

**FİZ 121**  
**Süre 100 dakika**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Toplam

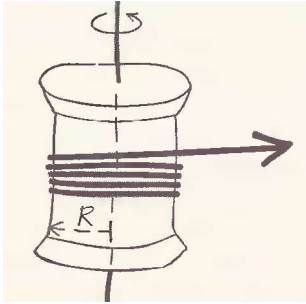
Ad Soyad: ..... Öğrenci No: .....

*Sınav sırasında hesap makinesi kullanılması serbest, ancak alışverişi yasaktır.*

*Gerekirse  $g=9,80 \text{ m/s}^2$  olarak alınız. Her bir soru 12 puandır. **Başarılar dileriz.***

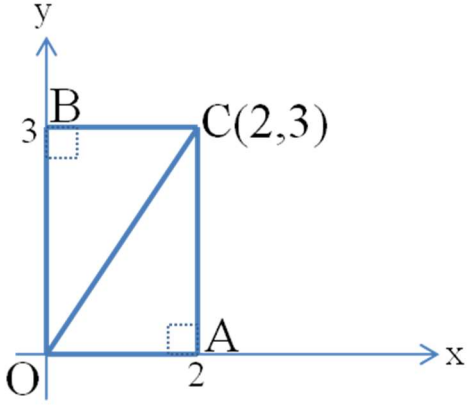
1. Eğer konum vektörü  $\vec{r} = bt^2\hat{i} + ct^3\hat{j}$  olarak verilmiş ve b ve c birer sabitse, **hız vektörü** ne zaman x ve y eksenleriyle 45 derece açı yapar.

2. Dikiş ipi, yarıçapı  $R=1,5 \text{ cm}$  olan ve ekseni sabit bir desteğe oturtulmuş şekildeki gibi bir makaraya sarılmıştır. İp sabit bir hızla çekilmekte ve makaranın sabit bir açısal hızla dönmesine sebep olmaktadır. Uzunluğu 3 m olan ipi çekmek 2 s sürdüğüne göre: İp çekilirken makaranın açısal hızı nedir?

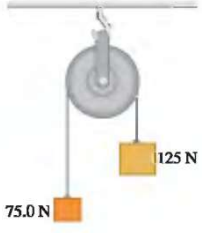


3. Bir sürücü aşırı hızla giderek kazaya sebebiyet vermekle suçlanmaktadır. Sürücü frene bastıktan sonra sabit ivme ile yavaşlamış ve durmuştur. Yoldaki tekerlek izlerine bakarak, tekerleklerin kilitlendiği ve 60 m içinde durduğu anlaşılmaktadır. Yol ile tekerler arasındaki kinetik sürtünme katsayısı 0,750'dir. Bu kişinin o yoldaki 60 km/h sürat sınırını aştığı iddia edilmekte ve iddianamede cezalandırılması istenmektedir. Sürücü de suçsuz olduğunu iddia etmektedir. Sizce bu kişi suçlu mudur? Frene ilk bastığında arabasının sürati km/h cinsinden nedir?

4. Bir cisme  $\vec{F} = (x^2 + y)\hat{i} + (x + y^2)\hat{j}$  kuvveti konuma bağı olarak uygulanıyor.  $r_0=(0,0)$  ve  $r_s=(2,3)$  konumları arasında kuvvetin yaptığı işi aşağıdaki şekilde gösterilen OAC, OBC ve OC yolları üzerinden bulunuz, kuvvetin korunumlu olup olmadığını açıklayınız.



5. Ağırlıkları 125 N ve 75,0 N olan iki blok, ağırlığı 50,0 N olan 0,300 m yarıçaplı ekseni etrafında sürtünmesiz dönebilen bir makaranın üzerinden geçen ve ağırlığı ihmal edilebilir bir ip ile şekildeki gibi birbirine bağlanmıştır. Makara, içi dolu silindirden ibaret olup tavadaki çengel ile desteklenmektedir. Tavanın çengele uyguladığı kuvvet nedir? (İçi dolu silindir için eylemsizlik momenti  $I = (1/2)MR^2$ )

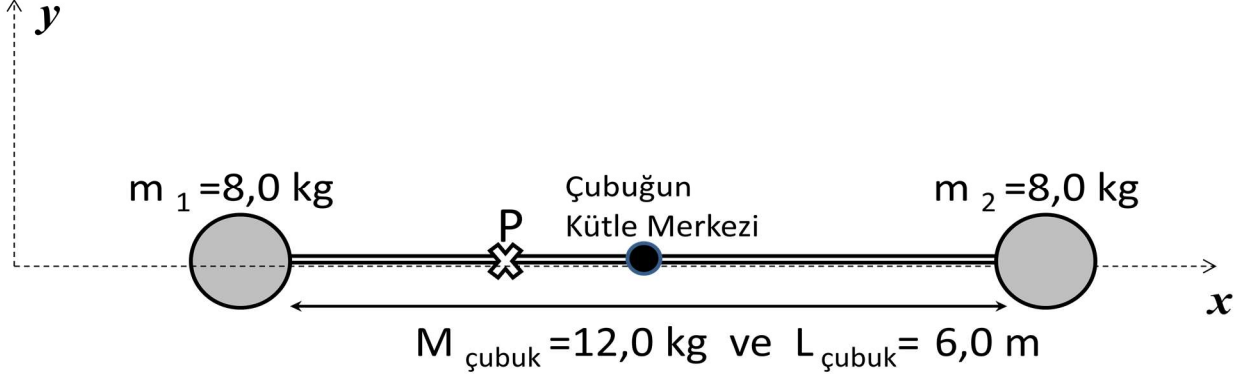


6. Kütlesi 10 g olan bir mermi bir tüfeğin namlusundan 400 m/s süratle çıkmaktadır. Mermiye namlu içindeyken etkiyen net kuvvet  $F = 4t - 3$  N şeklinde verilmekteyse, merminin namludan çıkış süresi kaç saniyedir?

7. Kütlesi 0,150 kg olan bir cisim yay sabiti  $k=300$  N/m olan yatay bir yayın ucunda basit harmonik hareketle salınmaktadır. Cisim denge konumundan 0,0120 m mesafede iken hızı 0,300 m/s olarak verilmiştir. (A) Cismin hareketinin herhangi bir noktasında toplam enerjisini bulunuz. (B) Hareketin genliği nedir?

8. 12,0 kg kütleli ve 6,0 m uzunluğunda düzgün bir çubuğun uçlarına  $m_1=8,0$  kg ve  $m_2=8,0$  kg kütleleri tutturulmuştur. Çubuk  $m_1$  kütlelerinden 2,0 m uzaktaki bir P noktasından geçen çubuğa dik olan sürtünmesiz bir mil etrafında x-y düşey düzleminde serbestçe dönebilmektedir. Çubuk  $t=0$  anında x-ekseni üzerinde şekilde görüldüğü gibi serbest bırakılmaktadır. Buna göre,

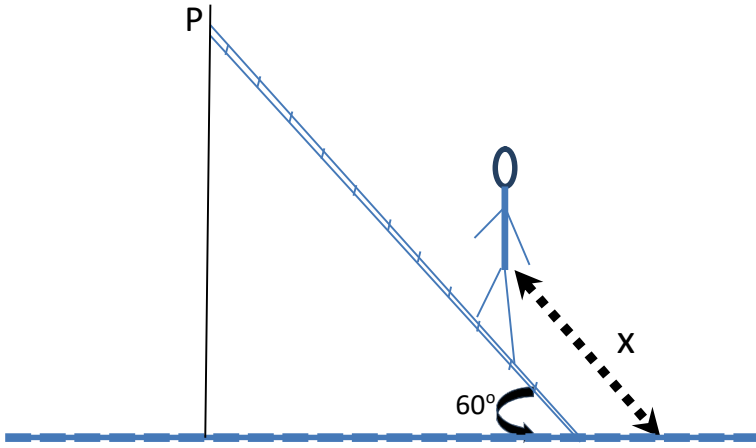
- Sistemin P noktasından geçen dönme eksenine göre eylemsizlik momenti  $I$  nedir?
- $t=0$  anında sisteme etki eden tork, sistemin açısal ivmesi ve kütlelerin çizgisel ivmeleri nelerdir?



Not:  $L$  uzunluğunda  $M$  kütleli düzgün bir çubuğun kütle merkezinden geçen, çubuğa dik bir eksene göre eylemsizlik momenti  $I=(1/12)ML^2$  olarak verilir.

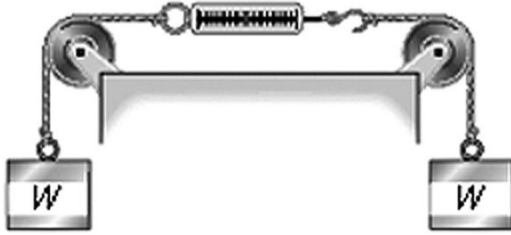
9. Şekilde verilen  $L$  uzunluğundaki kütlesi ihmal edilebilir merdivene  $\Omega$  newton ağırlığında bir çöp adam tırmanmaktadır. Merdiven  $P$  noktasında çok kaygan (sürtünmesiz) buzdan bir duvara dayanmıştır. Yer ve merdiven arasında ise sürtünme söz konusudur ve merdiven, azami  $\Sigma$  newtona kadar bir kuvvete kaymaksızın dayanabilmektedir. Çöp adamın merdiven kaymaya başlamadan ne kadar ( $x$ ) mesafesini tırmanabileceğini  $\Sigma$ ,  $\Omega$  ve  $L$  cinsinden bulunuz?

$$\{ \sin(30^\circ) = \cos(60^\circ) = 1/2; \sin(60^\circ) = \cos(30^\circ) = \sqrt{3}/2 \}$$



10. (Kısa sorular) Noktalı kısma sadece cevabı yazınız.

- (a) Batıya doğru giden bir araba yavaşlıyorsa ivmesi hangi yöndedir? .....
- (b) Yatay bir yolda 12000 N ağırlığındaki bir araba yatay bir çekme demiri ile sabit hızda çekilmektedir. Bu sırada çekme demirinin üzerindeki yatay gerilme kuvveti ne kadardır? .....
- (c) Paraşüt ile atlayan ve ağırlığı 600 N olan birisi yeterince yüksekten atladı ise terminal sürat denen bir sürat değerine ulaşır ve sonrasında sürati değişmez. Terminal sürate ulaşmış iken bu kişiye etki eden hava sürtünmesi ne kadardır? .....
- (d) Kütlesi  $M$  olan bir cisim ideal ve kütsüz kabul edilebilen bir yayın ucuna takılmıştır. Bu sistem  $A$  genliği ile harekete bırakılırsa  $T$  periyotlu hareket yapmaktadır. Eğer  $2A$  genlikle harekete bırakılırsa idi periyodu ne olurdu? .....
- (e) Kütlesi  $M$  ve yarıçapı  $R$  olan içi dolu bir kürenin kaymadan yuvarlandığını varsayınız. Bu sırada öteleme ve dönme kinetik enerjilerinden hangisi daha büyüktür? ( $I=2MR^2/5$ ) .....
- (f) Bisiklet sürerken tekerlerin açisal momentumu sürücüye göre hangi tarafa doğrudur( sol, sağ, aşağı, yukarı gibi)? .....
- (g) Eğer kuvvet her zaman hıza dik ise bu cismin kinetik enerjisi değişir mi? .....
- (h) Otobüs ile giderken yukarıda asılı tutacağın düşeyden otobüsün gerisine doğru açılı durduğunu fark ettiniz. Sadece bu gözlemi kullanarak otobüsün hızının hangi yönde olduğu hakkında ne söylenebilir? .....
- (i) Makaralar sürtünmesiz ve makaraların kütleleri ihmal edilebilir ise dinamometre hangi değeri gösterir? Kütlelerin ikisi de  $W$  ağırlığındadır. ....



- (j) Ferhat ve Şirin bir gölün kenarındaki kaya çıkıntısından göle atlamaktadırlar. Ferhat kendisini kayanın kenarından serbest bırakmış, Şirin ise koşarak gelip yatay hızla atlamıştır. Hava sürtünmelerini ihmal edersek gölün yüzeyine ulaştıkları anda hangisinin sürati daha yüksektir? .....
- (k) Düzgün dairesel hareket yapan cismin hızı ile ivmesi arasındaki açı nedir? .....
- (l) Konum-zaman grafiği aşağıda verilen cismin hangi andaki (H,I,J,K,L) sürati en büyüktür? .....

