

FAVORİ SERİSİ

ÇİFT YÖNLÜ KİTAP

10
SINIF

BİYOLOJİ

BECERİ TEMELLİ Yeni Nesil

SORU BANKASI

Karekod Çözümlü



Akıllı Tahta Uyumlu

Markaj
yayınları

Editör Yayınevi markasıdır.

ISBN 978-625-7815-41-3



10. SINIF BİYOLOJİ

EDİTÖR

Turgut MEŞE

YAZAR

Komisyon

Bütün hakları Markaj Yayınlarına aittir.

Yayıncının izni olmaksızın kitabın tümünün veya bir kısmının elektronik, mekanik yollarla ya da fotokopi yoluyla basımı, çoğaltılması ve dağıtımı yapılamaz.

ISBN

978-625-7815-41-3

SERTİFİKA NO.

40447

KAPAK TASARIMI

Markaj Yayınları Tasarım Ekibi

SAYFA TASARIMI

Markaj Yayınları Dizgi Ekibi

BASKI VE CİLT

Reprobir Matbaacılık

ANKARA



İvedik Organize Sanayi Matbaacılar Sitesi
1518 Sok. Mat-Sit İş Merkezi No.: 2/20
Yenimahalle / ANKARA

Tel: 0 312 384 20 33 - 0 505 099 24 84

WhatsApp: 0 505 099 24 84

www.markajyayinlari.com

markajyayinlari@gmail.com

İÇİNDEKİLER

1. ÜNİTE: HÜCRE BÖLÜNMELERİ

- ▶ MİTOZ VE EŞEYSİZ ÜREME 5
- ▶ MAYOZ VE EŞEYLİ ÜREME 13

2. ÜNİTE: KALITIMIN GENEL İLKELERİ

- ▶ MENDEL İLKELERİ 20
- ▶ MENDEL GENETİĞİNDEN SAPMALAR 31
- ▶ EŞEYİN BELİRLENMESİ VE EŞEYE BAĞLI KALITIM 33
- ▶ SOYAĞACI - AKRABA EVLİLİKLERİNİN SAKINCALARI 36
- ▶ GENETİK VARYASYONLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK 44

3. ÜNİTE: EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

- ▶ EKOSİSTEMİN YAPISI 48
- ▶ CANLILARDAKİ BESLENME ŞEKİLLERİ 52
- ▶ EKOSİSTEMDE MADDE VE ENERJİ AKIŞI 54
- ▶ DOĞADA MADDE DÖNGÜLERİ 57
- ▶ GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI VE İNSAN - DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI 60

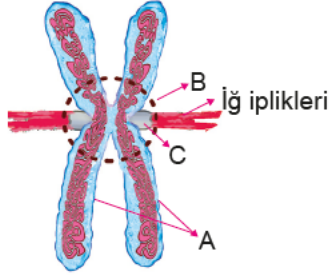
- ▶ CEVAP ANAHTARI 64





- 1 Ökaryot hücrelerde DNA çeşitli proteinlerle birlikte bulunur. DNA ve proteinlerin birlikte oluşturduğu kromatin iplikleri kısalıp kalınlaşarak kromozom adı verilen genetik materyali oluşturur.

Kromozomun yapısı şekilde gösterilmiştir.



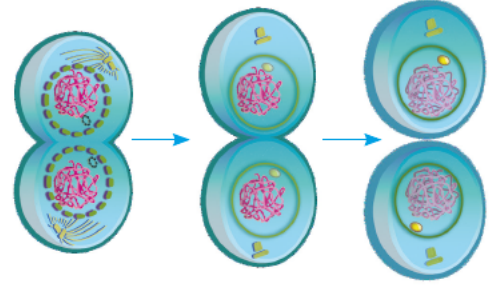
Kromozomun yapısı incelendiğinde;

- I. Hücrede kromozom sayısı kadar B ile gösterilen sentromer bulunur.
- II. C kromatitlerin iç ipliğine tutunmasını sağlayan kinetokordur.
- III. Hücrede kromozom sayısı kadar A yani kromatitler bulunur.

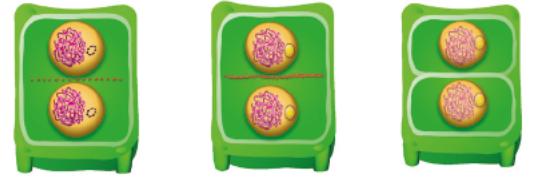
yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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

- 2 Sitokinez olayı bitki ve hayvan hücrelerinde farklı gerçekleşir.



Hayvan hücresi sitokinez



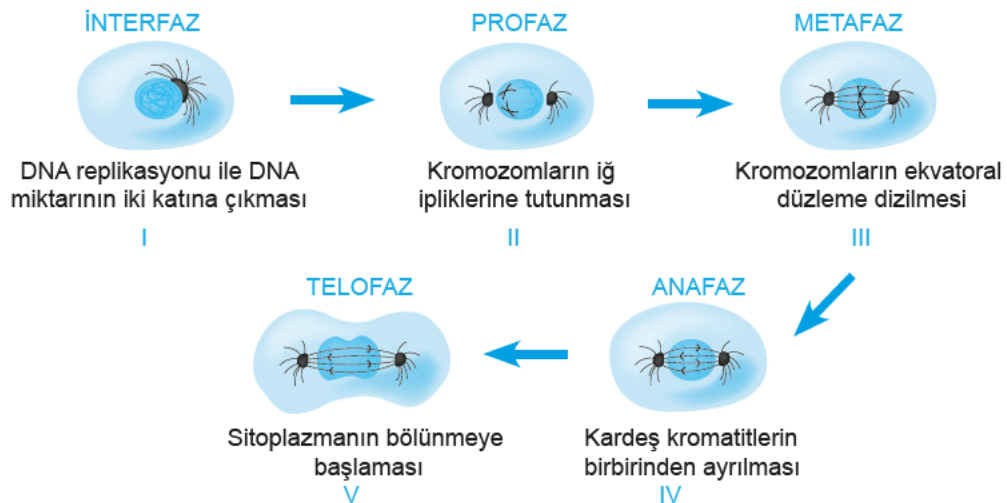
Bitki hücresi sitokinez

Bitki ve hayvan hücrelerinde gözlenen sitokinezin farklı şekilde gerçekleşmesini sağlayan yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kloroplast B) Sentrozom C) Çekirdek
D) Kromozom E) Hücre çeperi

- 3 Mitoz bölünme çok hücreli canlılarda büyüme, gelişme, yaraların onarımında; tek hücreli canlılarda ise birey sayısındaki artışta rol oynar. Mitoz bölünme sonucu oluşan canlılar ata canlı ve birbirleriyle aynı özelliklere sahiptir.

Mitoz bölünmede gerçekleşen evrelerle ilgili bazı bilgiler şekilde gösterilmiştir.



Mitoz bölünmede kalıtsal çeşitliliğin oluşmamasının temel nedeni yukarıdaki evrelerin hangisinde belirtilmiştir?

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



- 4 Hücrenin çekirdek tarafından kontrol edilmesi, besin ihtiyacını karşılaması, metabolik atıkların hücreden uzaklaştırılması ve hücrenin belirli boyutlarda olması gerekir.

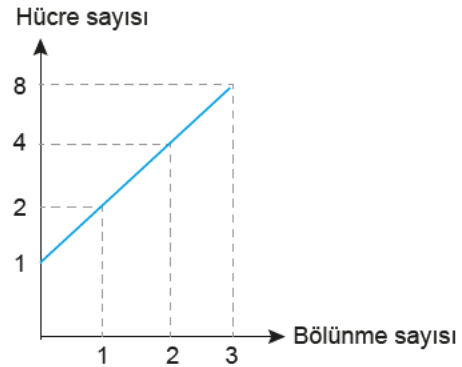
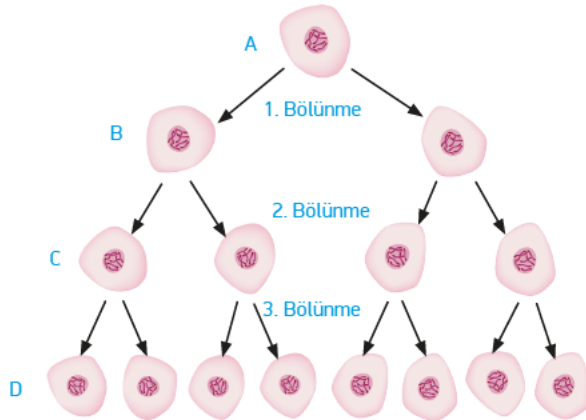
Hücre yapı olarak küp şeklinde düşünülürse hücrenin büyümesi sırasında hücrenin hacmi şeklin bir kenar uzunluğunun küpü oranında artarken hücre yüzeyi şeklin kenar uzunluğunun karesi şeklinde artar.



Buna göre açıklama ve görsel dikkate alındığında hücrenin bölünme nedenlerinden hangisiyle ilişkilendirilebilir?

- A) Hücrenin sitoplazma miktarı ve yüzey alanı oranı arttıkça çekirdek yönetiminin yetersiz kalması.
- B) Hücre hacmiyle ifade edilen sitoplazma ve hücre yüzeyiyle ifade edilen hücre zarı arasındaki oranı $\frac{a^3}{a^2}$ 'nın artması.
- C) Canlılarda hücre bölünmesinde hormonların ve enzimlerin rol oynaması.
- D) Tek hücreli canlılarda gerçekleşen bölünme birey sayısındaki artışın olması.
- E) Eşey ana hücrelerinin oluşumunda kalıtsal varyasyonun gerçekleşmesi.
- 5 Belirli gelişim evrelerinden geçerek büyüyen bir hücreden yeni hücrelerin oluşmasına bölünme denir.

$2n=4$ kromozumlu bir canlıya ait bölünme ve bölünme sonucu oluşan hücre sayısı grafikte gösterilmiştir.



Yukarıda gerçekleşen bölünmeyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

(Mutasyon gerçekleşmemiştir.)

- A) DNA eşlenmesi ve protein sentezi üç bölünmeden önce interfaz evresinde gerçekleşir.
- B) A hücresi 3 mitoz bölünme geçirmiştir.
- C) B ve C hücrelerinin kromozom sayıları aynıdır.
- D) A ve D hücreleri aynı genetik özelliklere sahiptir.
- E) Oluşan hücrelerde sitoplazma ve organel sayısı bakımından eşit dağılım gözlenir.



6 Doku kültürü bitkilerden alınan organ, doku ve hücrelerin besin ortamında çevresel faktörlerin düzenlendiği yılın her döneminde bitkisel ürünlerin elde edilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Doku kültürü; çoğaltma, ıslah, hastalıklardan arındırılmış bitki elde etme, kaliteli ve ekonomik değeri yüksek bitki üretme, bitkisel gen kaynaklarını koruma gibi birçok amaç için kullanılır. Dolayısıyla bitkilerde doku kültüründen farklı şekillerde yararlanılır.

Aşağıda doku kültürü yöntemiyle üretilen bitki yer almaktadır.



Buna göre yukarıda gerçekleşen üreme yöntemiyle ilgili;

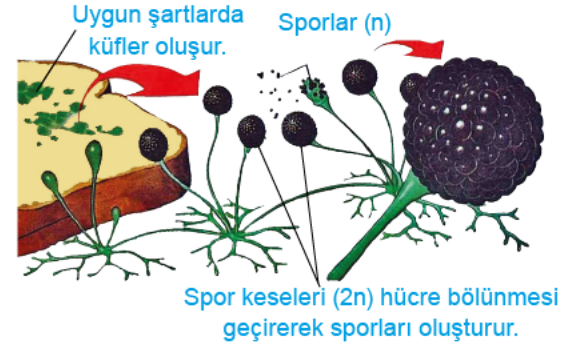
- I. Hücreler farklılaşıp özelleştikten sonra yeni oluşan havuç bitkisi ana canlıyla benzer olan genlerini kaybetmiştir.
- II. Bu yöntemle üretilen havuç bitkisinin yıl boyunca üretimi devam edebilir.
- III. Gametlerinde aynı genlere sahip çok sayıda havuç bitkisinin kısa sürede üretilmesi sağlanır.
- IV. Havuç bitkisine ait hücreler besin ortamına bırakılmasıyla hücre mayoz geçirecek embriyoyu oluşturur.

İfadelerinden hangileri söylenemez?

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

7 Küf mantarları çok hücreli ökaryot canlılardır. Nemli, sıcak bir ortamda açıkta bırakılan besinlerin üzerinde küfler oluşur. Küf mantarının spor keselerinde hücre bölünmeleri sayesinde sporlar oluşur. Sporlar, kalın bir örtüyle çevrili olumsuz koşullara dayanıklı özelleşmiş üreme hücreleridir.

Aşağıda ekmek küfleri gösterilmiştir.



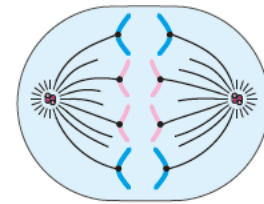
Buna göre küf mantarı ile ilgili;

- I. Sporlarla döllenme gerçekleşmez.
- II. Spor keselerinde geçirilen hücre bölünmesi mitoz olup kardeş kromatitler birbirinden ayrılır.
- III. Mantarlar mitozla çok sayıda spor oluşturarak kalıtsal çeşitlilikte rol oynar.

yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

8



Yukarıdaki şekilde bir hücrenin mitoz bölünmesi sırasında gerçekleşen bir aşaması gösterilmiştir.

Bu aşamaya kadar;

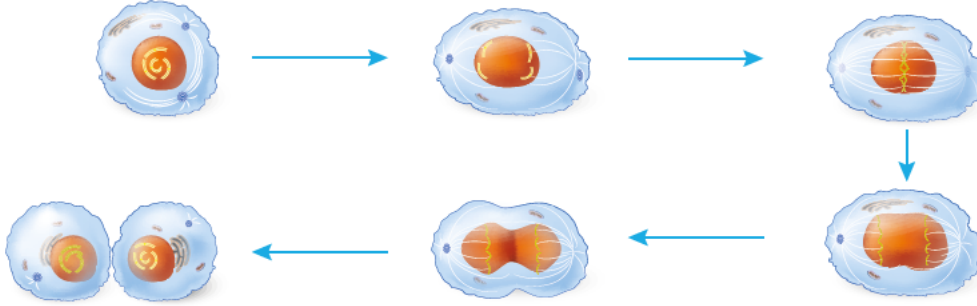
- I. Hücredeki kalıtsal maddenin eşleşmesi
- II. Çekirdek zarı ve çekirdeğin tekrar oluşması
- III. Kromozomların çift kromatitli halde bulunması
- IV. Sentrilyolların kendini eşlemesi

olaylarından hangileri gerçekleşmiştir?

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

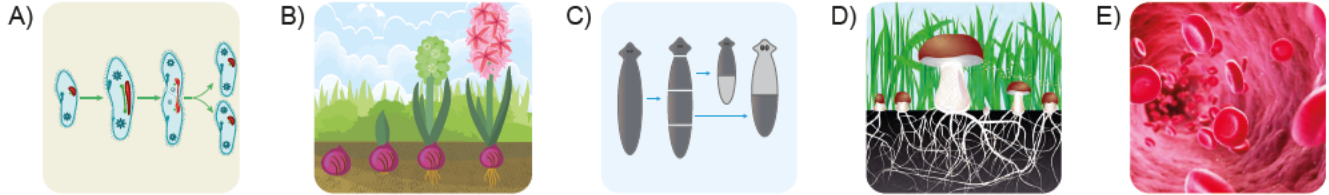


- 9 Belirli gelişim evrelerinden geçerek olgunlaşan bir hücrenin yeni hücreler oluşturmasına bölünme denir. İnsan vücudunda farklı türlerde pek çok hücre bulunur. Bu hücrelerin yaşam süreleri birbirinden farklıdır. Bazı hücreler bölünme geçirirken bazıları ise bölünme gerçekleştiremez. Hücrenin hayat devri hücre bölünmesi ile tamamlanır.

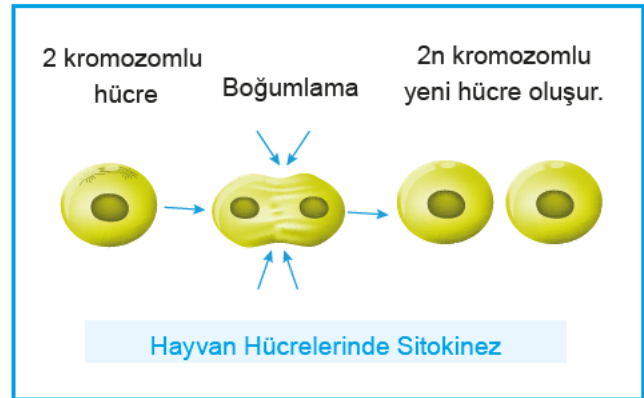
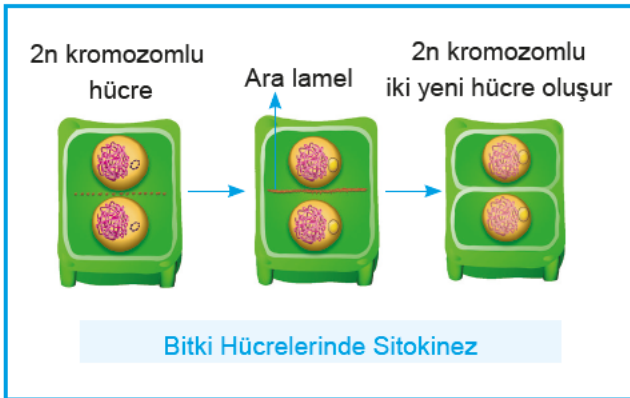


Yukarıda gerçekleşen hücre bölünmesi tek ve çok hücreli canlılarda görülen doğal metabolik bir olaydır. Bu bölünme sonucu hücre sayısı iki katına çıkarken kromozom sayısı korunur.

Buna göre aşağıdaki tek hücreli canlılar ve çok hücreli canlılara ait hücrelerden hangisinde bu bölünme şekli görülmez?



- 10 Hücre bölünmeleri sonucunda çekirdek eşlenmesinin sonuna doğru sitokinez başlar ve sitoplazma bölünmesi gerçekleştiğinde iki yeni hücre meydana gelir.



Bitki ve hayvan hücrelerinde gerçekleşen sitokinez olayıyla ilgili görseller de dikkate alındığında;

- I. Hayvan hücrelerinde sitoplazmanın boğumlanmasında mikofilamentler, bitki hücrelerinde ara lamelin oluşmasında mikrotübüller rol oynar.
- II. Bitki hücrelerinde hücre duvarının yapısı sert olduğundan sitoplazma boğumlama geçiremez.
- III. Her iki sitokinezde de oluşan iki yeni hücre eşit büyüklükte olup genetik materyal bakımından farklılık gösterir.

yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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

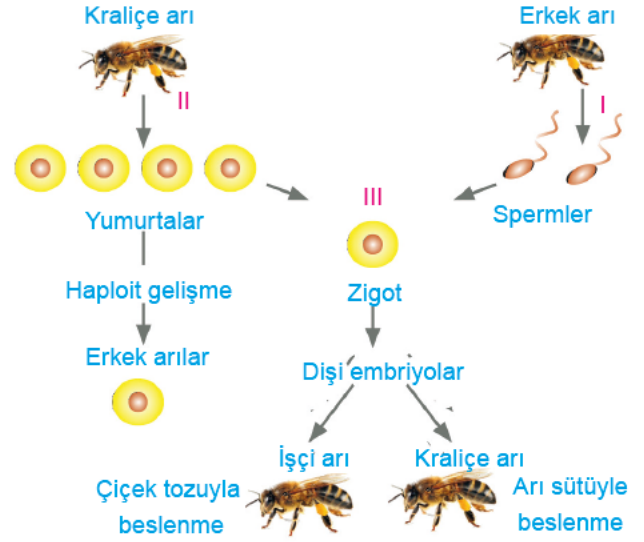


1

Partenogenez döllenmemiş bir yumurtadan yeni bireyin oluşturduğu eşeysiz üreme çeşididir. Bu üreme çeşidi bal arılarında, su pirelerinde, karıncalarda, kelebeklerde, yaprak bitlerinde, çekiç başlı köpek balığında partenogenez görülür.

Yanda bal arılarının üreme şeması gösterilmiştir.

Bal arılarının üreme şeması ile ilgili sorularına öğrencinin verdiği cevaplar tabloda gösterilmiştir. Öğrenci ifade doğru ise "Doğru" kutucuğuna "X" yanlış ise "Yanlış" kutucuğuna "X" işareti bırakacaktır.



Sorular	Doğru	Yanlış
1. Gerçekleşen üremede kraliçe ve işçi arı mayoz bölünme geçirerek yumurta oluşturur.	X	
2. Erkek arı I numaralı olayda mayoz bölünme geçirir.		X
3. Sperm ve yumurta oluşumunda kalıtsal çeşitlilik gözlenmez.	X	
4. III numaralı olayda homolog kromozomlar arasında tetrad, sinapsis ve crossing over olayları gerçekleşir.		X
5. Erkek arıların kromozom sayısı işçi arıların kromozom sayısının yarısına eşittir.	X	

Etkinlikte her doğru yanıt 12 puandır.

Buna göre öğrencinin aldığı puan kaçtır?

A) 12

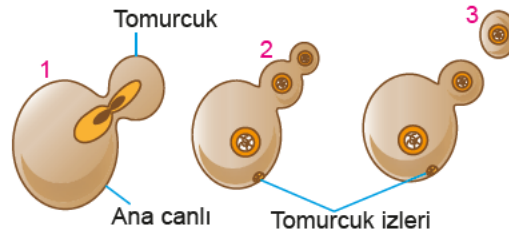
B) 24

C) 36

D) 48

E) 60

2 Canlıların gelişimi ve çoğalmalarıyla ilgili şekildeki görsel verilmiştir.



Gerçekleşen olayla ilgili;

I. Ana canlının kalıtsal yapısı 3 numaralı canlıdan farklıdır.

II. 1, 2, 3 numaralı kısımlarda hücrelerin DNA miktarları aynıdır.

III. 2 numaralı yapı tomurcukların ana bireye bağlı olarak yaşaması ile oluşan kolonilerdir.

IV. Ana canlı ile tomurcuk birlikte kalabilir veya ayrılabilir.

yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız IV

B) I ve II

C) II, III ve IV

D) I ve IV

E) I, II, III ve IV



- 3 Eşeysiz üreyen canlıların vücut yapılarına uygun farklı üreme şekilleri vardır. Yüksek yapılı bitkilerde görülen mitoz ve yenilenme esasına dayanan, bitkinin bir parçası veya özelleşmiş bir bölümünün ayrılarak yeni bitki oluşturma yöntemlerine vejetatif üreme denir.

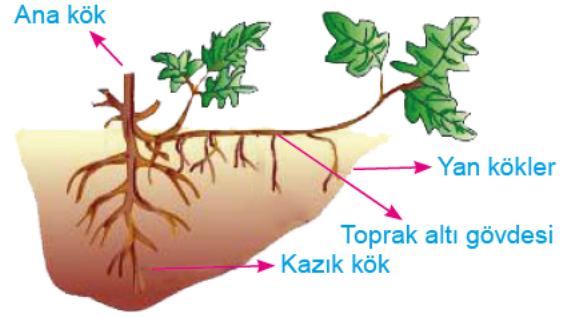
Yandaki görselde bir bitkinin ana eksen olan gövdesi toprağın alt kısmında büyüyerek üst yüzeye doğru yaprak sürgüsü oluşturmuştur.

Yukarıda gerçekleşen vejetatif üreme yöntemi ile ilgili;

- Bitkide rizomla üreme yöntemi gösterilmiştir.
- İris, ayırık otu, zerdeçal gibi bitkilerde aynı üreme yöntemi görülür.
- Yaprak sürgüsü ana kökle farklı genetik özelliklere sahiptir.

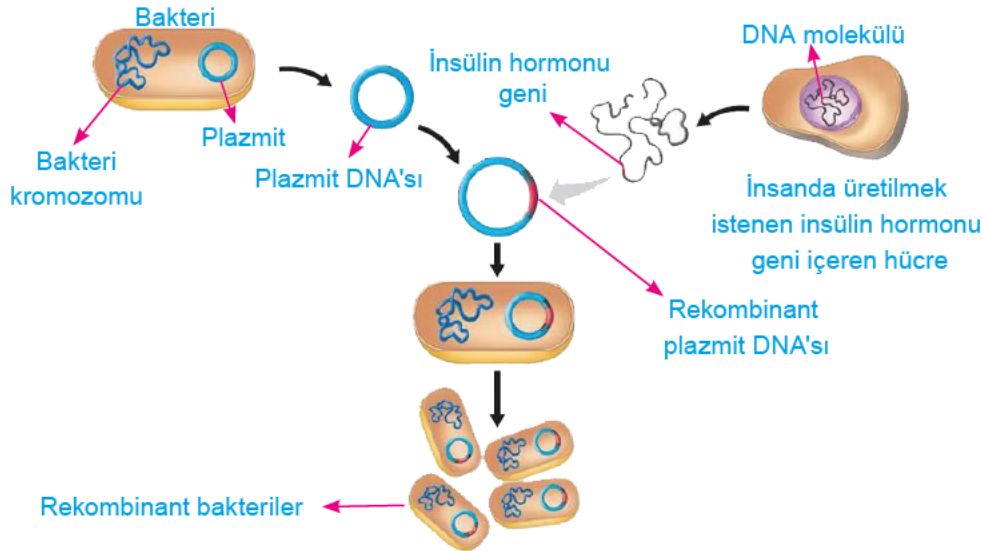
İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



- 4 İnsülin hormonu, pankreasta salgılanan glikoz metabolizmasını düzenleyen hormondur. İnsülini üretemeyen bireylerde şeker hastalığı görülür. Pankreasta insülinin üretilmesi şu şekildedir;

Pankreasta yer alan görevli hücrelerin preproinsülin adı verilen bir öncül peptidi sentezler. Bu öncül polipeptit hücreden salınırken peptidin ucundan ve zincirin orta kısmından amino asitler kesilir. Bu kesilme disülfid bağları ile bağlanan 2 polipeptit zinciri içeren insülin hormonunu meydana getirir. Şeker hastaları yeterli miktarda insülin üretemediklerinden insülini ilaç olarak alırlar. İlaç olarak alınan insülinin bakterilerle üretilme aşamaları şekildedir.



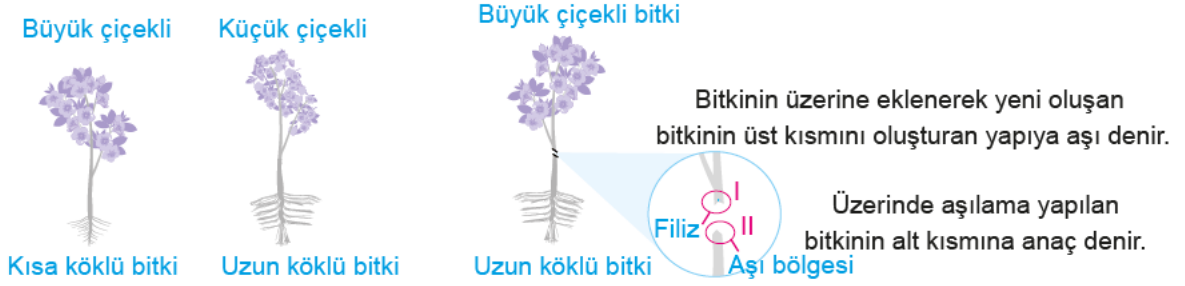
Bu yöntem başarılı bir şekilde gerçekleştiği takdirde, üretilen insülin hormonunun;

- İnsülin hormonu geni içeren DNA'nın krosing over gerçekleştirebilmesi için bir süre beklenilmesi
 - Şeker hastası bireye verilir hücrenin mitoz geçirmesinin beklenilmesi
 - Şeker hastası bireye DNA'sı aktarılan bakteri hücresinin mitoz sonucu gamet oluşturması için bir süre beklenilmesi
- yukarıdaki olaylardan hangilerini gerçekleştirmesi beklenir?**

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



- 5 Çoğaltılmak istenen bir bitkiden alınan parça aynı türden veya yakın akraba türünden başka bir bitkinin üzerine eklenmesi olayına aşılama denir.



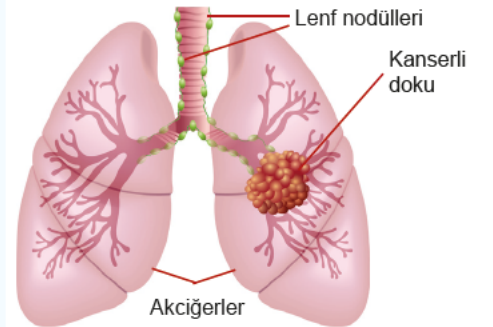
Bir botanikçi büyük çiçekli ve uzun köklü bitki elde etmek için aşılama yöntemini kullanarak çalışmalar yapıyor. Yukarıda bu çalışma yöntemi gösterilmiştir.

Aşılama tekniği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Aşılanan bitki büyük çiçekli ve kısa köklü bitkiyle aynı özellikte olacaktır.
 B) Bu yöntemle zamandan tasarruf edilerek kaliteli ürünlerin elde edilmesi sağlanır.
 C) Bu teknik kolay yöntemlerle çoğaltılmayan türlerin yok olmasını önlemek amacıyla uygulanabilir.
 D) Aşılama tekniği kullanılan bitkide aşı I ile gösterilen büyük çiçekli bitkiyi, anaç ise II. ile gösterilen uzun köklü bitkiyi gösterir.
 E) Sonuç olarak büyük çiçekli uzun köklü bitki elde edilir.

- 6 Aşağıda akciğerlerde meydana gelen tümörlerle ilgili bilgi verilmiştir.

Kanserli hücreler normal hücrelerden farkı kontrol dışı bölünmeleri ve bir anlamda istilacı olmaları bakımından değişiklik gösterir. İki hücre arasındaki en temel farklılık kanser hücrelerinin daha az özelleşmiş olmasıdır. Öyle ki normal hücreler spesifik fonksiyonları olan çok çeşitli ve olgun hücre tipleri halinde bulunurken kanser hücreleri için durum farklıdır. Kanserli hücreler genellikle vücudu enfeksiyonlardan ve birçok durumdan koruyan bağışıklık sisteminden saklanabilirler. Bazı tümörler belli bağışıklık sistemi hücrelerini kullanarak büyüyebilmekte ve yaşamını sürdürmektedir. Kanserli bir hücre her biri kendisine komşu hücrelerine göre daha hızlı ve daha fazla büyüme özelliği kazandıracak mutasyonlar geliştirir ve tümörü oluşturacak şekilde bölünerek büyür. Kanseri destekleyecek mutasyonlar bir anda ortaya çıkmaz. Olumsuz koşullar geliştikçe hücre mutasyona uğrayıp daha çok bölünüp büyüyerek vücudun diğer organlarına lenf ve kan damarlarıyla yayılır.



Yukarıda anlatılan kanserle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Akciğerlerde kanserin gelişmesine neden olan değişiklik; genetik yapısı bozulmuş hücrelerin sürekli ve kontrolsüz çoğalmasındır.
 B) Kanser hücreleri lenf ve dolaşım sistemiyle diğer doku ve organlara metastazı gerçekleştirir.
 C) Kanser hücreleri tek sıralı hücre tabakası oluşturmak yerine üst üste yığılarak kümeleşirler.
 D) Bağışıklık sistemi kanser hücreleriyle savaşarak kanserin erken teşhisinde rol oynar.
 E) Kanser hücreleri, hücre bölünmesini denetleyen mekanizmaların işlevini yitirmesine neden olur.



- 7 DNA'da meydana gelen hasarların (mutasyonların) birikmesi sonucunda hücre kontrolsüz çoğalmaya başlar. Bir günde 100 milyar hücremiz mitoz bölünme geçirir. Bu durum fabrikada 100 milyar ürünün üretilmesi gibi düşünüldüğünde üretim hattında çeşitli hataların olması kaçınılmaz bir gerçektir. Vücutta meydana gelen mutasyon milyonda bir ihtimal olsa bile bu günde 100 bin yeni mutasyon demektir. Vücudumuz hayatımız boyunca günde 100 bin mutasyonu onarmaktadır. Ancak yıllarca içilen sigara ya da alkol gibi zararlı alışkanlıklar, radyasyon, kimyasal maddelere maruz kalma sonucunda vücutta mutasyonlar birikerek kontrolsüz hücre çoğalmalarını tetikler.

Bilim insanları kimi canlılarda kanser hücreleri nadiren görse de kimi canlılarda ise kanser hücrelerine rastlayamamıştır. Bu canlılardan bazıları şunlardır;

Her beş insandan biri kanserden ölürken fil popülasyonunun sadece %5'i kanserden ölüyor. Bu durum araştırıldığında kanserle savaşan TP53 genine rastlanıyor. Araştırmalar sonucunda bu gen kanserli hücrenin kendini onarmasına yardımcı oluyor.



Filler

Yaşam süreleri 30 yıl olan tüysüz köstebek farelerinde yapılan çalışmalarda hücrelerine vücutlarında kanser hücrelerine karşı özel bir molekül ürettiği gözlenmiştir. Bu madde yoğun ve şekerli olan hiyalüronik asittir. Hiyalüronik asit hücreler arasında yapışkan ve koruyucu cam görevi yaparak hücrelerin kontrolsüz bölünmesini önüyor. İnsan vücudunda da üretilen bu asit hazır olarak alındığında alerjik reaksiyonlara neden olabilir.



Tüysüz Köstebek Faresi

Kutup balinaları, yaşayan en büyük canlı olmalarının yanı sıra 200 yıllık yaşamları boyunca kansere yakalanmamaktadırlar. Bilim insanları kutup balinalarının genlerini araştırdıklarında DNA'larının hasar görmesini engelleyen mutasyonlarla karşılaştı. Bilim insanları "Kutup balina hücrelerini kanserli yapmak insanlarınkini yapmaktan çok daha zor. Bunun nedenini bilmiyoruz." ifadelerini kullanmışlardır. Henüz kutup balinalarını kanserden hangi genin koruduğu bilinmiyor.



Kutup Balinaları

Buna göre yukarıdaki ifadelerle ilgili;

- I. Kimi canlılarda üretilen genler kontrolsüz hücre bölünmelerini engellemektedir.
- II. Bir canlıda kontrolsüz hücre bölünmesini önleyen madde farklı canlıda aynı etkide olmayabilir.
- III. Canlıların vücut büyüklükleri arttıkça kansere yakalanma riski artar.
- IV. Vücutta gerçekleşen tüm mutasyonlar kanser hücrelerinin oluşmasını tetikler.

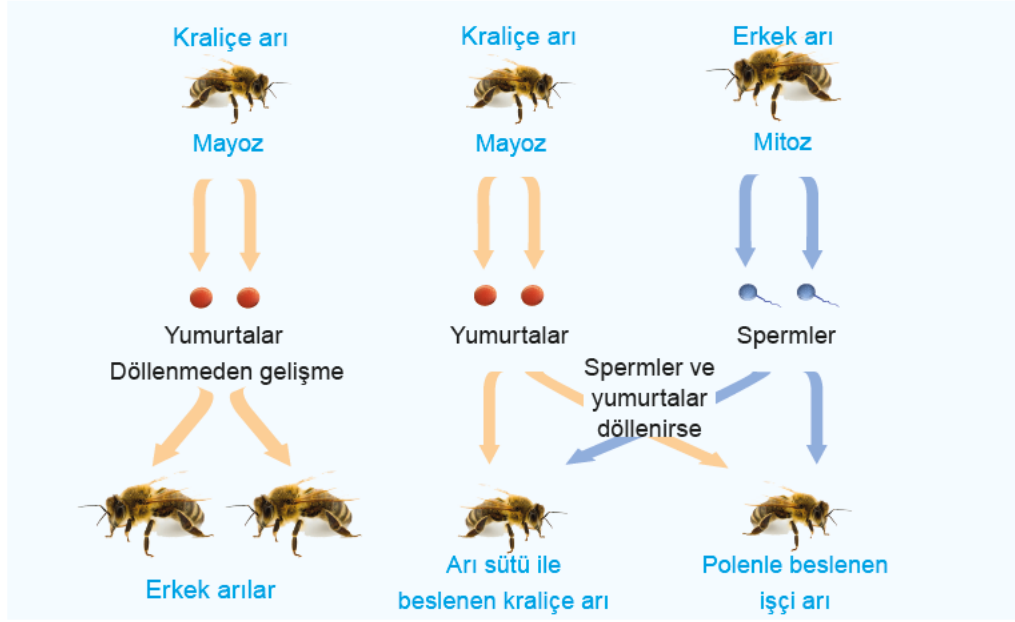
verilenlerden hangilerine ulaşılabilir?

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



- 1 Bal arılarında binlerce işçi arı tek bir kraliçe arı ile aynı kovanda koloni halinde yaşarlar. Kolonide kraliçe arının tek görevi yumurtlamaktır. Kraliçe arılar beslenmeleri nedeniyle uzun mesafe uçamayacak vücut yapısındadır. İşçi arılar ise kraliçe arıların beslenmelerinden sorumludur.

Aşağıda arıların yaşam döngüsü gösterilmiştir.



Bal arılarının yaşam döngüleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

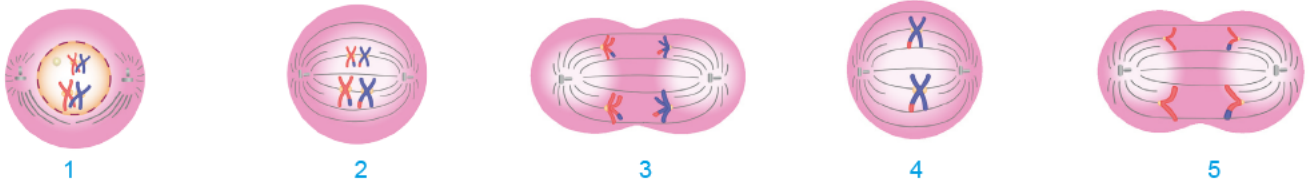
- A) Erkek arıların ürettiği sperm genetik açıdan aynı özelliklere sahiptir.
- B) Dölleniş yumurtaların arı sütü ile beslenmesinden işçi arılar sorumludur.
- C) Bal arılarında genetik çeşitlilik mayoz bölünme ve döllenmeyle sağlanır.
- D) Kraliçe arılar partenogenez ile ürerler.
- E) Sperm ve erkek arıların kromozom sayıları aynıdır.

- 2 Mayoz bölünme sırasında meydana gelen olaylar maddelerle ifade edilip evreler numaralandırılmıştır.

İfadeler:

- ◆ Homolog kromozomların ayrılması
- ◆ Crossing over ile gen değişiminin yapılması
- ◆ Kromozomların hücrenin ekvatorial düzlemde tek sıra halinde dizilmesi

Evreler:



Buna göre ifadeler ve evreler eşleştirildiğinde evrelerden hangileri açıkta kalır?

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

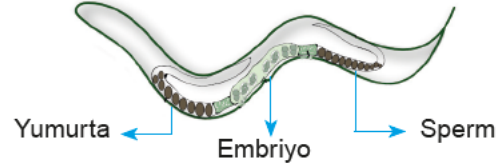


- 3 Mısır dünyada ekim alanı bakımından buğday ve çeltikten sonra 3. sırada yer alır. Mısır bitkisinde erkek çiçekler tepe püskülünde dişi çiçekler ise sap boğumundan çıkan koçanlar üzerinde toplanmıştır. Mısır bitkisinin somatik hücrelerindeki kromozom sayısı 20 dir. Mısır üretimi için ideal sıcaklık 24 – 25 °C arasındadır.

Aynı mısır hücrelerinde DNA miktarı $36 \cdot 10^{-8}$ olduğu varsayılırsa polen ana hücrelerinde mayoz sırasında oluşan tetrad sayısı (a), mayoz sonucu oluşan hücrelerin DNA miktarı (b) ve yeni hücrelerin kromozom sayısı (c) aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

	a	b	c
A)	20	$36 \cdot 10^{-8}$	10
B)	10	$18 \cdot 10^{-8}$	10
C)	10	$36 \cdot 10^{-8}$	10
D)	20	$18 \cdot 10^{-8}$	20
E)	10	$18 \cdot 10^{-4}$	10

- 4 Hayvanlar genellikle tek cinsiyetlidir. Ancak bazı omurgasız hayvanlar çift cinsiyetlidir. Bu tür canlılara hermafrodit denir. Hermafrodit canlılar genellikle kendi kendini dölmek yerine başka bireylerle çiftleşmeyi tercih ederler. Hermafrodit bir solucanın yapısı şekilde gösterilmiştir.



Buna göre hermafrodit solucanlarla ilgili;

- Mayoz bölünme görülmesi ve döllenmenin gerçekleşmesi eşeysiz üreme olmadığını gösterir.
- Tek bir bireyle üreme gerçekleşse de yavru bireylerde çeşitlilik görülür.
- Farklı bireylerle çiftleşmeyi tercih etmelerinin nedeni çeşitliliği artırmaktır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

- 5 Aynı atadan meydana gelen canlıların tüy rengindeki değişiklikler aşağıda gösterilmiştir.



Koyu gri tüylü tavşan



Gri tüylü tavşan



Açık gri tüylü tavşan



Gövdesi beyaz tüylü tavşan



Beyaz tüylü tavşan

Yukarıdaki tavşanlarla ilgili;

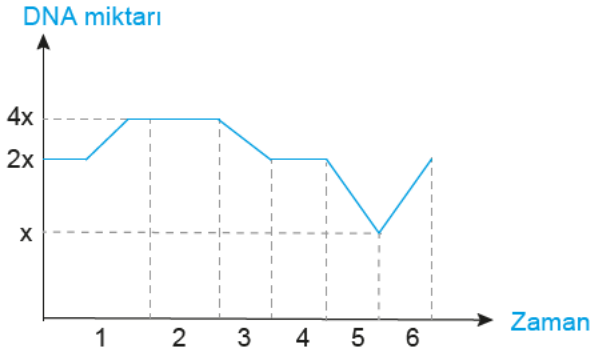
- Kromozomlar arasında gerçekleşen parça değişikliğinin olması
- Anafaz I evresinde homolog kromozomların rastgele kutuplara çekilmesi
- Diploit kromozomlu hücrelerin döllenmesi
- DNA ve sentrozom eşlenmesi

verilen ifadelerden hangileri mayoz bölünmede kalıtsal çeşitliliğin sağlandığını ispatlar?

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



- 6 Hayvan hücresinde mayoz bölünme ve döllenme olaylarında meydana gelen DNA miktarındaki değişim grafikte gösterilmiştir.



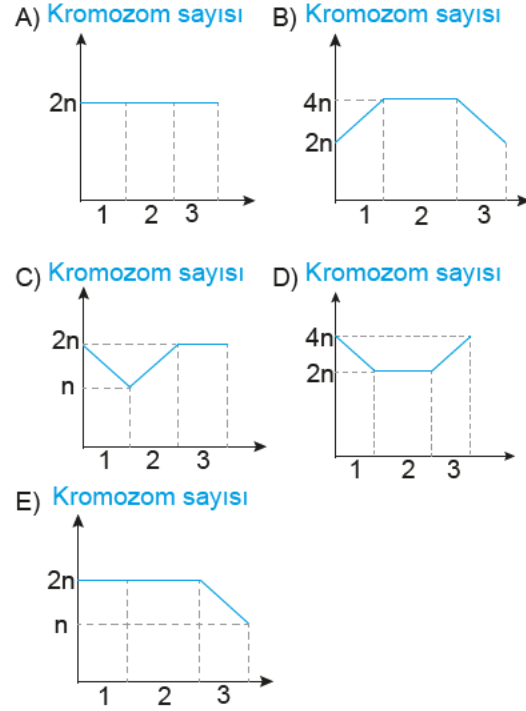
Grafikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 1. ve 4. zaman aralığında DNA replikasyonu ve protein sentezi gerçekleşmiştir.
 B) 2. zaman aralığında tetrad ve sinapsis gibi olaylar gerçekleşir.
 C) Hücrede 3. ve 5. zaman aralığında sitokinez, boğumlanma ile gerçekleşir.
 D) 5. zaman aralığında hücre haploit yapıdadır.
 E) 6. zaman aralığında hücre döllenme geçirir.

- 7 Ökaryot bir hücrenin eşeyli üreme sürecinde gerçekleşen bazı olaylar şunlardır:

1. Polen ana hücresinden polenler oluşmuştur.
2. Döllenme olayı gerçekleşmiş ve zigot oluşmuştur.
3. Zigot gelişerek yeniler bitki meydana gelmiştir.

Gerçekleşen bu olaylar sırasında kromozom sayısında meydana gelen değişim hangi seçenekte verilmiştir?



8

Canlıların nesillerinin devamı için kendilerine benzer yavrular meydana getirmelerine üreme denir. Bazı canlılar eşeyli bazı canlılar da eşeysiz ürerler. Eşeysiz üremede eşey hücreleri rol oynamazken; eşeyli üremede farklı iki cins gametin birleşmesiyle yeni bir canlı oluşur.

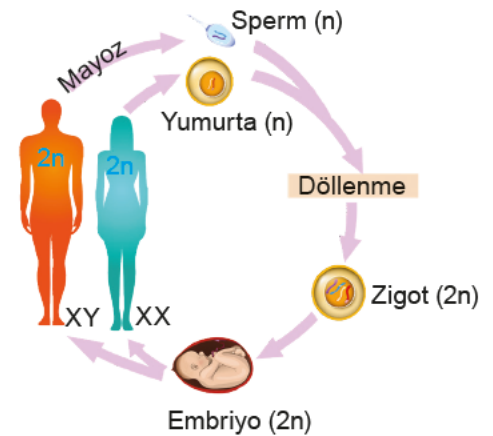
Şemada insanda görülen üreme döngüsü verilmiştir.

Şemaya göre;

- Gametler oluşuktan sonra döllenme olayına kadar hücre bölünme geçirmez.
- Eşeyli üremenin temeli olan mayoz bölünme ve döllenme sayesinde kromozom sayısı nesiller boyu korunur.
- Zigotun büyüme ve gelişmesinde mitoz ve farklılaşma söz konusudur.
- Eşey ana hücreleri yaşam boyu mayoz geçirerek üremede rol oynarlar.

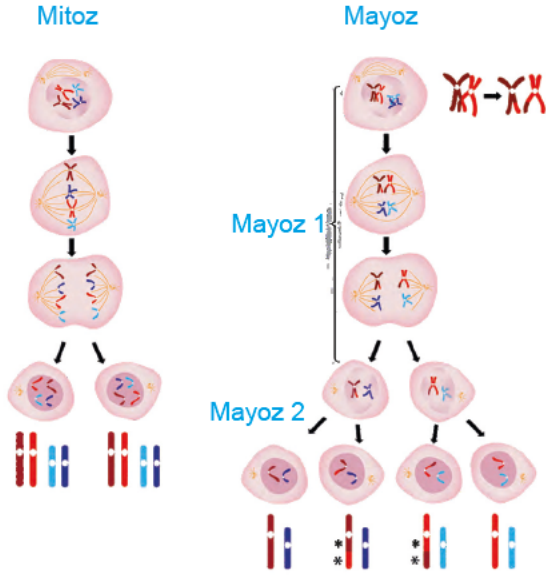
verilen ifadelerden hangileri söylenebilir?

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





- 1 Canlılarda gerçekleşen mitoz ve mayoz bölünmelerde amaç ve işleyiş bakımından birçok farklılıklar bulunur. Evrelerde gözlenen olaylarda da benzerlikler olduğu kadar değişikliklerde mevcuttur. Aşağıda mitoz ve mayoz bölünmenin şematik gösterimi bulunmaktadır.

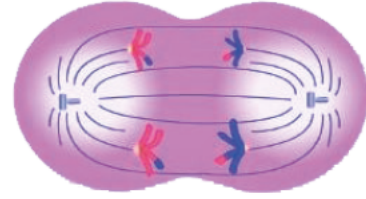


Buna göre hücrede gerçekleşen mitoz ve mayoz bölünmelerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

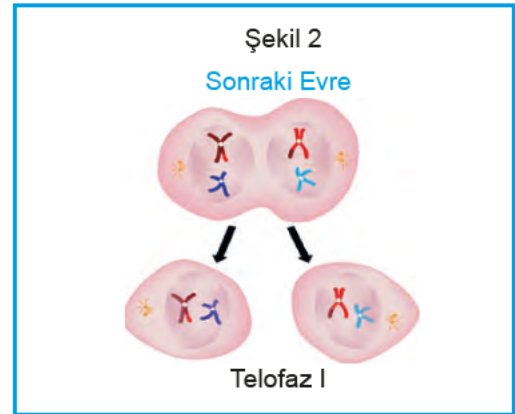
(Mutasyon gerçekleşmemiştir.)

- A) Mitoz bölünmede sitokinez ve karyokinez bir defa gerçekleşirken mayoz bölünmede iki defa gerçekleşir.
- B) Mitoz bölünme sonucu oluşan hücrelerde kromozom sayısı ana canlıyla aynıdır.
- C) Mitoz bölünmenin anafaz evresinde kardeş kromatitler ayrılırken mayozun anafaz I evresinde homolog kromozomlar birbirinden ayrılır.
- D) Hücrede mitoz, mayoz 1 ve mayoz 2 bölünmeleri gerçekleşmeden önce interfaz evresi gözlenir.
- E) Mayozda oluşan hücrelerdeki kromatitler birbirinden farklıyken mitozda oluşan hücrelerdeki kromatitler birbirinin aynısıdır.

- 2 Bir hücrede gerçekleşen bölünme şekilindeki gibidir.



Bu evreden bir önceki ve bir sonraki evreler Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmiştir.



Mayoz bölünme geçiren bu hücre ile ilgili;

- I. Hücre üreme ana hücresi olup anafaz-2 evresindedir.
- II. Anafaz-1'den önce gerçekleşen evre metafaz 1'dir, Şekil 1 hatalıdır.
- III. Şekil 2'den sonra gerçekleşen sitokinezde n kromozumlu iki hücre meydana gelir.

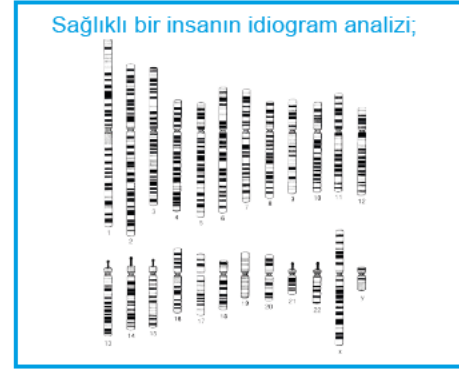
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



- 3 Bir hücrenin sahip olduğu kromozomların büyüklüğüne ve şekline göre dizilmesine karyotip denir. Karyotip analiziyle bir bireyin veya türün kromozom morfolojisi, sayısı ve büyüklüğü incelenmektedir. Karyotiplerin mayotik ve mitotik bölünmede bantlama yöntemiyle kromozom hakkında detaylı analizler yapılır. İdiogram kromozomların grafik olarak gösterimidir ve hücre içindeki ölçüm ve gözlemlere dayanmaktadır.

Aşağıda sağlıklı bir insana ait idiogram ve karyotip analizi verilmiştir.



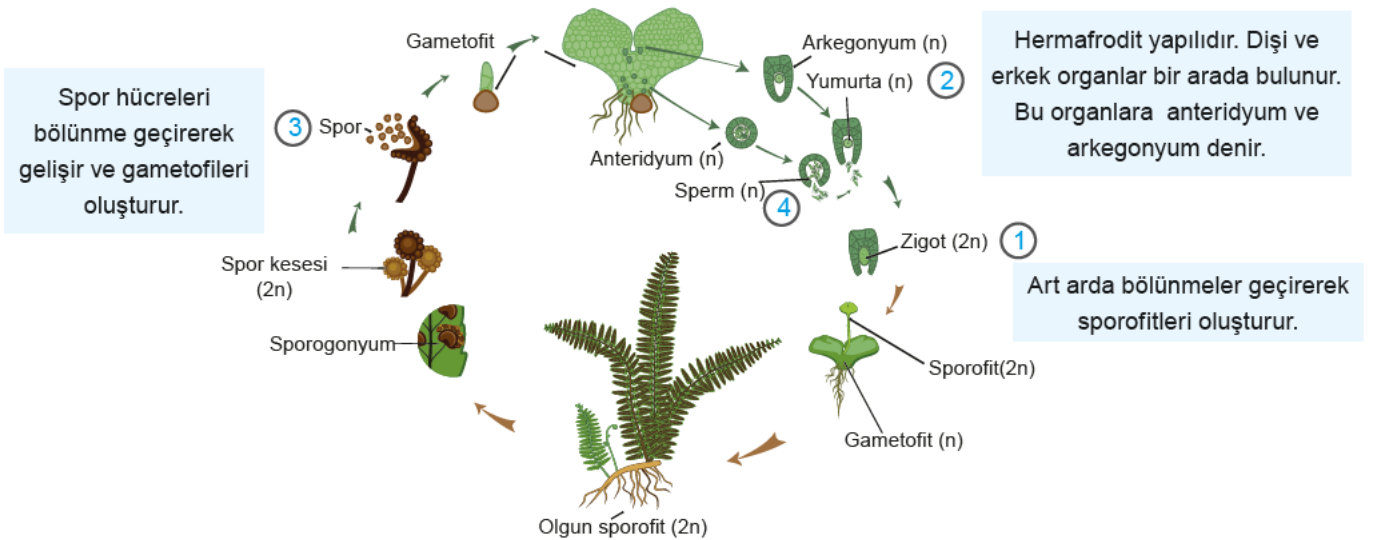
Buna göre verilen karyotip ve idiogram analiziyle ilgili;

- I. Diploit hücrelerindeki kromozom sayısı 46'dır.
- II. Mayoz bölünmenin profaz 1 evresinde 23 tetrat bulunur.
- III. Toplam kromatit sayısı 24'tür.
- IV. Yapılan karyotip analizi hücrenin metafaz 1 evresinden alınmış olabilir.
- V. Bireye ait idiogram incelendiğinde en uzun kromozom X'tir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

- 4 Eğrelti otu çiçeksiz ve damarlı bir bitkidir. Eğrelti otunun yaşam döngüsü ile ilgili hazırlanan bilgi afişi şekilde gösterilmiştir. Bazı yapılar ise numaralandırılmıştır.

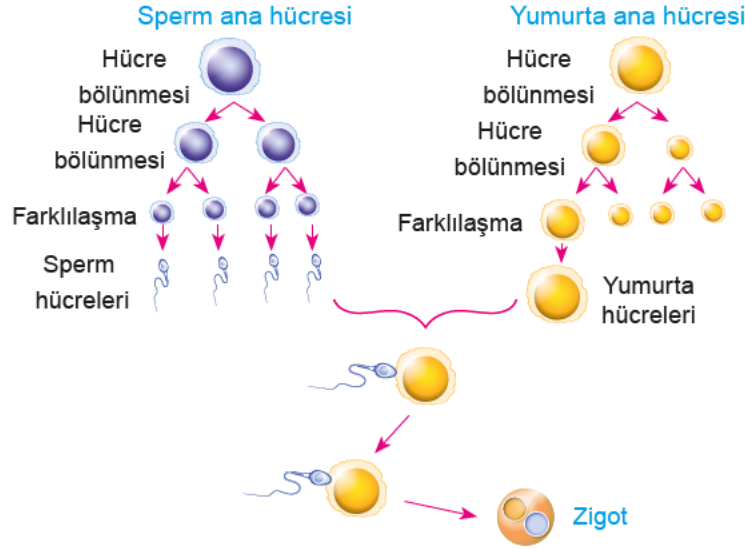


Eğrelti otunun yaşam döngüsünde hangi yapıların oluşumu sırasında kalıtsal çeşitlilik sağlanır?

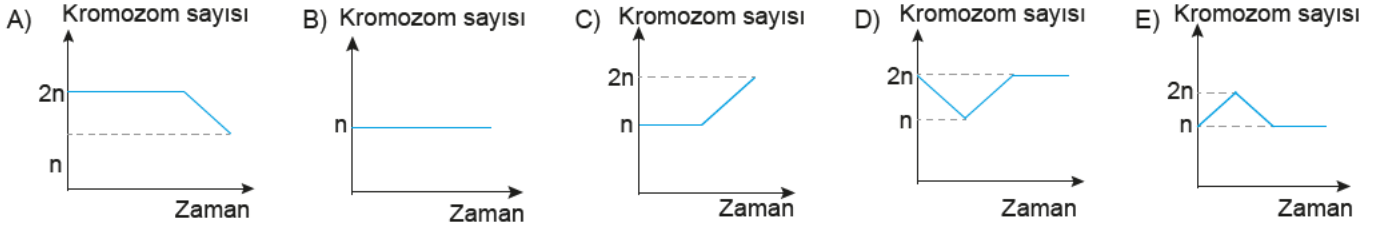
- A) Yalnız 1 B) 1 ve 2 C) 1, 2, 3 ve 4 D) 1 ve 3 E) 2, 3 ve 4



- 5 Eşeyli üreme iki ata canlının ürettiği gametlerin birleşmesiyle yavru hücrelerin oluştuğu üreme şeklidir. Eşey ana hücreleri bölünme geçirerek gametleri oluşturur. Yumurta ana hücreleri bölünme geçirdiğinde gametlerden biri farklılaşıp gelişirken diğer üçü kaybolur. Sperm ana hücrelerinin bölünmesiyle oluşan sperm hücresi hepsi farklılaşarak döllenme yeteneği kazanır. Aşağıda diploit kromozomlu canlıların eşey ana hücrelerinin bölünme ve farklılaşma şeması gösterilmiştir.

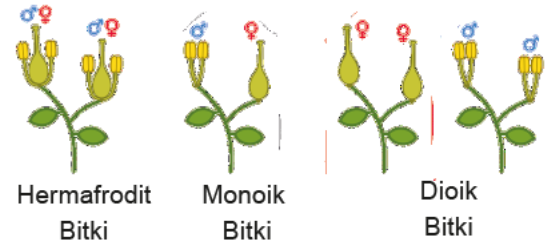


Buna göre zigotun oluşum sürecindeki kromozom sayısının zamana bağlı değişimi hangi seçenekte verilmiştir?



6

Çiçek yapılarının tamamına sahip olan çiçeklere tam çiçek ya da hermafrodit çiçek denir. Erkek ya da dişi organdan sadece birini taşıyorsa eksik çiçek denir. Eksik çiçek erkek organ taşıyorsa erkek çiçek, dişi organ taşıyorsa dişi çiçek denir. Erkek ve dişi çiçekler aynı bitki üzerinde bulunuyorsa tek evcikli (monoik) bitki, farklı bitkiler üzerinde bulunuyorsa iki evcikli (dioik) bitki denir. Aynı türdeki monoik, dioik, hermafrodit bitkiler şekilde gösterilmiştir.



Bu bitkilerle ilgili;

- I. Sadece hermafrodit bitkiler kendileriyle tozlaşır.
- II. Aynı türdeki 2. bitki hem 3 ile hem de 1. bitki ile tozlaşır.
- III. Hem hermafrodit bitkilerin kendi kendini döllenmesinde hem de monoik bitkilerin aynı türden başka çiçeklerle döllenme olayının gerçekleşmesi kalıtsal çeşitliliği sağlar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



- 7 Üç gruba ayrılan öğrencilerden 1. ve 2. gruptakiler bitkilerde gerçekleşen üreme yöntemleriyle şekildeki çalışma kağıdını hazırlayacak 3. gruptaki öğrenciler ise bu üreme çeşitlerinin özellikleri ile ilgili bilgiler verecektir.

1. Grup	2. Grup
<p>Doku parçası alınır.</p> <p>Besi ortamı</p> <p>kallus</p> <p>Yeni bitki</p> <p>Alınan doku parçası besi ortamında gelişir.</p>	<p>Tozlaşma</p> <p>Üreme ana hücreleri</p> <p>Döllenme</p> <p>Tohum</p> <p>Çimlenme</p> <p>Yeni bitki</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ana canlı döllenme olmadan yeni bireyler oluşturur. Böylece canlının uygun ortam şartlarında çoğalmasını sağlar. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Üreme ana hücreleri hücre bölünmesi geçirerek üreme hücrelerini oluşturur. İki farklı atanın bulunduğu üreme çeşididir. Üreme organlarında oluşturulan gametler döllenerek tohumu, tohumlar çimlenerek yeni bitkiyi meydana getirir.
3. Grup	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 1. grupta incelenen üremenin temeli mitozaya dayanır. 2. grupta incelenen üremede aynı türün bireyleri arasında farklı özelliklerin bulunması mayoz ve döllenmeye bağlıdır. ◆ Olumsuz ortam koşullarına dayanıklılık bakımından 2. grubun üreme yöntemi kullanılabilir. ◆ 1. grupta istenilen özelliklere sahip bitkilerin çok sayıda kopyasını oluşturur. Üretimi zor, soyu tükenmekte olan türlerin korunması ve ticari değeri yüksek olan bitkilerin üretilmesinde kullanılır. ◆ 1. gruptaki yeni bitkinin oluşma süresi 2. gruptaki yeni bitkinin oluşma süresinden daha kısa olup eşit zaman aralığında daha fazla bitki üretimi yapılır. 	

Buna göre 1. 2. ve 3. grubun çalışmalarıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

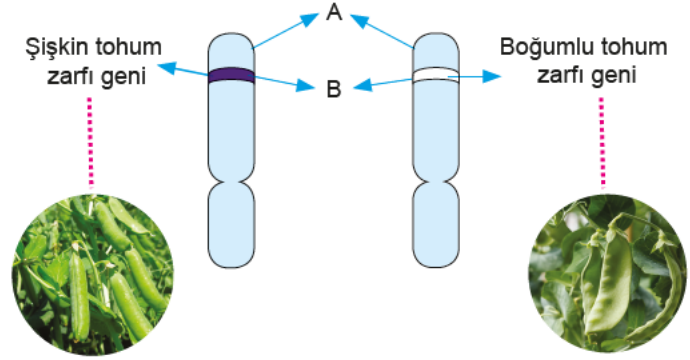
- A) 1. grup bitkilerde doku kültürü yöntemiyle eşeysiz üremeyi, 2. grup bitkilerde eşeyli üremeyi araştırmıştır.
- B) Her iki üreme yönteminde de kalıtım materyali gelecek nesillere aktarılır.
- C) Yapılan çalışmalar sonucunda üremenin canlıların yaşamlarını sürdürmeleri için zorunlu olduğu ispatlanmıştır.
- D) Bitkilerde canlı sayısını arttırmak için iki farklı ataya ihtiyaç yoktur.
- E) 1. grupta araştırılan üreme yöntemi sonucunda tür içi çeşitlilik sağlanmazken, 2. grupta araştırılan üreme yöntemi ile tür içi çeşitlilik sağlanır.



1

Mendel çalıştığı bitkilerde gözlemediği karakterlerin ortaya çıkmasında rol oynayan faktörlere özel birim faktör demıştır. Bu faktörler Mendel'e göre kalıtımın temel birimleridir.

Mendel bezelyelerde bulunan tohum zarfı biçimi ile ilgili bazı kısımları yanda göstermiştir.











Yukarıdaki bilgi ve görsel dikkate alındığında aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) Tohum zarfı biçimi bezelyelerle gözlemlenen bir karakter olup bu karakter üzerinde etkili olan gen çiftlerine alel gen denir.
- B) Görselde özel birim faktörü tohum zarfı biçimi genidir.
- C) A homolog kromozom çiftini gösterir, B ise tohum zarfı biçimi geninin bulunduğu lokuslardır.
- D) Bezelyelerde tohum zarfı biçimi bakımından boğumlu ve şişkin iki alel bulduğundan homozigottur.
- E) Mayoz bölünme sonucu oluşan yumurta veya spermde bu genlerden sadece birini taşır.

2

Mendel başlangıçta bal arılarıyla çalışmalar yapmıştır. Çok çalışkan bir bal arısı türüyle çok uysal olan başka bir bal arısı türünü çaprazlamış fakat istediği uysal ve çalışkan bal arısı ırkını elde edememiştir. Birçok bitkiyi kullanarak yaptığı çalışmalarda başarısızlığa uğrayan Mendel 19. yy'ın ortalarında bezelyelerle ilgili çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalar sayesinde genetik biliminin öncüsü olmuştur. Mendel bezelyelerde karakter sayısının fazla olması nedeniyle çalışmalarında bezelyeyi kullanmıştır.

Mendel'in bezelyelerle ilgili kullandığı bazı karakterler şekilde gösterilmiştir.

		KARAKTER			
		Çiçek rengi	Çiçek konumu	Tohum rengi	Tohum biçimi
ÖZELLİK	Baskın (dominant)	 Mor	 Ortada	 Sarı	 Yuvarlak
	Çekinik (resesif)	 Beyaz	 Uçta	 Yeşil	 Buruşuk

Buna göre Mendel ile ilgili yapılan açıklamalardan yola çıkarak;

- I. Bezelyelerde bulunan karakterler canlının fenotipinde gözlemlenebilir.
- II. Mendel baskın karakterli özelliklerin çekinik karakterli özelliklerinden iyi olduğunu savunmuştur.
- III. Bezelyelerin genotipinde baskın ve çekinik karakterler bir arada bulunabilir.
- IV. Mendel birçok canlıyı kullanarak kalıtım ile ilgili çalışmalar yapmıştır.

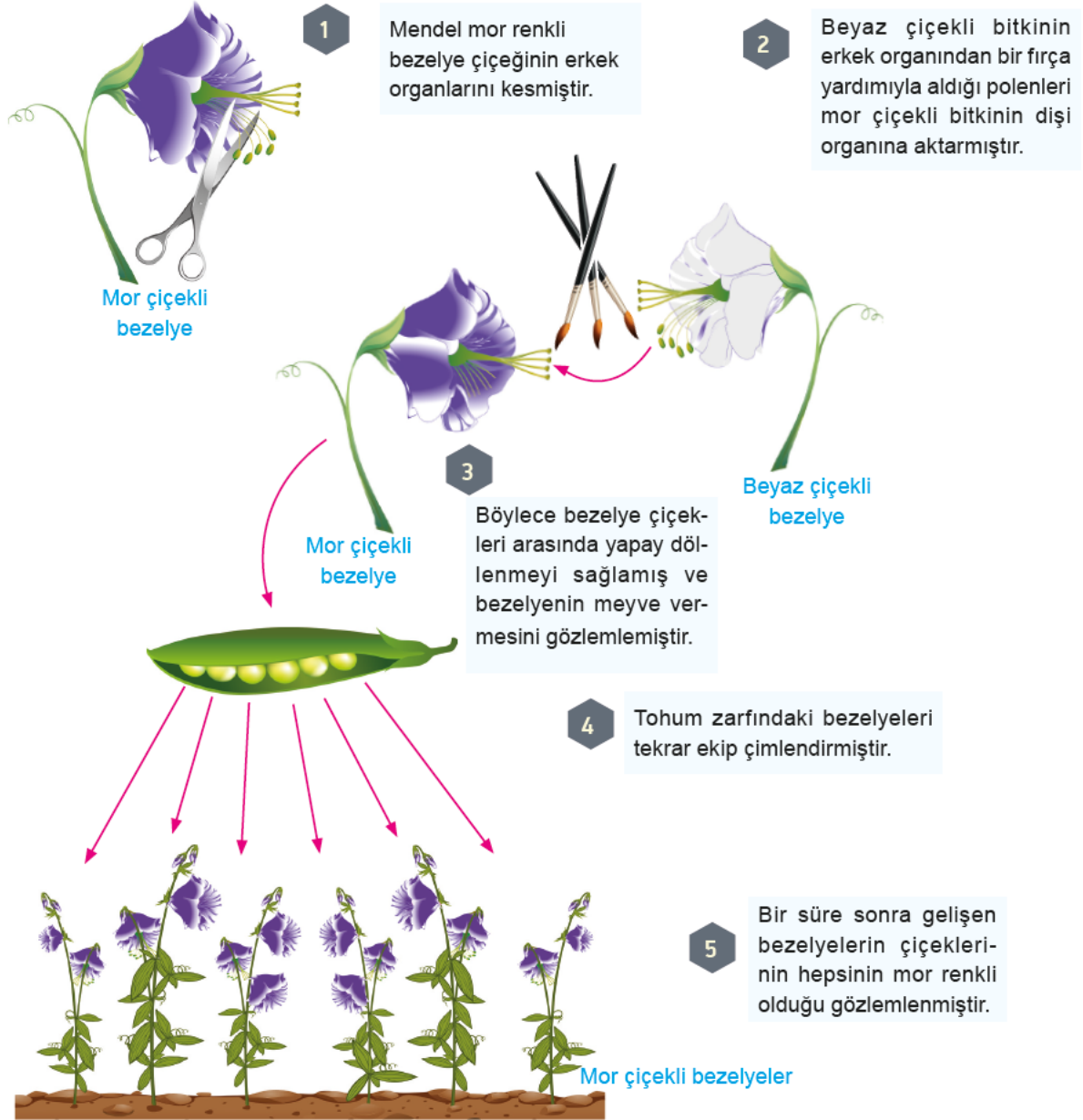
yukarıdaki bilgilerden hangilerine ulaşılabilir?

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



- 3 Mendel her bir karakterin birbirine zıt özellikteki bezelyeleri çaprazlayarak elde ettiği tohumları ekmiş ve oluşan yavru bezelyelerin çiçeklerini gözlemlemiştir.

Mendel'in çaprazlama basamakları ve yeni oluşan bezelyeler gösterilmiştir.



Mendel'in yaptığı çalışma incelendiğinde;

- I. Yeni oluşan mor çiçekli bezelyelerin genotipi heterozigottur.
- II. Mendel bu deneyle mor ve beyaz çiçekli bezelyelerin baskınlık ve çekiniklik durumunu incelemiştir.
- III. Mendel yapay döl lenme yöntemini kullanarak bezelyelerde beyaz çiçekli gen yapısının kaybolmasını sağlamıştır.
- IV. Mendel beyaz çiçekli bitkinin erkek organlarını kesip mor çiçekli bitkinin polenlerini fırça yardımıyla beyaz çiçekli bezelyenin dişi organına taşıdığında oluşan bezelyelerin hepsinin beyaz çiçekli olduğunu gözlemler.

yukarıdaki çıkarımlardan hangileri söylenebilir?

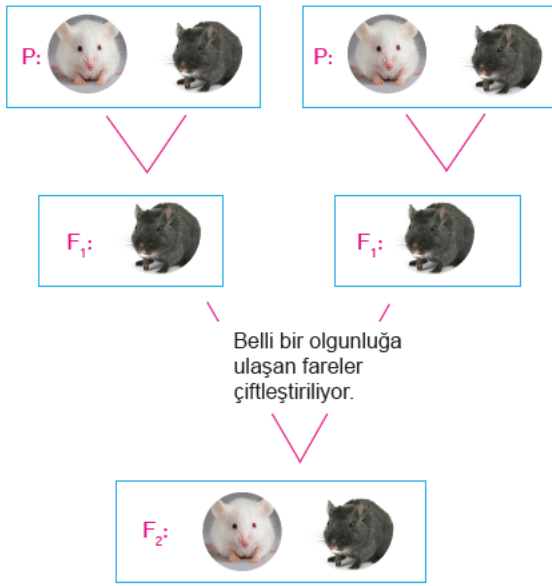
- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve IV E) I, II, III ve IV



4

Mendel, saf döl uzun boylu bezelye ile saf döl kısa boylu bezelyeyi çaprazlayarak F_1 de heterozigot uzun boylu bezelyeler elde ediyor. Elde ettiği melez uzun boylu bezelyeleri kendi aralarında tozlaştırdığında ise F_2 'nin %75'inin uzun boylu ve %25'inin kısa boylu bezelyeler olduğunu gözlemliyor

Kalıtımla ilgili çalışmalar yapan bir araştırmacı Mendel'in yukarıda verilen çalışmasını göz önüne alarak diğer canlılarda da karakter aktarımının benzer olup olmadığını homozigot beyaz ve siyah kıllı farelerle inceleyecektir.



Araştırma sonucu: F_1 kuşağında doğan siyah kıllı fareler çiftleştirildiğinde beyaz kıllı farelerin oluştuğu gözlemlenmiştir.

Bu araştırma ile ilgili;

- Farelerde siyah kıl rengi baskındır.
- F_2 kuşağında çekinik genin kendini göstermesi F_1 kuşağında doğan farelerin çekinik gen taşıdığını ispatlar.
- Kıl rengi farelerde kalıtsal olarak aktarılan bir karakterdir.
- F_2 kuşağında oluşan 100 farenin 25'i siyah kıllı olur.

yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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

5

İnsanlarda gözlemlenebilen saç şekli, göz rengi, kulak memesinin yapışık veya ayrık olması, parmakların uzun ya da kısa olması gibi kalıtsal özelliklerin her biri ebeveynlerden aktarılan alel çifti ile kontrol edilir. Alel çifti yazılırken baskın olan alel büyük harf ile çekinik olan alel ise aynı harfin küçük haliyle gösterilir. Kalıtsal özellikler bakımından aleller şu şekilde gösterilir.

AA = Homozigot baskın

Aa = Heterozigot baskın

aa = Homozigot çekinik

İnsanda siyah saç aleli sarı saç aleline, kahverengi göz aleli, mavi göz aleline baskındır.

Aşağıda fenotipleri verilen bir anne ve baba gösterilmiştir.



Sarı saçlı, mavi gözlü anne



Siyah saçlı, kahverengi gözlü baba

Yukarıda gösterilen ebeveynlerin doğacak çocuklarının karakter özellikleri ile ilgili;

	Göz Rengi Aleli	Saç Rengi Aleli
I.	AA	BB
II.	Aa	Bb
III.	aa	bb

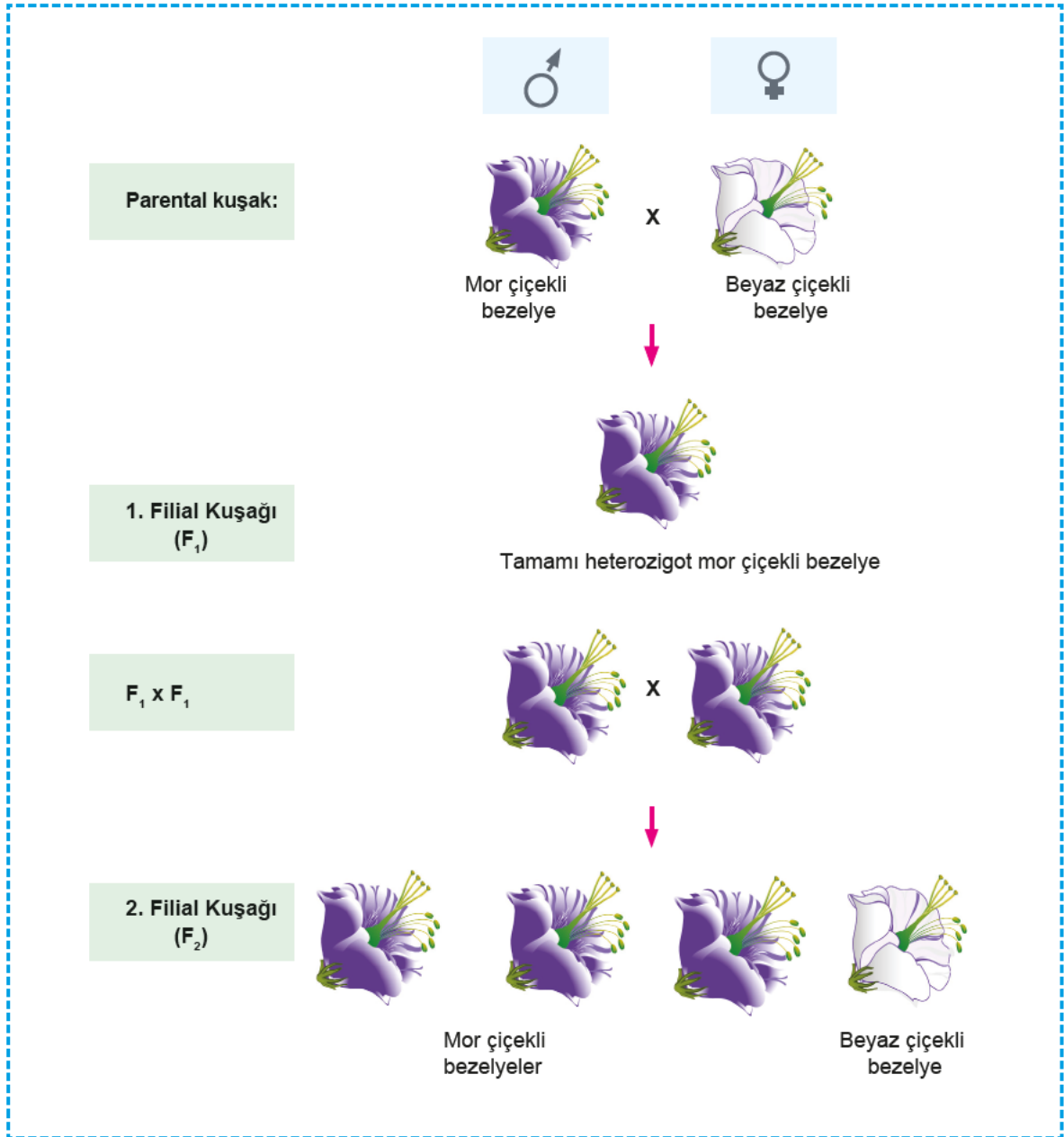
yukarıdaki genotiplerden hangilerini taşımaz?

(Göz rengi A ve a, saç rengi B ve b harfleriyle gösterilmiştir. Mutasyon gerçekleşmemiştir.)

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



- 6 Mendel homozigot mor ve beyaz çiçekli bezelyeleri çaprazlayarak F_1 kuşağını; F_1 kuşağındaki bezelyeleri kendi aralarında çaprazlayarak çiçek renklerini şekildeki gibi gözlemlemiştir.



Yukarıda gerçekleşen çaprazlamalar incelendiğinde aşağıdaki ifadelerle ilgili;

- Parental bireylerin genotipleri homozigottur.
- Mor çiçek geni beyaz çiçek genine baskındır.
- F_1 dölünde oluşan tüm bezelyelerin genotipleri birbirinin aynısıdır.
- Parantel dölde bulunan beyaz çiçekli bezelyenin genotipi ile F_2 dölünde meydana gelen beyaz çiçekli bezelyenin genotipi birbirinden farklıdır.

verilenlerden hangileri söylenebilir?

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



1 Biyoloji öğretmeni öğrencilerine bezelyelerde gözlemlenen bazı karakterlerin özelliklerini tabloda gösteriyor.

		KARAKTERLER		
		Tohum Şekli	Tohum Rengi	Çiçeğin Konumu
ÖZELLİK	Çekinik	Buruşuk tohum 	Yeşil tohum rengi 	Uçta çiçek 
	Baskın	Düz tohum 	Sarı tohum rengi 	Yanda çiçek 

Oya ve Seda bezelyelerin fenotip ve genotiplerini şekildeki gibi gösteriyor.

OYA	
Fenotip	Genotip
Buruşuk tohumlu	aa
Sarı tohum rengi	SS
Yanda çiçek	Bb

SEDA	
Fenotip	Genotip
Düz tohumlu	AA
Yeşil tohum rengi	Ss
Uçta çiçek	BB

Oya ve Seda'nın tablolarıyla ilgili;

- I. Her iki öğrenci de farklı karakterlerin farklı harflerle gösterileceğini biliyor.
- II. Çekinik karakterlerin küçük harflerle yazıldığını Seda bilmiyor.
- III. Oya çekinik genlerin fenotipte gözlemlendiğinde homozigot büyük harflerle gösterildiğini biliyor.
- IV. Seda düz tohum genini Aa, Oya sarı tohum rengini Ss, yanda çiçek genini BB şeklinde de gösterebilir.

yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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

2 Heterozigot kıvrıkcık saçlı bir anne ile düz saçlı bir babanın doğacak çocuklarının genotipini gösteren Punnet karesi aşağıdakilerden hangisidir? (Kıvrıkcık saç geni düz saç genine baskındır.)

A)

♀	♂	K	k
k		Kk	kk
k		Kk	kk

B)

♀	♂	k	k
K		Kk	Kk
k		kk	kk

C)

♀	♂	K	k
K		KK	Kk
k		Kk	kk

D)

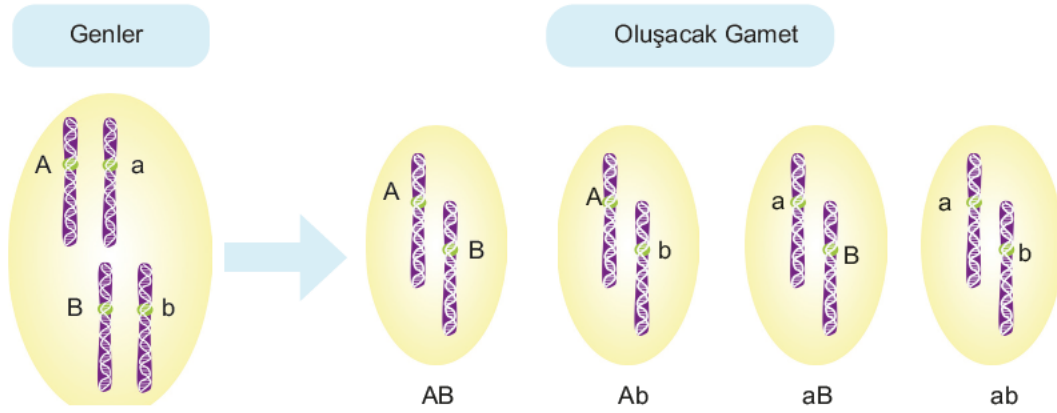
♀	♂	k	k
K		Kk	Kk
K		Kk	Kk

E)

♀	♂	k	k
k		kk	kk
k		kk	kk



- 3 Eşeyli üreyen diploit kromozomlu canlıların üreme ana hücreleri mayoz geçirerek gametleri oluşturur. Mayoz geçiren hücrelerdeki homolog kromozomlar birbirinden ayrılarak farklı gametlere taşınır. Gametlerde her karakterle ilgili bir alel vardır. Aşağıda bazı genler kromozomlar üzerinde gösterilmiş ve oluşabilecek gametler verilmiştir.



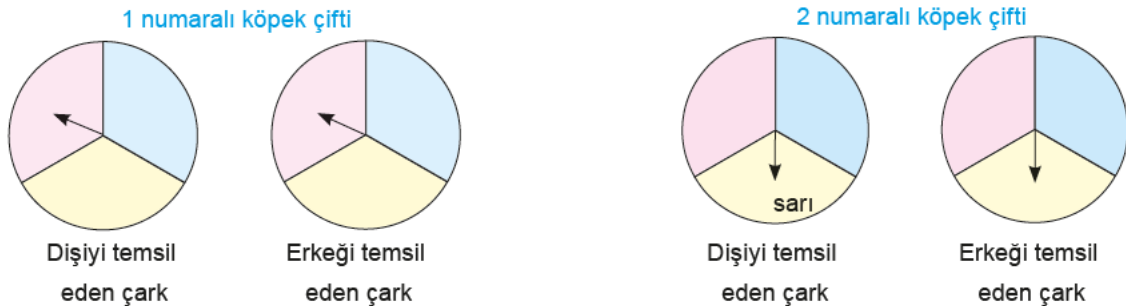
Buna göre kromozomlar ve gametlerle ilgili;

- I. A ve B kromozomlar üzerinde bulunan bağımsız genlerdir.
- II. 2 çeşit fenotip, 4 çeşit genotip oluşmuştur.
- III. Her bir gametin genotipte görülme ihtimali %25'tir.
- IV. A ve a genleri hiçbir zaman aynı gamette birlikte bulunmaz.

yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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

- 4 Köpeklerde kulak yapısının kalıtımı ile ilgili çarklar hazırlanmıştır. Çarklar üzerinde mavi renk homozigot baskın, sarı renk heterozigot, pembe renk çekinik fenotipi temsil etmektedir. Köpeklerde dik kulak sarkık kulak yapısına baskındır. Çarkların renkleri şekilde belirtilmiştir.



Çarkların aynı anda çevrilip okun üzerinde durduğu renkler canlının kalıtım özelliği olup bu özellikler ile ilgili;

- I. 1 numaralı köpek çiftindeki dişi ve erkek köpeğin genotipi Dd'dir.
- II. 2 numaralı köpek çiftindeki köpeklerin çaprazlaması sonucu sarkık kulak yapısına ait köpekler meydana gelmez.
- III. 2 numaralı köpek çiftinin çaprazlamaları sonucu kulak yapısı bakımından homozigot baskın karakterli köpekler meydana gelir.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (Kulak yapısı genleri D veya d ile gösterilir.)

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



5

Mendel yaptığı çaprazlamalar sonucunda hem buruşuk hem kısa hem de beyaz çiçekli bezelyelerin olduğu gibi düzgün tohumlu, uzun boylu, mor çiçekli bezelyelerden meydana geldiğini gözlemlemiştir. Bu durum bezelyelerde gamet çeşitliliğinin fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır. Gamet çeşitliliği farklı yöntemlerle bulunabilir.

Bezelyelerde uzun boy geni B, kısa boy geni b, mor çiçek rengi geni A, beyaz çiçek rengi geni a; düzgün tohum geni D, buruşuk tohum geni d ile gösterildiğinde oluşacak tablo şekilde gösterilmiştir.

Genotip	Oluşturacağı Gamet Çeşidi Sayısı Bulma	Oluşturacağı Gamet Çeşitleri
1. X	$2^0=1$	Bd
2. Bbdd	Y	Bd, bd
3. AaDd	$2^2=4$	AD, Ad, aD, ad
4. AaDDBb	$2^2=4$	ADB, ADb, aDB, aDb

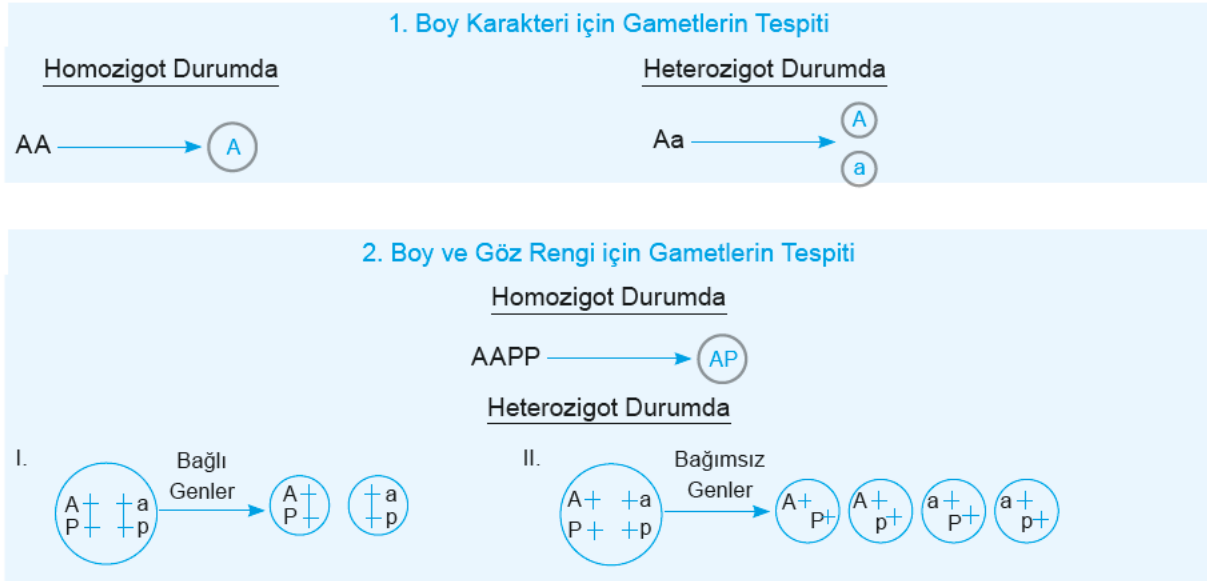
Buna göre verilen tablo ve bilgilerle ilgili;

1. satırdaki bezelye karakteri uzun boylu buruşuk tohumlu olup homolog kromozomlar üzerinde X ile gösterilen genotipi BBdd'dir.
- Homozigot karakterler tek çeşit gamet oluştururken heterozigot karakter sayısı arttıkça gamet çeşitliliği de artar.
- Oluşabilecek gametlerde en az iki en fazla üç karaktere ait özellikler bulunur.
2. satırda oluşabilecek gamet çeşidinin bulunması için Y yerine $2^2=4$ yazılmalıdır.

yukarıdaki ifadelerden hangilerine ulaşılabilir?

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

6 Kalıtımda oluşabilecek gametlerin doğru tespit edilmesi için gamet çeşitliliğinin doğru değerlendirilmesi gerekir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

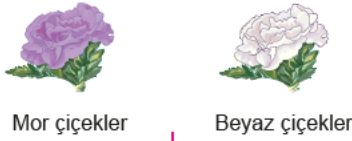
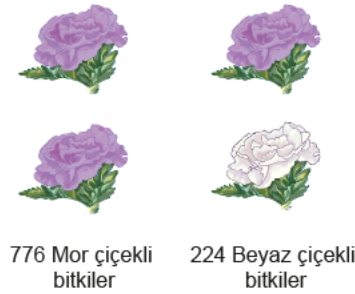
(Uzun boy geni A, kısa boy geni a, siyah göz rengi P, mavi göz rengi p harfi ile gösterilmiştir.)

- Bağlı genlerde crossing over gerçekleşmediğinden genler birlikte hareket ederler.
- Oluşan gametlerin hiçbirinde homolog kromozomlar yer almaz.
- Kromozomların belli bir kurala göre gametlere dağılımı gerçekleşir.
- I. numaralı durumda crossing over gerçekleşmemiştir.
- Gametlerde her bir karakter için sadece bir gen bulunur.



3

P kuşağı

F₁ kuşağıF₂ kuşağı

Fenotip



Genotip

Mor Mor Mor Beyaz
AA Aa Aa aa

Mendel iki ebeveyni kullanarak yaptığı çaprazlamalardan F₁ ve F₂ dölleri oluşturmuştur. Mendel'in yaptığı çalışma ve sonuçları yanda gösterilmiştir.

Mendel farklı karakterde iki saf döl bezelyeyi çaprazlamıştır. Oluşan bezelyelerin hepsinin mor çiçekli olduğunu gözlemlemiştir. Daha sonra F₁ kuşağından iki bezelyeyi çaprazlıyor ve oluşan bezelyelerin fenotiplerini sayıyor.

Sonuç: Elde edilen F₂ dölünde yaklaşık %75'i mor çiçekli, %25'i beyaz çiçeklidir. Genotipleri; %25 homozigot baskın, %50 heterozigot baskın, %25 homozigot çekiniktir.

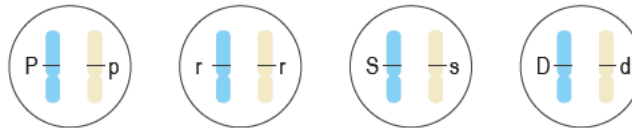
Mendel'in yapmış olduğu çaprazlamalar sonucunda fenotip ve genotip oranlarının nedeni;

- Parantel döllerde çiçek renginden sorumlu iki alelin gamet oluşumu sırasında ayrılıp farklı gametlere gitmesi
- Döllenme olayının gametler arasında eşit şansla gerçekleşmesi
- Parantel döllerin genotipinde mutasyon ve modifikasyonun gerçekleşmesi

yukarıdaki ifadelerden hangileriyle açıklanabilir?

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

4 PprrSsDd genotipli bir hücrenin sahip olduğu aleller kromozomlar üzerinde şekildeki gibi dizilidir.



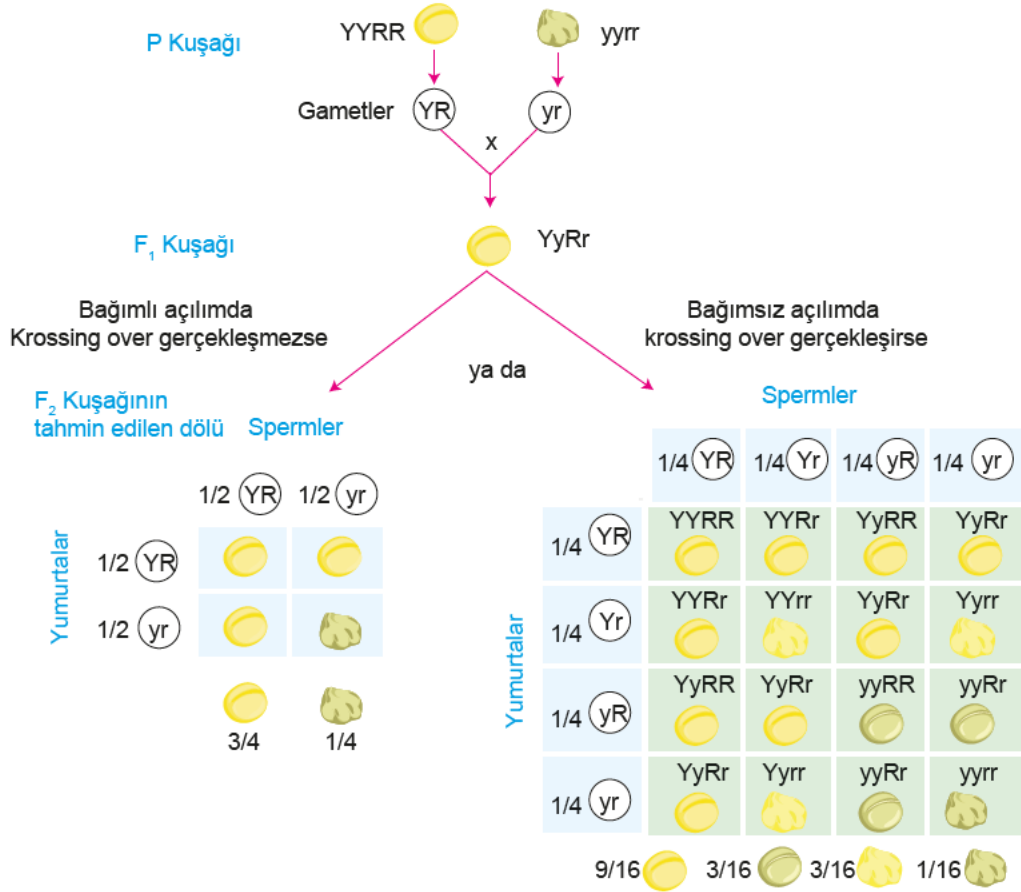
Bu alellerle PrsD, prsd, PRsd gametlerinin oluşma ihtimali hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	PrsD	prsd	PRsd
A)	1/2	1/4	1/8
B)	1/4	1/4	1/4
C)	1/8	1/8	0
D)	1/2	0	1/4
E)	1/4	1/8	1/16



5 Karakter bakımından heterozigot olan bireylere dihibrit, bu bireylerin çaprazlanmasına dihibrit çaprazlama denir.

Tohum rengi ve tohum şekli bakımından çaprazlanan iki birey aşağıda gösterilmiştir.



Yukarıda gerçekleşen çaprazlama ile ilgili;

- Crossing over gerçekleşirse genotip çeşidi artar.
- Her iki durumda da görülebilecek fenotipik çeşitlilik aynıdır.
- Crossing over olmadan fenotipik oran 3:1; crossing over gerçekleştiğinde fenotip oranı 9:3:3:1'dir.
- 556 tane oluşan bezelyelerden 315'i sarı düzgün, 108'i yeşil düzgün, 101'i sarı buruşuk ve 32'si yeşil buruşuk tohumludur.

verilen ifadelerden hangileri söylenebilir?

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

6

Memeli bir canlıda siyah kıl rengi geni (K) kahverengi kıl rengi genine (k), uzun tüy geni (B), kısa tüy genine (b) baskındır. Memeli canlının dişi ve erkek bireylerine ait gametleri Punnet karesinde verilmiştir.

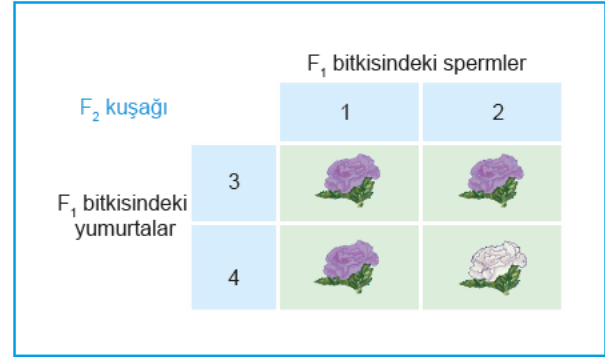
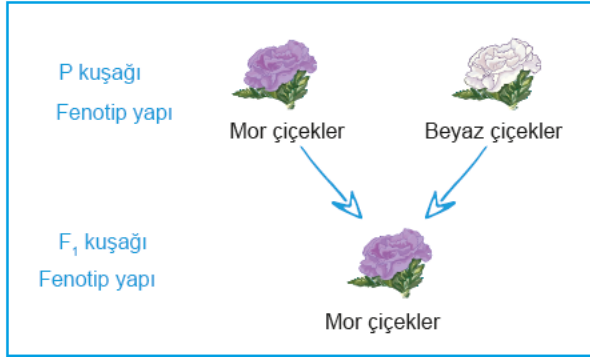
	♂	KB	Kb	kB	kb
♀	KB		I		
	Kb				
	kB	III		II	IV
	kb				V

Buna göre verilen Punnet karesinde numaralı bireylerin fenotipi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I: Siyah kıllı - uzun tüylü B) II: Kahverengi kıllı - uzun tüylü C) III: Siyah kıllı - uzun tüylü
D) IV: Siyah kıllı - kısa tüylü E) V: Kahverengi kıllı - kısa tüylü



- 7 Mendel çaprazlamalarında F_2 döllerin genetik kombinasyonlarını kolaylıkla tespit edebilmek için genetikçi R.C Punnet tarafından geliştirilen Punnet karesi yöntemi kullanılır. Punnet karesi yöntemiyle monohibrit, dihibrit, trihibrit çaprazlamalarının sonuçları kolaylıkla görülebilir. Punnet karesinde yatay ve dikey düzlemlere dişi ve erkek gametlerdeki aleller yazılır. Gametlerin kesiştiği kutucuklarda iki alel bir araya gelerek yavrunun genotipi belirlenir. Şekilde beyaz ve mor çiçekli bezelyelerin çaprazlaması sonucu F_1 kuşağı; F_1 kuşağını oluşturan bezelyeler Punnet karesindeki çaprazlamanın olası sonuçları gösterilmiştir.

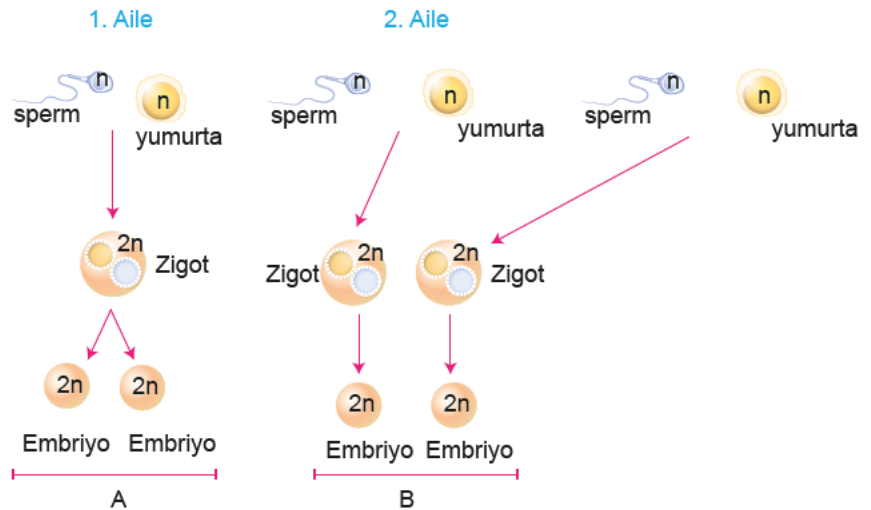


Yukarıdaki çaprazlamalar sonucunda aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) Parental kuşakta çaprazlanan bireylerin ikisi de homozigot yapıdır.
 B) Bezelyede baskın karakterde mor çiçek geni olup F_1 kuşağındaki tüm bireyler heterozigot mor çiçeklidir.
 C) F_2 kuşağında 1 ve 2 ile gösterilen gametler A ve a, 3 ve 4. ile gösterilen gametler A ve A'dır.
 D) F_2 kuşağında fenotip oranı 3:1 iken, genotip oranı 1:2:1'dir.
 E) 1 ve 3. gametlerin oluşturduğu bezelye ile 2 ve 4 gametlerinin oluşturduğu bezelyeler çaprazlandığında oluşacak bezelyelerin hiç birinden beyaz çiçekli bezelye oluşmaz.

8

İnsan popülasyonunda incelenen bir karakter bakımından erkekler homozigot baskın dişiler heterozigot olan ailelerde döllenme ve ikiz embriyodan meydana gelme durumu şemada gösterilmiştir.



Buna göre incelenen bu karakter bakımından A ve B durumlarında oluşan ikizlerle ilgili;

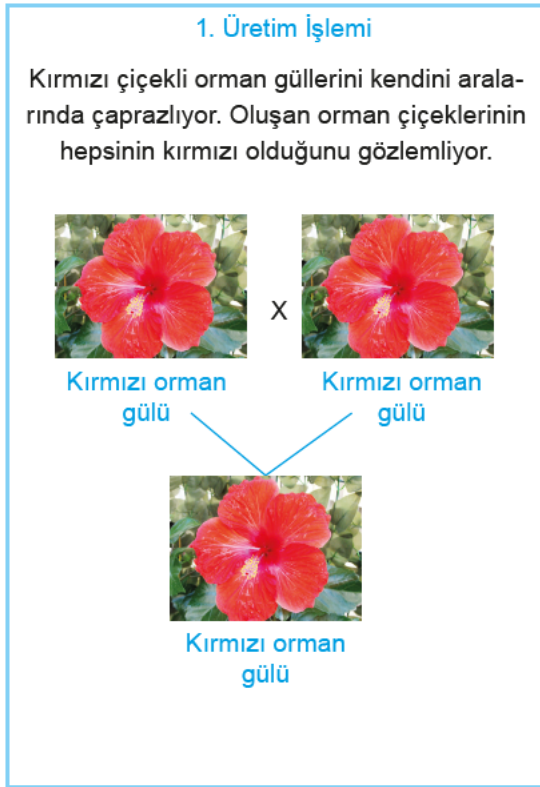
- I. A'daki ikizlerin genotipi aynıdır.
 II. B'deki ikizlerin fenotipi aynıdır.
 III. A ve B'deki ikizlerin genotipleri aynıdır.
 IV. A ve B'deki ikizlerin fenotipleri aynıdır.

yukarıdaki ifadelerden hangileri kesinlikle doğrudur?

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



- 1 Bir botanikçi serasında orman gülü yetiştirecektir. Botanikçi çiçeklerin üretiminde çaprazlamalar yapıyor ve çaprazlamalar sonucunu raporluyor.



Yukarıda verilen üretim işlem aşamalarından yola çıkarak aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

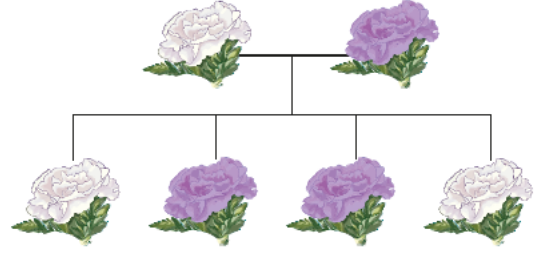
- A) 1. üretim işleminde yapılan çaprazlama kontrol çaprazlaması olup çiçeklerin genotipi tespit edilir.
- B) 2. üretim işleminde kırmızı ve beyaz çiçeklerin fenotipteki etkileri birbirine eşittir.
- C) Kırmızı ve beyaz çiçek geni baskın karakterli olup birbirlerine eş baskındır.
- D) 2. üretim işleminde yaklaşık 150 tane kırmızı-beyaz çiçekli, 75 tane kırmızı çiçekli, 75 tane beyaz çiçekli orman gülü elde edilmiştir.
- E) Eş baskınlık olayı heterozigot baskınlık durumunda bireyin fenotipinde ortaya çıkar.



2

Çekinik genler sadece homozigot durumda fenotipte gözlemlenirken baskın genler homozigot veya heterozigot durumda da fenotipte gözlemlenir. Dolayısıyla fenotipte gözlenen çekinik karakterin genotipi bilinirken baskın karakterin genotipi tam olarak belirlenemez.

Baskın karakterin genotipinin tespit edilmesi için bazı çaprazlamalar yapılır. Yanda beyaz ve mor çiçekli bezelyenin çaprazlaması gösterilmiştir.



Yukarıda gerçekleşen çaprazlama ile ilgili;

- I. Çaprazlanan bireylerden mor çiçekli bezelyenin genotipi MM, beyaz çiçekli bezelyenin genotipi mm'dir.
- II. Kontrol edilen birey heterozigottur.
- III. Çaprazlanan mor çiçekli bezelyenin oluşturduğu gamet sayısı oluşan mor çiçekli bezelyelerin oluşturacağı gamet sayısı ile aynıdır.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur? (Çiçek rengi M harfi ile gösterilmiştir.)

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

3

Tavşanlarda kürk rengini kontrol eden 4 alel bulunur. Bu genlerin birbirine baskınlık durumu $C > c^{ch} > c^h > c$ 'dir. Aşağıda bu durumu gösteren aleller, genotipler ve fenotipler gösterilmiştir.

ALELLER			
C	c^{ch}	c^h	c
GENOTİPLER			
CC	$c^{ch}c^{ch}$	c^hc^h	cc
FENOTİPLER			
YABANIL TIP TAVŞAN	ŞİNŞİLLA TAVŞAN	HİMALAYA TAVŞAN	ALBİNO TAVŞAN

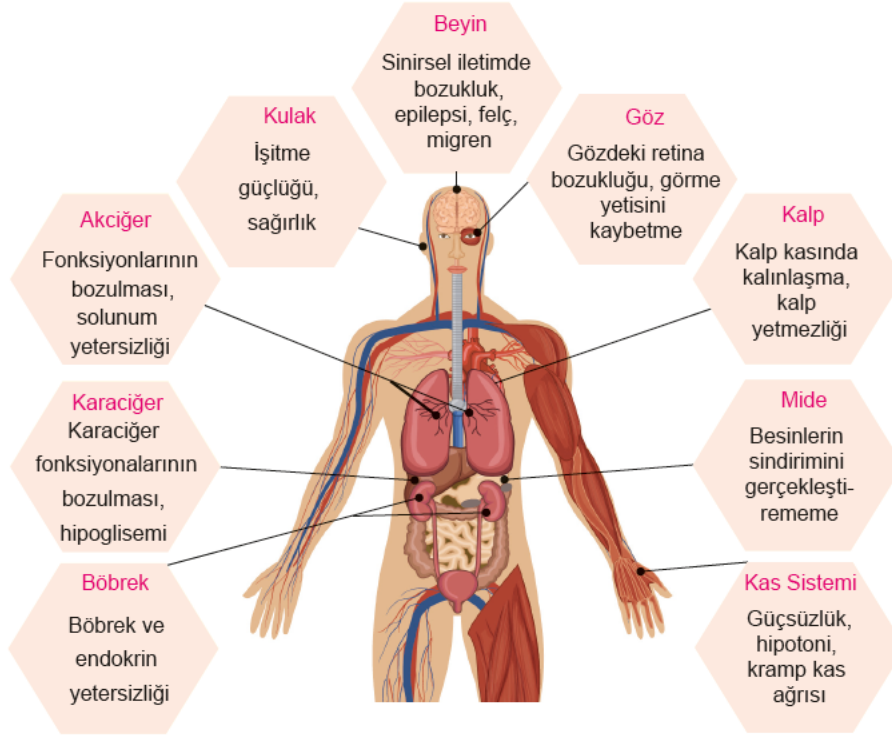
Tavşanlarda görülen çok alellikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) C geni diğer alellerin hepsine baskın, c geni ise en çekinik karakterli aleldir.
- B) Tavşanların kürk rengini belirlemede eş baskınlık durumu yoktur.
- C) Yabanıl tip tavşanların kürk rengi için CC, Cc^{ch} , Cc^h , Cc şeklinde 4 ayrı genotipe sahip olabilir.
- D) Tavşanlarda kürk rengi bakımından genotip çeşidi 10, fenotip çeşidi ise alel gen sayısına eşittir.
- E) Yabanıl tip tavşanın fenotipi için 4 farklı genotip, şinşilla tavşan fenotipi için 3 farklı genotip, himalaya tavşanı fenotipi için genotip yalnızca homozigot $c^h c^h$ olmalıdır.



- 1 Vücudun enerji üretim fabrikası mitokondridir. Mitokondri organeli genel olarak anasal kalıtım gösterir. Yani mitokondriyal kalıtım sonraki kuşaklara dişi bireyle taşınır. Mitokondride görülen bozukluklar sistem ve organları olumsuz etkileyerek hastalıklara yol açar.

Mitokondriyal bozuklukların neden olduğu bazı rahatsızlıklar aşağıdaki diyagramda gösterilmiştir.



Buna göre;

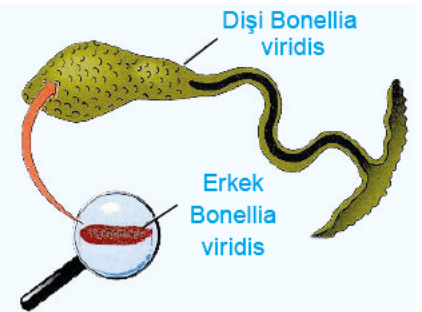
- I. Mitokondri hemen hemen tüm organlarda bulunduğu için mitokondrinin yapısındaki bozukluk organları ve sistemleri olumsuz etkiler.
- II. Bir bayanın mitokondriyal DNA'sındaki işitme bozukluğu hem kız hem de erkek çocuklarında görülür.
- III. Kalp, mide, karaciğer, böbrek bozuklukları mitokondri DNA ile babadan oğula geçen hastalıklardır.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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

- 2 Bazı omurgalı canlılarda cinsiyetin farklılaşmasında genetik ve çevresel faktörler rol oynar. Bu canlılarda cinsiyetin farklılaşması eşey tayini genler tarafından kontrol edilir. Genotipik ve fenotipik cinsiyet mutlaka uyuşmak durumunda değildir. Bazı türlerde çeşitli çevresel ve içsel faktörler arasındaki etkileşimler cinsiyete karar vermektedir.

Bonellia viridis isimli canlı döllenmiş yumurtalarını suya bırakır. Bu yumurtalardan suda serbest olarak gelişenler dişi, ana canlının hortumuna yapışarak gelişenler ise erkek olur.

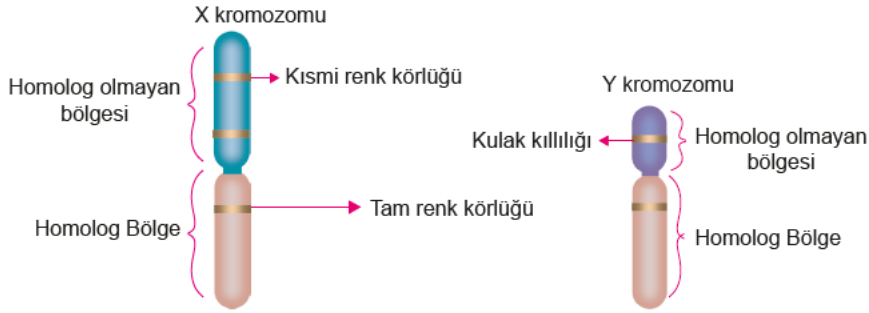


Bu durum aşağıdaki ifadelerden hangisiyle açıklanır?

- A) Fenotipik eşey kalıtımı B) Genotipik eşey kalıtımı C) Homozigot genlerin kalıtımı
D) Mutasyon E) Çok alellik



3



X ve Y kromozomları farklı şekil ve büyüklükte. Bu kromozomların homolog ve homolog olmayan kısımları vardır. Homolog kısımlarda aynı karaktere etki eden alel çiftleri, homolog olmayan kısımlarda ise farklı karakterlere etki eden tekli genler bulunur. X kromozomu üzerinde yaklaşık 1100 gen bulunur.

Oftalmolojide (göz hastalıkları bilimi) en az bilinen alanlardan biri Diskromatopsi adı verilen cisimlerin renklerini ayırt edememe bozukluğudur. Diskromatopsi hastaları kendilerinin hasta olduğunun farkına varmazlar. Bu bozukluk türleri kırmızı-yeşil renk körlüğü, kısmi renk körlüğü, tam renk körlüğü örnek verilebilir. Bu hastalığın belirlenmesinde İshihara, F. Munsell D-15 Fornstword. Lantern gibi pek çok test kullanılır. Renk körlüğü eksikliğinin belirlenmesinde kullanılan İshihara testinde yaklaşık bir kol boyu mesafesinden kartlar 4 saniye gösterilerek uygulanır. İshihara testinde kullanılan benzer rengi takip eden kartların arasında numaralar bulunmaktadır. Bu numaralara göre kartlar sıralanır verilen cevaplar kaydedilerek bireyin renk görme özellikleri belirlenir.

Buna göre kısmi renk körlüğü ile ilgili;

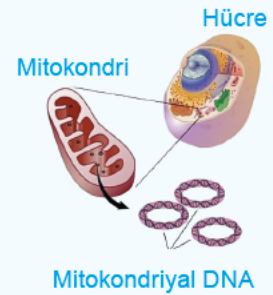
- I. X kromozomunun homolog olmayan kısmında taşınır.
- II. Gonozomlarla kalıtılan bir hastalıktır.
- III. Bu hastalığın tespitinde en güvenilir test İshihara testidir.

yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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

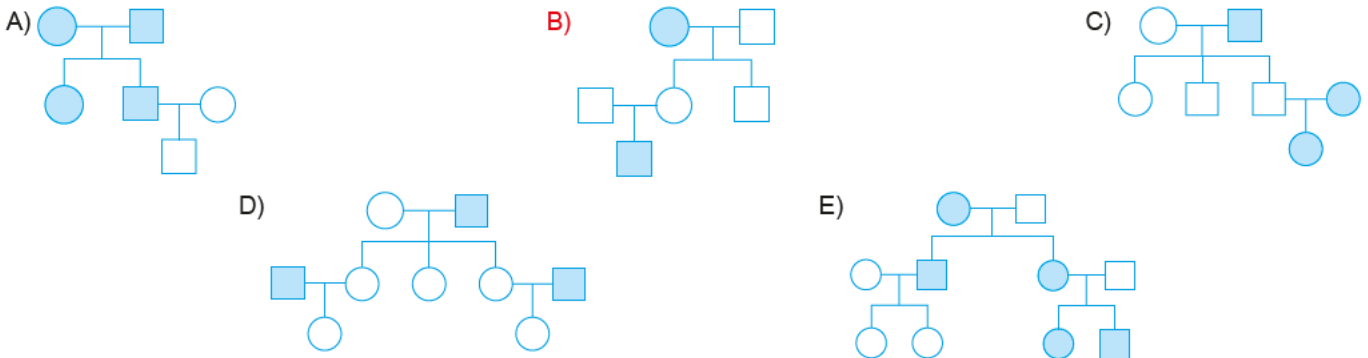
4

Hücrede kalıtsal materyalin aktarılması yalnızca çekirdek DNA'sı aracılığıyla gerçekleşmez. Hücre çekirdeğinden farklı olarak mitokondri DNA'sı kendine özgü kalıtsal özelliklerin aktarılmasında görevlidir. Mitokondride bulunan DNA'ya mitokondriyal DNA (mDNA), mitokondriyal DNA'ya bağlı özelliklerin sonraki döllere aktarılmasına mitokondriyal kalıtım denir. Mitokondriyal kalıtım sonraki nesillere sadece anneden kalıtılır. Çünkü döllenme sırasında sperm hücreindeki çekirdek yumurta hücresine aktarılırken sperm boyun ve kuyruk kısmı yumurtaya giremez. Dolayısıyla boyun kısmında bulunan mitokondri dışarıda kalır. Böylece erkek ve dişi bireyler sadece annenin mitokondriyal DNA'sında meydana gelen özellikleri taşır.



Mitokondriyal DNA'sında anormallikler bulunan genlerin kalıtımı soyağaçlarında taralı olarak gösterilmiştir.

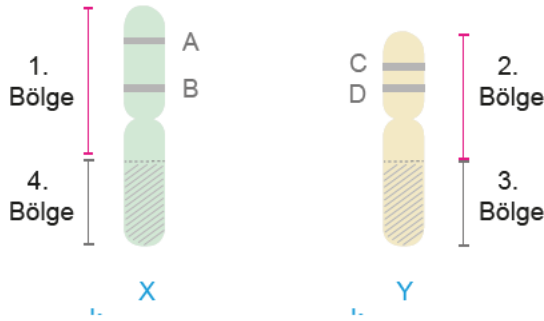
Buna göre hangi soyağacı mitokondriyal kalıtımın bireylere taşınmasını göstermez?





Eşeyin Belirlenmesi ve Eşeye Bağlı Kalıtım

- 5 Eşey kromozomları erkek bireylerde XY, dişi bireylerde XX'tir. Bu kromozomlar sadece cinsiyetten sorumlu genleri taşımaz. Bazı özelliklerin kalıtımından da sorumludur.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) A ve B özelliği sadece X kromozomunda bulunduğu için bu özellik sadece dişilerde bulunur.
- B) C ve D özelliği ile ilgili genler erkek çocuğa yalnız babadan kalıtılır.
- C) 1. bölgede çekinik genle kalıtılan bir özelliğin dişilerde görülme olasılığı erkeklerde görülme olasılığına göre daha fazladır.
- D) 3. bölgedeki özellikler yalnızca erkek bireylerin fenotipinde gözlenir.
- E) 1 ve 2 numaralı bölgede çekinik genle kalıtılan bir özelliğin dişi bireyin fenotipinde gözlenebilmesi için ilgili genin hem anneden hem de babadan alması gerekir.

- 6 Biyoloji öğretmeni kromozom yapısı ve sayısındaki değişimlerle ilgili gametleri ve gametlerle oluşturabilecek bireyleri şekildeki gibi göstermiştir.

Dişi Birey 44+XX		Erkek Birey 44+XY	
22+XX		22+0	22+X
22+0		22+X	22+Y
♀	22+XX	I. 44+XXX	II. 44+X0
♂	22+X	III. 44+XXY	IV. 44+Y0
	22+Y		

Biyoloji öğretmeni öğrencilerinden gamet oluşumu ve Punnet karesi ile ilgili yorum yapmalarını istiyor.

Buna göre öğrencilerin yorumlarından hangisi yanlıştır?

- A) Mayoz bölünme sonucunda dişi bireyde gonozomlar ayrılmamıştır.
- B) I numaralı kutucukta 44 otozom, üç gonozoma sahip süper dişi meydana gelir.
- C) III numaralı kutucukta görülen Klinefelter sendromu yalnızca erkek bireylerde gözlenir.
- D) II numaralı birey tek gonozom taşıyan Turner sendromu gözlenen bir dişidir.
- E) Çaprazlama sonucu II ve IV numaralı bireyler ölümler.

- 7 Mayoz bölünme sonucu otozom ve gonozom kromozom çiftleri birbirinden ayrılırken bazı faktörler sonucu ayrılmaz ve kromozom sayısı farklı gametler meydana gelir.

Eşey üreme hücrelerinin mayoz geçirmesi sonucu oluşabilecek sperm ve yumurta hücrelerinin kromozom sayısı gösterilmiştir.

	Yumurta
1.	22+X
3.	22+0
5.	21+X

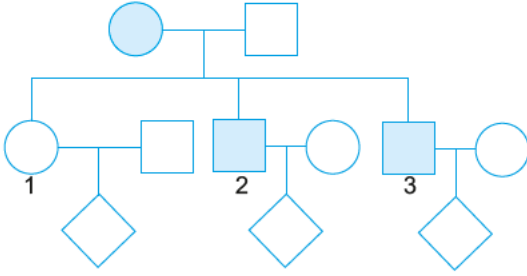
	Sperm
2.	22+Y
4.	22+YY
6.	22+XX

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangileri yanlıştır?

- A) 1 ve 2 numaralı yumurta ve sperm hücrelerinin döllenmesi sonucu sağlıklı bir erkek birey oluşur.
- B) 3 ve 2 numaralı yumurta ve sperm hücrelerinin döllenmesi sonucu oluşan zigot gelişemez ve ölür.
- C) 5 ve 6 numaralı yumurta ve sperm hücrelerinin döllenmesi sonucu zigot gelişemez ve ölür.
- D) 1 ve 6 numaralı yumurta ve sperm hücrelerinin döllenmesi sonucu süper dişi birey meydana gelir.
- E) 3 ve 6 numaralı yumurta ve sperm hücrelerinin döllenmesi sonucu kesinlikle sağlıklı bir zigot gelişir.



- 1 Aşağıda X kromozomunun Y ile homolog olmayan kısmında çekinik genle taşınan hastalığın görüldüğü bireyler soyağacında taralı olarak gösterilmiştir.



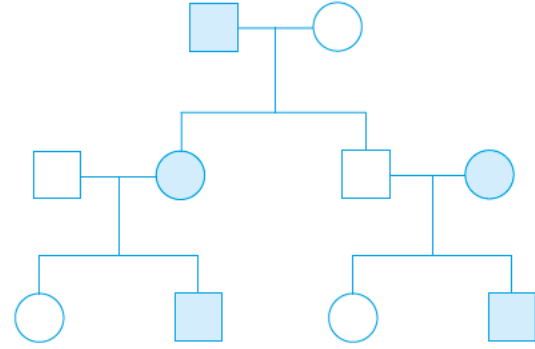
1, 2 ve 3 numaralı bireylerle genotipinde bu aleli bulundurmayan bireylerin doğacak çocuklarıyla ilgili;

1. bireyin kız çocuklarında bu hastalık görülmez.
2. bireyin normal fenotipteki kız çocuklarının tümü taşıyıcıdır.
2. bireyin babası bu özellik yönünden taşıyıcıdır.
3. bireyin erkek çocuklarının hiçbirinde bu hastalık geni görülmez.

yukarıdaki ifadelerden hangileri yanlıştır?

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

- 2 Soyağacında bir karaktere ait özelliği fenotipinde taşıyan bireyler taralı olarak gösterilmiştir.



Bu karakterden sorumlu alellerle ilgili;

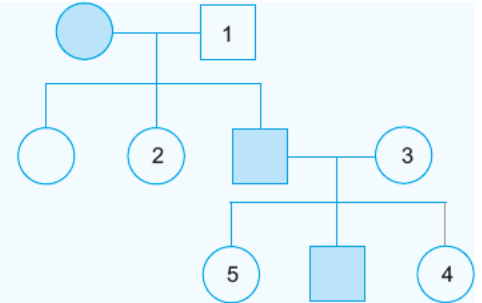
- Otozomal çekiniktir.
- Otozomal baskındır.
- X'e bağlı baskındır.
- Y kromozomuna bağlıdır.

yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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

- 3 İnsanda kas distrofisi tehlikeli bir kas hastalığıdır. Hastalığın görülme nedeni kaslarda bulunması gereken bir proteinin yokluğudur. Bu hastalığı taşıyan bireylerin kasları giderek zayıflar ve 20'li yaşlara gelmeden ölürlür. Kas distrofisi X kromozomunun homolog olmayan bölgesinde çekinik genlerle kalıtılır.

Soyağacında kas distrofisi hastalığını fenotipinde gösteren bireyler taralı olarak gösterilmiştir.



Buna göre kas distrofisi karakteri bakımından aşağıdaki bireylerden hangisinin genotipi yanlış verilmiştir? (D, d harfleri kas distrofisi alelini gösterir.)

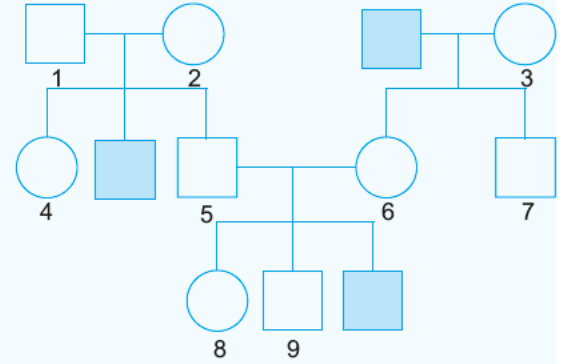
	Birey	Genotip
A)	1	$X^D Y$
B)	2	$X^D X^d$
C)	3	$X^D X^d$
D)	4	$X^D X^d$
E)	5	$X^D X^D$



4

Bir ailenin otozomal resesif kalıtımına uygun aktarılan hastalığın ortaya çıkabilmesi için ilgili gen bozukluğu hem anneden hem de babadan gelmiş olması gerekir. Tek ebeveynden gelen gen bozukluğu hastalık oluşumu için yeterli değildir.

Tay-Sachs hastalığı lizozomal fonksiyon bozukluğudur. Yanda bir soyağacında bireylerde görülen, Tay-Sachs hastalığının kalıtımı gösterilmiştir.



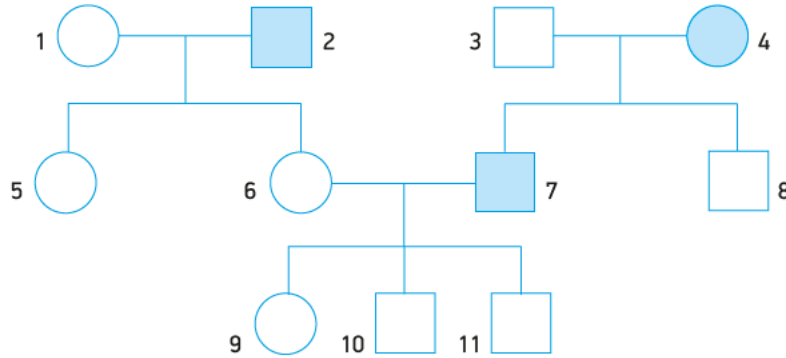
Yapılan çalışmalar sonucu bu hastalığın otozomal resesif genlerle kalıtıldığı ortaya çıkmıştır.

Buna göre numaralandırılan bireylerden hangilerinin homozigot veya heterozigot genotipe sahip olup olmadıkları kesin olarak söylenemez?

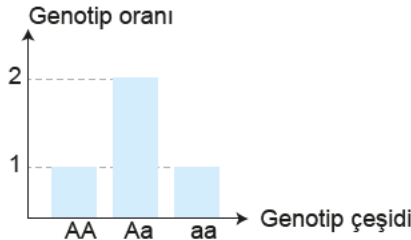
- A) 2, 4, 7 ve 8 B) 1, 2, 5 ve 6 C) 3, 4, 8 ve 9 D) 1, 2, 3 ve 8 E) 1, 2, 6 ve 8

5

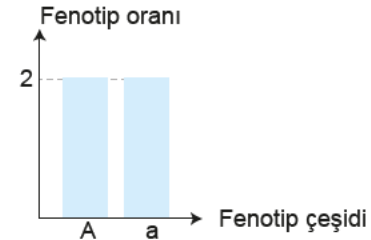
Soyağacında fenotipinde otozomal çekinik özellik gösteren bireyler taralı olarak gösterilmiştir.



5 ve 8 numaralı bireylerin bu özellik bakımından çaprazlandığında oluşabilecek genotip oranı grafikte gösterilmiştir.



5 ve 7 numaralı bireylerin bu özellik bakımından çaprazlanması sonucu oluşabilecek fenotip oranı grafikte gösterilmiştir.



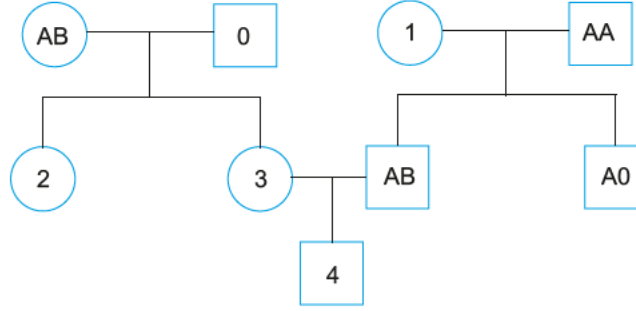
Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) 1 ve 2 numaralı bireylerin genotipleri bilinebilir.
 B) 3, 5 ve 8 numaralı bireyler heterozigot genotip yapıya sahiptir.
 C) 10 ve 11 numaralı bireyler kendi genotipleriyle aynı dişilerle çaprazlandığında %25 oranında otozomal çekinik özellik gözlenir.
 D) 5 ve 8 numaralı bireyler çaprazlandığında resesif özellik oğul döllere aktarılabilir.
 E) 5 ve 7 numaralı bireyler çaprazlandığında oluşan bireylerin %50'sinin fenotipinde dominant özellik gözlenir.



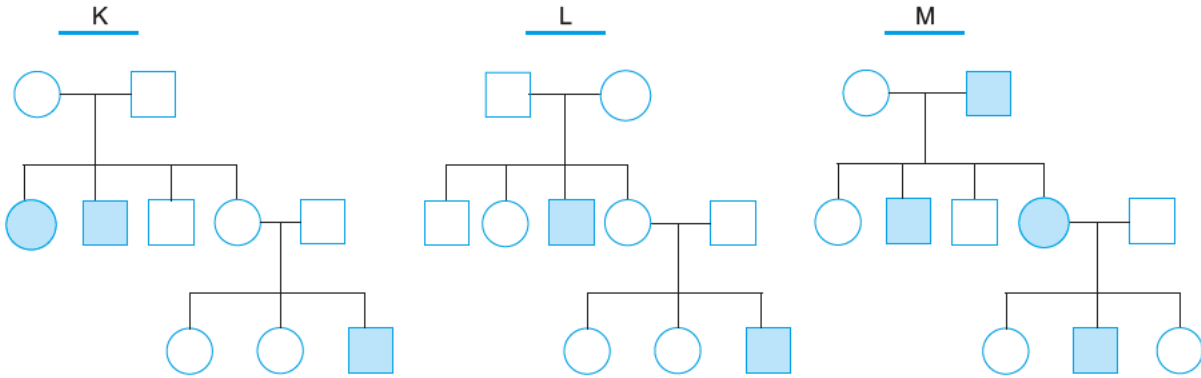
- 6 Kalıtımla ilgili çalışmalarda özelliklerin ve genetik hastalıkların ebeveynlerden sonraki kuşaklara aktarımını incelemek amacıyla soyağacı diyagramı kullanılır.

Aşağıda kan gruplarının kalıtımı ile ilgili soyağacı hazırlanmıştır.



Buna göre soyağacında gösterilen kan gruplarının kalıtımı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- 7 K, L ve M soyağaçlarında otozomal baskın, otozomal çekinik ve X'e bağlı çekinik genlerin kalıtımı gösterilecektir. K, L ve M soyağaçlarında karaktere ait özelliği fenotipinde gösteren bireyler taralı olarak verilmiştir.



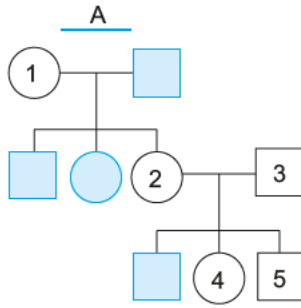
K, L ve M soyağaçları otozomal baskın, otozomal çekinik ve X'e bağlı çekinik genlerin kalıtımından sadece birine örnek verilebilir.

Buna göre K, L ve M soyağaçları verilen özelliklerden hangisine örnek olarak verilebilir?

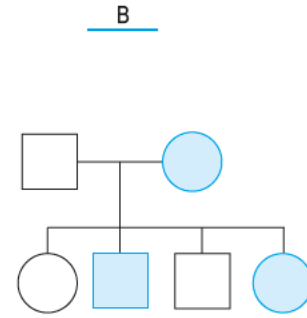
	Otozomal Çekinik	X'e Bağlı Çekinik	Otozomal Baskın
A)	K	M	L
B)	L	K	M
C)	L	M	K
D)	M	L	K
E)	K	L	M



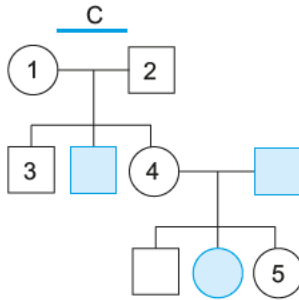
1 - 4. soruları aşağıdaki A, B, C ve D soyağaçlarına göre cevaplayınız.



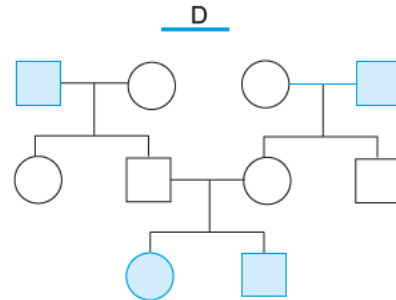
X'e bağlı çekinik bir genle kontrol edilen bir özelliğin bireylere aktarılışı yukarıdaki soyağacında verilmiştir. Koyu renkle gösterilen bireyler bu özelliği fenotipinde göstermektedirler.



Yukarıdaki soyağacında taralı olarak gösterilen bireyler belirli bir özellik bakımından aynı fenotipe sahiptirler.



X kromozomu üzerinde çekinik bir genle kalıtılan bir özelliğin bireylere geçişi yukarıdaki soyağacında verilmiştir. Koyu renkle gösterilen bireyler bu hastalığı fenotiplerinde göstermektedirler.



Yukarıdaki soyağacında aynı fenotipte olan bireyler koyu olarak gösterilmiştir.

1 A soyağacına göre numaralandırılmış bireylerden hangisinin genotipi kesin olarak belirlenemez?

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

2 B soyağacına göre bu özelliğin kalıtımı ile ilgili olarak;

- I. X kromozomunda baskın bir genle
II. Otozomlarda baskın bir genle
III. Y kromozomunda çekinik bir genle
IV. X kromozomunda çekinik bir genle

A) I ve II

B) II ve IV

C) II ve IV

D) I, II ve IV

E) II, III ve IV

3 C soyağacına göre numaralandırılmış bireylerle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

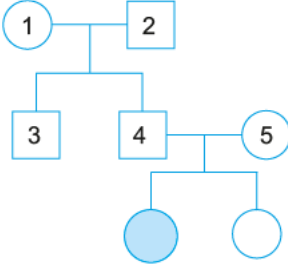
- A) 1. birey çekinik geni taşımaktadır.
B) 2. birey çekinik geni taşımaktadır.
C) 3. birey çekinik geni taşımamaktadır.
D) 4. birey çekinik geni taşımaktadır.
E) 5. birey çekinik geni taşımaktadır.

4 D soyağacına göre bu özelliğin kalıtımıyla ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) X'e bağlı çekinik olarak kalıtılır.
B) Y'ye bağlı baskın olarak kalıtılır.
C) X'e bağlı baskın olarak kalıtılır.
D) Y'ye bağlı çekinik olarak kalıtılır.
E) Otozomal çekinik olarak kalıtılır.



- 5 X'in Y ile homolog olmayan kısmında çekinik olarak taşınan renk körlüğü bakımından kalıtımı araştırılan bireylere ait soyağacı verilmiştir.



4 ve 5 numaralı ebeveynlerin çocuklarından biri renk körlüğü bakımından hasta diğersinin sağlıklı olduğu gözleniyor.

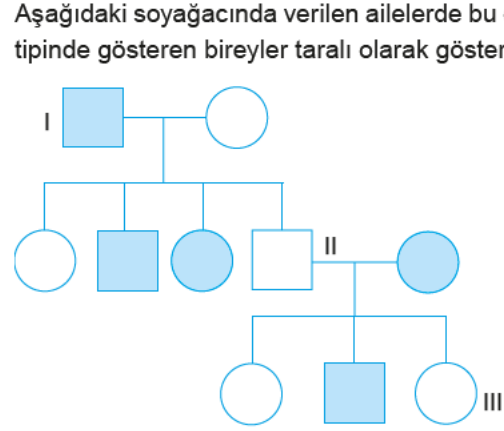
Buna göre;

- I. 4 numaralı birey kesinlikle renk köründür.
 II. 4 ve 5 numaralı bireylerin genotipleri tespit edilemez.
 III. 2 ve 3 numaralı bireyler renk körü hastalığına sebep olan geni taşımayabilir.

yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenemez?

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

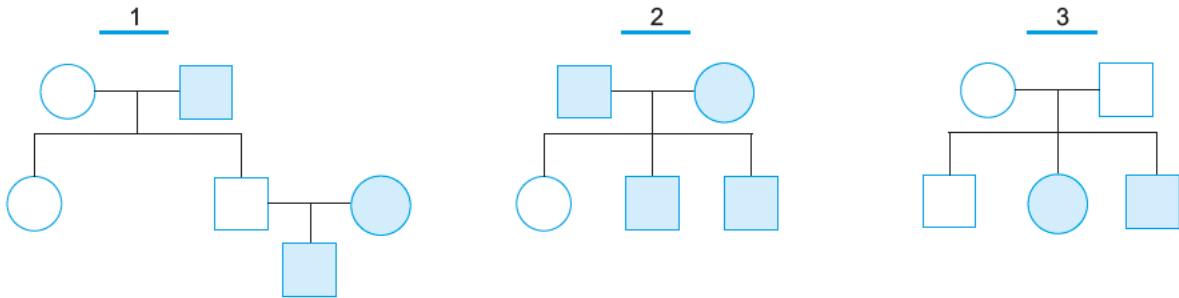
- 6 Dominant bir gen (A) dişilerde homozigot bir durumda erkeklerde hem homozigot durumda hem de heterozigot durumda bu özelliği fenotipinde gösterir.



Buna göre I, II ve III numaralı bireylerin genotipleri aşağıdaki seçeneklerden hangisi olabilir?

	I	II	III
A)	aa	Aa	AA
B)	AA	Aa	aa
C)	Aa	aa	Aa
D)	aa	Aa	Aa
E)	Aa	AA	Aa

- 7 Aşağıda soyağaçlarında belli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler taralı olarak gösterilmiştir.



Buna göre 1, 2 ve 3 numaralı soyağaçlarından hangilerinde kalıtılan özellik otozomal çekinik gen tarafından kontrol edilebilir?

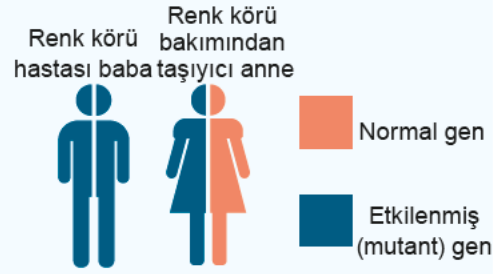
- A) 1 ve 2 B) 1 ve 3 C) 2 ve 3 D) Yalnız 2 E) Yalnız 1



8

Renk körlüğü X eşey kromozomunun Y eşey kromozomuna homolog olmayan kısmında taşınan çekinik bir genin etkisiyle ortaya çıkan kalıtsal bir hastalıktır.

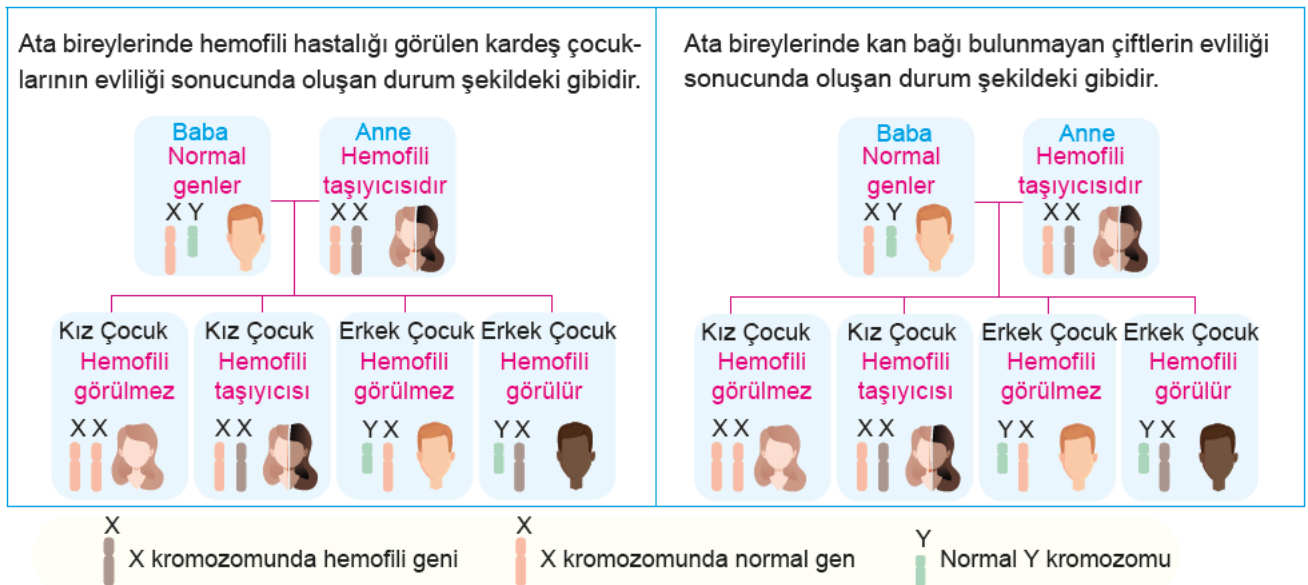
Yanda teyze çocukları olan bir çiftin bu hastalıkla ilgili fenotipleri gösterilmiştir.



Bu çiftin dünyaya gelecek çocukların bu hastalık bakımından durumu aşağıdakilerden hangisi gibi olamaz?

- A) Sağlıklı erkek çocuk
B) Taşıyıcı kız çocuk
C) Hasta kız çocuk
D) Hasta erkek çocuk
E) Taşıyıcı erkek çocuk

- 9 Hemofili kanın pıhtılaşması için gerekli proteinlerin bir ya da birkaçının eksik olması, kanamaların uzun süre devam etmesi durumudur. Hemofili hastalarının yaralanmaları sonucu kan kaybı nedeniyle ölüm riski artar. Hemofili hastalığı kalıtsal bir hastalık olup çekinik alellerin bir araya gelmesiyle canlıda gözlenir. Aşağıda iki farklı ailede hemofili hastalığının görülme durumları araştırılacaktır.



Buna göre yukarıda verilen durumlarda akraba ve akraba olmayan evliliklerde görülen kalıtsal hastalıklarla ilgili;

- I. Hemofili hastalığına yakalanma riski hem akraba olan çiftte hem de akraba olmayan çiftte görülme oranı aynıdır.
- II. Akraba evliliklerinde hemofili hastalığına neden olan alellerin yan yana gelme ihtimali daha fazladır.
- III. Otozomlarda çekinik bir alelle taşınan hemofilin her iki çiftin doğan çocukların görülme oranı %25'tir.

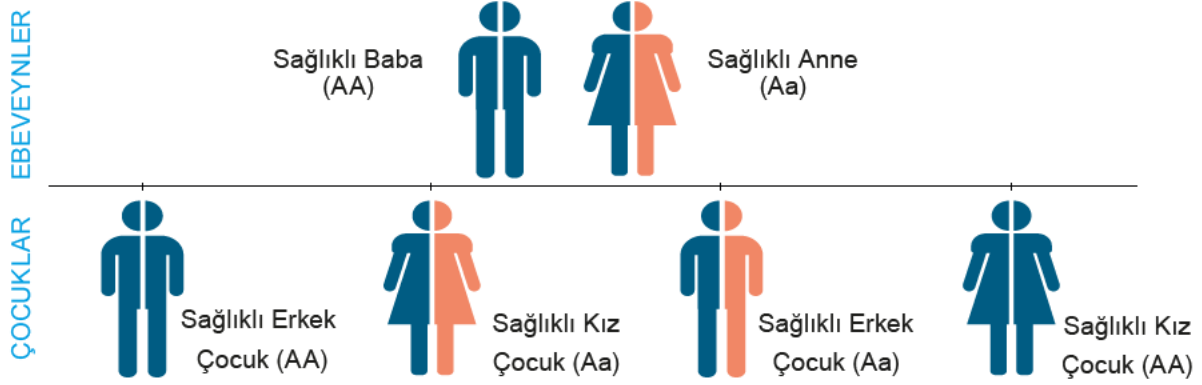
verilen ifadelerden hangilerine ulaşılabilir?

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

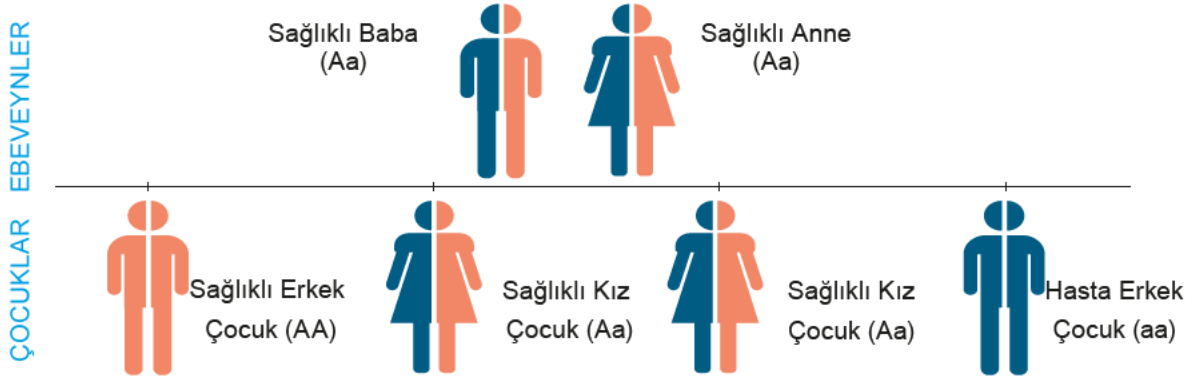


- 10 İnsanlarda birçok hastalığın belirtileri ilk bakışta farkedilmez. Dışarıdan hasta veya engelli gibi görünmeyen bireyin sağlıklı olduğu sanılabilir. Ancak insanların fenotipine yansımaya bile genotipinde birçok hastalık genini çekinik olarak taşıyabilir. Çekinik genler hem anneden hem de babadan çocuğa taşınırsa bu genlerin taşıdıkları özellikler bireyin fenotipinde ortaya çıkabilir. Akraba evliliklerine bağlı kalıtsal hastalıkların görülme oranını azaltmak için toplum bilinçlendirilmeli ve bu konuda çalışmalar yapılmalıdır. Aşağıda aralarında kan bağı bulunan çiftin ve kan bağı bulunmayan bir çiftte çekinik karakterin kalıtımı gösterilmiştir.

Dedesinde sağırılık görülen bir dişi ile ailesinde sağırılık geni bulunmayan bir erkeğin bu hastalık bakımından kalıtımı şekildeki gibidir.



Dedelerinde sağırılık görülen, aralarından kan bağı bulunan çiftte bu genin kalıtımı şekildeki gibidir.



Buna göre yukarıda verilen bilgi ve örnekler dikkate alındığında aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

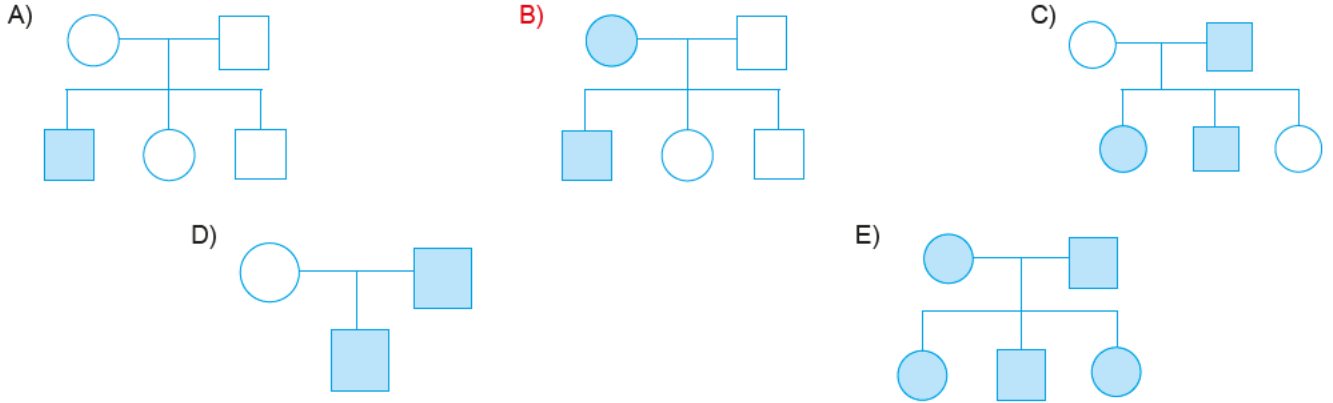
- A) Akraba evliliklerinde genetik hastalıkların görülme olasılığı kan bağı bulunmayan çiftlere göre daha fazladır.
- B) Akraba evliliklerinde hastalığa neden olan alellerin yan yana gelme olasılığı kan bağı bulunmayan çiftte göre daha yüksektir.
- C) Akraba evliliklerine bağlı kalıtsal hastalıkların görülme sıklığının azaltılması için genetik danışmanlık hizmetinin geliştirilmesi gerekir.
- D) Aralarında kan bağı bulunmayan çiftlerin çocuklarında hasta birey meydana gelmez.
- E) **Akraba evliliği sonucunda doğacak çocukların hepsinde hastalık geni bulunur.**



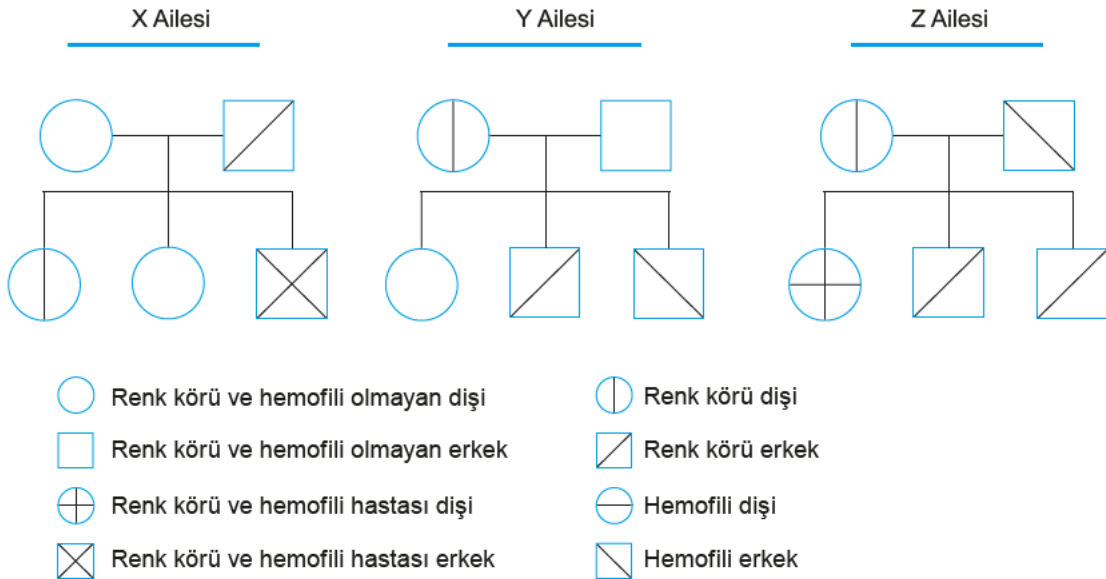
11 Bilal renk körü hastalığının kalıtımı ile ilgili şu bilgilere ulaşıyor.

- ◆ Renk körü hastalığına neden olan alel sadece X kromozumunda taşınır.
- ◆ Renk körü hastalığına neden olan gen çekiniktir.
- ◆ Taşıyıcı bireyler renkleri ayırt etmekte sorun yaşamazlar.

Buan göre fenotipinde renk körü hastalığını gösteren bireylerin kalıtımı ile ilgili verilen soyağaçlarından hangileri hatalıdır? (Taralı bireyler renk körü hastasıdır.)



12 Aşağıda üç aileye ait çift kalıtılan hastalıklar soyağacı oluşturularak gösterilmiştir.



Hastalıkların kalıtımı ile ilgili bazı ailelerin soyağaçları hatalı verilmiştir.

Renk körlüğü ve hemofili hastalıklarının kalıtımı gösterilen ailelerin soyağaçlarından hangileri yanlış gösterilmiştir?

(Mutasyon gerçekleşmemiştir.)

- A) Yalnız X ailesi B) X ve Y ailesi C) Y ve Z ailesi D) X ve Z ailesi E) X, Y ve Z ailesi



1

Ilıman denizlerde toplu halde yaşayan istiridyeler filogenetik açıdan yumuşakçalar şubesinin yassı solungaçlılar sınıfında yer alan çift kabuklu hayvanlardır. Buldukları yerlere göre kabuk rengi, çizgilerin kalınlığı, dağılımı, kabuk içi elementler kabuk arası uzaklık farklılık göstermektedir.

Yanda bazı istiridyeye kabukları gösterilmiştir.

Bu durum ile ilgili;

- I. Tür içindeki genetik dizilimlerde görülen bu farklılıklar genetik varyasyonlara neden olur.
- II. Aynı tür içindeki canlıların kalıtsal farklılıkları popülasyondaki biyolojik çeşitliliği artırır.
- III. Buldukları coğrafi şartlara uygun gelişenler hayatta kalırken geriye kalanların elenmesiyle bu özelliklerin yavru bireylere aktarılması engellenir.
- IV. İstiridyelerde görülen fenotipik varyasyonlar genetik değişkenlik oluşturur.

yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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



- 2 Albinoluk veya albinizm insanları ya da birçok canlıyı etkileyebilecek melanin pigmentinin eksikliğinden veya yokluğundan kaynaklanan genetik bir hastalıktır. Genellikle albino canlılar; beyaz ya da beyaza yakın derileri, kırmızı veya pembe göz- lere sahip olabilirler. Albino canlıların derileri daha ince ve güneş ışığına karşı daha hassastırlar. Buna bağlı olarak birçok rahatsızlık meydana gelir. Bazı hayvanlarda gözlenen albinizm şekilde gösterilmiştir.



Sürüden dışlanma, eş olarak seçilmeme



Hayvanlarda deri ve kürk renginden dolayı kamufraj kaybı



Av ve avcılardan gizlenmede problem oluşması

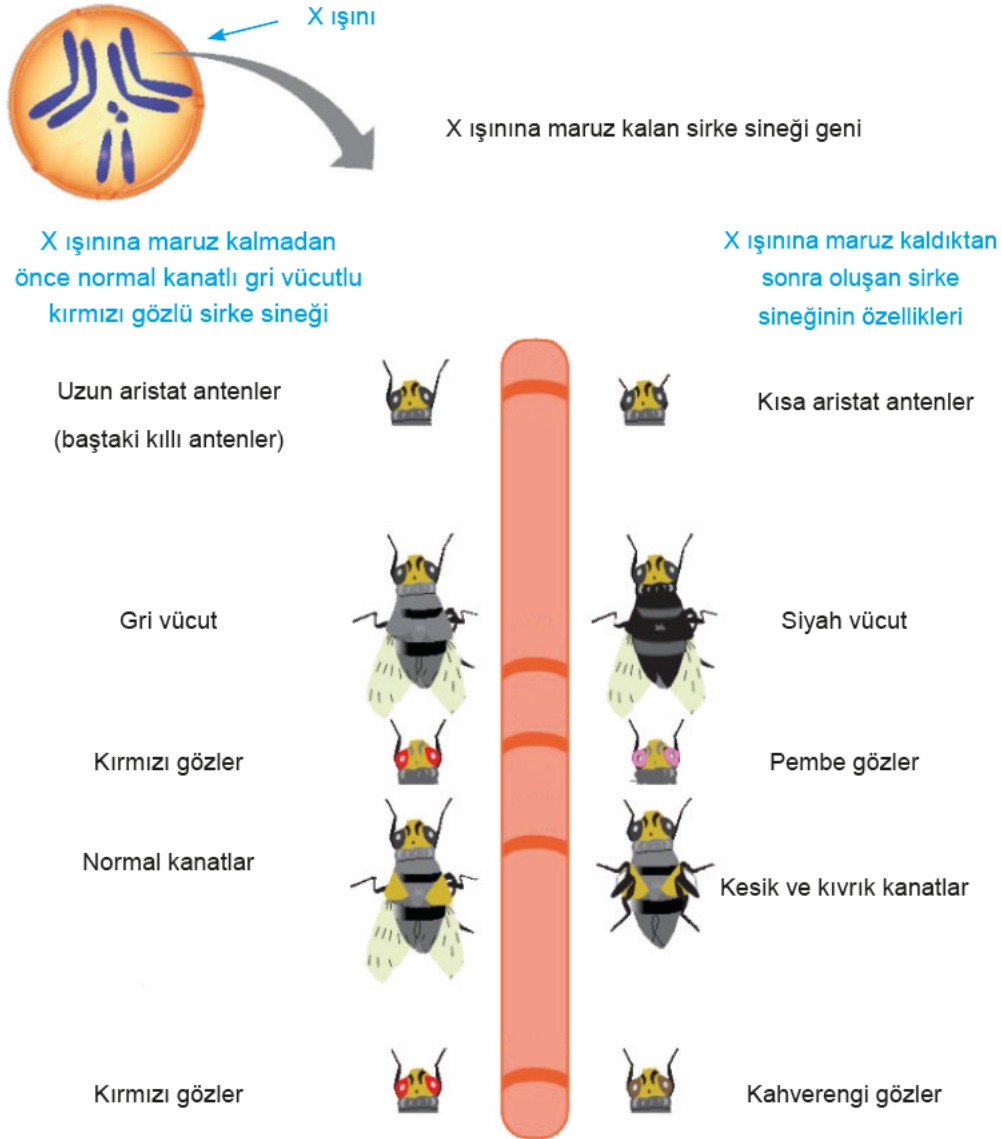
Buna göre canlılarda meydana gelen albino hastalığı aşağıdaki kavramlardan hangisi ile açıklanabilir?

- A) Modifikasyon B) Adaptasyon C) Mutasyon
D) Yapay seçim E) Varyasyon



- 3 Sirke sineğinin (*Drosophila*) normal göz rengi kırmızıdır. Fakat göz rengini kontrol eden genlere çevresel bazı faktörler etki ettiğinde göz rengi beyaz, turuncu, pembe tonlarında yavrular meydana gelir. X ışınlarına maruz bırakılan bir sirke sineğinden gri vücutlu, pembe gözlü, kesik ve kıvrık kanatlı sirke sinekleri meydana gelmiştir.

Aşağıda bu dönüşüm gösterilmiştir.



Yukarıdaki bilgi ve şema da dikkate alındığında;

- I. Sirke sineğine verilen X ışınları mutasyona neden olmaktadır.
- II. Mutasyonların sonraki kuşaklara aktarılması için üreme hücrelerinde meydana gelmelidir.
- III. Canlılarda meydana gelen mutasyonların tamamı canlının yaşam kalitesini düşürür.
- IV. Canlılarda meydana gelen mutasyonların tamamı zararlıdır.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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



- 4 Bireyin fenotipik varyasyonları genetik ve çevresel değişkenlerin bir sonucudur. Bir popülasyondaki genetik çeşitlilik, krossing over ve kromozomların bağımsız dağılımı gibi genetik varyasyon kaynakları gen diziliminin değişmesine neden olur. Bunun sonucunda yeni gen kombinasyonları meydana gelir. Çevresel koşullara dayanıklı bireyler yaşamını sürdürürken, diğer bireylerin elenmesi veya koşullara uygun gen diziliminin değişmesiyle yaşamını sürdürür. Dolayısıyla bu durumlar mutasyon, rekombinasyon ve gen akışı nedeniyle oluşabilir.

Buna göre bir türün içindeki biyolojik çeşitlilik ile o türün neslinin devam ettirmesi ile ilgili verilen örneklerden hangisi yanlıştır?



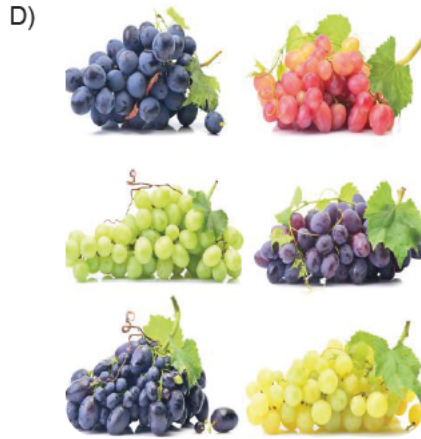
Aynı kelebek türünün farklı renklerde, farklı kanat şekillerinde olması



Çuha çiçeğinin sıcaklığa bağlı olarak farklı renkte çiçek açması



Aynı türdeki uğur böceklerinin av olmamak için kanatlarının ve vücut büyüklüğünün farklı olması



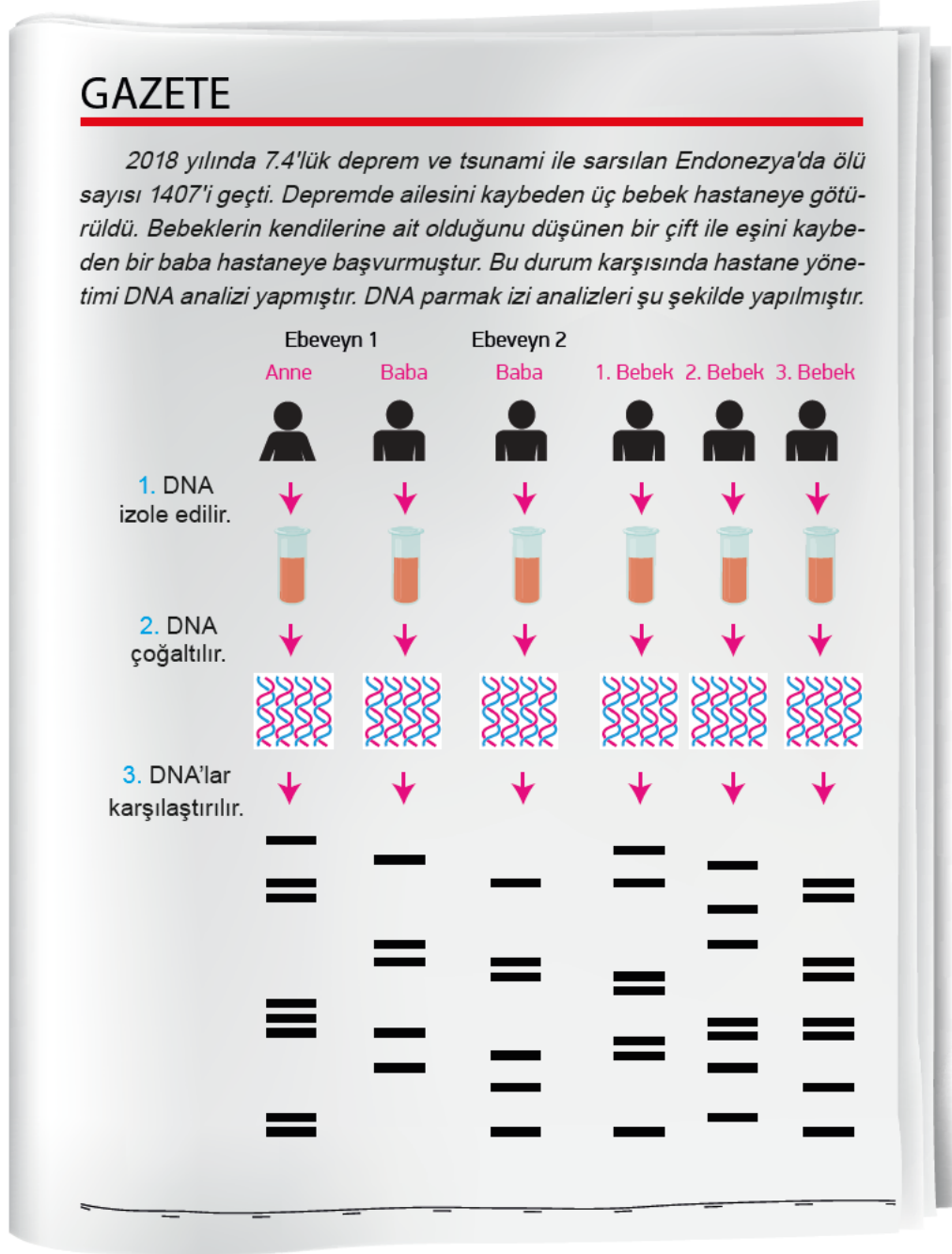
Aynı meyve türünün farklı renk, şekil ve büyüklükte olması



Kurbağalarda çevresel değişkenler sonucu vücut yapısında şekil, renk, bacak uzunluğunun farklı olması



- 5 DNA parmak izi elde etmek için DNA uygun restriksiyon enzimi ile kesilir. Tekrar eden anlamsız baz dizilimleri polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) yöntemiyle çoğaltılır. Bu sayede PCR mekanizmasının amacı yüksek sıcaklıkta bozulmayan DNA polimeraz enzimi kullanılarak DNA'nın çoğaltılmasını sağlar. Elektroferez bir yöntemle farklı uzunluktaki DNA parçaları birbirinden ayrılır. DNA parçaları belirli uzunlukta bantlar oluşturur. Bu bantlı yapılar bireye özgüdür.



Buna göre bebekler ve aileleriyle ilgili;

- I. Başvuru yapan çiftin DNA parmak izi ile 2. bebeğin DNA parmak izi benzerlik gösterir.
- II. Eşini kaybeden adamda gözlenen kalıtsal rahatsızlıklar 1 ve 3 bebeklerde de gözlenebilir.
- III. 1 ve 2 numaralı bebeklerin cinsiyetleri ve kalıtsal hastalıkları ortaktır.

yukarıdaki ifadelerden hangilerine ulaşılabilir?

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



1 Türkiye'de görülen iklim türleri şunlardır;

Akdeniz iklimi: Yazları kurak ve sıcak, kışları ılık ve yağışlı geçen iklim tipidir.

Karadeniz iklimi: Yazları serin, kışları ılıktır. Her mevsim yağış alır.

Karasal iklim: Yazları sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlıdır.

İklim tiplerinin görüldüğü yerler 1. haritada gösterilmiştir. Bölgelerde yetişen bitki türleri 2. haritada gösterilmiştir.



Bu durum ile ilgili;

- I. Bitkilerin yeryüzüne yayılışında mevsimsel ve günlük sıcaklık değişimleri etkilidir.
- II. Bölgelerde farklı iklimlerin bulunması her bitkinin her bölgede yetişme durumunu etkiler.
- III. Bitki ve hayvanların yeryüzündeki dağılışı iklim etkisindedir.
- IV. Ülkemizde üç farklı iklim tipinin görülmesi biyolojik çeşitliliğin artmasını sağlar.

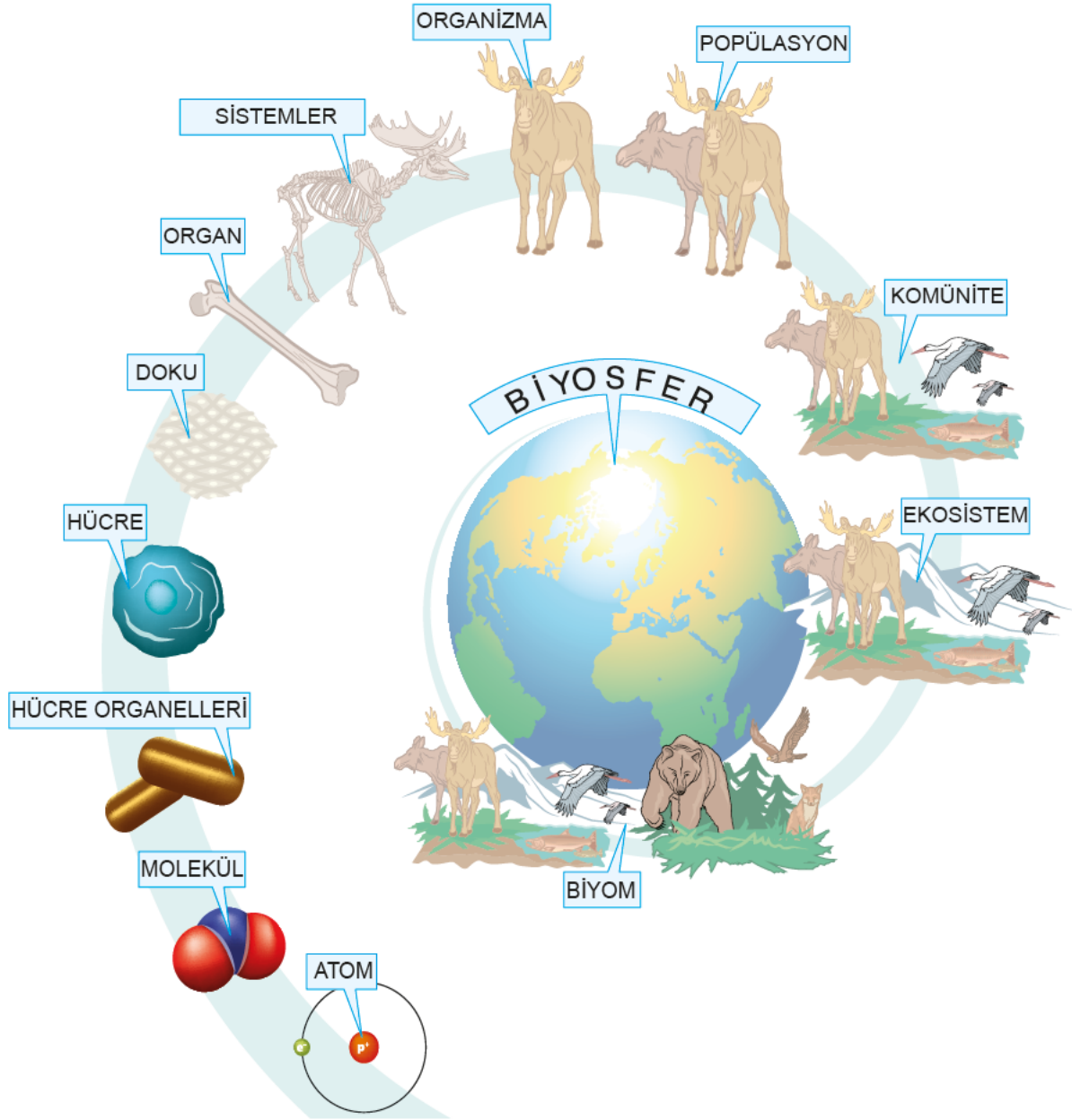
yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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



- 2 Dünya üzerinde canlıların yaşadığı alanların tamamına biyosfer (ekosfer) denir. Biyosfer birçok unsurdan oluşur ve bütün unsurlar birbirini dengeleyen etki içerisindedir.

Aşağıda biyosferi oluşturan tüm unsurlar, ekolojik organizasyon yapısı şeklinde gösterilmiştir.



Buna göre ekolojik organizasyonun yapısında gösterilen kavramlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

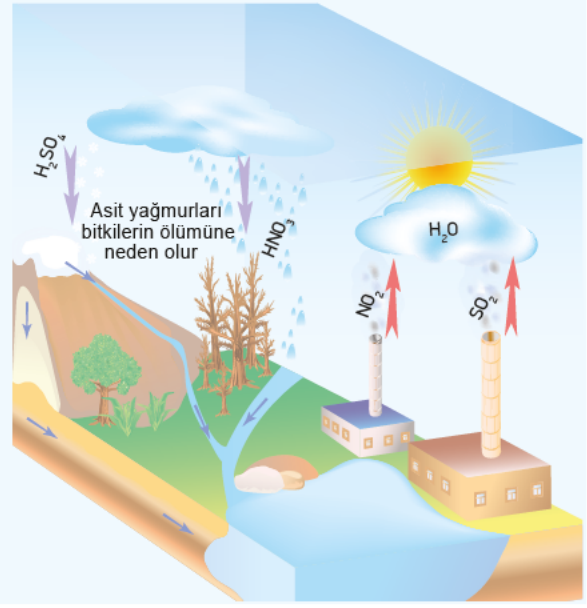
- A) Aynı tür canlıların oluşturduğu topluluğa popülasyon denir.
- B) Birden fazla popülasyonun bir arada yer aldığı canlı topluluklarına komünite denir.
- C) **Canlı ve cansız varlıkların bir arada bulunduğu tek birim ekosistemdir.**
- D) Dünya üzerindeki tüm ekosistemler biyosferi oluşturur.
- E) Tüm canlı varlıkların yapısında atom bulunur.



3

Canlılar uyum sağlayabildikleri ölçüde yeryüzüne yayılır ve tolerans sınırları ölçüsünde buldukları ortamda yaşamlarını sürdürmeye çalışırlar.

Yanda bir bölgede meydana gelen asit yağmurları sonucunda bitki örtüsünün olumsuz etkilendiği, birçok canlının zamanla öldüğü gözlenmiştir.



Buna göre bu ekosistemin dengesinin bozulmasında etkili olan abiyotik faktör aşağıdakilerden hangisidir?

- A) pH B) Sıcaklık C) Işık D) Toprak ve mineraller E) İklim

4

Belirli sınırlar içinde etkileşim halindeki farklı türler ile bu türleri içinde barındıran cansız çevreye ekosistem denir.

Aşağıda ekosistemi oluşturan komüniteler arası geçiş bölgesi (ekoton) gösterilmiştir.



Buna göre ekoton bölgesi ile ilgili;

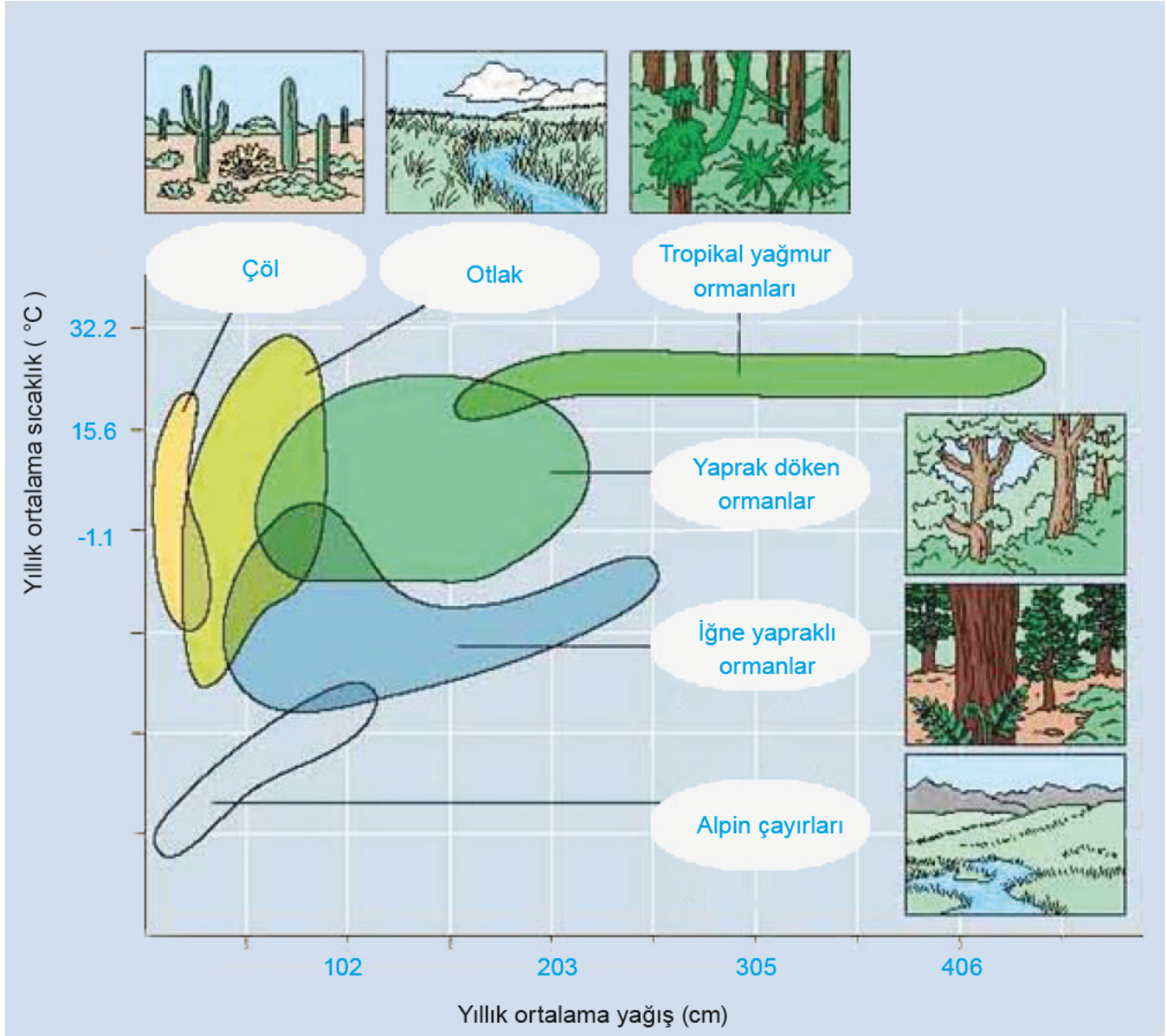
- I. Biyolojik çeşitlilik fazladır.
- II. Toleransı yüksek olan türler yaşar.
- III. Birey sayısı fazladır.
- IV. Madde dönüşümü hızlıdır.

yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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



- 5 Biyomların şekillenmesinde birçok faktör etkilidir. Bu nedenle her karasal biyom kendine özgü bitki örtüsüne sahiptir. Aşağıda karasal ekosistemlerde gözlenen bitki örtüsüne ait yağış dağılımı gösterilmiştir.



Yıllık sıcaklık ve yağış dağılımı ile ilgili;

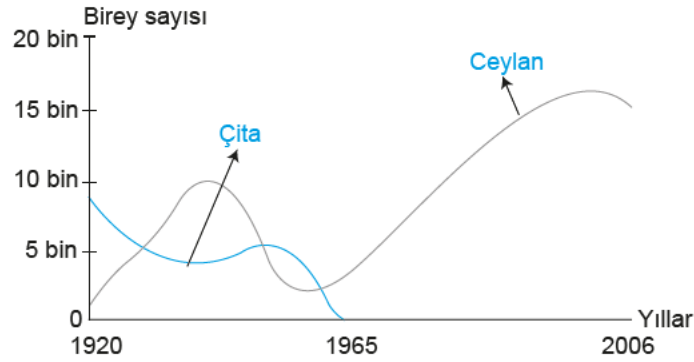
- I. Çölde yağış ortalaması çok düşükken sıcaklık ortalaması çok yüksek olduğundan mikroklima farklılaşması görülür.
- II. Fazla miktarda buharlaşmanın olduğu, nemli havaya sahip bölgelerde tropikal yağmur ormanlarına rastlanır.
- III. Alpin çayırlarının bulunduğu bölgeler yaprak döken ormanların yetişmesi için sıcaklığı elverişli değildir.
- IV. İğne yapraklı ormanların bulunduğu bölgelerdeki koşullarda otlaklar, yaprak döken ormanlar ve Alpin çayırları gözlemlenir.

yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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

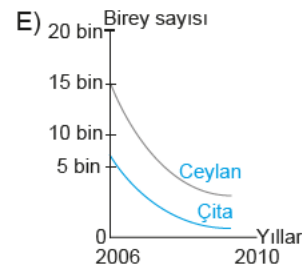
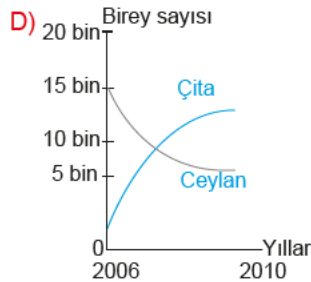
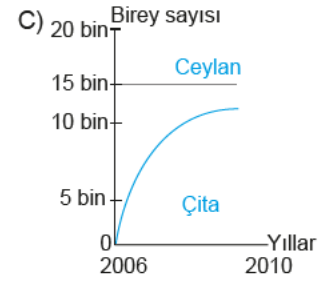
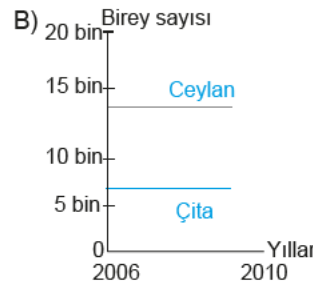


1 Bir bölgede yaşayan ceylan ve çita sayılarına ilişkin yıllara göre değişimini gösteren grafik şekildedir.

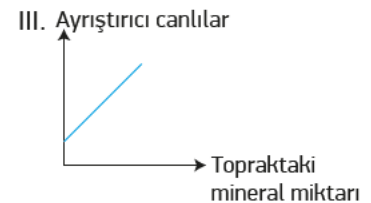
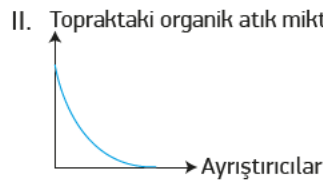
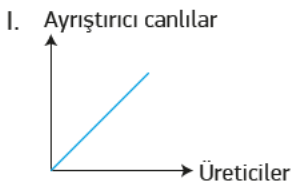


1920'li yıllarda avlanma yaşayının olmaması ileriki zamanlarda çitaların yok olmasına neden olmuştur. 1965 yılında av yaşayının getirilmesiyle ekosistem üzerinde gözlemler yapılacaktır. Bu bölgeye 2006 yılında dişi ve erkek çita bırakılmıştır.

Buna göre ekosisteme çitanın dahil edilmesiyle bu alandaki ceylan ve çita sayısındaki değişimin hangi seçenekteki gibi olması beklenir?



2 Ekolojik dengenin korunmasında rol alan ayrıştırıcı canlılar ile ilgili ;



yukarıdaki grafiklerden hangileri çizilebilir?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) I ve III

E) I, II ve III



- 3 Ekosistemde nişlerine göre biyotik faktörler üçe ayrılır. Ekosistemdeki biyotik faktörlerle ilgili bilgi toplamak üzere öğrenciler iki gruba ayrılır.

İki gruba ayrılan öğrencilerin elde ettiği bilgiler aşağıdaki kartlarda gösterilmiştir.

1. Grup	2. Grup
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Bitkiler, siyanobakteriler, kloroplast taşıyan protistler, bazı bakteriler ve arkeler bu grupta yer alan canlılardan bazılarıdır. ◆ Güneş'ten gelen ışık enerjisini tutarak organik madde yapımında kullanırlar. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Bu grupta yer alan canlıların çoğunluğunu hayvanlar oluşturur. ◆ Besinlerini buldukları ortamdan hazır olarak alırlar. ◆ Tükettikleri besinlere göre sınıflandırılırlar.

Buna göre grupların araştırmasında yer almayan biyotik faktörle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Ototrofların büyük çoğunluğunu fotosentetik organizmalar oluşturur.
 B) Fotosentez yapan bu canlılar ortama oksijen vermeleri bakımından oldukça önemlidir.
 C) Sadece bitki veya alglerle beslenen canlılara birincil tüketici, birincil tüketicilerle beslenenlere ikincil tüketici denir.
 D) **Organik maddeleri parçalayıp inorganik maddelere dönüştürerek üreticilerin yeniden kullanımına sunar.**
 E) İhtiyacı olan besini katı parçalar halinde alarak holozik beslenirler.

- 4 Farklı besin çeşitleriyle beslenen gümüşü martının besin piramidinde bulunduğu basamaklar aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



Buna göre, eşit miktarda üretici canlılarla beslenen üç farklı besin zincirindeki Gümüşü balık popülasyonu ile ilgili;

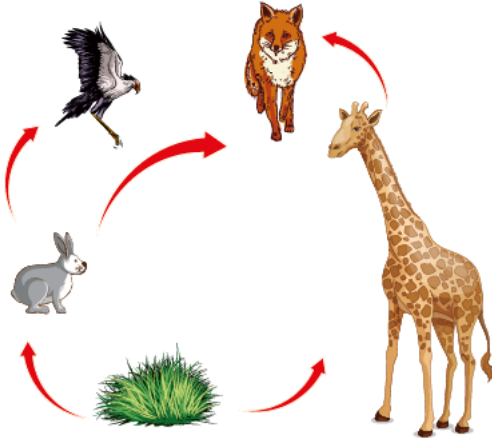
- I. Aktarılan enerji miktarının çok olandan az olana doğru sıralanışı Z, Y, X şeklindedir.
 II. Biyolojik birikim en fazla X piramidinde gerçekleşir.
 III. Birey sayısı arasında $X > Y = Z$ bağıntısı yazılabilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



- 1 Yaşam alanında bazı canlılar arasındaki ilişki şekildedeki besin ağı ile gösterilmiştir.



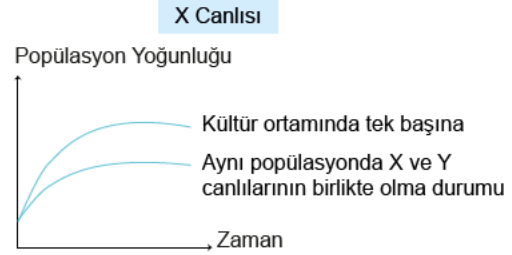
Bu besin ağı ile ilgili;

- I. Tavşan sayısındaki azalma üreticilerin artmasına neden olur.
- II. Tavşan sayısı hızla azaldığında atmaca sayısı da azalır.
- III. Tavşan ve zürafa aynı besin grubuyla beslenir.
- IV. Atmaca sayısı azalırsa tavşan ve kurt sayısı artar.

yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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

- 2 X ve Y türleri aynı tip besinlerle beslenmeye uyum sağlamış iki canlı türüdür. Grafiklerde X ve Y canlılarının aynı ortamda yetiştirildiklerinde ve aynı ortamda yetiştirildiklerinde popülasyon yoğunluklarının değişimi gösterilmiştir.



Buna göre X ve Y türleri arasında;

- I. Avlanma
- II. Rekabet
- III. Üreme dönemlerinin aynı olması

yukarıdaki etkileşimlerden hangileri görülür?

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

3

Kuzey Pasifik kıyı ekosisteminde su samurları deniz kestanelerini yiyerek deniz kestaneleri ise kelt yosunlarını yiyerek beslenirler. Bu ekosistemde katil balinaların su samurlarıyla yoğun beslendikleri dönemde kelt yosunları azalır ve deniz kestanesi sayısı artar.



Bu durum ile ilgili;

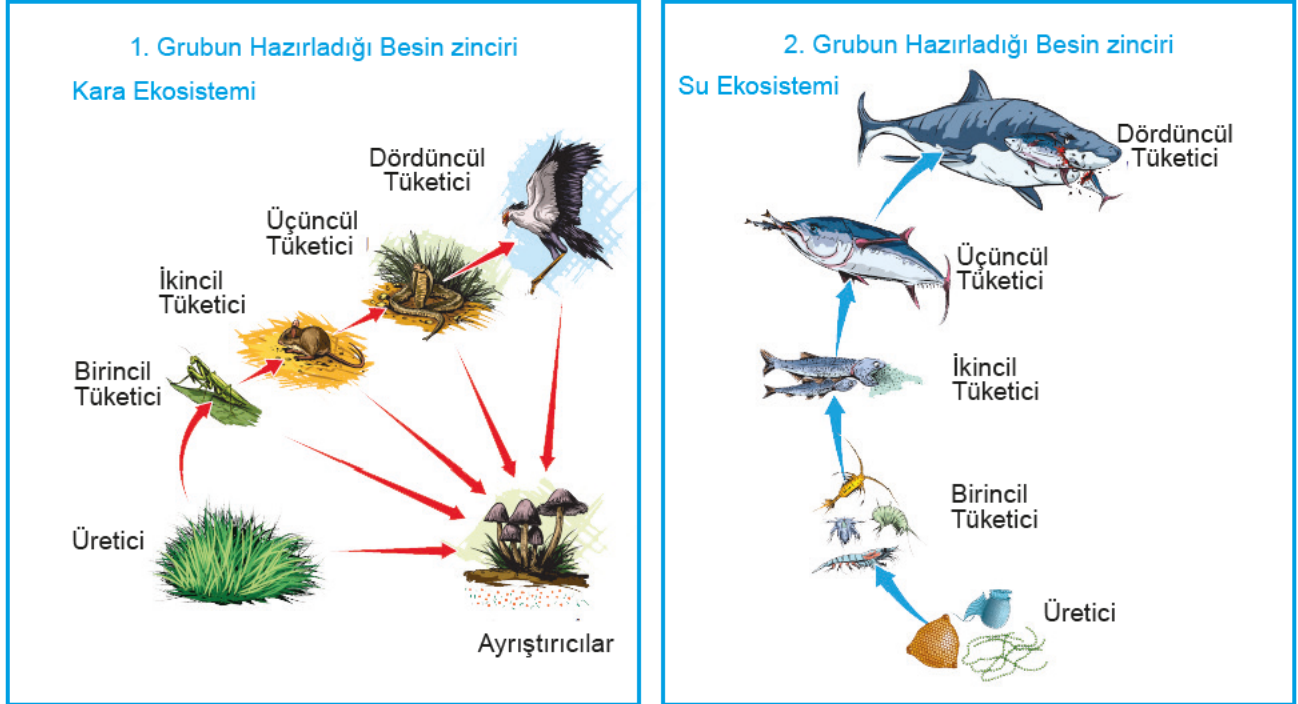
- I. Su samurları bu ekosistemin kilit taşı türleridir.
- II. Bu ekosistemde biyolojik birikimin en fazla olduğu canlı katil balinalardır.
- III. Katil balinaların başka besin kaynaklarına yönelmesi bu ekosistemde canlı türü bakımından çeşitlilik sağlayabilir.
- IV. Deniz kestaneleri birincil tüketici, su samurları ikincil tüketicilerdir.

yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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



4 İki grup öğrenci kara ve su ekosistemi ile ilgili besin zinciri oluşturuyor.



Buna göre hazırlanan afişler de dikkate alınarak besin zinciriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Hem su hem de kara ekosisteminde oluşturulan besin ağı üreticilerle başlar.
- B) Her iki ekosistemde de birincil tüketici sayısı azalırsa üretici canlı sayısı artar ancak dördüncül tüketici canlı sayısı azalır.
- C) Güneş'ten gelen enerjinin aktarılması üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe azalır.
- D) 2. grubun hazırladığı besin zincirinde ayrıştırıcı canlıların olmaması su ekosistemindeki döngünün bozulmasına neden olur.
- E) Her iki ekosistemde de son tüketiciye doğru gidildikçe birey sayısı artacaktır.

5 Sucul ekosistemde yaşayan canlıların besin zinciri şekildeki gibidir.

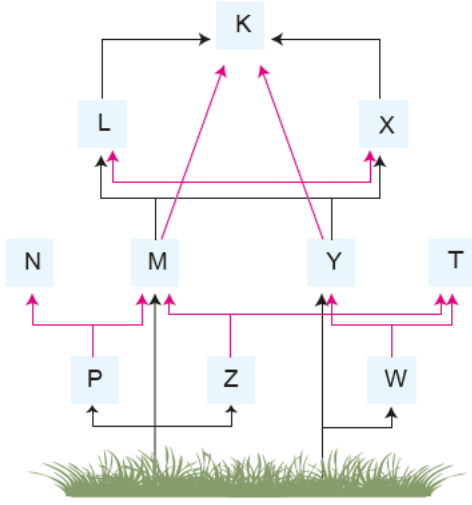


Buna göre bu besin zincirinin enerji piramidi aşağıdakilerden hangisi gibi olmalıdır?

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



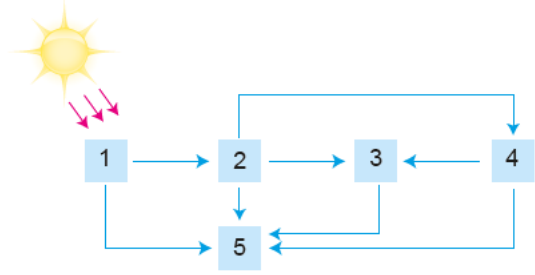
- 6 Bir orman ekosisteminde yer alan besin ağı aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) M ve Y omnivor beslenen canlılardır.
 B) P, Z ve W herbivor beslenen canlılardır.
 C) N, T, L, X ve K karnivor beslenen canlılardır.
 D) Ekosistemde P, Z ve W canlıların oluşturduğu popülasyonda bu canlıların sayısının azalması çevre direncini artırıcı etki gösterir.
 E) **P, Z ve W canlıları kendi besinlerini kendileri üretir.**

- 7 Aşağıda beş farklı türün beslenme şekilleri ile ilgili şema hazırlanmıştır.



Bu canlı türleri ile ilgili;

- I. 1 ile gösterilen canlı ototroftur ve CO₂ özümlemesi gerçekleştirir.
 II. 5 ile gösterilen canlı ayrıştırıcıdır, organik atıkları inorganik maddeye çevirerek 1 numaralı canlıların kullanımına sunar.
 III. 2 numaralı canlı herbivor 3 ve 4 numaralı canlılar omnivordur.
 IV. 2 numaralı tüketicinin diş yapısında ve sindirim sisteminde farklı adaptasyonlar görülür.

yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

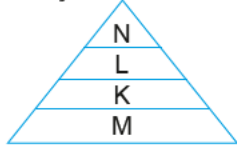
- A) I ve II
 B) II, III ve IV
 C) I, III ve IV
 D) **I, II ve IV**
 E) I, II, III ve IV

- 8 Biyoloji öğretmeni öğrencilerine bazı canlılara ait özellikleri açıklıyor ve besin piramitlerini oluşturmalarını istiyor.

1. Grup

- ◆ K canlısının midesi dört bölmelidir.
- ◆ M canlısının hücrelerinde kloroplast bulunur.
- ◆ Biyolojik birikimin en fazla olduğu canlı L'dir.
- ◆ N canlısının artışı; K canlısında azalmaya, L canlısında artmaya neden olur.

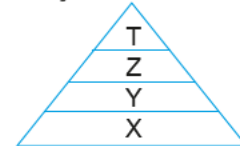
Oluşturulan Piramit



2. Grup

- ◆ Z canlısında biyolojik birikim en fazladır.
- ◆ X canlısı ışık enerjisini kullanarak oksijen üretir.
- ◆ Y canlısının sindirim kanalları diğer canlılara göre daha uzundur.
- ◆ T canlısı X ve Y canlıları ile beslenir.

Oluşturulan Piramit



1 ve 2. grupların oluşturdukları piramitlerde hata olup olmadığı öğrenciler tarafından tartışılmıştır.

Bu tartışma sonucu ile ilgili;

- I. 1. grup besin piramidini doğru oluştururken 2. grup T ve X canlılarının yerlerini değiştirmelidir.
 II. 1. grup N ve L canlıların; 2 grup T ve Z canlıların yerlerini değiştirirse besin piramitleri doğru olur.
 III. 2. grup besin piramidini doğru oluştururken 1. grup L ve M canlılarının yerlerini değiştirmelidir.

yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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



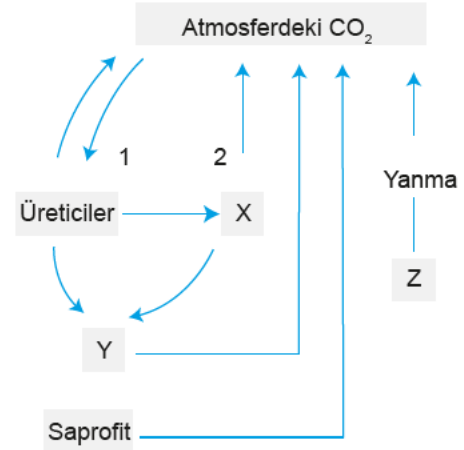
- 1 Biyosferdeki suyun %97'si okyanuslardan, %2'si buzullardan, %1'i ise göller, nehirler ve yer altı su kaynaklarından sağlanır. Canlılar için su iyi bir çözücü olup hayatın devamlılığı için vazgeçilmezdir. Bazı fiziksel olaylar sonucu suyun yeryüzü ile atmosfer arasında devirsel döngüsü gerçekleşir. Aşağıda bu döngü ile ilgili poster hazırlanmıştır.



Suyun devirsel döngüsünde X ve Y ile gösterilen olaylar sırasıyla aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- A) Solunum–Fotosentez B) Yoğuşma–Buharlaşma
C) Erime–Buharlaşma D) Buharlaşma – Solunum
E) Süblimleşme–Kırağlaşma

- 2 Karbon döngüsü ile ilgili aşağıdaki şema hazırlanmıştır.



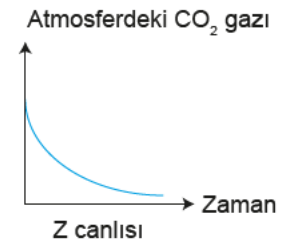
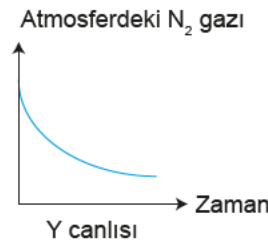
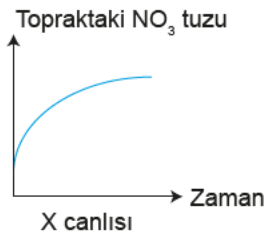
Buna göre;

- I. X ve Y canlıları besin piramidinin en üst basamağında bulunur.
II. Z fosil yakıt olup küresel ısınmaya neden olabilir.
III. 1 numaralı olay fotosentez ise 2 numaralı olay solunum olup atmosferde CO₂ miktarına artırıcı yönde etkide bulunur.

yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

- 3 Aynı ekosistemde yaşayan üç farklı canlının vücudunda meydana gelen değişimlerle ilgili grafikler oluşturuluyor.



Bu canlı türleri ile ilgili;

- I. X canlısı sadece azot döngüsünde rol alır.
II. Y canlısı baklagil kökünde yaşayan rhizobium bakterisi olabilir.
III. Z canlısı inorganik maddeleri kullanarak organik besin üretebilir.
IV. X ve Y canlıları prokaryot hücre yapısına sahip olabilirler.

yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

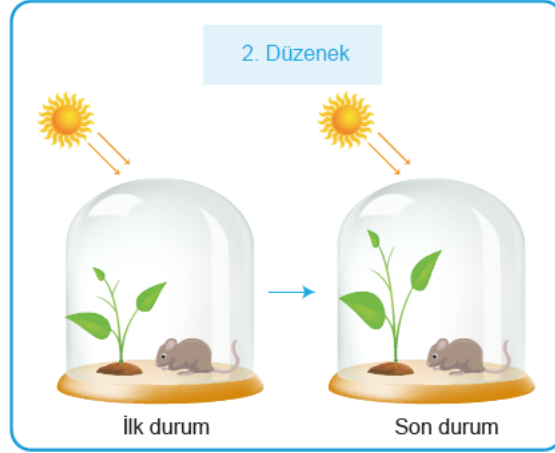
- A) Yalnız I B) I ve II C) II, III ve IV D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV



- 4 Doğada maddeler birer döngü içerisinde canlılara aktarılır. Canlılar için olmazsa olmaz denilecek madde döngülerinin önemini anlatmak üzere şekildeki düzenekler hazırlanıyor.



Fare ölüyor. Kireç suyu bulanıyor.

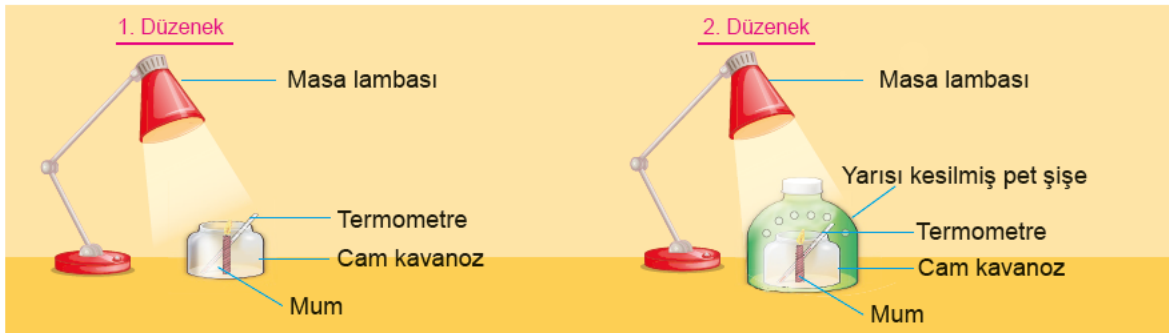


Bitki büyüyor. Fare yaşıyor.

Bu düzeneklerin hazırlanma amacı aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

- A) Canlılar için karbon döngüsünün gerekliliği
B) Canlılar için ışığın önemi
C) Canlılar için solunumun önemi
D) Canlılar için su döngüsünün gerekliliği
E) Canlılar için azot döngüsünün önemi
- 5 Güneş'ten gelen ışınların bir kısmı Dünya'dan yansırken bir kısmı yeryüzü tarafından tutulur. Fosil yakıtların kullanımı CO₂, metan ve azot dioksit gibi gazlar fosil yakıtların kullanımı bu gazların atmosferdeki oranının artmasına ve Güneş ışınlarının daha fazla tutulmasına neden olur.

Bu durumu gözlemlmek üzere özdeş malzemelerle aşağıdaki düzenek hazırlanıyor. Her iki düzenekte de mumun sönmeyeği gözleniyor.



Bu deney düzenekleri ile ilgili;

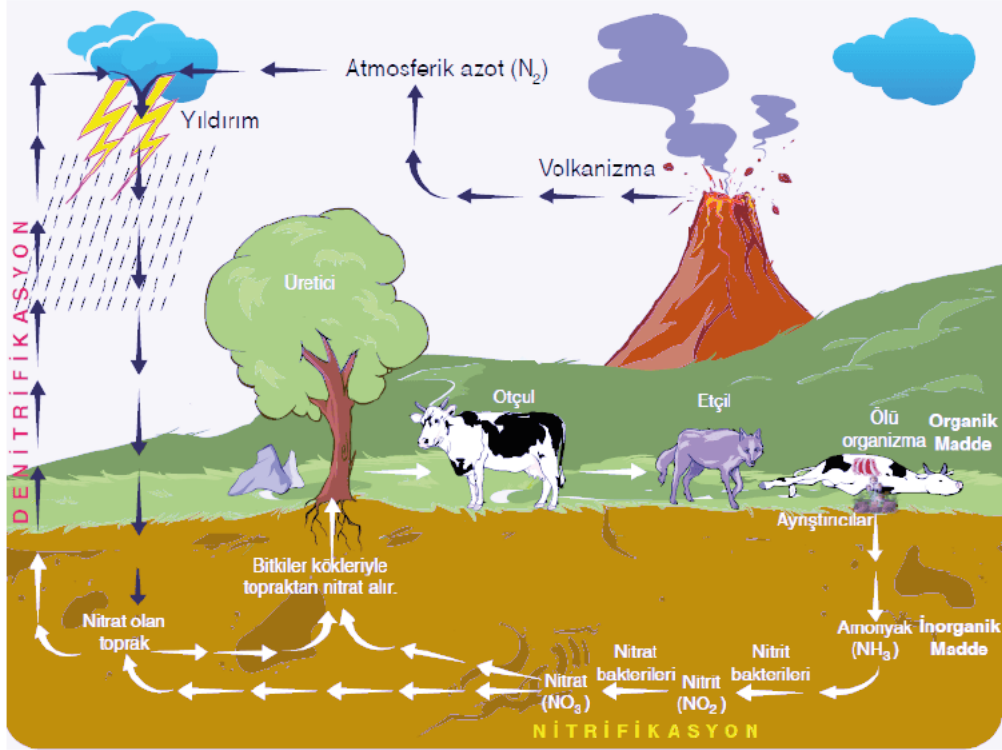
- I. Düzeneklerde sera gazlarının sıcaklığa olan etkisi gözlemlenebilir.
II. Pet şişe ile atmosfer modellenmiştir.
III. 2. düzenekte mum yerine oda spreyi kullanılmalıdır.
IV. 1. düzenekte termometrenin gösterdiği değer 2. düzenekteki termometrenin gösterdiği değerden fazladır.

yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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



- 6 Atmosferde %78 oranında azot gazı bulunur. Toprakta, gölde, azot bileşikleri olarak bulunur. Azotun devirsel döngüsü şekilde gösterilmiştir.



Azot döngüsü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) Ayrıştırıcı canlılar azalırse nitrifikasyon bakterileri olumsuz etkilenir.
 B) Üretici canlılar azot ihtiyacını topraktan sağlar.
 C) Topraktaki azot kaynağını canlı kalıntıları ve bazı hava olayları oluşturur.
 D) Canlı kalıntıları ve ölmüş organizmaların nitrit ve nitrat bakterileri tarafından azot tuzlarına dönüştürülmesiyle nitrifikasyon olayı gerçekleşir.
 E) **Topraktaki bazı bakteriler nitratı serbest azota dönüştürüp yıldırım, şimşek gibi hava olaylarıyla tekrar atmosfere dönmesiyle denitrifikasyon meydana gelir.**

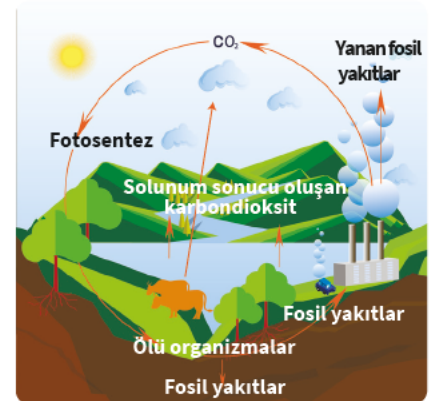
- 7 Canlıların temel yapı taşlarını karbon oluşturur. Karbonun devirsel döngüsü yanda gösterilmiştir.

Karbon döngüsü ile ilgili;

- I. Fosil yakıtların araçlarda, sanayide kullanılması sonucu atmosfere CO₂ verilir.
 II. Otçul hayvanlar yaptıkları solunumunla atmosfere CO₂ verirken kalıntılarıyla fosil yakıt oluşumunda rol oynar.
 III. İkincil tüketiciler tarafından amino asitlere dönüştürülür.

yukarıdaki ifadelerden hangilerine ulaşılabilir?

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





1 Üç ayrı kasabada yaşayan beş ayrı türe ait birey sayısı grafikte gösterilmiştir.



Kasabadaki hava kirliliği arasında $Z > Y > X$ ilişkisi olduğuna göre;

- I. Hava kirliliği arttıkça canlı türlerindeki birey sayısı azalır.
- II. Kirliliğe en dirençli tür 3 numaralı canlıdır.
- III. 5 numaralı canlı türü hava kirliliğine 4 numaralı canlı türüne göre daha dayanıklıdır.

yukarıdaki bilgilerden hangilerine ulaşılabilir?

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

2 Toprak tüm karasal ekosistemler için gerekli olan abiyotik faktördür.

Bir grup öğrenci toprağın işlenmesiyle ilgili aşağıdaki düzenekleri hazırlıyor.

1. damacana şişesine çim ekiliyor. 2. damacana şişesine kurumuş yapraklar, kuru kökler bırakıyorlar. 3. damacana şişesine sadece toprak bırakılıyorlar. Bu üç damacanaya eşit miktarda su veriyorlar. Süzülen su şekildeki gibidir.

Öğrencilerin bitki örtüsünün azalması sonucu yağışlarla toprağın yer değiştirerek heyelana sebep olduğunu yanda hazırlanan düzenekle göstermişlerdir.



Buna göre;

- I. Toprak doğru işlenmeli ve ormanlar korunmalı,
- II. Meralar korunmalı ve hayvanlar bilinçli otlatılmalı.
- III. Boş araziler ağaçlandırılarak toprağın taşınması önlenmeli

yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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



- 3 Odun, kömür, başka fosil yakıtların yakılması sonucu atmosfere verilen gazların çeşitli tepkimelerle asitli bileşiklere dönüşüp yağışlarla yeryüzüne geri dönmesine asit yağmurları denir.

Asit yağmurlarının bitkilerin gelişimi üzerindeki etkisini incelemek için deneyler hazırlanacaktır. Deney malzemeleri aşağıda verilmiştir.



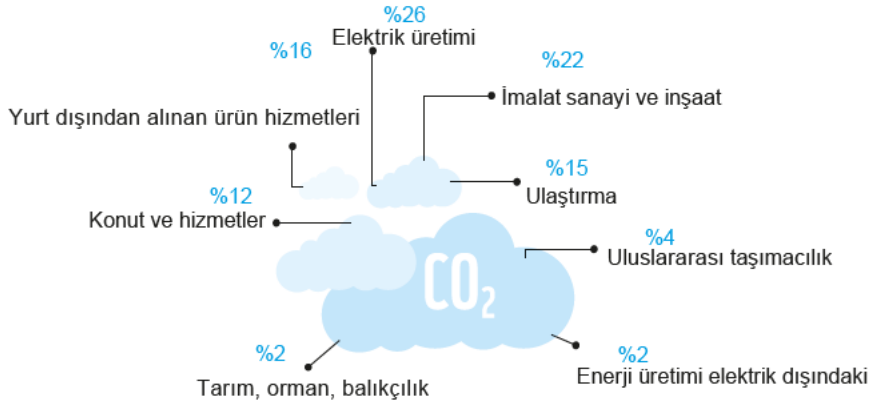
Yukarıdaki malzemelerle oluşturulacak deney düzeneklerinin gözlemleri karşılaştırılacaktır.

Buna göre aynı koşullarda hazırlanan deneydeki kontrol grubu ve deney grubunu oluşturan düzenekler hangi seçenekte doğru gösterilmiştir?

	Deney Grubu	Kontrol Grubu
A)		
B)		
C)		
D)		
E)		

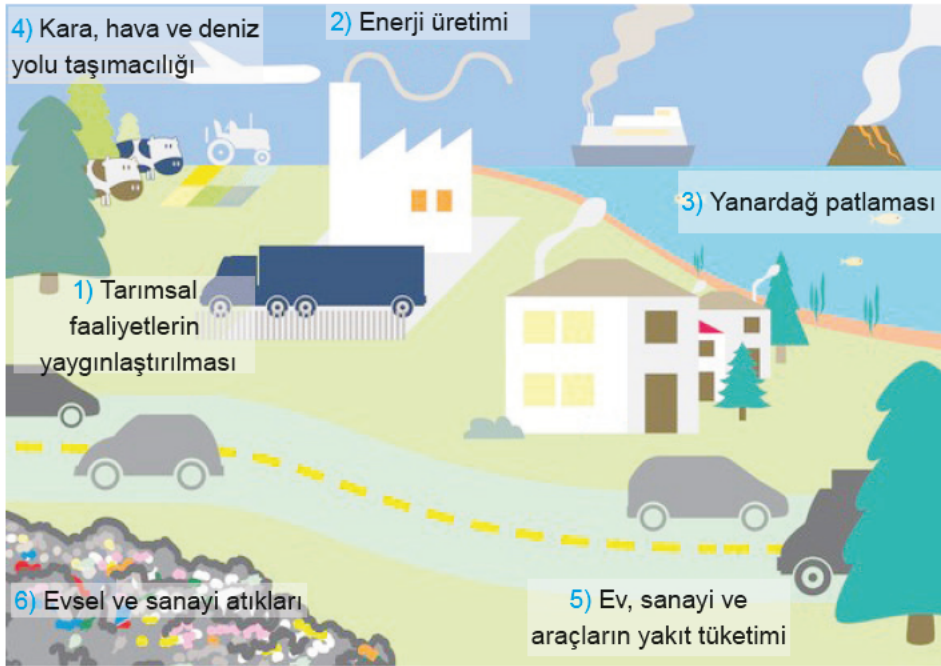


- 4 İnsanlar beslenme, barınma, ısınma, ulaşım, giyinme ve enerji tüketimi sonucunda çevreye belli bir miktar CO₂ bırakır. Çevreye bırakılan CO₂ miktarı karbon ayak izini oluşturur. Türkiye'nin karbon ayak izi şeklindeki gibidir.



Türkiye'nin karbon ayak izi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) Karbon ayak izinin büyük bir kısmını elektrik üretimi oluşturur.
B) Karbon ayak izini azaltmak için toplu ulaşım araçlarının kullanımı artırılmamıştır.
C) Karbon ayak izini küçültmek için imalat, sanayi ve inşaat sektöründe enerji elde etmek adına projeler üretilmelidir.
D) **Karbon ayak izinin küçültülmesi ekosistemlerdeki sürdürülebilirlikte aksamalara neden olur.**
E) Çevreye bırakılan CO₂ miktarını azaltmak için ithal ürünler yerine yerli ürünler tercih edilmelidir.
- 5 Sanayi, ulaşım, tarım, evsel atıkların çeşitli kaynaklarla atmosfere salınması hava kirliliğine neden olur. Bu durumu açıklamak üzere aşağıdaki poster hazırlanıyor.



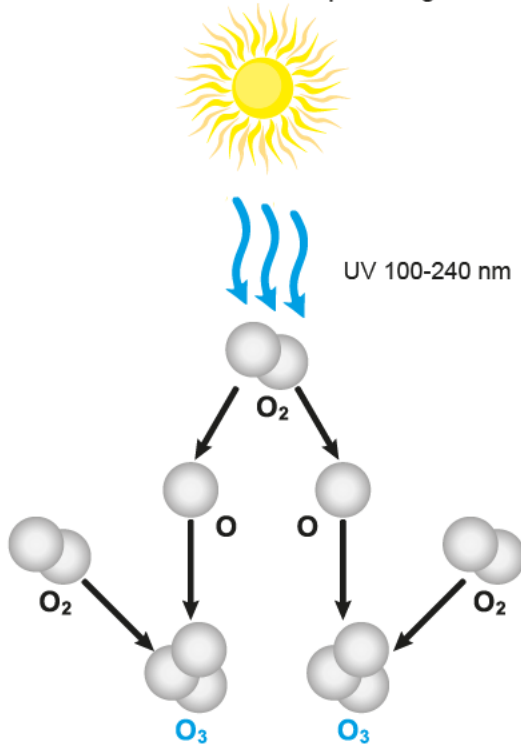
Yukarıdaki posterde toprak, hava ve su kirliliğine neden olan durumlarla birlikte kirliliğe karşı alınması gereken önlemlerden bir tanesi de yer almaktadır.

Buna göre posterin sadece kirliliğe neden olan durumları göstermesi için kaç numaralı bilgi yer almamalıdır?

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

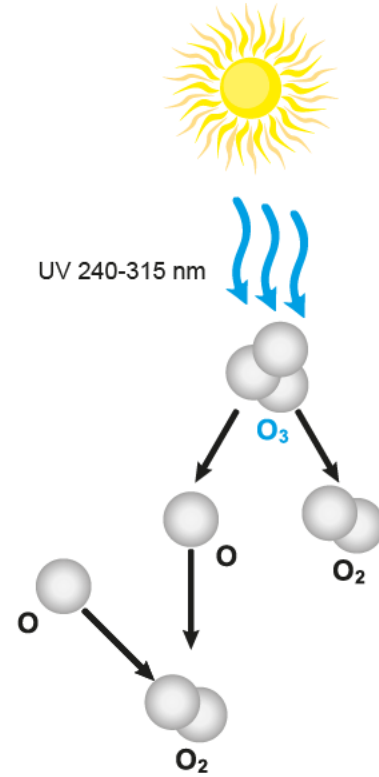


- 6 Atmosferde stratosfer tabakası içerisinde bulunan ozon, UV ışınların etkisiyle bir taraftan oluşurken bir taraftan da yok olur. Ozon tabakası Ekvator'dan kutuplara doğru incelir.



Ozonun oluşumu

- ◆ Serbest oksijen molekülü ozon tabakası içerisinde oksijen atomu ile reaksiyona girerek ozon molekülünü oluşturur.



Ozonun parçalanması

- ◆ Bir ozon molekülü UV ışınlarına maruz kaldığında parçalanır. Parçalanma sırasında atomik (O) ve moleküler (O₂) oksijen kinetik enerji kazanarak ısıyı artırır. Bu durum atmosferde sıcaklığın artmasına neden olur.

Ayrıca ozonun parçalanmasına neden olan gazlar tabloda gösterilmiştir.

İsmi	Formülü	Kullanım Yeri	Atmosferde Yüzde Payı (%)	Ömrü (Yıl)
Halon- 1301	CBrF ₃	Yangın söndürücüler	4	110
Metil kloroform	CH ₃ CCl ₃	Solventler	5	8
Karbon tetraklorür	CCl ₄	Solventler	8	68
Kloroflorokarbonlar	CFC	Aerosoller, köpükler soğutucular	30	90

Buna göre ozon tabakası ile ilgili;

- Çeşitli nedenlerle zarar gören ozon tabakası kendini yenileyebilmektedir.
- CFC, CCl₄, metil kloroform, halon-1301 gibi maddelerin atmosfere salınması Antarktik bölgelerin daha çok zarar görmesine neden olur.
- Ozon tabakasının incelmesi veya ozon tabakasının delinmesi UV, morötesi ışınların yeryüzüne gelerek ısı dengesinin bozulmasına neden olur.

yukarıdaki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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

FAVORİ SERİSİ

ORTAÖĞRETİM (9,10 ve 11. SINIFLAR)

- ✓ Yardımcı Ders Kitapları
- ✓ Türkiye Geneli Deneme Sınavları

Örnek Tanıtım: 10. Sınıf Coğrafya Kitapları (3 Kitap)



- Beceri Temelli Soru Bankası
- Kazanım Odaklı Soru Bankası
- Özet Konu ve Etkinlik Defteri
- Öğreten Paragraf
- Karekodlu Çözümler

ÇİFT YÖNLÜ KİTAP

9. SINIF KİTAPLAR



Her Ders Üç Kitaptan Oluşur

10. SINIF KİTAPLAR



Her Ders Üç Kitaptan Oluşur

11. SINIF KİTAPLAR



Markaj
yayınlari

Editör Yayınevi
markasidir.

markajyayinlari@gmail.com



0 (505) 099 24 84

Markaj
yayınlari
Eğitimde Yakın Markaj

İvedik Organize Sanayi 1518 Sok. Matbaacılar Sitesi
Mat-Sit İş Merkezi No:2/20 Yenimahalle / ANKARA
Tel: 0 312 384 20 33 Faks: 0312 342 23 58
WhatsApp: 0 505 925 57 81
www.markajyayinlari.com | markajyayinlari@gmail.com