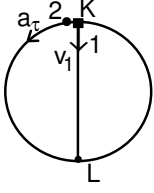


DAİRESEL HAREKET SORULARI



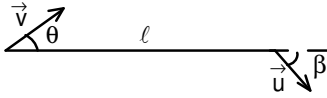
1. Yatay düzlem üzerinde K noktasından aynı anda iki cisim harekete başlıyorlar. Birinci cisim sabit v_1 hızı ile çap üzerinde, ikinci cisim ise sabit a_τ teğetsel ivme ile çember üzerinde hareket etmektedir. İki cisim L noktasına aynı anda ulaştıklarına göre ikinci cismin L noktasındaki merkezci ivmesi a_n ile teğetsel ivmesi a_τ arasındaki oran

$$\frac{a_n}{a_\tau} \text{ nedir? } (2\pi)$$

2. Dairesel bir yörünge üzerinde $v=at$ ($a_\tau=0,5 \text{ m/s}^2$) hızı ile hareket eden bir araba hareketine başladıktan sonra daireSEL yörüngenin %10' unu kat ettiğinde toplam ivmesi kaç m/s^2 dir? ($\pi=3$) ($0,78 \text{ m/s}^2$)

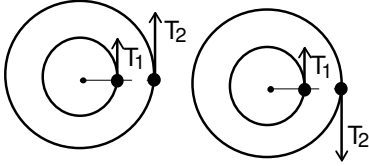
3. Bir noktasal parçacık düzlem üzerinde hareket ederken teğetsel ivmesi $a_\tau=B$ ve normal ivmesi $a_n=Ct^4$ olarak verilmektedir. Burada B ve C pozitif sabitler olup, t zamanı göstermektedir. Başlangıç anında ($t=0$) parçacık durgun durumdadır. Parçacığın toplam ivmesinin parçacığın aldığı x yolu

$$\text{cinsinden ifadesi nedir? } \left(B \sqrt{1 + \left(\frac{4Cx^2}{B^3} \right)^2} \right)$$



4. l uzunluğundaki bir çubuğun bir ucunun hızı belli bir anda v olup çubukla θ açı yapmaktadır. Çubuğun diğer ucunun hızı çubukla β açısı yapmaktadır. Bu ucun hızını bulunuz. Çubuğun dönme açısal

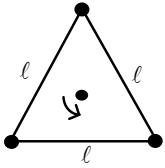
$$\text{hızı nedir? } u = \left(\frac{v \cos \theta}{\cos \beta}; \frac{v \sin \theta + \beta}{l \cos \beta} \right)$$



5. Yarıçapları r ve $2r$ olan çember şeklindeki yörüngeler üzerinde harekete geçen ve periyotları T_1 ve $T_2 > T_1$ olan iki cisim aynı yönde hareket ettiklerinde t_1 zaman sonra aynı konuma gelirler. İki cisim zıt yönde hareket ettiklerinde t_2 zaman sonra aynı

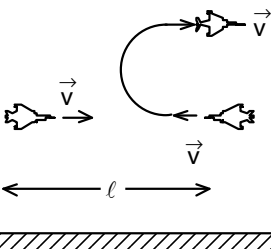
$$\text{konuma gelirler. } \frac{t_1}{t_2} \text{ oranı nedir? } \left(\frac{T_1 + T_2}{T_2 - T_1} \right)$$

6. Bir mermi uzunluğu l olan bir namlunun içinden v hızı ile kendi eksenini etrafında n devir yaptıktan sonra çıkmaktadır. Merminin namlunun çıkışında kazandığı açısal hız nedir? $\left(\frac{2\pi n v}{l} \right)$



7. Eşit kütleli üç cisim kenar uzunluğu l olan eşkenar bir üçgenin köşelerine yerleştirilmiş ve birbirlerine ideal iplerle tutturulmuştur. Sistem kütle merkezinden geçen ve üçgen düzlemine dik olan eksen etrafında sabit açısal hız ile dönmektedir. Herhangi bir anda kütlelerden birinin diğer iki kütle ile bağlantısı kesiliyor. Bir periyot sonra bu kütlelerin diğer iki kütleyle birleştiren ipin orta noktasına olan uzaklığını bulunuz.

$$\left(\frac{\sqrt{3}l\sqrt{1+4\pi^2}}{2} \right)$$



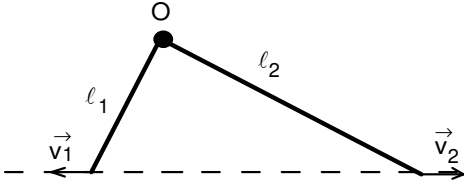
8. İki uçak birbirlerine doğru v hızıyla yaklaşmak-tadırlar. Aralarındaki uzaklık l iken birbirlerini görebilmektedirler. Tam o anda uçaklardan birisi v hızı ile bir yarım çember çizdikten sonra ilk hareket yönüne zıt yönde uçmaya devam ediyor. Tam yarı çemberi tamamladığı anda iki uçak yine birbirlerini görmektedirler. Bu hareketi sağlayabilecek merkez-

$$\text{ci ivme nedir? } \left(\frac{(4 + \pi^2)v^2}{2\pi l} \right)$$

9. Sabit $a_\tau=0,1 \text{ m/s}^2$ teğetsel ivme ile ilk hızı olmadan çember üzerinde harekete geçen bir cisim $N=20$ devir yaptığinde $v=24 \text{ m/s}$ hıza ulaşmaktadır. Bu andaki merkezci ivme nedir? (576 m/s^2)

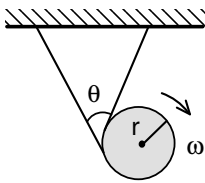
10. Kenarların uzunluğu eşit ve ℓ olan bir n -genin köşelerinde birer koşucu bulunuyor. Koşucular aynı anda daima birbirlerine doğru sabit v hızı ile hareket edecek şekilde koşmaya başlıyorlar. Koşucular

nerede ve ne kadar zaman sonra buluşurlar? $\left(\frac{\ell}{2v \sin^2 \frac{\pi}{n}} \right)$



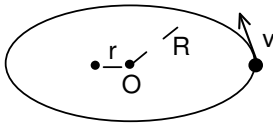
11. l_1 ve l_2 uzunluktaki çubuklar ortak noktalarının etrafında serbest dönebiliyorlar. Diğer uçlardan iki çubuk bir doğru boyunca zıt yönde sabit v_1 ve v_2 hızı ile çekiliyorlar. İki çubuk arasındaki açı 90° olduğunda ortak O noktasının ivmesi nedir?

$$\left(\frac{(v_1 + v_2)^2 \sqrt{l_1^6 + l_2^6}}{l_1 l_2 (l_1^2 + l_2^2)} \right)$$

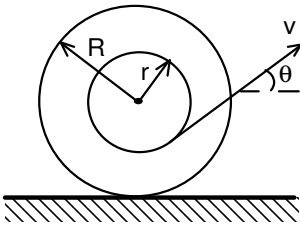


12. r yarıçaplı disk sarılmış iki ip ile tavana tutturulmuştur. Disk serbest bırakıldıktan sonra harekete geçiyor ve bir anda diskin açısal hızı ω , ipler arasındaki açı θ

oluyor. Bu andaki diskin merkezinin çizgesel hızını bulunuz. $\left(\frac{\omega r}{\cos \frac{\theta}{2}} \right)$



13. Merkezi O ve yarıçapı R yatay bir yarışma pistin üzerinde bir yarış arabası sabit v hızı ile hareket etmektedir. Yarış pistin merkezinden r uzaklıkta ise yarış hakemi bulunmaktadır. Yarış arabasının hakeme göre maksimum yaklaşma hızı nedir? $\left(\frac{vr}{R} \right)$



14. İç yarıçapı r , dış yarıçapı R iki basamaklı makara iç çembere teğet geçen ip ile sabit v hızı ile çekiliyor. İpin yatayla yaptığı açı θ 'dir. Makaranın kütle merkezinin hızını bulunuz. $\left(\frac{vR}{R \cos \theta - r} \right)$

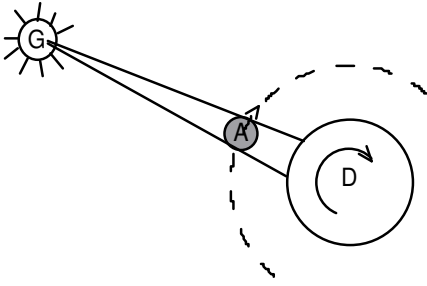
15. Yatay dairesel pistin çapı üzerinde bulunan iki koşucu aynı anda harekete geçmektedirler. Koşucuların hızların oranı $\frac{v_2}{v_1} = \frac{17}{18}$ olarak veriliyor. Birinci koşucu kaç devir sonra ikinci koşucu ile yan

yana gelir? $\left(\frac{17}{18} \right)$

16. Yarıçapı $r=20$ m olan daire üzerinde bir cisim bir devrini 2 dakikada tamamlamaktadır. Cismin periyodu, hızı, açısal hızı ve merkezci ivmesi nedir? Cisim 20 saniyede kaç metre yer değiştirmiştir? Bu süre içinde ortalama ivmesi nedir? (20 m; $0,05 \text{ m/s}^2$)

17. Kasetçalardaki müzik kasetin sarı kısmın yarıçapı 20 dakikada yarıya inmektedir. Buna göre kaç dakikada sonra kasette kalan kısmın yarıçapı yarıya iner? (5 dak)

18. Dönen disk üzerinde bulunan bir insan sabit hızı ile diskin üzerinde yarıçapı sabit bir yörünge üzerinde hareket etmektedir. Bu insan aynı zamanda iki harekette bulunuyor-birisi kendi hareketi, diğeri diskin hareketi. Birinci hareketinde ivmesi $a_1=0,5 \text{ m/s}^2$, ikincisinde ivmesi $a_2=2 \text{ m/s}^2$ olarak veriliyor. Bu insanın yere göre ivmesi nedir? $\left[(\sqrt{a_1} \pm \sqrt{a_2})^2 \right]$



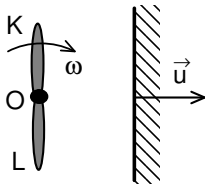
19. Güneş tutulması Ay Güneş ile Dünya arasında bulunduğu mümkündür. Güneş tutulmasının ekvatorda öğle vakti gözleendiğini ve dünyanın dönüş ekseninin ayın dönme düzlemine dik olduğunu, Dünyanın dönüş yönü Ayın Dünya etrafındaki dönüş yönü ile aynı olduğunu, Güneş ise noktasal ışık kaynağı gibi davrandığını kabul edelim. Ay-Dünya uzaklığı $R_{AD}=3,8 \cdot 10^5$ km, Dünya yarıçapı $R_D=6,4 \cdot 10^3$ km, Ayın dönme periyodu $T_{Ay}=28$ gün, Dünyanın kendi ekseninde dönme periyodu $T_D=24$ saat olarak veriliyor. Tam Güneş tutulması sırasında Ayın Dünya yüzeyinde oluşan gölgenin hızı kaç km/h tır? ($\approx 0,5$ km/s)

20. Durgun halden çember üzerinde sabit a_r ivmesi ile harekete geçen bir cisim çember üzerinde merkezi θ açısı taradığında tam ivmesi ne kadar olur? ($a_r \sqrt{1+4\theta^2}$)

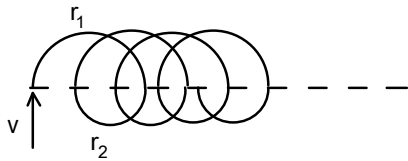
21. Katı bir cisim aynı zamanda bir noktada kesişen ve birbirine dik olan üç eksen etrafında, $\omega_x=3\omega$, $\omega_y=4\omega$ ve $\omega_z=12\omega$ açısal hızları ile dönmektedir. Bu eksenlere göre yeni bir eksenin durumu ne olmalıdır ki aynı dönme hareketi sağlanabilsin? Bu yeni eksene göre cismin açısal hızı ne kadardır? (13ω)

22. Yatay dairesel pistin çapı üzerinde bulunan iki koşucu aynı anda harekete geçmektedirler. Koşucuların hızların oranı $\frac{v_2}{v_1} = \frac{17}{18}$ olarak veriliyor. Birinci koşucu kaç devir sonra ikinci koşucu ile yan yana gelir? $\left(\frac{17}{18}\right)$

23. ν frekansı ile dönen bir eksen üzerine monte edilmiş iki disk arasındaki uzaklık ℓ dir. Her diskte birer delik mevcuttur. Bu delkiler arasındaki merkezi açı ϕ dir. Küçük bir cisim eksene paralel olarak gelip iki delikten de geçtiğine göre hızı nedir? $\left(\frac{2\pi\nu\ell}{\phi}\right)$

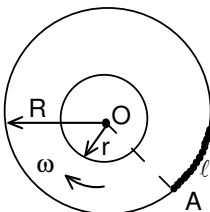


24. r yarıçaplı bir pervane sabit açısal hızı ile yatay eksen etrafında dönmektedir. Pervaneden u sabit hızı ile yatay yönde bir ayna uzaklaşmaktadır. Pervanenin uç K ve L noktalarının görüntülerinin hızlarını bulunuz. ($\omega r \pm 2u$)



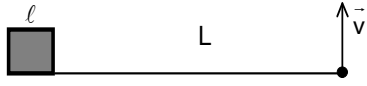
25. Yüklü bir parçacık iki bölgeye ayrılmış ve her bir bölgede farklı manyetik alanlara uygulanan düzlemde v hızı ile hareket etmektedir. Parçacığın her bölgede çizdiği yörünge yarıçapları r_1 ve r_2 ise bu bölgenin sınırı boyunca hareketinin ortalama hızı nedir? $\left(\frac{2(r_1 - r_2)v}{\pi(r_1 + r_2)}\right)$

26. Yarıçapı r çember üzerinde durgun halden sabit a_r ivmesi ile harekete geçen bir cisim, çember üzerinde x kadar yol aldığı anda merkezci ivmesi ile teğetsel ivmeler arasındaki açı nedir? $\left(\tan\theta = \frac{2x}{r}\right)$



27. Moleküllerin hızlarını bulmak için vakumda bulunan gümüş kaplamalı tel ve onun etrafında içi boş r ve R yarıçaplı silindirler kullanılmaktadır. Bu telden geçen elektrik akımı, gümüş atomların buharlaşmasına sebep oluyor. Buharlaşan atomlar küçük silindirde bulunan bir yarıktan çıkarak, büyük silindirin iç tarafına iz bırakmaktadırlar. Bu iz silindirler hareketsiz ise tam yarığın karşısındaki A noktasında bulunuyor. Silindirler ω sabit açısal hızı ile döndüğünde iz A noktasından ℓ kadar uzakta bulunan B noktasına kadar uzanır. Moleküllerin hızlarını bulunuz. $\left(\frac{\omega R(R-r)}{\ell}\right)$

28. Yarıçapı $R=65$ cm olan sürtünmesiz bir disk, yatay düzlemde $f=2$ Hz frekansı ile dönerken merkezden $r=25$ cm uzaklığında bulunan ve disk ile birlikte dönen küçük bir cisim serbest bırakılıyor. Cisim diskten ne kadar zaman sonra düşer? (0,2 s)



29. L uzunluğunda bir ip, kenarı $\ell = \frac{L}{n}$ olan bir küpün etrafına dolanması gerekir. Küp sürtünmesiz masa üzerinde bulunuyor. İpin ucunda bulunan bilyeye ipe dik yönünde v hız veriliyor. İpin dolanması ne kadar zaman sürer? İlk anda ipin uzantısı küpün kenarından geçmektedir. $\left(\frac{\pi L^2}{4v\ell} \right)$