Bir Boyutta Sabit İvmeli Hareket: Serbest Düşme Hareketi, Matematiksel Modeller ve Grafikler

Hava direncinin ihmal edildiği ortamda serbest düşme hareketini bir boyutta sabit ivmeli hareketin özel bir durumu (a = g, v_0 = 0) olarak açıklar. · Serbest düşme hareketine ait hız (v = g·t), düşey yol (h = $\frac{1}{2}$g·t2) ve zamansız hız (v2 = 2g·h) bağıntılarıyla problem çözer. · Serbest düşme yapan bir cismin konum-zaman, hız-zaman ve ivme-zaman grafiklerini çizer ve yorumlar.

HATIRLAYALIM

- Havasız ortamda ilk hızsız (v_0 = 0) bırakılan her cisim kütlesinden bağımsız olarak sabit g ≈ 10 m/s2 ivmeyle hızlanır.
- Temel denklemler: v = g·t = 10t, düşey yer değiştirme h = $\frac{1}{2}$ g·t2 = 5t2 ve zamansız hız v2 = 2g·h.

1 EŞLEŞTİRME

Serbest düşme hareketine ait fiziksel nicelikleri matematiksel bağıntılarıyla eşleştiriniz.

SERBEST DÜŞME TEMEL BAĞINTILARI

İlk Hız	İvme Sabit	Anlık Hız	Düşey Yol
v_0 = 0 (Serbest)	a = g = 10 m/s²	v = g · t = 10t	h = ½g·t² = 5t²

☐ 1. Anlık Hız Bağıntısı

☐ 2. Düşey Yer Değiştirme (Yükseklik)

☐ 3. Zamansız Hız Bağıntısı

a) v = g · t (Her saniye hız g kadar artar)

b) v2 = 2 · g · h (Süre bilinmeden hız-yol ilişkisi)

c) h = $\frac{1}{2}$ · g · t2 (Zamanın karesiyle orantılı)

2 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Serbest düşme hareketi ve grafikleriyle ilgili ifadeleri Doğru/Yanlış olarak belirleyiniz.

SERBEST DÜŞME HAREKET GRAFİKLERİ (- YÖN)

İvme-Zaman (a-t)	Hız-Zaman (v-t)	Konum-Zaman (y-t)
a = -g sabit doğru	Orijinden eğimi -g doğru	Eğimi artan parabol
Alan -> Hız değişimi (Δv)	Alan -> Düşey yol (-h)	Eğim -> Anlık hız (v)

	D	Y
Havasız ortamda serbest düşen cismin ivmesi kütlesinden bağımsızdır.	☐	☐
Serbest düşen cismin hızı zamanın karesiyle (t2) doğru orantılı artar.	☐	☐
Hız-zaman (v-t) grafiğinin altında kalan alan düşülen yüksekliği (h) verir.	☐	☐
Eşit zaman aralıklarında alınan düşey yollar h, 3h, 5h, 7h ile orantılıdır.	☐	☐

3 ÇOKTAN SEÇMELİ

Havasız ortamda belirli yükseklikten serbest bırakılan cisim yere 5 s'de çarpıyor. h ve v nedir? (g = 10 m/s2)

HAVASIZ ORTAMDA KÜTLE BAĞIMSIZLIĞI

Demir Gülle (m_1 = 10 kg)	Kuş Tüyü (m_2 = 2 g)
Etki eden kuvvet: $G_1 = m_1 \cdot g$	Etki eden kuvvet: $G_2 = m_2 \cdot g$
İvme: $a_1 = G_1 / m_1 = g$	İvme: $a_2 = G_2 / m_2 = g$ (Aynı anda!)

Ⓐ h = 125 m, v = 50 m/s
Ⓑ h = 80 m, v = 40 m/s
Ⓒ h = 100 m, v = 50 m/s
Ⓓ h = 125 m, v = 25 m/s

4 KISA CEVAP

Serbest düşmeye bırakılan bir cismin '3. saniye sonunda düştüğü toplam mesafe' ile 'yalnız 3. saniye içinde aldığı yol' kaç metredir? (g = 10 m/s2)

TOPLAM SÜRE İLE O SANİYE İÇİNDEKİ YOL

t Saniye SONUNDA Toplam Yol	n. Saniye İÇİNDE Alınan Yol
$h = 5 \cdot t^2$ (1 s->5 m, 2 s->20 m, 3 s->45 m, 4 s->80 m, 5 s->125 m)	Δh = 5 m, 15 m, 25 m, 35 m, 45 m
	Örn: Yalnız 4. sn içinde 35 m!

5 ÇOKTAN SEÇMELİ

m kütleli K cismi 2t sürede, 3m kütleli L cismi 3t sürede serbest düşerek yere çarpıyor. $\frac{h_K}{h_L}$ oranı kaçtır?

Ⓐ $\frac{2}{3}$
Ⓑ $\frac{4}{27}$
Ⓒ $\frac{4}{9}$
Ⓓ $\frac{2}{9}$

6 TABLOYU TAMAMLA

g = 10 m/s2 olan ortamda serbest düşen cismin değer tablosundaki boşlukları tamamlayınız.

Geçen Süre (t)	Anlık Hız (v = 10t)	O Saniyede Yol	Toplam Yükseklik (h = 5t2)
1 saniye	10 m/s	5 m	
2 saniye		15 m	20 m
3 saniye	30 m/s		45 m
4 saniye	40 m/s	35 m	

7 ÇOKTAN SEÇMELİ

Yerden h yükseklikten serbest bırakılan cisim yere v hızıyla çarpıyor. 4h yükseklikten bırakılırsa kaç v ile çarpar?

GALİLEO TEK SAYILAR KURALI (h - 3h - 5h)

0 - t Aralığı	t - 2t Aralığı	2t - 3t Aralığı
Alınan yol: h (5 m)	Alınan yol: 3h (15 m)	Alınan yol: 5h (25 m)
Son hız: v (10 m/s)	Toplam yol: 4h (20 m)	Toplam yol: 9h (45 m)

Ⓐ v Ⓑ 2v Ⓒ 4v Ⓓ 8v

8 ŞİFRELİ KELİME

İpuçlarından yararlanarak kavramları yazınız ve serbest düşmede kütleden bağımsız sabit büyüklüğü bulunuz.

Havasız ortamda serbest düşme yasalarını kanıtlayan bilim insanı ☐☐☐☐☐☐☐

Cismi hızlandıran yer çekimi etkisi (G = m·g) ☐☐☐☐☐☐☐

Hava direncinin sıfır olduğu boşluk ortamı ☐☐☐☐☐

Hız-zaman grafiğinde dikey değişimin yatay değişime oranı ☐☐☐☐

Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:

_____

9 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

Kuyudan serbest bırakılan taş 3 s'de dibe çarpıyor. Kuyunun derinliğini, çarpma hızını ve ortalama hızını bulunuz. (g=10 m/s2)

KUYUYA BIRAKILAN TAŞ PROBLEMİ (t = 3 s)

Kuyunun Derinliği (h)	Çarpma Hızı ve Ortalama Hız
$h = ½ \cdot g \cdot t^2 = 5 \cdot 3^2 = 45$ m	Son hız: v = g · t = 10 · 3 = 30 m/s
Ardışık yollar: 5 + 15 + 25 = 45 m	Ortalama hız: v_ort = (0 + 30)/2 = 15 m/s

10 SIRALAMA

80 metre yükseklikten serbest bırakılan bir cismin t = 1, 2, 3 ve 4. saniye sonundaki durumlarını sıraya diziniz.

SANİYE SANİYE HIZ VE TOPLAM YÜKSEKLİK

t = 1 s Sonu	t = 2 s Sonu	t = 3 s Sonu	t = 4 s Sonu
v = 10 m/s | h = 5 m	v = 20 m/s | h = 20 m	v = 30 m/s | h = 45 m	v = 40 m/s | h = 80 m

- ☐ t = 2 s sonunda hızı 20 m/s olur ve toplam 20 m düşerek yerden 60 m yükseklikte bulunur
- ☐ t = 4 s sonunda son saniyede 35 m daha alarak toplam 80 m düşer ve 40 m/s hızla yere çarpar
- ☐ t = 1 s sonunda hızı 10 m/s olur ve toplam 5 m düşerek yerden 75 m yükseklikte bulunur
- ☐ t = 3 s sonunda hızı 30 m/s olur ve toplam 45 m düşerek yerden 35 m yükseklikte bulunur

11 BOŞLUK DOLDURMA

Cümlelerdeki boşlukları uygun fizik kavramlarıyla tamamlayınız.

serbest · sabit hızlı · parabol · yer çekimi

1. Havasız ortamda ilk hızsız bırakılan cisimlerin yer çekimi etkisindeki hareketine _____ düşme denir.
2. Serbest düşme hareketinde hız-zaman (v-t) grafiğinin eğimi _____ ivmesini (g) verir.
3. Serbest düşen cismin konum-zaman grafiği doğrusal değil, eğimi artan bir _____ eğrisidir.

12 EŞLEŞTİRME

g = 10 m/s2 ortamında serbest bırakılan cismin verilerini doğru sonuçlarla eşleştiriniz.

ZAMANSIZ HIZ VE ORTALAMA HIZ (g=10)

h = 20 m -> t = 2 s	h = 45 m -> t = 3 s	h = 80 m -> t = 4 s	h = 180 m -> t = 6 s
v = 20 m/s, v_ort = 10	v = 30 m/s, v_ort = 15	v = 40 m/s, v_ort = 20	v = 60 m/s, v_ort = 30

☐ 1. Yalnızca 4. saniye içinde aldığı yol	a) t = 6 s (180 = 5t2)
☐ 2. 180 m yükseklikten bırakıldığında uçuş süresi	b) v_{ort} = 15 m/s
☐ 3. Yere 30 m/s hızla çarpan cismin ortalama hızı	c) Δh = 35 m

derskutusu.com · © Ders Kutusu · Tüm hakları saklıdır.