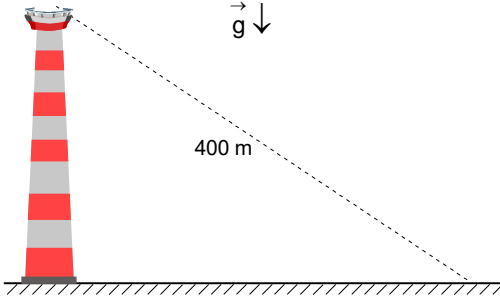


### 3. DENEME SINAVI

1. Bir kavşaktan sabit 15 m/s hızı ile bir kamyon geçtiği anda, durgun halden bir araba sabit  $a$  ivmesi ile harekete geçmektedir. Araba belirli hıza ulaştıktan sonra 100 s boyunca sabit hızla gitmekte ve bundan sonra aynı  $a$  sabit ivme ile yavaşlayarak durduğu anda kamyon arabanın yanında geçmektedir. İki araç kavşaktan 3000 m uzakta yan yanadır.

Buna göre  $a$  ivmesi kaç  $m/s^2$  dir?

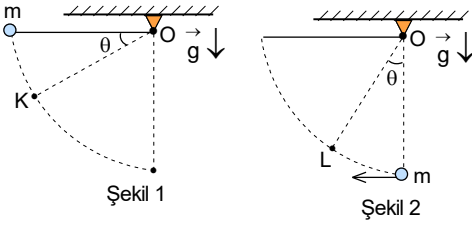
- A) 0,2                      B) 0,4                      C) 0,6                      D) 0,8                      E) 1



2. İki cisim yüksek bir kulenin tepesinden aynı büyüklükteki  $v_0$  ilk hızları ile 2 s zaman farkıyla atılıyorlar. İki cisim atıldıkları noktadan 400 m uzaklığa aynı anda düşmektedir.

Buna göre ikinci atılan cismin uçuş süresi kaç saniyedir?

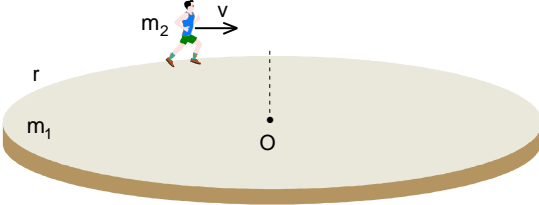
- A) 6                      B) 7                      C) 8                      D) 9                      E) 10



3. Kütleli  $m$  olan bir sarkaç topu Şekil 1 deki gibi yatay konumdan serbest bırakılıyor. Sarkaç topu K noktasından geçerken ipteki oluşan gerilme kuvveti topun ağırlığı kadar oluyor. Sarkaç topuna Şekil 2 deki gibi denge konumundan yatay hız verince L noktasından geçerken ipteki oluşan gerilme kuvveti topun ağırlığı kadar oluyor.

Buna göre sarkaç topunun K noktasındaki hızı, L noktasındaki hızının ne kadardır?

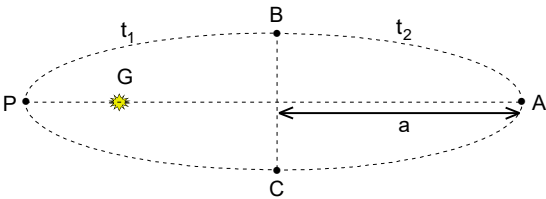
- A)  $1+2\sqrt{2}$                       B)  $2+2\sqrt{2}$                       C)  $3+2\sqrt{2}$                       D)  $2+\sqrt{2}$                       E)  $3+2\sqrt{3}$



4. Yarıçapı  $r$  ve kütlesi  $m_1$  olan durgun büyük bir yatay disk geometrik O merkezinden geçen düşey eksen etrafında sürtünmesiz serbestçe dönebilmektedir. Diskin üzerinde disk merkezinden  $r$  uzaklıkta bulunan  $m_2$  kütleli bir sporcu disk kenarı boyunca durgun halden koşturmaya başlıyor.

Buna göre sporcunun diske göre hızı  $v$  olduğu anda diskin açısal hızı nedir?

- A)  $\frac{2m_2v}{(m_1+2m_2)r}$                       B)  $\frac{m_2v}{(m_1+2m_2)r}$                       C)  $\frac{m_2v}{2(m_1+2m_2)r}$                       D)  $\frac{2m_2v}{(2m_1+m_2)r}$                       E)  $\frac{m_2v}{(2m_1+m_2)r}$



5. Halley kuyruklu yıldızının Güneşin etrafında dolanım periyodu  $T=75,46$  yıl, eliptik yörüngesinin elips eksantrikliği  $\epsilon=0,967$ , elipsin büyük yarı eksenini  $a=17,8$  AB dir. Halley kuyruklu yıldızının Güneşe yakın olan BPC yarı yolunu kat etme süresi  $t_1$ , Güneşe uzak olan CAB yolunu kat etme süresi  $t_2$  dir.

Buna göre  $t_2 - t_1$  farkı kaç yıldır? (Elipsin alanı  $S=\pi ab$  dir)

- A) 46,5 yıl                      B) 42,5 yıl                      C) 33 yıl                      D) 37 yıl                      E) 52,5 yıl

6. Gezegenlerin kendi eksenlerin etrafında dönmelerinden dolayı ekvatordeki yerçekimi ivmesi kutuplardaki çekim ivmesinden daha küçüktür.

Gezegenler, özkütlesi  $\rho$  olan homojen bir yapıya sahip küreler olarak kabul edilirse kendi eksenini etrafındaki dönme periyodu  $T$  ve yarıçapı  $R$  olan bir gezegende, kutup noktasından hangi  $h$  yüksekliğinde yerçekimi ivmesi, ekvatordeki yerçekimi ivmesine eşit olur? (Evrensel çekim sabiti  $\gamma$  olarak veriliyor.)

A)  $R \left( T^2 \sqrt{\frac{\rho\gamma}{\rho\gamma T - \pi}} - 1 \right)$       B)  $R \left( T \sqrt{\frac{\rho\gamma T^2 - \pi}{3\rho\gamma}} - 1 \right)$       C)  $R \left( T \sqrt{\frac{\rho\gamma T^2 - 3\pi}{\rho\gamma}} - 1 \right)$   
D)  $R \left( T \sqrt{\frac{3\rho\gamma}{\rho\gamma T^2 - \pi}} - 1 \right)$       E)  $R \left( T \sqrt{\frac{\rho\gamma}{\rho\gamma T^2 - 3\pi}} - 1 \right)$

7. Dünya ile Güneş arasındaki uzaklık  $r_{D-G} = 150.10^6$  km, Dünya ile Ay arasındaki uzaklık  $r_{D-A} = 384,4.10^3$  km, Dünyanın Güneş etrafında dolanım periyodu  $T_{D-G} = 365,25$  gün, Ayın Dünya etrafında dolanım periyodu  $T_{D-A} = 27,33$  gün, Dünyanın kütlesi  $m_D = 5,972.10^{24}$  kg, Güneşin yarıçapı  $R_G = 696340$  km, evrensel çekim sabiti  $\gamma = 6,67.10^{-11}$  m<sup>3</sup>/kg.s<sup>2</sup> olarak veriliyor.

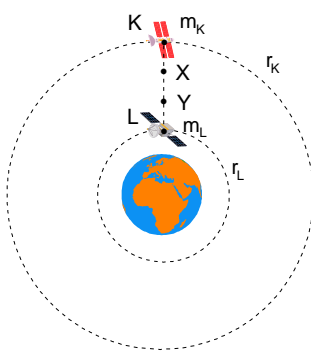
Buna göre Güneşin yüzeyindeki çekim ivmesi yaklaşık olarak kaç m/s<sup>2</sup> dir?

- A) 255      B) 265      C) 275      D) 285      E) 295

8. Kütleleri  $m$  olan dört noktasal cisim kenarı  $\ell$  olan bir karenin köşelerinde bulunmaktadır. Bu cisimlerin birbirine göre konumları değişmeden kütle merkezi etrafında dönmektedir.

Buna göre cisimlerin açısal hız nedir? (Evrensel çekim sabiti  $\gamma$  olarak veriliyor.)

A)  $\sqrt{\frac{(4 + \sqrt{2})\gamma m}{\ell^3}}$       B)  $\sqrt{\frac{(3 + \sqrt{2})\gamma m}{\ell^3}}$       C)  $\sqrt{\frac{(2 + \sqrt{2})\gamma m}{\ell^3}}$       D)  $\sqrt{\frac{(3 + \sqrt{3})\gamma m}{\ell^3}}$       E)  $\sqrt{\frac{(2 + \sqrt{3})\gamma m}{\ell^3}}$



9. Dünyanın etrafında yarıçapları sırasıyla  $r_K$ ,  $r_L$  çembersel yörüngeler üzerinde hareket eden K, L uydularının kütleleri sırasıyla  $m_K$ ,  $m_L$  olarak veriliyor. İki uydu arasındaki uzaklık minimum olduğunda uyduların kütle merkezi X noktası, uyduların ağırlık merkezi ise Y noktasıdır.

Buna göre  $\frac{r_K}{r_L}$  oranı kaçtır? (Noktalar arasındaki uzaklıklar eşittir.)

- A)  $\frac{3}{2}$       B) 2      C)  $\frac{5}{2}$       D) 3      E)  $\frac{7}{2}$

10.  $m$  kütleli iki cisim diğer cisimlerden çok çok uzakta kütle merkezi etrafında birbirinden  $r$  uzaklıkta hareket etmektedir.

Buna göre her iki cisme verilen hız ne kadar olmalıdır ki cisimler birbirinden çok çok uzağa gidebilsin? (Evrensel çekim sabiti  $\gamma$  olarak veriliyor.)

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

11. Nükleer santralinde nükleer reaktördeki ısıyı alan ilk sistemde radyasyon kayıplarını azaltmak için kapalı boru sisteminde yüksek sıcaklıktan dolayı sıvı sodyum kullanılmaktadır. Bu kapalı boru sisteme temas eden ikinci boru sisteminde soğutucu madde olarak su kullanılmaktadır. Suyun kaynamaması için sistemde atmosfer basıncının 50-60 katı basınç uygulanır. Böyle bir ikinci boru sistemindeki soğutucuda kullanılan suyun sistemdeki çıkış sıcaklığı 235° dir. İkinci boru sistemin çıkışında arıza sonucu boru sistemi parçalanıyor.

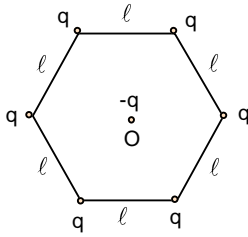
**Buna göre her kilogram sudan kaç gram buharlaşır?** (Suyun öz ısı kapasitesi  $c=1 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$ , suyun buharlaşma öz ısı  $L=540 \text{ cal/g}$  olarak veriliyor.)

- A) 100                      B) 150                      C) 200                      D) 250                      E) 300

12. Isıca yalıtılmış bir kabın içinde üç atomlu X gazı ve iki atomlu Y gazın mol sayıları sırasıyla  $n_x$  ve  $n_y$  dir. Gaz karışımı T sıcaklığında bulunduğu basınç P olup iki gazın molekülleri ayrıışmamıştır. Kaptaki sıcaklık 2T olduğunda X gazı tamamen ayrıışmış, Y gazı ayrıışmamış ve basınç 5P dir. Kaptaki sıcaklık 4T olduğunda Y gazı da tamamen ayrıışmıştır.

**Buna göre 4T sıcaklığında gaz basıncı kaç P nedir?**

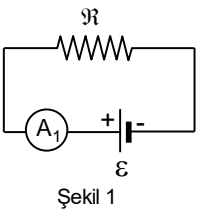
- A) 8                      B) 9                      C) 10                      D) 11                      E) 12



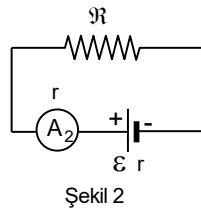
13. Sürtünmesiz yalıtkan düzlem üzerinde uzunlukları  $l$  olan yalıtkan iplerle yükleri  $q$  olan 6 tane özdeş yük bulunmaktadır. Oluşan düzgün altıgenin merkezinde  $-q$  yükü yerleştiriliyor.

**Buna göre herhangi bir ipteki gerilme kuvveti kaç  $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 l^2}$  dir?**

- A)  $\frac{1}{4} + \frac{\sqrt{3}}{3}$                       B)  $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3}$                       C)  $\frac{1}{4} + \frac{2\sqrt{3}}{3}$                       D)  $\frac{1}{2} + \frac{2\sqrt{3}}{3}$                       E)  $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{6}$



Şekil 1

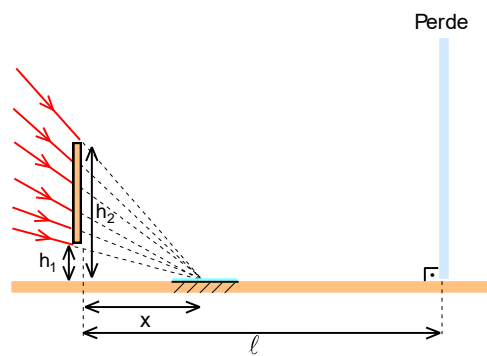


Şekil 2

14. İç direnci ihmal edilen e.m.k. sı  $\mathcal{E}$  olan sabit akımlı bir üreteç, direnci  $\mathcal{R}$  olan bir rezistans ile ideal  $A_1$  ampermetresi ile Şekil 1 deki devrede akan akım I dir. Devrede iç direnci r ve e.m.k. sı  $\mathcal{E}$  olan sabit akımlı bir üreteç ile direnci r olan reel ampermetre Şekil 2 deki gibi bağlanırsa akımın bağıl değişim oranı 0,25 oluyor.

**Buna göre r kaç  $\mathcal{R}$  dir.?**

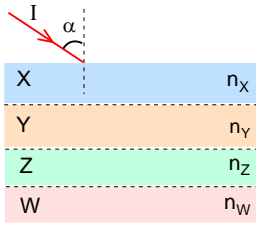
- A)  $\frac{1}{2}$                       B)  $\frac{1}{3}$                       C)  $\frac{1}{4}$                       D)  $\frac{1}{5}$                       E)  $\frac{1}{6}$



15. Yakınsayan bir ışık demeti alt ve üst uçlarının yükseklikleri  $h_1$  ve  $h_2$  olan düşey konumdaki engele şekildeki gibi geliyor. Engelden x kadar yatay uzaklıkta ışınların yakınsadığı noktada düzlem ayna bulunuyor.

**Buna göre, engelden yatayda  $l$  uzaklıkta bulunan perde üzerinde oluşan gölgenin boyu nedir?**

- A)  $\frac{(h_2 - h_1)(l + x)}{x}$                       B)  $\frac{(h_2 - h_1)x}{l - x}$                       C)  $\frac{(h_2 - h_1)(l - x)}{x}$                       D)  $\frac{(h_1 + h_2)(l - x)}{x}$                       E)  $\frac{(h_1 + h_2)x}{l - x}$



16. Birbirine paralel olan X, Y, Z ve W ortamlarından ilkinin kırıcılık indisi  $n_X = 2,7$ , diğerlerinin ise her biri bir öncekinin üçte ikisi kadardır. Tek renkli I ışını X e şekildeki gibi  $\alpha$  açısıyla gelmektedir.

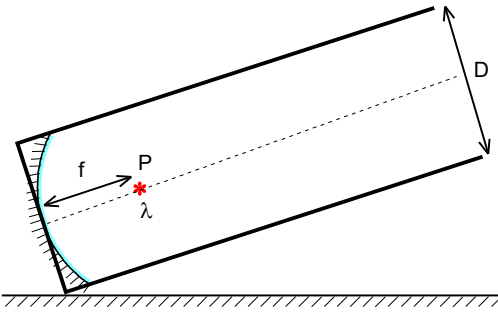
**Işının dördüncü ortamdan dışarıya çıkarmaması için  $\alpha$  açısı kaç derece olmalıdır?**

- A)  $30^\circ$       B)  $37^\circ$       C)  $45^\circ$       D)  $53^\circ$       E)  $60^\circ$

17. İnce kenarlı merceğin optik ekseninde bulunan bir cismin üç kat büyük gerçek görüntüsü arasındaki uzaklık 48 cm dir. Cisim ilk uzaklığının yarısına kadar getiriliyor.

**Buna göre, merceğin boyca büyütmesi kaçtır?**

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5      E) 6



18. Çapı D olan bir teleskopik çukur aynanın odak noktasında  $\lambda$  dalga boyunda ve P gücünde yayın yapan bir radyo dalga kaynağı bulunmaktadır. Teleskopun eksenine boyunca ve eksene dik olacak şekilde  $\ell$  uzaklıkta kesit alanı S olan bir uydu bulunmaktadır. Yayılan radyo dalga uydudan tarafından algılanır.

**Buna göre uyduya düşen radyo dalganın gücü yaklaşık olarak nedir?**

- A)  $\frac{2PD^2S}{\lambda^2\ell^2}$       B)  $\frac{PD^2S}{\lambda^2\ell^2}$       C)  $\frac{PD^2S}{2\lambda^2\ell^2}$       D)  $\frac{\pi PD^2S}{\lambda^2\ell^2}$       E)  $\frac{PD^2S}{\pi\lambda^2\ell^2}$

19. Durgun enerjisi  $\mathcal{E}$  olan bir parçacık  $0,6c$  hız ile hareket etmektedir.

**Bu parçacığın momentumuna sahip olan bir fotonun frekansı nedir? (h Planck sabitidir)**

- A)  $\frac{5\mathcal{E}}{4h}$       B)  $\frac{4\mathcal{E}}{5h}$       C)  $\frac{3\mathcal{E}}{4h}$       D)  $\frac{4\mathcal{E}}{3h}$       E)  $\frac{5\mathcal{E}}{3h}$

20. Gücü  $q$  olan tek dalga boylu noktasal ışık kaynaktan çıkan  $\lambda$  dalga boylu fotonlar bir insanın göz bebeklerine düşmektedir. Göz bebeklerine düşen fotonların gücü P ise göze gelen fotonları algılar.

**Göz bebeklerinin yarıçapı r ise noktasal ışık kaynağın algılanacağı uzaklık nedir? (Işık hızı c, Planck sabiti  $\hbar$  olarak veriliyor.)**

- A)  $r\sqrt{\frac{P}{q}}$       B)  $\frac{r}{2}\sqrt{\frac{P}{q}}$       C)  $2r\sqrt{\frac{q}{P}}$       D)  $r\sqrt{\frac{q}{P}}$       E)  $\frac{r}{2}\sqrt{\frac{q}{P}}$

21. Dalga boyu  $\lambda$  olan bir foton metal üzerine düşerse sökülen fotoelektronların hızı  $v = \beta c = 0,05c$  olarak ölçülüyor. Metalin eşik dalga boyu  $2754 \text{ \AA}$  ve elektronun durgun enerjisi  $0,51 \text{ MeV}$ ,  $hc = 12400 \text{ eV} \cdot \text{ \AA}$  olarak veriliyor.

**Buna göre düşen fotonun dalga boyu kaç  $\text{ \AA}$  dur?**

- A) 2,5      B) 7,8      C) 14,2      D) 19,3      E) 22,7

22. Bir yıldızın sıcaklığı  $T=8000$  K, mutlak parlaklığı  $\mathcal{M}=1,15$  kadir olarak veriliyor.

**Buna göre bu yıldızın yarıçapı yaklaşık olarak kaç kilometredir?** (Güneşin yarıçapı  $R_G=700000$  km, Güneşin sıcaklığı  $6000$  K, Güneşin mutlak parlaklığı  $\mathcal{M}_G=4,83$  kadir olarak veriliyor.)

- A) 1 265 000      B) 1 825 000      C) 2 145 000      D) 2 735 000      E) 3 365 000

23. Yıldızlar milyarlar yıllarla ölçülen evrim geçirmektedir. Bizim Güneşimiz sarı cüce gibi adlandırılır ve bu çağda yüzey sıcaklığı yaklaşık olarak  $6000$  K, yarıçapı da  $700000$  km dir. Güneş yaklaşık olarak  $5$  milyar yıl sonra kırmızı dev yıldızla evrimleşecek. Güneş kırmızı dev yıldızla dönüşürse sıcaklığı yaklaşık olarak  $4000$  K olacağı tahmin ediliyor. Yüzey sıcaklığı düşmesine rağmen boyutları çok arttığı için ışımaya enerjisi yaklaşık olarak  $5000$  kat artar diye tahmin ediliyor.

**Buna göre kırmızı devin yarıçapı yaklaşık olarak kaç astronomik birimdir (AB)?** ( $1 \text{ AB}=150.10^6$  km)

- A) 0,25      B) 0,5      C) 0,75      D) 1      E) 1,25

24. İkili yıldız sisteminde birinci yıldızın görünür parlaklığı  $2,87$  kadir, sistemin görünür parlaklığı  $1,51$  kadirdir.

**Buna göre ışımaya gücü büyük olan yıldızın oluşturduğu aydınlanma ışımaya gücü küçük olan yıldızın oluşturduğu aydınlanmanın kaç katıdır?**

- A) 4      B)  $\frac{7}{2}$       C) 3      D)  $\frac{5}{2}$       E) 2

25. Bir spiral galakside bulunan sefeid (zonklayan) yıldızın parlaklığın değişim periyodu  $T=28$  gün ve görünür parlaklığı  $m_\star=25,5$  kadir, bulunduğu galaksinin görünür parlaklığı  $m_{gal}=6,2$  olarak veriliyor. Sefeid türü zonklayan değişen yıldızların mutlak parlaklıkları ile gün cinsinden zonklama periyotları arasında;

$$\mathcal{M}_\star \approx -2,81 \cdot \log T - 1,43$$

ilişkisi vardır. Spiral galaksilerin maksimum dönme hızları (km/s) ile mutlak parlaklıkları arasında Tully-Fisher ilişkisi (TFR) olarak bilinen::

$$\mathcal{M}_{gal} = -10,2 \cdot \log(v_{mak}) + 2,71$$

bir bağıntı vardır.

**Buna göre galaksinin maksimum dönme hızı  $v_{mak}$  kaç km/s dir?**

- A) 200      B) 300      C) 400      D) 500      E) 600

**3. DENEME SINAVI**

1. B)

2. C)

3. C)

4. A)

5. A)

6. E)

7. C)

8. A)

9. C)

10. C)

11. D)

12. D)

13. A)

14. E)

15. C)

16. D)

17. B)

18. B)

19. C)

20. E)

21. D)

22. C)

23. C)

24. B)

25. D)