

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	CELESTIAL MECHANICS / CELESTIAL MECHANICS	
Ders Kodu / Course Code	AST306	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	4.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	2.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	3	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı, öğrencinin, cisimlerin hareketini kontrol eden kinematik ve dinamik kavramları hatırlayabilmesini, Newton dinamiği ve Kepler denklemlerini kullanarak noktasal kütlelerin hareketlerini tasarlayabilmesini, merkezci bir alan etrafında hareket eden bir parçacığın hareket denklemlerini yazabilmesini ve bu denklemleri çözebilmesini, elde ettiği yörünge denklemini yorumlayabilmesini, yörüngeye karar verebilmesini, herhangi bir zamanda cismin konumunu elde edebilmesini, hareket denklemlerini üç-lü parçacık sistemine uyarlayabilmesini sağlamaktır.	The objective of this course is to let the student to get acquainted to remember the concepts of the kinematics of dynamics which controls the motion of a particle; to determine the motion of a point mass with the use of the Newton's dynamics and Kepler equations; the ability to determine the equation of a particle which is moving in a central force field and to solve the equations; to interpret the result; to decide the shape of orbit of a particle; to obtain the position of a particle at any given time; to adapt the equation into the three body system.
İçeriği / Content	Temel Dinamik: Eğrisel Hareketin Kinematığı, Alan hızı, Eğrisel Hareketin Dinamiği, Bir Kürenin Potansiyeli, Parçacıklar Sistemi Merkezci Kuvvet Hareketi: Alan hızı, Doğrusal ve Açısız Hız, Açısız Momentum ve Enerji İntegrali, Yörünge Denklemi, Ters Kare Kuvveti, Kuvvet Kanunundan Yörünge Belirlenmesi İki-Cisim Problemi: Kütle Merkezinin Hareketi, Görelî Hareket, Başlangıç Konumu ve Hızından Yörünge Elamanlarının Belirlenmesi, Kepler Denklemleri, Eliptik, Parabol ve Hiperbol Yörüngede Konum, Parabol Yörüngeye Yakın Konumlar, Üç ve n-cisim Problemi: Kütle Merkezinin Hareketi, Açısız Momentum veya Açısız Hız İntegraleri Enerji İntegrali, Görelî Hareket Denklemleri	Fundamental Dynamics: Kinematics of Curvilinear Motion; Areal Velocity; Dynamics of Curvilinear Motion; Potential due to a Sphere; System of Particles, • Central Force Motion: The Law of Areas; Linear and Angular Velocities; Integrals of Angular Momentum and Energy; The Equation of the Orbit; The Inverse Square Force; From Orbit to Force Law, • The Two-Body Problem: Motion of the Center of Mass; Relative motion; Elements of the Orbit from Initial Position and Velocity Properties of the Motion; Kepler's Equation; Position in the Elliptical Orbit; Position in a Parabolic Orbit; Position in a Hyperbolic Orbit; Position in Near-Parabolic Orbit; • The three and n-body problems: The Angular momentum or areal velocity integrals, Energy integrals, Equation of relative motion.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	McCuskey, S.W., Introduction to Celestial Mechanics, (1963) Addison-Wesley Publishing Kızıllırmak, A. Gök Mekaniği, Ege Üniversitesi Basımı, 4. Baskı (1998)	McCuskey, S.W., Introduction to Celestial Mechanics, (1963) Addison-Wesley Publishing Kızıllırmak, A. Gök Mekaniği, Ege Üniversitesi Basımı, 4. Baskı (1998)
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof.Dr. Can Battal Kılınç	

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Parçacık ve parçacık sisteminin çekimsel hareketini kavrayabilme	To understand gravitational motion of the particle and the particle system
2	Verilen verilere bakarak kullanacağı denklemleri seçebilme	To choose the equations by looking the data of given systems
3	Çekim kuvveti etkisinde altında hareket eden parçacığa ait hareket denklemini yazabilme	To determine the equation of motion of a particle which moves under the influence of gravity.
4	Fiziksel şartları hareket denklemine ve çözümlere uyarlayabilme	To apply the physical conditions into equation of motion and to the solutions
5	Matematiksel bilgilerini kullanarak hareket denklemlerini çözebilme	The ability to solve the equation of motion with the knowledge of mathematics
6	Elde ettiği çözümlerin tutarlılığını kontrol ederek yorumlayabilme	To interpret and comment on the consistency of the solutions
7	Gözlem verilerinden yararlanarak parçacığın farklı zamanda konumunu bulabilme	To find the position of a particle at different times using the observational data.
8	Bilgi birikimini çoklu sistemlere uyarlayabilme	To apply the experience into multiples systems

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Eğrisel hareketin kinematiği, Alan hızı Rehberli Problem çözümü	Rehberli Problem çözümü			
	Kinematics of Curvilinear Motion; Areal Velocity;	Guided problem solving			
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Eğrisel hareketin dinamiği, Bir kürenin potansiyeli	Rehberli Problem çözümü			
	Dynamics of Curvilinear Motion; Potential due to a Sphere	Guided problem solving			
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Parçacıklar Sistemi,	Rehberli Problem çözümü			
	System of Particle	Guided problem solving			
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Merkezcil Kuvvet altında Alan hızı, Doğrusal ve açısal hız, Açısal momentum ve enerji integralleri	Rehberli Problem çözümü			
	The Law of Areas; Linear and Angular Velocities; Integrals of Angular Momentum and Energy	Guided problem solving			
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Yörünge denklemleri, Ters kare kuvveti	Rehberli Problem çözümü			
	Equation of the Orbit	Guided problem solving			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Kuvvet kanunundan yörüngenin belirlenmesi, Kütle merkezinin hareketi	Rehberli Problem çözümü			
	The Inverse Square Force; From Orbit to Force law ; Motion of the center of mass	Guided problem solving			
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Görelî hareket, Alan İntegrali	Ödev Problemlerin Tartışılması			
	Relative motion, The integral of areas	Homework solving			
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara Sınav				
	Midterm examination				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Konum ve hızdan yörünge elamanları, Hareketin Özellikleri	Rehberli Problem çözümü			
	Elements of the Orbit from Initial Position and Velocity, Properties of the motion	Guided problem solving			
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Çekim sabiti, Kepler Denklemi	Rehberli Problem çözümü			
	The constant of gravitation, Kepler's equation	Guided problem solving			
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Eliptik, Parabol ve Hiperbol yörüngede konum	Rehberli Problem çözümü			
	Position in the Elliptical Orbit; Position in a Parabolic Orbit; Position in a Hyperbolic Orbit	Guided problem solving			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Parabol yörüngeye yakın konum	Rehberli Problem çözümü			
	Position in Near-Parabolic Orbit;	Guided problem solving			
13	Gök Küresinde konum	Rehberli Problem çözümü			
	Position on the celestial sphere	Guided problem solving			
14	Kütle merkezinin hareketi, açısal momentum veya alan hızının integralleri	Rehberli Problem çözümü			
	Motion of the center of mass. The Angular momentum or areal velocity integrals.	Guided problem solving			
15	Enerji integralleri, n cisim problemi, görelî hareket Denklemleri	Rehberli Problem çözümü			
	Energy integrals, Equation of relative motion	Guided problem solving			
16	Final sınavı				
	Final examination				

## DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

  

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

  

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

## İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	2.00	28.00
Uygulama/Pratik / Practice	14	2.00	28.00
Problem Çözümü / Problem Solving	14	2.00	28.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	14.00	14.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	28.00	28.00
Toplam / Total:	46	52.00	130.00

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes											
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.1	1.1.1	
1. Parçacık ve parçacık sisteminin çekimsel hareketini kavrayabilme / To understand gravitational motion of the particle and the particle system	4	4			4		3				4	
2. Verilen verilere bakarak kullanacağı denklemleri seçebilme / To choose the equations by looking the data of given systems	4	4			4		3	4			5	
3. Çekim kuvveti etkisinde altında hareket eden parçacığa ait hareket denklemini yazabilme / To determine the equation of motion of a particle which moves under the influence of gravity.	5	5			5		4	3			4	
4. Fiziksel şartları hareket denklemine ve çözümlere uyarlayabilme / To apply the physical conditions into equation of motion and to the solutions	4	4			3		4	3			4	
5. Matematiksel bilgilerini kullanarak hareket denklemlerini çözebilme / The ability to solve the equation of motion with the knowledge of mathematics	5	5			5		4	5			4	
6. Elde ettiği çözümlerin tutarlılığını kontrol ederek yorumlayabilme / To interpret and comment on the consistency of the solutions	4	4						4			3	3
7. Gözlem verilerinden yararlanarak parçacığın farklı zamanda konumunu bulabilme / To find the position of a particle at different times using the observational data.	4	4					4	4			4	
8. Bilgi birikimini çoklu sistemlere uyarlayabilme / To apply the experience into multiples systems	4	4			5			4			4	4

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high