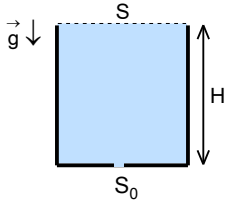
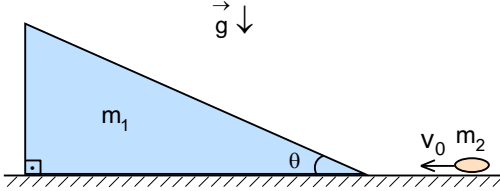


ŞUBAT KAMPI SINAVI-1989



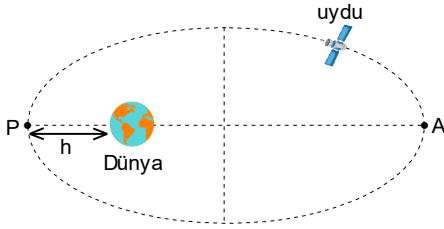
1. Yüksekliği H ve taban alanı S olan bir silindirin içinde sıvı bulunmaktadır. Kabin tabanında kesit alanı $S_0 \ll S$ olan bir delik açılıyor.

Kapta bulunan sıvının akış süresi nedir?



2. Sürtünmesiz yatay düzlem üzerinde eğim açısı θ ve kütlesi m_1 olan sürtünmesiz dik üçgen bir prizma bulunmaktadır. Prizmaya doğru v_0 hızı ile kütlesi m_2 olan bir cisim şekildeki gibi gelmektedir.

İki cisim arasındaki tepki kuvveti nedir? Cisim ile prizma arasındaki temas kesilmediğine göre cismin prizma üzerindeki hareket süresi nedir?



3. Dünyanın etrafında eliptik üzerinde perihelion P noktası ile aphelion A noktaları arasında hareket eden bir uydunun elips eksantrisitesi $\epsilon=0,75$ olup yüzeye en yakın uzaklık $h=1600$ km dir.

a) Buna göre uydunun en küçük hızı kaç m/s dir?

b) Buna göre uydunun alan hızı nedir?

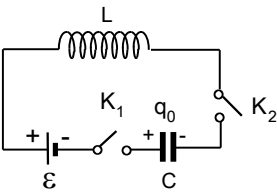
(Evrensel çekim sabiti $\gamma=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg} \cdot \text{s}^2$, Dünyanın yarıçapı $R=6400$ km, dünyanın kütlesi $m_D=6 \cdot 10^{24}$ kg olarak veriliyor.)

4. Sıcaklığı T_1 olan ısı deposu ile sıcaklığı T_2 olan soğutucu depo arasında ideal Carnot prosesine dayalı olarak çalışan bir ısı makinesi bir buzdolabını çalıştırmaktadır. Isı makinesi ısıtıcıdan Q_1 kadar ısı alıp soğutucuya Q_2 kadar ısı vermektedir. Bu iki ısı farkları yapılan işi vermektedir. Bir ısı makinesinin verimi yapılan işin ısıtıcıdan alınan ısıya oranı olarak verilmektedir. Verimin tanımından verim her koşulda birden küçük olduğu anlaşılmaktadır sürtünmeler ihmal edilsin bile. Isı makinesi bir buzdolabı olarak çalıştırılırsa soğutucudan belli ısı alıp ve bunun için belli iş yaparak ısıtıcıya ısı iletmektedir. İdeal bir durumda iletilen ısı soğutucudan alınan ısı ve yapılan işin toplamıdır. Buzdolapları için verim yerine randıman tarif edilmektedir. Buzdolabın randımanı soğutucudan alınan ısının yapılan işe oranıdır. Verilen tanımdan randıman birden büyük olduğu anlaşılmaktadır.

a) İdeal ısı makinesinin verimi η olduğuna göre bu ısı makinesi ile çalıştırılan buzdolabın randımanı nedir? Cevap T_1 ve T_2 cinsinden nedir?

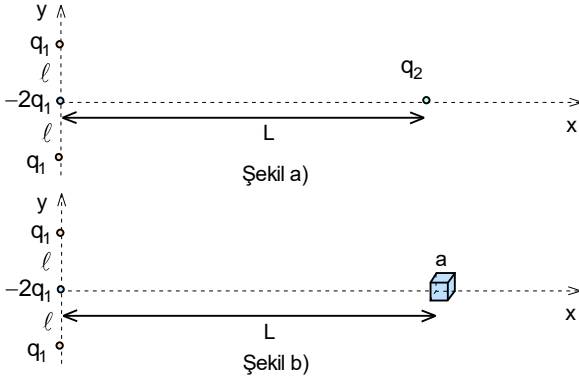
Buzdolabın derin dondurucusun sıcaklığı -33 °C, buzdolabın çalıştığı oda sıcaklığı 27 °C olsun. Buzdolabına sıcaklığı 41 °C olan bir litre su konuluyor.

b) Buzdolabın gücü 6 W olduğuna göre suyun buza dönüşmesi ve buzun sıcaklığı derin dondurucun sıcaklığına eşit olması için kaç dakika gereklidir? (Suyun öz ısı kapasitesi $c_s=4200 \text{ J/kg} \cdot \text{°C}$, buzun öz ısı kapasitesi $c_s=2100 \text{ J/kg} \cdot \text{°C}$, buzun erime öz ısısı $L=3,34 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ olarak veriliyor.)



5. E.m.k.sı \mathcal{E} , indüktansı L olan bir selenoid, kapasitesi C olan bir kondansatör ile K_1 ve K_2 olan iki anahtarlar şekildeki gibi bağlıdır. İlk anda kondansatörün yükü $q_0=2C\mathcal{E}$ kadardır. İki anahtar aynı anda kapatılıyor.

Buna göre indüktansta akan maksimum akım ve kondansatördeki maksimum yük nedir?

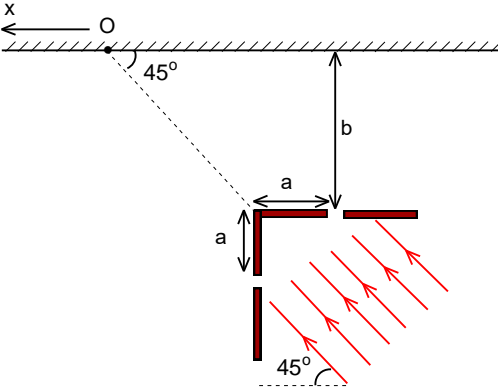


6. a) x-y koordinat sisteminin y ekseninde birbirinden l uzaklıkta bulunan sırasıyla $q_1, -2q_1, q_1$ olan noktasal yükleri, x ekseninde ise koordinat sisteminden $L \gg l$ uzaklıkta şekildeki gibi q_2 yükü bulunuyor.

Buna göre q_2 yüküne etki eden kuvvet nedir?

b) q_2 yükünün yerine kenar $a \ll L$ olan metalik bir küp kenarı x eksenine dik olacak şekilde yerleştiriliyor.

Buna göre küpe etki eden kuvvet nedir?



7. Birbirine dik olan iki engelin kesişme noktalarından a uzakta iki yarık, yatay engelden $b \gg a$ uzakta yatay bir ekran bulunmaktadır. Engelle yatay ile 45° lik açı yapan bir ışık demeti şekilde düşmektedir. Oluşan girişim deseni ekran üzerinde gözlenmektedir.

λ dalga boyu λ olan tek renkli ışık kullanıldığında yok edici ve yapıcı girişimin gözlemlendiği çizgilerin yerlerini veren ifadeyi O noktasına göre nedir?

8. Her biri laboratuvar sisteminde $E_p = 10 \text{ GeV}$ enerjiye kadar hızlandırılmış $m_p = 0,938 \text{ GeV}/c^2$ kütleli iki proton birbirine doğru hareket etmektedir.

Protonlardan birisinin hareketsiz olduğu koordinat sisteminde diğer protonun enerjisi nedir?

ŞUBAT KAMPI SINAVI CEVAPLARI-1989

1. $\frac{S}{S_0} \sqrt{\frac{2H}{g}}$

2. $\frac{m_1 m_2 g c \cos \theta}{m_1 + m_2 \sin^2 \theta}$; $\frac{2v_0 \sqrt{m_1 (m_1 + m_2 \sin^2 \theta)}}{(m_1 + m_2) g \sin \theta}$

3. a) 1336,6 km/s

b) $11,835 \cdot 10^{10} \text{ m}^2/\text{s}$

4. a) $\frac{1-\eta}{\eta} = \frac{1 - \frac{T_1 - T_2}{T_1}}{\frac{T_1 - T_2}{T_1}} = \frac{T_2}{T_1 - T_2}$

b) $\approx 400 \text{ dk}$

5. $C \varepsilon \omega_0$; $2C \varepsilon$

6. a) $\frac{3q_1 q_2 \ell^2}{4\pi \varepsilon_0 L^4}$

b) $\frac{9q_1^2 \ell^4 a^3}{4\pi^2 \varepsilon_0 L^9}$

7. $\frac{\sqrt{2}kb\lambda}{a}$; $\frac{\sqrt{2}\left(k - \frac{1}{2}\right)b\lambda}{a}$

8. $\approx \frac{2E_p^2}{mc^2}$