



Formülsüz Fizik

HAREKET PDF

Düzgün Doğrusal Hareket-Sabit İvmeli Hareket
Bağıl Hareket - Nehir Problemleri

FİZİK TAM SET

Kitaplar + Videolar



www.formulsuzfizik.com.tr

whatsapp: 0501 330 50 34



formulsuzfizik

HAREKET

Hareket, bir cismin bulunduğu yeri değiştirmektir. Masada bulunan bir kitabı, alıp masanın diğer tarafına götürmek kitabı hareket ettirmektir. Yürümek, bir araçla seyahat etmek, harekete örnek verilebilir.



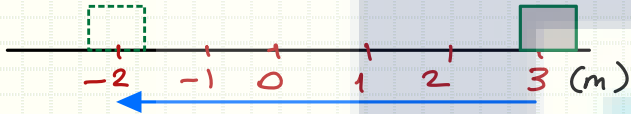
Bir cisim A noktasından B noktasına götürülüyor. Hareket ediyor. Yeri değişiyor.

Konum: Bulunduğu yer. Bana konum at diyoruz ya. Aslında bana tam olarak yerini bildir diyoruz. Tabi bu da bir referans noktasına göre tanımlanır. 5 m ileride, 20 km doğuda, şu enlem boylamda dediğimizde bir noktayı referans noktası olarak (örneğin) (0 noktası) kabul ederiz. Bu yüzden konum, **vektörel** bir büyüklüktür.

Tek boyutlu hareketlerde **x** olarak gösterilir. (x eksenini) İki ya da üç boyutlu hareketlerde **r** olarak gösterilir.

Yer değiştirme: Bir cismin bulunduğu konumu (yeri) değiştirmesidir.

Bunun da bir yönü olduğun



dan yer değiştirme

Δx vektördür.

$$\Delta x = -5 \rightarrow \text{yönü belirtir.}$$

Değişimlerin matematiksel dili

$$\Delta x = x_{\text{son}} - x_{\text{ilk}} \text{ tir.}$$

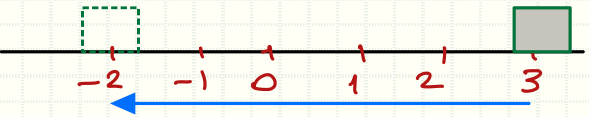
$$(-2) - (3) = -5 \text{ m}$$

Yol: Yörünge uzunluğu.

A ile B arasındaki

hareket esnasında rotanın yörüngesinin uzunluğu. Skalerdir.

mesela 50 km, 3 metre gibi. Önemli olan yön değil sayıdır.



Alınan yol 5 metredir.

NOT: Sadece **aynı yönde** hareket edilen durumlarda Yer değiştirme büyüklüğü = Alınan yol olur.

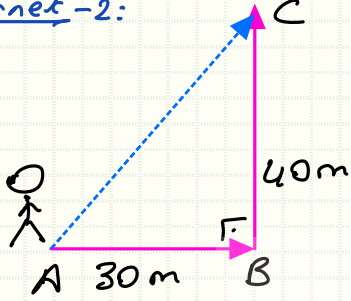
Örnek-1: İstanbul $\xrightarrow{450 \text{ km}}$ Ankara
 $\xleftarrow{450 \text{ km}}$
 Gidip geldik.

$$\Delta x = 0$$

Sonuçta yeri değişmedi.

$$\text{Alınan yol} \\ 450 + 450 = 900 \text{ km}$$

Örnek-2:

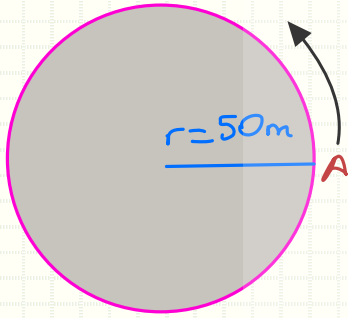


A'dan önce B'ye
sonra C'ye gittik.

$$\Delta x = 50 \text{ m}$$

$$\text{Alınan yol} \\ 30 + 40 = 70 \text{ m}$$

Örnek-3:



Dairesel bir koşu
pistinde 1 tur
atılıyor.

$$(\pi = 3)$$

$$\Delta x = 0$$

$$\text{Alınan yol} \\ 2\pi r = 2 \cdot 3 \cdot 50 \\ 300 \text{ m}$$

Hız (Velocity): Fizikçiler dışında kimsenin önemsemediği ancak fizik kavramının içinde yer alan nokta, yöndür.

Hızı alınan yol bölü zaman olarak tanımlamıyoruz.

Hız, bir cismin yer değiştirmesinin zamana bölümüdür. Ya da belirli bir zaman aralığında yaptığı yer değiştirmedir. Vektörel bir büyüklüktür. m/s, km/h birimlerinden en çok kullanılanlarıdır.

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

$v = 90 \text{ km/h}$ (km/sa) demek bir aracın
1 saatte 90 km yer değiştirmektedir.

$v = 10 \text{ m/s}$, 1 saniyede 10 m yer değiştirmektedir.

1 saniyede 10 m ise, 5 saniyede $5 \cdot 10 = 50 \text{ m}$ yer değiştirir.

Sürat (Speed): Bir aracın yönüne bakılmaksızın belirli bir zamanda aldığı yoldur. Skaler bir büyüklüktür.

$$s = \frac{\text{yol}}{\text{zaman}} = \frac{x}{t}$$

NOT: Aynı yönde gidiyorsa Hız büyüklüğü = Sürat

Örnek: 1. örnekte
bir araç yolculuğunu
10 saatte tamamlamış
olsun.

$$Hız = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 0$$

$$Sürat = \frac{900}{10} = 90 \text{ km/h}$$

Örnek: 2. örnekte kişi
A'dan C'ye 5 saniyede
götmüş olsun.

$$Hız = \frac{50}{5} = 10 \text{ m/s}$$

$$Sürat = \frac{70}{5} = 14 \text{ m/s}$$

Not: $Sürat \geq |Hız|$

Dikkat: Otomobillerde hız göstergesi
yoktur. Sürat göstergesi vardır.
Ancak, Sürat göstergesi, anlık
hızın büyüklüğünü ölçer diyebiliriz.



Hız Çevirmeleri: Hızımızın değerini yazıyoruz.
Böylece, çevirmeleri yapıyoruz.

Örnek: $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = ? \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$20 \cdot \frac{0,01 \text{ m}}{\text{s}} = 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Örnek: $90 \frac{\text{km}}{\text{sa}} = ? \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$90 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 90 \cdot \frac{10}{36} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Örnek: $20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = ? \frac{\text{km}}{\text{sa}}$

$$20 \cdot \frac{1}{1000} \frac{\text{km}}{\frac{1}{3600} \text{ sa}} = 20 \cdot \frac{3600}{1000} = 72 \frac{\text{km}}{\text{sa}}$$

İvme (acceleration): Bir aracın hızı yön ya da büyüklük olarak
değişiyorsa o aracın bir ivmesi vardır. Birim zamandaki hız
değişimi olarak tanımlanır.

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

vektörel bir büyüklüktür.

Hız sabitse $a=0$ olur.

Birimi m/s^2 dir.

Örnek: Düz bir yolda bir aracın hızı 2 saniyede 10 m/s den
 20 m/s ye çıkıyor. Aracın ivmesi $a = \frac{20-10}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ m/s}^2$

Dikkat:



Araç sabit büyüklükteki hızla hareket
ediyor. İvmesi SIFIR değildir. Çünkü hızı
değişiyor. (Yön) $a \neq 0$

GRAFİKLER

Çok önemli bir bölüme geldik. Fizik 101 dersinde bileceğimize 2 şey var. Biri FBD, diğeri grafikler. Grafik çizilebilir, yorumlayabilir ve grafikleri kullanarak formül kullanmadan sonuçları çözebiliriz. Harur mıyız!

NOT:

$$A = a \cdot b$$

İki büyüklüğün çarpımı bize Alanı verir.

$$(x = v \cdot t, v = a \cdot t, m = d \cdot v \dots)$$

$$e = \frac{a}{b}$$

İki büyüklüğün birbirine bölümü bize eğimi verir.

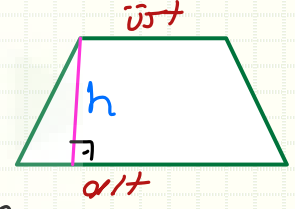
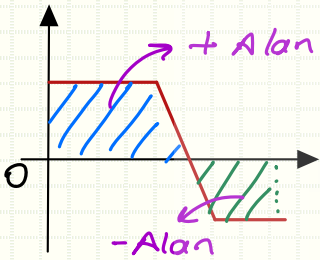
$$(v = \frac{x}{t}, a = \frac{v}{t}, d = \frac{m}{v}, \dots)$$

Alan: Alan bulmayı biliyoruz di mi?

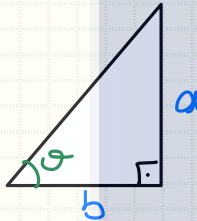
$$\text{Üçgen} = \frac{\text{Taban} \cdot \text{yükseklik}}{2}$$

$$\text{Kare, dikdörtgen} = \text{Kenar}_1 \cdot \text{Kenar}_2$$

$$\text{Yamuk} = \frac{(alt + üst) \cdot h}{2}$$



Eğim: Diklik.

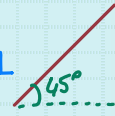


$$\text{Eğim} = \frac{\text{karşı}}{\text{komşu}} = \tan \theta$$

$$e = 0$$

$$e = 1$$

$$e = \infty$$



grafikler yukarı çıkıyor.

EĞİM: (+)

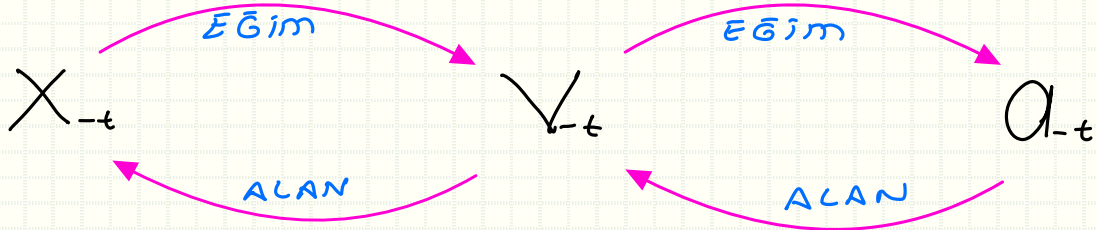
grafikler aşağı iniyor.

EĞİM: (-)

$e = \text{SABİT}$

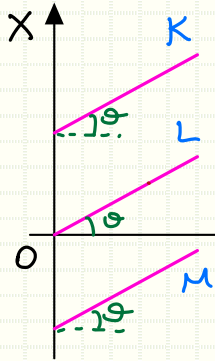
$e = \text{ARTIYOR}$

$e = \text{AZALIYOR}$



- 1- Konum-zaman grafiğinin eğimi Hızı,
Hız - zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir.
- 2- İvme - zaman grafiğinin alanı Hız Değişimini (Son hızı değil)
Hız - zaman grafiğinin alanı Yer Değişimini verir.

Örnek:



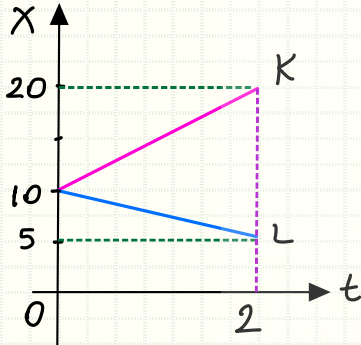
K, L ve M'nin konum-zaman grafskleri verilmiş. Hızları arasındaki ilişki nedir?

$X \xrightarrow{\text{Eğim}} V$

Eğimler aynı. O halde $V_K = V_L = V_M$
Başlangıç noktaları farklı sadece.

M'nin grafiği negatif bölgede diye başka şeyler düşünmeyin. Sadece eğim bul.

Örnek:



Grafığe göre

$$\frac{V_K}{V_L} = ?$$

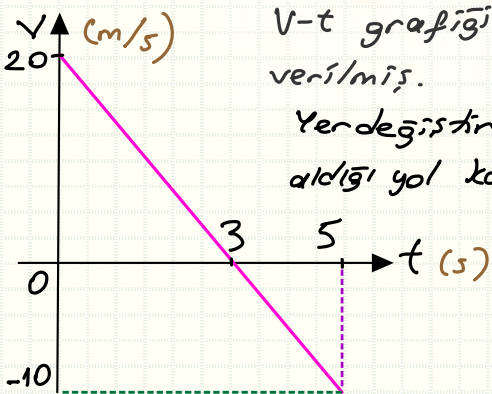
$X \xrightarrow{\text{Eğim}} V$

$$V_K = \frac{20-10}{2} = 5$$

$$\frac{V_K}{V_L} = -2$$

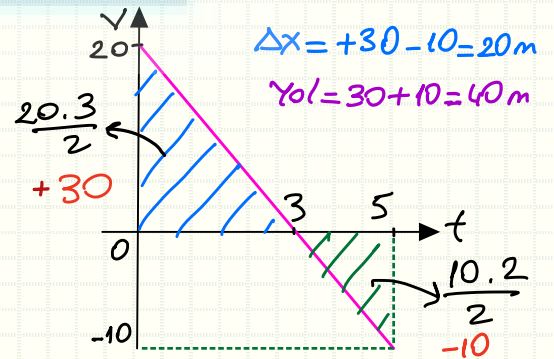
$$V_L = \frac{5-10}{2} = -2,5$$

Örnek:

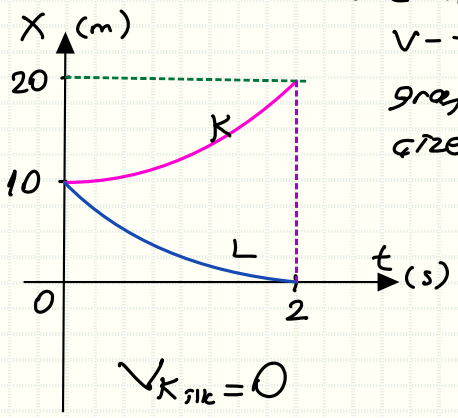


Bir araca ait V-t grafiği verilmiş.
Yer değiştirmesi, aldığı yol kaç m?

$X \xleftarrow{\text{Alan}} V$

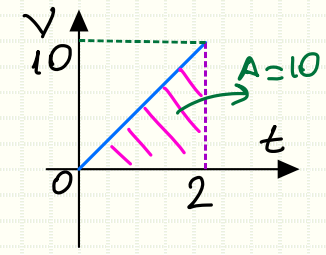


Örnek:

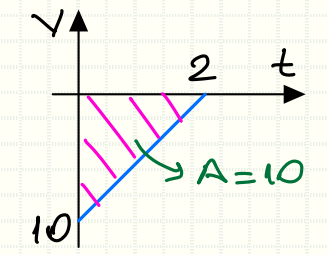


K ve L'nin
v-t
grafiklerini
çizelim.

K'nın eğimi
artıyor, Hızı
artıyor.



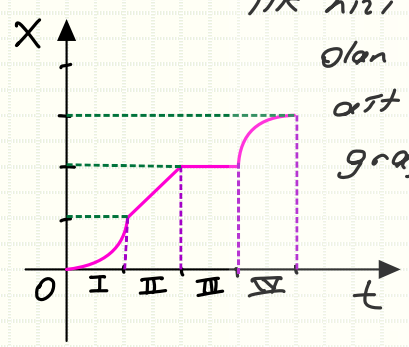
L'nin eğimi
(-) ve azalıyor,
Hız azalıyor.



Kontrol: Grafik çizerken yanlış çizmekten korkmayın. Çünkü sağlamasını yani doğrulamayı yapabiliyoruz.

$X \leftrightarrow v$ Alan ve eğim geçişlerini kontrol edebiliriz.

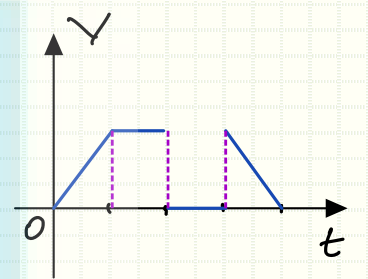
Örnek:



İlk hızı 0
olan araca
art v-t
grafğini
çizelim.

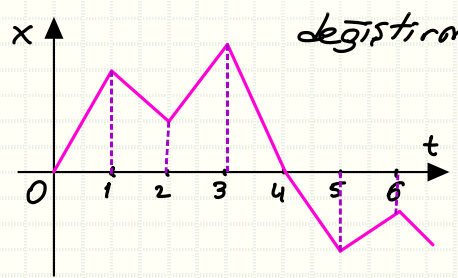
Eğim bulacağız

eğim 0 azalıyor
sabit
artıyor

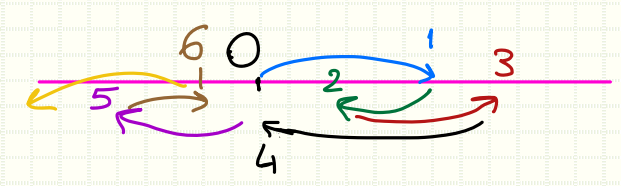


Dikkat: Grafığa bakıp, bir aracı nasıl böyle hareket eder diye düşünmeyin. Edemez zaten. Ancak senden soruyu çözmeni isteniyor. Bizde grafik dönüşümünü yapıyoruz sadece.

Örnek: Araç hangi zaman aralıklarında yön değiştirmiştir?



Yön değiştirmesi için grafiğin eğiminin (Hız) yönü değişmelidir. Yani 1. 2. 3. 5. ve 6. saniyeler



Örnek:

Aynı noktadan hareket

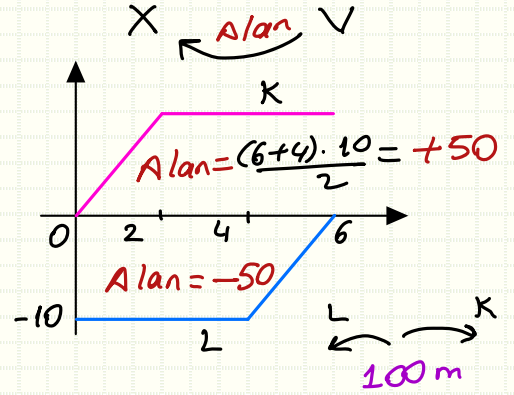
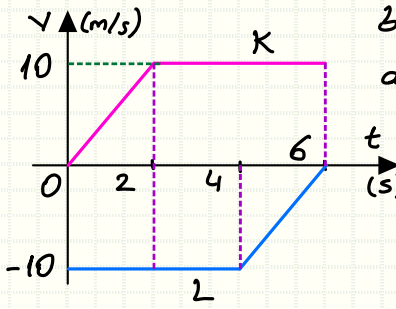
başlayan K ve L

araçları arasında

t dakik uzaklık

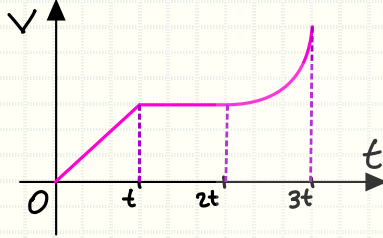
6 sn sonra

kaç metredir?



Örnek:

V-t verilmiş. a-t çizelim.

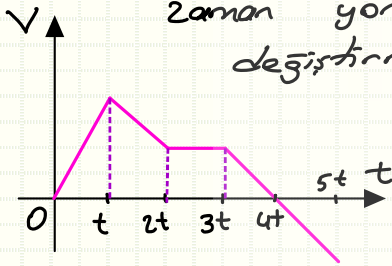


Örnek:

Bu araç ne

zaman yön

değiştirmiştir?



0-t: (+) yönde hızlanmış

t-2t: (+) yönde yavaşlamış

2t-3t: (+) yönde sabit hızla

3t-4t: (+) yönde yavaşlamış

4t anı: Hızı 0 olmuş

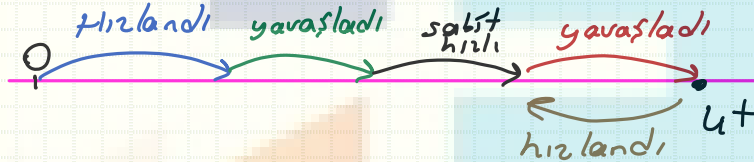
4t-5t: (-) yönde hızlanmış

Araç 4t anında yön değiştirmiştir.

Dikkat:

Bu soruda t anında yön değiştirmiş gibi görünenler var.

Araç t anında frene basıp hızını azaltıyor, yavaşlıyor, ancak frene basan aracın yönü değişmez. Geri gitmez yani.



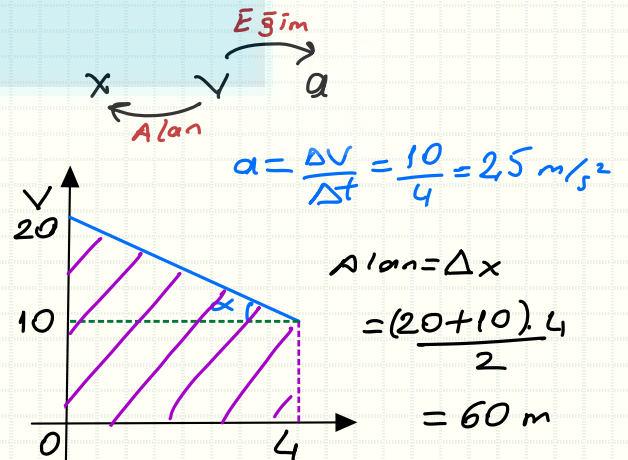
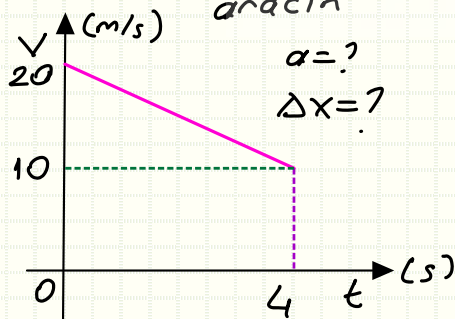
Örnek:

Grafikteki

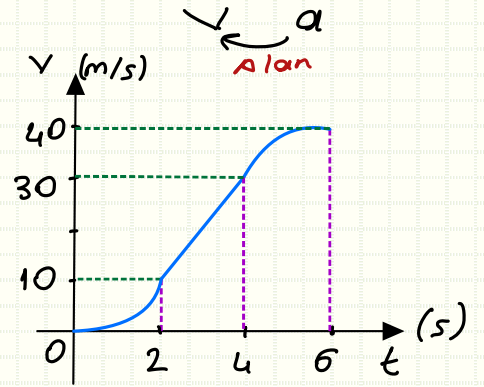
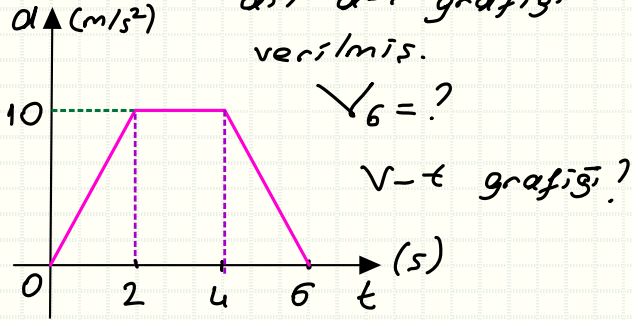
aracın

$a = ?$

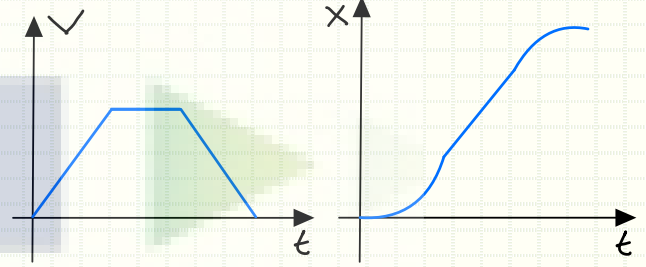
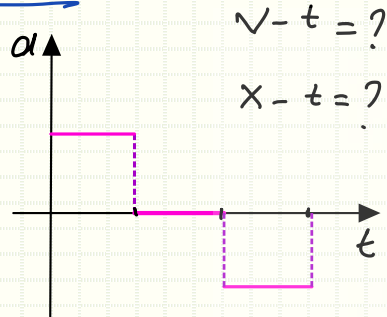
$\Delta x = ?$



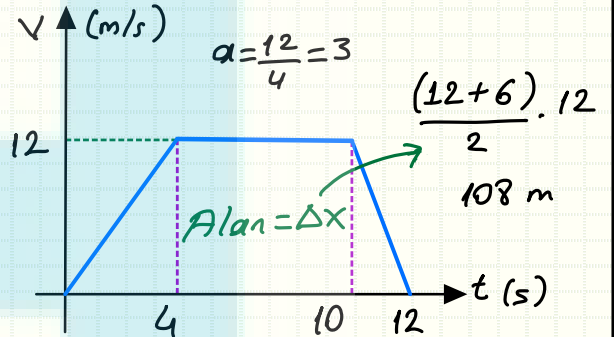
Örnek: İlk hızı 0 olan araca
aşağı $a-t$ grafiği
verilmiştir.



Örnek:

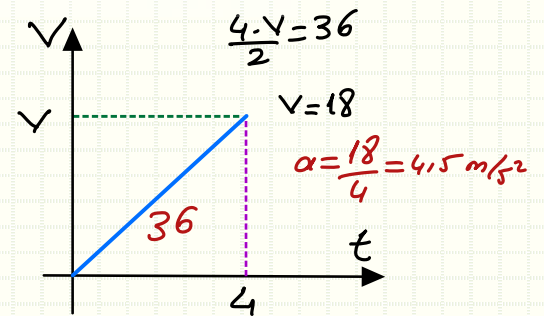


Örnek: Duran bir cisim 3 m/s^2
lik ivme ile 4 s hızlanıyor.
Sonra 6 s sabit hızla gidiyor.
Ardından ani fren yaparak
2 s de duruyor. Bu süreçte
kaç m yol aldı?



NOT: Soruda grafik yoksa, sözel olarak sorulmuşsa, grafiği
biz çizeceğiz.

Örnek: İlk hızı sıfır olan
bir araç sabit ivme ile
hızlanarak 4 saniyede 36 m
yol alıyor. Buna göre $a = ?$



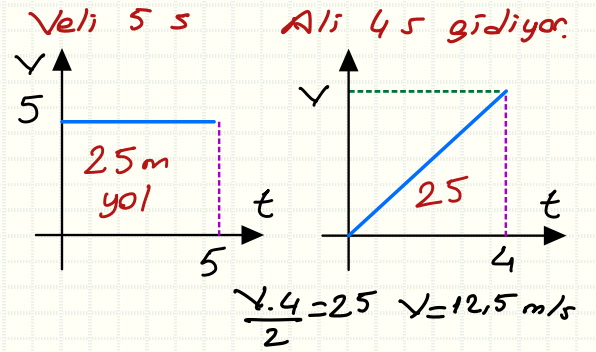
Örnek: Veli, Ali'nin yanından geçiyor. Ali, 1 s sonra harekete geçiyor, 4 s sonra da Veli'yi yakarlıyon. Ali, Veli'yi yakarladı ğında hızı nedir?



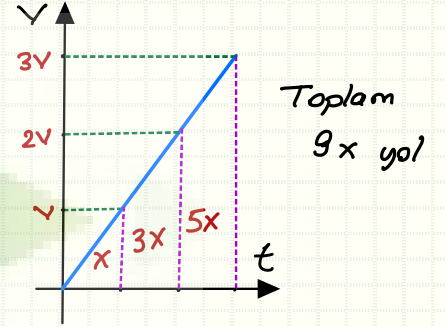
Ali duruyor.



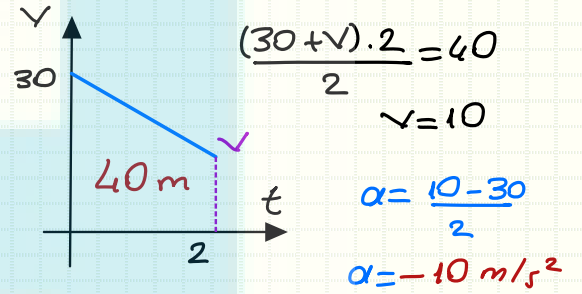
Veli $\rightarrow v=5 \text{ m/s}$ (sabit hız)



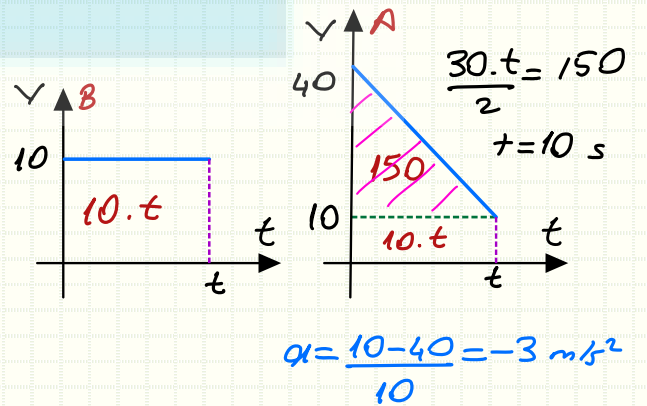
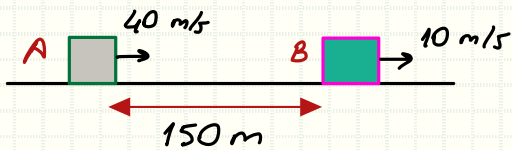
Örnek: İlk hızı sıfır olan bir hareketli düzgün hızlanıyor. Hızı V olana kadar aldığı yol X ise, hızı $3V$ olduğunda aldığı yol kaç X olur?



Örnek: İlk hızı 30 m/s olan bir araç düzgün yavaşlararak 2 s de 40 m yol alıyor. Araçın ivmesi nedir?



Örnek: Tek şeritli bir yolda A aracındaki sürücü, B'yi farkedip fren yapıyor. A'nın B'ye çarpmaması için yavaşlama ivmesi en az kaç m/s^2 olmalıdır?



Ortalama Hız ve Ortalama Sürat:

Aslında bir aracın hızı ile ortalama hızı ya da sürati ile ortalama sürati aynıdır.

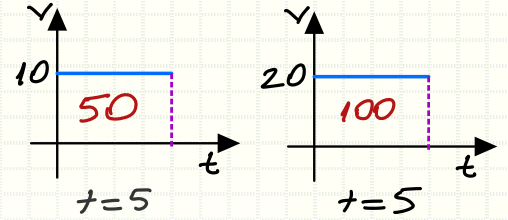
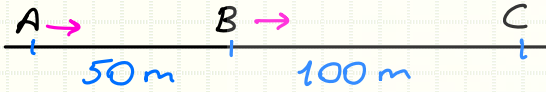
$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$V_{ort} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$S = \frac{\text{Yol}}{\text{zaman}}$$

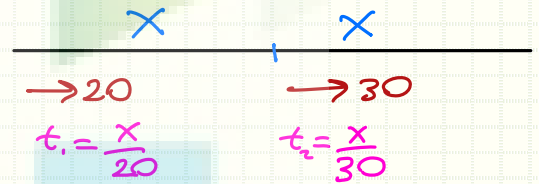
$$S_{ort} = \frac{\text{Toplam yol}}{\text{toplam zaman}}$$

Örnek: AB arasını 10 m/s sabit hızla, BC arasını 20 m/s sabit hızla giden bir aracın ortalama hızı nedir?



$$V_{ort} = \frac{50 + 100}{5 + 5} = \frac{150}{10} = 15 \text{ m/s}$$

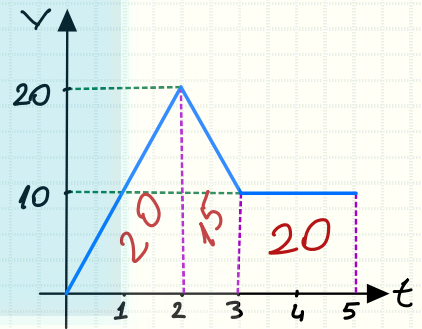
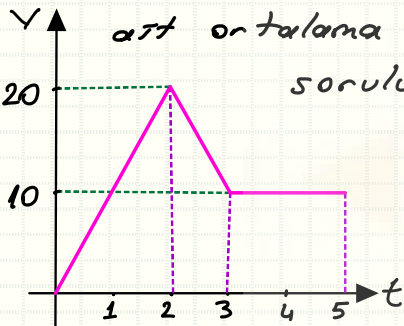
Örnek: Yolun yarısını sabit 20 m/s ile diğer yarısını da 30 m/s ile giden bir aracın ortalama hızı ne olur? (Yol doğrusal)



$$V_{ort} = \frac{X + X}{\frac{X}{20} + \frac{X}{30}} = \frac{2X}{\frac{5X}{60}} = 24 \text{ m/s}$$

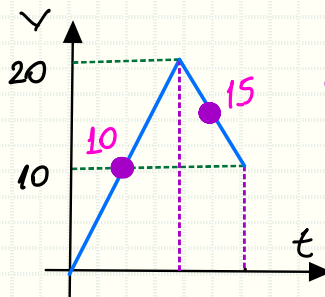
Dikkat: Çoğu kişi bu soruya 25 diyor. Aynı yol (eşit yollar), 20 ile 30'un ortası, 25. Ama sonuç 24 çıktı. Hızlı düşünüp YANLIŞ yapmayın. Deseydi ki; 20 ile t saniye, 30 ile t saniye gidiyor. O zaman cevap 25 m/s olurdu.

Örnek: Grafiği verilen araca att ortalama hızlar soruluyor.



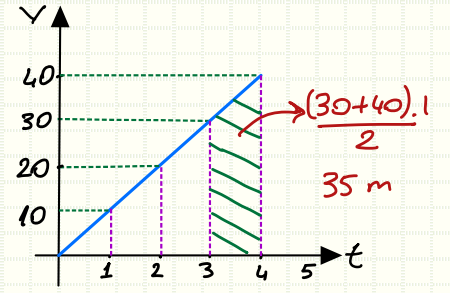
$$V_{0-2} = 10 \quad V_{2-3} = 15 \quad V_{3-5} = 10$$

NOT: Bir önceki soruda zaman verildiği için önce Δx , sonra da V_{ort} bulduk. Zaman verilmese peki ne yaparız?

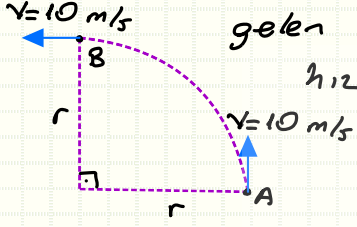


Grafik doğrusal ise grafiğin tam ortası V_{ort} değerini verir.

Örnek: 10 m/s^2 lik ivme ile
duruştan harekete geçen
bir araç **4. sn** içinde kaç
metre yol alır?



Örnek: Dairesel pistte
A' dan B'ye
gelen aracın
hız değişimi
nedir?



$$\Delta v = v_s - v_i$$

Diagram showing the change in velocity vector. The initial velocity v_i is to the right, and the final velocity v_s is to the left. The magnitude of the change is $10\sqrt{2} \text{ m/s}$.

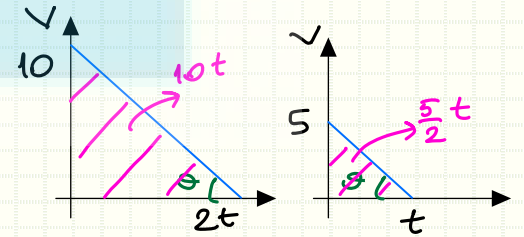
Örnek: İki oyuncak araba
ne zaman karşılaşırlar?
(Hızlar sabitt)



$$10t + 5t = 75$$

$$15t = 75 \quad t = 5 \text{ s}$$

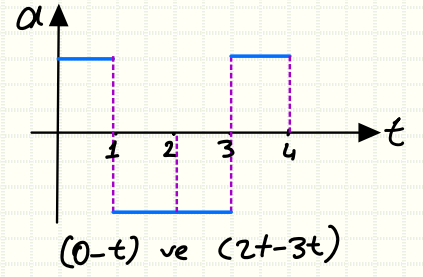
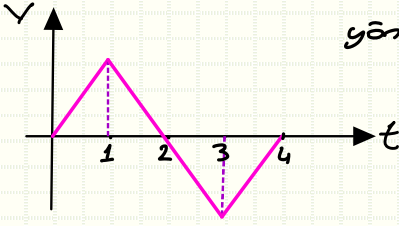
Örnek: Şekildeki otomobiller
birtbirlarını göndükleri anda
fren yapıyorlar ve aynı
ivme ile yavaşlayarak, burun
buruna duruyorlar. Buna
göre ivme değeri kaçtır?



$$12.5t = 75 \quad t = 6 \text{ s}$$

$$a = \frac{5}{6} \text{ m/s}^2$$

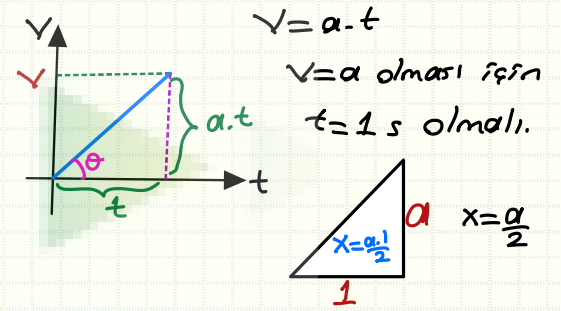
Örnek: Hangi zaman aralığında hız ve ivme vektörü aynı yöndedir?



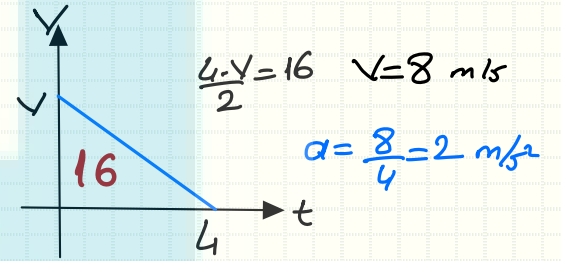
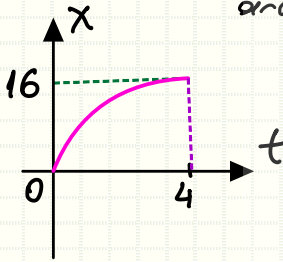
Dikkat: Sadece eğim bulduk. iş bitti.

pozitif yönde hızlanıyor, yavaşlıyor, negatif yönde yavaşlıyor ne olur, hızlanıyor ne olur diye yorumlara girip kafanızı karıştırmayın.

Örnek: Durgun halden harekete geçip a ivmesiyle hızlanan bir hareketlinin hız değeri ivme değerine eşit olduğu anda, araç kaç a yolunu almıştır?

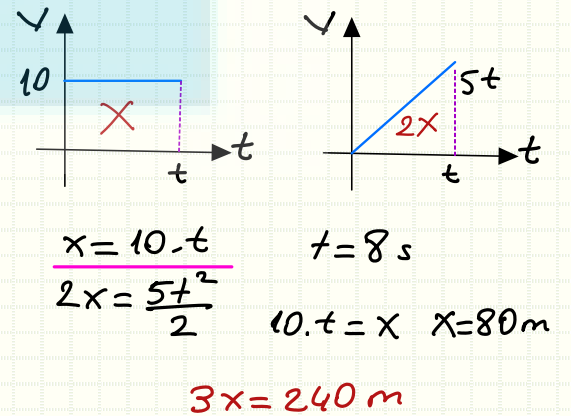
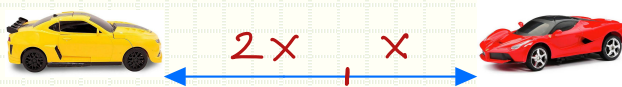


Örnek: Düzgün yavaşlayan bir araç 4. s sonunda duruyor. Aracın ivmesi kaçtır?



Örnek: İlk hızı 0 olan sarı araç 5 m/s'lik ivme ile hızlanıyor. Sarı araç 2x yolunu aldığı anda, sabit 10 m/s'lik hızla hareket eden araçta x yolunu alıyor. Buna göre başlangıçta aralarında kaç m mesafe vardı?

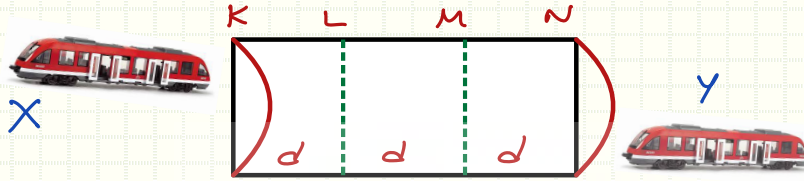
$\leftarrow v = 10 \text{ m/s}$



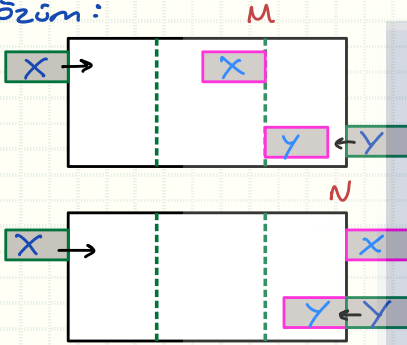
Köprü ve Tünel Soruları

Bu tip sorularda, tren ya da araçların ilk ve son durumlarını çizerek, biraz görselleştirerek daha iyi anlayıp kolayca çözebiliriz.

Örnek: X ve Y araçları aynı anda tünelin karşı noktalarından sabit hızlarla tünele giriyorlar. Bir süre sonra trenlerin ön kısmı M noktasında karşılaşıyorlar. Daha sonra da arka kısımları aynı anda N noktasına ulaşıyorlar. Bu kadar bilgilerden nelerle ulaşabiliriz?



Çözüm:



X 2d yolunu
Y 1d yolunu
almış. $V_X > V_Y$

X'in aldığı yol = Tünel + $L_X = 2V \cdot t$

Y'nin aldığı yol = $L_Y = V \cdot t$

$$T + L_X = 2L_Y \quad L_Y = \frac{T + L_X}{2}$$

$$T > L_Y > L_X \quad L_X > L_Y > T$$

Örnek: Sabit hızla hareket eden X ve Y trenleri şekildedeki konumlarından geçtikten bir süre sonra X, köprünün diğer bacasını tamamen geçtiğinde, Y köprünün yarısına ulaşmış oluyor. Buna göre köprünün boyu, X treninin kaç katıdır?



Çözüm:

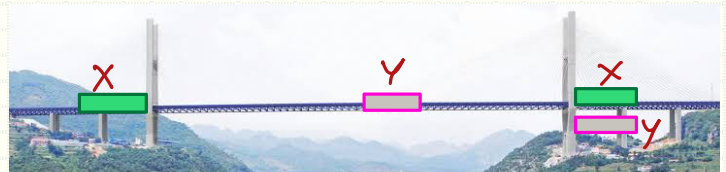
X'in aldığı yol = Köprü + $L_X = 3Vt$

Y'nin aldığı yol = $\frac{\text{Köprü}}{2} = Vt$

$$\text{Köprü} = 2Vt$$

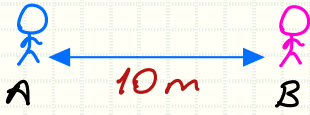
$$L_X = Vt$$

$$\frac{\text{Köprü}}{L_X} = 2$$



BAGIL HAREKET

Bağıl kavramı, görecelikle ilgilidir. Kime, nereye göre? Yerimiz ve hızımız nedir?



A, B'ye göre batıda 10 m ileride
B, A'ya göre doğuda 10 m ileride.

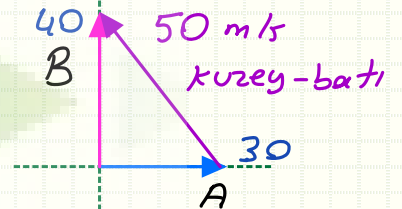
Bağıl Hız ise, araçların birbirlerine göre hızlarıdır. Bu konu ile ilgili soruları herkes formülle çözer. Biz ise formül kullanmadan çözeceğiz. Bütün soruları şöyle çözeceğiz.

1- Araçların YERE göre hızlarını orijine koy. (0,0 noktası)

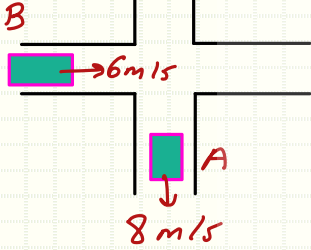
2- Dön ve BAK.

Önemli olan, kim bakıyor? A'nın B'ye göre hızı? B, A'ya bakıyor.

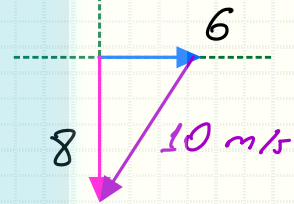
Örnek: A aracı, 30 m/s'lik hızla doğuya, B aracı, 40 m/s'lik hızla kuzeye gidiyor. A, B'yi hangi hızla hareket ediyormuş gibi görür?



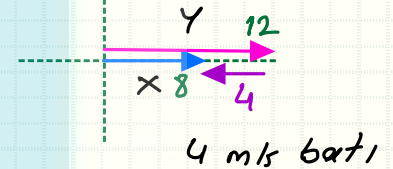
Örnek: A'nın B'ye göre hızı nedir?



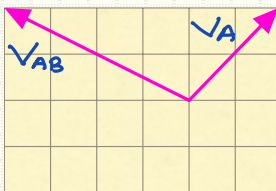
B, A'ya bakıyor.



Örnek: X aracının, Y aracına göre hızı nedir?

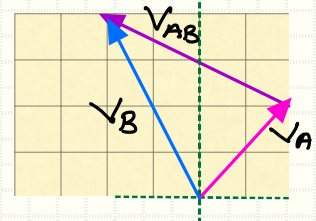


Örnek: A'nın yere göre ve B'nin A'ya göre hızı

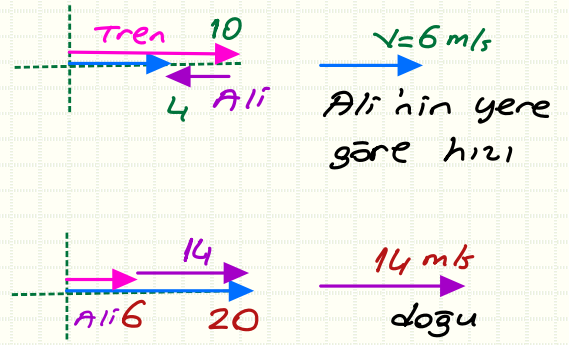


(V_{AB}) vermiş.
Buna göre
B'nin yere
göre hızı?

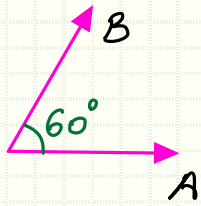
B'nin A'ya göre hızı, A, B'ye bakıyor. Bakış yönü



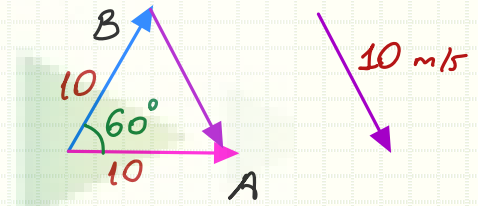
Örnek: Doğuya 10 m/s'lik hızla ilerleyen bir tren içindeki Ali, trene göre 4 m/s'lik hızla batıya gidiyor. Ali, dışarıda 20 m/s'lik hızla doğuya doğru giden bir otomobilsiz hangi hızla hareket ediyor görür?



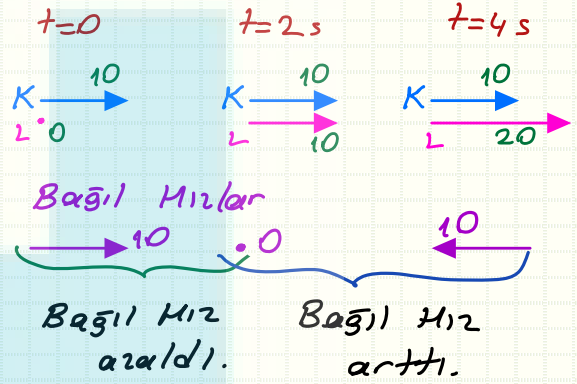
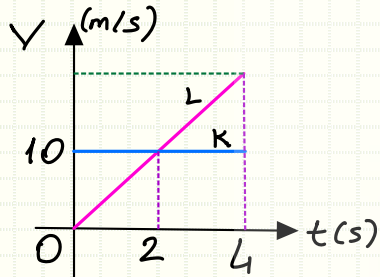
Örnek: $V_A = V_B = 10$ m/s
A, B'ye bakarak kendisini nasıl hareket ediyormuş gibi görür?



Kim bakıyor?
A, B'ye bakarak kendisini demek, B, A'ya bakıyor.

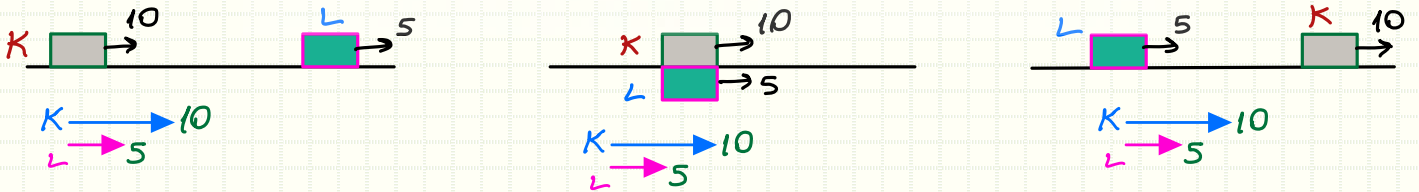


Örnek: K ve L hareketlilerinin hız-zaman grafikleri verilmiş.
(0-2) ve (2-4) s aralıklarında birbirlerine göre hızları nasıl değişir?



Hata yapmayın: Birbirlerini yaklaşıyor ve uzaklaşıyor görmek başka bir şey. Yaklaşmak ve uzaklaşmak mesafe ile ilgili, konumla ilgili.

Örnek: 3 durumdaki bağıl hızı ve yaklaşıp uzaklaşmaları inceleyelim.



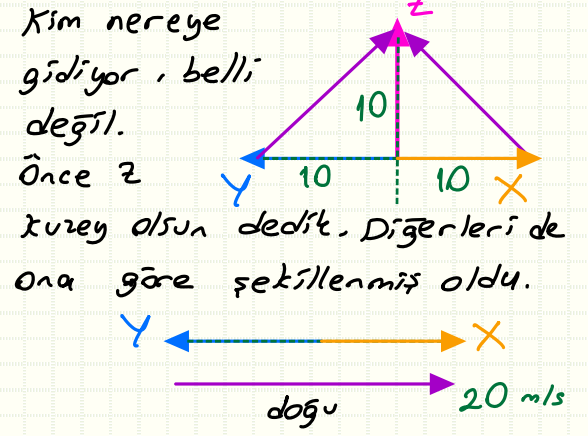
Birbirlerine göre hızlarının büyüklükleri (bağıl hız) hep aynı.

K, L'ye yaklaşıyor.

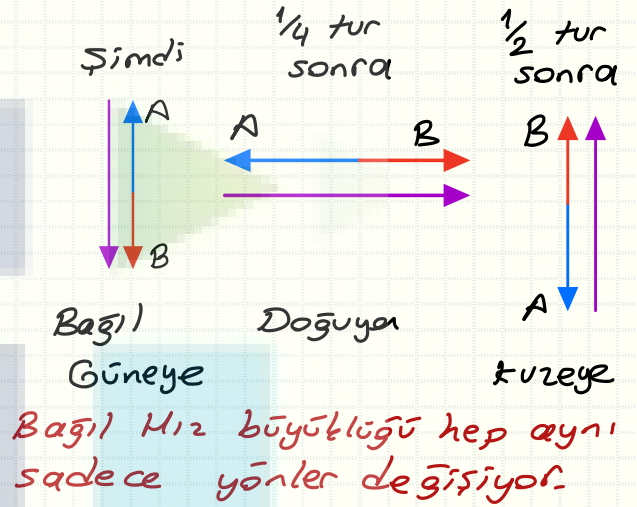
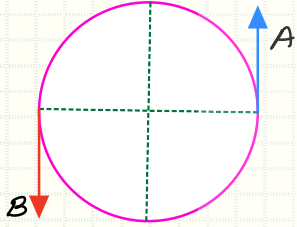
K, L'den uzaklaşıyor.

K, L'den uzaklaşıyor.

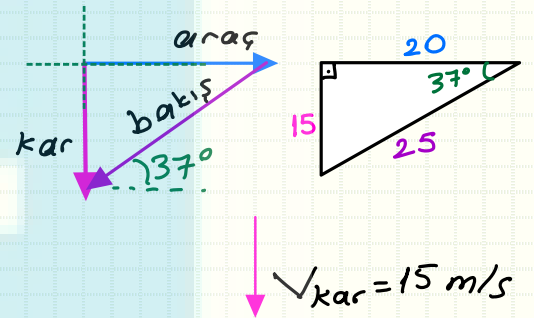
Örnek: Doğu-batı ve kuzey-güney doğrultularında hareket eden X, Y ve Z'nin yere göre hızları 10 m/s dir. Z'nin X'e göre hızı $10\sqrt{2}$ m/s ile kuzeybatı, Z'nin Y'ye göre hızı $10\sqrt{2}$ m/s ile kuzeydoğuya doğrudur. X'in Y'ye göre hızı nedir?



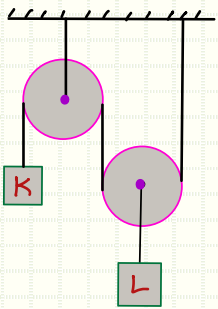
Örnek: Dairesel bir pistte, eşit büyüklükteki hızlarla A ve B araçları hareket ediyor. Şekildeki konumlardan geçtikten sonra 1 tur atana kadar, bağıl hızın büyüklüğü ve yönü nasıl değişir?



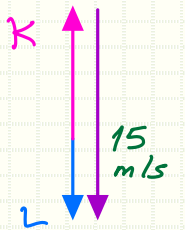
Örnek: Mehmet karlı bir günde aracı ile ilerlerken, kar tane çıklerinin yatayla 37° yapacak şekilde üstüne doğru geldiğini görüyor. Aracın hızı 20 m/s olduğuna göre, kar taneciklerinin hızı nedir?



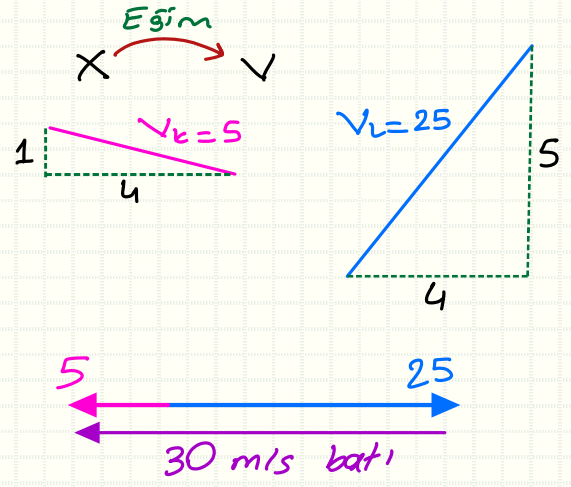
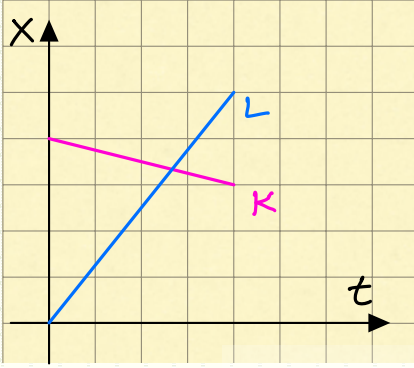
Örnek: $v_K = 10 \text{ m/s}$ yukarı ise, L'nin K'ya göre hızı nedir?



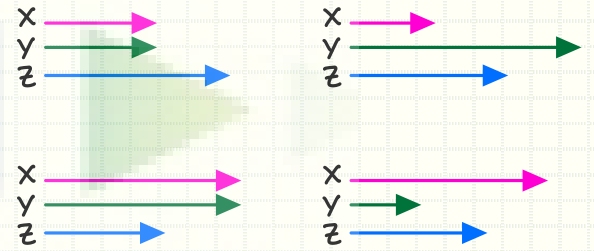
K yukarı 10 m/s
L aşağı 5 m/s
İner.



Örnek: X'nin hız büyüklüğü 5 m/s olduğuna göre, X'nin L'ye göre hızı nedir?



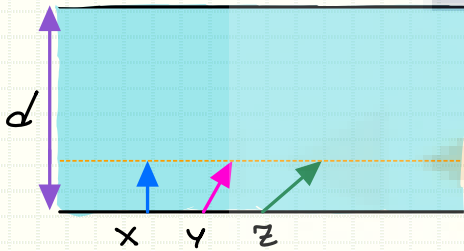
Örnek: Aynı yönde ilerlemekte olan X, Y ve Z araçlarından X ve Y'nin Z'ye göre hız büyüklükleri eşit olduğuna göre, araçların hız büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?



NEHR PROBLEMLERİ

Artık büyüdü, tek boyuttan, iki boyuttaki harekete başlıyoruz. Yoksa yeni bir şey yok. Hareketi x ve y boyutlarında tek tek inceleyeceğiz.

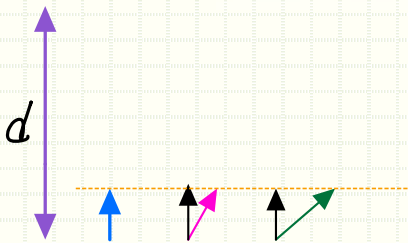
Karşıya Geçme Süresi:



X, Y ve Z yüzücülerinin yere göre hızları verilmiştir. Karşıya önce hangi yüzücü çıkar? Akıntı mı, simdiyle akıntı da olmasın. X di mi?

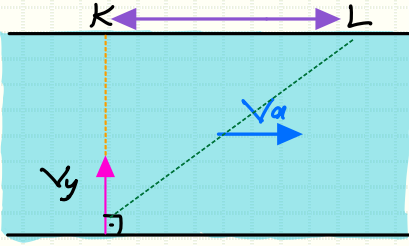
Hayır. X, Y ve Z hepsi aynı sürede karşıya çıkar. Ama farklı yerlerde.

Burada önemli olan yüzücülerin hızlarının dik bileşenleridir. Nehrin genişliği her yerde aynı. $\checkmark$ diklerde aynı ise eşit sürede karşıya geçerler.

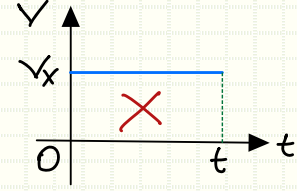
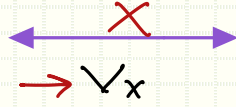


Akıntı da olsaydı yine eşit sürelerde karşıya çıkarlardı. Çünkü süre yatay hızla ilgili değil.

Karşıda Nereye Çıkar?



Yüzücü suya girdiğinde akıntı onu sürükler. Bu yüzden yüzücünün karşı tarafta nereye çıkacağını, akıntı hızı, yüzücünün v_x hızı, yüzdüğü süre etkiler.

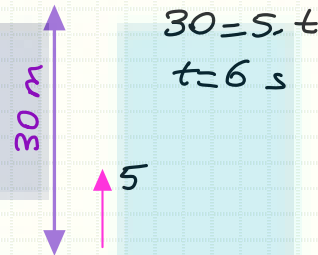
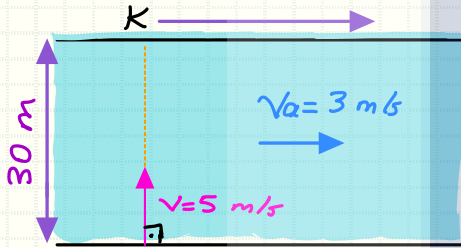


NOT:

SUYA GÖRE: Yüzücünün hızına akıntı hızı eklenmemiş.

YERE GÖRE: Yüzücünün hızına akıntı hızı eklenmiştir. Gerçek hız.

Örnek: Suya göre hızı 5 m/s olan yüzücü kaç s de nerede karşıya çıkar?



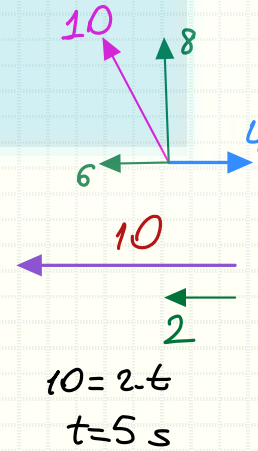
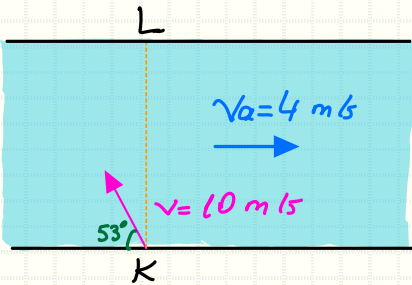
$$30 = 5 \cdot t$$

$$t = 6 \text{ s}$$

$$3 \times 6 = 18 \text{ m}$$

İleride

Örnek: Suya göre hızı verilen yüzücü, karşıya L'den 10 m ileride çıkıyor. Buna göre nehrin genişliği kaç m dir?

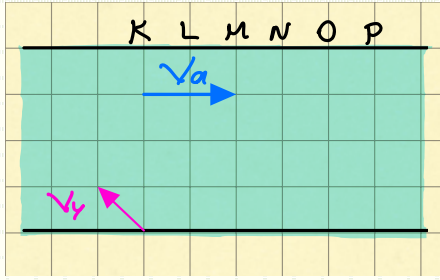


$$10 = 2 \cdot t$$

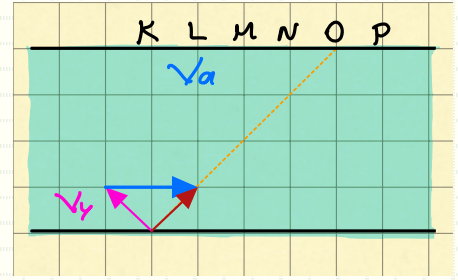
$$t = 5 \text{ s}$$

$$d = 8 \cdot 5 = 40 \text{ m}$$

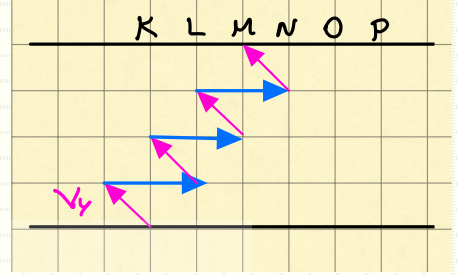
Örnek: Yüzücünün suya göre hızı ve akıntı hızı verilmiş. Yüzücü karşıda nereye çıkar?



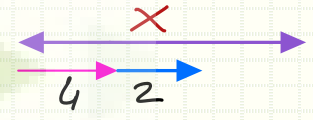
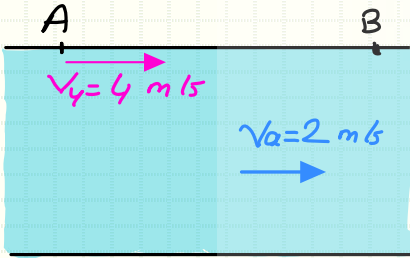
Doğru
O



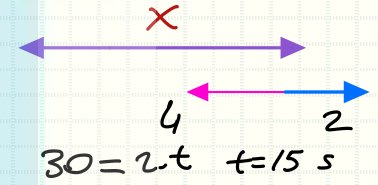
Yanlış
M



Örnek: Suyu göre hızı verilen yüzücü A'dan, B'ye 5 s de gidiyor. Dönüş kaç s sürer?

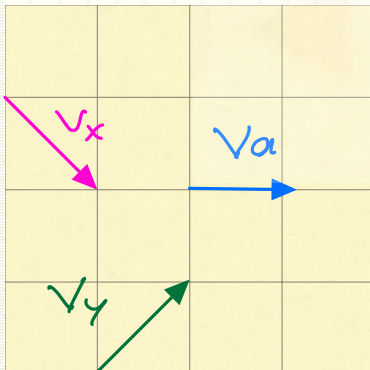


$$6 \cdot 5 = 30 \text{ m}$$

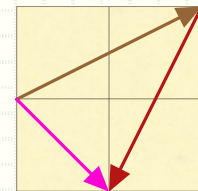
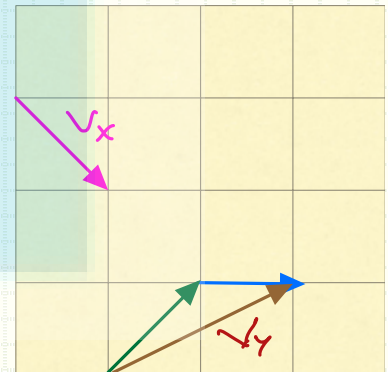


$$30 = 2 \cdot t \quad t = 15 \text{ s}$$

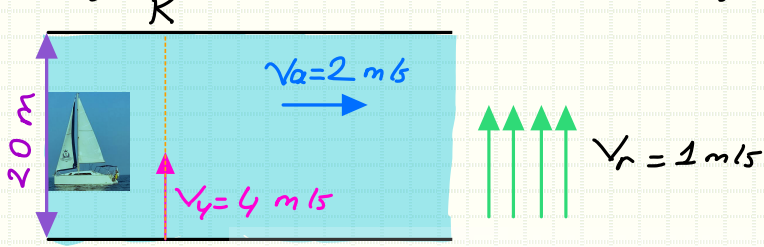
Örnek: $v_x = X$ 'in yere göre hızı
 $v_y = Y$ 'nin suya göre hızı
 $v_a =$ Akıntı hızı
 X 'in Y 'ye göre hızı?



Y , X 'e batacak.



Örnek: Bir yelkenli karşıya geçmek için hem motorunu çalıştırıyor. Hem de yelkenlerini açıyor. Motorun aktardığı hız 4 ve rüzgarın aktardığı hız 1 m/s ise, yelkenli nerede karşıya çıkar?



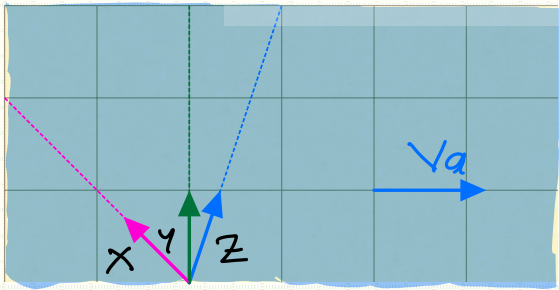
$$20 = 5 \cdot t$$

$$t = 4 \text{ s}$$

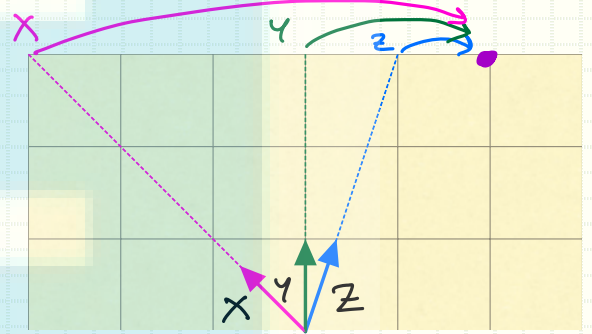
$$2 \cdot 4 = 8 \text{ m}$$

K'nın sağına

Örnek: Şekildeki yönlere hareket eden X, Y ve Z yüzücülerinin karşı tarafta aynı noktaya çıktıkları biliniyor. Buna göre V_x , V_y ve V_z (suya göre) hızları arasındaki ilişki nedir?



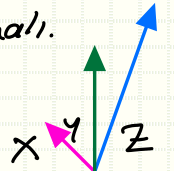
Diyelim ki buraya fıksınlar.



En çok X sürüklenmiş.

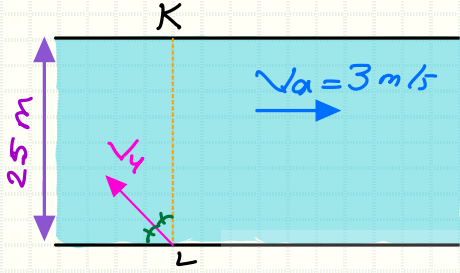
Demek ki akıntı süre bakımından en çok X'e etki etmiş. Karşıya en çabuk Z çıkmalı.

$$V_z > V_y > V_x$$



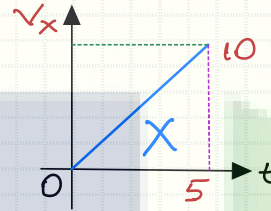
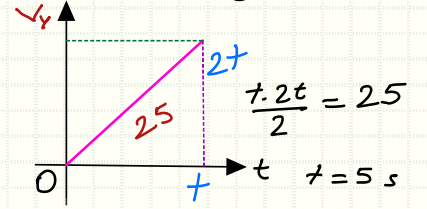
Bu soruda V_a verilirse V 'leri de biraz uğraşarak bulabilirsiniz.

Örnek: Duruştan harekete geçen bir sürat teknesi $2\sqrt{2} \text{ m/s}^2$ lik ivme ile şekildeki yönde harekete başlıyor. Tekne nerede karşıya çıkar?



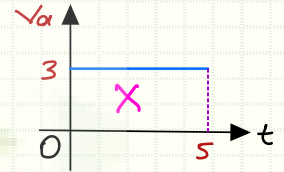
Şimdiye kadar yüzücülerin hızları sabıttı. Bu soruda ise hem iki boyutta, hem iümelî hem de akıntı hızı sabıttı. Olıun hepsini hız-zaman grafikleri sızerek hallededeğiz.

$a = 2$



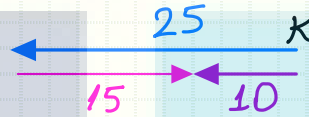
Yatayda aldığı yol

$x = 25 \text{ m}$



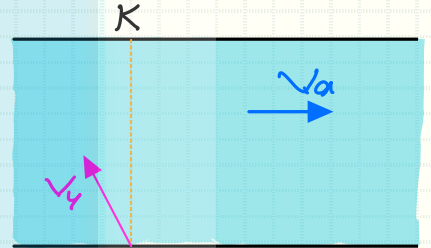
Akıntının aldığı yol

K'nın 10 m batısında



Örnek: Suyu göre V_y hızıyla hareket eden bir yüzücü karşı kıyıya ulaşmaktadır. Buna göre aşağıdaki yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

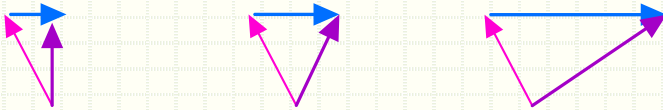
- V_y artarsa, karşıya ulaşma süresi kısalır.
- V_y (yere göre) $>$ V_y (suya göre)
- V_a artarsa yüzücünün karşıya sıktığı nokta K'dan daha uzaktadır.



Çözüm:

I. V_y artarsa, süre kısalır. Çünkü $\uparrow$ diğ hız da artar.

II. Akıntı hızını bilmiyoruz Buna göre de yere göre hız büyüklüğünden emin olamayız. Bu önerme kesin değil, olabilir de olmayabilir de.



III. Yere göre hızını bilemediğimiz için belki K'ya daha yakın belki daha uzak yenden çıkan, kesin olarak bilemeyiz.