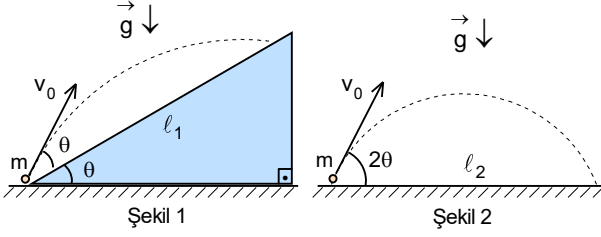


## 2. DENEME SINAVI

1. Akıntı hızlarının farklı olduğu iki nehirde suya göre hızları 10 km/h olan kayıklar aralarındaki uzaklık 72 km olan iki liman arasında bir limandan diğerine gidip beklemeksizin geri dönmektedirler. Birinci nehirde hareket eden kayığın gidiş-dönüş süresi 15 h tir. İkinci nehrin akıntı hızı birinci nehrin akıntı hızının dört katıdır.

Buna göre ikinci kayığın gidiş-dönüş süresi birinci kayığın gidiş-dönüş süresinden kaç saat fazladır?

- A) 10                      B) 15                      C) 20                      D) 25                      E) 30



2. Eğim açısı  $\theta$  olan eğik düzleme göre  $\theta$  açısı ve  $v_0$  ilk hızı ile noktasal bir cisim Şekil 1 deki gibi atılıyor. Bu cismin eğik düzlem üzerinde atıldığı noktadan  $l_1$  uzaklıkta  $t_1$  süre sonra düşmektedir. İkinci bir cisim aynı ilk hızı ile yerden Şekil 2 deki gibi yatayla  $2\theta$  açısıyla yatay düzlem üzerinde fırlatılıyor. Bu cismin yatay düzlem üzerinde atıldığı noktadan  $l_2$  uzaklıkta  $t_2$  süre sonra düşmektedir.

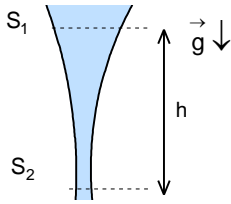
Buna göre  $\frac{l_2}{l_1}$  ve  $\frac{t_2}{t_1}$  oranları nedir?

- A)  $2\tan^3 \theta$ ;  $\tan^2 \theta$       B)  $2\sin^3 \theta$ ;  $2\sin^2 \theta$       C)  $2\sin^3 \theta$ ;  $\sin^2 \theta$       D)  $2\cos^3 \theta$ ;  $2\cos^2 \theta$       E)  $2\cos^3 \theta$ ;  $\cos^2 \theta$

3. Sürtünmesiz yatay düzlem üzerinde bulunan K ve L cisimleri arasında sıkışmış bir yay bulunuyor. K cisimi tutulup L cisimi serbest bırakılırsa L nin maksimum hızı  $v_L$  oluyor. L cisimi tutulup K cisimi serbest bırakılırsa K nin maksimum hızı  $v_K$  oluyor.

Buna göre iki cisim aynı anda serbest bırakılırsa K cismin maksimum hızı ne kadar olur?

- A)  $\frac{v_K^2}{\sqrt{v_K^2 + v_L^2}}$       B)  $\frac{v_L^2}{\sqrt{v_K^2 + v_L^2}}$       C)  $\frac{v_K v_L}{\sqrt{v_K^2 + v_L^2}}$       D)  $\frac{v_K}{\sqrt{v_K + v_L}}$       E)  $\frac{v_L}{\sqrt{v_K + v_L}}$



4. Bir muslukta akan su muslukta çıktıkandan sonra kesit alanı zamanla azalmaktadır. Muslukta çıkan suyun sütununun bir yerindeki kesit alanı  $S_1$  ve bu kesitten düşey  $h$  kadar aşağıda ise kesit alanı  $S_2$  dir.

Buna göre akan suyun debisi nedir? (Yerçekimi ivmesi  $g$  veriliyor.)

- A)  $\sqrt{\frac{2ghS_1^2 S_2^2}{S_1^2 - S_2^2}}$       B)  $\sqrt{\frac{2ghS_1 S_2}{S_1 - S_2}}$       C)  $\sqrt{\frac{2ghS_1^4}{S_1^2 - S_2^2}}$       D)  $\sqrt{\frac{2ghS_2^4}{S_1^2 - S_2^2}}$       E)  $\sqrt{\frac{2ghS_1^2 S_2^2}{S_1 - S_2}}$

5. Uzayda diğer gökcisimlerden çok çok uzakta bulunan küresel  $M$  kütleli ve  $R$  yarıçaplı gökcisiminden bir cisim gökcisiminin parabolik hızın iki katı olan hızla fırlatılıyor.

Buna göre gökcisiminden çok çok uzakta roketin hızı nedir?

- A)  $\sqrt{\frac{4\gamma M}{R}}$       B)  $\sqrt{\frac{6\gamma M}{R}}$       C)  $\sqrt{\frac{2\gamma M}{R}}$       D)  $\sqrt{\frac{\gamma M}{2R}}$       E)  $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{\gamma M}{R}}$

6. Tamamen su ile kaplı ve kendi eksenini etrafında  $\omega$  açısal hızı ile dönen bir gezegenin şekli tamamen küresel olamaz.

**Bundan dolayı, ekvator ve kutup yarıçaplarının arasındaki farkı nedir?** (Gezegenin kütlesi M, yarıçapı R olarak veriliyor.)

- A)  $\frac{\omega^2 R^4}{\gamma M}$       B)  $\frac{2\omega^2 R^4}{\gamma M}$       C)  $\frac{\omega^2 R^4}{4\gamma M}$       D)  $\frac{\omega^2 R^4}{2\gamma M}$       E)  $\frac{4\omega^2 R^4}{\gamma M}$

7. Yarıçapı R olan Dünyadan h yükseklikteki yörüngeye bir uyduyu fırlatmak için yapılan verilen kinetik enerji iş  $E_{k1}$ , bu yükseklikte dairesel yörüngeye oturtmak için gereken kinetik enerji  $E_{k2}$  dir.

**Buna göre  $\frac{E_{k1}}{E_{k2}}$  oranı nedir?**

- A)  $\frac{h}{R}$       B)  $\frac{2h}{R}$       C)  $\frac{4h}{R}$       D)  $\frac{2R}{h}$       E)  $\frac{R}{h}$

8. Dünyanın etrafında Ekvator düzleminde Dünya ile aynı yönde dönen bir uydu, ekvator üzerinde bulunan gözlem noktasının üzerinden periyodik olarak iki günde bir defa geçmektedir.

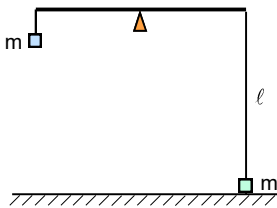
**Buna göre uydunun yörünge yarıçapı kaç km dir?** (Dünyanın kütlesi  $m_D = 6.10^{24}$  kg, Dünyanın yarıçapı  $R=6400$  km, Dünyanın kendi eksenini etrafında dönme periyodu  $T=24$  saat, evrensel çekim sabiti  $\gamma=6,67.10^{-11}$  m<sup>3</sup>/kg.s<sup>2</sup> olarak veriliyor.)

- A) 27 250 km ya da 47 820 km      B) 27 250 km ya da 57 560 km      C) 32 290 km ya da 67 170 km  
D) 32 290 km ya da 77 180 km      E) 42 250 km ya da 87 2600 km

9. Kütlesi M olan çekim merkezi etrafında büyük yarı eksenini a, küçük yarı eksenini b olan eliptik yörünge üzerinde bir uydu hareket etmektedir.

**Buna göre uydunun alan hızı nedir?** (Evrensel çekim sabiti  $\gamma$  dir.)

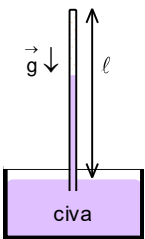
- A)  $2b\sqrt{\frac{\gamma M}{a}}$       B)  $b\sqrt{\frac{\gamma M}{a}}$       C)  $\frac{b}{2}\sqrt{\frac{\gamma M}{a}}$       D)  $\frac{a}{2}\sqrt{\frac{\gamma M}{b}}$       E)  $a\sqrt{\frac{\gamma M}{b}}$



10. Eşit kollu terazinin kefeleri arasındaki düşey uzaklık  $\ell$  olup kefelere kütleleri m olan cisimler bulunuyor.

**Cisimlere etki eden kuvvet farkını ölçebilmek için sol kefeye konulacak ek kütlelerin değeri ne kadar olmalıdır?** (Alt kefe yeryüzüne yakın olup  $\ell \ll R$ , dünyanın yarıçapı R olarak veriliyor.)

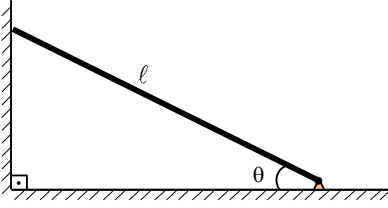
- A)  $\frac{m\ell}{R}\left(1+\frac{\ell}{R}\right)$       B)  $\frac{2m\ell}{R}\left(1+\frac{\ell}{R}\right)$       C)  $\frac{2m\ell}{R}\left(1+\frac{2\ell}{R}\right)$       D)  $\frac{m\ell}{R}\left(1+\frac{2\ell}{R}\right)$       E)  $\frac{m\ell}{R}\left(1-\frac{2\ell}{R}\right)$



11. Şekildeki barometrenin üst kısmında bir miktar gaz bulunuyor. Açık hava basıncının 80 cm-Hg olduğu ortamda, civa yüksekliği 68 cm oluyor. Açık hava basıncının 72 cm-Hg olduğu ortamda ise civa yüksekliği 66 cm oluyor.

**Buna göre, civa yüzeyi ile barometre tüpünün tepesi arasındaki mesafe kaç cm dir?** (Sıcaklık sabittir.)

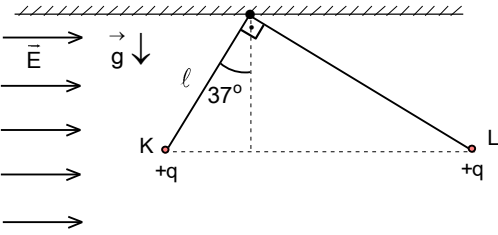
- A) 66      B) 68      C) 70      D) 72      E) 74



12. Boyca genleşme katsayısı  $\lambda$  olan yapılan ve uzunluğu  $\ell$  olan bir çubuk alt ucundan menteşe ile tutturulmuş olup dikey sürtünmesiz duvara yatayla  $\theta$  açısı yapacak şekilde yaslanmıştır. Çubuğun sıcaklığı  $\Delta T$  kadar artırılıyor.

Çubuğun uzaması ilk boydan çok küçük olduğuna göre çubuğun yatayla yaptığı açıdaki değişimi  $\Delta\theta$  nedir?

- A)  $\frac{\lambda\Delta t^\circ \cot \theta}{1+\lambda\Delta t^\circ}$       B)  $\frac{\lambda\Delta t^\circ \tan \theta}{1+\lambda\Delta t^\circ}$       C)  $\frac{\lambda\Delta t^\circ \cos \theta}{1+\lambda\Delta t^\circ}$       D)  $\frac{\lambda\Delta t^\circ \sin \theta}{1+\lambda\Delta t^\circ}$       E)  $\frac{2\lambda\Delta t^\circ \cos 2\theta}{1+\lambda\Delta t^\circ}$



13. Kütleleri farklı, yükleri  $+q$  olan K, L noktasal cisimler farklı uzunluktaki yalıtkan iplerle aynı noktada asılı olup yatay E elektrik alanında aynı yatay hızda şekildeki gibi dengededir.

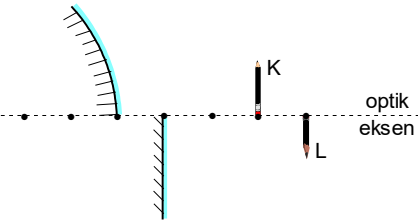
Ağır cismin ağırlığı hafif olanın dörtte üçü ise, yükler arasındaki elektriksel kuvvet, elektrik alanın uyguladığı kuvvetinin kaç katıdır?

- A) 5      B) 6      C) 7      D) 8      E) 9

14. Paralel levhalı iki kondansatör q yüküne kadar yüklüdür. Kondansatörlerden levhaları sürtünmesiz, yalıtkan ve yatay düzlem üzerindedir. Her levhalardan birisinin kütlesi m olup iki levha da hareketlidir. Levhalar serbest bırakılıyor. İki levha arasındaki uzaklık ilk uzaklığının yarısına düşerse levhaların hızları  $v_1$  oluyor. Levhalar arasındaki uzaklık yarıya düştüğünde levhalardan birisi bir engele çarpıyor. Bundan sonra diğer hareketli levha hareketsiz levhaya  $v_2$  hızıyla çarpmaktadır.

Buna göre  $\frac{v_1}{v_2}$  oranı nedir?

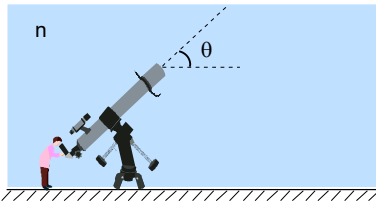
- A)  $\frac{1}{4}$       B)  $\frac{1}{2}$       C)  $\frac{1}{3}$       D)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       E)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$



15. Şekildeki K kaleminin tümsek aynadaki görüntüsü ile L kaleminin düzlem aynadaki görüntüsü aynı hizada oluşuyor. Daha sonra K kalemi L nin hizasına getiriliyor.

Bu durumda K nin tümsek aynadaki görüntüsü ile L nin düzlem aynadaki görüntüsü arasındaki yatay uzaklık kaç x olur? (Noktalar arasındaki uzaklıklar eşit ve x kadardır.)

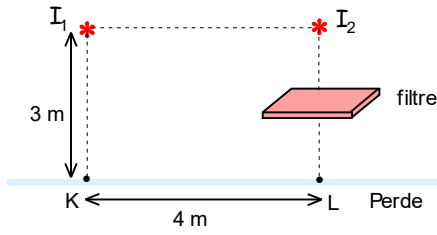
- A)  $\frac{2}{3}$       B)  $\frac{1}{3}$       C)  $\frac{1}{2}$       D)  $\frac{2}{5}$       E)  $\frac{3}{4}$



16. Bir astronom eksenini yatayla  $\theta$  açısı yapan teleskop ile bir yıldızı gözlemlemektedir. Atmosferin kırıcılık indisi n çok küçük olmakla birlikte en üst katmanlardan yeryüzüne doğru artmaktadır. Kırıcılık indisi mesafeye göre değişen ortamlarda genelde ışın eğrisel yörünge izlemektedir. Atmosferin kırıcılık indisi çok az değiştiği için ışın aslında doğrusal bir yörünge izlememektedir. Yıldızlardan gelen ışın az da kırılırsa yıldız gözlenen açısal konumunu farklıdır.

Buna göre yıldızın açısal konumu ne kadar farklıdır?

- A)  $(n-1)\sin\theta$       B)  $(n-1)\cos\theta$       C)  $(n-1)\tan\theta$       D)  $(n-1)\cot\theta$       E)  $n-1$



17. Işık şiddetleri  $I_1 = 250$  cd ve  $I_2 = 180$  cd olan iki noktasal ışık kaynağı birbirinden 4 m uzaklıkta ve yerden 3 m yükseklikte şekildeki gibi konuluyor. İkinci kaynağın altında bulunan bir ışık filtresi üzerine gelen ışığının yarısını geçirmektedir.

Buna göre, L noktasındaki aydınlanma kaç Lx olur?

- A) 12                      B) 14                      C) 16                      D) 18                      E) 20

18.  $v=30$  km/h hız ile hareket eden bir arabanın farların arasındaki uzaklık 120 cm, yaydıkları ışığın dalga boyu  $6000 \text{ \AA}$  olup gözbebeğinin çapı 5 mm olan bir insan tarafından gözleniyor. Araba ilk olarak insandan 13 km uzaklıktadır.

Buna göre insan kaç dakika sonra arabanın farları ayrı ayrı görmeye başlar?

- A) 4                      B) 6                      C) 8                      D) 10                      E) 12

19. Fotoelektrik olayında bir metale düşen fotonun dalga boyu  $\lambda$ , metalin eşik dalga boyu  $\lambda_b$  olarak veriliyor.

Buna göre katoda aktarılan momentum nedir? (Planck sabiti  $\hbar$ , ışık hızı  $c$ , elektronun kütlesi  $m$  olarak veriliyor.)

- A)  $\frac{2\pi\hbar}{\lambda} - \sqrt{\frac{4\pi\hbar mc(\lambda_b - \lambda)}{\lambda\lambda_b}}$                       B)  $\frac{2\pi\hbar}{\lambda} - \sqrt{\frac{4\pi\hbar mc(\lambda_b + \lambda)}{\lambda\lambda_b}}$                       C)  $\frac{2\pi\hbar}{\lambda} + \sqrt{\frac{4\pi\hbar mc(\lambda_b - \lambda)}{\lambda\lambda_b}}$   
D)  $\frac{2\pi\hbar}{\lambda} + \sqrt{\frac{4\pi\hbar mc(\lambda_b + \lambda)}{\lambda\lambda_b}}$                       E)  $\sqrt{\frac{4\pi\hbar mc(\lambda_b - \lambda)}{\lambda\lambda_b}} - \frac{2\pi\hbar}{\lambda}$

20.  $\mu$  mezon denilen elementer parçacıklar kararsız olup durgun halde iken bu parçacıkların öz yarıömrü süreleri  $\tau_0$  dir. Bir hızlandırıcıdan hızları  $v=0,995c$  olan mezon demeti çıkmaktadır. Demeteki mezonlar bozunmadan önce yaklaşık olarak 6 km yol almaktadır.

Buna göre mezonun öz yarıömrü süresi kaç saniyedir?

- A)  $2 \cdot 10^{-5}$                       B)  $6 \cdot 10^{-5}$                       C)  $8 \cdot 10^{-5}$                       D)  $2 \cdot 10^{-6}$                       E)  $4 \cdot 10^{-6}$

21. Hidrojen atomunda bulunan bir elektronun de Broglie dalga boyunun büyüklüğü yörüngenin uzunluğuna eşittir.

Buna göre atomdaki elektronun enerjisi kaç eV tur?

- A) -1,5                      B) -3,4                      C) -13,6                      D) -0,85                      E) -0,54

22. Kütle-enerji dönüşümünün en önemli örneği yıldızların çekirdeklerinde meydana gelen proseslerdir. Çok büyük kütleli yıldızlar çok fazla enerji ürettikleri için kozmolojik ölçekte ömürleri kısa oluyor. Daha küçük kütleli yıldızlar örneğin Güneş gibi anakoldaki ömürleri milyarlarca yıl olabilir.

Güneş tipi bir yıldızın şu andaki ışımaya gücü üretmeye devam ederse ömrü yaklaşık olarak kaç yıl olabilir?

(Güneşin kütlesi  $M_G = 2 \cdot 10^{30}$  kg, Güneşin yarıçapı  $R_G = 696000$  km, Güneşin yüzey sıcaklığı  $5772$  K, Stefan-Boltzmann sabiti  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$  olarak veriliyor.)

- A)  $35 \cdot 10^{12}$                       B)  $25 \cdot 10^{11}$                       C)  $5 \cdot 10^{12}$                       D)  $15 \cdot 10^{11}$                       E)  $25 \cdot 10^{12}$

**23.** Toprak gezegenlerinden Venüs, Dünya ve Mars atmosfere sahiptir. Mars gezegenin atmosferi Marsın kütesinin az olduğundan dolayı çok seyrekdir. Venüs'ün atmosferi ise sera etkisinden dolayı çok yoğundur. Dünyanın atmosferi Güneşten gelen ışığın bir kısmını soğurmakta, bir kısmını ise yansıtmaktadır. Atmosferdeki olaylar genelde Güneşin aldığı ışık enerjisinden kaynaklanmaktadır. Dünyanın çekirdeği çok sıcak olduğu için atmosfere az miktar da olsa ısı dünyanın çekirdeğin soğumasından kaynaklanmaktadır. Dünyanın kara cisim gibi 280 K sıcaklığında ışıma yaptığı kabul edilmektedir.

**Buna göre Dünyanın atmosferin yansıma katsayısı yaklaşık olarak nedir?** (Güneşin yarıçapı  $R_{\odot} = 700000$  km, Güneş-Dünya arasındaki uzaklık  $150.10^6$  km, Güneşin sıcaklığı 6000 K olarak veriliyor.)

- A) 0,28                      B) 0,19                      C) 0,13                      D) 0,08                      E) 0,03

**24.** 7500 ışık yılı uzaklıkta bulunan bir yıldızın görünür parlaklığı  $m = 8$  tür.

**Buna göre yıldızın ışıma gücü Güneş ışıma gücünün yaklaşık olarak ne kadardır?** (Güneşin yaydığı ışıma gücü  $L_{\odot}$ , Güneşin mutlak parlaklığı  $M_G = 4,83$  kadir, 1 pc=3,26 ışık yılı olarak veriliyor.)

- A) 1890                      B) 2340                      C) 2830                      D) 3420                      E) 3960

**25.** Üç yıldızdan oluşan bir yıldız sisteminde birinci yıldızın görünür parlaklığı 2,14 kadir, ikinci yıldızın mutlak parlaklığı 1,87 kadir, üçüncü yıldızın görünür parlaklığı 0,98 kadirdir.

**Buna göre bu yıldız sistemin görünür parlaklığı kaç kadirdir?**

- A) 0,28                      B) 0,32                      C) 0,36                      D) 0,4                      E) 0,44

A)

**2. DENEME SINAVI**

1. D)

2. D)

3. A)

4. A)

5. B)

6. D)

7. B)

8. C)

9. B)

10. C)

11. C)

12. A)

13. C)

14. E)

15. D)

16. C)

17. C)

18. B)

19. C)

20. D)

21. C)

22. D)

23. C)

24. C)

25. A)