**İÇ KAPAKTIR.**

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**TOBB EKONOMİ VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Tez başlığında kısaltma kullanılamaz!

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**TEZ BAŞLIĞI BURAYA GELİR**

**GEREKLİ İSE İKİNCİ SATIR**

**GEREKLİ İSE ÜÇÜNCÜ SATIR, ÜÇ SATIRA SIĞDIRINIZ**

Sadece Ad SOYAD yazılmalıdır. Unvan yazılmamalıdır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Kelimelerin ilk harfler büyük, diğer harfler küçük yazılacak.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**Öğrenci Adı SOYADI**

|  |
| --- |
| **Makina Mühendisliği Anabilim Dalı** |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Anabilim Dalı :** | **Herhangi Mühendislik, Bilim** |
| **Programı :** | **Herhangi Program** |

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Adı SOYADI**

**TEZİN SAVUNULDUĞU AY YIL**

Fen Bilimleri Enstitüsü Onayı

………………………..

**Prof. Dr. Adı SOYADI**

Müdür

Bu tezin Yüksek Lisans/Doktora derecesinin tüm gereksininlerini sağladığını onaylarım.

……………………….

**Prof. Dr. Adı SOYADI**

Anabilimdalı Başkanı

**Prof. Dr. Adı SOYADI** ..............................

Ankara Üniversitesi

**Prof. Dr. Adı SOYADI** ..............................

Bilkent Üniversitesi

TOBB ETÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü’nün ............. numaralı Yüksek Lisans / Doktora Öğrencisi **Adı SOYADI** ‘nın ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **“TEZ BAŞLIĞI”** başlıklı tezi **Gün,Ay, Yıl** tarihinde aşağıda imzaları olan jüri tarafından kabul edilmiştir.

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Adı SOYADI** ..............................

TOBB Ekonomive Teknoloji Üniversitesi

**Eş Danışman : Prof.Dr. Adı SOYADI** ..............................

**(Varsa)** TOBB Ekonomi ve TeknolojiÜniversitesi

**Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Adı SOYADI (Başkan)** .............................

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

**Tez Bildirim Sayfası**

1.5 satır aralığı kullanılarak hazırlanır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, alıntı yapılan kaynaklara eksiksiz atıf yapıldığını, referansların tam olarak belirtildiğini ve ayrıca bu tezin TOBB ETÜ Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlandığını bildiririm.

.

Öğrenci Adı Soyadı

İMZA

Giriş bölümü tek numaralı (1.) sayfadan başlaması gerekmektedir. Bu nedenle çift numaralı olan bu sayfayı boş bıraktık.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**ÖZET**

Yüksek Lisans/Doktora Tezi

TEZ BAŞLIĞI

Öğrenci Adı-Soyadı

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniveritesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

……………. Anabilim Dalı

Danışman: Ünvan. Adı Soyadı

Tarih: Ocak 2015 ( Ay Yıl)

Özet hazırlanırken 1.5 satır boşluk bırakılır. Tezlerde özet/abstract300 kelimeden az olmamak kaydıyla 2 sayfayı geçmemelidir, Özetlerde tezde ele alınan konu kısaca tanıtılarak, kullanılan yöntemler ve ulaşılan sonuçlar belirtilir. Özetlerde kaynak, şekil, çizelge ve dipnot kullanılmamalıdır. **ÖZET** birinci dereceden başlık formatında (önce 72, sonra 18 punto aralık bırakılarak ve 1.5 satır aralıklı olarak) yazılmalıdır. ÖZET’in altına tezin türü (Yüksek Lisans veya Doktora) belirtildikten sonra büyük harflerle sayfa ortalanarak (büyük harflerle) tezin başlığı yazılmaldır.

**Anahtar Kelimeler:** Zamanlama analizi, İstatiksel modelleme, Benzetim.

Kısaltma kullanmadan, aralarında virgül olacak şekilde her anahtar kelimenin ilk baş harfi büyük olacak şekilde yazılmalıdır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

Giriş bölümü tek numaralı (1.) sayfadan başlaması gerekmektedir. Bu nedenle çift numaralı olan bu sayfayı boş bıraktık.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

ABSTRACT

Master of Science/Doctor of Philosophy

THESIS TITLE

Name Surname

TOBB University of Economics and Technology

Institute of Natural and Applied Sciences

……………. Science Programme

Supervisor: Title. Name Surname

Date: January 2015 ( Month Year)

1.5 line spacing must be set for Abstract. The abstract must have 300 words minimum and span 2 pages. A summary must briefly mention the subject of the thesis, the method(s) used and the conclusions derived.References, figures and tables must not be given in Summary. Below the Abstract, the thesis title in first level title format with capital letters (i.e., 72 pt before and 18 pt after paragraph spacing, and 1.5 line spacing) must be placed. Below the title, the expression must be written horizontally centered.

**Keywords:** Time analysis, Statistical modelling, Simulation.

Kısaltma kullanmadan, aralarında virgül olacak şekilde her anahtar kelimenin ilk baş harfi büyük olacak şekilde yazılmalıdır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

Giriş bölümü tek numaralı (1.) sayfadan başlaması gerekmektedir. Bu nedenle çift numaralı olan bu sayfayı boş bıraktık.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**TEŞEKKÜR**

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren hocam ……………‘a, kıymetli tecrübelerinden faydalandığım TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi …………….. Bölümü öğretim üyelerine ve destekleriyle her zaman yanımda olan aileme ve arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

**Sayfa** yazısı sağa dayalı olur.

Sayfa bilgisi içeren ana başlıkların (**içindekiler, çizelge listesi, şekil listesi**) altında 6 punto önce, 12 punto sonrası boşlukla yerleştirilmesi önerilir.

Metin içindeki başlıkların **stilleri** “BAŞLIK1”, “BAŞLIK2” gibi ayarlandıktan sonra içindekiler listesi otomatik olarak oluşturulmuştur.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**Sayfa**

[ÖZET iv](#_Toc286759104)

[ABSTRACT v](#_Toc286759104)

[TEŞEKKÜR vi](#_Toc286759104)

[İÇİNDEKİLER vii](#_Toc286759105)

[ŞEKİL LİSTESİ viii](#_Toc286759106)

ÇİZELGE[LİSTESİ ix](#_Toc286759107)

KISALTMALAR x

SEMBOL [LİSTESİ xi](#_Toc286759109)

RESİM[LİSTESİ x](#_Toc286759107)ii

[1. GİRİŞ 1](#_Toc286759111)

[1.1 Tezin Amacı 1](#_Toc286759112)

[1.2 Literatür Araştırması 1](#_Toc286759113)

[1.3 Teorik Çalışmalar 2](#_Toc286759114)

[2.TİTREŞİMLİ AKIŞ İLE ISI AKTARIMININ ETKİLEŞİMİ 3](#_Toc286759115)

[2.1 Amaç 3](#_Toc286759116)

[2.2 Teorik Çalışmalar 3](#_Toc286759117)

[2.3 Deneysel Çalışmalar 4](#_Toc286759118)

[3. MATEMATİKSEL MODEL VE SAYISAL YÖNTEM 5](#_Toc286759119)

[3.1 Genel Bakış 5](#_Toc286759120)

[3.2 Sayısal Yöntem 8](#_Toc286759125)

[3.1.1 Akı Düzeltmeli Taşınım Algoritması 9](#_Toc286759121)

[3.1.2 Hesaplama Prosedürü 10](#_Toc286759122)

[3.1.3 Sınır Koşulları 11](#_Toc286759123)

[3.2 Temel Denklemler 20](#_Toc286759125)

[3.3 Hal Denklemi 20](#_Toc286759126)

[4. GEREKLİ İSE BÖLÜM 4 33](#_Toc286759127)

[4.1 Çalışmanın Uygulama Alanı 33](#_Toc286759128)

[4.2 İkinci Derece Başlık Nasıl: İlk Harfler Büyük 33](#_Toc286759129)

[4.2.1 Üçüncü derece başlık nasıl: ilk harf büyük diğerleri küçük 33](#_Toc286759130)

[4.2.1.1 Dördüncü derece başlık nasıl: ilk harf büyük diğerleri küçük 33](#_Toc286759131)

[Beşinci derece başlık: dördüncü dereceden sonrası numaralandırılmaz 34](#_Toc286759132)

[5. GEREKLİ İSE BÖLÜM 5 45](#_Toc286759133)

[5.1 Çalışmanın Uygulama Alanı 45](#_Toc286759134)

[5.2 İkinci Derece Başlık Nasıl: İlk Harfler Büyük 45](#_Toc286759135)

[5.2.1 Üçüncü derece başlık nasıl: ilk harf büyük diğerleri küçük 45](#_Toc286759136)

[5.2.1.1 Dördüncü derece başlık nasıl: ilk harf büyük diğerleri küçük 45](#_Toc286759137)

[6. SONUÇ VE ÖNERİLER 47](#_Toc286759139)

[KAYNAKLAR](#_Toc286759144) 55

[EKLER](#_Toc286759145) 60

[ÖZGEÇMİŞ](#_Toc286759146) 87

**ŞEKİL LİSTESİ**

**Sayfa**

[Şekil 1.1 :Titreşimli akış oluşumu. 2](#_Toc198362363)

[Şekil 2.1 : Sabit uca çarpan ve yansıyan dalga 5](#_Toc279660642)

[Şekil 3.1 : Birden fazla satırlı şekil isimlendirmesinde önemli nokta satırların aynı hizadan başlamasıdır. 8](#_Toc427064100)

[Şekil 3.2 : Farklı periyotta (a)π/ 2 , (b)π, (c)3π/2 , (d) 2πanlarında basınç konturleri. (periyod aralığı 1500-1600 dir.) 9](#_Toc427064101)

[Şekil 3.3 : Yatay tam sayfa örnek şekil. 10](#_Toc427064102)

Dördüncübölüm de örnekşekil.. 13

Şekil 5.1 :Beşincibölüm de örnekşekil. 16

[Şekil Ek.1: Eşmerkezlisilindirikborulardayerdeğiştirenakışkanınısıtransferi … 23](#_Toc279660591)

ÇİZELGE LİSTESİ

**Sayfa**

Çizelge 1.1 : Çözümün sayısal ağ yapısından bağımsızlığının araştırılması 2

Çizelge 3.1 : Yatay sayfada birden fazla satırlı çizelge isimlendirme : önemli nokta satırların aynı hizadan başlamasıdır. 11

Bir satırı aşan isimlerde satırların burada olduğu gibi aynı hizadan başlamalıdır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

Çizelge 5.1 : Beşinci bölümde örnek çizelge 16

Çizelge Ek.1: Ekler bölümünde çizelge örneği 24

ÇİZELGE LİSTESİ

hazırlanırken 1 satır boşluk bırakılır.

Bu çizelgede hizalama, paragrafların sekme ayarlarından yapılmıştır. Numaralar elle yazılmıştır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

ÇİZELGE LİSTESİ

hazırlanırken 1 satır boşluk bırakılır.

Bir satırı aşan isimlerde satırların burada olduğu gibi aynı hizadan başlamasına özen gösteriniz.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

KISALTMALAR

**CFL :** Courant-Friedrichs-Lewy kriteri

**EOS :** Hal denklemi (Equation of state)

**FCT :** Akı-Düzeltmeli Taşınım Algoritması (Flux- Corrected Transport)

**HB :** Hidrojen bağları (hydrogen bonds)

**LCPFCT :** Laboratory for Computational Physics, Flux- Corrected Transport

**PIV :** Parçacık Görüntü Hızölçer (Particle Image Velocimetry)

Kenar boşlukları, “Sayfa yapısı” bölümündeki ayarlar üzerinden “Karşılıklı Kenar Boşlukları” olarak ayarlanır. Alt, üst ve dış kenar boşlukları 2,5 cm olarak, iç kenar boşluğu ise 4 cm olarak ayarlanır.

Değişiklikler tüm belgeye uygulanır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

Kenar boşlukları “Karşılıklı Kenar Boşlukları” olarak ayarlanır. Alt, üst ve dış kenar boşlukları 2,5 cm olarak, iç kenar boşluğu ise 4 cm olarak ayarlanır.

Değişiklikler tüm belgeye uygulanır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

KISALTMALAR

hazırlanırken 1 satır boşluk bırakılır.

Kısaltma koyu, açıklama normal yazılır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

KISALTMALAR

hazırlanırken 1 satır boşluk bırakılır.

Kısaltma koyu, açıklama normal yazılır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

Giriş bölümü tek numaralı (1.) sayfadan başlaması gerekmektedir. Bu nedenle çift numaralı olan bu sayfayı boş bıraktık.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**SEMBOL LİSTESİ**

Bu çalışmada kullanılmış olan simgeler açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Simgeler** | **Açıklama** | |
| c | | Seshızı | |
| cp | | Sabitbasınçtaözgülısı | |
| cv | | Sabithacimdeözgülısı | |
| E | | Toplamenerji | |
| f  h | | Frekans  Isı aktarımıkatsayısı | |
| H | | Kapalı alanine yüksekliği | |
| k | | Isıliletimkatsayısı | |
| L | | Kapalı alanine uzunluğu | |
| n  P | | Duvarnormali  Basınç | |
| q | | Isı akısı | |
| R | | İdeal gazsabiti (=8.31439J/molK) | |
| Re | | Reynolds sayısı | |
| Nu | | Nusseltsayısı | |
| t | | Zaman | |
| T | | Sıcaklık | |
| u | | Hızınyataybileşeni | |
| v | | Hızındüşeybileşeni | |
| x | | Yataykoordinatekseni | |
| y | | Düşeykoordinatekseni | |
| λ | | Duran sesdalgasınındalgaboyu | |
| μ | | Dinamikviskozite | |
| ν | | Kinematikviskozite | |
| ρ  τ  ω | | Yoğunluk  Kaymagerilimi  Sesdalgasınınaçısalfrekansı | |

Giriş bölümü tek numaralı (1.) sayfadan başlaması gerekmektedir. Bu nedenle çift numaralı olan bu sayfayı boş bıraktık.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**RESİM LİSTESİ**

**Sayfa**

Resim 1.1 :: Zucchi’nin Milan şehrinde bina yerleştirmesini gösteren resim 3

Resim 4.1 : Aynı tarzda giyinen insanalrin resmi 14

1. GİRİŞ

Giriş bölümü tek numaralı (1.) sayfadan başlaması gerekmektedir.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

Isı aktarımının iyileştirilmesi konusunda yapılan çalışmalar birçok mühendislik uygulamasının tasarımında önemli bir yere sahiptir (Lambert, 2009). Bu iyileştirme metodlarından birisi titreşimli akış ile ısı aktarımının etkileşimidir.

Cümle sonunda referans

Numaralı referans

Cümle başında referans

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

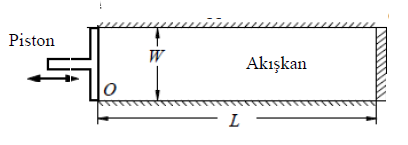
Titreşimli akış ısıl ve mekanik olmak üzere iki farklı yöntem ile oluşturulabilir. Üzerinde çalışılan sistemin sınır sıcaklıklarında oluşturulan ani değişimler ile ısıl olarak titreşimli akış meydana getirilebilmektedir. Akışkanın ani bir şekilde ısıtmaya veya soğutmaya maruz bırakılması akışkanın genleşmesine ve bir basınç dalgası oluşturmasına sebep olur. Bu basınç dalgasına termoakustik dalga denir ve yaklaşık ses hızında hareket eder [2].

* 1. TezinAmacı

Mikro-nano ölçekli mühendislik uygulamaları, biyoakışkanlar, içten yanmalı motorlar, ısı değiştirgeçleri, çipler vb. elektronik cihazlarından ısı atımı konularında artan çalışmalar titreşimli akışın önemini ortaya koymaktadır (Rahgoshay, 2012). Bu çalışmada titreşim kontrollü ısı aktarım tüplerinin tasarımında yol göstermek üzere su dolu, basık, kapalı bir dikdörtgen ortam içerisinde sol duvarın titreşimiyle duran dalga oluşturarak ısı aktarımına etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

* 1. LiteratürAraştırması

Literatürde mekanik tireşimler ile oluşturulan ses dalgaları ile meydana gelen akustik akış üzerine çalışmalara sıkça rastlanmaktadır. Bu konuda ilk teorik çalışmalar LordRayleigh(1884)tarafından yapıldı. LordRayleigh bir Kundt tüpünde oluşturulan duran dalgalar ile girdapların oluştuğunu ortaya koydu. Daha sonra Westervelt(1953) akustik akış hızını hesaplayabileceği genel bir vortisite denklemi oluşturdu. Nyborg(1953) akustik kaynaklı sürekli akışların analizinde kullanılan teorileri çalışmasında özetledi. İki örnekleyici problem üzerine çalıştı. Birincisi tüp içerisinde giden bir düzlem akış diğeri ise birbirini kesen iki düzlem akış üzerinedir. Akustik akış hızlarının ısıl gevşeme veya ısı aktarımı gibi bir sebepten kaynaklanabilecek bir sönüm katsayısına önemli ölçüde dayandığını buldu. Richardson ses alanına maruz bırakılmış yatay bir silindir boyunca ses dalgasının doğal taşınıma etkilerini analitik olarak çalıştı (Richardson, 1967).



1. Titreşimli akış oluşumu.
   1. Teorik Çalışmalar

Yaklaşık son bir periyot için hız dağılımları görülmektedir. Ağ yapısı çalışması kapalı ortamın yüksekliğinin en büyük olduğu (H=50 mm) durumda yapılmıştır. Bu çalışmada hesaplama maliyetini de gözeterek 400 x 40 sayıda çözüm ağı kullanılmıştır. Çizelge 1.1’de farklı çözüm ağlarında kapalı ortamın merkezinde hesaplanan hızların sapmaları verilmektedir. y- yönünde dört farklı sayıda, x-yönünde iki farklı sayıda ağ yapısı denenmiştir.

Tek satırlı ve kolonlar ortalanmış çizelge. Çizelge ismi nokta ile bitirilmelidir

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

1. Çözümün sayısal ağ yapısından bağımsızlığının araştırılması.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kolon1 | Kolon2 | Kolon3 | Kolon4 |
| Satır1 | Satır1 | Satır1 | Satır1 |
| Satır2 | Satır2 | Satır2 | Satır2 |
| Satır3 | Satır3 | Satır3 | Satır3 |

Yaklaşık son bir periyot için hız dağılımları görülmektedir. Ağ yapısı çalışması kapalı ortamın yüksekliğinin en büyük olduğu (H=50 mm) durumda yapılmıştır. Bu çalışmada hesaplama maliyetini de gözeterek 400 x 40 sayıda çözüm ağı kullanılmıştır.



Resim 1.1:Zucchi’nin Milan şehrinde bina yerleştirmesini gösteren resim

Arkalı önlü baskılarda her bölümün ilk sayfasının (birinci derece başlıkların) okuma yönünde sağdaki sayfada olmasına dikkat edilir.

**Bu bir nottur, çıktı alamadan önce siliniz.**

Bir sonraki bölümün tek numaralı sayfaya denk gelmesi için çift numaralı olan bu sayfayı boş bıraktık.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

1. TİTREŞİMLİ AKIŞ İLE ISI AKTARIMININ ETKİLEŞİMİ
   1. Amaç

Literatürde titreşimli akış ile ısı aktarımının etkileşimini inceleyen deneysel ya da sayısal farklı yöntemlerle yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Ancak bu çalışmaların büyük bir kısmında akışkan olarak gazlar esas alınmaktadır. Bu çalışmada kullanılan su gibi sıvı akışkanlar için yapılan çalışmalar oldukça azdır. Ayrıca teorik çalışmalarda önemli ölçüde basitleştirici varsayımlar kullanılmaktadır. Birçok çalışmada akışkan sıkıştırılamaz kabul edilmiştir. Bu durum akustik alanda meydana gelen sıkıştırma ve seyreltme bölgelerini tarif etmekte, ikincil akışları hesaplamakta yetersiz kalmaktadır.

* 1. Deneysel Çalışmalar

Akustik titreşimler ile oluşturulan dalga formunu ve akışkan içerisindeki yayılımını incelemek için matematiksel bir model oluşturulmuştur. Bu model uygun sınır koşulları ile seçilen sayısal yöntem ile çözümlenmiştir.

ÖRNEK

ŞEKİL

1. Sabit uca çarpan ve yansıyan dalga.

Akustik titreşimler kendini tekrar eden sıkıştırma ve genişleme basınç değişimleri ile hareket ederler. Bu titreşimlerle akışkanın etkileşiminin etkili bir şekilde modellenebilmesi için denklemlerin sıkıştırılabilir formunun kullanılması gerekmektedir. Bu çalışmada Navier-Stokes denklemlerinin tam sıkıştırılabilir formu kullanılmıştır.

* 1. Araştırma Gereksinimleri

Literatürde titreşimli akış ile ısı aktarımının etkileşimini inceleyen deneysel ya da sayısal farklı yöntemlerle yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Ancak bu çalışmaların büyük bir kısmında akışkan olarak gazlar esas alınmaktadır. Bu çalışmada kullanılan su gibi sıvı akışkanlar için yapılan çalışmalar oldukça azdır. Ayrıca teorik çalışmalarda önemli ölçüde basitleştirici varsayımlar kullanılmaktadır. Birçok çalışmada akışkan sıkıştırılamaz kabul edilmiştir. Bu durum akustik alanda meydana gelen sıkıştırma ve seyreltme bölgelerini tarif etmekte, ikincil akışları hesaplamakta yetersiz kalmaktadır.

1. MATEMATİKSEL MODEL VE SAYISAL YÖNTEM

Her BÖLÜM BAŞLIĞI yeni bir sayfadan başlamatılmalıdır. Ve Bölüm başlıkları BÜYÜK HARFLERLE yazılmalıdır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

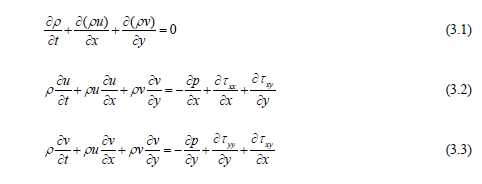
* + 1. Amaç

Akustik titreşimler ile oluşturulan dalga formunu ve akışkan içerisindeki yayılımını incelemek için matematiksel bir model oluşturulmuştur. Bu model uygun sınır koşulları ile seçilen sayısal yöntem ile çözümlenmiştir.

* + 1. Temel Denklemler

Bu çalışmada Navier-Stokes denklemlerinin tam sıkıştırılabilir formu kullanılmıştır.

İki boyutlu kartezyen sistemde süreklilik denklemi Eşitlik (3.1), momentum denklemleri Eşitlik (3.2-3.3) ile gösterildiği şekildedir:



Denklem numaraları sağa yaslanır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

Denklemler metin bloğuna ortalı olarak hizalandırılır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

Parametrelertektekaçıklanmalıdır.

* + 1. Hal Denklemi

Basınç, yoğunluk ve sıcaklık arasındaki ilişkiyi tanımlamak için bir hal denklemine ihtiyaç duyulmaktadır.Burada (=8.31439 ) ideal gaz sabitidir. R / J molK. Temel denklemler kontrol hacim tabanlı açık bir sonlu farklar metodu ile çözümlenmiştir. Taşınım terimleri Akı Düzeltmeli Taşınım (FCT) algoritması ile çözümlenirken, iletim terimleri merkezi farklar yöntemiyle ayrıklaştırılarak çözülmüştür.

Şekiller sola yaslı yazlılır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**ÖRNEK**

**ŞEKİL**

1. Birden fazla satırlı şekil isimlendirmesinde önemli nokta  
   satırların aynı hizadan başlamasıdır.

Basınç, yoğunluk ve sıcaklık arasındaki ilişkiyi tanımlamak için bir hal denklemine ihtiyaç duyulmaktadır. Burada (=8.31439) ideal gaz sabitidir. R / J molK. Temel denklemler kontrol hacim tabanlı açık bir sonlu farklar metodu ile çözümlenmiştir. Taşınım terimleri Akı Düzeltmeli Taşınım (FCT) algoritması ile çözümlenirken, iletim terimleri merkezi farklar yöntemiyle ayrıklaştırılarak çözülmüştür.

* 1. Sayısal Yöntem

Temel denklemler kontrol hacim tabanlı açık bir sonlu farklar metodu ile çözümlenmiştir. Taşınım terimleri Akı Düzeltmeli Taşınım (FCT) algoritması ile çözümlenirken, iletim terimleri merkezi farklar yöntemiyle ayrıklaştırılarak çözülmüştür.

Temel denklemler kontrol hacim tabanlı açık bir sonlu farklar metodu ile çözümlenmiştir. Taşınım terimleri Akı Düzeltmeli Taşınım (FCT) algoritması ile çözümlenirken, iletim terimleri merkezi farklar yöntemiyle ayrıklaştırılarak çözülmüştür.

Temel denklemler kontrol hacim tabanlı açık bir sonlu farklar metodu ile çözümlenmiştir. Taşınım terimleri Akı Düzeltmeli Taşınım (FCT) algoritması ile çözümlenirken, iletim terimleri merkezi farklar yöntemiyle ayrıklaştırılarak çözülmüştür.

|  |  |
| --- | --- |
| **(a)** | **(b)** |
| **(c)** | **(d)** |

1. Farklı periyotta (a)π/ 2 , (b)π, (c)3π/2 , (d)2πanlarında basınç konturleri. ( periyod aralığı 1500-1600 dir.)

Temel denklemler kontrol hacim tabanlı açık bir sonlu farklar metodu ile çözümlenmiştir. Taşınım terimleri Akı Düzeltmeli Taşınım (FCT) algoritması ile çözümlenirken, iletim terimleri merkezi farklar yöntemiyle ayrıklaştırılarak çözülmüştür.

Çoklu şekillerde herbir farklı şekil, gerekiyorsa (metin içinde herbirine birine atıf yapılacaksa) teker teker harflendirilerek ve açıklamasıyla verilir.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

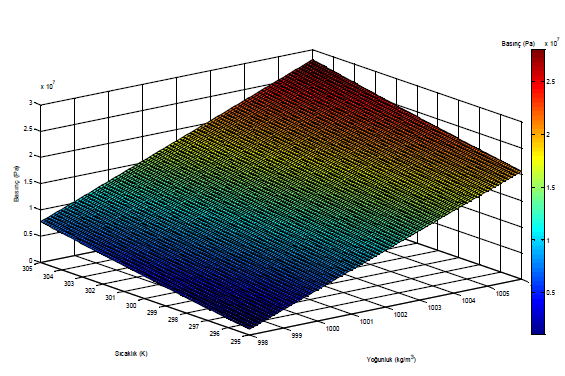
Çoklu şekillerde herbir farklı şekil, gerekiyorsa (metin içinde herbirine birine atıf yapılacaksa) teker teker harflendirilerek ve açıklamasıyla verilir. Genel bir isim yeterli ise harflendirmeye **eklerde** gerek duyulmaz.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

Temel denklemler kontrol hacim tabanlı açık bir sonlu farklar metodu ile çözümlenmiştir. Taşınım terimleri Akı Düzeltmeli Taşınım (FCT) algoritması ile çözümlenirken, iletim terimleri merkezi farklar yöntemiyle ayrıklaştırılarak çözülmüştür.

* 1. Taşınım Algoritması

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.



1. Yatay tam sayfa örnek şekil.

Sayfa numarası, kağıt dikey tutulduğunda sayfanın kısa kenarının alt-ortasına, yatay tutulduğunda uzun kenarınının alt-ortasına yazılır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

1. Örnekyatayçizelgegösterimi.Yataysayfadabirdenfazlasatırlıçizelgeisimlendirme: önemlinoktasatırlarınaynıhizadanbaşlamasıdır.

Eğer dikey sayfaya sığamayacak kadar büyük bir çizelge var ise, yatay bir sayfaya çizelge hazırlanır ve ortalanır.Kırmızı çizgi ile gösterildiği gibi iki satırın yazıları hizalanır

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametre | Kolon 2 | Kolon 3 | Kolon 4 | | | Kolon 5 | |
| Alt kolon | Alt kolon | Alt kolon | Alt kolon | Alt kolon |
| Satır 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| Satır 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| Satır 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| Satır 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| Satır 5 |  |  |  |  |  |  |  |
| Satır 6 |  |  |  |  |  |  |  |
| Satır 7 |  |  |  |  |  |  |  |
| Satır 8 |  |  |  |  |  |  |  |
| Satır 9 |  |  |  |  |  |  |  |
| Satır 10 |  |  |  |  |  |  |  |
| Satır 11 |  |  |  |  |  |  |  |
| Satır 12 |  |  |  |  |  |  |  |
| Satır 13 |  |  |  |  |  |  |  |
| Satır 14 |  |  |  |  |  |  |  |
| Satır 15 |  |  |  |  |  |  |  |

Arkalı önlü baskılarda her bölümün ilk sayfasının (birinci derece başlıkların) okuma yönünde sağdaki sayfada olmasına dikkat edilir.

**Bu bir nottur, çıktı alamadan önce siliniz.**

Bir sonraki bölümün tek numaralı sayfaya denk gelmesi için çift numaralı olan bu sayfayı boş bıraktık.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

1. GEREKLİ İSE BÖLÜM 4

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.

* 1. ÇalışmanınAmacı

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.



Dördüncü bölüm de örnekşekil.

* 1. İkinciDereceBaşlıkNasıl: İlk HarflerBüyük

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.

* + 1. Üçüncü derece başlık nasıl: ilk harf büyük diğerleri küçük

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.

* + - 1. Dördüncü derece başlık nasıl: ilk harf büyük diğerleri küçük

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.

Beşinci derece başlık: dördüncü dereceden sonrası numaralandırılmaz

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.



Resim4.1 :Aynıtarzdagiyineninsanalrinresmi.

2. GEREKLİ İSE BÖLÜM 5

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.

* 1. ÇalışmanınUygulama Alanı

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.

* 1. İkinciDereceBaşlıkNasıl: İlk HarflerBüyük

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.

* + 1. Üçüncü derece başlık nasıl: ilk harf büyük diğerleri küçük

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.

* + - 1. Dördüncü derece başlık nasıl: ilk harf büyük diğerleri küçük

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.

Beşinci derece başlık nasıl: ilk harf büyük diğerleri küçük

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.



1. Beşincibölümdeörnekşekil.

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.

1. Beşincibölümdeörnekçizelge.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kolon1 | Kolon2 | Kolon3 | Kolon4 |
| Satır1 | Satır1 | Satır1 | Satır1 |
| Satır2 | Satır2 | Satır2 | Satır2 |
| Satır3 | Satır3 | Satır3 | Satır3 |

Akı DüzeltmeliTaşınım (FCT) algoritmasızamanabağlı, 1-boyutlu, lineerolmayangenelsüreklilikdenkleminiçözmekiçingeliştirilenyüksekmertebeden, lineerolmayan, monoton, konservatifveartılık-koruyucubiralgoritmadır (Oran, 1987). Bu algoritmadördüncümertebefazdoğruluğunasahipolup, minimum sayısalyayınımlakeskingradyanlarıçözebilmektedir.

Arkalı önlü bskılarda her bölümün ilk sayfasının (birinci derece başlıkların) okuma yönünde sağdaki sayfada olmasına dikkat edilir.

**Bu bir nottur, çıktı alamadan önce siliniz.**

Bir sonraki bölümün tek numaralı sayfaya denk gelmesi için çift numaralı olan bu sayfayı boş bıraktık.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

1. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmadakapalıbirortamındüşeyduvarının harmonic olaraktitreşimininısıtılansağduvarındanısıaktarımınaetkilerisayısalolarakincelenmiştir. Bununiçinbeşfarklı parameter çalışılmıştır:…………

KAYNAKLAR

KAYNAKLAR: Yazar soyadına göre, **A dan Z ye sıralanır.**

Bu bölüm 1satır aralıklı olarak yazılır.

Numaralı kaynaklarda, kaynakların tez içerisinde veriliş sırasına göre numaralandırılması gerekir.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**Albert, A.A., Cuevas, S., del Rio, J.A., Lopez de Haro, M.,**(2009).Heat transfer enhancement in oscillatory flows of Newtonian and viscoelastic fluids, *Int. J. Heat Mass Transfer*, 52, 5472-5478.

Tez referansı

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**Bhahin, G.A.,**Theeffect of pulsatingflow on forcedconvectiveheat transfer, *M.Sc. thesis*, University of Western Ontario, Ontario, (1998).

**Carper, E. B. (2007).** *Su dolu kapalı bir ortamda ısı aktarımının titreşimli akış ile kontrolü*(doktora tezi). Adres: http://etu.edu.tr/

Konferans referansı

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**Domura, S., Nakagawa, M.,**(1995) Heat transfer enhancement by ultrasonic vibration, *ASME/JSME Therm. Eng. Joint Conferences*Orlando, Florida, USA, 06-12Haziran.

**Duru, C.,Aktas, M.K.,**(2014) Control of heat transfer in a waterfilledenclosurewith a vibratingsidewall, *Proceedings of CONV-14: International Symposium on ConvectiveHeatandMass Transfer*, Kusadasi, Turkey, June 8-13.

Kitap bölümü referansı

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**Foran, E.S.,Boris, J.P.,** *Numericalsimulation of reactiveflow***,** InE. S. Oran (Ed.), Nebraska Symposium on Motivation: Vol.38. (Sf. 237),New York, Elsevier, (1987).

**Gaint-Martin-Tillet, X.N., Oran, E.S.,** (1997)Boundaryconditionsfor FCT basedsolutions of theNavier-Stokesequations, NavyResearchLaboratoryInternal Report, Washington, DC, USA.

**Hurlando, P., Rosso, R., Cadavid, L. G., ve Salas, J. D.**(1993).Forecasting of Short-term Rainfall Using ARMA Models. *J Hydrol.*Cilt***144***, sayı. 1-4, Sf. 193-211.

Patent referansı

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

**Kakaç, S**. (2015).Kişiselgörüşme.

**Simpson, B, Kerr, N. L.vePetty, R.**(1989). Acoustic Streaming within a Cylindrical Resonator, *United Kingdom Patent,* No: 26294783 Tarih: 23.03.1920.

**Şaşkın, H.** (Producer) (2004). *The Corporation* [DVD]. Turkey: Şaşkın Picture Media Corporation.

**TSE-06560** (2013). NanoAkışkanlarınIsı Transfer SabitlerininÜçboyutluSınırlıAlanlardaModellenmesi,*TürkStandartlarıEnstitüsü,* Ankara.

**Tuncel, E.,Faruk, A., Kasap, A., Oluz, Z., Duran, H.,** (baskıda). Nano sıkıştırılmış yüzeylerin ısı transferanalizi.*Journal of Heat Transfer*. 2015

**Url-1***<http://www.web.utk.edu/~cnattras/Physics221Spring2013/modules/m10>,* alındığıtarih:11.03.2013.

**Url-2** <http://www.fbe.itu.edu.tr/Pages.aspx?app=1&pID=10>alındığıtarih:11.08.2015.

İnternet kaynakları en sonda verilir.

Yazar belirsiz ise tam link ve alındığı tarih verilmelidir.

Wikipedia gibi bilimsel içeriğinin doğru olmadığı belli olmayan sitelerden alıntı yapılmamalıdır!

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

KAYNAKLAR

[1] **Lambert, A.A., Cuevas, S., del Rio, J.A., Lopez de Haro, M.,** (2009). Heat transfer enhancement in oscillatory flows of Newtonian and viscoelastic fluids, *Int. J. Heat Mass Transfer*, 52, 5472-5478.

[2] **Lambert, A.A., Cuevas, S., del Rio, J.A., Lopez de Haro, M.,** (2009). Heat transfer enhancement in oscillatory flows of Newtonian and viscoelastic fluids, *Int. J. Heat Mass Transfer*, 52, 5472-5478.

KAYNAKLAR: Eğer numaralı gösterim tercih edilmişse!

Numaralı gösterim, metin içindeki kullanıldığı sıra esas alınır.

Bu bölüm 1satır aralıklı olarak yazılır.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**

EKLER

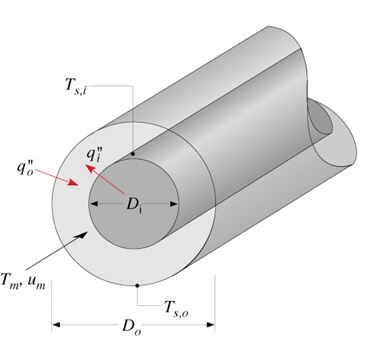
EK 1: SabitlerveDönüştürmeFaktörleri

EK 2:FizikselFaktörler

**EK 1**

EK alt bölümlerinin isimleri EKLER ana başlığında listelenir. Fakat tezin başındaki İçindekiler listesine yazılmaz.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**



ŞekilEk.1 :Eşmerkezlisilindirikborulardayerdeğiştirenakışkanınısıtransferi.

ÇizelgeEk.1 :Eklerbölümündeçizelgeörneği.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kolon1 | Kolon2 | Kolon3 | Kolon4 |
| Satır1 | Satır1 | Satır1 | Satır1 |
| Satır2 | Satır2 | Satır2 | Satır2 |
| Satır3 | Satır3 | Satır3 | Satır3 |

|  |  |
| --- | --- |
| ÖZGEÇMİŞ  ÖZGEÇMİŞ hazırlanırken 1 satır boşluk bırakılır.Yayın listeli (yayını varsa) özgeçmiş önerilir. Adres şart değildir.  **Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.** |  |

Ad-Soyad :

Uyruğu :

Doğum Tarihi ve Yeri :

E-posta :

**ÖĞRENİM DURUMU:**

* **Lisans :** Mezuniyet yılı, Üniversite, Fakülte, Bölüm
* **Yükseklisans :** Mezuniyet yılı, Üniversite, Anabilim Dalı, Program

**MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:**

**Yıl Yer Görev**

**YABANCI DİL:**

**TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:**

* **Aktaş. M.**, 2003. Evaporation-condensation heat transfer device Patent numarası: TR3229759 X (Patent örneği)
* **Aktas,M**. K., Farouk, Bakhtier and Lin, Y., 2005. Heat Transfer Enhancement by Acoustic Streaming in an Enclosure, *J. Heat Transfer,* 127(12), 1313-1321. (Makale örneği)
* Duru, C.,**Aktas, M. K**., 2014. Control of heat transfer in a waterfilledenclosurewith a vibratingsidewall, Proceedings of CONV-14: International Symposium on ConvectiveHeatandMass Transfer, June 8-13, Kusadasi, Turkey. (Sunumörneği)

**Tez sahibine ait bilgiler bu listede koyu olarak yazılmalıdır. Tarih sırasına göre eskiden yeniye doğru sıralanmalıdır.**

**DİĞER YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:**

* Boluk A.,Demir, E., Duru, C.,**Aktaş, M.,** 2001. Ambienttemperatureprocessablethermosetswithhighthermal, mechanicalandhydrolyticstabilitybased on cyanateesters. *International Congress*, March 22-24, Antalya, Turkey.

Tezin konusu dışında ve/veya tez çalışmasından önce yapılan diğer akademik çalışmalara ait yayınlar.

**Bu bir nottur, çıktı almadan önce siliniz.**