DERS KUTUSU
DERSKUTUSU.COM

ÇALIŞMA KÂĞIDI CEVAPLI

12. Sınıf · Fizik · 8. Hafta

Ad Soyad: _____
Sınıf / No: _____
Tarih: _____

Gök Cisimleri Üzerine Çalışmalar ve Kepler Kanunları (Yörüngeler, Alanlar ve Periyotlar Kanunu)

Tarihsel süreçte gök cisimlerinin hareketini açıklamak için geliştirilen modelleri ve Türk-İslam bilginlerinin katkılarını açıklar. · Kepler'in Yörüngeler ve Alanlar kanunlarını gezegenlerin hız, enerji ve açısal momentum değişimleriyle ilişkilendirir. · Kepler'in Periyotlar Kanunu'nu kullanarak gezegenlerin ortalama yörünge yarıçapları ile dolanım periyotları arasındaki matematiksel bağıntıyı uygular.

HATIRLAYALIM

- Kepler'in 1. Kanunu'na (Yörüngeler Kanunu) göre her gezegen, odaklarından birinde Güneş bulunan elips biçiminde bir yörüngede dolanır.
- Kepler'in 2. Kanunu'na (Alanlar Kanunu) göre yarıçap vektörü eşit sürede eşit alanlar tarar; gezegen Güneş'e yaklaşırken hızı artar, açısal momentumu korunur.
- Kepler'in 3. Kanunu'na (Periyotlar Kanunu) göre aynı yıldız etrafında dolanan gezegenler için $\frac{R^3}{T^2}$ oranı sabittir.

1 EŞLEŞTİRME

Gök bilimi tarihindeki çalışmaları ve Kepler kanunlarını açıklamalarıyla eşleştiriniz.

1. Yörüngeler	2. Alanlar	3. Periyotlar	Zîc-i Uluğ Bey
Elips ve Güneş odakta	Eşit sürede eşit alan	R^3 / T^2 = Sabit	Semerkant kataloğu

b 1. Yörüngeler Kanunu	a) Ortalama yörünge yarıçapının küpünün periyodun karesine oranının sabit olması
c 2. Alanlar Kanunu	b) Her gezegenin odaklarından birinde Güneş bulunan elips yörüngede dolanması
a 3. Periyotlar Kanunu	c) Güneş'i gezegene birleştiren yarıçap vektörünün eşit sürede eşit alan taraması

2 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Gezegen hareketleri ve Kepler kanunlarıyla ilgili ifadelerden doğru olanlara D, yanlış olanlara Y yazınız.

Batlamyus	Uzaklaşırken	Yarıçap Artarsa	Günberi Konumu
Yer merkezli model	$I = m \cdot r^2$ artar	Periyot (T) artar	Kinetik enerji max

	D	Y
Batlamyus, Almagest adlı eserinde Dünya merkezli (jeosentrik) evren modelini savunmuştur.	✓	
Gezegen eliptik yörüngede Güneş'ten uzaklaşırken eylemsizlik momenti ($I = m \cdot r^2$) artar.	✓	
Güneş'e olan ortalama uzaklığı artan gezegenlerin Güneş etrafındaki dolanım periyodu azalır.		✓
Gezegen Güneş'e en yakın konumdan (günberi) geçerken kütle çekim potansiyel enerjisi en büyüktür.		✓

3 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki gibi aynı yıldız etrafında dolanan K ve L gezegenlerinin ortalama yarıçapları oranı $\frac{R_K}{R_L} = \frac{1}{4}$ ise periyotları oranı $\frac{T_K}{T_L}$ kaçtır?

KEPLER 3. KANUNU · $R_K / R_L = 1 / 4$ İSE T_K / T_L ORANI

Yarıçap Oranı	Küp - Kare Bağıntısı	Periyot Oranı
$R_K / R_L = 1 / 4$	$(T_K/T_L)^2 = (1/4)^3 = 1/64$	$T_K / T_L = 1 / 8$

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$
C) $\frac{1}{16}$ D) $\frac{1}{2}$

4 KISA CEVAP

Eliptik yörüngede dolanan bir gezegen Güneş'e yaklaşırken çizgisel hızı arttığı hâlde açısal momentumunun değişmemesinin (korunmasının) nedeni nedir?

ELİPTİK YÖRÜNGEDE NET TORK VE AÇISAL MOMENTUM

Kütle çekim kuvveti dönme merkezi (Güneş) üzerinden geçer → Net Tork = 0

Dış tork sıfır olduğundan $L = m \cdot v \cdot r$ açısal momentumu daima korunur.

Gezegene etki eden kütle çekim kuvvetinin doğrultusu dönme merkezi olan Güneş'ten geçtiği için net.

5 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

Dünya'nın Güneş'e ortalama uzaklığı 1 AU ve periyodu 1 yıldır. Güneş'e en yakın 2 AU, en uzak 6 AU mesafede dolanan asteroidin periyodu kaç yıldır?

Ortalama yarıçap $R = \frac{2+6}{2} = 4$ AU olur. $\frac{4^3}{T^2} = 1$ bağıntısından $T^2 = 64$ ve $T = 8$ yıl bulunur.

6 TABLOYU TAMAMLA

Eliptik yörüngede dolanan bir gezegenin Güneş'e yaklaşırken (günberiye giderken) fiziksel niceliklerindeki değişimi tabloda tamamlayınız.

Fiziksel Nicelik	Güneş'e Yaklaşırken Değişimi	Fiziksel Nedeni / Bağıntısı
Çizgisel Hız (v) ve Kinetik Enerji	Artar	Yarıçap (r) azalırken eşit sürede eşit alan tarama zorunluluğu
Kütle Çekim Potansiyel Enerjisi	Azalır	Toplam mekanik enerji korunurken kinetik enerjinin artması
Açısal Momentum (L) ve Mekanik Enerji	Değişmez (Korunur)	Kütle çekim kuvvetinin Güneş'e göre torkunun sıfır olması
Eylemsizlik Momenti (I)	Azalır	$I = m \cdot r^2$ bağıntısında yörünge yarıçapının (r) küçülmesi

7 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki elips yörüngede periyodu 12 ay olan gezegenin tüm yörünge alanı 6S'dir. Yarıçap vektörü 2S'lik alanı kaç ayda tarar?

ALANLAR KANUNU · TOPLAM ALAN = 6S · PERİYOT T = 12 AY

Yarıçap vektörü eşit zaman aralıklarında eşit alanlar tarar ($A_1 / A_2 = t_1 / t_2$)

6S alan 12 ayda taranırsa → 2S taralı alan (2/6) × 12 = 4 ayda taranır.

A) 4 ay B) 2 ay C) 3 ay D) 6 ay

8 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Yörünge hareketiyle ilgili ifadelerden doğru olanlara D, yanlış olanlara Y yazınız.

	D	Y
Elips yörüngede Güneş elipsin tam merkezinde değil, iki odak noktasından birinde bulunur.	✓	
Galileo Galilei, geliştirdiği teleskopla Jüpiter'in uydularını gözlemleyerek Güneş merkezli modeli desteklemiştir.	✓	
Aynı gezegen etrafında dolanan iki uydudan yörünge yarıçapı büyük olanın çizgisel sürati de büyüktür.		✓
Gezegenin Güneş'e en yakın olduğu noktaya günberi, en uzak olduğu noktaya günöte denir.	✓	

9 ŞİFRELİ KELİME

İpuçlarına karşılık gelen kavramları yazarak anahtar kelimeyi bulunuz.

Gezegenlerin hareketini üç temel kanunla açıklayan Alman gök bilimci (6 harf) — K E P L E R

Gezegenlerin Güneş etrafındaki yörüngesinin geometrik şekli (5 harf) — E L İ P S

Gezegenin yörüngesinde bir tam dolanımı için geçen süre (7 harf) — P E R İ Y O T

Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:

KİP

10 SIRALAMA

Görseldeki gök bilimi kuramlarını tarihsel gelişim sırasına göre eskiden yeniye doğru sıralayınız.

1. Batlamyus — Yer merkezli model
2. Uluğ Bey — Semerkant Zîc'i
3. Kopernik — Güneş merkezli
4. Kepler — Elips yörünge yasası

4 Kepler'in Tycho Brahe'nin verileriyle elips yörünge kanunlarını kanıtlaması

3 Kopernik'in gezegenlerin Güneş etrafında dolandığı Güneş merkezli modeli savunması

2 Uluğ Bey ve Ali Kuşçu'nun Semerkant Rasathanesi'nde Zîc-i Uluğ Bey'i hazırlaması

1 Batlamyus'un Dünya merkezli (jeosentrik) evren modelini ortaya koyması

11 BOŞLUK DOLDURMA

Cümlelerdeki boşlukları kutudaki kavramlarla tamamlayınız.

ASTRONOMİ ÖNCÜLERİ VE YÖRÜNGE DİNAMİĞİ

Kopernik	Kinetik Enerji	Tycho Brahe
Heliosentrik model	Günberide maksimum	Hassas gözlem verisi

Kopernik · potansiyel · Tycho Brahe · kinetik

1. Gezegenlerin merkezdeki Güneş etrafında dolandığını savunan modeli 16. yüzyılda **Kopernik** ortaya koymuştur.
2. Bir gezegen eliptik yörüngede Güneş'e yaklaşırken çizgisel hızı ve **kinetik** enerjisi artar.
3. Kepler, gezegen kanunlarını hocası **Tycho Brahe** tarafından kaydedilen gözlem verilerini inceleyerek bulmuştur.

12 EŞLEŞTİRME

Gezegen yörüngelerine ait matematiksel ifadeleri karşılık gelen niceliklerle eşleştiriniz.

Ortalama R	Periyotlar	Alanlar Oranı	Korunum
$(r_{min} + r_{max}) / 2$	$R_1^3/T_1^2 = R_2^3/T_2^2$	$A_1 / A_2 = t_1 / t_2$	$L = m \cdot v \cdot r = sabit$

b 1. $R = \frac{r_{min} + r_{max}}{2}$

a 2. $\frac{R1^3}{T1^2} = \frac{R2^3}{T2^2}$

c 3. $\frac{A1}{A2} = \frac{t1}{t2}$

a) Kepler'in 3. Kanunu (Periyotlar Kanunu) matematiksel bağıntısı

b) Elips yörüngede dolanan gezegenin ortalama yörünge yarıçapı

c) Alanlar Kanunu'nda taranan alanların geçen sürelerle doğru orantısı