

1. BAĞIL HAREKET

Bir cismin hareketi, gözlemcinin hareket durumuna göre farklılık gösterir. Batıya doğru hareket eden bir aracı; hareket halindeki bir gözlemci doğuya doğru, başka bir gözlemci ise kuzeye doğru gidiyor olarak görebilir. Gözlemcinin hareket durumuna göre değişen bu olaya bağıl hareket denir.

2.

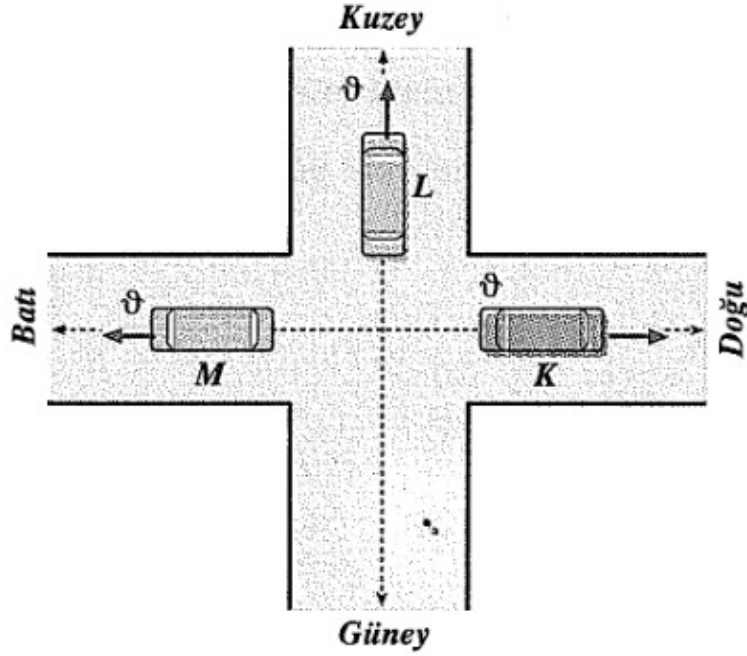
Bağıl Hız:

Hareketli iki cisimden birinin diğerine göre hızına bağıl hız denir. Bağıl hız; gözlenen cismin hızından gözlemcinin hızının vektörel olarak çıkartılması ile bulunur.

$$\vec{v}_{\text{bağıl}} = \vec{v}_{\text{gözlenen}} - \vec{v}_{\text{gözleyen}}$$

3.

3. Doğrultuları farklı olan hareketliler



Şekil.3. Doğrultuları farklı olan hareketlilerin birbirlerine göre hızlarının bulunması.

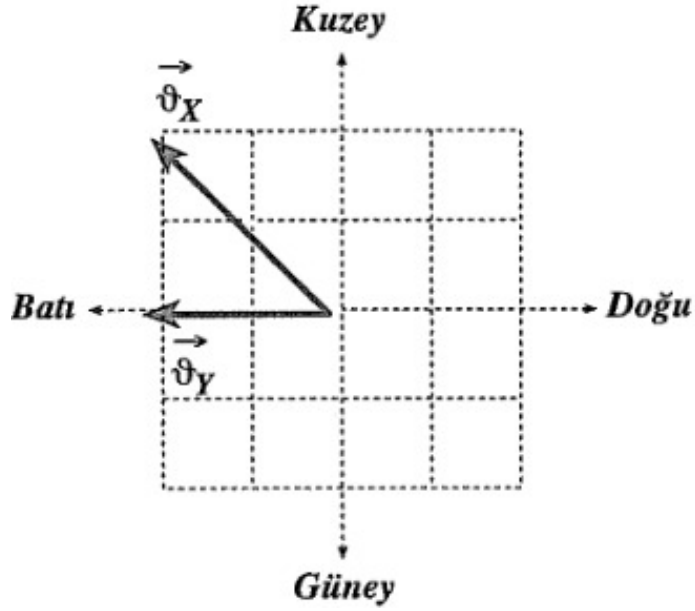
İki aracın t süre içerisinde birbirlerine ne kadar yaklaştığı ya da birbirlerinden ne kadar uzaklaştığı bağıl hız yardımıyla bulunabilir.

$$\Delta X = V_{\text{bağıl}} \cdot t$$

Doğrultuları farklı olan iki hareketlinin birbirine göre hızı bulunurken, gözlemcinin hız vektörünün tersi alınır ve gözlenenin hız vektörü ile toplanır. Şekil.3 de K aracındaki gözlemci L'yi $v\sqrt{2}$ hızıyla kuzey - batıya, L deki gözlemci M'yi $v\sqrt{2}$ hızıyla güney - batıya gidiyor görür.

Bir K hareketlisi L hareketlisini 10 m/s hızla batıya doğru gidiyor olarak görüyorsa, L hareketlisi K hareketlisini 10 m/s hızla doğuya doğru gidiyor olarak görür.

4.

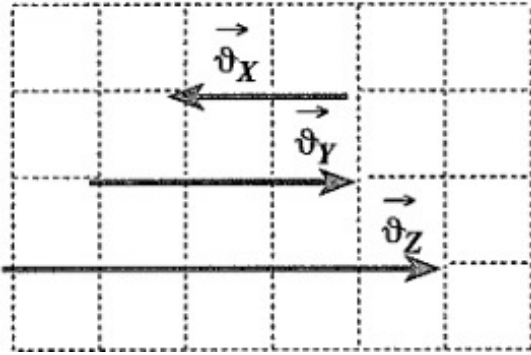
**Örnek: 1**

Şekilde X ve Y arabalarının yere göre $\vec{v}_X$, $\vec{v}_Y$ hız vektörleri verilmiştir.

a. Y de bulunan bir gözlemciye göre X'in hareket yöne nedir?

b. X te bulunan bir gözlemciye göre, Y nin hareket yöne nedir?

5.

**Örnek: 2**

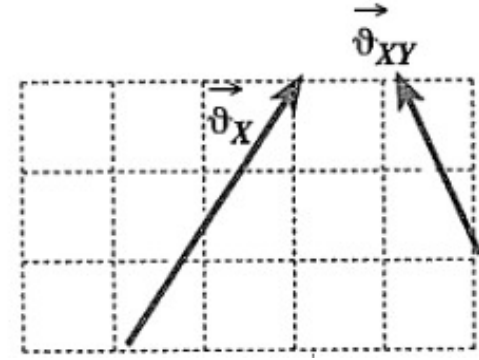
X, Y, Z hareketlilerinin yere göre hızları $\vec{v}_X$, $\vec{v}_Y$, $\vec{v}_Z$ dir. X'in Y'ye göre hızının büyüklüğü 20 m/s dir.

Y'nin Z'ye göre hızının büyüklüğü kaç m/s dir?

6. Örnek: 3

Yere göre hızı $\vec{v}_X$ olan bir X cisminin Y cismine göre hızı $\vec{v}_{XY}$ dir.

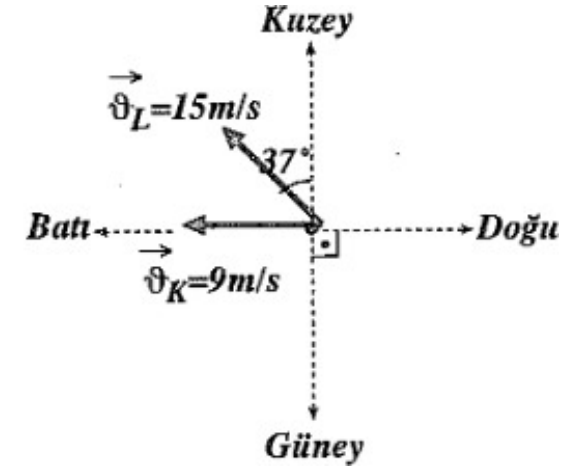
Y cisminin yere göre hızı nasıldır?



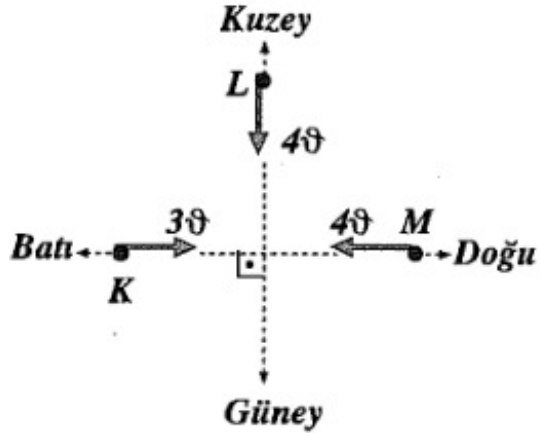
7. Örnek: 4

K ile L aracının yere göre hızları şekildeki gibidir.

K ya göre L nin hızı nedir?



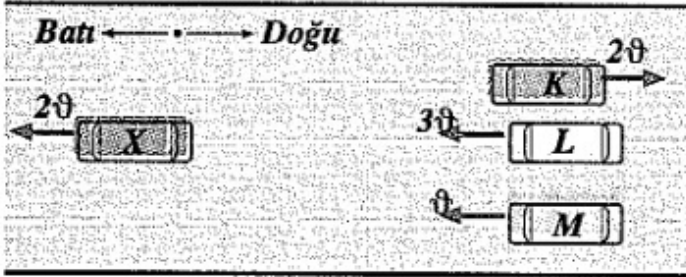
8.

**Örnek: 5**

K, L, M araçlarının yere göre hızları şekildeki gibidir.

K'nın L'ye göre hızını, L'nin M'ye göre hızını ve M'nin K'ye göre hızını bulunuz.

9.

**Örnek: 6**

Aynı doğrultuda hareket etmekte olan K, L, M araçlarının yönleri ve hızlarının büyüklükleri şekildeki gibidir.

- X aracından bakan gözlemciye göre K, L, M araçlarının hızı nedir?
- X aracından bakan gözlemci K, L, M araçlarından hangilerini kendine yaklaşıyormuş gibi görür?

10.

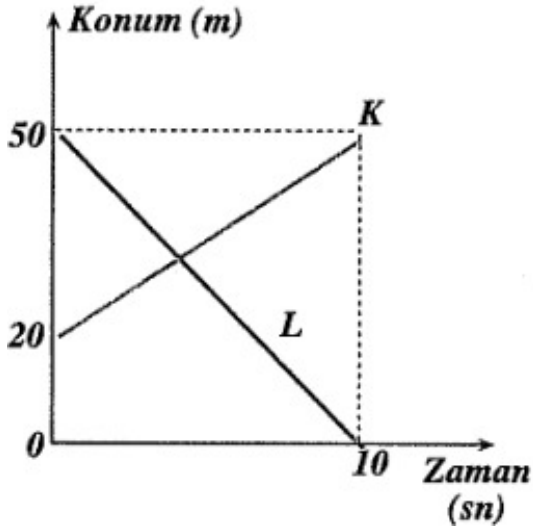
Örnek: 7

K, L, M araçları doğu - batı doğrultusunda hareket etmektedir. K aracının sürücüsü L aracını batıya 4θ hızıyla, M aracının sürücüsü L aracını doğuya 3θ hızıyla gidiyor olarak görüyor. L aracının hızı doğu yönünde θ dir.

Buna göre, K aracının sürücüsü M aracını hangi yönde, kaç θ hızıyla gidiyor olarak görür?

Zıt yönde hareket eden iki aracın birbirlerine göre hızı, bu iki aracın hızlarının toplamı kadar, aynı yönde hareket eden iki aracın birbirine göre hızı, bu iki aracın hızlarının farkı kadar olur.

11.

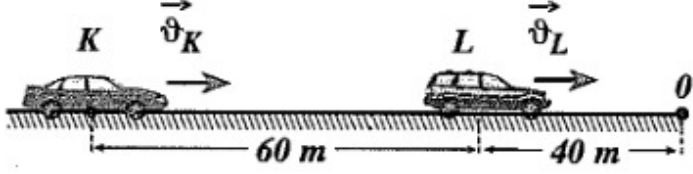
**Örnek: 9**

Aynı doğrultuda hareket eden K ve L araçlarının konum - zaman grafikleri şekildeki gibidir.

a. L aracına göre K aracının hızı kaç m/s dir?

b. İkinci saniyenin sonunda K ile L arasındaki uzaklık kaç m dir?

12.

**Örnek: 10**

Sürtünmesiz yatay bir yolda $\vec{v}_K$ ve $\vec{v}_L$ sabit hızları ile hareket etmekte olan K ve L araçları 5s sonra O noktasında yan yana geliyorlar.

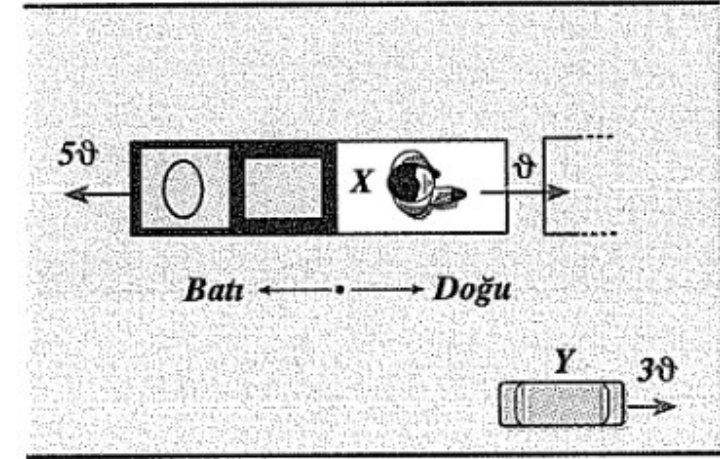
K arabasındaki bir gözlemciye göre L arabasının hızı kaç m/s dir?

13.

Örnek: 11

Batıya doğru hareket etmekte olan X treninin yere göre hızı 5ϑ , doğuya doğru hareket etmekte olan Y aracının yere göre hızı 3ϑ dir.

Tren üzerindeki adamın trene göre hızı doğu yönünde ϑ kadar olduğuna göre, Y aracındaki gözlemci adamı hangi yönde kaç ϑ hızıyla hareket ediyor olarak görür?

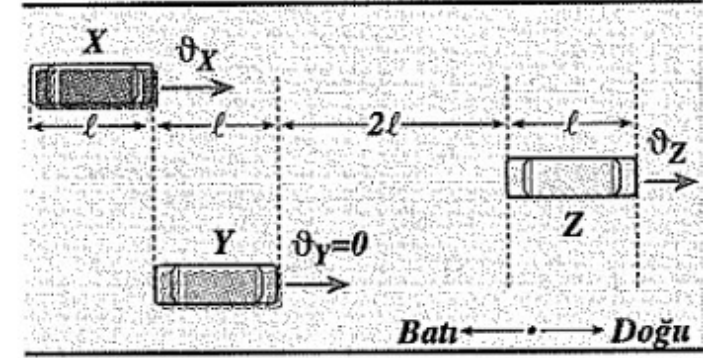


14.

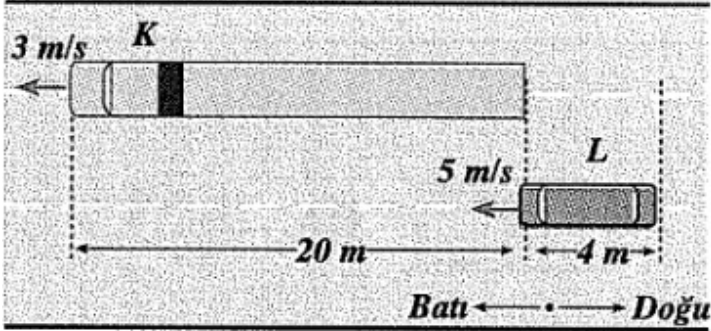
Örnek: 12

ℓ uzunluğundaki X, Y, Z araçlarından X ile Z aynı yönde hareket etmekte, Y aracı durmaktadır. X aracı Y aracını t süre sonra tamamen geçiyor. X aracı Y aracını tamamen geçtikten $2t$ süre sonra da Z aracını tamamen geçiyor.

Buna göre, $\frac{v_X}{v_Z}$ oranı nedir?

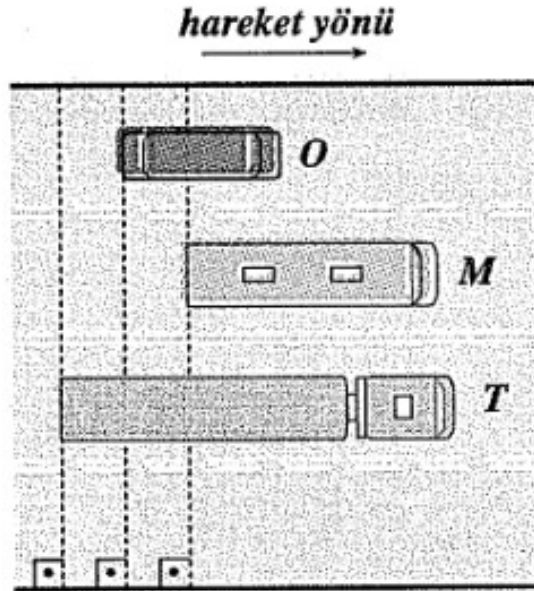


15.

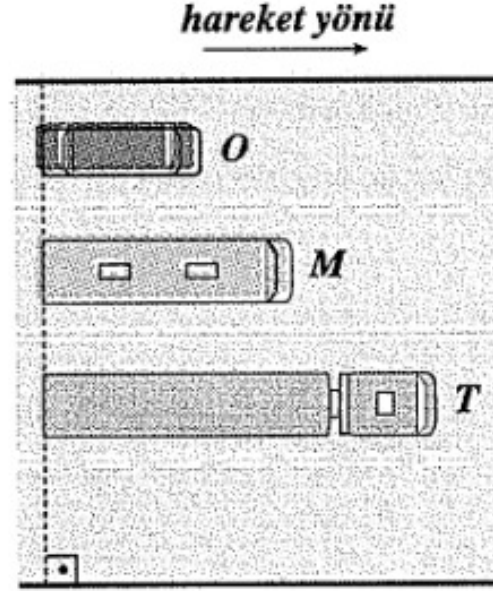
**Örnek: 13**

K ve L araçları, 3 m/s ve 5 m/s lik sabit hızlarla aynı yönde hareket etmektedir. L aracı K aracını **şekildeki konumdan tamamen geçinceye kadar kaç m yol alır?**

16. Örnek: 15



Şekil - I



Şekil - II

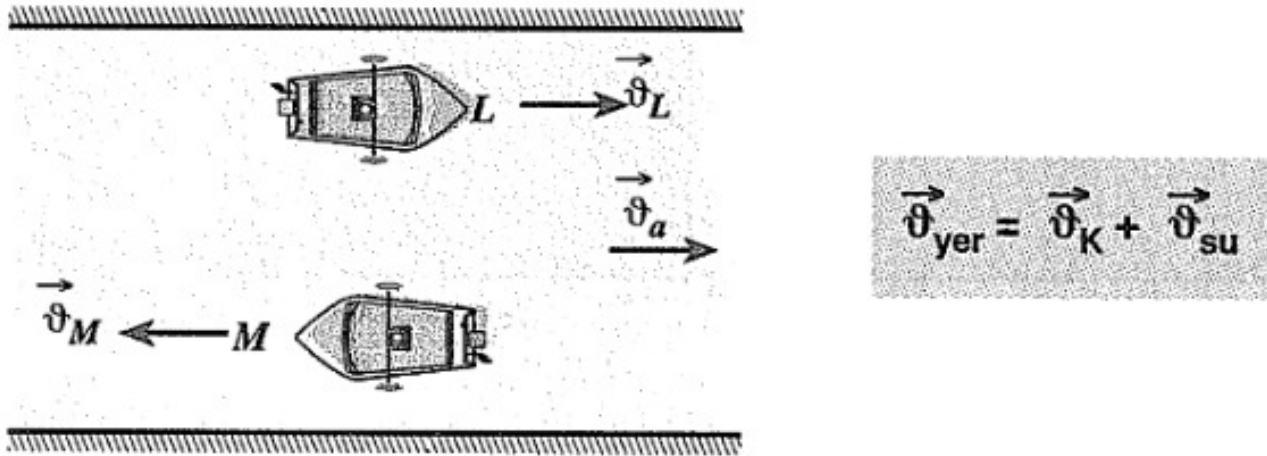
O otomobili, M minibüsü ve T tırı doğrusal bir yolda sabit hızlarla ilerliyor. Bu araçların birbirlerine göre konumları $t_0 = 0$ anında Şekil I, t anında da Şekil II deki gibidir.

O, M, T nin hızlarının büyüklüğü sırasıyla V_O , V_M , V_T olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

(2007–Alan 1)

17. NEHİRDE HAREKET

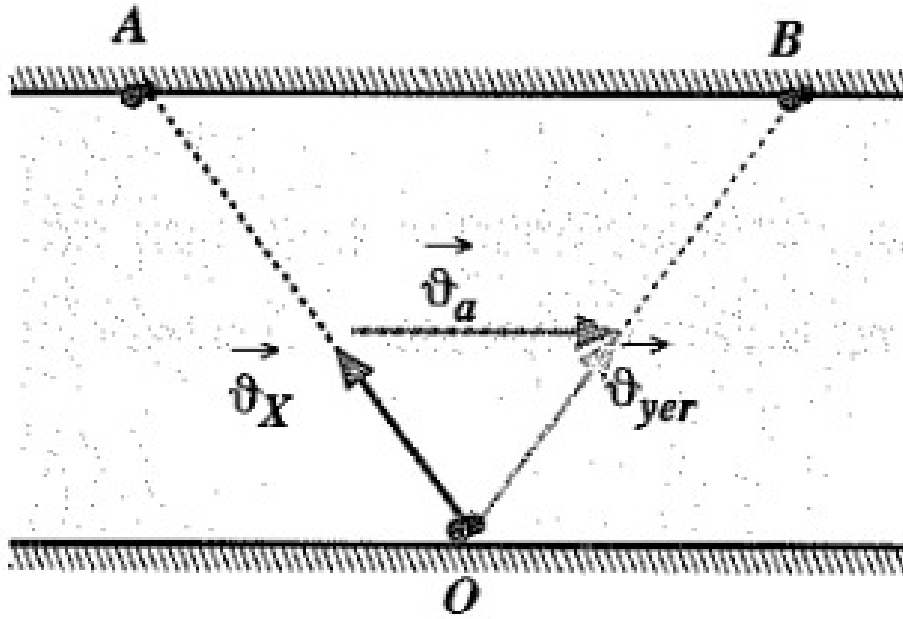
Nehir içerisinde hareket etmekte olan bir kayığın suya göre hızı, su durgun olduğunda kayığın sahip olduğu hızdır. Kayığın yere göre hızı ise, kayığın hızı ile nehrin akış hızının vektörel toplamına eşittir.



Şekil.1.Nehrin akış doğrultusunda hareket

Suyun akış yönü ile kayığın hızı aynı yönde ise kayığın yere göre hızı, bu iki hızın toplamına, zıt yönde ise kayığın yere göre hızı, bu iki hızın farkına eşit olur.

18.



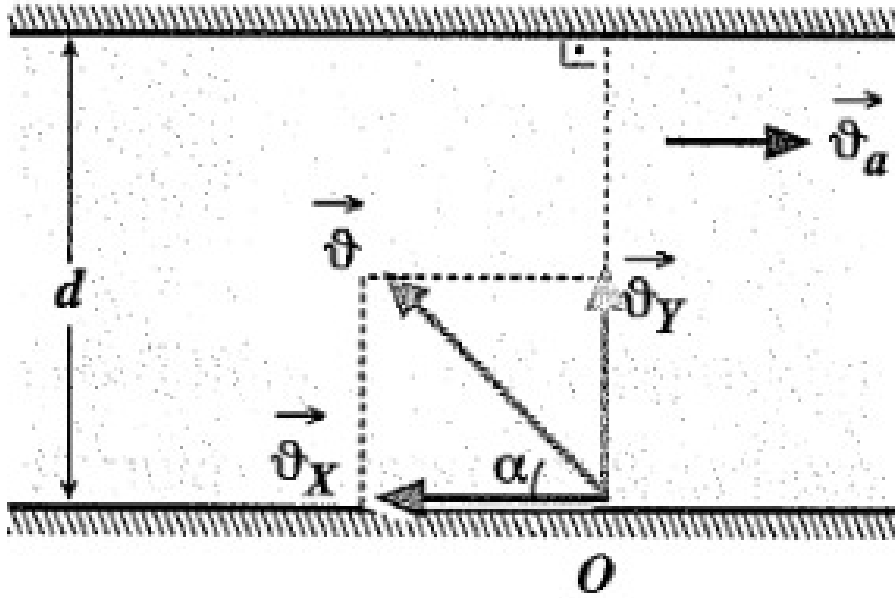
$$\frac{|OA|}{v_X} = \frac{|AB|}{v_a} = \frac{|OB|}{v_{yer}} = t$$

$$AB = v_a \cdot t$$

Şekil.2.Nehirde yerdeğiştirme miktarının bulunması

Suya göre hızı $\vec{v}_X$ olan bir yüzücü O noktasından A noktasına doğru harekete başladığında AB yolu kadar sürüklenir ve yere göre hızının doğrusundaki B noktasından karşı kıyıya çıkar. Yüzücünün yere göre hızı, nehrin akış hızı ile yüzücünün suya göre hızının bileşkesidir.

19.

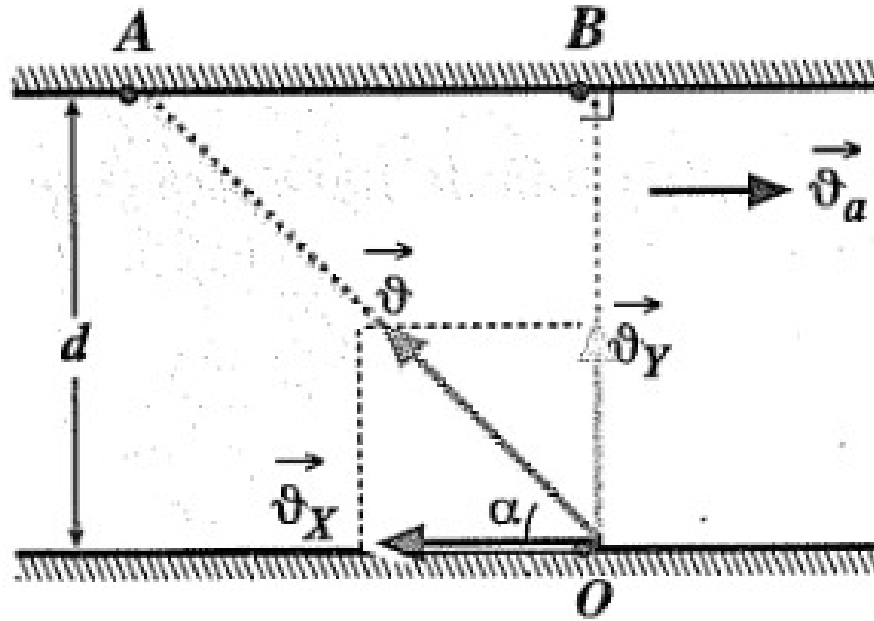


$$t = \frac{d}{v_y} = \frac{d}{v \sin \alpha}$$

Şekil.3. Karşı kıyıya ulaşma süresi

Nehrin bir kenarından diğer kenarına geçmek isteyen bir yüzücünün karşı kıyıya ulaşma süresi, yüzücünün hızının akıntıya dik olan bileşeni ile nehrin genişliğine bağlıdır.

20.



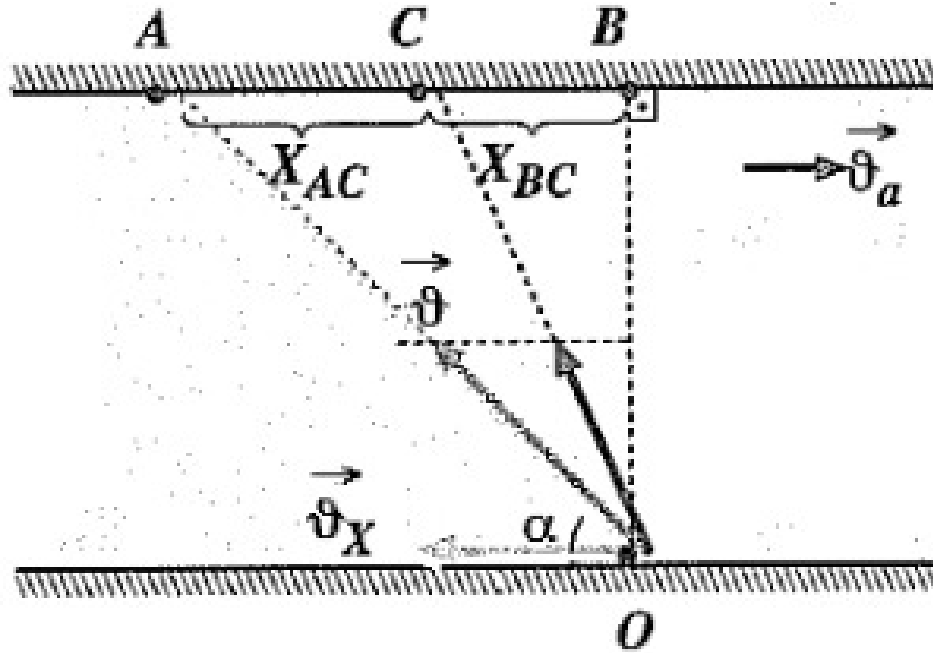
$$v_x = v_a$$

$$v \cdot \cos \alpha = v_a$$

Şekil.4.Suya göre hızın yatay ve düşey bileşenleri

Yatayla α açısı yapacak biçimde harekete geçen bir yüzücü, harekete başladığı noktanın tam karşısına çıkıyorsa yüzücünün suya göre hızının yatay bileşeni ($\vec{v}_x$), nehrin akış hızına eşittir. Bu durumda yüzücünün yere göre hızı OB doğrultusunda ve v_y kadardır.

21.



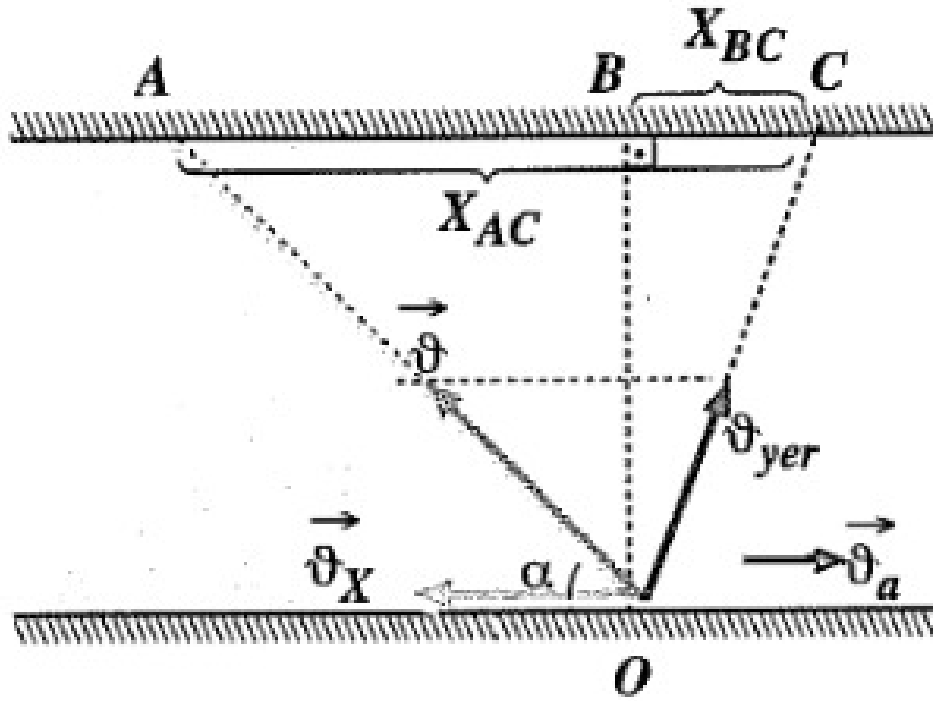
$$X_{AC} = v_a \cdot t$$

$$X_{BC} = (v_x - v_a) \cdot t$$

Şekil.5.Nehirde yer değiştirme miktarının bulunması

O noktasından A noktasına doğru harekete geçen bir yüzücünün suya göre hızının yatay bileşeni ($\vec{v}_x$), nehrin akış hızından büyük ise yüzücü AB arasından karşı kıyıya çıkar.

22.



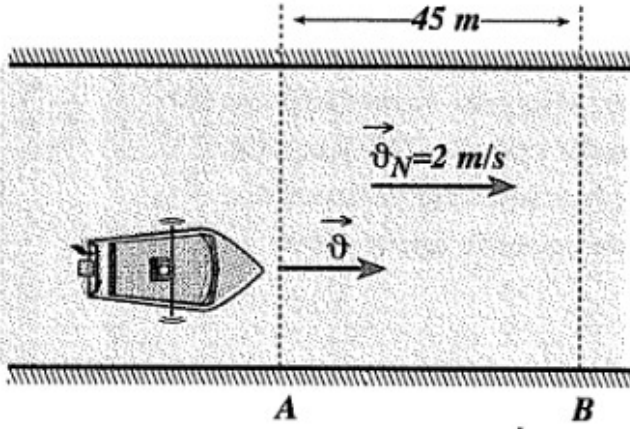
$$X_{AC} = v_a \cdot t$$

$$X_{BC} = (v - v_x) \cdot t$$

Şekil.6.Nehirde yer değiştirme miktarının bulunması

Yüzücünün suya göre hızının yatay bileşeni ($\vec{v}_x$), nehrin akış hızından küçük ise yüzücü B noktasının ötesinden karşı kıyıya çıkar.

23.

**Örnek: 1**

Akıntı hızı 2 m/s olan nehirde A noktasından akıntı yönünde harekete geçen kayak 9 s'de B'ye varıyor.

a. Kayığın yere göre hızı kaç m/s dir?

b. Kayığın suya göre hızı kaç m/s dir?

c. Suyu göre hızını değiştirmmezse, B'den A'ya kaç s'de geri döner?

24. Örnek: 2

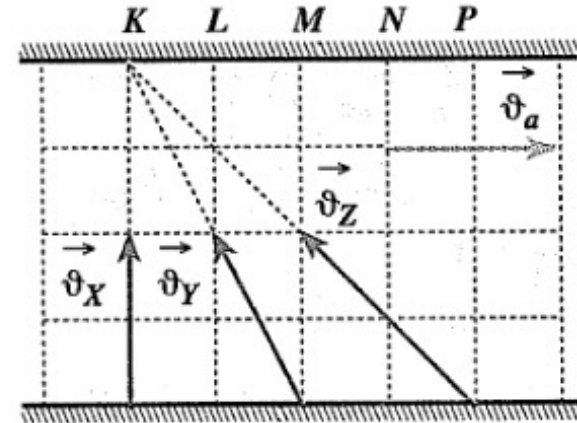
Akıntı hızının büyüklüğü ϑ_a olan bir nehirde suya göre hızının büyüklüğü ϑ_M olan bir motor, akıntı ile aynı yönde t süre hareket ettikten sonra ters yönde $4t$ süre daha hareket ediyor ve başladığı yere geri dönüyor.

Buna göre, $\frac{\vartheta_M}{\vartheta_a}$ oranı kaçtır?

25. Örnek: 3

Akıntı hızı $\vec{\vartheta}_a$ olan bir ırmağın kıyısındaki X, Y, Z yüzücüleri, suya göre $\vec{\vartheta}_x$, $\vec{\vartheta}_y$, $\vec{\vartheta}_z$ hızları ile şekildeki gibi harekete geçiyorlar.

Bu yüzücüler karşı kıyıya nereden çıkarlar?

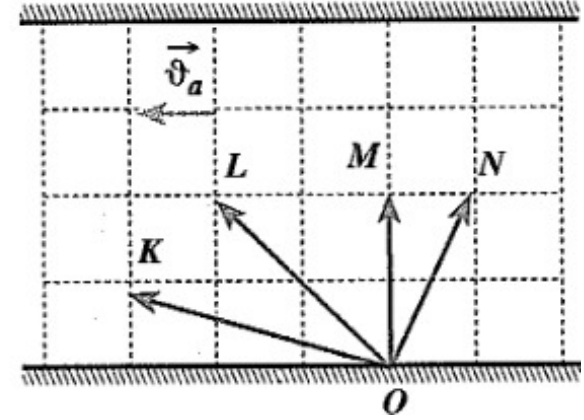


26. Örnek: 4

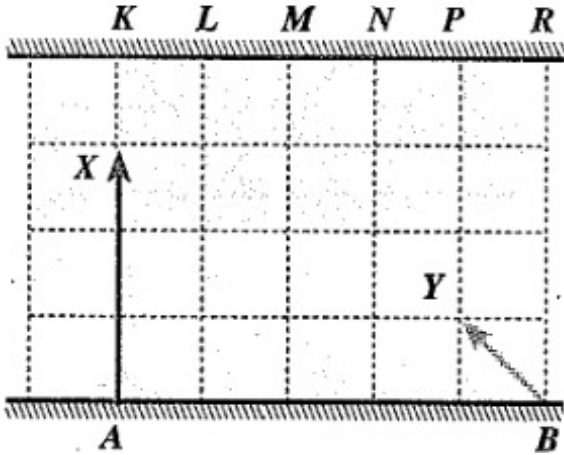
Akıntı hızı $\vec{v}_a$ olan bir nehirde, O noktasından yüzmeye başlayan K, L, M ve N yüzücülerinin yere göre hızları şekildeki gibi olmaktadır.

a. Bu yüzücülerin suya göre hızlarının büyüklükleri arasındaki ilişki nasıl olur?

b. Yüzücülerin karşı kıyıya ulaşma sürelerini sıralayınız.



27.



Örnek: 6

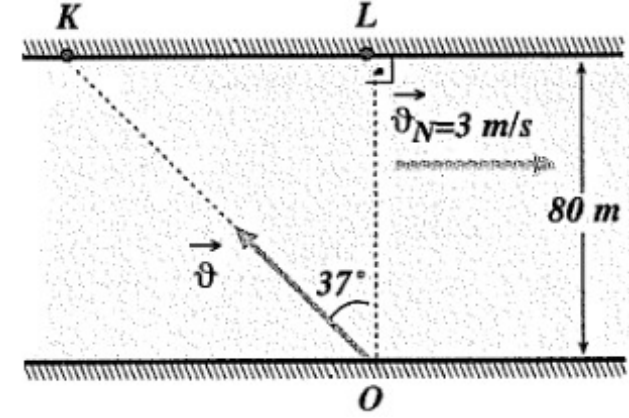
X ve Y yüzücülerinin suya göre hızları şekildeki gibidir. A noktasından harekete geçen X yüzücüsü L noktasından karşı kıyıya çıkıyor.

Y yüzücüsü hangi noktadan karşı kıyaya çıkar?

28. Örnek: 7

Akıntı hızı 3 m/s olan bir nehirde O noktasından K noktasına doğru hareket eden bir kayık, L noktasından karşı kıyıya çıkmaktadır.

- Kayığın suya göre hızı kaç m/s dir?
- Kayığın yere göre hızı kaç m/s dir?
- Kayığın karşı kıyıya varma süresi kaç saniyedir?

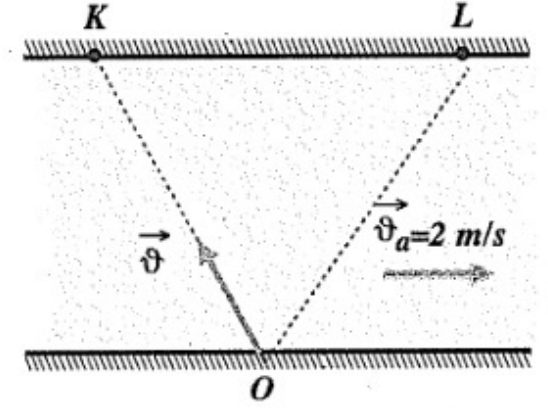


29.

Örnek: 8

Suya göre hızı $\vec{v}$ olan bir yüzücü, akıntı hızı $\vec{v}_a = 2 \text{ m/s}$ olan bir nehirin kıyısındaki O noktasından K noktasına doğru şekildeki gibi harekete geçiyor.

Yüzücünün karşı kıyıya ulaşma süresini ve suya göre hızını bulunuz.



$$|OK| = 75 \text{ m} \quad |KL| = 30 \text{ m}$$

CEVAP ANAHTARI

1. ?	2. ?	3. ?	4. ?	5. ?	6. ?	7. ?	8. ?	9. ?	10. ?	11. ?	12. ?	13. ?	14. ?	15. ?
16. ?	17. ?	18. ?	19. ?	20. ?	21. ?	22. ?	23. ?	24. ?	25. ?	26. ?	27. ?	28. ?	29. ?	