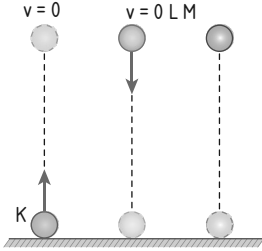


Örnek

Sürtünmelerin önemsenmediği ortamdaki K, L ve M cisimlerinden K cismi yerden düşey yukarı atılırken, L cismi K'nin maksimum yük-sekliğinden düşey aşağı atılıyor, M cismi de L ile aynı yükseklikten serbest bırakılıyor.

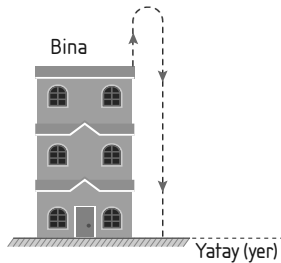


Cisimlerin uçuş süreleri sırasıyla t_K , t_L ve t_M olduğuna göre, bun-lar arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak ve-rilmiştir?

- A) $t_M < t_L < t_K$ D) $t_K < t_M < t_L$ B) $t_K < t_L < t_M$ E) $t_M < t_K < t_L$ C) $t_L < t_M < t_K$

Örnek

Bir binanın çatısındaki Serdar, elindeki taşı düşey yukarı 10 m/s hız-la atıyor. Taş şekildeki yörüngeyi izleyerek 4 s sonra binanın giriş ka-pısı önünde yere çarpmıştır.



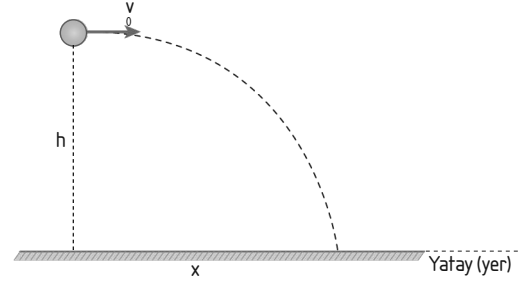
Buna göre, Serdar'ın yaşadığı binanın boyu kaç m'dir?

(Sürtünmeler ve Serdar'ın boyutları önemsizdir, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 20 B) 25 C) 35 D) 40 E) 45

YATAY ATIŞ HAREKETİ

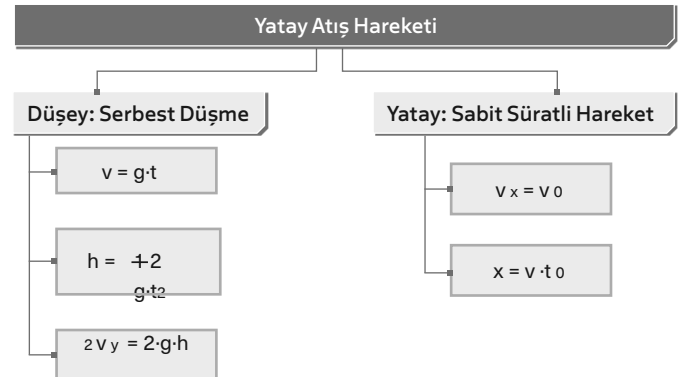
- h Belirli bir yükseklikte yatay ilk hızla fırlatılan cismin yaptığı düşme hareketine **yatay atış hareketi** denir.

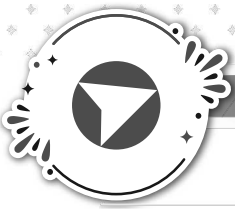


- h Yatay atış hareketi yatay yönde ve düşey yönde farklı iki hare-kin bileşkesi şeklinde gerçekleşir.
- L Yatay yönde etki eden herhangi bir kuvvet olmaması nedeni ile yataydaki hareket sabit süratli bir harekettir. Yatay atış ha-reketi boyunca cismin yatay hızı sabit ve ilk hıza eşittir.
- L Ağırlık kuvvetinin etkisi ile düşey yöndeki hareket sabit ivme-li harekettir. Düşeyde ilk hız olmaması nedeni ile bu hareket aynı zamanda bir serbest düşme hareketidir.
- h Yatay atış hareketinde yatayda sabit süratli hareket, düşeyde ser-best düşme formülleri geçerlidir.
- h Cismin herhangi bir andaki hızı, yatay hızı ile düşey hızının vek-törel bileşkesine eşittir.
- L Cismin herhangi bir anda yatay hızı v_x düşey hızı v_y ise, v hız-ının büyüklüğü,

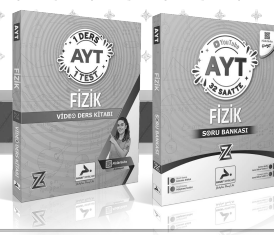
$$v^2 = v_x^2 + v_y^2$$

bağıntısı ile hesaplanır. ($v_x = v_0$)



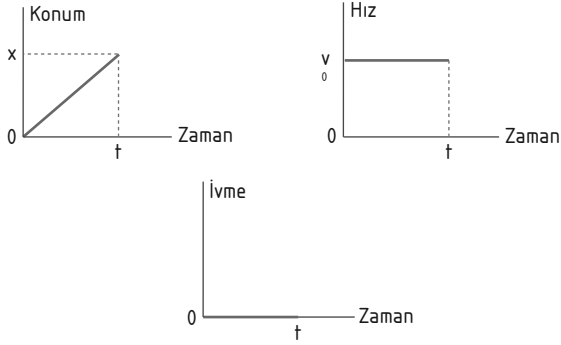


Atış Hareketleri

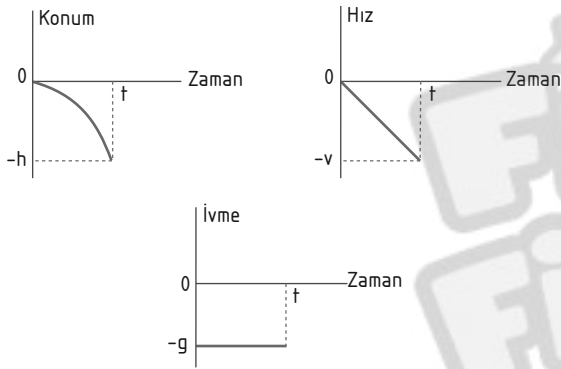


- h Sürtünmesi önemsiz ortamda yatay atış hareketi yapan cismin yatay ve düşeydeki konum - zaman, hız - zaman ve ivme - za-man grafikleri aşağıdaki gibidir. (Aşağı yön negatif seçilmiştir.)

L Yataydaki hareketin grafikleri;

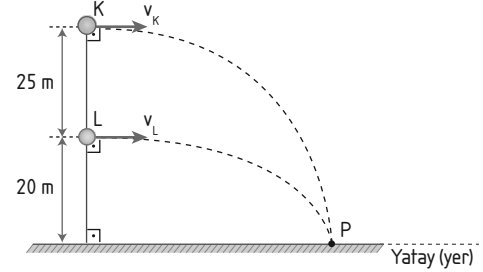


L Düşeydeki hareketin grafikleri;



ÖSYM Benzeri

Hava direncinin ihmal edildiği bir ortamdaki noktasal K ve L cisimleri verilen yüksekliklerden yatay doğrultuda v_K ve v_L ilk hızları ile atıldık-larında, şekildeki yolları izleyerek P noktasına düşüyor.

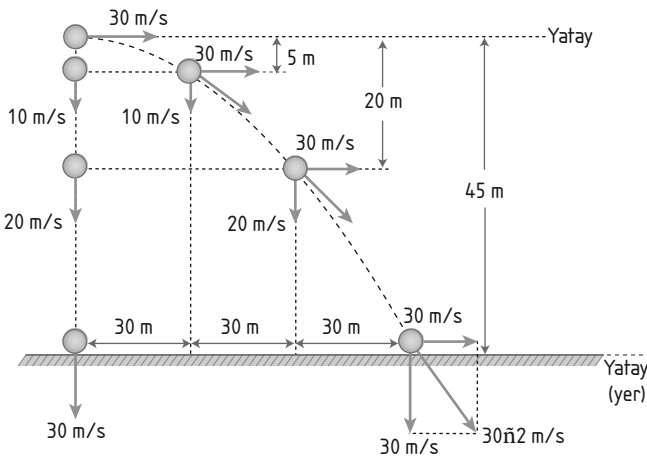


v Buna göre, $\frac{v_K}{v_L}$ oranı kaçtır? v L

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

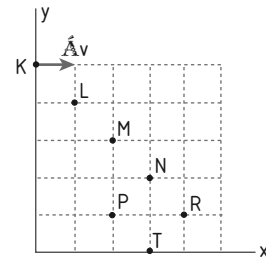
NOT

- h 30 m/s yatay hızla atılan bir cismin yere çarpıncaya kadar ya-tay ve düşeydeki hareketinin analizi aşağıdaki gibidir.



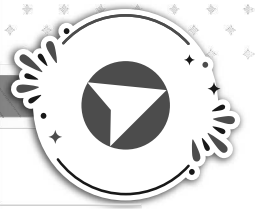
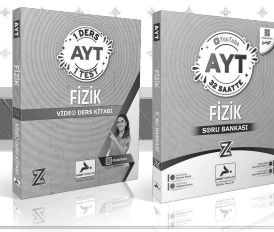
ÖSYM Benzeri

Düşey xy düzleminin K noktasından bu düzlem içinde $\vec{A}_v$ hızıyla yatay doğrultuda atılan noktasal bir cisim, şekildeki L noktasından geçiyor.



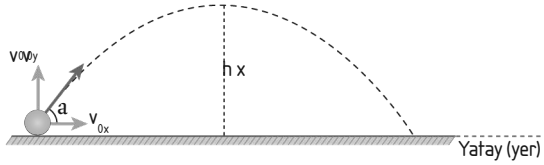
Bu cisim, bundan sonra M, N, P, R ve T noktalarının hangisinden de geçer? (Sürtünmeler önemsizdir.)

- A) T B) R C) P D) N E) M



EĞİK ATIŞ HAREKETİ

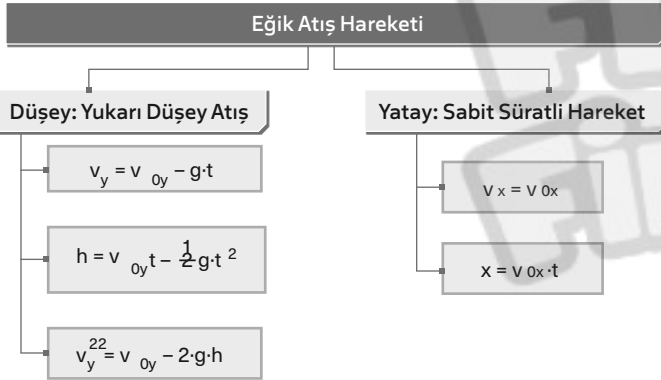
- h Yatay düzlemde eğik açı yapacak şekilde fırlatılan cismin yaptığı harekete **eğik atış hareketi** denir.
- h Eğik atış hareketi yapan cismin yörüngesi boyunca ivmesi yer çekimi ivmesine eşit ve yönü daima ağırlık kuvveti yönündedir.



İlk hızın yatay bileşeni: $v_{0x} = v_0 \cos \alpha$ İlk

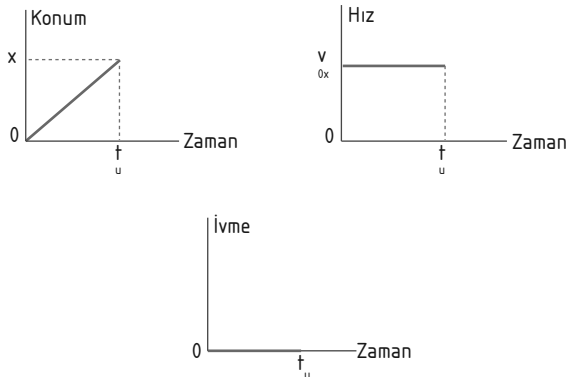
hızın düşey bileşeni: $v_{0y} = v_0 \sin \alpha$

- h Eğik atış hareketi yatay yönde ve düşey yönde farklı iki hareketin bileşkesi şeklinden gerçekleşir. Bu hareketler yatayda sabit süratli hareket, düşeyde yukarı doğru düşey atış hareketidir.
- h Eğik atış hareketinde yatayda sabit süratli hareket, düşeyde yukarı doğru düşey atış formülleri geçerlidir.

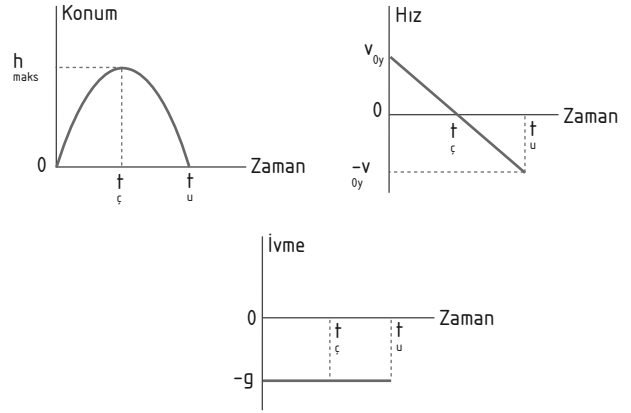


- h Sürtünmesi önemsiz ortamda eğik atış hareketi yapan cismin ya-tay ve düşeydeki konum - zaman, hız - zaman ve ivme - zaman grafikleri aşağıdaki gibidir. (Aşağı yön negatif seçilmiştir.)

- L Yataydaki hareketin grafikleri;



- L Düşeydeki hareketin grafikleri;



- h Cismin maksimum yüksekliğe çıkış süresi ile iniş süresi eşittir. Bu-radan uçuş süresi t_u için aşağıdaki bağıntı elde edilir.

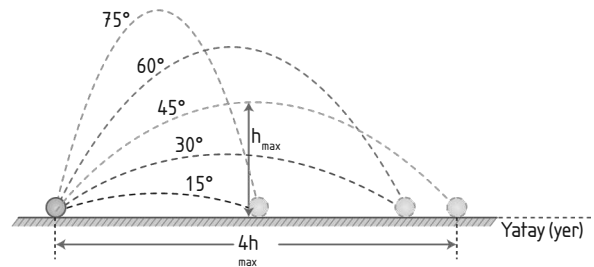
$$t_u = \frac{2v_{0y}}{g}$$

- h Cismin maksimum yükseklikteki hızının düşey bileşeninin sıfır olmasından yola çıkılarak maksimum yükseklik için aşağıdaki bağıntı kullanılabilir.

$$v_{h \text{ maks}} = \frac{v_{0y}^2}{2g}$$

NOT

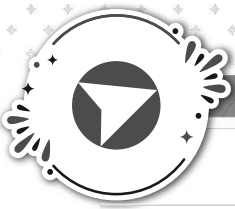
- h İlk hızının büyüklüğü sabit olan bir cisim birbirini 90° ye tamamlayan açılarla eğik atıldığında atıldığı noktadan aynı uzaklığa düşer.



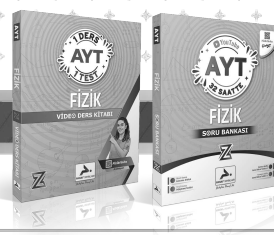
- h İlk hızı yatayla 45° lik açı yapacak şekilde atılan cisimler, ya-tayda mümkün olan en uzun mesafeyi alır.

- L Maksimum menzil denilen bu mesafe (x_{maks}), hareket sırasında ulaşılan maksimum yüksekliğin (h_{maks}) dört katıdır.

$$x_{max} = 4h_{max}$$

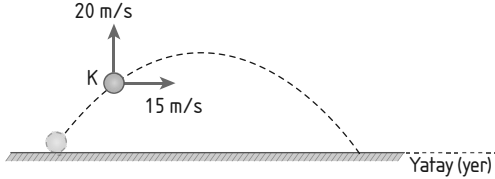


Atış Hareketleri



Örnek

Bir futbolcu, sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda yerdeki topa vurarak eğik atış yapmasını sağlıyor. Top 1 s sonra K noktasından şekil-deki yatay ve düşey hız büyüklükleri ile geçiyor.



Buna göre,

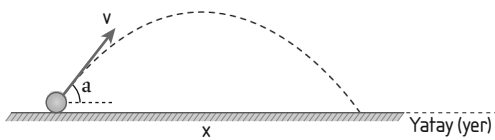
- I. Topun uçuş süresi 6 s'dir.
- II. Topun menzili 90 m'dir.
- III. Topun yere çarpma hızının büyüklüğü 45 m/s'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($g = 10 \text{ ms}^2$)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

Örnek

Sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda, yerdeki bir cisim yatayla α açısı yapacak biçimde v büyüklüğündeki ilk hızla atıldığında şekil-deki yörüngeyi izleyerek yere çarpıyor ve menzil mesafesi x oluyor.



Buna göre x 'i arttırmak için,

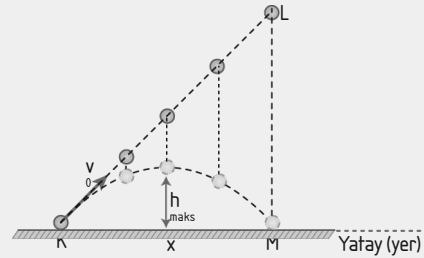
- I. α açısını arttırmak,
- II. α açısını azaltmak,
- III. v 'yi azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

MERAKLISINA BİLGİ

KL arasındaki herhangi bir noktadan serbest düşmeye bırakılan bir cisimle, K'den eğik atış hareketi yapan cisim harekete aynı anda başlamışsa eğik yörünge üzerinde çarpışır. Aynı anda L'den serbest düşmeye bırakılan cisim ile eğik atılan cismin uçuş süreleri eşittir.



GÜNLÜK HAYAT VE TEKNOLOJİDEKİ YERİ

- h Bir paraşütçü uçaktan atladığında, paraşütçünün yere güvenle inmesi hava direnci sayesinde gerçekleşir.



- h Bir topu dik bir şekilde yukarı fırlattığınızda, yer çekimi nedeniyle sabit negatif bir ivmeyle hareket eder. Top yükseldikçe, yukarı yönlü hızı azalır ve tepe noktasında anlık olarak durur. Ardından, aynı sabit ivme ile tekrar aşağı doğru hızlanır.
- h Voleybol oyununda bir oyuncu topu smaçladığında, top filenin üzerinden aşağıya doğru parabolik bir yol izler. Smaç sırasında uygulanan kuvvet, yer çekimi ile birleşerek topun yere doğru hızlanmasına neden olur. Başlangıçtaki kuvvet, yer çekimi ve hava direnci topun hareketini etkiler.
- h Bir fışkiyeden çıkan suyun yay çizmesi, klasik bir eğik atış hareketi örneğidir. Su belirli bir hızla yukarı doğru fırlatılır ve yer çekimi onu aşağı çekerken parabolik bir yol izler. Yükseklik ve yayılma mesafesi, suyun ilk hızı ve fırlatma açısına bağlıdır.
- h Modern askeri ve uzay teknolojilerinde, balistik füzelerin veya roketlerin yörüngelerini hesaplamak için atış hareketi kullanılır. Bu nesneler hareketleri sırasında; yer çekimi, fırlatma açısı ve başlangıç hızına bağlı olan parabolik bir eğri izler. Mühendisler, füzenin veya roketin hedefe tam isabet etmesi için en uygun fırlatma açısını ve hızını belirlemek için atış hareketi ilkelerini kullanır.