



Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları

GÖRÜNTÜLEME TEKNOLOJİLERİ

Röntgen Cihazı

Röntgen tarafından bulunmuştur. Organizmaların, gözle görülmeyen iç yapıları X-ışınları kullanılarak görüntülenir. Elde edilen görüntü iki boyutludur. Röntgen ile kemik gibi sert dokuların görüntüsü kolayca elde edilebilirken, yumuşak dokularda yetersiz kalmaktadır. İnsan sağlığına zararlı etkileri olduğundan, çok sık kullanılmamalıdır.

MR Cihazı

Manyetik rezonans bir görüntüleme tekniğidir. MR cihazında radyo dalgaları kullanılır. Çok güçlü manyetik alan kullanılarak insan dokusundaki atomlar titreştirilir. Bu atomlar üzerine gönderilen radyo dalgalarının geri yansyanları ile görüntü elde edilir.

Bilgisayarlı Tomografi

Röntgende olduğu gibi X-ışınları ile görüntü elde edilir. Bu nedenle sağlığına zararlıdır. Röntgen cihazının işe yaramadığı yumuşak dokularda görüntü elde etmeye yarar.

PET (Pozitron Emisyon Tomografisi) Görüntüleme Cihazı

En gelişmiş görüntüleme tekniğidir. İnsan vücuduna radyoaktif madde verilerek, bu maddeden salınan pozitronlarla, serbest elektronların birbirini yok etmesi ile açığa çıkan gama ışınları kullanılarak görüntü oluşturulur. Tüm vücudun üç boyutlu görüntüsü elde edilebilir.

Ultrason (US) Cihazı

Ultrason, insan kulağının duyamayacağı yüksek frekanslı ses dalgalarından faydalanarak görüntüleme sağlayan bir yöntemdir. Ses dalgaları kullanıldığı için sağlığa zararlı değildir. Gönderilen ses dalgalarının yansyanları kullanılarak anlık ve hareketli görüntü elde edilir.

Radar

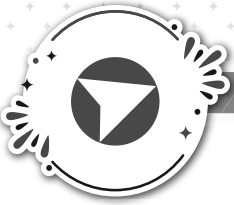
Radarlarda algılama ve ölçme için ilk başlarda radyo dalgaları kullanılırken, günümüzde mikrodalgalar kullanılmaktadır. Hava trafiğinin kontrolü, navigasyon, hız sensörleri ve gözlemleme amacıyla kullanılmaktadır.

Sonar

Ses dalgaları kullanarak cisimlerin boyut ve uzaklığını ölçen alettir. Ses dalgalarının hedefe çarpıp geri dönenlerini kullanarak görüntü oluşturur. Denizcilikte balık sürülerinin saptanması ve su derinliğinin ölçülmesi için kullanılır.

Termal Kameralar

Sıcaklığı 0 Kelvin'in üzerinde olan tüm cisimler sahip oldukları sıcaklığa göre etraflarına elektromanyetik dalgalar yayınlırlar. Termal kameralar cisimlerin etraflarına yaydığı kızılötesi aralıkta bulunan bu dalgaları tespit ederek görüntüleme yapar. Termal kameralar tıp ve askeri alanda sıklıkla kullanılmaktadır.



LCD VE PLAZMA TEKNOLOJİSİ

- ❖ LCD, sıvı kristal ekran demektir. Günümüzde tv, bilgisayar, tablet ve akıllı telefon ekranlarında sıklıkla kullanılırlar. Sıvı kristallerin en önemli özelliği, içerisinden geçen ışık ışınlarına yön vermesi ve onları istenilen doğrultuda bükebilmesidir. Bu özellik ile görüntü kısa mesafelerde ekran üzerine düşürülür. Sıvı kristaller sıcaklık değişimlerine çok duyarlıdır. Sıcaklık değişimi sonucunda, R-G-B (red-green-blue) renk hücrelerinden değişik renk tonları elde edilebilir.
- ❖ Plazmalar, gazın iyonlaşmış halidir. Plazma monitörler, LCD monitörlerde olduğu gibi renk piksellerinden (R-G-B) oluşmaktadır. Her pikselde içleri özel bir gaz karışımı ile dolu düşük basınçlı kapalı cam bölmecikler vardır. Bu ufak plazma bölmelerinin ardında kırmızı, yeşil ve maviden oluşan renkli fosforlar bulunur. Monitöre elektrik verildiğinde bu bölmelerin içindeki gaz, plazma haline dönüşür ve görünmeyen UV ışını yayar. Bu ışın kırmızı, yeşil ve mavi fosfor tabakasına çarparak görünür ışığı ve renkleri oluşturur. Her bir piksel ayrı ayrı aydınlatıldığından, elde edilen renk LCD lere göre daha üst düzeydedir.

Örnek

Aşağıdakilerden hangisi elektromanyetik dalgaları kullanarak iş gören cihazlara örnek olarak verilemez?

- A) Röntgen B) MR C) PET
D) Tomografi E) Ultrason

ÖSYM Benzeri

Sonarın çalışma şekli ve kullanım yeriyle ilgili,

- Ses dalgalarını kullanarak iş görür.
- Ses dalgalarının hedefe çarpıp geri dönmesi ilkesine göre çalışır.
- Deniz diplerinin haritasının çıkarılması, su altındaki kayalıkların tespit edilmesinde kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÖSYM Benzeri

Tedavileri sırasında kullanılan tıbbi görüntüleme teknikleri hakkında konuşan üç arkadaşın arasında aşağıdaki konuşma geçmiştir:

Aylin: Doktorum bana, görüntüleme işlemini çok kısa sürede gerçekleştirecek odadan çıkmamı istedi.

Mert: Görüntüleme için vücuduma radyoaktif bir sıvı verilecekti.

Gülai: Kullanılan yöntem, anne adayları için en güvenli görüntüleme yöntemidir.

Buna göre,

- Aylin, röntgen cihazına girecektir.
- Mert, PET çektirecektir.
- Gülai, ultrason çektirecektir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

YARI İLETKEN TEKNOLOJİSİ

YARI İLETKEN MADDELERİN ÖZELLİKLERİ

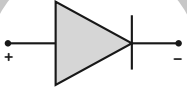
Yarı iletken maddeler, elektrik iletkenliği bakımından iletken ile yalıtkan arasında kalan maddelerdir. Normal durumda yalıtkan olan bu maddelere ısı, ışık, elektriksel gerilim ya da manyetik etki gibi dış etkiler uygulandığında iletken hâle geçer.

- ❖ Yarı iletkenler N ve P tipi olmak üzere iki çeşittir.
 - Germanyum veya silisyuma, fosfor veya değerlik elektron sayısı 5 olan katkı maddelerinin katılmasıyla **N tipi yarı iletken** elde edilir. N tipi yarı iletkende akım taşıyıcıları serbest elektronlardır.
 - Germanyum veya silisyuma, alüminyum gibi değerlik elektron sayısı 3 olan katkı maddelerinin katılmasıyla **P tipi yarı iletken** elde edilir. Bu durumda germanyum ve silisyum atomlarının atomik yörüngelerinde elektron boşluğu oluşur ve elektrik akımı bu boşluklar sayesinde taşınır.
 - Yarı iletkenler, iletkenlik açısından iletken ve yalıtkanlar arasında olup, normalde yalıtkandırlar. Isı, ışık ve manyetik etki ile iletken hale gelirler. Tabiatla doğal olarak bulunabildiği gibi, laboratuvar da elde edilebilirler. Kristal yapıya sahiptirler.



YARI İLETKEN MALZEMELERİN TEKNOLOJİDEKİ YERİ

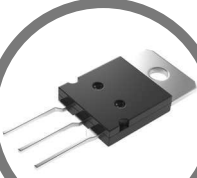
DİYOT



Diyotun devre sembolü

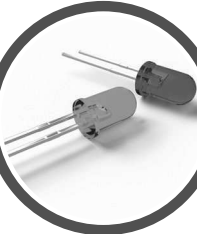
Diyotlar bir yönden gelen akımı geçiren elektronik devre elemanlarıdır. Tek yönlü akım geçirdikleri için alternatif akımı doğru akıma çevirebilirler. Bu nedenle diyotlara doğrultmaç da denir. Diyotlar, P ve N yarı iletkenlerinden elde edilir. P ve N ikilisi birleştiğinde PN eklemi oluşur ve diyotun yapısında bu eklem bulunur.

TRANSİSTÖR



Transistörler elektrik sinyallerini (akım ve gerilimi) yükselten devre elemanlarıdır. Akımın geçip geçmemesi yönüyle anahtarlama görevi de yapmaktadır. Günümüz teknolojisinin en önemli devre elemanlarından biri olup, bilgisayarlarda, telefonlarda ve tüm elektronik devrelerde kullanılırlar.

LED TEKNOLOJİSİ



LED ışık yayan diyot demektir. Yarı iletken malzemeler kullanılarak yapılırlar. LED'ler enerji tasarrufu yaparak elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştürürler. Aydınlatmalarda, cep telefonu ve bilgisayar ekranlarında, ışıklı panolarda LED'ler sıklıkla kullanılır. TV kumandası gibi bazı aletlerde kızılötesi ışık yayan LED'lerden faydalanılmaktadır.

GÜNEŞ PİLLERİ



Güneş pilleri (fotovoltaik piller), yüzeylerine gelen Güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştürür. P ve N tipi yarı iletkenlerden oluşmaktadır. Fotoelektrik olaydaki gibi fotonların söktüğü elektronların hareketiyle elektrik akımı elde edilir. Güneş pillerinden, yapay uydular, şarj cihazları, haberleşme, hava gözlem istasyonları, trafik işaretleri, aydınlatma, deniz feneri ve soğutma gibi pek çok alanda yararlanılır.

Örnek

Günümüzde enerji ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Bu enerjiyi en ucuz ve doğayı kirletmenin sağlamanın yolu güneş enerjisinden yararlanmaktır. Bu amaçla geliştirilen güneş enerjisi santrallerinin sayısı ülkemizde ve Dünya'da günden güne artmaktadır.

Buna göre, bu santrallerde kullanılan temel eleman ve onu mümkün kılan teknoloji aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Transistör – Nanoteknoloji
- B) Diyot – Plazma teknolojisi
- C) Led – Süper iletken teknolojisi
- D) Güneş pili – Yarı iletken teknolojisi
- E) LASER – Laser teknolojisi

Örnek

Aşağıdakilerden hangisi yarı iletken teknolojisi ile üretilmiş devre elemanlarına verilecek doğru bir örnek değildir?

- A) Diyot
- B) Transistör
- C) Reosta
- D) LED
- E) Güneş pili

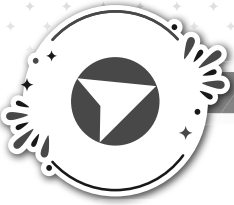
Örnek

Yarı iletken maddeler ile ilgili,

- I. Normal şartlar altında yalıtandır.
- II. Isı, ışık, manyetik etki veya gerilim gibi dış etkiler sonucunda iletken hâle gelirler.
- III. Dış etki kaldırıldığında tekrar yalıtkan hale dönmeyiz.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



SÜPER İLETKENLER

Belirli bir sıcaklık değerine soğutulduğunda, bu sıcaklık değerinden itibaren elektrik akımına karşı direnç göstermeyen maddelere **süper iletken** madde denir.

- ❖ Süper iletkenlerin birçoğu alaşım ve bileşiklerden oluşur. Süper iletkenler için kritik sıcaklık ve kritik manyetik alan değerleri ayırt edici özelliklerdir.
- ❖ Süper iletkenliğin iki temel özelliği vardır;
 - Belirli bir kritik sıcaklık değerinde dirençlerinin sıfır olması
 - Süper iletkenin içine manyetik alanın nüfuz edememesi
- ❖ Süper iletkenler, elektrik akımına karşı sıfır direnç göstermesi ve kayıpsız olarak elektrik akımını iletmesi nedeniyle elektriğin iletilmesi ve depolanmasında, güçlü mıknatısların yapılmasında kullanılır. Hiç kayıp olmadığından neredeyse ışık hızına yakın bir hızda veri transferi mümkündür.
- ❖ Süper iletkenler manyetik alanı dışladıkları için **mıknatıs** tarafından itilirler. Bu itme kuvvetinden, **MAGLEV** adı verilen hızlı trenlerde yararlanılır. Süper iletkenlerden, tıpta ve nükleer fizikte de yararlanılmaktadır.



Örnek

Süper iletken bir madde kritik sıcaklığa ulaştığında,

- I. Direnci maksimum olur.
- II. Mıknatıs tarafından çekilir.
- III. İçine manyetik alan giremez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek

Süper iletken maddeler ile ilgili,

- I. Belirli bir sıcaklık değerinin altında elektrik akımının geçişine her hangi bir zorluk göstermezler.
- II. Süper iletken maddenin elektrik akımına karşı gösterdiği direnç sıfırdır.
- III. Süper iletken maddeler günlük hayatta yaygın olarak kullanılmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek

Süper iletken bir maddenin kritik sıcaklığı T 'dir. Bu maddeden yapılmış bir telin T , T_1 ve T_2 sıcaklıklarındaki dirençleri sırasıyla R , R_1 ve R_2 dir.

$T_1 < T < T_2$ olduğuna göre; R , R_1 ve R_2 arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $R = R_1 = R_2$ B) $R = R_1 < R_2$ C) $R < R_1 = R_2$
D) $R_1 < R_2 = R$ E) $R_2 < R_1 = R$

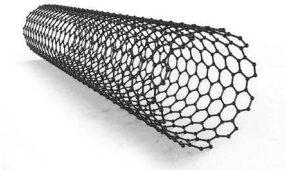
NANOTEKNOLOJİ

Atom ve moleküllerin bir araya getirilerek nanometre ölçeklerde işlevli yapılar meydana getirilmesine **nanoteknoloji** denir.

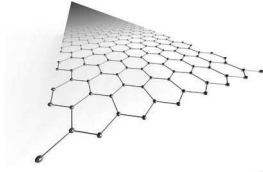
- ❖ Nanoteknoloji ile yapılan nano yapılar, 1 ile 100 nm boyutundadır. 1 nanometre = 10^{-9} metredir.
- ❖ Nanoteknolojinin amacı, nano boyutlarda aygıtlar geliştirmek ve bunların günlük hayatta kullanılmalarını sağlamaktır.
- ❖ Taramalı tünelleme mikroskobu ve atomik kuvvet mikroskobunun geliştirilmesiyle atomların gözlenmesi mümkün olmuş ve nano yapılar üretilmeye başlanmıştır.
- ❖ Nano malzemeler, normal özelliklerinden çok farklı özelliklere sahiptirler. Örneğin, normalde kırılğan olan seramik, nano ölçülerde kolaylıkla şekillendirilebilir. Normalde sarı olan altın, nano ölçülerde kırmızı renkte görünür. Bakır, nano ölçülerdeyken saydam bir madde gibi davranır. Yanıcı bir madde olmayan alüminyum nano ölçülerde yanıcıdır.



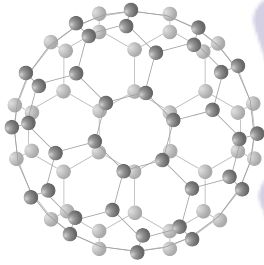
- Benzer şekilde normalde yumuşak ve iletken olan karbon, tek boyutta dizildiğinde çok sağlam, çok iyi elektrik ileten bir yapı oluşturur. Bu şekilde nanomalzemelerin en önemlilerinden biri olan **grafen** elde edilir. Grafen özellikle transistörlerin yapımında kullanılır. Grafen aynı zamanda esnek ve saydam bir madde olduğundan, katlanabilir ekranlarda da kullanılmaktadır.
- Nanoteknolojide kullanılan bir diğer malzeme ise **fullerendir**. Karbon kafes yapısında olan fullerenerler, kullanıldığı yüzeylerin elektriksel ve optiksel özelliklerini değiştirirler.



Karbon nanotüp

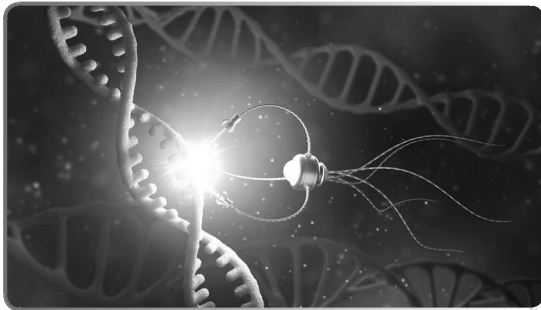


Grafen levha



Fulleren

- Geko kertenkelesinin sürtünmesiz yüzeylerde rahatça yürüyebilmesi lotus çiçeğinin kendini temizlemesi nanoyapılarla açıklanır.
- Nanoteknoloji sayesinde, yaşayan organizmalar ile etkileşime geçebilecek boyutlarda nanorobotlar üretilip birçok yeni teşhis ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesinin önü açılmıştır.

**Örnek**

Doğada karşılaşılan nano yapılara;

- örümcek ağları,
- geko kertenkelesinin ayak yapısı,
- kelebeklerin renkli kanatları

verilenlerden hangileri örnek olarak verilebilir?

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

Örnek

Nanoteknolojinin amacı;

- Halihazırda var olan maddelere kıyasla daha kullanışlı ürünler ortaya çıkarmak,
- evreni daha iyi anlamak,
- fizik bilimine yeni bir alt dal oluşturmak

verilenlerden hangileri olabilir?

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

Örnek

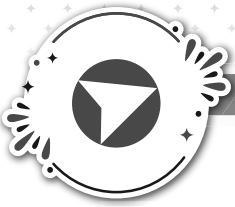
Maddeler nano boyutlarda normal hallerine göre çok farklı özellik gösterebilir.

Buna göre;

- şeffaf olmayan bakırın nano boyutlarda ışığı geçirir hâle gelmesi,
- sarı renk olan altının nano boyutlarda kırmızı olması,
- normalde yanıcı olmayan alüminyumun nanoboyutlarda yanıcı olması

verilenlerden hangileri bu duruma örnek olabilir?

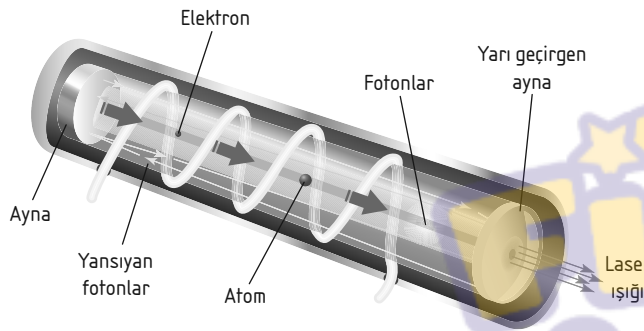
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III



LASER IŞINLARI

Uyarılmış bir atomun elektronları alt enerji düzeylerine normalde kendiliğinden geçerken, bazı durumlarda elektronlar alt enerji düzeyine kendiliğinden geçmeden önce biraz bekler.

- ❖ Bekleyen elektronları alt düzeye indirmek için dışarıdan bir foton gönderilir. Gönderilen bu foton atomu uyarmayıp atomun zorla ışıma yapmasına sebep olur.
- ❖ Bu şekilde ışın yayınlanması olayına **uyarılmış emisyon** denir. Uyarılmış emisyon yolu ile elde edilen ışınlara da **LASER** ışınları denir.



- ❖ LASER ışığı yüksek genlikli, aynı fazlı, tek renkli, birbirine paralel ve aynı frekanslı fotonlardan oluşur.
- ❖ LASER ışınlarının özellikleri;
 - Gözle görülebilir.
 - Dağılmadan yayılabilir.
 - Tek bir noktaya odaklanarak bu noktada yüksek sıcaklık elde edilebilir. Bu özelliği sayesinde kesme, buharlaştırma, kaynak yapma gibi işlemler yapılabilir.
 - LASER ışınları ile çok hassas mesafe ölçümü yapılabilir.
 - Bulut, sis ve yağmur gibi atmosfer olaylarından etkilenir.
 - Tıpta kansız ameliyatların yapılması, yırtılmış göz retinasının LASER ışını ile acısız ve süratle dikişmesi, tümörlerin yakılarak tedavi edilmesi, çürük diş çukurlarının dolgu yapılmak üzere lazer ile acısız delinmesi LASER'in tıp alanındaki kullanımına örnek olarak verilebilir.
 - Optik yazıcı, okuyucu, barkod sistemleri ve fiber optik haberleşmede LASER'den faydalanılır.
 - Ayrıca LASER ile ışık gösterileri ve hologramlar da yapılmaktadır.

ÖSYM Benzeri

Laser ışınlarının elde edilişi sırasında atomda;

- uyarılma,
- foton ışıması,
- fisyon

olaylarından hangileri gerçekleşmez?

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

Örnek

LASER ışını üretmek için gerekli olanlar arasında;

- atomları kolayca uyarılabilen bir madde,
- uyarılmayı sürekli kılmak için dış enerji kaynağı,
- fiber optik iletken

verilenlerden hangileri sayılabilir?

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

ÖSYM	ÖSYM'nin 2018 yılı ve sonrası AYT'de Modern Fizik ve Teknolojideki Uygulamaları ünitesinden sorduğu soruların yıllara ve konulara göre dağılımı						
	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
Özel Görelilik	-	-	1	-	-	-	-
Fotoelektrik Olay	1	-	-	1	-	1	1
Compton ve De Broglie	-	-	1	-	-	-	-
Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları	1	-	1	1	-	1	-