

İÇİNDEKİLER

ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ VE ÇEVRE BİLİMİ

Besin Zinciri ve Enerji Akışı	3
Test: 1	11
Test: 2	13
Enerji Dönüşümleri	16
Test: 3	27
Test: 4	29
Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları	32
Test: 5	40
Test: 6	42
Sürdürülebilir Kalkınma	45
Test: 7	48
Test: 8	50

ELEKTRİK YÜKLERİ VE ELEKTRİK ENERJİSİ

Elektrik Yükleri ve Elektriklenme	53
Test: 9	63
Test: 10	65
Elektrik Yüklü Cisimler	68
Test: 11	74
Test: 12	76
Elektrik Enerjisinin Dönüşümü	79
Test: 13	90
Test: 14	92
Cevap Anahtarı	95

BESİN ZİNCİRİ VE ENERJİ AKIŞI**Canlılarda Beslenme Şekilleri**

- Tüm canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar ve bu enerjiyi aldıkları besinlerden sağlarlar.
- Bazı canlılar ihtiyaç duydukları besinleri kendileri üretirken, bazı canlılar da besin ihtiyacını diğer canlılardan karşılarlar.



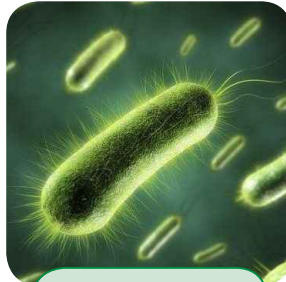
- Canlılar beslenme şekillerine göre 3 gruba ayrılırlar.

1. Üreticiler

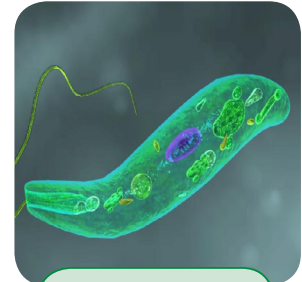
- Kendi besinlerini kendileri üreten canlılardır.
- Bu canlılar güneş ışığı yardımıyla fotosentez yaparak besinlerini üretirler.
- Fotosentez yapan canlılar;
 - ✓ Yeşil bitkiler
 - ✓ Siyanobakteriler
 - ✓ Mavi yeşil algler
 - ✓ Öglena



Yeşil Bitkiler



Siyanobakteriler

Mavi - Yeşil
Algler

Öglena

2. Tüketiciler

- ➔ İhtiyaç duydukları besinleri kendileri üretemeyen canlılardır.
- ➔ Besin ihtiyaçlarını diğer canlılardan karşırlar. 3 gruba ayrılırlar.

1. Otçullar

Bitki ve bitkilerin ürettiği ürünleri besin olarak tüketen canlılardır. İnek, koyun, deve, tavşan, zebra örnek olarak verilebilir.

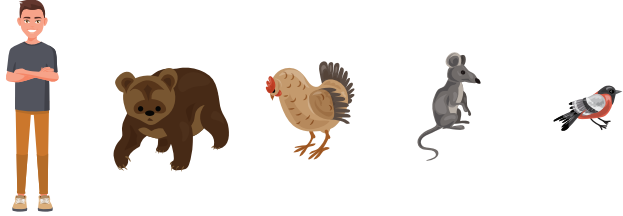


2. Etçiller

Genelde otçul canlılar ile beslenen canlılardır. Aslan, kartal, yılan, köpek balığı örnek olarak verilebilir.

3. Hepçiller

Hem bitkileri hem de hayvanları besin olarak tüketen canlılardır. İnsan, ayı, fare, tavuk, serçe örnek olarak verilebilir.

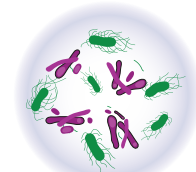


3. Ayrıştırıcılar

- ➔ Canlı atıklarını ve ölmüş bitki ve hayvanları besin olarak tüketen canlılardır.
- ➔ Ölmüş bitki ve hayvanların toprağa karışmasını sağlarlar.
- ➔ Toprağı mineral bakımından zenginleştirirler.
- ➔ Doğayı atıklardan temizlerler.
- ➔ Ayrıştırıcı canlılar;
 - ✓ Mantarlar
 - ✓ Bazı bakteriler



Mantarlar



Bazı Bakteriler

Dikkate Al

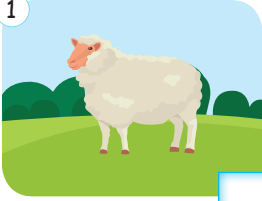
➔ Tüm canlıların ihtiyacı olan enerjinin asıl kaynağı **Güneş**'tir.



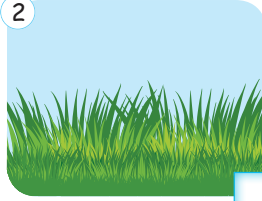
Etkinlik 1

Aşağıda verilen canlılardan hangileri üretici canlıdır? İşaretleyiniz.

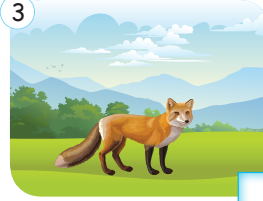
1



2



3



4



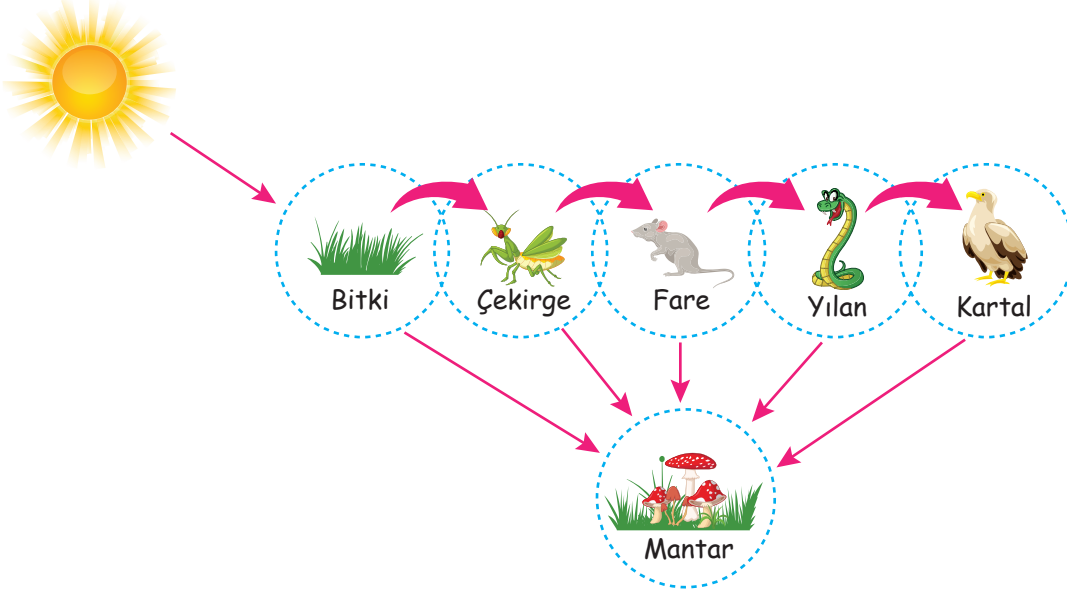
Etkinlik 2

Aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduklarını belirtiniz.

	İfade	Doğru	Yanlış
1.	Canlılar yaşamlarını sürdürebilmeleri için enerjiye ihtiyaç duyarlar.		
2.	Ayrıştırıcı canlılar üretici canlı grubundadır.		
3.	Canlılar beslenme ilişkilerine göre üç gruba ayrılır.		
4.	Siyanobakteriler ve su yosunları ayrıştırıcı canlılardır.		
5.	Üretici ve tüketici canlıların yaşamları sona erdikten sonra ayrıştırıcılar tarafından parçalanırlar.		
6.	İnek, koyun ve tavuk gibi canlılar üretici canlı grubuna aittir.		
7.	Ayrıştırıcı canlılar toprağın verimini artırır.		
8.	Üreticiler güneş ışığı yardımıyla fotosentez yaparak sadece kendileri için besin üretirler.		
9.	Mantarlar üretici canlı grubundadır.		

Besin Zinciri

- Doğadaki canlılar başka bir canlıyı besin olarak tüketirken, kendileri de başka canlıların besinleri olurlar ve böylece doğada bir beslenme ilişkisi oluşur. Buna **besin zinciri** denir.



- Besin zincirinin halkalarını üretici canlılar, tüketici canlılar ve ayrıştırıcı canlılar oluşturur.
- İlk halkada daima üretici bir canlı bulunur.
- Yaşamı sona eren bütün canlılar ayrıştırıcılar tarafından parçalanır.
- Besin zincirindeki bir canlıda artma ya da azalma diğer tüm canlıları da etkiler.
- Örneğin fare sayısı artarsa;
 - Çekirge sayısı azalır. Çünkü daha çok fare daha çok çekirge tüketir.
 - Bitki sayısı artar. Çünkü çekirge sayısı azaldığı için bitki daha az tüketilecektir.
 - Yılan sayısı artar. Çünkü yılanlar fare ile beslendiği için daha çok besin bulmuş olurlar.
 - Kartal sayısı artar. Çünkü kartallar yılan ile beslendiği için daha çok besin bulmuş olurlar.

Etkinlik 3

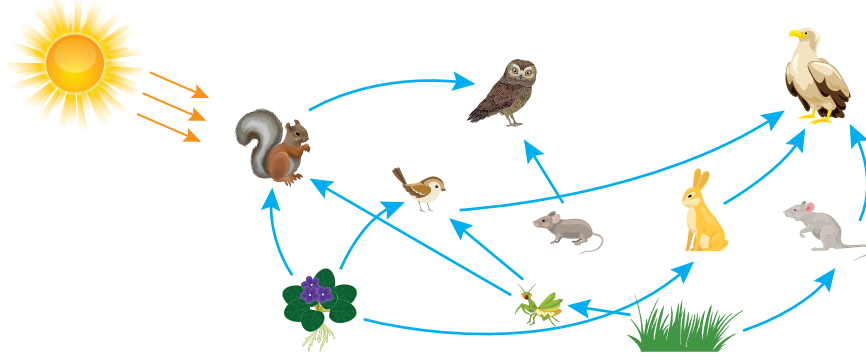
Aşağıda verilen canlı sıralamalarından hangileri bir besin zincirini belirtir?

- Ot → Çekirge → Kurbağa → Yılan
- İnek → Aslan → Şahin
- Buğday → Serçe → Yılan → Kartal
- Fare → Atmaca → Yılan → Aslan
- Bitki → Tırtıl → Fare → Yılan → Kartal

Cevap:

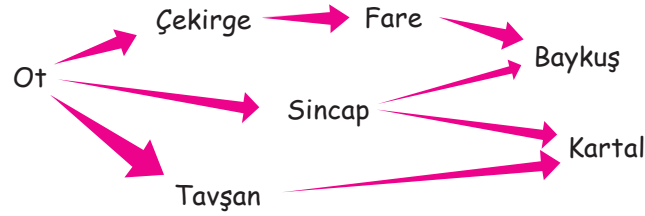
Dikkate Al

- Doğada çok sayıda besin zinciri bulunur. Bu besin zincirleri birbirinden bağımsız ya da birbiri ile ilişkili olabilir.
- Birden fazla besin zincirinden oluşan şekle **besin ağı** denir.



Etkinlik 4

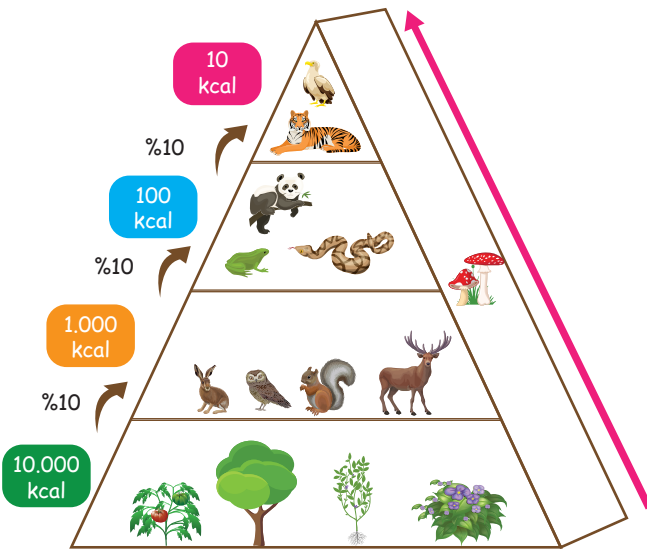
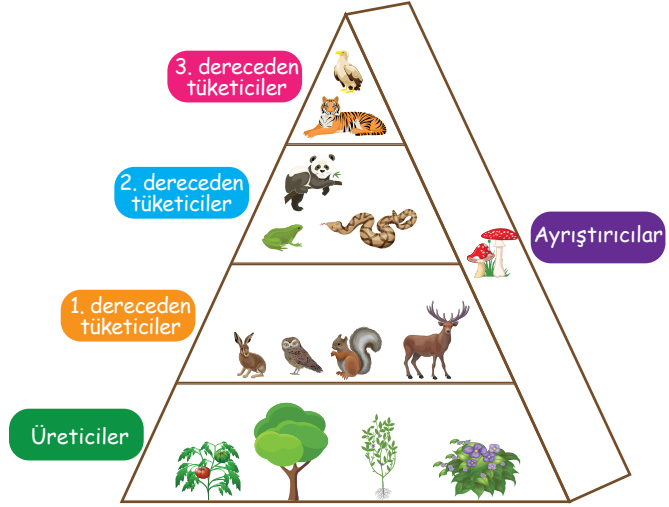
Aşağıda verilen şemadaki besin ağı ile ilgili tabloda ki ifadelerin doğru ya da yanlış olduklarını belirtiniz.



	İfade	Doğru	Yanlış
1.	Baykuş, otçul ve etçil canlılar ile beslenir.		
2.	Kartal ve baykuş aynı canlı ile beslenmez.		
3.	Sadece tavşan ve sincap otçul canlıdır.		
4.	Besin ağında en fazla 4 tane besin zinciri vardır.		
5.	Bir besin kaynağından birçok canlı yararlanabilir.		
6.	Besin ağında bazı hayvanlar otçul, bazıları ise etçildir.		
7.	Tüm besin zincirlerinde eşit sayıda canlı vardır.		
8.	Üretici canlı olan sadece ottur.		
9.	Farklı besin zincirlerinde aynı tür canlı yer alabilir.		

Ekoloji Piramidi (Besin Piramidi)

- ➔ Besin zincirlerindeki canlıların üreticilerden tüketicilere doğru birbirleri ile beslenme sırasına göre dikey olarak dizildiği şemaya **ekoloji piramidi** (besin piramidi) adı verilir.
- ➔ Ekoloji piramidinde canlılar arasındaki beslenme ilişkisini gösteren basamaklar vardır. Bu basamakların her birine **beslenme basamağı** denir. Bu basamaklar arasındaki beslenme ilişkisi sırasınca enerji de üreticilerden tüketicilere doğru aktarılır.
- ➔ Enerji piramidinin 1.basamağında **üretici** canlılar, 2.basamağında **otçul** canlılar yani 1.dereceden tüketici canlılar, 3. basamakta **etçil** canlılar, 4. Basamakta ise etçil canlı çeşitleri ile hepçil canlılar bulunur.
- ➔ Ayrıştırıcı canlı ise besin piramidinin tüm basamaklarında bulunur.



Ekoloji Piramidinin Özellikleri

- ➔ Üreticiden tüketiciye doğru;
 - ✓ Besin piramidinin her basamağında bir üst basamağa enerjinin %10 'u aktarılır.
 - ✓ Aktarılan enerji miktarı azalır.
 - ✓ Birey sayısı azalır.
 - ✓ Biyokütle azalır.
 - ✓ Vücut büyüklüğü genellikle artar.
 - ✓ Vücutta biriken zehir miktarı (biyolojik birikim) artar.

Örnek Soru

Tüm canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar ve bu enerjiyi aldıkları besinlerden sağlarlar.

Canlılar beslenme ilişkilerine göre;

K- Kendi besinlerini kendisi üreten canlılar

L- Besinleri dışarıdan hazır alan canlılar

M- Bitki ve hayvanların atıkları ile beslenen canlılar olmak üzere üç gruba ayrılırlar.

Buna göre, K, L ve M canlı grupları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	K	L	M
A)	Üreticiler	Tüketiciler	Ayrıştırıcılar
B)	Otçullar	Etçiller	Heciller
C)	Ayrıştırıcılar	Etçiller	Heciller
D)	Tüketiciler	Üreticiler	Ayrıştırıcılar

Biz Çözdük

K. Kendi besinlerini kendileri üreten canlılar üreticilerdir.

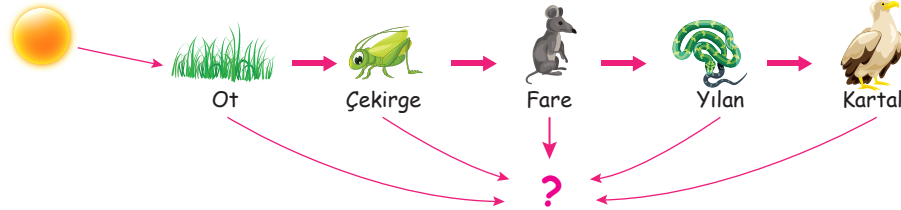
L. Besinlerini dışarıdan hazır alan canlılar tüketicilerdir.

M. Bitki ve hayvanların atıkları ile beslenen canlılar ayrıştırıcıdır.

Cevap: A

Örnek 1

Doğadaki canlılar başka bir canlıyı besin olarak tüketirken, kendileri de başka canlıların besinleri olurlar. Canlılar arasındaki bu beslenme ilişkisine besin zinciri denir.

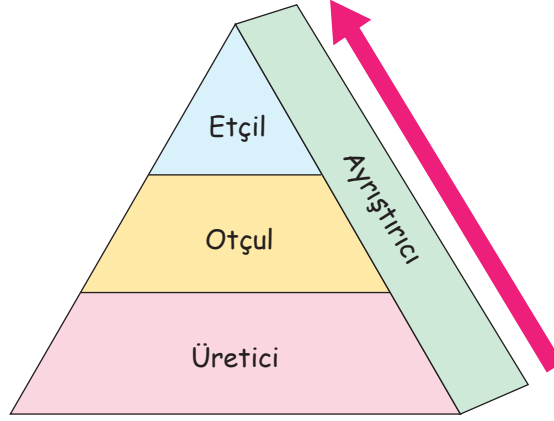


Yukarıda verilen beslenme ilişkilerinde "?" ile gösterilen canlı için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Mantar olabilir
- B) Canlı atıkları ile beslenirler
- C) Tüketicidirler
- D) Toprağın verimini artırır.

Sen Çöz 1

Örnek 2



Yukarıda bir ekoloji piramidi verilmiştir.

Bu ekoloji piramidinde ok yönünde ilerlenirse,

- I. Canlı sayısı artar.
 - II. Enerji miktarı artar
 - III. Vücutta biriken zehir miktarı artar
- verilen ifadelerden hangileri doğrudur?**

A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) Yalnız III

Sen Çöz 2

1. Bir besin zincirinin halkalarını farklı canlı grupları oluşturur.



Yukarıda verilen besin zinciri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Besin zincirinin ilk halkasında üretici canlı olan üreticiler bulunur.
 B) Çekirge otçul bir canlıdır.
 C) Fare, III. Dereceden tüketicidir.
 D) Fare, yılan ve kartal etçil tüketicilerdir.

3. Canlılar arasındaki enerji ilişkileriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Enerji akışı üreticilerden tüketicilere doğrudur.
 B) Tüketicilerden bazıları enerji ihtiyaçlarını üreticilerden karşılarlar.
 C) Tüketicilerden bazıları enerji ihtiyaçlarını tüketicilerden karşılarlar.
 D) Tüm yeşil renkli canlılar üretici canlılardır.

4. Ot → Çekirge → Serçe → Kartal

Yukarıda verilen besin zincirinde hangi canlının vücudunda biyolojik birikim en fazladır?

- A) Ot
 B) Çekirge
 C) Serçe
 D) Kartal

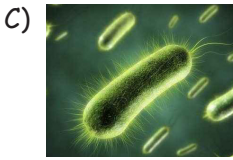
2. Aşağıda verilen canlılardan hangisi üretici canlı değildir?



Yeşil Bitkiler



Mavi - Yeşil Algler



Siyanobakteriler



Mantarlar

5. Aşağıda K, L, M ve N canlıları için,

K: Biyolojik birikimi en fazladır.

L: Otçul canlılar ile beslenirler.

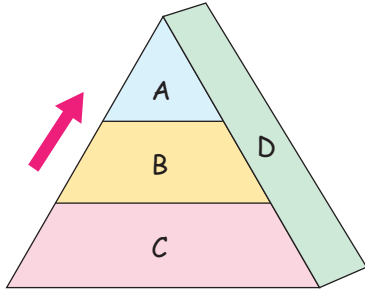
M: I. dereceden tüketicidir.

N: Güneş ışığını kullanarak besin üretir. bilgileri verilmiştir.

Buna göre, bu canlılarla oluşturulan besin zinciri aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A) K → L → M → N
 B) N → M → L → K
 C) K → N → L → M
 D) N → K → M → L

6.



Şekilde verilen ekoloji piramidi ile ilgili,

- I. Ok yönünde ilerlendiğinde canlılara aktarılan enerji miktarı azalır.
- II. Piramitte D ile gösterilen canlı grubu mantar olabilir.
- III. Biyolojik birikimi en fazla olan canlı C ile gösterilen canlı grubudur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

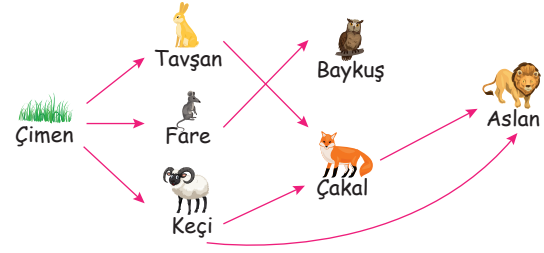
7. Besin piramidi ile ilgili,

- I. Üreticiden tüketiciye doğru her basamakta enerjinin %10'u aktarılır.
- II. Ayrıştırıcılar besin piramidinin her basamağında bulunurlar.
- III. Besin piramidinde ilk basamakta güneş ışığını kullanarak besin üreten canlılar bulunur.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

8. Birden çok besin zincirinden oluşan yapıya besin ağı denir.



Şekilde verilen besin ağı ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Tavşan, fare ve keçi birinci dereceden tüketicidir.
- B) Baykuşlar enerji ihtiyacını sadece farelerden karşılarlar.
- C) Bir canlı, birden çok canlı ile beslenebilir.
- D) Bir canlı türünü birden çok canlı besin olarak kullanamaz.

ÇİTA YAYINLARI

9. Ot → Çekirge → Fare → Yılan → Kartal
Yukarıda verilen besin zinciri ile ilgili,

- I. Çekirge sayısının artması ot sayısının azalmasına neden olur.
- II. Ot sayısının artması çekirgenin ve diğer canlıların artmasında neden olur.
- III. Kartal sayısının artması yılan ve diğer canlıların azalmasına neden olur.

verilen ifadelerden hangileri yanlıştır?

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

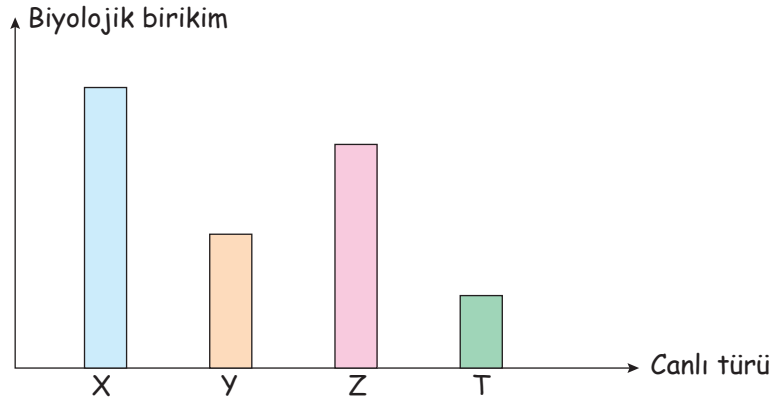
10. Ayrıştırıcı canlılar ile ilgili olarak,

- I. Besin piramidinin her basamağında bulunurlar.
- II. Ölü organizmalarda bulunan maddelerin toprağa karışmasını sağlarlar.
- III. Toprağın verimini arttırırlar.

verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

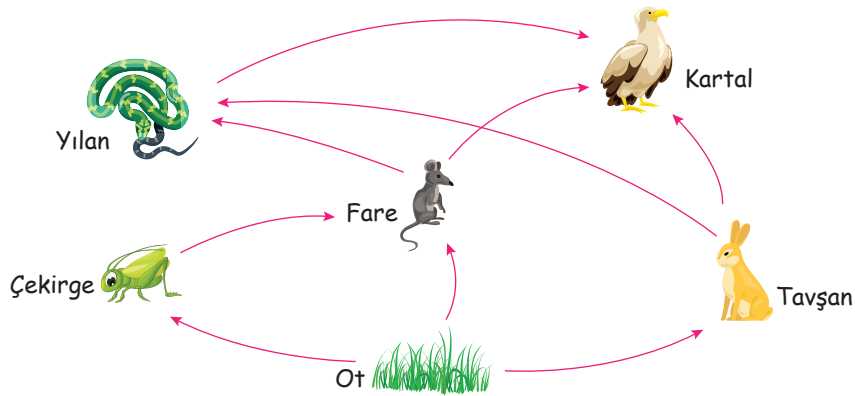
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III

1. Şekildeki grafikte bir ekoloji piramidine bulunan canlıların vücutlarında biriken zehirli madde miktarı gösterilmiştir.



Buna göre, X, Y, Z ve T canlıları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) T canlı türü hem kendisi için hem de diğer canlılar için besin üretir.
 B) Ekoloji piramidinin en tepesinde X canlı türü bulunur.
 C) Vücutta biriken zehir en fazla T canlısındadır.
 D) Z canlısı Y canlısını besin olarak tüketir.
2. Bir ekosistemde çok sayıda farklı besin zincirlerinin bir araya gelerek oluşturduğu beslenme ilişkisine besin ağı denir. Besin ağı, üreticilerden tüketicilere gelene kadarki süreçte hangi canlının hangi canlı ile beslendiğini göstermektedir.

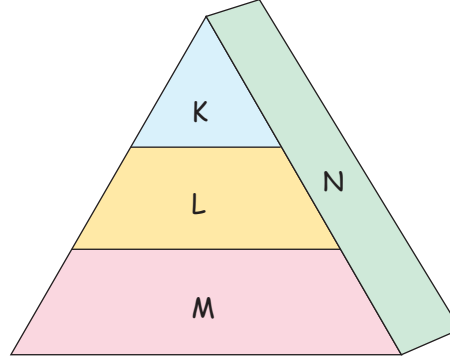


Yukarıda verilen besin zincirlerinden oluşan besin ağı verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

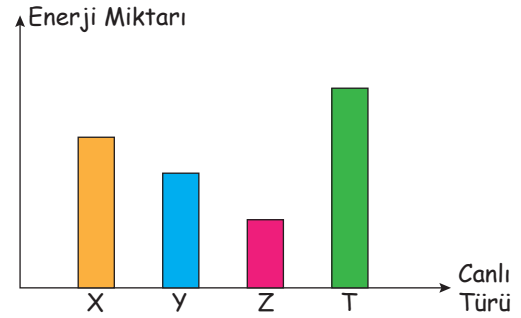
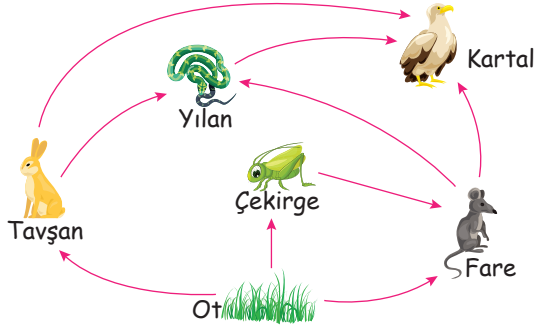
- A) Besin zincirlerinden biri Ot → Fare → Kartal olabilir.
 B) En çok enerji tüketici canlılarda birikir.
 C) En uzun besin zinciri 5 canlıdan oluşur.
 D) Besin ağından fare hem etçil hem de otçul canlıdır.

3. Besin zincirindeki bireylerin en alt basamaktan başlayarak son basamağa kadar dikey dizilmesiyle oluşan piramide ekoloji piramidi denir.



Bu ekoloji piramidi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) K canlısının vücudunda biriken zehir miktarı diğer canlılardan fazladır.
 B) L canlısı otçul canlıları besin olarak tüketir.
 C) M canlısı güneş enerjisini kullanarak besin ve oksijen üretir.
 D) N canlısı toprağın verimini artırır ve doğayı atıklardan temizlerler.
4. Bir ekosistemdeki besin ağı ve bu besin ağındaki bir besin zincirine ait enerji miktarı grafiği verilmiştir.

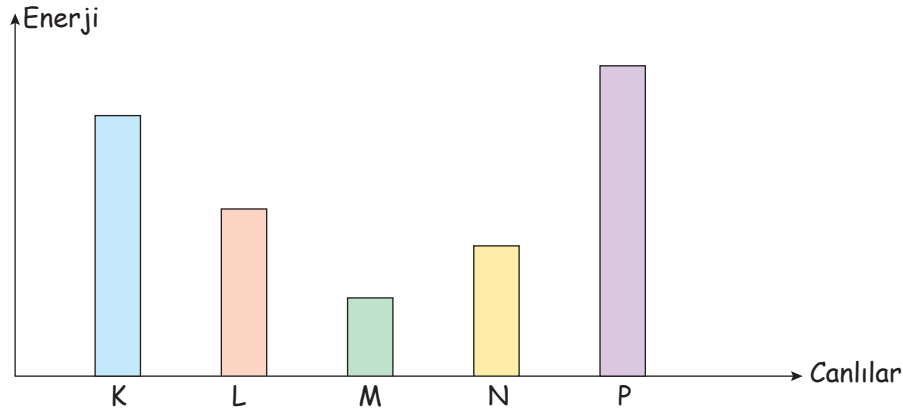


Buna göre grafikte X, Y, Z ve T ile gösterilen canlılar aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y	Z	T
A)	Fare	Yılan	Kartal	Ot
B)	Ot	Fare	Yılan	Kartal
C)	Kartal	Yılan	Tavşan	Ot
D)	Ot	Çekirge	Fare	Kartal

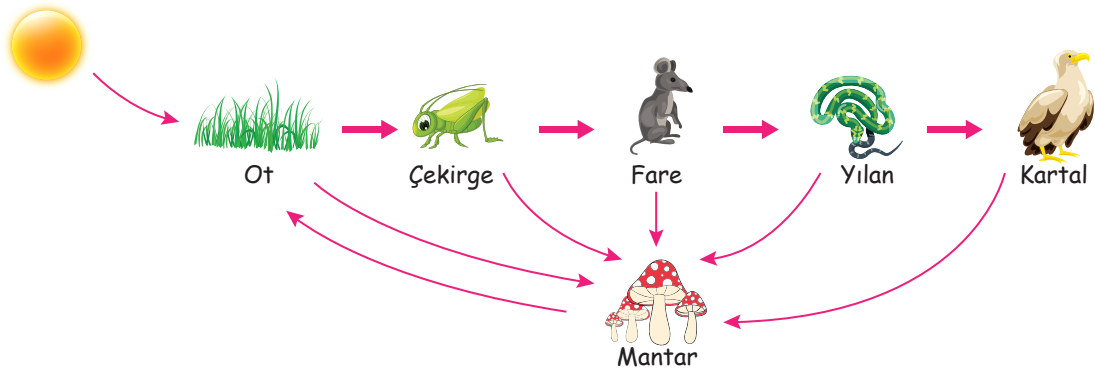
5. Üreticilerden tüketicilere doğru besin aktarılmasını sağlayan beslenme ilişkisine besin zinciri denir. Bir besin zincirinde üreticilerden tüketicilere doğru,
- Canlı sayısı azalır.
 - Enerji miktarı azalır.
 - Biyolojik birikim artar.
 - Biyokütle azalır.

Aşağıdaki grafikte bir besin zincirindeki K, L, M, N ve P canlılarına ait enerji miktarları verilmiştir.



Yukarıda verilen grafikte canlıların birbirleriyle beslenme ilişkilerinde N canlısının azalması sonucunda öncelikle hangi canlının olumlu yönde etkilenmesi gerekir?

- A) K B) L C) M D) P
6. Doğadaki canlılar başka bir canlıyı besin olarak tüketirken, kendileri de başka canlıların besinleri olurlar ve böylece doğada bir beslenme ilişkisi oluşur.



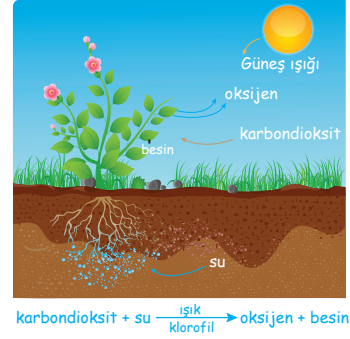
Buna göre, verilen şemaya bakılarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Mantarlar besin zincirinin her basamağında yer alırlar. Ölü ve organik atıkların parçalanmasını sağlarlar.
- B) Kartal, besin piramidinin en üst basamağında yer alır ve 4. Dereceden tüketicidir.
- C) Tüm canlıların temel enerji kaynağı ottur. Ot sayısının artması diğer tüm canlıların sayısının artmasını sağlar.
- D) Ot, üretici canlıdır. Besin ve oksijen üretir. Ürettiği besini diğer canlıların faydalanması için yapılarında depolarlar.

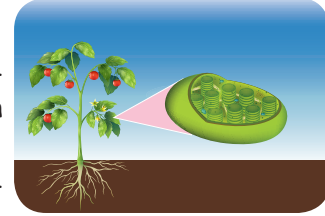
ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ

Fotosentez

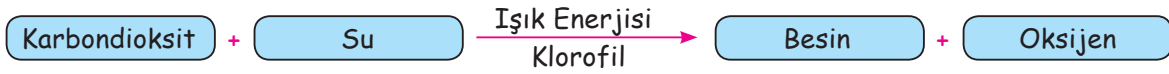
- ➔ **Kloroplastı** ya da **klorofili** bulunan üretici canlıların topraktan aldıkları suyu, havadan aldıkları karbondioksiti kullanarak güneş ışığı yardımıyla birleştirerek besin ve oksijen üretmeleri olayına **fotosentez** denir.
- ➔ Fotosentez, güneş ışığı dışında yapay ışıktaki da meydana gelebilir.
- ➔ Fotosentez yapan canlılar;
 - ✓ Yeşil bitkiler,
 - ✓ Siyanobakteriler (klorofilli bakteriler),
 - ✓ Mavi - yeşil algler,
 - ✓ Öglenadır.



- ➔ Fotosentez olayı; bitkinin yeşil renkli kısımlarında genellikle yapraklarda gerçekleşir.
- ➔ Bitkinin yeşil renkli yaprak hücrelerinde fotosentez olayının gerçekleştiği kloroplast organeli bulunur. Bu organel içerisinde bulunan **klorofil** güneş ışığını kimyasal enerjiye çevirir.
- ➔ Klorofil, bitkilerde ve alglerde kloroplast içinde bulunurken, siyanobakterilerde ise sitoplazmada bulunur.



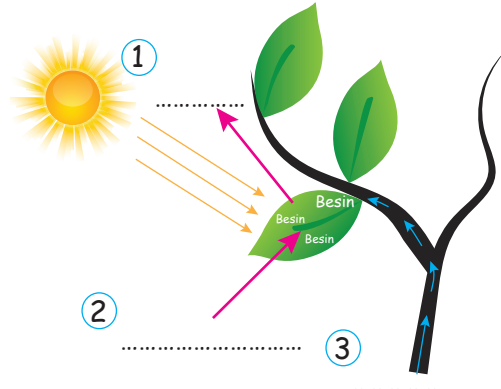
- ➔ Bitkiler fotosentez olayında; kökleriyle topraktan aldıkları **suyu**, yapraklarıyla havadan aldıkları **karbondioksiti**, güneşten gelen ışık enerjisini kullanarak birleştirip, **besin** ve **oksijen** üretirler.



- ➔ Fotosentez, olayının gerçekleştiği klorofil pigmenti, ışık enerjisini kimyasal bağ enerjisine dönüştürür ve bu enerjiyi üretilen besinin yapısında depo eder.
- ➔ Fotosentez için karbondioksit, su ve ışık gerekir. Bunlardan bir tanesi olmadığında fotosentez gerçekleşmez. Bitkiler karbondioksiti havadan, suyu kökleriyle topraktan alır. Ürettikleri besini yapılarında depolar, oksijeni de havaya verirler.

Etkinlik 5

Aşağıdaki verilen fotosentez olayında boş bırakılan yerleri doldurunuz.



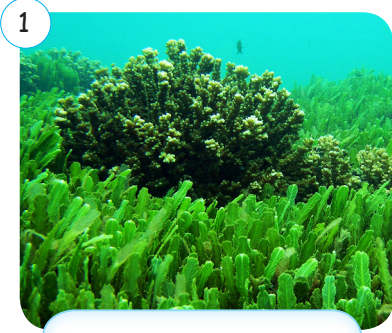
Etkinlik 6

Aşağıdaki verilen boşluklara fotosentez olayının denklemini yazarak tamamlayınız.

$$\dots\dots\dots + \dots\dots\dots \xrightarrow{\dots\dots\dots} \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$$

Etkinlik 7

Aşağıda verilen canlılardan hangileri fotosentez yapabilir?



Mavi - Yeşil algler

.....



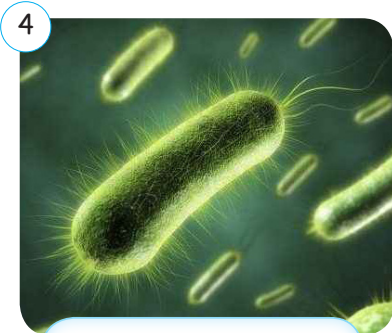
Küf mantarı

.....



Şapkalı mantarlar

.....



Siyanobakteriler

.....



İnek

.....



Çam ağacı

.....

Etkinlik 8

Aşağıda verilen bitki kısımlarının hangilerinde fotosentez yapılır?



Meyve

.....



Yaprak

.....



Kök

.....



Çiçek

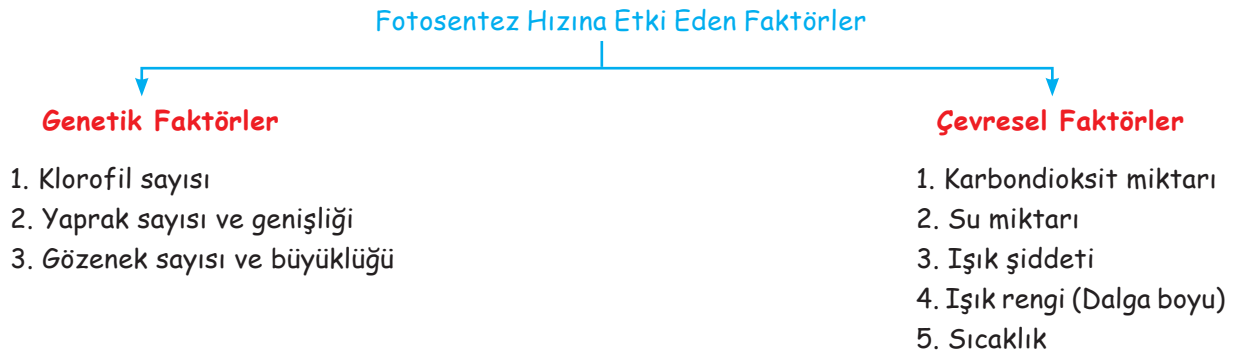
.....

Dikkate Al

- Fotosentez için ışık gereklidir.
- Bitkiler sadece güneş ışığında fotosentez yapmaz, ortamda yeteri kadar ışık varsa yapay ışıkta da fotosentez yapabilirler.
- Bitkiler fotosentez için gündüz saatlerinde güneş ışığını kullanır. Gece saatlerinde ise yapay ışık kaynaklarından yayılan ışığı fotosentez için kullanılabilir.

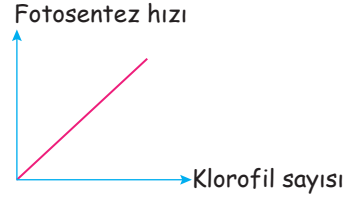
Fotosentez Hızına Etki Eden Faktörler

- Fotosentez hızına etki eden faktörler; genetik faktörler (iç faktörler) ve çevresel faktörler (dış faktörler) olarak ikiye ayrılır.



Genetik Faktörler

1. Klorofil Sayısı: Fotosentez olayı klorofil molekülünde gerçekleştiği için klorofil sayısı arttıkça fotosentez hızı artar.



2. Yaprak Sayısı ve Genişliği: Bitkinin yaprak sayısının ve genişliğinin artmasıyla klorofil sayısı da artacağından fotosentez hızı da artar.

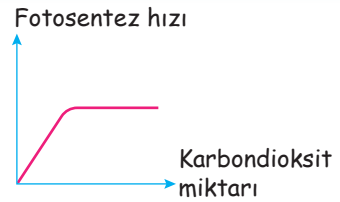


3. Gözenek Sayısı ve Büyüklüğü: Gözenekler bitkinin gaz alışverişi sağlayacağından gözenek sayısının ve büyüklüğünün artması fotosentez hızını da arttırır.

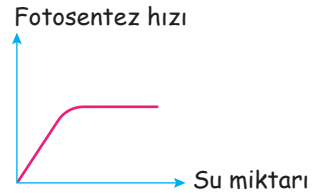


Çevresel Faktörler

1. Karbondioksit (CO₂) Miktarı: Karbondioksit miktarı arttıkça fotosentez hızı da belli bir seviyeye kadar artar ve sonra sabit kalır.



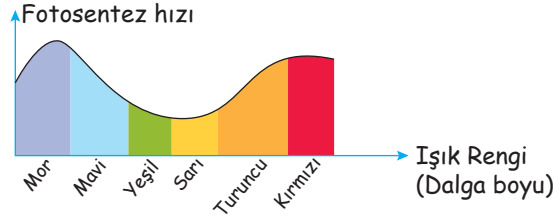
2. Su (H₂O) Miktarı: Su miktarı arttıkça fotosentez hızı da belli bir seviyeye kadar artar ve sonra sabit kalır.



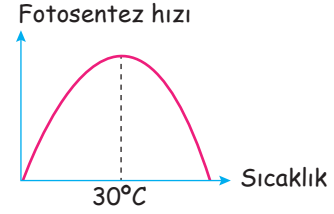
3. Işık Şiddeti: Işık şiddeti arttıkça fotosentez hızı da belli bir seviyeye kadar artar ve sonra sabit kalır.



4. Işığın Rengi (Dalga boyu): Bitkilerin yaprakları yeşil olduğundan yeşil ışığın çoğunu yansıtırlar ve bundan dolayı da yeşil ışığı fotosentezde fazla kullanamazlar. Fotosentez en hızlı kırmızı ve mor ışıkta, en yavaş yeşil ışıkta gerçekleşir.



5. Sıcaklık: Fotosentez hızı sıcaklığa göre de değişmektedir. Fotosentez hızı genellikle sıcaklığın 30°C 'ye kadar yükselmesiyle artar. 30°C sıcaklıktan sonra yapısal bozulmalar meydana geleceğinden fotosentez hızı düşer.



Dikkate Al

- ➡ Bitkiler fotosentez sonucu ürettikleri glikozu (besin) nişastaya çevirerek depo ederler.
- ➡ Bir bitkinin fotosentez yapıp yapmadığını anlamak için nişastanın ayırıcı olan iyot çözeltisi kullanılır.
- ➡ Nişastaya iyot çözeltisi damlatılırsa mavi - mor renk oluşur.

Fotosentezin Canlılar İçin Önemi

- ➡ Canlıların hayatta kalması için besin ihtiyaçlarını karşılanır,
- ➡ Canlıların solunum için ihtiyaç duydukları oksijeni üretirler,
- ➡ Fotosentez sayesinde atmosferdeki CO₂ oranı dengelenir.
- ➡ Günlük hayatta kullandığımız birçok ürün fotosentez sonucu oluşmuştur. Örneğin; pamuk, sıvı yağlar, baharatlar, kağıt, kereste, ilaç ham maddeleri, masa sandalye vb.
- ➡ Ayrıca, fosil yakıtlar da geçmişte fotosentez yapan canlıların sayesinde oluşmuştur.

Etkinlik 9

Aşağıda verilen düzeneklerde özdeş bitki ve kelebek kullanılmaktadır.
Buna göre verilen düzeneğe ait değişkenleri bulunuz.

1

Kontrol edilen değişken

.....

2

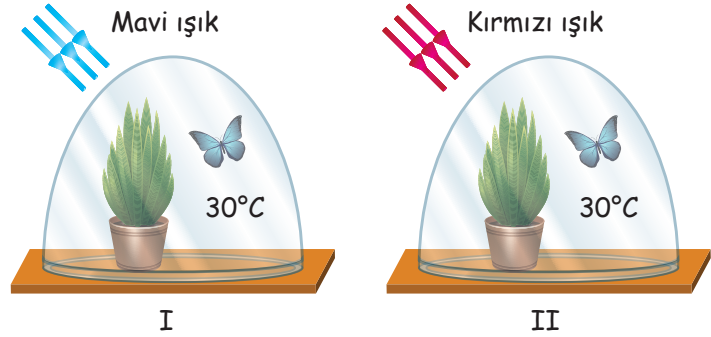
Bağımsız değişken

.....

3

Bağımlı değişken

.....



Etkinlik 10

Aşağıda verilen düzeneklerde özdeş bitki ve kelebek kullanılmaktadır.
Buna göre verilen düzeneğe ait değişkenleri bulunuz. (Kireç suyu ortamdaki karbondioksiti tutar)

1

Kontrol edilen değişken

.....

2

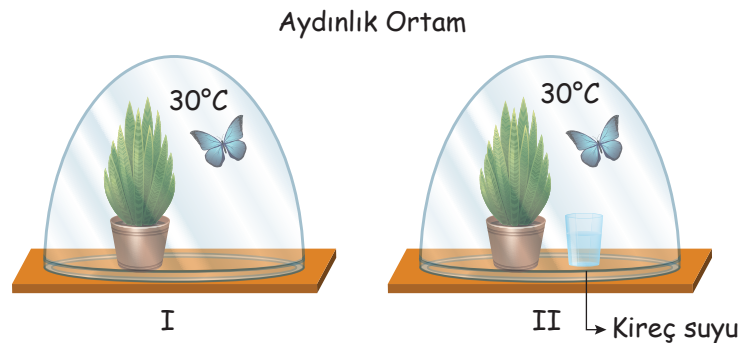
Bağımsız değişken

.....

3

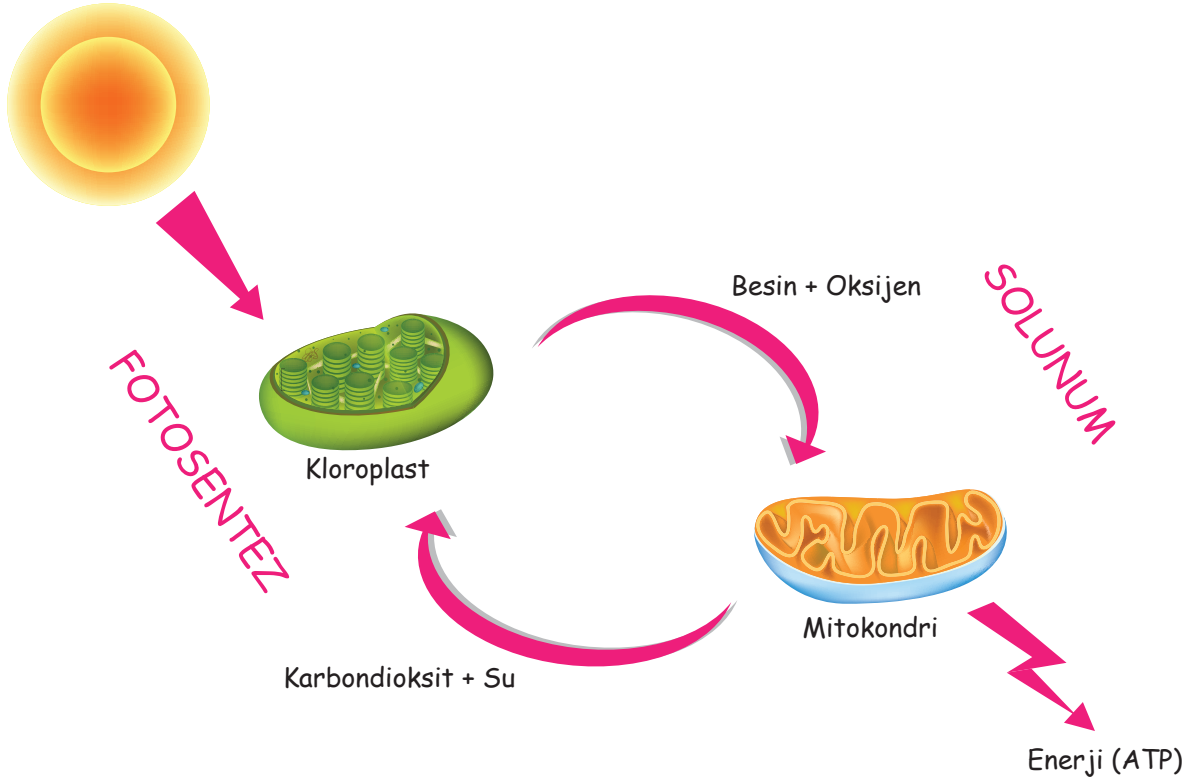
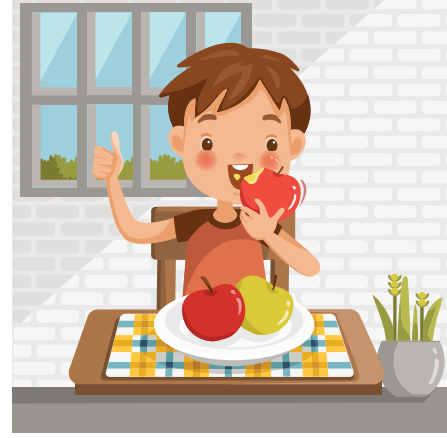
Bağımlı değişken

.....

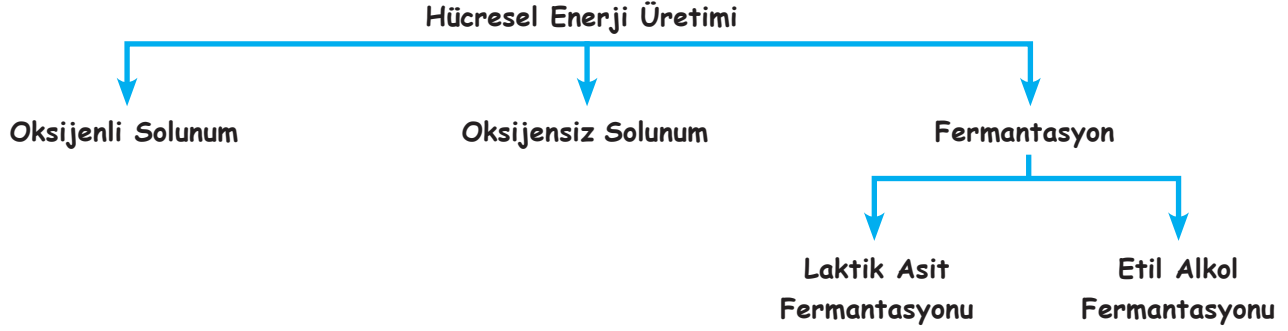


Solunum

- Tüm canlılar hayatta kalmak için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Canlılar bu enerjiyi besin maddelerinden elde ederler.
- Canlılar bu besinleri hücrelerinde parçalayarak ihtiyaç duydukları enerjiyi karşılarlar.
- Canlıların besinleri oksijen kullanarak ya da kullanmadan enerjiye dönüştürmesi olayına solunum denir.



- Bütün canlılar gece-gündüz solunum yaparlar, bundan dolayı da solunum tüm canlılar için ortak özelliktir.
- Canlılar enerji (ATP) ihtiyacını; oksijenli solunum, oksijensiz solunum ve fermantasyon olmak üzere üç yolla elde ederler.



1. Oksijenli Solunum

➤ Besin maddelerinin hücre içinde oksijen kullanılarak karbondioksit ve suya kadar parçalanmasıdır.



➤ Oksijenli solunumu, insanlar, bitkiler, bazı bir hücreli organizmalar ve bazı bakteriler gerçekleştirirler.

➤ Oksijenli solunum; gelişmiş yapıları canlı hücrelerinde mitokondri organelinde gerçekleşirken, basit yapıları hücrelerde ise sitoplazma da gerçekleşir.

➤ Besin maddeleri oksijenli solunumda en küçük yapı birimlerine (karbondioksit ve su) kadar parçalandığı için oksijensiz solunuma göre daha fazla enerji elde edilir.



Dikkate Al

➤ Oksijenli solunum sonucunda elde edilen karbondioksit (CO_2) zararlıdır ve soluk verme olayı ile dışarı atılır.

➤ Oksijenli solunumda CO_2 gazının oluştuğunu anlamak için kireç suyu kullanılır. Çünkü CO_2 gazı kireç suyunu bulandırır.

2. Oksijensiz Solunum

- Besin maddelerinin hücre içinde oksijen kullanılmadan enzimler yardımıyla parçalanıp enerji elde edilmesidir.
- Oksijensiz solunum sitoplazmada gerçekleşir.
- Besin maddeleri oksijenli solunuma göre daha az parçalandığı için oksijensiz solunumda daha az enerji elde edilir.

3. Fermantasyon

- Oksijensiz solunuma benzer şekilde besin maddelerinin oksijen kullanılmadan enzimler yardımıyla parçalanması olayıdır.
- Fermantasyonda elde edilen enerji miktarı, oksijenli ve oksijensiz solunumda elde edilenden daha azdır.
- Laktik asit ve etil alkol fermantasyonu olmak üzere iki çeşit fermantasyon vardır.

Laktik Asit Fermantasyonu

- Besinlerin laktik asit oluşturacak şekilde parçalanmasıdır.



- Yoğurt bakterileri ile insan ve hayvanların çizgili kaslarında gerçekleşir.
- Yoğurdun mayalanmasını sağlayan mikroorganizmalar laktik asit fermantasyonu yapar.
- İnsanlar ve hayvanlarda hız ve güç gerektiren hareketler yapılırken çizgili kas hücrelerine yeterli oksijen ulaşmadığında hücreler laktik asit fermantasyonu yaparak hücrelerde laktik asit birikmesine neden olur ve bu da yorgunluğa sebep olur. Hücrelere yeterli oksijen ulaştığında hücrelerde yeniden oksijenli solunum gerçekleşir.

Etil Alkol Fermantasyonu

- Mantarlar ve bazı bakterilerde gerçekleşen fermantasyon olayıdır.



- Hamurun mayalanmasını sağlayan maya mantarları etil alkol fermantasyonu yapar. Bu olay sonucunda oluşan karbondioksit gazı hamurun kabarmasını sağlar.


Dikkate Al

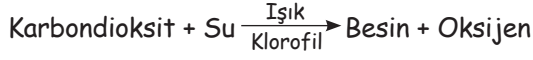
- ➡ Fermantasyon sonucu oluşan ürünlerden bazıları;
- ✓✓ Hamurun mayalanması,
 - ✓✓ Sütün mayalanarak yoğurt ve peynir elde edilmesi,
 - ✓✓ Turşu yapımı,
 - ✓✓ Alkol üretimi,
 - ✓✓ Soya sosu yapımı vs.

Solunum ile Fotosentez Arasındaki Farklar

SOLUNUM	FOTOSENTEZ
Gece-gündüz gerçekleşir.	Işıklı ortamda gerçekleşir.
Tüm canlılarda görülür.	Üretici canlılarda görülür.
Mitokondri ve sitoplazmada gerçekleşir.	Kloroplastta ya da klorofilde gerçekleşir.
Enerji, su ve karbondioksit elde edilir.	Besin ve oksijen elde edilir.
Besin ve oksijen kullanılır.	Su ve karbondioksit kullanılır.
Bütün hücrelerde gerçekleşir.	Klorofil bulunan hücrelerde gerçekleşir.
ATP enerjisini oluşturur.	Güneş enerjisi kimyasal enerjiye dönüştürülür.
Besin parçalar.	Besin üretilmesini sağlar.
Oluşan CO ₂ havayı kirletir.	Atmosferdeki CO ₂ 'yi kullanarak havayı temizler.
Canlı kütlesi azalır.	Canlı kütlesi artar.

Örnek Soru

Kloroplastı ya da klorofili bulunan üretici canlıların topraktan aldıkları suyu, havadan aldıkları karbondioksiti güneş ışığı yardımıyla birleştirerek besin ve oksijen üretmelerine fotosentez denir.



Buna göre, üretici bir canlının fotosentez yapması için aşağıdakilerden hangisine gerek yoktur?

- A) Oksijen B) Karbondiyoksit
C) Su D) Işık

Biz Çözdük

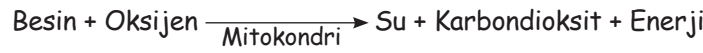


Fotosentez için ortamda; karbondiyoksit, su ve ışık olmalıdır. Oksijen fotosentezde kullanılmaz.

Cevap: A

Örnek 4

Tüm canlılar solunum yaparlar. Solunum sayesinde aldıkları besinleri parçalayarak enerji elde ederler.

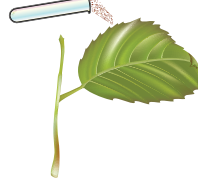


Solunum olayı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Oksijenli solunum olayı mitokondride gerçekleşir.
B) Tüm canlılar solunum yaparlar.
C) Solunum sonucunda karbondiyoksit, su ve enerji elde edilir.
D) Bitkiler solunum ile fotosentezi aynı anda yapamazlar.

Sen Çöz 4

Örnek 3



Fotosentez sonucunda elde edilen besin bitkiler tarafından nişasta olarak depolanır. Bir bitkinin fotosentez sonucu ürettiği iyot çözeltisi ile anlaşılır.

İyot çözeltisi nişastayı mavi mor renge boyar.

Buna göre, aşağıdaki işlemlerden hangileri yapılırsa bitkide bulunan nişasta miktarı en fazla olur?

- A) Bitki karanlıkta bırakılırsa
B) Bitki susuz bırakılırsa
C) Bitki mor ışıkta tutulursa
D) Bitkinin yanına KOH yani karbondiyoksit tutucu konulursa

Sen Çöz 3

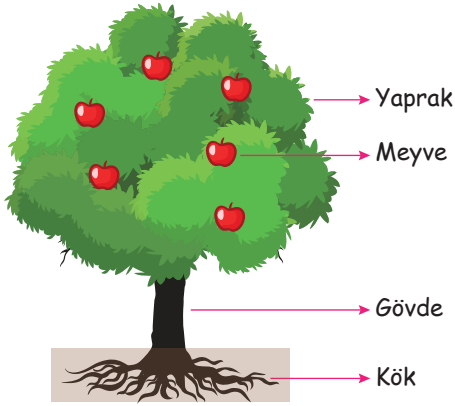
1. Canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli olan maddelerden,

- I. Işık
- II. Oksijen
- III. Karbondioksit
- IV. Su
- V. Besin

hangileri fotosentez için gereklidir?

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

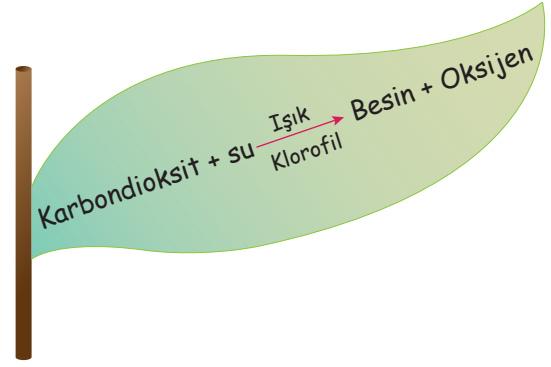
2.



Yukarıda verilen ağacın kısımlarından hangilerinde fotosentez, hangilerinde solunum olayı gerçekleşir?

	Fotosentez	Solunum
A)	Yaprak - Kök	Meyve - Gövde
B)	Yaprak	Kök - Gövde - Meyve
C)	Yaprak	Yaprak - Kök - Gövde - Meyve
D)	Meyve	Yaprak - Kök - Gövde

3.



Yaprak üzerinde yazılı olan denklem ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Fotosentez denklemdir.
- B) Üretici canlılar gerçekleştirirler.
- C) Işık sayesinde gerçekleşir.
- D) Üretilen besin ve oksijen atmosfere verilir.

4. Fotosentez olayı ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Tüm üretici canlılar kloroplast organelinde gerçekleşir.
- B) Güneş enerjisi kimyasal enerjiye dönüşür.
- C) Karbondioksit, su ve ışık fotosentez için gerekli faktörlerdir.
- D) Fotosentez sonucu üretilen besin bitkilerde nişasta olarak depo edilir.

5. Fotosentez hızına etki eden faktörler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Fotosentez hızı ışık şiddetine bağlı olarak değişir.
- B) Bitkinin yaprak sayısı ve genişliği artarsa fotosentez hızı da artar.
- C) Bitkiler yeşil ışıkta fotosentez yapamazlar.
- D) Fotosentez hızı, sıcaklığın 30°C 'ye kadar artmasıyla artar, bu sıcaklığın altına ya da üstüne doğru ilerledikçe fotosentez hızı düşer.

6. I. Solunum: Bütün canlılarda gözlemlenen ortak bir olaydır.
 II. Bütün canlılar gece ve gündüz sürekli solunum yaparlar.
 III. Canlılar yaşamlarını sürdürmek için ihtiyaç duydukları enerjiyi solunum olayı ile besinleri parçalayarak elde ederler.
- Solunum ile ilgili verilen ifadelerden hangileri doğrudur?**
- A) Yalnız I
 B) I ve II
 C) II ve III
 D) I, II ve III

7. Aşağıdakilerden hangisi oksijenli solunum ve fotosentez arasındaki farklardan birisidir?
- A) Hücrede gerçekleşir.
 B) Üretici canlılar yapar.
 C) Gündüz gerçekleşir.
 D) Mitokondride gerçekleşir.

8. Solunum sonucu üretilen besinlerin yapısındaki enerji aşağıdakilerden hangisinin yapısında depolanır?
- A) Glikoz
 B) Nişasta
 C) ATP
 D) Mitokondri

9. • Hücrelerin enerji ihtiyaçlarını karşılar.
 • Havadaki oksijen oranını azaltır.
 • Tüm canlılar gerçekleştirir.
 • Işık enerjisini ATP enerjisine çevirirler
 • Canlının kütlesi artar.

Verilen ifadelerden kaç tanesi solunuma aittir?

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

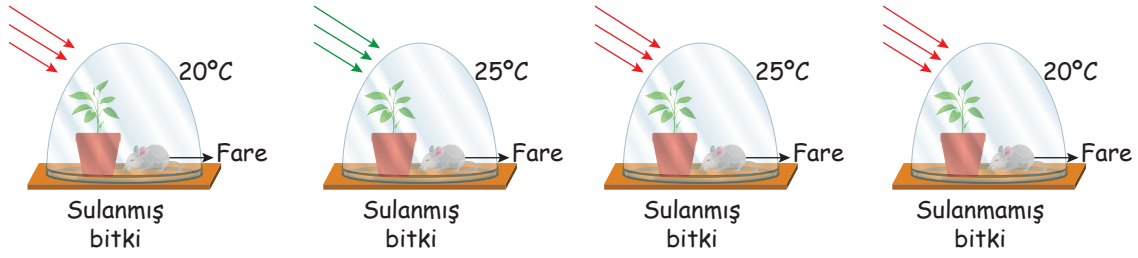
10. Aşağıda oksijenli solunum olayının denklemi verilmiştir.



Denklemdaki X, Y ve Z ile belirtilen kavramlar aşağıdakilerden hangisinde sırasıyla doğru verilmiştir?

- A) Oksijen - Karbondioksit - Enerji
 B) Karbondioksit - Oksijen - Enerji
 C) Enerji - Oksijen - Karbondioksit
 D) Glikoz - Oksijen Enerji

1. Bir araştırmacı, özdeş saksı bitkilerini kullanarak aşağıdaki düzenekleri kuruyor.



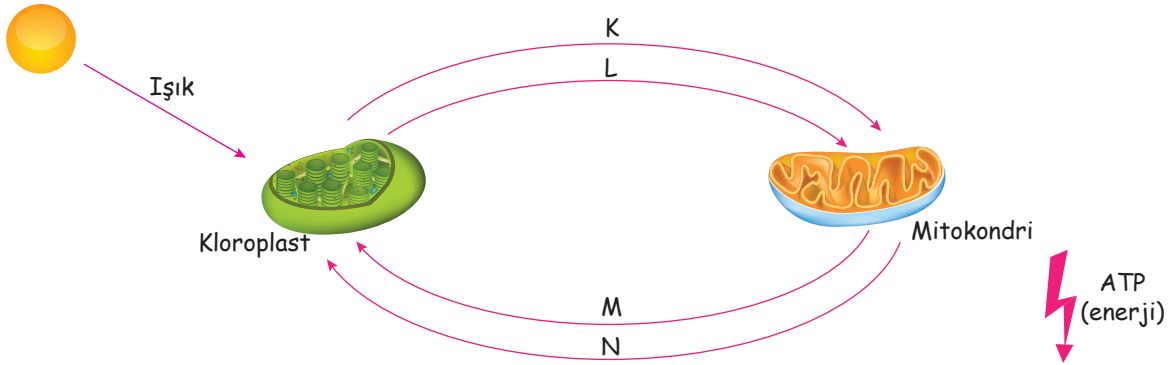
Buna göre araştırmacı bu düzeneklerden yararlanarak,

- I. Işık rengi
- II. Sıcaklık
- III. Su miktarı
- IV. Işık şiddeti
- V. Oksijen miktarı

faktörlerden hangilerinin fotosentez hızına etkisini araştırabilir?

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

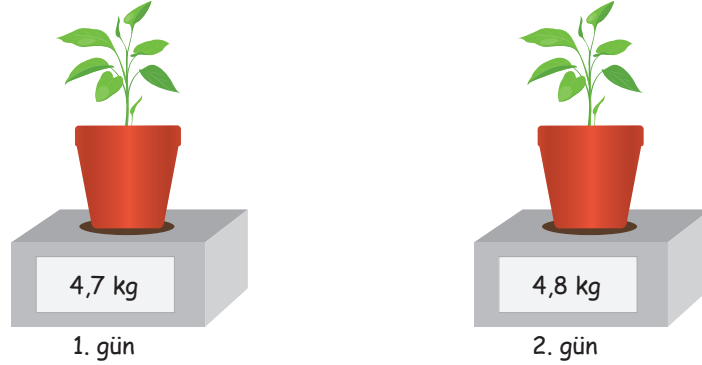
2. Aşağıda fotosentez ve solunum olayı ile ilgili şema verilmiştir.



Verilen şemaya göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Mitokondri organeli tarafından üretilen maddeler kloroplast organeli tarafından kullanılır.
- B) Fotosentez sonucu besin ve oksijen üretilir.
- C) K besin, L oksijen, M su ve N karbondioksit olabilir.
- D) Kloroplast ve mitokondri arasındaki ilişki gece-gündüz devam eder.

3. Bitkinin aydınlık ortamda karbondioksit ve su kullanılarak besin ve oksijen üretmesi olayı fotosentezdir. Fotosentez sonucunda bitkinin ağırlığı değişir. Aşağıda bir bitkinin iki gün arayla ölçülen ağırlıkları verilmiştir.



Bitkinin bu şekilde kütlesinin artmasına aşağıdakilerden hangisi neden olmamıştır?

- A) Bitkinin daha fazla ışık alan yere konulmuş olması.
 B) Ortamdaki karbondioksit miktarının artması.
 C) Bitkinin daha çok sulanmış olması.
 D) Ortama karbondioksit tutucunun konulmuş olması.
4. İnsanların çizgili kas hücrelerinde gerekli olduğu durumlarda laktik asit fermantasyonu gerçekleşir. Özellikle spor yapıldığında, ağır iş yapıldığında çizgili kas hücreleri yeterli miktarda oksijen alamaz ve oksijenle enerji üretilmez. Oksijenle enerjinin üretilmediği durumlarda çizgili kas hücreleri laktik asit fermantasyonunu gerçekleştirerek ihtiyaç duydukları enerjiyi üretirler. Bu fermantasyon sonucunda üretilen laktik asit yorgunluk hissiyatı vererek vücudun dinlenmesini sağlar. Fakat oksijenli solunuma göre daha az enerji açığa çıkar. Vücut dinlendiğinde hücreler oksijenli solunuma başlayarak laktik asit kaslardan temizlenir.



Yukarıda gerçekleşen olay ile ilgili,

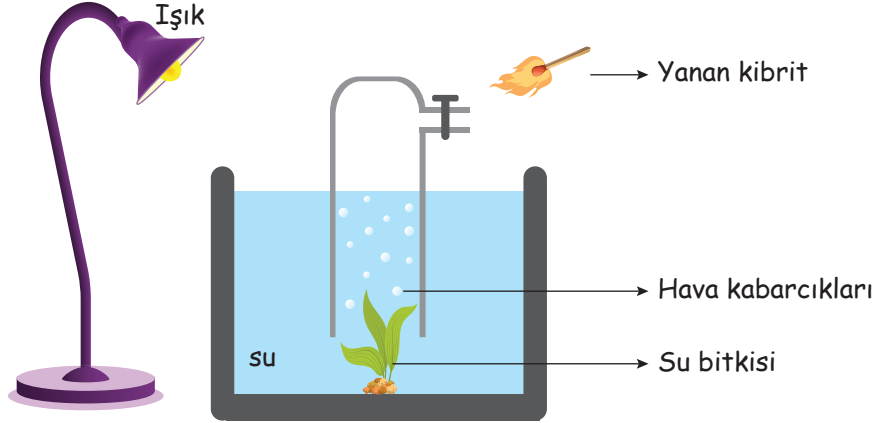
- I. İnsanların kas hücrelerinde oksijenli solunum ve fermantasyon olayı gerçekleşebilir.
 II. Oksijenli solunuma göre daha az enerji elde edilir.
 III. Laktik asit fermantasyonunda üretilen enerji kasların daha çok çalışmasını sağlar.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

5. Tüm canlıların temel yaşam kaynağı güneştir. Üreticiler güneş ışığını kullanarak besin ve oksijen üretirler. Üretici canlıların fotosentez yapabilmeleri için ortamda karbondioksit, su ve ışığa ihtiyaç vardır.

Bir araştırmacı aşağıdaki düzenekleri kurarak fotosentezde kullanılan ve üretilen maddeleri gözlemlemek istiyor.



Su dolu kap içine konulan su bitkisi ışıklı bir ortamda bir süre bekletildiğinde cam boruda hava kabarcıkları toplanıyor. Cam borudaki musluk açılarak yanan kibrit yaklaştırıldığında kibritin alevinin arttığı gözlemleniyor.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Fotosentez yapan bitkinin ağırlığında artma olur.
 B) Su bitkisi fotosentez için gerekli olan karbondioksiti suda çözülmüş olan karbondioksitten karşılar.
 C) Cam boruda biriken ve yanan kibritin alevinin artmasına neden olan oksijen gazı fotosentez sonucu üretilmiştir.
 D) Fotosentez için ortamda oksijen gazı olmalıdır.
6. Tüm canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için solunum yaparlar. Solunum ile hücrelerdeki besinler parçalanarak enerji elde edilir. Besinlerin oksijen kullanılarak ya da oksijen kullanılmadan parçalanarak enerji elde edilmesine solunum denir.



Yukarıdaki şişenin içine şeker ve maya mantarları eklendiğinde bir süre sonra balonun şiştiği gözlemlenmiştir.

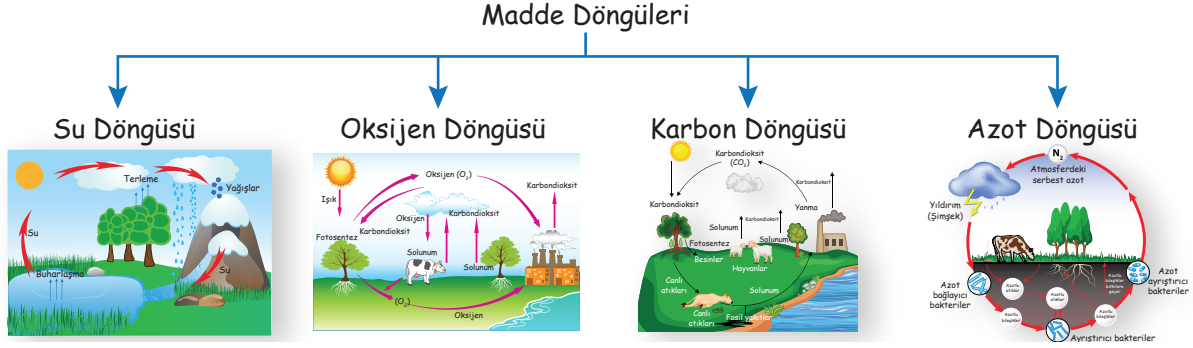
Bu olay ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Maya mantarları oksijen kullanmadan solunum yapmışlardır.
 B) Maya mantarlarının yaptığı solunum sonucunda açığa çıkan oksijen gazı balonun şişmesine neden olmuştur.
 C) Maya mantarları besin olarak şekeri kullanmışlardır.
 D) Maya mantarlarının yaptığı solunum sonucunda karbondioksit gazı açığa çıkmıştır.

MADDE DÖNGÜLERİ VE ÇEVRE SORUNLARI

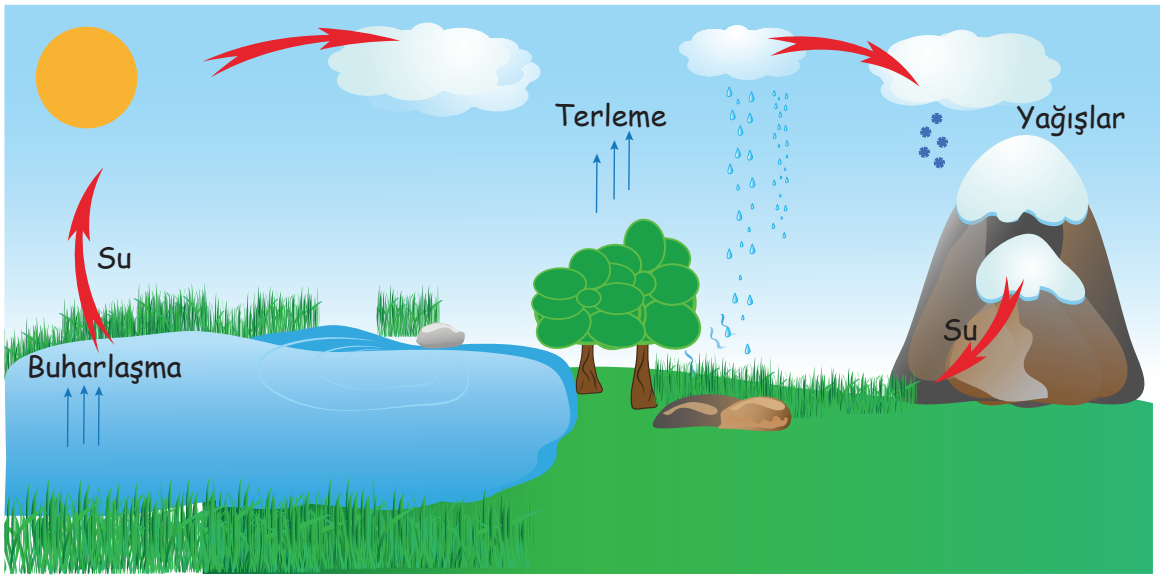
Madde Döngüleri

- Doğada bulunan birçok madde canlılar tarafından kullanılır ya da üretilir.
- Dünya'da bulunan su, karbon, oksijen ve azot gibi bazı maddelerin canlı ve cansız ortam arasında sürekli yer değiştirmesi olayına **madde döngüsü** denir.
- Madde döngüsü sayesinde doğadaki madde miktarları dengede kalır.



Su Döngüsü

- Canlıların temel yaşam maddesi sudur. Su dünyada katı, sıvı ve gaz hâlde bulunur.
- Yeryüzünde solunum, terleme, yanma, buharlaşma ile atmosfere karışan su buharı atmosferde yoğunlaşarak yağmur, kar, dolu olarak tekrar yeryüzüne inmesine **su döngüsü** denir.



- ➔ Hayvanlar ve bitkilerde de su döngüsünde etkilidir.
- ✓ İnsanlar ve hayvanlar vücutlarına aldıkları suyu solunum, boşaltım ve terleme ile tekrar doğaya geri verirler.
- ✓ Bitkiler ise aldıkları suyu yaprakları ile terleme ve solunum yoluyla tekrar doğaya geri verirler.

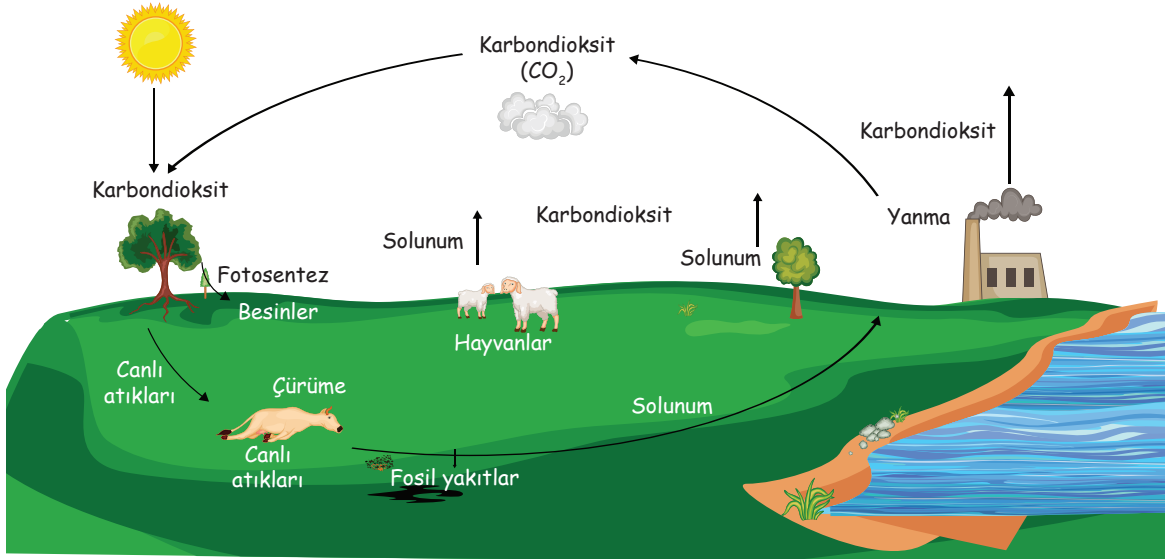


Dikkate Al

- ➔ Su döngüsünde; buharlaşma, yoğuşma, fotosentez, solunum, terleme ve boşaltım olayları etkilidir.

Karbon Döngüsü

- ➔ Canlılar için temel yapı bileşenlerinden biri olan karbon; protein, yağ, karbonhidrat gibi organik maddelerin yapısında bulunur.
- ➔ Karbonun asıl kaynağı atmosferde bulunan karbondioksit gazıdır.



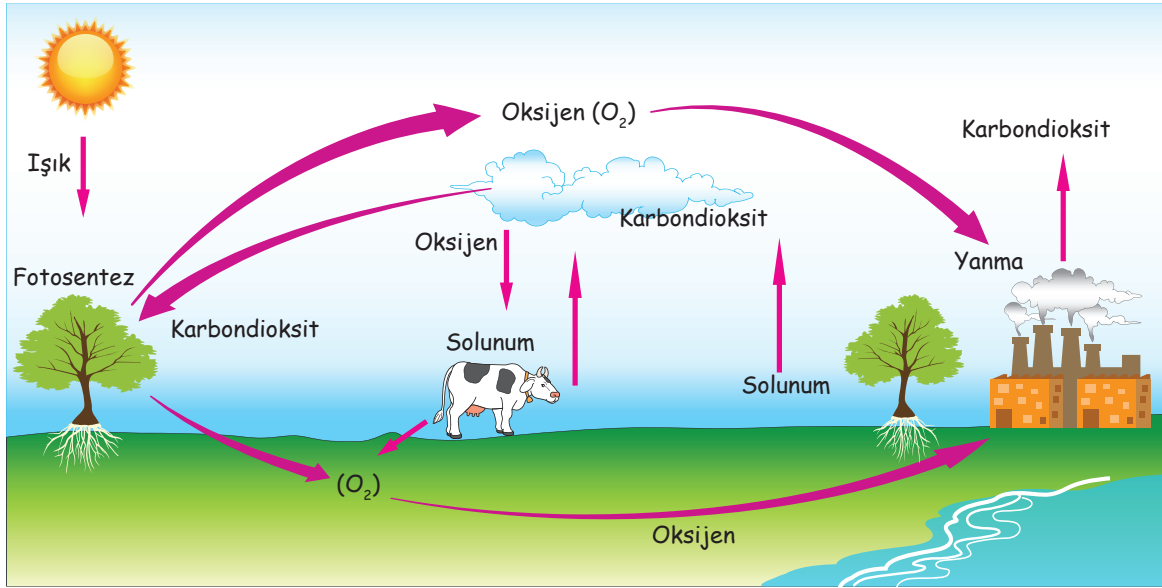
- ➔ Fotosentez olayı ile alınan karbondioksit, besinlerin yapısına, besin zinciri yoluyla da diğer canlıların yapısına geçer.
- ➔ Canlılar solunum yaptıklarında besinlerin yapısında bulunan karbon, karbondioksit olarak tekrar havaya karışır.
- ➔ Canlılar öldükten sonra da vücutlarında kalan karbon, ayrıştırıcılar tarafından parçalanarak karbondioksit olarak havaya verilir.
- ➔ Karbon döngüsünde; fosil yakıtlar, yanardağ faaliyetleri, çürüme, yanma ve yangın gibi olaylar da etkilidir.

Dikkate Al

➔ Karbon döngüsünde; solunum, fotosentez, yanma gibi olaylar ve ayrıştırıcı canlılar etkilidir.

Oksijen Döngüsü

- ➔ Atmosferde %21 oranında bulunan oksijen gazı, solunum olayında kullanılarak canlıların yaşamaları için gerekli enerjiyi üretirler ve soluk verme olayı ile karbondioksit gazı olarak atmosfere verirler.
- ➔ Bitkiler de fotosentez sırasında aldıkları karbondioksiti besin üretiminde kullanılır ve fotosentez sonucu açığa çıkan oksijeni atmosfere verirler.



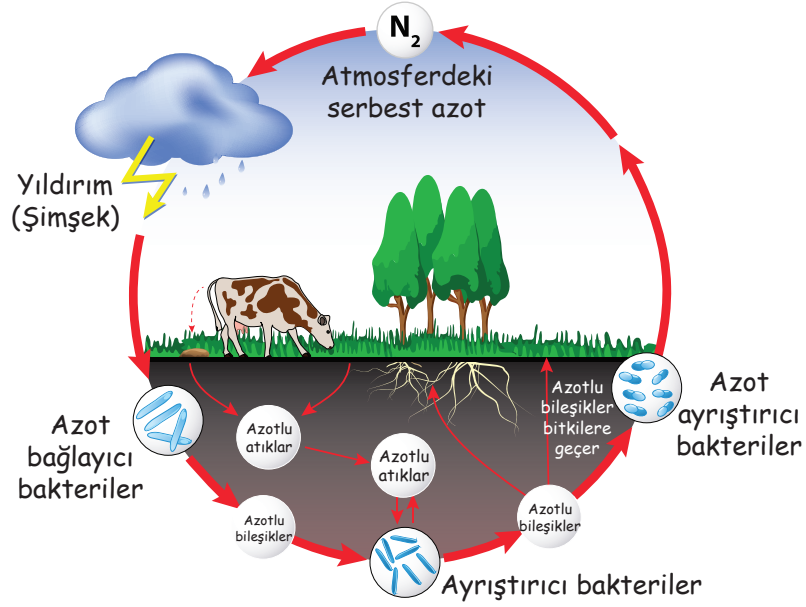
- ➔ Doğada gerçekleşen kömür ve odunun yanması, ormanların yanması, motorlu taşıtların çalışması gibi olaylarda oksijen gazı tüketilir.
- ➔ Atmosferdeki oksijeni arttıran tek olay fotosentezdir.

Dikkate Al

➔ Oksijen döngüsünde; solunum, fotosentez, yanma gibi olaylar ve ayrıştırıcı canlılar etkilidir.

Azot Döngüsü

- Azot; protein, DNA, yağ, hücre, vitamin gibi önemli yapılarda bulunur.
- Atmosferde %78 oranıyla en çok bulunan gaz azot gazıdır. Buna rağmen bazı mikroorganizmalar hariç hiçbir canlı azot gazını doğrudan kullanamazlar.



- Atmosferdeki azot iki farklı yolla canlıların yapısına geçer;
 - ✓ Havadaki azot yıldırım ve şimşek olayları ile toprağa aktarılır, topraktan bitkilere ve besin zinciri yoluyla da diğer canlıların yapısına geçer.
 - ✓ Baklagillerin (nohut, fasulye, bezelye gibi) köklerinde bulunan azot bağlayıcı bakteriler de, havadaki serbest azotü tutarak azotü besin zinciri sayesinde canlıların yapısına geçer.
- Bitki ve hayvanların ölmesi sonucunda, ayrıştırıcı canlılar da canlı atıklarındaki azotü ayrıştırarak azotün bir kısmının toprağa karışmasını bir kısmının da atmosfere karışmasını sağlarlar.

Madde Döngülerinin Yaşam Açısından Önemi

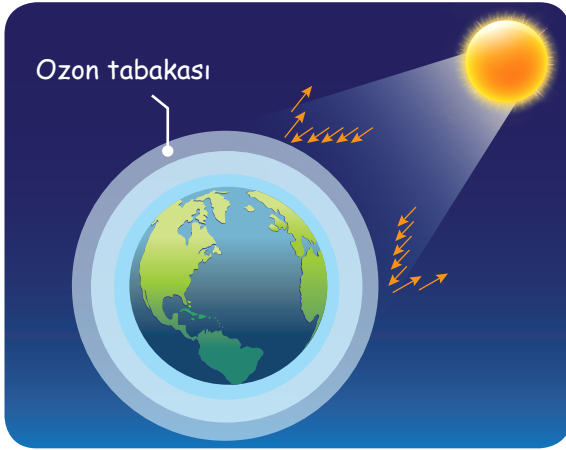
- Madde döngülerinde meydana gelecek aksaklıklar bütün doğal dengenin bozulmasına neden olabilir.
- Su döngüsünün bozulması sonucunda bazı bölgelerde kuraklığın artmasına ve ekolojik dengenin bozularak biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olur.
- Oksijen, canlıların yaşamlarını sürdürmeleri için vazgeçilmez bir gazdır. Bu gaz, solunum ile besinlerin parçalanıp enerji elde edilmesini sağlar. Oksijenin azalması sonucunda solunum hastalıklarına, oksijenin artması sonucunda ise de kontrolsüz orman yangınlarına sebep olabilmektedir.
- Atmosferdeki karbondioksit oranı, fotosentez olayı sayesinde dengede tutulur. Atmosferdeki karbondioksit oranının artması sera etkisinin ve küresel ısınmanın artmasına neden olur.
- Azot döngüsü hayatın sürekliliğini sağlayan bir doğa olayıdır. Bu döngüde azot bileşikleri sürekli olarak havadan toprağa, topraktan bitkilere, bitkilerden hayvanlara ve sonra tekrar toprağa ve atmosfere geçer. Bu döngünün bozulmasında meydana gelen bozulmalar sonucu asit yağmurları oluşur, toprak azot yönünden fakirleşir ve yeteri miktarda protein üretimi gerçekleşmez.

Çevre Sorunları

- Hızla artan nüfus, plansız sanayileşme ve zararlı kimyasal kullanımı gibi olumsuzlukları beraberinde getirmektedir.
- Bu olumsuzluklar; ozon tabakasının incilmesi, küresel iklim değişikliği, sera etkisi ve asit yağmurları gibi çevre sorunlarına yol açmaktadır.



Ozon Tabakası



- Ozon (O_3) üç tane oksijen atomundan oluşan bir gazdır.
- Dünyamızın etrafı ozon gazından oluşan bir gaz tabakası ile sarılmıştır.
- Bu tabaka güneşten gelen zararlı ışınların (ultraviyole - mor ötesi) yeryüzüne ulaşmasını engelleyerek canlıları zararlı ışınlarla karşı korur.

- Ozon tabakasının incilmesi sonucunda;
 - ✓ Cilt kanseri,
 - ✓ Bağışıklık sisteminin bozulması,
 - ✓ Gözlerde katarakt oluşumu
 - ✓ Güneş yanıkları gibi olumsuzluklar meydana gelebilmektedir.

- ➔ Ozon tabakasının incelmesine neden olan etkenler;
 - ✓ Spreyler, parfümler, deodorantlar,
 - ✓ Tarım ilaçları, yangın söndürme cihazları,
 - ✓ Soğutucularda, klima ve buzdolaplarında kullanılan kloroflorokarbon (CFC) gazları,
 - ✓ Fabrika bacaları ve motorlu taşıtlardan çıkan gazlar.



Dikkate Al

- ➔ Ozon tabakasının zarar görmesini engellemek için;
 - ✓ Kullandığımız ürünlerin ozon dostu olmasına dikkat etmeli,
 - ✓ Fabrika bacalarına filtre takmalı,
 - ✓ Motorlu taşıtların bakımlarını zamanında yaptırılmalı.

Küresel Isınma

- ➔ Fosil yakıtların (petrol, kömür, doğal gaz) yakılması sonucunda karbondioksit gazının miktarı atmosferde giderek artmaktadır.
- ➔ Atmosferdeki karbondioksit oranının artması, Güneş'ten gelen ışınları atmosferde tutarak yer-yüzünün giderek ısınmasına sebep olur. Bu olaya **sera etkisi** denir ve buna bağlı olarak yerkürenin sıcaklığının artmasıyla küresel ısınma meydana gelir.
- ➔ Küresel ısınma sonucunda;

- ✓ İklimler değişmekte,
- ✓ Buzullar erimekte,
- ✓ Deniz seviyesi yükselmekte,
- ✓ Bazı bölgeler sular altında kalmakta,
- ✓ Biyoçeşitlilik azalmakta.



Dikkate Al

- ➔ Sera gazlarının salınımına engel olma konusunda ilk adım 1997 yılında 169 ülkenin katılımıyla Japonya'nın Kyoto şehrinde imzalanan Kyoto Protokolüyle atılmıştır. Bu protokol, sera etkisini azaltmak için sanayileşmiş ülkelere çeşitli hedefler belirleyen bir antlaşmadır.

Ekolojik Ayak İzi



- Belli bir nüfusun doğadaki yükünü hesaplamak için oluşturulan bir yöntemdir.
- İnsanlar yaşamlarını sürdürürken doğadaki maddeleri kullanıp çevreyi ve doğayı etkiler.
- Örneğin; bir insanın ekolojik ayak izi, kullandığı besin, oksijen, su miktarı, tükettiği enerji ve ürettiği atık miktarına bağlıdır.

➤ Ekolojik ayak izi ne kadar büyükse ekosisteme verilen zarar da o kadar büyüktür.

Etkinlik 11

Aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduklarını belirtiniz

	İfade	Doğru	Yanlış
1.	Atmosferdeki karbondioksit gazının oranının artması küresel ısınmaya neden olur.		
2.	Fosil yakıtların yakılması sonucunda atmosferdeki oksijen miktarı artar.		
3.	Spreyler, deodorantlar ve parfümler ozon tabakasının incelmesine neden olur.		
4.	Ozon tabakası güneşten gelen zararlı ışınların yeryüzüne düşmesini engeller.		
5.	CO ₂ salınımı ile küresel sıcaklık artışı arasında ters orantı vardır.		
6.	Küresel ısınma sonucunda bazı bölgeler sular altında kalabilir.		
7.	Kyoto Protokolü'ne dünyadaki tüm ülkeler katılmıştır.		
8.	İklim değişikliğinin önlenmesinde her bireyin görev ve sorumlulukları bulunmaktadır.		
9.	Fosil yakıtların yakılması sonucunda atmosferdeki karbondioksit miktarı artar.		
10.	Küresel iklim değişiklikleri sadece sanayileşmiş ülkeleri etkiler.		
11.	Sera etkisinin azaltılması, Dünya'nın sıcaklığının artmasına sebep olur.		
12.	Ozon tabakasının seyrelmesi ve delinmesi yeryüzündeki biyoçeşitliliği artırır.		
13.	Enerji tasarrufu yapmak ekolojik ayak izinin büyüklüğünü azaltır.		
14.	Hava kirliliğinin artması, ozon tabakasının incelmesine sebep olur.		
15.	Güneş'in zararlı ışınlarının yeryüzüne ulaşması, canlı türlerinde çeşitli hastalıklara neden olabilir.		

Örnek Soru

Doğada bulunan birçok madde canlılar tarafından kullanılır ya da üretilir. Dünyada bulunan su, karbon, oksijen ve azot gibi bazı maddelerin canlı ve cansız ortam arasında sürekli yer değiştirmesi olayına madde döngüsü denir.

Buna göre, madde döngüleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Canlı yaşamının devam etmesi için doğadaki madde döngülerinin devam etmesi gerekmektedir.
- B) Karbon, su, azot ve oksijen doğada döngü hâlinindedir.
- C) Madde döngülerinde meydana gelen aksaklıklar bütün doğal dengenin bozulmasına neden olur.
- D) Madde döngülerinde sadece üretici, tüketici ve ayrıştırıcılar etkilidir. Cansız varlıklar etkili değildir.

Biz Çözdük

Canlıların yaşamları için gerekli olan karbon, su, oksijen ve azot devamlı döngü içerisinde. Bu döngüde canlı ve cansız varlıklar etkilidir.

Cevap: D

Örnek 5

Azot, oksijen, karbon ve su gibi maddelerin canlı ve cansız çevre arasında aktarılmasına madde döngüsü denir.

Buna göre, madde döngüleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Madde döngülerinin gerçekleşmesinde mantarlar ve bazı bakteriler de etkilidir.
- B) Bütün canlılar ihtiyaç duydukları tüm maddeleri cansız çevreden karşılarlar.
- C) Canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için buldukları ortamdan bazı maddeleri tüketmelidir.
- D) Döngüleri gerçekleşen bütün maddeler doğada belli bir oranda bulunurlar.

Sen Çöz 5

Örnek 6

Çevre sorunları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Dünyadaki tüm canlıları etkiler.
- B) Çevre sorunlarına sadece doğal afetler neden olur.
- C) Doğadaki madde döngülerinin bozulması çevre sorunlarını meydana getirebilir.
- D) Küresel ısınma, hava, su ve toprak kirliliği başlıca çevre sorunlarıdır.

Sen Çöz 6

1. Dünya'da bulunan su, karbon, oksijen ve azot gibi bazı maddelerin canlı ve cansız ortam arasında sürekli yer değiştirmesi olayına madde döngüsü denir.

Buna göre madde döngüleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Canlılar yaşamlarını sürdürürebilmek için doğadaki maddeleri kullanırlar.
B) Madde döngülerinin gerçekleşmesinde ayırtıcı canlılar da etkilidir.
C) Madde döngülerinde gerçekleşebilecek aksaklıklar bütün doğa dengesinin bozulmasına neden olabilir.
D) Madde döngülerinde cansız varlıkların bir etkisi yoktur.

2.

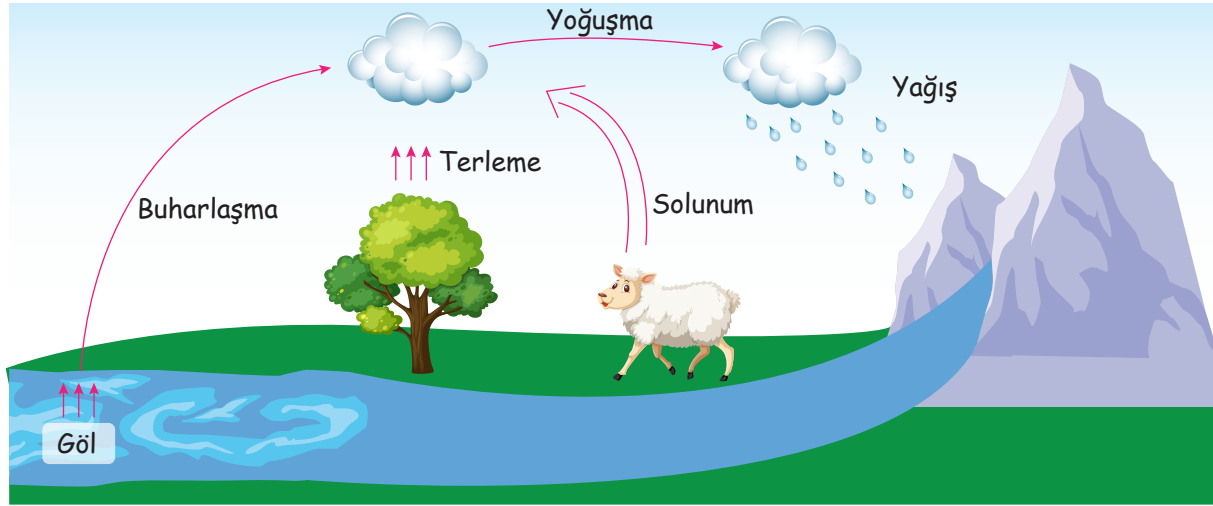
- Solunum
- Fotosentez
- Terleme
- Boşaltım
- Buharlaştırma
- Yoğuşma

Yukarıdaki olaylardan kaç tanesi su döngüsünde etkilidir?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6

ÇİTA YAYINLARI

3.



Yukarıda verilen olay ile ilgili,

- I. Su, yeryüzü ile atmosfer arasında döngü hâlinindedir.
II. Hayvanlar su döngüsünde rol oynamazlar.
III. Atmosferde soğuk hava ile karşılaşan su buharı yoğuşur.
IV. Atmosferdeki su buharı; yağmur, kar, dolu olarak yeryüzüne düşer.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

4. Canlıların yapısında bulunan karbonun temel kaynağı atmosferdeki karbondioksit gazıdır. Karbondioksit gazı atmosferde 0,03 oranında bulunur. Bu oranın sabit tutulmasında doğadaki karbon döngüsü etkilidir.

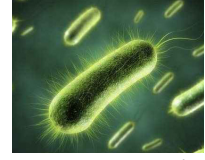
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Canlıların yaptığı solunum olayı ile atmosferdeki karbondioksit miktarı artar.
B) Fotosentez olayı ile atmosferdeki karbondioksit miktarı azalır.
C) Ayrıştırıcı canlıların karbon döngüsünde bir etkisi yoktur.
D) Yanma ve çürüme olayı, atmosferdeki karbondioksit miktarını arttırır.

6.



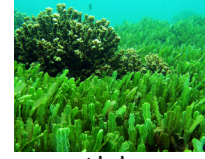
Yeşil Bitkiler



Siyanobakteriler



Mantarlar

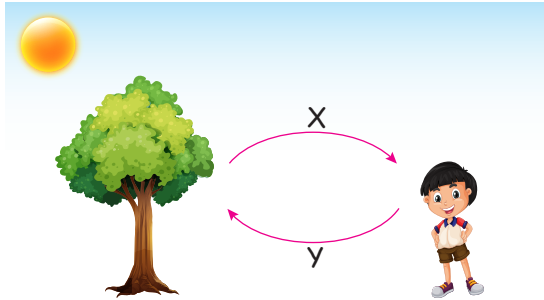


Algler

Yukarıda verilen canlılardan kaç tanesi atmosferdeki oksijen oranının artmasında etkilidir?

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

5. Tabiatта canlılar arasında beslenme ve enerji akışını sağlayan bazı olaylar gerçekleşmektedir.



Yukarıda canlılar arasında gerçekleşen madde alışverişi gösterilmektedir.

Buna göre X ve Y ile gösterilen maddeler aşağıda verilenlerden hangisi olabilir?

	X	Y
A)	Besin	Oksijen
B)	Oksijen	Karbondioksit
C)	Azot	Besin
D)	Karbondioksit	Oksijen

ÇİTA YAYINLARI

7. Azot: protein DNA, yağ, hücre, vitamin gibi önemli yapılarda bulunur.



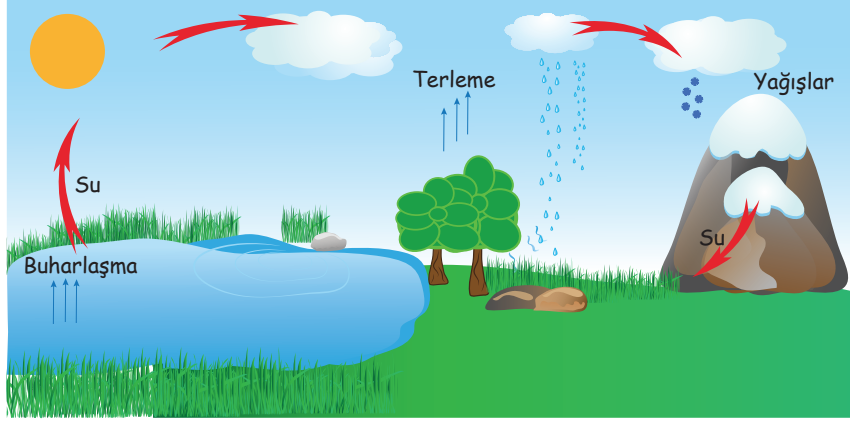
Yukarıda verilen azot döngüsü ile ilgili,

- I. Hayvanlar ihtiyaç duydukları azotlu besin zinciri yoluyla diğer canlılardan karşılarlar.
II. Azot döngüsünde hava olayları da etkilidir.
III. Azot ayrıştırıcı bakteriler atmosferdeki azot oranını arttırırlar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

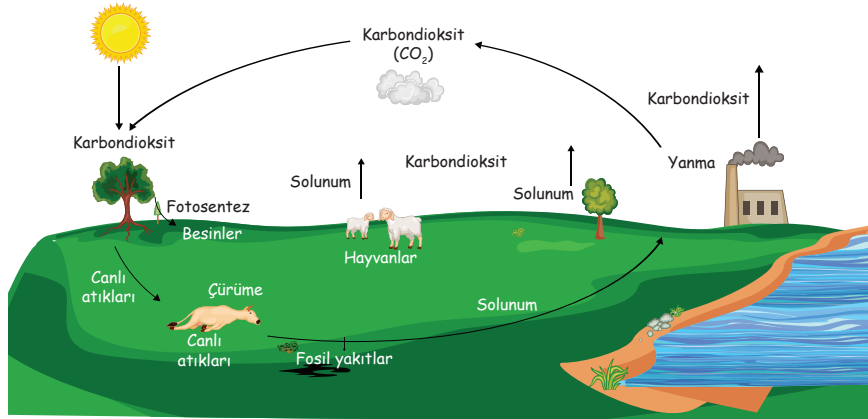
- A) Yalnız I B) I ve II
C) II ve III D) I, II ve III

1. Suyun, yeryüzü ile atmosfer arasındaki dolanımına su döngüsü denir. Aşağıdaki şekilde su döngüsü gösterilmiştir.



Bu madde döngüsü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

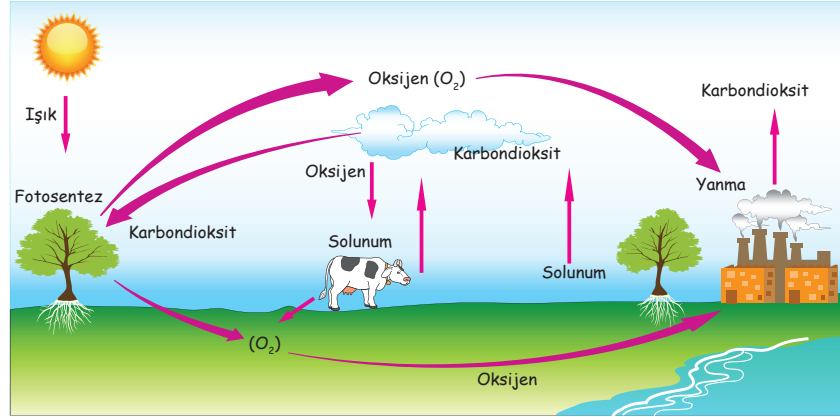
- A) Atmosferdeki hava hareketleriyle taşınan su buharının yoğunlaşması sonucu yağış oluşur.
 B) Canlılar terleme ve solunum olayları ile atmosferdeki su miktarını artırır.
 C) Yeryüzündeki sular Güneş'in etkisiyle buharlaşır.
 D) Bitkilerin fotosentez yapması atmosferdeki su buharı miktarını azaltır.
2. Canlılar için temel yapı bileşenlerinden biri olan karbon, karbonhidrat, protein, yağ gibi organik maddelerin yapısında bulunur. Atmosferdeki karbonun temel kaynağı karbondioksit gazıdır.



Bu madde döngüsü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

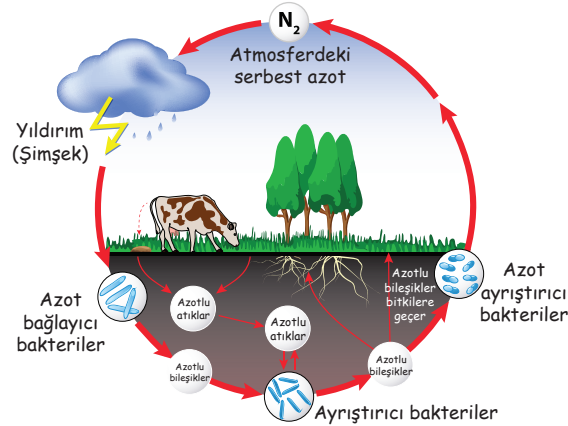
- A) Atmosferdeki karbondioksitte bulunan karbon, fotosentez sayesinde besinlerin yapısına geçer.
 B) Fosil yakıt kullanımının artması atmosferdeki karbondioksit miktarını artırır.
 C) Fosil yakıtların yanması sonucu oluşan karbondioksit tüketici canlıların kullanabileceği hâle gelir.
 D) Atmosferdeki karbondioksit miktarını azaltan tek faktör fotosentezdir.

3. Atmosferde %21 oranında bulunan oksijen gazı, solunumda kullanılarak canlıların yaşamaları için gerekli enerjiyi üretirler ve karbondioksit gazı olarak atmosfere verirler.



Bu madde döngüsü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Doğada gerçekleşen yanma olayları atmosferdeki oksijen gazı miktarını azaltır.
 B) Azot gazı canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için vazgeçilmez bir gazdır.
 C) Fotosentez ve solunum olayları birbirinin tersi yönünde oksijen döngüsüne etki eder.
 D) Canlılar, atmosferdeki oksijeni hücrelerindeki besinleri parçalayıp enerji elde etmek için kullanırlar.
4. Azot, canlıların yapı taşı olan proteinlerin yapısında bulunur. Atmosferde %78 oranında bulunmasına rağmen bazı mikroorganizmalar hariç hiçbir canlı azot gazını doğrudan kullanamazlar.



Bu madde döngüsü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Azot, bağlayıcı bakteriler atmosferdeki azot miktarını artırır.
 B) Şimşek ve yıldırım gibi olaylar atmosferdeki azot miktarını azaltır, topraktaki azot miktarını artırır.
 C) Üretici canlılar azotlu bileşiklerini topraktan alırlar.
 D) Ayrıştırıcı canlılar, canlı atık ve kalıntılarını parçalayarak açığa çıkan azotun bir kısmının toprağa karışmasını bir kısmının da atmosfere karışmasını sağlarlar.

5.



Belli bir nüfusun doğadaki yükünü hesaplamak için oluşturulan bir yöntemdir. İnsanlar yaşamlarını sürdürürken doğadaki maddeleri kullanıp çevreyi ve doğayı etkiler. Örneğin; bir insanın ekolojik ayak izini, kullandığı besin, oksijen, su, enerji miktarı ve ürettiği atık miktarı belirler.

Dünya kaynakları sınırlı olduğu için ekolojik ayak izinin düşürülmesi konusunda çalışmalar yapılmaktadır.

Buna göre, ekolojik ayak izinin düşürülmesi için,

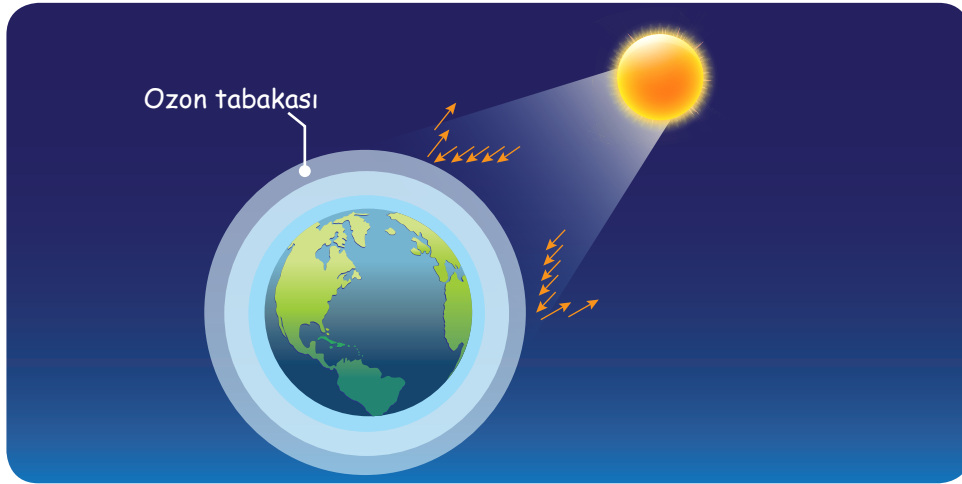
- I. enerji üretimi için kömür, petrol gibi fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalı,
- II. geri dönüşümlü olan atıkların geri dönüşümde kullanılmasını sağlanmalı,
- III. özel araç yerine toplu ulaşım araçları tercih edilmeli

verilen ifadelerden hangileri yapılmalıdır?

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

6.

Ozon (O_3) üç tane oksijen atomundan oluşan şeffaf bir gazdır. Ozon tabakası stratosferin üst kısmında bulunan tabakadır. Bu tabaka Güneş'ten gelen zararlı ultraviyole ışınlarını tutar.



Ozon tabakasının zararlı ışınları tutması çok hayati bir önem taşır. Çünkü bu ışınlar cilt kanserinden göz sağlığına kadar birçok sağlık sorunlarının artmasına neden olmaktadır. Bundan dolayı da ozon tabakasının zarar görmemesi büyük önem taşır.

Buna göre;

- I. kloroflorokarbon (CFC) içeren sprey ve deodorantların kullanılması,
- II. sanayi kuruluşlarının bacalarından çıkan gazların atmosfere vermesi,
- III. ormanların yok edilmesi ve böylece havanın temizliğinin yetersiz seviyelere gelmesi,
- IV. çevresel atıkların ve kimyasalların doğaya zarar vermesi

verilen olaylardan hangileri ozon tabakasının zarar görmesine neden olur?

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

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

- Doğal kaynaklara zarar vermeden gelecek nesillerin de bu kaynaklardan yararlanması için hazırlanan kalkınma modeline **sürdürülebilir kalkınma** denir.
- Dünya üzerinde bütün maddelerin miktarı bellidir.
- İnsanlar da yaşamlarını sürdürebilmek için doğal kaynaklara ihtiyaç duyarlar.



- İnsanlar bu maddeleri kullandıkça miktarı azalacaktır. Bu nedenle gelecek nesillerin daha sağlıklı ve kaliteli yaşamları için planlama yapılmalıdır.
- Sürdürülebilir kalkınmanın iki temel ayağı vardır. Bunlar;
 - ✓ Enerji tasarrufu,
 - ✓ Geri dönüşümdür.

Enerji Tasarrufu

- Kaynakların tasarruflu kullanılması için;
 - ✓ Su ve elektrik tüketimlerinde dikkatli olunmalı, israf edilmemelidir.
 - ✓ Enerji tasarrufu sağlamak için ev ve iş yerlerinde gerekli tedbirler alınmalı.
 - ✓ Enerji üretilirken yenilenemez kaynaklar yerine, rüzgâr, güneş hidroelektrik gibi yenilenebilir kaynaklar tercih edilmelidir.
 - ✓ Toplu taşıma araçlarının kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.
 - ✓ Enerji verimi yüksek aydınlatma araçları kullanılmalıdır.
 - ✓ Açık musluklar kapatılmalı, bozulmuş ise tamir edilmelidir.
 - ✓ Çalışmakta olan fırının kapağı sürekli açılmamalıdır.

Geri Dönüşüm

- ➔ Kullanım dışı kalan atık maddelerin bazı işlemlerden geçirilerek üretimde kullanılmasına **geri dönüşüm** denir.
- ➔ Sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşmesi için en etkili yöntem geri dönüşüm yapılmasıdır.
- ➔ Geri dönüşüm doğal kaynakları korur, enerji tasarrufu sağlar, ülke ekonomisine katkıda bulunur.

Daha Güzel Bir Dünya İçin

GERİ DÖNÜŞÜM



- ➔ Geri dönüşüm ile üretime katılan maddeler, ham madde olarak kullanıldığında ülkenin kaynaklarının tükenmesine engel olur.
- ➔ Geri dönüşümde genel olarak;
 - ✓ Atıklar cinslerine ayrılır,
 - ✓ Kullanılabilir atıklar genel çöpten ayrılır,
 - ✓ Ayrılan atıklar başka malzemelerin üretiminde kullanılır.
- ➔ Geri dönüşüm maddeleri; cam, kağıt, plastik, pil, metal ve kızartma yağları geri dönüşümde kullanılır.



Plastik



Cam



Metal



Kâğıt

- ➔ Geri dönüşüm sayesinde;
 - ✓ Doğal kaynaklar korunur,
 - ✓ Enerji tasarrufu sağlanır,
 - ✓ Ülke ekonomisine katkı sağlanır,
 - ✓ Atık madde miktarı azalır,
 - ✓ Hava kirliliği, su kirliliği ve toprak kirliliği azalır,
 - ✓ Yeni tesisler kurulur ve iş imkânı sağlanır.

Dikkate Al

- ➔ Yemek atıkları ve organik maddeler geri dönüştürülemez.



Örnek Soru

Sürdürülebilir kalkınma; doğal kaynaklara zarar vermeden gelecek nesillerin de bu kaynaklardan yararlanması için hazırlanan kalkınma modelidir.

Buna göre, sürdürülebilir kalkınma ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Gelecek nesillerin imkanlarını kısıtlamadan şimdiki nesillerin doğal kaynakları ihtiyaçları kadar kullanmalarıdır.
- B) Kaynakların tasarruflu kullanılması sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlar.
- C) Geri dönüşüm sürdürülebilir kalkınmada en etkili yöntemdir.
- D) Sürdürülebilir kalkınma sayesinde fosil yakıtlar daha çok kullanılabilirlerdir.



Biz Çözdük

Sürdürülebilir kalkınma sayesinde doğal kaynaklar korunur, gelecek nesillerin de bu kaynaklardan yararlanmasıdır. Sürdürülebilir kalkınmada doğal kaynakların tasarruflu kullanılması gerekir. Fosil yakıtların daha çok kullanılabilmesi sürdürülebilir kalkınmayı sağlamaz.

Cevap: D



Örnek 7

Aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilir kalkınmanın yararlarından biri değildir?

- A) Doğal kaynakların bilinçli kullanılmasını sağlar.
- B) Enerji tasarrufu sağlar.
- C) Atık madde miktarında artış meydana gelir.
- D) Yenilenebilir enerji kaynaklarının daha çok kullanılmasını sağlar.



Sen Çöz 7



Örnek 8

Sürdürülebilir kalkınma modelini desteklemek için;

- I. geri dönüşüme destek verilmeli,
 - II. tasarruflu ev aletleri kullanılmalı,
 - III. doğal kaynaklar korunmalı
- verilen uygulamalardan hangileri yapılmalıdır?**

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



Sen Çöz 8

1. I. Kâğıt
II. Cam
III. Plastik
IV. Metal
Yukarıda verilen maddelerden kaç tanesinin geri dönüşümü yapılmaktadır?
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

2.



Üzerinde şekildeki logo bulunan ürün ile ilgili,

- I. Geri dönüşümlü bir üründür.
II. Yeni ürünlerin elde edilmesinde tekrar kullanılabilir.
III. Bu ürünün dönüştürülmesi, canlıların yaşam alanlarının ve doğal kaynakların korunmasını sağlar.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

3. Geri dönüşüm ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Doğadaki ham maddelerin çabuk bitmesini sağlar.
B) Enerji tasarrufu sağlanır.
C) Ülke ekonomisine katkı sağlanır.
D) Yeni tesisler kurulur ve iş imkanı sağlanır.

4. Enerji tasarrufu ile ilgili aşağıdaki işlemlerden hangisinin yapılması doğru olmaz?

- A) Enerji verimliliği yüksek elektrikli araçlar tercih edilmeli.
B) Su ve elektrik tüketimlerinde dikkatli olunmalı ve israf edilmemeli.
C) Maliyetli olacağından binalara ısı yalıtım yapılmamalı.
D) Evde kullanılmayan elektrikli araçların fişleri çekilmeli.

5. Geri dönüşümde genel olarak, atıklar özelliklerine göre ayrı ayrı toplanır. Fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemlerden geçirilerek ham maddeye dönüştürülür.

Bu uygulama ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Çevre kirliliği azalır.
B) Atık madde miktarını azaltır.
C) Atıkların toplanma ve çöp toplama alanına taşınma maliyeti azalır.
D) Üretilmiş çöp miktarı artar.

6. Sürdürülebilir kalkınma, insanların doğal kaynaklara zarar vermeden, bilinçli şekilde kullanımı konusunda yapılan planlamadır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilir kalkınmanın faydalarından biri değildir?

- A) İnsan ile doğanın uyum içerisinde yaşamasına olanak tanır.
B) Doğal kaynaklar korunmuş olur.
C) Atık maddeler azalır ve çevre korunur.
D) İhtiyacımızdan daha fazla alışveriş yapılmalıdır.

7. Aşağıdakilerden hangisi atık maddeler ile ilgili yanlıştır?

- A) Atık maddeler çevre kirliliğine neden olur.
- B) Bütün atık maddelerin geri dönüşümü yapılabilir.
- C) Geri dönüşüm sayesinde atıklardan yeni ürünler yapılabilir.
- D) Evsel atık olan kızartma yağları geri dönüşüme sokularak biyoenerji elde edilebilir.

8. Üzerinde geri dönüşüm logosu bulunan atıklar, tekrar üretime dahil edilebilir.



Geri dönüşüm ile ilgili,

- I. Çevrenin korunmasına katkı sağlar.
- II. Geri dönüştürülecek atık maddeler çöp kutularına gelişi güzel atılabilir.
- III. Geri dönüştürülebilir atık maddelerin ayrı ayrı kutularda toplanması, daha kaliteli ürün elde edilmesini sağlar.

ifadelerinden hangileri söylenemez?

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

9. Aşağıdakilerden hangisi tasarruflu kullanımı desteklemez?

- A) Aydınlatmada akkor filamanlı ampuller yerine kompakt floresan lambalar kullanılmalı.
- B) Dişler fırçalanırken musluklar kapalı tutulmalı.
- C) Atık kâğıtların geri dönüşü için ayrı kutularda toplanmalı.
- D) Fırında yemek pişerken sürekli fırın kapağı açılarak kontrol edilmeli.

10. Atık maddelerin çeşitli işlemlerden geçirildikten sonra yeniden kullanılacak duruma gelmesine geri dönüşüm denir.

Buna göre;



Araç lastikleri



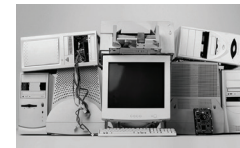
Kullanılmış kâğıt



Alüminyum



Piller



Elektronik atıklar



Ayna

verilenlerden kaç tanesinin geri dönüşümü yapılır?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6

1.



Kullandığımız her üç ambalajdan en az biri, geri kazanılan camdan yapılmıştır. Cam ambalaj üretiminde atık cam şişe ve kavanozlar kullanılır. Diğer cam çeşitleri, içerdikleri hammaddenin farklı olması nedeniyle bu işleme dahil edilmez.

Cam geri dönüşümü ile;

- Enerji tüketiminde % 25 oranında azalma sağlanır.
- Hava kirliliğinde % 20 oranında azalma sağlanır.
- Maden atığında % 80 oranında azalma sağlanır.
- Su tüketiminde % 50 oranında azalma sağlanır.
- Kum, soda ve kireç gibi doğal kaynakların kullanımı da azaltılmış olur.

Yukarıda verilen bilgilere göre,

- I. Geri dönüşüm atık madde miktarını azaltır.
 II. Tüm cam atıklar geri dönüştürülebilir.
 III. Cam gibi atık maddelerin hava kirliliğine herhangi bir etkisi yoktur.
İfadelerinden hangileri söylenebilir?

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

2.

Sürdürülebilir kalkınma, Birleşmiş Milletler üyesi olan ülkeler tarafından 2030 sonuna kadar ulaşılmaması amaçlanan hedefleri içeren evrensel bir çağrıdır. Tüm dünyada açlık ve yoksulluğa son vermek, iklim değişikliği ile mücadele etmek, toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak, nitelikli eğitimi, sorumlu üretim ve tüketimi yaygınlaştırmak gibi 17 ana başlıktan oluşan sosyal, kültürel ve ekolojik meselelerin çözümüne odaklanır.



Verilen bilgiye göre sürdürülebilir kalkınma ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

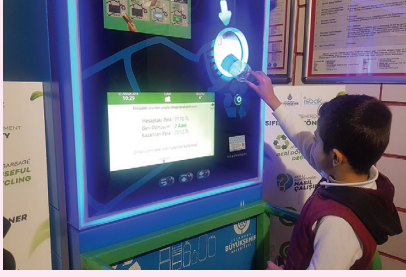
- A) İklim değişikliğinin önüne geçmeyi amaçlar.
 B) İnsanların yaşam standartlarının daha iyi olmasını amaçlar.
 C) Toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamayı amaçlar.
 D) Üretim toplumunda tüketim toplumuna geçişi amaçlar.

3. İstanbul Büyükşehir Belediyesi "Akıllı Mobil Aktarma İstasyonları" sayesinde pet ve metal şişeleri geri dönüşüme kazandırıyor.

Akıllı Mobil Aktarma İstasyonları ile ilgili proje, pilot çalışma olarak bazı metro duraklarında uygulanmaya başlandı. İlerleyen süreçlerde ilkokullarda ve kamuya hizmet veren farklı noktalara da aynı hizmetin verilmesi hususu planlanıyor.

Bütün İstanbul'a hitap eden projeye, özellikle ilköğretim çağındaki çocuklara toplumsal sorumluluk ve çevre bilinci kazandırılması hedefleniyor. Akıllı Mobil Aktarma İstasyonu sayesinde toplanan atıklar ülke ekonomisine kazandırılıyor.

Yerli ve millî tasarım olan cihaz yurt içi ve yurt dışında yoğun ilgi topluyor.



İstanbul Kart'a hangi ürün için ne kadar ücret yüklenecek.

- 0,33 lt pet şişe = 2 kuruş
- 0,5 lt pet şişe = 3 kuruş
- 1 lt pet şişe = 6 kuruş
- 1,5 lt pet şişe = 9 kuruş
- 0,33 lt Alüminyum içecek kutu = 7 kuruş
- 0,5 lt Alüminyum içecek kutu = 9 kuruş.

Ayrıca bu istasyonlarda İstanbul Kart'a sahip olanlar atık pet şişeleri geri dönüşüme kazandırdıkça İstanbul Kartları'na ücret yükleyebilecekler.

Verilen bilgiye göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Bu proje sayesinde ilköğretim çağındaki çocuklara toplumsal sorumluluk ve çevre bilinci kazandırılacak
- B) Atık ayırma sisteminin omurgasını oluşturarak atık ayırma yöntemi geliştirilebilecek.
- C) Bu proje İstanbul'da olduğu için sadece İstanbul'un ekonomisine katkı sağlayacak.
- D) Bu proje ile plastik ve metallerin çevreye verebileceği zararları azaltılarak daha temiz bir çevre hedeflenmiştir.

4.



Kyoto Protokolü, sera etkisine neden olan gazların kullanımını azaltmak amacıyla hazırlanmış bir anlaşmadır. Anlaşmanın maddeleri 1992 yılında oluşturulmuş, protokol ise 1997 yılında imzalanmıştır.

Bu protokol ile birlikte, çevreye ve atmosfere zarar veren gazların kullanımı % 5'e çekilmiştir.

Bazı ülkelerin yıllık sera gazı salınımı ortalamanın altındadır. Bu protokolün hedeflerinden biri de bu ülkelerin gaz oranlarını yükseltip ülkelerin ekonomik açıdan zarar görmesini engellemektir.

Kyoto Protokolü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Protokolün amaçlarından biri atmosfere karışan sera gazlarının minimum seviyeye çekilmesidir.
- B) Yeni filtre sistemleri üretilerek sera gazı salınımını azaltmak amaçları arasındadır.
- C) Tüm ülkeler sera gazı salınımını azaltmaları gerekir.
- D) Atmosfere sera gazlarının salınımını azaltmak için yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalıdır.

5. Aşağıdaki tabloda bazı katı atıkların geri dönüşümü ile elde edilen enerji tasarrufu tablosu verilmiştir.

<u>Evsel Katı Atıklar</u>	<u>Enerji Tasarrufu (Gj/ton)</u>
Alüminyum	222
Plastikler (Yakma ile değerlendirme)	32,6
Plastikler	0
Çelik	12,6
Kağıt ve Karton	7
Cam	6

Bu tablo ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Katı atıklarda en fazla enerji tasarrufu alüminyumda olur.
 B) Kâğıt ve kartondan elde edilen enerji tasarrufu çelikten fazla, camdan azdır.
 C) Katı atıkların geri dönüşümü ile hem enerji tasarrufu sağlanır hem de çevre kirliliği azaltılmış olur.
 D) Plastiklerin geri dönüşümü sağlık açısından zararlı olduğundan plastiklerden yakma ile enerji tasarrufu sağlanır.
6. Bitki ve hayvan kaynaklı atıklara "organik atık" adı verilir. Evlerden ve işyerlerinden toplanarak çöp alanlarına taşınan atıkların önemli bir bölümü organik atıklardır. Organik atıklar, doğada mikroorganizmalar yardımıyla kolayca bozularak temel bileşenlerine ayrılır.



Organik atıklar diğer atıklardan ayrı olarak toplanırlar. Toplanan organik atıklardan ev ve işyeri bahçesinde kompost yapılabilir ve lisanslı geri dönüşüm tesisine gönderilmek için belediyelere teslim edilebilir.

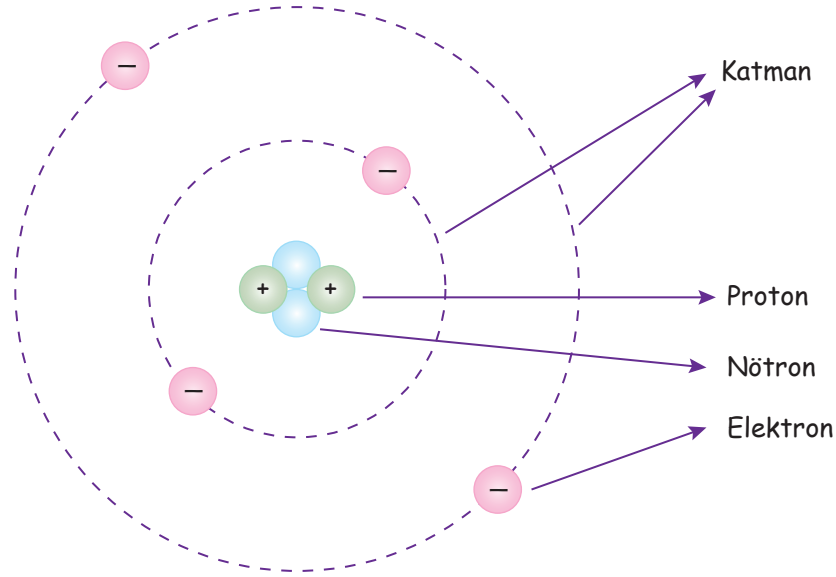
Organik atıkların düzenli depolama alanlarında çürütülmesi ile oluşan metan gazından elektrik enerjisi üretilir.

Yukarıda verilen bilgiye göre aşağıdakilerden hangisi organik atığa örnek olara verilemez?

- A) Yemek atıkları
 B) Dökülmüş ağaç yaprakları
 C) Kırılmış cam
 D) Meyve kabukları

ELEKTRİK YÜKLERİ VE ELEKTRİKLENME

Elektrik Yükleri



- Maddenin en küçük yapı taşı atomdur. Atomun çekirdeğinde (+) yüklü protonlar ve yüksüz nötronlar, çekirdeğin çevresinde ise (-) yüklü elektronlar vardır.
- Elektronlar hareketli parçacıklardır. Dışarıdan bir etki ile serbest kalabilir ve başka bir maddeye geçebilirler.
- Cisimlerin birbirleri ile etkileşimi sonucunda üzerlerinde fazladan elektrik yükü birikmesine **elektriklenme** denir.
- Günlük hayatta ve teknolojide birçok alanda elektrikleme örnekleri ve uygulamaları vardır.
- Günlük hayatta elektrikleme örnekleri;
 - ✔ Yün kazağını çıkarırken çıtırdı seslerinin gelmesi, kıvılcımların görülmesi,
 - ✔ Odadaki tozların TV ekranına yapışması,
 - ✔ Plastik tarağı saçımıza sürttüğümüzde kağıt parçalarını çekmesi,
 - ✔ Plastik balonu saçımıza sürttüğümüzde balonun duvarda asılı kalması,
 - ✔ Araçlara binerken ya da inerken metal yüzeylere dokunulduğunda elektrik çarpması,
 - ✔ Kaydırdan kayan çocuğun saçlarının dikleşmesi,



➔ Elektriklenmenin teknolojideki uygulama alanları;

- ✓ Araçların ve beyaz eşyaların boyanması, hem metal yüzeylerin paslanmasını hem de uzun ömürlü olmasını sağlar.
- ✓ Boyanacak yüzeydeki boyanın yüzeye eşit olarak dağılması için boyanma işlemi sırasında otomobil (-) yükle, boya tabancikleri (+) yükle yüklenir. Boya tabancısından püskürtülen boya ile otomobil düzgün bir şekilde boyanır.



- ✓ Yazıcı ve fotokopi makinelerinde de elektriklenme olayı kullanılır. Kâğıt ve toz halindeki mürekkep (toner) zıt yüklerle yüklenip birbirini çeker ve kâğıdın kopyası oluşturulur.



- ✓ Fabrika bacalarına takılan filtre de elektriklenme özelliğinden yararlanır. Bacadan çıkan küçük toz parçacıkları ile filtre zıt yükle yüklenerek toz parçacıklarının havaya karışması engellenmiş olur.



- ✓ Bazı klimalarda toz tutucu olarak elektriklenmeden yararlanır.



- ✓ Parmak izinin belirlenmesinde de elektriklenmeden yararlanır.



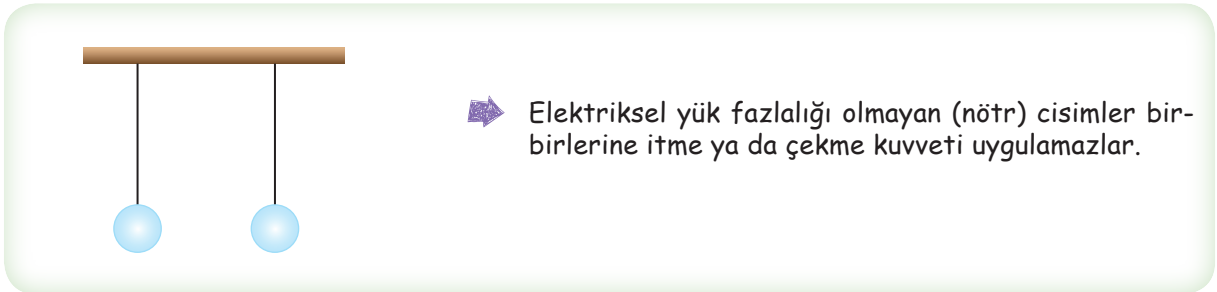
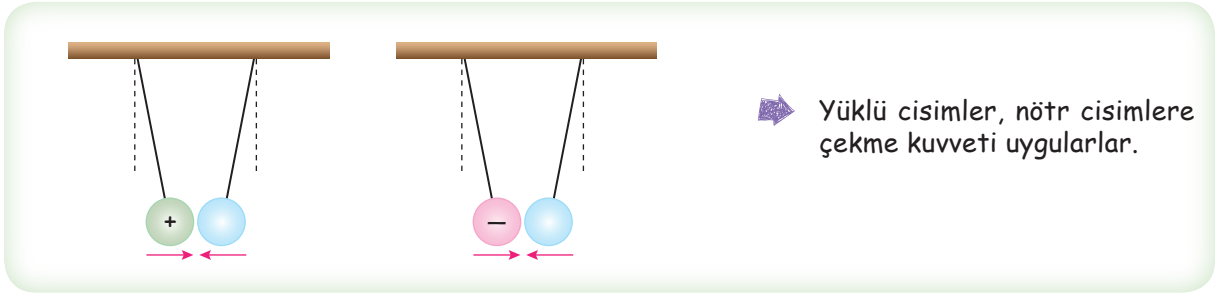
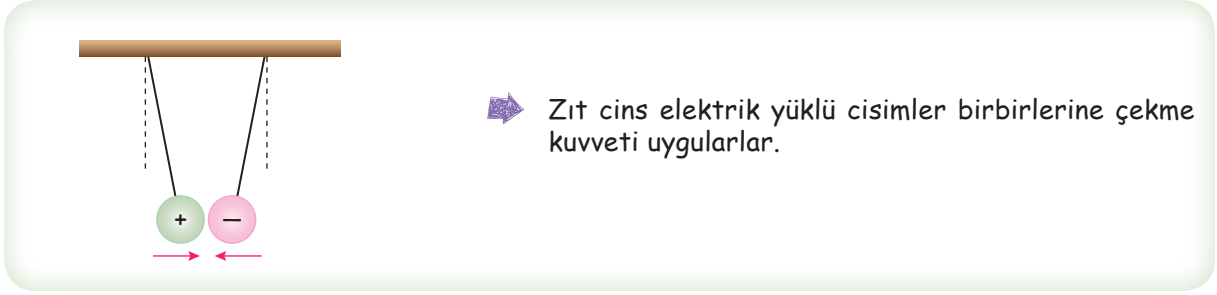
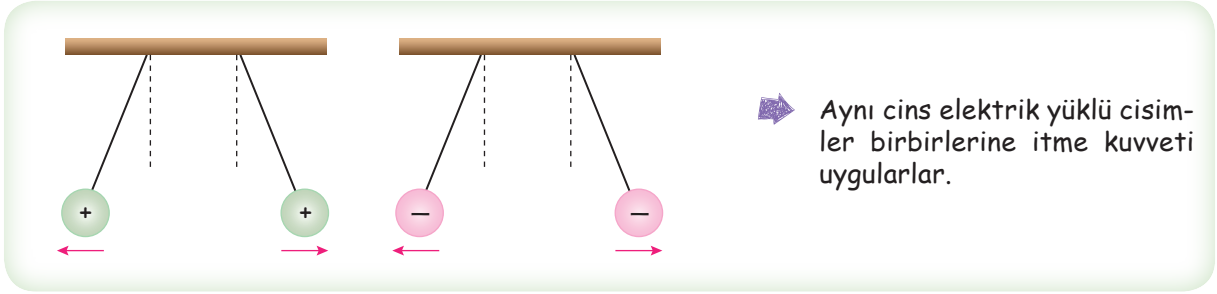
- ✓ Baca temizlenmesinde de elektriklenmeden yararlanır.



- ✓ Elektrikli süpürge de elektriklenme olayı kullanılır, torbadan tozların dağılmaması için torba ile tozlar zıt yükle yüklenirler.



- Bilinen iki çeşit elektriksel yük vardır. Bunlar, pozitif ve negatif yüklerdir.
- Elektriklenme sonucunda cisimler arasında itme ve çekme olayı gerçekleşir.

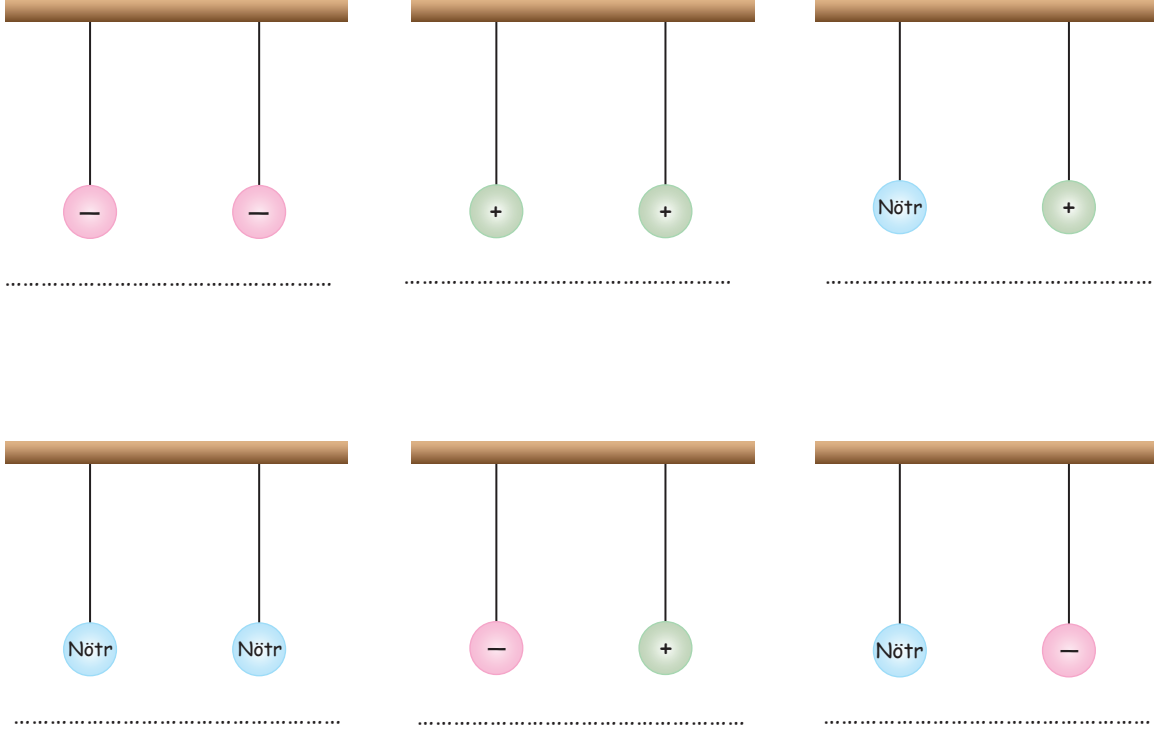


Dikkate Al

- Nötr cisim yani yüksüz cisim, içinde hiç yük yok anlamına gelmez.
- Nötr (yüksüz) cisim içinde pozitif (+) yük sayısı ile negatif (-) yük sayısının birbirine eşit olmasıdır.

Etkinlik 12

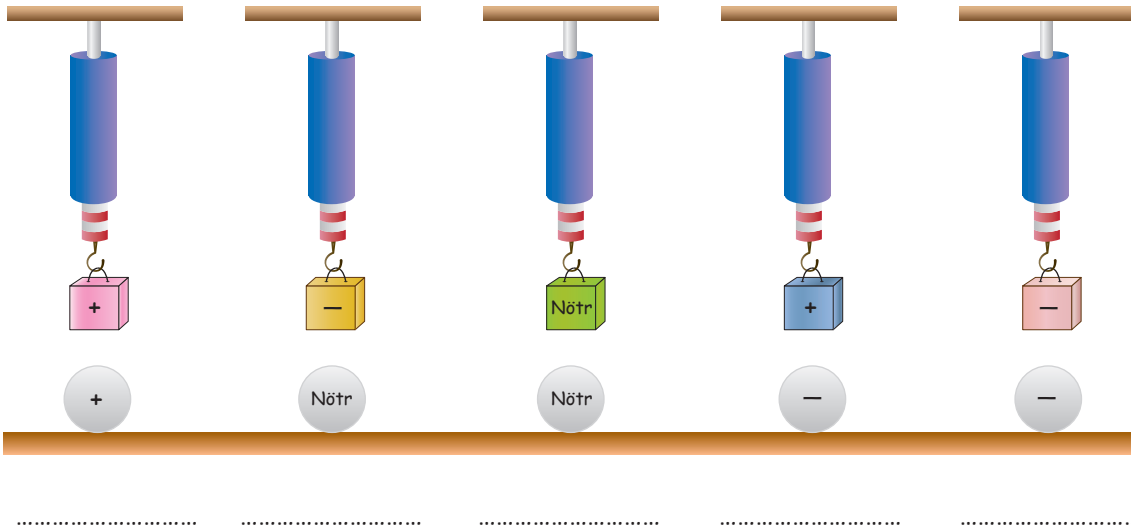
Aşağıda yük durumları verilen küreler yalıtkan iplerle tavana asılarak serbest bırakılmıştır. Bu kürelerin birbirlerini nasıl etkilediklerini belirtiniz.



Etkinlik 13

Ağırlıkları eşit olan cisimler özdeş dinamometrelerin ucuna asılarak aşağıdaki düzenekler kurulmuştur.

Cisimlerin altına, yalıtkan ayaklar üzerinde duran ve yük cinsleri belirtilen cisimler yerleştirildiğinde dinamometrelerin gösterdikleri değerler nasıl değişir?



Elektriklenme Çeşitleri

- Cisimlerin birbirleri ile etkileşimi sonucunda üzerlerinde fazladan elektrik yükü birikmesine elektriklenme denir.
- 3 çeşit elektriklenme olayı vardır.



1. Sürtünme ile Elektriklenme

- Yalıtkan cisimlerin birbirine sürtünerek aralarında yük alışverişi gerçekleştirmesi olayıdır.
- Birbirine sürtünen cisimlerin birinden diğerine elektron geçişi olur.
- Elektron veren cisim pozitif, elektron alan cisim negatif yüklü olur.
- Sürtünme ile elektriklenmede cisimler her zaman zıt yüklerle yüklenirler.

Ebonit çubuk
Yün kumaş

- Başlangıçta nötr olan ebonit (plastik) çubuk yün kumaşa sürtüldüğünde, yün kumaştaki ebonit çubuğa (-) yük geçişi olur.
- Böylece ebonit çubuk (-) yükle, yün kumaş (+) yükle yüklenir.

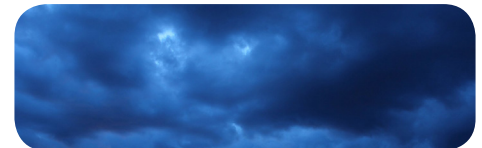
Cam çubuk
İpek kumaş

- Başlangıçta nötr olan cam çubuk ipek kumaşa sürtüldüğünde, cam çubuktan ipek kumaşa (-) yük geçişi olur.
- Böylece cam çubuk (+) yükle, ipek kumaş (-) yükle yüklenir.



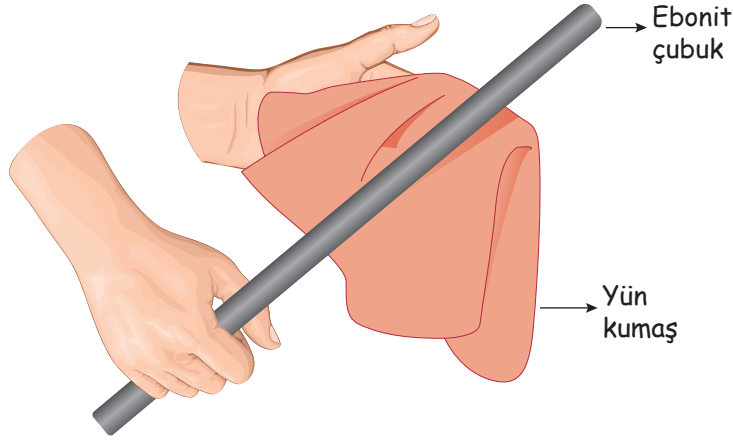
Dikkate Al

- Havayla veya birbirleriyle sürtünen bulutlar elektrik yüküyle yüklenirler.
- Bu yüklü bulutlar yere yeteri kadar yaklaştığında bulutlar ile yeryüzü arasında yük boşalması olur. Bu olaya yıldırım denir.
- Bulutların kendi aralarındaki yük boşalması sonucu da şimşek olayı meydana gelir.



Etkinlik 14

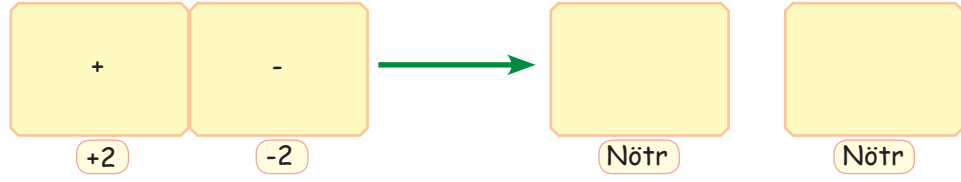
Başlangıçta nötr olan ebonit çubuk ile yün kumaş birbirine sürtünmektedir.
Bu olay ile ilgili aşağıda tabloda verilen ifadelerin doğru ya da yanlış olduklarını belirtiniz.



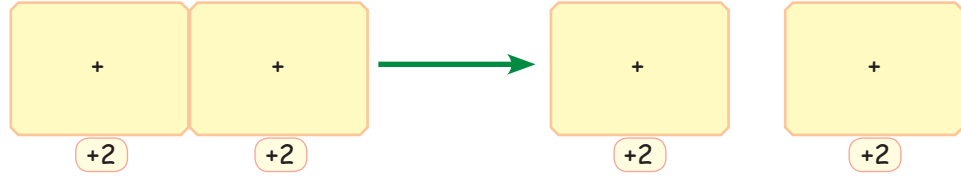
	İfade	Doğru	Yanlış
1.	Ebonit çubuk negatif (-) yükle yüklenir.		
2.	Yün kumaşa pozitif (+) yük geçişi olmuştur.		
3.	Yün kumaş pozitif (+) yüklü duruma geçmiştir.		
4.	Ebonit çubukta negatif (-) yük fazlalığı olur.		
5.	Yün kumaşta negatif (-) yük bulunmaz.		

2. Dokunma ile Elektriklenme

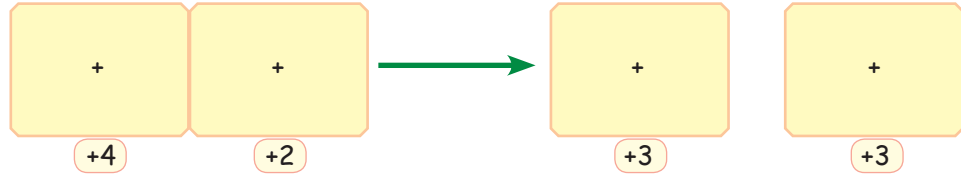
- Yüklü bir cisim nötr ya da yüklü bir cisme dokundurulması sonucu aralarında yük alışverişi olacaktır.
- Dokunma ile elektriklenme sonucu cisimler aynı cins elektrik yüküyle yüklenirler.
- Cisimlerin yük miktarlarına göre birbirine dokunan cisimlerin hepsi ya pozitif yüklü, ya negatif yüklü ya da nötr durumda olurlar.



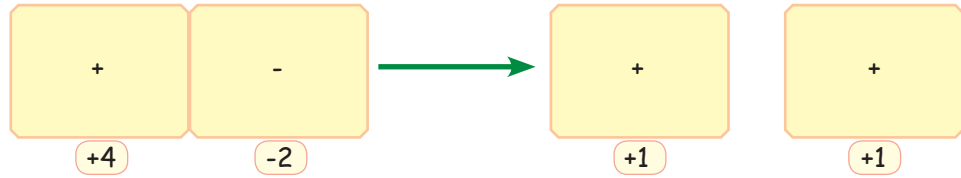
➤ Yük miktarları eşit olan zıt cins yüklü cisimler birbirine dokundurulduğunda her iki cisimde son durumda nötr olur.



➤ Yük miktarları eşit olan aynı cins yüklü cisimler birbirine dokundurulduğunda her hangi bir değişim olmaz.



➤ Yük miktarları farklı olan aynı cins yüklü cisimler birbirine dokundurulduğunda her iki cisimde yük miktarları eşit olur.



➤ Yük miktarları farklı olan zıt cins yüklü cisimler birbirine dokundurulduğunda toplamda hangi elektrik yükü fazla ise cisimler o cins yüklü olurlar.

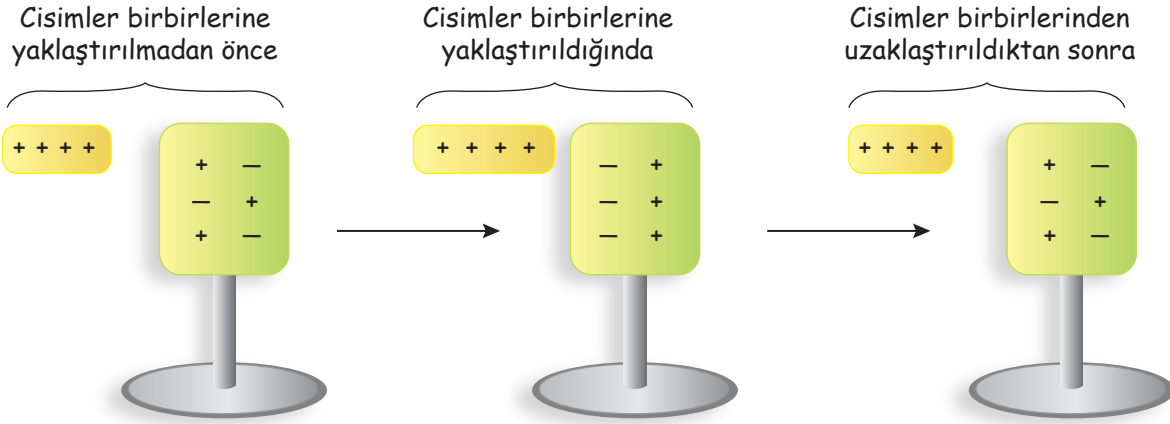


Dikkate Al

- Cisimler arasındaki yük geçişlerinde sadece negatif (-) yükler hareket eder. Pozitif (+) yükler hareket etmez.
- Dokunma ile elektriklenme de toplam yük cisimler arasında paylaşılır.

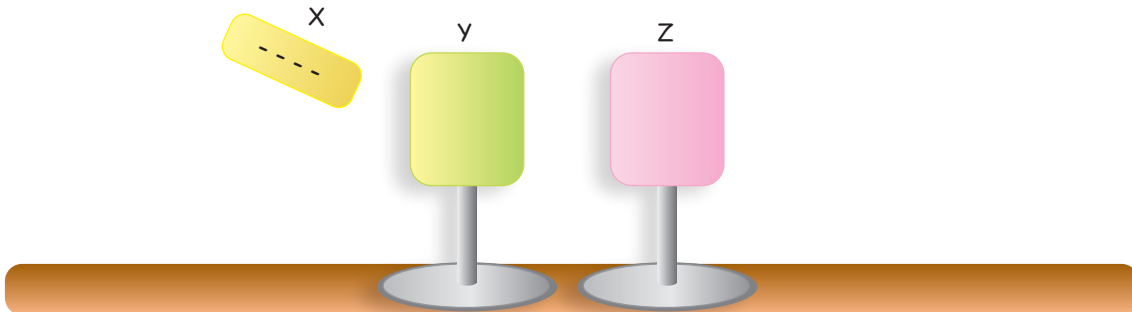
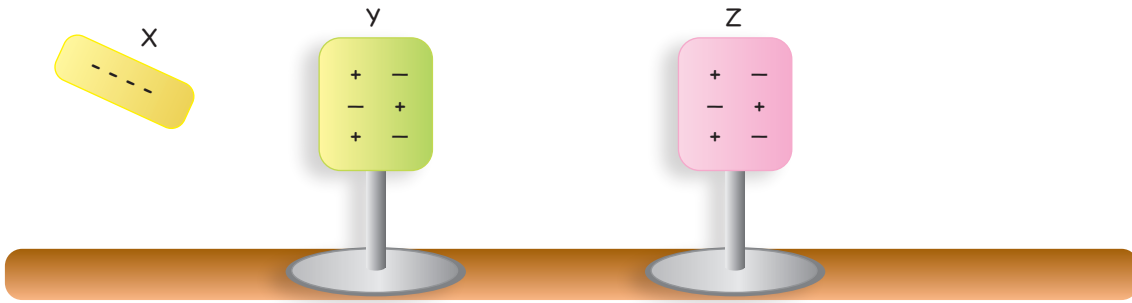
3. Etki (Tesir) ile Elektriklenme

- Cisimlerin birbirlerine dokundurulmadan elektriklenmesidir.
- Etki ile elektriklenmede cisimler arasında yük geçişi olmaz.
- Aynı cins yüklerin birbirini itmesi ve zıt yüklerin birbirini çekmesi ile cisimde üzerinde bulunan yükler farklı bölgelerde birikir.
- Cisimler birbirlerinden uzaklaştırıldığında cisimler üzerinde yük dağılımı tekrar eski hâline gelir.



Etkinlik 15

Nötr Y ve Z cisimlerine (-) yüklü X cismi Y'ye yaklaştırılıyor.
Z cisminin de Y'ye yaklaştırılması ile Y ve Z cisimlerinin yük durumları nasıl olur?



Örnek Soru

Cisimlerin birbirleriyle etkileşimi sonucunda üzerlerinde fazladan elektrik yükü birikmesine elektriklenme denir. Üç çeşit elektriklenme vardır. Bunlardan biri olan sürtünme ile elektriklenmede cisimler arasında yük geçişi meydana gelerek sürtünen cisimler zıt yükle yüklenirler.



Yukarıdaki görselde kaydırdan kayan çocuğun elektriklenmeden etkilenerek saçlarının havalandığı görülüyor.

Bu durum ile ilgili,

- I. Saç telleri birbirine zıt yükle yüklenmiştir.
- II. Kaydırak ile çocuk arasında pozitif yük geçişi olur.
- III. Kaydırak ile çocuk zıt yükle yüklenmişlerdir.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

Biz Çözdük

Sürtünme ile elektriklenme sayesinde cisimler zıt yükle yüklenir. III. İfade doğru

Çocuğun saçlarının havalanması saçlarının aynı cins yükle yüklendiğini gösterir. Saç telleri birbirini iterek kabarırlar. I. ifade yanlış

Elektriklenmede pozitif yükler hareket etmezler. II. İfade yanlış

Cevap: C

Örnek 9

Fabrika bacalarındaki filtre sistemlerinde baca içine yerleştirilen elektrik yüklü kablolar, bacadan geçen tozların elektrikle yüklenmesini sağlar. Bacanın etrafında bulunan yüklü bir tabaka, tozları çekerek havaya karışmasını önler.



Buna göre, bacaların temizlenmesinin çalışma prensibi aşağıdakilerden hangisiyle açıklanır?

- A) Elektriklenmenin teknolojideki uygulamalar.
- B) Elektriklenmenin doğa olaylarındaki etkileri
- C) Elektriklenmenin günlük yaşamdaki zararları
- D) Elektriklenmenin olumlu yönleri

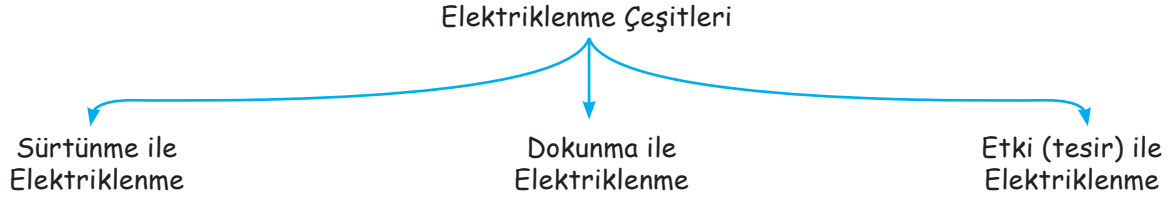
ÇİTA YAYINLARI

Sen Çöz 9

Örnek 10

Cisimlerin birbirleri ile etkileşimi sonucunda fazladan elektrik yükü birikmesine elektriklenme denir.

Üç çeşit elektriklenme olayı vardır.



Buna göre,

- I. Sürtünme ile elektriklenmede birbirine sürtünen cisimler zıt yükle yüklenirler.
- II. Dokunma ile elektriklenmede; birbirine temas eden cisimler aynı cins yükle yüklenirler.
- III. Etki ile elektriklenmede; birbirine yaklaştırılan cisimler arasında yük alışverişi gerçekleşir.

verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) I ve II


C) II ve III


D) I, II ve III

Sen Çöz 10

1. Cisimlerin birbirleriyle etkileşimi sonucunda üzerlerinde fazla elektrik yükü birikmesine elektriklenme denir. Elektriklenme, teknolojinin pek çok alanında kullanılır.

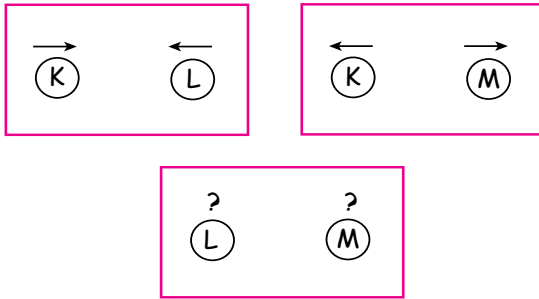
I. Otomobil ve beyaz eşyaların boyanmasında 

II. Baca temizlemede 

III. Elektrikli süpürge tozların dağılmamasında 

Buna göre verilenlerden hangilerinde elektriklenme özelliğinden yararlanır?

- A) Yalnız I
B) I ve III
C) II ve III
D) I, II ve III
2. İletken K, L ve M küreleri arasındaki etkileşimler sonucunda kürelerin hareketleri aşağıdaki gibidir.



Buna göre,

- I. K ile L küreleri zıt cins yüklüdürler.
II. K ile M küreleri aynı cins yüklüdürler.
III. L ile M küreleri aynı cins yüklüdürler ve birbirlerini iterler.

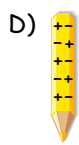
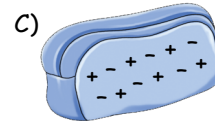
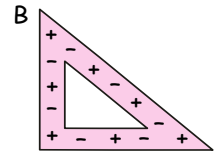
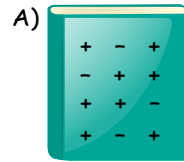
İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. Aşağıdaki olaylardan hangisi elektriklenme ile ilgili değildir?

- A) Plastik tarağı saçımızı sürttüğümüzde kâğıt parçalarını çekmesi
B) Avizedeki ampülün ışık vermesi
C) Araçlara binerken ya da inerken metal yüzeylere dokunulduğunda elektrik çarpması
D) Yün kazağı çıkarırken kıvılcım oluşması

4. Aşağıda verilen maddelerden hangisinde yük dengesizliği vardır?



5. K, L ve M cisimlerinden K ve M cisimlerinde yük dengesizliği yokken, L cisiminde yük dengesizliği vardır.

Buna göre; K, L ve M cisimleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) K ve M cisimleri arasında etkileşim olmaz.
B) L cismi K cismini kendine doğru çeker.
C) M cismi L cisimine dokundurulduktan sonra birbirini itme kuvveti uygular.
D) K cismi L cisimine dokundurulduktan sonra birbirini çekme kuvveti uygular.

6. Sürtünme ile elektriklenme sonucunda,
 I. Cisimler zıt cins yüklü olurlar.
 II. Cisimler birbirini itme kuvveti uygular.
 III. Cisimler arasında (+) yük geçişi gerçekleşir.

olaylarından hangileri gerçekleşebilir?

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

7. Başlangıçtaki yük durumları bilinmeyen K ve L cisimleri birbirlerine dokundurulup ayrılıyor.

Buna göre son durumda K ve L cisimlerinin yük durumları hangisi gibi olamaz?

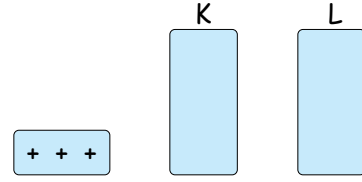
	K	L
A)	+	+
B)	-	-
C)	+	-
D)	Nötr	Nötr

8. Dokunma ile elektriklenme sonucunda;
 I. Cisimler aynı cins yüklü olurlar.
 II. Cisimler birbirlerini itme kuvveti uygularlar.
 III. Cisimler arasında (-) yük geçişi gerçekleşir.

olaylarından hangileri gerçekleşebilir?

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

9.



Yukarıdaki gibi (+) yüklü cisim nötr ve iletken olan K ve L cisimlerine şekildeki gibi yaklaştırılıyor.

Buna göre K ve L cisimlerinin yük durumları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) K L B) K L

+	-	+	-
-	+	-	+
+	-	+	-

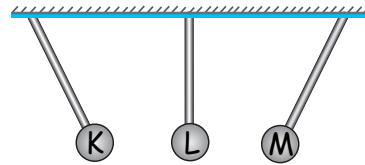
-	+	-	+
-	+	-	+
-	+	-	+
- C) K L D) K L

-	+	+	-
-	+	+	-
-	+	+	-

+	-	+	-
+	-	+	-
+	-	+	-

ÇİTA YAYINLARI

10. Aşağıda yalıtken iplerle tavana asılan K, L ve M kürelerinin konumları verilmiştir.



Buna göre; K, L ve M küreleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) K ve M küreleri aynı cins yüklü olabilirler.
 B) L cisminde yük dengesizliği olabilir.
 C) M cisimi (+) yüklü ise K cisimi kesinlikle (-) yüklüdür.
 D) K cisimi (+) yüklü ise L cisimi (-) yüklü olabilir.

1. Graff jeneratörü 1929 yılında ABD'li fizikçi Van de Graff tarafından icat edilmiştir. Cihaz çalışır durumdayken elektrik yüküyle yüklenir. Küreye dokunan birinin saç telleri elektrikleterek şekildeki gibi olur.

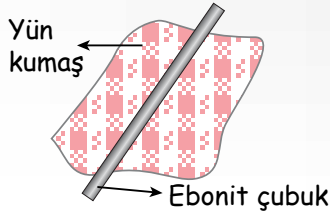


Küreye dokunulduğunda şekildeki gibi saç tellerinin birbirinden ayrılıp havalanmasının nedeni ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Saç telleri aynı cins elektrik yüküyle yüklenmiştir.
 B) Dokunma ile elektrikleme sonucunda cisimler aynı cins yüklü olurlar.
 C) Graff küresinden vücuda pozitif yük geçişi olmuştur.
 D) Vücutta bulunan negatif yükler graff kümesine geçmiştir.

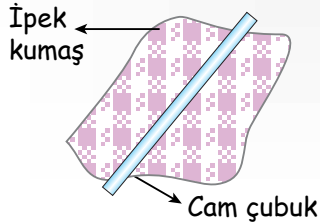
2.

1. İşlem



Başlangıçta nötr olan ebonit (plastik) çubuk yün kumaşa sürtüldüğünde, yün kumaş (+) yükle, ebonit çubuk (-) yükle yüklenir.

2. İşlem



Başlangıçta nötr olan cam çubuk ipek kumaşa sürtüldüğünde, ipek kumaş (-) yükle, cam çubuk (+) yükle yüklenir.

Yapılan bu işlem sonucunda aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1. ve 2. işlem sonucunda cisimler arasında yük alışverişi gerçekleşir.
 B) 1. işlem sonucunda yün kumaştan ebonit çubuğu (-) yük geçişi olmuştur.
 C) 2. işlem sonucunda cam çubuktan ipek kumaşa (+) yük geçişi olmuştur.
 D) 1. ve 2. işlemlerden sonra cam çubuk ile ebonit çubuk birbirine değdirmeden yalıtkan iplerle tavana asıldığında birbirlerini çekme kuvveti uygular.

3.



Havayla veya birbirleriyle sürtünen bulutlar elektrik yüküyle yüklenirler. Elektrik yüklü bulutlar birbirine yeteri kadar yaklaştığında aralarında yük boşalması sonucu şimşek olayı meydana gelir.

Elektrik yüklü bulutlar yere yeteri kadar yaklaştığında yer ile bulut arasında yük boşalması sonucu yıldırım olayı meydana gelir.



Yukarıda verilen doğru olayı ile ilgili,

- I. Her iki olay sürtünme ile elektriklenmeye örnektir.
- II. Birbirine sürtünen bulutlar zıt yüklerle yüklenirler.
- III. Şimşek ve yıldırım olayında negatif yüklü buluttan pozitif yüklü buluta ya da yeryüzüne pozitif yük geçişi olur.

verilen ifadelerden hangileri yanlıştır?

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

4.

Ayşe Öğretmen anlatacağı elektriklenme konusunu daha eğlenceli hale getirmek için sınıfa renkli balonlar getirip öğrencilerine dağıtmıştır. Ayşe Öğretmen öğrencilerden balonları şişirmelerini ve şişirdikten sonra saçlarına sürtmelerini istemiş ve daha sonra da duvara değdirerek bırakmalarını istemiştir.



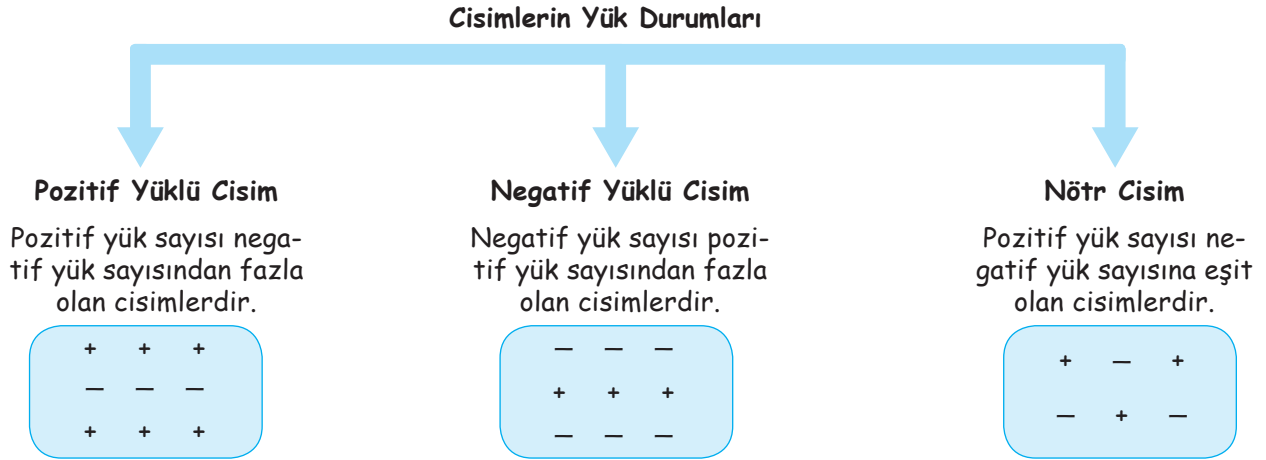
Balonların duvarda asılı kaldığını gören öğrenciler şaşkınlıklarını gizleyememişlerdir.

Yapılan etkinliğe göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Balonlar sürtünme ile elektriklenmiştir.
- B) Duvarda birbirine yakın konulan balonlar birbirine itme kuvveti uygular.
- C) Saça sürtünen balon saça çekme kuvveti uygular.
- D) Şişirilen balonlar yün kazağa sürtünürse saça sürtünen balonlar gibi duvarda asılı kalmazlar.

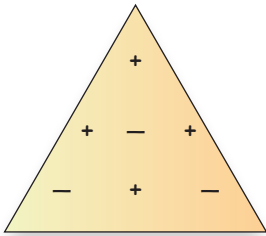
ELEKTRİK YÜKLÜ CİSİMLER

- Bilinen iki çeşit elektriksel yük vardır. Bunlar, pozitif ve negatif yüklerdir.
- Negatif yükler hareketlidir ve bir cisimden başka bir cisme geçebilir
- Cisimler yük durumlarına göre 3'e ayrılırlar.

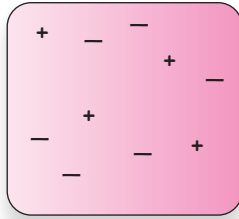


Etkinlik 16

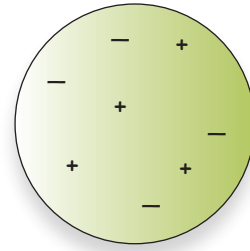
Aşağıda verilen cisimleri yük durumlarına göre sınıflandırınız.



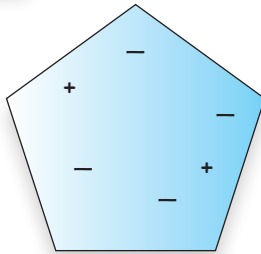
K



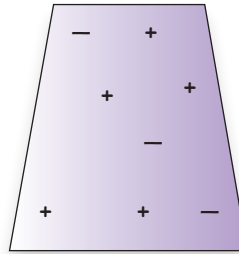
L



M



N



P

Pozitif Yüklü Olanlar

.....

Negatif Yüklü Olanlar

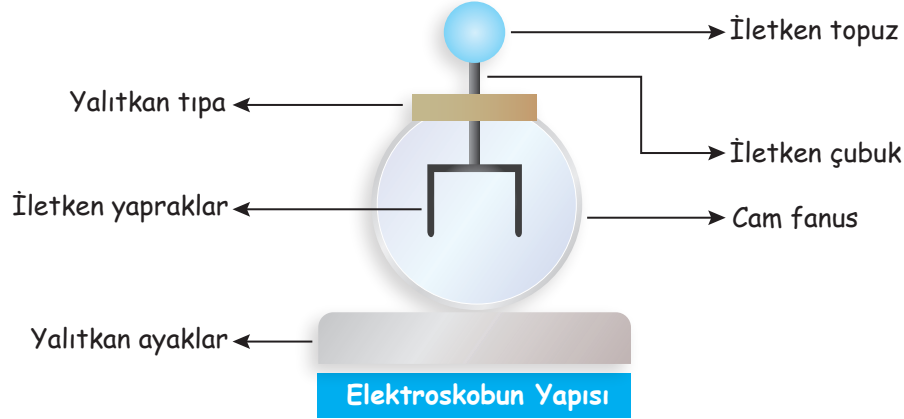
.....

Yüksüz Olanlar

.....

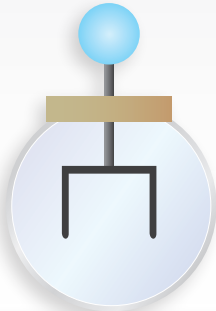
Elektroskop

- Cisimlerin yüklü olup olmadığını, yüklü ise yük cinsini anlamamızı sağlayan araçlara elektroskop denir.
- Elektroskop; iletken topuz, yalıtkan tıpa, cam fanus, metal gövde, metal yapraklar ve yalıtkan ayaktan oluşur.



- İletken topuz metalden yapılır. Yük cinsi ve miktarını belirlenmek istenen cisim bu kısma dokundurulur ya da yaklaştırılır.
- Yalıtkan tıpa, elektroskopun iç kısmını dışardaki yüklerden koruyan kısımdır.
- Cam fanus, elektroskopun iç kısmını hava akımından koruyan bölümdür.
- İletken çubuk, topuzdan alınan yüklerin iletken yapraklara iletilmesini sağlayan kısımdır.
- Yapraklar, ağırlıkları çok az ve ince metalden yapılmış kısımdır. Yaprakların hareketi ile cisimlerin yüklü olup olmadığını, yüklü ise hangi cins yükle yüklü olduğunu anlamamızı sağlar.

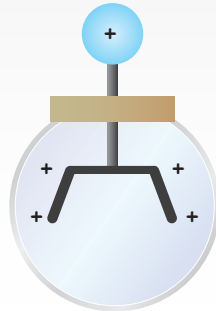
Nötr bir elektroskopun yaprakları kapalıdır.



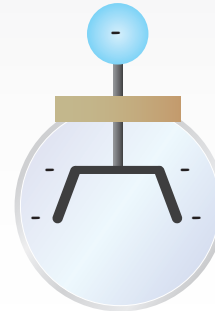
Nötr Elektroskop

Yüklü olan elektroskopun yaprakları açıktır.

Yüklü olan elektroskopun, yapraklarında da aynı cins yükler olduğundan birbirlerini iterek açılırlar.



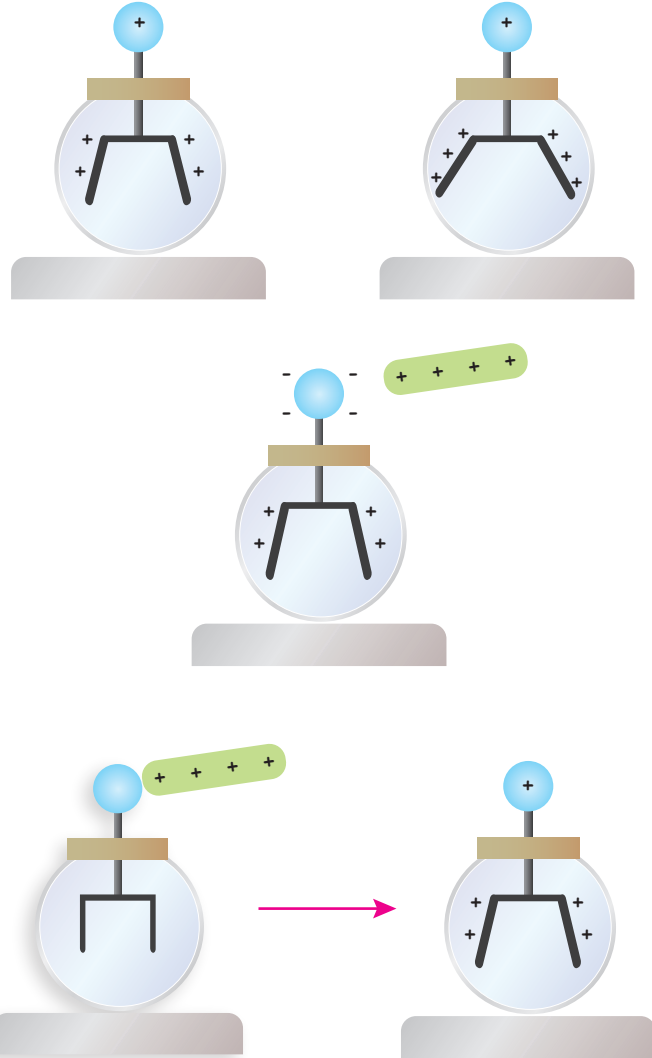
(+) Yüklü Elektroskop



(-) Yüklü Elektroskop

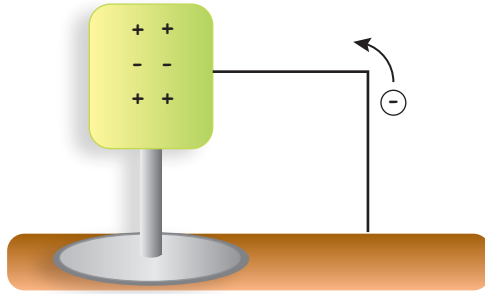
Dikkate Al

- ➔ Elektroskopun yapraklarındaki yük fazlalığı artarsa yapraklar biraz daha açılır, yük fazlalığı azalırsa yapraklar biraz kapanır.
- ➔ Nötr elektroskoba yaklaştırılan cisim nötr ise elektroskopun yaprakları hareket etmez, yüklü ise yapraklar açılır.
- ➔ Yüklü bir elektroskoba yüklü bir cisim yaklaştırıldığında;
 - ✓ Cisim elektroskopa aynı cins yüklü ise elektroskopun yaprakları biraz daha açılır.
 - ✓ Cisim elektroskopa zıt cins yüklü ise elektroskopun yaprakları biraz kapanır.
- ➔ Nötr elektroskoba yüklü bir cisim dokundurulursa elektroskop, cisimle aynı cins yükü yüklenir ve yaprakları açılır.

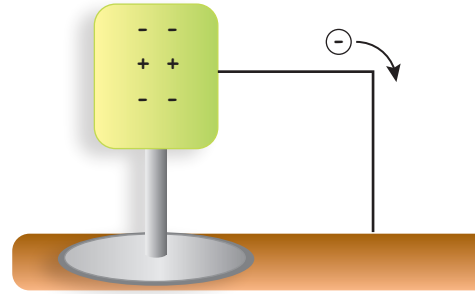


Topraklanma

- Elektrik yüklü bir cismi iletken bir tel ile toprağa bağlayarak nötr hâle getirme işlemine **topraklama** denir.
- Cismin yük durumu ne olursa olsun, cisim toprağa iletken bir tel ile temas ettiğinde cisim nötrleşir.
- Her zaman negatif (-) yükler hareket eder. Bundan dolayı da:
 - ✓ Cisim (+) yüklü ise topraktan cisme (-) yük geçişi olur,
 - ✓ Cisim (-) yüklü ise cisimden toprağa (-) yük geçişi olur.

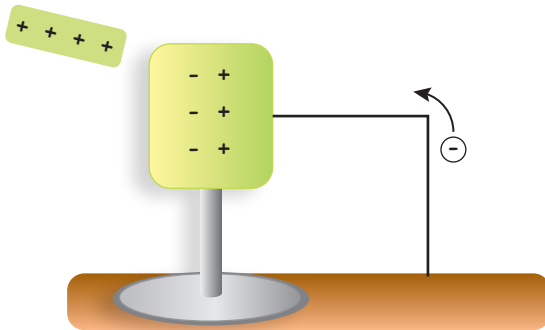


- ✓ Pozitif (+) yüklü bir cisim topraklanırsa, topraktan cisme negatif (-) yük geçer ve cisim nötr olur.

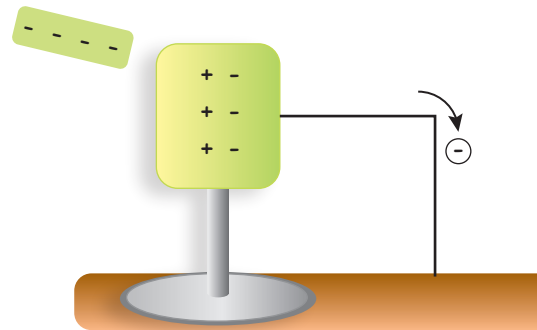


- ✓ Negatif (-) yüklü bir cisim topraklanırsa, cisimden toprağa negatif (-) yük geçer ve cisim nötr olur.

- Nötr bir cisim topraklama sayesinde yüklü duruma da getirilebilir.



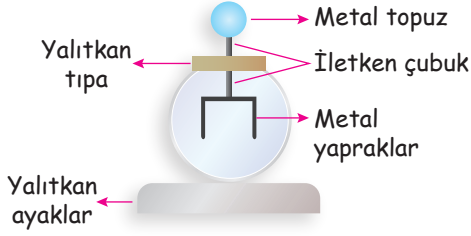
- ✓ Toprağa bağlı olan nötr bir cisme (+) yüklü cisim yaklaştırılırsa nötr cisme topraktan (-) yükler geçer.
- ✓ Cisimler birbirinden ayrılmadan toprak bağlantısı kesilirse nötr cisim (-) yüklü duruma geçmiş olur.



- ✓ Toprağa bağlı olan nötr bir cisme (-) yüklü cisim yaklaştırılırsa nötr cisimden toprağa (-) yükler geçer.
- ✓ Cisimler birbirinden ayrılmadan toprak bağlantısı kesilirse nötr cisim (+) yüklü duruma geçmiş olur.

Örnek Soru

Cisimlerin yüklü olup olmadığını, yüklü ise yük cinsini anlamamızı sağlayan araçlara elektroskop denir.



Buna göre, elektroskop ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

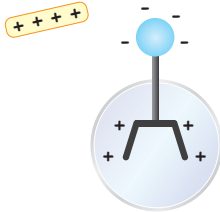
- A) Nötr elektroskopta yapraklar kapalı durumdadır.
- B) Metal topuz ile yaprakların yük durumları aynıdır.
- C) Yaprakların kapalı olması için yaprakların birbirleriyle zıt yüklü olup birbirini çekmesi gerekir.
- D) Yüklü bir cisim nötr elektroskoba yaklaştırılırsa topuz ve yaprakları zıt yüklü duruma gelirler.

Biz Çözdük

Nötr bir elektroskobun yaprakları kapalıdır. Yaprakların her ikisinin de yük durumları aynıdır. Zıt yüklü olmazlar.

Yüklü yada nötr elektroskopta metal topuz ile yaprak iletken bir tel ile birbirine bağlı oldukları için yük durumları aynıdır.

Yüklü bir cisim nötr bir elektroskoba yaklaştırıldığında topuz ile yapraklar zıt yüklü duruma gelirler.

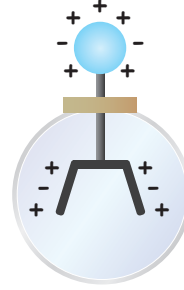


(+) yüklü cisim (-) yükleri kendi tarafına doğru çekerek topuzun (-), yaprakların (+) yüklü olmasını sağlar. Metal yapraklar her zaman aynı cins yüklüdürler.

Cevap: C

Örnek 11

Aşağıda pozitif yüklü elektroskop verilmiştir.



Buna göre verilen pozitif yüklü elektroskop ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Negatif yüklü bir cisim dokundurulursa yapraklar tamamen kapanabilir.
- B) Nötr bir cisim yaklaştırılırsa herhangi bir hareket olmaz.
- C) Yük miktarı aynı olan pozitif yüklü bir cisim dokunursa yapraklarda bir değişiklik olmaz.
- D) Elektroskop herhangi bir etkiyle nötr duruma gelirse üzerinde hiç yük kalmaz.

Sen Çöz 11

Günlük Hayatta Topraklanma Örnekleri

- Elektrik yüklerinin olumlu yönde etkileri olduğu gibi olumsuz yönde etkileri de vardır.
- Fazla yükler;
 - ✓ Elektronik devrelerin zarar görmesi,
 - ✓ Evlerde yangın çıkması,
 - ✓ Yanıcı madde taşıyan kamyonların patlaması gibi olumsuzluklar meydana gelebilir. Bundan dolayı da topraklama çok önemlidir.

- Binaların çatılarına yerleştirilen paratonerlerin (yıldırımsavar) bir ucu toprağa gömülüdür.
- Yıldırım düşmesi sonucu binanın ya da binada bulunan elektrikli aletlerin zarar görmesini engeller.



- Ameliyathanelerde ve laboratuvarlarda zeminlerin özel bir iletken madde ile kaplanıp, ortamda fazla yük birikmesi engellenir.

- Petrol taşıyan tankerlerin arkasına yere değecek şekilde iletken zincirler takılır.
- Bu durum tankerlerin hava ile sürtünmesi sonucu yük birikmesini engeller.



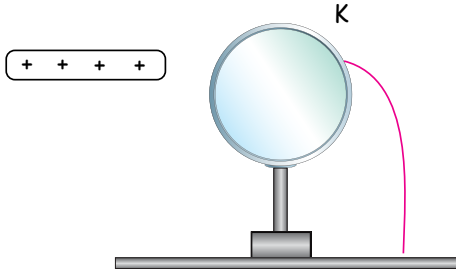
- Evlerimizde elektrik tesisatlarında elektronik cihazların zarar görmemesi için, prizlerde toprağa bağlı 3. iletken bir tel bulunur.

- Çıplak ayak ile toprağa ya da çimene bastığımızda üzerimizdeki fazla yükleri toprağa basarak boşaltabiliriz.



- Akaryakıt istasyonlarında yangın çıkmasını engellemek için LPG'li araçlara dolum esnasında topraklama yapılır.

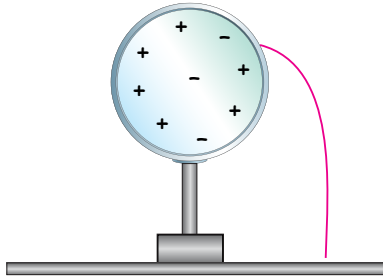
7. (+) yüklü bir cisim, iletken bir telle toprağa bağlı olan nötr K cismine şekildeki gibi yaklaştırılıyor.



Buna göre bu durum ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) K küresinden (+) yükler toprağa geçmiştir.
 B) K küresinde (-) yük fazlalığı oluşmuştur.
 C) Topaktan K küresine (-) yükler geçmiştir.
 D) (+) yüklü cisim uzaklaştırılmadan K küresinin toprak bağlantısı kesilirse K küresi (-) yüklü olur.

8. Elektrik yüklü bir cismi iletken bir telle toprağa bağlayarak nötr hâle getirme işlemine topraklama denir.

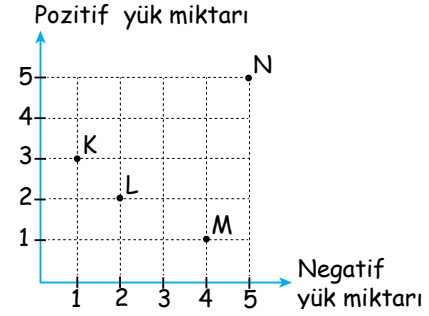


Şekildeki yüklü cismin toprak bağlantısı yapılıyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Cisimden toprağa (+) yük geçişi olur.
 B) Topraktan cisme (+) yük geçişi olur.
 C) Cisimden toprağa (-) yük geçişi olur.
 D) Topraktan cisme (-) yük geçişi olur.

9. Aşağıdaki grafikte K, L, M ve N cisimlerinin yük miktarları verilmiştir.

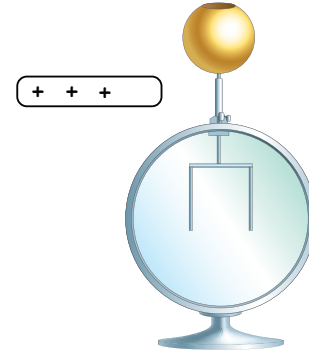


Buna göre; K, L, M ve N cisimleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) K ve M cisimleri arasında çekme kuvveti uygulanır.
 B) L ve N cisimleri arasında etkileşim olmaz.
 C) K ve L cisimleri birbirine dokundurulursa L cisiminden K cismine (-) yük geçişi olur.
 D) K ve M cisimleri birbirine dokundurulursa her ikisi de nötr olur.

ÇİTA YAYINLARI

10. (+) yüklü bir cisim nötr elektroskoba şekildeki gibi yaklaştırılıyor.



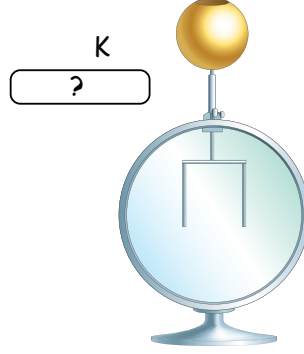
Buna göre,

- I. Elektroskop (+) yükle yüklenir.
 II. Topuz ve yapraklar zıt yükle yüklenirler.
 III. Yapraklar açılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

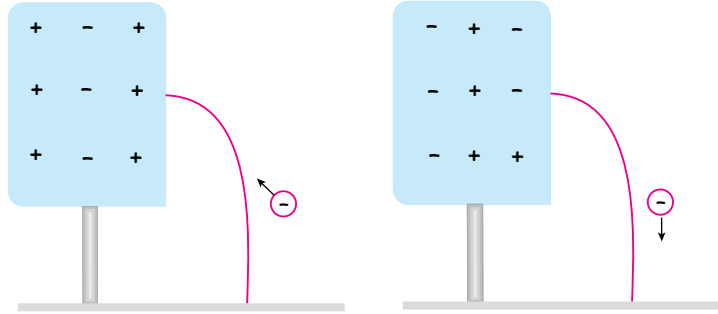
- A) Yalnız I
 B) I ve II
 C) II ve III
 D) I, II ve III

1. Yük durumu ne olduğu bilinmeyen K cismi, nötr bir elektroskoba yaklaştırıldığında elektroskobun yapraklarının açıldığı gözlemleniyor.



Buna göre K cismi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) K cismi kesinlikle negatif yüklüdür. Yapraklar (-) yüklü duruma gelmiş ve birbirini itip yapraklar açılmıştır.
- B) K cismi kesinlikle pozitif yüklüdür. Yapraklar (+) yüklü duruma gelmiş ve birbirini itip yapraklar açılmıştır.
- C) K cismi kesinlikle yüklüdür. Fakat yük cinsi hakkında kesin bir şey söylenemez. Topuz ve yaprakları zıt yüklü hâle getirerek yaprakların açılmasını sağlar.
- D) K cismi elektroskobu etki ile elektriklemiştir. K cismi ile elektroskop aynı cins yüklü hâle gelmiştir.
2. Topraklama, yük fazlalığı olan cisimlerin iletken bir tel ile toprağa bağlanmasıdır.



Şekildeki gibi toprağa iletken bir telle temas eden cisimler (-) olarak ya da (-) vererek nötr duruma gelirler.

Buna göre aşağıdaki uygulamalardan hangisi topraklama örneği değildir?

- A) Ameliyathanelerde ve laboratuvarlarda zeminlerin özel bir iletken madde ile kaplanıp, ortamda fazla yük birikmesi engellenir.
- B) Evlerimizde elektrik tesisatlarında elektronik cihazların zarar görmemesi için, prizlerde toprağa bağlı 3. iletken bir tel bulunması.
- C) Yazıcı ve fotokopi makinelerinde elektriklenme olayı ile kâğıt ve mürekkebin zıt yük ile yüklenerek birbirini çekmesi.
- D) Akaryakıt istasyonlarında yangın çıkmasını engellemek için LPG'li araçlara dolun esnasında arkalarına yere değecek şekilde zincir takılması.

3. Zeynep Öğretmen sınıfa getirdiği cam kavanoz, ince metal tel, alüminyum folyo ile şekildeki gibi elektroskop yapıyor.



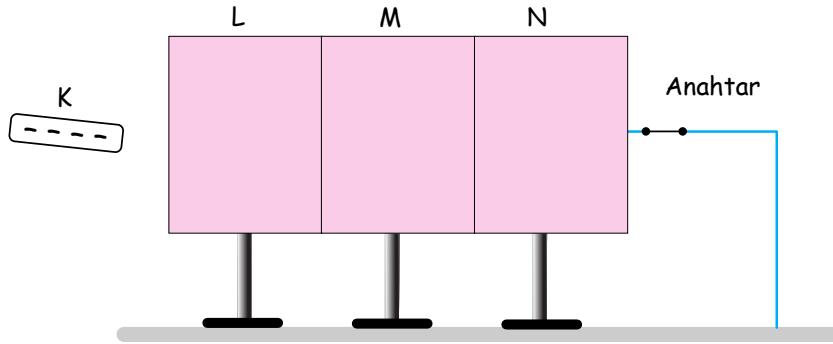
Deney videosu için →



Zeynep Öğretmen daha sonra cebinden çıkardığı balonu şişirerek saçına sürtüyor. Daha sonra balonu yaptığı elektroskobun topuzuna yaklaştırdığında metal yaprakların açıldığı gözlemleniyor.

Yapılan etkinlik ve gözlemlere göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Öğrenciler hem etki ile hem de sürtünme ile elektriklenme örneklerini gözlemlemişlerdir.
 B) Saça sürtünen balon elektroskoba yaklaştırdığında topuz pozitif yükü yüklenir.
 C) Yaprakların birbirini itmesinin nedeni yapraklardan birinin (+), diğerinin (-) yükü yüklenmesidir.
 D) Yaprakların açılması sayesinde balonun elektrik yüküyle yüklü olduğu ispatlanmıştır.
4. Etki ile elektriklenmede cismin üzerinde bulunan yük miktarları değişmez. Fakat topraklama sayesinde etki ile elektrikleyerek bir cismi (+) ya da (-) yüklü hale getirilebilir. Şekilde (-) yüklü K cismi birbirine temas eden nötr L, M ve N cisimlerine şekildeki gibi yerleştiriliyor.



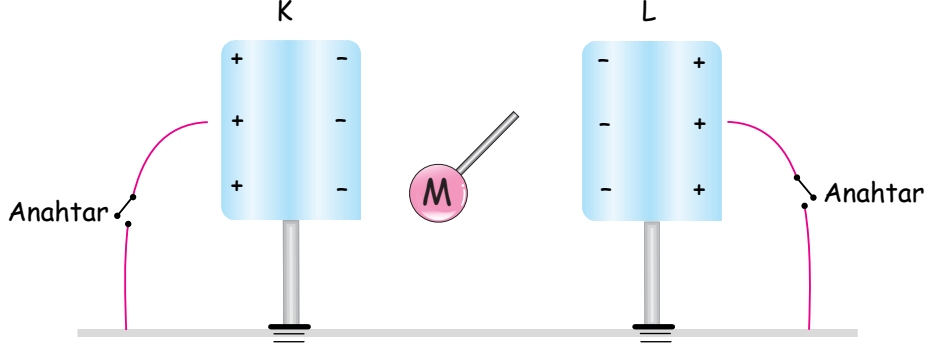
Anahtar açılıp L, M ve N cisimleri birbirinden ayrılıyor ve K cismi uzaklaştırılıyor.

Buna göre L, M ve N cisimlerinin yük durumları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	L	M	N
A)	+	+	+
B)	-	Nötr	+
C)	+	Nötr	-
D)	Nötr	Nötr	Nötr

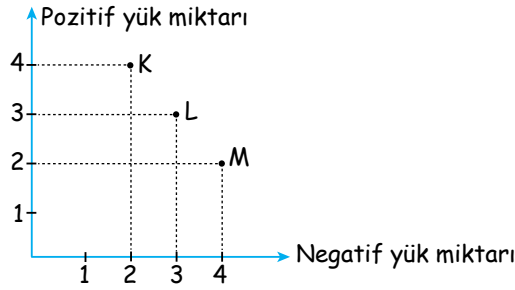
5. Yüklü cisimlerin iletken bir tel ile toprağa bağlanarak fazla yüklerin etkisinden kurtulmasına topraklama denir.

Nötr olan K ve L cisimlerinin arasına yüklü M cismi konuluyor. Daha sonra K ve L cisimlerinin iletken bir tel ile toprağa bağlantısı sağlanılıyor.

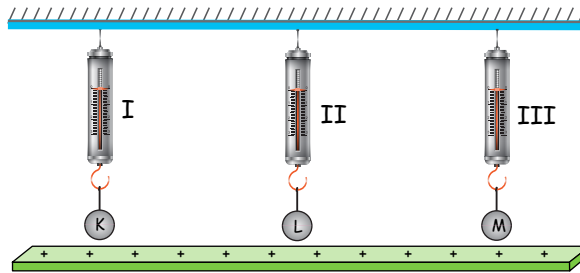


Buna göre anahtarlar aynı anda kapatılırsa aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) K ve M cisimlerinde (-) yük miktarı artar.
 B) K ve L cisimlerinin (+) yük miktarları azalır.
 C) Topraktan cisimlere (-) yükler geçer.
 D) Nötr olan K ve L cisimleri yüklü duruma geçer.
6. Aşağıdaki grafikte eşit ağırlıktaki K, L ve M cisimlerinin yük miktarları verilmiştir.



Yük durumları verilen K, L ve M cisimleri yalıtkan iplerle bağlı dinamometreler ile tavana asılarak altlarına + yüklü bir levha yerleştiriliyor.



Buna göre, dinamometrelerin gösterdikleri değerler arasında nasıl bir ilişki nasıldır?

- A) $I > II > III$ B) $I = II = III$ C) $III > II > I$ D) $I = II > III$

ELEKTRİK ENERJİSİNİN DÖNÜŞÜMÜ

Elektrik Enerjisinin Dönüşümü

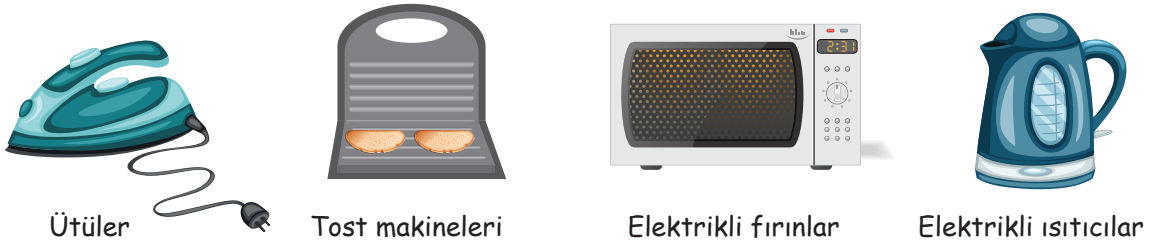
- Elektrik enerjisi günlük hayatta birçok alanda kullanılır.
- Günlük hayatta kullandığımız elektrikli ısıtıcı, çamaşır makinesi, televizyon, ampul gibi birçok araç elektrik ile çalışmaktadır.
- Elektrik enerjisi kullanıldığı yere göre farklı enerji türlerine dönüştürülür.



Elektrik Enerjisinin Isı ve Işık Enerjisine Dönüşümü

- Elektrikli ısıtıcı, saç kurutma makinesi, fırın, tost makinesi gibi araçlarda elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüştürülür.
- Elektrikli ve elektronik cihazların tümünde iletken teller bulunur. Bu iletken teller, dirençleri sayesinde üzerinden geçen elektrik akımına zorluk gösterir ve tel ısınır.
- Bu şekilde üzerinden akım geçen iletken tel ısınır ve etrafına ısı yayarken, bazı maddelerde de ısınan iletken tel etrafına ışık saçar.

Elektrik Enerjisini Isı Enerjisine Çeviren Bazı Aletler



Ütüler

Tost makineleri

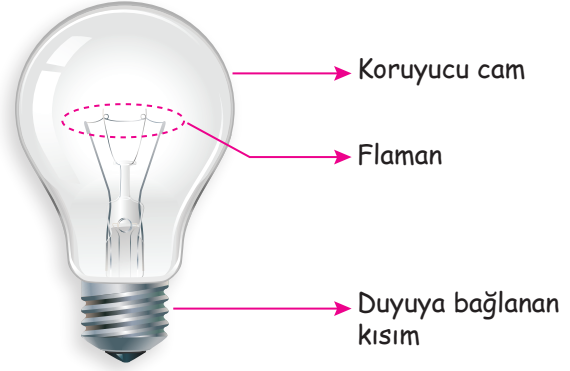
Elektrikli fırınlar

Elektrikli ısıtıcılar

Dikkate Al

- Telin verdiği ısı enerjisi;
 - ✓ Telin cinsine,
 - ✓ Akım miktarına,
 - ✓ Akım geçiş süresine bağlıdır.

- ➔ Aydınlatmada elektrik enerjisini ışık enerjisine çeviren aletlere **ampul** ya da **lamba** adı verilir.
- ➔ Ampulün içinde direnci çok ve erime noktası yüksek olan **tungsten** metalinden yapılan iletken bir tel bulunur. Bu tele **filaman** adı verilir.
- ➔ Elektrik akımı ampul içindeki iletken telden geçerken direnç nedeniyle iletken tel ısınarak kızarır ve etrafına ışık yayar.



Elektrik Enerjisini Işık Enerjisine Çeviren Bazı Aletler



Ampul



El feneri



Araba farı



Monitör

Dikkate Al

- ➔ Günümüzde elektrik enerjisinden tasarruf sağlamak için kompakt floresan lambalar kullanılır. Bu lambalar elektrik enerjisinin çok az kısmını ısı, büyük bir kısmını ışık enerjisine dönüştürürler.



Sigorta

- ➔ Elektrik devrelerinde akım geçtiğinde iletken tel ısınır ve telin ısınması belli bir değeri geçtiğinde ise bazı elektrikle çalışan aletlerin aşırı ısınması, bozulması ve yangın gibi olumsuzluklar meydana gelebilir.
- ➔ Elektrik devrelerine gereğinden fazla akım geldiğinde akımı keserek güvenliği sağlayan mekanizmaya sigorta adı verilir.
- ➔ Sigortalar, elektrikli araçların çalışacağı akım değerine göre ayarlanmalıdır. Örneğin; 5 Amper akım değeri ile çalışan elektrikli araçlar için seçilen sigorta değeri 6 Amper ya da 7 amper olmalıdır. 4 Amper ya da 10 Amperlik seçilen sigorta değeri uygun olmaz.
- ➔ Sigortaların bazıları elektrik akımını iyi ileten ama kolay eriyen telden yapılıdır.
- ➔ Sigortalar elektrik devresine seri bağlanır.



Sigorta Çeşitleri

Eriyen Telli Sigortalar

- ➔ Eriyen telli sigortalarda devreden aşırı elektrik akımı geçtiğinden tel ısınır erir ve devre kesilir.



Manyetik Sigortalar

- ➔ Manyetik sigortalarda, sigortanın taşıyabileceğinden fazla akım geçerse mıknatıslık özelliğinin artışı neticesinde devreyi kapalı tutan uçlar açılır ve manyetik eleman devreyi keser.



Metal Çiftli Sigortalar

- ➔ Metal çiftli sigortalarda; metaller ısındığında birbirlerinden farklı miktarda genleşmeleri durumuna göre çalışma esaslı olan sigortalardır.



Etkinlik 17

Buna göre aşağıda verilen ifadelerin doğru ya da yanlış olduklarını belirtiniz.

	İfade	Doğru	Yanlış
1.	Ütü, fırın ve tost makinesi gibi aletler elektrik enerjisini ısı enerjisine çevirirler.		
2.	Sigortası atan elektrikli araçlar çalışmaz		
3.	Elektrik sigortası elektrik çarpmasına karşı bizi korur.		
4.	Elektrikli aracı korumak için kullanılacak sigortanın değeri çok fazla olmalıdır.		
5.	Elektrik enerjisinden sadece ısı enerjisi elde edilir.		
6.	Bir iletkenin üzerinden geçen elektrik enerjisi, ışık enerjisine dönüşebilir.		
7.	Üzerinden akım geçen tel ısınır.		
8.	Ampullerde bulunan filamanın elektrik iletkenliği fazladır.		
9.	Elektrik akımının iletken tellerden geçmesi zorlaştıkça, harcanan elektrik artar ve açığa çıkan ısı da fazla olur.		
10.	Floresan ve ampul gibi aletlerde elektrik enerjisi sadece ışık enerjisine dönüşür.		

Etkinlik 18

Aşağıda çalıştığı akım değerleri verilen araçları uygun sigorta değerleri ile eşleştiriniz.



6 Amper



15 Amper



4 Amper



5 Amper



3 Amper

7 amperlik sigorta

5 amperlik sigorta

4 amperlik sigorta

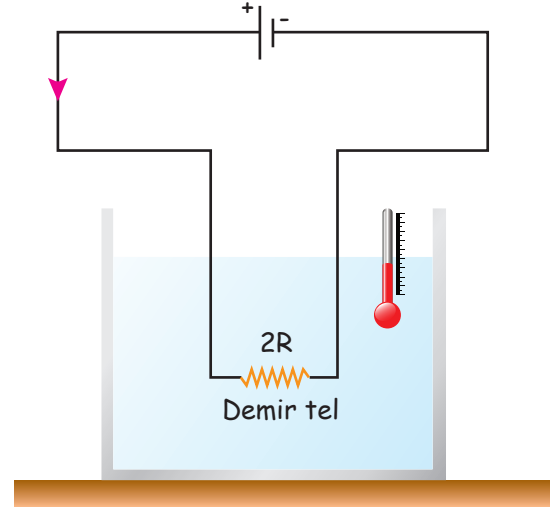
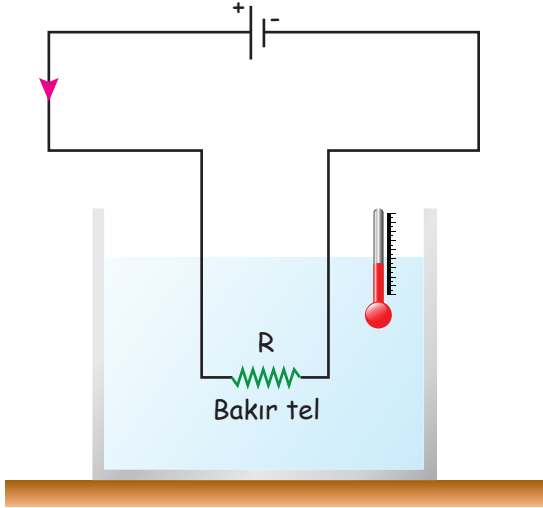
16 amperlik sigorta

6 amperlik sigorta

Etkinlik 19

Aşağıda verilen ısıtıcı düzeneklerinde su miktarları ve piller özdeştir.

Oda sıcaklığında kurulan düzeneklerde eşit süre sonra termometrelerde okunan değerler farklı olduğuna tabloda verilen değişkenleri bulunuz.



Kontrol Edilen Değişken

.....

Bağımsız Değişken

.....

Bağımlı Değişken

.....

Elektrik Enerjisinin Hareket Enerjisine Dönüşümü

- Çamaşır makinesi, saç kurutma makinesi, vantilatör, elektrikli süpürge, mikser gibi araçlar elektrik enerjisini harekete dönüştüren aletlerdir.
- Bu aletlerin yapısında, elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren **elektrik motoru** bulunur.

Elektrik Enerjisini Hareket Enerjisine Çeviren Bazı Aletler



Çamaşır makinesi



Bulaşık makinesi



Matkap

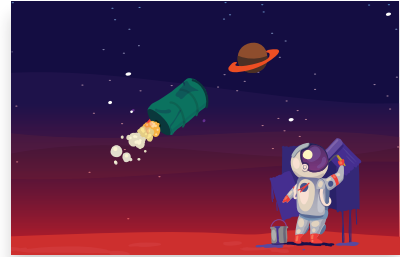
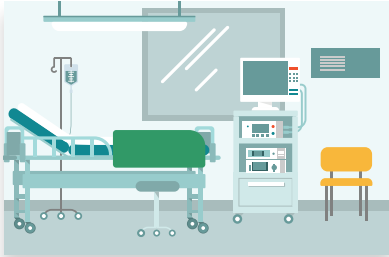


Elektrik süpürgesi



Vantilatör

- Elektrik motorlarında; elektrik akımı ve manyetik alanın etkileşimi sonucu dönme hareketi elde edilir.
- Elektrik motorları günümüzde çok büyük bir gelişim göstermektedir.
 - ✓ Araçların koltuklarının, yan aynalarının ayarlanması, camlarının açılıp kapatılmasında,
 - ✓ Tıp, endüstri, uzay ve askeri alanda kullanılan robotlarda elektrik motorları kullanılır.



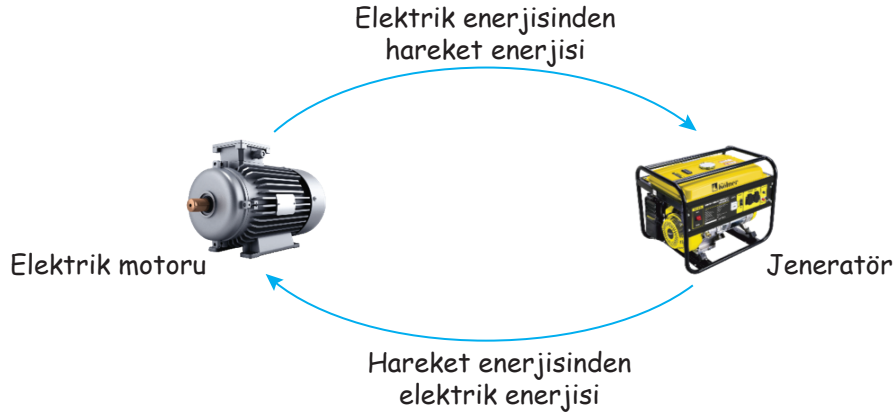
Dikkate Al

- Bir elektrik motorunun yapısında; sabit bir mıknatıs ve elektromıknatıs bulunur.
- Elektrik motorlarının çalışması, mıknatısların aynı kutuplarının birbirini itmesi, zıt kutupların birbirini çekmesi ilkesine dayanır.



Dikkate Al

- Elektrik enerjisi hareket enerjisine dönüşebiliyorsa, hareket enerjisi de elektrik enerjisine dönüşebilir.
- Hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren araçlara **jeneratör** denir.



Elektrik Enerjisi Nasıl Üretilir

- Elektrik enerjisi, hareket enerjisine dönüştüğü gibi hareket enerjisi de elektrik enerjisine dönüşür.
- Hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştürülen araçlara **jeneratör** denir.
- Jeneratörlere verilecek hareket enerjisi **güç santrallerinde** elde edilir.

Hidroelektrik Santraller

- Barajlardaki suyun sahip olduğu potansiyel enerjinin, baraj kapakları açılınca harekete başlayan su, türbinleri döndürür. Türbinlerde bağlı oldukları jeneratörleri döndürerek elektrik enerjisi üretilir.



Termik Santraller

- Fosil yakıtların yakılmasıyla elde edilen ısı ile su ısıtılır ve yüksek basınçlı buhar elde edilir. Yüksek basınçlı buhar türbinleri döndürerek elektrik enerjisi elde edilir.



Rüzgâr Santralleri

- Rüzgâr etkisi ile santrallerdeki türbinler döndürülerek elektrik enerjisi elde edilir.



Jeotermal Santraller

- ➔ Yerin derinliklerinden gelen sıcak su kullanılarak buhar elde edilir. Buharın oluşturduğu basınç ile türbinler döndürülerek elektrik enerjisi elde üretilir.



Nükleer Santraller

- ➔ Uranyum, plütonyum gibi elementlerin atom çekirdeğinin parçalanması sonucu, çok büyük miktarda enerji açığa çıkar. Açığa çıkan bu enerji ile su kaynatılır ve yüksek basınçlı su buharı elde edilir. Su buharının oluşturduğu basınç ile türbinler döndürülerek elektrik enerjisi elde edilir.

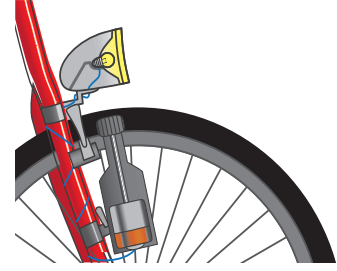


- ➔ Güç santrallerinin olumlu yönleri olduğu gibi olumsuz yönleri de vardır.

Güç Santralleri	Olumlu Yönleri	Olumsuz Yönleri
Hidroelektrik Santrali	Kurulduğu bölgenin ekonomisine katkı sağlar. Dışa bağımlılığı azaltır.	Canlıların yaşamına müdahale edilir ve ölümüne neden olur.
Termik Santrali	Kalitesiz kömür ve suyun kullanılmasıyla maliyeti düşüktür, enerji üretimi kolaydır.	Kalitesiz kömür kullanımı nedeniyle hava kirliliğine neden olur.
Rüzgâr Santrali	Yenilebilir enerji kaynaklarından olan rüzgâr enerjisinin kaynağı sınırsızdır.	Yanlış bölgeye kurulan rüzgâr santralleri göçme kuşların göç yollarının değişmesine neden olabilir.
Jeotermal Santral	Yenilenebilir enerji olduğundan ve doğrudan kullanılabilirdiğinden verimi yüksektir.	Jeotermal enerjiyi sağlayan sıcak suyun azalması arazide çökme riskine neden olabilmektedir.
Nükleer Santral	Yüksek miktarda elektrik enerjisi üretilmesini ve daha az karbondioksit salınımı sağlar.	Enerji üretimi sırasında açığa çıkan radyasyonlu atık maddelerin depolanması risklidir.

Dikkate Al

- En basit jeneratör, bisiklet dinamosudur.
- Dinamolar; tekerleklerin dönmesiyle oluşan hareket enerjisini elektrik enerjisine çevirmeye yarayan aygıtlardır.



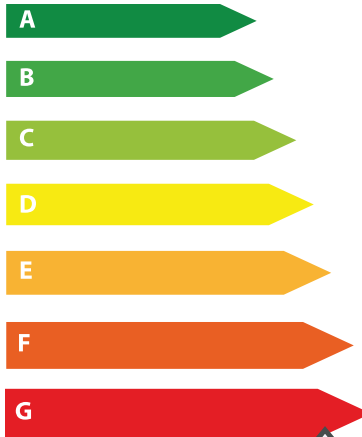
Etkinlik 20

Aşağıda verilen elektrik enerjisi üretimiyle ilgili verilen bilgilerin hangi güç santrallerine ait olduklarını yazınız.

	Bilgi	Yanıtınız
1.	Fosil yakıtları yanması sonucu elektrik enerjisi elde edilir.	
2.	Atomun parçalanmasıyla sonucu elektrik enerjisi elde edilir.	
3.	Barajlarda biriken suyun sahip olduğu potansiyel enerji ile elektrik enerjisi elde edilir.	
4.	Rüzgârların hareketi ile elektrik enerjisi elde edilir.	
5.	Yeraltından çıkan yüksek sıcaklıktaki basınçlı sudan elektrik enerjisi elde edilir.	

Elektrik Enerjisinin Bilinçli Kullanılmasının Önemi

- Elektrik enerjisi günlük hayatta yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle de evlerimizde elektrik enerjisinin kullanımı sırasında çeşitli tedbirler alınmalıdır. Böylece hem aile bütçesine hem de ülke ekonomisine katkıda bulunulur. Bunun için;
 - ✓ Gereksiz yanan lambalar kapatılmalı,
 - ✓ Kullanılmayan elektrikli araçların fişi çekilmeli,
 - ✓ Çalışan buzdolabı ve fırınların kapakları sürekli açılmamalı,
 - ✓ Çamaşır ve bulaşık makineleri tam dolmadan çalıştırılmamalı,
 - ✓ Akkor ampuller yerine enerji tasarruflu LED ya da floresan lambalar kullanılmalı,
 - ✓ Elektrikli araçlar satın alınırken enerji verimi yüksek A sınıfı olanlar tercih edilmeli,
 - ✓ Gün ışığından daha fazla yararlanılmalı,
 - ✓ Kaçak elektrik kullanmamalı ve kullanan kişileri yetkililere bildirilmeli.



Kaçak Elektrik: Elektrik sayaçlarına ya da elektrik tesisatlarına müdahale ederek elektrik enerjisinin doğru biçimde ölçülmesini önleyerek kaçak elektrik kullanımınıdır.



Etkinlik 21

Aşağıdaki enerji tasarrufu ile ilgili ifadelerin doğru ya da yanlış olduklarını belirtiniz.

	İfade	Doğru	Yanlış
1.	Kaçak elektrik kullanmak kanunlar gereği yasaktır.		
2.	Elektrik tasarrufu sadece aile bütçesine katkı sağlar.		
3.	Evlerde ısı yalıtımı yapılmasının elektrik tasarrufuna katkı sağlar.		
4.	Elektrikli ev aletleri satın alırken G sınıfı olanlar tercih edilmelidir.		
5.	Fırın çalışırken kapağını gereksiz yere açmamalıdır.		
6.	Aydınlatma için floresan lamba yerine akkor lamba kullanılmalı.		
7.	Saçımızı kurutmadan önce havlu ile kurulamalıyız.		
8.	Bulaşık makinesi dolmadan çalıştırılmalı.		
9.	İşi biten elektrikli cihazlar kapatmalı.		
10.	Buzdolabı ve derin dondurucuların yanına fırın koymalıyız.		
11.	Televizyonlar kumanda ile değil düğmelerinden kapatılmalıdır.		
12.	Elektrik süpürgesinin ayarını temizlenen alana göre ayarlamalıyız.		
13.	Elektrik süpürgesi torbasını sık sık boşaltılmalı.		
14.	Çamaşırları nemli olarak ütölemek elektrik enerjisi tasarrufu sağlar.		



Dikkate Al

Enerji Kaynakları



Örnek Soru

Günlük hayatta kullandığımız elektrik ısıtıcı, ütü, çamaşır makinesi, televizyon, ampul gibi birçok araç elektrik ile çalışır. Bu araçlar elektrik enerjisini kullanarak bizim hayatımızı kolaylaştıracak başka enerji türlerine dönüştürürler.



Fırın



Su ısıtıcı



Matkap



Tost makinesi

Yukarıda verilen aletlerden biri diğerlerinden farklı bir şekilde elektrik enerjisinin dönüşümünü sağlar.

Buna göre, bu aletlerden birinin elektrik enerjisini farklı bir enerji türüne dönüştürmesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Yapısında elektrik motoru vardır.
- B) Yapısında jeneratör bulunur.
- C) Elektrik enerjisini ışık enerjisine çevirirler.
- D) Elektrik enerjisini ısı enerjisine çevirir.

Biz Çözdük

Fırın, su ısıtıcısı ve tost makinesi elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştürür. Matkap ise elektrik enerjisini hareket enerjisine çevirir. Bu dönüşümü yapan aletlerin yapısında elektrik motoru bulunur.

Cevap: A

Örnek 12

Elektrikli ev aletlerini yüksek voltaj dalganmalarından kaynaklanan akımdan korumak için evlerde sigorta paneleri kullanılır. Bu sigortalarda belirlenen değerler cihazların çalışacağı akım değerlerinden daha küçük ya da daha büyük olmamalıdır.

Aşağıdaki tabloda bazı aletlerin çalıştığı akım değerleri verilmiştir.

Elektrikli Alet	Çalıştığı Akım Değeri
Televizyon	5A
Fırın	17A
Elektrikli süpürge	10A

Bu tabloya göre,

- I. Televizyona 4A'lık sigorta takılırsa televizyon çalışmayabilir.
- II. Fırına 20A'lık sigorta takılırsa fırına fazla akım geldiğinde fırında yangın çıkmasına neden olabilir.
- III. Elektrikli süpürgeye 11A'lık sigorta takılırsa, devreden 20A'lık akım gelmesi elektrikli süpürgeye zarar vermez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Sen Çöz 12

Örnek 13

Hareket enerjisinden elektrik enerjisi üretilmesini sağlayan araçlara jeneratör denir. Jeneratörlerin elektrik üretebilmesi için hareketi sağlayacak enerji gereklidir. Bu enerjinin sağlandığı santrallere güç santralleri denilmektedir.

Buna göre aşağıda verilen güç santrallerinden hangisinin uygulaması yanlış verilmiştir?

- A) Hidroelektrik santralleri: Hızlı akan sudan elektrik enerjisi üretilmesidir.
- B) Rüzgâr santralleri: Rüzgâr gücüyle pervanelerin dönmesi sayesinde elektrik enerjisi üretilmesidir.
- C) Termik santraller: Atomların parçalanarak elektrik enerjisi üretilmesidir.
- D) Jeotermal Santraller: Yer altından gelen sıcak su sayesinde elektrik enerjisi üretilmesidir.

Sen Çöz 13

Etkinlik 22

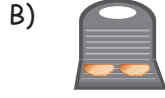
Aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduklarını belirtiniz.

	İfade	Doğru	Yanlış
1.	Elektrik motorları, elektrik enerjisini hareket enerjisine çevirirler.		
2.	Hidroelektrik santrallerinin canlı yaşamına herhangi bir olumsuz etkileri yoktur.		
3.	Nükleer santralleri kullanırken güvenlik önlemleri alınmalıdır.		
4.	Jeneratörler, hareket enerjisini elektrik enerjisine çevirir.		
5.	Ampullerin içerisinde bulunan tungsten metalinden yapılan filamanlar yüksek dirence sahiptir.		
6.	Elektrik enerjisi; ısı, ışık ve hareket gibi başka enerji türlerine dönüştürülebilir.		
7.	Üzerinden fazla akım geçtiğinde akımı keserek devre güvenliğini sağlayan araçlara sigorta denir.		
8.	Güç santralleri elektrik enerjisi elde etmek için kurulan santrallerin genel adıdır.		
9.	Atomun çekirdeğinin parçalanarak elde edilen enerji ile elektrik enerjisi üretilen santraller nükleer santrallerdir.		
10.	Saç kurutma makineleri elektrik enerjisini ısı ve hareket enerjisine çevirirler.		
11.	7 Amper ile çalışan araçlara 6 Amperlik sigortalar takılmalıdır.		
12.	Akkor filamanlı ampuller elektrik enerjisini hem ısı hem de ışık enerjisine çevirir.		
13.	Elektrik motoru ile jeneratörler birbirlerinin tersine çalışan araçlardır.		
14.	Termik santrallerde fosil yakıtlar kullanıldığı için çevreye zararı fazladır.		
15.	Hidroelektrik, rüzgâr ve jeotermal santrallerinde yenilenebilir enerji kaynakları kullanılır.		
16.	İletkenlerin elektrik enerjisini iletirken akıma karşı gösterdiği zorluğa direnç denir.		
17.	Elektriğin bilinçli ve tasarruflu kullanılması kaynakların tükenmesini önler.		

1. Aşağıdaki elektrikli araçlardan hangisinin elektrik enerjisindeki dönüşümü diğerlerinden farklıdır?



Ütü



Tost makinesi



Mikser



Su ısıtıcı

2. Elektrikli ve elektronik cihazların tümünde iletken teller bulunur. Bu iletken teller, dirençleri sayesinde üzerinden geçen elektrik akımına karşı zorluk gösterir ve tel ısınır.

İletken telde açığa çıkan ısı enerjisi,

- I. iletken telin cinsine,
II. iletken telden geçen akım miktarına,
III. akımın geçiş süresine

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

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

3. Elektrik devrelerinde akım geçtiğinde telin ısınması belli bir değerin üstünde olması bazı elektrikle çalışan araçların aşırı ısınmasına, bozulmasına ve yangın çıkması gibi olumsuzluklara neden olabilir.

Buna göre, elektrik devrelerinde gereğinden fazla akım geldiğinde akımı keserek güvenliği sağlayan araç aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Elektroskop
B) Sigorta
C) Priz
D) Anahtar

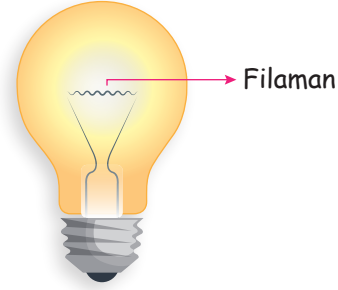
4. Evlerimizde ve iş yerlerimizde pek çok aleti bir arada çalıştırdığımız zaman aşırı yüklenmeden dolayı, sigorta atar.

- I. Fırın - 20A
II. Ütü - 15A
III. Su ısıtıcı - 10A
IV. Elektrikli ısıtıcı - 17A

Buna göre, hangi araçlar birlikte çalıştırılırsa 30 Amperlik sigorta atmaz?

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

5. Aydınlatmada elektrik enerjisinden ışık enerjisine çeviren araçlara ampul ya da lamba adı verilir.



Ampulün içinde bulunan ve filaman adı verilen tel ile ilgili,

- I. Direnci çok yüksek tungsten metalinden yapılmıştır.
II. Erime noktası yüksektir.
III. Elektrik enerjisini ısı ve ışık enerjisine çevirir.

ifadelerden hangileri doğrudur?

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

6. Elektrik enerjisini hareket enerjisine çeviren ve yapısında mıknatıs ve elektromıknatıs bulunan araç aşağıdakilerden hangisidir?

A) Elektrik motoru B) Jeneratör
C) Türbin D) Sigorta

7.

K Elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştüren araçlardır

L Elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren araçlardır

M Hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren araçlardır

Yukarıda K, L ve M araçları ile ilgili bilgi verilmiştir.

Buna göre K, L ve M araçları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	K	L	M
A)	Lamba	Jeneratör	Elektrik motoru
B)	Lamba	Elektrik motoru	Jeneratör
C)	Elektrik motoru	Lamba	Jeneratör
D)	Jeneratör	Lamba	Elektrik motoru

8. Fosil yakıtların yakılmasıyla elde edilen ısı ile su ısıtılır ve yüksek basınçlı buhar elde edilir. Yüksek basınçlı buhar türbinleri dönürülerek elektrik enerjisi elde edilir.

Tanımı verilen güç santrali aşağıdakilerden hangisidir?



Nükleer santral



Hidroelektrik santral



Jeotermal santral



Termik santral

9. Evlerimizde harcadığımız elektrik enerjisinden tasarruf elde edebilmek için alınabilecek önlemlerden biri aşağıdakilerden hangisi değildir?

A) Saçımızı kurutmadan önce havlu ile kurutmamız.
B) Elektrik süpürgesi torbasını sık sık boşaltmalıyız.
C) Elektrikli aletler alırken G sınıfı olanları tercih etmeliyiz.
D) Evlerimizde ısı yalıtımı yapmalıyız.

ÇİTA YAYINLARI

10. Aşağıda elektrik enerjisi üretmek için güç santrallerinden biri verilmiştir.



Bu güç santrali ile ilgili;

- I. Hidroelektrik santral denir.
II. Yenilenebilir enerji kaynağıdır.
III. Elektrik enerjisinden hareket enerjisi elde edilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

1. Aşağıda elektrik enerjisinin üretimiyle ilgili bilgiler verilmiştir.

K Fosil yakıtların yanması sonucu elektrik enerjisi üretilir

L Atomun parçalanması sonucu elektrik enerjisi elde edilir

M Yer altından çıkan yüksek sıcaklıktaki basınçlı sudan elektrik enerjisi elde edilir

N Barajlarda biriken suyun sahip olduğu potansiyel enerji ile elektrik enerjisi elde edilir

Buna göre K, L, M ve N ile belirtilen güç santralleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	K	L	M	N
A)	Nükleer Santral	Termik Santral	Jeotermal Santral	Rüzgâr Santrali
B)	Termik Santral	Nükleer Santral	Jeotermal Santral	Hidroelektrik Santral
C)	Hidroelektrik Santral	Jeotermal Santral	Termik Santral	Rüzgâr Santrali
D)	Jeotermal Santral	Hidroelektrik Santral	Termik Santral	Termik Santral

2.

Nükleer santral

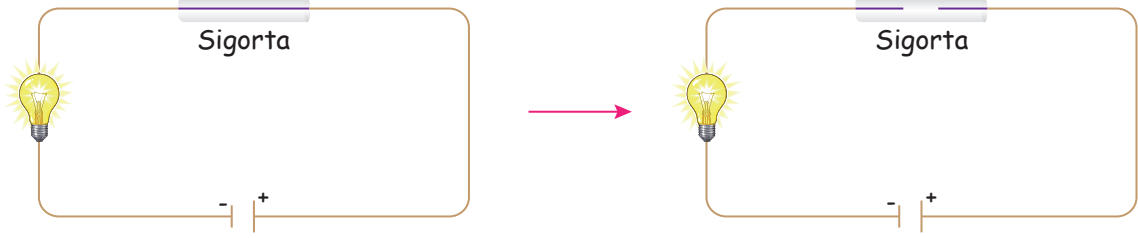
Uranyum, plütonyum gibi elementlerin atom çekirdeğinin parçalanması sonucu, çok büyük miktarda enerji açığa çıkar. Açığa çıkan bu enerji ile su buharı elde edilir. Su buharının oluşturduğu basınç ile türbinler döndürülerek elektrik enerjisi elde edilir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Hidroelektrik santrallerinde üretilen enerji nükleer santrallerde üretilen enerjiden fazladır.
- B) Güç santralleri sayesinde hareket enerjisinden elektrik enerjisi elde edilir.
- C) Nükleer santrallerin çevreye herhangi bir zararı yoktur.
- D) Nükleer santraller ülkemizde yaygın olarak kullanılır.

3. Sigortalar, akımın ısıtma etkisi prensibi ile çalışır. Kısa devre, aşırı akım veya uyumsuz yük bağlantısı olduğunda sigortanın içinden akan aşırı akım ısı şeklinde yayılır. Devredeki aşırı akımdan dolayı ısınan sigorta içerisindeki tel erir. Eriyen tel kopar ve akım kesilir. Bu durumda sigortanın yenisiyle değiştirilmesi ya da yeniden sarılması gerekir.



Buna göre, verilen sigorta çeşidi ile ilgili,

- I. Devreden fazla akım geçtiğinde devredeki akımı keser.
- II. Yapısında direnci ve erime noktası yüksek iletken tel bulunur.
- III. Devreden tekrar akım geçebilmesi için sigortanın değiştirilmesi gerekir.

verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

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

4. Elektrik motorlarında, elektrik akımı ve manyetik alanın etkileşimi sonucu dönme hareketi elde edilir. Elektrik motorları günümüzde çok büyük bir gelişim göstermektedir. Gelişen bilim ve teknoloji sayesinde tıp, endüstri, uzay ve askeri alanda elektrik motorları kullanılır.



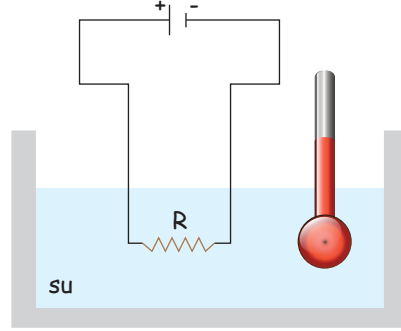
Buna göre, robotlar ile ilgili olarak,

- I. Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüşmesi prensibiyle çalışır.
- II. Yapısında elektrik motorları bulunur.
- III. Vantilatör, matkap, mikser gibi araçların yapısında da benzer düzenek bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

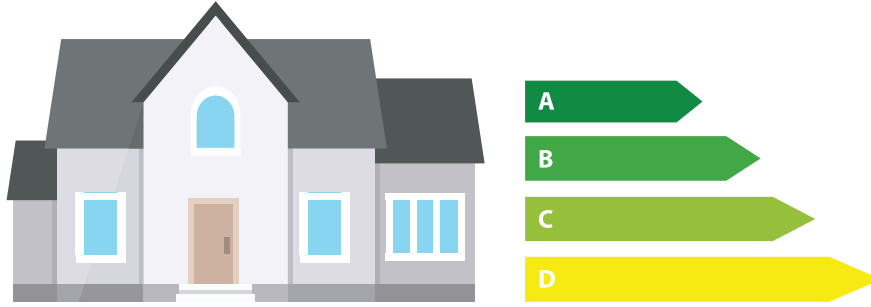
- A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız III D) I, II ve III

5. Bir araştırmacı iletken bakır tel, pil, termometre, kap ve bir miktar su kullanarak aşağıdaki düzeneği kuruyor.



Buna göre aşağıdakilerden hangisinin yapılması düzenden daha fazla ısı elde edilerek suyun sıcaklık artışının daha fazla olmasını sağlamaz?

- A) Pil sayısını artırarak devreden daha fazla akım geçmesi sağlanmalıdır.
 B) Bakır tel yerine direnci daha büyük olan başka bir iletken tel kullanılmalıdır.
 C) Uzun süre düzener suda bekletilmeli.
 D) Su miktarını azaltarak sıcaklığın daha çok artmasını sağlamalıdır.
6. Elektrik enerjisi günlük hayatta yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle evlerimizde elektrik enerjisinin kullanımı sırasında çeşitli tedbirler alınmalıdır. Böylece hem aile bütçesine hem de ülke ekonomisine katkıda bulunulur.



Bunun için;

- Gereksiz yanan lambalar kapatılmalı.
- Kullanılmayan elektrikli araçların fişi çekilmelidir.
- Gün ışığından daha fazla yararlanılmalı.
- Elektrikli araçları satın alırken A sınıfı olmasına dikkat edilmeli.
- Çamaşır ve bulaşık makineleri tam doldurulmadan çalıştırılmamalıdır.

Enerji tasarrufu ile ilgili verilen bilgiye göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Enerji tasarrufu kişiyi ekonomik olarak rahatlatır.
 B) Enerji tasarrufu yaparak geleceğe yatırım yapılabilir.
 C) Enerji tasarrufu sayesinde sadece aile ekonomisinin geliri artar.
 D) Enerjiyi bilinçli ve gereken yerde gerektiği kadar tüketerek fatura bedeli azaltılabilir.

CEVAP ANAHTARI

Etkinlik 1

2, 4

Etkinlik 2

Doğru : 1, 3, 5, 7

Yanlış: 2, 4, 6, 8, 9

Etkinlik 3

1, 3 ve 5

Etkinlik 4

Doğru: 1,4,5,6,8,9

Yanlış: 2, 3, 7

Etkinlik 5

- 1- Oksijen
- 2- Karbondioksit
- 3- Su

Etkinlik 6

Karbondioksit, Su, Işık, Klorofil, Besin, Oksijen

Etkinlik 7

1, 4, 6

Etkinlik 8

2 - Yaprak

Etkinlik 9

- 1- Sıcaklık, canlı türleri, 2- Işık rengi,
- 3- Fotosentez hızı

Etkinlik 10

- 1- Sıcaklık, ışık, canlı, 2- Karbondioksit miktarı,
- 3- Fotosentez hızı

Etkinlik 11

Doğru: 1, 3, 4, 6, 8, 9, 13, 14, 15
Yanlış: 2, 5, 7, 10, 11, 12

Etkinlik 12

İter, iter, çeker, etkileşim olmaz, çeker, çeker

Etkinlik 13

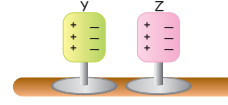
Azalır, artar, değişmez, artar, azalır.

Etkinlik 14

Doğru: 1, 3, 4

Yanlış: 2, 5

Etkinlik 15



Etkinlik 16

Pozitif Yüklü Olanlar: K ve P
Negatif Yüklü Olanlar: L ve N
Yüksüz Olanlar: M

Etkinlik 17

Doğru: 1, 2, 3, 6, 7, 9
Yanlış: 4, 5, 8, 10

Etkinlik 18

6 amper - 7 amperlik sigorta
15 amper - 16 amperlik sigorta
4 amper - 5 amperlik sigorta
5 amper - 6 amperlik sigorta
3 amper - 4 amperlik sigorta

Etkinlik 19

Kontrol Edilen Değişken: Su miktarı ve pil
Bağımsız Değişken: İletken telin direnci
Bağımlı Değişken: Sıcaklık değişimi

Etkinlik 20

1. Termik Santral
2. Nükleer Santral
3. Hidroelektrik Santral
4. Rüzgâr Santrali
5. Jeotermal Santral

Etkinlik 21

Doğru: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14
Yanlış: 2, 4, 6, 8, 10

Etkinlik 22

Doğru: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Yanlış: 2, 11

CEVAP ANAHTARI



Sen Çöz

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C	D	C	D	B	B	C	D	A	B	D	D	C		

TEST 1	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	D	D	D	B	B	D	D
	9	10						
	C	D						

TEST 8	1	2	3	4	5	6	7	8
	A	D	C	C	B	C		
	9	10						

TEST 2	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	B	B	A	B	C		
	9	10						

TEST 9	1	2	3	4	5	6	7	8
	D	B	B	A	D	A	C	D
	9	10						
	B	C						

TEST 3	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	C	D	A	C	D	D	C
	9	10						
	B	A						

TEST 10	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	C	C	D	B	D		
	9	10						

TEST 4	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	D	D	B	D	B		
	9	10						

TEST 11	1	2	3	4	5	6	7	8
	B	B	C	D	A	C	A	D
	9	10						
	D	C						

TEST 5	1	2	3	4	5	6	7	8
	D	D	D	C	B	C	D	
	9	10						

TEST 12	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	C	C	A	B	C		
	9	10						

TEST 6	1	2	3	4	5	6	7	8
	D	C	B	A	D	D		
	9	10						

TEST 13	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	D	B	C	D	A	B	D
	9	10						
	C	B						

TEST 7	1	2	3	4	5	6	7	8
	D	D	A	C	D	D	B	B
	9	10						
	D	D						

TEST 14	1	2	3	4	5	6	7	8
	B	B	C	D	D	C		
	9	10						

ÇİTA YAYINLARI