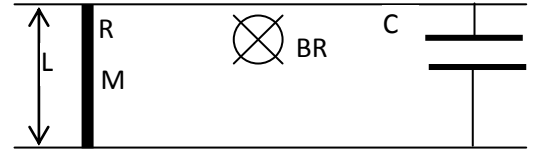
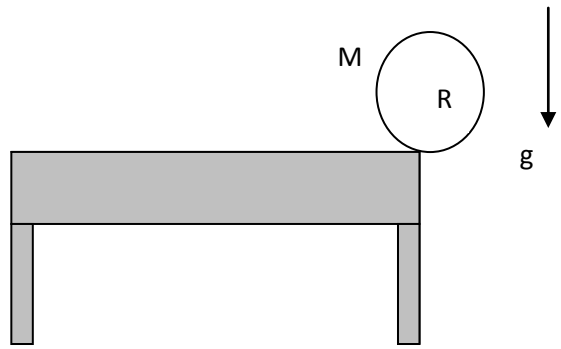


1. Kütlesi M , direnci, R olan L boyundaki metal bir çubuk sürtünmesiz yatay düzlemde metal raylar üzerinde hareket edebilmektedir. Raylar arasına sığası C olan bir kondansatör bağlanmıştır. Bu sistem sayfa düzlemine dik düzgün bir B manyetik alanı içine konulmuştur. Metal çubuğa V_i ilk hızı ve kondansatöre q_i ilk yükü verilirse metal çubuğun terminal hızı ve kondansatörün son yükü ne olur? V_i ve q_i arasındaki ilişkiyi (a) kondansatör dolarken ve (b) boşalırken bulunuz.

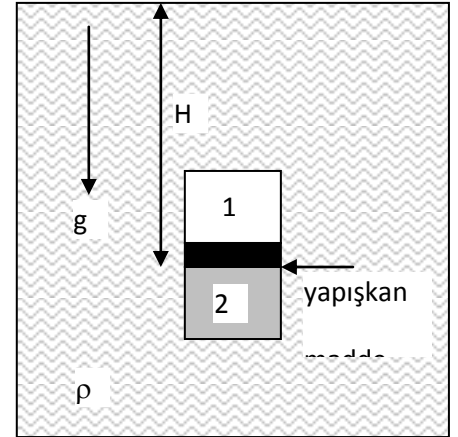


Son olarak çözümünüzün doğru olup olmadığını kontrol etmek için; kondansatör başlangıçta yüksüz iken enerjinin korunumunu irdeleyiniz.

2. Kütlesi M , yarıçapı R ve eylemsizlik momenti $I=2MR^2/5$ olan bir top bir masa üzerinde V_i hızı ile kaymadan yuvarlanarak hareket ederken masanın keskin ucundan geçip yere düşmektedir. Bu topun masanın ucunu terk ettiği anda kütle merkezinin yatay hızını g , R ve V_i cinsinden ($V_i^2 < gR$ ve $V_i^2 > gR$ durumları için) bulunuz.



3. Kenar uzunlukları L olan düzgün küplerden birincisinin kütle yoğunluğu ρ_1 ve ikincisinin kütle yoğunluğu ρ_2 olup $\rho_2 > \rho_1$ dir. Küplerin ortalama kütle yoğunluğu $\rho = (\rho_1 + \rho_2)/2$, bir kap içine doldurulmuş olan sıvının kütle yoğunluğuna eşittir. Bu iki küp birbirine yapışkan bir madde ile yapıştırılarak birinci küp üstte olacak şekilde sıvı dolu kabın içine tamamen batırılmıştır. Yapışkan maddenin kütle yoğunluğu sıvınıninkine eşittir. Bu durumda yapışkan maddenin, küplerin birbirinden ayrılabilmesi için, dayanabileceği maksimum kuvveti F ile gösterirsek, sıvı içindeki küplerin birbirinden ayrılabilmesi için verilen parametreler arasında ne gibi bir ilişki olmalıdır?



a) Yapışkan maddenin sıvıyı emdiği ve

b) emmediği durumları ayrı ayrı inceleyiniz.

4. Kütleleri $m_1=50\text{gm}$ ve $m_2=100\text{gm}$ olan iki küresel cisim birbirlerine uzunluğu $L=30\text{cm}$ olan ince katı bir çubuk vasıtasıyla tutturulmuştur. Bu sistem $H=300\text{m}$ yüksekliğindeki bir kulenin kenarında m_2 kütlesi altta olmak üzere dikine durmaktayken $m_0=m_1$ kütleli bir küresel cisim $V_0=10\text{m/s}$ yatay hızla gelip m_1 kütlesine çarparak yapışmaktadır. Bu sistem çarpışmadan sonra kuleden düşerek kütle merkezi etrafında hareket etmektedir.

- Sistem kuleyi terk ettiği anda lineer hızı nedir?
- Sistemin açılma hızı nedir?
- Sistem kulenin dibinden ne kadar uzakta yere çarpar?
- Sistem yere çarptığında hızı nedir?
- Tüm uçuş süresince sistem kendi etrafında kaç defa dönmüştür?
- Verilere göre sistem hangi konumunda yere çarpar?

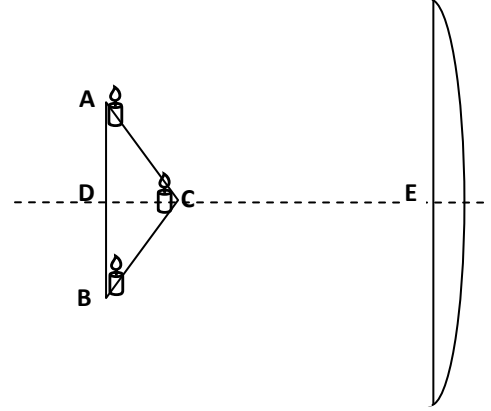
5. Dik konumda duran silindirik bir kabın içinde, kesit alanı $S=100\text{ cm}^2$ ve kütlesi $M=400\text{gm}$ olan bir piston serbestçe hareket edebilmektedir. Silindirin içinde $0,3\text{ mol}$ diatomik bir gaz bulunmakta olup silindir içindeki sıcaklık $T_0=300\text{ K}$ derecedir. Normal atmosferik basınç $P_0=1,013\times 10^5\text{ Pa}$ dir.

- Gazın silindir içindeki ilk yüksekliği ne kadardır?
- Sisteme $0,2\text{ mol}$ Helyum gazı ilave edilirse piston ilk durumundan ne kadar yer değiştirir? Bu sırada T_0 sabit kalmaktadır?
- Silindirik kap çevreden izole edilip içindeki gazlar adyabatik olarak piston ilk konumuna gelene kadar sıkıştırılmaktadır. $\gamma=1,5$ ve $R=8,31\text{J/molK}$.
 - Gazların sıkışma ve genleşme grafiklerini (P, V grafiğini) çizin.
 - Gazların son sıcaklıklarını bulunuz.
 - Adyabatik sıkıştırma süresinde sistemin iç enerjisindeki değişmeyi bulunuz ve bunu sistemin toplam iç enerjisindeki değişimle karşılaştırınız.
 - Genleşme ve sıkıştırma süresince gazların yaptığı toplam iş ne kadardır?

6. Kütlesi M olan bir mıknatıs yay sabiti k olan bir yayın ucuna asılmıştır. Bu mıknatıstan L_0 kadar uzaklıkta tam mıknatısın altında yarıçapı R_0 ve direnci R olan dairesel iletken bir halka bulunmaktadır. Bu sistem vakuum içindedir. Yay A_0 mesafesi kadar sıkıştırılıp bırakılırsa mıknatıs düşey düzlemde serbest salınımlar yapmaktadır.

- Salınımlar bir süre sonra durur. Açıklayınız.
- Halkada açığa çıkan ısıyı hesaplayınız. Eddy akımının %98'ini halkada yoğunlaştığını kabul ediniz.
- Salınımların toplam süresinin; ω_0 salınım açılma hızı, L_0 ve halkanın direnci R parametrelerine nasıl bağlı olduğunu açıklayınız.
- Salınım süresine etki edebilecek diğer parametreler ne olabilir? Açıklayınız.

7. Üç monokromatik (tek dalga boylu) ışık kaynağı, ikizkenar üçgen bir tablanın köşelerine yerleştirilmiştir. **A** ve **B** kaynaklarının dalga boyu $\lambda=800\text{nm}$, **C** kaynağının dalga boyu $\lambda=400\text{nm}$ dir. Üçgenin yüksekliği $\overline{DC}=2\text{ cm}$ olup, **C** noktasının sağına, \overline{CE} uzaklığı 10 cm olacak ve düzlem yüzeyi bu üçgene bakacak şekilde bir düzlem-dışbükey ince mercek konulmuştur. Dışbükey yüzün eğrilik yarıçapı $R=1\text{cm}$ dir. Merceğin yapıldığı camın kırıcılık indisi $\lambda=400\text{nm}$ için $n=1,5$ olup, n 'nin dalga boyu bağımlılığı Cauchy denklemi ($n = 1 + \frac{K}{\lambda^2}$) ile verilmektedir (burada K bir sabittir).



- a) Bu üç lambanın görüntülerinin oluşturduğu alanın (S') ABC üçgeninin alanına (S) oranını bulunuz.
- b) Şimdi sistemde verilen her şey sabit kalmak şartıyla sadece **C** lambasının dalga boyunu, $\frac{S'}{S}$ oranını bire eşit olacak şekilde değiştirmek istiyoruz. Bu dalga boyu ne olmalıdır?