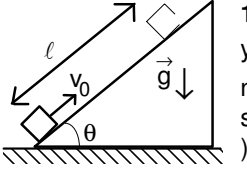


## İVMELİ HAREKET SORULARI



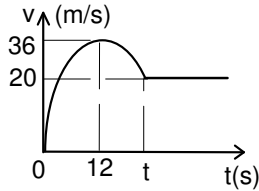
1. Sürtünmesiz bir eğik düzlemin alt kısmından bir cisim düzleme paralel ve yukarıya doğru  $v_0$  ilk hızı ile atılıyor. Bu cisim alttan  $\ell=60$  m kadar uzaklıkta bulunan bir noktadan iki defa geçmektedir. Bu geçişler ilk atış anından  $t_1=4$  ve  $t_2=6$  saniye sonra oluyor ise cismin ilk hızını ve ivmesini bulunuz. ( $v=25$  m/s;  $a=5$  m/s<sup>2</sup>)

2. Bir cisim sabit  $a$  ivmesi ile harekete başlayıp bir süre sonra aynı büyüklükte ama zıt yöndeki ivme ile hareketine devam ediyor. Cisim başlangıç noktasına  $t$  süre sonra döndüğüne göre cismin aldığı toplam yol nedir? [ $at^2(3-2\sqrt{2})$ ]

3. İlk hızı  $v_0$  olan bir cisim sabit  $a$  ivmesi ile hızlanarak  $x_1$  kadar yol aldıktan sonra aynı sabit  $a$  ivmesi ile yavaşlayıp  $x_2$  kadar yol alarak durmaktadır.  $\frac{x_2}{x_1} = n$  ise cismin ulaştığı maksimum hız kaç  $v_0$  olur?

$$\left( v_0 \sqrt{\frac{n}{n-1}} \right) v_0$$

4. İki arabadan birisi durgun halden  $a$  ivmesi ile harekete başlayıp  $\ell$  yolunu kat etmektedir. Diğer araba ise bu  $\ell$  yolunun yarısını  $v_1$  sabit hızı ve yolun diğer yarısını  $v_2$  sabit hızı ile kat etmektedir. Bu iki araba  $\ell$  yolunu aynı zamanda kat ettiklerine göre,  $\ell$  uzaklığı nedir?  $\left( \frac{8v_1^2 v_2^2}{a(v_1+v_2)^2} \right)$

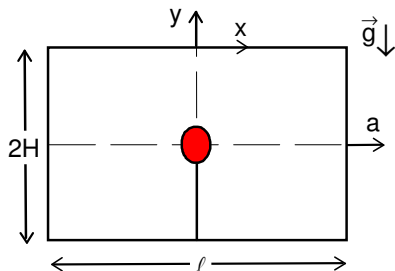


5. Bir doğrultu boyunca harekete başlayan bir cismin hız-zaman grafiği koordinat sisteminin merkezinden geçen parabol şeklindedir. Hızın maksimum değeri 36 m/s olup hareketin başlamasından 12 s sonra gerçekleşmektedir. Cisim hareketin başlamasından  $t$  süre sonra sabit 20 m/s hızı ile hareketine devam etmektedir.  $t$  kaç saniyedir? (20 s)

6. Sabit ivme ile hareket etmekte olan bir cisim  $t$  süresi içinde  $\ell$  kadar yol,  $2t$  süresi içinde  $3\ell$  kadar yol almaktadır.  $4t$  süresi sonunda alınan yol kaç  $\ell$  dir? ( $10\ell$ )

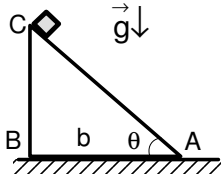
7.  $v_0=40$  m/s ilk hız ile harekete başlayan bir arabanın  $\ell=784$  m yolu  $t=32$  s sürede alması gerekiyor. Araba sadece ivmeli hareket yapmakta olup yavaşlarken ya da hızlanırken ivmesi  $a=1$  m/s<sup>2</sup> dir. Arabanın yolun sonundaki hızı kaç m/s dir? (16 m/s)

8. Bir cisim derin bir kuyunun üst noktasından serbest olarak bırakılıyor. Cisim 40 m/s'lik limit hızına 5 s sonra 80 m yol alarak ulaşmaktadır. Sesin kuyu içindeki havadaki hızı 400 m/s olarak verilmektedir. Cismin kuyu dibine çarpış sesi, cisim serbest bırakıldıktan 8,5 s sonra duyulduğuna göre kuyunun derinliği kaç metredir? (200 m)



9. İçi helyum gazı ile dolu bir balon yüksekliği  $2H$ , uzunluğu  $\ell$  ve eni  $b$  olan bir vagonun tam ortasında duracak şekilde bir ip ile bağlanmıştır. Vagona sağ tarafa doğru sabit  $a$  ivmesi veriliyor. Ve hemen sonra ip kesiliyor. İpin ağırlığı ihmal edilecek kadar az olup, balonun hareketi sırasında ilk önce tavana çarptığı gözlenmektedir. Koordinat sistemin başlangıç noktasını balonun zemine bağlı olduğu noktanın tam karşısında kabul ederek balon tavanın hangi noktaya çarptığını bulunuz.  $\left( \frac{aH}{g} \right)$

10. Bir atlet 10000 metre yarışını 30 dakikanın altında bitirmek istemektedir. Atlet 27 dakika sabit bir hızla koştuktan sonra daha 1100 metre mesafesi kalmıştır. Atlet, bu yarışı tam 30 dakikada bitirebilmesi için  $0,20 \text{ m/s}^2$  lik bir ivme ile kaç saniye koşmalıdır? (İvmelendikten sonra ulaştığı sabit hızla koşmaya devam edecektir.) (16 m/s)

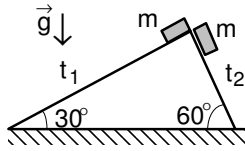


11. Sürtünmesiz bir eğik düzlemin taban uzunluğu ( $|AB|=b$ ) sabit kalmak şartı ile uzunluğu ( $|AC|$ ) ve eğim açısı değişebilmektedir. Eğik düzlemin tepe noktasından bırakılan bir cismin tabana ulaşması için gereken minimum süre

nedir?  $\left(\sqrt{\frac{4b}{g}}\right)$

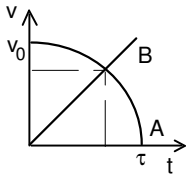
12. İlk hızı olan bir araba düzgün hızlanarak hızını  $\Delta v$  kadar artırıp, yolu  $v_{\text{ort}}$  hızı ile kat etmektedir.

Arabanın yolun ortasındaki hızı nedir?  $\left(\sqrt{v_{\text{ort}}^2 + \left(\frac{\Delta v}{2}\right)^2}\right)$



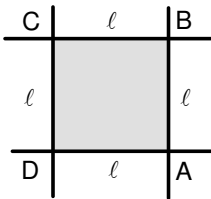
13. Sabitleştirilmiş bir dik üçgen prizmanın üzerinde aynı anda iki özdeş cisim hareket geçiyor. İki cismin prizmanın tabanına varma süreleri  $t_1$  ve  $t_2$  ise  $\frac{t_1}{t_2}$  oranı nedir? ( $\sqrt{3}$ )

14. Sabit hız ile giden bir tren ile trenin sonunda, aynı istikamette ve aynı hız ile uçan bir güvercin, trenin sabit ivme ile yavaşlamaya başladığında, trenin başına kadar  $t_1$  sürede gidip, derhal ters dönüp trenin sonuna  $t_2$  sürede gelmektedir. Güvercin trenin sonuna geldiğinde tren durmaktadır.  $\frac{t_1}{t_2}$  oranı nedir? (3)

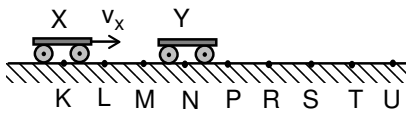


15. A ve B cisimleri aynı anda, aynı noktadan harekete başlıyorlar. A cisminin hız zaman eğrisi bir çemberin dörtte biridir. B 'nin hız zaman eğrisi bir doğrudur. A cismi durduğu anda B cismi ona yetişmektedir. Her cismin zamana bağlı olan ivmelerini bulunuz. Her iki cismin hızının birbirine eşit olduğu t zamanını bulunuz.

$\left(\frac{2\tau}{\sqrt{4+\pi^2}}\right)$



16. Dört yol birbirileri ikişer ikişer kesişip çok keskin dört kavşak oluşturmaktadır. Bu kavşaklar kenarı  $\ell=625 \text{ m}$  olan bir karenin köşelerinde bulunmaktadır. Bir motosikletçi sabit  $a=1 \text{ m/s}^2$  ivmesi hızlanıp yavaşlayabilmektedir. Bu motosikletçi her hangi bir kavşaktan geçip aynı kavşaktan çıkmak koşulu ile kare üzerinde minimum ne kaç saniyede hareketi tamamlayabilir? Motosikletçi hareketin başlangıç ve bitiş kavşağında istediği hıza sahip olabilir. (170 s)

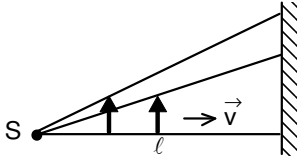


17. K noktasından  $v_x=3v_0$  hızı ile harekete geçen X aracı a ivmesi ile yavaşlamaya başladığı anda N noktasında durmakta olan Y aracı aynı yönde  $2a$  ivmesi ile ilk hızsız hızlanmaya başlıyor. Araçların hızları eşitken iki araç yan yana gelmektedir. Araçlar hangi noktada yan yana gelir? (Noktalar eşit aralıklıdır.) (R noktasında)

18. Bir yolcu istasyon peronuna geldiği anda trenin son vagonundan bir önceki vagon, yolcunun önünden  $t_1=10$  saniyede, son vagon ise  $t_2=8$  saniyede geçtiğine göre bu yolcu trene ne kadar geç kalmıştır? (31 s)

19. Bir helikopter sabit a ivmesi ile yükselmeye başlıyor. Bir süre sonra motorlar durduruluyor. Hareket başladıktan t süre sonra ses artık yerden duyulmuyor. Sesin hızı c ise motorun durduğu anda helikopterin hızı nedir?  $\left(\sqrt{c^2 + 2cat} - c\right)$

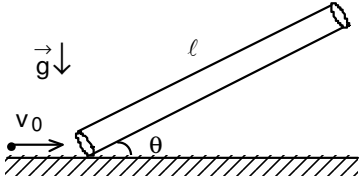
20. İki araba bir doğru boyunca A şehrinden aynı anda harekete başlayıp, 5 saat sonra B şehrine varıyorlar. Arabalardan biri yolun yarısını 100 km/h'lik hızla, diğer yarısını 150 km/h'lik hızla hareket ediyor. Diğer araba durgun halden düzgün hızlanarak yolun sonuna kadar hareket ediyor. Her iki arabanın hızları, harekete başladıkları andan sonra eşit olduğu noktalar arasındaki uzaklık nedir? (130,2 km)



21.  $t=0$  anında bir cisim ile bir noktasal ışık kaynağı aynı nokta üzerinde bulunuyorlar. Cismin boyu  $H$ , başlangıçta cisim ile ekran arasındaki uzaklık  $\ell$  olarak veriyor. Cisim sabit  $v$  hızı ile ekrana doğru harekete başladıktan  $t$  süre sonra ekran üzerindeki gölgenin hızını bulunuz.  
 $\left(\frac{H\ell}{vt^2}\right)$

22.  $v_0$  hızı ile gitmekte olan bir cisme sabit bir kuvvet belli bir andan itibaren etki ediyor. Başlangıçtan  $t$  süre sonra cismin hızı  $\frac{v_0}{2}$  oluyor. Başlangıçtan  $2t$  kadar süre sonra hızı  $\frac{v_0}{4}$  oluyor. Başlangıçtan  $3t$  kadar zaman sonra cismin hızı ne olur?  $\left(\frac{\sqrt{7} v_0}{4}\right)$

23. Bir cisim, bir doğru üzerinde  $a$  ivmesi ile iki yönde hareket edebilmekte olup A ve B noktaları arasındaki  $\ell$  mesafesini  $\tau > \sqrt{\frac{2\ell}{a}}$  kadar zamanda alması gerekmektedir. Cisim durgun halden harekete geçiyor. Cismin yolun sonunda sahip olabileceği maksimum ve minimum hızları bulunuz.  
 $\left(v_{\min} = a\tau - \sqrt{2a^2\tau^2 - 4a\ell}; v_{\max} = \sqrt{2a^2\tau^2 + 4a\ell} - a\tau\right)$



24. Uzunluğu  $\ell=112$  m uçları açık ve yarıçapı 0,3 m olan bir boru, zeminle  $37^\circ$  açısı yapacak şekilde eğik olarak durmaktadır. Yataya paralel olarak  $v_0=50$  m/s hızı ile hareket eden esnek olan noktasal bir cisim boruya girip içinden sekerek ilerliyor. Cisim boruya girdikten ne kadar zaman sonra boruyu terk eder? Cisim boruyu terk edinceye kadar kaç çarpışma yapar? (Tüm çarpışmalar tam esnektir.) ( $t=4$  s;  $N=200$ )

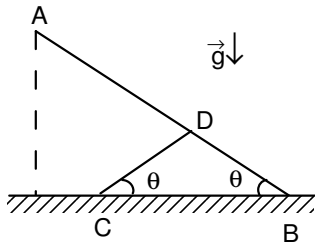
25. 30 m/s hızla giden bir otomobil, 50 metre ileride 10 m/s sabit hızla giden bir kamyonu gördüğü an yavaşlamaya başlıyor. Çarpışma olmaması için otomobilin yavaşlama ivmesinin en küçük değeri kaç  $m/s^2$  olmalıdır? Bu süre içinde kamyon kaç metre yol alır?(50 m)

26.  $a=2$   $m/s^2$  ivmesi ile dikey yukarı doğru hareket eden bir asansörün hızı  $v_0=6$  m/s olduğu anda, asansörün tabanından asansöre göre  $u_0=6$  m/s hızı ile bir cisim dikey yukarı yönde atılıyor. Cisim tekrar zemine düşüncüye kadar geçen sürede asansör aldığı yol nedir? (7 m)

27. Metroda bir tren birbirinden 630 m uzakta bulunan iki istasyon arasında hareket etmektedir. Tren 3  $m/s^2$  sabit ivme ile 12 m/s hızla kadar hızlanıyor, sonra bu 12 m/s hızı ile hareket etmekte ve bundan sonra 4  $m/s^2$  ivme ile yavaşlamaktadır. Tren hareketin başlamasından kaç saniye sonra diğer istasyona varır? (56 s)

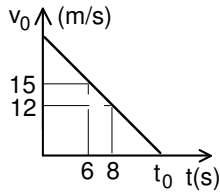
28. Bir kavşaktan 15 m/s hızı ile bir kamyon geçtiği anda, durgun halden bir araba sabit  $a$  ivmesi ile harekete geçmektedir. Kavşaktan sonra kamyon aynı  $a$  ivmesi ile 20 s boyunca hızlandıktan sonra 100 s boyunca sabit hızla gitmektedir. Araba ise 100 s boyunca ivmeli hareket ettikten sonra 20 s boyunca sabit hızla gitmektedir. Bu sürenin sonunda araba kamyonun yanından geçtiğine göre iki taşıt kavşaktan kaç metre uzaktadır? (2625 m)

29. Yeryüzünden sabit  $u$  hızı ile yükselmeye başlayan bir balon, balonun çıktığı yükseklik ile doğru orantılı bir hızla esen  $v_y=ky$  yatay rüzgarın etkisinde kalmaktadır. Balon  $H$  yüksekliğine çıkana kadar yatay yönde ne kadar yol alır?  $\left(\frac{kH^2}{2u}\right)$



30. Sürtünmesiz iki çubuk yatayla  $\theta$  açısı yapacak şekilde alt uçları B ve C noktalarında olacak şekilde yerleştirilmiştir. A noktasından serbest olarak bırakılan bir cisim B noktasına  $t_1$  sürede gidebilmektedir. İki çubuğun kesişme D noktasından serbest olarak bırakılan ikinci bir cisim C noktasına  $t_2$  sürede gidebilmektedir. İki cisim aynı anda serbest bırakıldıklarında aralarındaki uzaklık ne kadar zaman sonra minimum olur?  $\sqrt{\frac{t_1^2 - t_2^2}{2}}$

31. Bir motosikletli, duran bir polis aracının yanından sabit hızla geçiyor. Polis 10 s gecikme ile takibe başlar ve 180 km/h olan maksimum hızına 20 s'de ulaşıyor. Polis motosikletliyi başlangıç noktasından 1,5 km ötede yakaladığına göre motosikletlinin hız kaç m/s'dir? (30 m/s)



32. Bir cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Bu cismin ilk hızdan hız 15 m/s hıza azalınca kadar cismin aldığı yol  $x_1$  olsun. Cismin hızı 12 m/s den sıfıra düşünceye kadar alınan yol  $x_2$  olsun.  $\frac{x_1}{x_2}$  oranı nedir?  $\left(\frac{117}{48}\right)$

33. Bir doğru boyunca sabit ivme ile hareket eden bir cisim  $t$  sürede  $x_1=18$  m,  $2t$  sürede  $x_2=52$  m ve  $3t$  sürede  $x_3=102$  metre yol almaktadır.  $3t$  sürenin sonunda cismin hızı  $v_3=29$  m/s dir. Cismin ilk hızı  $v_0$  kaç m/s dir? (5 m/s)

34. Durgun halden belirli  $a_1$  ivmesi ile hızlanan bir cisim  $t_1$  süre ile hızlanıp bundan sonra belirli  $a_2$  ivmesi ile yavaşlamaktadır. Hızlanma ve yavaşlama sürecinde alınan yollar eşit olup ortalama hızların oranı  $\frac{v_{1ort}}{v_{2ort}} = \frac{3}{5}$  olarak veriliyor. Hızlanma ve yavaşlama ivmeleri arasındaki  $\frac{a_1}{a_2}$  nedir?  $\left(\frac{9}{5}\right)$

35. Belli hız ile giden araç fren yaptığında  $t$  zamanda fren mesafenin yarısı kadar yol almaktadır. Araç kaç  $t$  zamanda durur?  $[(2 + \sqrt{2})t]$

36. 120 m'lik yolu iki cisim durgun halden eşit 25 s sürede kat etmektedir. Birinci cisim maksimum hızına  $a_1$  ivme ile hareket ederek  $t_1=2$  s'de ulaşılıyor. İkinci cisim ise  $a_2$  ivme ile hareket ederek  $t_2=10$  s'de maksimum hızına ulaşılıyor. Cisimler yolların geri kalan kısımlarını maksimum hızları ile tamamlamaktadır. Cisimlerin ivmelerinin  $\frac{a_1}{a_2}$  oranı nedir?  $\left(\frac{25}{6}\right)$