

0. ÜNİTE

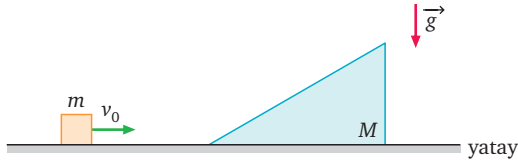
ÇIKMIŞ FİNAL SORULARI



video izle

1. Sürtünmesiz yatay bir düzlemde, m kütleli bir blok v_0 büyüklüğündeki sabit bir hızla hareket ederek, durgun haldeki M kütleli üçgen prizma şeklindeki bir takozu doğru ilerlemektedir. Blok, takozun eğik yüzeyine tırmanıp tekrar aşağı inerek düzlemi terk etmektedir. Tüm yüzeyler sürtünmesizdir ve yerçekimi ivmesinin büyüklüğü g 'dir.

- Bloğun takoz üzerinde çıkabileceği maksimum yüksekliği verilen nicelikler cinsinden bulunuz.
- Blok takozun üzerinden kayıp tekrar yatay düzleme indiği anda, M kütleli takozun son sürati ne olur?

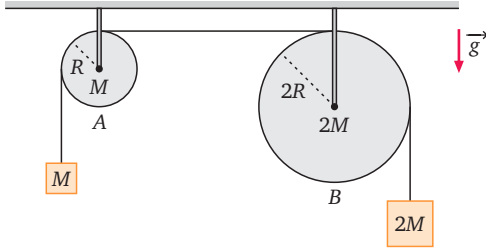


2. $t = 0$ anında durgun halden harekete geçen $R = 0.20$ m yarıçaplı homojen bir disk, merkezinden geçen sabit bir eksen etrafında sabit açısal ivme ile dönmektedir. Disk belirli bir t_1 anında $\omega_1 = 2.0\pi$ rad/s anlık açısal sürata ulaşıyor. Bu andan itibaren disk 8 tam tur daha attığında anlık açısal sürati $\omega_2 = 6.0\pi$ rad/s oluyor.

- Disk durgun halden $\omega_1 = 2.0\pi$ rad/s açısal süratine ulaşana kadar kaç tam tur atmıştır?
- Harekete başladıktan 2.0 s sonra, diskin dış yüzeyi üzerindeki bir noktanın çizgisel ivmesinin büyüklüğünü bulunuz.

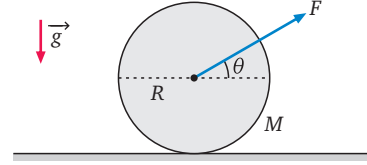
3. Düşey kesiti şekilde verilen düzenekte yarıçapı R ve kütlesi M olan A makarası ile yarıçapı $2R$ ve kütlesi $2M$ olan B makarası, merkezlerinden geçen sürtünmesiz sabit eksenler etrafında serbestçe dönebilmektedir. Kütlesi önemsiz ve esnemeyen bir ip, A ve B makaralarının üzerinden geçirilmiştir. İpin A makarasından sarkan ucunda $2M$ kütleli bir blok, B makarasından sarkan ucunda ise M kütleli bir blok bulunmaktadır. İp makaralar üzerinde kaymamaktadır. Sistem durgun halden serbest bırakılıyor. Makaraları içi dolu homojen diskler olarak kabul ediniz. Yerçekimi ivmesinin büyüklüğü g 'dir.

- Blokların ivmesinin büyüklüğünü g cinsinden bulunuz.
- $2M$ kütleli blok $h = R$ kadar aşağı indiği anda, A diskinin açısal momentumunun büyüklüğü nedir?
- A makarası bir tam tur attığında, makara üzerine yapılan net iş ne kadar olur?



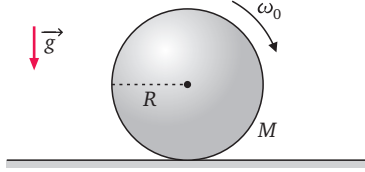
4. Yarıçapı R ve kütlesi M olan içi dolu homojen bir disk, yatay düzlem üzerinde durmaktadır. Diskin kütle merkezine, yatay ile θ açısı yapan sabit F büyüklüğünde bir kuvvet şekildeki gibi uygulanmaktadır. Zemin ile disk arasındaki statik sürtünme katsayısı μ_s 'dir. Disk, yatay düzlem üzerinde kaymadan dönerek öteleme hareketi yapmaktadır. Yerçekimi ivmesinin büyüklüğü g 'dir.

- Disk'in kütle merkezinin ivmesinin büyüklüğünü M , F ve θ cinsinden bulunuz.
- Disk'in kaymadan yuvarlanabilmesi için zemin ile disk arasındaki statik sürtünme katsayısının alması gereken minimum değeri verilen nicelikler cinsinden bulunuz.

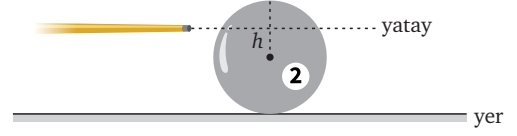


5. Kütlesi M ve yarıçapı R olan içi dolu homojen bir demir bilye dönmekteyken zemin üzerine bırakılıyor. Bilye başlangıçta havada, saat yönünde ω_0 açısal hızıyla döndürülüyor ve yatay hızı olmayacak şekilde yavaşça yatay zemine bırakılıyor. Bilye zemine değdiği anda kayarak dönmeye ve sağa doğru ilerlemeye başlıyor. Bir süre sonra bilye kaymaksızın yuvarlanma hareketine geçiyor. Zemin ile bilye arasındaki kinetik sürtünme katsayısı μ_k 'dir. Yerçekimi ivmesinin büyüklüğü g 'dir.

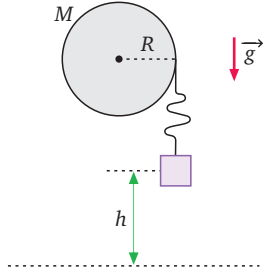
- Bilye kayarak ilerlerken, zeminin bilyeye uyguladığı sürtünme kuvvetinin yönünü ve büyüklüğünü ifade ediniz.
- Bilyenin kaymaksızın dönmeye (yuvarlanmaya) başlaması için geçen süre t 'yi; μ_k , R , ω_0 ve g cinsinden bulunuz.
- Bilyenin kaymadan dönmeye başladığı andaki çizgisel sürati v_f 'yi; ω_0 ve R cinsinden bulunuz.



6. Yarıçapı R olan bir bilardo topuna, merkezinden h kadar yukarıdan yatay doğrultuda bir ıstaka vuruşu yapılmaktadır. Topun vuruşun hemen ardından hiç kaymadan yuvarlanma hareketine başlayabilmesi için h mesafesi ne olmalıdır? Bilardo topunu kütlesi M olan homojen, içi dolu bir küre olarak varsayınız. İçi dolu küre için eylemsizlik momenti $I = \frac{2}{5}MR^2$ 'dir.

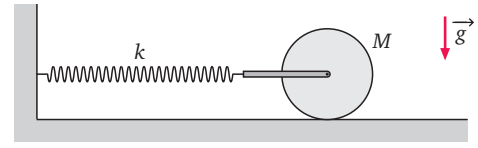


7. Kütlesi M ve yarıçapı R olan homojen bir silindir, merkezinden geçen sabit bir yatay eksen etrafında sürtünmesiz dönebilmektedir. Silindire sarılı, kütlesi önemsiz bir ipin ucuna m kütleli bir blok bağlanmıştır. Başlangıçta blok, ipin gerginleşmesi için düşmesi gereken mesafeden h kadar yukarıda tutulmaktadır yani ip gevşektir. Blok serbest bırakılıyor ve h kadar serbest düştükten sonra ip aniden geriliyor. İpin gerginleştiği andan hemen sonra, bloğun sahip olduğu anlık çizgisel sürati verilenler cinsinden bulunuz. Yerçekimi ivmesinin büyüklüğü g , silindirin eylemsizlik momenti $I = \frac{1}{2}MR^2$ 'dir.



8. Kütlesi M ve yarıçapı R olan homojen bir disk, yatay düzlem üzerinde yay sabiti k olan ideal bir yaya merkezinden bağlanmıştır. Disk, denge konumundan bir miktar çekilip serbest bırakıldığında yatay düzlem üzerinde kaymadan yuvarlanarak basit harmonik hareket yapmaktadır. Yerçekimi ivmesinin büyüklüğü g 'dir. Homojen disk için eylemsizlik momenti $I = \frac{1}{2}MR^2$ 'dir.

- Bu hareketin periyodunu verilen nicelikler cinsinden bulunuz.
- Hareketin genliği A ise, diskin kaymadan yuvarlanabilmesi için yatay zemin ile disk arasındaki statik sürtünme katsayısının alması gereken minimum değeri bulunuz.



Cevaplar

1 a. $h_{max} = \frac{v_0^2}{2g} \frac{M}{m+M}$
b. $V_{son} = \frac{2mv_0}{m+M}$

2 a. $N = 1.0$ tur
b. $a = 0.20\pi\sqrt{1+4\pi^2} \text{ m/s}^2$

3 a. $a = \frac{2}{9}g$
b. $L_A = \frac{1}{3}M\sqrt{gR^{3/2}}$
c. $W_{net} = \frac{2\pi}{9}MgR$

4 a. $a = \frac{2F \cos \theta}{3M}$
b. $\mu_{smin} = \frac{F \cos \theta}{3(Mg - F \sin \theta)}$

5 a. Sağa doğru, $f_k = \mu_k Mg$
b. $t = \frac{2\omega_0 R}{7\mu_k g}$
c. $v_f = \frac{2\omega_0 R}{7}$

6 $h = \frac{2}{5}R$

7 a. $v_f = \frac{2m}{2m+M} \sqrt{2gh}$

8 a. $T = 2\pi\sqrt{\frac{3M}{2k}}$
b. $\mu_s = \frac{kA}{3Mg}$