**Fizik I**

**Bir Boyutta Hareket**

(örnek 2.7) 1- Bir jet, uçak gemisine 63m/s hızla 2 s’de iniyor. (a) Jet 2 s sonra durursa ivmesi nedir? (b) uçak yavaşlarken yer değiştirmesi nedir?

Çözüm: vs=0, vi= 63 m/s, t=2s

a) , 31.5m/s2 jet ivmeyle yavaşlıyor.

b), =63m

(22/52) 2-Bir otomobil üreticisi, ürettikleri süper lüks yarış otosunun 8s’de durgun halden 42 m/s ‘lik hıza ulaştığını iddia etmektedir. İvmenin sabit kaldığını varsayarak, (a) Otomobilin ivmesini bulunuz, (b) İlk 8 saniyede aldığı yolu bulunuz, (c) Araba aynı ivme ile harekete devam ederse, 10 s sonra sürati ne olur?

Çözüm: vs=42 m/s, vi= 0 m/s, t=8s

a) ,

b)Arabanın ilk konumu başlangıç noktası olarak alınırsa , =168m

c)

(32/52)3-Bir şoför, yolu kapatan bir ağaç gördüğü anda frene basar ve -5.60m/s2’lik bir ivme ile 4.20 s’de 62.4 m’lik bir fren izi bırakarak ağaca çarpar. Otomobilin ağaca çarpış hızını bulunuz.

Çözüm: Problemin çözümü için genel denklemleri yazarak işlem yapalım.

Verilenler vs=?, vi= ?, t=4.20s a=-5.60m/s2 m

,

İlk hız değeri yer değiştirme ifadesinde yerine konulursa

denklemin çözümünden m/s bulunur.

(68/55)4- Bir otomobil ve bir tren 25m/s ile paralel yollar boyunca beraber gitmektedir. Otomobil kırmızı ışık sebebiyle -2.5m/s2’lik düzgün bir ivmenin etkisinde kalır ve durur. Otomobil 45 saniye hareketsiz kalır, sonra 2.5m/s2’lik bir ivme ile 25m/s ‘lik hıza ulaşır. Tren hızının 25m/s’de kaldığını kabul ederek, otomobil 25m/s’lik hıza ulaştığında trenin ne kadar gerisindedir?

Çözüm:

Verilenler *v*0=25m/s, v3= 25m/s, t2=45s hareketsiz a1=-2.5m/s2 a3=2.5m/s2, x=?

Tren sabit hızla (25m/s) hareket etmektedir. Dolayısıyla otomobilin hareketi incelemek gerekiyor. Otomobil kırmızı ışıkta durduğunda hızı sıfır olur. Bunun için geçen zaman

. Otomobil duruncaya kadar aldığı yol

,

Otomobil hareket ettikten sonra 25m/s hıza ulaşması için geçen zamanı ve aldığı yolu hesaplayalım. Otomobilin ilk hızı sıfırdır.

. Otomobil 25m/s hıza ulaşıncaya kadar aldığı yol

,

Toplam zaman *t*=*t*1+*t*2+*t*3=10+45+10=65s, bu zaman zarfında tren xtren=vtren t=25x65=1625m yol alır.

Otomobilin aldığı toplam yol xotoplam=x1+x3=125+125=250 m. Yol farkı

x=xtren- xotoplam =1625-250=1375m. Otomobil trenin 1375 m gerisindedir.

5- Katot ışını tüpündeki bir elektron 2x104m/s den 6x106 m/s ‘lik hıza 1.5cm’lik mesafede hızlandırılmıştır. (a) Elektronun 1.5cm ‘lik mesafeyi alış süresini (b) ivmesini bulunuz.

Çözüm:

Verilenler vi=2x104m/s, vs=6x106m/s, t=? a=?

(1)

, (2)

1. nolu denklemden (2) nolu denklemde yerine konulursa

zamandan bağımsız hız denklemi elde edilir. Burada değerler yerine konulursa

a=1.20x1015m/s2 bulunur. Bu değer (1) nolu denklemde yerine konulduğunda t=4.98x10-9 s olarak hesaplanır.

6- Bir öğrenci 4 m yukarıda bulunan bir penceredeki kız kardeşine düşey olarak yukarı doğru bir anahtarlık takımı fırlatır. Kız kardeş anahtarları 1.5s sonra tutmuştur.(a) Anahtarlar hangi ilk hızla fırlatılmıştır. (b) Anahtarların yakalanmadan hemen önceki hızı nedir?

Çözüm:

Verilenler vi=?, vs=?, , t=1.5s

a=-g olduğundan , yukarı doğru

vs=-4.68m/s aşağı doğru inerken anahtarlar tutulmuştur.

7- Bir top 15m/s ‘lik bir ilk hızla yerden yukarı doğru düşey olarak fırlatılmaktadır. (a) Topun maksimum yüksekliğe ulaşması için geçen zaman nedir? (b)Maksimum yükseklik nedir? (c) Topun t=2s deki hızını ve ivmesini hesaplayınız.

Çözüm

Verilenler vi=15m/s, t=? hmax=?, t1=2s vs=?

(1)

(2)

(a) Topun maksimum yüksekliğe çıktığında vs=0 olacağından (1) nolu denklemden

(b) (1 ) nolu denklemden elde edilen zaman (2) nolu denklemde yerine konulursa

elde edilir.

Buradan

=11.47 m

(c) aşağıya doğrudur. İvmesi yer çekimi ivmesi g=9.8m/s2 dir.

8-Bir taş durduğu yerden bir kuyunun içine düşer. (a) Suya çarpma süresi 2.4 s sonra işitilirse, su, kuyunun ağzından ne kadar aşağıda bulunur? Sesin havadaki hızı (mevcut sıcaklık için ) 336 m/s dir. (b) Sesin yol alma zamanı ihmal edilirse, kuyunun derinliği hesaplandığı zaman yüzde kaç hata yapılır?

Çözüm

Verilenler *v*ses=336m/s, *t*top=2.4s h=?

Kuyu içerisine düşen top ilk hızsız olarak serbest düşme hareketi yapmaktadır. Dolayısıyla kuyunun derinliği h olarak kabul edersek

taşın ilk hızı sıfır olmasından dolayı (aşağı doğru hareketi pozitif kabul edelim) düşme süresi *t*1 olsun

Taş su yüzeyine çarptıktan sonra, sesin kuyu ağzına varma süresi t2 olsun. Ses sabit hızla hareket edeceğinden *h*=*vsest*2 olur. Buradan

*t*1+*t*2=ttop=2.4,  *t*1=2.4-*t*2

Buradan elde edilen ikinci derece denklemin çözümünden

*t*2=0.0765s bulunur. Kuyunun yüksekliği *h*=*v*sest2=336x0.0765=25.7m

(b) Hızın yol alma zamanı ihmal edilirse,

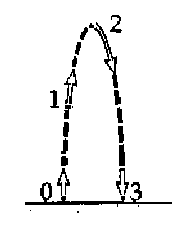
Hata

9- Bir roket 80 m/s’lik bir ilk hızla düşey olarak yukarı doğru ateşlenmektedir. Roket 1000 m yüksekliğe ulaşana kadar yukarı yönde 4m/s2’lik ivmeyle hızlanır. O noktada roketin motorları arızalanır ve roket -9.8 m/s2 ivmeyle serbest düşme haline geçer. (a) Roket ne kadar süre havada kalmıştır? (b) Maksimum yüksekliği nedir? (c) Yeryüzüne çarpmadan hemen önce hızı nedir?

Çözüm

Verilenler *v*0=80m/s, a0=4m/s2 y0=1000m, t=?, ymax=? *v*3=?

Yandaki şekildeki gibi roketin harekete başladığı anı,0, 1000 yükseklik noktasını 2, yere çarpma noktasını da 3 ile gösterelim.



Roketin (0-1) arasındaki hareketinden

v1=120m/s

t1 zamanı ise

(1-2) arası hareketi gözönüne alalım

a=-g ve *v*2=0 olacağından

Roketin 2 noktasına çıkması için geçen toplam zaman t1+t2=10+12.2=22.2s

ymax=1000+735=1735m

(2-3)arasındaki hareketi gözönüne alalım

v3=-184m/s

S.10. 30.0 m / s hızla giden hızlı Sue, tek şeritli bir tünele girer. Daha sonra 155 m ileride 5,00 m / s hızla yavaş (sabit hızla) hareket eden bir minibüsü farkeder. Sue fren yapıyor ama ivmesi sadece - 2.00 m / s2'de, çünkü yol ıslaktır. Orada çarpışma olur mu? Çarpışma olursa, tünelin ne kadar içerisinde ve çarpışmanın ne zaman meydana geldiğini belirleyiniz. Çarpışma olmazsa, Sue’nun arabası ve minibüs arasındaki en yakın mesafeyi belirleyiniz.

**Çözüm:**

Sue’nun arabayı fark ettiği noktayı başlangıç noktası olarak seçelim. X-ekseni için Sue’nun arabası orijinde olsun.

Sue için *x*is=0, *v*is=30.0m/s *a*s=-2.0m/s Sue konumu

Minibüs için *x*im=155m, *v*im=5m/s , am=0 ve

Çarpışmanın tc anında olduğunu varsayarak çarpışma olup olmadığını test edelim. Çarpışma esnasında Sue ve minübüs aynı noktada olması gerekir. Buna göre

İkinci derece denklemin çözümünden

*t*c=13.6 veya 11.4 s

Kısa sürede Sue minibüse ulaşacağından

11) Bir binanın tepesinden yukarı doğru düşey olarak 20 m/s ilk hızla bir taş atılmıştır. Taş düşerken yüksekliği 50m olan binanın çatısını Şekil 2.14’de gösterildiği gibi sıyırarak geçer. (A) noktasında tA=0 seçerek, (a) taşın maksimum yüksekliğe ulaştığı zamanı, (b) maksimum yüksekliği, (c) taşın atıldığı noktaya geri dönüş zamanını, (d) taşın bu noktadaki hızını ve t=5s’deki taşın hızını ve konumunu bulunuz.



Çözüm:

Verilenler vA=20m/s y0=50m tD=5s, tB=? yA=?, tC=?, vC=?,

yD=?, vD=?

a)Taşın maksimum yüksekliğe ulaştığı zamanı bulmak için B noktasında ani hız sıfırdır.

, ay=-g ve *v*B=0

Maksimum yüksekliğe çıkış için geçen zaman

(b) Maksimum yükseklik

Maksimum yükseklik

c) C noktasına varıncaya kadar geçen süre? C noktası ile A noktası aynı olduğundan yC=0 böylece

C noktasındaki hız

bulunur.

d) D noktasında hız

(-) işareti hız vektörünün aşağı yönlü olduğunu göstermektedir.

D noktası A noktasından 22.5 m aşağıdadır.

S12. Bir paraşütçü atladıktan ve 50m sürtünmesiz olarak serbest düştükten sonra paraşütü açar ve hızı 2.0 m/s2’lik bir ivmeyle azalır. Yere 3.0 m/s hızla çarptığına göre; a) Paraşütçü havada ne kadarlık bir süre kalmıştır? b) Atladığı yükseklik nedir?

Çözüm:

Verilenler y0=50m, a=2.0 m/s2, v=3 m/s , t=? h=?

Paraşütçünün atladığı seviyeyi başlangıç olarak alalım,

t1=3.19 s. Paraşütü açtığı andaki hızı aşağı yönlü.

Bu andan itibaren hız a=2.0 m/s2 azalmaya başlamaktadır ve yere 3m/s hızla çarpıyor

t2=14.3s, t=t1+t2=3.19+14.3=17.49 s havada kaldığı süre.

Atladığı nokta 292.3 m yüksekliktedir.

S.13. Kurşundan bir top 8m yükseklikten göle bırakılıyor. Göl yüzeyine çarptığı andan itibaren sabit hızla batarak gölün dibine ulaşıyor. Bırakıldıktan 8s sonra dibe ulaştığına göre : (a) Gölün derinliği nedir? (b) Topun ortalama hızı ne kadardır? (c) Gölde hiç su kalmadığını ve topun aynı yerden atıldığında yine 8s dibe çarptığını varsayalım. Topun ilk hızı ne olur?

*v0*=0

h+y0

h

t2

g

v1, su yüzeyi

y

t1

Gölün dibi

1. v0=0, y0=8m, t1+t2= 8s, y0 su yüzeyinin yüksekliği

t1 topun su yüzeyine çarpıncaya kadar geçen süre,

t2 topun su yüzeyinden gölün dibine ulaşıncaya kadar geçen süredir.

Topun herhangi bir anda bulunduğu yer (yukarı yön pozitif ve göl tabanı esas alınarak çözüm yapılırsa )

Gölün yüzeyi için y=h alınırsa

İlk hız sıfır olduğundan gölün yüzeyinde topun sahip olduğu hız

v1 hızı aşağı doğrudur. Suyun içerisinde top sabit hızla hareket yaptığına göre,

su yüzeyinden 84.27 m aşağıdadır.

b) top su içerisinde sabit hızla hareket yapmaktadır. Bu durumda

c) Gölün tabanı referans alınarak

yukarı yönlü.

14. (2/46) Bir top h yüksekliğinden durgun halden düşmeye bırakıldığı anda, yukarı doğru başka bir top düşey olarak atılmıştır. İki topun h/2 yüksekliğinde karşılaşabilmeleri için, ikinci topun ilk hızı ne olmalıdır?

Çözüm:

Serbest düşen topun bir t anındaki yüksekliği

Yukarı doğru fırlatılan topun konumu Birinci topun y1=h/2 konumunda olduğu durumu

,

. İkinci topun konumu

İkinci topun yukarıya doğru atıldığı hızdır.

15) Bir kadın bir binanın17. katından 43.9m (144ft) yükseklikten bir kutunun üzerine düşüyor ve düştüğü kutunun üzerinde 0.45m (18 inç) derinliğinde ezikliğe sebep oluyor. Kadın hafifçe yaralanıyor. Hava direncini ihmal ederek (a) kutuya çarpmadan hemen önce kadının hızını, (b) kutuyla temas halinde iken ivmesini ve (c) kutunun ezilmesi için geçen zamanı hesaplayınız.

Çözüm:

Δy=43.9 m, *v*i=0 a=g=9.8 m/s2

(a) Kadın serbest düşme hareketi yapı yapıyor. Aşağı yönü pozitif seçersek

t=3s de 43.9 m düşer. Kadının kutuya çarpmadan önceki hızı

(b) Kadının kutuya çarpma hızı 29.4 m/s, kutuyu ezince duruyor, son hızı *v*s=0,

Zamandan bağımsız hız denkleminden

İvme yukarı yönlüdür.

(c) Kutuyu ezmek için harcanan zaman