

HAREKET PROBLEMLERİ

TEMEL YOL FORMÜLÜ

Bir cismin konumunun veya durumunun değişmesi **hareket** olarak adlandırılır.

Bu fasikülde öğreneceğimiz, fizik dersinde gördüğümüz ivmeli harekete değinmeksizin sabit hızla ve belli bir sürede alınan yol ile sınırlı olacaktır.

$$\text{Yol} = \text{Hız} \cdot \text{Zaman}$$

formülü ile hesaplanır. Bundan sonra yol için **X**, hız için **v** ve zaman için **t** harflerini kullanacağız. Dolayısıyla;

$$X = v \cdot t \text{ olur.}$$

ÖRNEK

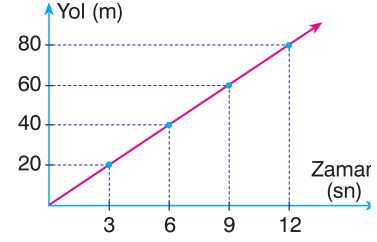


Yasemin Hanım, katılacağı bir toplantı için Ankara (Sincan) istasyonundan İstanbul (Pendik) istasyonuna YHT (Yüksek Hızlı Tren) ile seyahat edecektir. Ankara – İstanbul arası 450 km dir.

Yasemin Hanım'ın Pendik'ten 16:30'da hareket edecek servise yetişebilmesi için, Sincan'dan 14:30'da kalkan YHT'nin hızının en az kaç km/sa olması gerektiğini bulalım.

ÖRNEK

Yuvasından çıkıp direkt olarak balık avlamak için göle doğru uçmakta olan bir kırlangıcın yol - zaman grafiği aşağıdaki gibidir:



Bu kırlangıç göle 42 sn'de ulaştığına göre, gölün kaç metre uzakta olduğunu bulalım.

HIZ BİRİMLERİNİ DÖNÜŞTÜRME

Hız birimi olarak genellikle km/sa veya m/sn kullanılır. km/sn, m/dk, cm/sn gibi başka hız birimleri verildiğinde uzunluk ve zaman birimlerini kullanarak bu birimleri birbirine dönüştürebiliriz.

Bunun için;

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}, \quad 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}, \quad 1 \text{ sa} = 60 \text{ dk}, \quad 1 \text{ dk} = 60 \text{ sn}$$

gibi dönüşümleri kullanacağız.

ÖRNEK

Kitabını evde unutan Ferhat, okuldan eve 6 m/sn hızla koşup kitabı aldıktan sonra 4 m/sn hızla koşarak okula geri dönüyor.

Gidiş - dönüş toplam 5 dk sürdüğüne göre, Ferhat'ın evi ile okulu arası kaç metredir?

- A) 600 B) 720 C) 840 D) 960 E) 1200

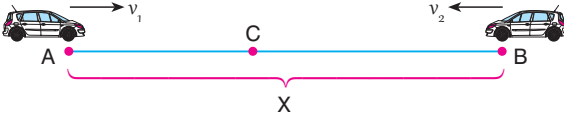
ÖRNEK



Bir ambulans helikopter, şehir merkezinden köye 30 dk'da gidiyor.

Köyden hastayı aldıktan sonra şehre dönüşteki hızını, gidiş hızına göre 50 km/sa azaltan helikopter şehir merkezine 45 dk'da ulaştıysa şehir merkezi ile köy arasındaki uzaklığın kaç km olduğunu bulalım.

ZIT YÖNLÜ HAREKET (KARŞILAŞMA)



A ve B noktalarından karşılıklı olarak v_1 ve v_2 hızlarıyla birbirlerine doğru hareket eden iki hareketli bir süre (t) sonra C noktasında karşılaşıyor.

$$|AC| = v_1 \cdot t \text{ ve } |CB| = v_2 \cdot t$$

olduğundan A ve B noktaları arasındaki uzaklık;

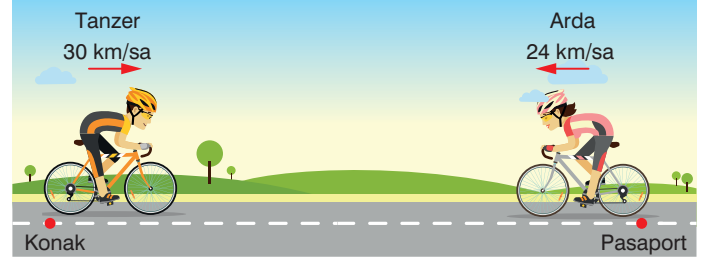
$$|AB| = |AC| + |CB|$$

$$= v_1 \cdot t + v_2 \cdot t$$

$$X = (v_1 + v_2) \cdot t$$

bağıntısı kullanılarak hesaplanır.

ÖRNEK

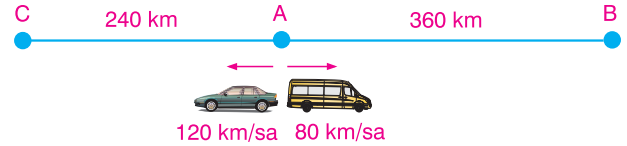


İki bisikletliden Tanzer, Konak İskelesi'nden 30 km/sa hızla; Arda ise Pasaport İskelesi'nden 24 km/sa hızla aynı anda birbirlerine doğru harekete geçiyorlar.

1,5 dk sonra karşılaştıklarına göre, iki iskele arasındaki uzaklığın kaç metre olduğunu hesaplayalım.

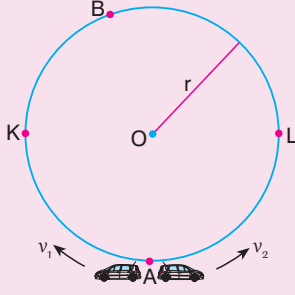
ÖRNEK

A şehrinde bulunan iki araç ters yönde B ve C şehirlerine doğru verilen hızlarla hareket ediyor. İki araç A ve B şehirlerine varduktan sonra aynı hızlarla beklemeden geri dönüyorlar.



Buna göre, bu iki araç C şehrinden kaç km uzaklıkta karşılaşırlar?

- A) 320 B) 360 C) 400 D) 440 E) 480



Yarıçapı r olan dairesel bir pistte A noktasından zıt yönde v_1 ve v_2 hızlarıyla harekete başlayan hareketliler bir süre (t) sonra B noktasında karşılaşırsa;

$$|\widehat{AKB}| = v_1 \cdot t$$

$$|\widehat{BLA}| = v_2 \cdot t$$

olduğundan dairesel pistin çevresi;

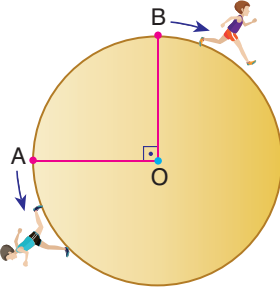
$$\Ç = |\widehat{AKB}| + |\widehat{BLA}|$$

$$\Ç = v_1 \cdot t + v_2 \cdot t$$

$$2\pi r = (v_1 + v_2) \cdot t$$

bağıntısı kullanılarak hesaplanır.

ÖRNEK

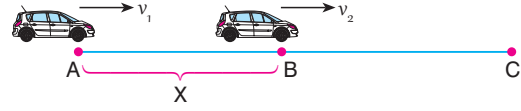


Biri, diğ erinin 2 katı hızında koş an iki koş ucu yukarıda verilen şek ildeki gibi yarıçapı 50 m olan daire şeklindeki bir pistte zıt yönde ve aynı anda koş maya baş lıyor.

İkinci karşılaşmaları ilk hareketlerinden 7 dk sonra gerçekleştiğine göre, hızlı olan koş ucunun dakikadaki hızı kaç metredir? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 25 B) 40 C) 50 D) 60 E) 75

AYNI YÖNLÜ HAREKET (YETİŞME)



A ve B noktalarından aynı yöne doğru v_1 ve v_2 hızlarıyla hareket eden iki hareketliden hızlı olan bir süre (t) sonra C noktasında diğ erine yetişiyor.

$$|AC| = v_1 \cdot t$$

$$|BC| = v_2 \cdot t$$

olduğ undan A ve B noktaları arasındaki uzaklık;

$$|AB| = |AC| - |CB| = v_1 \cdot t - v_2 \cdot t$$

$$X = (v_1 - v_2) \cdot t$$

bağıntısı kullanılarak hesaplanır.

ÖRNEK

Öğrencileri geziye götüreceğ ek olan iki otobüsten biri dolunca saatte 60 km hızla yola çıkıyor.

Diğ er otobüsün de 1 saat sonra dolup saatte 75 km hızla yola çıktığında öndeki araca kaç saat sonra yetişeceğini bulalım.

ÖRNEK

400 metrelik bir koş uyu 1. sırada bitiren atlet bitiş çizgisini geçtiğ inde 2. nin 40 m'si, 3. nün 85 m'si kalmış tır.

Atletler sabit hızlarla yarış tıklarına göre, 2. atlet yarışı bitirdiğ inde 3. nün kaç metresi kalmış tır?

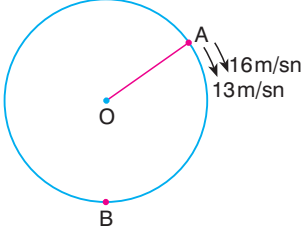
- A) 45 B) 50 C) 54 D) 55 E) 60



Dairesel pistte, aynı noktadan aynı anda ve aynı yöne doğru hareket eden iki hareketliden hızlı olanın diğerine tur bindirmesi için pistin çevresi kadar olan uzaklığı kapaması gerekir. Burada;

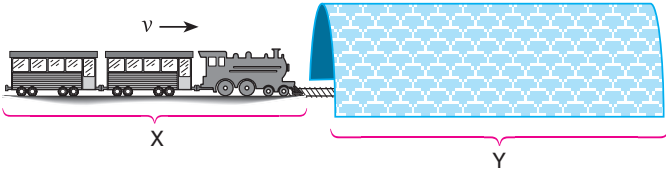
$$2\pi r = (v_1 - v_2) \cdot t \text{ bağıntısı kullanılabilir.}$$

ÖRNEK



Dairesel pistte 16 m/sn ve 13 m/sn hızlarla aynı anda, aynı noktadan yarışa başlayan iki bisikletliden hızlı olan diğerine 4 dk sonra B noktasında tur bindirdiğine göre, AB yayının kaç metre uzunluğunda olduğunu bulalım. ($\pi = 3$ alınız.)

TREN - TÜNEL PROBLEMLERİ

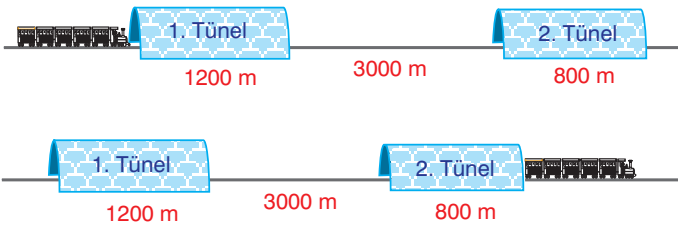


Uzunluğu X br olan bir tren, Y br uzunluğundaki bir tüneli v hızla t sürede tamamen geçerse oluşan bağıntı;

$$X + Y = v \cdot t \text{ olur.}$$

ÖRNEK

Uzunlukları sırasıyla 1200 m ve 800 m olan iki tünelden, birincinin bitiş noktasıyla ikincinin başlangıç noktası arasındaki uzaklık 3000 m dir.



Uzunluğu 80 m, hızı 38,1 km/saat olan bir tren, birinci tünele girdiği andan kaç dakika sonra ikinci tünelden tamamen çıkar?

ORTALAMA HIZ

Değişken hızlarla yol alan bir hareketlinin aldığı toplam yolun, geçen toplam süreye oranına **ortalama hız** denir.

$$\text{Ortalama Hız} = \frac{\text{Toplam Yol}}{\text{Toplam Zaman}}$$

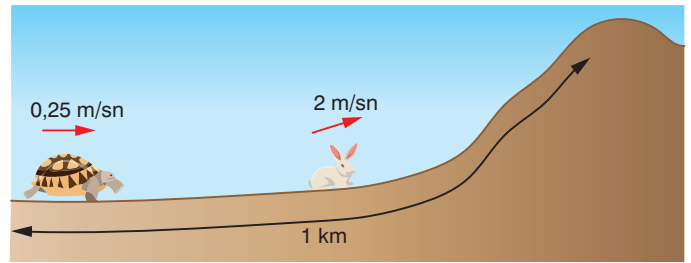
ÖRNEK

Manisa - İstanbul yolunun bir kısmında saatte 90 km hızla 3 saat, bir kısmında ise saatte 100 km hızla 2 saat ilerleyen bir aracın ortalama hızını bulalım.

ÖRNEK

A şehriden B şehrine 80 km/sa hızla gidip 120 km/sa hızla dönen bir aracın ortalama hızını bulalım.

ÖRNEK



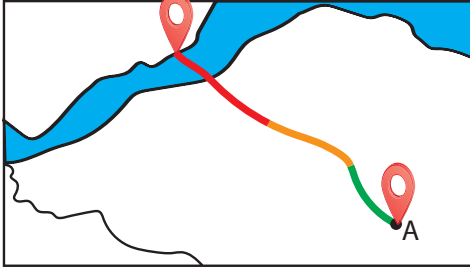
Tavşan ve kaplumbağa 1 km ötedeki tepeye kadar yarışmaya karar verirler. Hızı 2 m/sn olan tavşan yarış başlar başlamaz koşar ve yarışın bitmesine 240 m kala "Nasılsa beni geçemez!" diyerek 1 saat uyur. Uyandığında hızı 0,25 m/sn olan kaplumbağanın yarışı bitirmek üzere olduğunu görür ve mevcut hızıyla koşar ancak kaplumbağaya yetişemez.

Kaplumbağa, yarışı tavşanın kaç metre önünde bitirmiştir?

- A) 140 B) 160 C) 180 D) 200 E) 220

ÖRNEK

Aşağıdaki trafik yoğunluğu haritasında trafiğin akıcı olduğu yerler yeşil renkle, çok yoğun olduğu yerler kırmızı renkle, daha az yoğun olduğu yerler turuncu renkle gösterilmiştir.



- Anadolu Yakası'nda bulunan A noktasından yola çıkıp Avrupa Yakası'na gidecek olan bir aracın hızı; trafiğin çok yoğun olduğu yerlerde saatte 10 km, az yoğun olduğu yerlerde saatte 16 km, akıcı olduğu yerlerde saatte 80 km'dir.
- Yolun tamamında akıcı trafik olsaydı araç köprü çıkışına 33 dakika daha erken varacaktır. A noktasından 1. köprü'nün çıkışına kadar olan trafik yoğunluğunun farklı olduğu tüm mesafeler aynıdır.

Buna göre, bu aracın köprü çıkışına kadar aldığı mesafe kaç km dir?

ÖRNEK

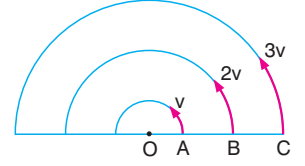
Bir otomobil A ve B şehirleri arasını saatte V km hızla 15 saatte alabilmektedir. Araç yolun üçte birini aldıktan sonra arızalanıyor ve 2 saat mola veriyor.

Bu durumda otomobilin B şehrine, arızalanmadan önce planladığı sürede varabilmesi için, yolun kalan kısmında saatteki hızını kaç km artırmalıdır?

ÖRNEK

O merkezli üç yarım çember şeklindeki gibi gösterilmiştir.

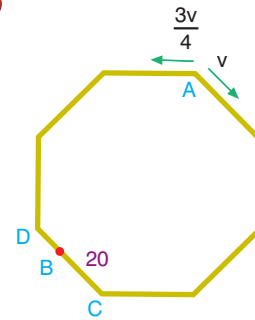
$$6|OA| = 3|OB| = |OC| \text{ dir.}$$



A, B ve C noktalarından v , $2v$ ve $3v$ hızlarla hareket eden araçlar, yarım çember şeklinde pistin karşı tarafına sırasıyla t_1 , t_2 ve t_3 süresinde vardıklarına göre; t_1 , t_2 ve t_3 arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $t_1 = 2t_2 = 3t_3$ B) $2t_1 = 2t_2 = t_3$ C) $2t_1 = t_2 = 3t_3$
D) $t_1 = t_2 = 2t_3$ E) $t_1 = 2t_2 = 6t_3$

ÖRNEK



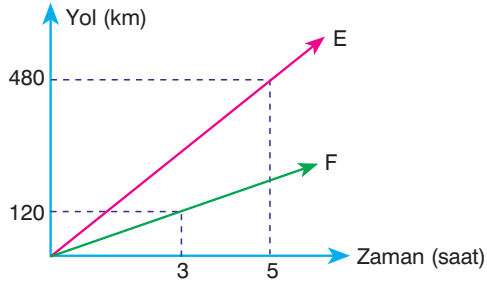
Şekilde düzgün sekizgen biçimindeki koşu pistinin A noktasında bulunan iki koşucu $\frac{3v}{4}$ km/sa ve v km/sa hızları ile oklar yönünde koşmaya başlıyor.

Koşucular ilk kez [CD] üzerindeki B noktasında karşılaşıyorlar.

[BC] = 20 metre olduğuna göre, düzgün sekizgenin çevresi kaç metredir?

ÖRNEK

E ve F hareketlilerinin yol - zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Aynı anda A ve B noktalarından karşılıklı olarak birbirlerine doğru harekete başlayan bu iki hareketli 5 saat sonra karşılaştığına göre, A ile B arasındaki uzaklık kaç km'dir?

- A) 600 B) 640 C) 650 D) 680 E) 720