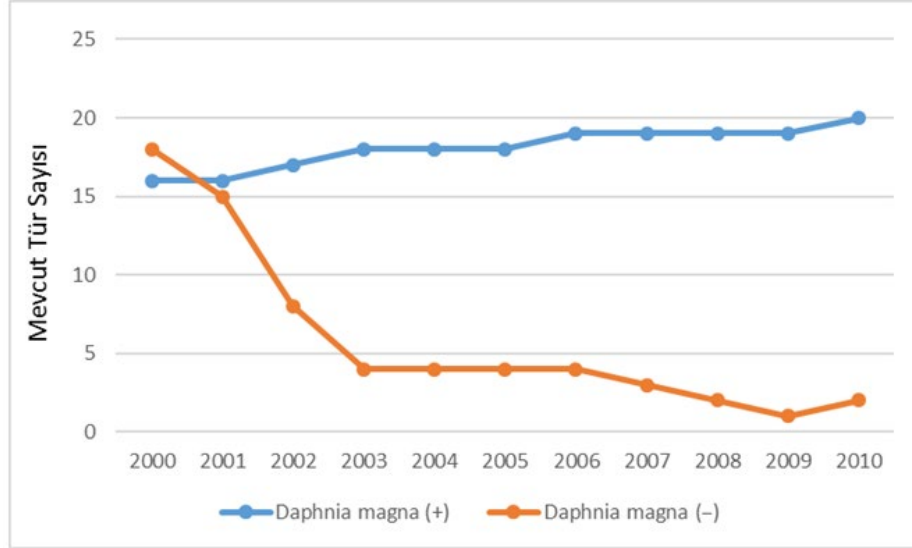


- A) 2
B) 100
C) 1000
D) 999
E) 500
82. Avustralya'da koloni kuran İngiliz ordusu adaya ilk geldikleri zaman avlayabildikleri en kolay hayvan olan yaban tavşanını yerleşik düzene kadar beş yıl süresince avlamışlardır. Ancak bu kıtaya endemik nesli tehlike altında bir tür olan yaban tavşanı İngiliz ordusunun avlanma baskısı karşısında neslini sürdürememiş ve soyu tükenmiştir. Yaban tavşanı diğer tavşanlar gibi kuru gıdalarla, meyve ve sebze ile beslenirler. **Kıta ekosisteminde başka otçul ve etçil türlerin de olduğu bilindiğine göre yaban tavşanının nesli tükendikten sonra aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?**

- I. Bitki tür çeşitliliği artar
II. Ekosistemde üretilen organik madde miktarı azalır
III. Bitki tür çeşitliliği azalır.
IV. Otçul hayvanlar arasında tür rekabeti azalır.

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

83. Bir gölde araştırma yapan bilim adamları gölün littoral (kıyı) tür çeşitliliğini ortaya koymaya çalışmıştır. Bir zooplankton türü olan *Daphnia magna*, göldeki fitoplankton türü olan *Chlorella vulgaris* ile beslenmektedir. Gölde *D. magna* olmadığı durumlarda *C. vulgaris* littoral zonun tamamına yayılarak baskın hale gelmiştir. *D. magna* ortamda mevcut olduğunda (+) ve deneysel olarak uzaklaştırıldığında (-) komünitenin tür çeşitliliği grafikteki gibi ifade edilmiştir.



Bu çalışma kapsamında,

- I. *Daphnia magna*, bu bölgedeki komünitede kilit taşı türdür.
- II. *Chlorella vulgaris*, *Daphnia magna* ile rekabet halindedir.
- III. *Chlorella vulgaris*'in baskın olduğu durumlarda komünitede tür çeşitliliği artmaktadır.

şeklindeki yargılardan hangisi/hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
 - B) Yalnız II
 - C) Yalnız III
 - D) II ve III
 - E) I ve II
84. Bir popülasyonda 3000 erkek ve 7000 dişi vardır. Dişilerin tamamı, erkeklerin ise %10 'u üreyebilmektedir. **Bu popülasyondaki etkin (efektif) popülasyon büyüklüğü yaklaşık olarak kaçtır?**
- A) 8400
 - B) 600
 - C) 1150
 - D) 840
 - E) 11507

85. Bir grup araştırmacı bir havuzun dibindeki taşların alg ile kaplandığını fark ettiler. Üzeri alg ile kaplı bu taşın bazı yerlerini kazıyıp o bölgelerde algleri uzaklaştırarak birbirinden ayrı mikrohabitat yamaları (L ve M) oluşturdular. Daha sonra bu bölgelerde küçük eklembacaklı (mikro-arthropod) türlerini izlemeye başladılar. Çalışmanın başlangıcından 6 ay sonra K bölgesi ile kıyaslandığında; L bölgesindeki eklembacaklı türlerinin %12 'sinin, M bölgesinde ise %40 'ının yok olduğu gözlenmiştir.



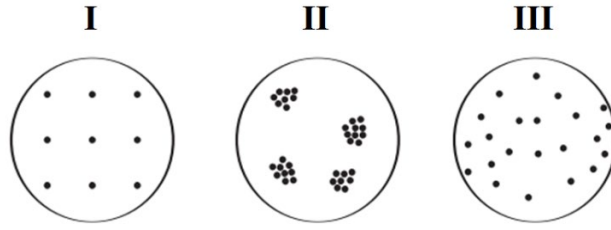
Bu çalışmayla ilgili olarak;

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

şeklindeki yargılardan hangisi veya hangileri yanlıştır?

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

86. Bir popülasyondaki bireyler farklı şekillerde dağılabilirler. Aşağıdaki farklı dağılım tiplerine (I-III) sebep olan bireyler arası etkileşimler hangi seçenekte doğru verilmiştir?



I

II

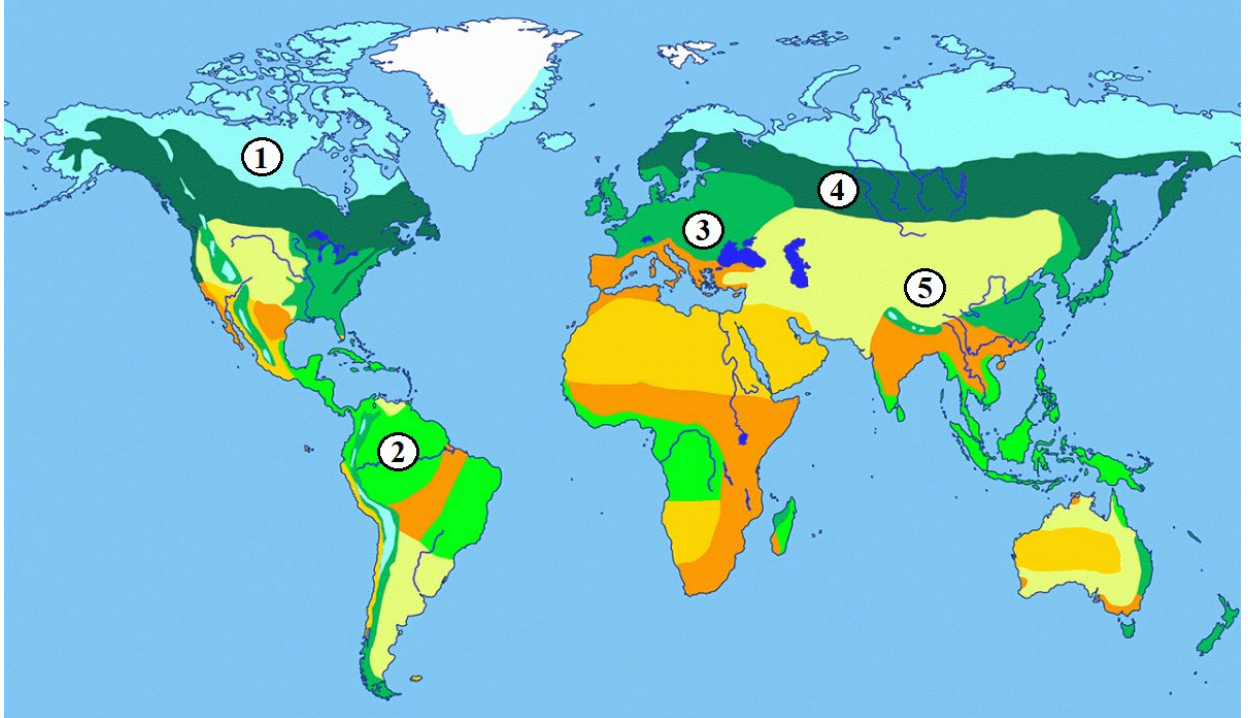
III

- | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| A) Güçlü negatif etkileşim | Güçlü negatif etkileşim | Güçlü pozitif etkileşim |
| B) Güçlü bir etkileşim yok | Güçlü pozitif etkileşim | Güçlü pozitif etkileşim |
| C) Güçlü negatif etkileşim | Güçlü bir etkileşim yok | Güçlü negatif etkileşim |
| D) Güçlü bir etkileşim yok | Güçlü pozitif etkileşim | Güçlü negatif etkileşim |
| E) Güçlü negatif etkileşim | Güçlü pozitif etkileşim | Güçlü bir etkileşim yok |

87. Aşağıda bir karasal biyoma ait bazı özellikler verilmiştir:

- Yıllık yağış miktarı nispeten düşüktür. Büyüme mevsimi kısadır.
- Yaprak dökmeyen çok yıllık iğne yapraklı bitkiler baskındır.
- Bu biyomda yaşayan memelilerin çoğu kış uykusuna yatar.

Aşağıdaki haritada farklı karasal biyomlar farklı renklerle gösterilmiştir. Yukarıda özellikleri verilen karasal biyom haritada hangi numara ile gösterilmiştir?

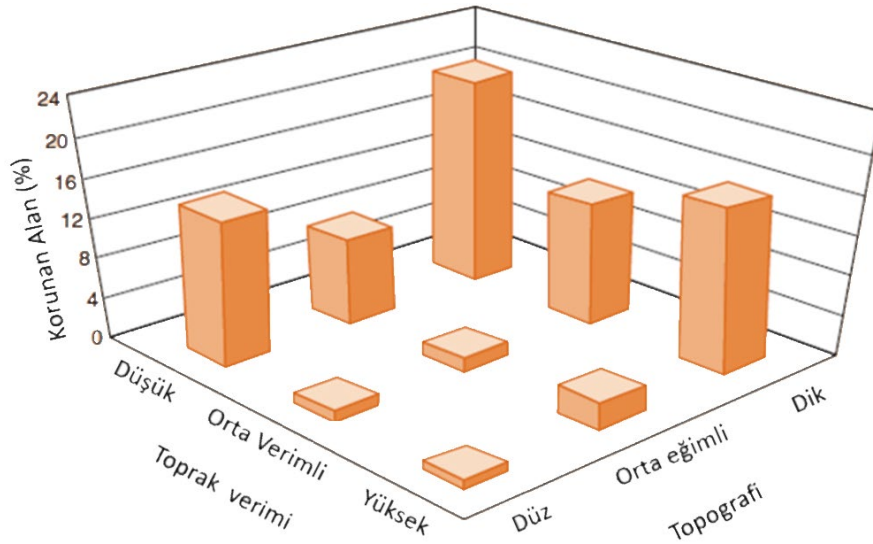


- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 5

88. Aşağıdaki durumlardan hangisi türler arasında rekabete dayalı bir ilişkiyi tanımlamaktadır?

- A) İki farklı kuş türü aynı ağaçtaki böcekleri yemektedir. Bu kuşlardan birisi yapraklardaki böcekleri yerken, diğeri ağaç kabuğundaki böcekleri yemektedir.
- B) Ağaçkakanlar ağaçların gövdesini oyarak yuva yaparlar. Sığırcıklar da bu yuvalara yerleşmeye çalışır.
- C) Aslan bufaloyu avlar. Fakat aslan avlanma esnasında yaralanır ve iyileşene kadar tekrar avlanamaz.
- D) Martılar, kartallar etraftayken besin aramaya daha az süre ayırırlar.
- E) Kunduz popülasyonunun avlanma sonucu azaldığı bir komünitede deniz kestanelerinin sayısı artar.

89. İnsan nüfusunun aşırı artışı ve kaynakların bu nüfus tarafından kontrolsüz kullanımı türlerin yok oluşunu hızlandırmaktadır. Biyoçeşitliliğe yönelik ana tehdit unsurlarının tümü, habitat kaybı, habitat parçalanması, çevre kirliliği, küresel iklim değişikliği, kaynakların aşırı sömürülmesi, istilacı yabancı türler, hastalıkların yayılması ve artan insan nüfusundan kaynaklanmaktadır. Özellikle tarıma ve yerleşime elverişli alanlar daha fazla insanlar tarafından habitat tahribatına uğramaktadır. Avustralya'da yapılan bir çalışmada korunmuş alanların topografya ve toprak verimliliğine göre dağılımı aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. **Buna göre korunan alanların % olarak en fazla olduğu alanların topografik ve toprak verimi özelliği nasıldır?**



Toprak Verimi

Topografi

- | | | |
|----|--------|-------------|
| A) | Orta | Orta eğimli |
| B) | Yüksek | Dik |
| C) | Düşük | Düz |
| D) | Düşük | Dik |
| E) | Orta | Dik |

90. Bir adada yaşayan lemurların populasyon büyüklüğünü tahmin etmek istiyorsunuz. Bunun için “işaretle ve yeniden yakala” metodunu kullanacaksınız. Başlangıçta 130 lemur yakalayıp tamamını işaretleyip doğaya bırakıyorsunuz. Birkaç hafta sonra 90 lemur yakalıyorsunuz ve 20 tanesinin işaretli olduğunu görüyorsunuz. **Buna göre adadaki lemur populasyonu yaklaşık olarak kaç bireyden oluşmaktadır?**

A) 14
B) 29
C) 130
D) 585
E) 234000

Davranış

91. Şempanzeler sosyal hiyerarşide üstünlüklerini göstermek için çeşitli davranışlar sergilerler. Bunlardan birisi de erişkin erkekler arasındaki kavgalardır. Fakat bu kavgalar genellikle kısa sürer ve bireylerin yaralanmasına sebep olmaz. **Bunun sebebi ne olabilir?**

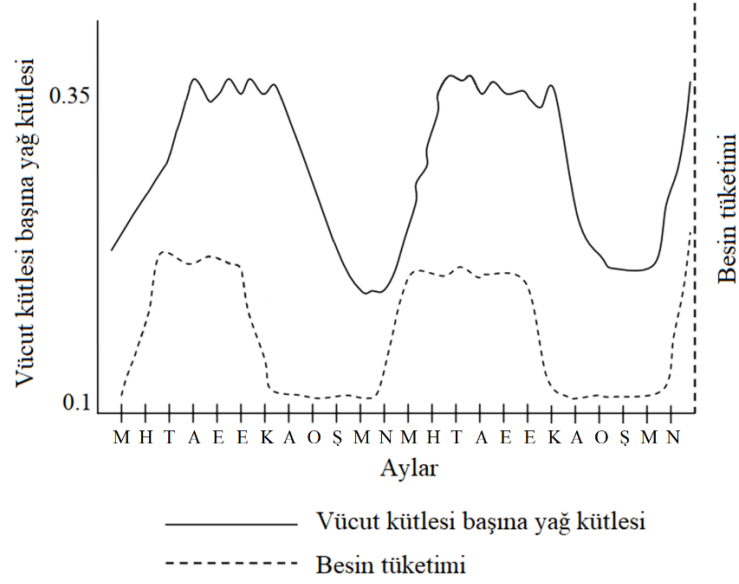
A) Şempanzeler çok güçlü olmadıkları için kavgada birbirlerine zarar veremezler.
B) Dominant dişiler kavganın büyümesini engelleyerek düzeni sağlarlar.
C) Doğal seçim enerjiyi korumayı ve yaralanmadan kaçınmayı destekler.
D) Şempanzeler zamanın çoğunu çiftleşmek için harcar, kavgaya ayıracak zaman yoktur.
E) Şempanzeler zamanın çoğunu besin aramaya harcar, kavgaya ayıracak zaman yoktur.

92. Aslan balığı (*Pterois antennata*), Hindistan ve Pasifik Okyanuslarında yaşayan bir hayvandır. Sırt yüzgeçlerindeki dikenlerinde, büyük memelileri ciddi olarak etkileyebilen güçlü zehir bezleri yer alır. Çarpıcı kırmızı ve beyaz şeritleriyle dikkat çekmektedirler. Ayrıca kendilerine özgü belirgin vücut şekilleri vardır. **Burada anlatılan durum hangisine örnektir?**



- A) Bates mimikrisi
 B) Müller mimikrisi
 C) Kamuflaj
 D) Agresyon
 E) Aposematizm
93. Feromonlar aşağıdakilerden hangisine örnektir?
- A) Hormon
 B) Görsel sinyal
 C) İçgüdüsel davranış
 D) Kimyasal sinyal
 E) İşitsel sinyal
94. Aşağıdaki numaralandırılmış durumların (1-4) tanımları hangi seçenekte sırası ile doğru verilmiştir?
1. Daha önce zil sesi eşliğinde yemek verilen köpeğin yalnızca zil sesini duyunca bile ağzının sulanması.
 2. Odasını toplayınca çikolata ile ödüllendirilen çocuğun odasını düzenli olarak toplaması.
 3. Yavru maymunların daha yaşlı maymunları gözlemleyerek meyve kabuklarını kırmayı öğrenmesi.
 4. Yumurtadan yeni çıkan kaz yavrularının anneleri yerine etraflarında ilk gördükleri adamı takip etmeleri.
- A) Deneme ile öğrenme, klasik koşullanma, sosyal öğrenme, basmakalıp davranış
 B) Klasik koşullanma, sosyal öğrenme, basılanma, uzamsal öğrenme
 C) Basılanma, işlevsel koşullanma, deneme ile öğrenme, klasik koşullanma
 D) İşlevsel koşullanma, sosyal öğrenme, uzamsal öğrenme, basmakalıp davranış
 E) Klasik koşullanma, işlevsel koşullanma, sosyal öğrenme, basılanma

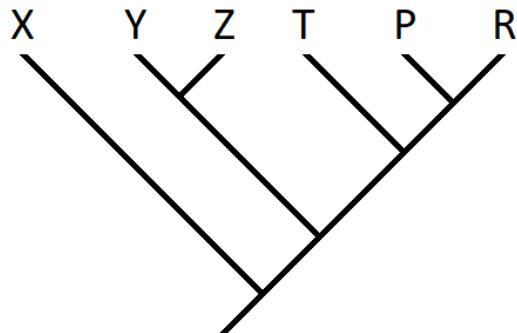
95. Bir çizgili sincap 2 yıl boyunca laboratuvarında tutulmuştur. Bu süre boyunca 12 saat aydınlık, 12 saat karanlık olacak şekilde ışık rejimi uygulanmıştır ve sıcaklık 25 °C 'de sabit tutulmuştur. Deney sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. **Buna göre bu hayvan ile ilgili olarak hangisi söylenebilir?**



- A) Hibernasyona giriş için ekzojen sinyalleri kullanan bir zorunlu hibernatördür.
 B) Hibernasyona giriş için endojen sinyalleri kullanan bir zorunlu hibernatördür.
 C) Hibernasyona giriş için endojen sinyalleri kullanan bir fakültatif hibernatördür.
 D) Hibernasyona giriş için ekzojen sinyalleri kullanan bir fakültatif hibernatördür.
 E) Hibernasyon yapmaz.

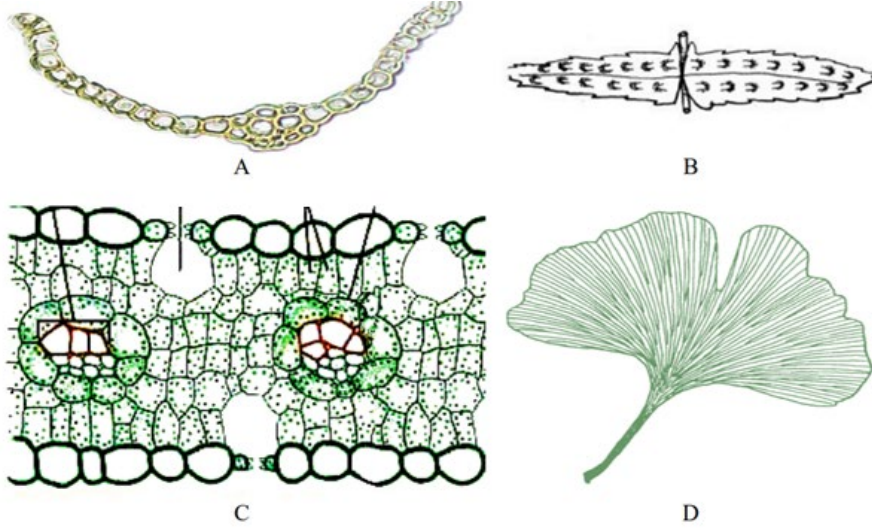
Biyosistematiik

96. Aşağıdaki filogenetik ağaçta Y, Z ve T 'den oluşan bir takson tanımlanmıştır. **Bu taksonun monofiletik bir takson olabilmesi için hangisi / hangileri bu taksona dâhil edilmelidir?**



- A) Yalnız X
 B) Yalnız P
 C) Yalnız R
 D) X ve P
 E) P ve R

97. Aşağıdaki A'dan D'ye olan diyagramlar farklı bitki gruplarından yaprakların iç ya da dış yapılarını göstermektedir.

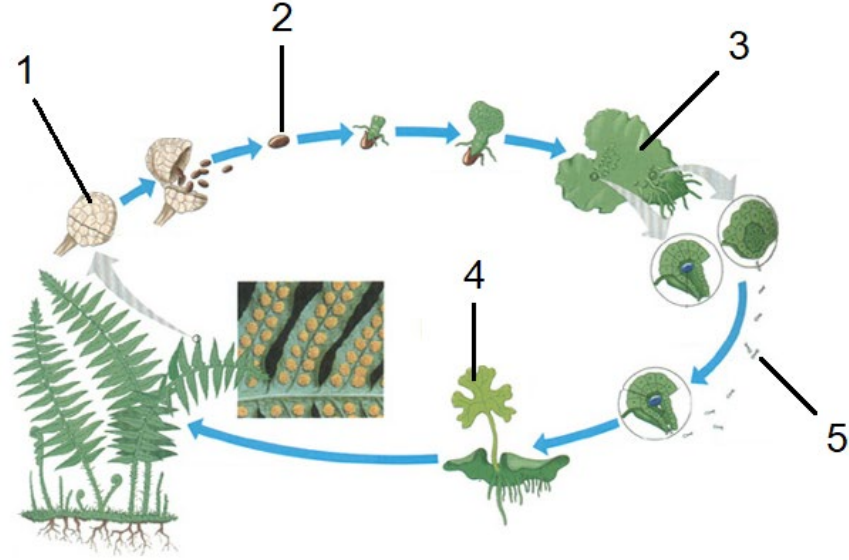


- I. Üreme yapıları; bağımsız, dominant olmayan bir bitki gövdesinde oluşur.
- II. Bu gruptaki bitkilerin haploid kromozom sayılı yaprakları vardır.
- III. Bu gruptaki bitkiler tohum bulundurlar ve günümüzde hala var olan en erken evrilmiş ağaçlardandırlar.
- IV. Mega gametofitler kapalı ovüllerde gelişir.

Diyagramları yukarıdaki ifadelerde belirtilen bitkilerle eşleştiriniz.

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

98. Aşağıdaki şekilde eğrelti otunun yaşam döngüsü verilmiştir. Numaralandırılmış yapılardan hangisi / hangileri diploiddir?



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

99. Aşağıdaki hayvan şubelerinden kaç tanesinde vücut simetrisi bilateraldir?

Chordata, Annelida, Nematoda, Arthropoda, Mollusca

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

100. Aşağıdakilerden hangisi kordalılar (Chordata) sinapomorfilerinden biri değildir?

- A) Omurga sütunu
- B) Farinjeal yarıklar
- C) Kaslı postanal kuyruk
- D) Dorsal tüp şeklinde sinir sistemi
- E) Notokord

SINAV BİTTİ
Cevaplarınızı kontrol ediniz.

A

BU SAYFA
BOŞ BIRAKILMIŞTIR.



Kitapçık Kodu:
BIY

**TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI**

**29. BİLİM OLİMPİYATLARI - 2021
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI**

BİYOLOJİ

Soru Kitapçığı Türü

B

03 Temmuz 2021 Cumartesi, 09.30 - 11.30

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

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bu sınav çoktan seçmeli 100 adet sorudan oluşmaktadır, süre 120 dakikadır.
- Her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu **tamamen karalayarak** işaretleyiniz. Soru kitapçığındaki hiç bir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.
- Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürmektedir.** Boş bırakılan soruların değerlendirmede olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- Sorular zorluk sırasında DEĞİLDİR. Dolayısıyla yanıtlamaya geçmeden önce bütün soruları gözden geçirmeniz önerilir.
- Sınavda herhangi bir yardımcı materyal, elektronik hesap makinesi ya da karalama kağıdı kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Sorularda bir yanlışın olması düşük bir olasılıktır. Böyle bir şeyin olması durumunda sınav akademik kurulu gerekeni yapacaktır. Bu durumda size düşen, en doğru olduğuna karar verdiğiniz seçeneği işaretlemenizdir. Ancak, sınava giren aday eğer bir sorunun yanlış olduğundan emin ise itiraz için, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<http://www.tubitak.gov.tr>) yayımlandıktan sonra 7 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.
- TÜBİTAK Bilim Olimpiyatı –Birinci Aşama Sınavı'nda sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Atatürk Üniversitesi sorumlu tutulamaz. Atatürk Üniversitesi, 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. Görevliler kopya çekmeye veya vermeye kalkışanları uyarmak zorunda değildir, sorumluluk size aittir.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve geçerli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

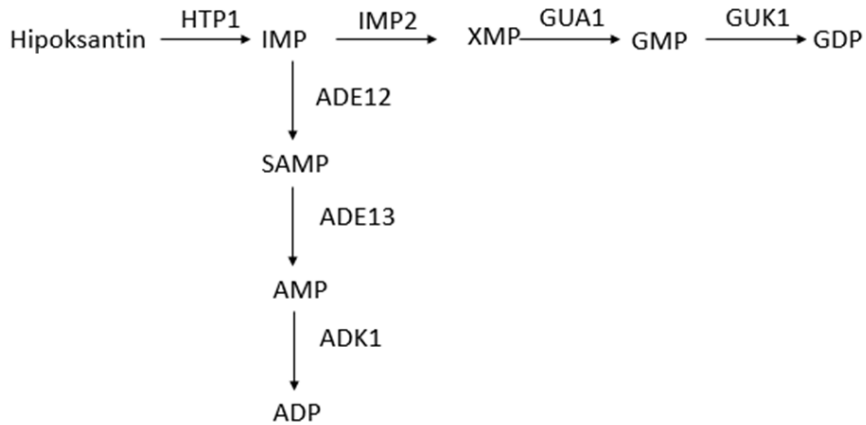
Başarılar dileriz.

Moleküler Hücre Biyolojisi

1. Aşağıdaki tablodaki veriler bir enzim tarafından katalizlenen reaksiyon sırasında değişik substrat konsantrasyonlarında ([S]) ölçülen ilk hız (V_0) değerleridir. **Bu enzim için K_m değeri yaklaşık olarak kaçtır?**

[S] (mM)	V_0 ($\mu\text{mol.dk}^{-1}$)
8×10^{-6}	80
2×10^{-5}	140
8×10^{-5}	224
4×10^{-3}	277
2×10^{-2}	280
1×10^{-1}	279

- A) 0.8×10^{-5} mM
 B) 2×10^{-5} mM
 C) 8×10^{-5} mM
 D) 2×10^{-2} mM
 E) 0.1 mM
2. Aşağıda hipoksantin'den GDP ve ADP üretimi ile ilgili reaksiyonlar ve bu reaksiyonlarda rolü olan enzimler verilmektedir. **Buna göre GDP sentezinin metabolik regülasyonu büyük ihtimalle hangi enzim üzerinden yapılmaktadır?**

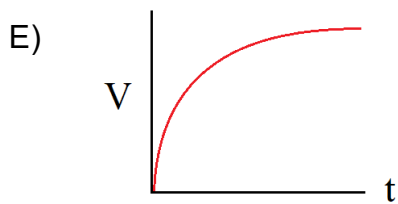
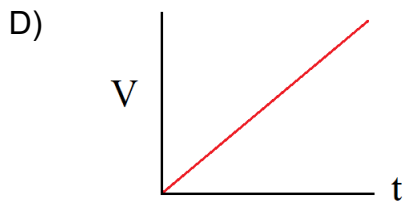
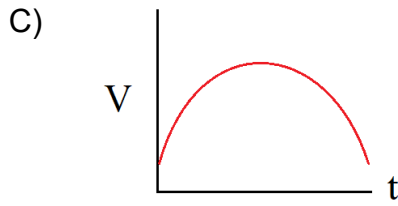
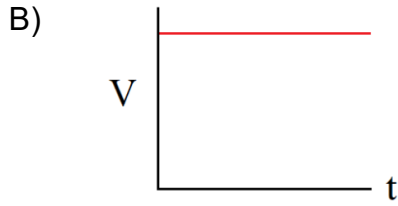
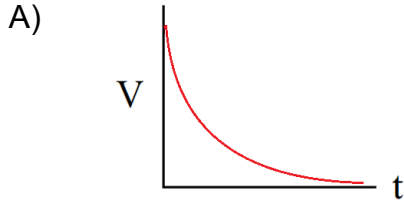


- A) HTP1
 B) ADE12
 C) IMP2
 D) GUA1
 E) GUK1

3. Bir gen 200 amino asitten oluşan bir protein kodlamaktadır. Bu gende 1000 bp (baz çifti) uzunluğunda bir intron bulunmaktadır. 5' transle olmayan kısım 100 bp, 3' transle olmayan kısım 200 bp uzunluğundadır. **Bu genin işlenmiş olgun mRNA'sında başlangıç kodonundan dur kodonuna kadar kaç nükleotit vardır?**

- A) 1900
B) 900
C) 800
D) 600
E) 200

4. Sabit miktarda substrat ve enzimle başlayan bir reaksiyonun hızının (V), zamana (t) bağlı değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



5. Aşağıdaki tabloda organellerin karşısında hücredeki işlevleri verilmiştir. **Hangi organelin işlevi yanlış verilmiştir?**

Organel	İşlev
Düz endoplazmik retikulum	Steroid hormon sentezi
Peroksizom	Yağ asidi oksidasyonu
Sentrozom	Mikrotübül organizasyonunun düzenlenmesi
Granüllü endoplazmik retikulum	Fagositozla alınan maddelerin sindirimi
Mitokondri	ATP üretimi

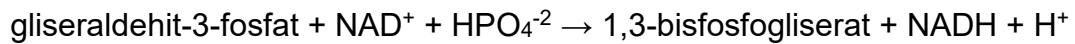
- A) Düz endoplazmik retikulum
 B) Peroksizom
 C) Sentrozom
 D) Granüllü endoplazmik retikulum
 E) Mitokondri
6. Aşağıda verilen makromoleküllerden hangisi tam olarak hidroliz edildiğinde ortamda tek tip monomer olacaktır?

- A) DNA
 B) Protein
 C) Nişasta
 D) Triasilgliserol
 E) RNA

7.

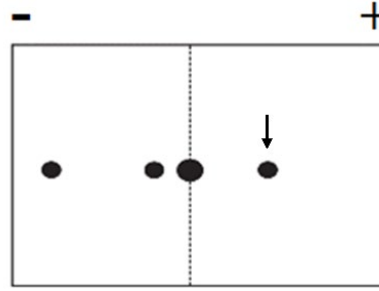


Yukarıda üç farklı reaksiyonun standart serbest enerji değişimi verilmiştir. **Buna göre aşağıda verilen reaksiyonunun standart serbest enerji değişimi (ΔG°) nedir?**

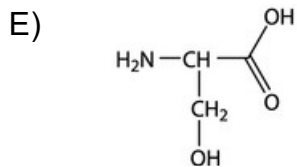
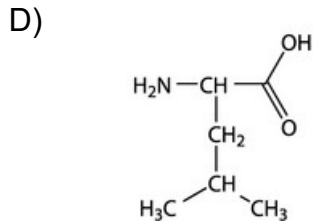
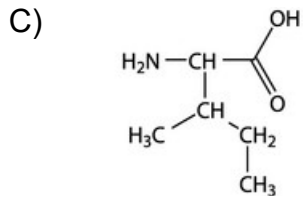
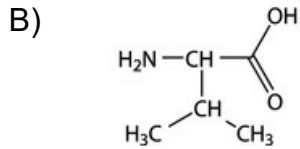
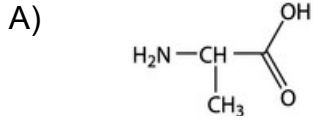


- A) -30 kJ/mol
 B) +6 kJ/mol
 C) -116 kJ/mol
 D) +30 kJ/mol
 E) -55 kJ/mol

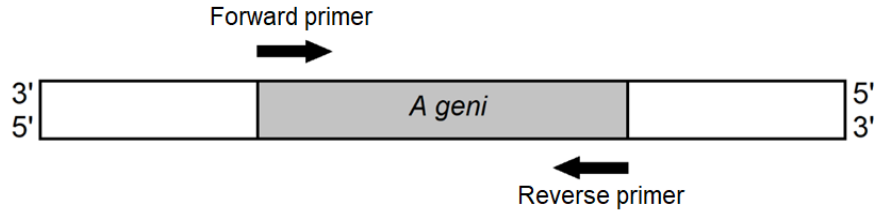
8. ala-arg-his-gly-glu peptidi peptidazlarla muamele edilerek amino asitlerine ayrıldı. Çözeltiye pH 6 'da elektroforez yapıldı. **Okla gösterilen amino asit hangisi olabilir?**



- A) Glisin
B) Arjinin
C) Glutamat
D) Histidin
E) Alanin
9. Aşağıda açık formülleri verilmiş olan amino asitlerden hangisinin globüler bir proteinin yüzeyinde bulunmasını beklersiniz?

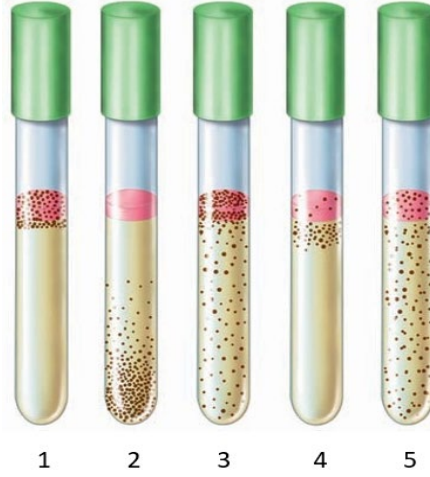


10. Şekilde gösterilen A genini çoğaltmak için primerler oluşturulmuş ve polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) yapılmıştır. **Yalnızca primerlerle sınırlandırılmış sekanstan oluşan çift zincirli DNA fragmenti, ilk defa PCR reaksiyonunun kaçınıcı döngüsü sonucunda elde edilir?**



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

11. Aşağıdaki şekilde numaralandırılarak gösterilmiş olan tüplerdeki bakteri gruplarından hangisi fakültatif anaerob metabolizmaya sahiptir?



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

12. Aşağıdaki RNA – fonksiyon eşleştirmelerinden hangisi/hangileri yanlıştır?

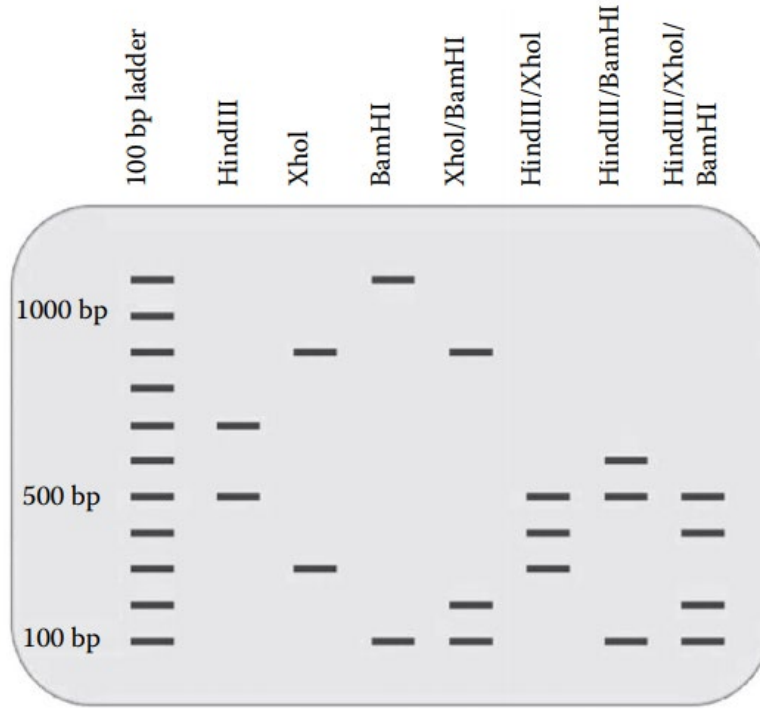
I.	mRNA	Protein kodlar
II.	tRNA	Protein sentezi adaptörü
III.	snoRNA	RNA transkriptinin splayı
IV.	rRNA	Ribozomun bileşeni
V.	snRNA	mRNA'nın traslasyonunu bloke eder
VI.	miRNA	mRNA sentezi

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

13. Aşağıdaki proteinlerden hangisinin işlev kaybı mutasyonu hücre proliferasyonuna ve kansere sebep olabilir?

- A) CDK4
 B) P53
 C) Ras
 D) Siklin D
 E) Bcl-2

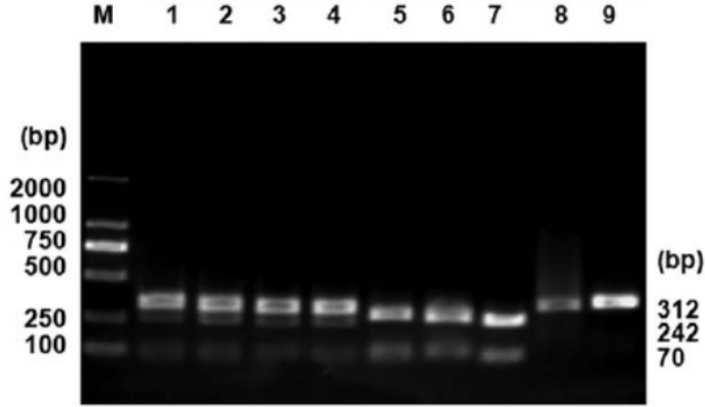
14. Bir DNA fragmenti çeşitli restriksiyon enzimleri ile kesilerek agaroz jel elektroforezinde yürütülmüştür. **Aşağıdaki şekilde restriksiyon sonuçları verilen DNA fragmentinin restriksiyon haritası hangi seçenekte doğru verilmiştir?** (DNA ladder: uzunlukları belli olan DNA fragmentleri)



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

15. Tek nükleotit polimorfizmi (SNP) insan genomunda bol miktarda bulunur. SNP analizi için PCR-RFLP tekniği kullanılabilir. Sizden 34 ekzonu 33 intronu olan Rev3 genini çalışmanız istenmiştir. Bu gen *Bgl*II kesim yerine (A/GGATCT) sahiptir. A alelinde restriksiyon yeri varken G alelinde yoktur. PCR-RFLP sonucunuz aşağıdaki jel görüntüsünde verilmiştir.

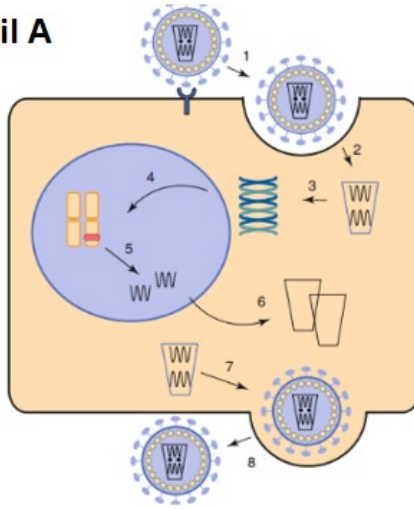
Agaroz jele göre aşağıda verilen seçeneklerden hangisi/hangileri doğrudur?



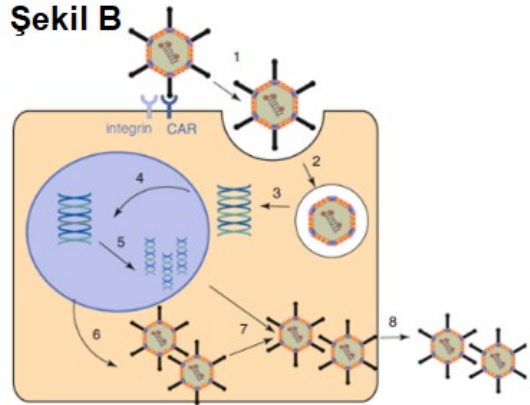
- 8 ve 9 nolu bireyler GG alelini taşıırken, 1,2,3,4 nolu bireyler AG alelini taşır.
 - 1-4 nolu bireylerde *Bgl*II restriksiyon kesim yeri 3 adetken 8-9 nolu bireylerde bu enzim için kesim yeri yoktur.
 - Gen de alternatif spays gözlenmektedir.
 - PCR ile çoğaltılan DNA fragment uzunluğu 312 bp dir.
- A) I, IV
B) I, II, IV
C) II, III, IV
D) II, III
E) I, II, III, IV
16. Lac operonu, *E. coli* 'de laktoz metabolizması için gerekli olan enzimleri kodlar. Bu bakteri için laktozu metabolize edecek enzimleri sadece ortamda laktoz bulunduğu durumda eksprese etmek önemlidir çünkü gereksiz protein sentezi *E. coli* için büyük bir dezavantaj yaratacak bir metabolik yüküdür. Ayrıca ortamda glukoz ve laktoz aynı anda bulunduğu, *E. coli* hücreleri glukozu metabolize etmeyi tercih etmektedirler. Lac operonu bu gereksinimlerin hepsini karşılayabilmek için evrimleşmiş mükemmel bir algoritmadır. **Buna göre aşağıdakilerden hangisi *E. coli* 'de bulunan lac operonu için yanlıştır?**
- Operatör bölgesinde meydana gelen bir mutasyon çoğunlukla genin sürekli ifade edilmesine neden olur.
 - Hücredeki cAMP seviyesinin düşmesi operondaki transkripsiyonu artırır.
 - Represörün laktoz bağlama bölgesinde meydana gelen bir mutasyon operonun sürekli kapalı kalmasına neden olabilir.
 - Operonun CAP (Katabolit aktive edici protein) bağlanma bölgesinde bir mutasyon meydana gelirse transkripsiyon hızı düşük olur.
 - Represör operatöre bağlıken transkripsiyon gerçekleşmez.

17. Şekilde bazı virüslerin enfeksiyon döngüsü verilmiştir. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi/hangileri yanlıştır?

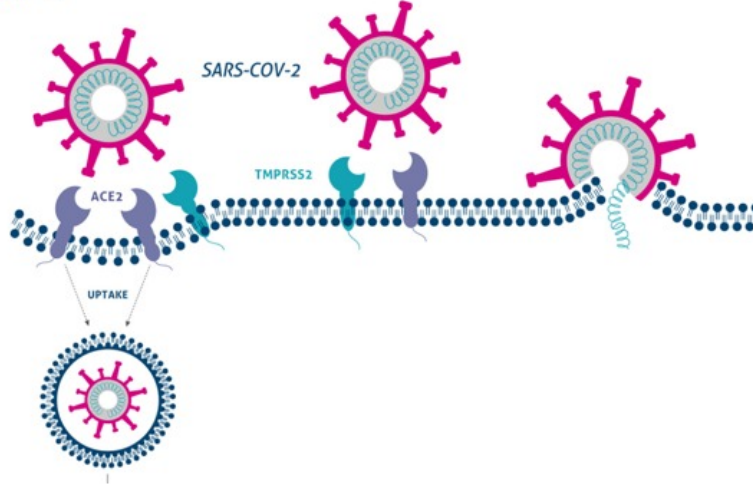
Şekil A



Şekil B



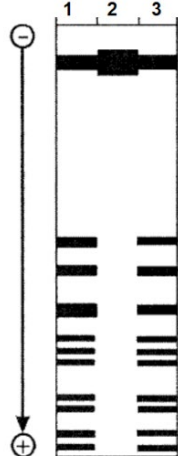
Şekil C



- I. Şekil A da verilen retrovirüsdür.
- II. Şekil B de verilen çift iplikli DNA virüsüdür. Reseptör aracılı endosiztoz ile hücreye girer.
- III. Şekil C de verilen çift iplikli RNA virüsüdür.

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

18. Bir deney yapılarak sonuç denatüre edici olmayan PAGE jelde yürütülmüş ve otoradyogramı aşağıda verilmiştir. **T-proteinin aktivitesi nedir?**



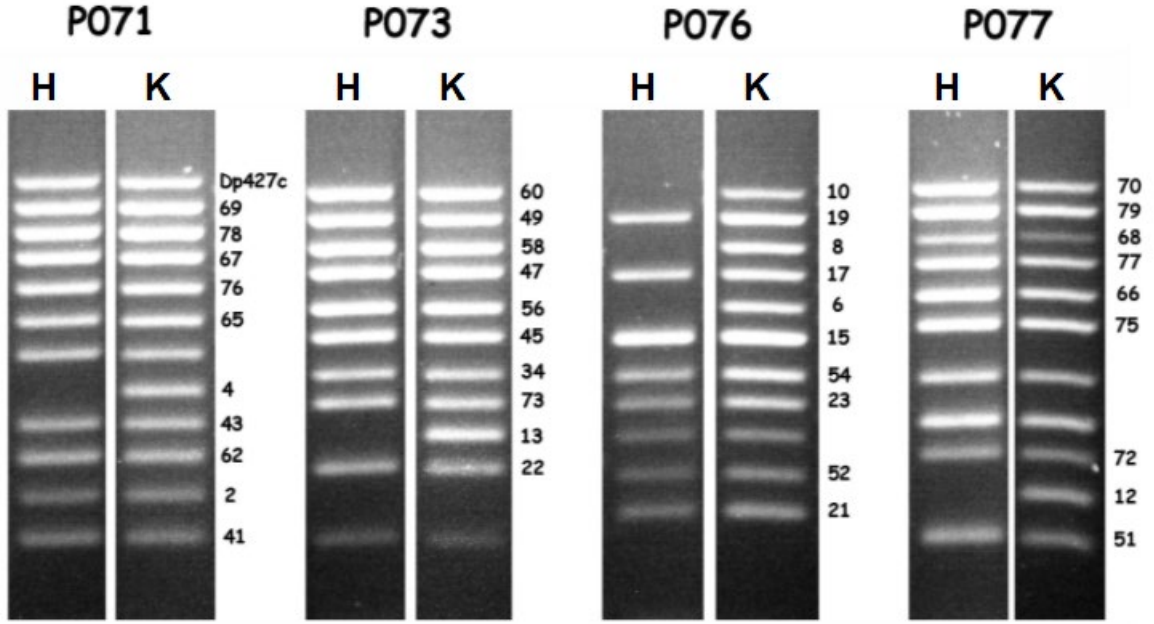
Şekil: Örnekler: 1: ısı ile denatüre edilmiş, 2: kontrol, 3: T proteini ile muamele edilmiş

- A) Topoizomeraz I aktivite
 B) Topoizomeraz II aktivite
 C) 5'- 3' uzama aktivitesi
 D) 5'- 3' ekzonükleaz aktivitesi
 E) Helikaz aktivitesi
19. Aşağıdaki insan genetik hastalıklarının hangisi bu sene NOBEL ödülü kazanan CRISPR-Cas ile genom düzenleme (editing) için hedef olabilir?

- I. Hemofili,
 II. Down sendromu,
 III. Cystic (sistik) fibrosis
 IV. Beyin kanseri

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

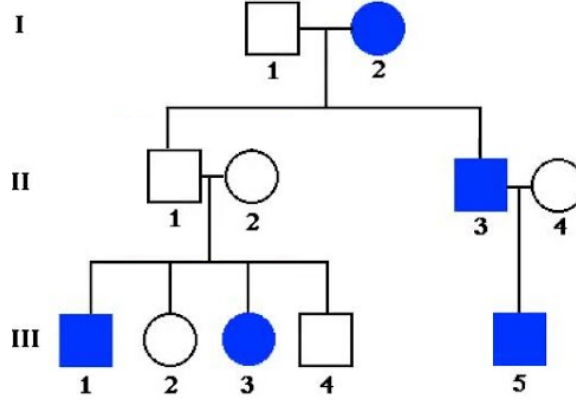
20. Büyümek için S maddesine ihtiyaç duyan 4 adet mutant bakteri elde edilmiştir (1-4). Her bakDört DMD hastası ve kontrol gruplarının ekzonlarının mütipleks polimeraz zincir reaksiyonu aşağıdaki agaroz jelde karşılaştırılmıştır. **Tüm hastalar dikkate alındığı zaman aşağıdaki ifadelerden hangisinin tam doğrudur?**



- A) Hastalarda sadece ekzon 4 delesyona uğramıştır
 B) Hastalarda ekzon 13 delesyona uğramıştır
 C) Hastalarda ekzon 4, 13, 12, 6, 8 ve 10 delesyona uğramıştır
 D) Kontrol ile hastalara birbirinin aynısıdır
 E) Hastalarda sadece 6,8 ve 4 delesyona uğramıştır

Genetik ve Evrim

21. Aşağıdaki pedigride otozomal resesif bir hastalık olan Gaucher hastalığı gösterilmektedir. **III-2 ve III-5 bireyleri evlendiğinde 5 çocuğunun 5'inin de normal olma olasılığı yaklaşık olarak kaçtır?**



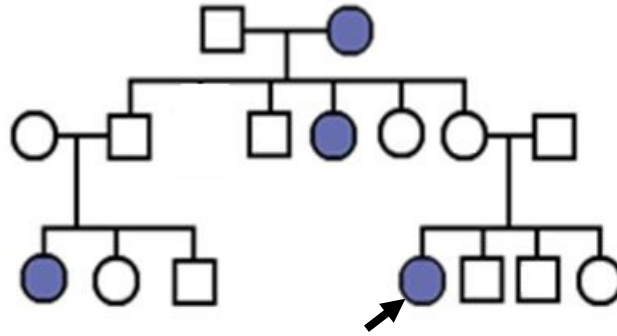
- A) 0,354
B) 0,333
C) 0,002
D) 0,312
E) 0,003
22. Bir bitkide çiçek yapısı 3 farklı lokus tarafından kontrol edilmektedir. Bu lokuslardan ikisinde tam baskınlık, birisinde de eksik baskınlık vardır. **Buna göre iki trihibrit heterozigot bireyin çaprazı sonucu oluşacak fenotipik oran aşağıdakilerden hangisidir?**
- A) 9:3:3:1
B) 27:9:9:9:3:3:3:1
C) 18:9:9:6:6:3:3:3:2:1:1
D) 12:6:6:6:6:4:3:3:3:3:2:2:2:1:1:1:1
E) 27:18:12:9:9:6:6:3:3:1:1
23. Bir populasyonda DMAA direncine sahip bireylerin frekansı 0.5'tir. Direnç otozomal resesif olarak kalıtılmaktadır. **Buna göre DMAA duyarlı iki bireyin, 2 dirençli, 1 duyarlı çocuğa sahip olma olasılıkları yaklaşık olarak kaçtır?**

- A) %17,6
B) %3,6
C) %14
D) %4,1
E) %2,5

24. Melanositlerin kontrolsüz çoğalmasıyla karakterize melanom, deri kanserlerinin küçük bir kısmını oluşturmakla beraber en ölümcül deri kanseri namını da taşımaktadır. Melanomun birincil sebebi, düşük melanin seviyesine sahip insanlarda UV ışık maruziyetidir. **Buna göre melanom sahibi bireylerde hangi genetik değişiklik daha sık görülür?**

- A) Mayozda ayrılmama
- B) Kromozom kırıkları
- C) Pirimidin dimerleri
- D) Nokta mutasyonu
- E) Çapraz bağlanma

25. Dünyanın kanser başkenti olarak bilinen Danimarka'da yeni bir kanser türü keşfedilmiştir. Kanser letal olmamakla beraber kozmetik sorunlara sebep olmaktadır. Kanser ilk görüldüğü kişi (okla gösterilen) belirlenmiş ve geriye dönük gözlemlerle ailenin pedigrisi çizilmiştir. **Pedigrkiye göre bu kanserin kalıtım modları hangileri olabilir?**



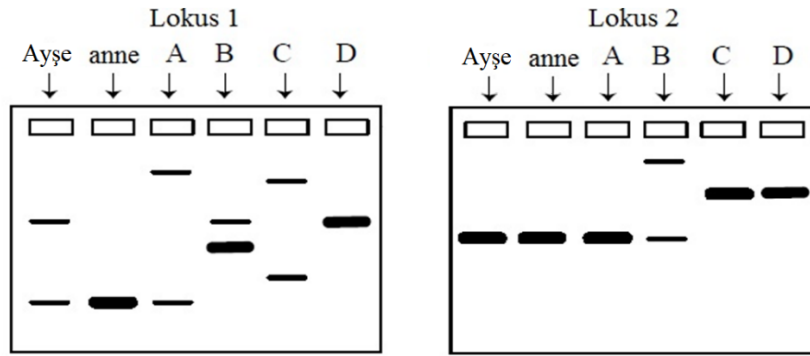
- I. Mitokondriyal kalıtım
- II. Gametik mozaiklik
- III. Eksik penetrans
- IV. X-bağlı kalıtım
- V. Üçlü tekrar hastalığı

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

26. Bezelyelerde uzun boylu olma (U), kısa boylu olmaya (u); sarı tohum (S), yeşil tohuma (s) ve yuvarlak tohum (Y), buruşuk tohuma (y) baskındır. **Bu üç karakter bakımından da heterozigot olan iki bezelye bitkisi çaprazlanacak olursa F1 dölündeki fenotip oranları aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?**

- A) 3 : 1
B) 1 : 1 : 1 : 1
C) 9 : 3 : 3 : 1
D) 27 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 1
E) 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1

27. Ayşe'den, Ayşe'nin annesinden ve Ayşe'nin babası olduğunu iddia eden 4 farklı bireyden (A-D) DNA örnekleri alınmış ve iki farklı lokus için DNA parmak izi analizi yapılmıştır. Jel elektroforezinin sonuçları aşağıda verilmiştir. Buna göre hangi birey Ayşe'nin gerçek babasıdır?



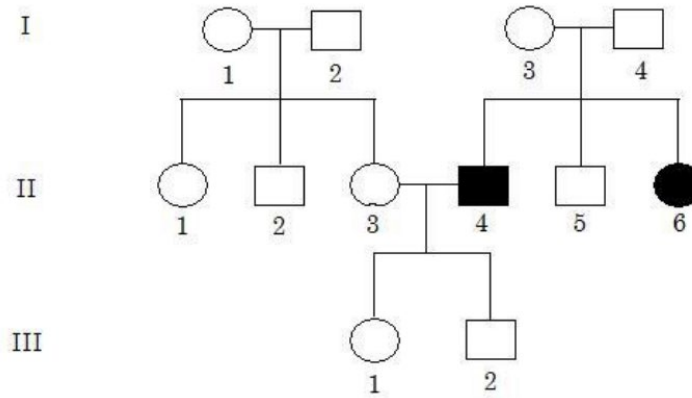
- A) A
B) B
C) C
D) D
E) Hiçbiri
28. İnsan 1. kromozomu en büyük kromozom olup, 250 milyon baz çifti uzunluğundadır ve 5000 gen içermektedir. **Her nükleotidin eşit miktarda bulunduğunu varsayarsanız, bu kromozomda sadece bir kere karşılaşılabileceğiniz en kısa nükleotid sekansı kaç nükleotid uzunluğunda olacaktır?**

- A) 10
B) 11
C) 12
D) 13
E) 14

29. Bal arılarının en yaygını olan Avrupa bal arısı (*Apis mellifera*), çoklu alellerle kalıtılan 4 gene sahiptir. *wor*, *hon*, *soc* ve *dro* olarak adlandırılan bu genler sırasıyla 3, 14, 15 ve 9 farklı alel tarafından kodlanmaktadır. *hon* homozigotları kovanlarını geri bulamadıkları için dışarıda ölmekte, *soc* homozigotları ise saldırgan davranışları sebebiyle kovandan atılmaktadır. **Mümkün olan her genotipten onar tane arı ile oluşturulan bir kovanda kaç arı kalır?**

- A) 25.798.500
B) 34.020.000
C) 29.767.500
D) 10.319.400
E) 11.793.600

30. Aşağıdaki pedigride otozomal çekinik kalıtılan ve her yüz doğumdan 40'ında görülen bir hastalık gösterilmektedir. I-2 bireyi homozigot dominanttır. **Buna göre II-2 ve II-5 bireylerinin ilk kız çocuklarının hasta olma ihtimali yaklaşık olarak kaçtır?**



- A) 1/48
B) 1/32
C) 1/15
D) 1/45
E) 1/36

31. **Aşağıdaki durumlardan hangisi Hardy-Weinberg dengesinden sapmaya sebep olur?**

- A) Rastgele çiftleşme
B) Seleksiyon baskısının yokluğu
C) İzole ortam
D) Büyük olmayan populasyon
E) Mutasyon yokluğu

Drosophila'da C (kesik kanat), Y (sarı vücut) ve V (kırmızı göz) fenotipleri mutanttır ve genleri aynı kromozom üzerinde bulunmaktadır. Üç gen bakımından heterozigot dişi birey, tamamen mutant bir erkekle çaprazlanıyor ve aşağıdaki soy elde ediliyor:

kesik kanat / sarı vücut / kırmızı göz 3
kesik kanat / sarı vücut / yabanıl göz 88
kesik kanat / yabanıl vücut / kırmızı göz 43
kesik kanat / yabanıl vücut / yabanıl göz 412
yabanıl kanat / sarı vücut / kırmızı göz 398
yabanıl kanat / sarı vücut / yabanıl göz 39
yabanıl kanat / yabanıl vücut / kırmızı göz 93
yabanıl kanat / yabanıl vücut / yabanıl göz 4

Buna göre 32. ve 33. soruları cevaplayınız.

32. Genlerin haritası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) C---6,11---Y-17--V
- B) Y--17,4--C--8,14--V
- C) V--7,5--C--16,7--Y
- D) V--14,21--Y--21,3--C
- E) Y--7,5--V—16,7—C

33. İnterferens değerine en yakın değer aşağıdakilerden hangisidir?

- A) %95
- B) %90
- C) %5
- D) %10
- E) %110

34. Zebralarda kuyruk uzunluğunun 5 gen tarafından kalıtıldığı bilinmektedir. İki saf döl birey çaprazlandıktan sonra oluşan F1 nesli kendileştirilerek F2 nesli oluşturulmuştur. Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. F2'de meydana gelen bireylerden $1/1024$ 'ü atasallardan biri ile aynı özelliktedir
- II. F2'de meydana gelen 7 dominant 3 resesif alele sahip olan genotiplerin sayısı 120'dir.
- III. F2'deki saf döl miktarı $1/512$ 'dir.
- IV. Bu tip bir kalıtım modunda transgressif kalıtım görülmez.

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

35. Bitkilerde boy uzunluğu birden fazla sayıda gen tarafından kontrol edilmektedir. Heterozigot iki bitkinin çaprazı sonucu yavru nesilde saf döl oranı $1/64$ 'tür. **Her dominant gen 2 cm uzunluk katıyorsa ve en kısa birey 20 cm ise, en uzun birey kaç cm'dir?**

- A) 32
- B) 44
- C) 48
- D) 36
- E) 26

36. AB/ab genotipindeki bir birey mayoz bölünme geçiriyor. Oluşan yumurtaların genotipleri şu şekildedir:

- AB 79
- Ab 21
- ab 77
- Ab 23

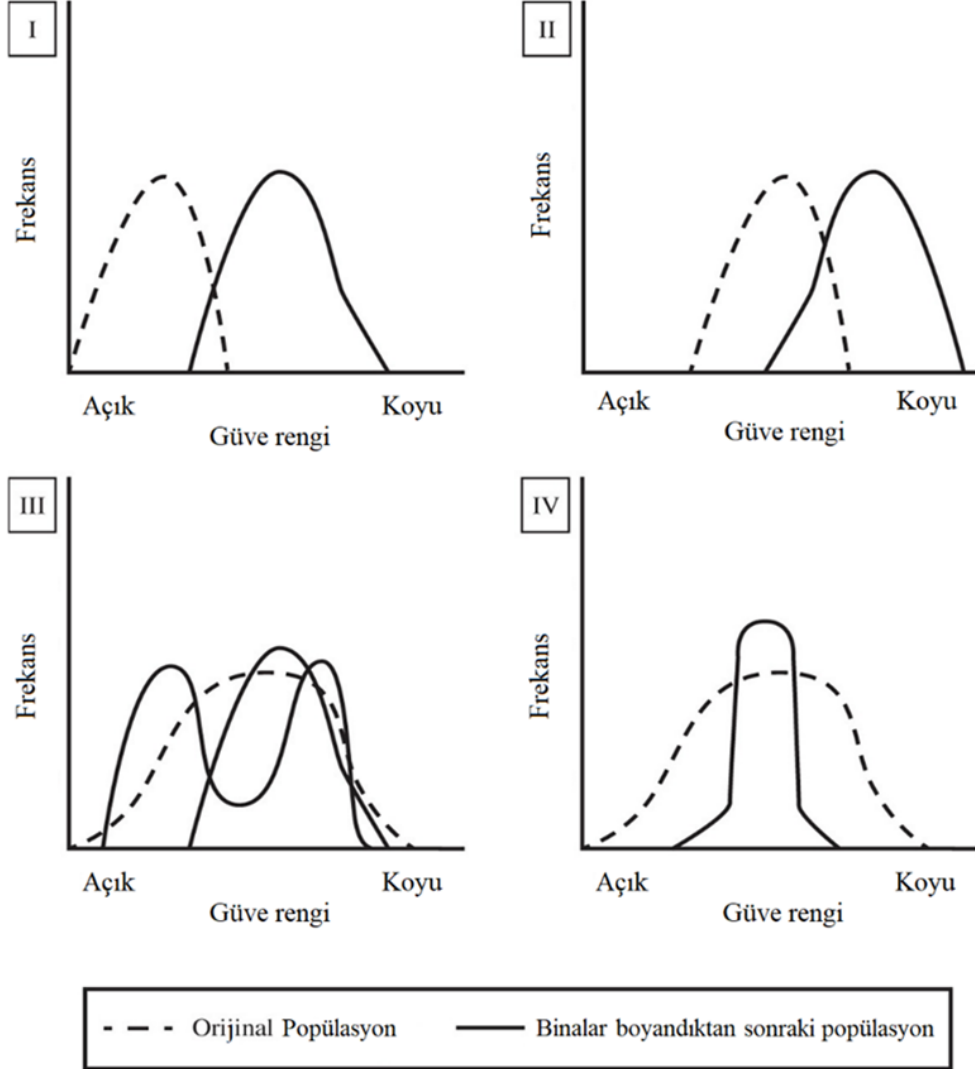
Buna göre A ve B genleri arasında gerçekleşen krossing over oranı kaçtır?

- A) %11
- B) %22
- C) %33
- D) %44
- E) %55

37. Kedilerde HPV taşıyıcısı olmak homozigot resesif kalıtılır. Bir şehirde kedilerin %40'ı HPV taşıyıcısı riski taşımaktadır ve bu kedilerin tamamı şehirden alınarak 1 sene boyunca tedavi edilecektir. **Kedilerin alınması sonucunda bir sonraki nesilde HPV taşıyıcılarının oranı yaklaşık olarak ne olur?**

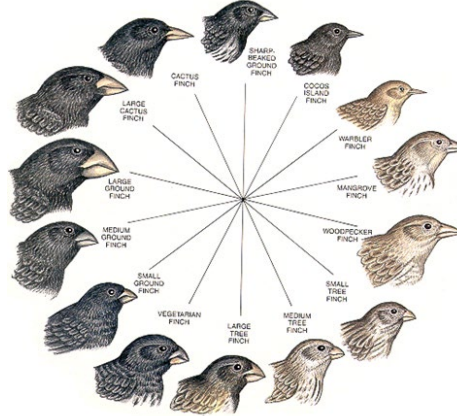
- A) %33,4
- B) %38,6
- C) %30,2
- D) %28,5
- E) %41

38. Bir şehirdeki güve popülasyonunda vücut rengi açısından büyük bir varyasyon vardır. Güvelerin bulundukları çevrelerin rengi ile uyumu, onların avcılar tarafından yakalanma olasılığı üzerinde etkilidir. Bu şehirdeki binaların çoğu griye boyanmıştır. **Boyamadan önceki ve sonraki güve popülasyonlarının renk açısından dağılımının hangi grafikteki gibi olmasını beklersiniz?**

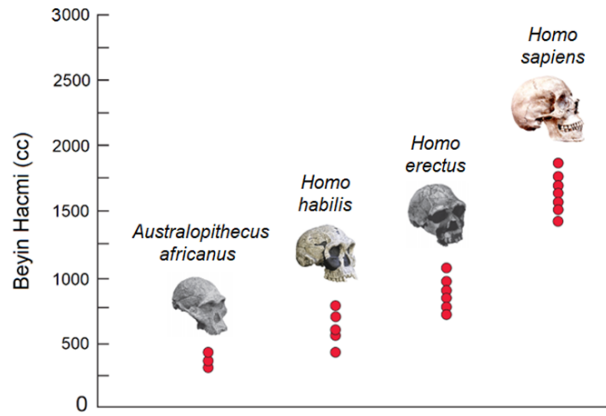
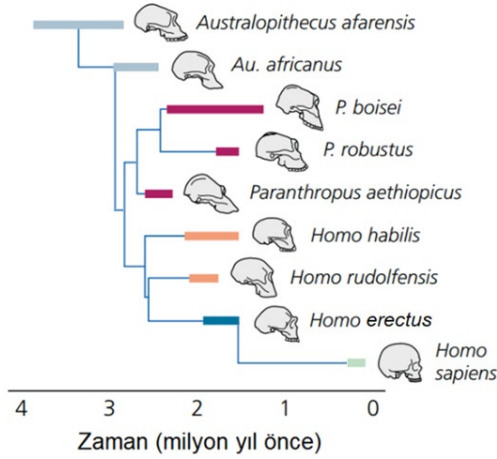


- A) I
B) II
C) III
D) IV
E) Hiçbiri

39. “Galápagos ispinozları” birbiriyle yakın akraba olan ve farklı gaga yapılarına sahip 18 farklı kuş türünden oluşan bir gruptur. Gaga yapılarındaki farklılık sebebiyle bu kuşlar birbirlerinden farklı beslenme nişlerine sahiptirler. **Bu durum aşağıdaki kavramlardan hangisine örnektir?**



- A) Uyumsal açılım
B) Birlikte evrim
C) Mikroevrim
D) Kurucu etkisi
E) Darboğaz etkisi
40. Aşağıda modern insanın (*Homo sapiens*) ve yakın akrabalarının arasındaki evrimsel ilişkiler ve bazı insansıların beyin hacimleri verilmiştir. ***Homo sapiens* ‘in evrimi ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi / hangileri doğrudur?**

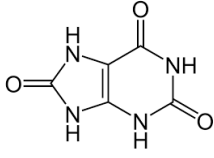
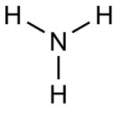
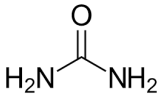


- I. Beyin hacmindeki artış hızı, son 1.5 milyon yılda daha yüksektir.
II. Başparmağı diğer parmakların karşısına getirebilme özelliği yaklaşık olarak 2 milyon yıl önce evrimleşmiştir.
III. *Homo* cinsinin ortak atası yaklaşık olarak 2.7 milyon yıl önce yaşamıştır.

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

Hayvan Anatomisi ve Fizyolojisi

41. Aşağıda farklı azotlu atıkların kimyasal formülleri (1-3) ve çeşitli hayvanlar (p-z) verilmiştir. **Bu hayvanlar ile onların temel olarak attığı azotlu atıklar aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?**

1.	
2.	
3.	

p	Köpek balığı
q	Kara salyangozu
r	Kırlangıç
s	İnsan
t	Somon
z	Erişkin kurbağa

	1	2	3
A)	r	p, t	q, z, s
B)	q, r	t	p, s, z
C)	r, z	p, t	q, s
D)	q, r	p, t	s, z
E)	p, r, z	t	q, s

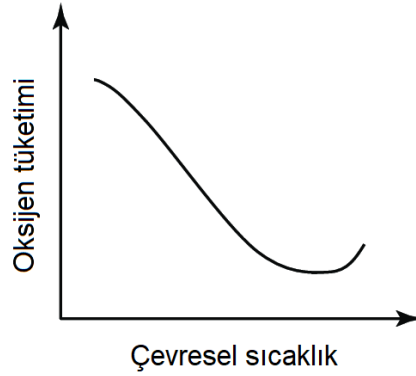
42. Kadın üreme sistemindeki aşağıdaki yapılardan hangisi içerdiği siller sayesinde yumurtanın tek yönde hareket etmesini sağlar?

- A) Vajina
- B) Serviks
- C) Uterus
- D) Fallop tüpü
- E) Over

43. Aşağıdaki hücrelerden hangisi temel olarak parazitik solucan enfeksiyonlarına karşı savunmadan sorumludur?

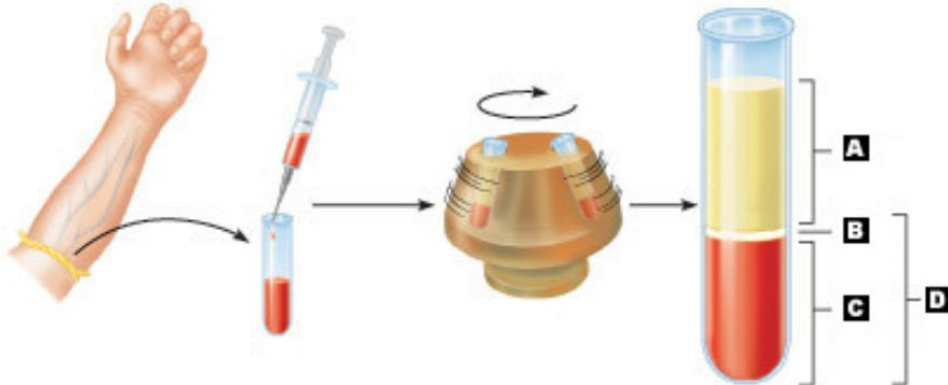
- A) Monosit
- B) Nötrofil
- C) Eosinofil
- D) Bazofil
- E) T lenfosit

44. Aşağıdaki grafikte bir hayvanın oksijen tüketiminin çevresel sıcaklığa göre değişimi gösterilmiştir. **Aşağıdaki kavramlardan hangisi bu hayvanı en iyi tanımlar?**



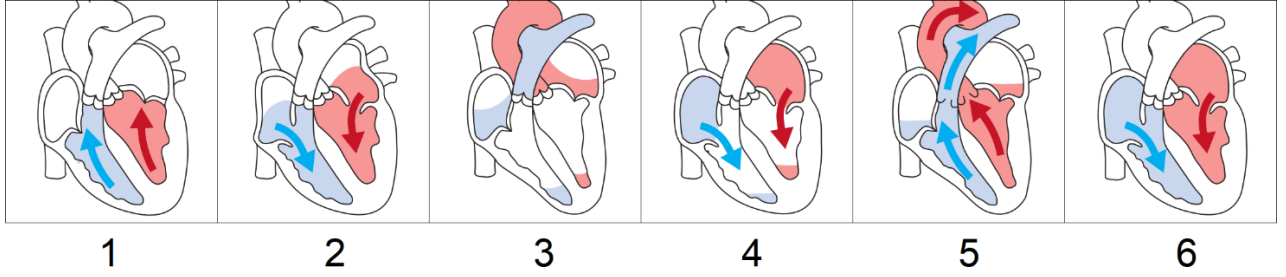
- A) Homeoterm
- B) Poikiloterm
- C) Ektoterm
- D) Endoterm
- E) Hiçbiri

45. Bir kişiden kan alınmış ve alınan kan pıhtılaşması engellenerek santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonucunda oluşan fraksiyonlar ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



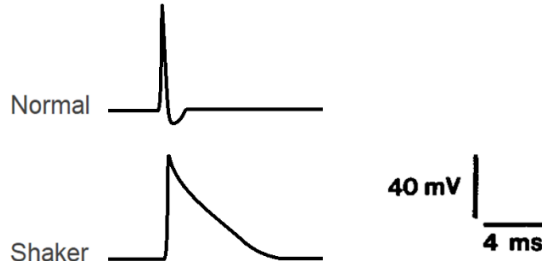
- A) Albümin, A ile gösterilen kısımda bulunur.
- B) Immünoglobulinler, B ile gösterilen kısımda bulunur.
- C) Hemoglobin, C ile gösterilen kısımda bulunur.
- D) Hacimsel olarak C / (A + B + C), hematokrite eşittir.
- E) A ile gösterilen kısımda en fazla bulunan katyon sodyumdur.

46. Aşağıda verilen şekilde kalp döngüsünün farklı evreleri numaralandırılmıştır (1-6). Numaralandırılmış bu evrelerin kalp döngüsünde meydana geliş sırası aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?



- A) 6 → 2 → 1 → 5 → 3 → 4
 B) 3 → 1 → 2 → 5 → 6 → 4
 C) 1 → 2 → 6 → 5 → 4 → 3
 D) 4 → 2 → 5 → 1 → 3 → 6
 E) 5 → 4 → 1 → 6 → 3 → 2

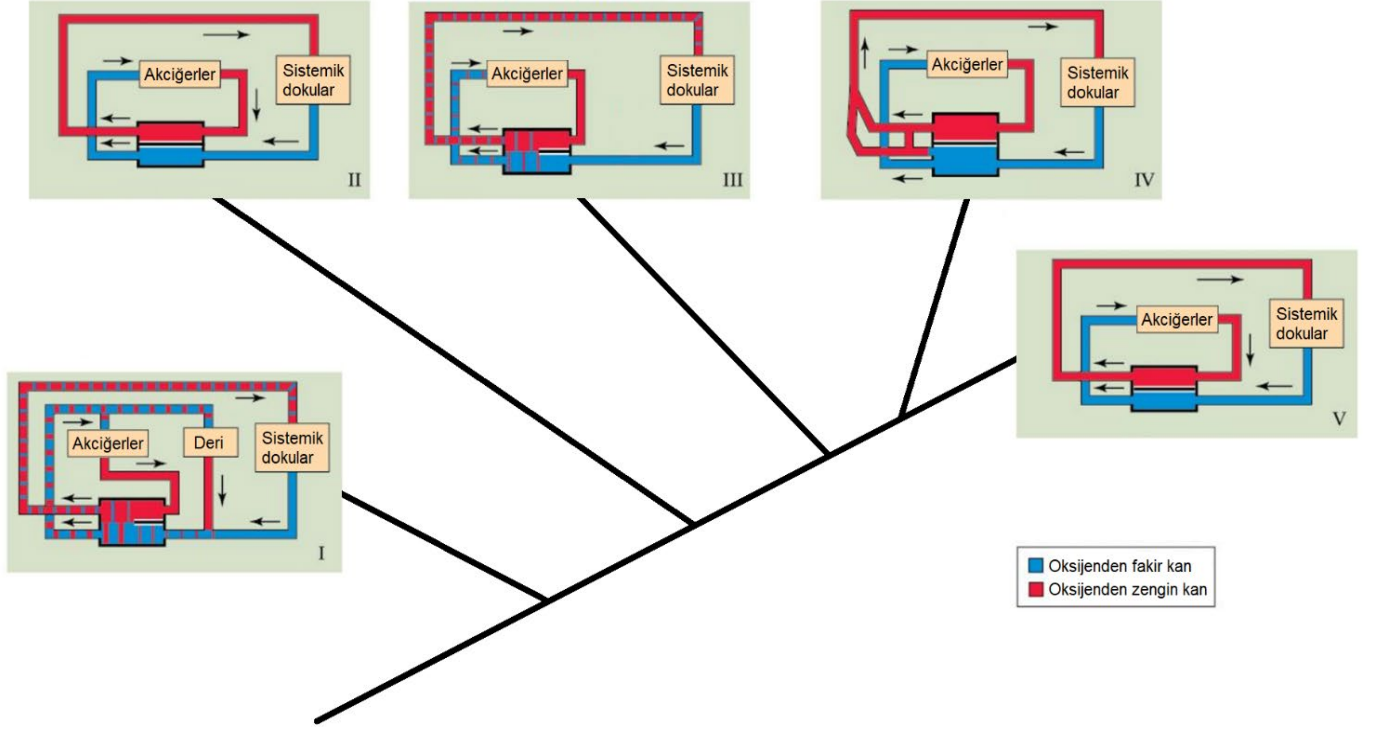
47. Homozigot shaker mutanlığı Drosophila sineklerinde istemsiz ve kontrolsüz kasılmalar görülebilir. Normal genotipli ve homozigot shaker mutanlığı Drosophila aksonlardaki aksiyon potansiyelleri aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Shaker fenotipine sebep olan mutasyon aşağıdaki proteinlerden hangisini kodlayan gende olabilir?

- A) Voltaj kapılı Na^+ kanalı
 B) Voltaj kapılı K^+ kanalı
 C) Na^+/K^+ ATPaz
 D) Ca^{++} ATPaz
 E) Voltaj kapılı Ca^{++} kanalı

48. Aşağıda verilen ağaçta omurgalılarıdaki dolaşım sistemlerinin evrimsel süreçte gelişimi gösterilmiştir. Numaralandırılmış dolaşım sistemi şemalarının (I-V) ait olduğu omurgalı hayvanlar aşağıdaki seçeneklerden hangisindeki gibi olabilir?

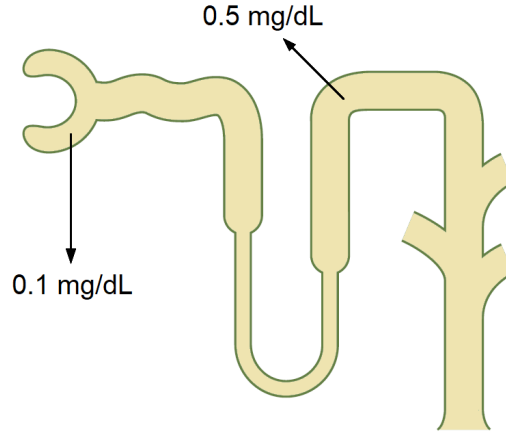


	I	II	III	IV	V
A)	Vatoz	Semender	Timsah	Kertenkele	Kedi
B)	Kurbağa	Güvercin	Yılan	Timsah	Tilki
C)	Semender	Kertenkele	Timsah	Kertenkele	Kedi
D)	Kurbağa	Sıçan	Yılan	Timsah	Kartal
E)	Alabalık	Kurbağa	Kertenkele	Timsah	Penguen

49. Aşağıdaki yapılardan hangisi insanda erkek üreme sisteminin bir parçası değildir?

- A) Vas Deferens
- B) Prostat Bezi
- C) Epididimis
- D) Seminal vezikül
- E) Bartholin bezi

50. Aşağıdaki şekil, X maddesinin nefronun değişik bölümlerindeki konsantrasyonlarını göstermektedir. X maddesi tübülden geri emilmemekte ve tübüle salgılanmamaktadır. Buna göre nefronda distal tübüle kadar filtrattaki suyun ne kadarı geri emilmektedir?

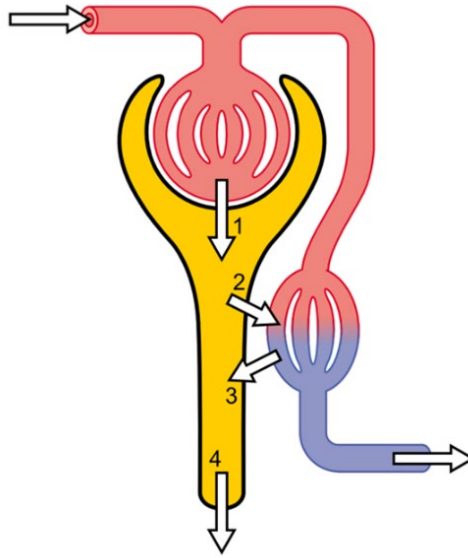


- A) %50
B) %80
C) %67
D) %75
E) %90
51. İnsan vücudunda birim doku kütlesi başına en fazla kan alan organ hangisidir?
- A) Akciğer
B) Böbrek
C) Karaciğer
D) Beyin
E) Böbrek üstü bezi
52. Vücuttaki eklemlerin pozisyonu, kasların uzunluğu ve gerginliği ile ilgili duyuları algılayan reseptörlere özel olarak ne isim verilir?
- A) Baroreseptör
B) Mekanoreseptör
C) Fotoreseptör
D) Termoreseptör
E) Proprioseptör

53. Çizgili kaslarda kalın filamentleri Z çizgisine bağlayan protein aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Aktin
- B) Miyozin
- C) Nebulin
- D) Titin
- E) Tropomiyozin

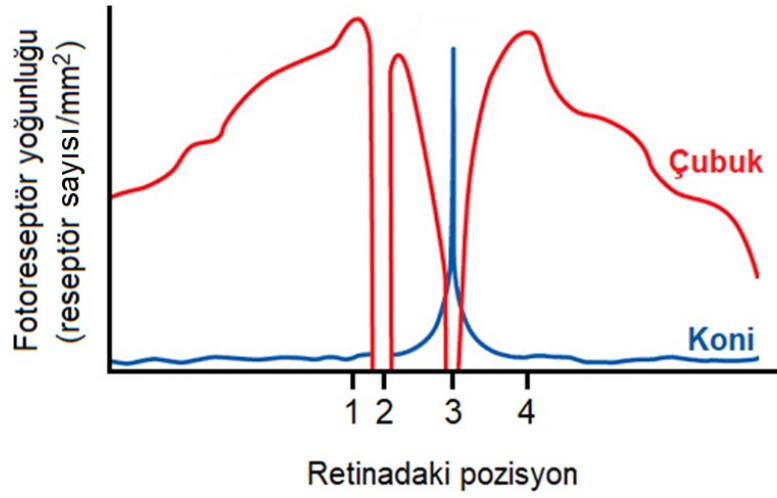
54. Nefronda gerçekleşen bazı olaylar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Bunlarla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?



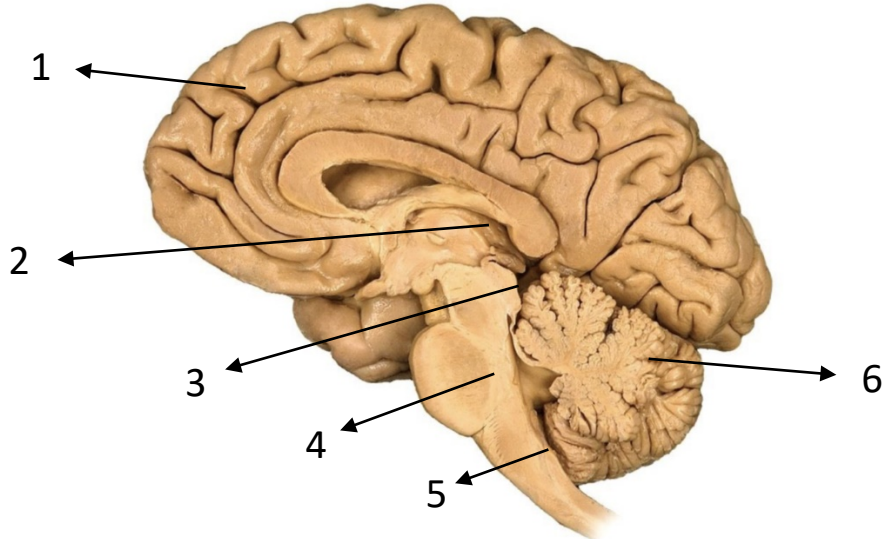
- I. 1 numaralı olayda su ve çözünenler, kan basıncının etkisi ile glomerulusdan Bowman kapsülüne geçer.
- II. Sodyumun çoğu 2 numaralı olay ile peritübüler kapillerlere geçer.
- III. Toksinler 3 numaralı olay ile peritübüler kapillerlerden boşaltım tübüllerine geçer.
- IV. Sağlıklı insanlarda glukoz 4 numaralı olay ile vücut dışına atılır.

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

55. Aşağıdaki grafikte retina boyunca fotoreseptörlerin yoğunluğu verilmiştir. Fovea numaralandırılmış pozisyonlardan hangisinde bulunur?

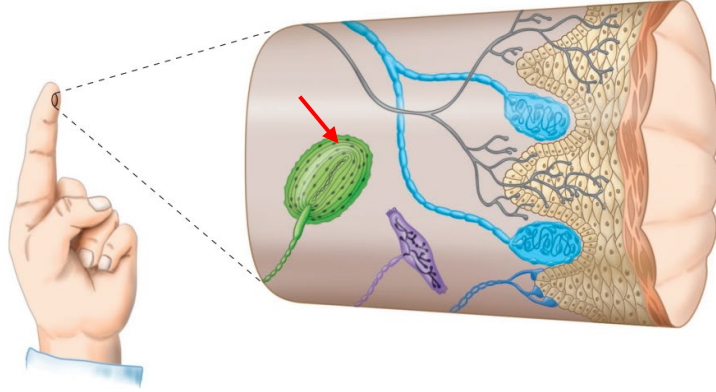


- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) Hiçbiri
56. Aşağıdaki numaralandırılmış beyin kısımlarından hangileri prosensefalondan gelişir?



- A) 1, 2
B) 3, 4
C) 2, 3
D) 1, 2, 3
E) 4, 5, 6

57. Aşağıdaki şekilde deride bulunan çeşitli reseptörler gösterilmiştir. Kırmızı ok ile gösterilen reseptör aşağıdakilerden hangisidir?



- A) Merkel diski
- B) Meissner cisimciği
- C) Ruffini cisimciği
- D) Serbest sinir ucu
- E) Pacini cisimciği

58. Aşağıdaki iyonlardan hangisinin ekstrasellüler sıvıdaki konsantrasyonu intrasellüler sıvıdaki konsantrasyonundan düşüktür?

- A) Ca^{2+}
- B) Na^+
- C) HCO_3^-
- D) Cl^-
- E) K^+

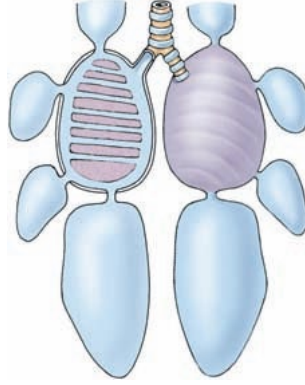
59. Aşağıdaki yapıların hangisinde tek katlı yassı epitel vardır?

- A) Kılcal damarların iç yüzeyi
- B) İnce bağırsak mukozası
- C) Derinin epidermis tabakası
- D) Bronşların iç yüzeyi
- E) İdrar kesesinin iç yüzeyi

60. Hangisi özelleşmiş bir solunum organında olması gereken ortak özelliklerden biri değildir?

- A) Zengin kılcal damar ağına sahip olması
- B) Yüzeyinin nemli olması
- C) Vücudun içinde olması
- D) Geniş yüzey alanına sahip olması
- E) Difüzyon bariyerinin ince olması

61. Aşağıdaki şekilde gösterilen akciğer seçeneklerdeki hayvanlardan hangisine ait olabilir?



- A) Leylek
- B) Timsah
- C) Kurbağa
- D) Kunduz
- E) İnsan

62. İnsan sindirim sisteminden salgılanan enzimler ve bu enzimleri salgılayan organlar hangi seçenekte yanlış eşleştirilmiştir?

- A) Amilaz – Tükürük bezi
- B) Tripsin – Pankreas
- C) Pepsin – Mide
- D) Kimotripsin – Mide
- E) Lipaz – Pankreas

63. Kalın bağırsak ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

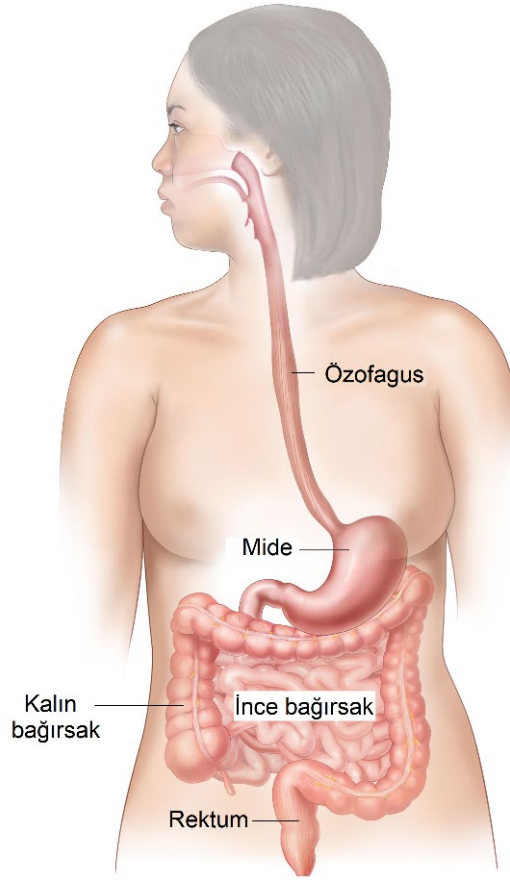
- I. Kalın bağırsak mukozasında villus bulunur.
- II. Kalın bağırsağın emilim fonksiyonu yoktur.
- III. Kalın bağırsak, ince bağırsaktan daha uzundur.
- IV. Kalın bağırsak çok miktarda bakteriye ev sahipliği yapar.

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

64. Aşağıdaki organlardan hangisi endoderm tabakasından köken alır?

- A) Testis
- B) Pankreas
- C) Beyin
- D) Kalp
- E) Böbrek

65. Sindirim sisteminin aşağıda gösterilen kısımlarından hangisinin yapısında hem düz hem de çizgili kaslar vardır?



- A) Özofagus
- B) Mide
- C) İnce Bağırsak
- D) Kalın Bağırsak
- E) Rektum

Bitki Anatomisi ve Fizyolojisi

66. Aşağıdaki bitki çeşitleri ve özellikleri ile ilgili açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Epifit bitkilerin kök sistemleri gelişmiş olup topraktaki su ve mineralleri iyi absorbe eder
- B) Tam parazit bitkiler emeçleriyle konak bitkiden beslenir
- C) Yarı parazit bitkiler fotosentez ile kendi besinlerini sentezleyebilir.
- D) Karnivor bitkiler toprağın özellikle azot bakımından fakir olduğu bataklık bölgelerde yaşar.
- E) Baklagiller bazı bakteriler ile mutualist yaşayarak azot ihtiyaçlarını giderir.

67. Aşağıdaki yapılardan hangisi bir çiçeğin ovaryumundaki tohum taslağına ait değildir?

- A) Megasporangiyum
- B) Megasporsit
- C) İntegüment
- D) Mikropil
- E) Koleoriza

68. Aşağıdaki bitki hormonlarından hangisi özellikle tohum dormansisinin kırılmasında ve hücre uzamasında rol oynar?

- A) Etilen
- B) IAA
- C) Sitokinin
- D) ABA
- E) Giberellin

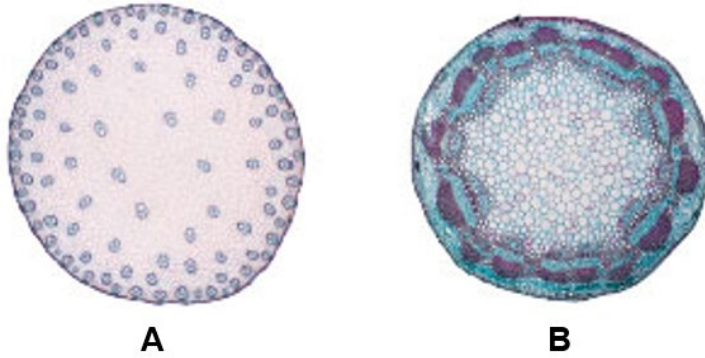
69. Kritik gece uzunluğu 9 saat olan bir uzun gün bitkisi aşağıda verilen ışık rejimlerinden hangisinde çiçeklenir?

- A) 12 saat karanlık + 12 saat aydınlık
- B) 10 saat karanlık + kısa süreli ışık flaşı + 2 saat karanlık + 12 saat aydınlık
- C) 11 saat karanlık + kısa süreli ışık flaşı + 13 saat aydınlık
- D) 8 saat karanlık + kısa süreli ışık flaşı + 4 saat karanlık + 12 saat aydınlık
- E) 10 saat karanlık + 14 saat aydınlık

70. Aynı bitki üzerinde bulunan yaprakların morfolojik olarak farklılık göstermesine ne ad verilir?

- A) Heterogami
- B) Heterofili
- C) Anizogami
- D) Anizofili
- E) Absisyon

71. Aşağıda A ve B bitkilerine ait gövde enine kesitleri gösterilmiştir.



Buna göre A ve B bitkileri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi / hangileri doğrudur?

- I. A, monokotil bir bitki türüdür.
- II. B, dikotil odunsu bir gövdedir.
- III. B 'deki ksilem ve floem dokuları sekonder meristem tarafından oluşturulmuştur.

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

72. Bitkilerdeki iletim demeti veya demetleri ve bunlarla ilişkili dokuların oluşturduğu sisteme ne ad verilir?

- A) Doku
- B) Endotesyum
- C) Ksilem
- D) Floem
- E) Stele

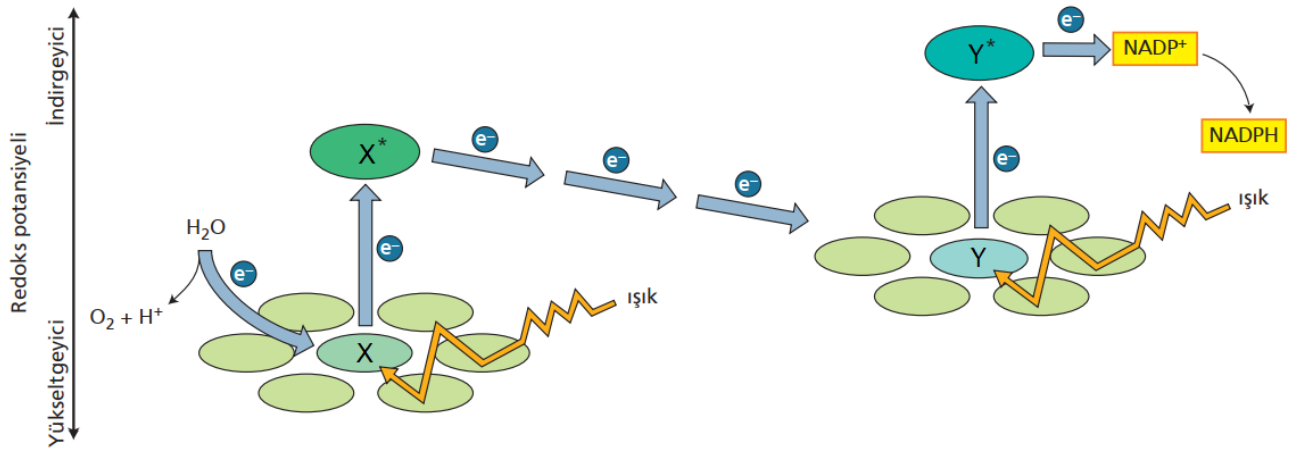
73. Aşağıdaki doku / hücrelerden hangisi mantar kambiyumunun faaliyeti sonucunda oluşur?

- A) Felloderma
- B) Epiderma
- C) Plerom
- D) Stoma
- E) Ksilem

74. Aşağıdaki durumlardan hangisinde bir ağaçtaki transpirasyon hızı en yüksek olur?

	Topraktaki su potansiyeli	Havadaki su potansiyeli
A)	-0.1 MPa	-100 MPa
B)	-0.5 MPa	-95 MPa
C)	-0.1 MPa	-97 MPa
D)	-0.3 MPa	-95 MPa
E)	-0.5 MPa	-97 MPa

75. Aşağıda, tilakoidlerde gerçekleşen elektron transferini gösteren bir “Z şeması” verilmiştir. Şekilde X ve Y ile gösterilen ETS elemanları sırasıyla hangi seçenekte doğru verilmiştir?



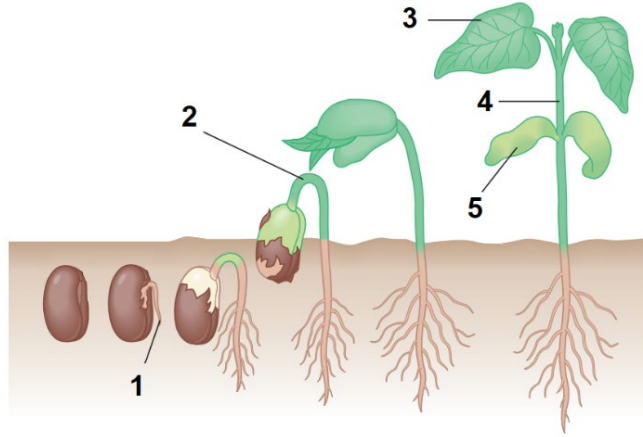
- A) Ferrodoksin, Plastosiyanin
- B) Fillokinon, Sitokrom b
- C) P700, P680
- D) P680, P700
- E) Plastosiyanin, P700

76. Eğer bir mineral besin elementi bitkinin bir kısmından diğer kısmına serbestçe taşınıyorsa “hareketli” olarak sınıflandırılır. Mineral elementlerin bazıları hareketli, bazıları ise hareketsizdir. **Aşağıdaki elementlerden hangisi / hangileri hareketlidir?**

I. Demir II. Kükürt III. Çinko IV. Bor V. Magnezyum

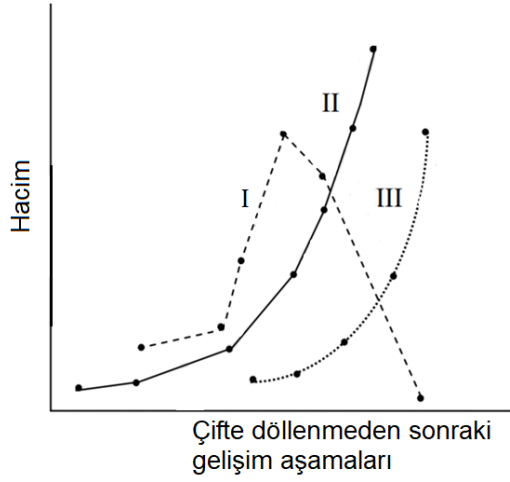
- A) I, II, III
B) IV, V
C) III, IV
D) Yalnız I
E) III, V

77. Aşağıdaki şekilde bir fasulye tohumunun çimlenmesindeki basamaklar gösterilmiştir. **Numaralandırılmış yapılar (1-5) hangi seçenekte doğru verilmiştir?**



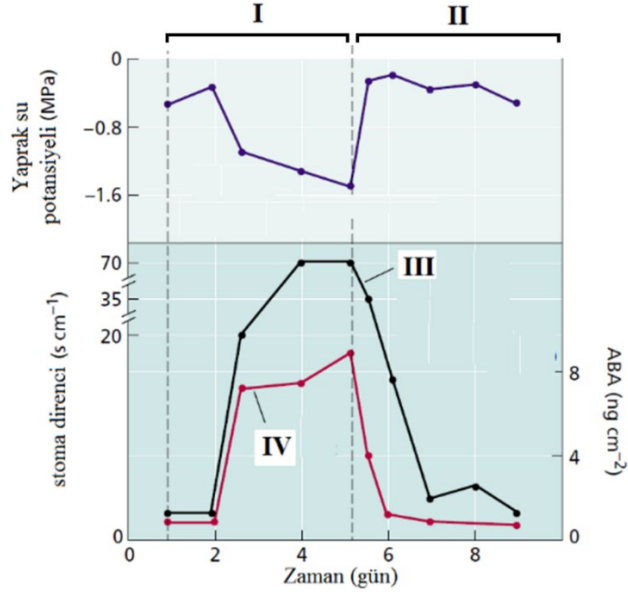
	1	2	3	4	5
A)	Hipokotil	Plumula	İlk yapraklar	Epikotil	Kotiledon
B)	Radikula	Hipokotil	İlk yapraklar	Epikotil	Kotiledon
C)	Radikula	Epikotil	İlk yapraklar	Hipokotil	Kotiledon
D)	Plumula	Hipokotil	İlk yapraklar	Epikotil	Kotiledon
E)	Radikula	Epikotil	Kotiledon	Hipokotil	İlk yapraklar

78. Angiospermelerde çifte döllenme tohum oluşumunun uyarılmasını sağlar. Ovül, embriyo ve endospermın büyümelele (hacim olarak ölçölmüşür) aşğıdaki grafikte verilmiştir. I, II ve III sırasıyla hangi yapıları temsil eder?



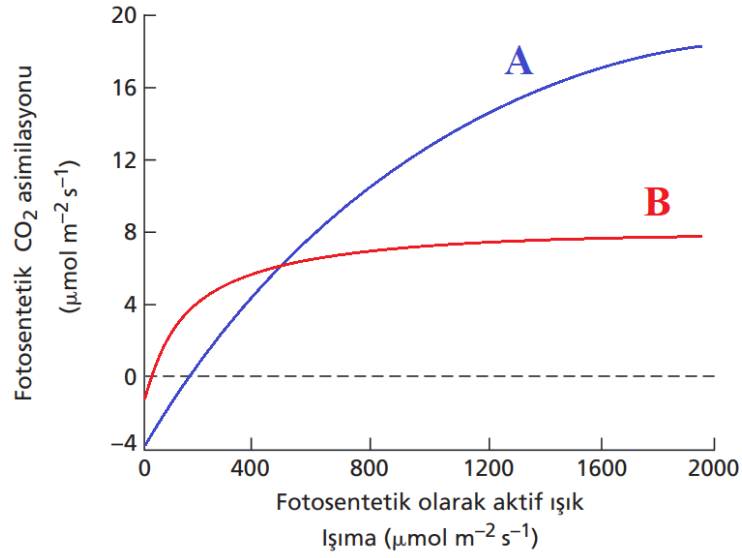
- A) Endosperm, ovül ve embriyo
- B) Ovül, endosperm ve embriyo
- C) Embriyo, ovül ve endosperm
- D) Endosperm, embriyo ve ovül
- E) Embriyo, endosperm ve ovül

79. Bir grup mısır fidesi kurak ve sulanmış koşullarda (kontrol) bekletilmiş ve iki durumda da fidelerdeki stoma direnci ve ABA (absisik asit) miktarı ölçülerek aynı grafik üzerinde aşağıda verilmiştir. **Buna göre grafikteki numaralandırılmış kısımları (I-IV) doğru ifade eden seçenek hangisidir?**



- | I | II | III | IV |
|------------|---------|---------------|---------------|
| A) Kontrol | Kurak | Stoma direnci | ABA |
| B) Kontrol | Kurak | ABA | Stoma direnci |
| C) Kurak | Kontrol | Stoma direnci | ABA |
| D) Kurak | Kurak | ABA | Stoma direnci |
| E) Kurak | Kontrol | ABA | Stoma direnci |

80. Aşağıdaki grafikte A ve B bitkilerinin fotosentez ışık yanıt eğrileri verilmiştir. **Grafik ile ilgili olarak aşağıdaki öncüllerden hangisi/hangileri doğrudur?**

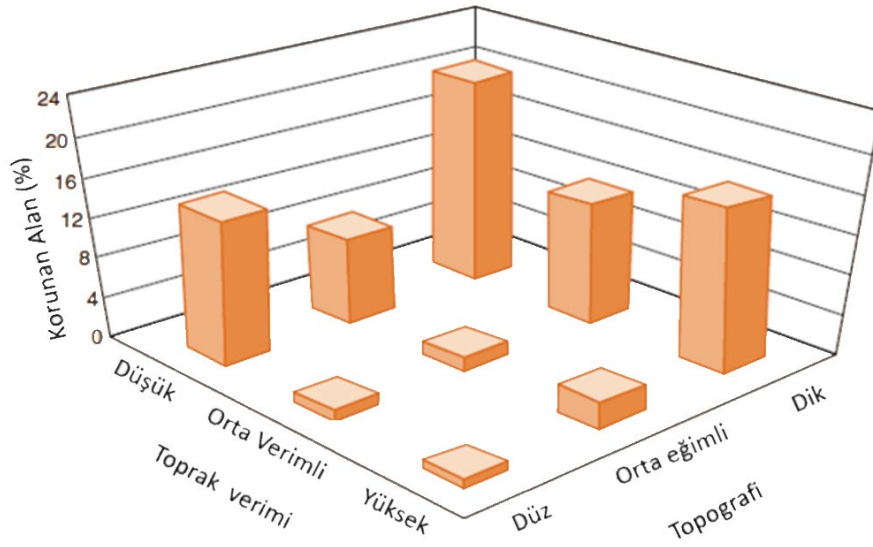


- I. $400 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık şiddetinde B bitkisi A bitkisinden daha avantajlıdır.
- II. $100 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık şiddetinde A bitkisinin solunum hızı fotosentez hızından fazladır.
- III. A bitkisi güneş bitkisi, B bitkisi gölge bitkisidir.

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

Ekoloji

81. İnsan nüfusunun aşırı artışı ve kaynakların bu nüfus tarafından kontrolsüz kullanımı türlerin yok oluşunu hızlandırmaktadır. Biyoçeşitliliğe yönelik ana tehdit unsurlarının tümü, habitat kaybı, habitat parçalanması, çevre kirliliği, küresel iklim değişikliği, kaynakların aşırı sömürülmesi, istilacı yabancı türler, hastalıkların yayılması ve artan insan nüfusundan kaynaklanmaktadır. Özellikle tarıma ve yerleşime elverişli alanlar daha fazla insanlar tarafından habitat tahribatına uğramaktadır. Avustralya'da yapılan bir çalışmada korunmuş alanların topografya ve toprak verimliliğine göre dağılımı aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. **Buna göre korunan alanların % olarak en fazla olduğu alanların topografik ve toprak verimi özelliği nasıldır?**

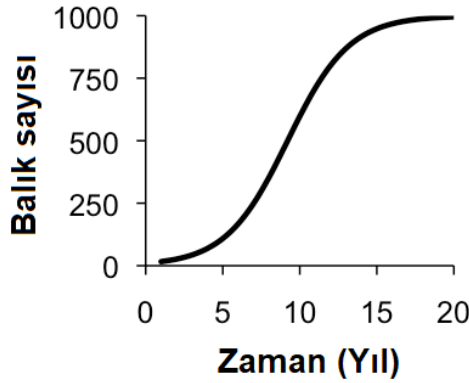


	Toprak Verimi	Topografi
A)	Orta	Orta eğimli
B)	Yüksek	Dik
C)	Düşük	Düz
D)	Düşük	Dik
E)	Orta	Dik

82. Bir adada yaşayan lemurların populasyon büyüklüğünü tahmin etmek istiyorsunuz. Bunun için "işaretle ve yeniden yakala" metodunu kullanacaksınız. Başlangıçta 130 lemur yakalayıp tamamını işaretleyip doğaya bırakıyorsunuz. Birkaç hafta sonra 90 lemur yakalıyorsunuz ve 20 tanesinin işaretli olduğunu görüyorsunuz. **Buna göre adadaki lemur populasyonu yaklaşık olarak kaç bireyden oluşmaktadır?**

- A) 14
B) 29
C) 130
D) 585
E) 234000

83. Aşağıdaki grafik bir göletteki balık popülasyonunun büyümesini göstermektedir. Bir balıkçı bu göletten tuttuğu balıkları satarak geçinmektedir. **Bu balıkçı, göletten tuttuğu balık sayısını maksimize etmek ve bunu uzun süre boyunca sürdürmek için göletteki balık sayısını hangi değerde tutmaya çalışmalıdır?**

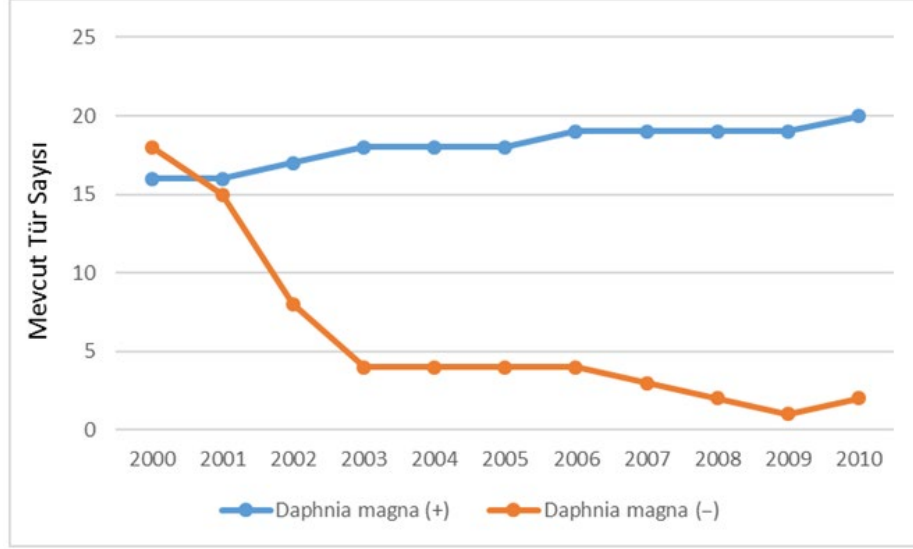


- A) 2
B) 100
C) 1000
D) 999
E) 500
84. Avustralya'da koloni kuran İngiliz ordusu adaya ilk geldikleri zaman avlayabildikleri en kolay hayvan olan yaban tavşanını yerleşik düzene kadar beş yıl süresince avlamışlardır. Ancak bu kıtaya endemik nesli tehlike altında bir tür olan yaban tavşanı İngiliz ordusunun avlanma baskısı karşısında neslini sürdürememiş ve soyu tükenmiştir. Yaban tavşanı diğer tavşanlar gibi kuru gıdalarla, meyve ve sebze ile beslenirler. **Kıta ekosisteminde başka otçul ve etçil türlerin de olduğu bilindiğine göre yaban tavşanının nesli tükendikten sonra aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?**

- I. Bitki tür çeşitliliği artar
II. Ekosistemde üretilen organik madde miktarı azalır
III. Bitki tür çeşitliliği azalır.
IV. Otçul hayvanlar arasında tür rekabeti azalır.

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

85. Bir gölde araştırma yapan bilim adamları gölün littoral (kıyı) tür çeşitliliğini ortaya koymaya çalışmıştır. Bir zooplankton türü olan *Daphnia magna*, göldeki fitoplankton türü olan *Chlorella vulgaris* ile beslenmektedir. Gölde *D. magna* olmadığı durumlarda *C. vulgaris* littoral zonun tamamına yayılarak baskın hale gelmiştir. *D. magna* ortamda mevcut olduğunda (+) ve deneysel olarak uzaklaştırıldığında (-) komünitenin tür çeşitliliği grafikteki gibi ifade edilmiştir.



Bu çalışma kapsamında,

- I. *Daphnia magna*, bu bölgedeki komünitede kilit taşı türdür.
- II. *Chlorella vulgaris*, *Daphnia magna* ile rekabet halindedir.
- III. *Chlorella vulgaris*'in baskın olduğu durumlarda komünitede tür çeşitliliği artmaktadır.

şeklindeki yargılardan hangisi/hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
 - B) Yalnız II
 - C) Yalnız III
 - D) II ve III
 - E) I ve II
86. Bir popülasyonda 3000 erişkin erkek ve 7000 erişkin dişi vardır. Dişilerin tamamı, erkeklerin ise %10 'u üreyebilmektedir. **Bu popülasyondaki etkin (efektif) popülasyon büyüklüğü yaklaşık olarak kaçtır?**
- A) 8400
 - B) 600
 - C) 1150
 - D) 840
 - E) 11507

87. Bir grup araştırmacı bir havuzun dibindeki taşların alg ile kaplandığını fark ettiler. Üzeri alg ile kaplı bu taşın bazı yerlerini kazıyıp o bölgelerde algleri uzaklaştırarak birbirinden ayrı mikrohabitat yamaları (L ve M) oluşturdular. Daha sonra bu bölgelerde küçük eklembacaklı (mikro-arthropod) türlerini izlemeye başladılar. Çalışmanın başlangıcından 6 ay sonra K bölgesi ile kıyaslandığında; L bölgesindeki eklembacaklı türlerinin %12 'sinin, M bölgesinde ise %40 'ının yok olduğu gözlenmiştir.



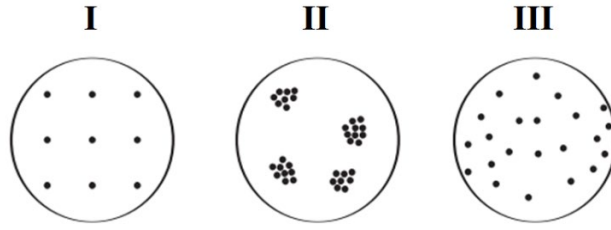
Bu çalışmayla ilgili olarak;

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

şeklindeki yargılardan hangisi veya hangileri yanlıştır?

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

88. Bir popülasyondaki bireyler farklı şekillerde dağılabilirler. Aşağıdaki farklı dağılım tiplerine (I-III) sebep olan bireyler arası etkileşimler hangi seçenekte doğru verilmiştir?



I

II

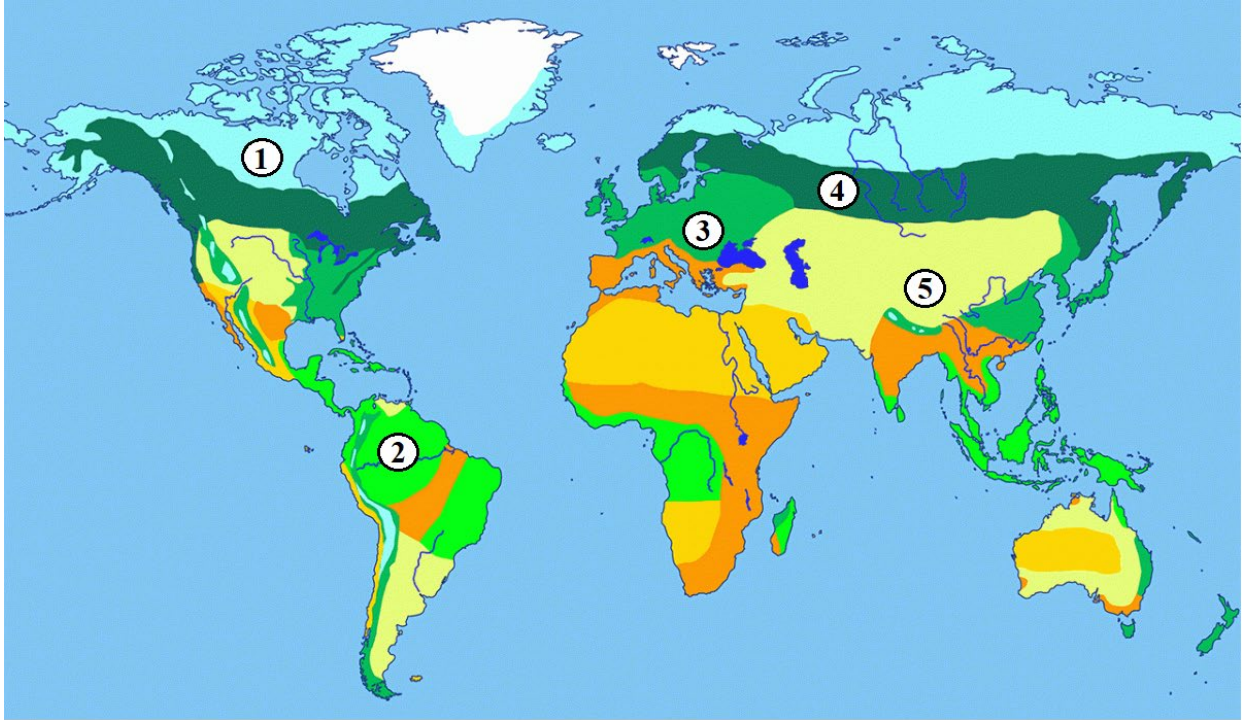
III

- | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| A) Güçlü negatif etkileşim | Güçlü negatif etkileşim | Güçlü pozitif etkileşim |
| B) Güçlü bir etkileşim yok | Güçlü pozitif etkileşim | Güçlü pozitif etkileşim |
| C) Güçlü negatif etkileşim | Güçlü bir etkileşim yok | Güçlü negatif etkileşim |
| D) Güçlü bir etkileşim yok | Güçlü pozitif etkileşim | Güçlü negatif etkileşim |
| E) Güçlü negatif etkileşim | Güçlü pozitif etkileşim | Güçlü bir etkileşim yok |

89. Aşağıda bir karasal biyoma ait bazı özellikler verilmiştir:

- Yıllık yağış miktarı nispeten düşüktür. Büyüme mevsimi kısadır.
- Yaprak dökmeyen çok yıllık iğne yapraklı bitkiler baskındır.
- Bu biyomda yaşayan memelilerin çoğu kış uykusuna yatar.

Aşağıdaki haritada farklı karasal biyomlar farklı renklerle gösterilmiştir. Yukarıda özellikleri verilen karasal biyom haritada hangi numara ile gösterilmiştir?



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

90. Aşağıdaki durumlardan hangisi türler arasında rekabete dayalı bir ilişkiyi tanımlamaktadır?

- A) İki farklı kuş türü aynı ağaçtaki böcekleri yemektedir. Bu kuşlardan birisi yapraklardaki böcekleri yerken, diğeri ağaç kabuğundaki böcekleri yemektedir.
- B) Ağaçkakanlar ağaçların gövdesini oyarak yuva yaparlar. Sığırcıklar da bu yuvalara yerleşmeye çalışır.
- C) Aslan bufaloyu avlar. Fakat aslan avlanma esnasında yaralanır ve iyileşene kadar tekrar avlanamaz.
- D) Martılar, kartallar etraftayken besin aramaya daha az süre ayırırlar.
- E) Kunduz popülasyonunun avlanma sonucu azaldığı bir komünitede deniz kestanelerinin sayısı artar.

Davranış

91. Feromonlar aşağıdakilerden hangisine örnektir?

- A) Hormon
- B) Görsel sinyal
- C) İçgüdüsel davranış
- D) Kimyasal sinyal
- E) İşitsel sinyal

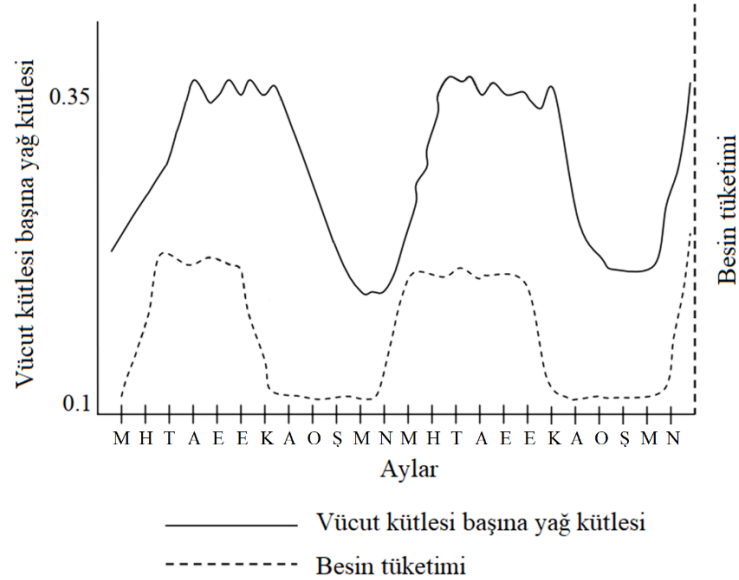
92. Şempanzeler sosyal hiyerarşide üstünlüklerini göstermek için çeşitli davranışlar sergilerler. Bunlardan birisi de erişkin erkekler arasındaki kavgalardır. Fakat bu kavgalar genellikle kısa sürer ve bireylerin yaralanmasına sebep olmaz. Bunun sebebi ne olabilir?

- A) Şempanzeler çok güçlü olmadıkları için kavgada birbirlerine zarar veremezler.
- B) Dominant dişiler kavganın büyümesini engelleyerek düzeni sağlarlar.
- C) Doğal seçim enerjiyi korumayı ve yaralanmadan kaçınmayı destekler.
- D) Şempanzeler zamanın çoğunu çiftleşmek için harcar, kavgaya ayıracak zaman yoktur.
- E) Şempanzeler zamanın çoğunu besin aramaya harcar, kavgaya ayıracak zaman yoktur.

93. Aslan balığı (*Pterois antennata*), Hindistan ve Pasifik Okyanuslarında yaşayan bir hayvandır. Sırt yüzgeçlerindeki dikenlerinde, büyük memelileri ciddi olarak etkileyebilen güçlü zehir bezleri yer alır. Çarpıcı kırmızı ve beyaz şeritleriyle dikkat çekmektedirler. Ayrıca kendilerine özgü belirgin vücut şekilleri vardır. **Burada anlatılan durum hangisine örnektir?**



- A) Bates mimikrisi
B) Müller mimikrisi
C) Kamuflaj
D) Agresyon
E) Aposematizm
94. Bir çizgili sincap 2 yıl boyunca laboratuvarında tutulmuştur. Bu süre boyunca 12 saat aydınlık, 12 saat karanlık olacak şekilde ışık rejimi uygulanmıştır ve sıcaklık 25 °C 'de sabit tutulmuştur. Deney sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. **Buna göre bu hayvan ile ilgili olarak hangisi söylenebilir?**



- A) Hibernasyona giriş için ekzojen sinyalleri kullanan bir zorunlu hibernatördür.
B) Hibernasyona giriş için endojen sinyalleri kullanan bir zorunlu hibernatördür.
C) Hibernasyona giriş için endojen sinyalleri kullanan bir fakültatif hibernatördür.
D) Hibernasyona giriş için ekzojen sinyalleri kullanan bir fakültatif hibernatördür.
E) Hibernasyon yapmaz.

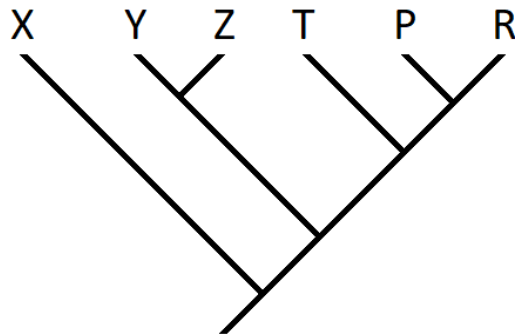
95. Aşağıdaki numaralandırılmış durumların (1-4) tanımları hangi seçenekte sırası ile doğru verilmiştir?

1. Daha önce zil sesi eşliğinde yemek verilen köpeğin yalnızca zil sesini duyunca bile ağzının sulanması.
2. Odasını toplayınca çikolata ile ödüllendirilen çocuğun odasını düzenli olarak toplaması.
3. Yavru maymunların daha yaşlı maymunları gözlemleyerek meyve kabuklarını kırmayı öğrenmesi.
4. Yumurtadan yeni çıkan kaz yavrularının anneleri yerine etraflarında ilk gördükleri adamı takip etmeleri.

- A) Deneme ile öğrenme, klasik koşullanma, sosyal öğrenme, basmakalıp davranış
- B) Klasik koşullanma, sosyal öğrenme, basılanma, uzamsal öğrenme
- C) Basılanma, işlevsel koşullanma, deneme ile öğrenme, klasik koşullanma
- D) İşlevsel koşullanma, sosyal öğrenme, uzamsal öğrenme, basmakalıp davranış
- E) Klasik koşullanma, işlevsel koşullanma, sosyal öğrenme, basılanma

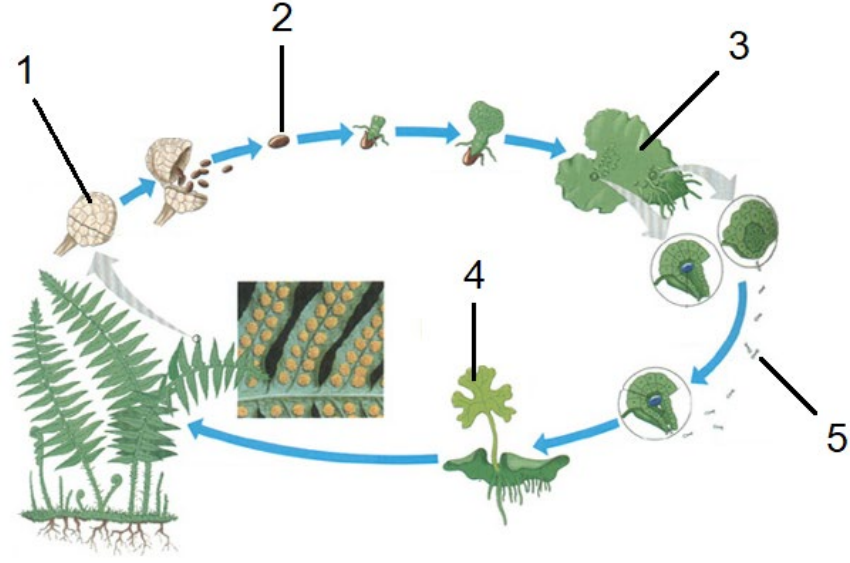
Biyosistematik

96. Aşağıdaki filogenetik ağaçta Y, Z ve T 'den oluşan bir takson tanımlanmıştır. Bu taksonun monofiletik bir takson olabilmesi için hangisi / hangileri bu taksona dâhil edilmelidir?



- A) Yalnız X
- B) Yalnız P
- C) Yalnız R
- D) X ve P
- E) P ve R

97. Aşağıdaki şekilde eğrelti otunun yaşam döngüsü verilmiştir. Numaralandırılmış yapılardan hangisi / hangileri diploiddir?



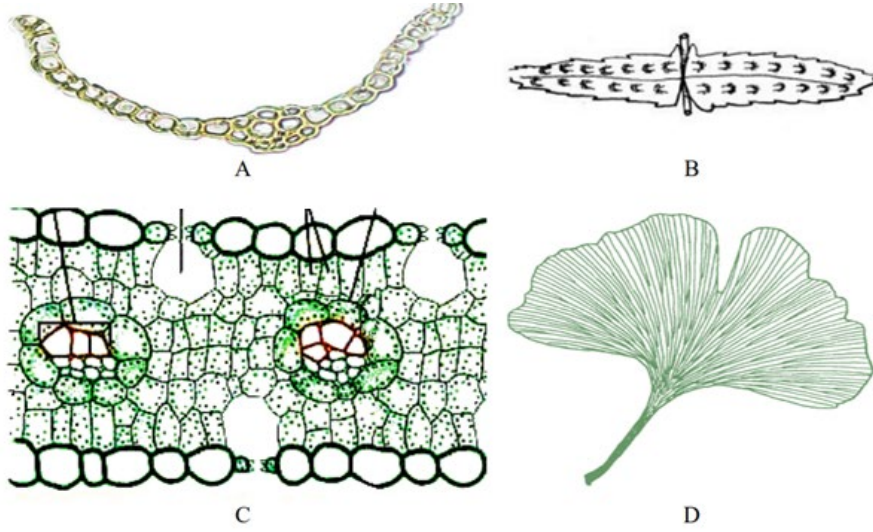
- A) Yalnız 1
- B) Yalnız 2
- C) 1 ve 4
- D) 3 ve 5
- E) 2 ve 3

98. Aşağıdaki hayvan şubelerinden kaç tanesinde vücut simetrisi bilateralidir?

Chordata, Annelida, Nematoda, Arthropoda, Mollusca

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

99. Aşağıdaki A'dan D'ye olan diyagramlar farklı bitki gruplarından yaprakların iç ya da dış yapılarını göstermektedir.



- I. Üreme yapıları; bağımsız, dominant olmayan bir bitki gövdesinde oluşur.
- II. Bu gruptaki bitkilerin haploid kromozom sayılı yaprakları vardır.
- III. Bu gruptaki bitkiler tohum bulundurlar ve günümüzde hala var olan en erken evrilmiş ağaçlardandır.
- IV. Mega gametofitler kapalı ovüllerde gelişir.

Diyagramları yukarıdaki ifadelerde belirtilen bitkilerle eşleştiriniz.

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

100. Aşağıdakilerden hangisi kordalıların (*Chordata*) sinapomorfilerinden biri değildir?

- A) Omurga sütunu
- B) Farinjeal yarıklar
- C) Kaslı postanal kuyruk
- D) Dorsal tüp şeklinde sinir sistemi
- E) Notokord

SINAV BİTTİ
Cevaplarınızı kontrol ediniz.

B

BU SAYFA
BOŞ BIRAKILMIŞTIR.



2021 Ulusal Biyoloji Olimpiyatı Birinci Aşama Sınavı Cevapları

A kitapçığı

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

B kitapçığı

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