4. BÖLÜM

KEPLER KANUNLARI VE NEWTON'UN GENEL ÇEKİM KANUNU

TEST 1

1. Yarıçapı 2r olan bir gezegenin merkezinden r, 2r, 3r uzaklıklardaki çekim alan şiddetleri sırasıyla g_1, g_2, g_3 tür.

Buna göre, g_1, g_2, g_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $g_1 > g_2 > g_3$ B) $g_1 > g_3 > g_2$

C) $g_3 > g_2 > g_1$ D) $g_2 > g_1 > g_3$

E) $g_2 > g_3 > g_1$

https://www.etkinlikpaylas.com/

2. Dünya'nın etrafında dolanan eşit kütleli X, Y, Z uydularının yörünge yarıçapları sırasıyla r, 2r, 3r dir. Bu uyduların Dünya etrafındaki dolanma periyotla T_X, T_Y, T_Z çizgisel hızları V_X, V_Y, V_Z ve Dünya ile aralarındaki kütle çekim kuvvetleri F_X, F_Y, F_Z dir.

Buna göre,

I. $T_X > T_Y > T_Z$

II. $F_X > F_Y > F_Z$

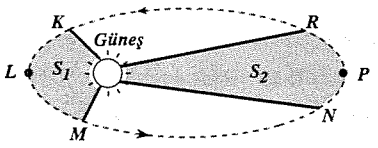
III. $V_X > V_Y > V_Z$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

3.



Bir gezegen güneşin etrafında şekildeki gibi bir elips yörüngede dolanmaktadır. L noktası gezegenin Güneş'e en yakın olduğu, P noktası ise en uzak olduğu yerdir.

S_1 alanı S_2 den büyük olduğuna göre,

I. Gezegenin L deki hızı P deki hızından büyüktür.

II. Gezegenin K dan M ye gelme süresi N den R ye gelme süresinden büyüktür.

III. Gezegenin L noktasındaki menkezcil ivmesi P noktasındakinden büyüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) II ve III C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

4. **Ay'ın kütlesi şimdikinin iki katı, Dünya'nın kütlesi şimdikinin yarısı ve Dünya ile Ay arasındaki uzaklık şimdikinin aynısı olsaydı aşağıdakilerden hangisi doğru olurdu?**

A) Kütle çekim kuvveti azalırdı.

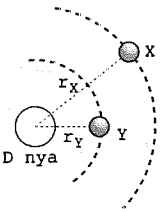
B) Ay'ın çizgisel hızı azalırdı.

C) Ay'ın kinetik enerjisi azalırdı.

D) Ay'ın periyodu azalırdı.

E) Ay'ın Dünya'ya göre çekim potansiyel enerjisi azalırdı.

5.



Dünya'nın etrafında dolanmakta olan X ve Y uydularının izledikleri yörünge yarıçapları r_X ve r_Y dir.

$r_X > r_Y$ olduğuna göre,

I. X in dolanım periyodu Y ninkinden büyüktür.

II. X in çizgisel hızı Y ninkinden büyüktür.

III. X in kütlesi Y ninkinden büyüktür.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

6. **Dünya'nın çekim ivmesi Ay'ın 6 katıdır. Dünya'nın kütlesi ve yarıçapı şimdikinin 4 katı olsaydı, Dünya'nın çekim ivmesi Ay'ın kaç katı olurdu?**

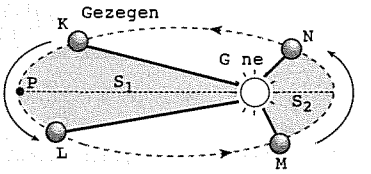
A) 2 B) $\frac{4}{3}$ C) 4 D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{3}{2}$

7. Bir cismin Dünya'daki ağırlığı P_1 dir. Aynı cismin ağırlığı; yarıçapı Dünya'nın yarıçapının iki katı, kütlesi Dünya'nın kütlesinin dört katı olan bir gezegende P_2 dir.

Buna göre, $\frac{P_1}{P_2}$ oranı kaçtır?

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

8.



Güneş'in etrafında dolanmakta olan bir gezegenin K dan L ye gelme süresi, M den N ye gelme süresine eşittir.

Buna göre,

I. Gezegenin K–L arasındaki ortalama çizgisel hızı, M–N arasındaki ortalama çizgisel hızına eşittir.

II. Yarıçap vektörünün taradığı S_1 alanı, S_2 alanına eşittir.

III. Gezegenin K–L arasındaki aldığı yol, M–N arasında aldığı yola eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

(Yörüngenin Güneş'e en uzak olduğu nokta P dir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve II E) II ve III

9. Dünya'nın çevresinde dolanmakta olan bir uydunun kütlesi zamanla azalıyor.

Buna göre cismin,

I. Yörünge yarıçapı azalır.

II. Dolanma periyodu değişmez.

III. Kinetik enerjisi azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

etkinlikpaylas.com | Fizik | Kepler Yasaları ve Kütle Çekim Kuvveti Çözümlü Sorular PDF

10. I. Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma süresi

II. Dünya'nın Ay'a uyguladığı çekim kuvveti

III. Ay'ın çekim potansiyel enerjisi

Ay'ın kütlesi şimdikinin iki katı olsaydı, yukarıdakilerden hangileri değişirdi?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

11. Kütlesi M olan X gezegeninin etrafındaki r yarıçaplı yörüngede dolanan bir uydunun periyodu T dir.

Kütlesi 4M olan Y gezegeninin etrafındaki 4r yarıçaplı yörüngede dolanan bir uydunun periyodu kaç T olur?

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

12. Dünya'nın etrafında r yarıçaplı bir yörüngede dolanmakta olan uydunun çizgisel hızı V dir.

Bu uydu 4r yarıçaplı yörüngeye geçerse çizgisel hızı kaç V olur?

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

13. Dünya'nın çevresinde r yarıçaplı bir yörüngede dolanmakta olan bir uydunun kinetik enerjisi E_K, çekim potansiyel enerjisi E_P, toplam enerjisi E_T dir. Bu uydu 2r yarıçaplı yörüngeye atlatılarak bu yörüngede dolanması sağlanıyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

A) E_K ve E_T artar, E_P değişmez.

B) E_K artar, E_P azalır, E_T değişmez.

C) E_P artar, E_K azalır, E_T değişmez

D) E_P ve E_T artar, E_K azalır.

E) E_T artar, E_P ve E_K azalır.

14. Dünya'nın etrafında dolanmakta olan X, Y, Z uydularının yörünge yarıçapları r, 2r, 3r ve kütleleri m, 2m, 3m dir.

Buna göre, X, Y, Z uydularına etki eden çekim kuvvetleri arasındaki ilişki nedir?

A) $F_X > F_Y > F_Z$ B) $F_Z > F_Y > F_X$

C) $F_Z > F_X > F_Y$ D) $F_X > F_Z > F_Y$

E) $F_Y > F_X > F_Z$

15. Kütlesi M, yarıçapı r olan bir gezegenden fırlatılan roketin bu gezenden kurtulma hızı V_1, kütlesi 2M yarıçapı 4r olan başka bir gezegenden fırlatılan roketin bu gezenden kurtulma hızı V_2 dir.

Buna göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

A) 8 B) 4 C) 2 D) $\sqrt{2}$ E) $2\sqrt{2}$

16. Dünya'nın etrafında r yarıçaplı bir yörüngede dolanmakta olan uydunun çekim potansiyel enerjisi E kadardır.

Bu cisim 2r yarıçaplı yörüngeye geçerse çekim potansiyel enerjisi ne kadar değişir?

A) $\frac{E}{2}$ artar B) $\frac{E}{2}$ azalır

C) E artar D) E azalır

E) $\frac{3E}{4}$ artar

17. Dünya'nın çevresinde dolanmakta olan bir uydu daha büyük yarıçaplı bir yörüngeye getiriliyor.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Çekim potansiyel enerjisi artar.

B) Dolanma hızı azalır.

C) Dolanma peridoyu azalır.

D) Kütle çekim kuvveti azalır.

E) Dolanma kinetik enerjisi azalır.

18. K ve L gezegenlerinin kütleleri M ve 2M, yarıçapları r ve 4r dir. K ve L gezegenlerinin merkezlerinden 2r uzaklıktaki noktalarda çekim alan şiddetleri sırasıyla g_1 ve g_2 dir.

Buna göre $\frac{g_1}{g_2}$ oranı kaçtır?

A) 32 B) 16 C) 8 D) 4 E) 2

TEST 2

1. m kütleli cismin X gezegeninin yüzeyindeki ağırlığı, 4m kütleli cismin Y gezegeninin yüzeyindeki ağırlığının yarısı kadardır. X ve Y gezegenlerinin yarıçapları sırasıyla r ve 2r dir.

Buna göre, X gezegeninin özkütlesi Y gezegenin özkütlesinin kaç katıdır?

A) 16 B) 8 C) 4 D) 2 E) 4

2. Bir uzay aracının Dünya'nın merkezine uzaklığı R, Ay'ın merkezine uzaklığı 4R iken, Dünya'ya göre çekim potansiyel enerjisi Ay'a göre çekim potansiyel enerjisinin k katı oluyor.

Dünya'nın kütlesinin Ay'ın kütlesine oranı $\frac{M_D}{M_A}$ nedir?

A) 2k B) $\frac{k}{2}$ C) 4k D) $\frac{k}{4}$ E) $\frac{2}{k}$

3. Yarıçapı 2r olan bir gezegenin merkezinden r kadar uzaklıktaki çekim alan şiddeti g dir.

Bu gezegenin merkezinden kaç r uzaklıkta çekim alan şiddeti yine g kadar olur?

A) $\sqrt{2r}$ B) $2\sqrt{2r}$ C) $\sqrt{3r}$

D) $2\sqrt{3r}$ E) 2r

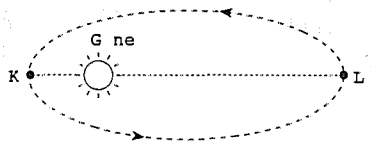
Test 1 : 1.D 2.E 3.E 4.B 5.A 6.E 7.C 8.B 9.E 10.E 11.E 12.B 13.D 14.A 15.D 16.A 17.C 18.D

4. Dünya'nın etrafındaki r yarıçaplı bir yörüngede m kütleli bir uydu dolanmaktadır.

Dünya'nın kütlesi M_D olduğuna göre, uydunun çizgisel hızı; m, M_D, r niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız m B) Yalnız M_D C) Yalnız r
D) m ve r E) M_D ve r

5.



Güneş'in etrafında dolanmakta olan bir gezegenin izlediği elips yörünge şekildeki gibidir. Gezegenin Güneş'e en yakın ve en uzak olduğu noktalar sırasıyla K ve L dir.

Buna göre,

I. Gezegen K dan L ye giderken kütle çekim kuvveti artar.
II. Gezegen L den K ya giderken çekim potansiyel enerjisi azalır.
III. Gezegen L den K ya giderken toplam enerjisi artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

6. Dünya'nın etrafında dolanmakta olan m ve 2m kütleli K ve L uydularının dolanma periyotları eşittir.

Buna göre,

I. Kinetik enerjileri eşittir.
II. Dünya'ya göre çekim potansiyel enerjileri eşittir.
III. Yörünge yarıçapları eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

7. Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma peridoyu T, ortalama dolanma yarıçapı r dir.

Buna göre, Güneş'in kütlesi aşağıdaki ifadelerden hangisine eşittir? (G=Genel çekim sabiti)

A) $\frac{4\pi^2.r^3}{G.T^2}$ B) $\frac{2\pi.r^2}{G.T}$ C) $\frac{2\pi.r^3}{G.M}$

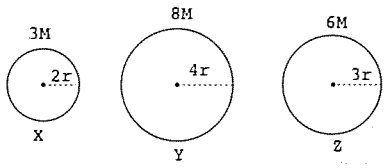
D) $\frac{4\pi^2.T^2}{G.R^3}$ E) $\frac{4\pi^2.r^3}{G.T}$

8. Düzgün dairesel hareket yapan bir cismin açısal hızı w, merkezcil ivmesi a dır. Cismin çizgisel hızı değiştirilmeden yörünge yarıçapı iki katına çıkartılıyor.

Açısal hız ve merkezcil ivme nasıl değişir?

A) w değişmez, a iki katına çıkar
B) a değişmez, w yarıya iner
C) a ve w yarıya iner
D) w değişmez, a dörtte birine iner
E) a ve w dörtte birine iner

9.



X, Y, Z gezegenlerinin kütleleri ve yarıçapları şekildeki gibidir. Bir cismin, X, Y, Z gezegenlerinin yüzeyindeki ağırlıkları sırasıyla G_X, G_Y, G_Z dir.

Buna göre, G_X, G_Y, G_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $G_X>G_Z>G_Y$ B) $G_Z>G_X>G_Y$
C) $G_X>G_Y>G_Z$ D) $G_Y>G_X>G_Z$
E) $G_Y>G_Z>G_X$

10. Düzgün dairesel hareket yapmakta olan iki cisimden biri r_1 yarıçaplı yörüngede E_1 kinetik enerjisi ile diğeri r_2 yarıçaplı yörüngede E_2 kinetik enerjisiyle dolanıyor. Cisimlere etki eden merkezcil kuvvetler F_1 ve F_2 dir.

Buna göre $\frac{F_1}{F_2}$ oranı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\frac{E_1.r_1}{E_2.r_2}$ B) $\frac{E_2.r_2}{E_1.r_1}$ C) $\frac{E_1.r_2}{E_2.r_1}$

D) $\frac{E_2.r_1}{E_1.r_2}$ E) $\frac{E_1.E_2}{r_1.r_2}$

11. Düzgün dairesel hareket yapmakta olan eşit kütleli iki cisimden biri r yarıçaplı yörüngede T periyodu ile diğeri 2r yarıçaplı yörüngede 2T periyodu ile dolanmaktadır.

Buna göre kinetik enerjileri oranı kaçtır?

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

12. Ay'ın Dünya etrafında dolanma periyodu T dir. Dünya'nın kütlesi M, Ay'ın kütlesi m, dolanma yarıçapı r dir.

Buna göre, dolanma periyodu aşağıdakilerden hangisi ile bulunur?

A) $2\pi\sqrt{\frac{G.M}{r}}$ B) $2\pi\sqrt{\frac{G.M}{2r}}$

C) $2\pi\sqrt{\frac{G.M}{r^3}}$ D) $2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G.M}}$

E) $2\pi\sqrt{\frac{r}{G.M}}$

13. X gezegeninin Güneş etrafındaki ortalama dolanma yarıçapı, Dünya'nın Güneş etrafındaki ortalama dolanma yarıçapının 2 katıdır.

X gezegeninin kütlesi Dünya'nınkinin iki katı olduğuna göre,

I. X gezegeninin Güneş etrafındaki dolanım periyodu Dünya'nınkinden büyüktür.

II. X gezegeninin çekim ivmesi Dünya'nınkinden büyüktür.

III. Güneş'in X gezegenine uyguladığı çekim kuvveti, Dünya'ya uyguladığı çekim kuvvetinden büyüktür.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

14. Dünya'nın merkezinden r ve 8r uzaklıktaki X ve Y noktalarındaki çekim alan şiddetleri sırasıyla g_1 ve g_2 dir.

Dünya'nın yarıçapı 4r olduğuna göre $\frac{g_1}{g_2}$ oranı kaçtır?

A) 32 B) 16 C) 8 D) 4 E) 1

15. Ay'ın kütlesi ve Dünya'ya uzaklığı şimdikinin 4 katı olsun.

Ay'ın Dünya'ya bağlanma enerjisi öncekinin kaç katı olur?

A) 16 B) 8 C) 4 D) 2 E) 1

16. Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma periyodu T_A, Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma periyodu T_D dir.

Buna göre,

I. Ay'ın dolanma periyodu, Dünya'nın kütlesinden bağımsızdır.

II. Dünya'nın dolanma periyodu Ay'ın kütlesinden bağımsızdır.

III. Ay'ın dolanma periyodu Güneş'in kütlesinden bağımsızdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

17. Yarıçapı r özkütlesi d olan x gezegeninin yüzeyindeki çekim alan şiddeti g_1, yarıçapı 2r özkütlesi 2d olan y gezegeninin yüzeyindeki çekim alan şiddeti g_2 dir.

Buna göre $\frac{g_1}{g_2}$ oranı kaçtır?

A) $\sqrt{2}$ B) $2\sqrt{2}$ C) 2 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

TEST 3

1. m ve 2m kütleli gezegenlerin Güneş'e ortalama uzaklıkları sırasıyla r ve 2r dir. Güneş'in m kütleli gezegene uyguladığı çekim kuvveti F_1, 2m kütleli gezegene uyguladığı çekim kuvveti F_2 dir.

Buna göre, $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

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

2. M kütleli bir gezegenin çekim alanındaki 2r yarıçaplı bir yörüngede m kütleli bir uydu dolanmaktadır.

Uydunun toplam enerjisi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $-\frac{G.m.M}{r}$ B) $-\frac{2.G.m.M}{r}$

C) $-\frac{G.m.M}{4r}$ D) $+\frac{G.m.M}{r}$

E) $+\frac{G.m.M}{2r}$

3. Eşit kütleli K ve L uyduları yeryüzeyinin etrafında r ve 2r yarıçaplı yörüngelerde dolanmaktadır. Bu uyduların çizgisel hızları V_K ve V_L, dolanma periyotları T_K ve T_L çekim potansiyel enerjileri E_K ve E_L dir.

Buna göre,

I. $V_K > V_L$

II. $T_K > T_L$

III. $E_K > E_L$

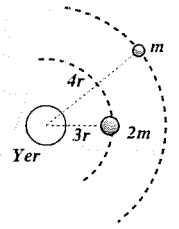
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Test 2 : 1.C 2.D 3.B 4.E 5.B 6.C 7.A 8.C 9.A 10.C 11.C 12.D 13.A 14.E 15.E 16.E 17.E

4.

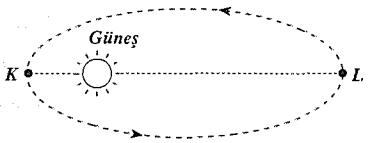


Yer yüzeyinin etrafında dolanmakta olan m ve 2m kütleli uyduların yörünge yarıçapları 4r ve 3r dir. m kütleli cismin kinetik enerjisi E_1, 2m kütleli cismin kinetik enerjisi E_2 dir.

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{3}{8}$ E) $\frac{7}{3}$

5.



Bir gezegen Güneş etrafında şekildeki gibi elips bir yörüngede dolanmaktadır.

Buna göre,

I. Gezegenin K noktasındaki çizgisel hızı, L noktasındakinden büyüktür.

II. Gezegen K dan L ye giderken kinetik enerjisi artar.

III. Gezegen L den K ya giderken çekim potansiyel enerjisi artar.

ifadelerinden hangisi doğrudur?

(Yörüngenin Güneş'e en yakın olduğu nokta K dır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

6. Kütlesi M olan bir gezegenin etrafındaki r yarıçaplı bir yörüngede dolanmakta olan cismin çizgisel hızı V dir.

Evrensel çekim sabiti G olduğuna göre, gezegenin kütlesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\frac{G.r}{V}$ B) $\frac{G.V^2}{r}$ C) $\frac{V^2.r}{G}$

D) $\frac{V^2}{G.r}$ E) $\frac{G}{V^2.r}$

7. Dünya'nın etrafındaki r yarıçaplı yörüngede m kütleli K uydusu, 2r yarıçaplı yörüngede 2m kütleli L uydusu dolanmaktadır.

Buna göre,

I. Dolanma periyotları eşittir.

II. Kinetik enerjileri eşittir.

III. Dünya'ya göre çekim potansiyel enerjileri eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

8. Kütlesi M, yarıçapı r olan bir gezegenin etrafındaki 4r yarıçaplı yörüngede, m kütleli bir uydu dolanmaktadır.

Gezegenin çekim alanından kurtarmak için uyduya verilmesi gereken enerji aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{G.m.M}{r}$ B) $\frac{G.m.M}{2r}$ C) $\frac{G.m.M}{3r}$

D) $\frac{G.m.M}{8r}$ E) $\frac{3.G.m.M}{4r}$

9. Bir uydu Dünya'nın etrafında, r yarıçaplı bir yörüngede dolanmaktadır.

Buna göre,

I. Ay'ın dolanma yarıçapı

II. Ay'ın dolanım periyodu

III. Ay ile Dünya arasındaki kütle çekim kuvveti

IV. Ay'ın Dünya'ya bağlanma enerjisi

niceliklerinden hangileri Ay'ın kütlesinden etkilenmez?

A) I ve II B) I ve II C) II ve IV

D) I ve IV E) III ve IV

10. Dünya'nın etrafındaki r_1 yarıçaplı yörüngede V_1 hızıyla dolanmakta olan bir uydu r_2 yarıçaplı yörüngeye geçerek burada V_2 hızıyla dolanıyor.

$V_2 > V_1$ olduğuna göre,

I. Yörünge yarıçapı artmıştır.

II. Dolanım periyodu azalmıştır.

III. Toplam enerjisi artmıştır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

11. Yer çevresinde dolanmakta olan bir uydunun kinetik enerjisi E dir.

Bu uydunun Dünya'dan kurtulabilmesi için gerekli olan enerji kaç E dir?

A) 2E B) E C) $\frac{E}{2}$ D) $\frac{E}{3}$ E) $\frac{E}{4}$

12. Ay'ın kütlesi ve Dünya'ya uzaklığı 2 katına çıkartılmış olsun.

Aşağıdaki olaylardan hangisi doğrudur?

A) Çizgisel hızı artar

B) Dolanma periyodu artar

C) Kinetik enerjisi artar

D) Kütle çekim kuvveti artar

E) Çekim potansiyel enerjisi artar

13. K ve L gezegenlerinin Güneş etrafındaki dolanma periyotları sırasıyla 8T ve 27T dir. K nın Güneş etrafındaki ortalama dolanma yarıçapı r_K, L ninki r_L dir.

Buna göre, $\frac{r_K}{r_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{2}{9}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{8}{9}$

14. m kütleli bir cismin ağırlığı, r yarıçaplı x gezegeninin yüzeyinde P kadardır.

2m kütleli başka bir cismin ağırlığı, 2r yarıçaplı y gezegeninin yüzeyinde 4P kadardır.

Gezegenlerin kütleleri oranı $\frac{M_x}{M_y}$ kaçtır?

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

15. Bir gezegenin kütlesi ve yarıçapı, Dünya'nın kütlesi ve yarıçapının 2 katıdır. m kütleli cismin Dünya'dan kurtulma hızı V_1, gezegenden kurtulma hızı V_2 dir.

Buna göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

A) $\sqrt{2}$ B) 2 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $2\sqrt{2}$

Test 3 : 1.B 2.C 3.A 4.D 5.A 6.C 7.E 8.D 9.A 10.B 11.B 12.B 13.D 14.A 15.C

https://www.etkinlikpaylas.com/

TEST 4

1. Dünya'nın etrafındaki r yarıçaplı bir yörüngede dolanmakta olan bir uydunun dolanım periyodu ile, Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanım periyodu eşittir. Aynı uydu, Dünya etrafındaki 2r yarıçaplı yörüngeye atlatılıyor.

Buna göre,

I. Uydunun dolanım periyodu artar.

II. Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanım periyodu artar.

III. Uydunun çizgisel hızı artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

2. Dünya'nın çevresinde dolanan bir uydunun çizgisel hızı arttırılıyor.

Buna göre,

I. Dolanma periyodu

II. Kütle çekim kuvveti

III. Yörünge yarıçapı

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

3. Yer'in çevresinde dönmekte olan bir uydu, yerden bakan bir gözlemciye göre hareketsiz olarak görülüyor.

Buna göre,

I. Uydunun kütlesi

II. Uydunun yörünge yarıçapı

III. Yer'in kütlesi

niceliklerinden hangileri uydunun hareketsiz görülmesinde etkisi vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

4. Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma periyodu,

I. Ay'ın kütlesi

II. Ay'ın yörünge yarıçapı

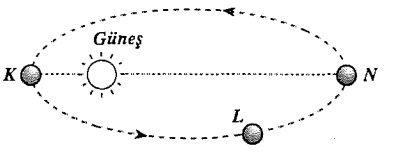
III. Dünya'nın kütlesi

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

5.



Güneş'in etrafında şekildeki gibi elips bir yörüngede dolanmakta olan gezegenin K, L, N noktalarındaki çizgisel hızları V_K, V_L, V_N dir.

Buna göre, V_K, V_L, V_N arasındaki ilişki nedir?

(Yörüngenin Güneş'e en uzak olduğu nokta N dir)

A) $V_K > V_L > V_N$ B) $V_N > V_L > V_K$

C) $V_K = V_L = V_N$ D) $V_L > V_K > V_N$

E) $V_L > V_N > V_K$

6. m kütleli K uydusu ile 2m kütleli L uydusu yer çevresinde, aynı yarıçaplı yörüngede dolanmaktadır.

Buna göre,

I. Dolanma periyotları eşittir.

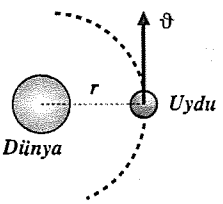
II. Kinetik enerjileri eşittir.

III. Kütle çekim potansiyel enerjileri eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

7. 

Dünya'nın etrafında r yarıçaplı yörüngede dolanan uydunun çizgisel hızı arttırılıyor.

Buna göre,

I. Yörünge yarıçapı artar

II. Dolanım periyodu artar

III. Çekim potansiyel enerjisi azalır

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

8. Dünya yüzeyindeki bir cisim, kütlesi ve yarıçapı Dünya'nın 2 katı olan x gezegeninin yüzeyine götürülüyor.

Buna göre,

I. Cisme etki eden kütle çekim kuvveti artar

II. Cisme etki eden çekim potansiyel enerjisi azalır

III. Çekim alan şiddeti daha küçük olan gezegene götürülmüştür

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

9. Kütlesi M yarıçapı r olan bir gezegenin yüzeyindeki m kütleli bir cisim 3r yarıçaplı bir yörüngeye çıkartılarak bu yörüngede dolanması sağlanıyor.

Cismin potansiyel enerjisi ne kadar değişir?

A) $+\frac{G.m.M}{3r}$ B) $+\frac{2.G.m.M}{3r}$

C) $-\frac{G.m.M}{3r}$ D) $-\frac{2.G.m.M}{3r}$

E) $+\frac{4.G.m.M}{3r}$

10. M kütleli bir gezgenin çekim alanındaki r yarıçaplı bir yörüngede m kütleli bir cisim dolanmakta iken 2r yarıçaplı bir yörüngeye atlatılıyor.

Cismin toplam enerjisi ne kadar değişir?

A) $\frac{G.m.M}{r}$ artar B) $\frac{G.m.M}{2r}$ artar

C) $\frac{G.m.M}{r}$ azalır D) $\frac{G.m.M}{2r}$ azalır

E) $\frac{G.m.M}{4r}$ artar

11. m kütleli cisim, r yarıçaplı yer yüzeyinde iken potansiyel enerjisi E_1 dir. Bu cisim yer'in merkezinden 2r uzaklıktaki bir yörüngede dolanmakta iken potansiyel enerjisi E_2, toplam enerjisi E_3 tür.

Buna göre, E_1, E_2, E_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $E_1 = E_2 = E_3$ B) $E_1 = E_2 > E_3$
C) $E_3 > E_1 = E_2$ D) $E_3 > E_2 > E_1$
E) $E_3 > E_1 > E_2$

12. Dünya'nın etrafında dolanmakta olan eşit kütleli x ve y uydularının yörünge yarıçapları sırasıyla r ve 2r dir. x ve y uydularının kinetik enerjileri E_x ve E_y dir.

Buna göre, $\frac{E_x}{E_y}$ oranı kaçtır?

A) $\sqrt{2}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C) 2 D) $\frac{1}{2}$ E) 4

13. Ay, Dünya etrafında r yarıçaplı yörüngede dolanırken Dünya'nın Ay'a uyguladığı çekim kuvveti F kadardır.

Buna göre, Ay'ın kinetik enerjisi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) F.r B) 2.F.r C) $\frac{F.r}{2}$ D) $\frac{F}{2.r}$ E) $\frac{r}{F}$

14. Bir cisim, kütlesi M yarıçapı r olan gezegenin yüzeyinde iken bu gezegenden kurtulma enerjisi E_1 dir. Aynı cisim kütlesi 2M yarıçapı 4r olan başka bir gezegenin yüzeyinde iken bu gezegenden kurtulma enerjisi E_2 dir.

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

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

15. Güneş'in etrafındaki R ve 3R yarıçaplı yörüngelerde dolanmakta olan x ve y gezegenlerinin dolanma periyotları sırasıyla T_1 ve T_2 dir.

Buna göre, $\frac{T_2}{T_1}$ oranı kaçtır?

A) $\sqrt{3}$ B) 3 C) $3\sqrt{3}$ D) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ E) $\frac{1}{3}$

Test 4 : 1.A 2.B 3.E 4.E 5.A 6.A 7.C 8.C 9.B 10.E 11.D 12.C 13.C 14.C 15.C

ÇÖZÜMLER 1

1. Yarıçapı 2r olan gezegenin merkezinden 2r uzaktaki çekim alan şiddeti $g_2=g$ ise, bu gezegenin merkezinden r uzaklıktaki çekim alan şiddeti $g_1 = \frac{g}{2}$ dir. g_2 ile g_3 arasındaki ilişkiyi bulalım.

$$g_2 = \frac{G.M}{(2r)^2} \quad \text{.....(1)}$$

$$g_3 = \frac{G.M}{(3r)^2} \quad \text{.....(2)}$$

$g_2=g$ olduğuna göre, (1) ve (2) nolu ifadelerden

$g_3 = \frac{4g}{9}$ bulunur.

Buna göre, $g_2>g_1>g_3$ tür.

YANIT D

2. Bir gezegenin etrafında dolanan uydulardan dolanma yarıçapı büyük olanın dolanma periyodu büyük, çizgisel hızı küçük olur.
Buna göre $T_Z>T_Y>T_X$ ve $V_X>V_Y>V_Z$ dir. Uyduların kütleleri eşit olduğu için Dünya'ya yakın olan uyduya etki eden kütle çekim kuvveti daha büyük olur.
$F_X>F_Y>F_Z$ dir.

YANIT E

3. Gezegen, Güneş'e yakın olduğu bölgede daha hızlı hareket eder. Bu nedenle gezenin L deki hızı P deki hızından büyüktür. S_1 alanı S_2 alanına eşit olsaydı cismin K dan M ye gelme süresi, N den R ye gelme süresine eşit olurdu. $S_1>S_2$ olduğuna göre, $t_{KM}>t_{NR}$ dir. Merkezcil ivme, Güneş'e yaklaştıkça artar. Gezegenin L deki merkezcil ivmesi P dekinden büyüktür.

YANIT E

4. Uydunun çizgisel hızı aşağıdaki gibidir.

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

M_D yarıya iner, r aynı kalırsa V azalır.

YANIT B

5. Dünya'ya yakın olan uydunun çizgisel hızı daha büyük, periyodu daha küçük olur. $V_Y>V_X$ ve $T_X>T_Y$ tir. Uyduların kütleleri hakkında kesin birşey söylenemez.

YANIT A

6. Dünya'nın her iki durum için çekim alan şiddetini bulalım.

$$g_1 = \frac{G.M}{r^2} \quad \text{.....(1)}$$

$$g_2 = \frac{G.4M}{(4r)^2} \quad \text{.....(2)}$$

Bu iki ifadeden $g_2 = \frac{g_1}{4}$ bulunur. Dünya'nın çekim alan şiddeti 4 kat küçüldüğüne göre Ay'ın çekim alan şiddetinin $\frac{6}{4}$ katı olur.

YANIT E

7. Ağırlık, gezegen ile cisim arasındaki kütle çekim kuvvetine eşittir. Her iki durum için kütle çekim kuvvetini bulalım.

$$P_1 = \frac{G.m.M}{r^2} \quad \text{.....(1)}$$

$$P_2 = \frac{G.m.(4M)}{(2r)^2} \quad \text{.....(2)}$$

Bu iki ifadeden $\frac{P_1}{P_2} = 1$ bulunur.

YANIT C

8. Güneş etrafında elips bir yörüngede dolanan gezegen eşit zaman aralıklarında eşit alanlar tarar. $S_1=S_2$ dir. Gezegen Güneş'e yakın olan bölgede daha hızlı hareket eder. Bu nedenle K–L aralığındaki ortalama çizgisel hız, M–N aralığındaki ortalama çizgisel hıza eşit değildir. Gezegen K–L ve M–N aralıklarını eşit sürede aldığı için K–L aralığında alınan yol, M–N aralığında alınan yola eşit değildir.

YANIT B

9. Uydunun yörünge yarıçapı ve periyodu kütlesine bağlı değildir. Bu nedenle yörünge yarıçapı ve periyodu değişmez. Uydunun kinetik enerjisi kütlesi ile doğru orantılıdır. Uydunun kütlesi azaldığına göre kinetik enerjisi de azalır.

YANIT E

10. Dolanma süresi Ay'ın kütlesine bağlı değildir. Çekim kuvveti ve çekim potansiyel enerjisi Ay'ın kütlesinden etkilenir.

YANIT E

11. $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G.M}}$ .....(1)

$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{(4r)^3}{G.(4M)}}$ .....(2)

T_1=T olduğuna göre, T_2=4T dir.

YANIT E

12. Uydunun dolanma hızı $\sqrt{\frac{G.M_D}{r}}$ ifadesinden bulunur.

$V_1 = \frac{\sqrt{G.M_D}}{r}$ .....(1)

$V_2 = \sqrt{\frac{G.M_D}{4r}}$ .....(2)

$V_1 = V$ olduğnua göre, $V_2 = \frac{V}{2}$ bulunur.

YANIT B

13. Bir uydunun yörünge yarıçapı arttırılırsa kinetik enerjisi azalır, çekim potansiyel enerjisi artar. Uyduyu daha büyük bir yörüngeye taşırken dışarıdan enerji verildiği için toplam enerji de artar.

E_T ve E_P artar, E_K azalır.

YANIT D

14. $F_X = \frac{G.m.M_\circ}{r^2}$ .....(1)

$F_Y = \frac{G.2m.M}{(2r)^2}$ .....(2)

$F_Z = \frac{G.3m.M}{(3r)^2}$ .....(3)

Bu ifadelere göre, $F_X > F_Y > F_Z$ dir.

YANIT A

15. Gezegenden fırlatılan bir cismin kurtulma hızı,

$\sqrt{\frac{2.G.M}{r}}$ ifadesi ile bulunur.

$V_1 = \sqrt{\frac{2.G.M}{r}}$ .....(1)

$V_2 = \sqrt{\frac{2.G.2M}{4r}}$ .....(2)

Bu iki bağıntıdan $\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{2}$ bulunur.

YANIT D

16. Uydunun çekim potansiyel enerjisi $E = -\frac{G.m.M}{r}$ dir. Potansiyel enerjideki değişim miktarını bulalım.

$\Delta E_P = E_{P_2} - E_{P_1}$

$\Delta E_P = -\frac{G.m.M}{2r} - \left(-\frac{G.m.M}{r}\right)$

$\Delta E_P = +\frac{G.m.M}{2r} = \frac{E}{2}$

Yörünge yarıçapı arttığı için potansiyel enerji $\frac{E}{2}$ kadar artmıştır.

YANIT A

17. Yörünge yarıçapı artarsa uydunun dolanma periyodu artar. YANIT C

18. K gezegeninin merkezinden 2r uzaklıktaki çekim alan şiddetini bulalım.

$g_1 = \frac{G.M}{(2r)^2}$ .....(1)

Yarıçapı 4r olan L gezegeninin önce yüzeyindeki çekim alan şiddetini bulalım.

$g = \frac{G.2M}{(4r)^2}$ .....(2)

L gezegeninin merkezinden 2r uzaktaki noktada çekim alan şiddeti, yüzeyindekinin yarısıdır. Buna göre, g_2 yi bulurken (2) nolu ifadenin yarısını almalıyız.

$g_2 = \frac{G.M}{16r^2}$ .....(3)

Buna göre, $\frac{g_1}{g_2} = 4$ bulunur. YANIT D

ÇÖZÜMLER 2

1. Gezegenin cisme uyguladığı çekim kuvveti, cismin o gezegendeki ağırlığına eşittir. Bu nedenle X gezegeninin m kütleli cisme uyguladığı çekim kuvveti, Y gezegeninin 4m kütleli cisme uyguladığı çekim kuvvetinin yarısı kadardır.

$$F_X = \frac{F_Y}{2}$$

$$\frac{G.m.M_X}{r^2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{G.4m.M_Y}{(2r)^2}$$

Bu ifadeden gezegenlerin kütleleri için $M_Y=2M_X$ bulunur.

$M_X=M$ ve $M_Y=2M$ olarak alalım.

$$d_X = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi.r^3}$$

$$d_Y = \frac{2M}{\frac{4}{3}\pi.(2r)^3}$$

Buna göre, $\frac{d_X}{d_Y} = 4$ bulunur.

YANIT C

2. Uzay aracının Dünya'ya göre çekim potansiyel enerjisi E_1, Ay'a göre çekim potansiyel enerjisi E_2 olsun.

$$E_1 = -\frac{G.m.M_D}{R}$$

$$E_2 = -\frac{G.m.M_A}{4R}$$

$\frac{E_1}{E_2} = k$ olduğuna göre, $\frac{M_D}{M_A} = \frac{k}{4}$ olur.

YANIT D

3. Gezegenin merkezinden r kadar uzaklıktaki çekim alan şiddeti g ise, gezegenin yarıçapı 2r olduğu için yüzeyindeki çekim alan şiddeti 2g dir.

$$2g = \frac{G.M_G}{(2r)^2} \quad \text{.....(1)}$$

$$g = \frac{G.M_G}{x^2} \quad \text{.....(2)}$$

Bu iki ifadeden $x = 2\sqrt{2r}$ bulunur.

YANIT B

4. $V = \sqrt{\frac{G.M_D}{r}}$

Uydunun çizgisel hızı, Dünya'nın kütlesi ve uydunun yörünge yarıçapına bağlıdır.

Uydunun kütlesine bağlı değildir.

YANIT E

5. Gezegen ile Güneş arasındaki uzaklık artarken kütle çekim kuvveti azaldığı için gezegen K dan L ye giderken kütle çekim kuvveti azalır. Çekim potansiyel enerjsi, yörünge yarıçapı azalırken azaldığı için gezegen L den K ya giderken çekim potansiyel enerjisi azalır. Elips yörüngede dolanan gezegenin kinetik ve potansiyel enerjisi zamanla değişirken toplam enerji değişmez.

YANIT B

6. K ile L uydusu Dünya'nın etrafında aynı periyotla dolandıklarına göre bu iki uydunun yörünge yarıçapı eşittir. Aynı yörüngede dolanan iki uydunun çizgisel hızları eşittir. K ile L'nin kütleleri farklı olduğu için kinetik enerjileri eşit değildir.

Çekim potansiyel enerjisi $-\frac{G.m.M}{r}$ ifadesi ile bulunur. K ile L nin yörünge yarıçapları eşit fakat kütleleri farklı olduğu için çekim potansiyel enerjileri de farklıdır.

YANIT C

7. Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma periyodundan yararlanarak Güneş'in kütlesini bulabiliriz.

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

$$M = \frac{4\pi^2}{G}.\frac{r^3}{T^2}$$

YANIT A

8. v=w.r ifadesine göre v sabit ise r iki katına çıkartıldığında w yarıya iner. $a = \frac{v^2}{r}$ ifadesine göre v sabit ise r iki katına çıkartıldığında a yarıya iner.

Buna göre, a ve w yarıya iner.

YANIT C

9. X, Y, Z gezegenlerinin çekim alan şiddetlerini bulalım.

$$g_X = \frac{G.3M}{(2r)^2} \quad \text{.....(1)}$$

$$g_Y = \frac{G.8M}{(4r)^2} \quad \text{.....(2)}$$

$$g_Z = \frac{G.6M}{(3r)^2} \quad \text{.....(3)}$$

Bu ifadelere göre, $g_X > g_Z > g_Y$ dir.

Bir cismin bu gezegenlerdeki ağırlıkları $G_X > G_Z > G_Y$ olur.

YANIT A

10. $F = \frac{m.v^2}{r}$ ve $E = \frac{m.v^2}{2}$ ifadeleri yardımıyla

$F = \frac{2.E}{r}$ bulunur.

$$F_1 = \frac{2.E_1}{r_1} \quad \text{.....(1)}$$

$$F_2 = \frac{2.E_2}{r_2} \quad \text{.....(2)}$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{F_1}{F_2} = \frac{E_1.r_2}{E_2.r_1}$ bulunur.

YANIT C

https://www.etkinlikpaylas.com/

11. Cisimlerin çizgisel hızlarını bulalım.

$$V_1 = \frac{2\pi.r}{T} \quad \text{.....(1)}$$

$$V_2 = \frac{2\pi.2r}{2T} \quad \text{.....(2)}$$

Bu iki ifadeden $V_1 = V_2$ bulunur. Cisimlerin kütleleri de eşit olduğu için $E_1 = E_2$ dir.

YANIT C

12. Uydunun çizgisel hızı aşağıdaki gibidir.

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

Bu ifadede çizgisel hız yerine $V = \frac{2\pi.r}{T}$ yazılırsa Ay'ın dolanma periyodu bulunur.

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

YANIT D

13. Güneş'e uzak olan gezegenin dolanma periyodu daha büyük olur. X gezegeninin dolanma periyodu daha büyüktür. Gezegenlerin yarıçapları bilinmediği için çekim ivmeleri hakkında kesin birşey söylenemez. Güneş'in kütlesini M_G, Dünya'nın kütlesini M yörünge yarıçapını r alalım ve Güneş'in Dünya'ya ve X gezegenine uyguladığı çekim kuvvetini bulalım.

$$F_D = \frac{G.M_G.M}{r^2} \quad \text{.....(1)}$$

$$F_X = \frac{G.M_G.2M}{(2r)^2} \quad \text{.....(2)}$$

Bu iki ifadeye göre, Güneş'in Dünya'ya uyguladığı çekim kuvveti X gezegenine uyguladığı çekim kuvvetinden büyüktür.

YANIT A

14. Önce Dünya'nın yüzeyindeki çekim alan şiddetini bulalım.

$$g = \frac{G.M}{(4r)^2} \quad \text{.....(1)}$$

Dünya'nın merkezinden r kadar uzaklıktaki çekim alan şiddeti, yüzeyindeki çekim alan şiddetinin $\frac{1}{4}$ ü kadardır. $g_1 = \frac{g}{4}$ tür. Dünya'nın merkezinden 8r uzaklıktaki çekim alan şiddetini bulalım.

$$g_2 = \frac{G.M}{(8r)^2} \quad \text{.....(2)}$$

(1) ve (2) nolu ifadelere göre $g_2 = \frac{g}{4}$ bulunur. Buna göre, $\frac{g_1}{g_2} = 1$ dir.

YANIT E

15. Her iki durum için Ay'ın bağlanma enerjisini bulalım.

$$E_1 = \frac{G.m.M}{2r} \quad \text{.....(1)}$$

$$E_2 = \frac{G.4m.M}{2(4r)} \quad \text{.....(2)}$$

Bu iki ifadeden $\frac{E_1}{E_2} = 1$ bulunur.

YANIT E

16. Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma periyodu ile Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma periyodu aşağıdaki gibidir.

$$T_A = 2\pi\sqrt{\frac{r_1^3}{G.M_D}} \quad \text{.....(1)}$$

$$T_D = 2\pi\sqrt{\frac{r_2^3}{G.M_G}} \quad \text{.....(2)}$$

Bu iki ifadeye göre Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma periyodu Dünya'nın kütlesine bağlıdır. Güneş ve Ay'ın kütlesine bağlı değildir. Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanım peridoyu Güneş'in kütlesine bağlıdır. Ay ve Dünya'nın kütlesine bağlı değildir.

YANIT E

17. r yarıçaplı x gezegeninin hacmi v ise 2r yarıçaplı y gezegeninin hacmi 8v dir. x ve y gezegenlerinin kütlelerini bulalım.

$M_x = v.d = M$

$M_y = 8v.2d = 16M$

x ve y gezegenlerinin çekim alan şiddetlerini bulalım.

$$g_1 = \frac{G.M}{r^2} \quad \text{.....(1)}$$

$$g_2 = \frac{G.16M}{(2r)^2} \quad \text{.....(2)}$$

Bu iki ifadeden $\frac{g_1}{g_2} = \frac{1}{4}$ bulunur.

YANIT E

ÇÖZÜMLER 3

1.
$$F_1 = \frac{G.m.M}{r^2} \quad \text{.....(1)}$$

$$F_2 = \frac{G.2m.M}{(2r)^2} \quad \text{.....(2)}$$

Bu iki ifadeden $\frac{F_1}{F_2} = 2$ bulunur.

YANIT B

2. Uydunun kinetik ve potansiyel enerjisi aşağıdaki gibidir.

$$E_K = \frac{G.m.M}{2.(2r)} \quad \text{.....(1)}$$

$$E_P = -\frac{G.m.M}{(2r)} \quad \text{.....(2)}$$

Bu iki ifadenin toplamı, uydunun toplam enerjisini verir.

$$E_T = -\frac{G.m.M}{4r}$$

YANIT C

3. Yörünge yarıçapı daha büyük olan L uydusunun çizgisel hızı küçük dolanma periyodu büyüktür.

$V_K > V_L$ ve $T_L > T_K$ dır. K ve L nin kütleleri eşit olduğu için uzakta olan L uydusunun çekim potansiyel enerjisi daha büyük olur.

$E_L > E_K$ dır.

YANIT A

4. Uydunun kinetik enerjisi $\frac{G.m_u.M_D}{2r_Y}$ ifadesi ile bulunur.

$$E_1 = \frac{G.m.M_D}{2(4r)} \quad \text{.....(1)}$$

$$E_2 = \frac{G.2m.M_D}{2(3r)} \quad \text{.....(2)}$$

Bu iki ifadeden $\frac{E_1}{E_2} = \frac{3}{8}$ bulunur.

YANIT D

5. Gezegen Güneş'e K noktasında daha yakın olduğu için, K daki çizgisel hızı L dekinden büyük olur. Gezegenin hızı, K dan L ye giderken azaldığı için kinetik enerjisi de azalır. Gezegenin çekim potansiyel enerjisi, Güneş'e yakın olan noktalarda daha küçük olur. Bu nedenle L den K ya giderken çekim potansiyel enerjisi azalır.

YANIT A

6. Uydunun dolanma hızından yararlanarak gezegenin kütlesi bulunabilir.

$$V = \sqrt{\frac{G.M}{r}}$$

$$M = \frac{V^2.r}{G}$$

YANIT C

7. Yörünge yarıçapı büyük olan L uydusunun dolanma periyodu daha büyük olur. K ve L nin kinetik enerjilerini bulalım.

$$E_K = \frac{G.m.M_D}{2(r)} \quad \text{.....(1)}$$

$$E_L = \frac{G.(2m).M_D}{2(2r)} \quad \text{.....(2)}$$

Bu iki ifadeye göre K ile L nin kinetik enerjleri eşittir. K ile L nin Dünya'ya göre çekim potansiyel enerjilerini bulalım.

$$E_K = -\frac{G.m.M_D}{r} \quad \text{.....(3)}$$

$$E_L = -\frac{G.(2m).M_D}{2r} \quad \text{.....(4)}$$

Bu iki ifadeye göre K ile L nin çekim potansiyel enerjileri eşittir.

YANIT E

8. Uydunun, 4r yarıçaplı yörüngedeki potansiyel ve kinetik enerjilerini bulalım.

$$E_P = -\frac{G.m.M}{4r} \quad \text{.....(1)}$$

$$E_K = +\frac{G.m.M}{8r} \quad \text{.....(2)}$$

Uyduya toplam enerjisi kadar enerji verildiğinde gezegenin çekim alanından kurtulur. Yukarıdaki iki bağıntı yardımıyla toplam enerji bulunur.

$$E_T = -\frac{G.m.M}{8r}$$

YANIT D

9. Dolanma periyodu ve yörünge yarıçapı uydunun kütlesine bağlı değildir. Kütle çekim kuvveti ve bağlanma enerjisi Ay'ın kütlesine bağlıdır.

YANIT A

10. Uydunun çizgisel hızı arttığına göre yörünge yarıçapı azalmıştır. Dünya'ya daha yakın bir yörüngede dolanmaya başlayan uydunun hem dolanma periyodu hem de toplam enerjisi azalır.

YANIT B

11. Bir uydunun yörüngeden kurtulabilmesi için toplam enerjisine eşit enerji verilmelidir. Yörüngede dolaşan uydunun toplam enerjisi, kinetik enerjisi kadardır. Uyduya E kadar enerji verilirse Dünya'dan kurtulur.

YANIT B

12. Ay'ın kütlesi ve Dünya'ya uzaklığı 2 katına çıkartılırsa, çizgisel hızı azalır, kinetik ve potansiyel enerjisi değişmez, kütle çekim kuvveti azalır, periyodu artar.

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

Yukarıdaki bağıntıda görüldüğü gibi r artarsa periyot artmaktadır.

YANIT B

13. $\frac{R^3}{T^2}$ ifadesinin sabit olmasından yararlanarak yarıçaplarının oranını bulabiliriz.

$$\frac{r_K^3}{(8T)^2} = \frac{r_L^3}{(27T)^2}$$

Bu ifadeden $\frac{r_K}{r_L} = \frac{4}{9}$ bulunur.

YANIT D

14. Ağırlık, gezegen ile cisim arasındaki kütle çekim kuvvetine eşittir. Her iki durum için kütle çekim kuvvetini bulalım.

$$F_1 = \frac{G.m.M_x}{r^2} \quad \text{.....(1)}$$

$$F_2 = \frac{G.2m.M_y}{(2r)^2} \quad \text{.....(2)}$$

F_1=P ve F_2=4P olduğuna göre, (1) ve (2) nolu bağıntılar yardımıyla $\frac{M_x}{M_y} = \frac{1}{8}$ bulunur.

YANIT A

15. $$V_1 = \sqrt{\frac{2.G.M_D}{r}} \quad \text{.....(1)}$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{2.G.(2M_D)}{2r}} \quad \text{.....(2)}$$

Bu iki ifadeden $\frac{V_1}{V_2} = 1$ bulunur.

YANIT C

ÇÖZÜMLER 4

1. Uydunun yörünge yarıçapı arttırıldığında çizgisel hızı azalır, dolanım periyodu artar. Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanım periyodu değişmez.

YANIT A

2. Uydunun çizgisel hızı artarsa yörünge yarıçapı ve dolanma periyodu azalır, kütle çekim kuvveti artar.

YANIT B

3. Uydunun duruyor olarak görülmesinin nedeni; uydunun periyodunun, Dünya'nın kendi ekseni etrafındaki dolanma süresine eşit olmasıdır.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G.M_y}}$$

Bağıntıdaki M_y, yerin kütlesidir. Periyot, yerin kütlesi ve uydunun yörünge yarıçapından etkilenir. Uydunun kütlesi periyoda etki etmez. Bu nedenle uydunun hareketsiz görülmesi r ve M_y ye bağlıdır.

YANIT E

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

Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma periyodu, Dünya'nın kütlesi ile Ay'ın yörünge yarıçapına bağlıdır. Ay'ın kütlesine bağlı değildir.

YANIT E

5. Gezegenin hızı, Güneş'e yaklaştıkça artar.
Buna göre, $V_K > V_L > V_N$ dir.

YANIT A

6. Aynı yörüngede dolanan iki uydunun dolanma periyotları ve çizgisel hızları eşit olur. Kütleleri farklı olduğu için kinetik enerjileri eşit olamaz. Potansiyel enerjisi $-\frac{G.m.M}{r}$ ifadesi ile bulunur. Uyduların kütleleri farklı olduğu için çekim potansiyel enerjileri farklıdır.

YANIT A

7. Dünya'nın etrafında dolanan bir uydunun çizgisel hızı arttırılırsa Dünya'ya daha yakın bir yörüngede dolanır. Yörünge yarıçapı azalır. Uydu bir tam dönüşünü daha kısa sürede tamamlar. Dolanım periyodu azalır. Yörünge yarıçapı küçültüğü için çekim potansiyel enerjisi azalır.

YANIT C

8. Kütle çekim kuvveti $\frac{G.m_C.M_D}{r^2}$ ifadesiyle bulunur.

Çekim kuvveti, Dünya'nın kütlesi ile doğru, yarıçapının karesi ile ters orantılı olduğu için M_D ve r nin iki katına çıkması durumunda çekim kuvveti azalır.

Çekim potansiyel enerjisi $-\frac{G.m_C.M_D}{r}$ ifadesi ile bulunur. M_D ve r nin iki katına çıkartılması çekim potansiyel enerjisini değiştirmez.

Cisme etki eden çekim kuvvetinin azaldığını daha önce belirtmiştik. Buna göre cisim çekim alan şiddeti daha küçük olan bir gezegene götürülmüştür.

YANIT C

9. Potansiyel enerji $-\frac{G.m_c.M_G}{r}$ ifadesi ile bulunur.

Potansiyel enerjideki değişimi bulalım.

$w = E_{P_2} - E_{P_1}$

$w = -\frac{G.m.M}{3r} - \left(-\frac{G.m.M}{r}\right)$

$w = +\frac{2.G.m.M}{3r}$

YANIT B

10. Cismin her iki durum için toplam enerjisini bulalım.

$E_1 = -\frac{G.m.M}{2r}$ ..... (1)

$E_2 = -\frac{G.m.M}{2.(2r)}$ ..... (2)

Toplam enerjideki değişim $\Delta E_T = E_2 - E_1$ dir.

$\Delta E_T = E_2 - E_1$

$\Delta E_T = +\frac{G.m.M}{4r}$

Cismin yörünge yarıçapı arttığı için toplam enerjisi artar.

YANIT E

11. $E_1 = -\frac{G.m.M}{r}$ ..... (1)

$E_2 = -\frac{G.m.M}{2r}$ ..... (2)

$E_3 = -\frac{G.m.M}{2.(2r)}$ ..... (3)

Buna ifadelere göre, $E_3 > E_2 > E_1$ dir.

YANIT D

12. Dünya'nın etrafında dolanmakta olan bir uydunun kinetik enerjisi $\frac{G.m_U.M_D}{2r}$ dir.

$E_x = \frac{G.m.M}{2r}$ ..... (1)

$E_y = \frac{G.m.M}{2.(2r)}$ ..... (2)

Bu ifadelere göre $\frac{E_x}{E_y} = 2$ dir.

YANIT C

13. Dünya'nın Ay'a uyguladığı kütle çekim kuvveti ile Ay'ın kinetik enerjisi aşağıdaki gibidir.

$F = \frac{G.m.M}{r^2}$ ..... (1)

$E_K = \frac{G.m.M}{2r}$ ..... (2)

Bu iki ifade yardımıyla $E_K = \frac{F.r}{2}$ bulunur.

YANIT C

14. Kurtulma enerjisi, gezegenin yüzeyindeki bir cisim için $\frac{G.m.M}{r}$ bağıntısı ile bulunur.

$E_1 = \frac{G.m.M}{r}$ ..... (1)

$E_2 = \frac{G.m.2M}{(4r)}$ ..... (2)

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{E_1}{E_2} = 2$ bulunur.

YANIT C

15. $\frac{R^3}{T^2}$ nin sabit olmasından yararlanarak periyotların oranını bulabiliriz.

$\frac{R^3}{T_1^2} = \frac{(3R)^3}{T_2^2}$

Bu ifadeden $\frac{T_2}{T_1} = 3\sqrt{3}$ bulunur.

YANIT C