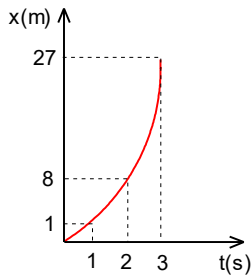


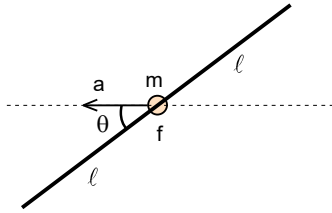
8. DENEME SINAVI



1. Doğrusal olarak durgun halden harekete başlayan bir cismin konum-zaman grafiği şekildedir. Cismin ilk 4 saniyede ortalama hızı v_{ort} , cismin 4. saniyedeki hızı v_4 tür.

Buna göre $\frac{v_4}{v_{ort}}$ oranı nedir?

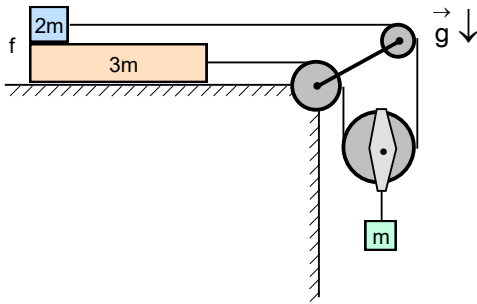
- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6



2. Uzayda yıldızlardan çok uzakta sabit hızla giden bir uzay gemisinde kütlesi m olan küçük bir boncuk uzunluğu $2\ell=36$ m olan ince bir çubuğun tam ortasında bulunmaktadır. Boncuk ile çubuk arasındaki sürtünme katsayısı $f=0,5$ tir. Çubuk eksenine göre $\theta=37^\circ$ açısı yapan yönde $a=2$ m/s² ivmesi ile sürtünmesiz yatay düzlem boyunca harekete geçiyor.

Buna göre boncuk kaç saniye sonra çubuktan kayar?

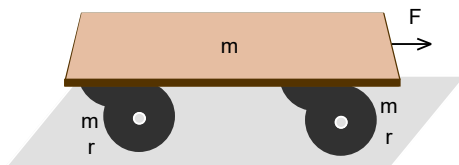
- A) 5 B) 5,5 C) 6 D) 6,5 E) 7



3. Yatay sürtünmesiz masa üzerinde üst üste kütleleri 3m ve 2m olan cisimler bulunuyor. İki cisim birbiriyle hareketli makaradan geçen ip ile bağlıdır. Hareketli makaraya kütlesi m olan bir cisim asılmıştır.

2m ve 3m kütlelerin birlikte hareket etmeleri için aralarındaki sürtünme katsayısı f en az ne kadar olmalıdır?

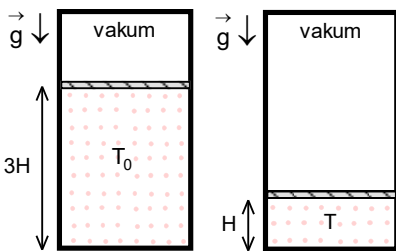
- A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{12}$ C) $\frac{1}{16}$ D) $\frac{1}{20}$ E) $\frac{1}{24}$



4. Kütlesi m olan bir tahta sürtünmeli yatay düzlemde bulunan disk şeklinde kütleleri m, yarıçapları r olan homojen dört tekerlek üzerinde yerleştirilmiştir. Tahta sabit $F=mg$ kuvvetin etkisi ile çekildiğinde tekerlekler kaymadan dönmektedir.

Buna göre tahtanın ivmesi kaç g dir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{5}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{4}{9}$



5. Isıca yalıtılmış, düşey konumunda bulunan bir silindirin içinde sürtünmesiz olarak hareket edebilen ısı geçirmeyen, gaz sızdırmayan bir piston kabın dibinden $3H$ yükseklikte tutulmaktadır. Pistonun altında T_0 sıcaklığında iki atomlu gaz bulunmakta olup pistonun üzerinde vakumdur. Piston serbest bırakılırsa kabın dibinden H yükseklikte dengede kalır?

Buna göre gazın son sıcaklığı T ilk sıcaklığının kaç katıdır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

6. Bugün yıldızların toz ve gaz bulutlarında meydana gelen gravitasyonel dengesizlikler sonucu olduğu kabul edilmektedir. Toz ve gaz bulutlarının özkütlesi başlangıçta çok çok küçüktür. Çok büyük bir hacimde bulunan böyle bir bulutta gravitasyonel dengesizlikler sonucu toz ve gaz bulutlarını oluşturan madde içe çökme (collapse) sonucu sıkışmaya başlar ve sıcaklığı devamlı artar. Belli bir anda küresel simetriye sahip toz ve gazlardan oluşan ve protoyıldız adlandırılan oluşumun merkezindeki sıcaklık T_0 dir.

Buna göre $r < R$ uzaklıktaki sıcaklık nedir? (Protoyıldız oluşturan toz ve gazların ideal gaz gibi davrandığı kabul edilmektedir.)

- A) $T_0 \left(1 - \frac{r_0}{R}\right)$ B) $T_0 \left(1 - \frac{r_0^2}{R^2}\right)$ C) $T_0 \left(1 - \frac{r_0^4}{R^4}\right)$ D) $\frac{T_0 r_0}{R}$ E) $\frac{T_0 r_0^2}{R^2}$



7. Atom bombaları uranyum ya da plütonyum gibi uranyum ötesi ağır atom çekirdeklerin bölünmesinden enerji elde eden fisyon bombalarıdır. Atom bombası, patlamanın kontrolsüz çekirdek tepkimesi yoluyla sağlandığı bir bombadır. Çekirdek tepkimesi zincirleme ve çok hızlı gerçekleştiğinden ortaya olağanüstü büyük enerji açığa çıkar ve bu da patlama ile beraberinde şok dalgası ortaya çıkarır. Bu şok dalgası genelde mantar gibi büyümeye ve yükselmeye başlar. İlk yapılan atom bombası deneyinde bombanın etki alanının yarıçapı 0,006 saniyede $R=80$ m ye ulaştığı tespit edilmiştir. Patlamanın etki alanının yarıçapı bombanın patlamasında açığa çıkan E enerjisine, havanın ρ özkütlesine ve patlamadan sonra geçen t zamana bağlıdır.

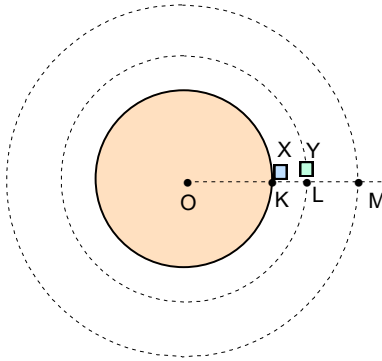
Buna göre açığa çıkan enerji hangi mertebededir? (Havanın özkütlesi $\rho=1,2 \text{ kg/m}^3$ olarak veriliyor.)

- A) 10^{10} B) 10^{12} C) 10^{14} D) 10^{16} E) 10^{18}

8. Bir sporcu elindeki topunu maksimum 40 m uzağa atabiliyor. Yeryüzünden $h=4R$ yüksekliğe ulaştırmak için yeryüzünden bir roketle hız veriliyor.

Buna göre bir kg yüke verilmesi gereken minimum kinetik enerji kaç MJ dır?

- A) 28,2 B) 36,4 C) 48,2 D) 57,6 E) 64,8



9. Yarıçapı $R=5000$ km küresel bir gezegenin yüzeyindeki K noktasında yapılan ölçümlerinde X cismin ağırlığı 24 N, gezegenin yüzeyinden 1000 km uzaklıktaki L noktasında Y cismin ağırlığı ise 10 N olarak ölçülüyor. İki cisim gezegenin yüzeyinden 3000 km yükseklikte bulunan M noktasına götürülüyor.

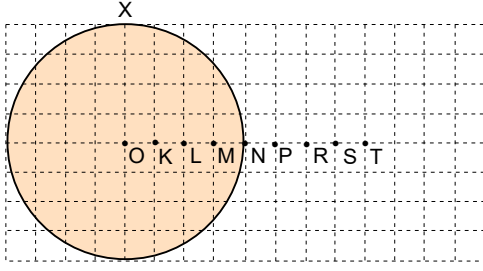
Buna göre iki cismin M noktasındaki toplam ağırlıkları kaç N dur?

- A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16

10. Çekim ivmesi g ve yarıçapı R olan gezegenin yüzeyinden h yükseklikte bir uydu çembersel yörünge üzerinde hareket etmektedir.

Buna göre uydunun dolanım periyodu nedir?

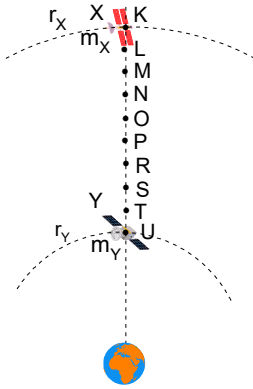
- A) $\frac{2\pi(R+h)}{R} \sqrt{\frac{R+h}{g}}$ B) $\frac{2\pi R}{R+h} \sqrt{\frac{R+h}{g}}$ C) $\frac{\pi(R+h)}{2R} \sqrt{\frac{R+h}{g}}$ D) $\frac{\pi R}{2(R+h)} \sqrt{\frac{R+h}{g}}$ E) $\frac{2\pi(R+h)}{R} \sqrt{\frac{R+h}{2g}}$



11. O merkezli homojen küresel X gezegenin alanının T noktasında çekişim ivmesi g dir.

Buna göre başka hangi noktada çekişim ivmesi yine g dir? (Bölme-ler eşit aralıktır.)

- A) K B) L C) M D) N E) P



12. Dünyanın etrafında yarıçapları sırasıyla r_x , r_y olan çembersel yörüngeler üzerinde hareket eden X, Y uydularının kütleleri sırasıyla m_x , m_y olarak veriliyor. İki uydu arasındaki uzaklık minimum olduğunda uyduların kütle merkezi N noktası, uyduların ağırlık merkezi ise R noktasıdır. Uydular aralarında yer değiştiriyor.

Bu durumda X uydusunun açısal momentumu Y ninin kaç katıdır? (Noktalar arasındaki uzaklıklar eşittir.)

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

13. Ekvator düzleminde çembersel yörüngeler üzerinde hareket eden K ve L uyduların dolanım periyotları sırasıyla T ve 8T dir. Belli bir anda iki uydu arasındaki minimum uzaklık ℓ dir.

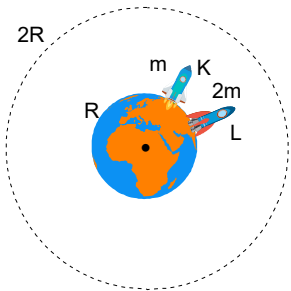
K uydusu 2 devir yaparsa iki uydu arasındaki uzaklık kaç ℓ olur?

- A) $\frac{\sqrt{24}}{5}$ B) $\frac{\sqrt{21}}{4}$ C) $\frac{\sqrt{19}}{4}$ D) $\frac{\sqrt{17}}{3}$ E) $\frac{\sqrt{15}}{3}$

14. Yarıçapları R_1 ve R_2 , kütleleri m_1 ve m_2 olan küresel şeklindeki iki cisim arasındaki mesafe r olup diğer cisimlerden çok çok uzakta bulunmaktadır. Başlangıçta iki cisim hareketsizdir. Cisimler serbest bırakılıyor.

İki cisim birbirine çarptıklarında aralarındaki bağlı hız nedir? (Evrensel çekim sabiti γ veriliyor.)

- A) $\sqrt{2\gamma(m_1+m_2)\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}-\frac{1}{r}\right)}$ B) $\sqrt{\frac{2\gamma m_1 m_2}{m_1+m_2}\left(\frac{1}{R_1+R_2}-\frac{1}{r}\right)}$ C) $\sqrt{\gamma(m_1+m_2)\left(\frac{1}{R_1+R_2}-\frac{1}{r}\right)}$
D) $\sqrt{\frac{2\gamma m_1 m_2}{m_1+m_2}\left(\frac{1}{R_1+R_2}-\frac{1}{r}\right)}$ E) $\sqrt{2\gamma(m_1+m_2)\left(\frac{1}{R_1+R_2}-\frac{1}{r}\right)}$



15. R yarıçaplı Dünyanın yüzeyinden kütleleri sırasıyla m, 2m olan K, L roketleri fırlatılıyor. K roketinin 2R yarıçaplı çembersel yörüngeye götürebilmek için rokete verilmesi gereken kinetik enerji E_K , L roketinin sonsuza götürebilmek için rokete verilmesi gereken minimum kinetik enerji E_L dir.

Buna göre $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{8}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{5}{16}$ E) $\frac{1}{3}$

16. Dalga boyu λ_1 olan bir foton metal üzerine düşerse sökülen fotoelektronların kesme potansiyeli U_1 , dalga boyu λ_2 olan bir foton metal üzerine düşerse sökülen fotoelektronların kesme potansiyeli U_2 dir.

Buna göre metalin eşik dalga boyu nedir?

- A) $\frac{\lambda_1\lambda_2(U_1+U_2)}{\lambda_1U_1-\lambda_2U_2}$ B) $\frac{\lambda_1\lambda_2(U_1-U_2)}{\lambda_1U_1-\lambda_2U_2}$ C) $\frac{\lambda_1\lambda_2(U_1-U_2)}{\lambda_1U_1+\lambda_2U_2}$ D) $\frac{\lambda_1\lambda_2(U_1+U_2)}{\lambda_1U_1+\lambda_2U_2}$ E) $\frac{\lambda_1U_1+\lambda_2U_2}{U_1-U_2}$

17. Bir uzay gemisi bir yıldız doğru sabit büyüklükteki hız ile yol almaktadır. Uzay gemisi Dünyanın yanından geçtikten 0,25 yıl sonra Dünyadaki gözlemciye göre 0,2 ışık yılı uzaklıkta bulunan bir noktadan geçmektedir.

Buna göre gemideki gözlemciye göre yolculuk kaç yıl sürmüştür?

- A) 0,12 B) 0,15 C) 0,18 D) 0,21 E) 0,24

18. Bir gözün gözbebeğinin çapı yaklaşık olarak 5 mm dir. 600 nm dalga boyunda gözlem yapan bir astronom Ayı gözlemlemektedir.

Buna göre astronomun Ayda gözleyebileceği bir yapının çapı yaklaşık olarak en az kaç kilometredir? (Dünya ile Ay arasındaki uzaklık 384000 km olarak veriliyor.)

- A) 24 B) 38 C) 44 D) 56 E) 60

19. Yarıçapı Güneş yarıçapının 0,6 katı ve sıcaklığı 4500 K olan bir yıldızın etrafında 0,5 AB uzaklıkta bir uydu hareket etmektedir. Fotoelektrik olayı ile çalışan fotopaneler uyduda çalışan sistemlere enerji sağlamaktadır. Fotopanelerin yüzey alanı 550 m^2 , fotopanelin verimi %15, uydudaki sistemleri çalıştırmak için 36 kW güç gereklidir. Uydu yörüngede hareket ederken yıldızdan gelen ışımaya fotopanel dik olarak düşmektedir. Arıza sonucu fotopanel belli açığa dönmektedir.

Uyduda çalışan sistemlere güç sağlamak için fotopanelin dönebileceği maksimum açı kaç derecedir? (Güneşin yarıçapı $R_G = 700000 \text{ km}$, Stefan-Boltzmann sabiti $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$, 1 AB = $150 \cdot 10^6 \text{ km}$ olarak veriliyor.)

- A) 30° B) 37° C) 45° D) 53° E) 60°

20. Gezegenlerin atmosferlerinden dolayı üzerlerine düşen Güneş ışımalarının bir kısmını yansıtmaktadır. Yansıma katsayısı ya da albedo ışımının ne kadarını yansıttığını tanımlanan bir katsayıdır. Mars gezegeni için ortalama yansıma katsayısı (albedosu) $\rho = 0,16$ dir.

Buna göre Güneşe en yakın ve en uzak noktalarda Mars gezegendeki sıcaklık farkı kaç Kelvin'dir? (Mars gezegenin elips eksantrisitesi $\epsilon = 0,0934$, Güneşin etrafındaki dolanım periyodu $T = 686,96$ gün, 1 AB = $150 \cdot 10^6 \text{ km}$, Güneşin yarıçapı $R_G = 700000 \text{ km}$, Güneşin sıcaklığı $T_G = 5770 \text{ K}$ olarak veriliyor.)

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

21. Bir yıldızın uzaklık 2300 ışık yılı, yıldızın görünür parlaklığı 2,3 kadirdir.

Buna göre bir saniyede yaklaşık olarak kaç ton madde füzyon reaksiyona girmektedir? (Güneşin mutlak parlaklığı $\mathcal{M}_G = 4,83$ kadir, Güneşin ışımaya gücü $P_G = 3,846 \cdot 10^{26} \text{ W}$, 1 a.k.b. $1,660539 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, proto-nun kütlesi $m_H = 1,007825$ a.k.b., nötronun kütlesi $m_n = 1,008665$ a.k.b., ${}^4_2\text{He}$ helyum çekirdeğinin kütlesi $m_{\frac{4}{2}\text{He}} = 4,002603$ a.k.b., ışık hızı $c = 300000 \text{ km/s}$ olarak veriliyor.)

- A) $2 \cdot 10^{15}$ B) $3 \cdot 10^{16}$ C) $5 \cdot 10^{17}$ D) $8 \cdot 10^{18}$ E) $7 \cdot 10^{19}$

22. Sefeid türü zonklayan değişen bir yıldızın görünür parlaklığı 4,24 kadir ile 4,04 kadir arasında değişmektedir. Bu değişimlerde maksimum yarıçap minimum yarıçapın 1,6 katıdır.

Buna göre sefeid yıldızın maksimum sıcaklığı minimum sıcaklığının yaklaşık olarak kaç katıdır?

- A) $\frac{7}{4}$ B) $\frac{6}{5}$ C) $\frac{5}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{9}{7}$

23. Kütle M , yarıçapı R olan bir yıldızın merkezindeki nükleer tepkimeler sonucunda dışarıya doğru muazzam büyük miktarda bir ışımaya (radyasyon) yayılmaktadır. Işımanın etkisi ile kütle çekimi arasındaki irdelemek yıldızın yüzeyindeki hidrojenin davranışı incelenir. Hidrojen yıldızın uyguladığı kütle çekim kuvvetinin etkisi ile içe doğru çekilir ve ışımaya uyguladığı kuvvetin sayesinde dışarıya itilir. İçeriye doğru olan kütle çekim kuvveti yıldızın M kütle ile orantılı, radyasyon basıncından kaynaklanan itme kuvveti F yıldızın toplam parlaklığı ya da L ışımaya gücü ile doğru orantılıdır. Bir yıldızın ışımaya gücü parlaklığı çok artarsa, radyasyon basıncından kaynaklanan kuvvet kütle çekimini yener ve yıldızın dış katmanları uzaya savrulur. Yıldız dengede kalabileceği maksimum ışımaya gücü değerine Eddington sınırı denir. Güneşin ışımaya gücünden kaynaklanan radyasyon basıncının kuvveti kütle çekimi kuvvetine oranı yaklaşık olarak yüz binde bir mertebesindedir. Güneşin kütleinin 100 kat ve Güneşin yarıçapının 10 kat olan mavi bir dev yıldızın ışımaya gücü Eddington sınırındadır.

Buna göre mavi devin ışımaya gücü Güneşin ışımaya gücünün yaklaşık olarak kaç katıdır?

- A) 10^5 B) 10^6 C) 10^7 D) 10^8 E) 10^9

24. Büyük patlama (Bing Bang) teorisine göre şimdiki evren çok çok yoğun ve boyutları çok küçük bir oluşumun patlamasının ve madenin her yönde saçılmasıyla başlamış olup hala genişlemeye devam etmektedir. Evrenin genişlemesiyle ilgili farklı senaryolar mevcuttur. Bu senaryolara göre evren sürekli genişlemeye devam edebilir, genişleme durup madde tekrar bir yere doğru toplanmaya (çökmeye) başlayabilir. Bu iki durum arasında gerçekleşebilecek evrenin özkütlesine kritik özkütle denir. Evrenin özkütlesi her zaman kritik özkütlesi değerinde ise maddenin genişleme hızı ikinci kurtulma hızında gerçekleşmektedir. Küresel şeklindeki homojen bir evrende evrenin en dış bölgede bulunan bir galaksi de ikinci kurtulma hızı ile uzaklaşmaktadır.

Buna göre Evrenin kritik özkütlesi yaklaşık olarak kaç kg/m^3 mertebesindedir? (Hubble sabiti $H = 70 \text{ km.s}^{-1} \text{ .Mpc}^{-1}$, ışık hızı $c=300000 \text{ km/s}$ olarak veriliyor.)

- A) 10^{-20} B) 10^{-22} C) 10^{-24} D) 10^{-26} E) 10^{-28}

25. Paralaksı $p=0,001''=1 \text{ mas}$ (mili yaysaniyesi) ve soğurulmuş akısı $\mathcal{F}_{\text{abs}}=5.10^{-14} \text{ W/m}^2$ olarak bir kırmızı dev yıldızın yüzey sıcaklığı $T=2900 \text{ K}$ olarak ölçülmüştür.

Buna göre kırmızı dev yıldızın yarıçapı yaklaşık olarak kaç km dir? (Stefan-Boltzmann sabiti $\sigma=5,67.10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$, ışık hızı $c=300000 \text{ km/s}$ olarak veriliyor.)

- A) 2726000 B) 2985000 C) 3296000 D) 3444000 E) 3682000

8. DENEME SINAVI CEVAPLARI

1. B)

2. C)

3. E)

4. C)

5. C)

6. B)

7. C)

8. D)

9. D)

10. A)

11. A)

12. C)

13. D)

14. E)

15. B)

16. B)

17. B)

18. D)

19. D)

20. C)

21. B)

22. B)

23.

24. D)

25. D)