



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU  
BİLİM İNSANI DESTEKLEME DAİRE BAŞKANLIĞI

**19. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI - 2011  
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI**

**Soru kitapçığı türü**

**A**

**03 Nisan 2011 Pazar, 16.30-18.00**

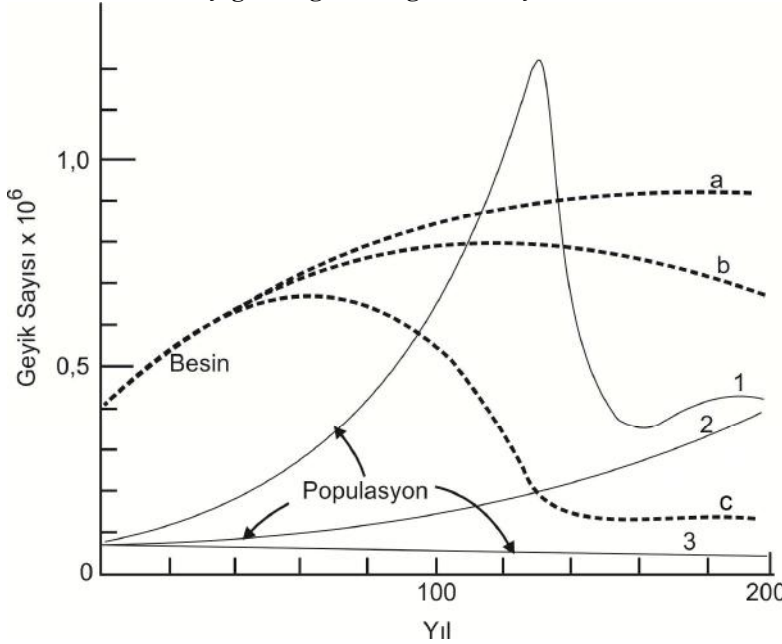
ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI :  
T.C. KİMLİK NO :  
OKULU / SINIFI :  
SINAVA GİRDİĞİ İL :

**SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:**

- Bu sınav çoktan seçmeli 100 sorudan oluşmaktadır.
- Cevap kağıdınıza size verilen soru kitapçığının türünü gösteren harfi işaretlemeyi unutmayınız.
- Her sorunun sadece bir cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu tamamen karalayarak işaretleyiniz.
- ***Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürecektir.***
- Sınavda herhangi bir yardımcı materyal ya da karalama kağıdı kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Sorularda bir yanlışın olması düşük bir olasılıktır. Böyle bir şeyin olması durumunda sınav akademik kurulu gerekeni yapacaktır. Bu durumda size düşen, en doğru olduğuna karar verdiğiniz seçeneği işaretlemenizdir. Ancak, sınava giren aday eğer bir sorunun yanlış olduğundan emin ise itiraz için, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<http://www.tubitak.gov.tr/>) yayımlandıktan sonra 5 işgünü içerisinde, kanıtları ile birlikte, TÜBİTAK'a başvurması gerekir; bu tarihten sonra yapılacak başvurular işleme konmayacaktır. Sadece sınava giren adayın sorulara itiraz hakkı vardır, üçüncü kişilerin sınav sorularına itirazı işleme alınmayacaktır.
- Ulusal Biyoloji Olimpiyatı – 2011 Birinci Aşama Sınavında sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Olimpiyat Komitesi sorumlu tutulamaz. Olimpiyat komitesi, bu tip durumlarda sorular ile ilgili görüş bildirmek zorunda değildir.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığınızı görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

**Başarılar Dileriz**

1. Grafikte Kuzey Kanada'nın Hudson Körfezi'nin batı yakasındaki ren geyiği populasyonunun stok modelleri aşağıdaki grafikte gösterilmiştir:



Modellemede, geyiklere uygulanan aşırı avcılık, dengeli avcılık ve av yasağı durumlarında populasyondaki birey sayısındaki değişimler (1, 2, 3) ve geyiklerin besinini oluşturan otsu bitkiler ve likenlerin (a, b, c) dağılımları verilmiştir. Bu üç duruma ilişkin olarak aşağıda yapılan eşlemelerden hangisi doğrudur?

	<u>Aşırı avcılık</u>	<u>Av yasağı</u>	<u>Dengeli avcılık</u>
A)	1 ; a	3 ; c	2 ; b
B)	2 ; b	1 ; c	3 ; a
C)	3 ; a	1 ; c	2 ; b
D)	1 ; c	2 ; a	3 ; b
E)	3 ; c	2 ; b	1 ; a

2. Canlılarda görülen yaşam öyküleri ile ilgili olarak,

I. Big-bang (bir kez) üremede asıl demografik etki, daha yüksek üreme oranlarıdır

II. Çok yıllık bir bitki, her yıl bir öncekine göre artan miktarda tohum üretme eğilimindedir

III. Daha az hayatta kalma şansına sahip olan çok sayıda yavru, yoğun olan bir populasyon içerisinde sınırlı kaynaklar içerisinde etkin bir biçimde rekabet edilen iyi bakılmış az sayıdaki yavruya göre daha az nesil bırakacaktır

IV. Big-bang üreme ile tekrarlanan üreme ikileminde yeni dölün hayatta kalma şansı düşükse, big-bang üreme tercih edilir

şeklinde verilen yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

3. Peru'nun pamuk ambarı olan Canete Ovası'nda 1949 yılından itibaren pamuklara zarar vererek, ürün miktarını düşüren zararlılarla kimyasal mücadele başlatılmıştı. Bunun için artan dozlarda, zararlıları öldüren kimyasal mücadele ilaçları kullanılmaya başlandı. Hatta birçok pamuk tarlasında ortak mücadele yapabilmek için uçaklar kullanıldı. Bunun için de uçakların alçaktan rahat uçabilmesi amacıyla pamuk tarlalarındaki ağaçlar kesildi. Bu projenin uygulanması sonucunda;

- Pamuk ürünü ilk mücadele yıllarında hızla artmış, pamuk zararlıları azalmıştı
  - 1954-55 yıllarında pamuk zararlıları artmaya, pamuk ürünü düşmeye başlamıştı
  - Pamuk ürünü 1955 yılından sonraki dönemde o kadar azaldı ki bu yıllar "afet yılları" olarak nitelendi.
- Durumu inceleyen bir öğrenci yukarıda anlatılan ekolojik sorunlara, bu süreçte;

I. Pamuk zararlılarını yiyen bazı parazit böceklerin de ölmesi,

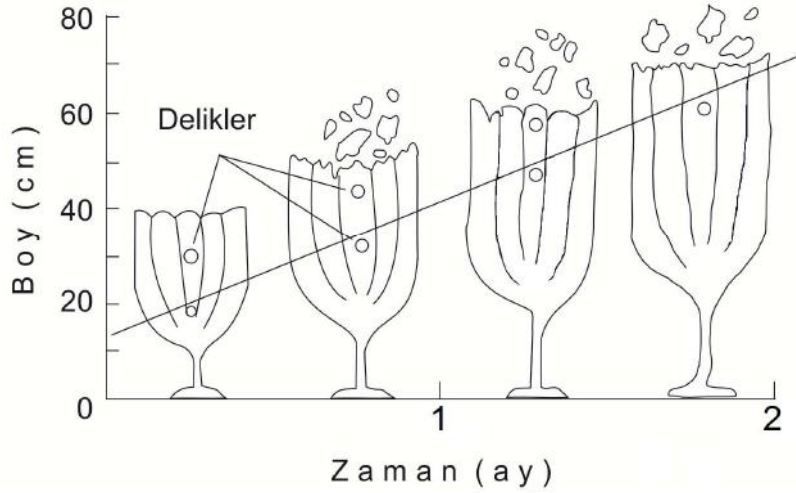
II. Pamuk zararlılarını yiyerek geçinen kuşların habitatlarının ortadan kalkması,

III. Artan dozlarda kullanılan kimyasal ilaçlara karşı parazitlerin direnç kazanması,

gibi faktörlerin neden olduğunu savunmaktadır. Sizce bu olayla ilgili olarak öğrencinin öne sürdüğü etkenlerin doğru olanları aşağıdaki seçeneklerden hangisinde tam olarak verilmiştir?

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

4. Kahverengi alglerden bir çeşit iri deniz algi olan *Laminaria*'da dalgıçlar, bitkinin bazı yapraklarında belli aralıklarla zımba ile delikler açmışlar ve bu delikleri iki ay boyunca takip etmişlerdir. Değişimler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir:



Bu çalışma ile ilgili olarak,

I. Alg üzerinde, iki delik arası uzaklık, iki ay boyunca yaklaşık 40 cm artmıştır.

II. Tabana en yakın olarak açılan delik büyüme sonucu ikinci aya geçişte yaklaşık 40 cm yükselmiştir.

III. Alg yapraklarının uçlarındaki eksilmeler, aşınarak kopma ve otoburlar tarafından tüketilme sonucu olmuş olabilir.

şeklindeki yorumlardan hangisi ya da hangileri yapılabilir?

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

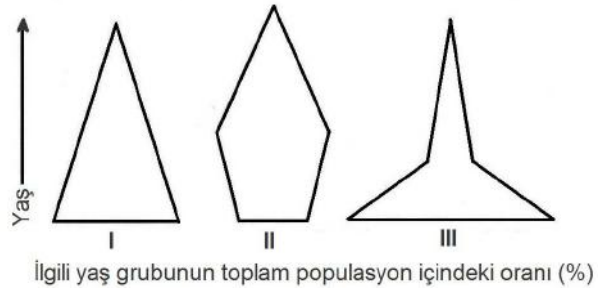
5. Sonbaharda ağaçların yapraklarını dökmesi “fizyolojik önlemlerle ekolojik dengenin sağlanması” olarak nitelendirilebilir. Aşağıdakilerden hangisi sonbaharda yaprak dökümü ile sağlanan ekolojik dengelerden biri değildir?

- A) Ağaçların ışığın az olduğu kış mevsiminde yapraklarını dökmesiyle, öncelikle de erken ilkbaharda dallarındaki tomurcuklar daha çok ışık alır, böylece daha iyi gelişir ve ilkbaharda tomurcuklar bir an önce açılarak ağaç kolayca yapraklanır
- B) Yapraklar dökülünce harcanan su miktarı azalır. Kışın soğuyan toprakta suyun akışkanlığı azaldığından, köklerin suyu alması güçleşir veya bazen hiç alamaz. Böylece fizyolojik kuraklık denilen su azlığının önüne geçilmiş olur
- C) Kışın kar yağın bölgelerde, bitkilerin tepe tacında toz şeklinde bir kar tabakası oluşur. Biriken bu kar basınç yaparak sürgün ve dalları kırabilir. Yaprak dökümü ile bu tehlikenin önüne geçilmiş olur
- D) Topraktaki canlı hayvanlar, mikroorganizmalar ve kökler, toprağı örten dökülmüş yaprakların oluşturduğu bir örtü altında kalacakları için soğuğa karşı da korunmuş olurlar
- E) Dökülen yaprakların yapısında çok miktardaki biriktirilmiş zehirli maddeler ağaç altında mikro ve makro flora ve faunanın gelişimine engel olacağından ilkbaharda ağacın topraktan alacağı besleyici maddelere olan rekabeti azaltacaktır

6. Yan tarafta üç farklı yaş piramidi şekli gösterilmiştir:

Bu yaş piramitlerine sahip popülasyonların büyüme tipleri ile ilgili olarak seçeneklerde verilen eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	<u>Büyüyen</u>	<u>Durağan</u>	<u>Azalan</u>
A)	I	II	III
B)	II	III	I
C)	III	I	II
D)	I	III	II
E)	III	II	I



7. İnsan eli değmemiş doğal yaşam alanlarında aşağıdakilerden hangisi bitki gelişimini sınırlayan önemli faktördür?

- A) Su      B) Toprak mineralleri      C) Karbondioksit      D) Rüzgâr      E) Güneş ışığı

8. Doğadaki azot döngüsünde anahtar rolü oynayan başlıca mikroorganizmalar şunlardır:

- I. Nitrit bakterileri (*Nitrosomanas*)
- II. Denitrifikasyon bakterileri (*Pseudomonas*)
- III. Heterotrof amonyak bakterileri
- IV. Nodül bakterileri (*Rhizobium*)
- V. Nitrat bakterileri (*Nitrobacter*)

Bu mikroorganizmaların, atmosferdeki serbest azotun bitki yapısına katılması ve çeşitli beslenme (trofik) düzeylerinde aktarıldıktan sonra tekrar serbest azot formunda atmosfere dönebilmesi sürecinde işlev sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

9. Denizel ortamlarda besin zincirleri ve balık üretim alanları ile ilgili olarak aşağıda verilen,

- I. Açık denizlerde besin zincirleri daha uzun, kıyı bölgelerde daha kısa olma eğilimindedir
  - II. Dünyanın en üretken balıkçılık bölgeleri upwelling (akıntının üste çıkması) olayının görüldüğü alanlardır
  - III. Açık denizlerde birincil üretim çok yüksek olduğu için balık üretim oranları diğer sulardan daha yüksektir
- şeklindeki yargılardan hangileri doğrudur?

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

10. Orta ve Güney Amerika'daki belirli akasya türleri, bir cinse ait iğneli karıncaların barınacağı içi boş dikenlere sahiptir. Karıncalar, ağaç üzerindeki nektarların ürettiği şeker ve yaprakçıkların üzerinde gelişen belian cisimleri adı verilen proteinli şişkin kısımlar üzerinde beslenirler. Akasya ağacı üzerinde barınan ve beslenen bu hırçın karınca popülasyonu ağaca dokunan her şeye saldırır. Diğer böcekleri sokar, mantar sporları ve diğer kalıntıları uzaklaştırır ve çevrede gelişen vejetasyona engel olurlar. İğneli karıncalar ve akasya ağaçları arasındaki birliktelik aşağıdaki kavramların hangisiyle doğru biçimde ifade edilebilir?

- A) Parazitoidizm      B) Mutualizm      C) Nötralizm      D) Kommensalizm      E) Rekabet

11. DNA için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Adenin ile sonlanan uç 5' olarak adlandırılır
- B) Şekerle sonlanan uç 5' olarak adlandırılır
- C) Fosfatla sonlanan uç 5' olarak adlandırılır
- D) Guaninle sonlanan uç 3' olarak adlandırılır
- E) Komplementer zincirler birbirine paraleldir

12. Bir genin okunan (kalıp) DNA dizisi 3'-ATGGCATCAGCTACA-5' ise okunmayan DNA dizisi veya üretilen mRNA dizisi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Okunmayan DNA dizisi: 5'-TACCGTAGACGATGT-3'
- B) mRNA dizisi: 5'-UACCGUAGUGCAUGU-3'
- C) mRNA dizisi: 3'-UGUAGCUGAUGCCAU-5'
- D) Okunmayan DNA dizisi: 3'-TACCGTAGTCGATGT-5'
- E) Okunmayan DNA dizisi: 5'-TACCGUAGTCGATGT-3'

13. DNA replikasyonunda (*Escherichia coli* bakterisinde) iş gören enzimlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Helikaz: Replikasyon çatallında DNA çift zincirini açar
- B) DNA polimeraz III: Ana DNA'yı kalıp olarak kullanarak mevcut DNA veya RNA'nın 5' ucuna yeni nükleotitler ekler
- C) DNA polimeraz I: Primerdeki RNA nükleotitlerini çıkarır ve DNA nükleotitleriyle değiştirir
- D) DNA ligaz: Kesintili sentezlenen zincirdeki Okazaki parçalarını birleştirir
- E) Primaz: Yeni sentezlenen DNA zincirinin 5' ucunda kısa RNA zincirleri sentezler

14. Ribozomal seviyede protein sentezi (Translasyon) ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) A, P ve E bölgeleri ribozom büyük alt biriminde bulunur
- B) P bölgesindeki peptid, A bölgesinde bulunan amino asite eklenir
- C) Yeni amino asit A bölgesine getirilir
- D) Peptidi bırakan tRNA, E bölgesinden ayrılır
- E) Ribozom mRNA üzerinde 3' → 5' yönünde kaydırılır

19. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI 2011-A-5

15. *lac* operonu için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Laktoz mevcudiyetinde repressör (baskılayıcı) inaktiftir
- B) Laktoz yokluğunda operon çalışmaz
- C) Repressör (baskılayıcı), operatör bölgeye bağlanır
- D) Glukoz, *lac* operonunu baskılar
- E) Laktoz varlığında Beta-galaktozidaz enzimi üretilmez

16. Restriksiyon endonükleaz enzimleri DNA'da hangi bağları keser?

- A) Hidrofibik bağları
- B) Hidrojen bağlarını
- C) Disülfid bağlarını
- D) van der Waals bağlarını
- E) Kovalent şeker-fosfat bağlarını

17. Aşağıdakilerden hangisi pH 5.0 olan Aspartikasit, Alanin ve Lizin'den oluşan aminoasit karışımının anyon değiştirici kolona uygulandığında aminoasitlerin kolondan çıkış sırasını gösterir? (pKa değerleri:  $\alpha$ -COOH = 2.0;  $\alpha$ -NH<sub>3</sub><sup>+</sup>=9.0;  $\beta$ -COOH= 3.9;  $\epsilon$ -NH<sub>3</sub><sup>+</sup>=10.5)

- A) Aspartikasit-Alanin-Lizin
- B) Lizin-Alanin-Aspartikasit
- C) Alanin-Lizin-Aspartikasit
- D) Aspartikasit-Lizin-Alanin
- E) Lizin-Aspartikasit-Alanin

18. Kaplumbağa kabuğunun sert ve dayanıklı doğası yapısındaki  $\alpha$ -keratinde bulunan aşırı disülfid bağlarından kaynaklanır. Aşağıdaki aminoasit çiftlerinin hangisi arasında disülfid bağı oluşabilir?

- A) Glutamikasit-Arginin
- B) Aspartikasit-Aspartikasit
- C) Tryptofan-Fenilalanin
- D) Sistein-Sistein
- E) Sistein-Serin

19. Aşağıdakilerden hangisi piranoz yapılı monosakkaritlerden değildir?

- A) Glukoz
- B) Galaktoz
- C) Mannoz
- D) Fruktoz
- E) Glukopiranoz

20. Aşağıdakilerden hangisi pentozfosfat metabolik yolunda doğrudan üretilen ürünlerden değildir?

- A) NADPH
- B) Riboz-5-fosfat
- C) Sedoheptuloz-7-fosfat
- D) NADH
- E) Eritroz-4-fosfat

21. Çift bağ içermeyen 18 karbonlu stearik asidin tamamen yıkılmasından kaç ATP elde edilir?

- A) 142
- B) 144
- C) 146
- D) 148
- E) 150

22. I. Protein-Tripsin

II. Laktoz-  $\alpha$ -Amilaz

III. Nötral yağ-Lipaz

Yukarıda verilen besin-yıkılımı sağlayan enzim eşleşmeleri aşağıdaki hangi seçenekte doğru olarak gösterilmiştir?

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

23. Birbirinden farklı dört atom veya fonksiyonel grup bağlı karbon atomuna kiral karbon atomu adı verilir. Aşağıdaki aminoasitlerden hangisi kiral karbon içermez?

- A) Lizin
- B) İzolösin
- C) Serin
- D) Glisin
- E) Alanin

24. Canlıların hücre zarlarındaki akışkanlığın belirlenmesinde, aşağıda sıralanan faktörler (I-V) etkili olmaktadır:

I. Hücre zarındaki doymamış yağ asidi miktarının artmış olması

II. Hücre zarındaki doymuş yağ asidi miktarının artmış olması

III. Hücre zarındaki kısa zincirli yağ asidine sahip fosfolipidlerin artmış olması

IV. Hücre zarındaki uzun zincirli yağ asidine sahip fosfolipidlerin artmış olması

V. Zarda bulunan kolesterol miktarının artmış olması

Kışık buğday gibi oldukça soğuk koşullara maruz kalan türlerde hücre zarının akışkanlığının korunması son derece önemlidir. Bu bitkilerin çok soğuk koşullarda hücre zarlarındaki akışkanlığı sağlamak için, yukarıda verilenlerden hangisini(-lerini) gerçekleştirmiş olmasını beklersiniz?

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

25. Ökaryotik hücrelerde bir gen transkripsiyona uğrayınca pre-mRNA oluşur. Bu pre-mRNA Çekirdekte bazı işlemlerden geçtikten sonra olgun(aktif) mRNA'ya dönüştürülür ve sitoplazmaya gönderilir. Bu mRNA hücredeki ribozomlara tutunarak translasyon geçirir ve polipeptit sentezlenir. Sonuçta sentezlenen proteinlerden bazıları sitoplazmada kalırken bazıları endoplazmik retikulum, bazıları hücre zarına, bazıları mitokondriye ya da diğer organellere gönderilir. Eğer bir hücrenin bu olay sırasında işlev gören şaperon proteinleri işlev görmez hale getirilirse aşağıdakilerden hangisine protein girişi engellenir?

- A) Mitokondri B) Golgi aygıtı C) Lizozom  
D) Hücre zarı E) Granüllü endoplazmik retikulum

26. Bir araştırmacı sadece fosfolipidleri kullanarak hücre zarına benzer yapay bir zar elde ediyor. Araştırmacı bu zarın çeşitli maddelere karşı geçirgenliğini inceliyor. Böyle bir zarın, aşağıdaki maddelerden hangisine karşı geçirgenliğinin çok düşük olması beklenir?

- A) Na<sup>+</sup> B) Etil alkol C) Su D) Üre E) O<sub>2</sub>

27. Hücre döngüsünün interfazında kromozomlar kendilerini eşlediklerinde, her bir kromozom iki kromatidli duruma gelir. Bu kardeş kromatidleri uzunlukları boyunca bir arada tutan protein ya da yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İntegrin B) Konneksin C) Kohesin  
D) Fibronektin E) Sinaptonemal kompleks

28. Aşağıdaki polisakkaritlerin hangisi aynı zamanda peptid bulundurur?

- A) Patates yumrularında depolanmış polisakkarit  
B) İskelet kası hücrelerinde depolanmış polisakkarit  
C) Bitki hücre duvarının yapısında yer alan polisakkarit  
D) Bakteri hücre duvarının yapısında yer alan polisakkarit  
E) Mantar hücre duvarının yapısında yer alan polisakkarit

29. Bitki hücrelerinde yer alan kofullar ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Kofullar, zehirli maddeleri depolayarak bitkinin savunmasında işlev görebilmektedir  
B) Çiçeklerin taç yapraklarındaki kofullar antosiyanin grubuna ait pigmentleri depolamaktadır  
C) Olgunlaşmamış bitki hücreleri, daha aktif oldukları için tipik olarak az sayıda iri koful taşır  
D) Bitki hücrelerindeki kofullar, turgor durumunda bitkiye fiziksel destek sağlamaktadır  
E) Bazı bitki tohumlarında, kofullardaki enzimler sayesinde, depolanmış proteinler sindirilmektedir

30. Hücrenin yapısında yer alan intermediyer (ara) filamentler ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Bu filamentler, hücre iskelet elemanlarından birini oluşturur  
B) İntermediyer filamentler, gerilmeye karşı dayanıklılık gösterir  
C) Bu filamentler, diğer iskelet elemanlarına göre daha sıklıkla yıkılıp yeniden yapılmaktadır  
D) Bu filamentler, çekirdeğin ve hücre içerisindeki diğer bazı organellerin pozisyonunu tespit eder  
E) Bu filamentler, hücredeki desmosomlar ile bağlantı kurmuş olabilirler

31. Bir canlının embriyonik gelişim sırasında uygun morfolojik özellikleri ve yapı planını geliştirebilmesi için vücuttaki her hücrenin, kendi konumuna uygun olan özelliklere sahip olması gereklidir. Her hücre embriyonik gelişim sırasında uygun zamanlarda, diğer hücrelerle olan konumuna göre “konumsal bilgi” kabul etmektedir. Bir hücre, almış olduğu konumsal bilgiye yanıt olarak,

- I. Hücre göçü gerçekleştirebilir  
II. Hücre bölünmesi gerçekleştirebilir  
III. Hücre farklılaşması gerçekleştirebilir  
IV. Hücre ölümü (apoptozis) gerçekleştirebilir

Bitkilerde “konumsal bilgiye dayalı olarak yapı planı oluşumu” üzerinde çalışan bir bilim insanının, yukarıdaki hücresel yanıtlardan hangisine ya da hangilerine rastlaması beklenmez?

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

32. Glikoliz ve sitrik asit döngüsünün allosterik regülasyonunda (düzenlenmesinde) hücrede fazla miktarda ATP, NADH ve sitratın bulunması, bu metabolik yoldaki bazı enzimlerin aktivitesini etkilemektedir. Aşağıdaki enzimlerden hangisi bu kontrol olayında rol alan enzimlerden biri değildir?

- A) Fosfofruktokinaz B) Piruvat kinaz C) Sitrat sentaz  
D) Yağ asidi sentaz E) İzositrat dehidrogenaz

## 19. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI 2011-A-7

**33. Aşağıdakilerden hangisinde, pH değeri 7.2' den 7.4' e çıktığı koşullarda hemoglobin oksijen taşınımı doğru olarak ifade edilmiştir?**

- A) Hemoglobinin oksijen bağlama kapasitesi artar
- B) Hemoglobin oksijeni bırakır
- C) Hemoglobin oksijeni bağlayamaz
- D) Hemoglobin CO<sub>2</sub> bağlar
- E) Hemoglobin H<sup>+</sup> bağlar, oksijen bağlayamaz

**34. Simpatik pregangliyonik sinirler hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) Aksonları miyelin kılıf taşır
- B) Parasimpatik sinirlere oranla kısadır
- C) Kolinerjik sinirlerdir
- D) Göğüs (thorakik) ve bel (lumbar) omurlarından çıkar
- E) Kesilirse etkilediği organ işlev yapamaz

**35. Kalp kasının tetanize olmamasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Otoritmik olması
- B) Fonksiyonel bir sinsityum olarak etki göstermesi
- C) İnterkaler diskler bulunması
- D) Pacemaker sinyallerinin tetaniyi engellemesi
- E) Refraktör periyodun uzaması

**36. Duodenumdaki pH düştüğü zaman aşağıdaki olaylardan hangisinin ortaya çıkması beklenmez?**

- A) Sekretin salgısı artar
- B) Kolesistokinin salgısı artar
- C) İntrinsik faktör salgısı artar
- D) GIP (gastrik inhibitör peptit) salgısı artar
- E) Mide kasılma hareketleri azalır

**37. I. İris düz kasları**

**II. Arteriyol çeper düz kasları**

**III. Uterus düz kasları**

**IV. Mesane düz kasları**

**Yukarıdakilerden hangisi/hangileri “çok üniteli düz kaslardır”?**

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

**38. Gözde irisin simpatik sinirlerle uyarımı aşağıdakilerden hangisine yol açar?**

- A) Gözyaşı salgısı artar
- B) Vitroz salgı artar
- C) Pupilla (göz bebeği) daralır
- D) Astigmatizm gelişir
- E) Pupilla (göz bebeği) genişler

**39. Aşağıdaki hipofiz hormonlarından hangisinin salgılanması hipotalamus tarafından salgılanan bir hormon tarafından inhibe edilir?**

- A) TSH
- B) ACTH
- C) FSH
- D) Oksitosin
- E) Büyüme hormonu

**40. İnsülin reseptörü konusunda aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- A) Ligand kapılı bir iyon kanalıdır
- B) Hücre içi bir reseptördür
- C) Tirozin kinaz aktivitesine sahiptir
- D) G proteini ile etkileşir
- E) Hücre içi cAMP seviyesini artırır

**41. Hayvan hücresinde zar proteinlerinin önemli işlevlerinden birisi madde taşınımıdır. Glukozun sindirim kanalından hücre içerisine alınması, sodyum iyonlarının eşlik ettiği birlikte taşınma (cotransport) olayı ile gerçekleşmektedir. Bu olay ile ilgili olarak verilmiş olan aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?**

- A) Bu süreçte, Na<sup>+</sup> iyonları, zardan dışarıya pompalanarak elektrokimyasal gradiyent farkı oluşmasına yol açar
- B) Hücre içi glukoz düzeyi yüksek olsa bile, birlikte taşınma olayında, glukoz hücre içerisine taşınır
- C) Na<sup>+</sup> iyonlarını hücre dışına pompalayan pompa (protein), eş zamanlı olarak glukozu hücre içine verir
- D) Hücre, bu süreçte, sadece Na<sup>+</sup> iyonlarını hücre dışına pompalarken doğrudan ATP kullanılır
- E) Na<sup>+</sup>-glukoz birlikte taşınmasında, Na<sup>+</sup> iyonlarının taşıyıcı proteine bağlanmasını engelleyen bir madde, glukoz taşınmasını da engeller

42. Aşağıdakilerden hangisi FSH'nin (Folikül Uyarıcı Hormon) etkilerinden biri değildir?

- A) Gonadlarda folikül gelişimini uyarır B) Ovaryumda östrojen üretimini uyarır  
C) Kadında ovulasyonu uyarır D) Testiste sperm yapımını uyarır  
E) Ovaryumda progesteron üretimini uyarır

43. Evrimsel süreçte karasal ortama yayılış gösteren hayvanların önemli sorunlarından birisi, vücuttan su kaybının önüne geçebilmektir. Su kaybının önemli bir bölümü, boşaltım sistemi yoluyla gerçekleşmektedir. Karasal ortamda yaşamaya uyum sağlamış bazı hayvanları

- I. Fare  
II. Serçe  
III. Yılan  
IV. Kara kurbağası

Şeklinde sıralayacak olursak, bu hayvanların hangisinin nefronlarında vücut sıvılarına göre hiperozmotik idrar oluşturulabilmektedir?

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

44. İnsanda böbrek fonksiyonlarının düzenlenmesi ve kontrolünde, aşağıdakilerden hangisi angiotensinin *doğrudan etkileri* arasında yer almaz?

- A) Efferent arteriollerin kasılarak çaplarının daraltılmasına neden olmak  
B) Periferik kan damarlarının kasılarak çaplarının daraltılmasına neden olmak  
C) Adrenal korteksten aldosteron hormonu salınmasını uyarmak  
D) Nefronun toplama kanallarından su geri emilimini artırmak  
E) Hipotalamustaki susama merkezini uyarmak

45. İnsan böbreğinin çalışma mekanizması üzerinde çalışan bir bilim insanı, proksimal kıvrıntılı tüp içerisindeki süzüntüde hangi maddelerin bulunduğunu saptıyor. Eğer bu böbrek sağlıklı çalışıyor ise bu örneğin içerisinde aşağıdaki maddelerden hangisine rastlanmaması gerekir?

- A) Glukoz B) Amino asitler C) Ürik asit D) Globulin E) Üre

46. Hayvanların bünyesinde yer alan “kahverengi yağ doku” ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğru değildir?

- A) Kahverengi yağ doku hücreleri çok sayıda mitokondri içerir  
B) Kahverengi yağ doku, “titreşerek ısı üretiminde” bol miktarlarda kullanılır  
C) Kahverengi yağ doku, metabolik yakıt olarak kullanılır; ancak bu süreçte ATP üretilmez  
D) Kahverengi yağ doku hücrelerindeki mitokondrilerin iç zarında özel bir kanal proteini (thermogenin) bulunur  
E) Kahverengi yağ doku, hibernasyon geçiren memeli hayvanlarda daha fazla miktarlarda bulunur

47. Aynı ortamda bulunan aşağıdaki hayvanların birim zamanda aynı miktarda CO<sub>2</sub> ürettiklerini varsayalım. Bu hayvanlar akciğerlerine hava aldığında, akciğer içerisindeki havada bulunan oksijenin kısmi basıncını ölçecek olursanız, hangisinden elde ettiğiniz sonuç, dış ortamdaki oksijen kısmi basıncına daha yakın olacaktır?

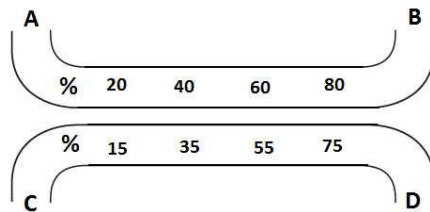
- A) Fare B) Kertenkele C) Timsah D) Fil E) Kuş

48. Yan taraftaki şekil, balık solungacındaki su akışı ile solungaç kılcıl damarındaki kan akışını göstermektedir. Şekil üzerindeki rakamlar, kanın ve suyun oksijen ile doygunluk derecelerini (%) olarak ifade etmektedir. Bu şekil ile ilgili olarak,

- I. AB borucuğu, su akışını; CD borucuğu kan akışını simgelemektedir  
II. CD borucuğu, su akışını; AB borucuğu kan akışını simgelemektedir  
III. AB borucuğu içerisindeki akış, A→B yönündedir  
IV. CD borucuğu içerisindeki akış, D→C yönündedir

Şeklinde ifade edilen yorumlardan hangisi doğrudur?

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





49. Solunum fizyolojisi üzerine çalışan bir fizyolog, oksijen taşıyan pigmentlerin oksijen bağlamaya olan ilgisini saptamak için oksijen disosiyasyon eğrilerini çizmektedir. Bu eğriler, çizilirken y-ekseninde pigmentin oksijenle yüzde olarak doygunluk derecesi; x-ekseninde ise oksijenin kısmi basıncı,  $PO_2$  (mm Hg) olarak, gösterilmektedir. Eğer aynı koşullar altında aşağıdaki moleküllerin  $O_2$ -disosiyasyon eğrileri çizilip aynı grafik üzerinde gösterilecek olursa hangi eğri, diğer eğrilerin en sağında kalacaktır?

- A) Ergin lama hemoglobini B) İnsan hemoglobini  
C) Fare hemoglobini D) Fil hemoglobini  
E) Fare miyoglobini

50. Sürekli deniz kenarında yaşayan bir kişinin dağlara çıktığında yükselti değişikliği nedeniyle bünyesinde aşağıdaki değişikliklerden hangisi ilk önce ortaya çıkar?

- A) Böbreklerinden eritropoietin salgılanmaya başlar  
B) Eritrosit miktarı artış gösterir  
C) Kandaki 2,3-bisfosfoglisirik asit molekülü miktarı artmaya başlar  
D) Karotid cisimden solunum kontrol merkezine uyarı gönderilir  
E) Alvoel içerisindeki oksijenin kısmi basıncı düşer

51. Dolaşım sistemimizde yer alan kılcal damarların, yapı ve işlevleriyle ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Kılcal damarlar, madde alış verişinin yapıldığı yegane damarlardır  
B) Vücutumuzdaki kılcal damarların geçirgenlikleri farklılık gösterebilir  
C) Bazı kılcal damarlarda kandan alınan maddeler ekzositoz ile damar dışına atılır  
D) Kılcal damarlar, kan basıncının en düşük olduğu damarlardır  
E) Metabolik duruma göre, bazı kılcal damar yataklarına kan akışı engellenir

52. Vücutumuzda yer alan hormonların reseptörleri, hücre zarında ya da hücre içerisinde bulunur. Aşağıdaki hormonlardan hangisinin bağlandığı reseptör, hücre zarı üzerinde bulunmaktadır?

- A) Epinefrin B) Tiroksin C) Kortizol D) Aldosteron E) Testosteron

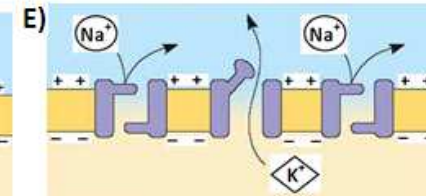
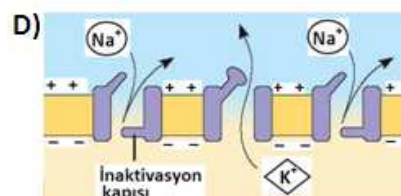
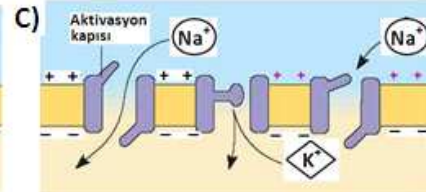
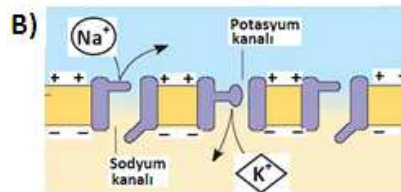
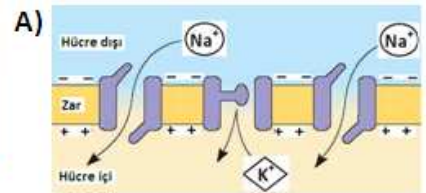
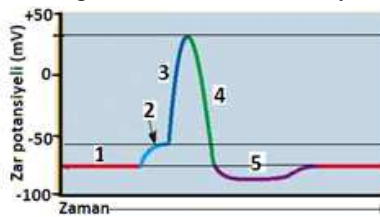
53. Aşağıdakilerden hangisi, vücutumuzun kalbe göre daha aşağı kısımlarında (örneğin, bacaklarda) bulunan kanın kalbe dönmesini genelde etkilemez?

- A) Kalbin sürekli olarak kasılıp gevşemesi  
B) Vücut duvarında yer alan iskelet kaslarının kasılıp gevşemesi  
C) Venlerin ve venüllerin duvarındaki düz kasların kasılıp gevşemesi  
D) Vücutun etkisi altında kaldığı yerçekimi kuvveti  
E) Göğüs boşluğu içerisindeki basıncın değişmesi

54. İnsan vücudunda yer alan hücreler arasındaki sinyal iletiminin (haberleşmenin) çeşitli tipleri mevcuttur. Sinir sistemimizde sinir hücreleri arasındaki sinyalleşme, aşağıdakilerden hangisine örnek oluşturur?

- A) Otokrin sinyalleşme B) Endokrin sinyalleşme C) Parakrin sinyalleşme  
D) Temasa-dayalı sinyalleşme E) Doğrudan hücreler arası sinyalleşme

55. Yan taraftaki grafikte, bir sinir hücresinde oluşan aksiyon potansiyelinin evreleri numaralandırılarak (1-5) gösterilmiştir. Seçeneklerde verilen şekillerde ise, bu evrelerde voltaj-kapılı sodyum ve potasyum kanallarının açık ya da kapalı olduğu durum gösterilmektedir. Buna göre, aksiyon potansiyeli grafiğindeki 4 nolu evreye karşılık gelen şekil, hangi seçenekte verilmiştir?



56. Memeli hayvanlardaki kök hücreler, farklılaşma ve gelişme yeteneklerine göre genellikle,

- I. Totipotent kök hücreler
- II. Multipotent kök hücreler
- III. Pluripotent kök hücreler
- IV. Unipotent kök hücreler

Şeklinde kategorize edilmektedirler. Bu kök hücre gruplarından hangisi ya da hangileri ergin bir organizmadaki tüm hücre çeşitlerini üretebilme yeteneğine sahiptir?

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

57. İnsanlar için bazı yağ asitleri, “essansiyel yağ asidi” olarak nitelendirilmektedir. Örneğin linoleik asit, insan için böyle bir yağ asididir. Linoleik asidin essansiyel yağ asidi olarak kabul edilmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Hücre zarındaki fosfolipidlerin yapısında yer alması
- B) Vücutta gereksinim duyulan miktarının fazla olması
- C) Yıkılınca daha fazla miktarda enerji vermesi
- D) Gerekli olmasına karşın vücutta sentezlenememesi
- E) Karbon zincirinde birden fazla sayıda çift bağ taşıması

58. Yapılan bir çalışmada eşeyli üreyen bir populasyonda A allelinin frekansı 0.8 ve a allelinin frekansı 0.2 olarak saptanmıştır. Bu allellerin kontrol ettiği özellik için populasyonda Hardy-Weinberg kuralları geçerli olduğunu varsayarsak, homozigot bireyler arasındaki çiftleşme frekansı yaklaşık olarak kaçtır?

- A) %16
- B) %25
- C) %41
- D) %46
- E) %54

59. İnsanda “göz kapağı sarkıklığından” sorumlu allelin başat olduğu bilinmektedir. Yapılan bir çalışmada, heterozigot olduğu bilinen 40 bireyden sadece 27’sinde göz kapağı sarkıklığı saptanmıştır. Bu durumda bu başat allelin penetransı kaçtır?

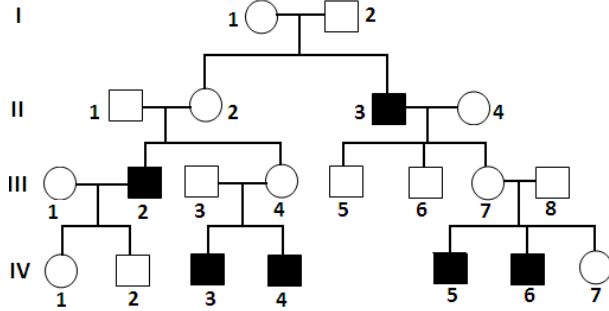
- A) %13
- B) %27
- C) %32.5
- D) %67.5
- E) %73

60. Çeşitli canlı türlerinde yapılan dihibrit çaprazlamalar sonucunda aşağıdaki seçeneklerde verilen fenotipik açılım oranları elde ediliyor. Bu fenotipik açılım oranlarından hangisi, genler arasındaki “epistatik etkileşim” nedeniyle ortaya çıkmamıştır?

- A) 15:1
- B) 13:3
- C) 12:3:1
- D) 7:7:1:1
- E) 9:6:1

61. Nance-Horan sendromu, insanda katarakt oluşumuyla ve anormal diş biçimiyle kendini gösteren oldukça nadir rastlanan kalıtsal bir hastalıktır. Yan tarafta yer alan soyağacında bu hastalığın seyri gösterilmiştir (hasta bireyler içi dolu olarak belirtilmiştir). Sizce bu hastalığın en olası kalıtım şekli aşağıdakilerden hangisidir?

- A) X-bağlı çekinik
- B) X-bağlı dominant
- C) Y-bağlı çekinik
- D) Otozomal çekinik
- E) Otozomal başat



62. Bir önceki soruda Nance-Horan sendromunun kalıtım tarzını belirlemiş durumundasınız. Bu soyağacındaki IV-2 ve IV-7 nolu bireyler evlenmeye karar vermişler; ancak, çocuklarında bu hastalığın ortaya çıkacağından kaygı duymaktadırlar. Sizce bu çiftin hastalıklı çocukları olma olasılığı kaçtır?

- A) 0
- B) 1/2
- C) 1/4
- D) 1/6
- E) 2/3

63. Bir genetikçi, haritası yan tarafta verilmiş üç gen çiftini esas alarak yan taraftaki çaprazlamayı yapıyor:

Bu çaprazlama sonucunda 4000 birey elde ediliyor. Eğer bu çaprazlama için interferens = 0 ve koincidens katsayısı = 1 ise, 4000 birey arasında *Abc* fenotipli yavruların sayısının kaç olması beklenir?

- A) 40
- B) 80
- C) 120
- D) 160
- E) 180

P: *ABC/abc* x *abc/abc*

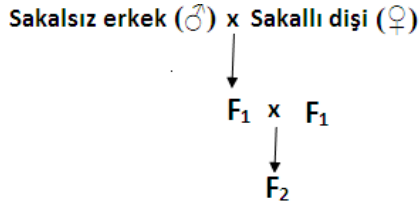
Koincidens = 1

Harita:  $\frac{a}{+} \quad 10 \quad \frac{b}{+} \quad 20 \quad \frac{c}{+}$

64. Labrador köpeklerinde kürk renginden sorumlu iki gen çifti bulunmaktadır. Bu gen çiftlerinden siyah pigment üretiminden sorumlu gen ( $B$ ), kahverengiye ( $b$ ) başattır; diğer gen ise ( $E$ ) pigmentin depolanmasından sorumludur. Bu köpeklerin rengi, genotipe uygun olarak siyah, kahverengi ya da sarı olmaktadır. Kahverengi ve sarı fenotipe sahip Labradorlar, insanlar tarafından tercih edildikleri için daha kıymetli olarak kabul edilmektedir. Kahverengi ve sarı Labrador üretmeye karar veren bir üretici, sarı renkli bir dişi ve kahverengi bir erkek Labrador satın alarak çiftleştiriyor; ancak elde ettiği yavruların hepsinin siyah renkli olduğunu görüyor. Sizce ebeveyn köpeklerin en olası genotipleri aşağıdakilerden hangisi gibidir?

	Labrador(♂) x Labrador(♀)	
A)	$BbEe$	$bbEE$
B)	$BBee$	$bbEE$
C)	$BBEE$	$bbee$
D)	$BbEe$	$BbEe$
E)	$BBee$	$bbee$

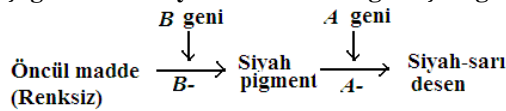
65. Bazı keçi ırklarında sakalın varlığı, sakal geni tarafından belirlenmektedir. Bu genin iki alleli ( $B$  ve  $b$ ) mevcuttur.  $b$  alleli sakal oluşmasına;  $B$  alleli ise sakal oluşmamasına yol açmaktadır. Ancak  $b$  alleli, erkek bireylerde başat; dişi bireylerde çekinik etki göstermektedir. Bir üretici aşağıdaki çaprazlamaları yaparak  $F_1$  ve  $F_2$  kuşaklarını elde ediyor:



Bu çaprazlamalar ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A)  $F_1$  kuşağında yer alan erkekler sakallıdır
- B)  $F_2$  kuşağındaki yavruların yarısı sakallıdır
- C)  $F_2$  kuşağındaki dişi yavruların dörtte biri sakallıdır
- D) Sakal oluşumunu kontrol eden gen eşeye bağlı olarak kalıtılır
- E)  $F_1$  kuşağını veren ebeveynlerin genotipleri homozigottur

66. Farelerde kürk renginin oluşumu, bir çift gen ( $A$  ve  $B$  genleri) tarafından kontrol edilmektedir. Bu genler, aşağıdaki reaksiyon zincirindeki gibi işlev görerek kürk renginin oluşumunu kontrol etmektedir.



Bir denemede, her iki gen bakımından heterozigot olan fareler arasında çaprazlamalar yapılarak çok sayıda yavru ( $F_1$  dölü) elde edilmiştir. Bunun ardından,  $F_1$  dölünden seçilen bir siyah ve bir albino fare arasında çaprazlama yapılıyor ve bu çaprazlama sonunda elde edilen 20 yavrunun hepsinin siyah-sarı desenli olduğu görülüyor. Sizce, bu sonucu veren çaprazlamanın yapılma olasılığı kaçtır?

- A) 1/16
- B) 1/12
- C) 1/8
- D) 1/6
- E) 1/4

67. Bir genetikçi  $AaBbCcDd \times AABbCcDD$  çaprazlamasını yapıyor. Bu genlerin farklı kromozomlar üzerinde yer aldığı bilindiğine göre, bu çaprazlama sonucunda elde edilen yavruların genotipleri kaç farklı çeşitte olabilir?

- A) 24
- B) 32
- C) 36
- D) 65
- E) 81

68. I. Diploidi

II. Dengeli seçme

III. Eşeyssel seçilim

IV. Kararlı (stabilize edici) seçilim

Bir popülasyondaki genetik varyasyonun korunmasında, yukarıda verilenlerden hangisi (-leri) işlev görmektedir?

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

69. Tavuklarda ibik şekli, farklı kromozomlar üzerinde yer alan iki ayrı gen çifti tarafından ( $R$  ve  $P$ ) kontrol edilmekte ve bu genlere ait allellerin aşağıdaki kombinasyonlarına göre ibik şekli belirlenmektedir:

Genotip	Fenotip
$R- P-$	Ceviz ibik
$rr P-$	Bezelye ibik
$R- pp$	Gül ibik
$rr pp$	Balta ibik

Diğer taraftan tavuklarda tüylenme biçimini bir çift allelin ( $H, h$ ) kontrol ettiği ve “horoz tipi tüylenme” şeklinin eşeyle sınırlı çekinik özellik olduğu bilinmektedir. Arı döl başat homozigot bireyler ( $RR PP HH$ ), arı döl çekinik homozigot bireyler ( $rr pp hh$ ) ile çaprazlanarak  $F_1$  dölü elde ediliyor. Eğer  $F_1$  dölü kendi arasında çaprazlanacak olursa  $F_2$  dölünde ceviz ibikli-horoz tipi tüylenme gösteren bireylerin oranının kaç olması beklenir?

- A) 1/64      B) 9/64      C) 3/128      D) 9/128      E) 1/128

70. Darwin’in ispinoz kuşları, “uyumsal açılım” için iyi bir örnektir. Aşağıdakilerden hangisi uyumsal açılımı en iyi şekilde tanımlamaktadır?

- A) Atasal türün uzun bir zaman dilimi içerisinde farklılaşarak orijinalinden çok farklı fenotipe sahip bir forma dönüşme süreci  
B) Yakın akraba olan türlerin, bir canlı grubundan nispeten kısa sürede çeşitlenmesi  
C) Farklı nişlere uyum sonucu, ortak bir atadan farklı türlerin ortaya çıktığı evrimsel süreç  
D) Aynı soy hattında değişikliklerin ortaya çıkmasına izin veren evrimsel süreç  
E) Türün ortam koşullarına uyumunu sağlamak için polimorfizme yol açan evrimsel süreç

71. İnsan popülasyonunda tek yumurta ikizleri hariç, hiçbir iki birey genetik olarak birbirinin kopyası değildir. Bireyler arasındaki genetik varyasyonun ortaya çıkmasına en büyük katkıyı aşağıdakilerden hangisi yapmaktadır?

- A) Kuşaklar boyunca yeni mutasyonların ortaya çıkması  
B) Küçük popülasyonlarda genetik sürüklenmenin olması  
C) Eşeyli üremede allellerin “yeniden karılması”  
D) Popülasyon içerisinde coğrafik varyasyonun gözlenmesi  
E) Popülasyon içerisine farklı alanlardan göçlerin olması

72. Şiddetli fırtınaların görüldüğü bir alanda yaşayan serçeler üzerinde yapılan kanat uzunluğu ölçüm çalışması sonunda, popülasyonda kısa ve uzun kanatlı kuşlara rastlanmasına karşın bu alandaki serçelerin büyük çoğunluğunun orta uzunlukta kanada sahip olduğu görülmüştür. Bilim insanları tarafından bu sonuç, “orta uzunluktaki kanatlar serçelere, şiddetli fırtınalarda uçarken avantaj sağlamaktadır” şeklinde yorumlanmıştır. Bu durum aşağıdakilerden hangisine örnek oluşturur?

- A) Şişe boğazı etkisi      B) Bölücü seçme      C) Frekansa dayalı seçim  
D) Stabilize edici seçim      E) Genetik sürüklenme

73. Bir alanda yayılış gösteren *Drosophila* popülasyonunda X-bağlı çekinik bir allel, sarı vücut rengine neden olmaktadır. Bu allelin frekansı 0.2 ise ve sarı vücut rengi özelliği için Hardy-Weinberg kuralları geçerliyse 1000 dişi 1000 erkekte oluşan bu popülasyonda sarı-vücut rengine sahip bireylerin oranının kaç olması beklenir?

- A) %4      B) %12      C) %20      D) %24      E) %28

74. Barr cisimciği oluşumunun, cinsiyeti eşey kromozomlarıyla saptanan bazı hayvanlarda cinsiyetler arasındaki gen dozajını ayarlamak üzere işlev gördüğünü görmekteyiz. Aşağıdaki tabloda eşey kromozomlarına göre cinsiyetleri belirlenen bazı hayvanlar verilmiştir:

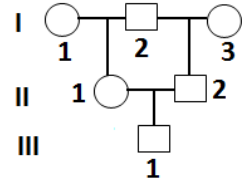
I	Memeliler	$XX \text{♀}; XY \text{♂}$
II	Kuşlar	$ZW \text{♀}; ZZ \text{♂}$
III	<i>Drosophila melanogaster</i>	$XX \text{♀}; XY \text{♂}$
IV	<i>Caenorhabditis elegans</i>	$XX \text{hermafrodit}; XO \text{♂}$

Eğer bir araştırmacı bu hayvanların vücut hücrelerini mikroskop altında inceleyecek olursa hangisinde ya da hangilerinde Barr cisimciğine rastlayabilir?

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

75. Yandaki soy ağacında I-2 nolu birey için soy içi üreme katsayısının (F) 0.2 olduğu bilinmektedir. Bu soy ağacında yer alan III-1 nolu birey için soy içi üreme katsayısı kaçtır?

A) 1/2 B) 1/4 C) 1/8 D) 3/8 E) 3/20



76. Halofitik ve glikofitik bitkiler tuzlu ortamlarda yetiştirildiklerinde, stomaların farklı yanıt verdikleri saptanmıştır. Tuzlu koşullarda,  $\text{Na}^+$  iyonları glikofitlerde stomaların açılmasına, halofitlerde ise kapanmasına neden olmaktadır.  $\text{Na}^+$  iyonlarına karşı halofitler ve glikofitlerin yanıtları arasındaki farklılık  $\text{Na}^+$  ve  $\text{K}^+$  iyonlarının bekçi hücrelere girişini sağlayan kanallar arasındaki sinyal iletimindeki farklılıklara dayanmaktadır. Bu sinyal yolu, olasılıkla aşağıdaki minerallerden hangisinin sitoplazmadaki artışını içerir?

A) Fosfor B) Kalsiyum C) Magnezyum D) Nitrat E) Demir

77. Giderek yaşlanan ve daha sonra sonbaharda dökülen bir yaprağın içerdiği hormon miktarındaki değişimlerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Oksin/sitokinin oranı artar B) Oksin/sitokinin oranı azalır  
C) Oksin/gibberellin oranı artar D) Oksin/gibberellin oranı azalır  
E) Oksin/etilen oranı azalır

78. Boysen-Jensen ve Cholodny Went'in yulaf koleoptilleri üzerinde yaptıkları fototropizma çalışmalarından elde edilen bulgulara göre, bir yulaf fidesinin ışığın geldiği yöne kıvrılmasını açıklamak için geliştirilen hipotez aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Koleoptilin ışık alan tarafında gibberellin daha fazla birikerek büyümeyi engeller  
B) Koleoptilin ışık almayan tarafında absisik asit daha fazla birikerek büyümeyi uyarır  
C) Koleoptil ucundan aşağı doğru taşınan oksin asimetric olarak koleoptilin ışık almayan tarafındaki hücrelerin daha hızlı büyümesine neden olur  
D) Koleoptilin ucundan aşağı doğru taşınan sitokinin ışık alan tarafta daha fazla birikerek asimetric büyümeye neden olur  
E) Koleoptilin ucunda aşağı doğru taşınan etilen ışık alan tarafta hücrelerin büyümesini yavaşlatır

79. Araştırmacılar, bir bitkinin parankima hücreleri üzerinde iki aşamalı bir çalışma yapmışlardır: I. Evrede hücreler sitokinin içermeyen bir ortamda, II. Evrede ise hem oksin hem de sitokinin içeren bir ortamda kültüre alınmıştır. Buna göre çalışmanın I. ve II. Evrelerinde aşağıdakilerden hangisinin gözlenmesi mümkündür?

	I. Evre	II. Evre
A)	Hücreler bölünürler	Hücreler çok büyürler
B)	Hücreler çok büyürler	Hücreler çok büyürler
C)	Hücreler çok bölünürler	Hücreler çok bölünürler
D)	Hücreler büyürler	Hücreler bölünürler
E)	Hücreler büyümmez	Hücreler çok büyürler

80. Fotosentez üzerinde çalışmalar yapan bir bilim insanı, stromada NADP' miktarının NADPH'e göre azaldığını saptamıştır. Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Devirsel olmayan elektron taşınımı hızlanır  
B) Klorofil sentez hızı artar  
C) Devirsel elektron taşınımı başlar  
D) Hem devirsel hem de devirsel olmayan elektron taşınımı yavaşlar  
E) Hem devirsel hem de devirsel olmayan elektron taşınımı hızlanır

81. Sürgün meristeminde bölünmenin sürmesi ve meristem hücrelerinin farklılaşmasının önlenmesinde rol alan genlerin aşağıdaki bitkisel hormonlardan hangisinin sentezinde yer alan genleri aktive etmesi beklenir?

A) Oksin B) Giberellin C) Sitokinin D) Absisik asit E) Etilen

82. Bitkide ksilemde biriken iyonların sürgüne taşınma hızının düşmesinin en önemli nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Fotosentez hızının düşmesi B) Fotosentez hızının artması  
C) Transpirasyon hızının artması D) Transpirasyon hızının düşmesi  
E) Solunum hızının düşmesi

**83. Havadaki CO<sub>2</sub>'yi C<sub>3</sub> ve C<sub>4</sub> yollarıyla bağlayan bitkilerde aşağıdakilerden hangisinin ortak olması beklenir?**

- A) Yalnızca Calvin döngüsü
- B) Yalnızca ışık hasat eden kompleksler
- C) Yalnızca elektron taşıyıcı elemanlar
- D) Yalnızca Calvin döngüsü ve ışık hasat eden kompleksler
- E) Calvin döngüsü, ışık hasat eden kompleksler ve elektron taşıma elemanları

**84. Plastid içeren hücrelerin nükleus genomları kimeriktir. Buna göre nükleus genomunun aşağıdakilerden hangisinden köken almış elemanları içermesi en olasıdır?**

- A) Proto-ökaryotik genom-siyanobakteri genomu
- B) Proto-ökaryotik genom-yeşil alg genomu
- C) Proto-ökaryotik genom-kahverengi alg genomu
- D) Proto-ökaryotik genom-fungus genomu
- E) Proto-ökaryotik genom-kırmızı alg genomu

**85. Bitki büyüme ve gelişmesi sırasında sekonder çeper oluşturma olasılığı en düşük olan hücre aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Sklerenkima
- B) Lif hücresi
- C) Trakeid
- D) Trake
- E) Parankima

**86. Fotosentezde rol alan aşağıdaki pigmentlerden hangisi ışık enerjisinin ATP ve NADPH formunda kimyasal enerjiye dönüştürülmesinde doğrudan rol oynar?**

- A) Klorofil *a*
- B) Klorofil *b*
- C) Karotenoid
- D) Klorofil *a* ve klorofil *b*
- E) Klorofil *a*, klorofil *b* ve karotenoid

**87. Bazı koşullar altında farklılaşmış bitki hücreleri bütünlüğü bozulmamış bir bitkide tekrar bölünmeye başlayabilir. Bu yolla demet kambiyumu veya mantar kambiyumu gibi sekonder meristemlerin oluşabilmesi için aşağıdaki hücrelerden hangisinin bölünmesi gereklidir?**

- A) Epidermis ve/veya korteks
- B) Korteks ve/veya ksilem
- C) Flöem ve/veya ksilem
- D) Korteks ve/veya flöem
- E) Epidermis ve/veya flöem

**88. Absisik asit sentezinin düzenlenmesinden sorumlu genleri mutasyona uğramış bir bitki ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?**

- A) Kurak koşullarda stomalarını daha hızlı kapatır
- B) Çimlenme hızı artar, kuraklığa karşı direnci azalır
- C) Çimlenme hızı azalır, kuraklığa karşı direnci artar
- D) Hem çimlenme hızı hem de kuraklığa karşı direnci azalır
- E) Çimlenme hızı ve kuraklık direnci bu durumdan etkilenmez

**89. Farklı hücre organellerinin genomu üzerinde araştırmalar yapan bir bilim insanının aşağıdaki organellerden hangisinde aynı genomu bulma olasılığı en yüksektir?**

- A) Kloroplast, nükleus, mitokondri
- B) Kromoplast, kloroplast, mitokondri
- C) Amiloplast, kloroplast, nükleus
- D) Leukoplast, amiloplast, mitokondri
- E) Leukoplast, kromoplast, kloroplast

**90. Uyku halindeki bir tomurcuğu korumak için özelleşmiş tomurcuk pulu, aşağıdaki yapıların hangisinin değişime uğramasından oluşmuştur?**

- A) Gövde
- B) Petal
- C) Sepal
- D) Yaprak
- E) Tendril

**91. Aşağıdaki bitki gruplarını inceleyen bir öğrenci, hangisinde gerçek köklere rastlayamaz?**

- A) Psilopsida
- B) Lycopodiophyta
- C) Equisetophyta
- D) Polypodiophyta
- E) Magnoliophyta

**92. İki çenekli bitkilerle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?**

- A) Bazı türlerinde ikincil büyüme görülür
- B) Gövdedeki iletim demetleri dağınıktır
- C) Yaprakları genellikle paralel damarlıdır
- D) Kökleri genellikle saçak kök şeklindedir
- E) Çiçek kısımları, genellikle üçün katları şeklindedir

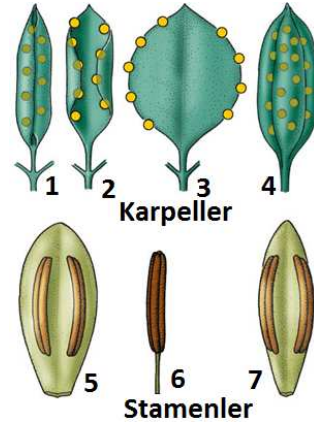


93. Aşağıdaki bitki türlerinden hangisinde tozlaşma olmaksızın meyve oluşumu görülmektedir?

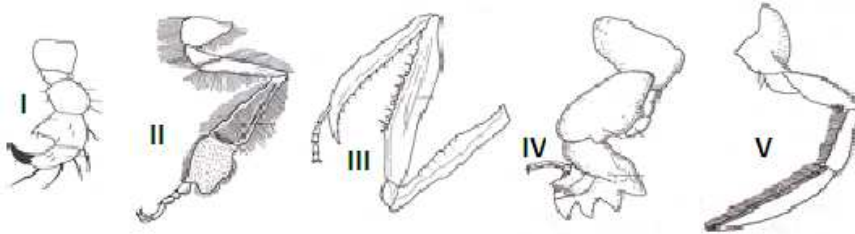
- A) Muz B) Elma C) Erik D) Çilek E) Dut

94. Çiçekli bitkilerdeki karpel ve stamenin, yaprak benzeri yapılardan evrimleşerek ortaya çıktığı kabul edilmektedir. Yan tarafta çeşitli karpel (1-4) ve stamen (5-7) yapıları gösterilmiş durumdadır. Şekilde verilen karpel ve stamenlerden en fazla evrimleşmiş olan ileri formları, aşağıdaki seçeneklerden hangisinde birlikte verilmiştir?

- A) 3 ve 7  
B) 4 ve 6  
C) 2 ve 5  
D) 1 ve 6  
E) 1 ve 7



95.



Yukarıdaki şekillerde farklı böceklerin bacak yapıları gösterilmiştir. Bu bacakların uyum yaptıkları işlevlerle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Şekil I de ki bacak yapısına sahip böcekler tutunmaya uyum yapmıştır  
B) Şekil II de ki bacak yapısına sahip böcekler hızlı koşmaya uyum yapmıştır  
C) Şekil III de ki bacak yapısına sahip böcekler avını yakalamaya uyum yapmıştır  
D) Şekil IV de ki bacak yapısına sahip böcekler, yeri kazmaya uyum yapmıştır  
E) Şekil V de ki bacak yapısına sahip böcekler yüzmeye uyum yapmıştır

96. Böcekler ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Böceklerin hepsi başkalaşım geçirir  
B) Böceklerin erginleşme süreleri koşullara bağlı değildir  
C) Böceklerin tamamı gelişim sürelerinin bütün evrelerinde beslenirler  
D) Böcekler genellikle farklı gelişim evrelerinde farklı besinlerle beslenme eğilimindedirler  
E) Böceklerin kanatları, gerçek üye olarak kabul edilmektedir

97. Aşağıdaki böceklerden hangisinde yavru ergin bireye benzerlik göstermez?

- A) Sinek B) Çekirge C) Ağustos böceği D) Peygamber devesi E) Hamam böceği

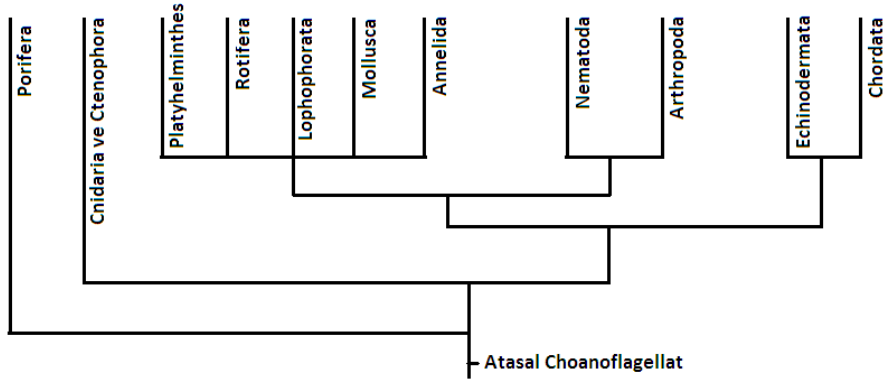
98. Böceklerin yaşam ortamlarına uyumları ile ilgili verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Suda yaşayan böceklerin antenlerinde karada yaşayanlara oranla kısalma beklenir  
B) Çölde yaşayan böceklerin bacakları alttan gelen sıcaklıktan korunmak amacıyla genellikle uzamıştır  
C) Yüksek dağlarda yaşayan aynı türün bireyleri, daha düşük rakımda yaşayan bireylere oranla daha büyük vücuda sahiptirler  
D) Böcek türlerinin hayatta kalmalarının en önemli nedenlerinden bazıları; farklı besinle beslenme ve farklı ortama yumurta bırakmadır  
E) Mağarada yaşayan böceklerin renk pigmentlerini kaybetmesi beklenir

99. Böceklerin (İnsecta) fazla büyümemelerinin en önemli nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Solunumlarını trakeler ile gerçekleştirmeleri  
B) Boşaltımlarını malpiki tüpleri ile yapmaları  
C) Küçük vücutlu olmanın harekette az enerji gerektirmesi  
D) Başkalaşım geçirmeleri  
E) Küçük vücutluluk durumunda az besine gereksinim duyulması

100. Bir sistematikçi moleküler verileri kullanarak hayvan şubeleri ile ilgili aşağıdaki filogenetik ağacı hazırlamıştır:



Moleküler veriler kullanılarak yapılan bu sınıflandırma şekli ile geleneksel sınıflandırma şekli arasında ne farklılık vardır?

- A) Moleküler filogenide mezodermin varlığı ya da yokluğu önemli değildir
- B) Moleküler filogeni, tüm hayvanların ortak bir atayı paylaşmadığını ileri sürmektedir
- C) Moleküler filogenide vücut simetrisinin tipi (yani ışınsal ya da bilateral olması) önemli değildir
- D) Moleküler filogeni, sınıflandırma yaparken ağzın embriyonik gelişimini göz önüne almaz
- E) Moleküler filogeni, sınıflandırma yaparken solomon varlığının ya da yokluğunun önemli olmadığını ileri sürmektedir





TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU  
BİLİM İNSANI DESTEKLEME DAİRE BAŞKANLIĞI

**19. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI - 2011  
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI**

**Soru kitapçığı türü  
B  
03 Nisan 2011 Pazar, 16.30-18.00**

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

**SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:**

- Bu sınav çoktan seçmeli 100 sorudan oluşmaktadır.
- Cevap kağıdınıza size verilen soru kitapçığının türünü gösteren harfi işaretlemeyi unutmayınız.
- Her sorunun sadece bir cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu tamamen karalayarak işaretleyiniz.
- ***Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürecektir.***
- Sınavda herhangi bir yardımcı materyal ya da karalama kağıdı kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Sorularda bir yanlışın olması düşük bir olasılıktır. Böyle bir şeyin olması durumunda sınav akademik kurulu gerekeni yapacaktır. Bu durumda size düşen, en doğru olduğuna karar verdiğiniz seçeneği işaretlemenizdir. Ancak, sınava giren aday eğer bir sorunun yanlış olduğundan emin ise itiraz için, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<http://www.tubitak.gov.tr/>) yayımlandıktan sonra 5 işgünü içerisinde, kanıtları ile birlikte, TÜBİTAK'a başvurması gerekir; bu tarihten sonra yapılacak başvurular işleme konmayacaktır. Sadece sınava giren adayın sorulara itiraz hakkı vardır, üçüncü kişilerin sınav sorularına itirazı işleme alınmayacaktır.
- Ulusal Biyoloji Olimpiyatı – 2011 Birinci Aşama Sınavında sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Olimpiyat Komitesi sorumlu tutulamaz. Olimpiyat komitesi, bu tip durumlarda sorular ile ilgili görüş bildirmek zorunda değildir.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığınızı görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

**Başarılar Dileriz**

## 19. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI 2011-B-2

1. Halofitik ve glikofitik bitkiler tuzlu ortamlarda yetiştirildiklerinde, stomaların farklı yanıt verdikleri saptanmıştır. Tuzlu koşullarda,  $\text{Na}^+$  iyonları glikofitlerde stomaların açılmasına, halofitlerde ise kapanmasına neden olmaktadır.  $\text{Na}^+$  iyonlarına karşı halofitler ve glikofitlerin yanıtları arasındaki farklılık  $\text{Na}^+$  ve  $\text{K}^+$  iyonlarının bekçi hücrelere girişini sağlayan kanallar arasındaki sinyal iletimindeki farklılıklara dayanmaktadır. Bu sinyal yolu, olasılıkla aşağıdaki minerallerden hangisinin sitoplazmadaki artışını içerir?

- A) Fosfor B) Kalsiyum C) Magnezyum D) Nitrat E) Demir

2. Boysen-Jensen ve Cholodny Went'in yulaf koleoptilleri üzerinde yaptıkları fototropizma çalışmalarından elde edilen bulgulara göre, bir yulaf fidesinin ışığın geldiği yöne kıvrılmasını açıklamak için geliştirilen hipotez aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Koleoptilin ışık alan tarafında gibberellin daha fazla birikerek büyümeyi engeller  
B) Koleoptilin ışık almayan tarafında absisik asit daha fazla birikerek büyümeyi uyarır  
C) Koleoptil ucundan aşağı doğru taşınan oksin asimetric olarak koleoptilin ışık almayan tarafındaki hücrelerin daha hızlı büyümesine neden olur  
D) Koleoptilin ucundan aşağı doğru taşınan sitokinin ışık alan tarafta daha fazla birikerek asimetric büyümeye neden olur  
E) Koleoptilin ucunda aşağı taşınan etilen ışık alan tarafta hücrelerin büyümesini yavaşlatır

3. Giderek yaşlanan ve daha sonra sonbaharda dökülen bir yaprağın içerdiği hormon miktarındaki değişimlerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Oksin/sitokinin oranı artar B) Oksin/sitokinin oranı azalır  
C) Oksin/gibberellin oranı artar D) Oksin/gibberellin oranı azalır  
E) Oksin/etilen oranı azalır

4. Araştırmacılar, bir bitkinin parankima hücreleri üzerinde iki aşamalı bir çalışma yapmışlardır: I. Evrede hücreler sitokinin içermeyen bir ortamda, II. Evrede ise hem oksin hem de sitokinin içeren bir ortamda kültüre alınmıştır. Buna göre çalışmanın I. ve II. Evrelerinde aşağıdakilerden hangisinin gözlenmesi mümkündür?

	I. Evre	II. Evre
A)	Hücreler bölünürler	Hücreler çok büyürler
B)	Hücreler çok büyürler	Hücreler çok büyürler
C)	Hücreler çok bölünürler	Hücreler çok bölünürler
D)	Hücreler büyürler	Hücreler bölünürler
E)	Hücreler büyümmez	Hücreler çok büyürler

5. Havadaki  $\text{CO}_2$ 'yi  $\text{C}_3$  ve  $\text{C}_4$  yollarıyla bağlayan bitkilerde aşağıdakilerden hangisinin ortak olması beklenir?

- A) Yalnızca Calvin döngüsü  
B) Yalnızca ışık hasat eden kompleksler  
C) Yalnızca elektron taşıyıcı elemanlar  
D) Yalnızca Calvin döngüsü ve ışık hasat eden kompleksler  
E) Calvin döngüsü, ışık hasat eden kompleksler ve elektron taşıma elemanları

6. Fotosentez üzerinde çalışmalar yapan bir bilim insanı, stromada NADP' miktarının NADPH'e göre azaldığını saptamıştır. Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Devirsel olmayan elektron taşınımı hızlanır  
B) Klorofil sentez hızı artar  
C) Devirsel elektron taşınımı başlar  
D) Hem devirsel hem de devirsel olmayan elektron taşınımı yavaşlar  
E) Hem devirsel hem de devirsel olmayan elektron taşınımı hızlanır

7. Bitkide ksilemde biriken iyonların sürgüne taşınma hızının düşmesinin en önemli nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Fotosentez hızının düşmesi B) Fotosentez hızının artması  
C) Transpirasyon hızının artması D) Transpirasyon hızının düşmesi  
E) Solunum hızının düşmesi

19. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI 2011-B-3

8. Sürgün meristeminde bölünmenin sürmesi ve meristem hücrelerinin farklılaşmasının önlenmesinde rol alan genlerin aşağıdaki bitkisel hormonlardan hangisinin sentezinde yer alan genleri aktive etmesi beklenir?

- A) Oksin B) Giberellin C) Sitokinin D) Absisik asit E) Etilen

9. Bazı koşullar altında farklılaşmış bitki hücreleri bütünlüğü bozulmamış bir bitkide tekrar bölünmeye başlayabilir. Bu yolla demet kambiyumu veya mantar kambiyumu gibi sekonder meristemlerin oluşabilmesi için aşağıdaki hücrelerden hangisinin bölünmesi gereklidir?

- A) Epidermis ve/veya korteks B) Korteks ve/veya ksilem C) Flöem ve/veya ksilem  
D) Korteks ve/veya flöem E) Epidermis ve/veya flöem

10. Fotosentezde rol alan aşağıdaki pigmentlerden hangisi ışık enerjisinin ATP ve NADPH formunda kimyasal enerjiye dönüştürülmesinde doğrudan rol oynar?

- A) Klorofil a B) Klorofil b C) Karotenoid  
D) Klorofil a ve klorofil b E) Klorofil a , klorofil b ve karotenoid

11. Plastid içeren hücrelerin nükleus genomları kimeriktir. Buna göre nükleus genomunun aşağıdakilerden hangisinden köken almış elemanları içermesi en olasıdır?

- A) Proto-ökaryotik genom-siyanobakteri genomu  
B) Proto-ökaryotik genom-yeşil alg genomu  
C) Proto-ökaryotik genom-kahverengi alg genomu  
D) Proto-ökaryotik genom-fungus genomu  
E) Proto-ökaryotik genom-kırmızı alg genomu

12. Absisik asit sentezinin düzenlenmesinden sorumlu genleri mutasyona uğramış bir bitki ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Kurak koşullarda stomalarını daha hızlı kapatır  
B) Çimlenme hızı artar, kuraklığa karşı direnci azalır  
C) Çimlenme hızı azalır, kuraklığa karşı direnci artar  
D) Hem çimlenme hızı hem de kuraklığa karşı direnci azalır  
E) Çimlenme hızı ve kuraklık direnci bu durumdan etkilenmez

13. Bitki büyüme ve gelişmesi sırasında sekonder çeper oluşturma olasılığı en düşük olan hücre aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sklerenkima B) Lif hücresi C) Trakeid D) Trake E) Parankima

14. Farklı hücre organellerinin genomu üzerinde araştırmalar yapan bir bilim insanının aşağıdaki organellerden hangisinde aynı genomu bulma olasılığı en yüksektir?

- A) Kloroplast, nükleus, mitokondri B) Kromoplast, kloroplast, mitokondri  
C) Amiloplast, kloroplast, nükleus D) Leukoplast, amiloplast, mitokondri  
E) Leukoplast, kromoplast, kloroplast

15. Uyku halindeki bir tomurcuğu korumak için özelleşmiş tomurcuk pulu, aşağıdaki yapıların hangisinin değişime uğramasından oluşmuştur?

- A) Gövde B) Petal C) Sepal D) Yaprak E) Tendril

16. Ribozomal seviyede protein sentezi (Translasyon) ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) A, P ve E bölgeleri ribozom büyük alt biriminde bulunur  
B) P bölgesindeki peptit, A bölgesinde bulunan amino asite eklenir  
C) Yeni amino asit A bölgesine getirilir  
D) Peptidi bırakan tRNA, E bölgesinden ayrılır  
E) Ribozom mRNA üzerinde 3' → 5' yönünde kaydırılır

17. DNA için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Adenin ile sonlanan uç 5' olarak adlandırılır  
B) Şekerle sonlanan uç 5' olarak adlandırılır  
C) Fosfatla sonlanan uç 5' olarak adlandırılır  
D) Guaninle sonlanan uç 3' olarak adlandırılır  
E) Komplementer zincirler birbirine paraleldir

## 19. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI 2011-B-4

**18. DNA replikasyonunda (*Escherichia coli* bakterisinde) iş gören enzimlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) Helikaz: Replikasyon çatalında DNA çift zincirini açar
- B) DNA polimeraz III: Ana DNA'yı kalıp olarak kullanarak mevcut DNA veya RNA'nın 5' ucuna yeni nükleotitler ekler
- C) DNA polimeraz I: Primerdeki RNA nükleotitlerini çıkarır ve DNA nükleotitleriyle değiştirir
- D) DNA ligaz: Kesintili sentezlenen zincirdeki Okazaki parçalarını birleştirir
- E) Primaz: Yeni sentezlenen DNA zincirinin 5' ucunda kısa RNA zincirleri sentezler

**19. *lac* operonu için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) Laktoz mevcudiyetinde repressör (baskılayıcı) inaktiftir
- B) Laktoz yokluğunda operon çalışmaz
- C) Repressör (baskılayıcı), operatör bölgeye bağlanır
- D) Glukoz, *lac* operonunu baskılar
- E) Laktoz varlığında Beta-galaktozidaz enzimi üretilmez

**20. Bir genin okunan (kalıp) DNA dizisi 3'-ATGGCATCAGCTACA-5' ise okunmayan DNA dizisi veya üretilen mRNA dizisi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

- A) Okunmayan DNA dizisi: 5'-TACCGTAGACGATGT-3'
- B) mRNA dizisi: 5'-UACCGUAGUGCAUGU-3'
- C) mRNA dizisi: 3'-UGUAGCUGAUGCCAU-5'
- D) Okunmayan DNA dizisi: 3'-TACCGTAGTCGATGT-5'
- E) Okunmayan DNA dizisi: 5'-TACCGUAGTCGATGT-3'

**21. Restriksiyon endonükleaz enzimleri DNA'da hangi bağları keser?**

- A) Hidrofibik bağları
- B) Hidrojen bağlarını
- C) Disülfid bağlarını
- D) van der Waals bağlarını
- E) Kovalent şeker-fosfat bağlarını

**22. Aşağıdakilerden hangisi piranoz yapılı monosakkaritlerden değildir?**

- A) Glukoz
- B) Galaktoz
- C) Manno
- D) Fruktoz
- E) Glukopiranoz

**23. Birbirinden farklı dört atom veya fonksiyonel grup bağlı karbon atomuna kiral karbon atomu adı verilir. Aşağıdaki aminoasitlerden hangisi kiral karbon içermez?**

- A) Lizin
- B) İzolösin
- C) Glisin
- D) Serin
- E) Alanin

**24. Çift bağ içermeyen 18 karbonlu stearik asidin tamamen yıkılmasından kaç ATP elde edilir?**

- A) 142
- B) 144
- C) 146
- D) 148
- E) 150

**25. Kaplumbağa kabuğunun sert ve dayanıklı doğası yapısındaki  $\alpha$ -keratinde bulunan aşırı disülfid bağlarından kaynaklanır. Aşağıdaki aminoasit çiftlerinin hangisi arasında disülfid bağı oluşabilir?**

- A) Glutamiasit-Arginin
- B) Aspartikasit-Aspartikasit
- C) Triptofan-Fenilalanin
- D) Sistein-Sistein
- E) Sistein-Serin

**26. Aşağıdakilerden hangisi pH 5.0 olan Aspartikasit, Alanin ve Lizin'den oluşan aminoasit karışımının anyon değiştirici kolona uygulandığında aminoasitlerin kolondan çıkış sırasını gösterir? (pKa değerleri:  $\alpha$ -COOH = 2.0;  $\alpha$ -NH<sub>3</sub><sup>+</sup>=9.0;  $\beta$ -COOH= 3.9;  $\epsilon$ -NH<sub>3</sub><sup>+</sup>=10.5)**

- A) Aspartikasit-Alanin-Lizin
- B) Lizin-Alanin-Aspartikasit
- C) Alanin-Lizin-Aspartikasit
- D) Aspartikasit-Lizin-Alanin
- E) Lizin-Aspartikasit-Alanin

**27. I. Protein-Tripsin**

**II. Laktoz-  $\alpha$ -Amilaz**

**III. Nötral yağ-Lipaz**

**Yukarıda verilen besin-yıkılımı sağlayan enzim eşleşmeleri aşağıdaki hangi seçenekte doğru olarak gösterilmiştir?**

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

## 19. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI 2011-B-5

28. Aşağıdakilerden hangisi pentozfosfat metabolik yolunda doğrudan üretilen ürünlerden değildir?

- A) NADPH B) Riboz-5-fosfat C) Sedoheptuloz-7-fosfat  
D) NADH E) Eritroz-4-fosfat

29. Canlıların hücre zarlarındaki akışkanlığın belirlenmesinde, aşağıda sıralanan faktörler (I-V) etkili olmaktadır:

- I. Hücre zarındaki doymamış yağ asidi miktarının artmış olması  
II. Hücre zarındaki doymuş yağ asidi miktarının artmış olması  
III. Hücre zarındaki kısa zincirli yağ asidine sahip fosfolipidlerin artmış olması  
IV. Hücre zarındaki uzun zincirli yağ asidine sahip fosfolipidlerin artmış olması  
V. Zarda bulunan kolesterol miktarının artmış olması

Kışlık buğday gibi oldukça soğuk koşullara maruz kalan türlerde hücre zarının akışkanlığının korunması son derece önemlidir. Bu bitkilerin çok soğuk koşullarda hücre zarlarındaki akışkanlığı sağlamak için, yukarıda verilenlerden hangisini(-lerini) gerçekleştirmiş olmasını beklersiniz?

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

30. Bir araştırmacı sadece fosfolipidleri kullanarak hücre zarına benzer yapay bir zar elde ediyor. Araştırmacı bu zarın çeşitli maddelere karşı geçirgenliğini inceliyor. Böyle bir zarın, aşağıdaki maddelerden hangisine karşı geçirgenliğinin çok düşük olması beklenir?

- A) Na<sup>+</sup> B) Etil alkol C) Su D) Üre E) O<sub>2</sub>

31. Ökaryotik hücrelerde bir gen transkripsiyona uğrayınca pre-mRNA oluşur. Bu pre-mRNA Çekirdekte bazı işlemlerden geçtikten sonra olgun(aktif) mRNA'ya dönüştürülür ve sitoplazmaya gönderilir. Bu mRNA hücredeki ribozomlara tutunarak translasyon geçirir ve polipeptit sentezlenir. Sonuçta sentezlenen proteinlerden bazıları sitoplazmada kalırken bazıları endoplazmik retikulum, bazıları hücre zarına, bazıları mitokondriye ya da diğer organellere gönderilir. Eğer bir hücrenin bu olay sırasında işlev gören şaperon proteinleri işlev görmez hale getirilirse aşağıdakilerden hangisine protein girişi engellenir?

- A) Mitokondri B) Golgi aygıtı C) Lizozom  
D) Hücre zarı E) Granüllü endoplazmik retikulum

32. Hücre döngüsünün interfazında kromozomlar kendilerini eşlediklerinde, her bir kromozom iki kromatidli duruma gelir. Bu kardeş kromatidleri uzunlukları boyunca bir arada tutan protein ya da yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İntegrin B) Konneksin C) Kohesin  
D) Fibronektin E) Sinaptonemal kompleks

33. Aşağıdaki polisakkaritlerin hangisi aynı zamanda peptid bulundurur?

- A) Patates yumrularında depolanmış polisakkarit  
B) İskelet kası hücrelerinde depolanmış polisakkarit  
C) Bitki hücre duvarının yapısında yer alan polisakkarit  
D) Bakteri hücre duvarının yapısında yer alan polisakkarit  
E) Mantar hücre duvarının yapısında yer alan polisakkarit

34. Hücrenin yapısında yer alan intermediyer (ara) filamentler ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Bu filamentler, hücre iskelet elemanlarından birini oluşturur  
B) İntermediyer filamentler, gerilmeye karşı dayanıklılık gösterir  
C) Bu filamentler, diğer iskelet elemanlarına göre daha sıklıkla yıkılıp yeniden yapılmaktadır  
D) Bu filamentler, çekirdeğin ve hücre içerisindeki diğer bazı organellerin pozisyonunu tespit eder  
E) Bu filamentler, hücredeki desmosomlar ile bağlantı kurmuş olabilirler

35. Bitki hücrelerinde yer alan kofullar ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Kofullar, zehirli maddeleri depolayarak bitkinin savunmasında işlev görebilmektedir  
B) Çiçeklerin taç yapraklarındaki kofullar antosiyanin grubuna ait pigmentleri depolamaktadır  
C) Olgunlaşmamış bitki hücreleri, daha aktif oldukları için tipik olarak az sayıda iri koful taşır  
D) Bitki hücrelerindeki kofullar, turgor durumunda bitkiye fiziksel destek sağlamaktadır  
E) Bazı bitki tohumlarında, kofullardaki enzimler sayesinde, depolanmış proteinler sindirilmektedir

## 19. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI 2011-B-6

36. Glikoliz ve sitrik asit döngüsünün allosterik regülasyonunda (düzenlenmesinde) hücrede fazla miktarda ATP, NADH ve sitratın bulunması, bu metabolik yoldaki bazı enzimlerin aktivitesini etkilemektedir. Aşağıdaki enzimlerden hangisi bu kontrol olayında rol alan enzimlerden biri değildir?

- A) Fosfofruktokinaz B) Piruvat kinaz C) Sitrat sentaz  
D) Yağ asidi sentaz E) İzositrat dehidrogenaz

37. Bir canlının embriyonik gelişim sırasında uygun morfolojik özellikleri ve yapı planını geliştirebilmesi için vücuttaki her hücrenin, kendi konumuna uygun olan özelliklere sahip olması gereklidir. Her hücre embriyonik gelişim sırasında uygun zamanlarda, diğer hücrelerle olan konumuna göre “konumsal bilgi” kabul etmektedir. Bir hücre, almış olduğu konumsal bilgiye yanıt olarak,

- I. Hücre göçü gerçekleştirebilir  
II. Hücre bölünmesi gerçekleştirebilir  
III. Hücre farklılaşması gerçekleştirebilir  
IV. Hücre ölümü (apoptozis) gerçekleştirebilir

Bitkilerde “konumsal bilgiye dayalı olarak yapı planı oluşumu” üzerinde çalışan bir bilim insanının, yukarıdaki hücresel yanıtlardan hangisine ya da hangilerine rastlaması beklenmez?

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

38. Peru’nun pamuk ambarı olan Canete Ovası’nda 1949 yılından itibaren pamuklara zarar vererek, ürün miktarını düşüren zararlılarla kimyasal mücadele başlatılmıştı. Bunun için artan dozlarda, zararlıları öldüren kimyasal mücadele ilaçları kullanılmaya başlandı. Hatta birçok pamuk tarlasında ortak mücadele yapabilmek için uçaklar kullanıldı. Bunun için de uçakların alçaktan rahat uçabilmesi amacıyla pamuk tarlalarındaki ağaçlar kesildi. Bu projenin uygulanması sonucunda;

- Pamuk ürünü ilk mücadele yıllarında hızla artmış, pamuk zararlıları azalmıştı
  - 1954-55 yıllarında pamuk zararlıları artmaya, pamuk ürünü düşmeye başlamıştı
  - Pamuk ürünü 1955 yılından sonraki dönemde o kadar azaldı ki bu yıllar “afet yılları” olarak nitelendi.
- Durumu inceleyen bir öğrenci yukarıda anlatılan ekolojik sorunlara, bu süreçte;

- I. Pamuk zararlılarını yiyen bazı parazit böceklerin de ölmesi,  
II. Pamuk zararlılarını yiyerek geçinen kuşların habitatlarının ortadan kalkması,  
III. Artan dozlarda kullanılan kimyasal ilaçlara karşı parazitlerin direnç kazanması,

gibi faktörlerin neden olduğunu savunmaktadır. Sizce bu olayla ilgili olarak öğrencinin öne sürdüğü etkenlerin doğru olanları aşağıdaki seçeneklerden hangisinde tam olarak verilmiştir?

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

39. Sonbaharda ağaçların yapraklarını dökmesi “fizyolojik önlemlerle ekolojik dengenin sağlanması” olarak nitelendirilebilir. Aşağıdakilerden hangisi sonbaharda yaprak dökümü ile sağlanan ekolojik dengelerden biri değildir?

- A) Ağaçların ışığın az olduğu karanlık kış mevsiminde yapraklarını dökmesiyle, öncelikle de erken ilkbaharda dallarındaki tomurcuklar daha çok ışık alır, böylece daha iyi gelişir ve ilkbaharda tomurcuklar bir an önce açılarak ağaç kolayca yapraklanır  
B) Yapraklar dökülünce harcanan su miktarı azalır. Kışın soğuyan toprakta suyun akışkanlığı azaldığından, köklerin suyu alması güçleşir veya bazen hiç alamaz. Böylece fizyolojik kuraklık denilen su azlığının önüne geçilmiş olur  
C) Kışın kar yağın bölgelerde, bitkilerin tepe tacında toz şeklinde bir kar tabakası oluşur. Biriken bu kar basınç yaparak sürgün ve dalları kırabilir. Yaprak dökümü ile bu tehlikenin önüne geçilmiş olur  
D) Topraktaki canlı hayvanlar, mikroorganizmalar ve kökler, toprağı örten dökülmüş yaprakların oluşturduğu bir örtü altında kalacakları için soğuğa karşı da korunmuş olurlar  
E) Dökülen yaprakların yapısında çok miktardaki biriktirilmiş zehirli maddeler ağaç altında mikro ve makro flora ve faunanın gelişimine engel olacağından ilkbaharda ağacın topraktan alacağı besleyici maddelere olan rekabeti azaltacaktır

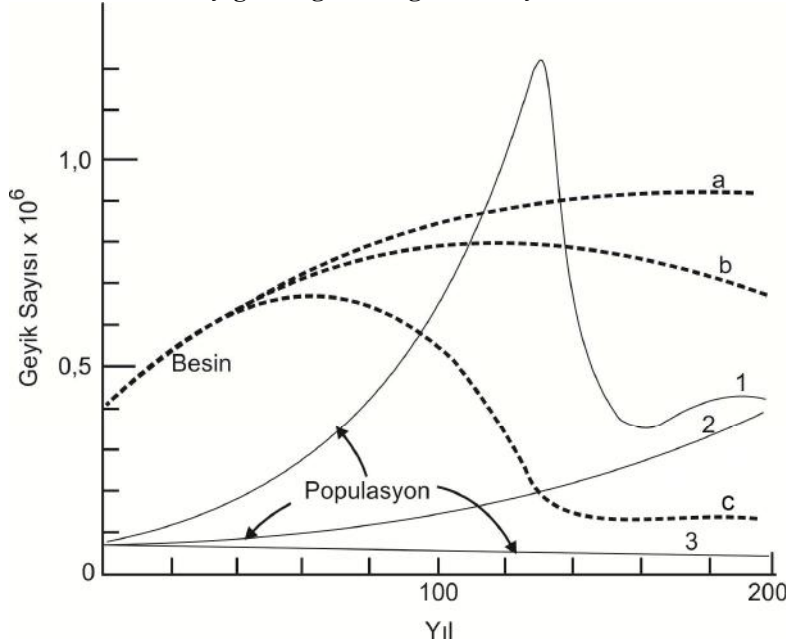
40. Doğadaki azot döngüsünde anahtar rolü oynayan başlıca mikroorganizmalar şunlardır:

- I. Nitrit bakterileri (*Nitrosomanas*)  
II. Denitrifikasyon bakterileri (*Pseudomonas*)  
III. Heterotrof amonyak bakterileri  
IV. Nodül bakterileri (*Rhizobium*)  
V. Nitrat bakterileri (*Nitrobacter*)

Bu mikroorganizmaların, atmosferdeki serbest azotun bitki yapısına katılması ve çeşitli beslenme (trofik) düzeylerinde aktarıldıktan sonra tekrar serbest azot formunda atmosfere dönebilmesi sürecinde işlev sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

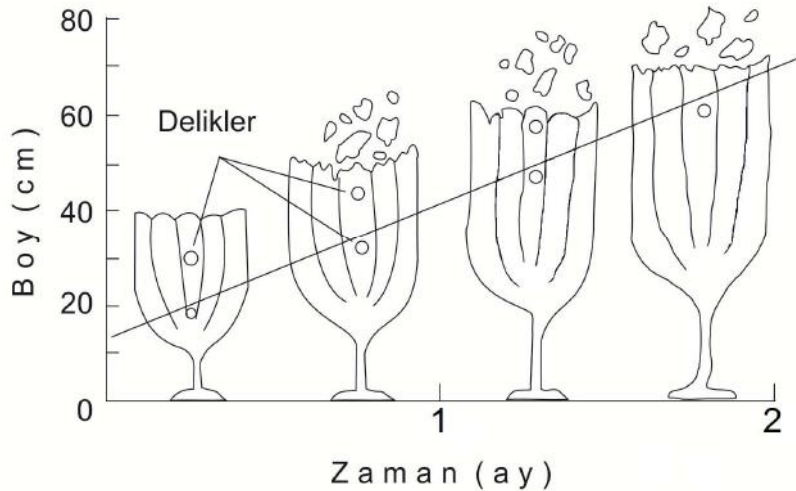
41. Grafikte Kuzey Kanada'nın Hudson Körfezi'nin batı yakasındaki ren geyiği populasyonunun stok modellemeleri aşağıdaki grafikte gösterilmiştir:



Modellemede, geyiklere uygulanan aşırı avcılık, dengeli avcılık ve av yasağı durumlarında populasyondaki birey sayısındaki değişimler (1, 2, 3) ve geyiklerin besinini oluşturan otsu bitkiler ve likenlerin (a, b, c) dağılımları verilmiştir. Bu üç duruma ilişkin olarak aşağıda yapılan eşlemelerden hangisi doğrudur?

	<u>Aşırı avcılık</u>	<u>Av yasağı</u>	<u>Dengeli avcılık</u>
A)	1 ; a	3 ; c	2 ; b
B)	2 ; b	1 ; c	3 ; a
C)	3 ; a	1 ; c	2 ; b
D)	1 ; c	2 ; a	3 ; b
E)	3 ; c	2 ; b	1 ; a

42. Kahverengi alglerden bir çeşit iri deniz algi olan *Laminaria*'da dalgıçlar, bitkinin bazı yapraklarında belli aralıklarla zımba ile delikler açmışlar ve bu delikleri iki ay boyunca takip etmişlerdir. Değişimler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir:



Bu çalışma ile ilgili olarak,

I. Alg üzerinde, iki delik arası uzaklık, iki ay boyunca yaklaşık 40 cm artmıştır.

II. Tabana en yakın olarak açılan delik büyüme sonucu ikinci aya geçişte yaklaşık 40 cm yükselmiştir.

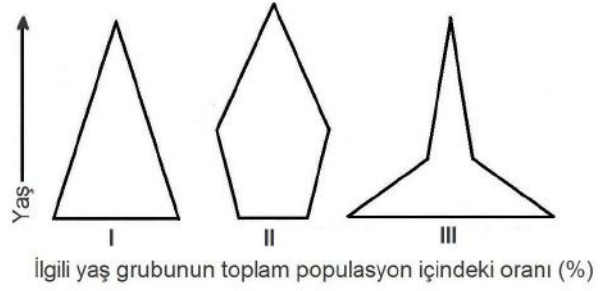
III. Alg yapraklarının uçlarındaki eksilmeler, aşınarak kopma ve otoburlar tarafından tüketilme sonucu olmuş olabilir.

şeklindeki yorumlardan hangisi ya da hangileri yapılabilir?

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

43. Yan tarafta üç farklı yaş piramidi şekli gösterilmiştir: Bu yaş piramitlerine sahip populasyonların büyüme tipleri ile ilgili olarak seçeneklerde verilen eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	<u>Büyüyen</u>	<u>Durağan</u>	<u>Azalan</u>
A)	I	II	III
B)	II	III	I
C)	III	I	II
D)	I	III	II
E)	III	II	I



44. İnsan eli değmemiş doğal yaşam alanlarında aşağıdakilerden hangisi bitki gelişimini sınırlayan en önemli faktördür?

- A) Su B) Toprak mineralleri C) Karbondioksit D) Rüzgâr E) Güneş ışığı

45. Canlılarda görülen yaşam öyküleri ile ilgili olarak,

I. Big-bang (bir kez) üremede asıl demografik etki, daha yüksek üreme oranlarıdır

II. Çok yıllık bir bitki, her yıl bir öncekine göre artan miktarda tohum üretme eğilimindedir

III. Daha az hayatta kalma şansına sahip olan çok sayıda yavru, yoğun olan bir populasyon içerisinde sınırlı kaynaklar içerisinde etkin bir biçimde rekabet edilen iyi bakılmış az sayıdaki yavruya göre daha az nesil bırakacaktır

IV. Big-bang üreme ile tekrarlanan üreme ikileminde yeni dölün hayatta kalma şansı düşükse, big-bang üreme tercih edilir

şeklinde verilen yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

46. Denizel ortamlarda besin zincirleri ve balık üretim alanları ile ilgili olarak aşağıda verilen,

I. Açık denizlerde besin zincirleri daha uzun, kıyı bölgelerde daha kısa olma eğilimindedir

II. Dünyanın en üretken balıkçılık bölgeleri upwelling (akıntının üste çıkması) olayının görüldüğü alanlardır

III. Açık denizlerde birincil üretim çok yüksek olduğu için balık üretim oranları diğer sulardan daha yüksektir

şeklindeki yargılardan hangileri doğrudur?

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

47. Orta ve Güney Amerika'daki belirli akasya türleri, bir cinse ait iğneli karıncaların barınacağı içi boş dikenlere sahiptir. Karıncalar, ağaç üzerindeki nektarların ürettiği şeker ve yaprakçıkların üzerinde gelişen beltian cisimleri adı verilen proteinli şişkin kısımlar üzerinde beslenirler. Akasya ağacı üzerinde barınan ve beslenen bu hırçın karınca populasyonu ağaca dokunan her şeye saldırır. Diğer böcekleri sokar, mantar sporları ve diğer kalıntıları uzaklaştırır ve çevrede gelişen vejetasyona engel olurlar. İğneli karıncalar ve akasya ağaçları arasındaki birliktelik aşağıdaki kavramların hangisiyle doğru biçimde ifade edilebilir?

- A) Parazitoidizm B) Mutualizm C) Nötralizm D) Kommensalizm E) Rekabet

48. Simpatik pregangliyonik sinirler hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Aksonları miyelin kılıf taşır  
B) Parasimpatik sinirlere oranla kısadır  
C) Kolinergic sinirlerdir  
D) Göğüs (thorakik) ve bel (lumbar) omurlarından çıkar  
E) Kesilirse etkilediği organ işlev yapamaz

49. Aşağıdakilerden hangisinde, pH değeri 7.2' den 7.4' e çıkıldığı koşullarda hemoglobin oksijen taşınımı doğru olarak ifade edilmiştir?

- A) Hemoglobinin oksijen bağlama kapasitesi artar  
B) Hemoglobin oksijeni bırakır  
C) Hemoglobin oksijeni bağlayamaz  
D) Hemoglobin CO<sub>2</sub> bağlar  
E) Hemoglobin H<sup>+</sup> bağlar, oksijen bağlayamaz



19. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI 2011-B-9

50. I. İris düz kasları

II. Arteriyol çeper düz kasları

III. Uterus düz kasları

IV. Mesane düz kasları

Yukarıdakilerden hangisi/hangileri “çok üniteli düz kaslardır”?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) III ve IV

E) I , II, III ve IV

51. İnsülin reseptörü konusunda aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Ligand kapılı bir iyon kanalıdır

B) Hücre içi bir reseptördür

C) Tirozin kinaz aktivitesine sahiptir

D) G proteini ile etkileşir

E) Hücre içi cAMP seviyesini artırır

52. Duodenumdaki pH düştüğü zaman aşağıdaki olaylardan hangisinin ortaya çıkması beklenmez?

A) Sekretin salgısı artar

B) Kolesistokinin salgısı artar

C) İntrinsik faktör salgısı artar

D) GIP (gastrik inhibitör peptit) salgısı artar

E) Mide kasılma hareketleri azalır

53. Gözde irisin simpatik sinirlerle uyarımı aşağıdakilerden hangisine yol açar?

A) Gözyaşı salgısı artar

B) Vitroz salgı artar

C) Pupilla (göz bebeği) daralır

D) Astigmatizm gelişir

E) Pupilla (göz bebeği) genişler

54. Kalp kasının tetanize olmamasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Otoritmik olması

B) Fonksiyonel bir sinsityum olarak etki göstermesi

C) İnterkaler diskler bulunması

D) Pacemaker sinyallerinin tetaniyi engellemesi

E) Refraktör periyodun uzaması

55. Aşağıdaki hipofiz hormonlarından hangisinin salgılanması hipotalamus tarafından salgılanan bir hormon tarafından inhibe edilir?

A) TSH

B) ACTH

C) FSH

D) Oksitosin

E) Büyüme hormonu

56. Hayvan hücresinde zar proteinlerinin önemli işlevlerinden birisi madde taşınımıdır. Glukozun sindirim kanalından hücre içerisine alınması, sodyum iyonlarının eşlik ettiği birlikte taşınma (cotransport) olayı ile gerçekleşmektedir. Bu olay ile ilgili olarak verilmiş olan aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

A) Bu süreçte,  $\text{Na}^+$  iyonları, zardan dışarıya pompalanarak elektrokimyasal gradient farkı oluşmasına yol açar

B) Hücre içi glukoz düzeyi yüksek olsa bile, birlikte taşınma olayında, glukoz hücre içerisine taşınır

C)  $\text{Na}^+$  iyonlarını hücre dışına pompalayan pompa (protein), eş zamanlı olarak glukozu hücre içine verir

D) Hücre, bu süreçte, sadece  $\text{Na}^+$  iyonlarını hücre dışına pompalarken doğrudan ATP kullanılır

E)  $\text{Na}^+$ -glukoz birlikte taşınmasında,  $\text{Na}^+$  iyonlarının taşıyıcı proteine bağlanmasını engelleyen bir madde, glukoz taşınmasını da engeller

57. Evrimsel süreçte karasal ortama yayılış gösteren hayvanların önemli sorunlarından birisi, vücuttan su kaybının önüne geçebilmektir. Su kaybının önemli bir bölümü, boşaltım sistemi yoluyla gerçekleşmektedir. Karasal ortamda yaşamaya uyum sağlamış bazı hayvanları

I. Fare

II. Serçe

III. Yılan

IV. Kara kurbağası

Şeklinde sıralayacak olursak, bu hayvanların hangisinin nefronlarında vücut sıvılarına göre hiperozmotik idrar oluşturulabilmektedir?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve IV

E) I, II ve III

58. İnsanda böbrek fonksiyonlarının düzenlenmesi ve kontrolünde, aşağıdakilerden hangisi angiotensinin doğrudan etkileri arasında yer almaz?

A) Efferent arteriollerin kasılarak çaplarının daraltılmasına neden olmak

B) Periferik kan damarlarının kasılarak çaplarının daraltılmasına neden olmak

C) Adrenal korteksten aldosteron hormonu salınmasını uyarmak

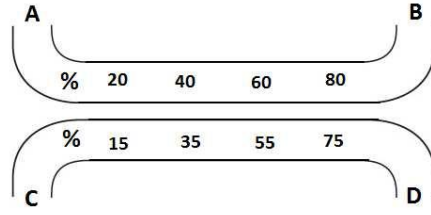
D) Nefronun toplama kanallarından su geri emilimini artırmak

E) Hipotalamustaki susama merkezini uyarmak

59. Aşağıdakilerden hangisi FSH'nin (Folikül Uyarıcı Hormon) etkilerinden biri değildir?

- A) Gonadlarda folikül gelişimini uyarır B) Ovaryumda östrojen üretimini uyarır  
C) Kadında ovulasyonu uyarır D) Testiste sperm yapımını uyarır  
E) Ovaryumda progesteron üretimini uyarır

60. Yan taraftaki şekil, balık solungacındaki su akışı ile solungaç kılcal damarındaki kan akışını göstermektedir. Şekil üzerindeki rakamlar, kanın ve suyun oksijen ile doygunluk derecelerini (%) olarak ifade etmektedir. Bu şekil ile ilgili olarak,



I. AB borucuğu, su akışını; CD borucuğu kan akışını simgelemektedir

II. CD borucuğu, su akışını; AB borucuğu kan akışını simgelemektedir

III. AB borucuğu içerisindeki akış, A→B yönündedir

IV. CD borucuğu içerisindeki akış, D→C yönündedir

Şeklinde ifade edilen yorumlardan hangisi doğrudur?

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

61. İnsan böbreğinin çalışma mekanizması üzerinde çalışan bir bilim insanı, proksimal kıvrıntılı tüp içerisindeki süzüntüde hangi maddelerin bulunduğunu saptıyor. Eğer bu böbrek sağlıklı çalışıyor ise bu örneğin içerisinde aşağıdaki maddelerden hangisine rastlanmaması gerekir?

- A) Glukoz B) Amino asitler C) Ürik asit D) Globulin E) Üre

62. Aynı ortamda bulunan aşağıdaki hayvanların birim zamanda aynı miktarda CO<sub>2</sub> ürettiklerini varsayalım. Bu hayvanlar akciğerlerine hava aldığında, akciğer içerisindeki havada bulunan oksijenin kısmi basıncını ölçecek olursanız, hangisinden elde ettiğiniz sonuç, dış ortamdaki oksijen kısmi basıncına daha yakın olacaktır?

- A) Fare B) Kertenkele C) Timsah D) Fil E) Kuş

63. Hayvanların bünyesinde yer alan “kahverengi yağ doku” ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğru değildir?

- A) Kahverengi yağ doku hücreleri çok sayıda mitokondri içerir  
B) Kahverengi yağ doku, “titreşerek ısı üretiminde” bol miktarlarda kullanılır  
C) Kahverengi yağ doku, metabolik yakıt olarak kullanılır; ancak bu süreçte ATP üretilmez  
D) Kahverengi yağ doku hücrelerindeki mitokondrilerin iç zarında özel bir kanal proteini (thermogenin) bulunur  
E) Kahverengi yağ doku, hibernasyon geçiren memeli hayvanlarda daha fazla miktarlarda bulunur

64. Solunum fizyolojisi üzerine çalışan bir fizyolog, oksijen taşıyan pigmentlerin oksijen bağlamaya olan ilgisini saptamak için oksijen disosiyasyon eğrilerini çizmektedir. Bu eğriler, çizilirken y-ekseninde pigmentin oksijenle yüzde olarak doygunluk derecesi; x-ekseninde ise oksijenin kısmi basıncı, PO<sub>2</sub> (mm Hg) olarak, gösterilmektedir. Eğer aynı koşullar altında aşağıdaki moleküllerin O<sub>2</sub>-disosiyasyon eğrileri çizilip aynı grafik üzerinde gösterilecek olursa hangi eğri, diğer eğrilerin en sağında kalacaktır?

- A) Ergin lama hemoglobini B) İnsan hemoglobini C) Fare hemoglobini  
D) Fil hemoglobini E) Fare miyoglobini

65. Dolaşım sistemimizde yer alan kılcal damarların, yapı ve işlevleriyle ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Kılcal damarlar, madde alış verişinin yapıldığı yegane damarlardır  
B) Vücutumuzdaki kılcal damarların geçirgenlikleri farklılık gösterebilir  
C) Bazı kılcal damarlarda kandan alınan maddeler ekzositoz ile damar dışına atılır  
D) Kılcal damarlar, kan basıncının en düşük olduğu damarlardır  
E) Metabolik duruma göre, bazı kılcal damar yataklarına kan akışı engellenir

66. İnsan vücudunda yer alan hücreler arasındaki sinyal iletiminin (haberleşmenin) çeşitli tipleri mevcuttur. Sinir sistemimizde sinir hücreleri arasındaki sinyalleşme, aşağıdakilerden hangisine örnek oluşturur?

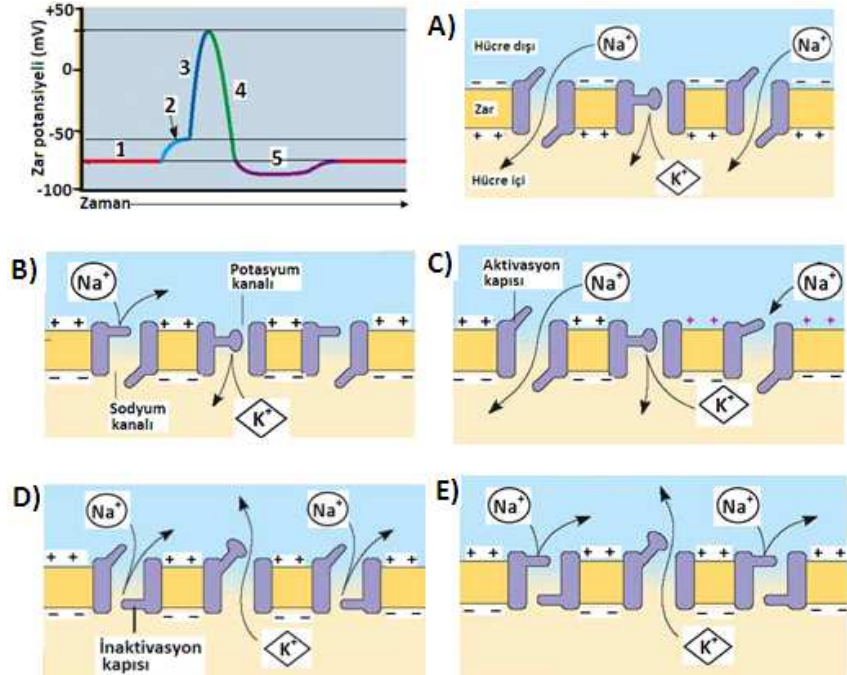
- A) Otokrin sinyalleşme B) Endokrin sinyalleşme C) Parakrin sinyalleşme  
D) Temasa-dayalı sinyalleşme E) Doğrudan hücreler arası sinyalleşme

67. Vücudumuzda yer alan hormonların reseptörleri, hücre zarında ya da hücre içerisinde bulunur.

Aşağıdaki hormonlardan hangisinin bağlandığı reseptör, hücre zarı üzerinde bulunmaktadır?

- A) Epinefrin B) Tiroksin C) Kortizol D) Aldosteron E) Testosteron

68. Yan taraftaki grafikte, bir sinir hücresinde oluşan aksiyon potansiyelinin evreleri numaralandırılarak (1-5) gösterilmiştir. Seçeneklerde verilen şekillerde ise, bu evrelerde voltaj-kapılı sodyum ve potasyum kanallarının açık ya da kapalı olduğu durum gösterilmektedir. Buna göre, aksiyon potansiyeli grafiğindeki 4 nolu evreye karşılık gelen şekil, hangi seçenekte verilmiştir?



69. Sürekli deniz kenarında yaşayan bir kişinin dağlara çıktığında yükselti değişikliği nedeniyle bünyesinde aşağıdaki değişikliklerden hangisi ilk önce ortaya çıkar?

- A) Böbreklerinden eritropoietin salgılanmaya başlar  
B) Eritrosit miktarı artış gösterir  
C) Kandaki 2,3-bisfosfoglisirik asit molekülü miktarı artmaya başlar  
D) Karotid cisimden solunum kontrol merkezine uyarı gönderilir  
E) Alvoel içerisindeki oksijenin kısmi basıncı düşer

70. İnsanlar için bazı yağ asitleri, “essansiyel yağ asidi” olarak nitelendirilmektedir. Örneğin linoleik asit, insan için böyle bir yağ asididir. Linoleik asidin essansiyel yağ asidi olarak kabul edilmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Hücre zarındaki fosfolipidlerin yapısında yer alması  
B) Vücutta gereksinim duyulan miktarının fazla olması  
C) Yıkılınca daha fazla miktarda enerji vermesi  
D) Gerekli olmasına karşın vücutta sentezlenememesi  
E) Karbon zincirinde birden fazla sayıda çift bağ taşıması

71. Aşağıdakilerden hangisi, vücudumuzun kalbe göre daha aşağı kısımlarında (örneğin, bacaklarda) bulunan kanın kalbe dönmesini genelde etkilemez?

- A) Kalbin sürekli olarak kasılıp gevşemesi  
B) Vücut duvarında yer alan iskelet kaslarının kasılıp gevşemesi  
C) Venlerin ve venüllerin duvarındaki düz kasların kasılıp gevşemesi  
D) Vücudun etkisi altında kaldığı yerçekimi kuvveti  
E) Göğüs boşluğu içerisindeki basıncın değişmesi

72. Memeli hayvanlardaki kök hücreler, farklılaşma ve gelişme yeteneklerine göre genellikle,

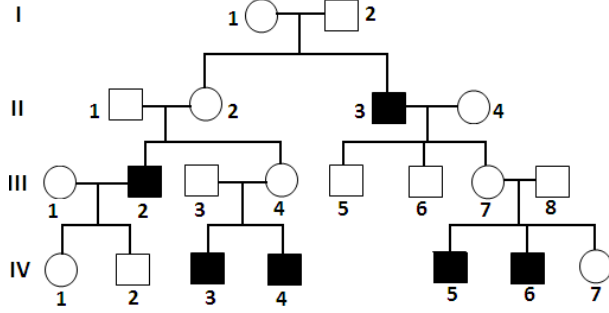
- I. Totipotent kök hücreler  
II. Multipotent kök hücreler  
III. Pluripotent kök hücreler  
IV. Unipotent kök hücreler

Şeklinde kategorize edilmektedirler. Bu kök hücre gruplarından hangisi ya da hangileri ergin bir organizmadaki tüm hücre çeşitlerini üretebilme yeteneğine sahiptir?

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

73. Nance-Horan sendromu, insanda katarakt oluşumuyla ve anormal diş biçimiyle kendini gösteren oldukça nadir rastlanan kalıtsal bir hastalıktır. Yan tarafta yer alan soyağacında bu hastalığın seyri gösterilmiştir (hasta bireyler içi dolu olarak belirtilmiştir). Sizce bu hastalığın en olası kalıtım şekli aşağıdakilerden hangisidir?

- A) X-bağı çekinik  
B) X-bağı dominant  
C) Y-bağı çekinik  
D) Otozomal çekinik  
E) Otozomal başat



74. Bir önceki soruda Nance-Horan sendromunun kalıtım tarzını belirlemiş durumundasınız. Bu soyağacındaki IV-2 ve IV-7 nolu bireyler evlenmeye karar vermişler; ancak, çocuklarında bu hastalığın ortaya çıkacağından kaygı duymaktadırlar. Sizce bu çiftin hastalıklı çocukları olma olasılığı kaçtır?

- A) 0 B) 1/2 C) 1/4 D) 1/6 E) 2/3

75. Yapılan bir çalışmada eşeyli üreyen bir populasyonda *A* allelinin frekansı 0.8 ve *a* allelinin frekansı 0.2 olarak saptanmıştır. Bu allellerin kontrol ettiği özellik için populasyonda Hardy-Weinberg kuralları geçerli olduğunu varsayarsak, homozigot bireyler arasındaki çiftleşme frekansı yaklaşık olarak kaçtır?

- A) %16 B) %25 C) %41 D) %46 E) %54

76. Bir genetikçi, haritası yan tarafta verilmiş üç gen çiftini esas alarak yan taraftaki çaprazlamayı yapıyor:

Bu çaprazlama sonucunda 4000 birey elde ediliyor. Eğer bu çaprazlama için interferens = 0 ve koincidens katsayısı = 1 ise, 4000 birey arasında *Abc* fenotipli yavruların sayısının kaç olması beklenir?

- A) 40 B) 80 C) 120 D) 160 E) 180

P: *ABC/abc* x *abc/abc*

Koincidens = 1

Harita:  $\frac{a}{10} \frac{b}{20} \frac{c}{}$

77. İnsanda “göz kapağı sarkıklığından” sorumlu allelin başat olduğu bilinmektedir. Yapılan bir çalışmada, heterozigot olduğu bilinen 40 bireyden sadece 27’sinde göz kapağı sarkıklığı saptanmıştır. Bu durumda bu başat allelin penetransı kaçtır?

- A) %13 B) %27 C) %32.5 D) %67.5 E) %73

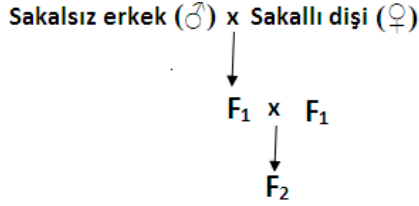
78. Labrador köpeklerinde kürk renginden sorumlu iki gen çifti bulunmaktadır. Bu gen çiftlerinden siyah pigment üretiminden sorumlu gen (*B*), kahverengiye (*b*) başattır; diğer gen ise (*E*) pigmentin depolanmasından sorumludur. Bu köpeklerin rengi, genotipe uygun olarak siyah, kahverengi ya da sarı olmaktadır. Kahverengi ve sarı fenotipe sahip Labradorlar, insanlar tarafından tercih edildikleri için daha kıymetli olarak kabul edilmektedir. Kahverengi ve sarı Labrador üretmeye karar veren bir üretici, sarı renkli bir dişi ve kahverengi bir erkek Labrador satın alarak çiftleştiriyor; ancak elde ettiği yavruların hepsinin siyah renkli olduğunu görüyor. Sizce ebeveyn köpeklerin en olası genotipleri aşağıdakilerden hangisi gibidir?

	Labrador(♂) x Labrador(♀)	
A)	<i>BbEe</i>	<i>bbEE</i>
B)	<i>BBee</i>	<i>bbEE</i>
C)	<i>BBEE</i>	<i>bbee</i>
D)	<i>BbEe</i>	<i>BbEe</i>
E)	<i>BBee</i>	<i>bbee</i>

79. Çeşitli canlı türlerinde yapılan dihibrit çaprazlamalar sonucunda aşağıdaki seçeneklerde verilen fenotipik açılım oranları elde ediliyor. Bu fenotipik açılım oranlarından hangisi, genler arasındaki “epistatik etkileşim” nedeniyle ortaya çıkmamıştır?

- A) 15:1 B) 13:3 C) 12:3:1 D) 7:7:1:1 E) 9:6:1

80. Bazı keçi ırklarında sakalın varlığı, sakal geni tarafından belirlenmektedir. Bu genin iki alleli ( $B$  ve  $b$ ) mevcuttur.  $b$  alleli sakal oluşmasına;  $B$  alleli ise sakal oluşmamasına yol açmaktadır. Ancak  $b$  alleli, erkek bireylerde başat; dişi bireylerde çekinik etki göstermektedir. Bir üretici aşağıdaki çaprazlamaları yaparak  $F_1$  ve  $F_2$  kuşaklarını elde ediyor:



Bu çaprazlamalar ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A)  $F_1$  kuşağında yer alan erkekler sakallıdır
- B)  $F_2$  kuşağındaki yavruların yarısı sakallıdır
- C)  $F_2$  kuşağındaki dişi yavruların dörtte biri sakallıdır
- D) Sakal oluşumunu kontrol eden gen eşeye bağlı olarak kalıtılır
- E)  $F_1$  kuşağını veren ebeveynlerin genotipleri homozigottur

#### 81. I. Diploidi

II. Dengeli seçme

III. Eşeyssel seçilim

IV. Kararlı (stabilize edici) seçilim

Bir popülasyondaki genetik varyasyonun korunmasında, yukarıda verilenlerden hangisi (-leri) işlev görmektedir?

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

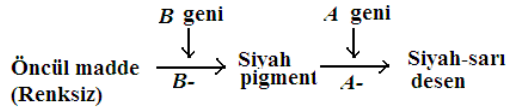
82. Tavuklarda ibik şekli, farklı kromozomlar üzerinde yer alan iki ayrı gen çifti tarafından ( $R$  ve  $P$ ) kontrol edilmekte ve bu genlere ait allellerin aşağıdaki kombinasyonlarına göre ibik şekli belirlenmektedir:

Genotip	Fenotip
$R- P-$	Ceviz ibik
$rr P-$	Bezelye ibik
$R- pp$	Gül ibik
$rr pp$	Balta ibik

Diğer taraftan tavuklarda tüylenme biçimini bir çift allelin ( $H, h$ ) kontrol ettiği ve “horoz tipi tüylenme” şeklinin eşeyle sınırlı çekinik özellik olduğu bilinmektedir. Arı döl başat homozigot bireyler ( $RR PP HH$ ), arı döl çekinik homozigot bireyler ( $rr pp hh$ ) ile çaprazlanarak  $F_1$  dölü elde ediliyor. Eğer  $F_1$  dölü kendi arasında çaprazlanacak olursa  $F_2$  dölünde ceviz ibikli-horoz tipi tüylenme gösteren bireylerin oranının kaç olması beklenir?

- A) 1/64
- B) 9/64
- C) 3/128
- D) 9/128
- E) 1/128

83. Farelerde kürk renginin oluşumu, bir çift gen ( $A$  ve  $B$  genleri) tarafından kontrol edilmektedir. Bu genler, aşağıdaki reaksiyon zincirindeki gibi işlev görerek kürk renginin oluşumunu kontrol etmektedir.



Bir denemede, her iki gen bakımından heterozigot olan fareler arasında çaprazlamalar yapılarak çok sayıda yavru ( $F_1$  dölü) elde edilmiştir. Bunun ardından,  $F_1$  dölünden seçilen bir siyah ve bir albino fare arasında çaprazlama yapıyor ve bu çaprazlama sonunda elde edilen 20 yavrunun hepsinin siyah-sarı desenli olduğu görülüyor. Sizce, bu sonucu veren çaprazlamanın yapılma olasılığı kaçtır?

- A) 1/16
- B) 1/12
- C) 1/8
- D) 1/6
- E) 1/4

84. Bir alanda yayılış gösteren *Drosophila* popülasyonunda X-bağılı çekinik bir allel, sarı vücut rengine neden olmaktadır. Bu allelin frekansı 0.2 ise ve sarı vücut rengi özelliği için Hardy-Weinberg kuralları geçerliyse 1000 dişi 1000 erkekte oluşan bu popülasyonda sarı-vücut rengine sahip bireylerin oranının kaç olması beklenir?

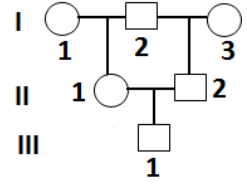
- A) %4
- B) %12
- C) %20
- D) %24
- E) %28

85. Bir genetikçi  $AaBbCcDd \times AABbCcDD$  çaprazlamasını yapıyor. Bu genlerin farklı kromozomlar üzerinde yer aldığı bilindiğine göre, bu çaprazlama sonucunda elde edilen yavruların genotipleri kaç farklı çeşitte olabilir?

- A) 24 B) 32 C) 36 D) 65 E) 81

86. Yandaki soy ağacında I-2 nolu birey için soy içi üreme katsayısının (F) 0.2 olduğu bilinmektedir. Bu soy ağacında yer alan III-1 nolu birey için soy içi üreme katsayısı kaçtır?

- A) 1/2 B) 1/4 C) 1/8 D) 3/8 E) 3/20



87. Şiddetli fırtınaların görüldüğü bir alanda yaşayan serçeler üzerinde yapılan kanat uzunluğu ölçüm çalışması sonunda, popülasyonda kısa ve uzun kanatlı kuşlara rastlanmasına karşın bu alandaki serçelerin büyük çoğunluğunun orta uzunlukta kanada sahip olduğu görülmüştür. Bilim insanları tarafından bu sonuç, “orta uzunluktaki kanatlar serçelere, şiddetli fırtınalarda uçarken avantaj sağlamaktadır” şeklinde yorumlanmıştır. Bu durum aşağıdakilerden hangisine örnek oluşturur?

- A) Şişe boğazı etkisi B) Bölücü seçme C) Frekansa dayalı seçim  
D) Stabilize edici seçim E) Genetik sürüklenme

88. Barr cisimciği oluşumunun, cinsiyeti eşey kromozomlarıyla saptanan bazı hayvanlarda cinsiyetler arasındaki gen dozajını ayarlamak üzere işlev gördüğünü görmekteyiz. Aşağıdaki tabloda eşey kromozomlarına göre cinsiyetleri belirlenen bazı hayvanlar verilmiştir:

I	Memeliler	XX ♀; XY ♂
II	Kuşlar	ZW ♀; ZZ ♂
III	<i>Drosophila melanogaster</i>	XX ♀; XY ♂
IV	<i>Caenorhabditis elegans</i>	XX hermafrodit; XO ♂

Eğer bir araştırmacı bu hayvanların vücut hücrelerini mikroskop altında inceleyecek olursa hangisinde ya da hangilerinde Barr cisimciğine rastlayabilir?

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

89. İnsan popülasyonunda tek yumurta ikizleri hariç, hiçbir iki birey genetik olarak birbirinin kopyası değildir. Bireyler arasındaki genetik varyasyonun ortaya çıkmasına en büyük katkıyı aşağıdakilerden hangisi yapmaktadır?

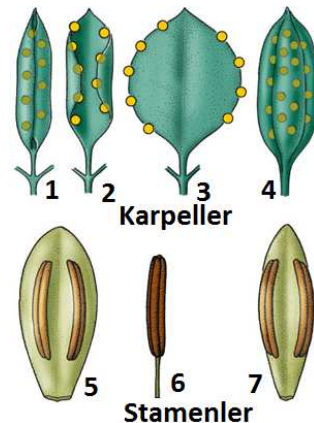
- A) Kuşaklar boyunca yeni mutasyonların ortaya çıkması  
B) Küçük popülasyonlarda genetik sürüklenmenin olması  
C) Eşeyli üremede allellerin “yeniden karılması”  
D) Popülasyon içerisinde coğrafik varyasyonun gözlenmesi  
E) Popülasyon içerisine farklı alanlardan göçlerin olması

90. Darwin’in ispinoz kuşları, “uyumsal açılım” için iyi bir örnektir. Aşağıdakilerden hangisi uyumsal açılımı en iyi şekilde tanımlamaktadır?

- A) Atasal türün uzun bir zaman dilimi içerisinde farklılaşarak orijinalinden çok farklı fenotipe sahip bir forma dönüşme süreci  
B) Yakın akraba olan türlerin, bir canlı grubundan nispeten kısa sürede çeşitlenmesi  
C) Farklı nişlere uyum sonucu, ortak bir atadan farklı türlerin ortaya çıktığı evrimsel süreç  
D) Aynı soy hattında değişikliklerin ortaya çıkmasına izin veren evrimsel süreç  
E) Türün ortam koşullarına uyumunu sağlamak için polimorfizme yol açan evrimsel süreç

91. Çiçekli bitkilerdeki karpel ve stamenin, yaprak benzeri yapılardan evrimleşerek ortaya çıktığı kabul edilmektedir. Yan tarafta çeşitli karpel (1-4) ve stamen (5-7) yapıları gösterilmiş durumdadır. Şekilde verilen karpel ve stamenlerden en fazla evrimleşmiş olan ileri formları, aşağıdaki seçeneklerden hangisinde birlikte verilmiştir?

- A) 3 ve 7  
B) 4 ve 6  
C) 2 ve 5  
D) 1 ve 6  
E) 1 ve 7





92. Aşağıdaki bitki gruplarını inceleyen bir öğrenci, hangisinde gerçek köklere rastlayamaz?

- A) Psilopsida B) Lycopodiophyta C) Equisetophyta  
D) Polypodiophyta E) Magnoliophyta

93. İki çenekli bitkilerle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Bazı türlerinde ikincil büyüme görülür  
B) Gövdedeki iletim demetleri dağınıktır  
C) Yaprakları genellikle paralel damarlıdır  
D) Kökleri genellikle saçak kök şeklindedir  
E) Çiçek kısımları, genellikle üçün katları şeklindedir

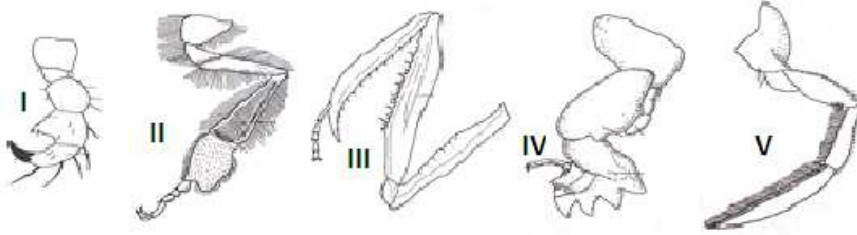
94. Aşağıdaki bitki türlerinden hangisinde tozlaşma olmaksızın meyve oluşumu görülmektedir?

- A) Muz B) Elma C) Erik D) Çilek E) Dut

95. Böceklerin yaşam ortamlarına uyumları ile ilgili verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Suda yaşayan böceklerin antenlerinde karada yaşayanlara oranla kısalma beklenir  
B) Çölde yaşayan böceklerin bacakları alttan gelen sıcaklıktan korunmak amacıyla genellikle uzamıştır  
C) Yüksek dağlarda yaşayan aynı türün bireyleri, daha düşük rakımda yaşayan bireylere oranla daha büyük vücuda sahiptirler  
D) Böcek türlerinin hayatta kalmalarının en önemli nedenlerinden bazıları; farklı besinle beslenme ve farklı ortama yumurta bırakmadır  
E) Mağarada yaşayan böceklerin renk pigmentlerini kaybetmesi beklenir

96.



Yukarıdaki şekillerde farklı böceklerin bacak yapıları gösterilmiştir. Bu bacakların uyum yaptıkları işlevlerle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Şekil I de ki bacak yapısına sahip böcekler tutunmaya uyum yapmıştır  
B) Şekil II de ki bacak yapısına sahip böcekler hızlı koşmaya uyum yapmıştır  
C) Şekil III de ki bacak yapısına sahip böcekler avını yakalamaya uyum yapmıştır  
D) Şekil IV de ki bacak yapısına sahip böcekler, yeri kazmaya uyum yapmıştır  
E) Şekil V de ki bacak yapısına sahip böcekler yüzmeye uyum yapmıştır

97. Böceklerin (İnsecta) fazla büyümemelerinin en önemli nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Solunumlarını trakeler ile gerçekleştirmeleri  
B) Boşaltımlarını malpiki tüpleri ile yapmaları  
C) Küçük vücutlu olmanın harekette az enerji gerektirmesi  
D) Başkalaşım geçirmeleri  
E) Küçük vücutluluk durumunda az besine gereksinim duyulması

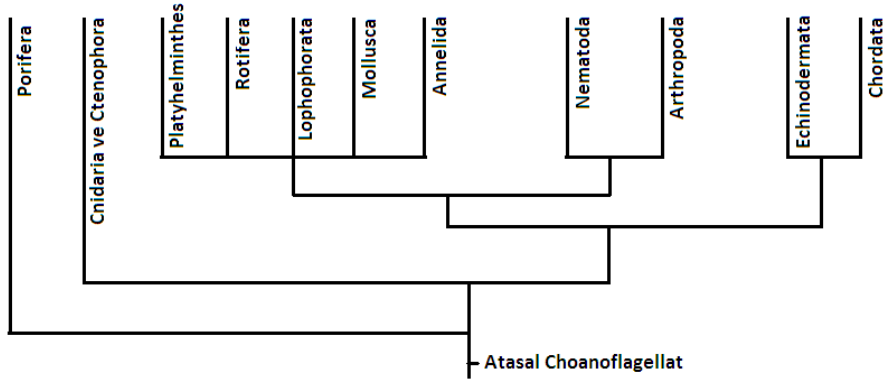
98. Böcekler ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Böceklerin hepsi başkalaşım geçirir  
B) Böceklerin erginleşme süreleri koşullara bağlı değildir  
C) Böceklerin tamamı gelişim sürelerinin bütün evrelerinde beslenirler  
D) Böcekler genellikle farklı gelişim evrelerinde farklı besinlerle beslenme eğilimindedirler  
E) Böceklerin kanatları, gerçek üye olarak kabul edilmektedir

99. Aşağıdaki böceklerden hangisinde yavru ergin bireye benzerlik göstermez?

- A) Sinek B) Çekirge C) Ağustos böceği D) Peygamber devesi E) Hamam böceği

100. Bir sistematikçi moleküler verileri kullanarak hayvan şubeleri ile ilgili aşağıdaki filogenetik ağacı hazırlamıştır:



Moleküler veriler kullanılarak yapılan bu sınıflandırma şekli ile geleneksel sınıflandırma şekli arasında ne farklılık vardır?

- A) Moleküler filogenide mezodermin varlığı ya da yokluğu önemli değildir
- B) Moleküler filogeni, tüm hayvanların ortak bir atayı paylaşmadığını ileri sürmektedir
- C) Moleküler filogenide vücut simetrisinin tipi (yani ışınsal ya da bilateral olması) önemli değildir
- D) Moleküler filogeni, sınıflandırma yaparken ağzın embriyonik gelişimini göz önüne almaz
- E) Moleküler filogeni, sınıflandırma yaparken solomon varlığının ya da yokluğunun önemli olmadığını ileri sürmektedir



**A KİTAPÇIĞI CEVAP ANAHTARI (03. 04. 2011)**

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

**B KİTAPÇIĞI CEVAP ANAHTARI (03. 04. 2011)**

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