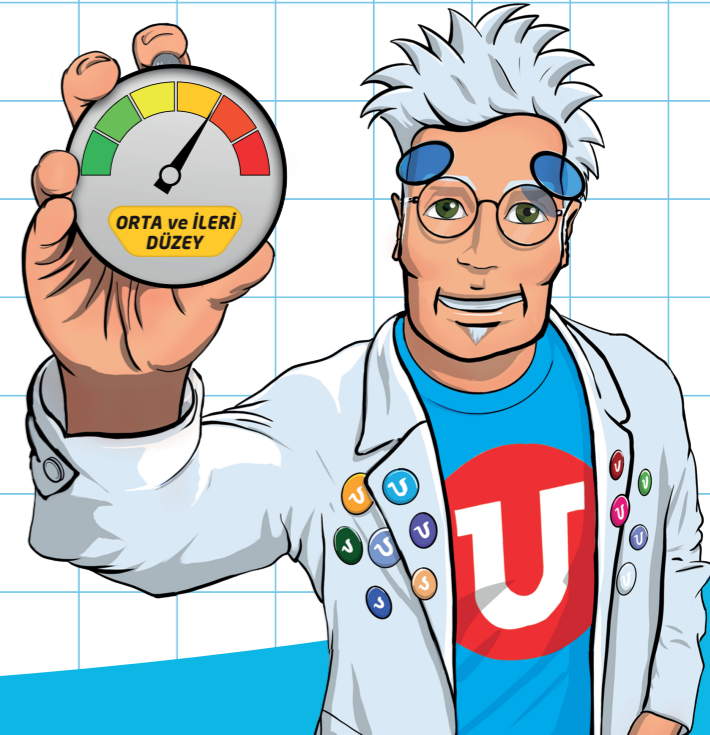


3.ÜNİTE



AYT Orta ve İleri Düzey Fizik Soru Bankası

Kütle Çekim Kuvveti Kepler Yasaları



TAMER YALÇIN

KÜTLE ÇEKİM KUVVETİ - KEPLER KANUNLARI

Kütle Çekim Kuvveti

Kütle Çekim İvmesi (\vec{g})

Kepler Kanunları

2. Yörüngeler Kanunu

1. Alanlar Kanunu

3. Periyotlar Kanunu

Kütle Çekim Kuvveti – Kepler Kanunları



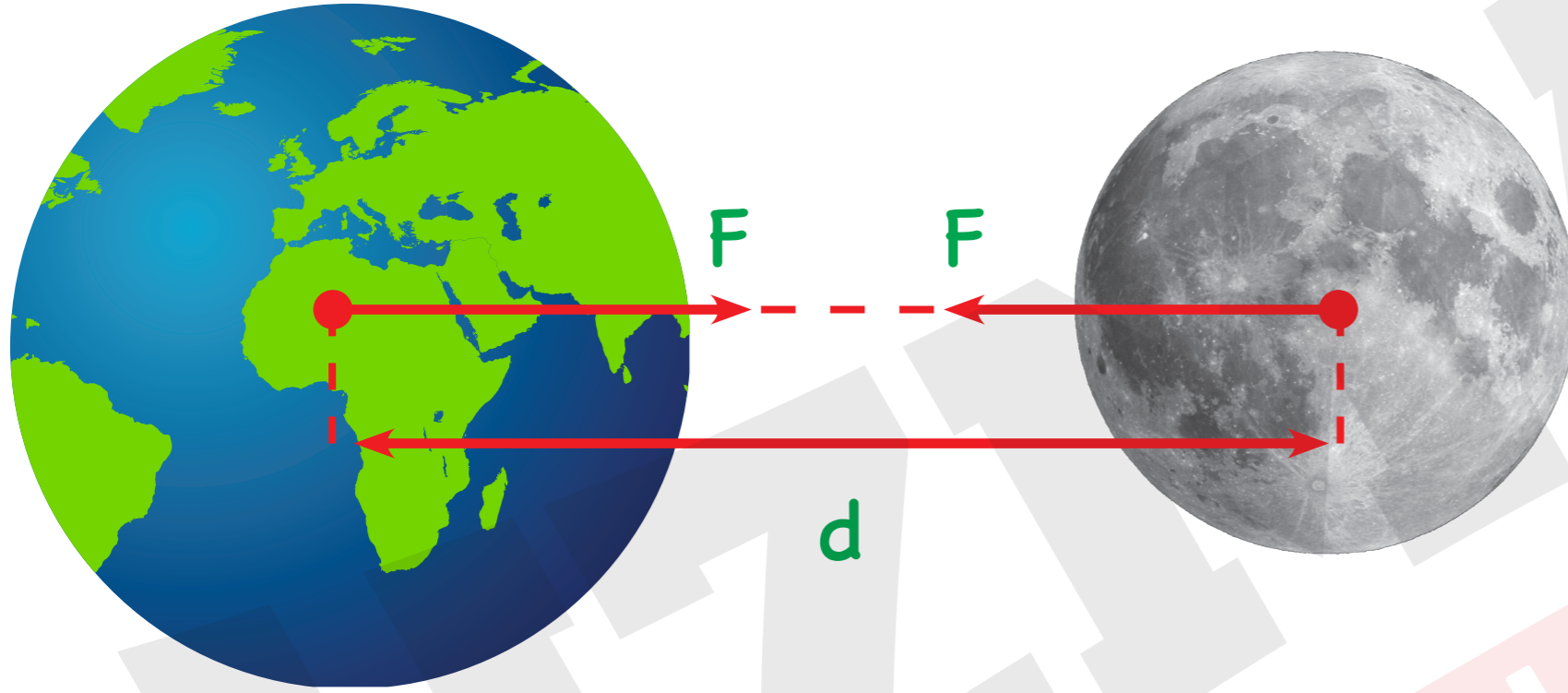
→ Ayt'de

Son üç yılda

bir soru geldi. (2018)

YAYINLARI

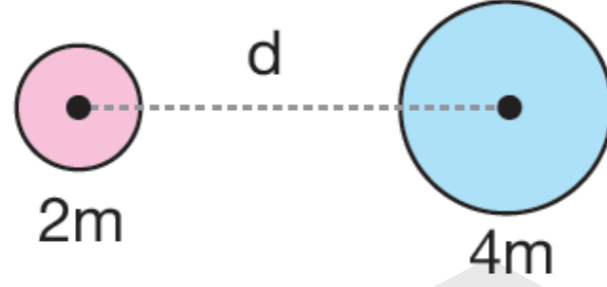
Kütle Çekim Kuvveti



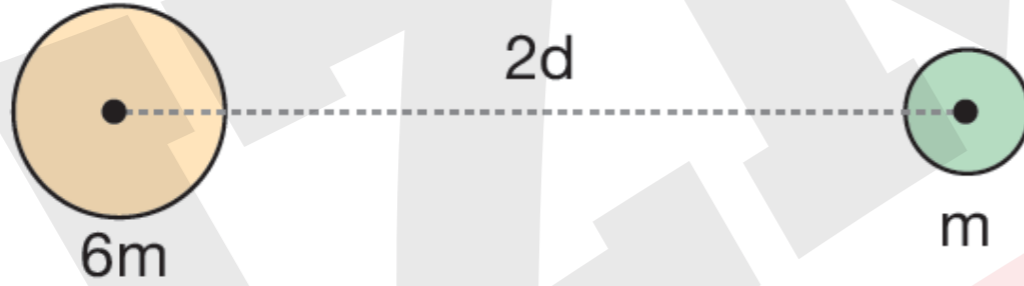
$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

Örnek:

Şekil - I'deki cisimlerin birbirine uyguladığı kütle çekim kuvvetinin büyüklüğü F dir.



Şekil I



Şekil II

Buna göre, Şekil II'deki cisimlerin birbirine uyguladığı kütle çekim kuvvetinin büyüklüğü kaç F dir?

- A) $\frac{3}{16}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{8}{3}$ D) $\frac{16}{3}$ E) $\frac{3}{8}$

Örnek:

Şekildeki tabloda K, L gezegenlerinin kütle ve yarıçapları verilmiştir.

Gezegen	Kütle	Yarıçap
K	m	$2R$
L	$4m$	R

L gezegeninde ağırlığı 32 N olan bir cismin K gezegeninde ağırlığı kaç N olur?

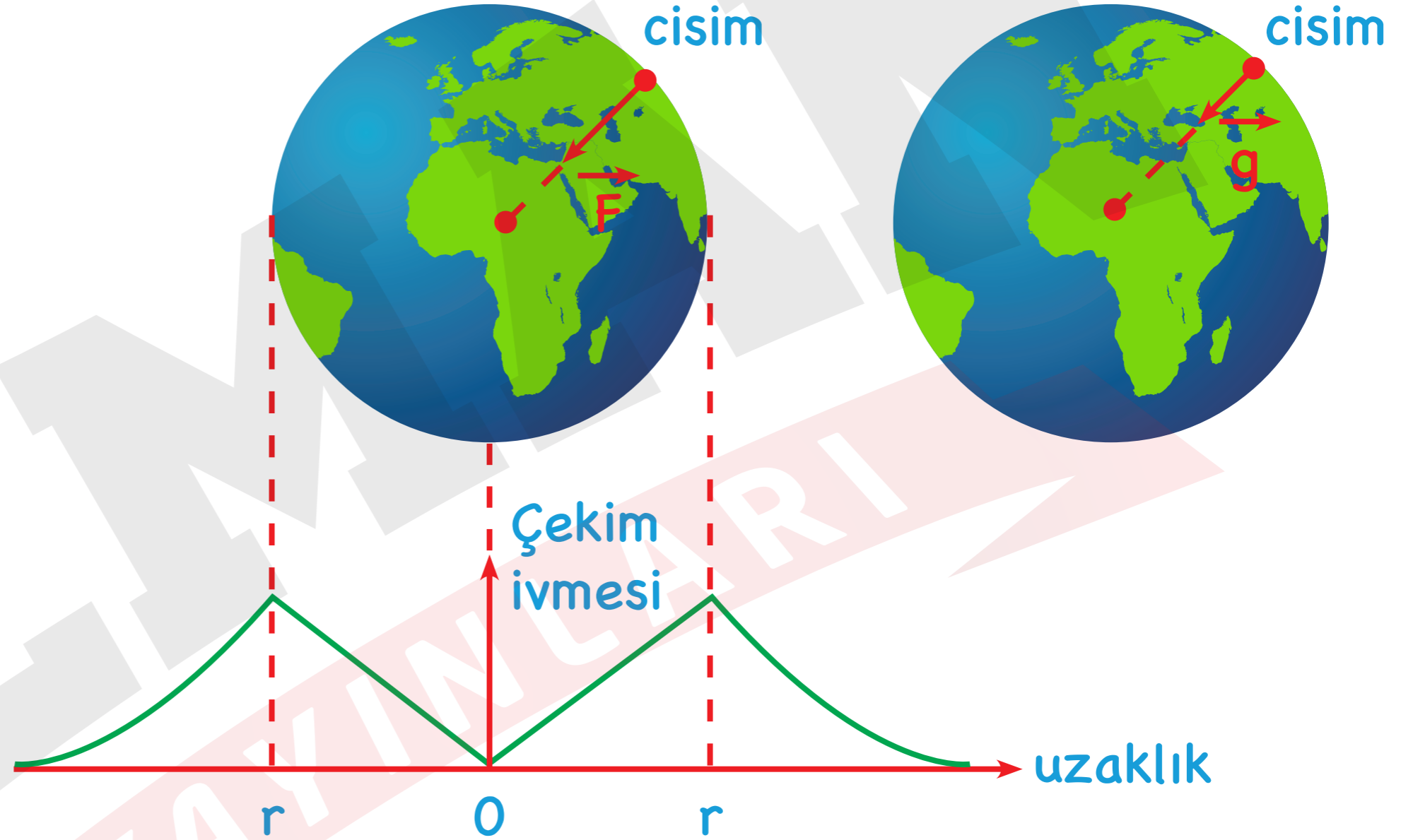
- A) 2 B) 4 C) 16 D) 32 E) 64

Kütle Çekim İvmesi (\vec{g})

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$\frac{G m_D \cdot m_C}{d^2} = m_C \cdot g$$

$$g = \frac{G m_D}{d^2}$$



Örnek:

Yüzeylerindeki çekim ivmeleri a_K , a_L , a_M olan küre şeklindeki K, L, M cisimlerinin kütleleri ve yarıçapları tabloda verilmiştir.

Cisim	Kütle	Yarıçap
K	$2m$	R
L	$2m$	$4R$
M	$3m$	R

Buna göre, a_K , a_L , a_M arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $a_K = a_L = a_M$

C) $a_L > a_M > a_K$

E) $a_M > a_L > a_K$

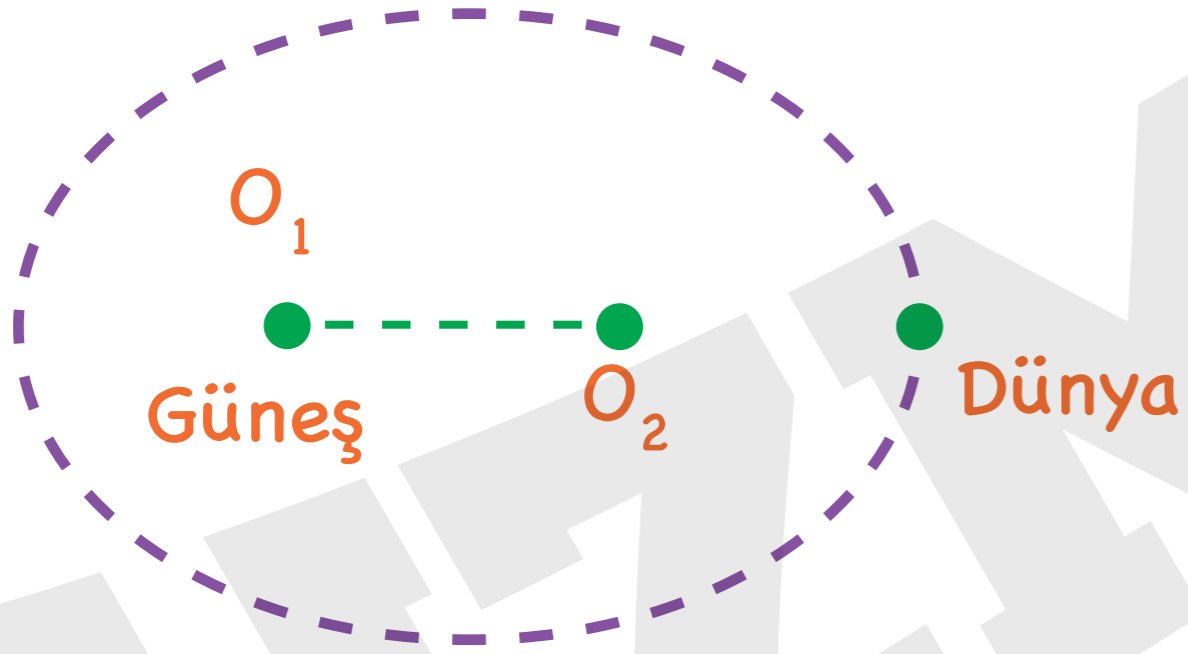
B) $a_K > a_L > a_M$

D) $a_M > a_K > a_L$



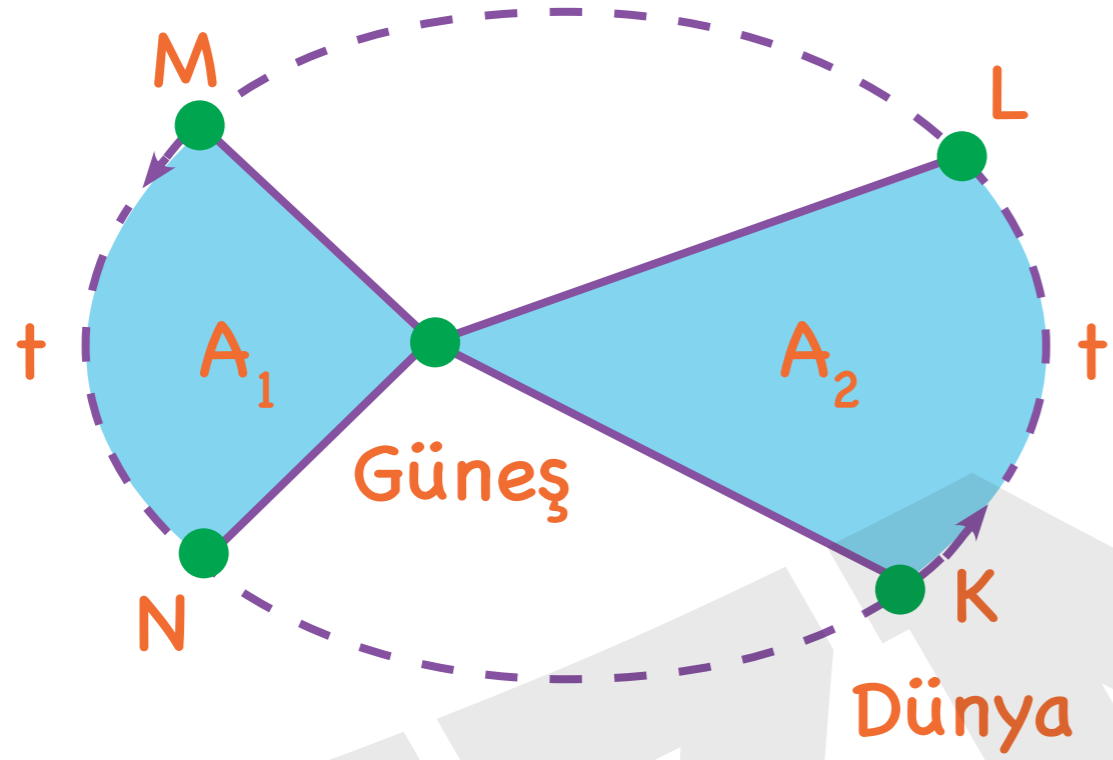
Kepler Kanunları

1. Yörüngeler Kanunu



- Gezegenler odaklarının birinde güneş bulunan elips şeklindeki yörüngelerde dolanır.

2. Alanlar Kanunu



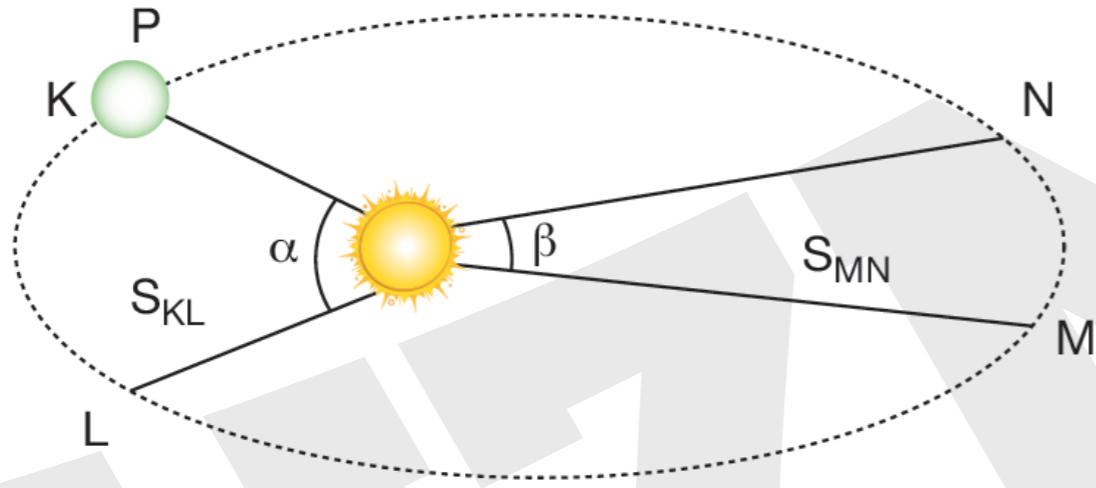
$$A_1 = A_2$$

→ Konum vektörünün eşit zamanlarda taradığı bölgelerin alanları eşittir.

YAYINLARI

Örnek:

Şekildeki P gezegeni odaklarından birinde Güneş bulunan eliptik yörüngede dolanım hareketi yapmaktadır. P gezegeninin K'den L'ye gelme süresi t_{KL} , buradaki ortalama hızı v_{KL} dir. P gezegeninin M'den N'ye gelme süresi t_{MN} ve ortalama hızı da v_{MN} dir.



Buna göre,

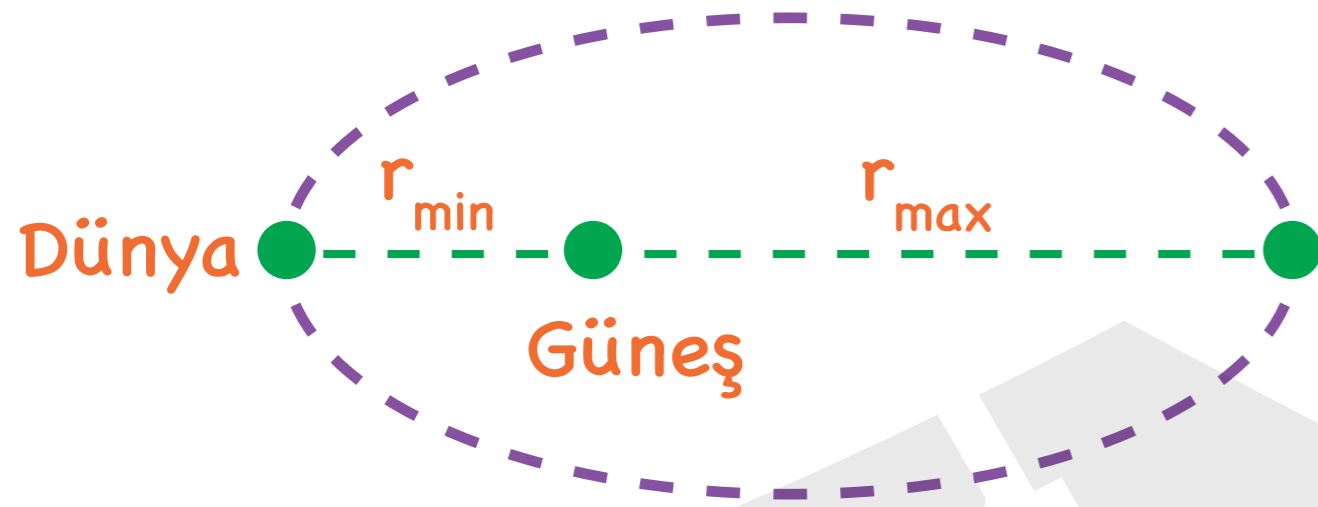
- I. $t_{KL} = t_{MN}$ ise $\alpha > \beta$ 'dir.
- II. $t_{KL} = t_{MN}$ ise $S_{KL} = S_{MN}$ dir.
- III. $t_{KL} = t_{MN}$ ise $v_{KL} > v_{MN}$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



3. Periyotlar Kanunu



$$r_{\text{ort}} = \frac{r_{\text{min}} + r_{\text{max}}}{2}$$

$$\frac{r^3}{T^2} = \text{sabit}$$

$$\frac{r_{\text{Dünya}}^3}{T_{\text{Dünya}}^2} = \frac{r_{\text{Mars}}^3}{T_{\text{Mars}}^2} = \frac{r_{\text{Jüpiter}}^3}{T_{\text{Jüpiter}}^2} = \dots$$

Örnek:

Jüpiterin çevresinde dolanan K uydusunun ortalama yörünge yarıçapı, L uydusunun yörünge yarıçapının 4 katına eşittir.

Buna göre, Jüpiterin çevresinde dolanan K uydusunun periyodu T_K ve L uydusunun periyodu T_L olduğuna göre,

$\frac{T_K}{T_L}$ oranı kaçtır?

A) 8

B) 6

C) 4

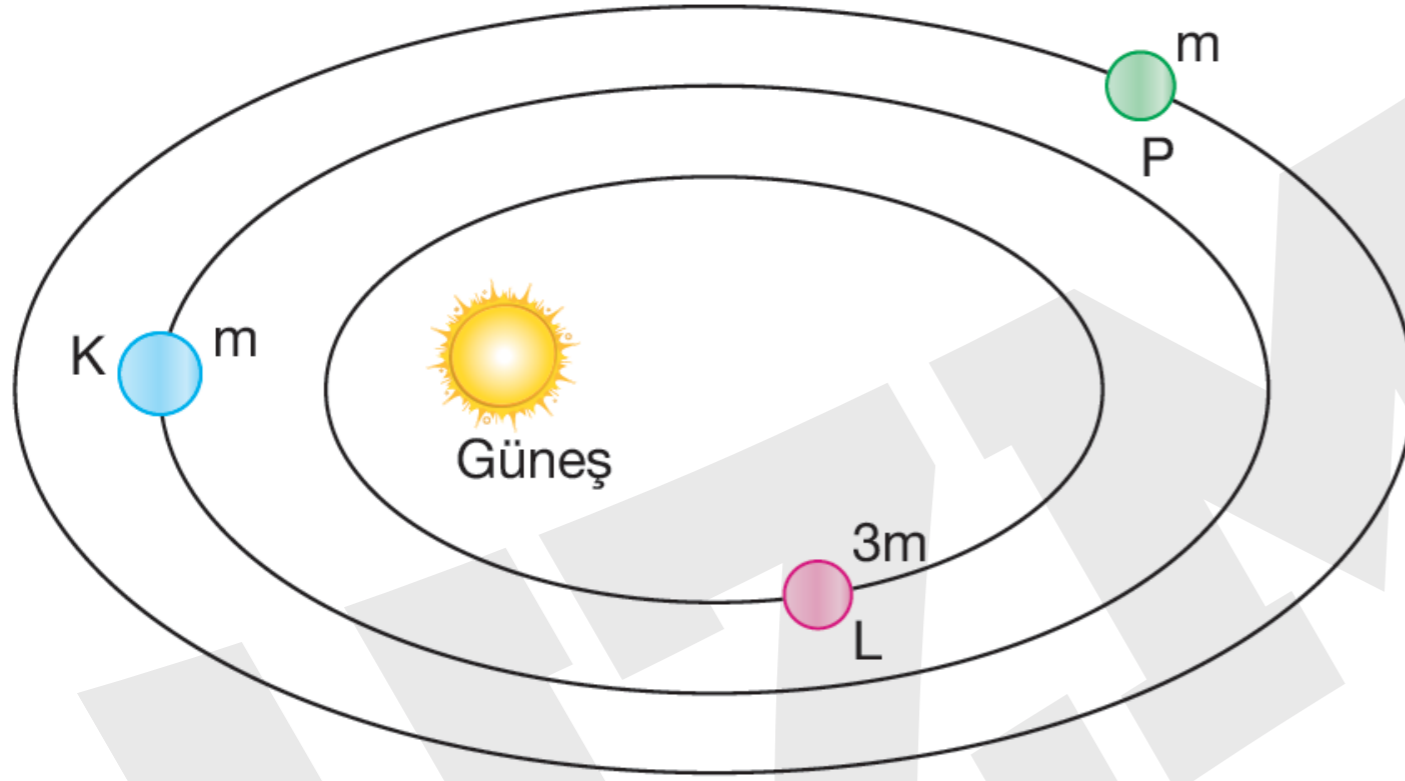
D) $\frac{1}{4}$

E) $\frac{1}{8}$



Örnek:

Güneş etrafında şekildeki gibi dolanan K, L, P gezegenlerinin kütleleri sırasıyla m , $3m$ ve m 'dir.



Buna göre, gezegenlerin periyotları T_K , T_L ve T_P arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $T_K > T_L > T_P$ B) $T_L > T_K > T_P$
C) $T_P > T_L > T_K$ D) $T_P > T_K > T_L$
E) $T_L > T_P = T_K$

Örnek:

Güneş etrafında dolanan gezegenlerle ilgili,

- I. Gezegen Güneş'ten uzaklaştıkça eylemsizlik momenti artar.
- II. Gezegenin çizgisel momentumu Güneş'ten uzaklaştıkça azalır.
- III. Hareket süresince gezegenin açısal momentumu korunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Örnek:

Haberleşmede kullanılan ve yerküre çevresinde dolanmakta olan Türksat 4A uydusu, yerden bakan bir gözlemciye göre hareketsizdir.

Buna göre, bu uydunun yeryüzünden uzaklığı;

- I. uydunun kütlesine,
- II. yerin yarıçapına,
- III. yerin kütlesine

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

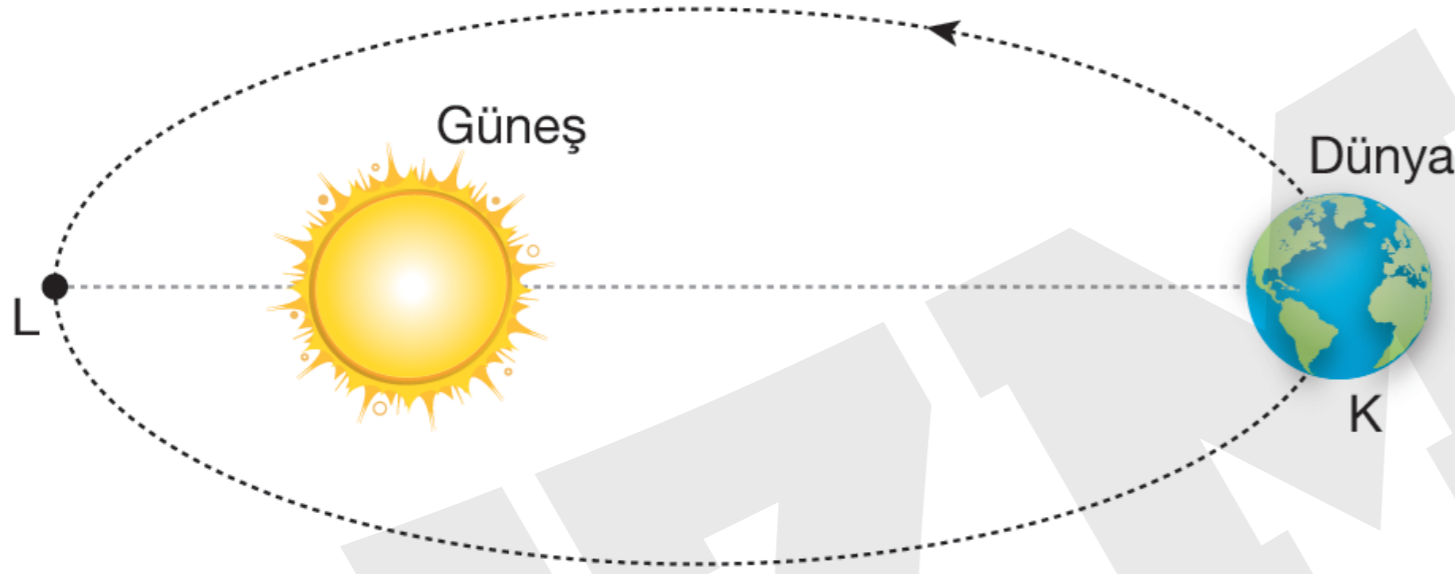
D) II ve III

E) I, II ve III



Örnek:

Dünya, Güneş çevresindeki eliptik yörüngede bir tam tur attığında takvime göre bir yılı geride bırakırız. Dünya şekildeki gibi K noktasından L noktasına geliyor.



Buna göre, Dünya için;

- I. Potansiyel enerjisi azalır.
- II. Kinetik enerjisi azalır.
- III. Toplam enerjisi değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

