

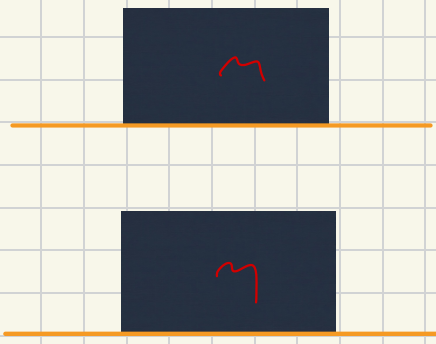
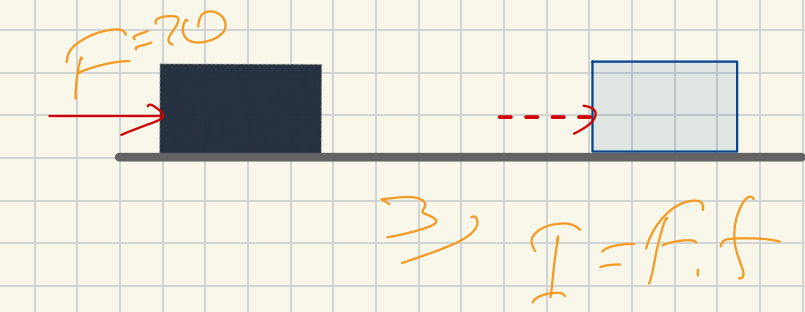


İtme ve Momentum

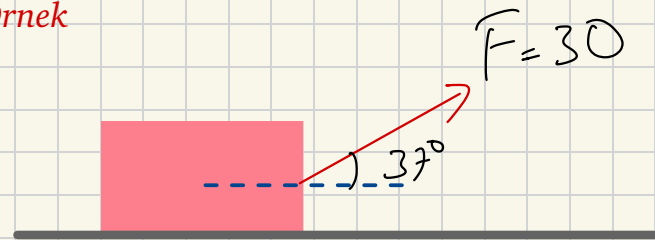
İtme (İmpuls)

Bir cisme etki eden kuvvetin etki ettiği süreyle çarpılmasıyla bulunur

I ile gösterilir vektördür



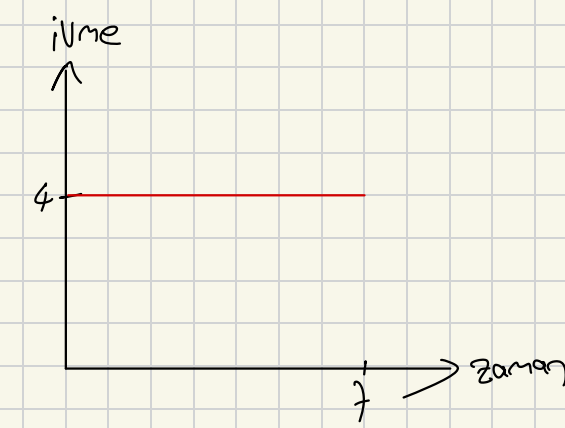
Örnek



Şekilde cisme kuvvet on saniye boyunca etki ediyor

Cisme uygulanan itmenin büyüklüğünü bulunuz ?

Örnek

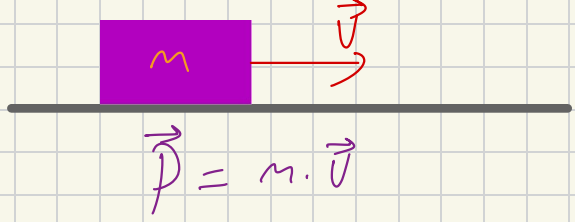


Kütlesi 3 kg olan cisme 0-7 saniye zaman aralığında etkiyen itmeyi bulunuz

Momentum ($\vec{P}$)

Bir cismin kütlesi ve hızının çarpılması ile bulunur

Vekörel bir büyüklüktür



Momentum - İtme ilişkisi

İtme momentumdaki değişime eşittir

$$\vec{I} = \vec{P}_s - \vec{P}_i$$

$$\vec{I} = \Delta \vec{P}$$

$$F \cdot t = \Delta P$$

$$F = \frac{\Delta P}{t}$$

$$P = m \cdot v$$



Örnek



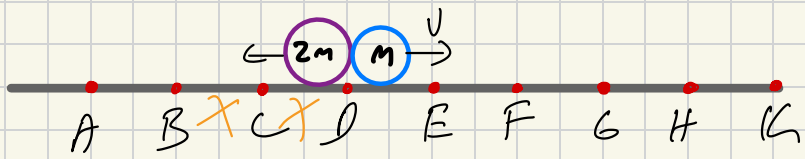
60 metre/saniyeye hızla gelen topa raketi ile F kuvvetiyle 0,01 saniyeyle vuran tenisçinin topa uyguladığı F kuvvetini bulunuz

$$m_{\text{top}} = 0,05 \text{ kg}$$

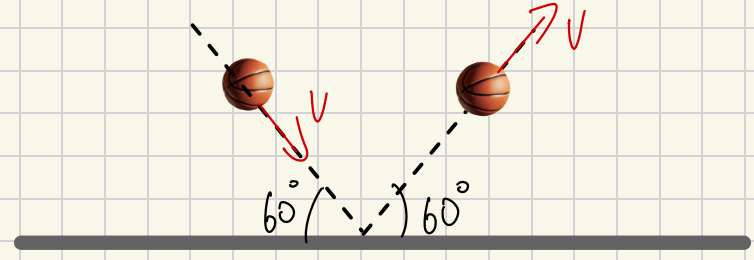
Örnek

Momentumlar eşit iki cisim D noktasından şekildeki gibi farklı yönlerde fırlatılıyor

$2m$ kütleli cisim B noktasına noktasına ulaştığına göre m kütleli cisim hangi noktaya ulaşır



Örnek

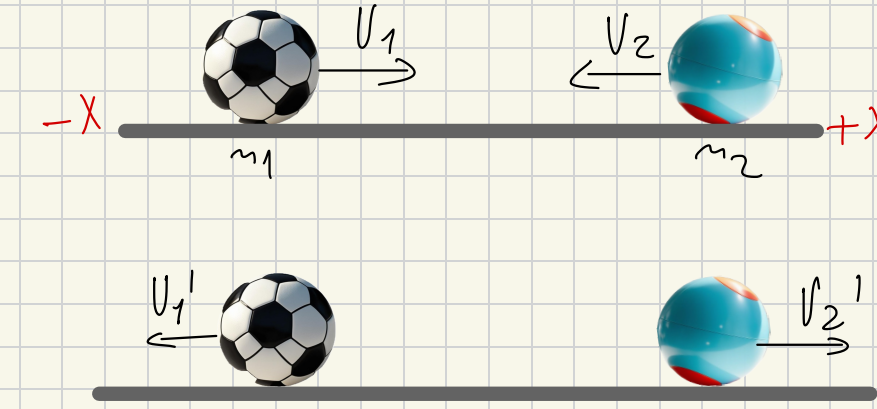


m kütleli top V hızıyla yatay zemine çarpıp V hızıyla yansıyor

Topa uygulanan itmenin yönünü bulunuz

$m=1\text{ kg}$
 $V=5\text{ m/s}$

Esnek çarpışma



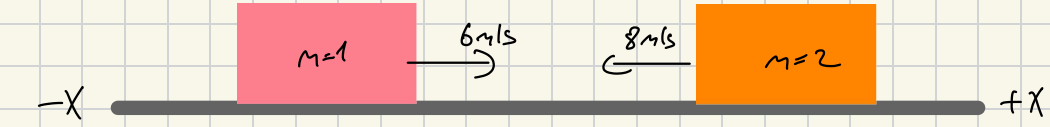
$$P_{\text{son}} = P_{\text{ilk}}$$

$$* m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2'$$

$$* v_1 + v_1' = v_2 + v_2'$$

Esnek çarpışmalarda momentum ve kinetik enerji korunur

Örnek



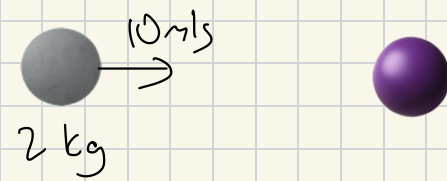
Cisimler tam esnek çarpışma yaptıklarına göre cisimlerin son hızlarını bulunuz

Momentumun korunumu

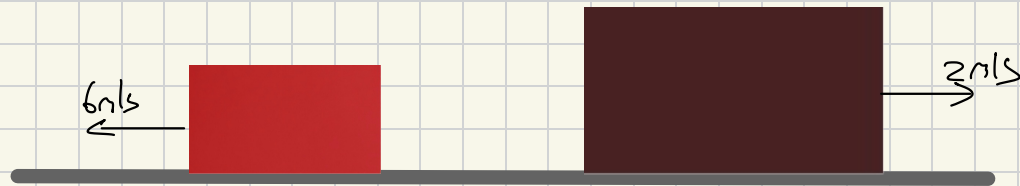
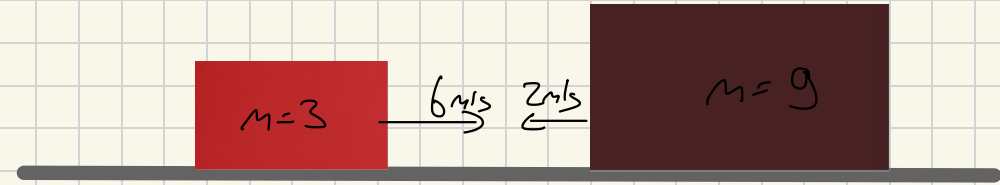
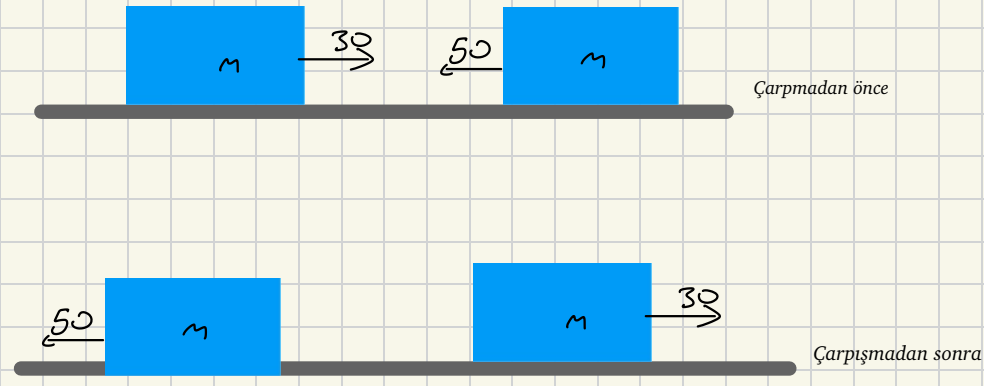
Bir cisme veya sisteme dışardan bir etki olmadığı sürece momentum korunur

İlk momentum son momentuma eşittir

$$P_{\text{son}} = P_{\text{ilk}}$$



Özel durumlar



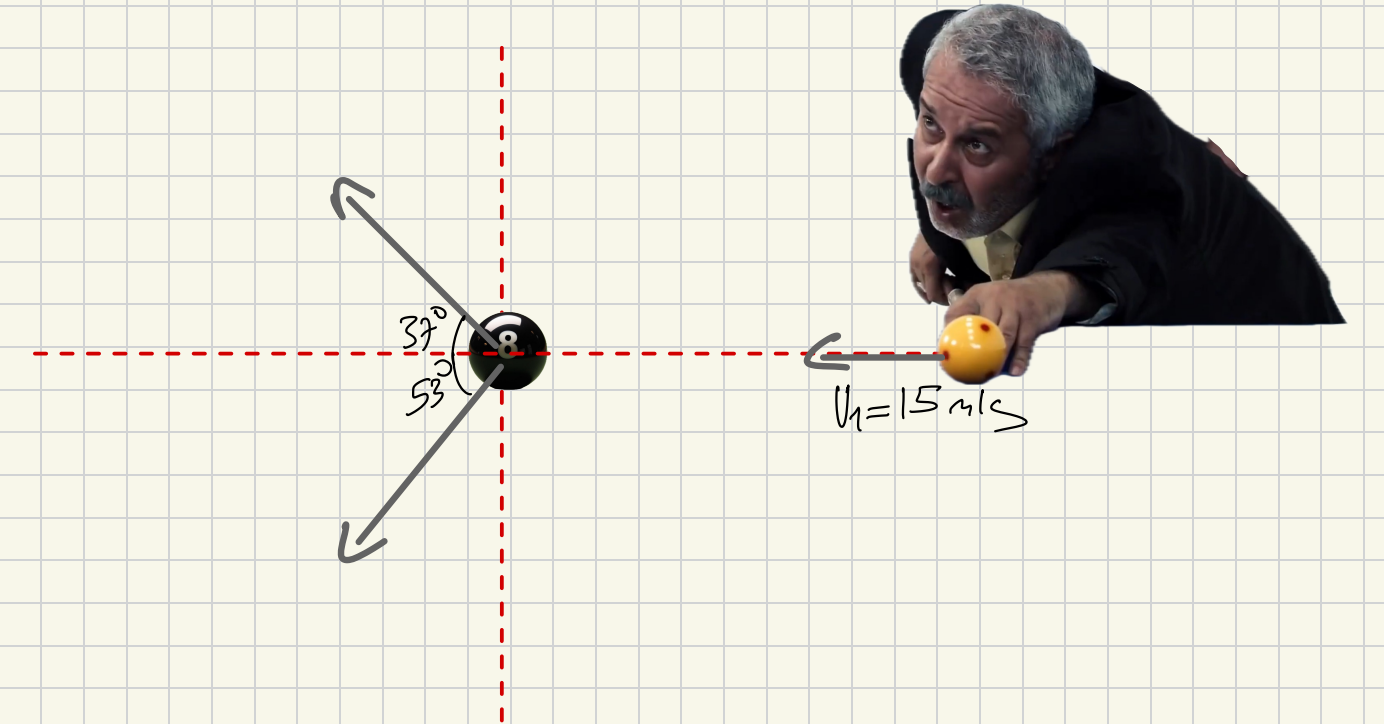
Merkezi olmayan esnek çarpışma

Birbirleriyle çarpışan cisimler farklı doğrultularda hareket ediyorsa buna merkezi olmayan çarpışma denir

Cisimlerin yatay ve düşey momentumları ayrı ayrı yazılır ayrı ayrı hesaplanır ve yine aynı şekilde momentum korunur

Örnek

Durmakta olan bilardo topuna Zaza Dayı 15 metre/saniye hızla atış yapıyor toplar esnek olarak çarptığında biri X diğeri Y hızıyla ilerliyor X-Y hızlarını bulunuz



Esnek olmayan çarpışma

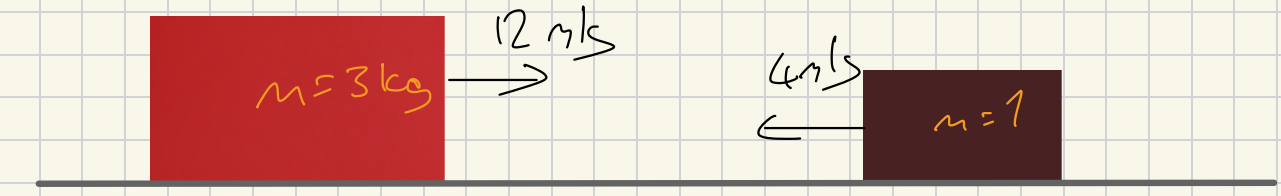
Cisimler çarpıştıktan sonra birbirine kenetlenir ve ortak yeni hızları ile hareket ederler

Bu çarpışmada momentum korunur kinetik enerji korunmaz

$$P_{\text{önce}} = P_{\text{sonra}}$$
$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) v'$$

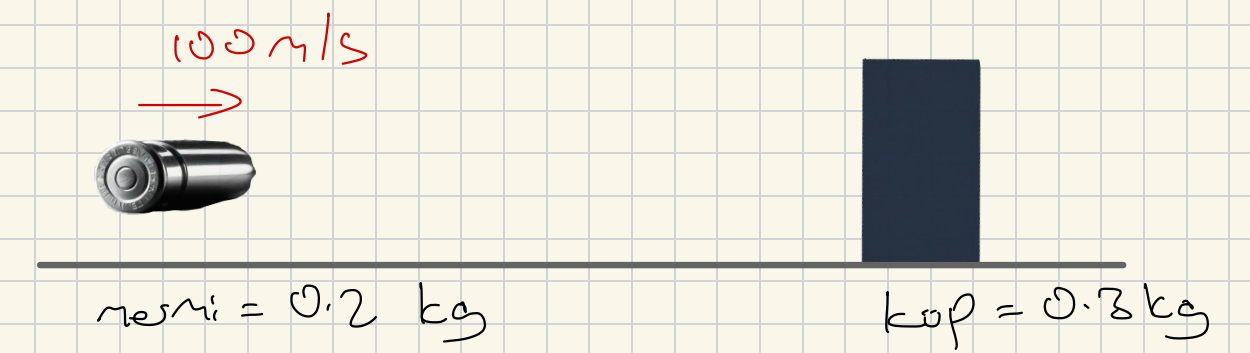


Örnek



Sürtünmesi yatay düzlemler üzerinde hareket eden cisimler çarpışıp kenetleniyorlar ortak hızı bulunuz

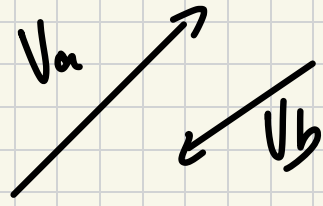
Örnek



Polat Alemdar şeklindeki gibi karşısındaki küpe ateş ediyor

Mermi cisme saplanıp kalıyor ve orta hızla devam ediyorlar ortak hızı bulunuz

Örnek



Eşit kütleli A ve B cisimlerinin yatay platformla merkezi esnek çarpışmadan önceki hız vektörleri verilmiştir

Çarpışmadan sonra,

A cisminin hızının yönü değişmez

B cisminin hızı yönü değişir

A arabasının momentumu değişir

Örnek

Bir buz hokeyi oyuncusu, kütlesi kendisinden daha küçük olan takım arkadaşına sürtünmesiz yatay bir buz pistinde pas verirken ona hafifçe bir itme uygular. Bu itme sonucu iki oyuncu zıt yönlerde hareket etmeye başlar.

Bu olayda küçük kütleli oyuncunun;

- Birbirlerinden ayrıldıktan hemen sonra yere göre hızı,
- Birbirlerinden ayrıldıktan hemen sonra yere göre momentumu,
- Kendisine uygulanan itme kuvveti

niceliklerinden hangilerinin değeri büyük kütleli oyuncuya göre daha fazladır?

Örnek

Bir çarpışma testi için cansız bir manken, emniyet kemeri takmadan bir kamyonetin sürücü koltuğuna yerleştirilmiştir. . Kamyonet, yatay bir yolda 15 m/s hızla ilerlerken sağlam bir bariyere çarpmış ve $0,2$ saniyede tamamen durmuştur.

Bu çarpışma esnasında, kütlesi 75 kg olan manken, ön panel ve direksiyonun kollarına uyguladığı tepki kuvveti sayesinde durabilmiştir.

Mankenin çarpışma sırasında kamyonete göre hareketsiz kalabilmesi için, ortalama itme (impuls) kuvveti en az kaç Newton olmalıdır?