

MADDELER BİLGİSİ



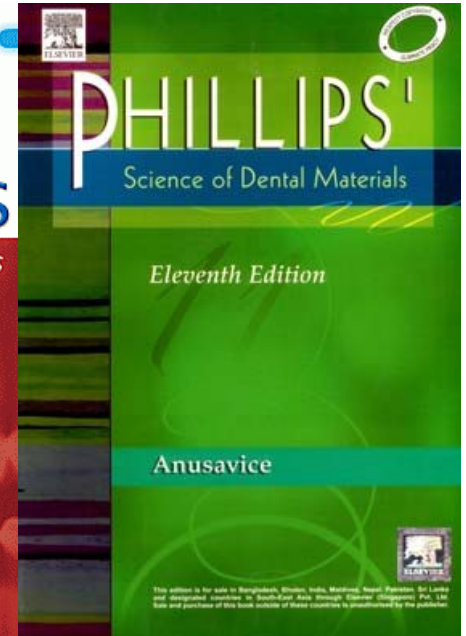
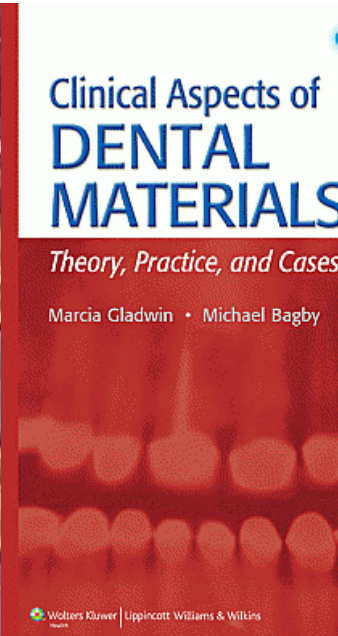
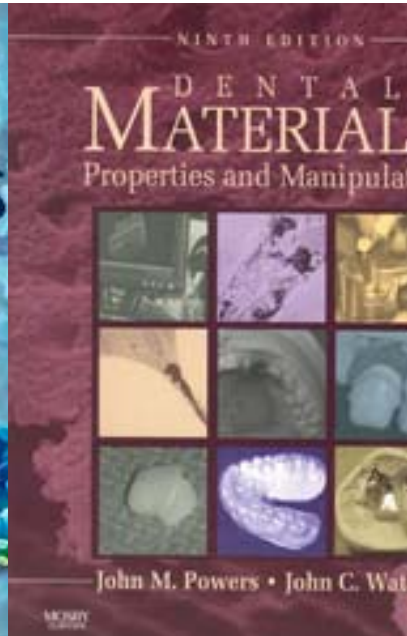
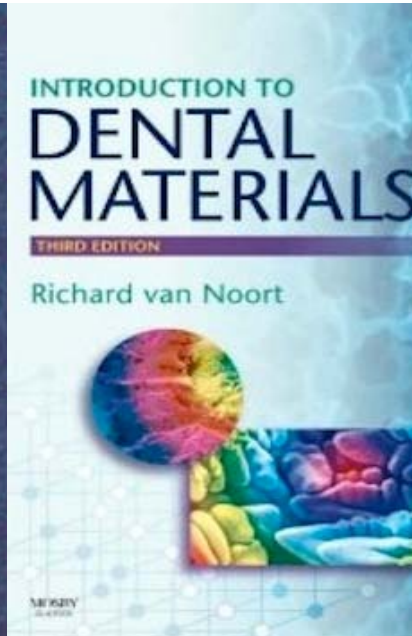
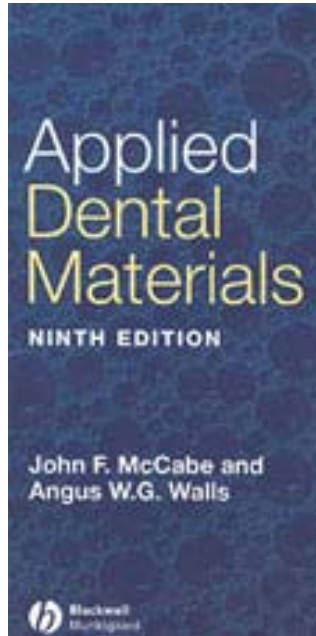
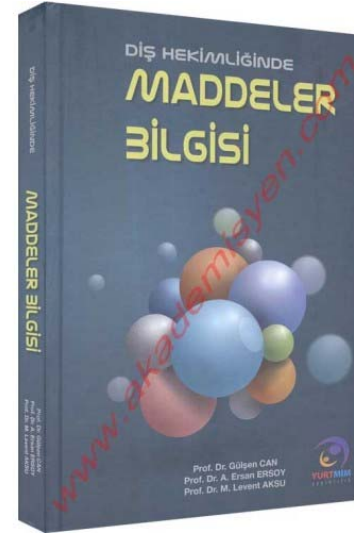
SORUMLU ÖĞRETİM ÜYELERİ

Prof. Dr. Ahmet Saraçođlu

Prof. Dr. Övöl Kümbülođlu



KAYNAKÇA



Malzeme (materyal) ?

- Materyal sözcüğünün kökeni Latince '**mater**'den yani '**anne**'den gelmektedir. Bizi çevreleyen bütün maddeler bir parça malzemedir.
- İnsanoğlunun kullandığı veya işlediği maddelere denir. İmal edilen veya tüketiciye sunulan her madde malzemedir.
- Taş bir malzeme değildir fakat çimento ile birlikte betonda kullanıldığında malzemedir. Yine benzer şekilde ağaç işlenip insanların kullanımına sunulduğunda veya deri işlenip giyimde kullanıldığında malzeme haline gelir.



- Malzemelerin seçimi, işlenmesi ve kullanımı başlangıçtan bu yana insan kültürünün bir parçası olmuştur.
- Antropologlar insanları araç-gereç yapıcı olarak nitelendirmişlerdir ki bu yaklaşım insanları diğer canlıların üzerinde hakim kılan gerçekçi bir yaklaşımdır.
- Malzemeler, M.Ö 10.000 deki Neolitik kabilelerden günümüze kadar hep aynı öneme sahip olmuşlardır. Sadece aradaki tek fark günümüzde karmaşık sentetik malzemelere karşılık Neolitikler tahta, kemik ve bitkilerden elde edilen araç-gereçler kullanmışlardır.



Dental materyaller bilimi

Dental materyallerin içerik ve özellikleri ile kullanıldıkları bölgeyle etkileşimlerini inceleyen bilim dalı olarak tanımlanır



Neden maddeler bilgisi dersi?

Malzemelerin başarılı bir şekilde kullanılması onların özelliklerinin bilinmesi ile mümkündür.

Bu özellikler termal, optik, mekanik, fiziksel ve kimyasal olarak sınıflandırılır ki bunlar malzemenin yapısıyla ilgilidir.





Dental materyaller bilimi neden önemli?

Ağız ortamı oldukça karmaşık ve özen gerektiren bir yapı

- Isıl değişiklikler
- Ph deęişimleri
- Farklı çığneme kuvvetleri



Isıl değişimler

- Ağız kavitesinin normal sıcaklığı 32-37°C
- Sıcak-soğuk gıdalarla 0-70°C



Ph deęişimleri

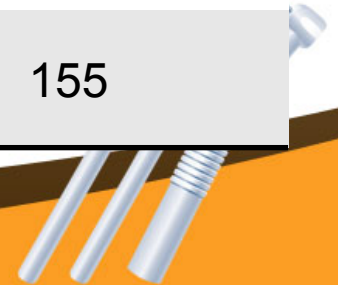
- Tükrüğün Ph'ı nötral (7.0)
- Asidik meyva suları veya alkali ilaçların alımıyla Ph 2.0 – 11.0



Çiğneme kuvveti değişimleri

- Çiğneme kasları dişlere kuvvet uygular
- Çiğneme kuvveti dişten dişe değişim gösterir
- Çiğneme kuvveti ön dişlerden arka dişlere gittikçe artar

Diş	ÇIĞNEME KUVVETİ (N)
2. Molar	800
1. Molar	390
Premolar	288
Kanin	208
Kesici	155



DENTAL MATERYALLERİN İDEAL ÖZELLİKLERİ

- Biyouyumlu olmalı
- Diş dokusuyla kalıcı bağ kurmalı
- Estetik olarak kabul edilebilir olmalı
- Diş dokusuyla yakın özelliklere sahip olmalı
- Doku tamir edici ve iyileştirici özellikte olmalı



TEMEL AMAÇ

Hastanın yaşam kalitesini
geliştirmek ve korumak





Doctor + ENgineer + arTIST

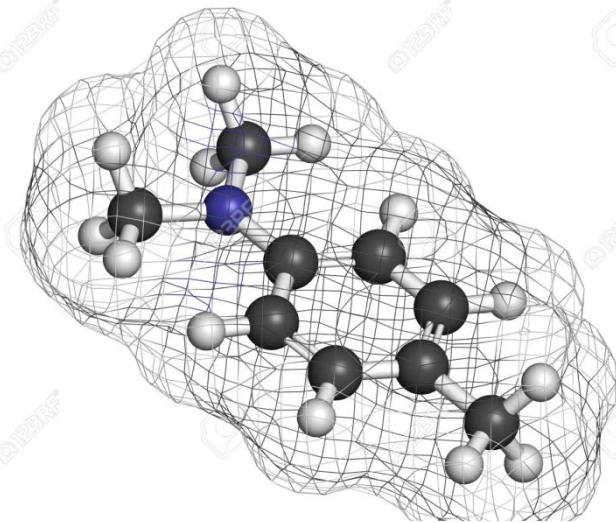
=

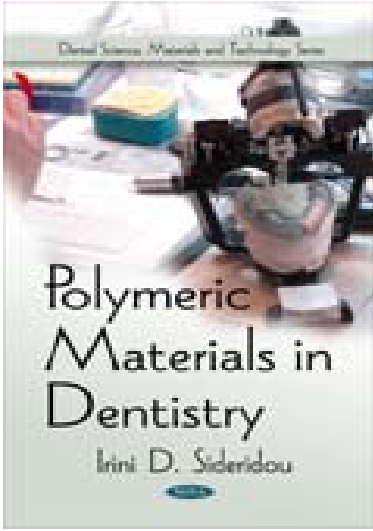


DENTIST

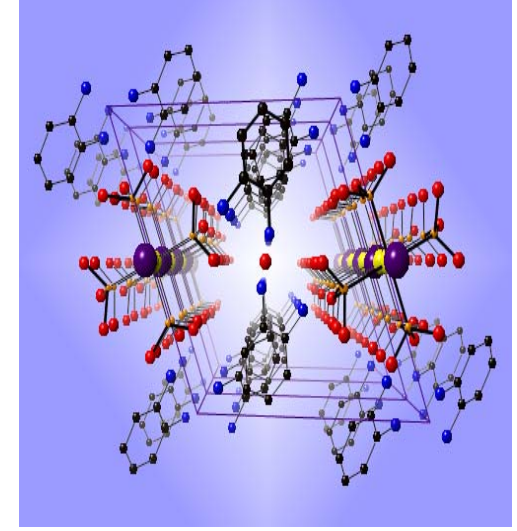
DENTAL MATERYALLER

- Polimerler
- Metaller
- Seramikler
- Kompozitler





Polimerler



- Çok sayıda küçük monomer birimlerinin birleşmesinden oluşan geniş bir organik moleküllere **polimer** denir.
- Kimyasal reaksiyon işlemi ile düşük molekül ağırlıklı monomerlerin yüksek moleküler ağırlıklı polimer zincirlerine dönüştürülmesine **polimerizasyon** denir.



Polimerler

- Ölçü malzemeleri
- Mumlar
- Protez kaide materyalleri



Metaller

- Isıl ve elektriksel olarak iyi bir iletkendir.
- Opak yapı cilalandığı zaman parlak ve ışığı yansıtıcı özellik gösterir.
- Şekillendirilebilir (malleability)
- Dökülebilir (kayıp mum tekniğiyle)
- Sert ve dayanıklıdır.



Metaller

- Alaşım: İki veya daha fazla metalin karışımı
- Dişhekimliğinde kullanılan metal turleri:
 - Deęerli (Au, Pt, Pd)
 - Yarı deęerli (Ag)
 - Deęersiz (Cr-Ni)



Seramikler

- Topraktan yapıldıktan sonra pişirilmiş eşyalara genel olarak “seramik” adı verilir.
- Seramikler metal ve metal olmayan elementlerden oluşan anorganik bileşiklerdir.
- Cam, tuğla, kiremit, fayans, elektrik izolatörü, porselen, havacılık ve uzay sanayi, dişhekimliği.



Seramikler

Özellikleri

- Zayıf ısı iletkenlik
- Stabil, biyouyumlu
- Transparan (şeffaf, ışığı geçirgen)
- Transludent (içindeki gözeneklere bağılı)
- Üç boyutlu kristal yapı
- Kırılgan



Kompozitler

- İki farklı fazdan oluşan bir malzeme bir kompozit malzeme olarak adlandırılır.
- Türleri:
 - Restoratif malzemeler (dolgu)
 - Simanlar



DENTAL MATERYALLERİN SINIFLANDIRILMASI

1. Koruyucu dental materyaller.
2. Restoratif dental materyaller.
 - a) Direkt restoratif dental materyaller.
 - b) İndirekt restoratif dental materyaller.
3. Yardımcı dental materyaller.



Koruyucu dental materyaller

- Pit ve fissür örtücüler
- Sızıntı önleyici örtücü materyaller
- Antibakteriyel özellikli materyaller
- Flor salan dolgu ve yapıştırıcılar
- Diş çürüğünün ilerlemesini azaltan klorheksidin vb. ağız gargaraları



Restoratif dental materyaller

Direkt restoratif materyaller

- Ağız içinde doğrudan dişe uygulanan restoratif ve protetik malzemeler

İndirekt restoratif materyaller

- Diş ve dokular için ağız dışında hazırlanan malzemeler

Geçici restoratif materyaller



Yardımcı dental materyaller

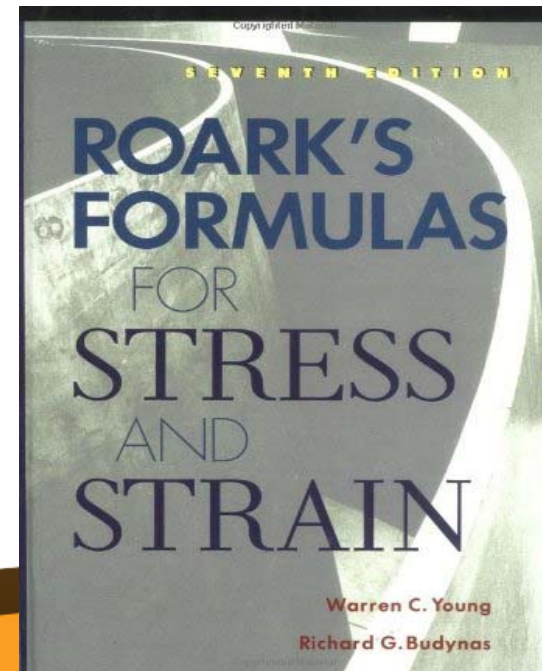
- Dental protez ve apareylerin üretim sürecinde kullanılan ancak bu ekipmanların doğrudan parçası olmayan materyallerdir.
- Asit solüsyonları, ölçü malzemeleri, döküm revetmanları, alçı, mum, ölçü maddeleri, cila malzemeleri



MADDENİN TEMEL FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

- Gerilim (stress): Birim başına uygulanan kuvvet, dış kuvvete karşı oluşan iç direnç

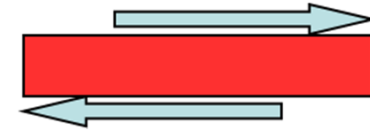
$$\text{Gerilim} = \text{Kuvvet} / \text{Alan}$$



Gerilim türleri

Eksen (Yön)

- Sıkıştırma (Compressive)
- Çekme (Tensile)
- Makaslama (Shear)
- Bükme (Torsion)
- Eğme (Bending)



Gerilme (zorlanma, strain)

- Gerilim uygulandığında birim uzunluk başına değişen uzunluk miktarı
- Uzunluk / orijinal uzunluk değişimi

Gerilme (ϵ) = Deformasyon / gerçek uzunluk

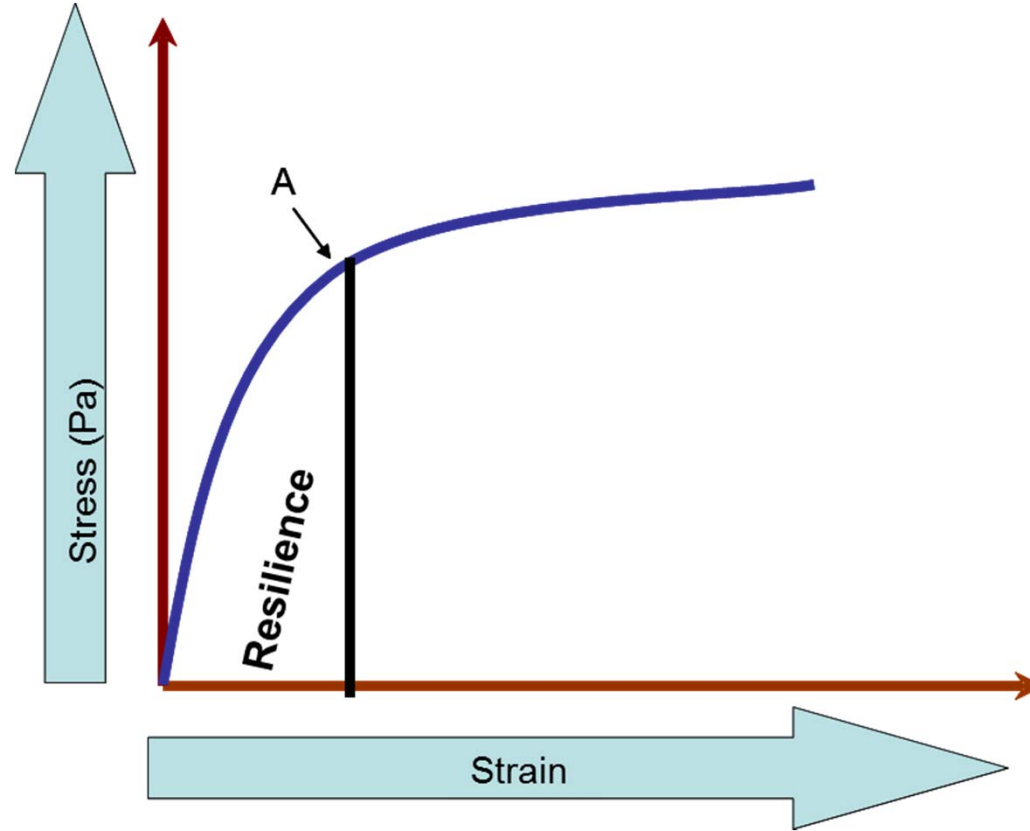


Gerilim / Gerilme (zorlanma) eğrisi



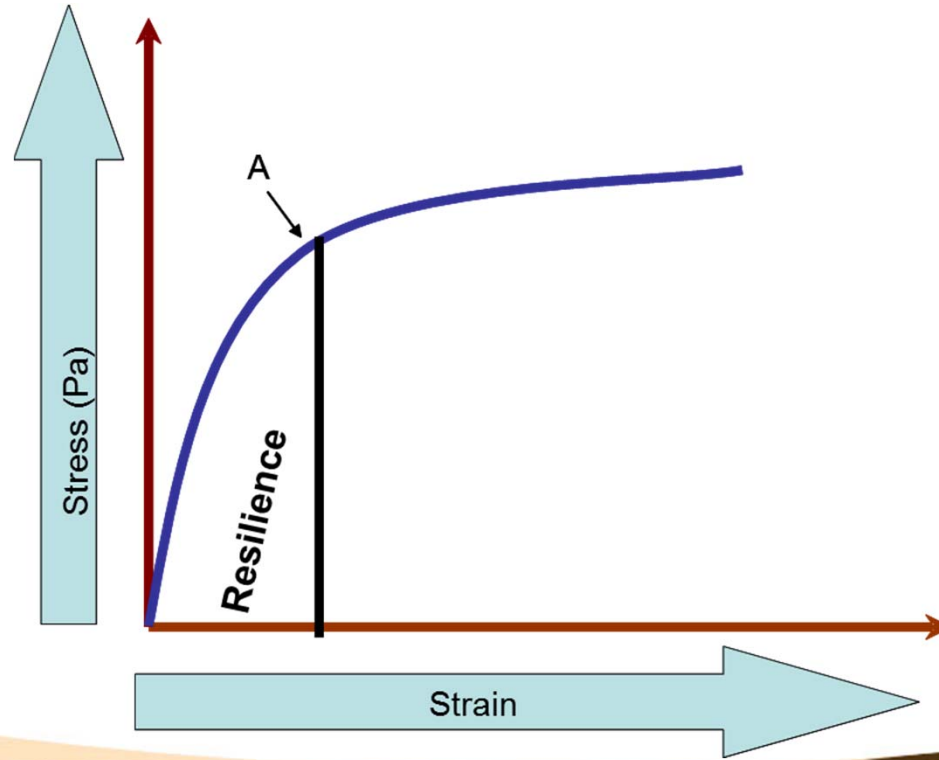
Esneklik (Resilience)

Kalıcı deformasyona karşı malzemenin direnci



Orantı sınırı (proportional limit)

Malzemede hiçbir kalıcı deformasyon meydana gelmeden uygulanabilecek en büyük gerilim

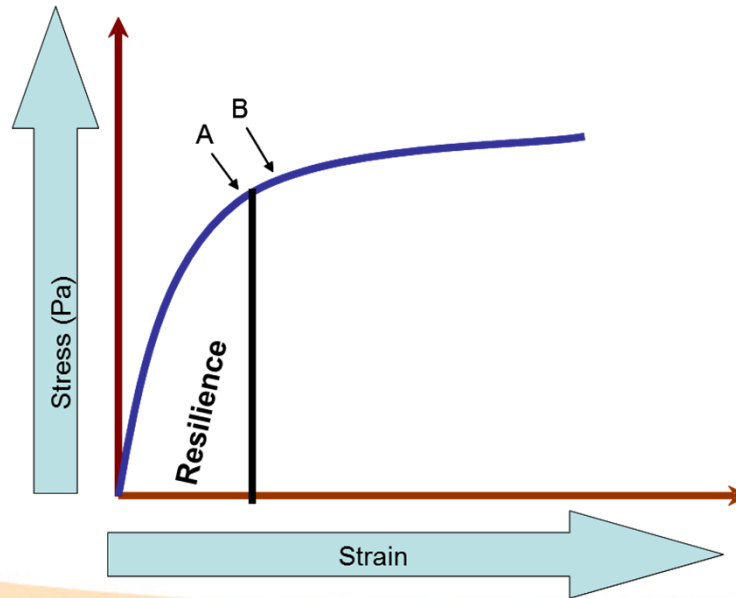


A



Akma dayanımı (Yield strength)

- Maddenin baskı ve gerginlik arasında standart değişimde gösterdiği belirli bir sapma (genellikle %0.2)
- Akma dayanımı fonksiyonel sapmayı gösterir!!!



B



Elastik modül

- Malzemenin kuvvet altında elastik şekil değiştirmesinin ölçüsüdür.
- Birim kesit alanına sahip bir malzemedede birim boyu bir kat arttırmak için uygulanması gerekli kuvveti gösterir.
- Kimi kaynaklarda Young modülü olarak da geçer.

Elastik modül = Gerilim / Zorlanma



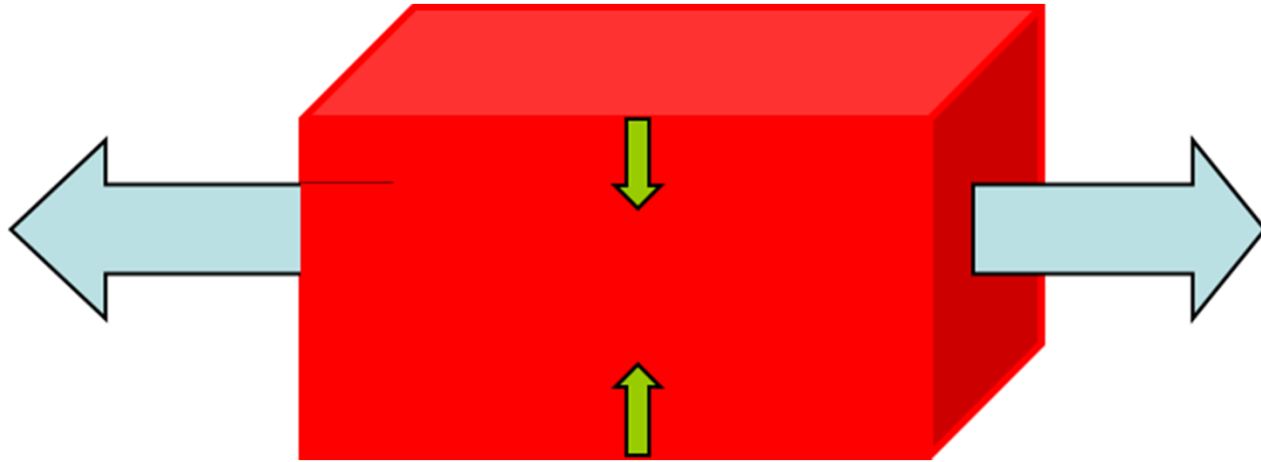
Elastik modül

- Mekanik olarak dayanıklı olmasını istediğimiz örn; kaide materyalleri veya porselen gibi rijit malzemelerin elastik modülünün yüksek, lastik esaslı ölçü maddeleri gibi andırkat alanlarından deforme olmadan çıkmasını yani esnemesini arzu ettiğimiz materyallerin ise düşük elastik modüle sahip olması istenir.
- Bir cismin elastisite modülü ARTTIKÇA o cismin elastik özelliği AZALIR.



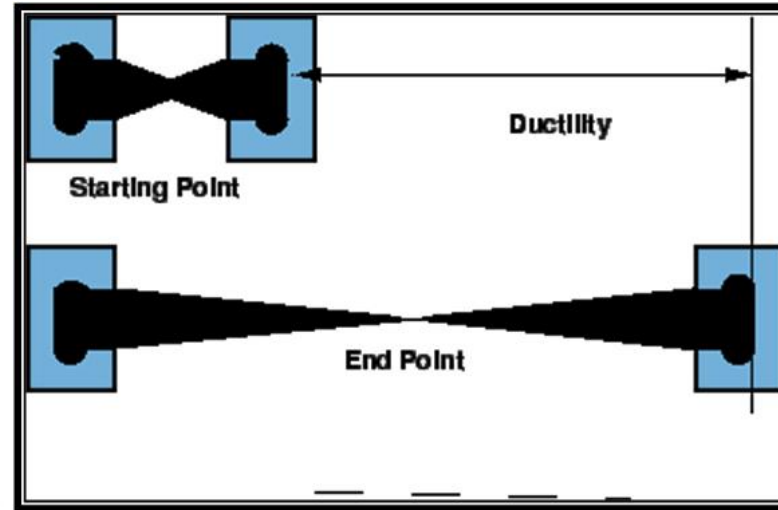
Poisson oranı

- Kuvvet uygulanmasıyla boyu 1 birim uzayan bir cismin eninin (çapının) ne kadar küçüleceğini veren oran



Süneklik (duktilite)

- Plastik şekil değiştirme kabiliyetini ifade eder. Bu değerin büyümesi, malzeme kopana kadar daha büyük plastik şekil değiştirme göstermesi anlamına gelir.



Şekillendirilebilirlik (malleability)

- Materyalin dövülerek ya da ezilerek boyutlarının değiştirilebilmesi.

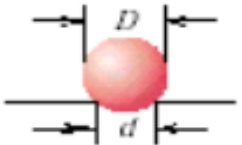

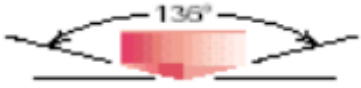

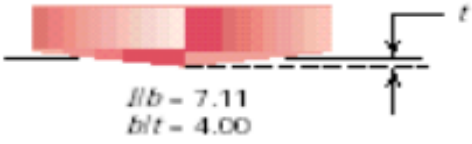

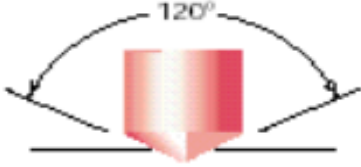





Sertlik

- Bir malzemenin çizilmeye, kesilmeye, aşınmaya ve delinmeye karşı gösterdiği direnence sertlik denir.
- Değişik türde sertlik deneyleri bulunmaktadır (Rockwell, Brinell, Vickers gibi). Sertlik ölçümlerinde kuvvet uygulanarak, genellikle küre, koni yada piramit ile malzemenin yüzeyinde küçük bir çentik açılır. Oluşan çukurun derinliği yada büyüklüğü ölçülür.



Sertlik ölçme yöntemleri

test	batacı uç	batacı uç şekli	
		yan görünüş	üst görünüş
Brinell	Çelik bilye		
Vickers	Elmas piramit		
Knoop	Elmas piramit		
Rockwell ve Yüzeysel Rockwell	{ Elmas koni, Çelik bilye	 	 

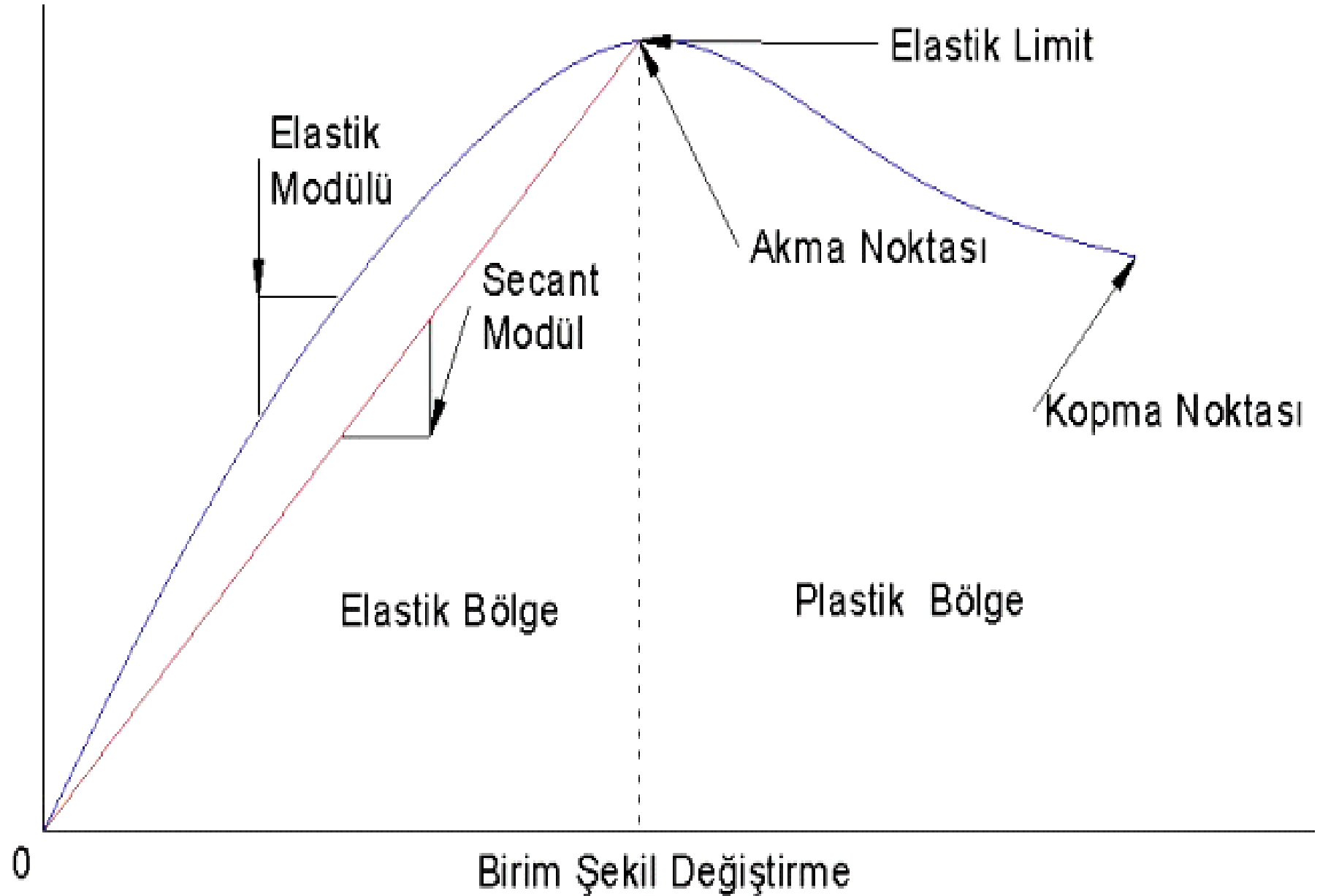


Elastik / plastik deformasyon

- Elastik (geridönüşümlü) deformasyon: Gerilme kaldırıldığında eski haline dönebilir olan, düşük gerilmelerle meydana gelen şekil değişikliğidir.
- Plastik (kalıcı) deformasyon: Gerilmenin, malzeme şeklini kalıcı olarak değiştirmeye yeterli olduğu şekil değişikliklerine plastik deformasyon denir.



Gerilme



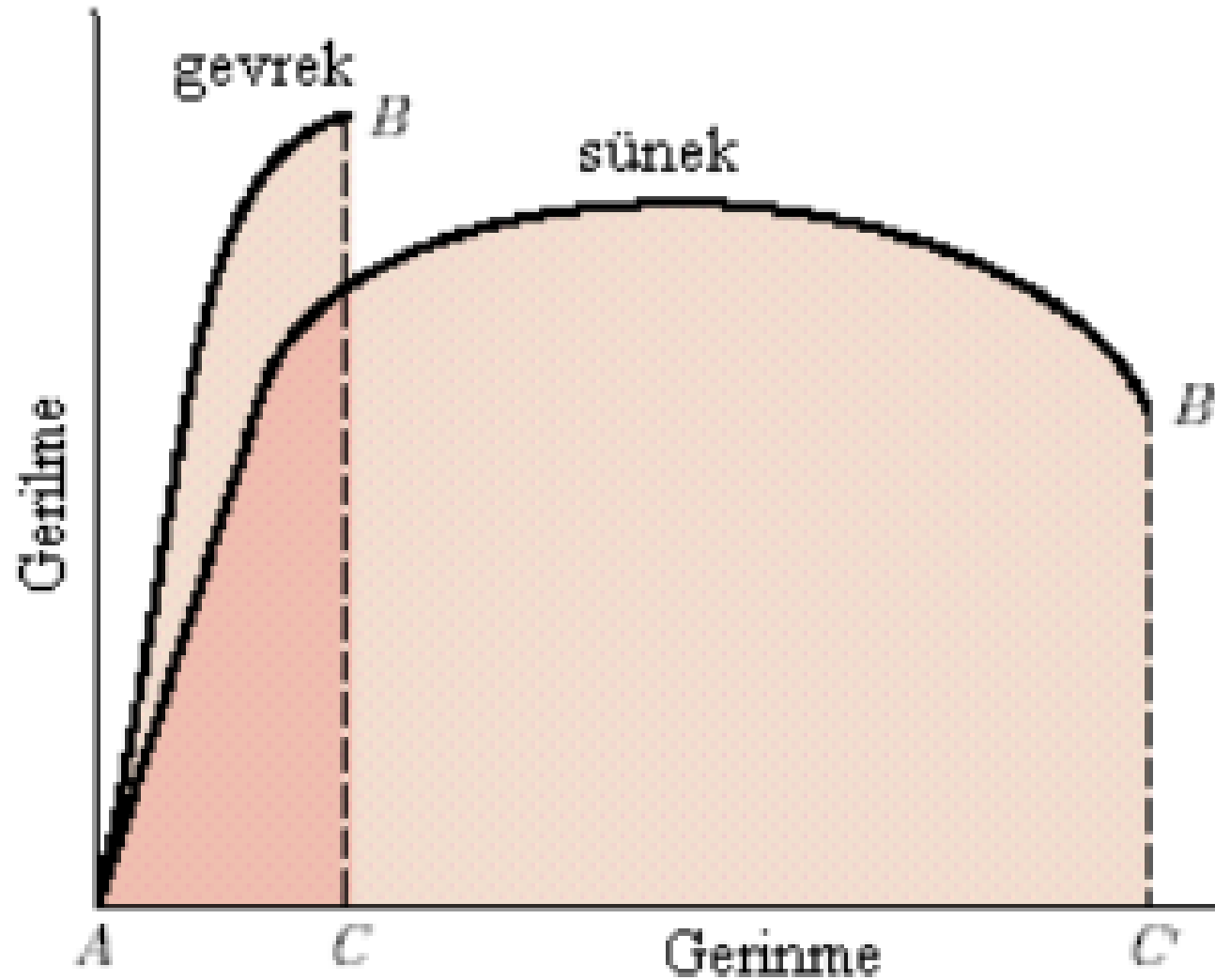
Gevrek (brittle) / sünek (duktile)

Gerilmeler altında; katılarda:

- Elastik deformasyon sonrası ani gevrek kırılma,
- Plastik deformasyonu takip eden sünek kırılma oluşur.
- Seramikler ve camlar gevrek kırılma, metaller ve polimerler sünek kırılma davranışı gösterirler.

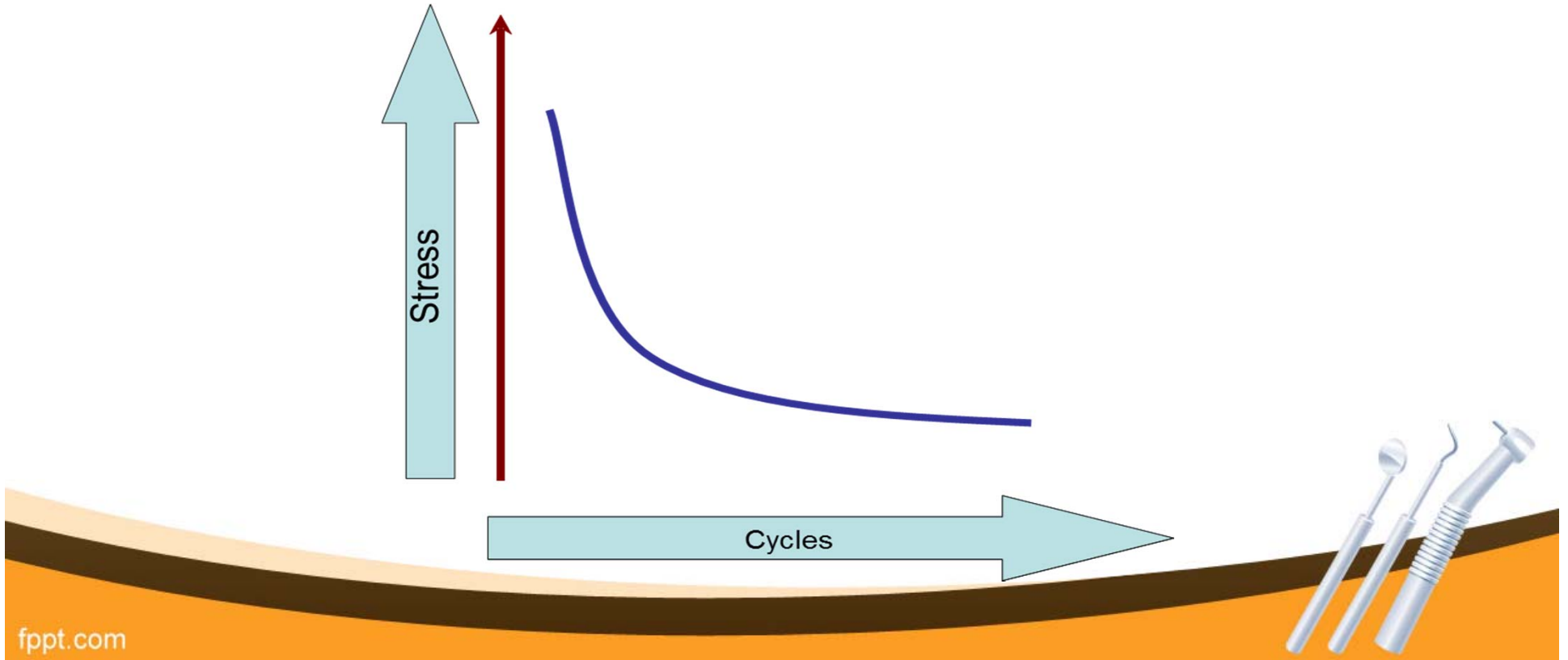


Gevrek (brittle) / sünek (duktile)



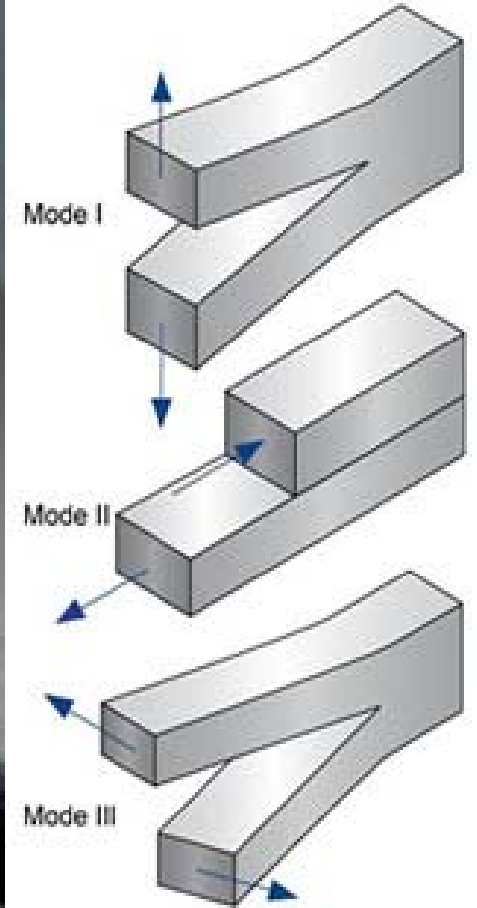
Yorulma dayanımı

- Yineleyen kuvvetlerde yavaş yavaş gelişen kırık
- Thermocycle



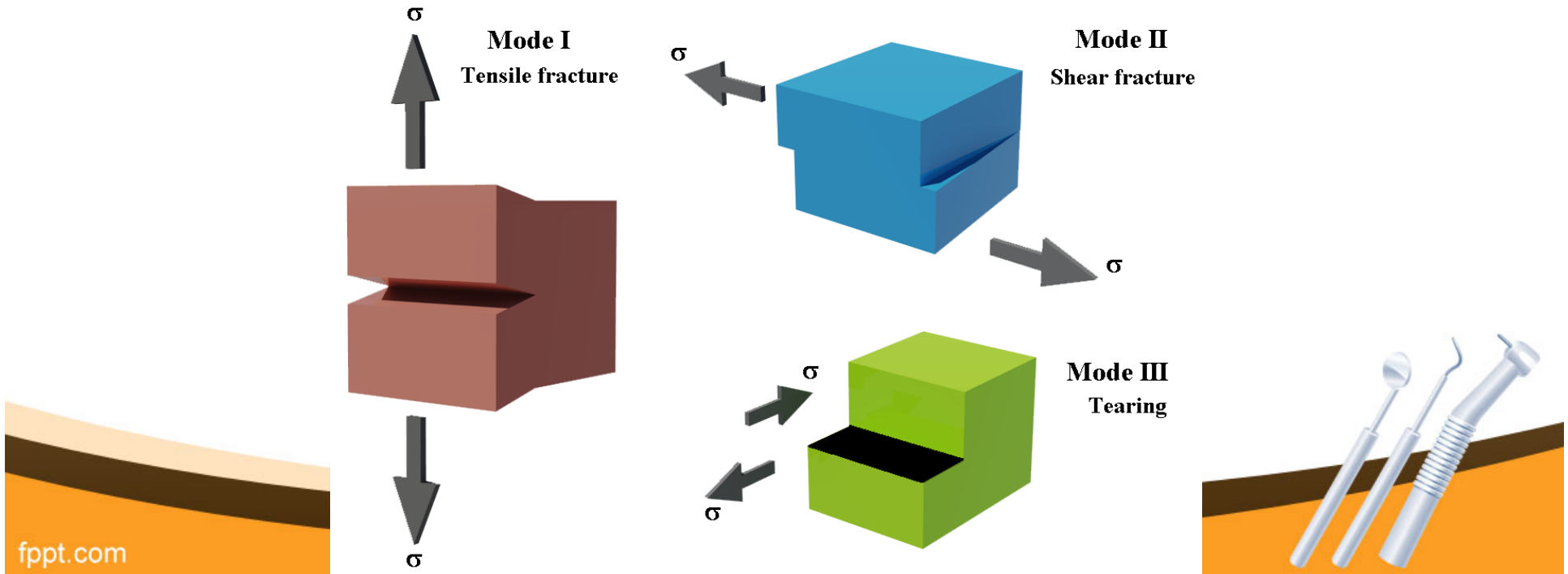
Kırılma direnci (dayanımı)

- Materyalin kırılmaya karşı gösterdiği direnç



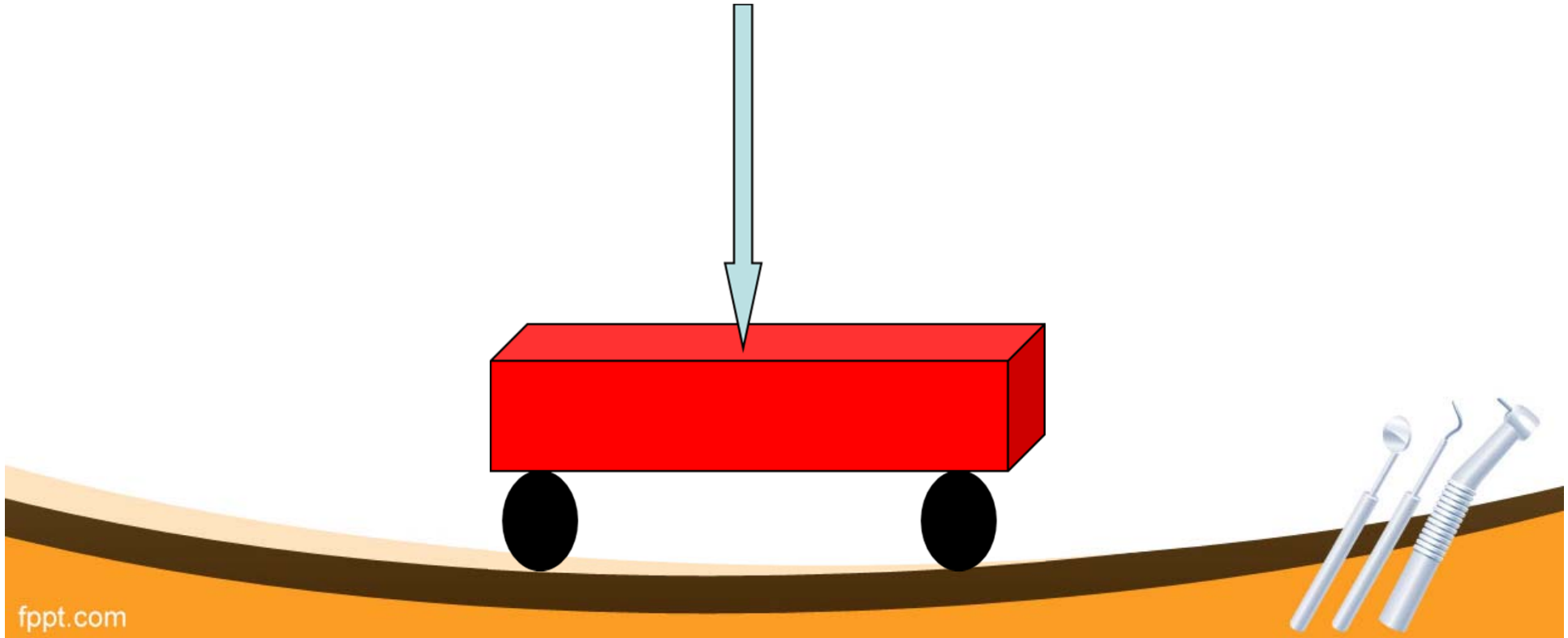
Bağ dayanımı

- İki farklı dental malzemenin birbirine bağlanma (yapışma) gücü
- Çekme (tensile) ya da makaslama (shear)



Çapraz kuvvetlere dayanım

- Eğen kuvvetlere mayeryalin gösterdiği direnç
- 3 nokta eğme testi



Sıvı davranışları (Reoloji)

- Viskozite ya da akmazlık, akışkanlığa karşı direnç.
- Viskozite, bir akışkanın, yüzey gerilimi altında deforme olmaya karşı gösterdiği direncin ölçüsüdür. Akışkanın akmaya karşı gösterdiği iç direnç olarak da tanımlanabilir. Viskozitesi yüksek olan sıvılar ağıdalı olarak tanımlanırlar.
- Önemi: Ölçü maddeleri





Adezyon (Yapışma)

- Farklı maddelerin molekülleri arasındaki çekim kuvvetine denir. Adezyon ve kohezyon kuvvetleri moleküller arası çekim kuvvetleridir. Bu kuvvetlerin sebebi elektriksel kuvvetler ve kütle çekimi kuvvetidir.
- Örnek: Yağmur yağdıktan sonra su damlacıklarının cama yapışması



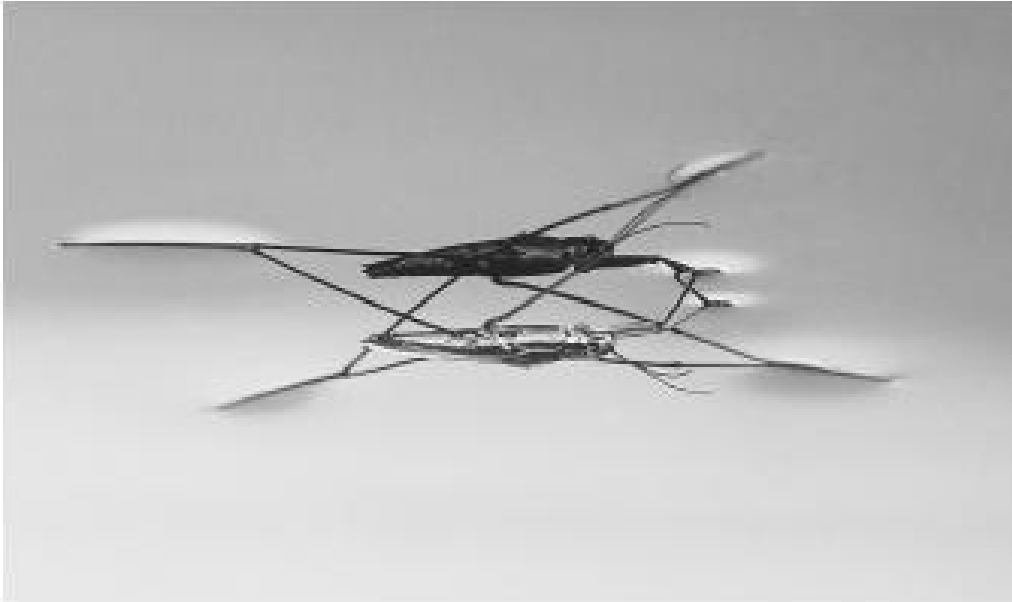
Kohezyon (Birbirini tutma)

- Aynı cins moleküllerin arasındaki çekim kuvvetidir. Kohezyon kuvvetinin oluşmasının sebebi de elektriksel ve gravitasyonel kuvvetlerdir.
- Örnek: Su damlacıklarının bir arada durması



Yüzey gerilimi

- Sıvı yüzeyinde birim uzunluğu gergin tutan kuvvete denir.
- Sıvı üzerindeki kohezyon kuvvetinin etkisi ile sıvı yüzeyinin zar gibi davranmasıdır.



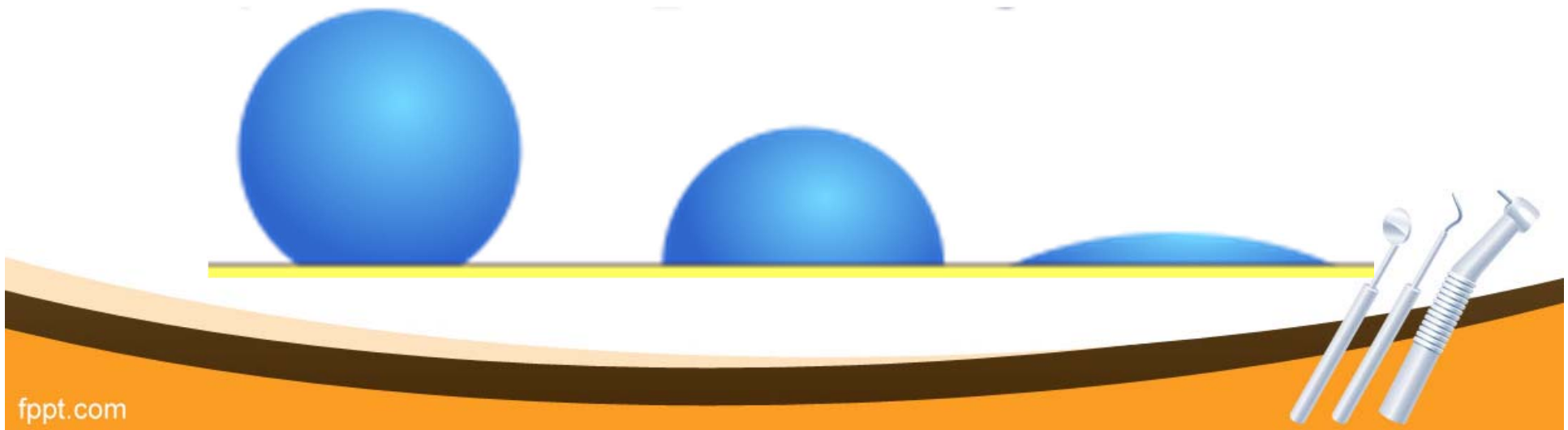
Yüzey Gerilimini etkileyen Faktörler

- Sıvının cinsi: Sıvı maddelerin eşit sıcaklıkta yüzey gerilimleri birbirinden farklıdır (Cıvanın yg 0,44 N/m, suyun yg 0,073 N/m).
- Sıcaklık: Sıcaklık ve yüzey gerilimi ters orantılıdır. sıcaklık arttıkça yüzey gerilimi azalır.
- Sabun ve Deterjanlar: Sabun ve deterjanlar yüzey gerilimini azaltır.
- Yoğunluk: Kullanılan sıvının yoğunluğu arttıkça yüzey gerilimi artar.



Islanma (Islatabilirlik)

Bir sıvının katı bir yüzeyle temas kurabilme becerisidir. Islanma bu ikisi bir araya geldiğinde oluşan moleküller arası etkileşmeden kaynaklanır. Islanma derecesi (Islanabilirlik) adeziv ve koheziv kuvvetler arasındaki dengeyle belirlenir.



Islatma açısı

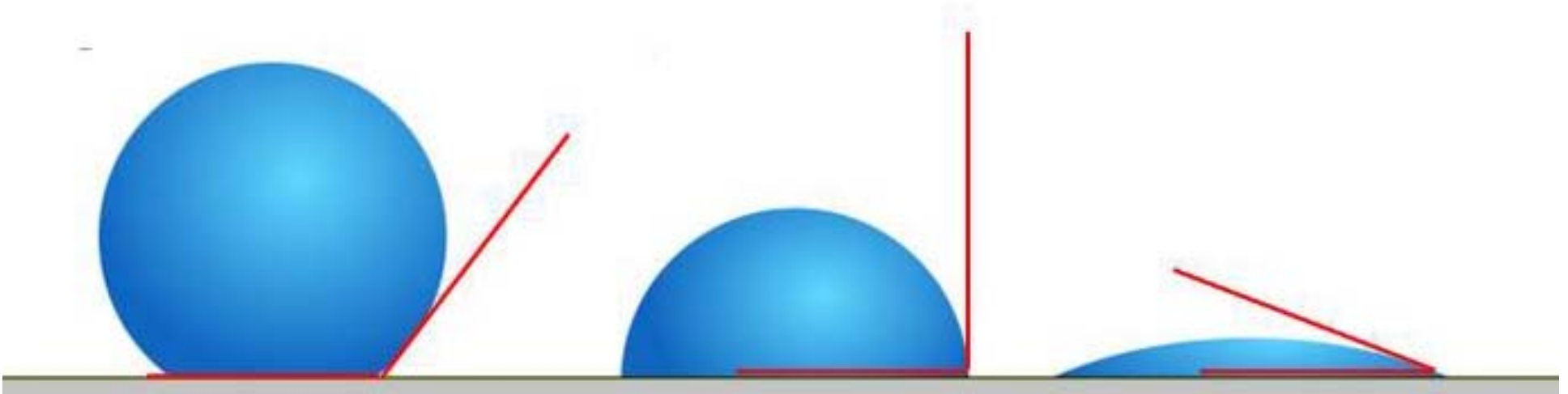
Önemi: Ölçü maddeleri

$< 90^\circ$

Kötü ıslatma
Hidrofobik

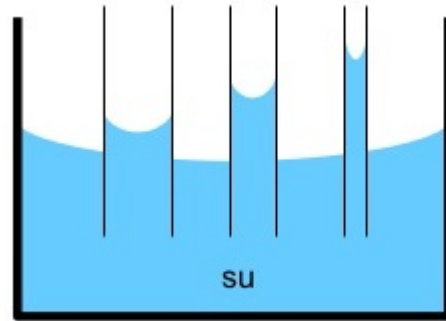
$> 90^\circ$

İyi ıslatma
Hidrofilik

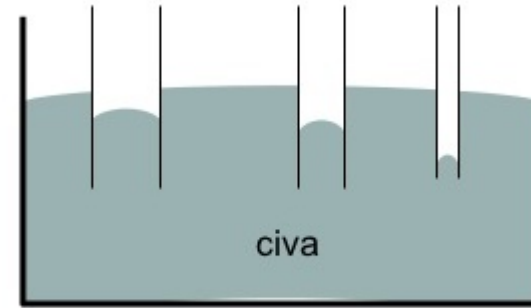


Kılcal basınç

- Adezyon ve kohezyon kuvvetlerinden dolayı sıvıların ince borularda yükselmesi olayına kılcallık denir.
- Örneğin su ve cıva dolu bir bardağa ince cam boru batırırsak su cam boru içerisinde daha fazla yükselir. Bunun sebebi su ve cam molekülleri arasındaki adezyon kuvvetinin, su molekülleri arasındaki kohezyon kuvvetinden büyük olması, cıva molekülleri arasındaki kohezyon kuvvetinin, cıva ve cam molekülleri arasındaki adezyon kuvvetinden daha büyük olmasıdır.



Adezyon > Kohezyon



Kohezyon > Adezyon



Materyallerin termal özellikleri

- Atom ve moleküllerin kinetik enerjileri ile ilgilidir. Çekirdek etrafındaki elektronların kendi etrafında veya diğer atomlar etrafında dönme enerjileri sonucunda ortaya çıkar.
- Isı miktarı (kalori), sıcaklık derecesi (ısı hareketin bir ölçüsü), ısı iletkenlik, ısı geçirgenlik ve ısı genleşme.



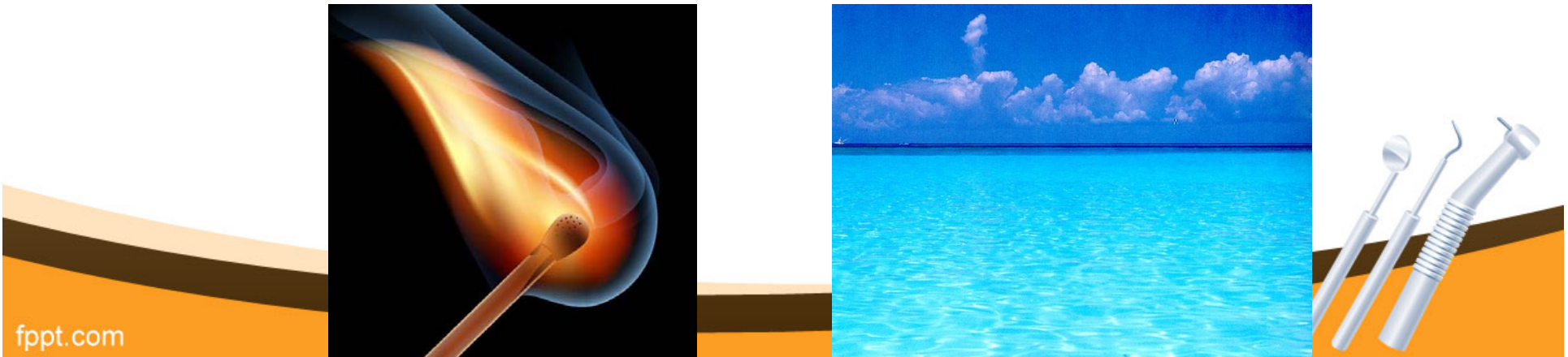
Isı – Sıcaklık Farkı

- Sıcaklık derecesi ısı hareketinin bir ölçüsüdür, ısı ise ısı enerjisidir.
- Isı bir enerji çeşidi, sıcaklık ise bir ölçümdür.
- Isı kalorimetre kabı ile sıcaklık termometre ile ölçülür.
- Isı birimi kalori (cal) veya Joule, sıcaklık birimi ise derecedir.
- Isı, madde miktarına bağlıdır, sıcaklık ise madde miktarına bağlı değildir.



Isı – Sıcaklık Farkı

- Kibrit çöpündeki bir molekülün kinetik enerjisi, deniz suyunu oluşturan moleküllerden birinin kinetik enerjisinden fazla olacağı için **kibrit çöpünün sıcaklığı deniz suyunun sıcaklığından fazladır.**
- Deniz suyundaki bütün moleküllerin toplam kinetik enerjisi, kibrit çöpündeki moleküllerin toplam kinetik enerjisinden fazla olacağı için **deniz suyunun ısısı kibrit çöpünün ısından fazladır.**



Isıl genleşme

- Katı-sıvı-gaz cisimlerine ısı biçiminde enerji verilirse, bu enerji kinetik enerjiye dönüşür; sıcaklığı yükselen cisim aynı zamanda genişir ve maddenin kapladığı alan (hacmi) genişler ve yayılır.
- Genleşme katsayısı, bir maddenin ısı etkisiyle genişlediği miktarın belirlenmesi için kullanılan katsayıdır. Birim hacimdeki bir maddenin birim sıcaklık değişiminde hacmindeki değişme miktarı olarak tanımlanır.



Isıl genleşme katsayıları

Malzeme	α_f ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) <i>oda sıcaklığında</i>
• <u>Polimerler</u>	
Polipropilen	145-180
Poliytilen	106-198
Polistiren	90-150
Teflon	126-216
• <u>Metaller</u>	
Alüminyum	23.6
Çelik	12
Tungsten	4.5
Altın	14.2
• <u>Seramikler</u>	
Magnesia (MgO)	13.5
Alumina (Al_2O_3)	7.6
Soda-kireç camı	9
Silika (cryst. SiO_2)	0.4

Zayıf ikincil bağlardan dolayı polimerlerin α_f genleşme katsayıları yüksektir.



Isıl iletkenlik

- Malzemenin ısı iletim kabiliyetini anlatan bir özelliktir.
- Çoğu malzemenin ısı iletkenliği ile elektrik iletkenliği arasında bir bağ yoktur. Örneğin, çok yüksek elektriksel iletkenliği olan gümüşün ısı iletkenliği, elektriksel yönden bir yarı-iletken olan elmastan daha düşüktür.



Elektriksel iletkenlik

- Elektriksel iletkenlik) maddelerin elektrik akımı iletim yeteneğinin bir ölçüsüdür.
- Diş hekimliğinde kullanılan malzemelerde elektrik iletkenliği özellikleri canlı dokularda oluşturacakları biyolojik değişiklikler açısından önemlidir; yapıştırma ve restorasyon amaçlı olanların elektrik iletkenliklerinin az veya hiç olmaması tercih edilir.



Kimyasal özellikler

- **Korozyon:** maddenin yapısında oluşan yüzey bozunması veya aşınma.
- **Çözünme:** materyalin bulunduğu ortamdaki sıvıyı emdikten sonra, yapısındaki dirençsiz bileşenleri kaybetmesi yani sıvı ortama geçirmesi.
- Dişhekimliğinde kullanılan malzemelerin korozyon ve çözünmeye karşı dirençli olmaları istenir.



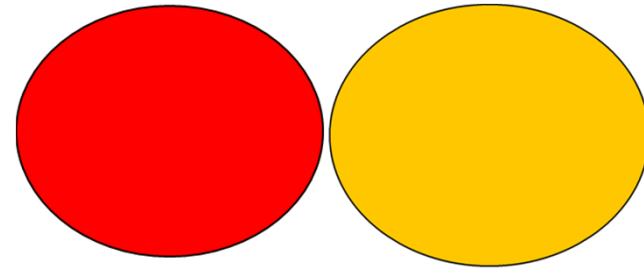
Materyallerin optik özellikleri

- **Işık**, elektro-manyetik yayılma enerjisidir. Bir cismin görülebilmesi için onun ışık yayması veya bir dış kaynaktan gelen ışığı yansıtması veya aktarması gerekir.
- **Renk** ise bir ışık hüzmesinde bulunan dalga boylarının birleşmesidir. Bir cismin gelen ışığa gösterdiği tepki, seçici olarak belli dalga boylarını absorbe edip, belli dalga boylarını yansıtma şeklindedir.

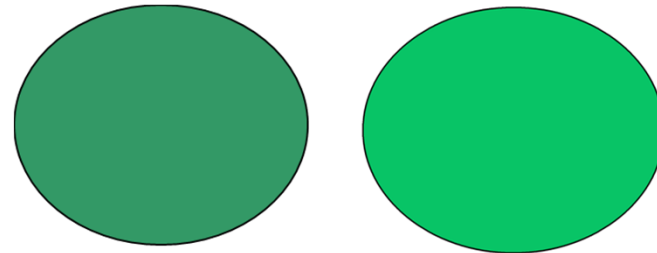


Renk

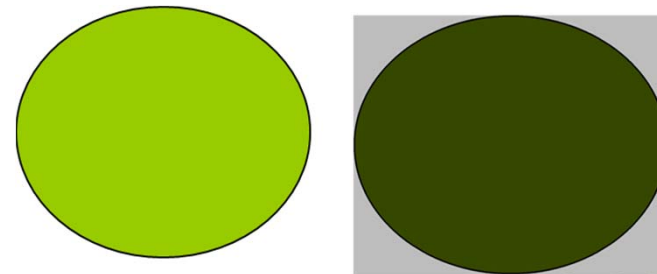
- **Ton (hue)**



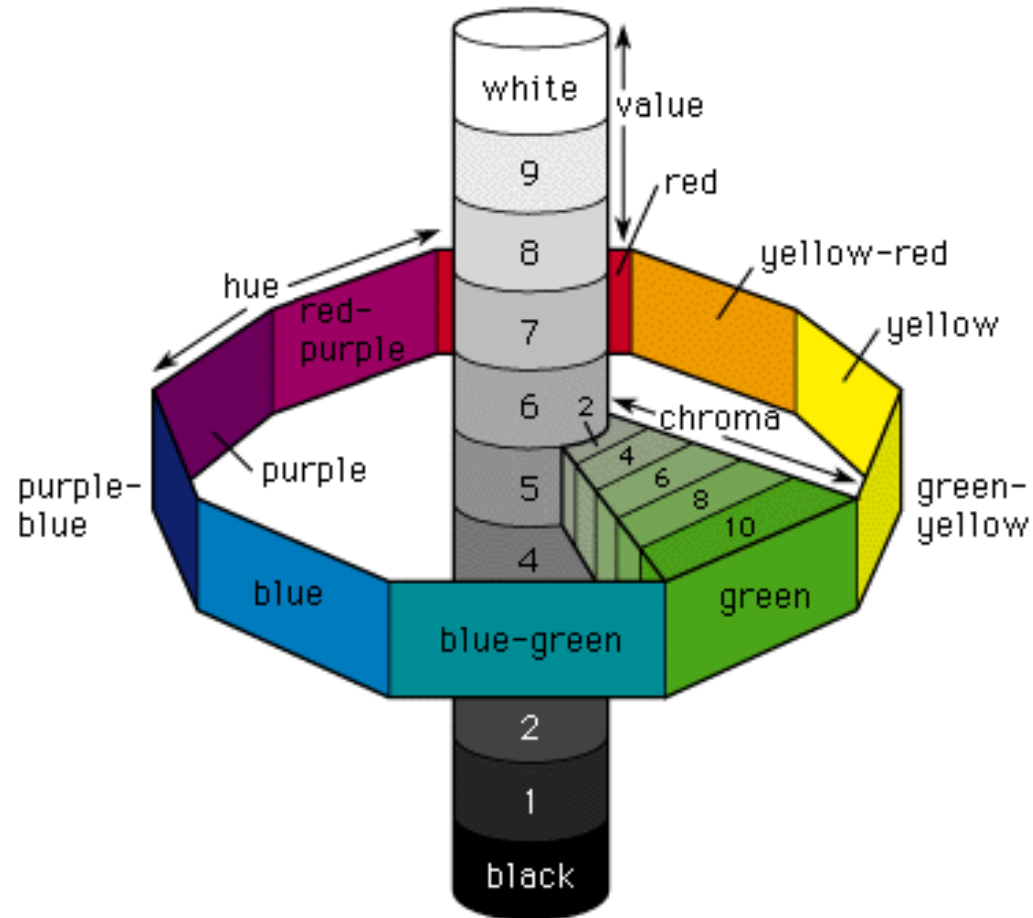
- **Doygunluk (chroma)**



- **Parlaklık (value)**



Munsell renk diyagramı



©1994 Encyclopaedia Britannica, Inc.



Dişhekimiğinde renk seçimi



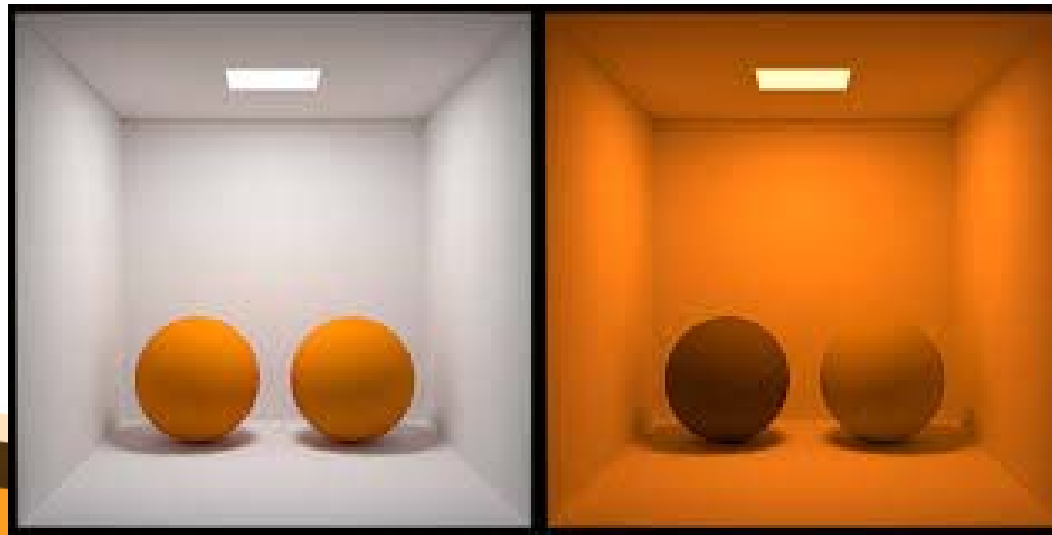
BL1 BL2 BL3 BL4

B1 A1 B2 D2 A2 C1 C2 D3 A3 D4 E3 A3.5 B4 C3 A4 C4



Metamerizm

Bir cismin renginin ışık kaynağına bağlı olarak farklı görünmesi olgusudur. Aynı ışık kaynağı altında izlendiğinde aynı renkte görünen iki cisim, farklı ışık kaynakları altında birbirinden farklı renklerde görünebilirler.



Metamerizm

Bir cismin renginin ışık kaynağına bağılı olarak farklı görünmesi olgusudur. Aynı ışık kaynağı altında izlendiğinde aynı renkte görünen iki cisim, farklı ışık kaynakları altında birbirinden farklı renklerde görünebilirler.



