DERS KUTUSU
DERSKUTUSU.COM

ÇALIŞMA KÂĞIDI
10. Sınıf · Fizik · 5. Hafta

Ad Soyad: _____
Sınıf / No: _____
Tarih: _____

Bir Boyutta Sabit İvmeli Hareket: Hareket Grafiklerinin Birbirine Dönüştürülmesi ve Matematiksel Modeller

Bir boyutta sabit ivmeli harekete ait konum-zaman, hız-zaman ve ivme-zaman grafiklerini eğim ve alanla birbirine dönüştürür. · Sabit ivmeli hareket grafiklerinden yer değiştirme, hız ve ivme arasındaki matematiksel modelleri çıkarır. · Sabit ivmeli hareketin grafiksel ve matematiksel modellerini günlük yaşam problemlerinde uygular.

HATIRLAYALIM

- Hareket grafiklerinde x -> v -> a yönünde geçerken EĞİM, a -> v -> x yönünde geçerken GRAFİK ALTI ALAN kullanılır.
- Hız-zaman (v-t) grafiğinin eğimi sabit ivmeyi ($a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$), grafik altı alanı ise yer değiştirmeyi (Δx) verir.
- Sabit ivmeli hareket denklemleri: $v = v_0 + a \cdot t$, $\Delta x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ ve $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta x$.

1 EŞLEŞTİRME

Sabit ivmeli harekette grafik özelliklerini verdikleri fiziksel büyüklüklerle eşleştiriniz.

HAREKET GRAFİKLERİ DÖNÜŞÜM KÖPRÜSÜ

x -> v -> a Yönü (EĞİM)	a -> v -> x Yönü (ALAN)
x-t eğimi = Hız (v)	a-t alanı = Hız değişimi (Δv)
v-t eğimi = İvme (a)	v-t alanı = Yer değiştirme (Δx)

☐ 1. Konum-zaman (x-t) grafiğinin teğet eğimi	**a)** Yer değiştirme (Δx)
☐ 2. Hız-zaman (v-t) grafiğinin eğimi ($\frac{\Delta v}{\Delta t}$)	**b)** Anlık hız (v)
☐ 3. Hız-zaman (v-t) grafiğinin zaman ekseniyle arasındaki alan	**c)** Hız değişimi (Δv)
☐ 4. İvme-zaman (a-t) grafiğinin zaman ekseniyle arasındaki alan	**d)** Sabit ivme (a)

2 SIRALAMA

Verilen bir hız-zaman (v-t) grafiğinden ivme-zaman ve konum-zaman grafiklerini elde etme adımlarını sıralayınız.

v-t GRAFİĞİNDEN DÖNÜŞÜM ADIMLARI

1. Eğim Bul	2. a-t Çiz	3. Alan Bul	4. x-t Çiz
a = Δv / Δt	Yatay sabit doğru	Δx yamuk/üçgen alanı	Parabolik eğri

- ☐ Elde edilen konum değerlerini zamanla eşleştirip parabolik konum-zaman (x-t) eğrisini çizme
- ☐ v-t grafiğindeki doğrunun eğimini ($a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$) hesaplayarak sabit ivme değerini bulma
- ☐ Bulunan sabit ivme değeriyle yatay doğru şeklinde ivme-zaman (a-t) grafiğini çizme
- ☐ v-t grafiğinin altındaki yamuk veya üçgen alanlarını hesaplayarak Δx yer değiştirmelerini bulma

3 ÇOKTAN SEÇMELİ

Durgun hâlden ($v_0 = 0$) sabit 4 m/s² ivmeyle harekete geçen bir aracın 5. saniye sonundaki hızı ve aldığı yol kaçtır?

İLK HIZSIZ HIZLANAN HAREKET (a = 4 m/s²)

Hız Hesabı (v = a · t)	Yol Hesabı (Δx = ½·a·t²)
t = 5 s -> v = 4 · 5 = 20 m/s	Δx = ½ · 4 · 25 = 50 m
Doğrusal artan v-t grafiği	Üçgen alanı: (20 · 5) / 2 = 50 m

(A) Hızı 20 m/s, aldığı yol 50 m
(B) Hızı 20 m/s, aldığı yol 100 m
(C) Hızı 10 m/s, aldığı yol 25 m
(D) Hızı 40 m/s, aldığı yol 50 m

4 KISA CEVAP

Yalnızca ivme-zaman (a-t) grafiği bilinen bir hareketlinin t anındaki son hızını bulabilmek için hangi ek bilgiye ihtiyaç vardır?

a-t GRAFİĞİNDEN HIZA GEÇİŞ

a-t Grafiği Alanı	İlk Hız (v_0)	Son Hız (v)
Δv = a · t verir	Başlangıç koşuludur	v = v_0 + Δv
Yalnız değişimi ölçer	Soruda verilmelidir	Toplam hız bulunur

5 TABLOYU TAMAMLA

$v_0 = 0$ ve $a = 6$ m/s² olan aracın zamana bağlı hız ve konum tablosunu tamamlayınız.

Zaman (t)	Anlık Hız (v = a·t)	Konum ($x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$)
1 s	6 m/s	
2 s		12 m
3 s	18 m/s	
4 s		48 m

6 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Sabit ivmeli hareket grafikleriyle ilgili ifadeleri Doğru/Yanlış olarak belirleyiniz.

ARDIŞIK ZAMANLARDA x - 3x - 5x KURALI

0 - t Aralığı	t - 2t Aralığı	2t - 3t Aralığı
Hız: 0 -> v	Hız: v -> 2v	Hız: 2v -> 3v
Alınan yol: x	Alınan yol: 3x	Alınan yol: 5x

	D	Y
Hız vektörü ile ivme vektörü zıt işaretliyse cisim düzgün yavaşlayan hareket yapar.	☐	☐
Sabit ivmeli hareket yapan bir cismin konum-zaman grafiği doğru parçası şeklindedir.	☐	☐
İlk hızsız sabit ivmeli harekette ardışık eşit zamanlarda alınan yollar x, 3x, 5x oranındadır.	☐	☐
Hız-zaman grafiğinde zaman ekseninin altındaki alan pozitif yer değiştirmeyi gösterir.	☐	☐

7 ÇOKTAN SEÇMELİ

Doğrusal yolda 30 m/s hızla giden bir tren, sabit 3 m/s^2 ivmeyle yavaşlayarak tamamen duruyor. Trenin durana kadar aldığı yol kaç metredir?

DÜZGÜN YAVAŞLAYAN TREN ANALİZİ

Durma Süresi (t)	Durma Mesafesi (Δx)
v_0 = 30 m/s, a = -3 m/s^2	Üçgen alanı = (30 · 10) / 2
t = 30 / 3 = 10 saniye	Δx = 150 metre

Ⓐ 150 m Ⓑ 90 m Ⓒ 300 m Ⓓ 45 m

8 BOŞLUK DOLDURMA

Cümlelerdeki boşlukları uygun kavramlarla tamamlayınız.

parabol | eğimi | alanı | ivme

1. Konum-zaman grafiğinden hız-zaman grafiğine geçilirken grafiğin _____ alınır.
2. Sabit ivmeli harekette konumun zamana bağlı grafiği ikinci dereceden _____ eğrisidir.
3. Birim zamandaki hız değişimi miktarına _____ adı verilir.

9 ÇOKTAN SEÇMELİ

Konum-zaman (x-t) grafiğinde eğrisinin teğet eğimi zamanla azalan (Boynu bükük / Yaşlı K) bir araç nasıl hareket etmektedir?

Ⓐ Sabit ivmeyle düzgün yavaşlayan hareket yapmaktadır.
Ⓑ Sabit ivmeyle düzgün hızlanan hareket yapmaktadır.
Ⓒ Sabit hızlı doğrusal hareket yapmaktadır.
Ⓓ Başlangıç noktasında hareketsiz durmaktadır.

10 EŞLEŞTİRME

Sabit ivmeli hareketin matematiksel modellerini kullanım durumlarıyla eşleştiriniz.

SABİT İVMELİ HAREKET DENKLEMLERİ

Hız Denklemi	Konum Denklemi	Zamansız Hız	Ortalama Hız
$v = v_0 + a \cdot t$	$\Delta x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$	$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta x$	$\Delta x = \frac{1}{2} \cdot (v_0 + v) \cdot t$

☐ 1. $v = v_0 + a \cdot t$

☐ 2. $\Delta x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

☐ 3. $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta x$

☐ 4. $\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} \cdot t$

a) Ortalama hız ile geçen süreyi çarparak yolu bulma
b) İlk hız, ivme ve süre bilindiğinde son hızı bulma
c) Zamana bağlı yer değiştirme miktarını hesaplama
d) Zaman bilinmeden hız ve ivmeden yer değiştirmeyi bulma

11 ŞİFRELİ KELİME

İpuçlarından yararlanarak kavramları yazınız ve x-t grafiğinin eğrisel şeklini veren şifre kelimeyi bulunuz.

Hareketlinin seçilen referans noktasına göre yeri (konum) ☐☐☐☐☐☐☐☐
v-t grafiği ile zaman ekseni arasında kalan büyüklük ☐☐☐☐
Konum ölçümünde seçilen başlangıç noktası ☐☐☐☐☐☐☐☐
Yalnızca sayı ve birimle ifade edilen yönsüz büyüklük ☐☐☐☐☐☐
Bir niceliğin ölçüm sonucunda ifade edildiği standart (m/s gibi) ☐☐☐☐☐
İlk hız ile son hızın aritmetik ortalaması: ___ hız ☐☐☐☐☐☐☐☐
Hareketlinin izlediği yörüngenin toplam uzunluğu: Alınan ___ ☐☐☐

Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:

_____

12 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

Hız-zaman (v-t) grafiğinde ilk hızı v_0, t anındaki hızı v olan bir aracın grafik altı yamuk alanının neden $\Delta x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ bağıntısını verdiğini açıklayınız.

v-t YAMUK ALANINDAN KONUM DENKLEMİ

Alt Dikdörtgen Alanı	Üst Üçgen Alanı
Taban: t, Yükseklik: v_0	Taban: t, Yükseklik: a·t
$Alan_1 = v_0 \cdot t$	$Alan_2 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$