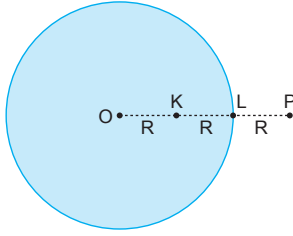


1.



Gezegenin kütlesi M, yarıçapı 2R ise yüzeyindeki çekim ivmesi,

$$a_L = G \cdot \frac{M}{(2R)^2} = \frac{1}{4} G \cdot \frac{M}{R^2} \text{ olur.}$$

Gezegenin dışındaki çekim ivmesi,

$$a_P = G \cdot \frac{M}{(3R)^2} = \frac{1}{9} G \cdot \frac{M}{R^2} \text{ olur.}$$

Gezegenin içindeki ve üzerindeki çekim ivmesi, $a = K.R.d$ eşitliğinden bulunur. K ve d sabit, R ise çekim ivmesinin bulunacağı noktanın merkeze olan uzaklığıdır. Bu durumda L noktasındaki çekim ivmesi aynı zamanda,

$$a_L = K.2R.d = \frac{1}{4} G \cdot \frac{M}{R^2}$$

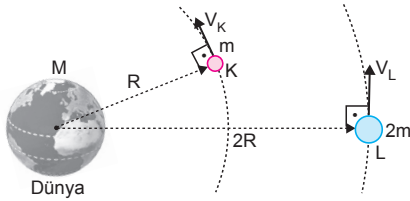
şeklinde de yazabiliriz. K noktasındaki çekim ivmesi,

$$a_K = K.R.d = \frac{a_L}{2} = \frac{1}{8} G \cdot \frac{M}{R^2} \text{ olur.}$$

Bu durumda $a_L > a_K > a_P$ olur.

CEVAP B

2.

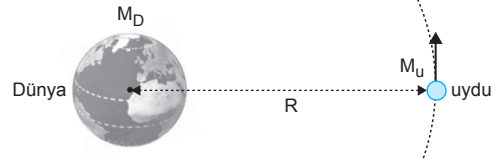


K ve L uydularına etkiyen çekim kuvvetleri yazılıp oranlanırsa,

$$\frac{F_K}{F_L} = \frac{G \cdot \frac{m.M}{R^2}}{G \cdot \frac{2m.M}{4R^2}} = 2 \text{ olur.}$$

CEVAP D

3.



Duruyor gözlemlendiğine göre, uydunun ve Dünya'nın periyotları eşit olmalıdır. $T_{uydu} = T_{Dünya}$ Uydu sabit hızla dolandığına göre uyduya etki eden net kuvvet sıfır olmalıdır.

$$F_{mk} = F_{çekim.}$$

$$M_u \cdot \omega_u^2 \cdot R = G \cdot \frac{M_u \cdot M_D}{R^2}$$

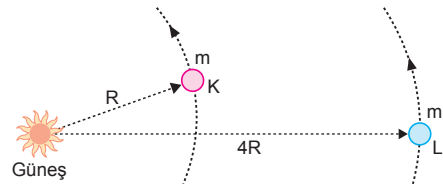
$$M_u \cdot \left(\frac{2\pi}{T_u}\right)^2 \cdot R = G \cdot \frac{M_u \cdot M_D}{R^2}$$

$$T_u^2 = \frac{4\pi^2 \cdot R^3}{G \cdot M_D} \text{ olur.}$$

R ve M_D değişirse periyot değişeceğinden uydu hareketli gözlenir. Uydunun kütesine bağlı değildir.

CEVAP D

4.



K ve L gezegenlerinin periyotları oranı,

$$\frac{R_K^3}{T_K^2} = \frac{R_L^3}{T_L^2}$$

$$\frac{R^3}{T_K^2} = \frac{(4R)^3}{T_L^2}$$

$$\frac{1}{T_K^2} = \frac{4.4.4}{T_L^2} \Rightarrow \frac{T_K}{T_L} = \frac{1}{8} \text{ olur.}$$

CEVAP A

5. Çekim ivmeleri,

$$g = G \cdot \frac{M_D}{r^2}$$

$$g_X = G \cdot \frac{4M_D}{\left(\frac{r}{2}\right)^2} = G \cdot \frac{16M_D}{r^2}$$

eşitlikleri oranlanırsa,

$$\frac{g}{g_X} = \frac{1}{16} \Rightarrow g_X = 16 \cdot g$$

$$= 16 \cdot 10$$

$$= 160 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Dünya'da ağırlığı 10 N ise kütlesi,

$$P_D = m \cdot g$$

$$10 = m \cdot 10 \Rightarrow m = 1 \text{ kg} \text{ olur.}$$

Cismin X gezegenindeki ağırlığı,

$$P_X = m \cdot g_X = 1 \cdot 160 = 160 \text{ N} \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Basit sarkacın periyodu,

$$T_D = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\ell}{10}}$$

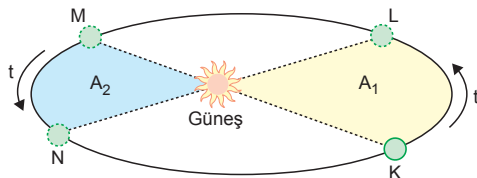
$$T_X = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\ell}{160}}$$

olduğundan periyotları eşit değildir.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

6.

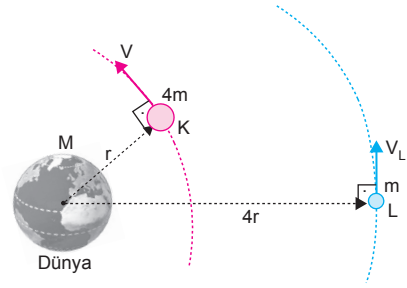


Bir gezegeni Güneş'e birleştiren yarıçap vektörü, eşit zaman aralıklarında eşit alanlar tararlar. Δt zamanında taranan A_1 alanı ile yine Δt zamanında taranan A_2 alanına eşittir.

II. yargı doğrudur. I. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

CEVAP B

7.



K ve L uydularının periyotları,

$$T_K = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{r^3}{G \cdot M}} = T$$

$$T_L = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{(4r)^3}{G \cdot M}} = 8T \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

K ve L uydularının hızları,

$$v_K = \sqrt{G \cdot \frac{M}{r}} = v$$

$$v_L = \sqrt{G \cdot \frac{M}{4r}} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{G \cdot \frac{M}{r}} = \frac{v}{2} \text{ olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

K ve L uydularına etki eden çekim kuvvetleri,

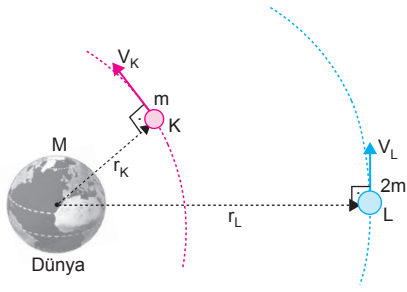
$$F_K = G \cdot \frac{4m \cdot M}{r^2} = F$$

$$F_L = G \cdot \frac{m \cdot M}{(4r)^2} = \frac{1}{16} \cdot G \cdot \frac{m \cdot M}{r^2} = \frac{1}{16} \cdot \frac{F}{4} = \frac{F}{64} \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

CEVAP A

8.



Uyduların hızları $V = \sqrt{G \cdot \frac{M_D}{r}}$ eşitliğinden bulunur.

$$V_K = \sqrt{G \cdot \frac{M_D}{r_K}}$$

$$V_L = \sqrt{G \cdot \frac{M_D}{r_L}} \text{ olur.}$$

V_K ve V_L taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{V_K}{V_L} = \sqrt{\frac{r_L}{r_K}} \text{ olur.}$$

$\frac{r_K}{r_L}$ oranı bilindiğine göre, $\frac{V_K}{V_L}$ oranı bulunabilir.

Uyduların periyotları $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{r^3}{G \cdot M_D}}$ eşitliğinden bulunur.

$$T_K = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{r_K^3}{G \cdot M_D}}$$

$$T_L = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{r_L^3}{G \cdot M_D}} \text{ olur.}$$

Eşitlikler taraf tarafa oranlandığında,

$$\frac{T_K}{T_L} = \sqrt{\frac{r_K^3}{r_L^3}} \text{ olur.}$$

$\frac{r_K}{r_L}$ oranı bilindiğinden $\frac{T_K}{T_L}$ oranı bulunabilir.

K ve L yapay uydularına etkiyen çekim kuvvetleri,

$$F_K = G \cdot \frac{m \cdot M}{(r_K)^2}$$

$$F_L = G \cdot \frac{2m \cdot M}{(r_L)^2} \text{ olur.}$$

F_K ve F_L taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{F_K}{F_L} = \frac{G \cdot \frac{m \cdot M}{(r_K)^2}}{G \cdot \frac{2m \cdot M}{(r_L)^2}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{(r_L)^2}{(r_K)^2} \text{ olur.}$$

$\frac{r_K}{r_L}$ oranı bilindiğine göre, $\frac{F_K}{F_L}$ oranı bulunabilir.

Bu durumda verilen üç değer de bulunabilir.

CEVAP E

9.

Gezegenin içinde uzaklığa bağlı olarak çekim ivmesi,

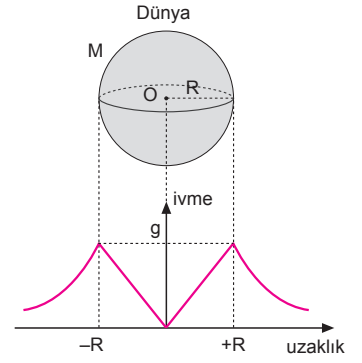
$$g = K \cdot r \cdot d$$

eşitliğinden bulunur. K ve d sabit olduğundan ivme r ile doğru orantılıdır. Gezegenin dışında ise çekim ivmesi,

$$a = G \cdot \frac{M}{r^2}$$

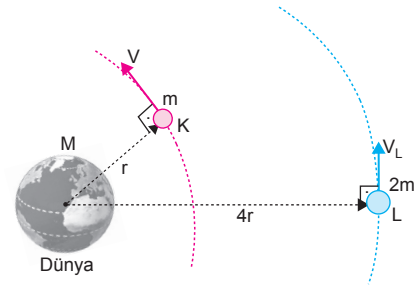
eşitliğinden bulunur. G ve M sabit olduğundan çekim ivmesi r^2 ile ters orantılıdır.

CEVAP E



ESEN YAYINLARI

10.



K ve L nin dolanım hızları,

$$V_K = \sqrt{G \cdot \frac{M}{r}} = V$$

$$V_L = \sqrt{G \cdot \frac{M}{4r}} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{G \cdot \frac{M}{r}} = \frac{V}{2} \text{ olur.}$$

K ve L nin dolanım periyotları,

$$T_K = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{r^3}{G \cdot M}} = T$$

$$T_L = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{(4r)^3}{G \cdot M}} = 8T \text{ olur.}$$

CEVAP C

1. I. yol:

K noktası Dünya'nın içinde kaldığından,

$$g_K = G \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot d \cdot \frac{R}{2}$$

L noktası Dünya'nın dışında kaldığından,

$$g_L = \frac{G \cdot M}{(3R)^2} = \frac{4}{9} \cdot \frac{G \cdot M}{R^2} = \frac{4}{9} g \text{ olur.}$$

g_K çekim ivmesinin sağ kısmını R^2 ile çarpıp, bölersek eşitlik bozulmaz.

$$g_K = G \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot d \cdot \frac{R}{2} \cdot \frac{R^2}{R^2}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{G \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot R^3 \cdot d}{R^2}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{G \cdot V \cdot d}{R^2}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{G \cdot M}{R^2}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot g \text{ olur.}$$

g_K ve g_L taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{g_K}{g_L} = \frac{\frac{1}{2}g}{\frac{4}{9}g} = \frac{9}{8} \text{ bulunur.}$$

II. yol:

Dünya yüzeyi üzerindeki çekim ivmesi,

$$g = G \cdot \frac{M}{R^2} = K \cdot R \cdot d$$

K noktasındaki çekim ivmesi,

$$g_K = K \cdot \frac{R}{2} \cdot d = \frac{1}{2} K \cdot R \cdot d = \frac{g}{2} \text{ olur.}$$

L noktasındaki çekim ivmesi,

$$g_L = \frac{G \cdot M}{(3R)^2} = \frac{4}{9} \cdot \frac{M}{R^2} = \frac{4}{9} g \text{ olur.}$$

g_K ve g_L taraf tarafa oranlanırsa,

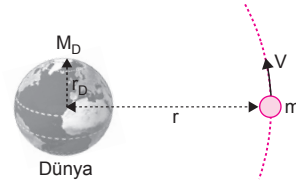
$$\frac{g_K}{g_L} = \frac{\frac{1}{2}g}{\frac{4}{9}g} = \frac{9}{8} \text{ bulunur.}$$

CEVAP E

$$2. \frac{V_K}{V_L} = \frac{\sqrt{G \cdot \frac{M}{4R}}}{\sqrt{G \cdot \frac{M}{9R}}} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP A

3.



Uyduya etki eden net kuvvet sıfırdır.

$$F_{\text{mer}} = F_{\text{çek}}$$

$$m \cdot \omega^2 \cdot r = G \cdot \frac{M_D \cdot m}{r^2}$$

$$\omega^2 = G \cdot \frac{M_D}{r^3}$$

$$\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = G \cdot \frac{M_D}{r^3}$$

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = G \cdot \frac{M_D}{r^3}$$

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{r^3}{G \cdot M_D}} \text{ olur.}$$

Buna göre uydunun periyodu r , M_D ve G ye bağlıdır. Uydunun kütesine bağlı değildir.

CEVAP C

4. m kütleli cismi gezegenin merkezinin birleştiği yarıçap vektörünün, ekvator düzlemiyle yaptığı α açısına enlem açısı denir. Gezegenlerin çekim ivmesi, enlem açısına bağlı olarak,

$$a' = a - \omega^2 \cdot R \cdot \cos^2 \alpha$$

eşitliğinden bulunur.

a : çekim ivmesi olup $a = G \cdot \frac{M_G}{R^2}$ eşitliğinden bulunur.

İvme gezegenin kütesine bağlıdır. Çekim ivmesi, enlem açısı ve gezegenin kendi eksenini etrafındaki hareketine bağlıdır. Gezegenin Güneş'e olan uzaklığına bağlı değildir.

I. ve II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

5. L noktasında çekim ivmesi g ve cismin ağırlığı

$$P_L = m \cdot g \text{ olur.}$$

K noktasında çekim ivmesi $\frac{g}{2}$, cismin ağırlığı

$$P_K = m \cdot \frac{g}{2} \text{ olur.}$$

O noktasında çekim ivmesi 0, Cismin ağırlığı,
 $P_O = 0$ olur.

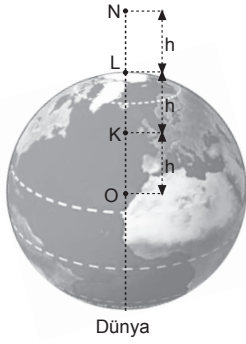
N noktasında çekim ivmesi $\frac{4}{9}g$, cismin ağırlığı

$$P = m \cdot \frac{4}{9}g \text{ olur.}$$

$P_L > P$ dir. I. yargı doğrudur.

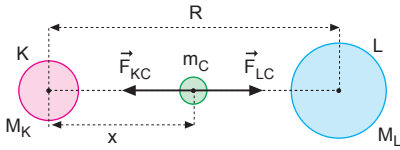
$P_K > P$ dir. II. yargı yanlıştır.

$P_O = 0$ dir. III. yargı doğrudur.



CEVAP C

- 6.



Gezegenlerin birbirlerine uyguladıkları kuvvetlerin büyüklükleri eşittir.

$$|\vec{F}_{K|} = |\vec{F}_{L|}$$

I. yargı yanlıştır.

K gezegeninden x kadar uzaklıkta cismin ağırlığı sıfır ise K ve L gezegenlerinin m_C kütleli X cismine uyguladıkları net kuvvet sıfırdır.

$$|\vec{F}_{K|} = |\vec{F}_{L|}$$

$$G \cdot \frac{m_K \cdot m_C}{x^2} = G \cdot \frac{m_L \cdot m_C}{(R-x)^2}$$

$$\frac{m_K}{x^2} = \frac{m_L}{(R-x)^2}$$

$$\frac{M}{x^2} = \frac{16M}{(R-x)^2}$$

$$R-x = 4x$$

$$R = 5x \Rightarrow x = \frac{R}{5} \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Gezegenlerin kütleleri eşit değildir. Aynı zamanda özkütleleri bilinmiyor. Çekim ivmeleri kıyaslanamaz.

III. yargı için kesin birşey söylenemez.

CEVAP B

7. Dünya'nın yüzeyinden Dünya'nın yarıçapı kadar uzağa götürüldüğünde sarkacın Dünya'nın merkezine olan uzaklığı $2R$ olur. Çekim ivmesi,

$$\frac{g}{g'} = \frac{G \frac{M}{R^2}}{G \frac{M}{4R^2}} = \frac{4}{1}$$

$$g' = \frac{g}{4} \text{ olur.}$$

Sarkacın periyodu,

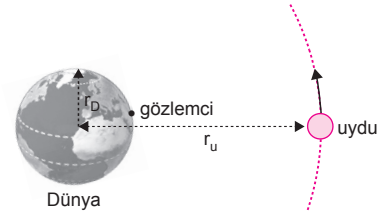
$$\frac{T}{T'} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}}{2\pi \sqrt{\frac{\ell}{\frac{g}{4}}}}$$

$$\frac{4}{T'} = \frac{1}{2}$$

$$T' = 8 \text{ s olur.}$$

CEVAP D

- 8.



Uydunun Dünya üzerinde hep aynı noktaya sinyal gönderebilmesi için uydunun periyodu Dünya'nın periyoduna dolayısıyla Dünya üzerindeki gözlemcinin periyoduna eşit olması gerekir.

Gözlemcinin merkezci ivmesi, $a_g = \omega^2 \cdot r_D$

Uydunun merkezci ivmesi, $a_u = \omega^2 \cdot r_u$ olur.

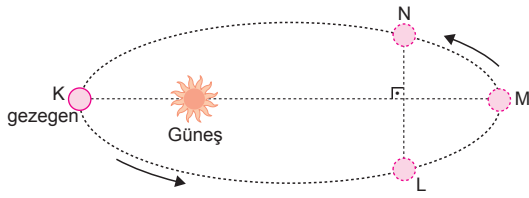
$r_u > r_D$ olduğundan $a_u > a_g$ olur.

Eylemsizlik momentleri $I = m \cdot r^2$ eşitliğinden bulunur. Uydunun ve gözlemcinin hem kütleleri hem de dolanma eksenlerine olan uzaklıkları farklı olduğundan eylemsizlik momentleri farklıdır.

Bu durumda, gözlemci ve uydunun yalnız periyotları eşittir.

CEVAP A

9.



Gezegenin Güneş'e en yakın olduğu nokta K noktasıdır. K noktasında, gezegenin hızı en büyük olduğunda, kinetik enerji de en büyüktür.

I. yargı doğrudur.

L ve N noktalarında gezegenin kinetik enerjileri eşit olacağından, çizgisel hızlarının büyüklükleri de eşittir.

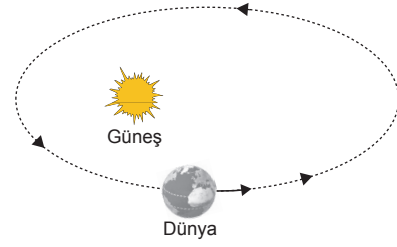
II. yargı doğrudur.

Yörüngenin her noktasında gezegenin toplam enerjisi sabittir.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

11.



Dünya Güneş'e yaklaştığında hızı artar, uzaklaştığında azalır. Kinetik enerji artarken potansiyel enerji azalır. Kinetik enerji azalırken, potansiyel enerji artar. Toplam enerji korunur.

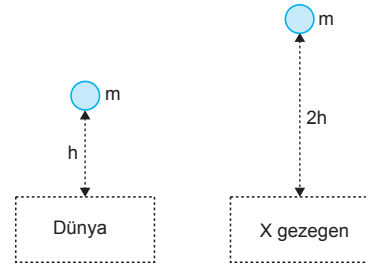
Dünya Güneş etrafında eliptik bir yörüngede dolarken dışarıdan bir kuvvet uygulanmadığından açısal momentum korunur.

Çizgisel momentum $P = m \cdot V$ eşitliğinden bulunur. Dünya'nın hızı sürekli değiştiğinden çizgisel momentumu da değişir.

Bu durumda, açısal momentum ve toplam enerji korunur.

CEVAP C

12.



Sürtünmeler önemsiz olduğuna göre, cismin gezegenlerin yüzeyine çarpma süresi Dünyada,

$$h = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \dots \text{①}$$

X gezegeninde

$$2h = \frac{1}{2} g_x \cdot (2t)^2 \dots \text{② olur.}$$

Denklem ① ve ② taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{h}{2h} = \frac{\frac{1}{2} g \cdot t^2}{\frac{1}{2} g_x \cdot 4t^2}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{10}{4g_x} \Rightarrow g_x = 5 \text{ m/s}^2$$

olur.

CEVAP B

10. Gezegenin çekim ivmesi,

$$\frac{g}{g'} = \frac{K \cdot R \cdot d}{K \cdot 2R \cdot 2d} = \frac{1}{4}$$

$$g' = 4g \text{ olur.}$$

Gezegende basit sarkacın periyodu,

$$\frac{T}{T'} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}}{2\pi \sqrt{\frac{\ell}{4g}}} = \frac{2}{1}$$

$$T' = \frac{T}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP D

1. Kütleli M, yarıçapı R olan Dünya'nın yüzeyindeki

çekim ivmesi, $g = G \cdot \frac{M}{R^2}$ olur. Dünya'da m kütleli

bir cismin ağırlığı, $P = m \cdot g$ olur.

X gezegeninin yüzeyinde çekim ivmesi,

$$g_X = G \cdot \frac{4m}{\left(\frac{R}{2}\right)^2} = 16G \cdot \frac{M}{R^2} = 16g \text{ olur.}$$

$$P_X = m \cdot g_X = m \cdot 16g = 16P \text{ olur.}$$

CEVAP E

2. Dünya'nın Güneş etrafındaki hızı,

$$\frac{M_D \cdot V^2}{r} = G \cdot \frac{M_G \cdot M_D}{r^2}$$

$$V = \sqrt{G \cdot \frac{M_G}{r}} \text{ olur.}$$

r artarsa Dünya'nın çizgisel hızı azalır.

Güneş ile Dünya arasındaki çekim kuvveti,

$$F = G \cdot \frac{M_G \cdot M_D}{r^2}$$

eşitliğinden bulunur. r artarsa aralarındaki kuvvet azalır.

Dünya'nın Güneş etrafındaki periyodu,

$$F_{\text{mer}} = F_{\text{çek}}$$

$$M_D \cdot \omega^2 \cdot r = G \cdot \frac{M_D \cdot M_G}{r^2}$$

$$\omega^2 = G \cdot \frac{M_G}{r^3}$$

$$\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = G \cdot \frac{M_G}{r^3}$$

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{M_G}{r^3}$$

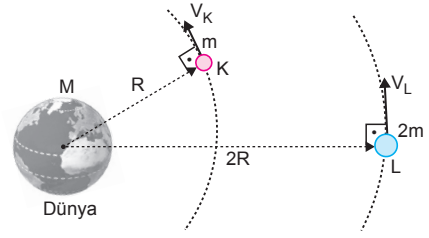
$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{r^3}{G \cdot M_G}} \text{ olur.}$$

Bu durumda r artarsa periyot artar.

$$\frac{V}{\text{azalır}} \quad \frac{F}{\text{azalır}} \quad \frac{T}{\text{artar}}$$

CEVAP C

- 3.



Uyduların periyotları arasındaki ilişki,

$$\frac{R^3}{T_K^2} = \frac{(2R)^3}{T_L^2}$$

$$\frac{1}{T_K^2} = \frac{8}{T_L^2} \Rightarrow T_L = 2\sqrt{2} T_K \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

$$\frac{V_K}{V_L} = \frac{\sqrt{\frac{G \cdot M}{R}}}{\sqrt{\frac{G \cdot M}{2R}}} \Rightarrow V_K = \sqrt{2} V_L$$

II. yargı doğrudur.

$$\frac{E_{k_K}}{E_{k_L}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot m \cdot (\sqrt{2})^2}{\frac{1}{2} \cdot 2m \cdot 1^2} \Rightarrow E_{k_K} = E_{k_L} \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

4. Her iki durumda yapma uyduya etki eden kuvvetler yazılıp oranlanırsa,

$$\frac{F}{25F} = \frac{G \cdot \frac{m \cdot M}{r^2}}{G \cdot \frac{m \cdot M}{(r+h)^2}}$$

$$\frac{1}{25} = \frac{(r+h)^2}{r^2}$$

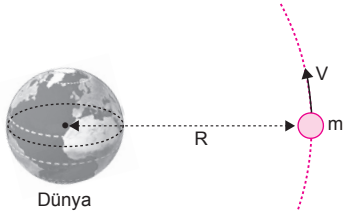
$$\frac{5}{1} = \frac{r+h}{r}$$

$$5r = r+h$$

$$h = 4r \text{ olur.}$$

CEVAP A

5.



Uydunun yörüngede dolanma hızı, $V = \sqrt{G \cdot \frac{M_D}{R}}$ eşitliğinden bulunur. Uydunun hızı V azaltılırsa G ve M_D sabit olduğundan R dolanma yarıçapı artar. II. yargı doğrudur.

Uydunun dolandığı yörüngenin periyodu,

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{R^3}{G \cdot M_D}} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

G ve M_D sabit olduğundan R arttığından periyot artar.

I. yargı doğrudur.

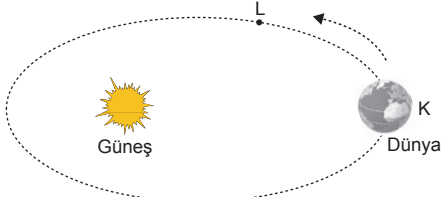
Uydunun açısal hızı $\omega = \frac{2\pi}{T}$ eşitliğinden bulunur.

T arttığından açısal hız azalır.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

6.



Açısal hız, $\omega = \frac{2\pi}{T}$ eşitliğinden bulunur. Dünya K den L ye gelirken T azalacağından açısal hızı artar.

I. yargı doğrudur.

Dünya K den L ye gelirken çizgisel hızı artar. Merkezil ivme $a = \frac{V^2}{r}$ ifadesinden bulunur. V arttığından ve r azaldığında merkezil ivme artar.

II. yargı yanlıştır.

Eylemsizlik momenti, $I = m \cdot r^2$ eşitliğinden bulunur. Dünya, yörüngesi üzerindeki K den L ye gelirken Güneş'e olan uzaklık r azalır.

Bu durumda eylemsizlik momenti azalır.

III. yargı doğrudur.

CEVAP D

7. Periyodu 2 s olan sarkaca saniyeleri vuran sarkaç denir.

$$\frac{2}{10} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}}{2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g'}}$$

$$\frac{1}{5} = \sqrt{\frac{g'}{g}} \Rightarrow \frac{1}{25} = \frac{g'}{g} \text{ olur.}$$

$$\frac{g'}{g} = \frac{G \frac{M}{(R+h)^2}}{G \frac{M}{R^2}}$$

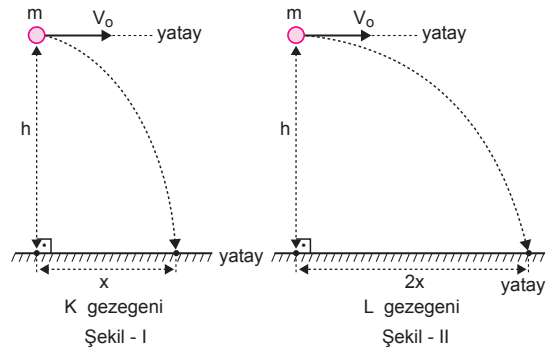
$$\frac{1}{25} = \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{R}{R+h}$$

$$R+h = 5R \Rightarrow h = 4R \text{ olur.}$$

CEVAP C

8.



Cisimlerin gezegenlerin yüzeylerine düşme süreleri,

$$t_K = \sqrt{\frac{2h}{g_K}} \text{ ve } t_L = \sqrt{\frac{2h}{g_L}} \text{ olur.}$$

Cisimlerin yatayda alacakları yollardan,

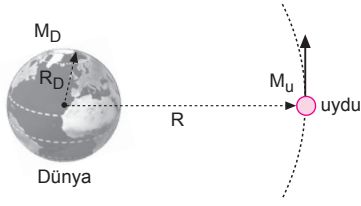
$$\frac{x}{2x} = \frac{V_o \cdot \sqrt{\frac{2h}{g_K}}}{V_o \cdot \sqrt{\frac{2h}{g_L}}}$$

$$\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{g_L}{g_K}}$$

$$\frac{g_K}{g_L} = 4 \text{ olur.}$$

CEVAP D

9.



Uydunun bu yörüngede hareketini sürdürebilmesi için merkezci kuvvetin, uydu ile Dünya arasındaki çekim kuvvetine eşit olması gerekir.

$$F_{\text{mer}} = F_{\text{çek}}$$

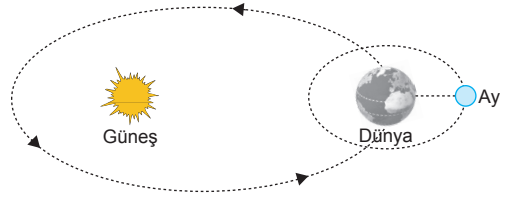
$$\frac{m_u \cdot V^2}{R} = G \cdot \frac{m_u \cdot M_D}{R^2}$$

$$V = \sqrt{G \cdot \frac{M_D}{R}} \text{ olur.}$$

Uydunun hızını bulabilmek için R ve G bilindiğine göre M_D bilinmelidir.

CEVAP B

11.



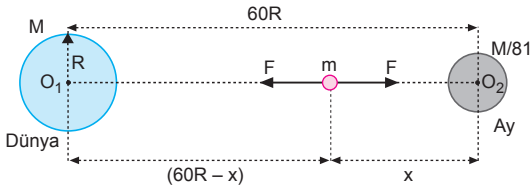
Dünya'nın Güneş etrafında ve kendi eksenini etrafında dolanma süreleri Dünya ile Güneş arasındaki uzaklığa bağlıdır.

Dünya ile Güneş arasındaki uzaklık değişmediğinden Dünya'nın Güneş etrafındaki ve Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki dolanma süreleri değişmez.

Ay'ın Dünya etrafında dolanma süresi de Dünya ile Ay arasındaki uzaklığa bağlıdır. Dünya-Ay arasındaki uzaklık şimdiki değerinin iki katı olsaydı Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma süresi değişirdi.

CEVAP B

10.



$$G \cdot \frac{m \cdot M}{(60R - x)^2} = G \cdot \frac{m \cdot \frac{1}{81} M}{x^2}$$

$$\frac{1}{60R - x} = \frac{1}{9x}$$

$$9x = 60R - x$$

$$10x = 60R$$

$$x = 6R \text{ olur.}$$

CEVAP A

12. Dünya yüzeyinde çekim ivmesi,

$$g = G \cdot \frac{M}{R^2}$$

$$G \cdot M = g \cdot R^2 \text{ olur.}$$

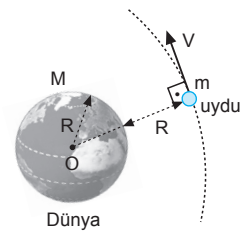
$$F_{\text{mer}} = F_{\text{çek}}$$

$$m \cdot \frac{V^2}{2R} = G \cdot \frac{m \cdot M}{4R^2}$$

$$V^2 = \frac{G \cdot M}{2R}$$

$$V^2 = \frac{g \cdot R^2}{2R}$$

$$V = \sqrt{\frac{g \cdot R}{2}} \text{ olur.}$$



CEVAP A

1. Dünya T periyodu ile çembersel hareket yaptığından,

$$G \cdot \frac{M_G \cdot M_D}{R^2} = M_D \cdot \omega^2 \cdot R$$

$$G \cdot \frac{M_G}{R^2} = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot R$$

$$M_G = \frac{4\pi^2 \cdot R^3}{G \cdot T^2} \text{ olur.}$$

G bilindiğine göre, Güneş'in kütlesini hesaplayabilmek için R ve T bilinmelidir.

CEVAP E

2. Gezegenin hacmini, kütlesini bilmeden yoğunluğu bilemeyiz.

I. ve II. yargılar için kesin birşey söylenemez.

Kepler'in periyotlar kanunundan,

$$\frac{R_D^3}{T_D^2} = \frac{R_X^3}{T_X^2}$$

$$\frac{R^3}{T^2} = \frac{(4R)^3}{T_X^2} \Rightarrow T_X = 8T \text{ olur.}$$

III. yargı kesinlikle doğrudur.

CEVAP C

3. Gezegenin içindeki bir noktada çekim ivmesi,
 $g = K \cdot R \cdot d$ dir.

K ve d sabit olduğundan bir noktadaki ivme, o noktanın merkeze olan uzaklığı ile doğru orantılıdır. $g \propto R$

O noktasında $r = 0$ olduğundan $g = 0$ dir.

K noktasında ivme,

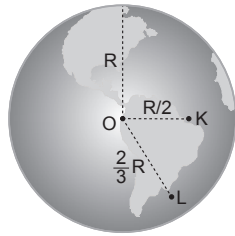
$$r = \frac{R}{2} \text{ ise, } g_K = \frac{g}{2}$$

L noktasında ivme,

$$r = \frac{2}{3} R \text{ ise, } g_L = \frac{2}{3} g$$

olarak bulunur.

CEVAP D



4. m_1 kütlesi,

$$P_1 = m_1 \cdot g_1$$

$$P = m_1 \cdot 3 \Rightarrow m_1 = \frac{P}{3} \text{ olur.}$$

m_2 kütlesi

$$P_2 = m_2 \cdot g_2$$

$$P = m_2 \cdot 6 \Rightarrow m_2 = \frac{P}{6} \text{ olur.}$$

m_1 ve m_2 birbirine bağlanıp üçüncü bir gezegende tartıldığında,

$$P_3 = (m_1 + m_2) \cdot g_3$$

$$P = \left(\frac{P}{3} + \frac{P}{6}\right) \cdot g_3$$

$$1 = \frac{3}{6} \cdot g_3 \Rightarrow g_3 = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

CEVAP A

5. Çekim ivmeleri,

$$g = G \cdot \frac{M}{r^2}$$

$$g_X = G \cdot \frac{2M}{(2r)^2}$$

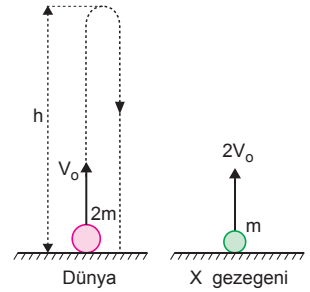
$$= G \cdot \frac{M}{2r^2}$$

$$= \frac{g}{2} \text{ olur.}$$

h_{\max} ifadesinden,

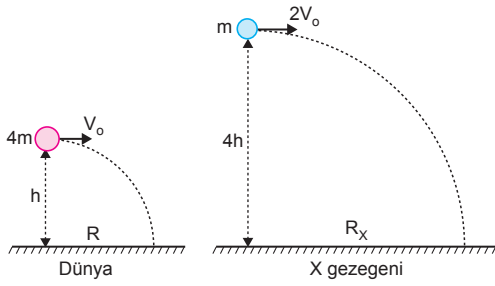
$$h_{\max} = \frac{V_0^2}{2g} = h$$

$$h_{\max}^i = \frac{(2V_0)^2}{2 \cdot \frac{g}{2}} = 4 \cdot \frac{V_0^2}{g} = 4 \cdot 2h = 8h \text{ yükseğe çıkar.}$$



CEVAP E

6.



Özkütle ve yarıçapa bağlı olarak çekim ivmesi

$$g_{Dünya} = K \cdot r_D \cdot d_D = g$$

$$g_X = K \cdot 2r_D \cdot 2d_D = 4g \text{ olur.}$$

Yatay atışta cismin yere düşme süresi, Dünyada

$$h = \frac{1}{2} g t^2$$

X gezegeninde

$$4h = \frac{1}{2} \cdot g_X \cdot t_X^2$$

$$4h = \frac{1}{2} \cdot 4g \cdot t_X^2$$

$$\frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} g \cdot t_X^2 \Rightarrow t_X = t \text{ olur.}$$

Atış uzaklıkları Dünyada

$$R = V_0 \cdot t$$

X gezegeninde

$$R_X = 2V_0 \cdot t_X = 2V_0 \cdot t = 2R \text{ olur.}$$

CEVAP B

7. Dünya r yarıçaplı iken kütlesi,

$$m_D = d \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 = m \text{ olsun.}$$

Eğer içinde $\frac{r}{2}$ boşluk olsaydı

boşluğun kütlesi,

$$m_1 = d \cdot \frac{4}{3} \pi \left(\frac{r}{2}\right)^3 = \frac{m}{8}$$

Boşluk olduğunda Dünya'nın kütlesi,

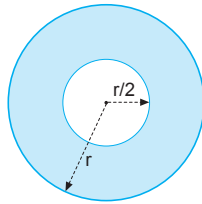
$$m' = m_D - m_1 = m - \frac{m}{8} = \frac{7m}{8} \text{ olurdu.}$$

İvmesi ise,

$$g = \frac{G \cdot m}{r^2}$$

$$g' = \frac{G \cdot m'}{r^2} = \frac{G}{r^2} \cdot \frac{7m}{8} = \frac{7}{8} g \text{ olurdu.}$$

CEVAP A



8. $T = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{G \cdot M}}$ bağıntısına göre, uydunun periyodu kütesine bağlı değildir. Periyodu değişmez.

$a = \omega^2 \cdot R = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot R$ bağıntısına göre, periyodu değişmediğinden, merkezci ivmesi değişmez.

$E_k = G \cdot \frac{m \cdot M}{2R}$ bağıntısına göre, m artınca kinetik enerji artar.

CEVAP C

9. Gezegenin çekim ivmesi,

$$g = K \cdot r \cdot d$$

$$g' = K \cdot 4r \cdot \frac{d}{2} \text{ olur.}$$

Eşitlikleri oranlanırsa,

$$g' = 2g \text{ olur.}$$

Dünya da cisim yaya asılırsa yaydaki uzama 16 cm ise,

$$mg = k \cdot x$$

$$mg = k \cdot 16 \text{ ① olur.}$$

Cisim gezegende aynı yaya asılırsa,

$$mg' = k \cdot x' \text{ ② olur.}$$

$$g' = 2g \text{ ve } mg = 16k$$

değerleri burada yerine yazılırsa,

$$m \cdot 2g = k \cdot x'$$

$$2 \cdot 16k = k \cdot x' \Rightarrow x' = 32 \text{ cm olur.}$$

CEVAP D

10. Uydunun bu hareketini sürdürebilmesi için merkezci kuvvetin, uyu ile Dünya arasındaki çekim kuvvetine eşit olması gerekir.

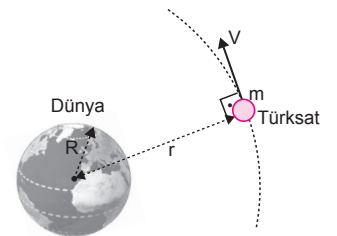
$$F_{\text{mer}} = F_{\text{çek}}$$

$$\frac{m_u \cdot V^2}{r} = G \cdot \frac{m_u \cdot M_D}{r^2}$$

$$V = \sqrt{G \cdot \frac{M_D}{r}}$$

olur. Uydunun hızı kütesinden bağımsızdır. Eşitlikten görüldüğü gibi hız Dünya'nın yarıçapına (R) bağlı değildir.

CEVAP D



11. Yeni durumda çekim ivmesi,

$$\frac{g}{g'} = \frac{G \frac{M}{R^2}}{G \frac{M}{(2R)^2}} = \frac{8}{1}$$

$$g' = \frac{g}{8} \text{ olur.}$$

Saniyeler vuran sarkacın periyodu $T = 2$ s olduğuna göre,

$$\frac{2}{T'} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}}{2\pi \sqrt{\frac{\ell}{\frac{g}{8}}}}$$

$$\frac{2}{T'} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

$$T' = 4\sqrt{2} \text{ s olur.}$$

CEVAP C

13. Yeni durumda periyot,

$$\frac{T}{T'} = \frac{2\pi \cdot \sqrt{\frac{R^3}{G.M}}}{2\pi \cdot \sqrt{\frac{R^3}{G.4M}}}$$

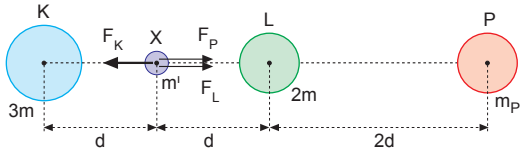
$$\frac{T}{T'} = \frac{2}{1}$$

$$T' = \frac{T}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP A

ESEN YAYINLARI

12.



X noktasında çekim ivmesi sıfır ise, bu noktaya konan bir m' kütleli cisme etkiyen toplam kuvvet sıfırdır. P cisminin kütlesi,

$$F_K = F_L + F_P$$

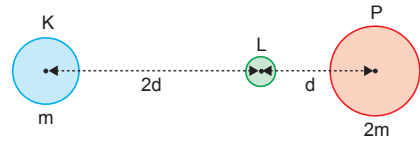
$$\frac{G.3m.m'}{d^2} = \frac{G.2m.m'}{d^2} + \frac{G.m_P.m'}{(3d)^2}$$

$$3m = 2m + \frac{m_P}{9}$$

$$m = \frac{m_P}{9} \Rightarrow m_P = 9m \text{ olur.}$$

CEVAP E

14.



$$|\vec{F}_{KL}| = G \cdot \frac{m \cdot m_L}{(2d)^2} = G \cdot \frac{m \cdot m_L}{4d^2}$$

$$|\vec{F}_{PL}| = G \cdot \frac{2m \cdot m_L}{d^2}$$

eşitlikleri taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{|\vec{F}_{KL}|}{|\vec{F}_{PL}|} = \frac{1}{8} \text{ olur.}$$

CEVAP B