

## 1. GÖRÜNTÜLEME TEKNOLOJİLERİ

- \* Fizik ve teknoloji ayrılmaz bir bütündür. Günlük hayatta kullanılan teknolojilerin temelinde fizik biliminin yasa ve teorileri yer alır.
- \* Fizikte yapılan buluşlar yeni teknolojilerin üretilmesini sağlamaktadır. **Tıp, eğitim, mühendislik** alanlarında gelişen teknolojiler hayatı kolaylaştırmaktadır.
- \* Biyomedikal mühendislerin tasarladıkları birçok teknolojik ürün sayesinde teşhis ve tedavi imkanları artmıştır.
- \* Fizik yasaları temel alınarak oluşturulan ve insanoğlunun tanılama yeteneğini arttıran bu teknolojilere **görüntüleme cihazları** denir.

## 2. Röntgen Cihazı

- \* X ışınları 1895 yılında Alman Fizik Profesörü Wilhelm Conrad Röntgen tarafından bulunmuştur. ( Nobel Ödülü )
- \* Radyoaktif tanı yöntemlerinin en eskisidir.
- \* Röntgen cihazı X ışınlarını kullanır. ( Dokulardan geçebildiği için )
- \* Ucuz, kolay ve hızlı bir yöntem olmasına rağmen X ışınlarının zararlı etkilerinden dolayı çok sık kullanılmamalıdır.
- \* Radyografi, vücudun kemik ihtiva eden kısımlarında görüntü oluşturabilir ancak, karın boşluğunda bulunan yumuşak dokulardan oluşan organlarda yetersiz kalmaktadır.
- \* Yumuşak dokuların görüntülenmesinde Radyoskopi kullanılır.



### 3. MR ( Manyetik Rezonans )

- \* Sağlık alanında kullanılan görüntüleme yöntemlerinden biridir.
- \* Canlı dokulara manyetik alan içerisinde gönderilen radyo dalgalarının etkisi ile hareket eden hidrojen atomunun yaptığı ışımaları görünür hale getiren cihazlara **MR cihazı** denir.
- \* Çalışma prensibi olarak hidrojen atomunun çekirdeğinde bulunan proton güçlü bir manyetik alanın etkisinde bırakılır ve üzerine radyo dalgaları gönderilir. Hastalıklı dokulardaki su miktarı sağlıklı dokulara göre daha fazla olduğundan hastalıklı dokudaki proton yoğunluğu da fazla olur. Radyo dalgalarıyla karşılaşan protonlar yoğunluk, dağılım ve dizilişlerine göre farklı sinyaller oluşturur bu sinyaller MR cihazı tarafından görüntüye dönüştürülür.
- \* Radyasyon kullanılmadığı için canlı dokulara bir zararı yoktur.
- \* MR cihazı yumuşak dokuların görüntülenmesinde, beyin ve omurilik hastalıklarının teşhisinde ve kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının tespitinde kullanılır.

### 4. TOMOGRAFİ

- \* X ışınlarını kullanarak vücudun belirli bir kesitinin görüntülenmesini sağlayan radyolojik bir tanılama cihazıdır.
- \* Günümüzde tomografi cihazı bilgisayar yazılımları ile birlikte çalışmaktadır. ( Bilgisayarlı Tomografi )
- \* Gönderilen X ışınları farklı dokularda farklı oranlarda soğrulur ve değişim dedektörler aracılığı ile tespit edilip, yazılımlar aracılığı ile görüntüye dönüştürülür.
- \* Röntgene göre daha fazla tercih edilmesinin nedeni daha ayrıntılı görüntüler vermesidir.
- \* Canlı dokular için zararlıdır.



## 5. PET ( Pozitron Emisyon Tomografisi )

- \* Damar yolu ile vücuda enjekte edilen, Radyoaktif maddeleri biriktiren dokulardan yayılan + yüklü beta ışını yani pozitronu görüntüleyen nükleer tıp cihazının adıdır.
- \* Organ ve dokuların ne kadar sağlıklı çalıştığını değerlendirmede doktorlara yardımcı olur.
- \* Vucuttaki anormal metabolik durumların yerini belirler.
- \* Günümüzde genellikle Bilgisayarlı tomografi ile birlikte kullanılır. (PET / BT)
- \* Kanser, parkinson benzeri hastalıkların tanılmasında kullanılır.

## 6. ULTRASON ( USG )

- \* İnsan kulağının duyamayacağı yüksek frekanslı ses dalgalarına **ultrasonik ses dalgaları** denir.
- \* Ses dalgalarının görüntülemek istenen bölge üzerine düşürülmesi ve yansıyan ses dalgalarının işlenmesi ile görüntüleme yapılmasını sağlayan cihaza **Ultrason ( USG )** denir.
- \* Herangi bir radyasyon içermediği için zararsızdır.
- \* Eş zamanlı görüntü vermesinden dolayı çok tercih edilir.
- \* Ultrasonik ses dalgalarından tıp, denizcilik ve askeri savunmada yararlanır.

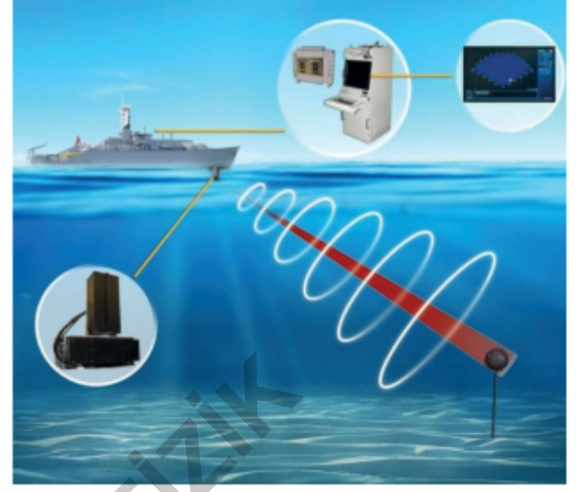


## 7. SONAR

\* Yarasalar uçarken yönlerini ultrasonik ses dalgalarını kullanarak bulur. Yunuslar, su altında yüksek frekanlı ses dalgaları ile haberleşirler.

\* Sonar cihazının çalışma prensibi yüksek frekanslı ses dalgalarının bir engele çarpıp yansımaya dayanır. Kaynaktan çıkan ses dalgaları, su altında herhangi bir cisim ile karşılaşınca kadar ilerler. Cisme çarpan ses dalgalarının geri dönme süresinden yararlanarak cismin uzaklığı saptanır. Elde edilen veriler bilgisayarda işlenerek görüntüye dönüştürülür.

\* Deniz altı haritaları çıkarmakta, balıkçılıkta, askeri donanmalarda, deniz altı maden araştırmalarında sıklıkla kullanılır.



## 8. RADAR

\* Elektromanyetik dalga olan Radyo dalgalarının bir engele çarpıp yansımalarını temel alır.

\* Engelden yansıyan radyo dalgaları kullanılarak cisimlerin uzaklıkları, hareket yönleri ve hızları hakkında bilgi edinilir.

\* Trafikte hız sınırına uymayan araçların belirlenmesinde

\* Uçak ve gemi trafiğinin kontrol edilmesinde

\* Askeri alanda gözetleme , gözlem, erken uyarı ve füze savunma sistemlerinde kullanılır.

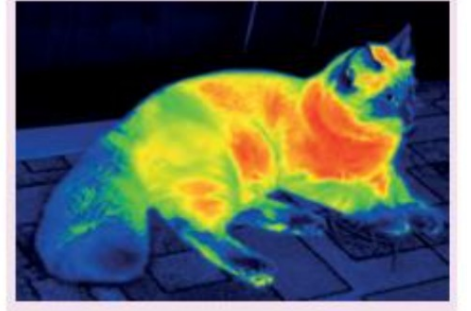
## 9. TERMAL KAMERALAR

\* Cisimlerin şekillerini ve yaydıkları kızılötesi ışıma yoğunluklarını görüntüleme sistemidir.

\* Sıcaklığı mutlak sıfırın ( 0 K , -273 C ) üstünde olan cisimler etraflarına enerji yayar. ( ışıma yapar )

\* Termal kameralar genellikle güvenlik alanlarında kullanılır.

\* Gece görüş sistemleri, güdümlü füze sistemleri ve benzeri askeri sistemlerde termal kameralar kullanılır.



Binaların çatısı, penceresi ve duvarları ısı yalıtımı açısından kontrol edilirken termal kameralar kullanılır.

## 10. LCD ( Sıvı Kristal Ekran )

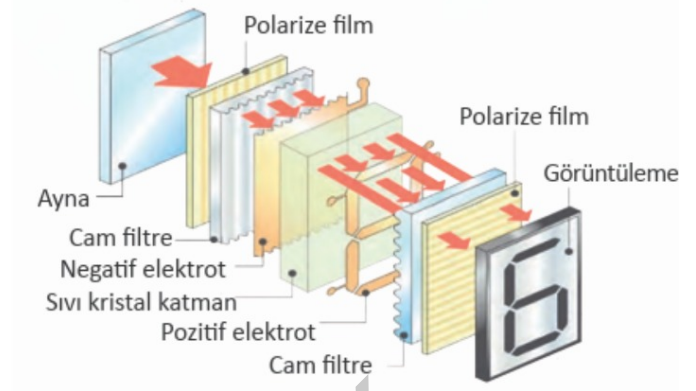
\* LCD teknolojisinde sıvı kristaller kullanılır.

[ Katı ve sıvı arası kimyasal özelliklere sahip, bir katı kadar düzenli olmayan ama belli bir derecede dizilişe sahip olan maddelere **sıvı kristal** denir. ]

\* Sıvı kristallerin en büyük özelliği içerisinden geçen ışınları istenilen doğrultuda yönlendirebilmesidir. Böylece istenilen görüntü ekranın istenilen yerine düşürülebilir.

\* LCD panellerin görüntü oluşturma sistemi, bazı katmanların üst üste getirilmesiyle sağlanır.

\* Az yer kaplamaları, düşük enerji tüketmeleri ve katot ışın tüplerine göre çok daha az radyasyon yaymaları LCD teknolojisinin avantajlarıdır.



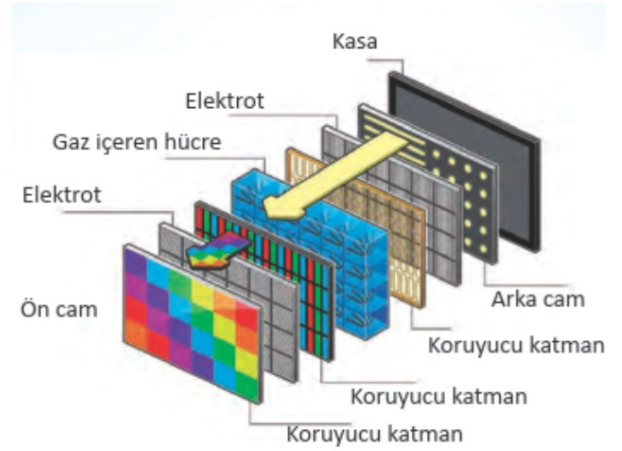
## 11. PLAZMA

\* Yüksek sıcaklık ve basınç altında gazın iyonize olmuş haline **plazma** denir.

\* Plazma teknolojisinin temeli **piksele** dayanır. Piksellerde alt piksellerden oluşur. Ekranı oluşturan her bir alt piksel kırmızı, yeşil, ve mavi renklere birisini yayan mikroskobik floresanlar gibi davranır.

Bu alt piksellerin ışık yoğunlukları değiştirilerek farklı renk tonları elde edilir.

\* Plazmalar yaklaşık 60 000 saat ömre sahiptirler.



## 12. GÖRÜNTÜLEME TEKNOLOJİLERİ SORU ÇÖZÜMÜ

Görüntüleme cihazlarının çalışma prensipleriyle ilgili söylenen;

I. Termal kameralar, kızılötesi ışıklardan (IR) faydalanarak görüntü elde eden aygıtlardır.

II. USG cihazı yüksek frekanslı elektromanyetik dalgaları vücuda göndererek doku yüzeyinden gelen yankıları saptama esasına dayanan görüntüleme cihazıdır.

III. Sonar cihazı, elektromanyetik dalgaların su altındaki yayılımından yararlanarak yön bulmada, deniz altı haritasının çıkartılmasında, balıkçılıkta kullanılan bir görüntüleme cihazıdır.

IV. BT cihazı, X ışını kullanarak vucutun incelenen bölümünün kesitsel görüntüsünü çıkarmaya yarayan bir araçtır.

V. MR cihazı, protonların manyetik alan altındaki titreşimlerinden yararlanarak yapılan, canlı dokulara zarar vermeyen bir görüntüleme yöntemidir.

ifadelerden hangileri yanlıştır ?

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

## 13. Hastalıkların tanısında ve tedavisinde hekimlere rehberlik etme amaçlı geliştirilen cihazlara biyomedikal cihaz denir.

Buna göre,

- I. Sonar  
II. Manyetik rezonans görüntüleme  
III. Ultrason (USG)  
IV. Termal kameralar  
V. Tomografi(BT)

cihazlarından hangileri tıp biliminde tanı, teşhis ve tedavide kullanılan biyomedikal görüntüleme cihazlarından değildir?

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

## 14. ÖRNEK:

Doku görüntülemede kullanılan röntgen cihazları ile ilgili olarak;

- I. X-ışınları kullanılır.  
II. İnsan sağlığına zararlıdır.  
III. Kemiklerin 3 boyutlu görüntüsü elde edilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## 15. ÖRNEK:

Beyin ve omurilik hastalıklarının tespitinde kullanılan MR görüntüleme cihazları ile ilgili olarak;

- I. Radyo dalgaları kullanılır.  
II. İnsan sağlığına zararlıdır.  
III. Radyoaktif madde kullanılmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## 16. ÖRNEK:

Nükleer tıpta kullanılan PET görüntüleme cihazları ile ilgili olarak;

- I. Radyo dalgaları ile görüntü elde edilir  
II. Radyoaktif madde kullanılır  
III. Kanserli hücrelerin görüntülenmesini yapar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## 17. ÖRNEK:

Tıpta sıklıkla kullanılan ultrason görüntüleme cihazları ile ilgili olarak;

- I. Ses dalgaları kullanılır  
II. İnsan sağlığına zararsızdır.  
III. Dalgaların yanıtı özelliğinden faydalanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

18. **ÖRNEK:****Radar cihazları ile ilgili olarak;**

- I. Mikro dalga kullanılır
- II. Ölçümlerde hava şartları önemli değildir.
- III. Trafik denetlemede kullanılır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

## 19. Hastanelerde hastalara tanı konulmasına yardımcı olması için bazı adlar kullanılır.

**Buna aletlerden;**

- I. Röntgen
- II. Ultrason
- III. Tomografi

**hangilerinde ses dalgaları kullanılır?**

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

20. **MR (Manyetik rezonans) görüntüleme tekniği ile ilgili;**

- I. Radyo dalgaları kullanılır.
- II. İnsan sağlığına zararlı değildir
- III. Vücutta metal protez bulunanlar için zararlıdır.

**ifadelerden hangileri doğrudur?**

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

21. **Görüntüleme tekniklerinden;**

- I. Termal kamera.
- II. Sonar.
- III. Ultrason.

**hangilerinde ses dalgaları kullanılır?**

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

## 22. Pikseller içerisinde yer alan gaz karışımı, elektrik akımı ile maddenin dördüncü haline geçer.

**Yukarıdaki çalışma prensibi hangi görüntü teknolojisine aittir.**

- A) USG      B) MR      C) LED      D) Plazma      E) LCD

23. **Aşağıda verilen ekran modellerinden hangisinde sıvı kristal yapısı bulunmaz ?**

- A) Hesap makine ekranı  
B) Uçakların gösterge ekranı  
C) Plazma televizyon ekranı  
D) LCD televizyon ekranı  
E) Bilgisayar ekranı (monitör)

24. **ÖRNEK:****Tablodaki cihazların çalışmasında kullanılan dalga çeşidini "X" işareti ile işaretleyiniz.**

| Görüntüleme Cihazları | X-Işınları | Radyo Dalgaları | Ses Dalgası | Mikrodalga | Gama Işını | Kızıl ötesi |
|-----------------------|------------|-----------------|-------------|------------|------------|-------------|
| Röntgen               |            |                 |             |            |            |             |
| MR                    |            |                 |             |            |            |             |
| PET                   |            |                 |             |            |            |             |
| BT                    |            |                 |             |            |            |             |
| Ultrason              |            |                 |             |            |            |             |
| Radar                 |            |                 |             |            |            |             |
| Sonar                 |            |                 |             |            |            |             |
| Termal Kamera         |            |                 |             |            |            |             |