



Labdisc

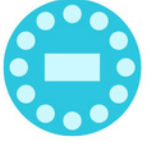


Momentum Değişimi

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 sensörünü kullanarak bunu test etmeye devam etmektir.



Labdisc

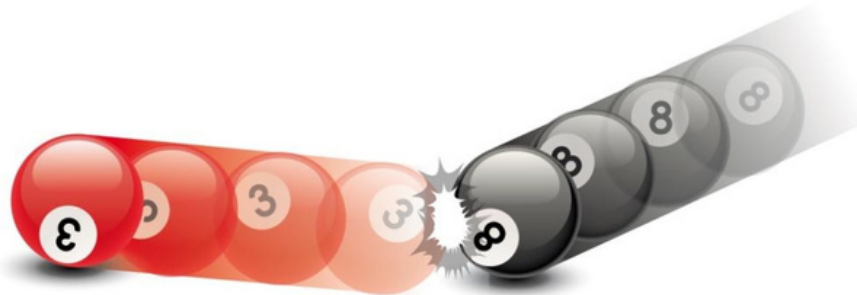
Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gösterme

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 fizik olayları her zaman meydana gelir. Bir sırt çantası taşıdığınızda ve geç kaldığınız için okula koştuğunuzda harekete karşı kuvvet gösterilir. Aynı şekilde çeşitli şekillerde farklı boyutlardaki nesnelerin kuvvet uygulamasının bir sonucu olarak hareket ettiğini gözlemlememiz de fizik olayıdır. Bu fiziksel bağlantının özel bir örneği de bir ragbi oyuncusu hareketini durdurmak için başka bir oyuncuyla çarpıştığında veya iki bilardo topu çarpıştığında gözlemlenebilir.





Labdisc

Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gösterme

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; böylece sonunda aşağıdaki soruyu yanıtlayabilirsiniz.



Hareket miktarı neye bağlıdır?



Labdisc

Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gsterme

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.



Labdisc

Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gösterme

Giriş ve Teori

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

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

p : momentum [kg.m/sn]

m : cismin kütlesi [kg]

v : hız [m/sn]

İki cisim (A,B) göz önüne alındığında:

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



Labdisc

Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gösterme

Giriş ve Teori

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

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

Çarpışma elastik ise:

$$m_A \vec{v}_{Ai} + m_B \vec{v}_{Bi} = m_A \vec{v}_{Af} + m_B \vec{v}_{Bf}$$



Labdisc

Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gösterme

Giriş ve Teori

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

$$m_A \vec{v}_{Ai} + m_B \vec{v}_{Bi} = m_A \vec{v}_{Af} + m_B \vec{v}_{Bf}$$

Ancak B cisminin ilk hızı sıfırsa ve son hızı her iki araç için de aynıysa

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



Labdisc

Momentum Değişimi

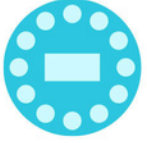
Momentumun korunumunu gösterme

Giriş ve Teori

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

?

Esnek olmayan bir çarpışmada iki özdeş kteli hareketli cisim arasındaki momentum nedir?



Labdisc

Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gsterme

Etkinlik Açıklaması

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



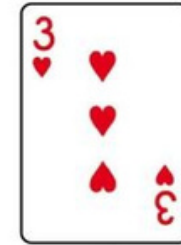
- 1 Labdisc Gensci
- 2 2 adet aynı araba (en az 1,5 g)
- 3 1 adet oyun kartı
- 4 1 bakiye
- 5 Küçük bir çift taraflı yapışkan bant parçası



Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gösterme

Kaynaklar ve Materyaller





Labdisc



Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gösterme

Labdisc Kullanımı

A. 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. řu anda kullanmakta olduğunuz Labdisc'i seçin. Labdisc yazılım tarafından tanındığında simge griden maviye  dönüşecektir. Eğer USB bağlantısını tercih ederseniz USB simgesine tıklayarak önceki talimatları izleyin. Labdisc tanındığında aynı renk değişimini  göreceksiniz.




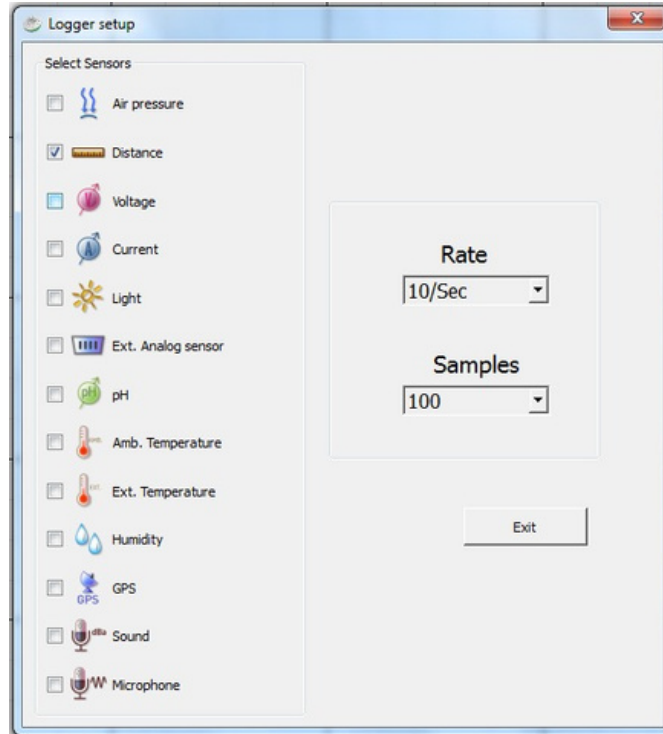
Labdisc

Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gösterme

Labdisc Kullanımı

- 3 Labdisc'i yapılandırmak için  üzerine tıklayın. "Logger Kurulumu" penceresinde termo-çift ve kalp atış hızını seçin. Örnek hızı için "10/sn" ve Örnekler için "100" girin.







Labdisc

Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gsterme

Labdisc Kullanımı

- 4 Sensör konfigürasyonunu tamamladığınızda  simgesine tıklayarak ölçüme başlayın.
- 5 Ölçümü bitirdikten sonra Labdisc'i  simgesine tıklayarak durdurun.



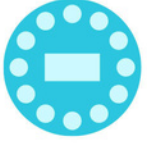
Labdisc

Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gsterme

Deney

- 1 Arabaların kütlesini ölçün.
- 2 Çift taraflı yapışkan bandı bir arabaya ve 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.



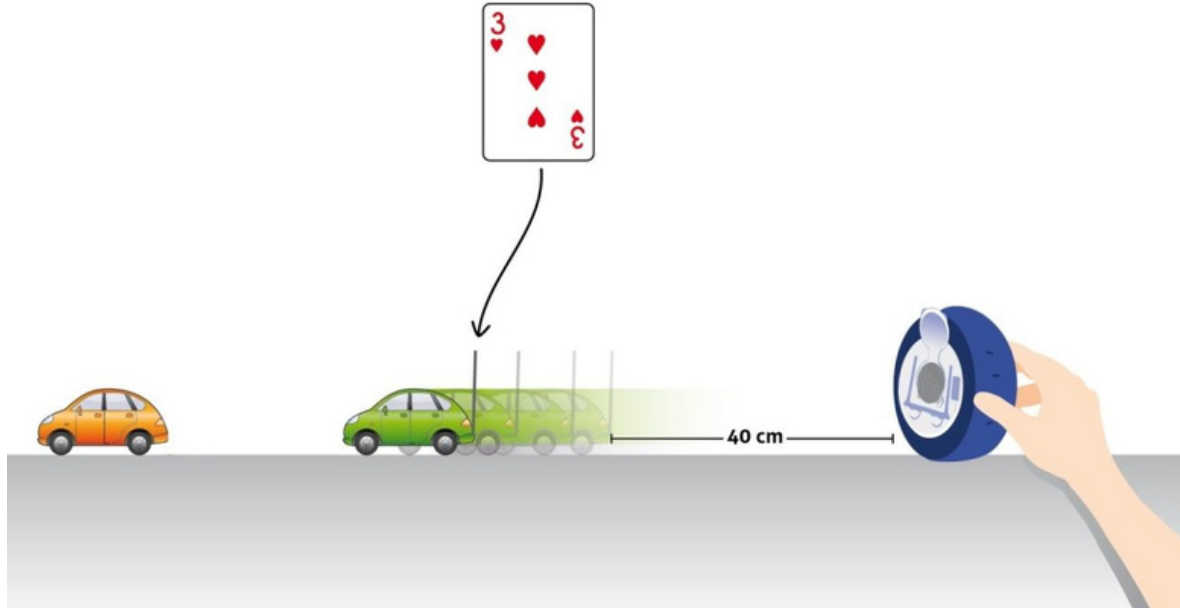
Labdisc

Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gösterme

Deney

- 5 Labdisc ile ölçüme başlayın ve kartlı arabayı diğer arabaya doğru itin. Arabalar çarpışmadan sonra bir arada kalmalıdır.
- 6 Ölçümü durdurun veya otomatik durmayı bekleyin.







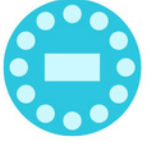
Labdisc

Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gösterme

Sonuçlar ve Analiz

- 1 Eğri üzerindeki 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 ölçer.
- 3 İkinci ve üçüncü bükülme noktasını dikkate alarak 1. ve 2. adımları tekrarlayın.
- 4 Elde edilen verilerle $m_A \vec{v}_{Ai} = (m_A + m_B) \vec{v}_{ABf}$ göre başlangıç ve son momentumu hesaplayın.



Labdisc

Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gsterme

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.



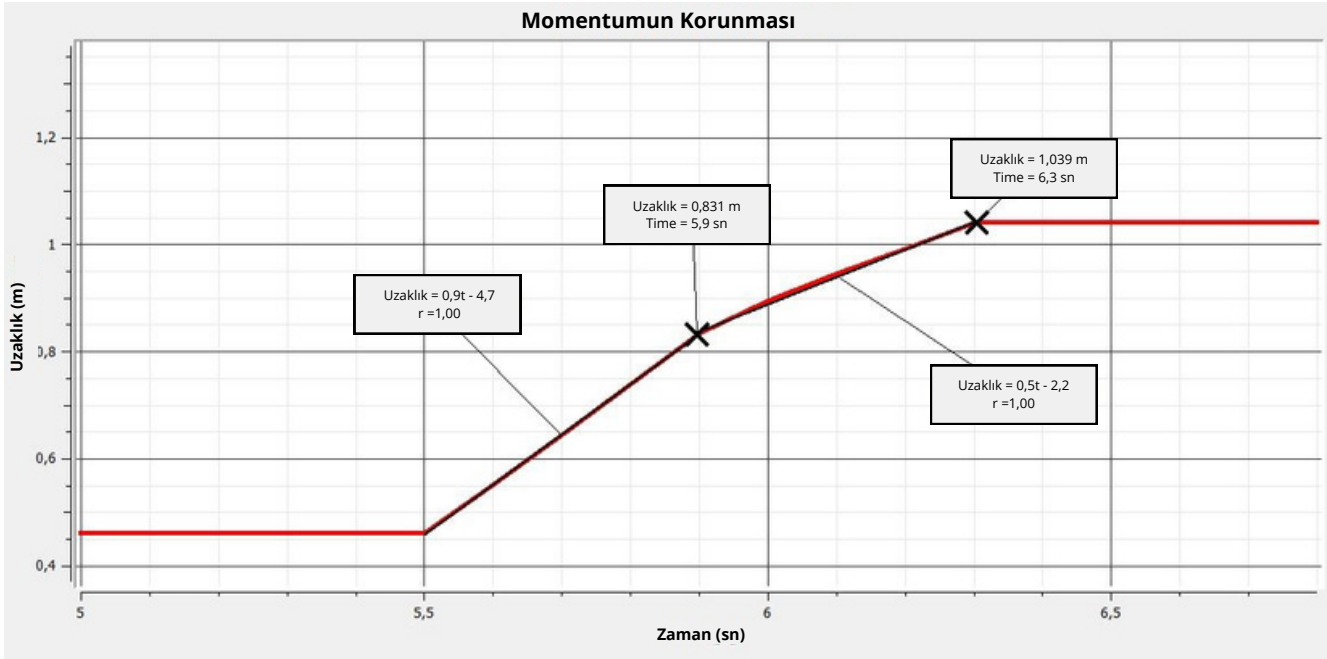
Labdisc

Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gösterme

Sonuçlar ve Analiz

Aşağıdaki grafik öğrencilerin oluşturduğu grafikle benzer olmalıdır:





Momentumun korunumu verilerinizle kanıtlandı mı?

Öğrenciler aşağıdaki denklemi 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 denklemde yerlerine yazalım.

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

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

Böylece denklemin her iki tarafını da değerlendirebilirler. Bu durumda sonuçlarımız arasında 0,0007'lik bir fark var ve bu da %4,4'lük bir hatayı temsil ediyor.



Labdisc

Momentum Değişimi

Momentumun korunumunu gösterme

Sonuç



Yüzdelik farkını nasıl açıklayabilirsiniz? Momentumun korunumu neden başarılmadı?

Öğrenciler ideal olduğu varsayılan 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 hesaplamanın 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 korunumunu gösterme

Daha fazla uygulama için etkinlikler



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

Öğrenciler çözümü bulmak için momentumun korunumu yasasını kullanmalıdır:

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

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



Labdisc

Momentum Değişimi

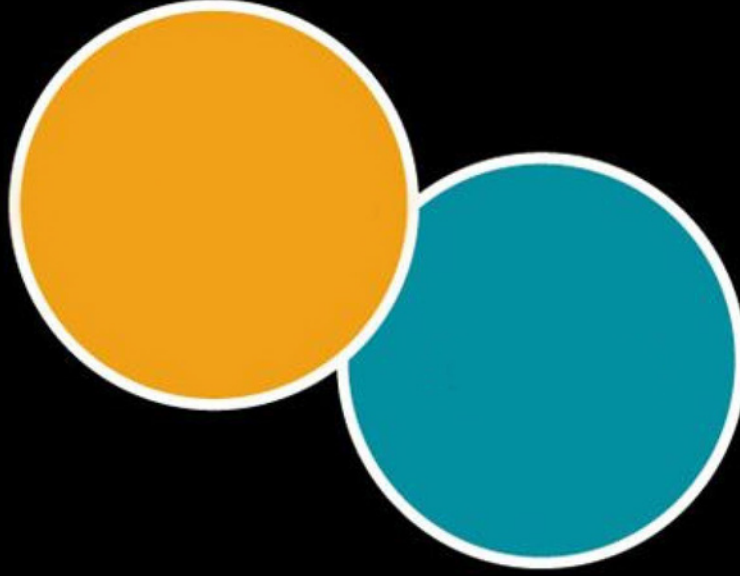
Momentumun korunumunu gösterme

Daha fazla uygulama için 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