

Kavramlar

İncelenen fonksiyon: Parabolik

Serbest düşme ve zıplayan (sıçrayan) nesnelere gibi gerçek dünya kavramları, yerçekimi ve sabit ivme parabolik fonksiyon örnekleridir. Bu aktivite sıçrayan topun davranışını tanımlayan, kuadratik $Y = A(X-H)^2 + K$ denklemindeki A katsayısını, zamanı ve yüksekliğin değerini araştırır.

Malzemeler

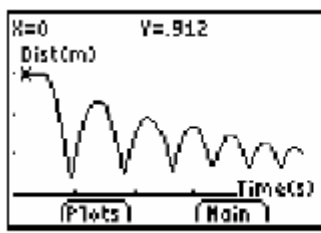
- hesap makinesi (geçerli modeller için 2. sayfaya bakın)
- CBR 2™ hareket detektörü
- unit-to-CBR 2™ ya da I/O-unit-to-unit kablo
- EasyData uygulaması ya da RANGER programı
- Büyük (9 inç) oyun sahası topu
- TI ViewScreen™ ekran (seçime bağlı)

Hatırlatmalar

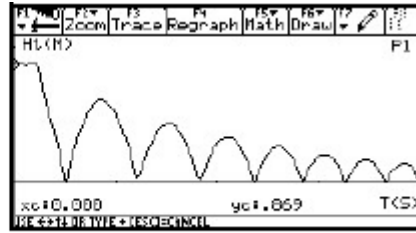
Bu aktivite iki öğrenciyle en iyi şekilde yerine getirilir; biri topu tutmak için diğeri hesap makinesindeki start' ı seçmek için.

Etkin veri toplamak için 6-9. sayfalardaki hatırlatmalara bakın.

Çizim zıplayan top gibi görünmelidir. Öyle görünmezse, CBR 2™ hareket detektörü karesel olarak topta hedeflenecek şekilde, örneği tekrarlayın. Büyük bir top önerilir.

Tipik Çizim

TI-83/84 Family



TI-89/Titanium/92+/V200

İncelemeler

Bir nesne bırakıldıktan sonra, (hava direncini ihmal edersek) sadece yer çekimine bağlı olarak hareket eder. Bu yüzden A, yer çekimi ivmesine bağlıdır; -9.8 m/s^2 (-32 feet/s^2). “-“ işareti ivmenin aşağı doğru olduğunu gösterir.

A' nın değeri yaklaşık yerçekimi ivmesinin yarısıdır; -4.9 m/s^2 (-16 feet/s^2).

Tipik Cevaplar

1. süre (örneğin başlangıcından beri); saniye; yükseklik / topun yerden yüksekliği; metre ya da feet.
2. topun yerden ilk yüksekliği (tepeler (peaks) her sıçramanın maksimum yüksekliğini gösterir); yer $y=0$ ile gösterilir.
3. Bu aktivite için Mesafe-Zaman eğrisi CBR 2TM hareket detektöründen topa olan uzaklığı göstermez. Topun zıplaması mesafe verisini çok artırır öyle ki; topun davranışını öğrenci daha iyi algılar. Grafikteki $y=0$ verisi gerçekte, top yere çarptığında, CBR 2TM hareket detektöründen en uzak olduğu noktayı gösterir.
4. Öğrenciler anlamalıdır ki; x eksenini zamanı göstermektedir, yatay mesafeyi değil.
7. $A=1$ için grafik hem ters çevrilmelidir hem de eğriden daha belirgin (broader) olmalıdır.
 1. $A < -1$
 2. yukarı konkav parabol; aşağı konkav; doğrusal
12. aynı; matematiksel olarak, A katsayısı parabolün eğrilik derecesinin miktarını gösterir; fiziksel olarak, A bütün zıplamalar boyunca sabit kalan yerçekimi ivmesine bağlıdır.

İleri İncelemeler

Topun geri sıçrama (rebound) hareketi (verilen zıplama için maksimum yükseklik)

$$y = hp^x$$

yaklaşımı ile bulunur.

- y geri sıçrama yüksekliği
- h topun bırakıldığı yükseklik
- p topun ve yer yüzeyinin karakteristiklerine bağlı bir sabit
- x zıplama sayısı

Verilen bir top ve başlangıç yüksekliği için; her ardışıl zıplama için geri sıçrama yüksekliği üssel olarak azalır. $x=0, y=h$ iken y -kesişim noktası başlangıçtaki bırakma yüksekliğini gösterir.

İstekli öğrenciler toplanan veriyi kullanarak, bu denklemden katsayıları bulabilirler. Farklı bir ilk yükseklik, farklı bir top veya zemin için aktiviteyi tekrarlayınız.

Manuel olarak eğriyi uydurduktan sonra, öğrenciler veriyi en iyi modelleyen fonksiyonu bulmak için regresyon analizini kullanabilirler. L1 ve L2 listelerindeki kuadratik bir regresyonu gerçekleştirmek için, hesaplayıcının çalışma prosedürünü takip edin.

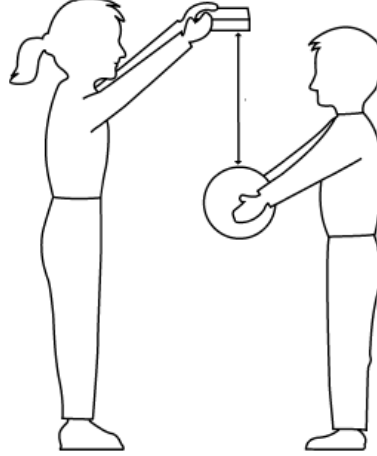
Ekler (Extensions)

Herhangi seçilen zaman aralığı için, yerdeğiştirmeyi vererek (katedilen net mesafe) hız-zaman grafiğini birleştirin. Herhangi bir tam sıçrama için yerdeğiştirmenin sıfır olduğuna dikkat edin (top yerde başlar ve biter).

Veri Toplama

- 1) Test sıçrayışı ile başlayın. Topu düşürün (atmayın).

Hatırlatmalar: CBR 2™ hareket detektörünü en yüksek top sıçrama yüksekliğinin en az 0.5 metre yukarısına yerleştirin. Sensörü doğrudan topun üzerine tutun ve temiz bölgede hiçbir şeyin olmamasına dikkat edin (bakınız Sayfa 7).



- 2) EasyData uygulamasını ya da Ranger programını çalıştırın.
- 3) EasyData kullanıcıları: Setup menüsünden, 4:Ball Bounce' ı seçin ve sonra Start' ı seçin (ZOOM' a basın). Genel komutlar görüntülenecektir. Top sıçraması otomatik olarak ayarları dikkate alacaktır.

Ranger kullanıcıları: Ana menüden 3: Application' ı seçin. Uzaklık birimlerini seçin, daha sonra 3:Ball Bounce' ı seçin.

- 4) Bir kişi sensörü topun altına tutarken, diğer bir kişiye hesap makinesini ve CBR 2™ hareket detektörünü tutturun.
- 5) Start' ı seçin (ZOOM' a basın). CBR 2™ hareket detektörü ötmeye başlayınca topu bırakın ve daha sonra geri adım atın. (Eğer top yan tarafa sıçrarsa CBR 2™ detektörünü doğrudan topun üzerinde tutacak şekilde hareket edin, fakat hareket detektörünün yüksekliğini değiştirmemeye dikkat edin.)
- 6) Ötme durduğunda, toplanan veri hesap makinesine transfer edilir ve uzaklık-zaman grafiği görüntülenir.
- 7) Grafik iyi görünmüyorsa, Main – Start' ı seçerek örneği tekrar başlatın. Grafiğe çalışın. Aktivite sayfasındaki 1. ve 2. soruları cevaplayın.
- 8) Top sıçramasının uzaklık verisini otomatik olarak sıçrattığını gözlemleyin. 3. ve 4. soruları cevaplayın.

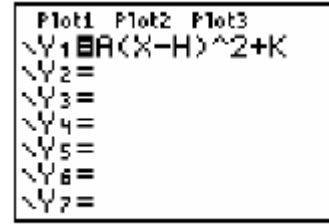
İncelemeler

Sıçramanın uzaklık-zaman grafiği bir parabol oluşturur.

- 1) Grafik Trace modundadır. tuşuna basarak ilk iyi sıçramanın tepe noktasını belirleyin – extra gürültünün olmadığı iyi bir çizim. Aktivite sayfasındaki 5. soruyu yanıtlayın.

- 2) Ana ekrana dönmek için Main' i seçin. Quit' i seçin ve EasyData' dan çıkın.
- 3) İkinci dereceden $Y=A(X-H)^2 + K$ denkleminin tepe şekli bu analiz için uygundur. Y=
e basın. Y= editöründe seçilmiş herhangi bir fonksiyonu kapatın. $Yn=A*(X-H)^2 + K$
denkleminin tepe formunu girin.

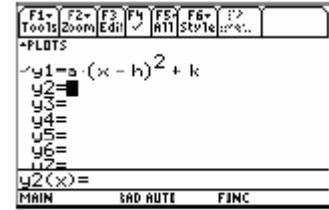
İkinci dereceden $Y=A(X-H)^2 + K$ denkleminin tepe
şekli bu analiz için uygundur. $\boxed{Y=}$ 'e basın. Y=
editöründe seçilmiş herhangi bir fonksiyonu kapatın.
 $Yn=A*(X-H)^2 + K$ denkleminin tepe formunu girin.



TI83/84 Family

Not: Hesap makinenizde grafik dönüşümü uygulaması yüklüyse, grafik ekranında katsayı değerlerini doğrudan değiştirerek bu daha kolay bir şekilde yerine getirilebilir. (TI-89, TI-89 Titanium, TI-92 Plus veya Voyage™ 200 grafik dönüşümü uygulaması yoktur.)

TI-89, TI-89 Titanium, TI-92 Plus veya Voyage™ 200 kullanıcıları $yn(x) = a*(x+h)^2+k$ Girin.



TI89/Titanium/92+/V200

- 4) Home ekranında, K değişkenindeki yükseklik için 5. soruda kaydettiğiniz değeri depolayın; H değişkenindeki karşılık gelen değeri depolayın; A değişkenine 1 depolayın.

Örneğin (TI-83 & TI-84 ailesi kullanıcıları):

4 $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ \boxed{K} $\boxed{\text{ENTER}}$, 2.5 $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ \boxed{H} $\boxed{\text{ENTER}}$, 1 $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ \boxed{A} $\boxed{\text{ENTER}}$

Şeklinde tuşları kullanarak $K=4$, $H=2.5$ ve $A=1$ olacak şekilde değişkenlere değerleri atayınız.

Tavsiye (tüm kullanıcılara): Başlangıçta, çizilmekte olan fonksiyonu görmek ve aynı grafikte toplanan veriyi saklamak için pencere ayarlarının maksimum y değerine artırmak isteyebilirsiniz.

- 5) $\boxed{\text{GRAPH}}$ 'a basarak grafiği görüntüleyin. 6. ve 7. soruları yanıtlayın.
- 6) $A=2, 0, -1$ deneyin. 8. sorudaki tablonun ilk bölümünü tamamlayın ve 9. soruyu yanıtlayın.
- 7) İyi bir grafik eğrisine sahip oluncaya kadar A için en iyi değerinizi seçin. 8. sorudaki tabloya A için seçtiğiniz değeri kaydedin.
- 8) Aktiviteyi tekrarlayın fakat bu kez son (en sağdaki) tam sıçramayı seçin. 10., 11. ve 12. soruları yanıtlayın.

İleri İncelemeler

- 1) Veri toplamayı tekrarlayın, fakat tek bir parabol seçmeyin.
- 2) Her ardışık sıçrama için zamanı ve yüksekliği kaydedin.

- 3) Her ardışık sıçrama için yükseklikler arasındaki oranı belirleyin.
- 4) Bu oranın önemini açıklayın.

Veri Toplama

- 1) x-ekseni boyunca hangi fiziksel özellik gösterilmektedir ?.....
birimleri nelerdir ?.....
x-ekseni boyunca hangi fiziksel özellik gösterilmektedir ?.....
birimleri nelerdir ?.....
- 2) Çizimdeki en yüksek nokta neyi göstermektedir ?.....
- 3) Top sıçrama uygulaması neden çizimi döndürmektedir (flip) ?.....
- 4) Çizim neden topu yer boyunca sıçırıyor gibi gösteriyor ?.....

İncelemeler

- 5) İlk tam sıçrama için maksimum yükseklik ve karşılık gelen zamanı kaydedin.
- 6) $A=1$ için olan grafik ilk tamamlanmış sıçramadan alınan veriler ile eşleşti mi?
.....
- 7) Neden öyle ? Neden öyle değil?
.....
.....
- 8) Aşağıdaki tabloyu tamamlayın.

A	Veri grafiği ve Y_n grafiği nasıl karşılaştırılır ?
1	
2	
0	
-1	

- 9) A' nın pozitif değerde olması neyi gösterir?
 A' nın negatif değerde olması neyi gösterir?
 A' nın sıfır değerde olması neyi gösterir?
- 10) En son tam sıçrama için maksimum yüksekliği ve karşılık gelen zamanı kaydedin.....
- 11) En son tam sıçrama için A' nın daha büyük mü daha küçük mü olduğunu düşünüyorsunuz?
.....
- 12) A nasıl kıyaslandı ?.....
 A' nın neyi temsil ettiğini düşünüyorsunuz ?.....