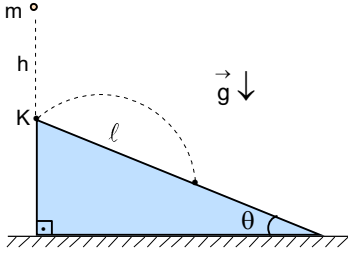


1. Aynı noktadan aynı yönde  $v_{01}$  ve  $v_{02}$  hızları ile geçen iki arabadan birinci olan araba  $a_1$  ivmesiyle hızlanmaya, ikincisi ise  $a_2$  ivmesiyle yavaşlamaya başlıyor.

Buna göre, iki arabanın hızları eşit olduğunda iki araba arasındaki uzaklık nedir?

- A)  $\frac{(v_{02} - v_{01})^2}{2(a_1 + a_2)}$  B)  $\frac{(v_{02} - v_{01})^2}{a_1 + a_2}$  C)  $\frac{(v_{02} + v_{01})^2}{2(a_1 - a_2)}$  D)  $\frac{(v_{02} + v_{01})^2}{a_1 - a_2}$  E)  $\frac{v_{01}^2}{2a_1} + \frac{v_{02}^2}{2a_2}$

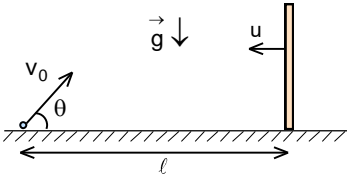


2. Eğim açısı  $\theta$  olan eğik düzlemin  $h$  yüksekliğinden serbest bırakılan cisim eğik düzleme tam esnek çarparak zıplıyor ve eğik düzlem boyunca  $\ell$  kadar uzağa düşüyor.

Buna göre,  $\ell$  mesafesi  $h$  ve  $\theta$  cinsinden nedir?

- A)  $6h \cos \theta$  B)  $4h \cos \theta$  C)  $6h \sin \theta$  D)  $8h \sin \theta$  E)  $12h \sin \theta$

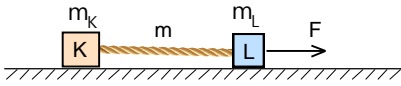
D)



3. Yeryüzünden yatayla  $\theta$  açı yapacak şekilde  $v_0$  ilk hızı ile bir cisim atılıyor. Cisim karşısına  $u$  hızı ile gelen düşey bir duvara çarpıp sektikten sonra atıldığı noktaya geri dönüyor.

Buna göre, cisim duvara çarptığında duvar cismin atıldığı noktadan ne kadar uzaktadır?

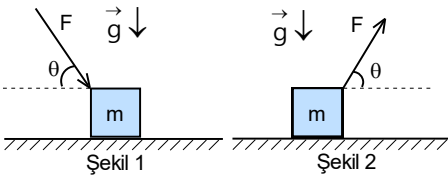
- A)  $\frac{v_0(v_0 \cos \theta + 2u) \sin \theta \cos \theta}{g}$  B)  $\frac{v_0^2 u \sin \theta \cos \theta}{g(v_0 \cos \theta + 2u)}$  C)  $\frac{v_0^2 (v_0 \cos \theta + 2u) \cos \theta}{gu}$   
D)  $\frac{v_0^2 (v_0 \cos \theta + 2u) \cos \theta}{gu}$  E)  $\frac{v_0^2 (v_0 \cos \theta + 2u) \sin \theta \cos \theta}{gu}$



4. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan  $m_k$  ve  $m_L$  kütleli K ve L cisimleri arasında kütlesi  $m$  olan bir halat bulunuyor. Halat maksimum  $T$  gerilmesine kadar dayanabilmektedir. L cismine yatay  $F$  kuvveti uygulanıyor.

Halatın kopmaması için uygulanacak maksimum  $F$  kuvveti nedir?

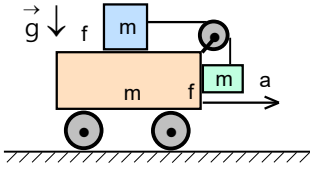
- A)  $\frac{T(m_k + m_L + m)}{m_L + m}$  B)  $\frac{T(m_k + m_L + m)}{m_k + m}$  C)  $\frac{T(m_k + m)}{m_k + m_L + m}$  D)  $\frac{T(m_L + m)}{m_k + m_L + m}$  E)  $\frac{Tm_k}{m_L}$



5. Sürtümlü yatay düzlemde bulunan  $m=15$  kg kütleli cisme yatayla  $\theta=53^\circ$  lik açı yapan  $F=150$  N luk kuvvet Şekil 1 deki gibi uygulandığında, cisim sabit hızla hareket etmektedir.

Aynı büyüklükteki kuvvet yatayla aynı açıyla Şekil 2 deki gibi uygulanırsa cismin ivmesi kaç  $m/s^2$  olur?

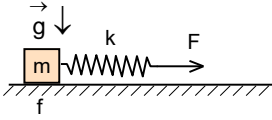
- A)  $\frac{18}{5}$  B)  $\frac{15}{4}$  C)  $\frac{16}{3}$  D)  $\frac{20}{7}$  E)  $\frac{25}{8}$



6. Yatay sürtünmesiz düzlem üzerinde kütlesi m olan bir araba ve araba üzerinde makaradan geçen ip ile şekildeki gibi yerleştirilen m kütleli iki cisim bulunmaktadır. Tüm yüzeydeki sürtünme katsayısı  $f=0,5$  olarak veriliyor. Sisteme belirli yatay F kuvveti uygulandığında cisimler arabaya göre hareket etmemektedir. Bu durumda sisteme uygulanılabilecek maksimum kuvvet  $F_{\max}$ , minimum kuvvet  $F_{\min}$  dur.

Buna göre,  $\frac{F_{\max}}{F_{\min}}$  oranı nedir?

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



7. Kütlesi m olan bir cisim sürtülmeli ve yatay bir düzlemde bulunmakta olup cisme yay sabiti k olan bir yay tutturulmuştur. Cisim ile düzlem arasındaki sürtünme katsayısı f dir.

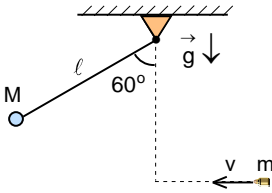
Buna göre, cisimi hareket ettirmek için yapılması gereken minimum iş nedir?

- A)  $\frac{f(mg)^2}{2k}$  B)  $\frac{(fmg)^2}{2k}$  C)  $\frac{(mg)^2}{fk}$  D)  $\frac{(fmg)^2}{4k}$  E)  $\frac{f(mg)^2}{3k}$

8. Kütlesi m olan küçük bir cisim esnemeyen bir ipin ucuna asılı olup yer çekim alanında düşey düzlemde dönmektedir.

Cisim yörüngenin tepe noktasında iken ipin gerilmesi sıfır olduğuna göre gerilme kuvvetin değerini düşey eksen ile ip arasındaki açının  $\theta$  fonksiyonu olarak nedir?

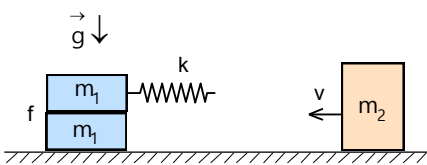
- A)  $3mg(1+2\cos\theta)$  B)  $2mg(1+\cos\theta)$  C)  $3mg(1+\cos\theta)$  D)  $3mg(2+\cos\theta)$  E)  $3mg(2-\cos\theta)$



9. Kütlesi M olan küçük bir küre uzunluğu  $\ell$  olan ipin ucuna bağlıdır. Oluşan sarkaç denge konumundan  $60^\circ$  lik açı saptırılıp serbest bırakılıyor. Sarkaç denge konumundan geçerken küreye sadece yatay hızına sahip olan m kütleli bir mermi saplanıp kürede kalıyor.

Küre hareketsiz kaldığına göre, merminin çarpışma anındaki hızı v nedir?

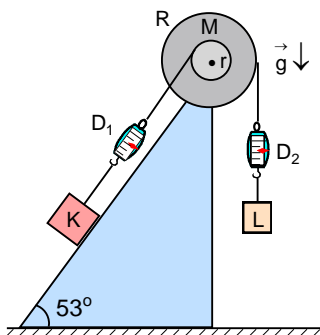
- A)  $\frac{M\sqrt{2g\ell}}{m}$  B)  $\frac{M\sqrt{g\ell}}{m}$  C)  $\frac{m\sqrt{g\ell}}{M}$  D)  $\frac{(M+m)\sqrt{2g\ell}}{m}$  E)  $\frac{(M+m)\sqrt{g\ell}}{m}$



10. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan  $m_1$  kütleli iki blok arasındaki sürtünme katsayısı f dir. Üstteki bloğa bir yay tutturulmuştur. Düzlemde bloklara doğru v hızıyla kütlesi  $m_2$  olan bir prizma yaklaşmaktadır.

Çarpışma sonucu iki bloğun birbirine kaymaması için yayın yay sabitinin minimum değeri ne kadar olmalıdır?

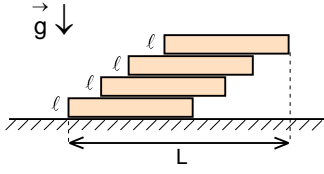
- A)  $\frac{2f^2g^2m_1(2m_1+m_2)}{m_2v^2}$  B)  $\frac{2f^2g^2m_1}{m_2v^2}$  C)  $\frac{2f^2g^2m_1}{(2m_1+m_2)v^2}$  D)  $\frac{2f^2g^2m_1m_2}{(2m_1+m_2)v^2}$  E)  $\frac{2f^2g^2m_2(2m_1+m_2)}{m_1v^2}$



11. Kütleleri sırasıyla 12 kg ve 8 kg olan K ve L cisimleri, iç yarıçapı  $r=30$  cm, dış yarıçapı  $R=60$  cm ve kütlesi 100 kg olan M disk şeklindeki makara ile ağırlıksız  $D_1$  ve  $D_2$  dinamometrelerle oluşan şekildeki sürtünmesiz sistem serbest bırakılıyor.

Buna göre, dinamometrelerin gösterdikleri değerlerin oranı kaçtır?

- A)  $\frac{4}{9}$  B)  $\frac{5}{9}$  C)  $\frac{7}{11}$  D)  $\frac{9}{14}$  E)  $\frac{3}{8}$



12. Uzunlukları  $l$  olan dört özdeş tuğla şekildeki gibi üst üste konuluyor.

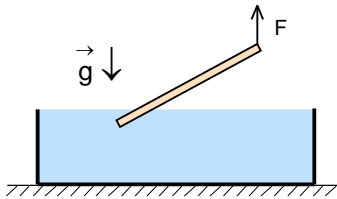
Sistemin dengede kalabildiği maksimum  $L$  uzunluğu kaç  $l$  dir?

- A)  $\frac{23}{12}$       B)  $\frac{25}{13}$       C)  $\frac{17}{8}$       D)  $\frac{15}{7}$       E)  $\frac{5}{2}$

13. Yay sabiti  $k=100$  N/m, uzunluğu  $l=0,5$  m kütlesi ihmal edilen bir yayın ucuna  $m=100$  g kütleli bir cisim asıldığıın düşey yönde  $A=2$  cm genlikli titreşimler yapmaktadır.

Buna göre, cismin maksimum ivmesi kaç  $m/s^2$  dir?

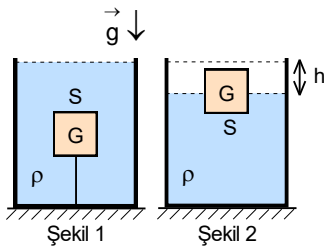
- A) 10      B) 15      C) 20      D) 25      E) 30



14. Sıvı ile dolu kaptaki homojen olan çubuk, beşte biri olacak şekilde sıvıya batmış halde ucuna uygulanan düşey yukarı yönde  $F$  kuvveti sayesinde şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, çubuğun yapıldığı maddenin özkütlesi sıvınınkinin kaç katıdır?

- A)  $\frac{8}{15}$       B)  $\frac{3}{10}$       C)  $\frac{9}{25}$       D)  $\frac{3}{4}$       E)  $\frac{2}{5}$



15. Özkütlesi  $\rho=1000$  kg/m<sup>3</sup> olan su ile dolu bir kabın tabanına bir sayesinde tamamen su içinde batırılan ve taban alan  $S=100$  cm<sup>2</sup> olan bir cisim bağlıdır. Bu durumda ipteki gerilme kuvveti  $T$  oluyor. İp kesilirse cisim suda yüzmekte ve su seviyesi 5 cm kadar azalmaktadır.

Buna göre,  $T$  kuvveti kaç N dur?

- A) 20      B) 15      C) 5      D) 10      E) 25

16. Bir Atm basınç altında ve 0 °C sıcaklığında azot gazı bulunuyor.

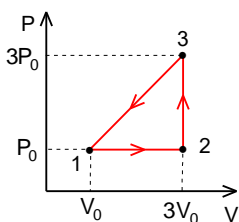
Buna göre, azot moleküllerinin arasındaki uzaklık kaç nanometredir? (Gaz sabiti  $R=8,314$ )

- A) 1,2      B) 2,6      C) 3,4      D) 4,8      E) 6,2

17. Bir mol tek atomlu gazın ilk basıncı  $P_1$ , ilk hacmi  $V_1$ , ilk sıcaklığı  $T_1$  dir. İlk olarak gazın hacmi izobarik olarak  $V_2$ , sonra da izokorik olarak  $P_2$  oluyor.

Buna göre, gazın son sıcaklığı gazın ilk sıcaklığına eşit olması için şart nedir?

- A)  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$       B)  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_1}{V_2}$       C)  $\frac{P_1+P_2}{P_2-P_1} = \frac{V_1+V_2}{V_2-V_1}$       D)  $\frac{P_2-P_2}{P_1+P_2} = \frac{V_2-V_1}{V_1+V_2}$       E)  $\frac{P_1}{\sqrt{P_2}} = \frac{V_1}{\sqrt{V_2}}$



18. Bir mol tek atomlu gaz ile P-V koordinat sisteminde döngüsel olan 1-2-3 prosesi gerçekleştiriliyor.

Buna göre, döngüsel prosesin verimi kaçta kaçtır?

- A)  $\frac{1}{9}$       B)  $\frac{1}{8}$       C)  $\frac{1}{7}$       D)  $\frac{1}{6}$       E)  $\frac{1}{5}$

19. Bir mol tek atomlu gaz ilk basıncı  $P_1$ , ilk hacmi  $V_1$ , ilk sıcaklığı  $T_1 = 300$  K dir. İlk olarak gazın basıncı izokorik olarak  $\frac{P_1}{3}$  oluyor. Bundan sonra gaz izobarik olarak ilk sıcaklığına kadar getiriliyor.

Buna göre, gaza verilen ısı kaç J dur? (Gaz sabiti  $R=8,314$  J/molK)

- A) 1448                      B) 1663                      C) 1824                      D) 1942                      E) 2027

20. Bağıl dielektrik geçirgenlik katsayısı  $\epsilon=2$  olan sıvı bir ortamda bulunan iki noktasal yükün arasındaki potansiyel enerjisi  $\mathcal{E}$  dir. Başka hiçbir değişiklik yapılmadan bu yükler bağıl dielektrik geçirgenlik katsayısı  $\epsilon=4$  olan sıvı içine yerleştiriliyor.

Buna göre, yükler arasındaki potansiyel enerji kaç  $\mathcal{E}$  olur?

- A)  $\frac{1}{16}$                       B)  $\frac{1}{8}$                       C)  $\frac{1}{2}$                       D)  $\frac{1}{6}$                       E)  $\frac{1}{4}$

21. Yarıçapı  $R=25$  cm metalik bir küresel kabuğun yüzeyinde homojen olarak  $q=0,5$  nC yük dağılmıştır.

Buna göre, kürenin merkezinden 5 cm ve 50 cm uzaklıktaki noktalarındaki potansiyeller arasındaki potansiyel fark kaç V tur?

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

22. Serbest elektronların konsantrasyonu  $n_0 = 2,5 \cdot 10^{22}$   $\text{cm}^{-3}$  olan bir metalden yapılmış kesit alanı  $S=5$   $\text{mm}^2$  telden  $I=1$  A akım geçmektedir.

Buna göre, elektronların yönlendirilmiş (drift) hızı kaç m/s dir? (Elektronun yükü  $e=1,6 \cdot 10^{19}$  C olarak veriliyor.)

- A)  $6 \cdot 10^{-5}$                       B)  $3 \cdot 10^{-5}$                       C)  $3 \cdot 10^{-8}$                       D)  $6 \cdot 10^{-8}$                       E)  $5 \cdot 10^{-5}$

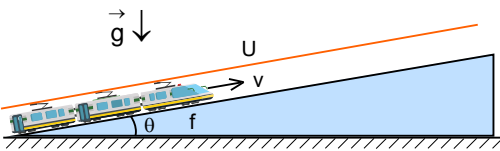
E)

23. Bir fotosele ışık düştüğünde maksimum akım  $I_{\text{mak}} = 0,5$  nA oluyor.

Buna göre, birim zamanda fotoselin katodundan sökülen elektron sayısı maksimum nedir?

(Elektronun yükü  $e=1,6 \cdot 10^{19}$  C olarak veriliyor.)

- A)  $4,225 \cdot 10^9$                       B)  $6,425 \cdot 10^9$                       C)  $6,125 \cdot 10^9$                       D)  $3,125 \cdot 10^9$                       E)  $3,625 \cdot 10^9$



24. U potansiyel farkı altında çalışan sabit elektrik akımı motoruyla çalışan m kütleli bir tramvay sürtünme katsayısı f ve eğim açısı  $\theta$  olan eğik düzlem üzerinde sabit v hızıyla hareket etmektedir.

Elektrik motorun verimi  $\eta$  olduğuna göre, motordaki elektrik akımı nedir?

- A)  $\frac{fmgv \cos \theta}{\eta U}$                       B)  $\frac{mgv \sin \theta}{\eta U}$                       C)  $\frac{fmgv \tan \theta}{\eta U}$                       D)  $\frac{mgv (\sin \theta + f \cos \theta)}{\eta U}$                       E)  $\frac{fmgv \sin \theta \cos \theta}{\eta U}$

25. Yarıçapı R olan çember şeklinde bir telde I akımı akmaktadır.

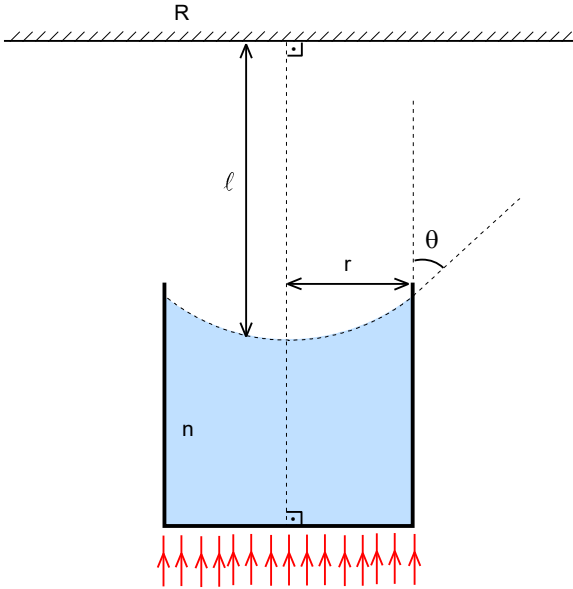
Buna göre, çemberin eksenine doğrultusunda x uzaklıktaki manyetik alanı nedir?

- A)  $\frac{\mu_0 I R^2}{2\sqrt{(x^2 + R^2)^3}}$                       B)  $\frac{\mu_0 I R^2}{\sqrt{(x^2 + R^2)^3}}$                       C)  $\frac{\mu_0 I R^2}{\sqrt{x^2 + R^2}}$                       D)  $\frac{\mu_0 I R^2}{2(x^2 + R^2)}$                       E)  $\frac{\mu_0 I R^2}{x^2 + R^2}$

26. Kapasitesi  $C=10 \mu\text{F}$  olan bir kondansatör  $U_0=6 \text{ V}$  potansiyel farkına kadar yüklüdür. Kondansatörün uçlarına bir bobin bağlanıyor. Kondansatör üzerindeki potansiyel fark  $U=4 \text{ V}$  a kadar düştüğünde bobindeki akım  $I=10 \text{ mA}$  oluyor.

Buna göre, bobinin indüktansı  $L$  kaç Henri dir?

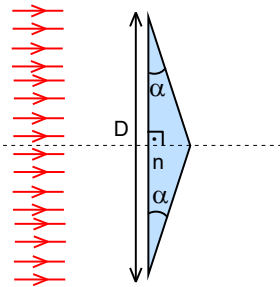
- A) 1                      B) 2                      C) 4                      D) 6                      E) 8



27. Yarıçapı  $r=1 \text{ mm}$  olan ince kılcal boruda bulunan kırıcılık indisi  $n=1,4$  olan bir sıvı kılcal boruyu kısmen ıslatmaktadır. Sıvıda kılcal boyunca gelen paralel ışık demeti sıvıdan çıktığında sıvının oluşturduğu yüzeyden  $\ell=10 \text{ cm}$  uzaklıkta bulunan bir ekran üzerinde yarıçapı  $5 \text{ mm}$  olan aydınlık bir bölge oluşturmaktadır.

Buna göre, sıvının kılcal borunun duvarlarını ıslatma açısı kaç derecedir?

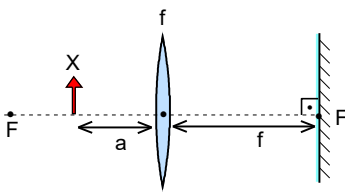
- A) 32,4    B) 57,2    C) 62,6    D) 84,3    E) 88,2



28. Paralel ışık demeti tepe açısı çok küçük  $\alpha=0,001 \text{ rad}$  ve yüksekliği  $D=4 \text{ cm}$ , kırıcılık indisi  $n=1,4$  olan bir cam dik prizmanın tabanına dik olarak şekildeki gibi düşmektedir.

Buna göre, prizmadan kaç metre uzaklıkta hala girişim gözlenebilir?

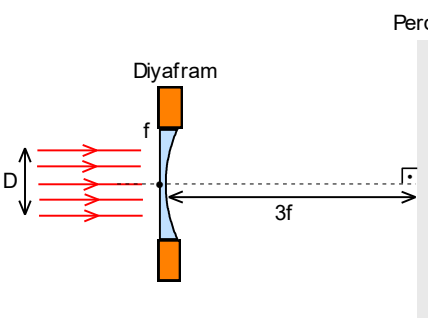
- A) 10                      B) 20                      C) 30                      D) 40                      E) 50



29. Odak uzaklığı  $f$  ince kenarlı mercekten  $a < f$  uzaklıkta  $X$  cismi, merceğin diğer odağında ise merceğin optik eksenine dik olarak düzlem bir ayna şeklindeki gibi yerleştiriliyor. Bu durumda optik sistemde oluşan gerçek görüntüsünün büyütme oranı  $k$  dir.

Buna göre, cismin ilk uzaklığın yarısına kadar getirilirse görüntünün büyütme oranı kaç  $k$  olur?

- A) 1                      B) 1,5                      C) 2                      D) 3                      E) 4



30. Odak uzaklığı  $f$  kalın kenarlı bir merceğin optik eksenini boyunca çapı  $D$  olan simetrik paralel ışık demeti düşmektedir. Bu duruma merceğten  $3f$  uzaklıkta merceğin optik eksenine dik konulan bir perde üzerinde aydınlık bölgesi oluşuyor. Mercek alınırsa aydınlık bölgenin alan  $S=45 \text{ cm}^2$  kadar azalıyor.

Buna göre, ışık demetin çapı kaç  $\text{cm}$  dir? ( $\pi=3$ )

- A) 0,5                      B) 1                      C) 1,5                      D) 2                      E) 2,5

1.  $\frac{(v_{02} - v_{01})^2}{2(a_1 + a_2)}$

2.  $8h \sin \theta$

3.  $\frac{v_0^2 (v_0 \cos \theta + 2u) \sin \theta \cos \theta}{gu}$

4.  $\frac{T(m_K + m_L + m)}{m_K + m}$

5.  $\frac{16}{3}$

6. 9

7.  $\frac{(fmg)^2}{2k}$

8.  $3mg(1 + \cos \theta)$

9.  $\frac{M\sqrt{g\ell}}{m}$

10.  $\frac{2f^2 g^2 m_1 (2m_1 + m_2)}{m_2 v^2}$

11.  $\frac{7}{11}$

12.  $\frac{23}{12}$

13. 20

14.  $\frac{9}{25}$

15. 5

16. 35

17.  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$

18.  $\frac{1}{7}$

19. 1663

20.  $\frac{1}{2}$

21. 9

22.  $5 \cdot 10^{-5}$

23.  $3,125 \cdot 10^9$

24.  $\frac{fmgv \cos \theta}{\eta U}$

25.  $\frac{\mu_0 I R^2}{2\sqrt{(x^2 + R^2)^3}}$

26. 2

27.  $84,3^\circ$

28. 50

29. 1

30. 2