



# PLUS BAHÇEŞEHİR KURS MERKEZİ

## FEN BİLİMLERİ

### HÜCRE VE BÖLÜNMELELER DERS NOTU



# I. BÖLÜM: HÜCRE

## KAZANIMLAR

F.7.2.1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.

- Hücrenin temel kısımları için sadece hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek verilir.
- Hücre organellerinin ayrıntılı yapıları verilmeden sadece isim ve görevlerine değinilir.
- DNA, gen ve kromozom kavramları arasındaki ilişkiden bahsedilir.

F.7.2.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır. Bilimsel bilgilerin kesin olmayıp değişebileceği ve gelişebileceği vurgulanır.

F.7.2.1.3. Hücre - doku - organ - sistem - organizma ilişkisini açıklar.

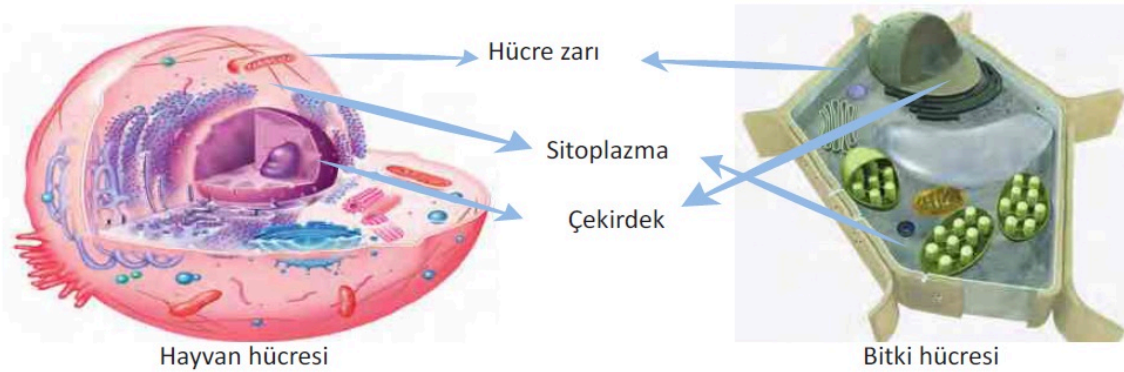
Hücre - doku - organ - sistem - organizma kavramlarının tanımlarına ve aralarındaki ilişkilere değinilir.

Canlının en küçük yapı birimine **hücre** adı verilir.

Tüm canlılar hücreden oluşur. Bazı canlılar çok sayıda hücreden oluşurken, tek bir hücreden oluşan canlılarda vardır.

Canlıları oluşturan hücreler birbirinden farklı özelliklere sahip olabilir. Bitki ve hayvan hücreleri temel kısımları bakımından benzerlik gösterir.

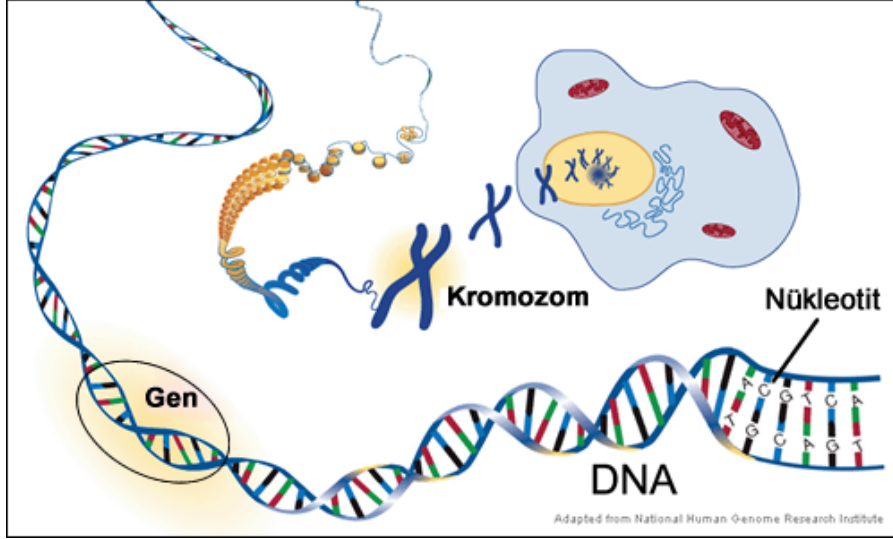
## Hücrenin temel kısımları;



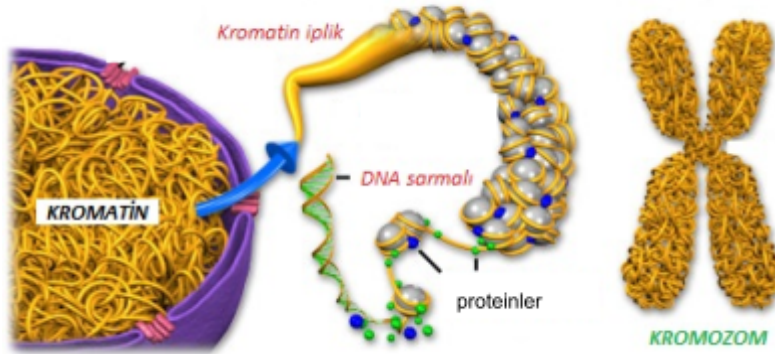
- Hücreyi bulunduğu ortamdan ayırır.
- Hücreyi dış etkilerden korur.
- Hücreye şekil verir.
- Karbonhidrat, yağ ve proteinden oluşur.
- Esnek ve seçici-geçirgen özelliktedir. Bu sayede hücreye alınacak ve hücre dışına atılacak maddelerin giriş çıkışını kontrol eder.

## II. ....:

- Hücrenin yönetim ve kalıtım merkezidir.
- Hücrede büyüme, gelişme, bölünme, solunum, boşaltım gibi yaşamsal faaliyetleri yönetir.
- Çekirdek içinde çekirdekçik ve çekirdek sıvısı bulunur.
- ..... adı verilen ve tüm kalıtsal özelliklerin kayıtlı olduğu yapı da çekirdekte yer alır.
- DNA üzerinde çeşitli bölgelerde yer alan saç tipi, göz rengi, cinsiyet gibi kalıtsal özellikleri belirleyen bölgelere ..... adı verilir. Bir DNA zinciri üzerinde birden fazla gen bulunabilir.



- DNA normalde çekirdekte ..... adı verilen karmaşık bir hâlde bulunur. Hücre bölüneceği zaman DNA etrafına sarılan özel proteinlerle kromatin ağ kısalıp kalınlaşır ve yoğunlaşarak ..... hâlini alır.



- Kromozom sayısı aynı türe ait canlılarda aynıdır. Farklı canlılarda kromozom sayısı değişiklik gösterebileceği gibi aynı da olabilir. **Kromozom sayısı ile gelişmişlik arasında bir ilişki yoktur.**

Canlı	Kromozom Sayısı	Canlı	Kromozom Sayısı
Solucan	2	İnsan	46
Sirke Sineği	8	Moli Balığı	46
Güvercin	16	Kurt Bağrı Bitkisi	46
Soğan	16	At Kuyruğu	216
Domates	24	Köpek	78
Ayçiçeği	34	İnek	60
Kedi	38	Eğrelti Otu	500

Don't  
Forget!

Bakteriler gibi bazı hücrelerde çekirdek bulunmaz.

Çekirdeği olmayan hücelere ....., çekirdeği olan hücelere .....  
adı verilir.

Çekirdeği olmayan hücelerde DNA sitoplazma içerisine dağılmış hâlde bulunur.

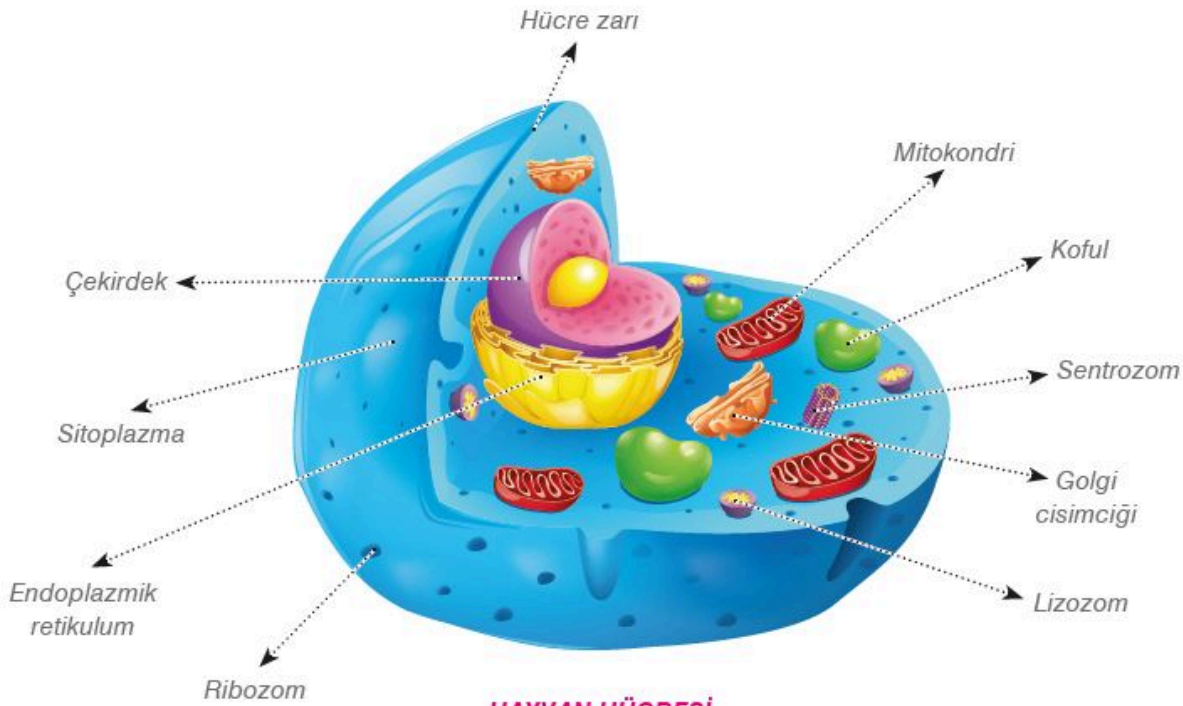
III. ....:

- Hücre zarı ile çekirdek arasını dolduran yumurta akı kıvamında yarı akışkan bir sıvıdır.
- İçerisinde farklı görevleri yapmak üzere özelleşmiş bazı yapılar vardır. Madde iletimi, enerji üretimi, boşaltım gibi yaşamsal faaliyetlerin gerçekleştiği bu yapılara .....I adı verilir.

Don't  
Forget!

Yaşamsal faaliyetler sitoplazmada gerçekleşir ancak bu olaylar çekirdek tarafından yönetilir.

### Hayvan hücresi:



**HAYVAN HÜCRESİ**  
Yuvarlak bir şekli vardır.

.....: Protein sentezinden sorumlu organeldir. Tüm canlı hücrelerde bulunur.

.....: Bitki ve hayvan hücrelerinde paketleme yapılması ve salgı üretilmesinden sorumlu organeldir.

.....: Hücrenin enerji santrali gibidir. Gerek duyulan enerji, oksijenli solunum ile mitokondride üretilir. Bitki ve hayvan hücrelerinde ortak olarak bulunur.

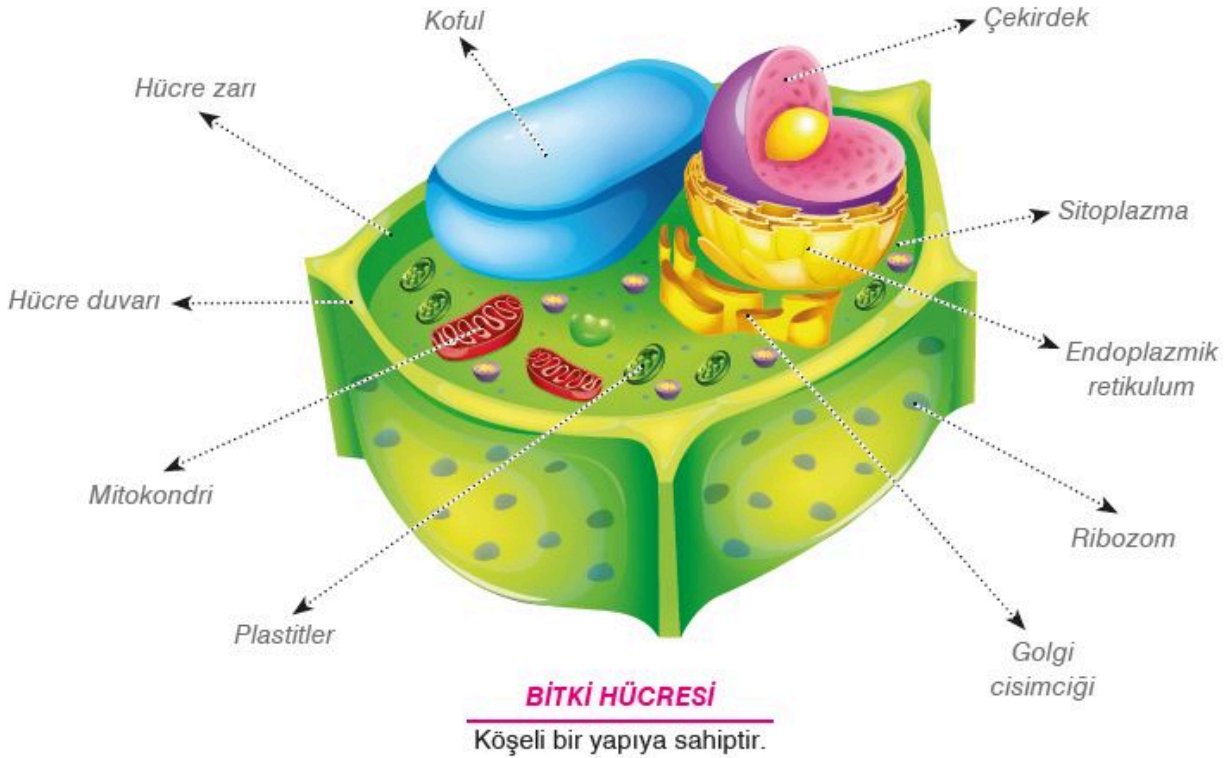
.....: Bitki ve hayvan hücrelerinde madde iletiminden sorumlu organeldir.

.....: Hücrede besin, su, atık gibi maddelerin depolandığı yerdir. Hayvan hücrelerindeki kofullar küçük ve çok sayıdadır.

.....: Hayvan hücresinde hücre içi sindirimde görevlidir. İlkel bitki hücrelerinde bulunur. Gelişmiş bitki hücrelerinde bulunmaz.

.....: Gelişmiş bitki hücrelerinde bulunmayıp hayvan hücrelerinde bulunur. Hücre bölünmesinde görev alır.

## Bitki hücresi:



.....: Protein sentezinden sorumlu organeldir. Tüm canlı hücrelerde bulunur.

.....: Bitki ve hayvan hücrelerinde paketlenmesi ve salgı üretilmesinden sorumlu organeldir.

.....: Hücrenin enerji santrali gibidir. Gerek duyulan enerji oksijenli solunum ile mitokondride üretilir.

.....: Bitki ve hayvan hücrelerinde madde iletiminden sorumlu organeldir.

.....: Hücrede besin, su, atık gibi maddelerin depolandığı yerdir. Bitki hücrelerindeki kofullar, hayvan hücrelerindekiye göre daha büyük ve az sayıdadır.

.....: Bitki hücrelerinde bulunan ve bitkiye yeşil renk veren organeldir. Bitkinin besin ve oksijen üretimi burada gerçekleşir.

.....: Hayvan hücresinde bulunmayıp bitki hücresinde bulunan, hücrenin dış etkilerden korunmasını ve şekil almasını sağlayan yapıdır.

### ETKİNLİK-1

Aşağıda organeller ve görevleri ile ilgili bir etkinlik eşleştirilmiş şekilde verilmiştir.

Buna göre etkinlikte boş bırakılan yerleri doldurunuz.



#### ORGANELLER

1 Ribozom

2 Sentrozom

3

4 Kloroplast

5

6

#### GÖREVLERİ

a

b

c

d

e

f

Enerji üretim merkezi

Protein üretimi

Salgı yapma ve paketlenme

Atık madde, su ve besin deposu



## ETKİNLİK-2

Aşağıda hücre konusu ile ilgili açıklamalar verilmiştir. Açıklamaları okuyarak “Doğru” ya da “Yanlış” halkasına işaret koyunuz. Açıklama yanlış ise düzeltilmiş hâlini boş bırakılan yere yazınız.

a) Bütün canlılar çok hücrelidir.

.....

DOĞRU



YANLIŞ



b) Hücre canlının en küçük yapı taşıdır.

.....



c) Bütün canlılarda kalıtım maddesi çekirdekte bulunur.

.....



d) Hayvan hücrelerinde hücre çeperi bulunmaz.

.....



e) Tüm hücreler kendinden önceki hücrelerin bölünmesiyle meydana gelmiştir.

.....



## ETKİNLİK-3

Aşağıdaki tabloda görevi verilen organeli, bitki ve hayvan hücresinde bulunma durumuna göre işaretleyiniz. (+: Bulunur, -: Bulunmaz.)

ORGANELİN GÖREVİ	Bitki hücresi	Hayvan hücresi
Atık madde, su ve besin deposudur.		
Salgı yapar ve paketler.		
Besin ve oksijen üretimi gerçekleştirir.		
Hücresinin enerji üretim merkezidir.		
Hücre içi madde iletiminden sorumludur.		
Hücre bölünmesinde görevlidir.		



## ETKİNLİK-4

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri verilen uygun kelimelerle doldurunuz.

Kloroplast

Golgi cisimciği

Ribozom

Koful

Mitokondri

Sentrozom

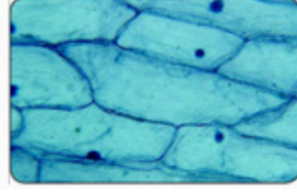
- Hücresinin ihtiyaç duyduğu enerjinin üretilmesini ..... organeli sağlar.
- ..... sayesinde bitkiler besin ve oksijen üretir.
- Hücredeki protein sentezinden ..... sorumludur.
- Bitki hücresinde ..... hayvan hücresine göre daha büyük ve az sayıdadır.
- Hem bitki hem hayvan hücresinde bulunan ..... salgı ve paketlemeden sorumlu organeldir.



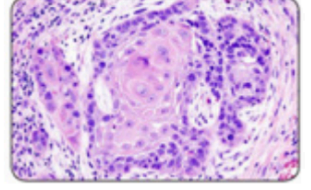
## ETKİNLİK-5

Yanda iki canlının hücrelerine ait görseller verilmiştir.

**Görsellerden hareketle tablodaki bilgilerin doğru ya da yanlış olduğuna karar veriniz ve baştaki kutucuğa uygun harfi yazınız. (D/Y)**



1



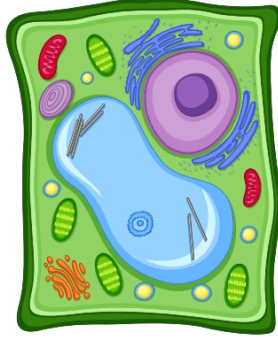
2

	Tavşanın hücre yapısı 2 numaralı şekildeki gibidir.
	Karanfilin yapraklarının hücre yapısı 1 numaralı şekildeki gibidir.
	Sentrozom 2 numaralı hücre şekline sahip canlılarda bulunur.
	Kloroplast hem 1 hem 2 numaralı hücre modellerinde bulunur.
	1 numaralı hücre şekline sahip gelişmiş yapılı hücrelerde, hücre içi sindirim lizozom tarafından yapılır.



## ETKİNLİK-6

Aşağıda iki farklı hücre verilmiştir.



Bitki Hücresi



Hayvan Hücresi

**Verilen görselleri dikkate alarak cümlelerdeki boşluklara uygun kelimeleri yerleştiriniz.**

hücre duvarı	golgi cisimciği	yuvarlak	endoplazmik retikulum
ribozom	şekil	köşeli	sentrozom
çekirdek	mitokondri	kloroplast	

- ..... hem bitki hem de hayvan hücresinin temel kısımlarındandır.
- Bitki ve hayvan hücreleri ..... bakımından farklılık gösterir.
- Sadece bitki hücresinde bulunan..... hücreyi korur.
- Kan hücresi şekil olarak..... olduğundan hayvan hücresine örnektir.
- Marul yapısındaki ..... sayesinde fotosentez yaparak büyür ve gelişir.



## ETKİNLİK-7

Aşağıda verilen tanımları uygun terimlerle eşleştiriniz.

TANIMLAR	TERİMLER
1. Hücredeki enerji santralidir.	endoplazmik retikulum
2. Hem bitki hem hayvan hücresinde bulunan akışkan özellikteki ortak kısımdır.	lizozom
3. Hayvan hücresinde daha küçük ve çok sayıdadır.	mitokondri
4. Hücre içerisinde madde iletiminden sorumlu organeldir.	ribozom
5. Sadece bitki hücresinde bulunarak hücrenin dış etkilerden korunmasını sağlar.	sitoplazma
	hücre duvarı
	koful



## ETKİNLİK-8

Bitki ve hayvan hücresi arasındaki farklardan 5 tanesini yazınız.

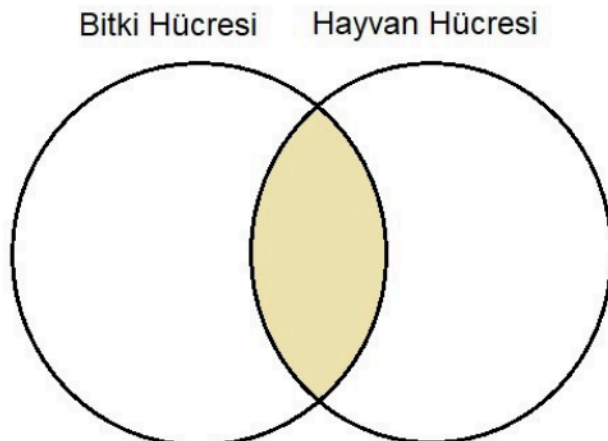
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



## ETKİNLİK-9

Verilen yapı ve organelleri gelişmiş bitki ve hayvan hücresinin ortak ve farklı özelliklerini de dikkate alarak aşağıdaki şemaya yerleştiriniz.

a-kloroplast	e- sentrozom	i-sitoplazma
b-mitokondri	f-ribozom	k-hücre zarı
c-golgi aygıtı	g-koful	l-hücre çeperi (duvarı)
d-endoplazmik retikulum	h-çekirdek	m-lizozom





## Geçmişten Günümüze Hücrenin Yapısı

..... → Hücreleri incelemek için kullanılan ilk mikroskobu geliştirdi.

..... → Geliştirdiği mikroskopla şişe mantarındaki yapıları gözlemlemiştir. Hooke mantarda gözlemlediği yapılara “boşluk” veya “hücre” anlamına gelen “cellula” ismini vermiştir. Hooke’un incelediği bu yapıların, içi kurumuş olan hücre çeperi olduğu gelişen teknoloji sayesinde yıllar sonra anlaşılmıştır.

..... → Mercekler kullanarak bugünkü ışık mikroskobunun temellerini atmıştır. Leeuwenhoek bir gölden aldığı su birikintisini inceleyerek tek hücreli basit su canlılarını gözlemlemiştir. İncelediği bu canlıların ne olduğunu tam olarak açıklayamamıştır. Işık mikroskobunun geliştirilmesiyle birlikte hücrenin boşluk olmadığı, içinde bazı yapıların bulunduğu keşfedilmiştir.

..... → Bitkilerin hücrelerden oluştuğunu açıklamıştır.

..... → Hayvanların da hücrelerden oluştuğunu ortaya koymuştur.

..... → Hücrelerin yalnızca kendilerinden önceki hücrelerin bölünmesiyle oluştuğunu açıklamıştır.



**Kolliker** → Kas hücrelerini inceleyerek mitokondriyi keşfetmiştir.

**Camillo Golgi** → Golgi aygıtını ilk defa görüp tanımlamıştır.

1931 yılında ilk elektron mikroskobu icat edilmiştir. Knoll ve Ruska, cisimleri yüzlerce kat büyütebilen bu gelişmiş mikroskop sayesinde, hücre ve organeller ile ilgili birçok yapıyı daha rahat gözleme imkanı bulmuşlardır. Işık mikroskobunda bakteriler gözlemlenirken elektron mikroskobu sayesinde virüs adı verilen varlıklar keşfedilmiştir.

## Hücre, Doku, Organ, Sistem, Organizma İlişkisi

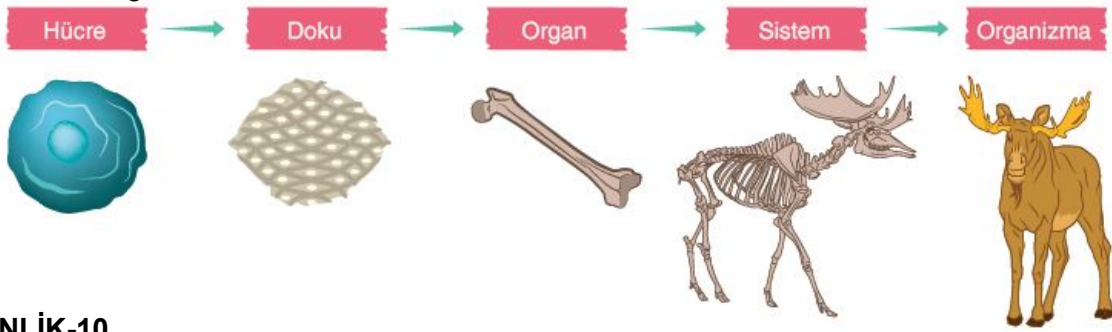
Aynı görevi yapmak için bir araya gelen hücre topluluğuna ..... adı verilir.

Hayvanlarda kas doku, sinir doku, kan doku; bitkilerde ise sürgen doku, iletim doku, destek doku gibi dokular vardır.

Çeşitli dokuların belirli bir görevi yapmak üzere bir araya gelmesiyle oluşan vücut yapısına ..... adı verilir. Örneğin bir organımız olan el; sinir doku, kas doku, kan doku, kemik doku gibi farklı dokulardan oluşur.

Organlardan bazılarının belirli bir görevi yapmak üzere bir araya gelmesiyle ..... oluşur. Sindirim, solunum, dolaşım gibi sistemler bu şekilde meydana gelir.

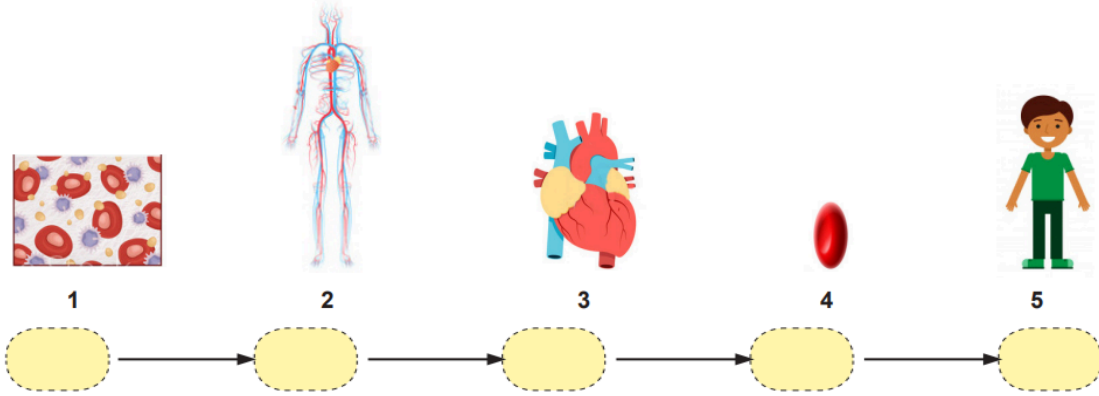
Sistemlerin bir araya gelmesi ile oluşan canlı vücuduna ..... denir. Bitki, hayvan, insan gibi canlılar birer organizmadır.



### ETKİNLİK-10

Alfabadeki harfler bir araya gelerek kelimeleri, kelimeler bir araya gelerek cümleleri, cümleler paragrafları, paragraflar da metni oluşturur. Yukarıda verilen ilişki çok hücreli canlılarda da vardır. Aynı yapıdaki hücreler bir araya gelerek dokuları, dokular bir araya gelerek organları, organlar bir araya gelerek sistemleri, sistemler de organizmayı oluşturur.

**Karışık olarak verilen yapıları, yukarıdaki bilgilere göre basitten karmaşığa doğru sıralayınız.**



### ETKİNLİK-11

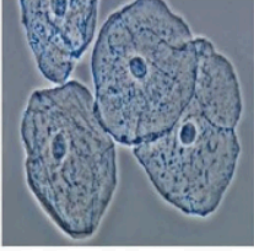
**Aşağıdaki bilgiler doğru ise yandaki kutucuğa "D", yanlış ise "Y" yazınız.**

<input type="checkbox"/>	Hücrelerin bir araya gelerek oluşturduğu topluluğa organ denir.
<input type="checkbox"/>	Organizma, sistemlerin bir araya gelerek oluşturduğu yapıdır.
<input type="checkbox"/>	Belirli görevi yapmak üzere özelleşmiş organların oluşturduğu yapı sistemdir.
<input type="checkbox"/>	Kaplan tek hücreli canlılar grubundandır.
<input type="checkbox"/>	Organların bir araya gelerek oluşturduğu yapı sistemdir.
<input type="checkbox"/>	Dokuların bir araya gelerek oluşturduğu yapı organizmadır.



## HÜCRE KAZANIM TESTİ-1

1. Bir öğrenci fen bilimleri dersinde mikroskopla gözlem yapmaktadır. Okülerden gözlemlediği aşağıdaki görüntüdür.



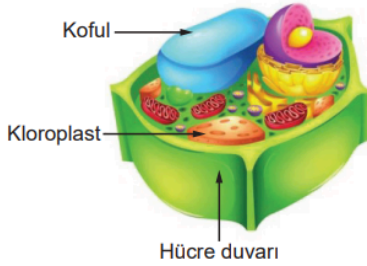
Öğrencinin bu gözlemi sonucunda yapmış olduğu,

- Bu bir hayvan hücresidir.
- Hücre zarı, çekirdek ve sitoplazmayı net olarak gözlemledim.
- Bu hücrede hücre duvarı bulunmaz.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

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

2. Şekilde bir bitki hücresine ait bazı yapılar gösterilmiştir.



Bu yapıların hangi özellikleri tüm bitki hücrelerinde aynıdır?

- A) Sayıları                      B) Görevleri  
C) Şekilleri                      D) Hücredeki konumları

3. Buldukları hücrelerin görevlerine göre, bazı organellerin sayısında farklılık görülebilir.

Buna göre süt bezi, gözyaşı bezi ve tükürük bezi gibi yapılarda hangi organel sayıca diğerlerinden fazla olabilir?

- A) Golgi cisimciği                      B) Lizozom  
C) Ribozom                      D) Sentrozom

4. Bir öğrenci kitapta gördüğü bir hücre resminin, bitki ya da hayvan hücresi olduğuna karar vermek istiyor.

Buna göre öğrenci,

- Hücre duvarı
- Mitokondri
- Ribozom
- Kloroplast

Yapılarının hücrede bulunma durumlarından hangilerine bakarak bu hücrenin ait olduğu canlı sınıfına karar verebilir?

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

5. Canlı bir hücrede canlılık faaliyetlerini gerçekleştiren "organeller" adındaki yapılar, hücre sitoplazmasında bulunur.

Aşağıdaki tabloda bazı organeller ve bunların hücre içindeki görevleri verilmiştir.

	Organel	Görevi
I	Mitokondri	Enerji üretimini gerçekleştirir.
II	Ribozom	Protein sentezi yapar.
III	Golgi cisimciği	Maddelerin iletimini sağlar.
IV	Koful	Fazla besinleri ve atık maddeleri depolar.

Tablo incelendiğinde kaç numaralı satırda hata yapıldığı söylenebilir?

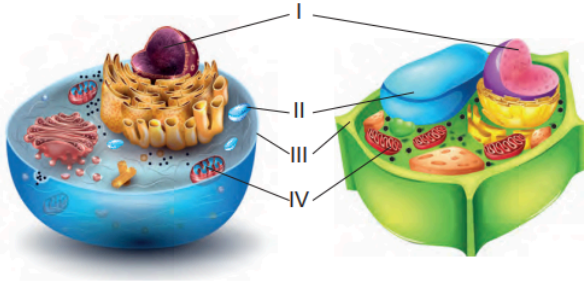
- A) I                      B) II                      C) III                      D) IV

6. I. Hücreye şekil verir.  
II. Çoğunluğu sudan oluşan, yarı akışkan ve yarı saydam sıvıdır.  
III. Yaşamsal faaliyetleri gerçekleştiren organelleri üzerinde bulundurur.

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri hücre sitoplazmasına aittir?

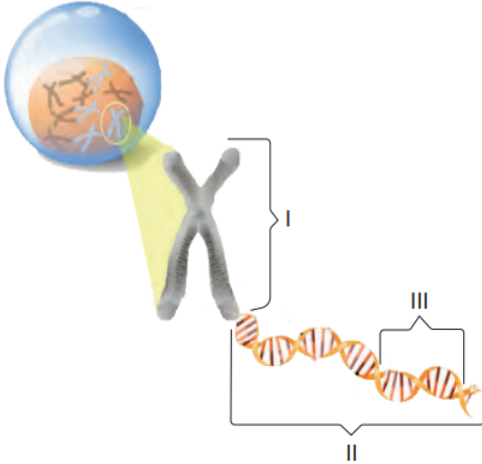
- A) Yalnız III                      B) I ve II  
C) I ve III                      D) II ve III

7. Efe, bitki ve hayvan hücrelerinde ortak olan bazı yapıları eşleştirme yaparak aşağıdaki gibi göstermiştir.



Buna göre Efe hangi yapının adını yazarken hata yapmıştır?

- A) I - Çekirdek  
B) II - Koful  
C) III - Hücre duvarı  
D) IV - Mitokondri
8. Aşağıda canlı bir hücrede bulunan yapılar numaralanarak gösterilmiştir.



Buna göre bu yapılarla ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I, aynı türden olan canlıların hepsinde eşit sayıda bulunur.  
B) II, hücrenin yönetici molekülüdür.  
C) III, canlıların kalıtsal özelliklerini kontrol eder.  
D) I'in sayısı, canlının gelişmişlik düzeyini belirler.

9. Bir öğrenci, bitki ve hayvan hücrelerinin bazı özelliklerini karşılaştırarak aşağıdaki tabloyu hazırlamıştır.

	Bitki Hücresi	Hayvan Hücresi
Hücre duvarı	Var	Var
Koful	Büyük	Küçük
Şekil	Köşeli	Yuvarlak
Kloroplast	Var	Yok

Bu öğrenci, çalışmasının doğru olabilmesi için tablosunda hangi değişikliği yapmalıdır?

- A) Hayvan hücresinde hücre duvarını "yok" olarak yazmalıdır.  
B) Koful ile ilgili verdiği bilgilerin yerini değiştirmelidir.  
C) Hayvan hücresinde kloroplastı "var" olarak yazmalıdır.  
D) Bitki ve hayvan hücrelerinin şekilleri ile ilgili verilen bilgilerin yerini değiştirmelidir.

10. Tabloda bir canlıya ait yapı birimleri örnekleri ile verilmiştir.

	I	II	III	IV	V
Yapılar	Sistem	Organ	Doku	Organizma	Hücre
Örnekler	Dolaşım Sistemi	Kalp	Kan	İnsan	Akyuvar

Bu örnekler, en temel birimden karmaşığa doğru sıralanırsa aşağıdakilerden hangisi elde edilir?

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

11.



Yukarıdaki yapı ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir türün bütün bireylerinde eşit sayıda bulunur.  
B) Farklı türden canlılarda eşit sayıda bulunamaz.  
C) Temel yapısını oluşturan molekül, DNA'dır.  
D) Canlıların kalıtsal özelliklerini taşır.

## II. BÖLÜM: MİTOZ

### KAZANIMLAR

F.7.2.2.1. Mitozun canlılar için önemini açıklar.

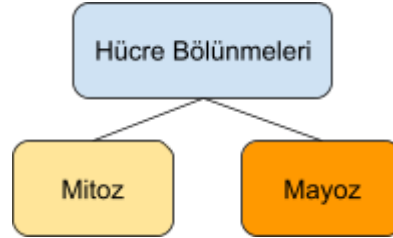
F.7.2.2.2. Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar.

Mitoz evrelerinin adları verilmez.

### Hücreler neden bölünür?

Hücrelerden bazıları belli bir büyüklüğe ulaştığında, hücre zarının hücre besin alma ve hücreden atık uzaklaştırmada zorlanması nedeniyle hücreler bölünerek sayılarını artırır.

Hücre bölünmesi bir hücrenin sayısını artırmak için geçirdiği evrelerin tamamını kapsar. Bu evreler sonucu oluşan hücrelerin sayısı ve özellikleri bölünme çeşidine göre farklılık gösterir.



### Mitoz Bölünme

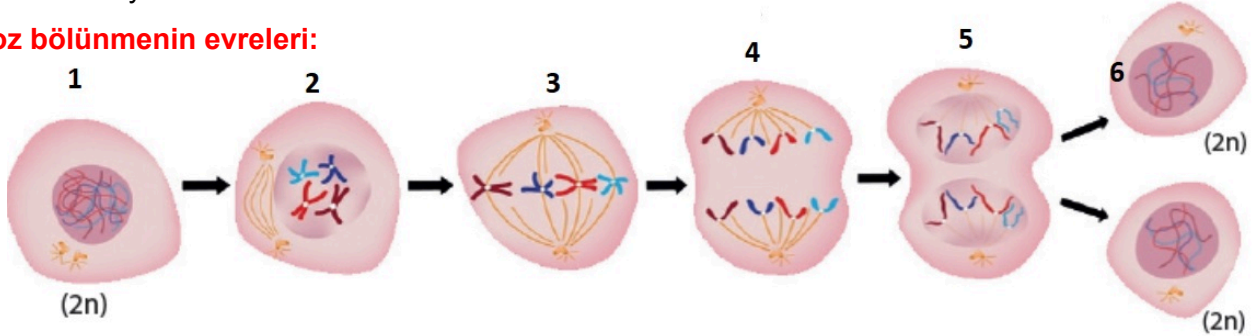
Mitoz bölünme tek hücreli canlılarda ....., çok hücreli canlılarda büyüme, gelişme, yaraların onarımı ve yenilenmeyi sağlar. Bazı çok hücreli canlılarda ise mitoz bölünme ile üreme hücreleri üretilmeden (eşeysiz) üremeyi sağlar.

Mitoz bölünmede ..... yavru hücre oluşur.

Oluşan hücrelerin genetik yapısı ana hücre ve birbiri .....

Kromozom sayısı .....

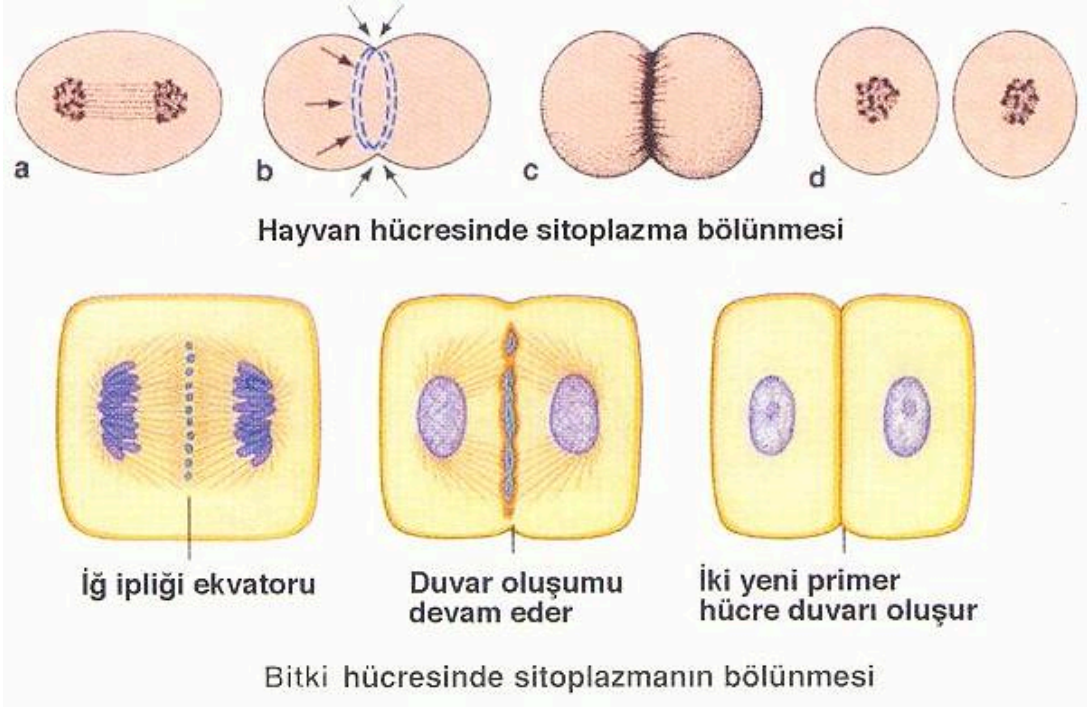
### Mitoz bölünmenin evreleri:



1. Hazırlık evresi: ..... eşlenir. Organellerin sayısı artar. Enerji üretilir.
2. Çekirdek bölünmesi başlar. .... kısalıp kalınlaşarak .....dönüşür. Çekirdek zarı erimeye başlar. .... zıt kutuplara çekilir. İğ iplikleri oluşur. İğ iplikleri kromozomlara tutunur.
3. Kromozomlar hücrenin ..... dizilir.
4. İğ iplikleri kardeş kromatitleri ..... çeker. Sitoplazma bölünmesi başlar.
5. Çekirdek zarları yeniden oluşur.
6. .... bölünmesi tamamlanır.

Don't  
Forget!

Bitki ve hayvan hücresinde sitoplazma bölünmelerinde farklılık vardır. Hayvan hücrelerinde **boğumlanma** olurken, bitki hücrelerinde hücre duvarı bulunduğu için **ara lamel** oluşur.



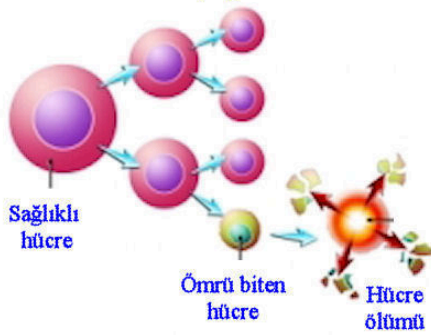
Don't  
Forget!

İğ ipliklerinin oluşumunda hayvan hücrelerinde sentrozomlar görev alırken bitki hücresinde bu görevi yapan özel proteinler vardır.

Don't  
Forget!

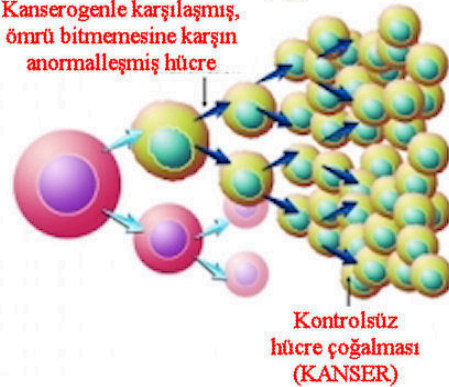
Kanser kontrolsüz hücre bölünmesidir. Çekirdek sürekli bölün emri vermektedir.

**Normal hücre çoğalması**



**Kanser hücresi ve çoğalması**

Kanserogenle karşılaşmış,  
ömrü bitmemesine karşın  
anormalleşmiş hücre





## ETKİNLİK-12

Bir hayvan hücresi mitoz bölünme geçirirken meydana gelen olaylar karışık olarak aşağıda verilmiştir. Bu olayları sıralayarak verilen tabloya yazınız.

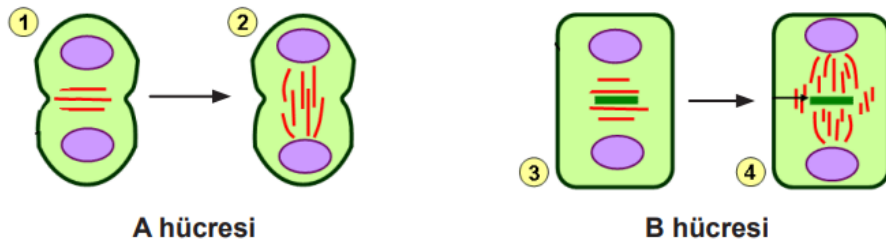
1. Kardeş kromatitler ayrılarak kutuplara çekilir.
2. Kromozomlar hücrenin orta kısmına dizilir.
3. Bölünme başlamadan önce DNA kendini eşler. Kromatin iplik kısalıp kalınlaşarak kromozomları oluşturur.
4. Çekirdekçik ve çekirdek zarı kaybolur. İğ iplikleri oluşmaya başlar.
5. Çekirdekçik ve çekirdek zarı yeniden oluşur. İğ iplikleri kaybolur. Çekirdek bölünmesi tamamlanır. Hücre boğumlanmaya başlar. Bölünme ile 2 yeni hücre oluşur.

.....
.....
.....
.....
.....



## ETKİNLİK-13

A hücresi ve B hücresinde mitoz bölünmeyi gözlemleyen bir öğrenci sitoplazma bölünmesinin farklı olduğunu tespit etmiştir.



Buna göre A ve B hücresinde sitoplazma bölünmesinin farklı şekillerde gerçekleşmesinin sebeplerini yazınız.

---

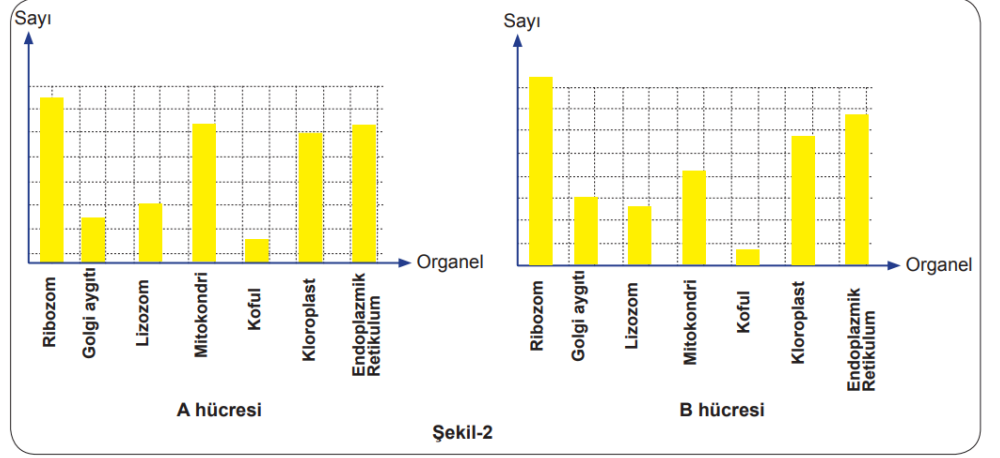
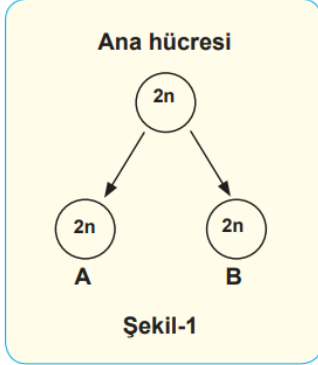
---

---



### ETKİNLİK-14

Bir hücre bölünmesinin şematik gösterimi Şekil-1'deki gibidir. Şekil-2'de hücre bölünmesi sonrası oluşan organel sayılarına ilişkin grafikler verilmiştir.



Şema ve grafiği dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. Verilen bilgiler hangi hücre bölünmesine aittir?

---

b. Bu bölünmenin hücrenin organel çeşitliliği üzerindeki etkisi nedir?

---

c. Organel sayılarının değişmesi genetik yapının değişmesine neden olur mu?

---



### ETKİNLİK-15

Mikroskopta incelenen bir hücrenin hücre bölünmesi sırasında kromozom sayısının değişmediği tespit edilmiştir.

**Bu bölünme sırasında gerçekleşen olaylarla ilgili bir kişinin söylediği ifadelerden doğru olanların başına ✓ işareti koyunuz.**

Clipboard with a checklist of statements related to cell division.

- Mitoz bölünme geçirmiştir.
- Homolog kromozomlar arasında parça değişimi gerçekleşmiştir.
- Oluşan hücreler genetik olarak aynı özelliktedir.
- Bölünme sonucunda dört hücre oluşmuştur.
- Bölünme geçiren hücre vücut hücresidir.





### ETKİNLİK-16

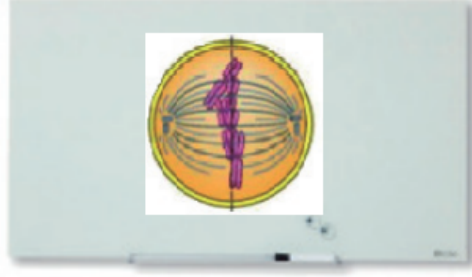
Aşağıdaki bilgiler doğru ise yay ayaç içine “D”, yanlış ise “Y” yazınız.

- (...) Mitoz bölünme sonucu kalıtsal özellikleri aynı 4 yeni hücre oluşur.
- (...) Mitoz bölünmede çekirdek bölünmesi ve sitoplazma bölünmesi birbirini takip eder.
- (...) Bir hücre çekirdeğinin bölünme emrini verebilmesi için hücrenin belli bir büyüklüğe ulaşması gerekir.
- (...) Mitoz hücre bölünmesinde oluşan yeni hücreler ana hücre ile farklı karaktere sahiptirler.
- (...) Mitoz bölünme sonucunda tek hücreli canlılarda üreme gerçekleşebilir.



### ETKİNLİK-17

Merve Öğretmen bir hayvan hücresinde gerçekleşen mitoz bölünmeye ait bir görseli öğrencileri ile paylaşıyor.



Öğretmen öğrencilerinden şekilde verilen evreden bir önceki ve bir sonraki evre ile ilgili yorum yapmalarını istiyor.

**Buna göre yapılan yorumlardan doğru olanların başına “D”, yanlış olanların başına “Y” yazınız.**

- (...) Bu evreden bir önceki evrede çekirdekçik ve çekirdek zarı kaybolmaya başlar.
- (...) Bu evreden bir önceki evrede kalıtsal materyal kendini eşler.
- (...) Bu evreden bir sonraki evrede kardeş kromatitler zıt kutuplara çekilir.
- (...) Bu evreden bir önceki evrede iğ iplikleri oluşmaya başlar.



### ETKİNLİK-18

Aşağıda mitoz bölünmeye ait bazı evreler verilmiştir.



**Verilen evrelerin oluş sırasını yazınız.**



## MİTOZ KAZANIM KAVRAMA TESTİ - 2

### 1. Mitoz bölünme ile ilgili,

- Oluşan hücrelerin kromozom sayısı ana hücre ile aynıdır.
- Bölünme sonucu iki yeni hücre oluşur.
- Oluşan hücrelerin kalıtsal özellikleri birbirinden farklıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

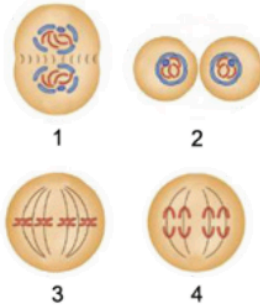
### 2. Zeynep mitoz bölünmeye ait bazı özellikleri aşağıdaki oyun kartlarının üzerine yazmıştır.



Buna göre Zeynep kaç numaralı kartta hata yapmıştır?

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

### 3. Aşağıda mitoz bölünmeye ait evreler, karışık olarak verilmiştir.



Bu evreler ile ilgili,

1. evre, 4. evreden önce gelir.
3. evre hücrenin bölünme için hazırlandığı evredir.
2. evrede hücre bölünmesi tamamlanmıştır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

### 4. Aşağıdakilerden hangisi mitoz hücre bölünmesi yapan tüm canlılarda ortaktır?

- A) Vücut hücrelerinde görülmesi  
B) Büyüme ve gelişmeyi sağlaması  
C) Kromozom sayısının sabit kalması  
D) Yaraların iyileşmesini sağlaması

### 5. Ayça, bir hücre bölünmesini mikroskop ile inceleyip şu gözlemlere ulaşıyor:

- Sitoplazma bölünmesi ara lamel oluşumu ile gerçekleşti.
- Hücre bölünmesi sonucunda iki yeni hücre oluştu.

Buna göre Ayça'nın incelediği hücre ve bölünme olayı ile ilgili olarak,

- İnsana ait deri hücresi olabilir.
- Oluşan hücrelerin kalıtsal yapısı birbirinin aynıdır.
- Oluşan hücreler ana hücreye benzemez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

### 6. Mitoz hücre bölünmesi ile ilgili verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir hücre art arda üç kez mitoz bölünme geçirirse 8 yeni hücre oluşur.  
B) Bölünme sonucunda oluşan hücrelerin kalıtsal özellikleri, ana hücre ile aynıdır.  
C) Bir hücre bir kez mitoz bölünme geçirdiğinde tekrar mitoz geçiremez.  
D) Bölünme sonucunda oluşan hücrelerin sitoplazma miktarları farklı olabilir.

7. **Hipotez:** Mitoz bölünme ile üreyebilen canlılarda kalıtsal çeşitlilik gözlenmez.

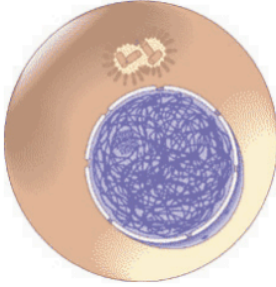
Buna göre,

- I. Gül bitkisinden koparılan bir dalın saksıya dikilmesiyle yeni bitkinin oluşması
- II. Tohumu ekilen bezelye bitkisinin tohum alınan bezelye bitkisinden farklı renkte çiçek açması
- III. Bölünerek çoğalan amipin oluşan yeni amiplerle aynı genlere sahip olması

örneklerinden hangileri bu hipotezi doğrular?

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

8. Aşağıda X hücreinde gerçekleşen mitoz bölünmeye ait bir evrenin şekli verilmiştir.

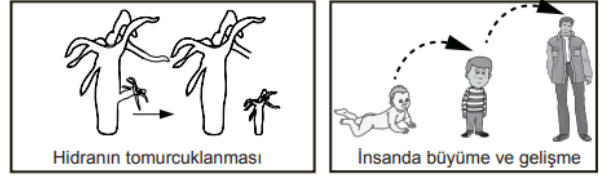


X Hücresi

Buna göre verilen hücre ve bu evre ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Bu evrede DNA kendini eşler.  
B) Bu hücre hayvan hücresi olabilir.  
C) Sitoplazma bölünmesi boğumlanarak gerçekleşir.  
D) Bölünme sonunda dört yeni hücre oluşur.
9. Yapacağı sunumda mitoz bölünmeyi açıklamak isteyen bir öğrenci, aşağıdaki örneklerden hangisini **kullanmamalıdır**?
- A) Yaraların iyileşmesi  
B) İnsanda üreme hücrelerinin oluşması  
C) Bira mayasının çoğalması  
D) Bebeğin büyümesi

10. Aşağıda hidranın tomurcuklanması ile insanda büyüme ve gelişme süreci şematize edilmiştir.



Şematize edilen bu durumlar ile ilgili,

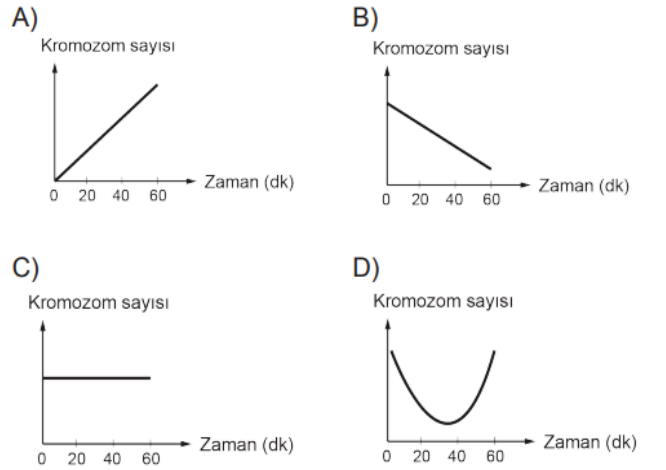
- I. Her iki durum da mitoz bölünme ile gerçekleşir.
- II. Tomurcuklanma, hidranın çoğalmasını sağlamıştır.
- III. İnsanda mitoz bölünme, yalnız bebeklikten yetişkinliğe kadar devam eder.

yorumlarından hangileri doğrudur?

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

11.  $2n = 30$  kromozoma sahip bir hücre, 20 dakikada bir mitoz bölünme geçirmektedir.

Buna göre 1 saat boyunca bu hücrenin kromozom sayısındaki değişimi gösteren grafik aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?



### III. BÖLÜM: MAYOZ

#### KAZANIMLAR

F.7.2.3.1. Mayozun canlılar için önemini açıklar.

Mayoz evreleri sadece Mayoz I ve Mayoz II olarak verilir.

F.7.2.3.2. Üreme ana hücrelerinde mayozun nasıl gerçekleştiğini model üzerinde gösterir.

Gamet oluşumları sırasında hücre isimlerine değinilmez. Sadece sperm ve yumurta verilir.

F.7.2.3.3. Mayoz ve mitoz arasındaki farkları karşılaştırır.

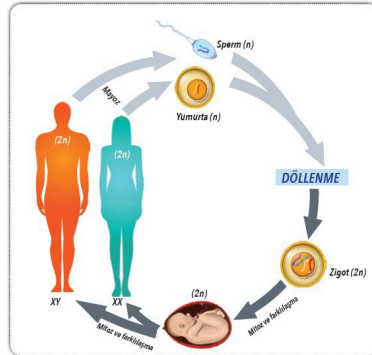
Mayoz ve mitoz arasındaki farklılıklar verilirken bölünme evrelerindeki farklılıklara değinilmez.

Mayoz bölünme yalnızca eşeyli üreyen canlılarda ..... (yumurta ana hücresi, sperm ana hücresi, polen ana hücresi) **görülür**.

Üreme ana hücreleri mayoz bölünme geçirerek ..... (yumurta, sperm, polen) **oluşturur**.

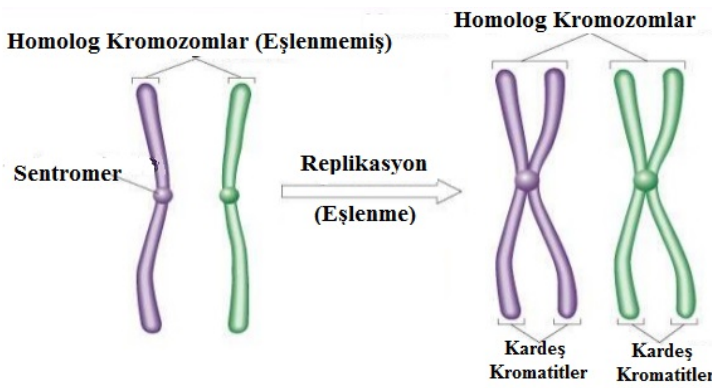
Mayoz bölünmede kromozom sayısı ana hücrenin ..... kadar olan ..... yavru hücre oluşur. Yavru hücrelerin genetik yapısı ana hücre ve birbiri ile .....

Mayoz bölünme ile yarıya inen kromozom sayısı döllenme ile tekrar iki katına çıkar. Böylece tür içi .....

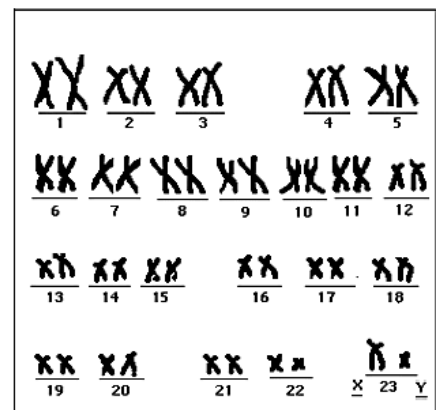


#### Homolog kromozom:

Biri anneden biri babadan gelen, şekil ve büyüklük bakımından benzer özellik gösteren, aynı karakterlere ait genleri taşıyan kromozom çiftlerine **homolog kromozomlar** denir.

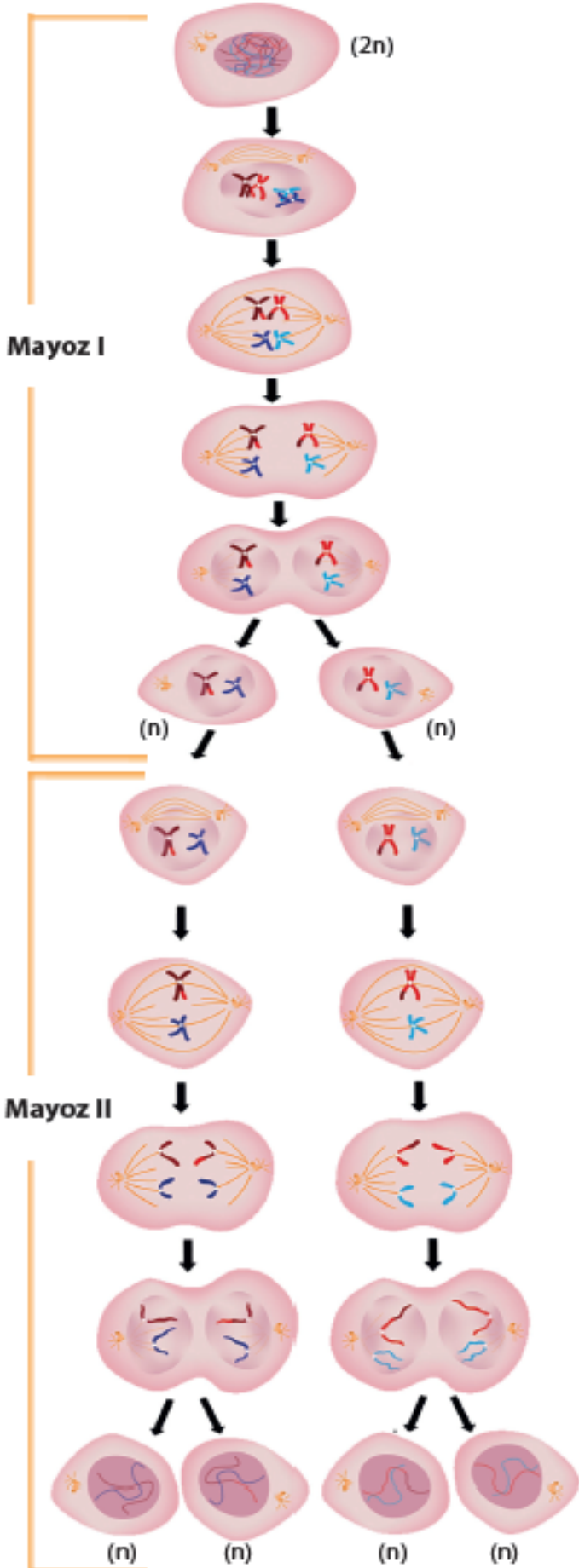


#### İNSAN KROMOZOMLARI



## Mayoz bölünmenin evreleri

Mayoz bölünme iki aşamada gerçekleşir. **Hazırlık evresinden sonra çekirdek ve sitoplazma ikişer kez bölünür.**



### Mayoz I

- Hazırlık evresi mitoz bölünmedeki hazırlık evresi ile benzerlik gösterir. .... eşlenir. Organellerin sayısı artar. Enerji üretilir.

- Kromatin ağ kısalıp kalınlaşarak kromozomlara dönüşür. Çekirdek zarı erimeye başlar. Bu arada ..... bir araya gelerek ..... yaparlar. Bu olay ..... sağlar. Böylece oluşan yavru hücreler birbirine ve ana hücreye benzemez.

- Sentrozomlar zıt kutuplara çekilir. İğ iplikleri oluşur. İğ iplikleri homolog kromozomlara tutunur. Homolog kromozomlar hücrenin ..... dizilir.

- İğ iplikleri kromozomları zıt kutuplara çeker. Bu sırada kromozom sayısı ..... Böylece tür içinde kromozom sayısının ..... sağlanır.

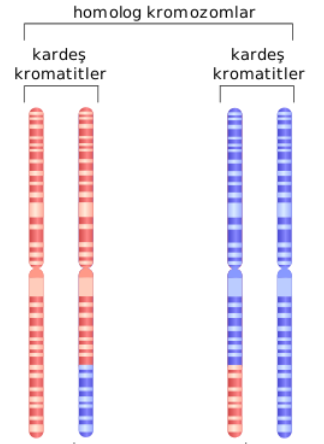
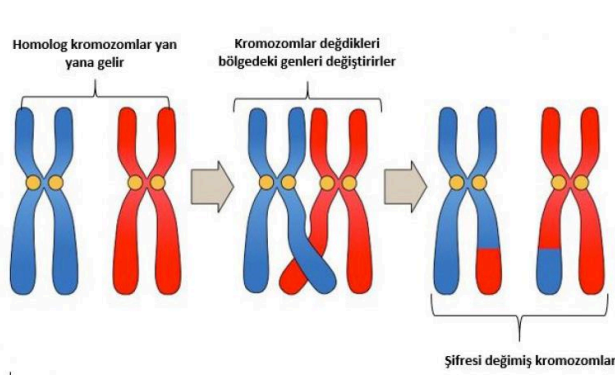
- Sitoplazma bölünmesi başlar. Çekirdek zarları yeniden oluşur.

- Sitoplazma bölünmesi tamamlanır. Böylece genetik yapısı birbirinden ve ana hücreden farklı, ..... kromozumlu ..... yavru hücre oluşur.

### Mayoz II

Mayoz II'de ..... ayrılması gerçekleşir. Bu yüzden mayoz II mitoz bölünmeye benzer şekilde gerçekleşir. Mayoz II'nin sonunda genetik yapısı birbirinden ve ana hücreden farklı, ..... kromozumlu ..... yavru hücre oluşur.

## Parça değişimi

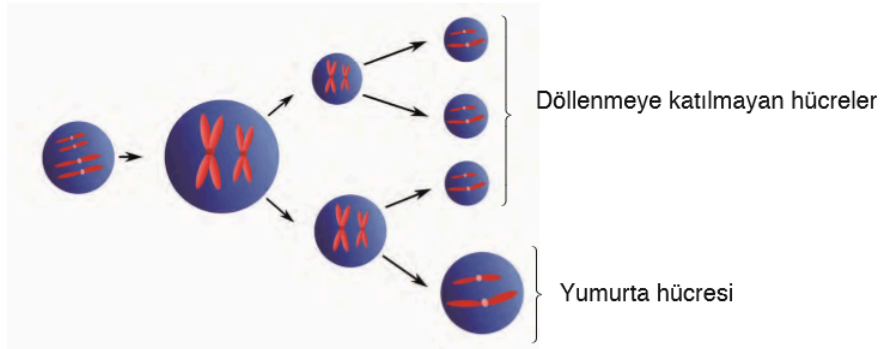


Don't Forget!

Mayoz I ve mayoz II arasında tekrar hazırlık evresi gerçekleşmez.

Don't Forget!

Sperm ana hücresinin mayoz bölünmesi sonucu 4 sperm hücresi oluşur. Yumurta ana hücresi de sperm ana hücresi gibi mayoz bölünme geçirir. Ancak yumurta ana hücresinin mayoz bölünmesi sonucu oluşan 4 hücreden sadece bir tanesi dölleme yeteneğine sahiptir. Dięer üç hücre döllemeye katılmaz.



## ETKİNLİK-19

Mayoz I ve Mayoz II de gerçekleşen olayları uygun olarak eşleştiriniz.

Mayoz I

Mayoz II

a) Kromozom sayısı yarıya inmiş 4 hücre oluşur.

b) Homolog kromozomlar arasında parça değişimi olur.

c) Kromozom sayısı yarıya iner.

d) Mitoz bölünmeye benzer.

e) Homolog kromozomlar hücrenin ortasında tek sıra dizilir.

f) Hazırlık evresi olmaz.



## ETKİNLİK-20

Aşağıdaki bilgilerin doğru olabilmesi için koyu yazılan kelimelerden uygun olanı yuvarlak içerisine alınız.

- Mayoz bölünme **yumurta hücresinde / yumurta ana hücresinde** görülür.
- Homolog kromozomlar hücrenin ortasına **Mayoz I' de / Mayoz II' de** dizilir.
- 2n kromozomlu bir canlı mayoz bölünme geçirdikten sonra **n / 2n** kromozomlu 4 yeni hücre oluşur.
- Mayoz bölünmedeki parça değişimi **tür içi çeşitliliği / türün aynı kalmasını** sağlar.



## ETKİNLİK-21

Aşağıdaki bilgiler doğru ise yandaki kutucuğa "D", yanlış ise "Y" yazınız.

	Mayoz bölünme sadece üreme ana hücrelerinde görülür.
	Mayoz bölünmede görülen parça değişimi olayı genetik çeşitliliği sağlar.
	Mayoz bölünme sonucu 2n=46 kromozomlu hücreler oluşur.
	Bir hücre defalarca Mayoz bölünme geçirebilir.
	Mayoz bölünme üreme, büyüme ve gelişmeyi sağlar.



## ETKİNLİK-22

Aşağıda bazı kelimeler verilmiştir. Bu kelimelerden uygun olanları kullanarak cümlelerde boş bırakılan yerleri doldurunuz.

Mayoz II	zigot	2	n = 23
4	Mayoz I	2n = 46	döllenme

- Sperm hücresi ..... kromozoma sahiptir.
- Mayoz bölünme sonucunda ..... yeni hücre oluşur.
- Mayoz bölünmede gerçekleşen parça değişimi olayı ..... evresinde görülür.
- Yumurta ana hücresi ..... kromozoma sahiptir.
- Yumurta ve spermin birleşmesine ..... denir.



## ETKİNLİK-23

Yandaki kavramları açıklamaları ile eşleştiriniz.

### AÇIKLAMALAR

1. Kalıtsal bilgilerin taşındığı, DNA ve özel proteinlerin birleşmesi sonucu oluşan yapıdır.

2. DNA'nın kendini eşlediği bölünme evresidir.

3. Hücreler tekrar ikiye bölündüğü için toplamda dört yeni hücrenin oluştuğu evredir.

### KAVRAMLAR

kromozom

Mayoz I

Mayoz II

## Mitoz Bölünme ve Mayoz Bölünme Arasındaki Farklar

Mitoz bölünme	Mayoz bölünme
Kromozom sayısı değişmez.	Kromozom sayısı yarıya iner.
Genetik çeşitlilik yoktur.	Genetik çeşitlilik vardır.
Yavru hücrelerin genetik yapısı birbiri ve ana hücre ile aynıdır.	Yavru hücrelerin genetik yapısı birbirinden ve ana hücreden farklıdır.
Tek hücrelilerde üremeyi, çok hücrelilerde büyüme, gelişme ve onarımı sağlar. Bazı çok hücrelilerde eşeysiz üremeyi sağlar.	Üreme ana hücrelerinden üreme hücrelerinin oluşmasını sağlar.
2 yeni hücre oluşur.	4 yeni hücre oluşur.
Ömür boyu devam eder.	Üreme dönemi boyunca gerçekleşir.
Bölünen bir hücre olgunlaşınca tekrar bölünebilir.	Bölünen bir hücre tekrar bölünemez.



### ETKİNLİK-24

Aşağıdaki özellikleri mitoz ve mayoz bölünmeye ait olma durumlarına göre işaretleyiniz.

Özellikler	Mitoz	Mayoz
Kromozom sayısı sabit kalır.		
DNA kendini eşler.		
2 çekirdek ve 2 sitoplazma bölünmesinden oluşur.		
Homolog kromozomlar arasında parça değişimi görülür.		
Vücut hücrelerinde görülür.		
Kalıtsal çeşitliliği sağlar.		



### ETKİNLİK-25

Aşağıda hücre bölünmelerinde meydana gelen bazı olaylar verilmiştir. Bu olayları verilen bölünme çeşitleri ile eşleştiriniz.

(...) 1. Üreme ana hücrelerinde meydana gelir.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">A. Mitoz Bölünme</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">B. Mayoz Bölünme</div>
(...) 2. Zigotun büyüüp gelişmesini sağlar.	
(...) 3. Kromozom sayısı sabit kalır.	
(...) 4. Kromozom sayısı yarıya iner.	
(...) 5. Parça değişimi olayı görülür.	
(...) 6. Vücut hücrelerinde görülür.	
(...) 7. Bölünme sonucunda 4 yeni hücre oluşur.	
(...) 8. Bölünme sonucunda 2 yeni hücre oluşur.	
(...) 9. Sitoplazma bir sefer bölünür.	
(...) 10. Sitoplazma iki sefer bölünür.	
(...) 11. Kalıtsal olarak yavru hücre ile ana hücre birbirinin aynıdır.	
(...) 12. Kalıtsal olarak yavru hücre ile ana hücre birbirinden farklıdır.	





## ETKİNLİK-26

Aşağıda verilen hücre türlerini bu hücrelerde meydana gelen uygun bölünme çeşitleri ile eşleştiriniz.

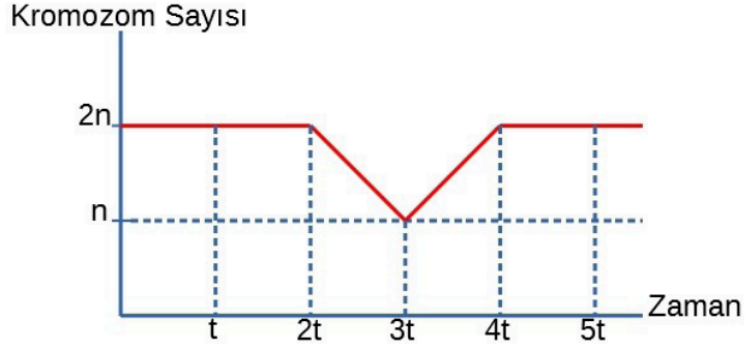
Hücre Türü	
1.	Karaciğer Hücresi
2.	Sperm Ana Hücresi
3.	Çekirdeksiz Alyuvar Hücresi

Bölünme Çeşidi	
a.	Bölünme Olmaz
b.	Mitoz Bölünme
c.	Mayoz Bölünme



## ETKİNLİK-27

Aşağıdaki grafikte bir hücrede zamanla meydana gelen kromozom sayısı değişikliği gösterilmiştir.



Yukarıdaki grafikte t, 2t, 3t, 4t ve 5t zaman aralıklarında mitoz, mayoz ve döllenme olaylarından hangisi gerçekleşir?

0-t:

---

t-2t:

---

2t-3t:

---

3t-4t:

---

4t-5t:

---



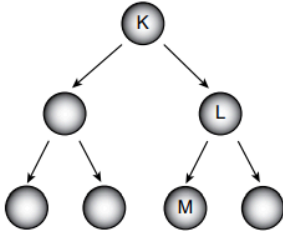
## MAYOZ BÖLÜNME KAZANIM KAVRAMA TESTİ - 3

1. I. Homolog kromozomlar arasında parça değişimi gerçekleşir.  
II. Kromozom sayısı yarıya iner.  
III. DNA kendini eşler.  
IV. n kromozomlu dört yeni hücre oluşur.

**Yukarıda verilen olaylardan hangileri mayoz bölünmenin yalnız 1. aşamasında görülür?**

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

2. Bir hücrede gerçekleşen mayoz bölünme olayı aşağıdaki gibi modellenmiştir.



**Buna göre; K, L ve M hücreleri ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) K ve L'nin kromozom sayıları birbirinden farklıdır.  
B) K, sperm ana hücresi ise M, sperm hücresidir.  
C) L ve M'nin kromozom sayıları, K'nın kromozom sayısının yarısına eşittir.  
D) L ve M, aynı genetik yapıya sahiptir.

3. Eşeyli üreyen bir canlı türünde mayoz bölünme sonucu, kromozom sayısı yarıya inerek üreme hücreleri oluşur. Bu türün dişi ve erkek bireyleri arasında meydana gelebilecek döllenme olayı ise yavru bireyleri oluşturur.

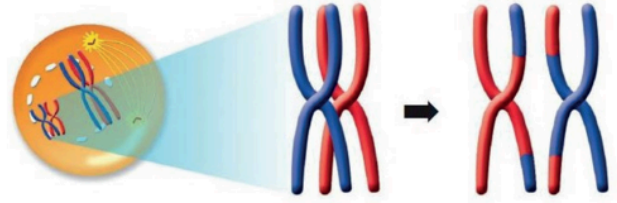
**Buna göre, mayozda kromozom sayısının yarıya inmesi, aşağıdakilerden hangisine neden olur?**

- A) Tüm yavruların, anne babalarıyla eşit kromozom sayısına sahip olmasına  
B) Yavruların anne babadan birine tam olarak benzemesine  
C) Anne ve babayla, yavrularının genetik yapılarının aynı olmasına  
D) Yavru bireylerin birbiriyle aynı genetik yapıda olmasına

4. Aşağıda verilen hücrelerden hangisi mayoz bölünme geçirebilir?

- A) İnsandaki karaciğer hücresi  
B) Güvercindeki sperm hücresi  
C) Elma ağacındaki yaprak hücresi  
D) Kedideki yumurta ana hücresi

5. Aşağıdaki olay, bir hücrenin bölünmesi sırasında gerçekleşmiştir.



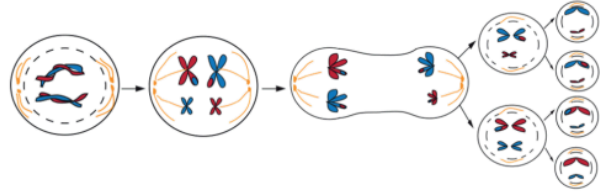
**Bu olay ile ilgili,**

- I. Yalnız mayoz bölünmede görülür.  
II. Homolog kromozomlar arasındaki parça değişimidir.  
III. Bir tür içinde kalıtsal çeşitliliğe neden olur.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

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

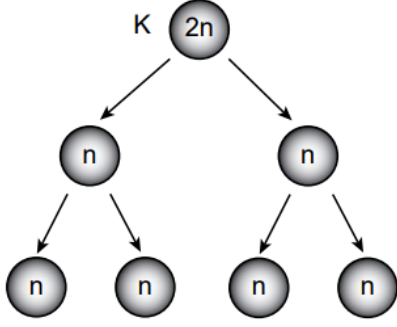
- 6.



**Yukarıda verilen mayoz bölünmeye ait şema incelendiğinde hangi sonuca ulaşılamaz?**

- A) Dört yeni hücre oluşmuştur.  
B) Kromozom sayısı yarıya inmiştir.  
C) Oluşan yavru hücreler yeniden mayoz geçirebilir.  
D) Yavru hücrelerin kalıtsal yapısı ana hücreden farklıdır.

7. K hücresinde meydana gelen bir hücre bölünmesi aşağıdaki gibi modellenmiştir.



Buna göre K hücresi ile ilgili,

- I. Sperm hücresi olabilir.
- II. Mayoz bölünme geçirmiştir.
- III. Kesinlikle bir hayvan hücresidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

8. Mayoz bölünmede gerçekleşen aşağıdaki olaylardan hangisi, mayozun birinci bölümünde görülürken ikinci bölümünde görülmez?

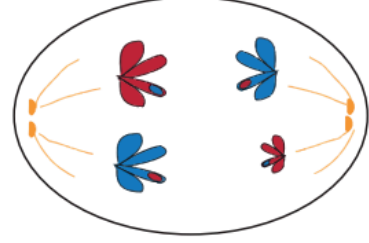
- A)  $n$  kromozumlu hücreler oluşması
- B) Kalıtım madde miktarının iki katına çıkması
- C) Kromozomların hücrenin ortasına dizilmesi
- D) Çekirdek bölünmesinin gerçekleşmesi

9. Dünya üzerinde yaşayan yaklaşık 7,5 milyar insandan hiçbiri birbirine tıpatıp benzemez. Bunun nedenlerinden biri, üreme hücrelerini oluşturan mayoz bölünme sırasında homolog kromozomlar arasında gerçekleşen parça değişimidir. Böylece yavrudaki gen yapısı, anne ve babasının gen yapılarından farklılık gösterir.

**Verilen metindeki "kromozomlar arası parça değişimi" aşağıdaki durumlardan hangisine neden olmaktadır?**

- A) Tür içi çeşitliliğe
- B) Üreme hücrelerinin oluşumuna
- C) Dört tane hücre oluşmasına
- D) Tür içi kromozom sayısının sabit kalmasına

10. Bölünmekte olan bir hücreye ait aşağıdaki evre çizilmiştir.



Bu hücre ile ilgili,

- I. Üreme hücresidir.
- II. Mayoz bölünme geçirmektedir.
- III. Bu evrede homolog kromozomlar birbirinden ayrılmaktadır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

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

11. Eşeyli üreyen bir canlının farklı hücrelerinde birer kez gerçekleşen K ve L hücre bölünmelerine ait bazı özellikler, aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Hücre Bölünmesi	Ana Hücre Kromozom Sayısı	Yavru Hücre Kromozom Sayısı	Ana Hücre Sayısı	Oluşan Hücre Sayısı
K	2n	2n	1	▲
L	2n	■	1	4

**Buna göre tabloda yer alan "▲" ve "■" yerine sırasıyla aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?**

- A) 2, 2n                              B) 2, n  
C) 4, n                                D) 8, 2n



## HÜCRE VE BÖLÜNMELE ÇALIŞMA TESTİ

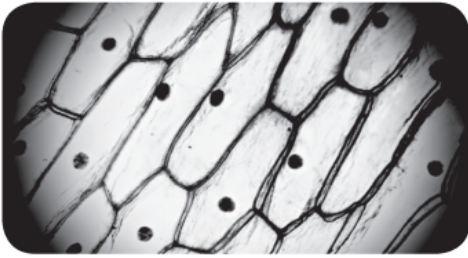
1. Bir öğrenci bitki ve hayvan hücresi arasındaki farkları incelemek istiyor.

Amip ①	Soğan zarı hücresi ②	Bakteri ③
Paramezyum ④	Karaciğer hücresi ⑤	Şapkalı mantar ⑥

Buna göre, öğrenci tabloda verilen kaç numaralı örnekleri seçmelidir?

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

2. Bir canlıya ait hücrelerin mikroskop görüntüsü şeklindeki gibidir.



Buna göre, aşağıdaki yapılardan hangisinin bu hücrelerde gözlenmesi beklenmez?

- A) Mitokondri  
B) Kloroplast  
C) Hücre çeperi  
D) Sentrozom

3. Aşağıdakilerden hangisi hem soğan zarı hücresinde hem de insanın ağız içi epitel hücresinde ortak olarak görülebilir?

- A) Hücre duvarının, hücreyi dış etkenlerden koruması  
B) Mitokondrinin, oksijenli solunumla enerji üretmesi  
C) Kloroplastın organik besin sentezlemesi  
D) Sentrozomun hücre bölünmesinde görev alması

4. Mikroskopun keşfi ve geliştirilmesine bağlı olarak gözle görülmeyen yapılar daha detaylı incelenmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi mikroskopun gelişimine bağlı olarak diğerlerinden daha sonra gerçekleşmiştir?

- A) Bir damla su içinde küçük canlılar olabileceğinin anlaşılması  
B) Şişe mantarındaki küçük boşlukların hücre olarak tanımlanması  
C) Hücre organellerinden biri olan mitokondrinin gözlenmesi  
D) Bitki ve hayvanların hücrelerden oluştuğunun gözlenmesi

5. Aşağıdakilerden hangisi canlılık ile ilgili en küçük organizasyon düzeyidir?

- A) Hücre  
B) Doku  
C) Organ  
D) Sistem

6. Kanın vücutta dolaşımını sağlayan yapılar verilmiştir.

- I. Kalp  
II. Kalp kası hücresi  
III. Kalp kası dokusu  
IV. Dolaşım sistemi

Buna göre, bu yapılar basitten karmaşığa aşağıdakilerin hangisinde doğru sıralanmıştır?

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

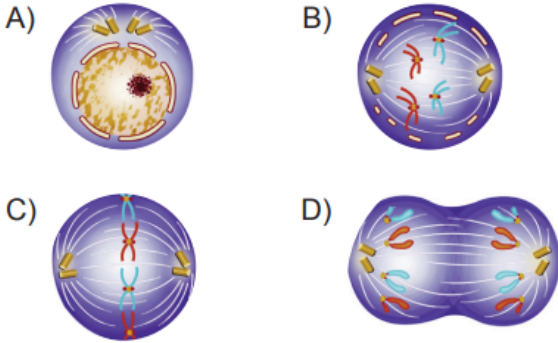
7. Aşağıdakilerden hangisi mitozla gerçekleştirilemez?

- A) Zigotun gelişmesiyle bir canlının meydana gelmesi
- B) İnsanda bir yaranın onarılması
- C) Bir fidanın büyümesi
- D) İnsanda yumurta ve sperm hücrelerinin oluşumu

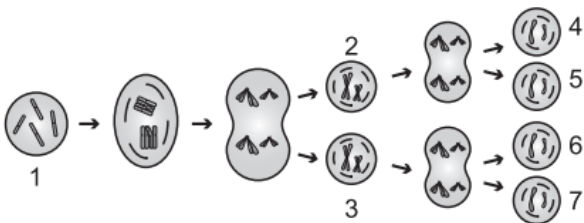
8. Aşağıdakilerden hangisi mitozda en son görülür?

- A) İğ ipliklerinin oluşması
- B) Sitoplazmanın bölünmesi
- C) Kromozomların hücrenin ortasında dizilmesi
- D) Kardeş kromotitlerin ayrılması

9. Aşağıdaki evrelerden hangisi mitozun hazırlık aşamasına aittir?



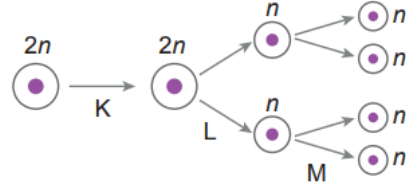
10. Normal bir hücrede mayozun evreleri şekildedir.



Buna göre, aşağıda numaraları verilen hücrelerin hangilerinin kromozom sayıları birbirinden farklıdır?

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

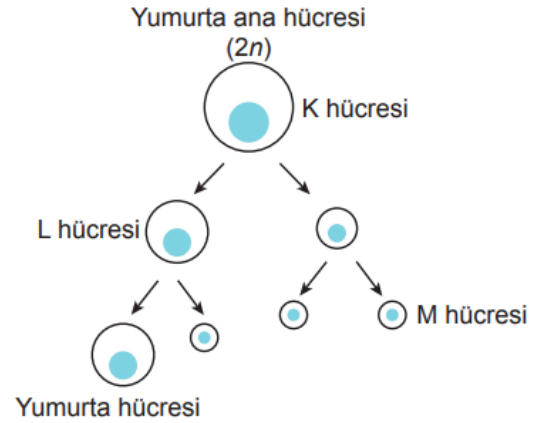
11. İnsanda üreme hücrelerinin oluşumu şekilde verilmiştir.



Buna göre K, L ve M ile gösterilen olaylarla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) K olayı döllenmedir.
- B) L olayı mitozdur.
- C) L ve M olayları mayozu oluşturur.
- D) M olayından sonra oluşan hücrelerin tümü aynı genetik yapıdadır.

12. İnsana ait yumurta üretim süreci şekilde gösterilmiştir.



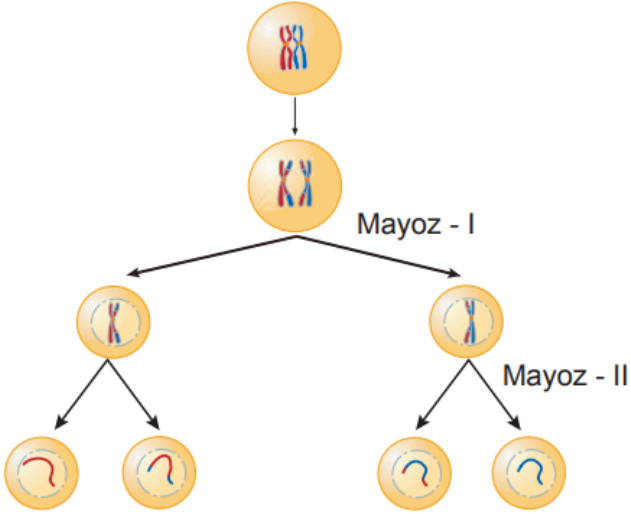
Bu olayla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) K ve M hücreleri aynı genetik yapıdadır.
- B) L hücresi yumurtanın iki katı kromozoma sahiptir.
- C) Yumurta ve M hücresi aynı genetik yapıdadır.
- D) K hücresi yumurtadaki kalıtsal bilginin tümüne sahiptir.

13. Aşağıdakilerden hangisi mitoz ve mayozda ortak olarak gerçekleşir?

- A) Oluşan yeni hücrelerin aynı genetik yapıda olması
- B) Kromozom sayısının yarıya inmesi
- C) Genetik çeşitliliğin artması
- D) Bölünme öncesinde DNA'nın eşlenmesi

14. Mayozda görülen parça değişimi olayı ve bölünme sonucu oluşan hücreler şekilde gösterilmiştir.



Buna göre, mayozda görülen parça değişimi sonucu oluşan hücrelerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Vücut hücreleridir.
- B) Kromozom sayıları ana hücrenin yarısı kadardır.
- C) Tür içi genetik çeşitliliğin artmasını sağlar.
- D) Genetik yapıları birbirinden farklıdır.

15. Mitoz ve mayozda gerçekleşen bazı olaylar numaralandırılarak tabloda verilmiştir.

Sadece eşeyli üreyen canlılarda görülür. (1)	Oluşan hücrelerin genetik yapısı ana canlıdan farklıdır. (4)
Tamamlandığında iki yeni hücre oluşur. (2)	Sadece eşeysiz üreyen canlılarda görülür. (5)
Tamamlandığında dört yeni hücre oluşur. (3)	Oluşan hücrelerin genetik yapısı birbirinin aynıdır. (6)

Buna göre, hangileri sadece mitozla aittir?

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

16. Mitoz, mayoz ve döllenme olayları sonucu bir hücrenin kromozom sayısının zamana göre değişimi grafikte gösterilmiştir.



Buna göre, bu olaylarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?


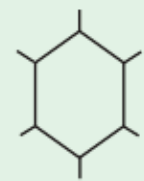


- A) Mayoz sonucunda kromozom sayısı yarıya iner.
- B) Mitozda kromozom sayısı sabit kalır.
- C) Döllenme olayı tür içi kromozom sayısını iki katına çıkarır.
- D) Mayoz ve döllenme tür içi kromozom sayısını sabit tutar.



## HÜCRE VE BÖLÜNMELE BECERİ TEMELLİ TEST

1. Bir canlıyı oluşturan en küçük yapı birimine hücre denir. Bütün canlılar hücrelerden oluşmuştur. Ancak bu hücrelerin sayısı, büyüklüğü ve yapısı aynı değildir. Bu nedenle bitki ve hayvan hücreleri arasında farklılıklar vardır.

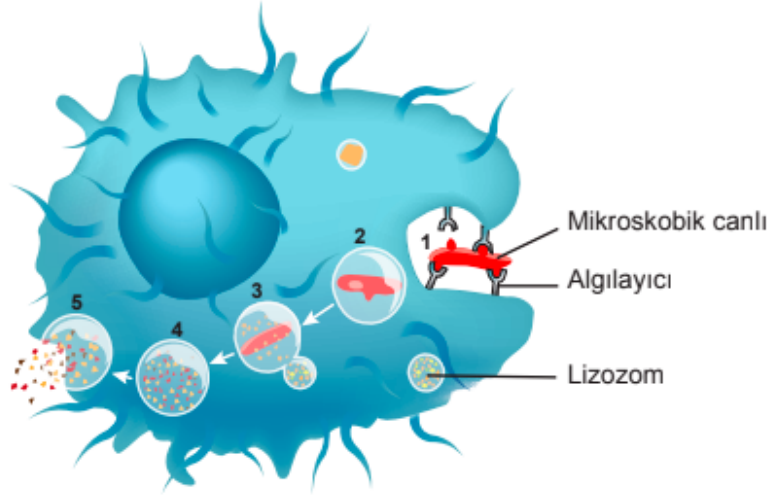
Bir öğrenci, K ve L olarak adlandırdığı iki farklı hücreyi inceleyerek aşağıdaki tabloyu oluşturmuştur.

	Hücre çeperi	Hücre şekli	Plastit
K hücresi	YOK		YOK
L hücresi			

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Çam iğnesi hücresi K ile adlandırılan hücre çeşidine örnektir.  
B) Ağız içi epitel hücresi L ile adlandırılan hücre çeşidine örnektir.  
C) L ile adlandırılan hücre çeşidinde mitokondri organeli bulunmaz.  
D) K ile adlandırılan hücre çeşidinde koful genellikle küçük ve çok sayıdadır.
2. İsmail, vücuduna giren bir bakteri nedeni ile hastalanmış, ancak iki hafta sonra kendiliğinden iyileşmişti. Bu süre içinde aylardır hazırlandığı bin metre yıldız sporcular koşu yarışmasına hiç antrenman yapmadan katılmak zorunda kalmıştı. Yarışın ilk üç yüz metresini rahat bir şekilde koşmuş ancak bacaklarındaki ani kasılmaları, son beş yüz metrede de enerjisinin tükendiğini hissetmişti. Terden sırlı sıklam olan İsmail nefes almakta güçlük çektiğini fark edince yarışı bıraktı.
- Hayatından bir kesit verilen İsmail'in hücrelerindeki organellerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşamaz?**
- A) Golgi cisimciği İsmail'in terlemesi esnasında daha fazla görev almıştır.  
B) Vücuduna giren bakterilerin yok edilmesine lizozom organelleri yardımcı olmuştur.  
C) Nefes almakta güçlük çektiği sırada ribozom organelleri hücrelere gerektiği kadar oksijen taşıyamamıştır.  
D) Bacaklarındaki ani kasılmalar ve enerjisinin tükendiği hissi hücrelerindeki mitokondrilerin yeterli miktarda enerji üretememesi sonucudur.

3. Lizozom, sindirim enzimleri içeren ve bulunduğu hücredeki organellerin geri dönüşüm tesisi olarak görev yapan bir organeldir. Lizozom, alyuvarlar hariç bütün hayvansal hücrelerde ve sıvı ortamda yaşayan tek hücreli canlılarda bulunur.



Yukarıdaki şekilde akyuvar hücresinde bir mikroskobik canlının lizozomla etkisiz hâle getirilmesi gösterilmektedir.

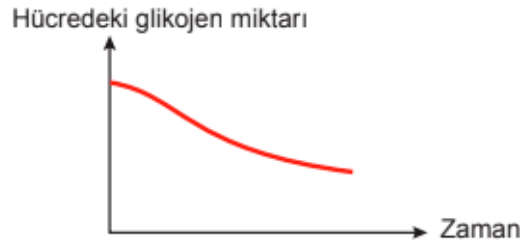
**Buna göre lizozomlar doğru şekilde çalışmazsa,**

- I. Hücrenin ölümü
- II. Daha hızlı büyüme
- III. Hastalıkların yayılması
- IV. İstenmeyen maddelerin birikimi

**durumlarından hangileri gerçekleşebilir?**

- A) I ve II                      B) I ve IV                      C) I, III ve IV                      D) II, III ve IV
4. Glikojen, hayvanlardaki glikozun (basit şeker) fazlasının depo şeklidir. Enzimler tarafından parçalanır ve enerji depolanmasını sağlar.

Sağlıklı bir insanın bir hücresindeki glikojen miktarının zamana bağlı değişim grafiği aşağıdaki gibidir.

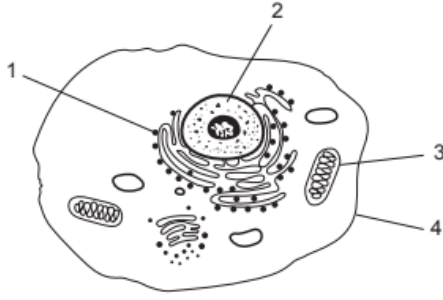


**Buna göre, glikojen miktarındaki değişime neden olan faaliyet aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

- A) Hücreyi dış etkenlerden koruyarak dayanıklılık sağlayan hücre duvarının etkinliği
- B) Karbondioksit ve suyu kullanarak fotosentez yapan kloroplastın çalışması
- C) Büyük ve az sayıda olan kofulun hücre içinde depoladığı atık etkinliği
- D) Enerji gereksinimi fazla olan bir kas hücresinde gerçekleşen yıkım



5. Aşağıda insan vücuduna ait bir hücre görseli verilmiştir.



Bu hücre içindeki numaralı yapılarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1, fotosentez yapan bir kloroplasta aittir.  
B) 2, DNA içeren bir çekirdeği temsil eder.  
C) 3, solunumun gerçekleştiği bir mitokondridir.  
D) 4, hücrenin şeklini korumasına destek olan hücre zarıdır.
6. Geçmişten günümüze mikroskopların teknolojinin gelişimine bağlı olarak ulaşabildikleri ortalama görüntü büyütme oranları ve bazı yapıların keşif yılları aşağıda verilmiştir.

Tablo 1

Mikroskop Çeşidi	Büyütme Oranı (Ortalama)	Mikroskopun Keşif Yılı
Büyüteç sistemi	30 - 75 kat	1590
Işık mikroskobu	300 - 500 kat	1684
Elektron mikroskobu	20 000 - 1 000 000 kat	1931

Tablo 2

Yapı	Yapının Keşif Yılı
Hücre	1665
Mitokondri	1894
DNA	1953

Bu tablolardaki veriler incelendiğinde,

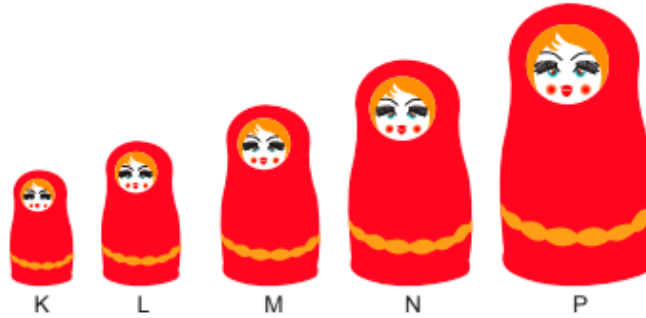
- I. Teknolojinin gelişmesiyle yapıların daha detaylı incelenmesi mümkün olmuştur.  
II. Mikroskopların gelişmesi hücreye ait yapıların daha iyi anlaşılmasına yol açmıştır.  
III. Mikroskoplar mümkün olan en gelişmiş seviyeye ulaşmıştır.

**Çıkarımlarından hangileri yapılabilir?**

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

7. *Matruşka*, genellikle ahşaptan yapılan bir oyuncak bebek türüdür. Açılan her bir bebeğin içinden daha küçük başka bir bebek çıkar.

Hücreden organizmaya kadar uzanan "hücre – doku – organ – sistem – organizma" ilişkisi şekilde verilen matruşka bebekleriyle modellenmiştir.

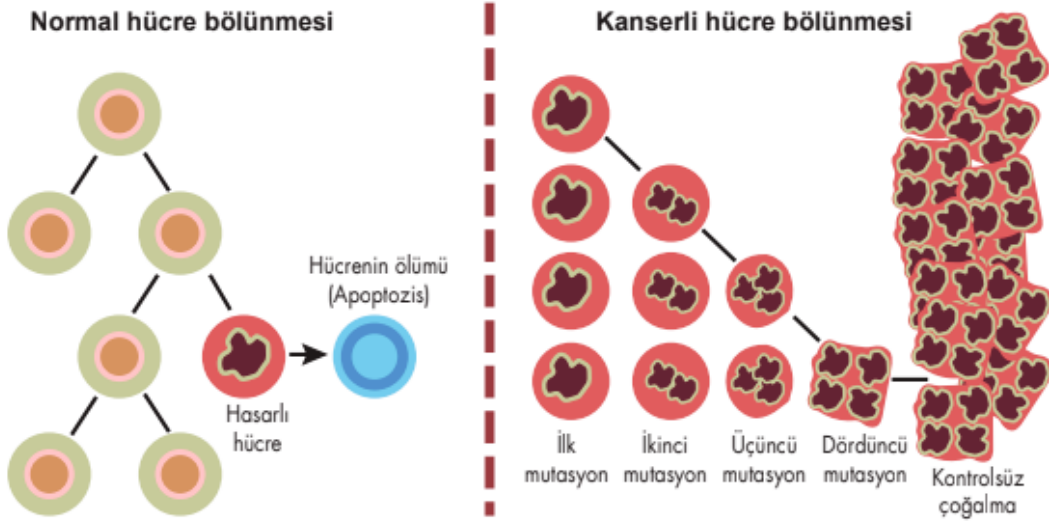


Bu oyuncaktaki her bir bebek verilen ilişkideki bir yapıyı temsil ettiğine göre aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?

- A) P bebeği ile temsil edilen yapı organizma olarak adlandırılmaktadır.  
B) N bebeği ile temsil edilen yapıya sindirim sistemindeki mide örnek olabilir.  
C) K bebeği ile temsil edilen yapıya iskelet sistemindeki kas hücreleri örnek verilebilir.  
D) L bebeği ile temsil edilen yapı, benzer işi yapmak üzere bir araya gelen benzer yapıya sahip hücrelerden oluşur.

8. Günümüzde adını sıkça duyduğumuz kanser hastalığı, mitoz bölünme sırasında oluşan hasarlı hücrelerin yok edilmesi gerekirken bölünmeye devam ederek kontrolsüz bir biçimde çoğalması sonucu oluşur.

Aşağıdaki görsellerde normal hücre bölünmesi ile kanserli hücre bölünmesi modellenmiştir.



**Yalnızca verilen bilgi ve görselden yola çıkılarak,**

- I. Normal hücre bölünmesinde hasarlı hücrenin mitoz bölünme geçirmesi engellenmiştir.
- II. Kanserli hücre bölünmesinde hasarlı hücre mutasyon geçirerek bölünmeye devam etmiştir.
- III. Herhangi bir hücrenin hasarlı olması ilgili dokudaki tüm bölünmelerin durmasına neden olur.

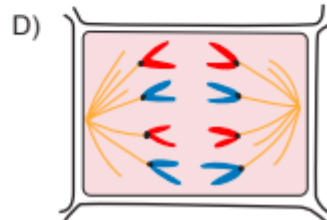
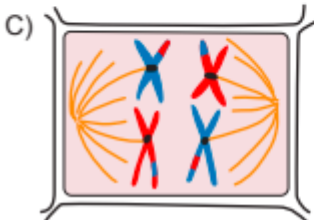
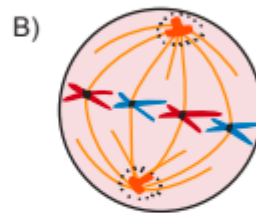
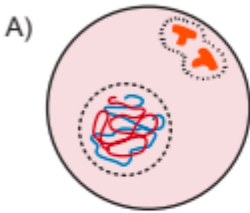
**ifadelerinden hangilerine ulaşılabilir?**

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

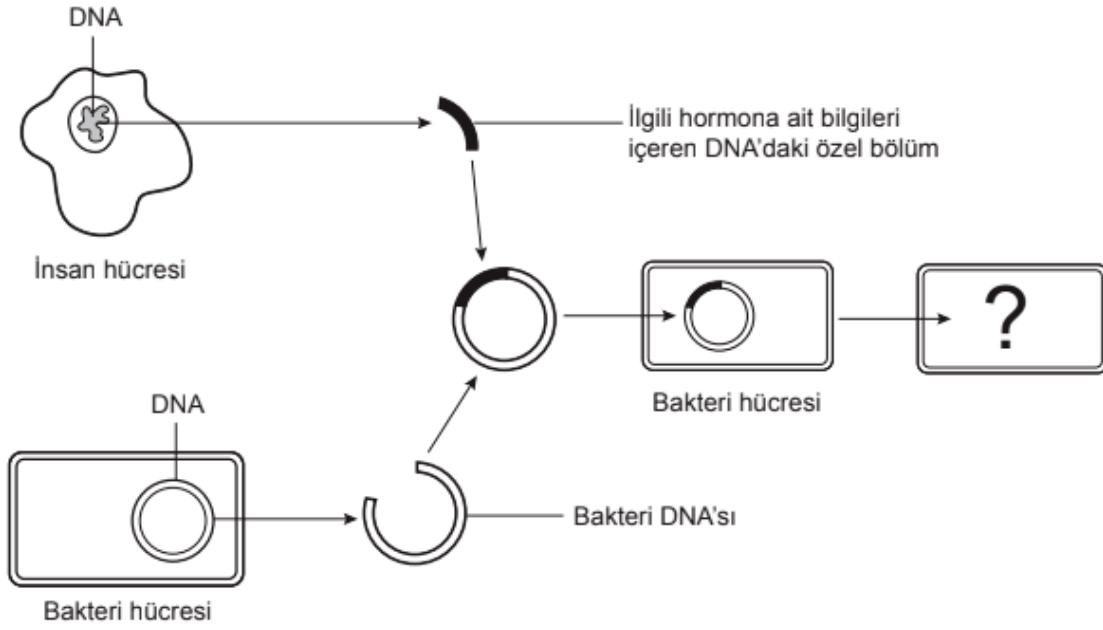
9. Bir hücre bölünmesi mikroskop ile incelendiğinde şu gözlemler elde ediliyor:

- Sitoplazma bölünmesi ara lamel oluşumu ile gerçekleşti.
- Bölünme sonucunda birbirinin aynı iki yeni hücre oluştu.

**Buna göre, bu hücre bölünmesi sırasında aşağıdaki evrelerden hangisi görülebilir?**

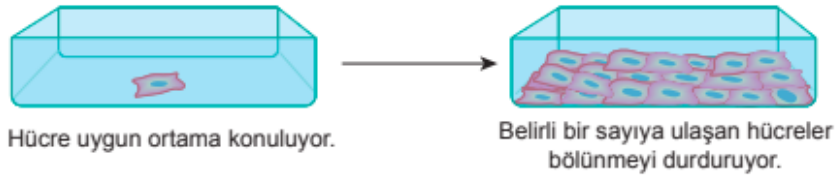


10. Aşağıdaki şema bilim insanlarının, insana ait bazı hormonları üretmek için bakterileri kullandıkları biyolojik tekniği göstermektedir.



**Bu tekniğin başarıyla hormon üretmesi için "?" ile gösterilen aşamada aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmelidir?**

- A) İnsan DNA'sı aktarılan bakteri hücresinin mitoz bölünmeler ile çoğalması  
 B) Bir parçası çıkarılan bakteri DNA'sının farklı bir bakteri hücresine yerleştirilmesi  
 C) İnsan DNA'sı aktarılan bakteri hücresinin mayoz bölünme sonrası gametler oluşturması  
 D) İnsan hücresinden alınan DNA bölümünün parça değişimi yapması için bir süre beklenilmesi
11. İçerisinde yeterli miktarda tutunma alanı ve bölünmeye sevk edici faktörler bulunduran kaptaki bir hücre her 20 dakika da bir mitoz geçirmektedir. 3 saat sonra yoğunluğa bağlı olarak hücreler bölünmeyi durdurmaktadır.



**Bu kaba aynı koşullarda iki hücre konulduğunda bölünme kaç dakika sonra durur?**

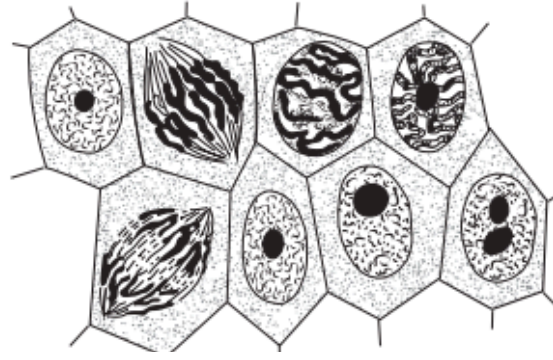
- A) 60                      B) 80                      C) 120                      D) 160
12. İnsan embriyosunun gelişim süreci aşağıdaki görselde verilmiştir.



**Embriyodaki gelişim sürecinde aşağıdakilerden hangisinde değişiklik olmaz?**

- A) Ağırlığı                      B) Hücre sayısı  
 C) Vücut büyüklüğü                      D) Kromozom sayısı

13. Mikroskopta incelemek için bir bitki dokusundan ince bir kesit alınmış, bazı işlemlerden geçirildikten sonra preparat hazırlanmıştır. Kesitten elde edilen görüntü aşağıda verilmiştir.



Bu kesitle ilgili,

- I. Hücre sayısı bir süre sonra artış gösterir.
- II. Oluşacak yeni hücreler ana hücreden farklıdır.
- III. Dokuda bulunan bazı hücreler DNA miktarını iki katına çıkarmıştır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

14.

### ÜÇLÜ SET OYUNU

Mehmet ve Demet üzerinde mayoz ve mitoz bölünmenin özelliklerinin yazılı olduğu pulları eşit olarak paylaşıp aşağıdaki oyunu oynamaktadırlar. Oyunun amacı şekilde gösterilen örneklerde olduğu gibi aynı bölünme çeşidine ait özelliklerin yazılı olduğu pulları yatay, dikey ya da çapraz olarak aynı doğrultu oluşturmasını sağlayıp oyunu kazanmaktır. Aşağıda oyunun belli bir anındaki durumu gösterilmiştir.

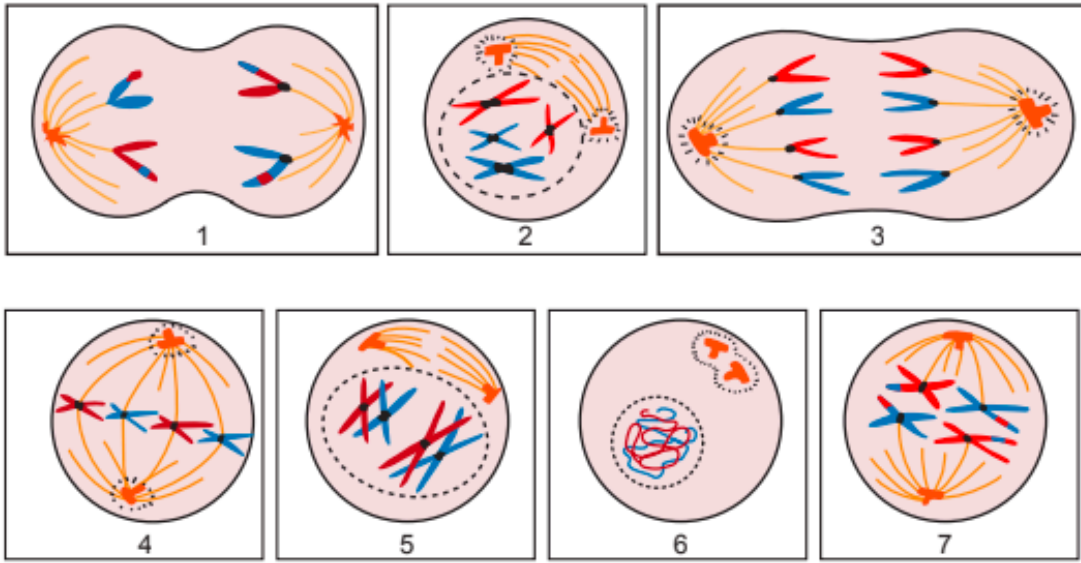
Oyun kazandıran 3'lü set örnekleri

1. Hazne	2. Hazne	3. Hazne	4. Hazne
Kromozom sayısı değişmez.	İki aşamada gerçekleşir.	Canlının yaşamı boyunca devam eder.	Çekirdek ve sitoplazma iki kez bölünür.
Kalıtsal çeşitlilik oluşur.	Parça değişimi gözlenir.	Olgunlaşan hücreler tekrar bölünebilir.	Kalıtsal çeşitlilik oluşmaz.
Mehmet'in kalan pulları			Demet'in kalan pulları
1. Yaraların iyileşmesini sağlar.	2. Sperm ve yumurta oluşumunu sağlar.	3. Kromozom sayısı yarıya düşer.	1. Üreme ana hücrelerinde görülür.
			2. Vücut hücrelerinde görülür.
			3. Çekirdek ve sitoplazma bir kez bölünür.

Buna göre, hamle sırası gelen oyuncuyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

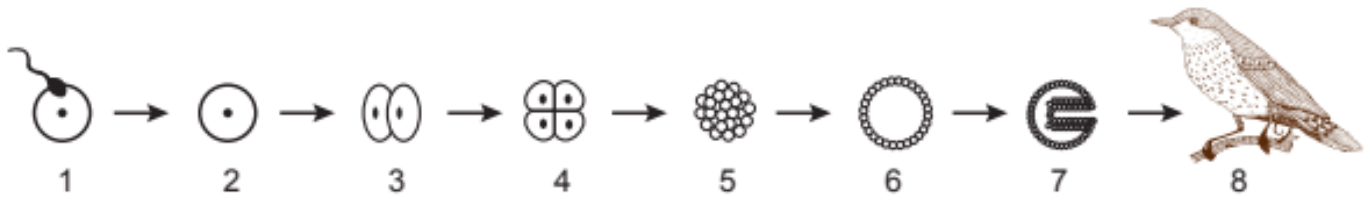
- A) Mehmet kalan herhangi bir pulunu 1. hazneye bıraktığı zaman oyunu kazanır.  
 B) Demet kalan herhangi bir pulunu 2. hazneye bıraktığında oyunu kazanır.  
 C) Mehmet kalan herhangi bir pulunu 3. hazneye bıraktığı zaman oyunu kazanır.  
 D) Demet kalan herhangi bir pulunu 4. hazneye bıraktığında oyunu kazanır.

15. Aşağıda mitoz ve mayoz bölünmenin bazı evre resimlerinin bulunduğu kartlar karışık bir şekilde sıralanmıştır. Buket mitoz bölünmeye; Aslı mayoz bölünmeye ait resimlerin bulunduğu kartları seçmelidir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi öğrencilerin yapacakları seçimlerle ilgili doğru bir ifadedir?

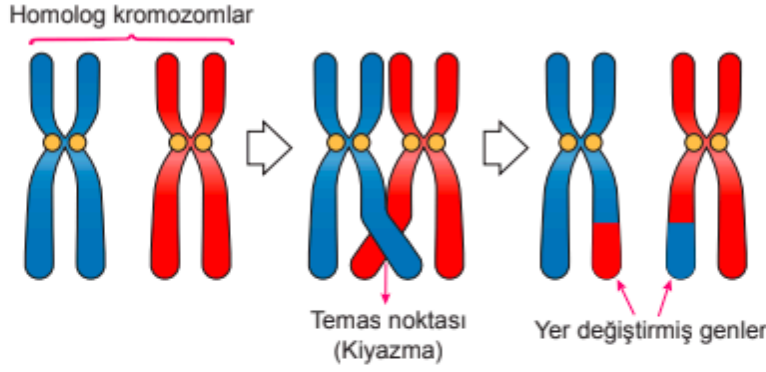
- A) 5 numaralı kart Buket'te, 3 numaralı kart Aslı'da bulunmalıdır.  
B) Her ikisi de seçimlerine 2 ve 6 numaralı kartları dâhil etmelidir.  
C) Aslı'da 1 ve 7 numaralı kartlar bulunmamalıdır.  
D) Buket'te 1 ve 4 numaralı kartlar bulunmalıdır.
16. Aşağıdaki şekilde bir canlının gelişim sürecindeki bazı aşamaları gösterilmektedir.



Bu şekildeki 2 numaralı yapı için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Oluşturacağı canlının bir hücreindeki genetik materyalin yarısını içerir.  
B) Yetişkin bir canlı oluşturmak için gerekli tam genetik bilgiye sahiptir.  
C) Kendisini meydana getiren hücrelerden biriyle tümüyle aynıdır.  
D) Bir sonraki yapıdaki hücreleri mayozla oluşturur.

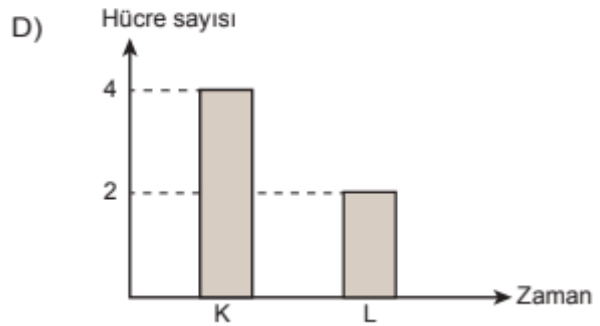
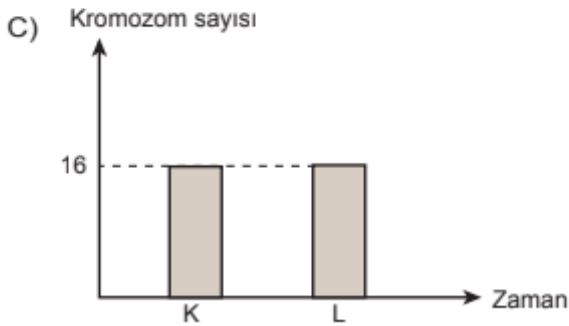
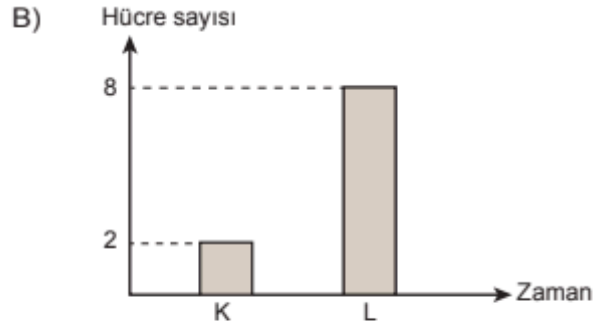
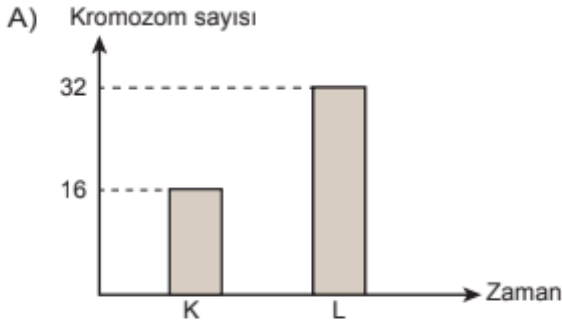
17. Mayoz bölünmede homolog kromozom çiftleri yanyana gelip bazı noktalarda birbirine temas ederler. Bu temas noktalarında bulunan genler kromozomlar arasında yer değiştirir. Bu olay görselde modellenmiştir.



**Bu bilgilere göre aşağıdaki çıkarımlardan hangisi yapılabilir?**

- A) Olay sonucunda canlının kromozom sayısında değişiklik meydana gelir.  
B) Genlerin yer değiştirmesi bölünmenin daha hızlı gerçekleşmesine neden olur.  
C) Yer değiştiren genler işlevlerini kaybederek canlının yeni özellikler kazanmasına yol açar.  
D) Bu olay mayoz bölünme sonucu oluşan gametlerin birbirinden farklı gen yapısına sahip olmasını sağlar.
18.  $2n = 16$  kromozumlu K ve L hücreleri için aşağıdaki bilgiler verilmiştir.
- K hücresi 2 mitoz bölünme geçirmektedir.
  - L hücresi 1 mitoz 1 mayoz bölünme geçirmektedir.

**Buna göre, K ve L hücrelerinin bölünme süreçlerine ait herhangi bir anında aşağıda verilen grafiklerden hangisi çizilemez?**



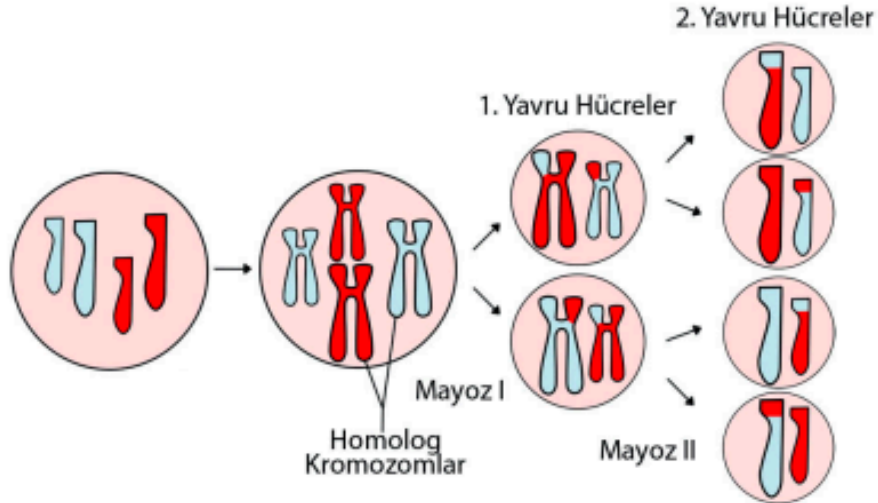
19. Mayoz bölünme ile ilgili sunum yapan bir öğrenci aynı anne babadan gelen üç serçeye ait farklı baş tüylenmelerini arkadaşlarına gösteriyor.



Görseli kullanarak mayozun canlılarda kalıtsal çeşitlilik sağladığını iddia ediyor.

**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi öğrencinin bu iddiasını desteklemek için kullanılabilir?**

- A) Kromozomlar arasında parça değişimi olmasını  
B) DNA'nın bölünme başlangıcında kendini eşlemesini  
C) Sitoplazma bölünmesinin boğumlanarak gerçekleşmesini  
D) Bölünme sırasında kromozomların belirgin hâlde görünmesini
20. *Mayoz bölünme, birbirini takip eden Mayoz I ve Mayoz II olmak üzere iki aşamada gerçekleşir. Şekilde bir hücredeki mayoz bölünme olayı verilmiştir.*



**Verilenlere göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) Sonuçta elde edilen hücrelerin kromozom sayısı birbirine eşittir.  
B) Mayoz II tamamlandığında oluşan hücreler n kromozomludur.  
C) Mayoz I'in sonunda oluşan hücreler 2n kromozomludur.  
D) Oluşan yavru hücrelerin genetik yapısı birbirinden farklıdır.