

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

METALURJİ

**KURU KUM DENEYLERİ
521MMI278**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. KURU KUM DENEYLERİ İÇİN STANDART KUM KÜTLESİ HAZIRLAMA.....	3
1.1. Tanımı	3
1.2. Standart Kum Kütleli Hazırlama	4
1.3. Kurutma Fırını	5
1.3.1. Fırının Özellikleri	5
1.3.2. Fırının Çalıştırılması.....	5
UYGULAMA FAALİYETİ	7
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	11
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	12
2. KURU GAZ GEÇİRGENLİK DENEYİ.....	12
2.1. Tanımı	12
2.2. Kum Örneğinin Deneye Hazırlanması	13
UYGULAMA FAALİYETİ	15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	18
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	19
3. KURU BASINÇ DAYANIM DENEYİ.....	19
3.1. Tanımı	19
3.2. Deney Cihazının Tanıtılması	19
UYGULAMA FAALİYETİ	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	24
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	25
4. KURU ÇEKME DAYANIM İÇİN ÇEKİÇTE STANDART KUM KÜTLESİ HAZIRLAMA	25
4.1. Tanımı	25
UYGULAMA FAALİYETİ	26
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	30
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	31
5. KURU ÇEKME DAYANIM DENEYİ.....	31
5.1. Tanımı	31
5.2. Deney Cihazının Tanıtılması	31
UYGULAMA FAALİYETİ	32
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	34
MODÜL DEĞERLENDİRME	35
CEVAP ANAHTARLARI	36
KAYNAKÇA	38

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI278
ALAN	Metaller
DAL/MESLEK	Dökümcülük
MODÜLÜN ADI	Kuru Kum Deneyleri
MODÜLÜN TANIMI	Kuru kumlara uygulanan deneylerin yapımının kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Kuru kum deneylerini yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında istenen ölçüye ve tekniğe uygun kuru kum deneylerini yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Tekniğine uygun kuru kum deneyleri için standart kum kütlesi hazırlayabileceksiniz.2. Tekniğine uygun kuru gaz geçirgenlik deneyi yapabileceksiniz.3. Tekniğine uygun kuru basınç deneyi yapabileceksiniz.4. Tekniğine uygun kuru çekme dayanım için çekişte standart kum kütlesi hazırlayabileceksiniz.5. Tekniğine uygun kuru çekme dayanım deneyi yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Döküm laboratuvarı Donanım: Laboratuvar kum hazırlama kolları ve standart kum kütlesi hazırlama çekici, laboratuvar kurutma fırını, hava yataklı tüp ve pompası, gaz geçirgenlik cihazı, kuru kum örneği ve elektrikli universal kum dayanım cihazı
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Çağımızda teknolojinin gelişebilmesi ve kaliteli üretim yapabilmesi için laboratuvarlara ihtiyaç vardır. Laboratuvarlar insan sağlığından, yeni buluşu yapılan herhangi bir teknolojiye kadar hemen hemen hayatın tüm alanlarında vardır. Teknolojilerin özelliğine göre laboratuvarların çalışma yöntemleri, araç ve gereçleri farklılık gösterir.

Laboratuvarlar işletmelerin beynidir denebilir. Yapılan çalışmaların ilk deneyleri, doğruluğunun kanıtlanması, kullanılacak malzemenin kalitesi ve özellikleri laboratuvarlarda tespit edilir.

Dökümcülükte laboratuvarlar çok önemlidir; son elli yıllık gelişmenin temelinde, döküm laboratuvarlarının gelişmesi ve yaygın olarak kullanılmaya başlanmasıdır.

Dökümcülükte kullanılan laboratuvarlardan biri de kum deneyleri laboratuvarıdır. Kumun istenilen özellikte olması önemlidir. Bu özelliklerin tespiti ise ancak laboratuvar deneyleri ile mümkün olur. Bu modülümüzde kuru kumlara uygulanan deneyleri tanıyacak ve uygulayacaksınız.

Laboratuvar çalışmaları bilgi ve beceri isteyen çalışmalardır. Endüstri Meslek Lisesi Döküm Teknolojisi bölümünden mezun olan kişiler döküm fabrikalarının beyni olan laboratuvarlar da görev alabilme yeteneğine ve bilgisine sahip kişiler olarak hayata atılacaklardır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda, gerekli ortam sağlandığında istenen ölçüye ve tekniğe uygun, kuru kum deneyleri için standart kum kütleleri hazırlayabilme ve kurutma fırınına çalıştırma işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kuru kumlara uygulanan deneylerde kaç çeşit standart kum kütlesi hazırlanır, araştırınız.

1. KURU KUM DENEYLERİ İÇİN STANDART KUM KÜTLESİ HAZIRLAMA

1.1. Tanımı

Gaz geçirgenlik, yağ basınç dayanımı; kuru gaz geçirgenlik, kuru basınç dayanımı ve kuru çekme dayanımı yapabilmek için hazırlanan standart kum kütlelerine ihtiyaç vardır. Standart deney parçası Resim 1.1'deki çekiç denem cihazla hazırlanır. Çekiç standart deney parçasının hazırlanmasında ayrıca tüp, tüp altlığı ve örnek çıkarma desteği de kullanılır. Çekiçte örnek hazırlanırken dikkat edilecek en önemli husus, standart deney parçasının mümkün olan en kısa zamanda hazırlanmasıdır.

İki inç çapında ve iki inç yüksekliğinde (50 mm çapında ve 50 mm yüksekliğinde) olan silindirik şeklindeki bir deney parçası, özel bir tüp içine konulan örnek kum üzerine 14 libre (6,666 kg) ağırlığındaki parçanın üç defa düşürülmesi ile elde edilir. Bu şekilde hazırlanan deney parçası AFS'nin (Amerikan Dökümcüler Birliği) kabul ettiği standart deney parçasıdır. Genel olarak bu ölçüler, önemli deney araştırma çalışmalarının yapımında kabul edilir. Günlük yapılan deneylerle de, tolerans kabul edilen çalışmalarda ise bu ölçülerin $\pm 1/32$ inç veya $\pm 0,3$ mm farklı olması kabul edilebilir.



Resim 1.1: Çekiç



Resim 1.2: Parçalı standart deney parçası hazırlama kovanı

1.2. Standart Kum Kütlesi Hazırlama

Deney parçasının gerekli ölçülerde olması için yeterli miktarda kum, terazide tartılır. Bu kum miktarı, kumun cinsi ve miktarına göre değişebilir. Bu miktar genel olarak 135–170 g arasında değişir. İki parçalı tüp altlığının üzerine 3 mm'lik plakayı, plaka üzerine de halka konur (Plakalar örneği taşıma ve kurutma sırasında ezilmekten korunur. Halkalar ise, örnek kum parçasının kenar kırılmalarını önlemek için kullanılır.). Tüp parçaları birleştirilir ve bileziği takılır.

Tartılan kum, özel altlığı üzerine yerleştirilmiş ve çapı iki inç olan tüp içine dökülür. Örnek kumun tüp içindeki dağılımının iyi olmasına dikkat edilmelidir. Tüp ve altlığı çekicinin altına getirilir. Tüp altlığının altında bulunan küçük çıkıntı, çekiç alt gövdesi üzerinde bulunan yerine oturtulur. Böylece tüp sıkıştırmaya uygun duruma getirilmiş olur. Tüpü, çekiç altına yerleştirmek için resim 1.1' de görülen cihazın sol tarafında bulunan kol ve buna bağlı kamdan yararlanır. Kolun döndürülmesi ile sıkıştırma başlığı yukarıya kalkar. Daha sonra tüp yerine oturtulur.

Sıkıştırma başlığını yukarıya kaldıran kol tekrar fakat özenle döndürülür. Bu hareket ile sıkıştırma başlığı yavaş yavaş aşağıya indirilerek, tüp içine girmesi ve kuma temas etmesi sağlanır. Kumun tüp içinde sıkıştırılması için cihazın sağ tarafında bulunan kol üç defa çevrilir. Bu dönme hareketi ile ağırlık yukarıya kalkar ve aşağıya düşer. Düşmesi ile de sıkıştırma başlığı kum yüzeyine bastırır. Bu düşme hareketi ortalama olarak üç defa ve eşit zaman aralıkları ile tekrarlanır. Bundan sonra kum deney parçasının boyunun istenen ölçülerde olup olmadığının kontrolü yapılır.

Standart ve toleransı kabul edilebilir örnek deney parçası, tüple birlikte çekiç altından alınır. Bunun için gene sıkıştırma başlığı yukarıya kaldıran sol taraftaki kol ve buna bağlı kamdan yararlanır. Bundan sonra bileziği tüp üzerinden çıkarılır, tüp parçaları birbirinden ayrılır. Örnek kum kütlelerini plaka ile birlikte kurutma fırınına konur. Fırın uygun sıcaklığa ayarlanır, kurutma ya da pişirme işlemi yapılır.

1.3. Kurutma Fırını

Çeşitli deneyler sırasında kalıp kumlarının kurutulması, maçaların pişirilmesi, basma, çekme ve eğme deneylerinde kullanılan standart kum kütlelerinin pişirilmesi kurutma fırınlarında yapılmaktadır.

Elektronik kumandalı kurutma fırını, elektrik enerjisi ile çalışmaktadır; termostatlı, ısı ve zaman ayarlıdır, ayrıca fırın içindeki sıcaklığı dijital olarak göstermektedir.

1.3.1. Fırının Özellikleri

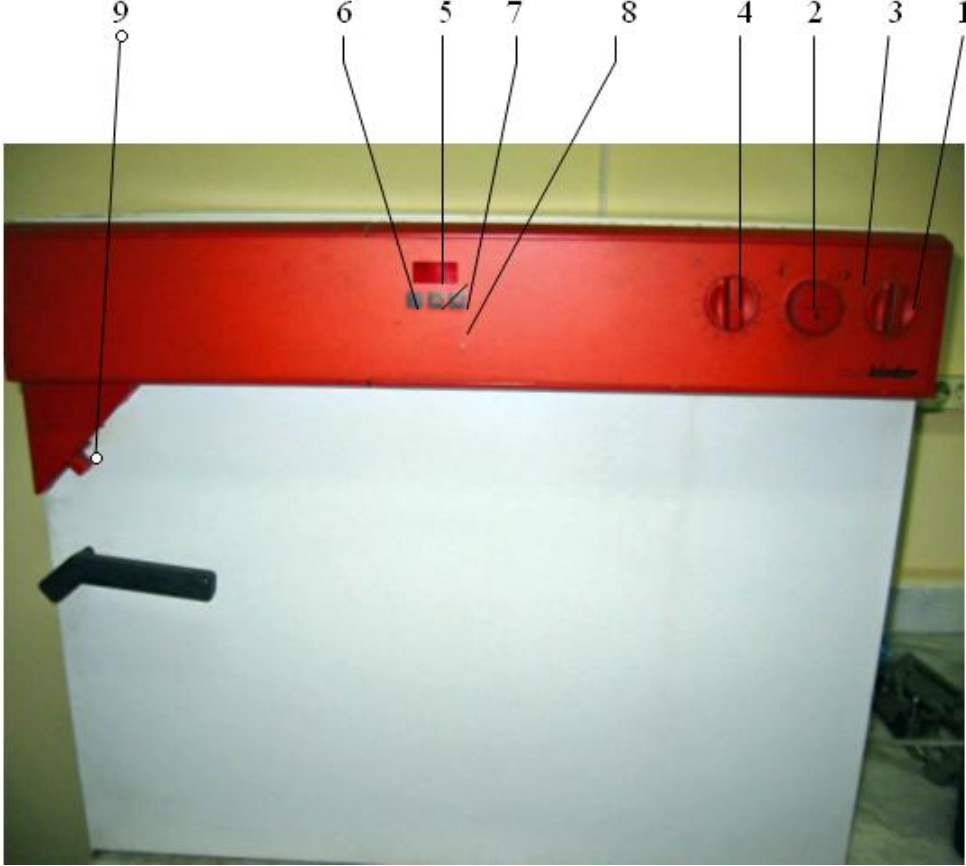
Kapasite...50 kg	Min zaman ayarı... 15 dk
Mak. Isı...300°C	Mak. Zaman ayarı...12 saat

1.3.2. Fırının Çalıştırılması

- Fırının fişini prize takınız ve fırının üst sağ köşesindeki kumanda düğmesini "0" dan "1" konumuna getiriniz(Termostat yanındaki kırmızı lamba yanar.).
- Ortadaki 1–10 arası rakamlı termostat anahtarının iç kısmındaki yuvaya tornavida kullanarak saat yönüne doğru çeviriniz (Resim 1.3).
- Rakamların anlamları şu şekildedir: 1=30–40°C arası, 10=300°C sıcaklık karşılığıdır.
- Termostat düğmesini istediğiniz sıcaklığın biraz üzerinde bir sıcaklığa çeviriniz. Sonra ortadaki kilit açma düğmesine basınız. Kırmızı gösterge lambası sönüp yeşil olana yanar (yanmıyorsa termostadı biraz daha çevirip tekrar basınız).
- Dijital kısımdaki X/W kısma basınız, dijital kısımda yerleşmiş ısı değeri gözüktür. Bu değeri yukarı veya aşağı üçgenlere basarak istediğiniz ısı miktarına ayarlayınız.
- X/W'ye bastıktan 10 saniye içinde ısı ayarı yapmaya başlamalısınız, tekrar fırın içi sıcaklık değeri dijital kısımda gözüktür.
- Sol kısımdaki saat ayar düğmesini (0–12 saat arası) saat yönünde çevirerek istediğiniz süreye ayarlayınız (Fırının en az çalışma süresi 15 dakikadır.).

- Fırın ve fanı zaman ayarından sonra otomatik olarak çalışmaya başlar.
- Fırın kolu üzerindeki havalandırma klapesi (yukarı açık, aşağı kapalı) konuma getiriniz.
- Kurutma işlemi bittiğinde, fırın düğmesini “0” konumuna getirerek kapatınız.

Not: Raflara 20 kg'dan fazla yük koymayınız. Fırın toplam kapasitesi 50 kg'dır. Ayrıca fırın taban sacına hiçbir şey koymayınız.



Resim.1.3: Laboratuvar fırını

- | | |
|--------------------|---------------------------------------|
| 1. Açma/Kapama | 6. Gerçek Değer Butonu |
| 2. Termostat | 7. Aşağı-Yukarı Değer Artış Butonları |
| 3. Kontrol Lambası | 8. Yeşil Gösterge |
| 4. Zaman Ayarı | 9. Duman Çıkış Klapesi |
| 5. Isı Göstergesi | |

UYGULAMA FAALİYETİ

Gerekli ortam sağlandığında istenen ölçüye ve tekniğe uygun, kuru kum deneyleri için standart kum kütleleri hazırlayabilme ve kurutma fırınına çalıştırma işlemlerini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Hassas terazide 160 gram yaş kalıp kumu tartınız.</p> 	<p>➤ Çalıştığınız alanı temiz ve düzenli tutunuz.</p> <p>➤ Kullandığınız cihazları temiz tutunuz.</p> 
<p>➤ İki parçalı tüp altlığının üzerine 3 mm lik plaka, plaka üzerinde halka koyunuz.</p> <p>➤ Tüp parçaları birleştiriniz.</p> <p>➤ Bileziği takınız.</p> 	<p>➤ Arkadaşlarınızın hakkına saygılı olunuz.</p> 
<p>➤ Tartılan kumu tüp içine boşaltınız.</p>	<p>➤ Çekiç düşme anında elinizi tüp üzerinde bırakarak ezdirmeyiniz.</p>

- Yapışan kumu fırça ile temizleyiniz.
- Sağ elle, çekiç kaldırma kolu çekilerek çekici yukarı kaldırınız.
- Sol elle, tüp çekiç altındaki yuvasına oturtunuz.
- Kol yavaş bırakılarak
- Sıkıştırma başlığı tüp içine indiriniz.
- Sağdaki diğer kolla, çekiç düşme yüksekliğine kaldırılır ve ağırlığı düşürünüz.
- Bu işlemi arka arkaya üç defa tekrarlayınız.
- Çekiç mil üst seviyesinin '0' çizgisine gelmesini sağlayınız (Gerekirse kum miktarı azaltılır ya da çoğaltılır.)

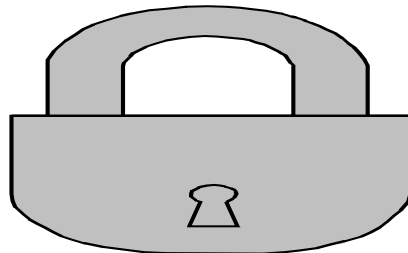


- Sağ elle çekiç kaldırma kolunu çekiniz.
- Sol elle tüpü, altlığı ile, yerinden alınız.
- Bileziği tüp üzerinden çıkarınız.
- Tüp parçaları birbirinden ayırınız.

- Zamanı iyi kullanınız.



- Güvenli çalışma kurallarına uyunuz.

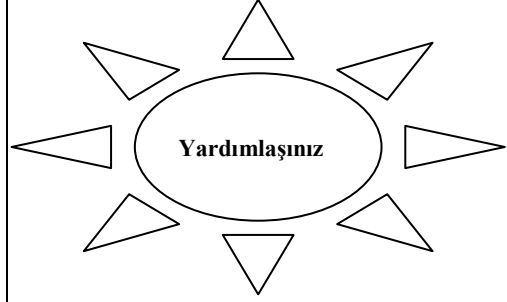


- Kum kütlesini taşıırken kırmamaya özen gösteriniz.



Resim 1.7: Standart kum kütlesinin kovandan çıkarılmış hali

- Örnek kum kütlesini plaka ile birlikte fırına koyunuz.
- Fırın uygun sıcaklığına ayarlayınız ve çalıştırınız (Kalıp kumunun kurutulması 105-110 °C, maçaların pişirilmesi 200-240 °C arasındadır).



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Hassas terazide 160 gram yaş kalıp kumu tarttınız mı? (135-170gr arası olabilir)		
2. İki parçalı tüp altlığının üzerine plaka, plaka üzerine de halka koydunuz mu?		
3. Tüp parçaları birleştirip, bilezik taktınız mı?		
4. Tartılan kumu tüp içine boşalttınız mı?		
5. Sağ elle, çekiç kaldırma kolu çekip çekiçi yukarı kaldırdınız mı?		
6. Sol elle, tüpü çekiç altındaki yuvasına oturttunuz mu?		
7. Kol yavaş bırakılarak sıkıştırma başlığını tüp içine indirdiniz mi?		
8. Sağdaki diğer kolla, çekiçi düşme yüksekliğine kaldırıp, 9. ağırlığı düşürüp, bu işlemi üç defa tekrarladınız mı?		
10. Çekiçin mil üst seviyesinin '0' çizgisine gelmesini sağladınız mı?		
11. Sağ elle çekiç kaldırma kolunu çekip, sol elle tüpü altlığı ile beraber yerinden aldınız mı?		
12. Bileziği tüp üzerinden çıkarıp tüpün parçalarını birbirinden ayırdınız mı?		
13. Örnek kum kütesini plaka ile birlikte fırına koydunuz mu?		
14. Fırını uygun sıcaklığa ayarlayıp çalıştırdınız mı?		
15. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Standart deney parçası özel donanımı olan çekiç denilen cihazla hazırlanır.
2. () Standart deney parçası hazırlanırken 14 libre (6,666 kg) ağırlığındaki parçanın bir defa düşmesi yeterlidir.
3. () Standart deney parçasının çapı ve yüksekliği 2 inç (50 mm) olmalıdır.
4. () Standart deney parçası hazırlamak için çekiçten başka tüp, tüp altlığı ve örnek çıkarma desteği kullanılır.
5. () Standart deney parçası için kum miktarı kumun cinsine ve durumuna göre değişmez. Standart 150 gram'dır.
6. () Standart deney parçası hazırlanırken kabul edilebilecek yükseklik toleransı $\pm 0,3$ mm'dir.
7. () Standart deney parçası hazırlanırken, tüp içinde hazırlanan kum kütlesi takalanarak çıkarılır.
8. () Kuru kum deneyi yaparken standart deney parçası kullanılmaz.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda, uygun ortam sağlandığında kuru gaz geçirgenlik deney cihazını kullanma, deney gaz geçirgenlik değerini okuma ve kuru gaz geçirgenlik değerlerini yorumlama faaliyetlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kuru gaz geçirgenliğinin dökümcülükteki önemini araştırınız.

2. KURU GAZ GEÇİRGENLİK DENEYİ

2.1. Tanımı

Bu deneyi çeğiçte standart yöntemlerle hazırlanmış standart deney parçasından 1 cm su sütunu basıncındaki havanın 1cm² kesit alanından dakikada geçiş miktarıdır. Döküm kumlarının gaz geçirgenliğinin ne kadar önemli olduğu bilinmektedir. Bu deney, kalıptan veya maçadan havanın ve gazların geçiş miktarını göstermektedir. Kalıp ve maça kumlarının gaz geçirgenliğinin deneyinde kullanılan cihazlardan iki örnek (Resim 2.1 ve 2.2) de görülmektedir.

Bu deney kurutulmuş kalıp kumlarına uygulandığı gibi, değışik bağlayıcılarla pişirilmiş-sertleştirilmiş maça kumlarına da uygulanır.



Resim 2.1: Sulu gaz geçirgenlik cihazı



Resim 2.2: Elektrikli gaz geçirgenlik cihazı

Kalıpta oluşan gazlar, hava kanalları ile birlikte kalıp kumlarının gözenekleri arasından dışarıya atılmalıdır. Kalıpların kurutulması ile yaş kumlara göre gaz geçirgenliğinin artması sağlanır.

2.2. Kum Örneğinin Deneye Hazırlanması

Yaş kumlarda olduğu gibi kuru kum örneği de çekiç altında hazırlanır. Hazırlanışı “Kuru kumlara uygulanan deneyler için standart kum kütlesi hazırlama faaliyetindeki gibidir.

Kalıp kumlarının kurutulması 105–110°C arasındadır. Maçaların pişirilmesi 200–240°C arasında yapılır. Kurutulmuş veya pişirilmiş deney parçaları fırın içerisinde oda sıcaklığına kadar soğuması beklenir sonra deneye geçilir.

Kum örneği hava yataklı tüp içine yerleştirilir. Pompa ile içindeki lastik gömlek şişirilerek deney sırasında tüple örnek arasında hava çıkışı engellenir. Böylece hava çıkışının kum taneleri arasından geçmesi sağlanır. Gaz geçirgenliği ölçülecek kuru kumlar için kırmızı renkli orfisi kullanılır. Bunlardan 0–50 arasındaki değerleri gösteren küçük çaplı mavi renkli orfisi, kırmızı renk ise 0–500 arasındaki değerleri gösteren büyük çaplı orfisi belirtir. Çeşitli yapıda ve biçimde gaz geçirgenlik ölçme cihazları vardır. Bunlardan bir tanesi, kovanındaki su yardımı ile ölçüm yapar, diğerleri ise elektrik motoru, fan ya da kompresör tarafından üretilen hava ile çalışır. Bunların çalışması aşağıdaki gibidir.

➤ Sulu gaz geçirgenlik cihazı

Deney için belli hacimdeki havanın, cihazın hava fanusuna (kovanına) alınması gerekir. Bunun için, cihaz üzerindeki üç yollu hava musluğu emme (A) konumuna getirilir ve hava fanusu yavaş yavaş yukarıya kaldırılır. Burada dikkat edilecek en önemli nokta; fanus hızla yukarıya kaldırılarak, cihaz içindeki suyun dışarıya taşırılmamasıdır. Fanus üzerindeki (0) sıfır veya onun daha aşağısındaki (X) işareti görülünceye kadar yukarıya kaldırılmaya

devam edilir. Fanus içine 2000 cm³ hava alınır. Sonra hava musluğu kapalı (E) konumuna getirilir.

İçinde standart deney parçası olan tüp, cihaz üzerindeki özel yerine yerleştirilir. Üç yollu hava musluğu açık (B) konumu getirilir. Fanus içindeki hava, tüp içindeki kum taneleri arasından geçer. Bu arada fanus aşağıya inmeye başlar. Fanus içindeki hava, kum taneleri arasından geçerken, fazlası ayrı bir bölümde bulunan su yüzeyine basınç yapar ve gösterge çizelgesi üzerindeki ibreyi döndürür. İbrenin bu şekildeki hareketiyle gösterge çizelgesi üzerindeki gösterdiği rakam, deney yapılan kumun gaz geçirgenlik miktarını belirtir.

➤ **Elektrikli gaz geçirgenlik cihazı**

Bu cihazla da yaş veya kuru haldeki kalıp kumlarının gaz geçirgenlikleri ölçülür.




Cihazın basıncı 100 mm su sütunu veya 2–3 bar olan hava girişi gerekli. Bu hava basıncı cihaz içinde bulunan reosta ile istenen miktara ayarlanır. Cihaza kompresörde üretilen hava, cihazla tesisat arasında yapılan bağlantı hortumu ile sağlanır.

Kumun gaz geçirgenlik değeri 50'nin üzerinde ise genellikle kuru ve iri taneli kumlarda kırmızı renkli büyük gösterge çizelgesi (0–2450) ve 1,5 mm çaplı orfis kullanılır. Gaz geçirgenlik değeri 50'nin altında ise (orta ve ince taneli yaş kalıp kumlarında) mavi renkli küçük gösterge çizelgesi (0–50) ve 0,5 mm çaplı orfis kullanılır. Kuru kumlara uygulanan gaz geçirgenlik değerleri aşağıda verilmiştir.

0- 50 cm³/dk.....çok zayıf
50-115 cm³/dk.....zayıf
115-230 cm³/dk.....orta
230-450 cm³/dk.....iyi
450'den fazlası.....çok iyi

UYGULAMA FAALİYETİ

Bu faaliyet sonunda, uygun ortam sağlandığında kuru gaz geçirgenlik deney cihazını kullanma, deney gaz geçirgenlik değerini okuma ve kuru gaz geçirgenlik değerlerini yorumlama faaliyetlerini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Gaz geçirgenlik cihazının orfisini (hava çıkışı) kırmızı renkli (1,5 mm çaplı) orfise getiriniz.➤ Kuru standart kum, hava yataklı tüp içindeki lastik gömlekleli tüp içine yerleştiriniz. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Orfis seçimine dikkat ediniz.➤ Çalıştığınız alanı temiz ve düzenli tutunuz. 
<ul style="list-style-type: none">➤ Pompayı lastik gömlekleli tüpün hava girişine bağlayınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Zamanı iyi kullanınız➤ Lastik gömleğe pompayı takarken dikkat ediniz.➤ Arkadaşlarınızın hakkına saygılı olunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Lastik gömlekleli tüp içine yerleştiriniz ve hava basınız.➤ Pompa yerinden çıkarıp ve tüp gaz geçirgenlik cihazının orfisi üzerindeki lastik kısmın üzerine oturtunuz.➤ Bir elle hava giriş musluğu "A" konumunda tutulur, diğer elle fanus yukarıya yavaşça kaldırılarak içine hava girmesini sağlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Fanusu hızlı kaldırmayınız.➤ Fanusu kaldırırken "0" çizgisini aşmayınız.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fanusu kaldırmaya “0” çizgisine gelene kadar kaldırmaya devam ediniz ➤ Hava musluğunu 90° çevirerek “E” konumuna getiriniz. ➤ Hava kaçıması önleyip, fanusu bırakınız ➤ Hava musluğu 90° çevirerek “B” konumuna getiriniz. 	
<div data-bbox="376 590 580 1069" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Böylece havanın tüp içindeki kum kütesinden geçmesini sağlayınız (Resim 2.5). ➤ Göstergedeki kırmızı ibreden gaz geçirgenlik rakamını okuyunuz. ➤ Deney bitiminde tüpü yerinden alınız. ➤ Lastik gömleğin supap kapağını çıkararak havayı boşaltıp, deney parçasını yerinden çıkarınız. ➤ Gaz geçirgenlik değerlerine bakarak değerlendirme yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Güvenli çalışma kurallarına uyunuz. ➤ Deney parçasını takıp çıkarırken dikkat ediniz. <div data-bbox="810 689 1248 1058" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kullandığımız araçları temiz tutunuz. <div data-bbox="940 1286 1117 1647" data-label="Image"> </div>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Gaz geçirgenlik cihazının orfisini (hava çıkışı) kırmızı renkli (1,5 mm çaplı) orfise getirdiniz mi?		
2. Kuru standart kumu, lastik gömleklili tüp içine yerleştirdiniz mi?		
3. Pompayı lastik gömleklili tüpün hava girişine bağlayıp hava basarak lastik gömleğin şişmesini sağladınız mı?		
4. Pompayı yerinden çıkarıp tüpü orfisin üzerindeki lastik kısmın üzerine oturtunuz mu?		
5. Bir elle hava giriş musluğunu "A" konumunda tutup, diğer elle fanusu yukarıya yavaşça kaldırarak içine hava girmesini sağladınız mı?		
6. Fanusu kaldırmaya "0" çizgisine gelene kadar devam ettiniz mi?		
7. Hava musluğunu 90° çevirerek "E" konumuna getirdiniz mi?		
8. Hava kaçmasını önleyip, fanusu bıraktınız mı?		
9. Hava musluğunu 90° çevirerek "B" konumuna getirdiniz mi?		
10. Havanın tüp içindeki kum kütlesi içinden geçmesini sağladınız mı?		
11. Göstergedeki kırmızı skaladan gaz geçirgenlik rakamını okudunuz mu?		
12. Deney bitiminde tüpü yerinden aldınız mı?		
13. Lastik gömleğin supap kapağını çıkararak havayı boşaltıp deney parçasını yerinden çıkardınız mı?		
14. Gaz geçirgenlik değerlerine bakarak değerlendirme yaptınız mı?		
15. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Kalıplarda ve maçalarda gazların tahliye edilmesi için kullanılan kumların gaz geçirgen olması gereklidir.
2. () Gaz geçirgenliğin standartlar içinde olup olmadığı, gaz geçirgenlik cihazında yapılan deneyle anlaşılır.
3. () Pişirilmiş maçaların gaz geçirgenlik kontrolünü yapmak mümkün değildir.
4. () Gaz geçirgenlik deneyinde, gaz geçirgenlik miktarını cihaz üzerindeki manometreden okuruz.
5. () Kuru gaz geçirgenlik manometredeki kırmızı göstere çizelgesi okunur.
6. () Gaz geçirgenlik deneyi sadece sulu gaz geçirgenlik cihazından okunur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Kuru basınç dayanım deney cihazını kullanma, değerini okuma ve değerlerini yorumlama becerisini kazanacaksınız.

ARAŞTIRMA

- Kalıp kumlarının ve maça kumlarının basınç dayanımına hangi tür maddeler etkili olur? Araştırınız.

3. KURU BASINÇ DAYANIM DENEYİ

3.1. Tanımı

Kalıp ve maça kumlarının kurutulduktan (pişirilip-sertleştikten) sonra uygulanan bir deneydir. Kumların pişirildikten sonra, istenen basınca dayanıklı olup olmadığını anlamak için yapılır. Bu deney için gerekli sayıda standart deney parçaları, yaş basınç dayanımındaki gibi hazırlanır. Bunlar fırında kurutulur veya pişirilir. Daha sonra deneye geçilir. Yüksek dayanım gösteren maça kumlarının (özellikle yağlı maça kumları) deneyleri için, yaş dayanım cihazı ile buna bağlanan yardımcı kuru basınç dayanım cihazı kullanılır. Her iki cihazda hidrolik sistemle çalışmaktadır. Kullanılacağı zaman özel yerinden, yaş basınç cihazına bağlanır. Standart deney parçası, bu cihazdaki düz çeneler arasına yerleştirilir. Yaş basınç dayanım cihazının kolu yavaş yavaş döndürülür ve standart deney parçasının, kuru basınç dayanımı ölçülür, Resim 3.1.

Kuru kalıp kumlarında ise kuru dayanımı belirleme için, sadece yaş basınç dayanım cihazı yeterli gelmektedir. Ancak her iki kum deneylerinde de yüksek basınç (H) manometresini kullanmak gerekir.

3.2. Deney Cihazının Tanıtılması

Kuru basınç dayanım deneyi, aşağıda resimde görünen cihazla yapılır. Ancak bu cihaz tek başına kullanılmaz. Bu cihazda yaş basınç deney cihazına bağlanması gerekir.



Resim 3.1: Kuru basınç dayanım cihazı

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. Kuru basınç dayanım cihazına bağlama kolu | 5. Güç iletimini sağlayan pim |
| 2. Gövde | 6. Yüksek basınç manometresi |
| 3. Kum örneğinin konulduğu çeneler | 7. Hidrolik piston |
| 4. Kum örneğini sıkma kolu | 8. Deney parçası |


Kuru basınç dayanım deneyi universal kum test cihazında da yapılır(Resim 3.2).



Resim 3.2: Üiversal test cihazında basınç dayanım testinin yapılışı görölmektedir

UYGULAMA FAALİYETİ

Kuru basınç dayanım deney cihazını kullanma, değerini okuma ve değerlerini yorumlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Kuru basınç dayanım cihazı, yağ basınç dayanım cihazının sol çenesine bağlayınız.➤ Yağ basınç dayanım cihazı üzerine yüksek basınçlı (H) manometre takınız.➤ Kuru standart kum kütlesi, kuru basınç dayanım cihazının iki çenesi arasına yerleştiriniz.  <ul style="list-style-type: none">➤ Yağ basınç dayanım cihazının el volanı saniyede bir devir olacak şekilde pistonu hareket ettiriniz.➤ Artan kuvvet ile göstergedeki siyah ve kırmızı ibre aynı anda hareket edecektir.➤ Standart deney parçası parçalandığı an, siyah ibre hızla geriye doğru döner.➤ Kırmızı ibre olduğu yerde kalarak sonucu gösterir.➤ Kuru basınç dayanımı değeri en dış skaladan okuyunuz.➤ Okunan değer 100 sabit sayısı ile çarparak deney sonucu bulunuz.➤ Yağ basınç dayanım değerlerine bakılarak bu sayıyı yorumlayınız.➤ Deneye giren maça kumu ise bulunan rakam önce 10, sonra 2 rakamı ile çarparak sonucu bulunuz. <p>ÖRNEK: Kırılma anında göstergedeki değer 5,2 olarak okunsun. Kuru kumun basınç dayanımı (KBD) = σD KBD = $5,2 \times 10 \times 2 = 104 \text{ Kg/cm}^2$ dir.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Standart kum kütlesine zarar vermeyiniz.➤ Pistonu saat yönünde çeviriniz.➤ Kırmızı ibrenin gösterdiği rakamı almayı unutmayınız.➤ Güvenli çalışma kurallarına uyunuz➤ İşlemleri doğru yapınız.➤ Çevrenizi temizleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kuru basınç dayanım cihazını, yaş basınç dayanım cihazının sol çenesine bağladınız mı?		
2. Yaş basınç dayanım cihazı üzerine yüksek basınçlı (H) manometreyi taktınız mı?		
3. Kuru standart kum kütesini, kuru basınç dayanım cihazının iki çenesi arasına yerleştirdiniz mi?		
4. Yaş basınç dayanım cihazının el volanını saniyede bir devir olacak şekilde saat yönünde çevirerek pistonu hareket ettirdiniz mi?		
5. Artan kuvvet ile göstergedeki siyah ve kırmızı ibre aynı anda hareket etti mi?		
6. Standart deney parçası parçalandığı an, siyah ibre hızla geriye doğru döndü mü?		
7. Kırmızı ibre ise olduğu yerde kalarak sonucu gösterdi mi?		
8. Kuru basınç dayanım değerini en dış skaladan okudunuz mu?		
9. Okunan değer 100 sabit sayısı ile çarparak deney sonucunu buldunuz mu?		
10. Yaş basınç dayanım değerlerine bakarak bu sayıyı yorumladınız mı?		
11. Deneye giren maça kumu ise bulunan rakam önce 10, sonra 2 rakamı ile çarparak sonucu buldunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Kumların pişirildikten sonra, istenen basınca dayanıklı olup olmadığını anlamak için kuru basınç dayanım deneyi yapılır.
2. () Kuru basınç dayanım deneyi için gerekli sayıda standart deney parçaları, yaş basınç dayanımındaki gibi hazırlanır.
3. () Kuru basınç deneyi için hazırlanan deney parçaları kurutulmadan, pişirilmeden deney yapılır.
4. () Kuru basınç dayanım deneyi, yaş basınç dayanım cihazına bağlı kuru dayanım cihazında yapılır.
5. () Kuru basınç test deneyi, sadece kuru basınç deney cihazında yapılır.
6. () Kuru basınç deney sonucunu yüksek basınç manometresinden okuruz.
7. () Kuru basınç deney sonucunu yüksek basınç manometresinde, siyah ibrenin gösterdiği rakam okunur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda, çekme dayanımı standart kum kütlesi için, çekicin sıkıştırma başlığını değiştirme, maça sandığı parçalarını birleştirme, çekiçte standart kum kütlesi hazırlama, standart kum kütlesini kurutma fırınında kurutma veya pişirme işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Çekiçte hazırlanan çekme dayanımı standart kum kütlesinin şekli ile çekiçte hazırlanan gaz geçirgenliği standart kum kütlesinden farkını sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.




4. KURU ÇEKME DAYANIM İÇİN ÇEKİÇTE STANDART KUM KÜTLESİ HAZIRLAMA

4.1. Tanımı

Bu deney kalıp ve maça kumları kurutulduktan veya pişirildikten sonra uygulanır. Bu deneyde amaç, standart deney parçasının üzerine gittikçe artan bir çekme yüküne ne kadar dayanabildiğini öğrenmektir. Deney için özel standart deney parçaları hazırlanır. Bunların hazırlanmasında Resim 4.1’ de görülen özel sıkıştırma başlığı ile maça sandığı kullanılır. Bunun için sıkıştırma başlığı, çekicin miline bağlanır. Maça sandığı deney kumu ile doldurulur. Çekiçte sıkıştırma yapılır. Fazla kum maça sandığının üstündeki master ile kesilerek alınır. Standart deney parçası, maça sandığı içinden çıkarılır ve laboratuvar fırınında kurutulur veya pişirilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Çekme dayanımı standart kum kütlesi için, çekicinin sıkıştırma başlığını değiştirme, maça sandığı parçalarını birleştirme, çekiçte standart kum kütlesi hazırlama, standart kum kütlesini kurutma fırınında kurutma veya pişirme işlemlerini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Çekiçin sıkıştırma başlığını mil ucundan çıkartıp çekme dayanım cihazına standart parçası başlığı takınız.</p>   <p>➤ Terazide 70- 100 gram kum tartınız. ➤ Maça sandığı parçaları birleştirilir ve arasına ölçü mastarı yerleştiriniz. ➤ Tartılan kumu maça sandığı içine doldurunuz.</p>  <p>➤ Maça sandığını çekiç altındaki yerine koyunuz.</p>	<p>➤ Başlığı değiştirirken parçayı düşürmeyiniz.</p> <p>➤ Hassas tartıma özen gösteriniz.</p> <p>➤ Fazla kumun çevreye dağılmamasına özen gösteriniz.</p>



- Çekiç ağırlığını üç defa arka arkaya düşürerek sıkıştırma işlemini yapınız (Resim 4.6).
- Maça sandığını çekiç altındaki yerinden altlığı ile birlikte alınız.
- Aradaki ölçüm masterını çekerek yerinden çıkarınız.
- Maça sandığı üzerindeki doldurma çerçevesini

➤ Çekiç ağırlığını düşürürken dikkatli olunuz.

➤ Ölçüm masterını çekerken dikkatli olunuz.

➤ Kurutma ve pişirme işleminde ısı ayarına dikkat ediniz.

➤ Kullandığımız çevreyi temiz tutunuz.

ıkarınız.

- Küçük bir plaka yüzeyi üzerine ters çevirip kapatınız sonra hepsini birden ters evriniz.
- Maça altlığını yukarı kaldırınız, diğer parçaları yana doğru çekiniz.
- Hazırlanan kum kütlesini plaka ile birlikte fırına yerleştiriniz
- Kurutma ya da pişirme işlemini yapınız.



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çekicin sıkıştırma başlığını mil ucundan çıkartıp çekme dayanıma standart parçası başlığı taktınız mı?		
2. Terazide 70- 100 gram kum tartınız mı?		
3. Maça sandığı parçaları birleştirip arasına ölçü mastarı yerleştirdiniz mi?		
4. Tartılan kum maça sandığı içine doldurdunuz mu?		
5. Maça sandığı çekiç altındaki yerine koydunuz mu?		
6. Çekiç ağırlığını üç defa düşürerek sıkıştırma işlemini yaptınız mı?		
7. Maça sandığı çekiç altındaki yerinden altlığı ile birlikte aldınız mı?		
8. Aradaki ölçüm mastarını çekerek yerinden çıkardınız mı?		
9. Maça sandığı üzerindeki doldurma çerçevesini çıkardınız mı?		
10. Küçük bir plaka yüzeyi üzerine ters çevirip kapattıktan ve sonra hepsini birden ters çevirdiniz mi?		
11. Maça altlığı yukarı kaldırıp, diğer parçaları yana doğru çektiniz mi?		
12. Hazırlanan kum kütlesi plaka ile birlikte fırına yerleştirdiniz ve kurutma ya da pişirme işlemini yaptınız mı?		
13. Kullandığınız cihazları temiz tuttunuz mu?		
14. Çalıştığınız alanı temiz ve düzenli tuttunuz mu?		
15. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Bu deney de kalıp ve maça kumlarına kurutulduktan veya pişirildikten sonra uygulanır.
2. () Bu deneyin amacı, standart deney parçasının üzerine gittikçe artan bir çekme yüküne ne kadar dayanabildiğini öğrenmektir.
3. () Deney için herhangi bir maça hazırlanır.
4. () Çekme deneyi hazırlamak için çekişteki sıkıştırma başlığı hiç değiştirilmez.
5. () Sıkıştırılan kum herhangi bir masterla sıyrılır.
6. () Hazırlanan maça laboratuvar fırınında kurutulur ya da pişirilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Cevaplarınızın tamamı “evet” ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda, uygun ortam sağlandığında kuru çekme dayanım cihazını kullanma, kuru çekme dayanım değerini okuma ve kuru çekme dayanım değerlerini yorumlama deneylerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yağlı maça kumundan yapılan çekme dayanımı standart kum kütlelerinin çekme dayanımını ölçünüz.

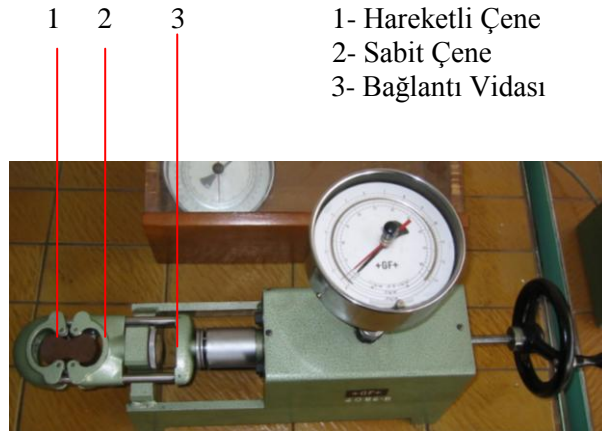
5. KURU ÇEKME DAYANIM DENEYİ

5.1. Tanımı

Bu deney, yağ basınç deney cihazında yapılır. Deneyin yapımında, parça şekline uygun cihaz kullanılır Resim.5.1 Bu cihaz yağ basınç dayanım cihazının çeneleri arasına bağlanır. Daha sonra hazırlanmış deney parçası çeneler arasına yerleştirilir basınç cihazının kolu yavaş yavaş döndürülür. Bu hareket ile cihazın sıkma çeneleri birbirlerinden uzaklaşırken, yerleştirilmiş deney parçasını da çeker. Bu çekme sonunda deney parçası, belli bir yük altında kopar. Bulunan rakam, deneyi yapılan kumun kuru çekme dayanımını belirtir. Kırılma deneyi sonucunu göstergedeki en içteki skaladan (σ zKg/cm²) okunur.

Çekme dayanım deneyi universal test cihazında da yapılabilir ,Resim 5.2.

5.2. Deney Cihazının Tanıtılması



Resim.5.1: Çekme dayanım cihazına parçanın bağlantısı



Resim 5.2: Üniuersal test deneyinin yapılışı

ÖRNEK: Kırılma anındaki değer 5,4 olarak okunsun.
Kuru çekme dayanımı = $\sigma Z = 5,4 \text{ kg/cm}^2$ dir.



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kuru çekme dayanım cihazı, yaş basınç dayanım cihazının sol çenesine bağladınız mı?		
2. Yaş basınç dayanım cihazına yüksek basınçlı (H) manometre taktınız mı?		
3. Kuru standart kum kütlesi, kuru çekme dayanım aparatının iki çene arasına yerleştirdiniz mi?		
4. Yaş basınç dayanım cihazının el volanı saniyede bir devir olacak şekilde saat yönünde çevirerek pistonu hareket ettiriniz.		
5. Artan kuvvet ile göstergedeki siyah ve kırmızı ibre aynı anda hareket etti mi?		
6. Standart deney parçası parçalandığı an, siyah ibre hızla geriye doğru döndü mü?		
7. Kırmızı ibre ise olduğu yerde kalarak sonucu gösterdi mi?		
8. Kuru çekme dayanımının değeri en iç skaladan okudunuz mu?		
9. Kullandığınız cihazları temiz tuttunuz mu?		
10. Çalıştığınız alanı temiz ve düzenli tuttunuz mu?		
11. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Bu deney daha çok bezir yağlı, şel kumlu veya reçineli maçalara uygulanır.
2. () Bu deney kil, su ve silis karışımından hazırlanan kalıp kumlarına uygulanır.
3. () Bu deneyde çekme aparatı, yağ basınç dayanım cihazının çeneleri arasına bağlanır.
4. () Bu deneyin sonucu yüksek basınç manometresinden okunur.
5. () Bu deneyde standart kum kütlesi yağ basınç dayanım cihazının çeneleri arasına yerleştirilir.
6. () Çekme deneyinin sonucunu, yüksek basınç manometresindeki en dış gösterge çizelgesinden okunur

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Kuru kum deneylerini yapınız

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Koruyucu önlük, gözlük ve eldiven giydiniz mi?		
2. Deneyini yapacağınız kumu hazırladınız mı?		
3. Çekiçte standart kum kütlesi hazırladınız mı?		
4. Hazırladığınız kum kütlesini fırında kuruttunuz veya pişirdiniz mi?		
5. Hazırlanan kum kütlesini lastik gömleli parçalı tüp içine yerleştirdiniz mi?		
6. Gaz geçirgenlik cihazında ölçüm yaptınız mı?		
7. Gaz geçirgenlik sonucunu değerlendirdiniz mi?		
8. Çekiçte çekme dayanımı için standart kum kütlesi hazırladınız mı?		
9. Kurutma fırınında kurutma ya da pişirme yaptınız mı?		
10. Kuru çekme dayanım cihazı, yağ basınç dayanım cihazının sol çenesini bağladınız mı?		
11. Yağ basınç dayanım cihazına yüksek basınçlı (H) manometre taktınız mı?		
12. Kuru standart kum kütlesi, kuru çekme dayanım aparatının iki çene arasına yerleştirdiniz mi?		
13. Yağ basınç dayanım cihazının el volanı saniyede bir devir olacak şekilde saat yönünde çevrilerek piston hareket ettiriniz.		
14. Artan kuvvet ile göstergedeki siyah ve kırmızı ibre aynı anda hareket etti mi?		
15. Standart deney parçası parçalandığı an, siyah ibre hızla geriye doğru döndü mü?		
16. Kırmızı ibre ise olduğu yerde kalarak sonucu gösterdi mi?		
17. Kuru çekme dayanımının değeri en iç skaladan okudunuz mu?		
18. Kullandığınız cihazları temiz tuttunuz mu?		
19. Çalıştığınız alanı temiz ve düzenli tuttunuz mu?		
20. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

UYGULAMA FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	D
5	Y
6	D
7	Y
8	Y

UYGULAMA FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	Y
5	D
6	Y

UYGULAMA FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	D
5	D
6	D
7	D

UYGULAMA FAALİYETİ-4 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	Y
5	Y
6	D

UYGULAMA FAALİYETİ-5 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	D
5	Y
6	Y

KAYNAKÇA

- KORÇAK Halil, **Döküm Laboratuvarı** Devlet Kitapları, Ankara, 2000.
- FİDANER Sabri, Süleyman ÇELİK, Halil DOYMUŞ, Cumhur SÜZEN, Ali Duray DURAN, **Genel Dökümcülük Bilgisi Cilt 3**, İstanbul, 1981.