

1. İtme ve Çizgisel Momentum

İTME (IMPULS): Bir cismin hızını değiştirmek için cisme belirli bir süre kuvvet etki etmesi gerekir. Kuvvet ile etki süresinin çarpımına itme (impuls) denir.

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

İtme (N.s) = Kuvvet (N) . Süre (s)

Bir cismin kütlesiyle hızının çarpımına momentum denir.

$$\vec{P} = m \cdot \vec{v}$$

Momentum (kg.m/s) = Kütle (kg) . Hız (m/s)

2. Momentum değişimi ($\Delta \vec{P}$)

Momentum vektörel bir nicelik olduğu için momentumdaki değişim de vektördür. Bu değişimi vektörel çıkarma işlemi yaparak bulabiliriz. İlk momentum \vec{P}_{ilk} son momentum \vec{P}_{son} ise momentumdaki değişim $\Delta \vec{P}$,

$$\Delta \vec{P} = \vec{P}_{son} - \vec{P}_{ilk}$$

eşitliği ile ifade edilir. Bu eşitliği biraz daha açmak istersek,

$$\Delta \vec{P} = m \cdot \vec{v}_{son} - m \cdot \vec{v}_{ilk}$$

$$\Delta \vec{P} = m (\vec{v}_{son} - \vec{v}_{ilk})$$

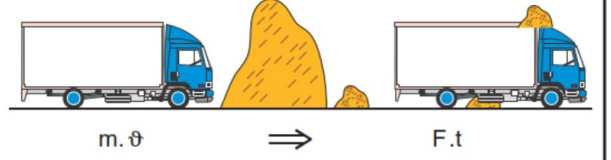
$$\Delta \vec{P} = m \cdot \Delta \vec{v}$$

3. İTME - MOMENTUM İLİŞKİSİ

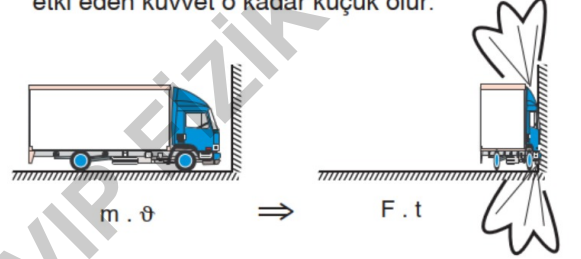
İtme, Momentum değişimine eşittir ama NEDEN ?

4.

NOT:

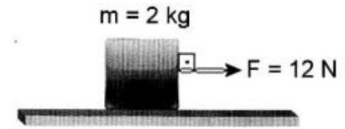


⇒ Saman yığınına çarparak duran aracın samanla etkileşim süresini ne kadar uzun tutarsak araca etki eden kuvvet o kadar küçük olur.



⇒ Duvara çarparak duran aracın duvarla etkileşim süresi kısa olduğunda araca etki eden kuvvet (1.) durumuna göre daha büyük olur.

5. Kütleli 2 kg olan bir cisme sürtünmesiz yüzeyde 12 N'luk kuvvet 3 saniye süreyle şekildeki gibi uygulanıyor.



Buna göre cismin momentumundaki değişim kaç kg.m/s olur?

- A) 6 B) 8 C) 12 D) 18 E) 36

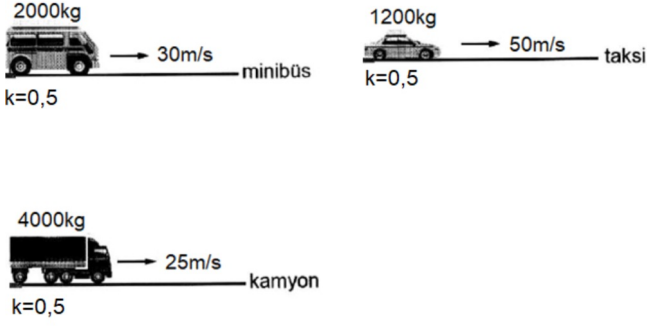
6. Bir golf oyuncusu, kütlesi 200g olan topa ortalama 500N büyüklüğünde bir kuvvetle vuruyor. Golf sopasının topa temas süresi 0,01 s olduğuna göre;

a) Oluşan itmeyi bulunuz

b) Bu itme neticesinde golf topunun hızını hesaplayınız

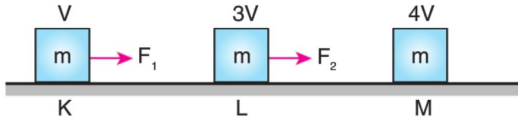
İTME VE MOMENTUM

7. Minibüs, taksi ve kamyona ait kütle, sürtünme katsayısı, hız bilgileri şekildeki gibidir.



Buna göre araçların durma süreleri t_{min} , t_{tak} , t_{kam} arasındaki ilişki nasıldır? $g=10 \text{ m/s}^2$

8. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki bir cisim K noktasından V hızıyla geçtikten sonra F_1 kuvvetiyle L'ye kadar, F_2 kuvveti ile L'den M'ye kadar çekiliyor.



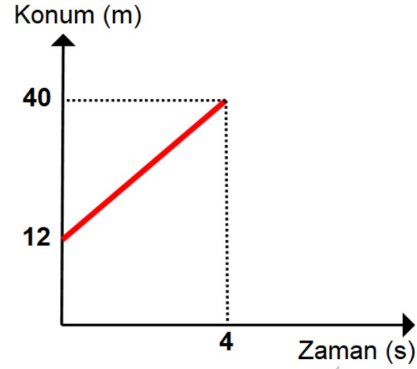
Cisim L ve M'deki hızları 3V ve 4V olduğuna göre, cisim KL arasında verilen itmenin, KM arasında verilen toplam itmeye oranı kaçtır?

- A) $\frac{2}{3}$ B) 2 C) 1 D) $\frac{7}{8}$ E) $\frac{4}{16}$
9. Aynı yatay kuvvet kütleleri farklı, sürtünmesiz yatay zeminde durmakta olan iki cisme eşit süre uygulanıyor.

Buna göre bu cisme ait aşağıda verilen niceliklerin büyüklüklerinden hangisi her iki cisim için de kesinlikle eşittir?

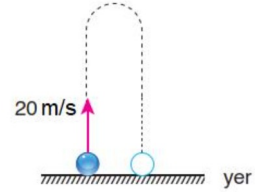
- A) Hız
B) Kinetik enerji
C) Momentum
D) İvme
E) Cisimlerin yerdeğiřtirmeleri

10. Doğrusal yolda hareket halindeki bir cismin konumu - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Cismin kütlesi 7kg olduğuna göre momentumu kaç kg.m/s dir?

11. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda kütlesi 500 g olan bir futbol topu yerden düşey doğrultuda yukarı yönde 20 m/s hızla atılmaktadır.



a) Futbol topunun yere düşünceye kadar geçen sürede momentum değişimi nedir?

b) Futbol topuna etki eden kuvvetin etkileşim süresi kaç s'dir? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

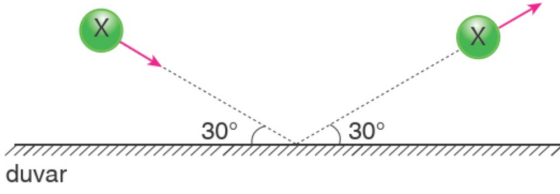
12. Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda kütlesi yaklaşık 60 g olan tenis topu roketle 20 m/s hızla gelip rakette etkileşimi sonunda 30 m/s hızla geldiği yöne geri dönmektedir.



Roket ile tenis topunun etkileşim süresi 0,1s olduğuna göre tenisçinin topa uyguladığı kuvvet kaç N'dir?

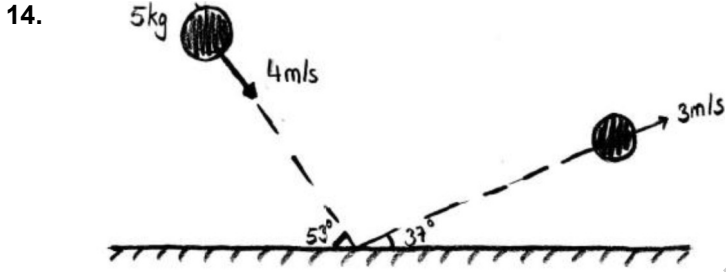
- A) 6 B) 12 C) 18 D) 24 E) 30

13. Üstten görünüşü şekildeki gibi olan kütlesi 500 g olan X topu aynı düzlemde 20 m/s hızla duvara çarpıp şekildeki gibi yansımaktadır.

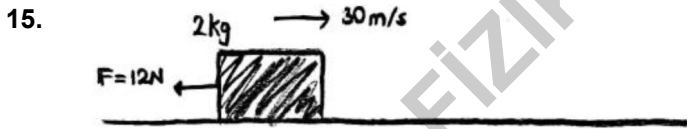


Çarpma esnasında enerji kaybı olmadığına göre duvarın X topuna uyguladığı itme kaç N.s'dir?

- A) 10 B) $10\sqrt{2}$ C) $10\sqrt{3}$
D) 20 E) 30



Cisimle duvar arasında 0,05 s etkileşim olduğuna göre; Duvarın uyguladığı ortalama kuvvet?



Sürtünmesiz yapıda 12 N'luk kuvvet 3 s boyunca etki ederse cismin son hızı kaç m/s olur?

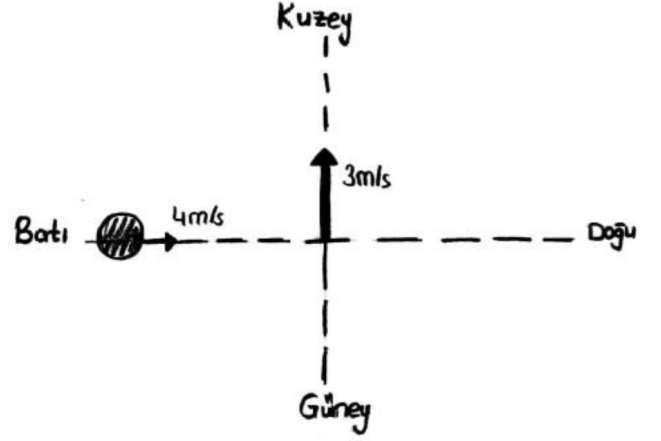
16. K, L, M araçlarının hareket durumları aşağıdaki gibi verilmiştir.

K : Süratini değiştirmeden hareket yönünü değiştiren
L : Hareket yönünü değiştirmeden süratini artıran
M : Hareket yönünü değiştirmeden süratini azaltan

Buna göre K, L, M araçlarından hangileri net kuvvet altında bir itmeye maruz kalmıştır?

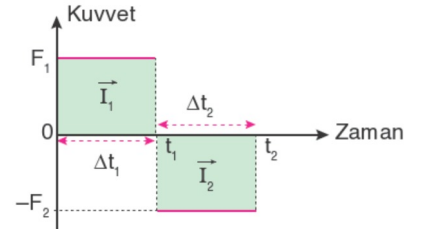
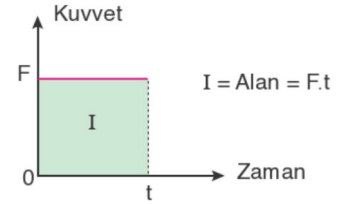
- A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) L ve M E) K, L ve M

- 17.



Doğu yönünde 4 m/s hızla giden bir cisme 0,2 s boyunca sabit bir F kuvveti uygulanıyor ve cismin kuzey yönüne 3 m/s ile gitmesi sağlanıyor. F=?

18. Grafik Yorumları

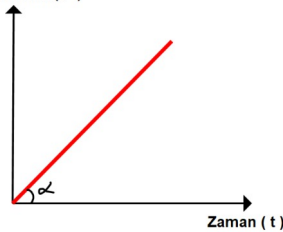


Cisme uygulanan kuvvet farklı yönlerde uygulandığında;

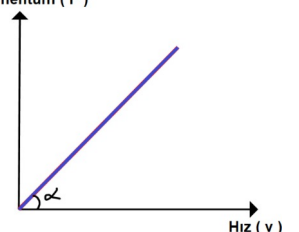
$$\vec{I}_{net} = \vec{I}_1 + \vec{I}_2$$

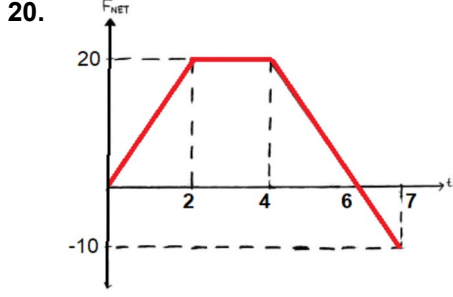
$$|\vec{I}_{net}| = F_1 \cdot \Delta t_1 - F_2 \cdot \Delta t_2 \text{ olur.}$$

19. Momentum (P)



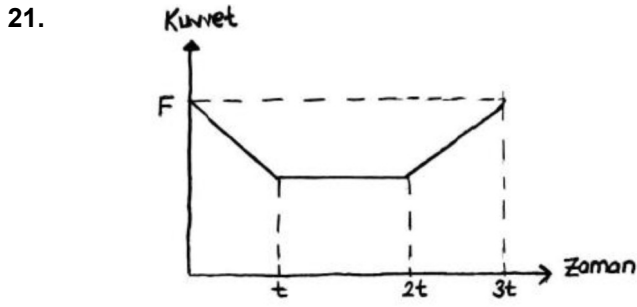
- Momentum (P)



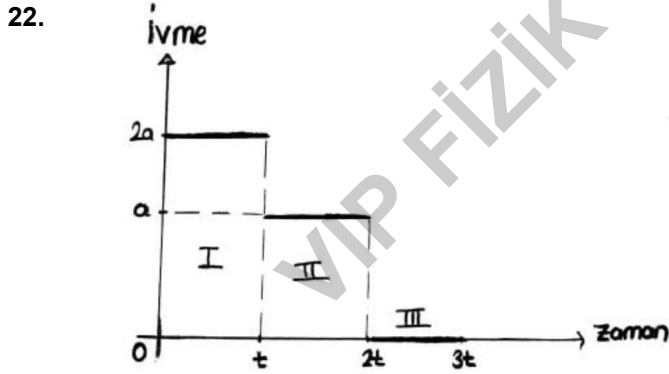


Sürtünmesiz sistemde 5kg'lık cisim +3m/s hız ile giderken cisme etki eden kuvvetin zamanla değişim grafiği şekildedir.

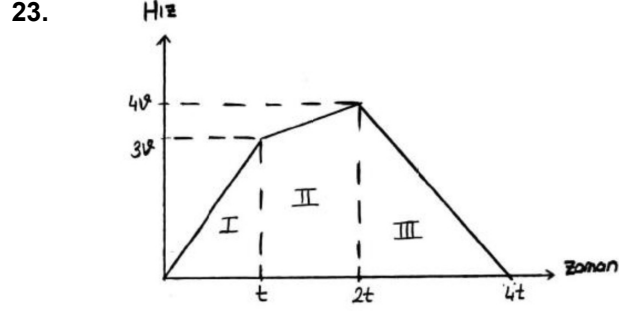
Buna göre 7s sonra cismin hızı kaç m/s olur?



Yatay düzlemde durmakta olan cisme etki eden net kuvvet grafiği verilmiştir. Cismin t anındaki hızı v_1 , 2t anındaki hızı v_2 , 3t anındaki hızı v_3 sıralayınız.

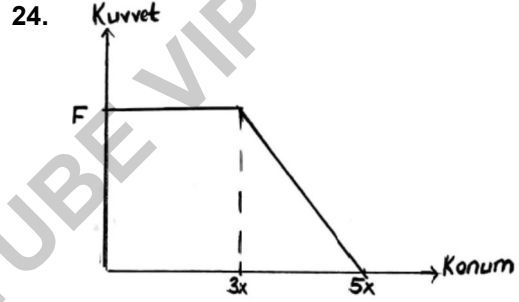


Sürtünmesiz yatayda durmakta olan cismin ivme-zaman grafiği verilmiştir. I, II, III aralıklarında momentum değişimini sıralayınız.



a) I_1, I_2, I_3 sıralayınız.

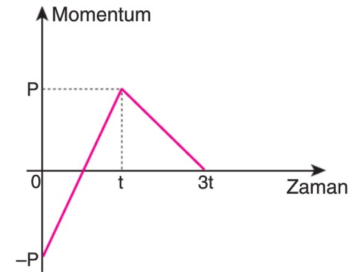
b) Ortalama kuvvetleri sıralayınız F_1, F_2, F_3



Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan bir cisme etki eden kuvvetin konuma bağlı değişim grafiği verilmiştir.

Cismin 3x konumundaki momentumu P_1 , 5x konumundaki momentumu P_2 olduğuna göre P_1 / P_2 oranı kaçtır?

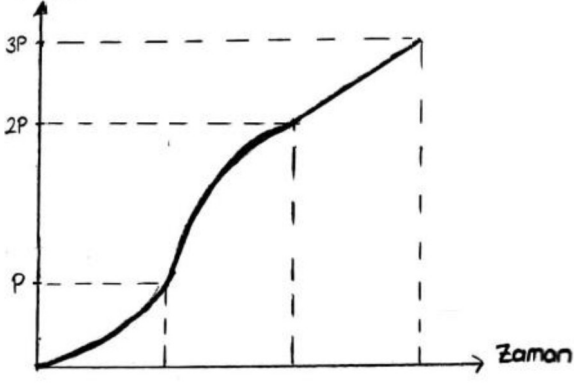
25. Yatay düzlemdeki bir cismin momentum-zaman grafiği şekildedir.



Buna göre cisme 0-t arasında etki eden net kuvvetinin büyüklüğünün, t-3t arasında etki eden net kuvvetin büyüklüğüne oranı kaçtır?

- A) 4 B) 3 C) 2 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

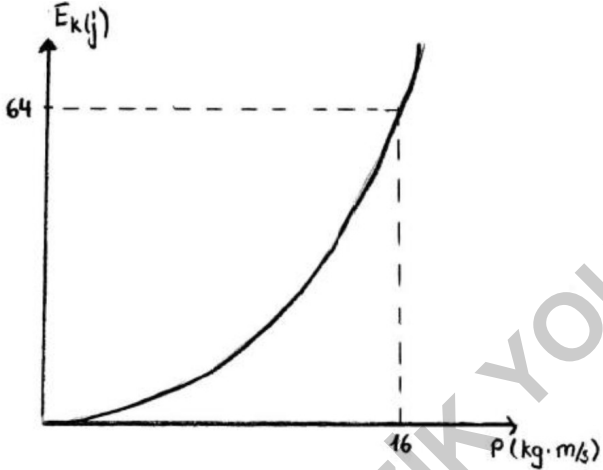
26. Momentum



I, II ve III aralıklarında cisme etkilenen kuvvet nasıl değişmektedir?

I II III

27.



Cisme ait kinetik enerji - momentum grafiği verilmiştir.

Cismin momentumu $16 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$ olduğu anda hızı kaç

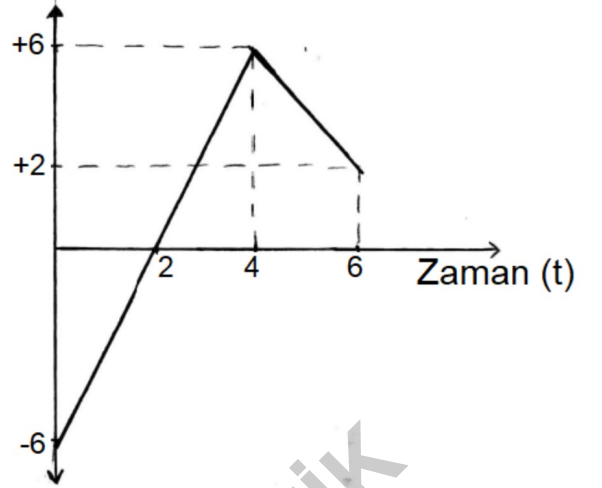
$\frac{\text{m}}{\text{s}}$ 'dir?

28. Kütleli m olan bir bilyenin momentumu P iken kinetik enerjisi E_1 , momentumu $4P$ olduğunda kinetik enerjisi E_2 dir.

Buna göre enerjiler oranı $\frac{E_1}{E_2}$ kaçtır?

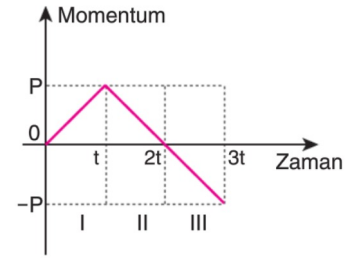
A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{4}$ D) 4 E) 16

29. Hız (v)



2kg'lık cisme (0-6) aralığında uygulanan itme kaç N.s?

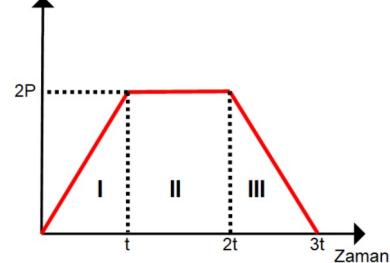
30. Bir cismin momentum - zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.



Buna göre hangi bölgelerde cismin ivme vektörü ile hız vektörü zıt yönlü olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

31. Momentum



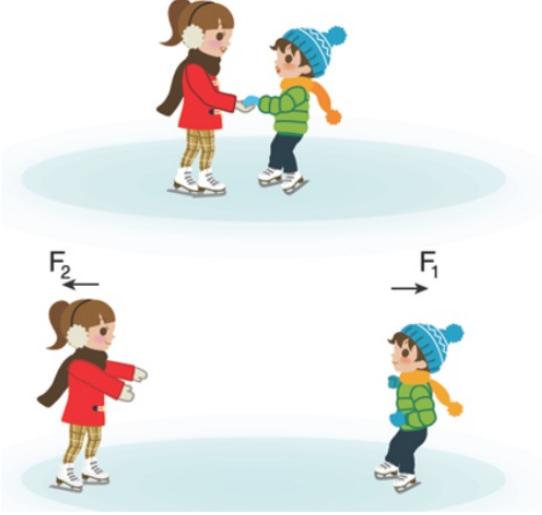
Cisme ait momentum - zaman grafiği şekildeki gibi olan bir cisim için,

I. (I) aralığında etki eden net kuvvet artmaktadır.
II. (II) aralığında cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.
III. (III) aralığında cisme hareketine zıt yönde net kuvvet etki etmektedir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

32. MOMENTUMUN KORUNUMU

Bir çocuk ablası ile düzgün bir buz tabakası üzerinde durmaktayken, çocuk ablasını ittiğinde her ikisi de zıt yönlerde harekete geçer ve çocuk ablasından daha büyük bir hızla uzaklaşır.




$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

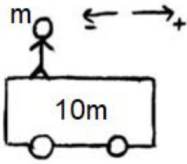
$$\vec{F}_1 \cdot \Delta t = -\vec{F}_2 \cdot \Delta t$$

İtme, momentum değişimine eşit olduğundan;

$$\vec{F}_1 \cdot \Delta t = \Delta \vec{P}_1 \quad \text{ve} \quad \vec{F}_2 \cdot \Delta t = \Delta \vec{P}_2$$

$$\Delta \vec{P}_1 = -\Delta \vec{P}_2$$

33.  Sürtünmesiz bir ortamda bir sisteme dışardan bir kuvvet etki etmediği sürece sistemin momentumu korunur.



Çocuk v hızıyla (-) yönde atılrsa araba (+) yönde $\frac{10}{10}$ hızıyla hareket eder.



İki cisim sıkıştırılmış bir yayın önüne bırakılıp bir ip yardımıyla şekildeki gibi dengede tutulmaktadır.

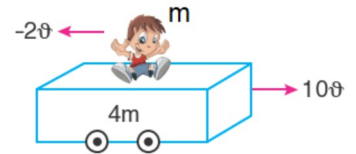
34. 70 kg kütleli bir avcı , 2 kg kütleli av tüfeği ile 100 gramlık mermilerden atmaktadır.

Mermilerin namludan çıkış hızı 50 m/s olduğuna göre, avcı silahı gevşek tutarak ateşlerse silahın geri tepme hızı kaç m/s olur?

- A) 10 B) $\frac{15}{2}$ C) 5 D) $\frac{5}{2}$ E) 2

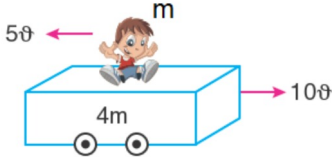


35. Sürtünmesiz yatay düzlemde 10θ büyüklüğündeki hızla gitmekte olan bir araba üzerindeki bir çocuk yere göre arabanın hareketine zıt yönde 2θ büyüklüğündeki hızla arabadan atılıyor.



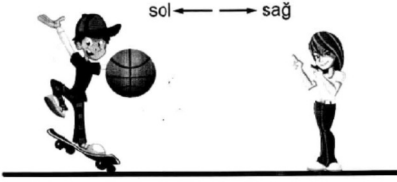
Buna göre arabanın hızı kaç θ olur?

36. Sürtünmesiz yatay düzlemde 10θ büyüklüğündeki hızla gitmekte olan bir araba üzerindeki m kütleli çocuk arabaya göre zıt yönde 5θ büyüklüğündeki hız ile arabadan atılmaktadır.



Buna göre arabanın son hızı kaç θ olur?

37. Kaykay üzerinde durmakta olan Mert elindeki topu Ece'ye doğru atmış, daha sonra Ece kendisine gelen topu tekrar Mert'e atmıştır.

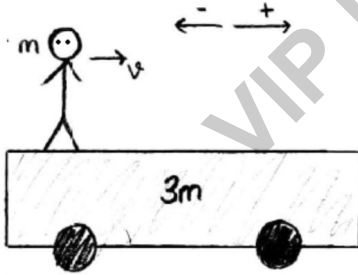


İki arkadaşın oynadığı bu oyun esnasında;

- I. Mert topu fırlattığında kendisi sola doğru kayar
- II. Ece topu fırlattığında kendisi sola doğru itilir.
- III. Mert kendisine gelen topu yakaladığında sola doğru kayar.

Olaylarından hangileri gözlenir ?

- 38.



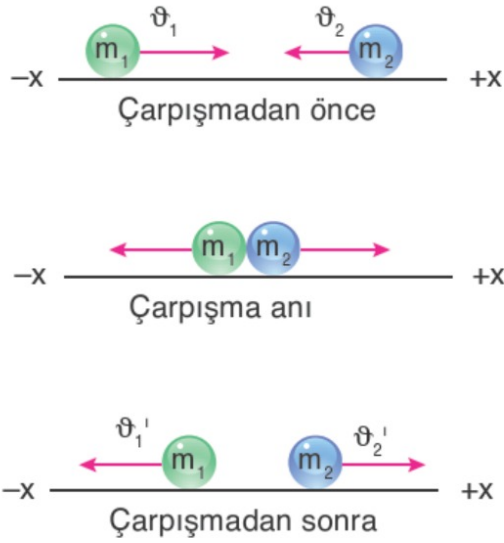
Sürtünmesiz yatay düzlemde m kütleli bir çocuk $3m$ kütleli arabanın üzerinde durmaktadır.

Çocuk arabanın üzerinde yere göre sabit v hızı ile diğer uca kadar yürüdüğünde, yere göre $30m$ yer değiştirmektedir. Bu esnada arabanın yer değiştirmesi kaç m 'dir?

39. MERKEZİ ÇARPIŞMALAR

1. Esnek Çarpışma

Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda x ekseninde özdeş iki cismin çarpışmasını düşünelim. Bu çarpışmalardan cisimler çarpışma sonrası birbirinden ayrılarak geldikleri doğrultuda hareket ederler.



40. Bu çarpışmalarda;

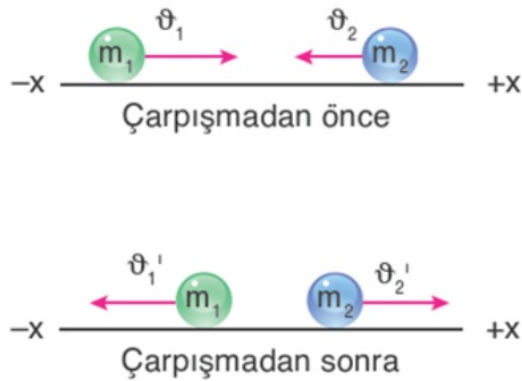
⇒ 1. Momentum korunur.

Cisimler çarpışmadan önceki momentum vektörlerinin toplamı, çarpışmadan sonraki momentum vektörlerinin toplamına eşittir.

$$\Sigma \vec{P}_{ilk} = \Sigma \vec{P}_{son}$$

$$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}_1' + \vec{P}_2'$$

$$m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 = m_1 \cdot \vec{v}_1' + m_2 \cdot \vec{v}_2'$$



41. \Rightarrow 2. **Enerji korunur.**

Cisimlerin çarpışmadan önceki kinetik enerjilerinin toplamı, çarpışmadan sonraki kinetik enerjilerinin toplamına eşittir.

$$\Sigma E_{ilk} = \Sigma E_{son}$$

$$E_1 + E_2 = E_1' + E_2'$$

$$\frac{1}{2}m_1 \cdot v_1 + \frac{1}{2}m_2 \cdot v_2 = \frac{1}{2}m_1 \cdot v_1' + \frac{1}{2}m_2 \cdot v_2'$$

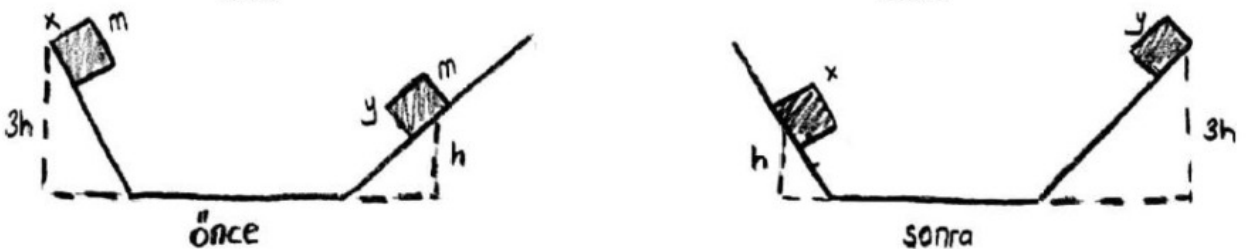
$$\vec{v}_1 + \vec{v}_1' = \vec{v}_2 + \vec{v}_2'$$

42. **Merkezi Esnek Çarpışmada Özel Durumlar**

1. Momentumlar eşitse herkes geldiği hızla geri döner.



2. Kütleler eşitse hızlar değişir.



43. ESNEK OLMAYAN ÇARPIŞMA

Esnek olmayan çarpışmada cisimler çarpışma sonrası birlikte hareket eder.

Bu çarpışmada enerji korunmaz.

Momentum korunur.

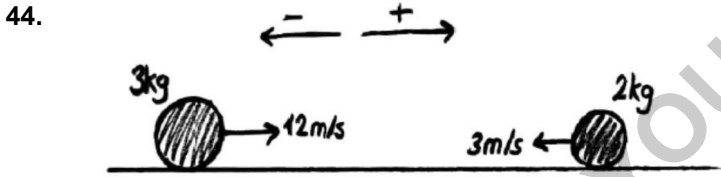
Çarpışma ister esnek olsun, ister olmasın MOMENTUM KORUNUR..



$$\sum \vec{P}_{ilk} = \sum \vec{P}_{son}$$

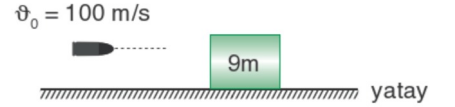
$$m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \cdot \vec{V}_{ort}$$

@fizikogreten
Nefret etme
TAKİP ET :)



44. Çarpışma sonrası ortak hız ne olur?

46. Sürtünmelerin önemsenmediği yatay düzlemde 100 m/s lik hızla gitmekte olan m kütleli bir mermi bir takozla saplanıyor.

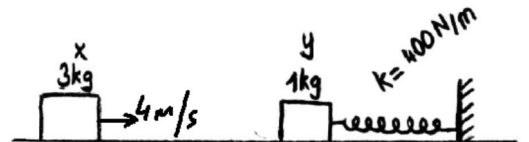


- Mermi ve takozdan oluşan sistemin yatay düzlemdeki hızı kaç m/s olur?

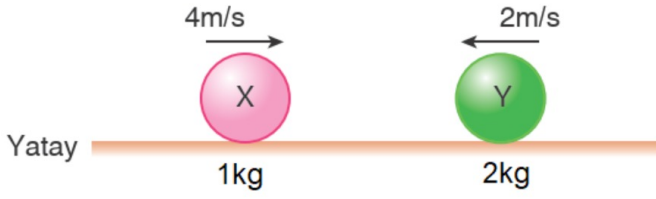
45. Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda merkezi esnek olmayan çarpışma yaparak yapışan cisimlerin ortak hızı kaç m/s olur?



47. Sürtünmesiz yatay düzlemde 3kg'lık X cismi 1kg'lık Y cisminin esnek olmayan çarpışma yaparak yapışıyor. Yapışan bu cisimler yayın en fazla kaç cm sıkıştırır?



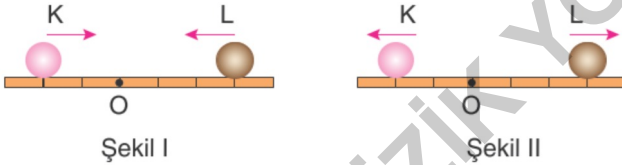
48. Şekildeki sürtünmesi önemsiz yatay düzlemdeki X ve Y cisimleri sırasıyla 1 kg ve 2 kg kütleli olup, sırasıyla 4m/s ve 2m/s büyüklüğündeki hızlarla tam esnek çarpışma yapmaktadır.



Buna göre cisimlerin çarpışmadan sonraki hızlarının büyüklüğü aşağıdakilerden hangisidir?

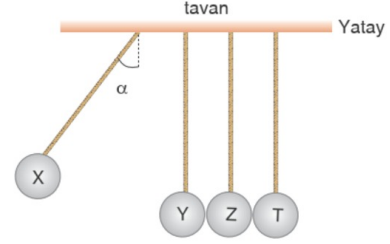
	X	Y
A)	2	4
B)	4	0
C)	0	2
D)	4	2
E)	0	0

49. Eşit bölmelendirilmiş sürtünmesiz ray üzerinde hareket eden K ve L cisimlerinin $t = 0$ anındaki konumları şekil I'deki gibidir. t anında O noktasında çarpışan noktasal cisimlerin $2t$ anındaki konumları şekil II'deki gibi oluyor.



K ve L cisimlerinin kütleleri sırasıyla m_K ve m_L olduğuna göre oranı $\frac{m_K}{m_L}$ kaçtır?

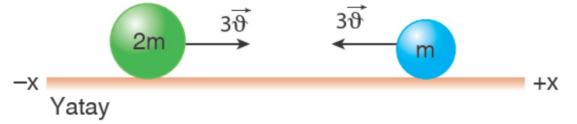
50. Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda özdeş ve homojen X, Y, Z, T cisimleri aynı uzunluktaki ipile tavana asılmış olup, Y, Z ve T cisimleri birbirine değmekte ve durmaktadır.



X cisimi şekildeki gibi bir miktar çekilip bırakıldığında durmakta olan Y, Z, T cisimlerine ilk defa çarptığında hangi cisimler harekete geçer?

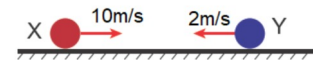
- A) Yalnız T
B) Z ve T
C) Y, Z ve T
D) X, Y, Z, T
E) Bütün cisimler durur.

51. Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda 2m ve m kütleli cisimler birbirine doğru 3v hızlarıyla gelip, merkezi esnek çarpışma yapıyorlar.



Buna göre çarpışma sonrasında X ve Y cisimlerin çarpışma sonrası hızları kaç v olur?

52. Kütleleri sırasıyla 2kg ve 1kg olan X ve Y cisimleri yatay ve sürtünmesiz zeminde 10 m/s ve 2 m/s sabit hızlarla şekildeki gibi merkezi esnek çarpışma yapıyorlar.



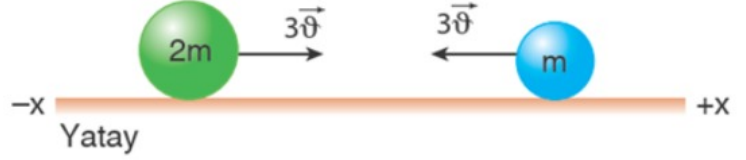
Buna göre çarpışmadan sonra Y cisminin hızının büyüklüğü kaç m/s olur?

- A) 5 B) 6 C) 9 D) 12 E) 14

53.

KISA YOL !**VIP FİZİK**

Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda $2m$ ve m kütleli cisimler birbirine doğru $3v$ hızlarıyla gelip, merkezi esnek çarpışma yapıyorlar.



1. Esnek olmayan çarpışma gibi yap ve ortak hızı bul !

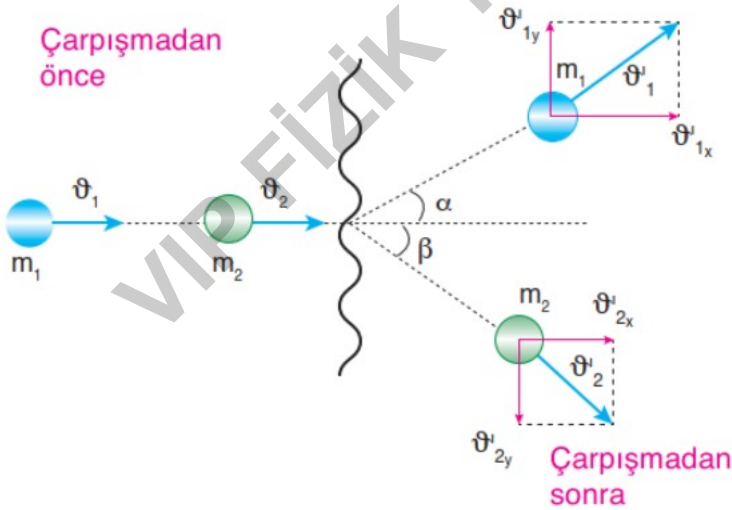
$$\vec{v}'_1 = 2\vec{v}_{ort} - \vec{v}_1$$

$$v'_2 = 2\vec{v}_{ort} - \vec{v}_2$$

Buna göre çarpışma sonrasında X ve Y cisimlerin çarpışma sonrası hızları kaç v olur?

54. İki boyutta Merkezi Olmayan Esnek Çarpışma

İki boyutta merkezi olmayan esnek çarpışma yapan sistemlerde hem çizgisel momentum vektörel olarak korunur, hem de kinetik enerji korunur.



$$\Sigma \vec{P}_{ilk} = \Sigma \vec{P}_{son}$$

$$\Sigma \vec{P}_{ilk(x)} = \Sigma \vec{P}_{son(x)}$$

$$\vec{P}_{1(x)} + \vec{P}_{2(x)} = \vec{P}'_{1(x)} + \vec{P}'_{2(x)}$$

yatay eksen

$$\Sigma \vec{P}_{ilk(y)} = \Sigma \vec{P}_{son(y)}$$

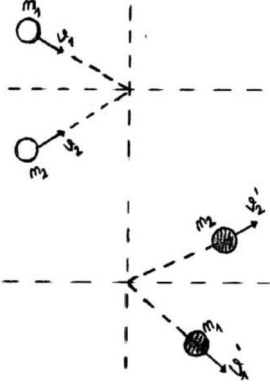
$$\vec{P}_{1(y)} + \vec{P}_{2(y)} = \vec{P}'_{1(y)} + \vec{P}'_{2(y)}$$

düşey eksen

55. Esnek çarpışmalarda enerji de korunacağı için sistemin çarpışmadan önceki kinetik enerjisi çarpışmadan sonraki kinetik enerjisine eşittir.

$$\Sigma E_{ilk} = \Sigma E_{son}$$

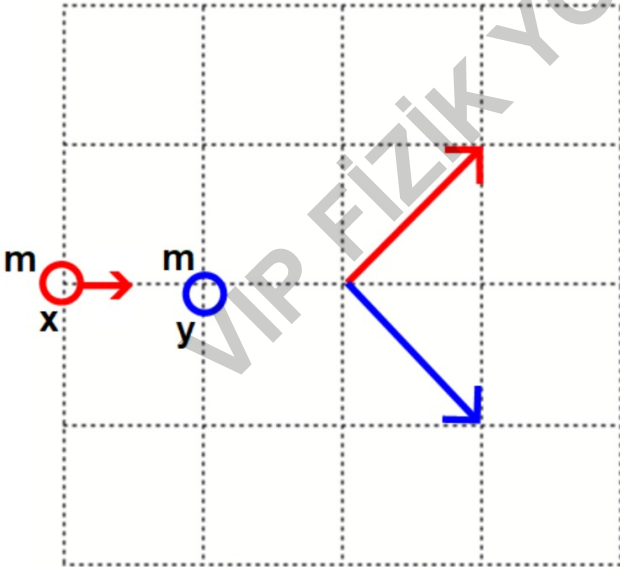
$$\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2'^2$$



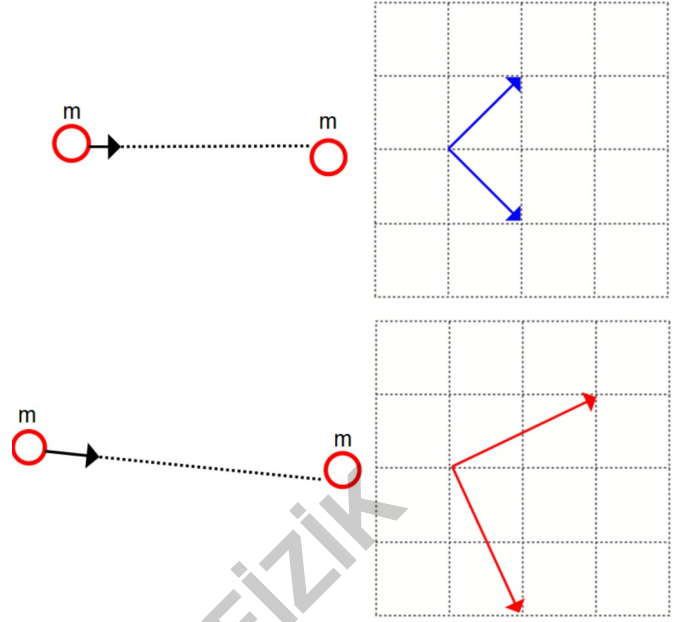
56.

NOT:

⇒ Biri durgun haldeki eşit kütleli cisimler iki boyutta çarpışma yaparsa çarpışmadan sonra cisimlerin hareket doğrultuları arasındaki açı 90° olur.



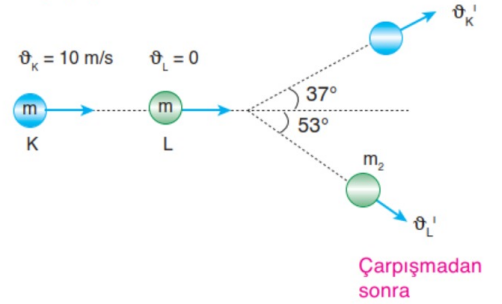
57.



58.

Sürtünmesiz sistemde m kütleli K cismi yatay yolda 10 m/s hızla giderek durmakta olan m kütleli L cisimine çarpmaktadır.

Çarpışmadan önce

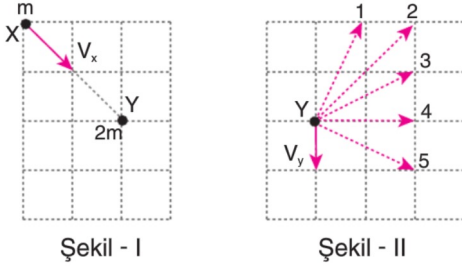


Cisimlerin çarpışmadan önceki ve çarpışmadan sonraki hareket doğrultuları şekildeki gibi olduğuna göre;

v_K' ve v_L' kaçtır?

($\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$; $\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0,8$)

59. Sürtünmesiz yatay düzlem eşit bölmelidir. m kütleli X cismi Şekil I'deki gibi V_x hızıyla hareket ederek durmakta olan $2m$ kütleli Y cisminin V_y hızıyla Şekil II'deki gibi hareket ediyor.

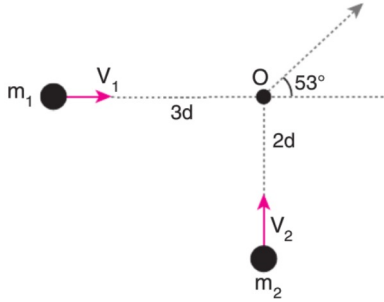


Şekil - I

Şekil - II

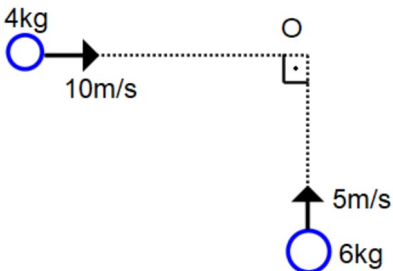
Buna göre X cismi çarpışmadan sonra 1, 2, 3, 4, 5 yollarından hangisini izler?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5
60. Sürtünmesiz yatay düzlemde aynı anda V_1 , V_2 hızları ile hareket eden m_1 ve m_2 kütleli X ve Y cisimleri O noktasında esnek olmayan çarpışma yapıyor.

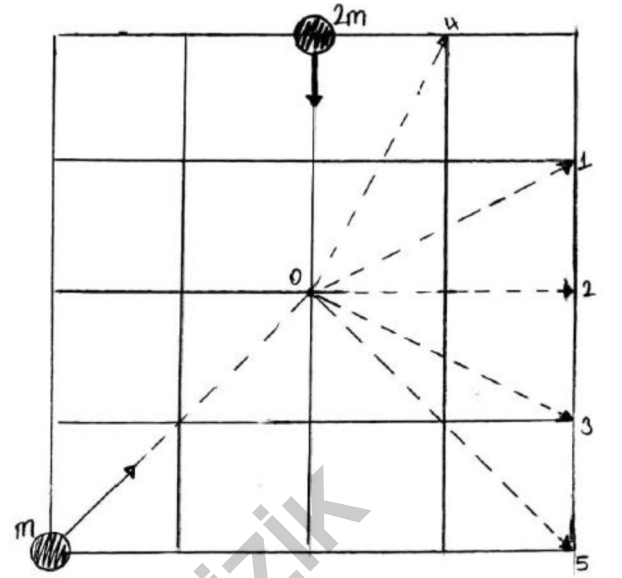


Yapışık kütle ok yönünde hareket ettiğine göre, $\frac{m_1}{m_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2
61. Sürtünmesiz yatay düzlemde kütleleri 4kg ve 6kg olan cisimler O noktasında çarpışarak yapışıyor. Ortak kütleli hız kaç m/s dir?



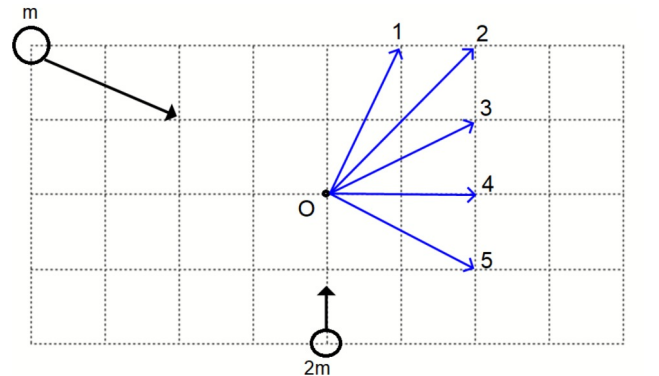
62.



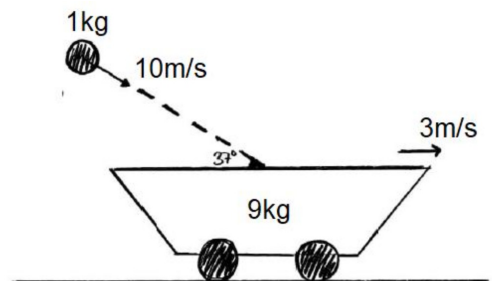
Aynı anda harekete geçen cisimler O noktasında kenetleniyor.

Birleşik kütle hangi yönde hareket eder?

63. Sürtünmesiz yatay düzlemde şekilde gösterilen yönlere aynı anda harekete geçen m ve $2m$ kütleli cisimler O noktasında çarpışarak yapışıyor. Yapışık bu ortak kütle hangi yönde hareket eder?



64.



1kg'lık cisim şekildeki gibi 37° 'lik açıyla arabaya çarparak kenetleniyor. Olay sonunda arabanın hızı?

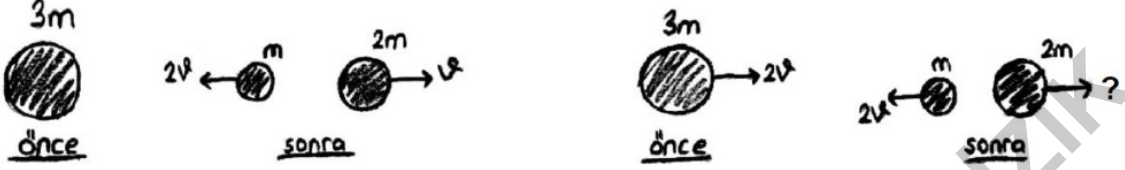
65.

PATLAMALAR

Çarpışma esnasında Kinetik Enerji ; ses ,ısı ve potansiyel enerjiye dönüşebileceğini biliyoruz.

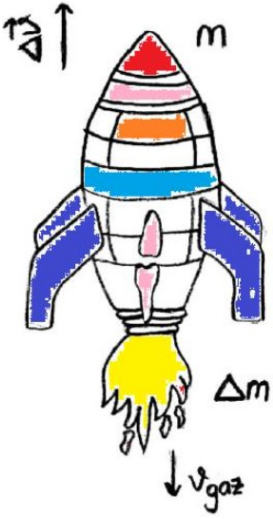
Patlama olayında da kimyasal enerji kinetik enerjiye dönüşebilir.

Sisteme dışardan etki eden kuvvet yoksa momentum korunur.



66.

ROKETLER



$\Delta m =$ Püskürtülen gazın kütlesi

$m =$ Gaz atıldıktan sonra roketin geriye kalan kütlesi

$\vec{v}_{gaz} =$ Gazın çıkış hızı

$\Delta \vec{v} =$ Roketin hızındaki değişim

$\vec{P}_{ilk} = 0$ olduğu için $\vec{P}_{son} = 0$ olmalı

$$\Delta m \cdot \vec{v}_{gaz} + m \cdot \Delta \vec{v} = 0$$

$$\Delta m \cdot v_{gaz} = m \cdot \Delta v$$

$$\Delta \vec{v} = \frac{\Delta m \cdot \vec{v}_{gaz}}{m}$$

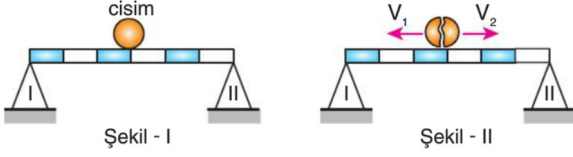
67. Yerden 80m yükseklikten serbest bırakılan cisim 2s sonra bir iç patlama geçirerek 2 eşit parçaya ayrılıyor. Parçalardan biri sola doğru 30 m/s hızla fırladığına göre diğer parçanın hızı kaç m/s olur?

68.



- Toplam kütlesi 880kg olan bir roket 1600 m/s hızla 80 kg'lık yakıt attığında hızındaki değişim kaç m/s olur?

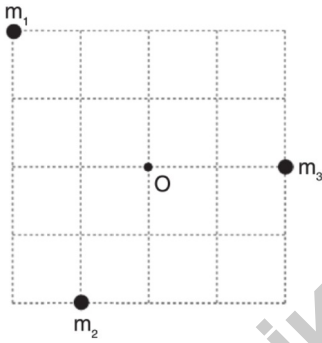
69. Eşit bölmeli çubuk üzerindeki cisim Şekil I'deki gibi duruyorken desteklerin tepki kuvvetleri N_1 ve N_2 olmaktadır. Cisim bir iç patlama sonucu iki parçaya ayrılıp Şekil II'deki gibi hareket ediyor.



$V_1 > V_2$ olduğuna göre, cisimler çubuk üzerinde kaldığı süre boyunca N_1 ve N_2 hakkında ne söylenebilir?

	N_1	N_2
A)	Artar	Artar
B)	Azalır	Artar
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Artar	Azalır
E)	Değişmez	Azalır

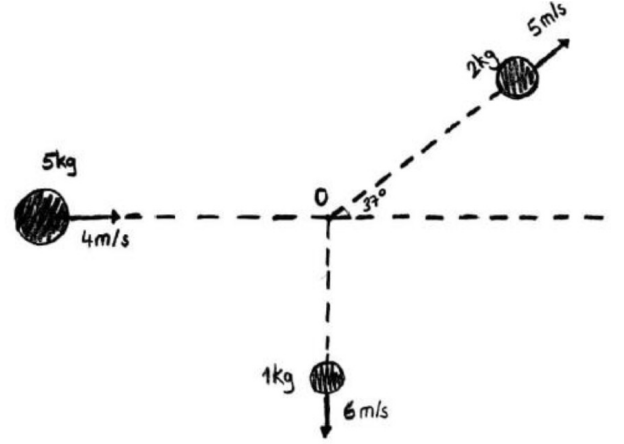
70. Sürtünmesiz yatay düzlemin O noktasında duran bir cisim iç patlama sonucu m_1 , m_2 , m_3 kütleli üç parçaya ayrılıyor.



Patlamadan t süre sonra cisimler şekildeki konumlarından geçtiklerine göre, m_1 , m_2 , m_3 nasıl sıralanır?

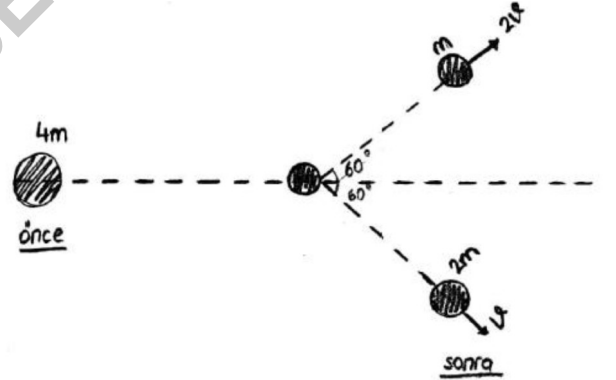
- A) $m_1 > m_2 > m_3$ B) $m_1 > m_2 = m_3$
 C) $m_3 > m_2 > m_1$ D) $m_3 > m_1 > m_2$
 E) $m_3 > m_1 = m_2$

71.



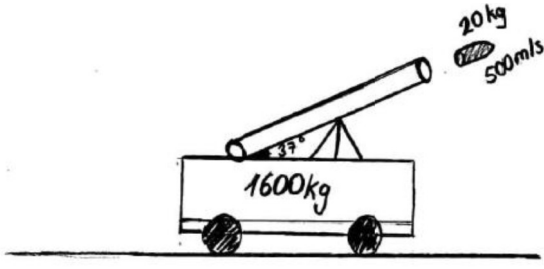
Sürtünmelerin önemsiz olduğu sistemde 5kg'lık cisim 4m/s sabit hızla giderken O noktasında bir iç patlama geçirerek 3 parçaya ayrılıyor. Parçalardan 2'si şekildeki gibi hareket ettiğine göre ... 3. parçanın hızı kaç m/s?

72.



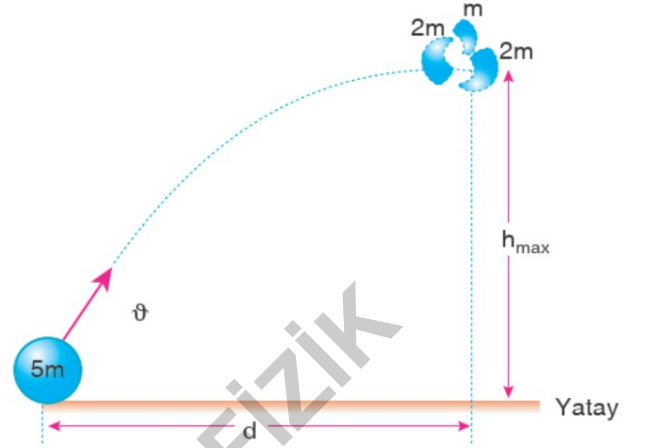
Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan 4m kütleli cisim bir iç patlama sonucu parçalara ayrılıyor. Parçalardan ikisi şekildeki gibi hareket ettiğine göre 3. parça hangi yönde kaç v ile saçılır?

73.



Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan bir top arabası 20 kg'lık mermiyi 500 m/s hızla fırlattığı anda top arabasının hızı kaç m/s olur?

74. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda yerden eğik olarak $\bar{\theta}$ hızıyla atılan 5m kütleli cisim, yatayda d yolunu alarak çıkabileceği maksimum yükseklikte iç patlamayla 2m, 2m m kütleli üç parçaya ayrılıyor.

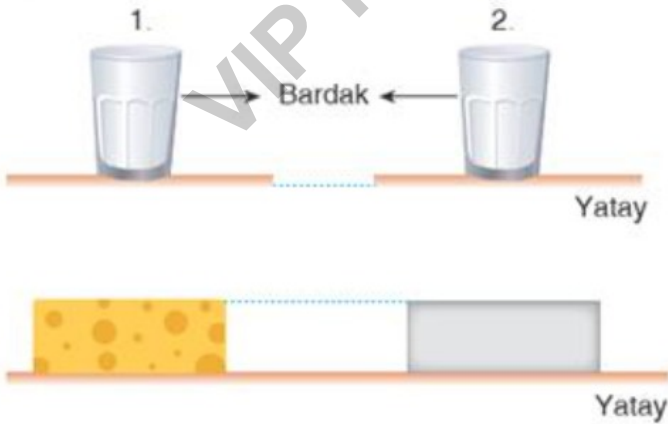


2m kütleli parçalardan biri serbest düşme hareketi yaptığına ve diğeri atıldığı noktaya düştüğüne göre, m kütleli parça cismin atıldığı noktadan kaç d uzağa düşer?

- A) 1 B) 2 C) 3,5 D) 6 E) 7

75. İtme ve Momentum Efsane Tekrar -1

Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği bir ortamda yerden aynı yükseklikteki özdeş bardaklardan 1.si sünger zemine, 2. si beton zemine serbest bırakılıyor.



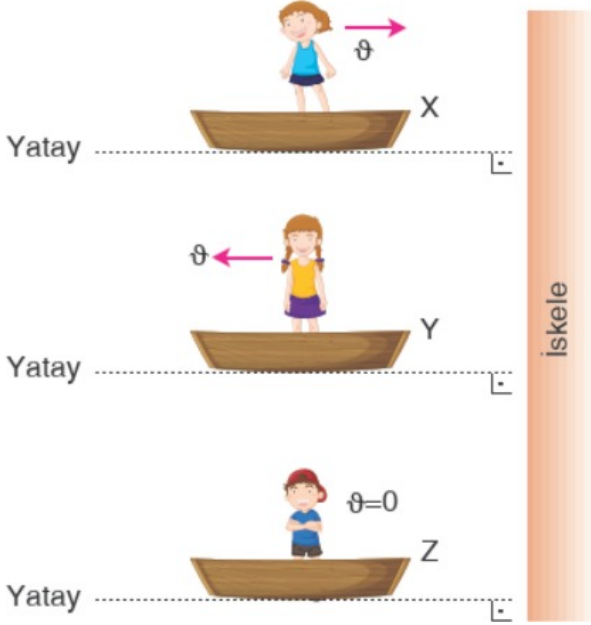
Çarpışma sonucunda 1. bardak kırılmayıp 2. bardak kırıldığına göre;

- Betonun bardağa uyguladığı ortalama itme, süngerin bardağa uyguladığı ortalama itmeye eşit büyüklüktedir.
- Betonun bardağa uyguladığı kuvvetin büyüklüğü süngerin bardağa uyguladığı kuvvetin büyüklüğünden fazladır.
- Betonun bardağa uyguladığı itme, süngerin bardağa uyguladığı itmeden fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Süngerin sıkışması ile cismin kazanacağı kütle çekim potansiyel enerjisi ihmal edilecektir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

76. Sürtünmelerin önemsenmediği sistemde iskeleden eşit uzaklıkta duran özdeş üç kayıkta eşit kütleli üç çocuk vardır. X ve Y kaynağındaki çocuklar şekilde gösterilen yönlerde ϑ büyüklüğündeki hızlarla aynı anda koşmaya başlamalarına rağmen Z kayığındaki çocuk sürekli hareketsiz durmaktadır.



t süre sonunda X, Y, Z kayıklarının iskeleye olan uzaklıkları sırasıyla d_X , d_Y , d_Z olduğuna göre aralarındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $d_Y > d_Z > d_X$
B) $d_X = d_Y > d_Z$
C) $d_Z > d_X = d_Y$
D) $d_X > d_Z > d_Y$
E) $d_X = d_Y = d_Z$

77. Bir cisme sıfırdan farklı net bir kuvvet etki ediyorken, bu cisme ait;

- I. Kinetik enerji
II. Momentum
III. Mekanik enerji

niceliklerinden hangileri kesinlikle değişir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

78. I. Newton . saniye

- II. $\frac{\text{kilogram} \cdot \text{metre}}{\text{saniye}}$

- III. $\frac{\text{kilogram} \cdot \text{metre}}{(\text{saniye})^2}$

Yukarıda verilenlerden hangileri itme birimidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

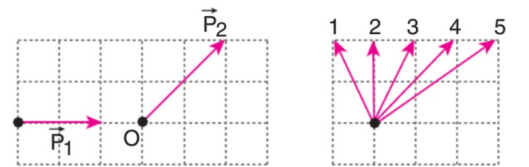
79. Hız, ivme, kuvvet, itme ve momentum ile ilgili olarak verilen;

- I. Hız ile momentum vektörleri her zaman aynı yönlüdür
II. İvme ile net kuvvet vektörleri her zaman aynı yönlüdür
III. İtme ile momentum vektörleri her zaman aynı yönlüdür

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

80. \vec{P}_1 momentumu ile ilerleyen bir cisme Şekil - I'deki O noktasında bir kuvvet uygulandığında momentumu \vec{P}_2 oluyor.



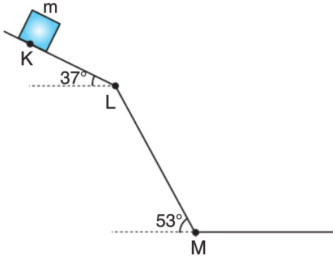
Şekil - I

Şekil - II

Buna göre cisme uygulanan itme Şekil - II'de verilenlerden hangisidir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

81. Sürtünmesiz eğik düzlemin K noktasından serbest bırakılan cisim KL ve LM aralıklarını eşit sürelerde geçiyor.

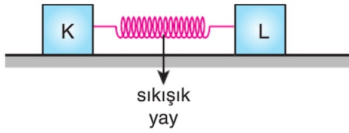


Cisme uygulanan itme KL arasında I_1 , LM arasında I_2 büyüklüğünde olduğuna göre, $\frac{I_1}{I_2}$ oranı kaçtır?

($\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$, $\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0,8$)

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{5}{3}$

82. Sürtünmesiz yatay düzlemde K ve L cisimleri sıkıştırılmış bir yayın her iki ucuna yerleştirilmiştir.



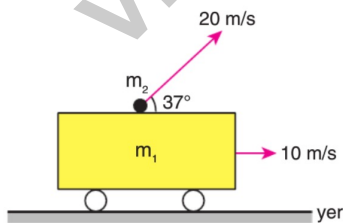
Sistem serbest bırakıldığında cisimler yaydan ayrılıncaya kadar geçen sürede;

- I. K cisminin momentumunun büyüklüğü artar.
II. Cisimlerin toplam momentumları değişmez.
III. Cisimlerin toplam kinetik enerjileri değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

83. Sürtünmesiz yatay düzlemde 10 m/s hızla ilerleyen bir arabadan bir cisim, arabaya göre 20 m/s hızla şekildeki gibi fırlatıldığında araba hareketsiz kalıyor.

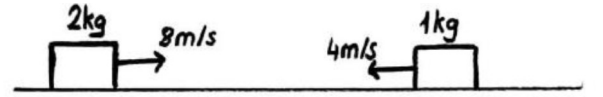


Arabanın kütlesi m_1 , cismin kütlesi m_2 olduğuna göre,

$\frac{m_1}{m_2}$ oranı kaçtır?

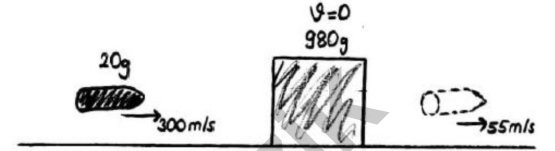
- A) 2 B) $\frac{5}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{1}{2}$

- 84.



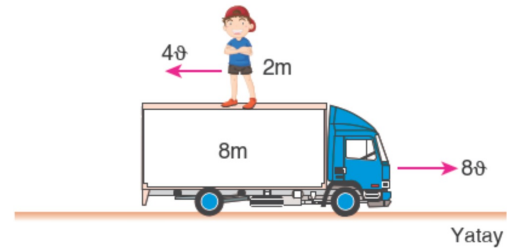
Cisimler çarpışma sonrası kenetlendiklerine göre ısıya dönüşen enerji kaç J'dür?

- 85.



Çarpışma sonrası tokozun kütle kaybı önemsenmediğine göre hızı kaç m/s olur?

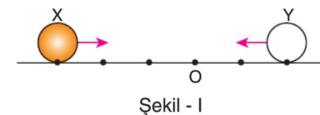
86. Sürtünmesiz yatay düzlemde 8 θ hızıyla gitmekte olan 8 m kütleli arabanın üzerindeki 2 m kütleli bir çocuk yere göre 4 θ büyüklüğündeki hızla arabanın gidiş yönüne zıt yönde atlıyor.



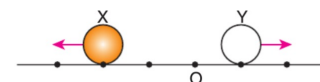
Buna göre arabanın yere göre hızı kaç θ olur?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

87. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki X ve Y cisimleri $t = 0$ anında Şekil I'deki konumlardan sabit hızlarla geçiyorlar. Cisimler t anında O noktasında esnek çarpışma yaparak 2t anında Şekil II'deki konumlardan geçiyor.



Şekil - I



Şekil - II

Buna göre cisimlerin kütleleri oranı, $\frac{m_X}{m_Y}$ kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{5}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

88. Sürtünmesi önemsiz yatay düzlem üzerindeki buz patencilerinden Cem ve Ayşe elleri temas edecek şekilde durmaktadır. Cem, Ayşe'ye bir itme uygulayarak kendisinin ve Ayşe'nin bir hız kazanmasını sağlıyor.

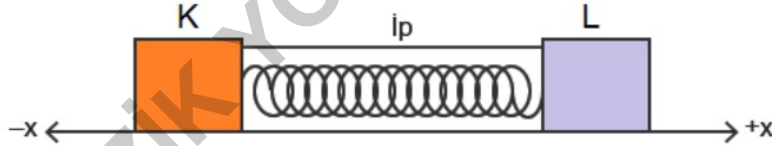


Ayşe'nin hızı Cem'in hızından büyük olduğuna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?
(Sürtünmeden dolayı oluşan mekanik enerji kaybı önemsizdir.)

- A) Cem ve Ayşe eşit büyüklükteki momentum ile hareket eder.
B) Cem'in kinetik enerjisi, Ayşe'nin kinetik enerjisinden küçüktür.
C) Cem ve Ayşe'nin kütle merkezinin hızı sıfırdır.
D) Ayşe aynı büyüklükteki itme ile Cem'i itseydi Cem'in hızı Ayşe'nin hızından büyük olurdu.
E) Ayşe'nin kütlesi Cem'in külesinden daha küçüktür.

89. İtme ve Momentum Efsane Tekrar -2

Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan K ve L cisimleri birbirlerine bir ip yardımıyla bağlanmıştır. K ve L cisimlerinin arasında cisimlere bağlı olmayan sıkıştırılmış bir yay bulunmaktadır.

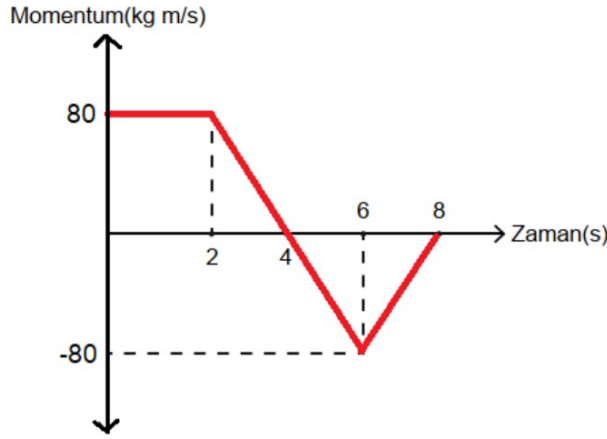


Cisimler arasındaki ip kesildiğinde kütleleri $2m$ ve m olan K ve L cisimleri için;

- I. K cisminin sürati L den daha azdır.
II. K ve L cisimlerinin momentumları eşittir.
III. Yayıdaki esneklip potansiyel enerjisi, cisimlere eşit olarak aktarılmıştır.
IV. Sistemin momentumu korunmuştur.
V. İp kesilmeden önceki sistemin mekanik enerjisi, ip kesildikten sonraki mekanik enerjiye eşittir.

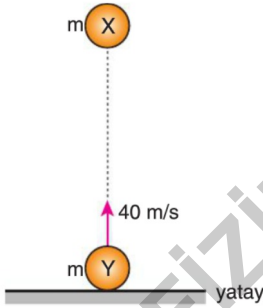
yargılarından hangileri doğrudur?

90. Yatay düzlemde bir doğru boyunca hareket eden cismin momentum-zaman grafiği şekildeki gibidir.



Cismin kütlesi 4kg olduğuna göre, aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

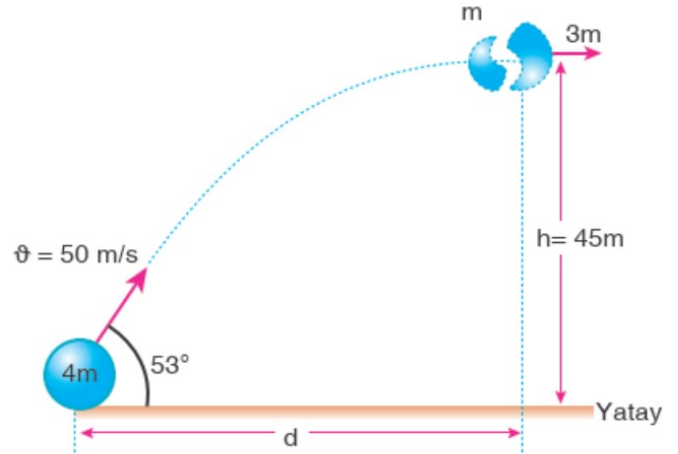
- A) Cisim 2-4 s aralığında 20m yer değiştirmiştir.
 B) 4.s'de cismin hızı sıfırdır.
 C) 2.s'de hızının büyüklüğü 20 m/s dir.
 D) Cisim 4-8 s aralığında 20 m yer değiştirmiştir.
 E) 2-6 s aralığında cisme etki eden net kuvvetin büyüklüğü 40N'dır.
91. Eşit kütleli X ve Y cisimlerinden, X cismi serbest bırakıldığı anda Y cismi 40 m/s hızla yukarı doğru fırlatılıyor.



Cisimler atıldıktan 1 saniye sonra çarpışıp yapıştıklarına göre, yapışık cisimler yerden **en fazla kaç metre yükselir**?

- A) 50 B) 45 C) 40 D) 30 E) 25

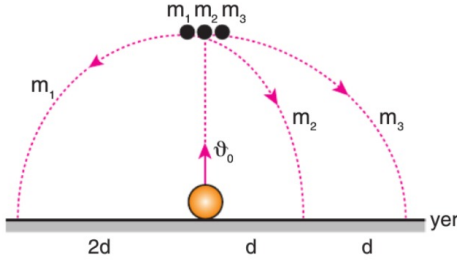
92. Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda 4 m kütleli cisim $\vartheta = 50$ m/s hızla şekildeki gibi eğik atılıyor. Cisim 45 metre yükseklikte iken iç patlama sonucu iki parçaya ayrıldığında 3 m kütleli parçanın hızı şekilde gösterilen yatay doğrultuda 40 m/s oluyor.



Buna göre, patlamadan hemen sonra m kütleli cismin hareketi için ne söylenebilir?

- A) Yatay atış
 B) Eğik atış
 C) Yukarıya düşey atış
 D) Aşağıya düşey atış
 E) Serbest düşme

93. Yerden yukarı doğru fırlatılan bir cisim maksimum yükseklikte iç patlama sonucu m_1 , m_2 , m_3 kütleli üç parçaya ayrılıyor. Patlama sonrası cisimler yatay atış hareketi yapıyor.



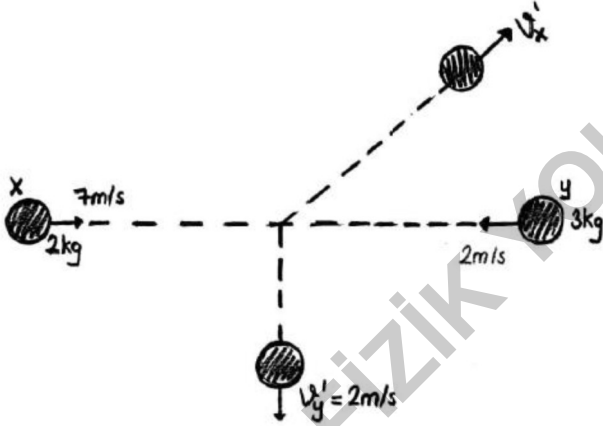
Parçaların izledikleri yörüngeler şekildeki gibi olduğuna göre;

- I. $m_1 > m_2$
- II. $m_1 > m_3$
- III. $m_2 > m_3$

bağıntılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

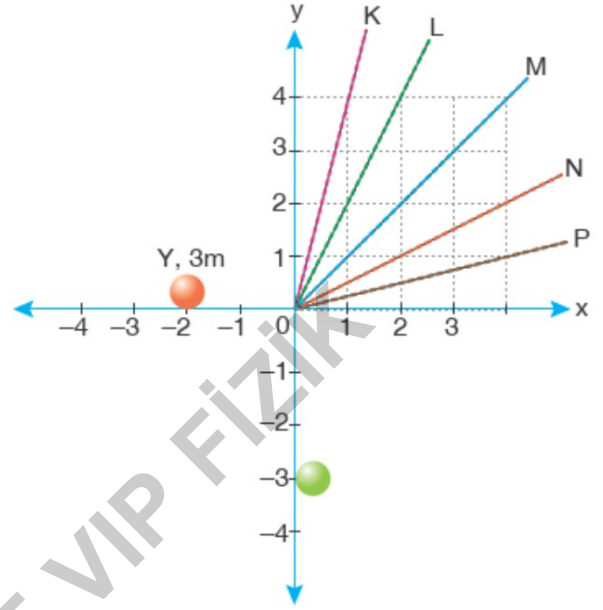
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

94.



Sürtünmesiz yatay düzlemlerde çarpışan cisimler şekildeki gibi saçıldıklarına göre v_x' kaç m/s'dir?

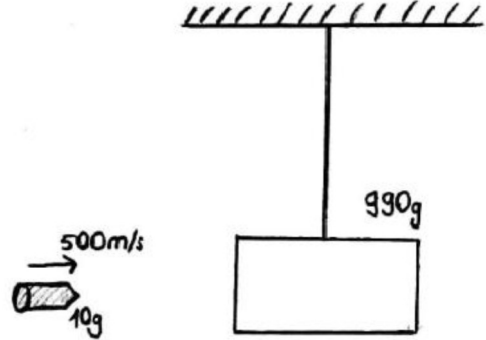
95. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki 2m kütleli X cismi ile 3m kütleli Y cisminin xy koordinat sisteminde $t=0$ anındaki konumları şekildeki gibidir. Noktasal cisimler t süre sonra (0,0) noktasında çarpışıp kenetleniyorlar.



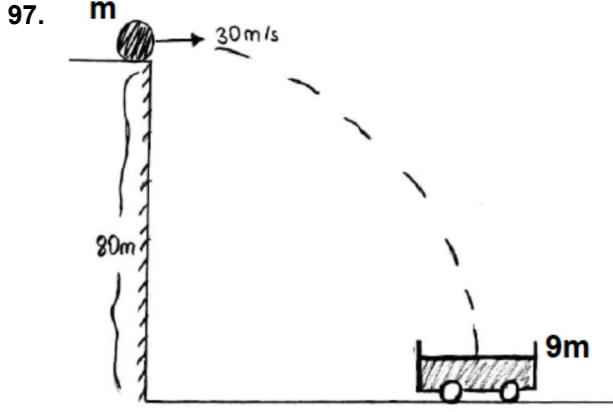
Kenetlenen bu cisimler çarpışmadan sonra kesikli çizgilerle belirtilen yollardan hangisini izler?

- A) K
- B) L
- C) M
- D) N
- E) P

96.

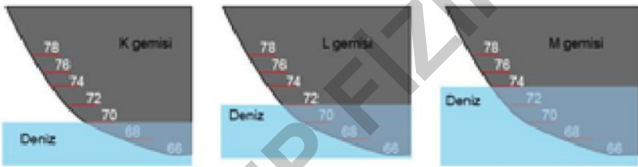


Mermi şekildeki takozla soplanıyor. Takoz ile mermi birlikte kaç cm yükselir?



m kütleli cisim 30 m/s hızla yatay atılarak arabanın içine düşürülüyor. Olay sonunda birlikte hareket eden sistemin hızı kaç m/s olur?

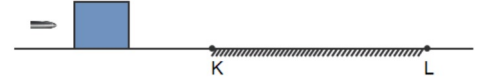
98. Denizcilikte kullanılan standart yük gemileri (tankerler) yaklaşık 5 m/s büyüklüğünde hızla yol almaktadır. Gemiler, motorları durdurulduktan sonra tam yüklü iken yaklaşık $9,5 \text{ km}$; boş iken yaklaşık $3,2 \text{ km}$ kadar yol alarak durabilir. Bu nedenle geminin pervanesi tersine döndürülerek hareket yönüne ters bir itme kuvveti oluşturur. Bu hareketle geminin daha kısa mesafede durması amaçlanır. Gemilerde bu olaya tornistan adı verilir. Aşağıda özdeş ve eşit hız büyüklüğü ile limana yaklaşmakta olan gemilerin yük durumuna göre denize batma seviyeleri görülmektedir.



Buna göre bu gemilerin tornistana başlamaları için gereken mesafeler X_K , X_L ve X_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $X_K = X_L = X_M$ B) $X_K > X_L > X_M$ C) $X_M > X_L > X_K$
D) $X_K = X_L > X_M$ E) $X_K > X_L = X_M$

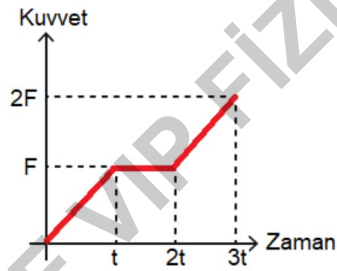
99. Yalnız KL bölümü sürtünmeli olan yatay bir düzlemde durmakta olan 975 g kütleli P cismine, 20 g kütleli bir mermi 400 m/s 'lik bir hızla saplanıyor. Harekete geçen cisim L noktasında duruyor. (Saplanma esnasında oluşan kütle kaybı dikkate alınmayacaktır. $g = 10 \text{ m/s}^2$)



KL noktaları arasındaki yüzey için sürtünme katsayısı $0,5$ olduğuna göre, K ve L noktaları arası uzaklık kaç m'dir?

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 12,5 E) 22,5

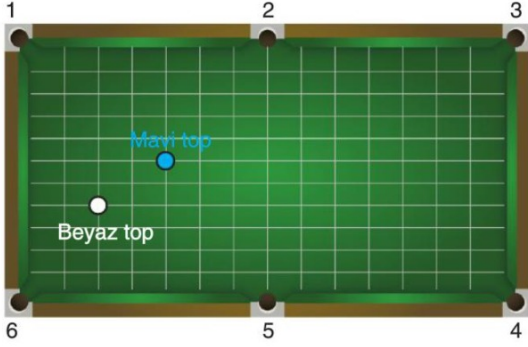
100. Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan bir cisme, uygulanan kuvvetin zamana bağlı grafiği şekildeki gibi olmaktadır.



Kütlesi m olan cismin t anındaki momentumu P ve kinetik enerjisi E olduğuna göre; $2t$ ve $3t$ anlarındaki momentumları ve kinetik enerjileri ne olur?

1. SIRA SENDE SORULARI

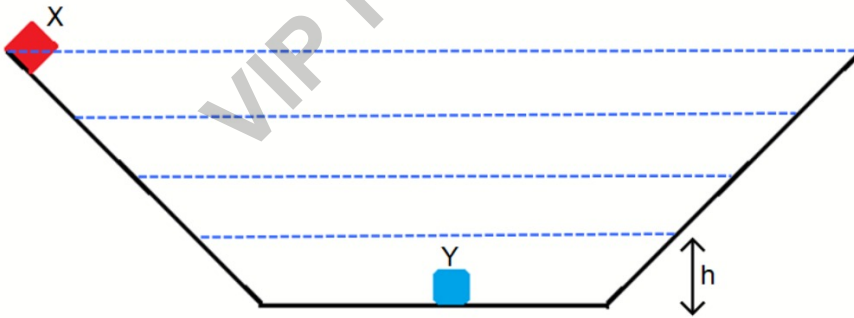
Sürtünmelerin önemsiz olduğu şekilde gösterilen bilardo masasında oyuncu istaka(bilardo sopası) ile yatay doğrultuda falsosuz vuruş yaparak, beyaz topu mavi topa çarpıtıyor.



Çarpışma tam esnek ve mavi top çarpışmadan sonra 2 numaralı deliğe girdiğine göre beyaz topun çarpışma sonrası hareketi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (Kareler özdeştir)

- A) 2 numaralı deliğe girer.
- B) 3 numaralı deliğe girer.
- C) 4 numaralı deliğe girer.
- D) 5 numaralı deliğe girer.
- E) 6 numaralı deliğe girer.

2. Sürtünmesiz ortamda, düşey kesiti verilen eğik düzlemin bir ucundan X cismi serbest bırakılıyor. X cismi, Y cismi ile çarpışıp yapışıyor ve beraber harekete geçiyorlar. (yükseklik birimleri eşit ve h kadardır)



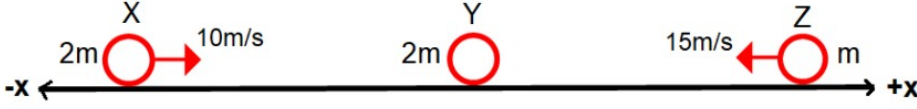
X ve Y cisimlerinin kütleleri eşit olduğuna göre;

- I. Çarpışma esnasında momentum korunmuştur.
- II. Çarpışma esnasında mekanik enerji korunmuştur.
- III. Cisimler birlikte $2h$ yüksekliğine çıkabilirler.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I.
- B) Yalnız III.
- C) I ve II.
- D) II ve III.
- E) I, II ve III.

3. Sürtünmesiz yatay düzlemde X ve Y cisimleri hareketli, Z cismi ise durgun haldedir. X,Y,Z cisimlerinin kütleleri sırasıyla $2m, 2m, m$ kadardır.

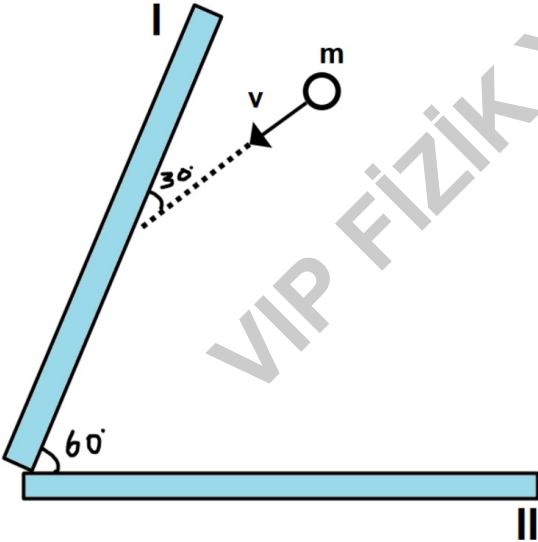


X ve Z cisimleri aynı anda Y cismine çarpıyor ve cisimler birbirine yapışarak ortak hareket ediyor.

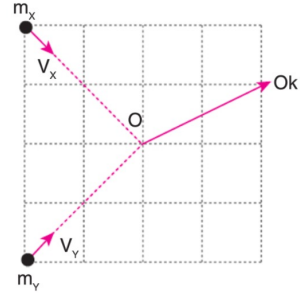
Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Ortak kütle $-x$ yönünde harekete geçer.
 B) Çarpışma öncesi ve sonrası toplam mekanik enerji korunmuştur.
 C) Cisimler birlikte 1 m/s süratle hareket eder.
 D) Çarpışma öncesi toplam momentum, çarpışma sonrası momentumdan daha küçüktür.
 E) Cisimler esnek çarpışma yapmıştır.
4. Sürtünmesiz sistemde cisim engellerle tam esnek çarpışma yaparak kendi üzerinden geri dönüyor.

Buna göre cisme I.duvarın uyguladığı itmenin II.duvarın uyguladığı itmeye oranı kaçtır?



5. Sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki yönlerde hareket eden X ve Y cisimleri O noktasında esnek olmayan çarpışma yaparak birbirlerine yapışıyor.



Ortak kütle ok yönünde hareket ettiğine göre, $\frac{m_x}{m_y}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1