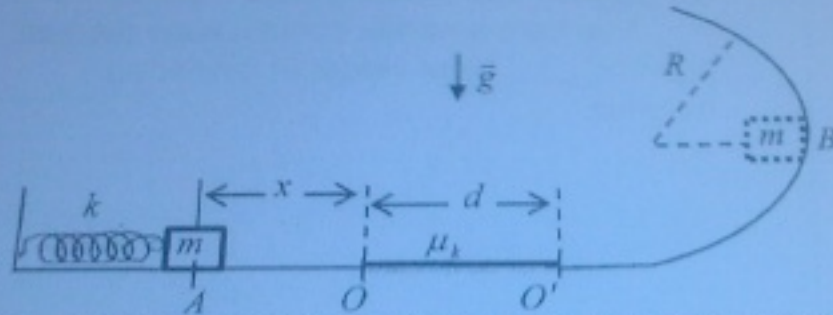


- * Gerektiğinde $g = 10 \text{ m/s}^2$ alınacaktır. $\cos 53^\circ = \sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0,8$
- * Hesap makinası kullanılmayacaktır. Problemlerle ilgili herhangi bir soru sormayınız.
- * Herhangi bir açıklama kesinlikle yapılmayacaktır. Çözümlerinizi okunaklı ve size ayrılan alanlarda yapınız.

Problem (1) (25 puan)

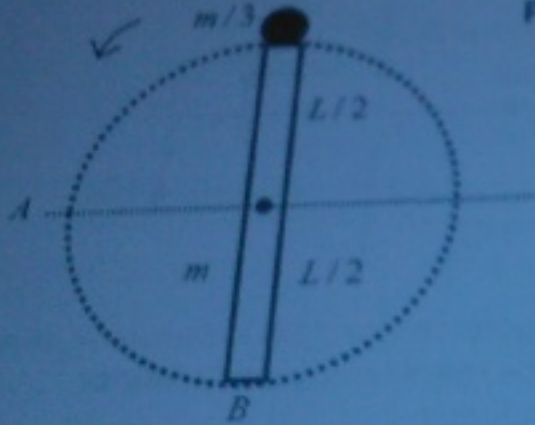


Kütlesi 1 kg olan bir blok, yay sabiti, $k=500 \text{ N/m}$ olan kütlesiz yatay konumdaki yaya doğru itiliyor. Blok yayı denge konumundan (O noktası) itibaren A noktasına x mesafesi kadar sıkıştırıyor. Blok serbest bırakıldığı zaman yatay yüzey boyunca (kısmı sürtünmeli) ilerliyor, sonra sürtünmeli

0,5 m yarıçaplı düşey dairesel yörüngede yukarı doğru hareket ediyor. Yataydaki sürtünmeli yüzey $d=4 \text{ m}$ olup, kinetik sürtünme katsayısı $\mu_k=0,75$ dir.

(a) Eğer B noktasında bloğun ivmesinin büyüklüğü $a = g\sqrt{5}$ ise yayın sıkışma miktarı x 'i bulunuz.

(b) Blok A noktasından B noktasına giden bloğa etkiyen her bir kuvvetin yaptığı iş hesaplayınız.



Problem (4) (25 puan)

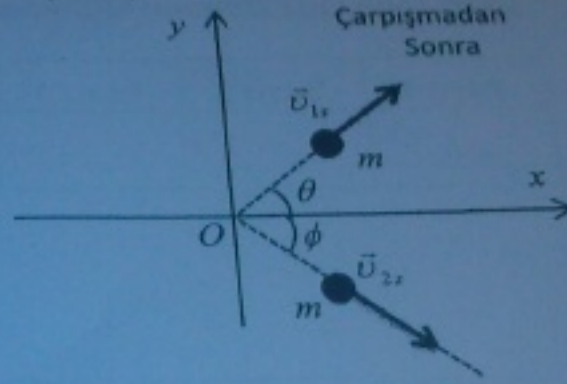
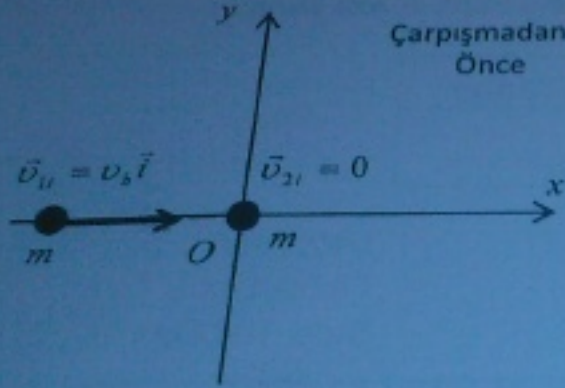
Uzunluğu L , kütlesi m olan türdeş bir çubuğun bir ucuna $m/3$ kütleli küçük bir top bağlanmıştır. Sistem (çubuk+top) çubuğun orta noktasından dik geçen dönme eksenini etrafında sürtünmesiz olarak düşey düzlemde dönebilir durumdadır. Sistem başlangıçta şekilde gösterilen düşey konumda tutulmakta, sonra küçük bir itme verilip saat ibresinin tersi yönünde dönmektedir. Çubuğun bir ucundan geçen çubuğa dik bir eksene göre eylemsizlik momenti $I = \frac{1}{3} mL^2$

ve g , yerçekimi ivmesi olmak üzere aşağıda istenenleri L ve g cinsinden bulunuz.

(a) Sistem yatay konumda A noktasına ulaştığında sistemin açısal ivmesini bulunuz.

(b) B noktasına ulaştığı zaman topun hızı nedir? (Enerjinin korunumu yöntemini kullanınız)

Problem (2) (25 puan)

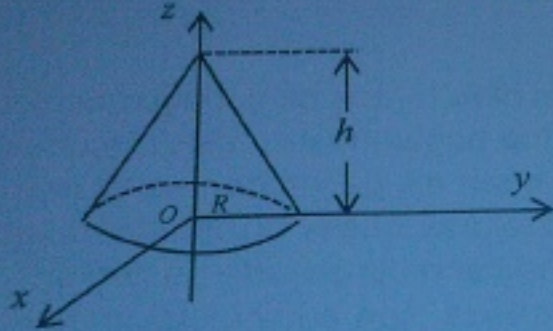


Bir proton $v_i \hat{i}$ hızıyla ilerlerken durgun diğer bir protonla esnek olarak çarpışıyor. Çarpışmadan sonra her protonun hızı v ise, her protonun aynı sürat (v) sahipse,

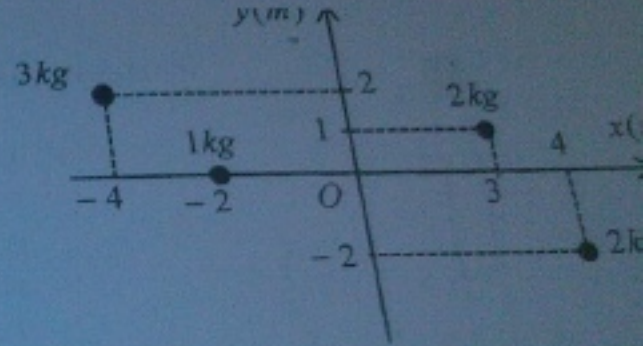
Çarpışmadan sonra her protonun süratini v olarak kabul edip, v cinsinden bulunuz. Momentum korunumunu kullandığınız denklemleri (x ve y bileşenleri için) yazınız.

(b) Çarpışmadan önceki kütle merkezi hızı ($\vec{v}_{KM}$) ve çarpışmadan sonraki kütle merkezi hızını ($\vec{v}'_{KM}$), birim vektörler cinsinden bulunuz.

Problem (3) (25 puan)



(a) Şekilde görülen, yarıçapı R , yüksekliği h olan bir koninin kütle merkezinin koordinatlarını bulunuz. (Koninin hacmi $\frac{\pi R^2 h}{3}$ ve birim hacim başına kütlesi sabittir.)



(b) Şekilde görülen noktasal kütleler sistemin kütle merkezini birim vektör cinsinden bulunuz.