

# Labdisc

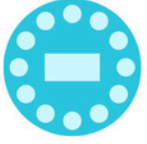


## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi.



**Eğlenceli Bilim**  
hightouch hightech



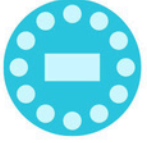
# Labdisc

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Amaç

Bu aktivitenin amacı momentumun korunumunu nicel bir yaklaşımla araştırmak, bir hipotez oluşturmak ve Labdisc dahili mesafe (hareket) sensörünü kullanarak bunu test etmektir.



# Labdisc

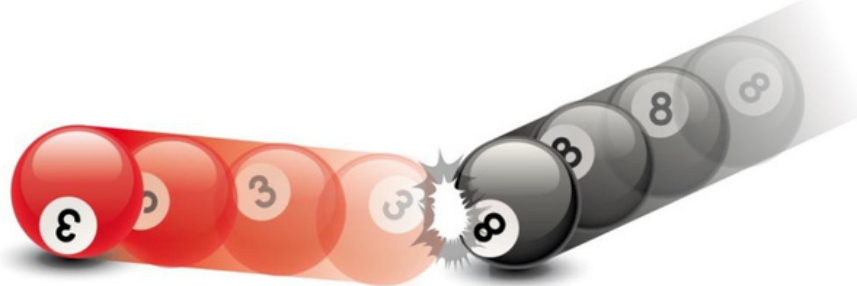
## Momentum Değişimi

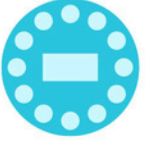
Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Giriş ve Teori

Girişin amacı edinilen bilgileri tazeleyerek ve araştırma geliştirmeyi teşvik edecek sorular sorarak öğrencileri dersin konusuna odaklamaktır. Daha sonra öğrencilerin derste kullanacakları teorik çerçevenin temel kavramları öğretilir.

Günlük yaşamımızda fiziksel olaylar her zaman meydana gelir. Bir sırt çantası taşıdığınızda ve geç kaldığınız için okula koştuğunuzda kuşkusuz harekete karşı kuvvet gösterilir.; aynı şekilde çeşitli şekillerde farklı boyutlardaki nesnelerin kuvvet uygulamasının bir sonucu olarak hareket ettiğini gördüğümüzde de. Bu fiziksel bağlantının özel bir örneği, bir rugby oyuncusu hareketini durdurmak için başka bir oyuncuyla çarpıştığında ya da iki bardo topu çarpıştığında gözlemlenebilir.





# Labdisc

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Giriş ve Teori



**Bir araba kazası, bir ragbi maçı ve bir bilardo oyunu arasındaki benzerlikler nelerdir?**



**İki cisim çarpıştığında yer değiştirme hızı nasıl değişir?**

Deney etkinliğini sınıfınızla birlikte gerçekleştirin ve böylece sonunda aşağıdaki soruyu yanıtlayabilirsiniz.



**Hareket miktarı neye bağlıdır?**



# Labdisc

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Giriş ve Teori

### Teori

Momentum veya hareket miktarı, bir nesnenin yer değiştirme hızına ve kütlesine göre hareketlerini tanımlayan fiziksel bir kavramdır. Her vektör gibi momentumun da büyüklüğü ve yönü vardır. İki cisimli bir sistemimiz varsa, sürtünme kuvvetinin ihmal edilebilir olduğunu varsayarak, küresel momentum ( $p$ ) sabit olacaktır yani çarpışmadan önceki ve sonraki hareket miktarı eşit olacaktır. Bu fiziksel prensibe **Momentumun Korunumu** denir.

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

### Giriş ve Teori

Cisimler arasındaki çarpışma elastik veya elastik olmayan olabilir. Bu yasa matematiksel olarak aşağıdaki denklemlerle ifade edilebilir:

$$\vec{p} = m\vec{v} \quad (\text{denk.1})$$

p : momentum [kg ms<sup>-2</sup> ]

m : cismin kütlesi [kg]

v : hız [ms]

İki cisim (A,B) göz önüne alındığında:

$$\vec{p}_A = m_A\vec{v}_A \quad \vec{p}_B = m_B\vec{v}_B$$

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

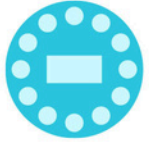
## Giriş ve Teori

(i)'den önce ve (f)'den sonra olmak üzere iki durumdaki iki tür çarpışmayı dikkate alacağız:

$$\vec{p}_A + \vec{p}_B = m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B \quad (\text{denk.2})$$

Çarpışma elastik ise

$$m_A \vec{v}_{Ai} + m_B \vec{v}_{Bi} = m_A \vec{v}_{Af} + m_B \vec{v}_{Bf} \quad (\text{denk.3})$$



## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Giriş ve Teori

Çarpışma esnek değilse, yani iki cisim birlikte hareket etmeye devam ediyorsa

$$m_A \vec{v}_{Ai} + m_B \vec{v}_{Bi} = m_A \vec{v}_{Af} + m_B \vec{v}_{Bf} \quad (\text{denk.4})$$

Ancak B cisminin ilk hızı sıfırsa (i.e.  $m_B \vec{v}_{Bi} = 0$ ) ve son hızı her iki mobil için de aynıysa o zaman:

$$m_A \vec{v}_{Ai} = (m_A + m_B) \vec{v}_{ABf} \quad (\text{denk 5})$$





# Labdisc

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Giriş ve Teori

Artık ğrenciler bir deneyle test edilmesi gereken bir hipotez ortaya koymaya teşvik edilir.

?

**Esnek olmayan bir çarpışmada iki zdeğ kütleli hareketli cisim arasındaki momentum nedir?**



# Labdisc

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Etkinlik Açıklaması

Öğrenciler esnek olmayan bir çarpışmada momentumun korunumunu inceleyeceklerdir. Deney iki arabalı bir sistemi içermektedir. Çarpışmadan sonra da mesafe aralığını bir fonksiyon olarak lecekler. Bundan sonra veri analizi için GlobiLab uygulamasını araçlarını kullanacaklar.



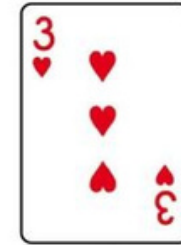
- 1 Labdisc Gensci
- 2 2 adet aynı araba (en az 1,5 g)
- 3 1 adet oyun kartı
- 4 Küçük bir çift taraflı yapışkan bant parçası

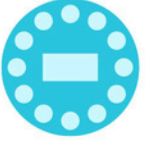


## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Kaynaklar ve Materyaller









# Labdisc

## Labdisc Kullanımı

Labdisc ve mesafe sensörüyle ölçüm toplamak için Labdisc'in aşağıdaki adımlara göre yapılandırılması gerekir:

- 1 GlobiLab uygulamasını ve Labdisc'i açın.
- 2 GlobiLab ekranının sağ alt köşesindeki Bluetooth simgesine tıklayın. Şu anda kullandığınız Labdisc'i seçin. Labdisc uygulama tarafından tanındığında simge griden maviye dönüşecektir.   2/127 USB bağlantısını tercih ediyorsanız USB simgesine tıkladıktan sonra önceki talimatları izleyin. Labdisc tanındığında aynı renk değişimini   0/127 göreceksiniz.

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Labdisc Kullanımı




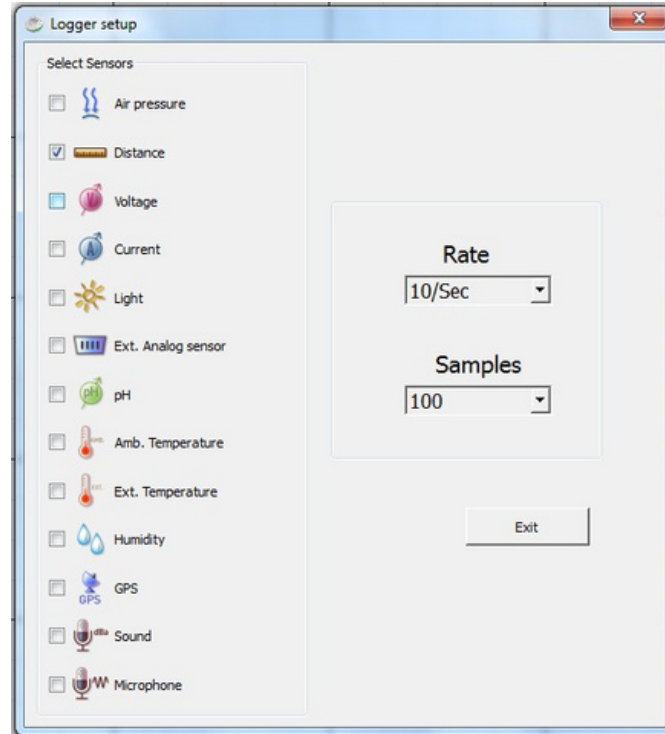
# Labdisc

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Labdisc Kullanımı

- 3 Labdisc'i yapılandırmak için  üzerine tıklayın. " Kaydedici Kurulumu" penceresinde manyetik alan sensörünü seçin. "Hız"da "10/sn" ve "Örnekler "de 100 değerini seçin.





## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Labdisc Kullanımı

- 4 Sensörü yapılandırmayı bitirdikten sonra  tuşuna tıklayarak lme başlayın.
- 5 lm bitirdikten sonra Labdisc'i  tuşuna basarak durdurun.



# Labdisc

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Deney

- 1 Arabaların kütlesini ölçün.
- 2 Çift taraflı yapışkan bandı bir arabaya, kartı diğer arabaya takın.
- 3 Bir başlangıç noktası belirleyin ve arabaları birbirinden 15 ila 20 cm aralıklarla hizalayın. Kartlı arabayı başlangıç noktasına yerleştirin.
- 4 Labdisc'i başlangıç noktasından 40 cm uzağa yerleştirin. Mesafe sensörü arabanın önünde olmalıdır.



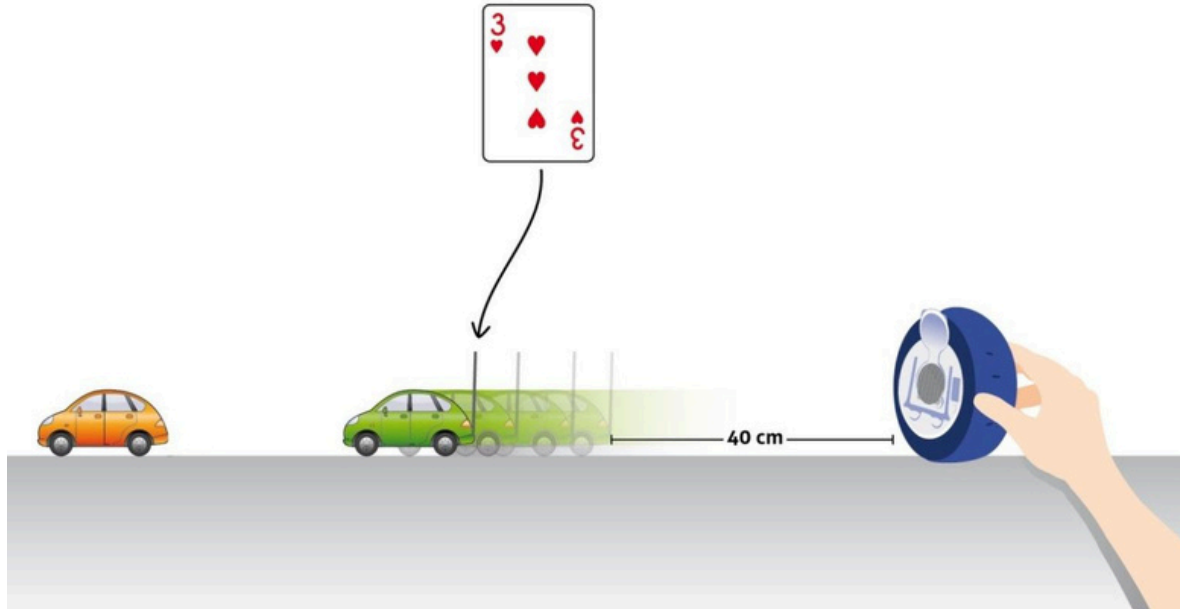
# Labdisc

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Deney

- 5 Labdisc ile lme başlayın ve kartlı arabayı diğer arabaya doğru itin. Arabalar arpışmadan sonra bir arada kalmalıdır.
- 6 lm durdurun veya otomatik durmayı bekleyin.









# Labdisc

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Sonuçlar ve Analiz

- 1 Eğri zerindeki ilk iki bükülme noktasını işaretleyicilerle  seçin. .
- 2 Ardından birinci ve ikinci işaretleyiciler arasındaki eğrinin eğimlerini keşfetmek için doğrusal regresyon aracını  kullanın. Eğimler ortalama hızın  $\Delta d/\Delta t$ , hangisi olduğunu ler.
- 3 İkinici ve üçüncü dönüm noktasını dikkate alarak 1. ve 2. adımları tekrarlayın.
- 4 Elde edilen verilerle denklem 5'e göre başlangıç ve son momentumu hesaplayın.



# Labdisc

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Sonuçlar ve Analiz



**Eğimlerdeki değişimin fiziksel anlamı nedir?**



**Matematiksel sonucu gerçek hayat deneyiyle nasıl ilişkilendirirsiniz?**



**Momentumun Korunması ilkesi yerine getirildi mi?**



**Hipoteziniz kanıtlandı mı? Açıklayın.**

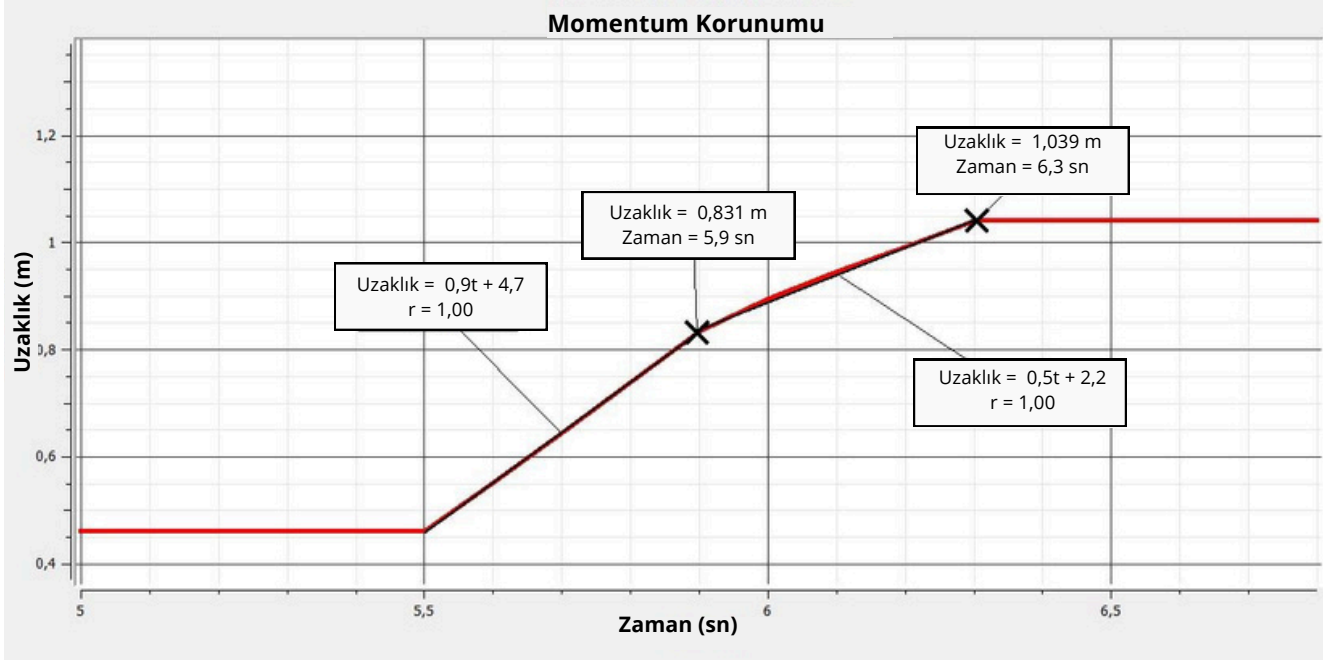


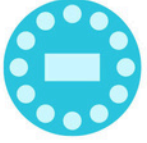
## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Sonuçlar ve Analiz

Aşağıdaki grafik öğrencilerin oluşturduğu grafikle benzer olmalıdır:





### Momentumun korunumu verilerinizle kanıtlandı mı?

Öğrenciler teorik denklem 5'i dikkate almalıdır. Çünkü yapışkan bantlı arabanın başlangıç hızı 0'dır ve her iki arabanın kütlesi de aynı olduğundan aşağıdaki denklemi görmeliyiz:

$$m_A \vec{v}_{Ai} = (m_A + m_B) \vec{v}_{ABf}$$

Deneyimizin gerçek değerlerini dolduralım

$$0.017 [Kg] * 0.9 \left[ \frac{m}{s} \right] = 0.032 [Kg] * 0.5 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

$$0.0153 \left[ Kg \frac{m}{s} \right] = 0.0160 \left[ Kg \frac{m}{s} \right]$$

Böylece denklemin her iki tarafında da değerlendirme yapabilirler. Bu durumda, sonuçlarımız arasında %4,4'lük bir hatayı temsil eden 0,0007'lik bir fark vardır.



# Labdisc

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Sonuçlar



**Yüzde farkını nasıl açıklayabilirsiniz? Momentumun korunumu neden başarısız oldu?**

Öğrenciler varsayılan ideal koşulların mevcut olmadığını öne sürebilirler. Yani iki arabalı sistemin izole edilmesi gerekiyordu ve bu da dış kuvvetlerin deneyi etkilemediği anlamına geliyordu. Muhtemelen kart ve arabaların fiziksel yapısı hareket direncinde önemli faktörlerdi.



**Niceliksel hesaplamaların fiziksel yorumu nedir?**

Öğrenciler çarpışmadan önce, çarpışma sırasında ve sonrasında momentumun veya hareket miktarının aynı olacağını belirtmelidir. Özellikle esnek olmayan çarpışma, basitleştirilmiş koşullar nedeniyle momentumun korunumunu değerlendirmenin kolay bir yoludur. Ancak daha karmaşık bir sisteme (yani iki veya daha fazla farklı kütle arabasıyla elastik çarpışma) aynı perspektiften bakılmalıdır.



# Labdisc

## Momentum Değişimi

Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Daha Fazla Uygulama İçin Etkinlikler

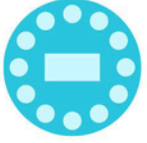


**Kütlesi 4 kg olan bir top sürtünmesiz bir yüzey üzerinde 10 m/s hızla hareket etmektedir. Aynı yönde 5 m/s hızla hareket eden 3 kg'lık bir topla çarpışıyor. Çarpışma sonrasında sistemin son hızı nedir (arpışma sonrasında iki topu bir arada düşünün)?**

Öğrenciler özümü bulmak için momentumun korunumu yasasını, özellikle de denklem (4)'ü kullanmalıdır:

$$4 \text{ [Kg]} * 10 \text{ [m/s]} + 3 \text{ [Kg]} * 5 \text{ [m/s]} = 7 \text{ [Kg]} * v_f$$

Denklem çözülürse sistemin çarpışma sonrasındaki son hızı 7,857 m/s olur.



# Labdisc

## Momentum Değişimi

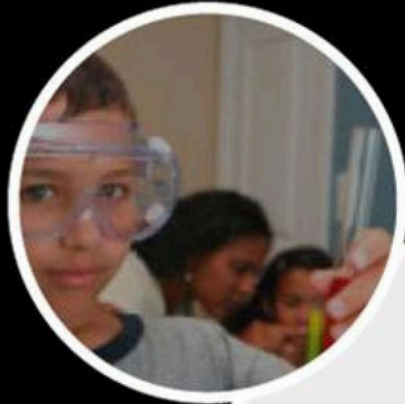
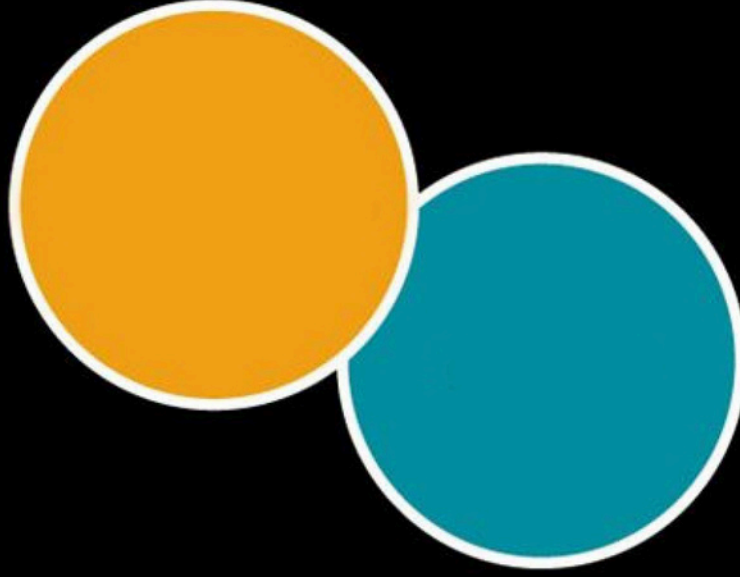
Momentumun korunumunun gösterilmesi

## Daha Fazla Uygulama İçin Etkinlikler



**40 gramlık bir golf topunun golf sopasıyla vurulduktan sonraki hızını tahmin etmek istiyorsunuz. Oyuncu istatistiklerine baktığınızda topa 0,5 kg'lık bir golf sopasıyla 60 m/s hızla vurulduğunu görüyorsunuz. Hız nedir?**

Öğrenciler topun başlangıçta hareketsiz olduğunu (başlangıç hızı = 0) ve vuruştan sonra sopanın hızının 0 olacağını düşünmelidirler. Daha sonra başlangıç momentumunu (0,5 kg çarpı 60 m/s) hesaplamalıdır. Bu bilgiyi elde ettikten sonra topa etki eden başka kuvvetlerin olmadığını varsayarak topun yer değiştirme hızını hesaplayabilirler ( $30 \text{ Kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1} / 0,04 \text{ kg} = V_{\text{top}}$ ).



Labdisc



Eğlenceli Bilim  
hightouch hightech