

OKAN ÜNİ. MYO

UÇAK TEKNOLOJİSİ PROG. / TAHRİBATSIZ MALZEME MUAYENESİ DERSİ

ÖRNEK SORULAR – 1

1. Hangi tip muayenede kılcal etki (capillary action) prensibi kullanılır?
 - a. Prob yöntemi
 - b. Sıvı bükme yöntemi
 - c. Sıvı penetrant yöntemi
 - d. Hiçbiri

2. Tahribatsız muayene neyi belirlemek için kullanılır?
 - a. Kusurların yerleri
 - b. Kimyasal bileşim
 - c. Metallerdeki korozyon
 - d. Hepsi

3. Aşağıdakilerden hangisi Tahribatsız Muayene türü **değildir**?
 - a. Basma testi
 - b. Görsel test
 - c. Ultrasonik test
 - d. Eddy Current testi

4. Hangisi tahribatlı muayene türüdür?
 - a. Radyografik test
 - b. Sıvı penetrant testi
 - c. Akma (sünme) testi
 - d. Hepsi

5. Aşağıdakilerden hangisi manyetik parçacık test yönteminde son adımdır?
 - a. Gözlem ve muayene (denetim)
 - b. Dairesel mıknatıslanma
 - c. Mıknatıslanmanın giderilmesi
 - d. Mıknatıslanma

6. Ultrasonik test için aşağıdaki ifadelerden hangisi **doğrudur**?
- Ultrasonik test için kullanılan ekipman portatiftir (taşınabilir)
 - Karmaşık şekiller kolayca taranabilir
 - Üretilen dalgalar sağlık için tehlikelidir
 - Yukarıdaki ifadelerin tümü doğrudur
7. Radyografik muayene sırasında hangi bölgeler daha az radyasyon emer ve daha fazla iletim yapar?
- Düşük ve yüksek yoğunluklu bölgeler aynı miktarda radyasyonu emer ve iletir
 - Yüksek yoğunluklu bölge
 - Düşük yoğunluklu bölge
 - Hiçbiri
8. Nitelikli işgücü olmadan hangi test yapılabilir?
- Sıvı penetrant yöntemi
 - Görsel muayene
 - Ultrasonik test
 - Manyetik parçacık yöntemi
9. Radyografik muayenede malzemenin incelenmesi için aşağıdaki ışın türlerinden hangisi kullanılır?
- X ışını
 - Kızılötesi ışınlar
 - Ultraviyole ışınlar
 - Görünür ışık
10. Malzemedeki kusurların tespiti için girdap akımı test yönteminde aşağıdaki özelliklerden hangisi değişir?
- Direnç (rezistans)
 - Bobin empedansı
 - İletkenlik
 - Kapasitans

11. Aşağıdaki muayene yöntemlerinden hangisi malzemedeki kusurların tespiti için yüksek frekanslı ses dalgaları kullanır?
- Penetran sıvı testi
 - Radyografi
 - Basınç testi
 - Ultrasonik test
12. Malzeme yüzeyinden derinde bulunan içyapıdaki hataların veya süreksizliklerin tespiti için yaygın olarak kullanılan NDT (Tahribatsız Muayene) yöntemleri nelerdir?
- Görsel muayene
 - Manyetik parçacık yöntemi
 - Radyografik muayene
 - Girdap akımları yöntemi
13. Hangi faktör NDT yöntemi seçimini **etkilemez**?
- Test edilecek malzeme türü
 - Kusurun yeri, durumu ve konumu
 - Çalışma koşulları ve konumu
 - Meteorolojik şartlar
14. Sıvı penetrant test yöntemi (Liquid Penetrant Testing) ile görünür hale gelen hatanın boyutu genellikle temsil ettiği süreksizlikle nasıl ilişkilidir?
- Daha büyüktür
 - Daha küçüktür
 - Eşit boyutludur
 - İlgisizdir
15. Bir bardak suya küçük çaplı bir tüp yerleştirildiğinde, tüp içindeki su seviyesinin bitişikteki su yüzeyi seviyesinden yüksek olduğu görülür. Bu etkiye (olaya) verilen isim nedir?
- Viskozite
 - Kapiler olay (kılcallık)
 - Yüzey gerilimi
 - Barometrik test

16. Aşağıdaki ifadelerden hangisi sıvı penetrant testinin özelliklerini doğru bir şekilde açıklar?
- Sıvı penetrant testi, bir test parçasında yüzey altındaki süreksizlikleri tespit etmek için yararlıdır
 - Sıvı penetrant testi, gözenekli malzemelerdeki süreksizlikleri bulmak için yararlıdır
 - Sıvı penetrant testi, gözeneksiz malzemelerde yüzeye açık süreksizliklerin tespitinde faydalıdır
 - Hiçbiri
17. Sıvı penetrant muayene yönteminde, paslanmaz çelik (Stainless Steel) ve titanyum (Titanium) test edilirken aşağıdaki kimyasal elementlerden hangisi penetrant test malzemelerinde normalde minimumda tutulur?
- Hidrojen (Hydrogen)
 - Klor (Chlorine)
 - Karbon (Carbon)
 - Yağ (Oil)
18. Aşağıdakilerden hangisi penetrant sıvı yöntemi ile muayeneden önce parça ön temizleme aşamasında en çok tercih edilen yöntemdir?
- Kumlama (kum püskürtme)
 - Buharlı yağ giderme (degresleme)
 - Zımparalama
 - Tel fırçalama
19. Penetrant sıvı ile muayene yönteminde aşağıdaki ön temizleme işlemlerinden hangisi **önerilmez**?
- Deterjan ile temizleme
 - Buharlı degresleme
 - Kum aşındırıcı püskürtme
 - Ultrasonik temizleme

20. Kabul edilebilir penetrant sıvı uygulama yöntemini işaretleyiniz.
- Spreyleme (püskürtme)
 - Daldırma
 - Fırçalama
 - Hepsi
21. İnsan kulağının işitme aralığının ötesindeki frekanslardaki ses dalgalarına **ultrasonik** dalgalar veya titreşimler denir. Bu terim hangi frekanstan daha büyük titreşim dalgalarını kapsar?
- 20 kHz
 - 2 MHz
 - 2 kHz
 - 200 kHz
22. Ultrasonik ses dalgalarının frekansı arttıkça, aşağıdaki değişimlerden hangisi **doğrudur**?
- Dalga boyu artar
 - Dalga boyu azalır
 - Ses hızı artar
 - Ses hızı azalır
23. Ultrasonik testlerde, prob (kristal) yüzeyi ve incelenen parça yüzeyi arasında bir sıvı (jel) bağlantı ortamı (ara yüzü) gereklidir. Bunun nedeni aşağıdaki seçeneklerden hangisidir?
- Prob (kristal) yüzeyindeki aşınmayı en aza indirmek için yağlayıcı gereklidir
 - Kristal yüzeyi ve parça yüzeyi arasında kalan hava, ultrasonik titreşimleri neredeyse tamamen geri yansıtır
 - Kristal, incelenen parçanın yüzeyi ile doğrudan temas ettirilmediğinde titreşemez
 - Sıvı, ultrasonik muayene cihazının elektrik devresini tamamlamak için gereklidir

24. Bir malzemede ultrasonik dalgaların yayılmasına karşı gösterilen dirence **Akustik Empedans** denir. Z harfi ile gösterilen akustik empedans, malzemedeki ultrasonik dalga hızı ile malzeme yoğunluğunun çarpımına eşittir. [kg / m².s]

1. Acoustic Impedance

$$Z = c\rho$$

where:

Z = acoustic impedance

c = acoustic velocity

ρ = density of transmitting medium

Havacılıkta sık kullanılan bazı malzemelerin yoğunlukları:

Malzeme	Yoğunluk
Magnezyum (Mg)	1,738 g/cm ³
Alüminyum (Al) 6061 alaşımı	2,7 g/cm ³
Alüminyum (Al) 7075 alaşımı	2,8 g/cm ³
Çelik (St)	7,88 g/cm ³
Nikel (Ni)	8,908 g/cm ³

Yukarıdaki bilgilere dayanarak, aynı ultrasonik dalga hızı için hangi malzemenin akustik empedansı en büyüktür?

- Magnezyum
- Çelik
- Nikel
- 7075 Alüminyum alaşımı

25. $\sin A / \sin B = V_A / V_B$ formülü ile ifade edilen yasanın adı nedir?

- Fresnell bağıntısı
- Snell yasası
- Sinüs yasası
- Kritik hız oranı

26. Bir enstrümanı veya cihazı bir standart elemanla karşılaştırma işlemine ne denir?

- Açılama (Angulation)
- Kalibrasyon (Calibration)
- Azaltma (Attenuation)
- Korelasyon (Correlation)

- 27.Ses hızı aşağıdakilerden hangisi tarafından **doğru** tanımlanır?
- Dalga boyu çarpı frekans
 - Dalga boyunun frekansa bölümü
 - Dalga boyu bölü akustik empedans
 - Akustik empedansın yoğunluğa bölünmesi
- 28.Bir muayene probunu manuel veya otomatik olarak bir test parçası yüzeyi üzerinde hareket ettirmeye ne ad verilir?
- Tarama (Scanning)
 - Azaltma (Attenuating)
 - Açılama (Angulating)
 - Yankılama (Resonating)
- 29.Bir veya birkaç gizli dalga boyunda radyasyon yayarak radyasyon üreten cihaza ne denir?
- X ışını makinesi
 - Lineer hızlandırıcı
 - Gamma ışını kaynağı
 - Betatron
- 30.Bir X ışını tüpüne uygulanan enerjinin çoğu neye dönüşür?
- X ışını
 - Görünür ışık
 - Isı
 - Ultraviyole radyasyon
- 31.Bir röntgen cihazının nüfuz etme gücü ne ile gösterilir?
- Filament akımı
 - Anot akımı
 - X-ışını tüpünün çapı
 - X-ışını tüpünün gerilimi (voltajı)

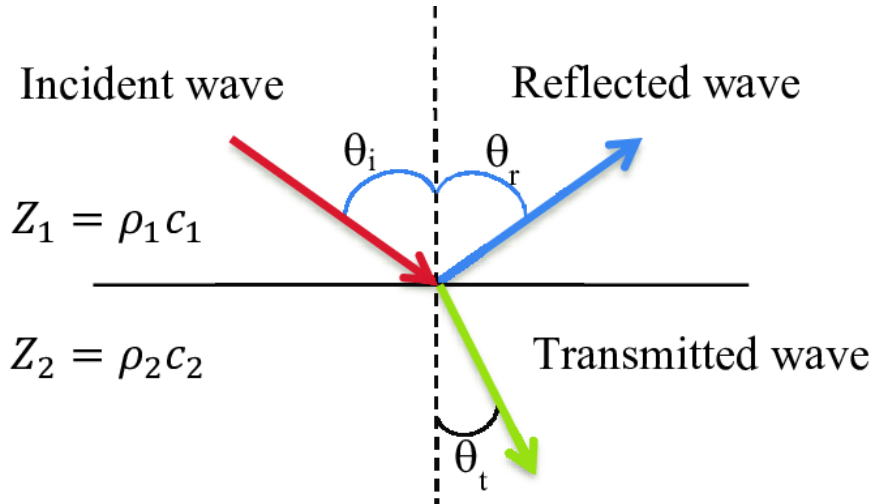
32. Titanyum malzeme içerisinde sesin hızı 6,1 km/s olarak bilinmektedir. 40 mm kalınlığa sahip bir parçanın ultrasonik yöntem ile muayene edilmesi sırasında, ultrasonik ses dalgalarının parçanın arka duvarından yankılanıp (eko) tekrar cihazın probuna varması ne kadar süre alır?
- 1 saat 18 dakika
 - 1,35 dakika
 - $1,3115 \times 10^{-5}$ saniye
 - 1,31 saniye
33. Ultrasonik muayenede, kusursuz/hasarsız bir iş parçasında, ilk dalga ile son dalga arasındaki mesafe malzemenin hangi özelliğini gösterir?
- Malzeme hacmini verir
 - Hatanın yerini gösterir
 - Malzeme kalınlığını gösterir
 - Hata hacmini gösterir
34. Radyografik muayenede, malzeme içindeki gaz boşluklarının film üzerindeki radyografik görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?
- Keskin, siyah, çevresi yuvarlak gölgeler
 - Keskin kenarlı çizgi
 - Düz ince koyu çizgi
 - Yayılan koyu çizgi
35. Radyografik muayenede çatlak hatasının film üzerindeki radyografik görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?
- Düz ince koyu çizgi
 - Koyu gölgeler
 - Yayılan koyu çizgi
 - Keskin, siyah, çevresi yuvarlak gölgeler

36. Manyetik parçacık yönteminde, manyetik akı ile test aşağıdaki malzemelerden hangisine yapılabilir?
- Alüminyum
 - Bakır
 - Çelik
 - Bronz
37. Manyetik parçacık yönteminde kullanılan mıknatıs akısı ile hangi hata türü bulunamaz?
- Akı yönüne paralel çatlaklar
 - Akı yönüne dik çatlaklar
 - Gözenekler
 - Damarlar
38. Manyetik muayene sonunda hata **nasıl** tespit edilir?
- Demir tozlarının kümelenmesi ile
 - Demir tozlarının yayılması ile
 - Demir tozlarının akım çizgileri boyunca yayılması ile
 - Hepsi
39. Vibrasyon analizinde, titreşimlerin ölçülmesinde kullanılan ivmeölçerlerde (accelerometer) hangi malzemenin fiziksel özelliklerinden faydalanılır?
- Kauçuk malzemenin elastikliği
 - Kobalt elementinin ferromanyetikliği
 - Piezoelektrik kristalin stress uygulandığında elektrik potansiyel üretmesi
 - Seramik malzemenin amorf yapısı
40. Hangisi radyografik muayene yönteminin dezavantajıdır?
- İçteki hacimsel hataların tespiti yapılabilir
 - Parçanın iki ayrı tarafından da giriş veya erişim gereklidir
 - Işın demetinin yönü geometrisinden etkilenmez
 - Kalıcı kayıt elde edilerek zaman içinde karşılaştırma yapılabilir

41. Girdap Akımları (Eddy Current) ile muayene yönteminde, test edilecek malzemenin/parçanın hangi özellikleri kalibrasyon elemanı (referans standart) ile benzer olmalıdır?
- Malzemenin kalınlığı
 - Malzemenin geometrisi
 - Malzemenin iletkenliği
 - Hepsi
42. Girdap akımları yönteminde test parçasındaki süreksizlikler, indüklenen akım miktarında ve bağlı olarak manyetik alanda değişime yol açar. Test parçasındaki hangi büyüklüğün değişimi buna sebep olur?
- Elektrik direnci (rezistans)
 - Elektrik sığası (kapasitans)
 - Yoğunluk
 - İletkenlik
43. Kızılötesi test veya termografi, bir cismin yüzeyinden yayılan kızılötesi ışığın dalga boyunun sensörler kullanılarak belirlenmesidir. Aşağıdaki malzeme türlerinden hangisi Termografik Muayene Yöntemi ile incelenebilir?
- Alüminyum alaşımları
 - Kompozitler
 - Seramikler
 - Hepsi
44. Termografik muayene yöntemi ile ilgili, aşağıdaki bilgilerden hangisi **yanlıştır**?
- Küçük sıcaklık farklılıklarını algılayabilen ve ölçebilen çok sayıda kızılötesi sensör içeren bir kamera kullanılır
 - Yüksek hızlıdır ve geniş alanlar incelenebilir
 - Temassız bir yöntemdir
 - Sadece metal malzemelerin muayenesinde kullanılabilir

45. Aşağıdaki yöntemlerden hangisi kompozit malzemelerdeki delaminasyonların (tabakaların ayrılması) tespitinde kullanılamaz?
- Termografik Muayene
 - Ultrasonik Muayene
 - Eddy Current
 - Tap Testing (Hafifçe Vurma)
46. Aktif Termografi ile Pasif Termografi arasındaki temel fark, hangi seçenekte doğru ifade edilmiştir?
- Aktif Termografi kompozitlere, Pasif Termografi metallere uygulanır
 - Aktif Termografide renkli, Pasif Termografide gri tonlamalı sıcaklık haritası oluşturulur
 - Aktif Termografide harici bir ısı kaynağı kullanılarak incelenen cismin yüzeyi hızlı bir şekilde ısıtılır, Pasif Termografide ise sadece kamera test parçasına doğrultulur
 - Aktif Termografi ile büyük, Pasif Termografi ile küçük sıcaklık farkları tespit edilir
47. Aşağıdaki ifadelerden hangisi Akustik Emisyon Test Yönteminin bir özelliği değildir?
- Çatlak ilerlemesi, kırılma, metallerde faz dönüşümleri ve sürtünme gibi etkenler *Akustik Emisyon* kaynaklarıdır.
 - Akustik Emisyon Yöntemi, bir malzemedeki dinamik süreçlerle ilgilenir. Gelişmekte olan (büyümekte olan çatlak vb.) ve durağan kusurlar arasında ayırım yapmak mümkündür.
 - Akustik Emisyon ile Muayene, sistem olağan halinde çalışırken, gerçek çalışma koşulları altında yapılır.
 - Çatlayan ve deformasyona uğrayan malzemenin Akustik Emisyonu muayene personelinin kulağı ile duyabileceği şiddet ve frekanstadır.
48. Lazer ışını ile yüzey hatalarının muayenesi (Laser Shearography) yönteminde, incelenen malzeme yüzeyinin gerilime maruz bırakılması veya uyarılması (excitation) gerekir. Bu bilgiye dayanarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?
- Gerilme oluşturmak için, mekanik yük, mekanik titreşim veya termal yük kullanılabilir.
 - Bölgesel vakum, ortam vakumu ve akustik titreşim teknikleri gibi tahrik yöntemlerinden faydalanılabilir.
 - Yükleme yapılmadan önce yüzeyin bir görüntüsü referans olması amacıyla alınır. Yüklemeye sonrasındaki durumlar, bu referans görüntü ile karşılaştırılır.
 - Yüklemeye (tahrik) tipi ve miktarı, farklı malzemeler için değiştirilemez.

49. Bir malzemenin, ses dalgalarının geçişine gösterdiği dirence **Akustik Empedans (Z)** denir. Bu malzeme özelliğinin değeri, malzemenin yoğunluğu (ρ) ile ses hızının (c) çarpımına eşittir. Bir malzemenin akustik empedansı, ses dalgasının başka bir malzeme ile olan sınırla karşılaştığında ne kadarının iletileceğini (transmit) ve yansıtılacağını (reflect) belirler. Bitişik iki malzeme arasındaki akustik empedans farkı ne kadar büyük olursa, sınırdan yansıyan enerji miktarı da o kadar büyük olur.



Malzeme	Ses Hızı	Yoğunluk
Polyamid	2200 m/s	1,15 g/cm ³
Magnezyum (Mg)	5800 m/s	1,738 g/cm ³
Alüminyum (Al) 6061 alaşımı	6320 m/s	2,7 g/cm ³
Alüminyum (Al) 7075 alaşımı	6350 m/s	2,8 g/cm ³
Çelik (St)	5920 m/s	7,88 g/cm ³
Nikel (Ni)	5600 m/s	8,908 g/cm ³

Yukarıda verilen bilgilere dayanarak, aşağıda belirtilen katmanlı tabaka halindeki (lamine) malzeme çiftlerinden hangisinde yansıyan akustik enerji miktarı en az olur?

- Al 6061 – Magnezyum
- Nikel – Çelik
- Al 7075 – Nikel
- Polyamid – Al 7075

50. Bir malzemenin X-ışınları ve gama ışınlarının geçişini bloke etme veya kısmen bloke etme yeteneğine ne denir?

- Penetrasyon (penetration)
- Rezolüsyon (resolution)
- Absorbsiyon (absorption)
- Tolerans (tolerance)

51. Bir X-ışını prosedürü, kaynaktan filme 1000 mm mesafede 5mA dakikalık bir pozlama (maruziyet / maruz kalma) gerektirir. Kaynaktan filme olan mesafe 500 mm'ye düşürülürse, aynı yoğunluğu elde etmek için gereken pozlama değeri ne olur?
- 1,25 mA dakika
 - 2,5 mA dakika
 - 5 mA dakika
 - 0,62 mA dakika
52. Bir dalga iki farklı malzemenin arayüzeyi ile eğik bir açıyla karşılaştığında, farklı ses hızları nedeniyle arayüzde hangisi meydana gelir?
- Zayıflama (attenuation)
 - Kırılma (refraction)
 - Yayılma (beam spread)
 - Direnç (impedance)
53. Malzemelerin akustik empedansları neyi belirlemek için kullanılır?
- Bir arayüzde kırılma açısını belirlemek için.
 - Malzeme içindeki zayıflamayı belirlemek için.
 - Bir arayüze bağlanan ve yansıyan ses enerjisinin nispi miktarlarını belirlemek için.
 - Malzeme içindeki ışın yayılımını belirlemek için.
54. Saniyedeki 25 milyon döngü sayısı başka hangi şekilde ifade edilebilir?
- 25 kilohertz
 - 2500 kilohertz
 - 25 megahertz
 - 25 mikrohertz
55. Malzeme yüzeyinden derinde bulunan içyapıdaki hataların veya süreksizliklerin tespiti için yaygın olarak kullanılan NDT (Tahribatsız Muayene) yöntemleri nelerdir?
- Görsel Muayene – Ultrason
 - Manyetik Parçacık – Radyografi
 - Radyografi – Ultrason -
 - Penetrant Sıvı – Girdap Akımları

56. $\sin A / \sin B = V_A / V_B$ formülü ile ifade edilen Snell Yasası ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Ortamların kırıcılık indisleri ışığın o ortamdaki hızıyla ters orantılıdır.
- Kırıcılık indisi ne kadar çoksa ışık o kadar yavaş hareket eder.
- Işık için geçerli olup, ses dalgaları için geçerli değildir.
- İkinci ortama giren ışın sınırdan bükülür. Bu bükülmeye kırılma denir.

57. X-ışını kaynağının boyutu, kaynak-parça mesafesi ve parça-film mesafesi gibi geometrik faktörler nedeniyle, görüntülerin kenarlarında mükemmel netlik eksikliği olabilir ve bu durum _____ olarak adlandırılır.

- astigmat etkisi
- yarı gölge (penumbra)
- odak varyasyonu
- distorsiyon

58. Bir büyük bakım (overhaul) tesisi, yorulma çatlaklarını tespit etmek için alüminyum alaşımlı uçak tekerlek jantlarını düzenli olarak test etmektedir. Penetrant sıvı testinden önce aşağıdakilerden hangisi en verimli son temizleme işlemidir?

- Asitle aşındırma
- Buharlı degresleme
- Sıvı alkol solvent ile temizleme
- Aerosol sprey solvent ile temizleme