

1.3.11-00 Eğik Atış motion



Ne öğrenebilirsiniz ...

- Yörünge parabolü
- Genel ivmelendirme gerektiren hareketler
- Balistik

Prensip:

demir top değişik hızlarda ve değişik açılarda yatay bir yüzeye fırlatılmaktadır. Aralık, atımın yüksekliği ve ateşleme hızları arasındaki ilişki belirlenmektedir.

inclination, and the firing velocity are determined.

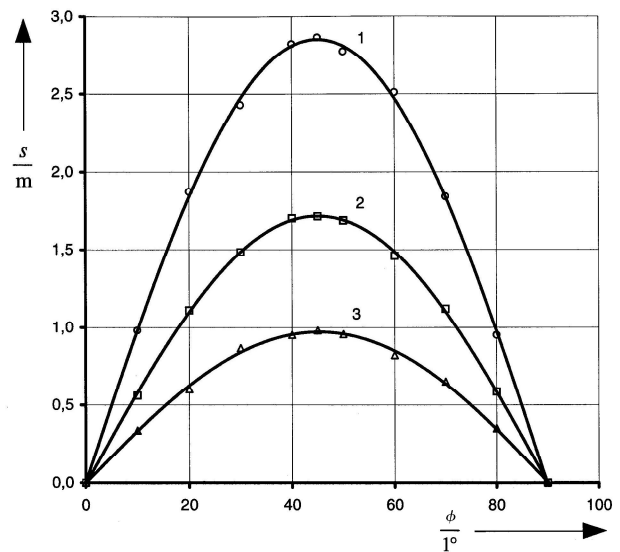
İhtiyacınız olanlar:

Balistik ünite	11229.10	1
Kayıt kağıdı, 1 rulo, 25 m	11221.01	1
Demir top, d = 19 mm	02502.01	2
İki seviyeli masa desteği	02076.03	1
Metre ölçeği, demo, l = 1000 mm	03001.00	1
Hazne gövdesi	02006.10	1
Hız ölçen eklenti	11229.30	1
Güç kaynağı 5 VDC/2.4 A	13900.99	1

Eksiksiz Ekipman Seti, CD-ROM üzerinde Kılavuz dahildir

Atma hareketi

P2131100

Değişik başlangıç v_0 hızları için ϕ açının fonksiyon olarak maksimumaralığı : Eğim 1 $v_0 = 5.3$ m/sEğim 2 $v_0 = 4.1$ m/sEğim 3 $v_0 = 3.1$ m/s**Görevler:**

1. Menzili bir eğim açısı fonksiyonu olarak belirlemek.
2. Eğim açısı açısına bağlı olarak eğik atışın maksimum yüksekliğini belirlemek.
3. İlk hızın bir fonksiyonu olarak maksimum aralığı belirlemek.

velocity

İlgili Başlıklar

Yörünge, parabol, eşit hızlanmayı gerektiren hareket, balistikler.

Prensip

Demir top değişik hızlarda ve değişik açılarda yatay bir yüzeye fırlatılmaktadır. Aralık, atımın yüksekliği ve ateşleme hızları arasındaki ilişki belirlenmektedir.

Ekipman

Balistik ünite	11229.10	1
Kayıt kağıdı, 1 rulo, 25 m	11221.01	1
Demir top, $d = 19 \text{ mm}$	02502.01	2
İki seviyeli masa desteği	02076.03	1
Metre ölçeği, demo, $l = 1000 \text{ mm}$	03001.00	1
Hazne gövdesi	02006.10	1
Hız ölçen eklenti	11229.30	1
Güç kaynağı 5 VDC/2.4 A	13900.99	1

- Eğim açısı açısına bağlı olarak eğik atışın maksimum yüksekliğini belirlemek.
- İlk hızın bir fonksiyonu olarak maksimum aralığı belirlemek.

Kurulum ve Prosedür

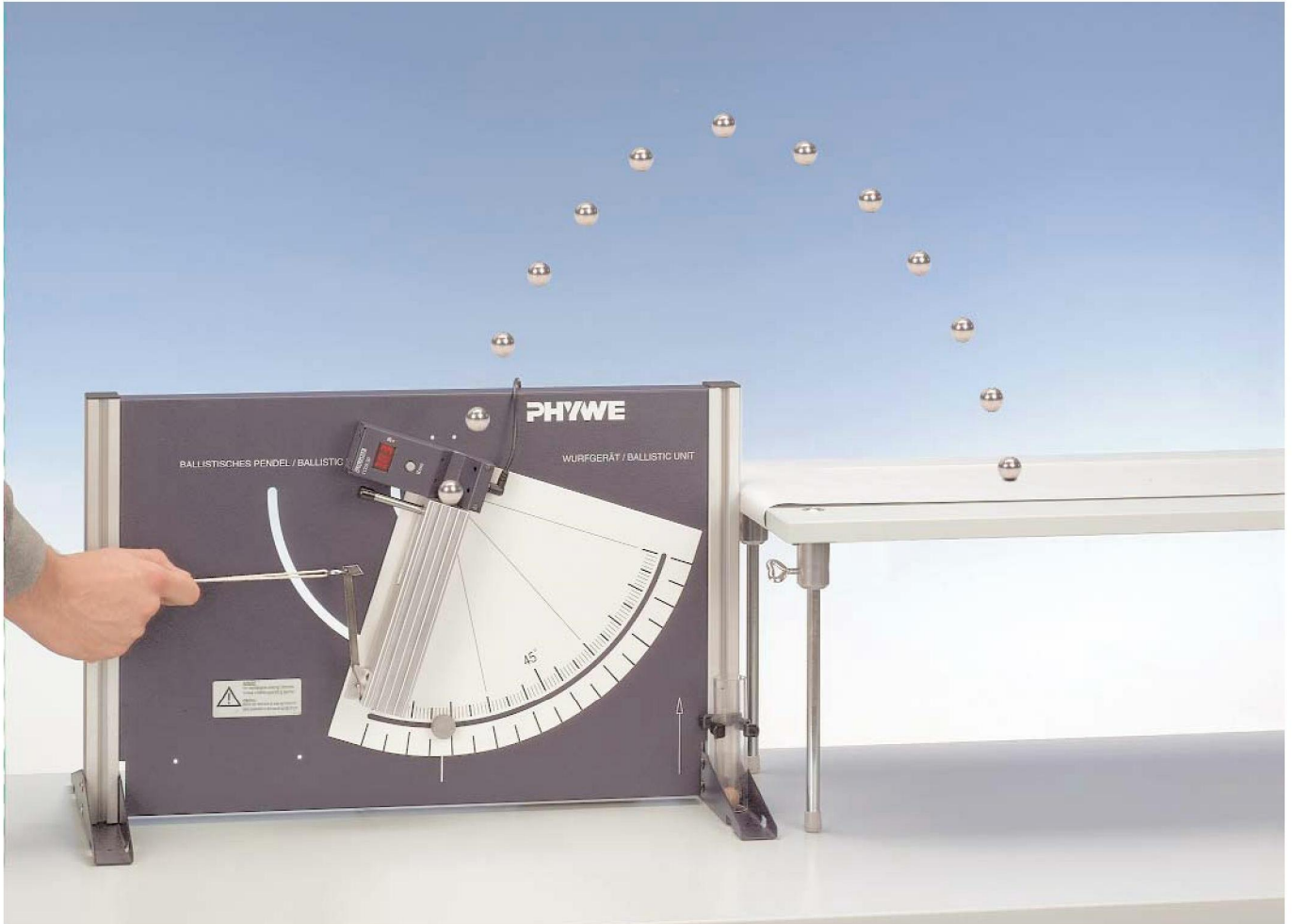
Balistik ünitesi ayarlanmıştır. Ölçek, 90° göstermek üzere ayarlanmıştır ve bir top yukarıya doğru ateşlenmiştir (3 ayar) ve el ile tutulmaktadır. Destek gövdesi ayarlama vidaları dik bir yatay atış elde edilene kadar çevrilmiştir.

Üç gerilim ayarına göre toplarda karşılık gelen ilk hızlar hız ölçüm eklentisi kullanılarak ya da $V_0=22 \text{ gh}$ ifadesinden elde edilebilmektedir. Birimden birime, ilk hızlar büyük farklılıklar gösterebilmektedir. 2-aşamalı platform desteği (02076.01) aralığın belirlenmesi için kullanılmaktadır. Çarpışma noktalarını belirleyebilmek için, kısa olanlarından önce uzun olanları ölçmek daha iyi olacaktır (ikincil çarpışma noktaları!) ve ilk çarpışma noktaları da bir kalem işe işaretlemeli. Balistik ünitesinden başlayan mesafe test sırasında metre ölçeği ile sık sık kontrol edilmektedir. Bir boş kutu masanın arkasına yerleştirilerek top yakalamak için kullanılabilir.

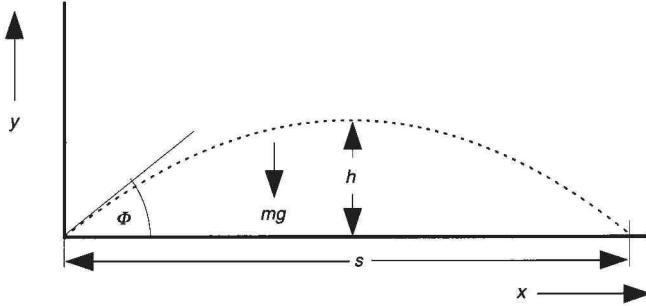
Görevler

- Menzili bir eğim açısı fonksiyonu olarak belirlemek.

Şek. 1: İlk hızı ölçebilmek için eklenmiş ekiplerle bir eğik atışın maksimum aralığının ölçülmesi için deneysel kurulum.



Şek. 2: Yer çekimi etkisinin altında bir ağırlık noktasının hareketi.



Projeksiyon yüksekliğini ölçebilmek için, metre ölçeği hazne gövdesinin içerisine sabitlenmiştir ve eğik atışın olduğu alana paralel bir yere taşınmıştır. Boş kutu tekrar topları toplamak için kullanılmaktadır. Eğik atışın yükseklikleri gözerle balistik olarak çok iyi bir şekilde belirlenebilir.

Teori ve Değerlendirme

Eğer bir m kütesine sahip bir gövde sabit bir yer çekimi alanı içerisinde (yer çekimi kuvveti mg) hareket ederse, hareket bir düzlemde gerçekleşmektedir.

Eğer bir m kütesine sahip bir gövde sabit bir yer çekimi alanı içerisinde (yer çekimi kuvveti mg) hareket ederse, hareket bir düzlemde gerçekleşmektedir:

$$m \frac{d^2}{dt^2} \vec{r}(t) = m \vec{g}$$

burada:

$$\vec{r} = (x, y); \vec{g} = (0, -g)$$

Çözülmemektedir, ardından, ilk değerlerle

$$\vec{r}(0) = 0$$

$$\vec{v}(0) = (v_0 \cos \phi, v_0 \sin \phi)$$

Koordinatları bir zaman fonksiyonu t olarak elde etmekteyiz:

$$x(t) = v_0 \cdot \cos \phi \cdot t$$

$$y(t) = v_0 \cdot \sin \phi \cdot t - \frac{g}{2} t^2$$

Buradan, eğik atışın maksimum yüksekliği h , eğik atışın açısı ϕ 'e ait bir fonksiyon olarak belirlenmektedir:

$$h = \frac{v_0^2}{2g} \sin^2 \phi$$

Ve maksimum aralık şudur:

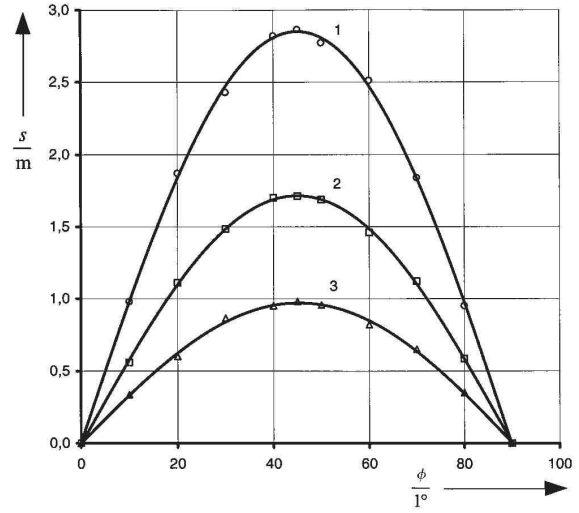
$$s = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\phi$$

Şek. 3: Değişik başlangıç v_0 hızlar için ϕ açının fonksiyon olarak maksimum aralığı:

Eğim 1 $v_0 = 5.3$ m/s

Eğim 2 $v_0 = 4.1$ m/s

Eğim 3 $v_0 = 3.1$ m/s

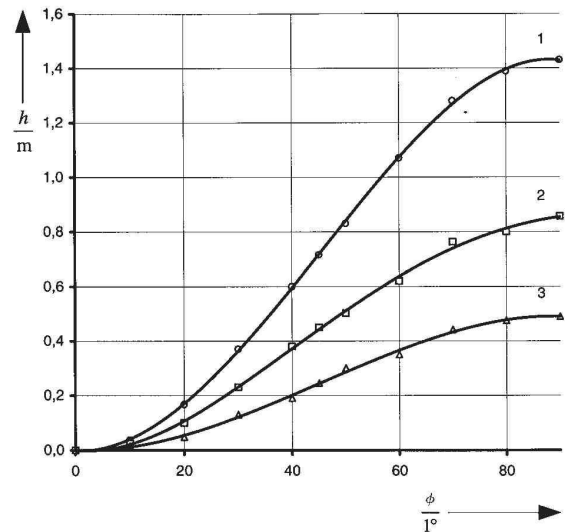


Şekil 5'deki verilerin bağlanım çizgisinden, şu ifadeyi kullanırsak:

$$Y = A \cdot X^B$$

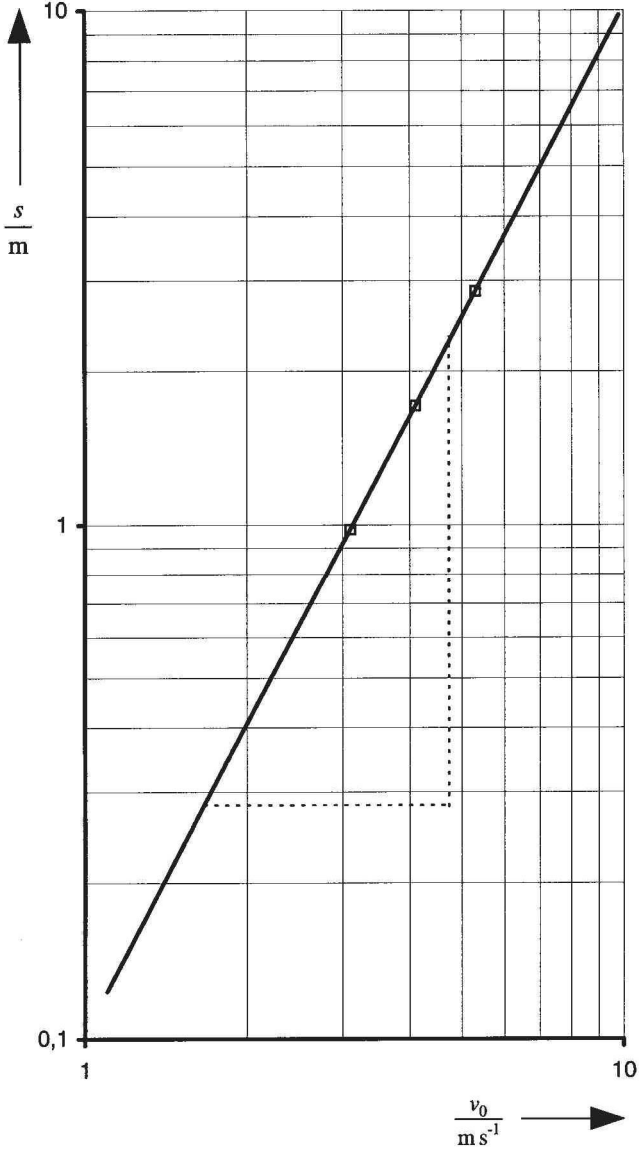
Bu ifadeyi elde etmekteyiz:

$$B = 2.01 = 0.001$$



Şek. 4: Şekil 1'de olduğu gibi Değişik başlangıç v_0 hızlar için ϕ açının fonksiyon olarak maksimum aralığı.

Şek. 5: Sabit açılı $\phi=45^\circ$ olarak ilk hız vektörünün V_0 'ın fonksiyon olarak maksimum aralığı.



Not

İlk hızın kesin olarak bulunduğundan emin olmak için, ölçüm alanını kapatmak için topun aldığı vakit hesaplanmalıdır. Eğer V_{exp} deneysel olarak belirlen hız ise şunu elde ederiz:

$$v_0 = \sqrt{v_{\text{exp}}^2 + 2g d \sin \phi}$$

Burada d , dönme noktası ve ışık bariyerleri arasındaki d mesafesidir.

