

2017 GÜZ DÖNEMİ MÜTF EEM BÖLÜMÜ FİZİK-1 DERSİ
UYGULAMA SORULARI VE ÇÖZÜMLERİ VİZE SONRASI

(Versiyon: 201712281550)

(Prof.Dr.Fusun SERTELLER-Arş.Gör. Kenan SAVAŞ)

İÇİNDEKİLER

13 Kuvvet ve hareket (Newton'un I. Yasası).....	2
14 Kuvvet ve hareket (Newton'un II. Yasası)	2
15 Kuvvet ve hareket (Newton'un III. Yasası)	8
16 Kuvvet ve hareket (Sürtünme kuvvetleri)	14
17 Düzgün dairesel hareket (Eğimli viraj)	19
18 Kinetik enerji ve iş	25
19 Kinetik enerji ve güç	28
20 Potansiyel enerji ve enerjinin korunumu (Potansiyel enerji korunumlu ve korunumsuz kuvvetler)	30
21 Potansiyel enerji ve enerjinin korunumu (Farklı örnekler, mekanik enerjinin korunumu)	31
22 Kütle merkezi ve çizgisel momentum	37
23 Kütle merkezi ve çizgisel momentum (Farklı örnekler, farklı konular, çarpma ve itme, seri çarpışmalar)	47
24 Çarpışmalarda esnek ve esnek olmayan durumlar ve dönme hareketi	52

13 Kuvvet ve hareket (Newton'un I. Yasası)

Bu grup öğrencileri herhangi bir bilgi paylaşımında maalesef bulunmamıştır.

14 Kuvvet ve hareket (Newton'un II. Yasası)

1. Problem-1 Sorusu

Şekilde verilen sürtünmesiz ortamda $F=50$ Newton'luk kuvvet ile çekilen $m_1=3\text{kg}$ $m_2=2\text{kg}$ lık cisimlerin ortak ivmesi kaç m/s^2 'dir? ($g=10\text{m/s}^2$)

2. Problem-1 Çözümü

$$F_{\text{net}}=m_T \cdot a$$

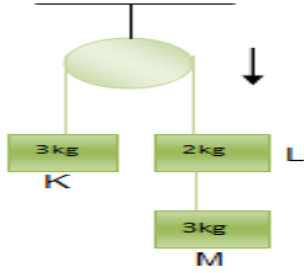
$$F_{\text{net}}=50 \text{ Newton}$$

$$m_T= 3\text{kg}+2\text{kg}=5\text{kg}$$

$$50=5 \cdot a \quad a=10\text{m/s}^2$$

3. Problem-2 Sorusu

Şekilde verilen makara sisteminde K,L ve M cisimleri yeterince uzun iplerle birbirlerine bağlıdır.Cisimler serbest bırakılınca sistem ok yönünde harekete geçiyor.Bir süre sonra L ve M cisimleri arasındaki ip koparsa cisimler nasıl hareket ederler?(Makaraların sürtünmeleri önemsizdir.)



4. Problem-2 Çözümü

İp kopmadan önce makaranın sağ tarafındaki toplam kütle fazla olduğu için ok yönünde ivmeli hareket eder.

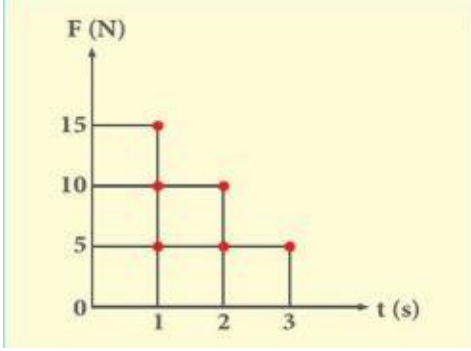
İp koptuktan sonra, sol taraftaki kütle daha fazla olur(Net kuvvet sıfırdan farklıdır II.Yasa)

Net kuvvet cismin hareketine zıt yönde olduğu için cisim önce yavaşlar, durur ve geri döner.

5. Problem-3 Sorusu

Sürtünmesiz yatay bir düzlemde duran 2.5 kg 'lık cisme uygulanan yatay kuvvetlerin,

zamana göre değişim grafiği Şekildeki gibidir. Buna göre ivme zaman grafięini çiziniz.



6. Problem-3 zm

0 – 1 saniye arası ivme

$$a_1 = \frac{F}{m} = \frac{15}{2,5} \quad a_1 = 6 \text{ m/s}^2$$

1 – 2 saniye arası ivme

$$a_2 = \frac{F}{m} = \frac{10}{2,5} \quad a_2 = 4 \text{ m/s}^2$$

2 – 3 saniye arası ivme

$$a_3 = \frac{F}{m} = \frac{5}{2,5} \quad a_3 = 2 \text{ m/s}^2$$

0 – 1 saniye arası ivme

$$a_1 = \frac{F}{m} = \frac{15}{2,5} \quad a_1 = 6 \text{ m/s}^2$$

1 – 2 saniye arası ivme

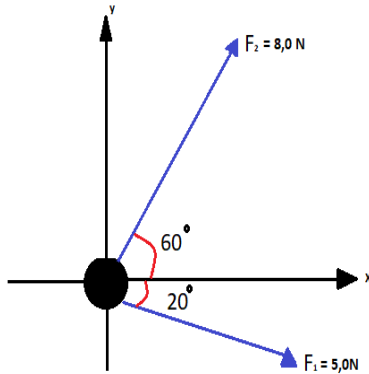
$$a_2 = \frac{F}{m} = \frac{10}{2,5} \quad a_2 = 4 \text{ m/s}^2$$

2 – 3 saniye arası ivme

$$a_3 = \frac{F}{m} = \frac{5}{2,5} \quad a_3 = 2 \text{ m/s}^2$$

1. Problem-1 Sorusu

0,30 kg kütleli bir hokey diski yatay , sürtünmesiz bir buz zemin üzerinde kaymaktadır . Diske Şekil de görüldüğü gibi, iki kuvvet etki eder . F_1 kuvvetinin büyüklüğü 5.0 N , F_2 kuvvetinin büyüklüğü 8.0 N dur . Diskin ivmesinin büyüklüğünü belirleyiniz .



2. Problem-1 zm

x yönündeki bileşke kuvvet aşağıdaki gibidir :

$$\sum F_x = F_{1x} + F_{2x} = F_1 \cos(-20^\circ) + F_2 \cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow (5,0 \text{ N}) (0,940) + (8,0 \text{ N}) (0,500) = 8,7 \text{ N}$$

y yönündeki bileşke kuvvet de aşağıdaki gibidir :

$$\sum F_y = F_{1y} + F_{2y} = - F_1 \sin (-20^\circ) + F_2 \sin 60^\circ$$

$$\Rightarrow - (5,0 \text{ N}) (0,342) + (8,0 \text{ N}) (0,866) = 5,2 \text{ N}$$

Newton'un 2. Yasasına göre x ve y yönündeki ivmelerini

$$a_x = a_y =$$

$$\frac{8,70 \text{ N}}{0,3 \text{ kg}} = 29 \text{ m/sn}^2 \quad \frac{5,22 \text{ N}}{0,3 \text{ kg}} = 17 \text{ m/sn}^2$$

$$a =$$

$$\sqrt{(29)^2 + (17)^2} = 34 \text{ m/sn}^2$$

3. Problem-2 Sorusu

3 kg lık bir kütle, $a = (2a_x + 5a_y) \text{ m/sn}^2$ ivmeye sahipse

a) $\sum F$ bileşke kuvveti bulunuz.

b) $\sum F$ bileşke kuvvetin büyüklüğünü bulunuz

4. Problem-2 Çözümü

$F = m \cdot a$ formülünden yola çıkarsak ;

$$a) \sum F = ((3 \times 2) a_x + (3 \times 5) a_y) \text{ N} \rightarrow \rightarrow \sum F = (6,0 a_x + 15,0 a_y) \text{ N}$$

$$b) F = \sqrt{6^2 + 15^2} = 16,2 \text{ N}$$

5. Problem-3 Sorusu

Yatay düzlem üzerinde durmakta olan 2 kg'lık bir cisme 8 N'luk bir kuvvet ;

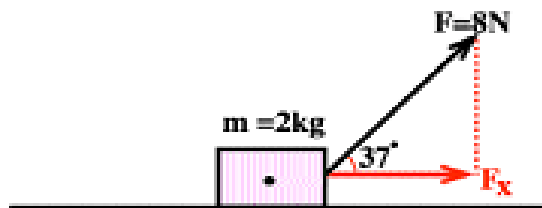
a) Yatay doğrultuda etki ettiğinde

b) Yatayla 37° lik açı yapacak doğrultuda etki ettiğinde cismin ivmesi kaç m/sn^2 olur ?

6. Problem-3 Çözümü

$$a) F = m \cdot a \quad a = \frac{F}{m} = \frac{8 \text{ N}}{2 \text{ kg}} = 4 \text{ m/sn}^2$$

b) Aşağıdaki durumda kuvvetin yalnızca yatay bileşeni etkilidir.



$$\underline{F_x}$$

$\cos 37^\circ = \frac{F_x}{F}$ den yatay bileşen $F_x = F \cos 37^\circ = 8 \times 0,8 = 6,4 \text{ N}$ bulunur.

$$\underline{F_x} = \underline{6,4}$$

$F_x = m \cdot a$ dan ivme $a = \frac{F_x}{m} = \frac{6,4}{2} = 3,2 \text{ m/sn}^2$ bulunur .

7. Problem-1 Sorusu

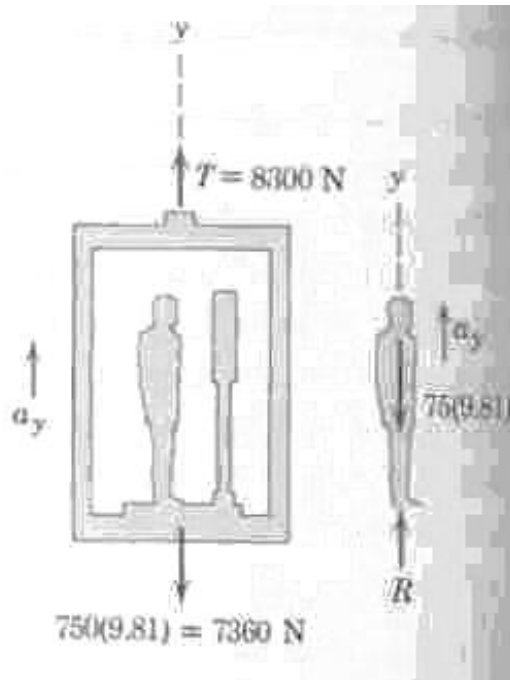
75kg. Kütlesindeki bir adam asansörde, bir tartının üzerinde duruyor. Asansöre kablolar yardımı ile 3 saniye kadar 8300Nluk bir kuvvet uygulanıyor.

1-)Tartıda okunan kuvveti Newton cinsinden bulunuz.

2-)3 saniye sonunda asansörün hızını bulunuz. (Asansör tartı ve adamın toplam kütlesi 750kg.)

8. Problem-1 Çözümü

Birinci şık çözümü:



ASANSÖR İÇİN:

$$F = m \cdot a$$

$$F_y = m a_y$$

$$8300 - 7360 = 750 a_y \Rightarrow a_y = 1.257 \text{ m/sn}^2$$

ADAM İÇİN:

$$F_y = ma_y = R - 736 = 75(1.257) \quad R = 830N$$

İkinci şık çözümü:

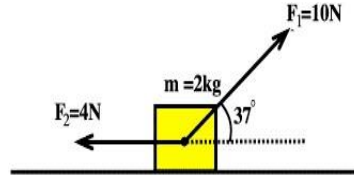
$$\frac{dv}{dt} = a \Rightarrow \int_0^v dv = \int_0^3 a dt = \int_0^3 1.257 dt$$
$$v - 0 = 1.257(t - 0)$$

t = 3 için

$$v = 1.257(3) = 3.77 \text{ m/sn}$$

9. Problem-2 Sorusu

Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan 2 kg kütleli cisme F_1 ve F_2 Kuvvetleri şekildeki gibi etki ettiğinde cismin ivmesi kaç m/s^2 olur?



10. Problem-2 Çözümü

F_1 kuvvetinin yatay bileşenleri,

$$F_{1x} = F_1 \cos 37^\circ$$

$$F_{1x} = 10 \cdot 0,8$$

$$F_{1x} = 8 \text{ N olur}$$

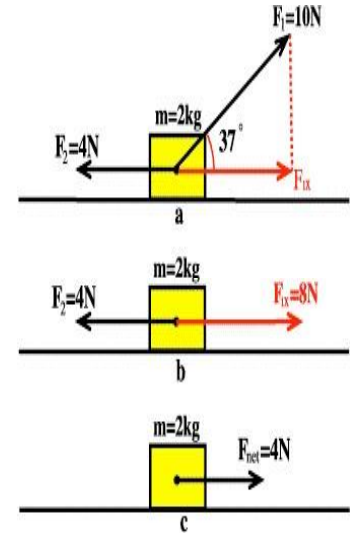
F_{1x} ile F_2 kuvvetleri aynı doğrultulu, zıt yönlü olduğundan,

$$F_{\text{net}} = F_{1x} - F_2$$

$$F_{\text{net}} = 8 - 4 \quad F_{\text{net}} = 4 \text{ N olur.}$$

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$4 = 2 \cdot a \quad a = 2 \text{ m/sn}^2$$

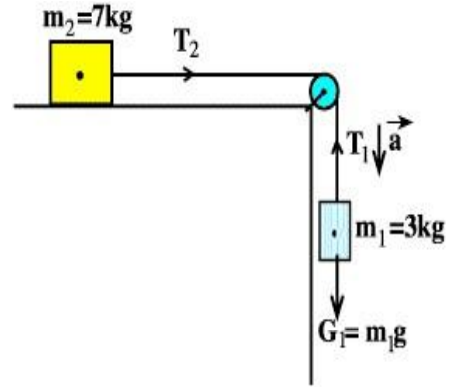
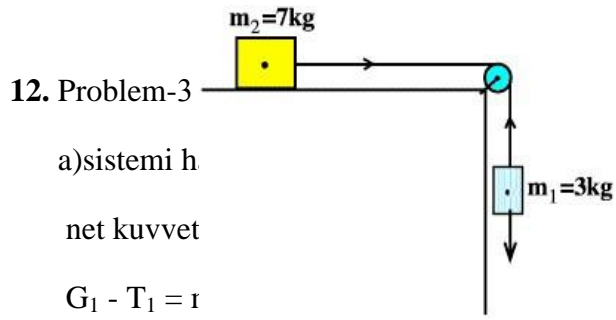


11. Problem-3 Sorusu

Şekildeki sürtünmesiz sistemde

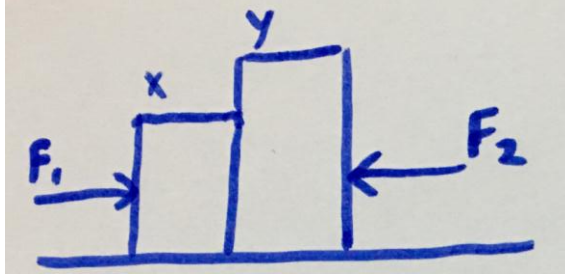
a) İvmesini

b) İpteki gerilme kuvvetini bulunuz



15 Kuvvet ve hareket (Newton'un III. Yasası)

13. Problem-1 Sorusu:



Yukarıdaki sistemde:

X cisminin kütlesi 2 kg, Y cisminin kütlesi 3 kg'dır.

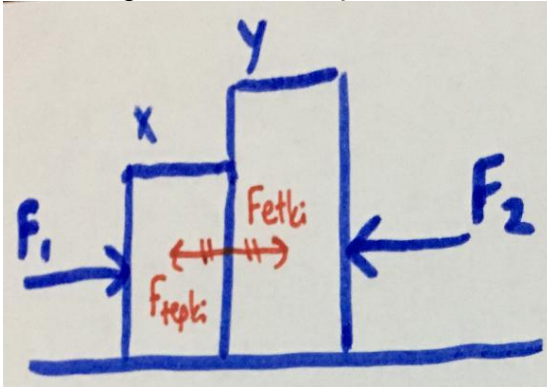
$F_1=40N$ ve $F_2=20N$ 'dur.

Buna göre sistemin ivmesini ve X'in Y'ye uyguladığı kuvveti bulunuz.

(sürtünme kuvvetini ihmal ediniz.)

14. Problem-1 Çözümü

- Etki ve tepki kuvvetlerini çizelim.



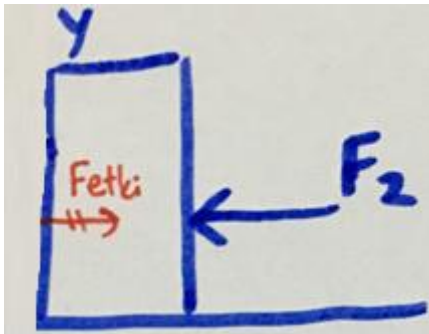
- Sistemin ivmesini bulalım.

$$F_{net} = m_t \cdot a_{sistem}$$

$$40 - 20 = (3 + 2) \cdot a_{sistem}$$

$$a_{sistem} = 4m/s^2$$

- Y cismini kullanarak etki kuvvetini bulalım.



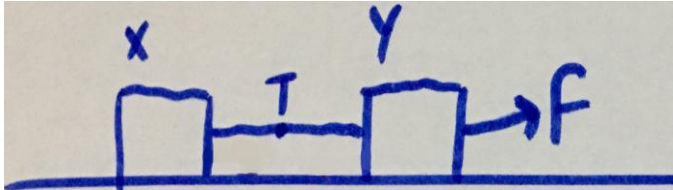
$$F_{net} = m_Y \cdot a_{sistem}$$

$$F_{etki} - F_2 = m_Y \cdot a_{sistem}$$

$$F_{etki} - 20 = 3.4$$

$$F_{etki} = 32 \text{ Newton}$$

15. Problem-2 Sorusu:



Yukarıdaki sistemde:

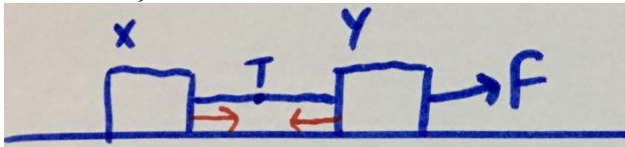
X in kütlesi 4 kg, Y'nin kütlesi 6 kg'dır.

F kuvveti 50 Newton'dur.

Buna göre sistemin ivmesini ve T ip gerilmesini bulunuz.

(sürtünme kuvvetini ihmal ediniz.)

16. Problem-2 Çözümü



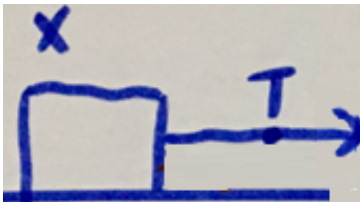
- Sistemin ivmesini bulalım.

$$F_{net} = m_t \cdot a_{sistem}$$

$$50 = (6 + 4) \cdot a_{sistem}$$

$$a_{sistem} = 4 \text{ m/s}^2$$

- X cismini kullanarak T ip gerilmesini bulalım.



$$F_{net} = m_X \cdot a_{sistem}$$

$$T = 4.5$$

$$T = 20 \text{ Newton}$$

17. Problem-3 Sorusu

Etki-tepki kuvvetleriyle ilgili olarak:

- I. Yalnız birbiri ile temas halindeki cisimler arasında olur.
- II. Etki ettiği yüzeye diktir.
- III. Bu kuvvetler çit halde bulunur ve zıt yönlüdür.
- IV. Etki-tepki kuvvetleri temas gerektirmeyen kuvvetler için geçerli değildir.
- V. Etki-tepki kuvvetleri farklı cisimler üzerinde olmalıdır.

Yukarıda verilen öncüllerden hangisi veya hangileri yanlıştır?

18. Problem-3 Çözümü

❖ Yalnız birbiri ile temas halindeki cisimler arasında olur. YANLIŞ
Temas gerektirmeyen kuvvetler arasında da etki-tepki kuvvetleri oluşur.

❖ Etki ettiği yüzeye diktir. DOĞRU

❖ Bu kuvvetler çit halde bulunur ve zıt yönlüdür. DOĞRU

❖ Etki-tepki kuvvetleri temas gerektirmeyen kuvvetler için geçerli değildir. YANLIŞ
Bu kuvvetler temas gerektirmeyen kuvvetler(manyetik, elektrik kuvvetler)de de geçerlidir.

❖ Etki-tepki kuvvetleri farklı cisimler üzerinde olmalıdır. DOĞRU
Yanlıı olanlar I ve IV . öncüllerdir.

Problem-1 Sorusu:

Aıağıdaki maddelerden hangisi doğrudur ?

1. Etki ettiği yüzeye diktir.

11. Yalnız birbiri ile fiziksel temas halindeki cisimler arasında oluşur.

111.Etki tepki kuvvetinin uygunlandığı cisimlerden biri harekete geçtiğinde diğeri de geçmelidir.

A) Yalnız 1 B) Yalnız 11 C) Yalnız 111

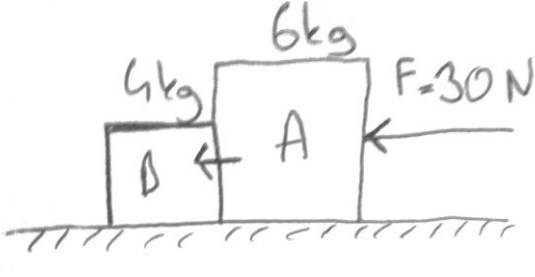
D)1 ve 111 E)1 ve 11

Cevap : A

Problem-2 Sorusu:

Şekilde a sistem = ?

F etki = ?



$$F_{\text{net}} = mT \cdot a \text{ (sistem)}$$

$$30 = (6+4) \cdot a \text{ (sistem)}$$

$$= a \text{ (sistem)} = 3 \text{ m/s}^2$$

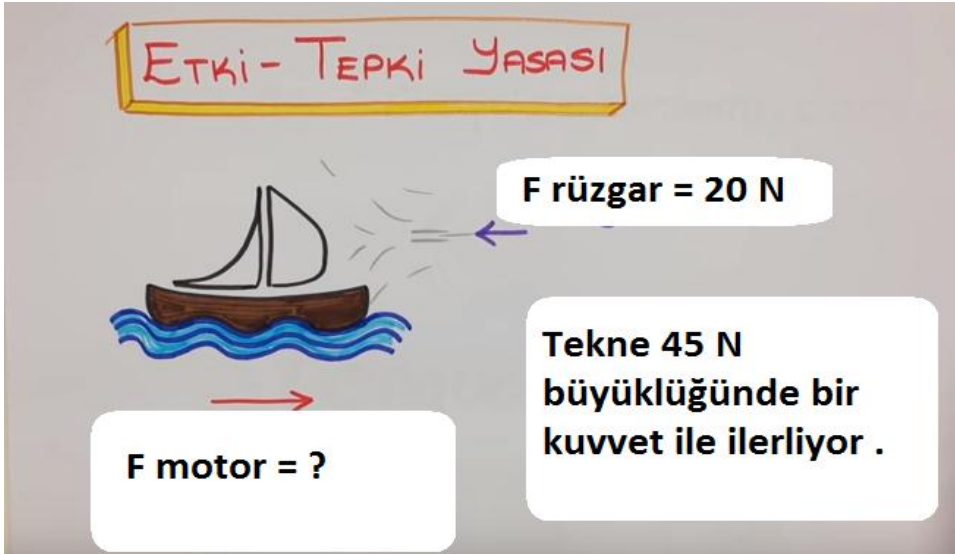
$$F_{\text{etki}} = m \cdot a$$

$$= 4 \cdot 3 = 12 \text{ N}$$

Tepki kuvveti de aynı büyüklükte (12 N)

Ancak zıt yöndedir.

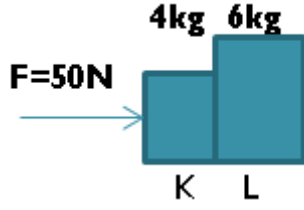
Problem 3 Sorusu:



$$F_{\text{motor}} = 45 + 20 = 65 \text{ N luk kuvvet}$$

Bununla birlikte, 20 N luk rüzgar kuvvetine karşılık tekne de 20 N luk tepki kuvveti oluşturmuştur.

Problem-1 Sorusu:



Verilen şekle göre a ve F_{KL} yi bulunuz.

Problem-1 Çözümü:

$$F_{\text{net}} = m_{\text{sistem}} a$$

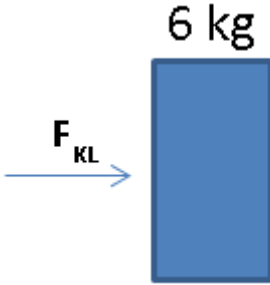
$$50 = (4+6) a$$

$$a_{\text{sistem}} = 5$$

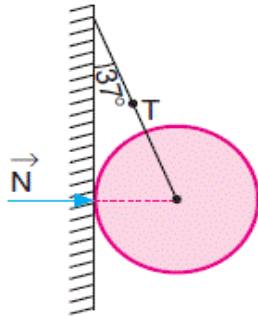
$$F_{KL} = m_{\text{sistem } 6 \text{ kg}} a$$

$$F_{KL} = 6 \times 5 = 30$$

$$F_{KL} = 30$$



Problem-2 Sorusu:



Şekildeki cisim dengede ve $T=25$ ise N tepki kuvvetini bulunuz. ($\sin 37=0,6$)

Problem-2 Çözümü:

Cisim dengede olduğu için etki kuvveti tepki kuvvetine eşittir yani cismin yatay bileşenini bulmamız yeterli.

$$25 \sin 37 = 25 \times 0,6 = 15$$

Problem-3 Sorusu:

Etki-Tepki kuvveti ile ilgili olarak hangileri doğrudur?

- 1)Etki ettiği yüzeye diktir.
- 2)Bu kuvvetler çift halinde bulunur ve birbirine zıt yönlüdür.
- 3)Yalnız birbiri ile fiziksel temas eden cisimler arasında oluşur.

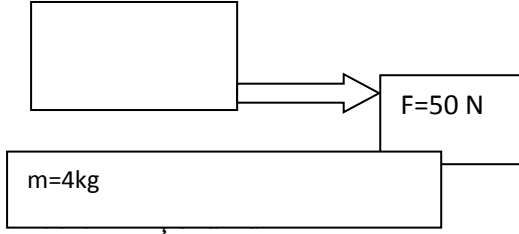
Problem-3 Çözümü:

1. öncül doğrudur çünkü tek yönlü uygulanan bir kuvvettir.
2. öncül doğrudur çünkü yasanın temel prensibi budur.
- 3.öncül yanlıştır çünkü manyetik kuvvetler arasında veya yüklü kuvvetler arasında oluşabilir.

16 Kuvvet ve hareket (Sürtünme kuvvetleri)

1. Problem-1 Sorusu

Sürtünmeli ortamda bir öğrenci okul çantasını 50 N'luk kuvvetle sürüküyor. Sürüklenen çanta $t=4$ s de kaç m yol alır?



2.

$$a = F_{\text{net}}/m$$

$$a = (F - F_s)/m$$

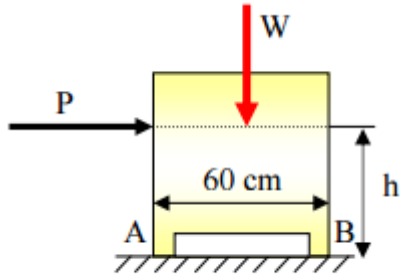
$$a = (50 - 0.5 \times 4 \times 10)/4 = 7.5 \text{ m/s}^2$$

$$y = (a \times t^2)/2$$

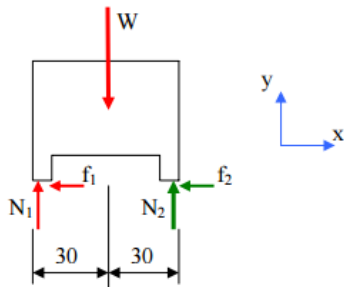
$$y = (7.5 \times 16)/2 = 60\text{ m}$$

3. Problem-2 Sorusu

Şekilde gösterilen $m=120$ kg kütledeki dolabın ayakları ile döşeme arasındaki sürtünme katsayısı 0.25' tir. Dolabı sağ tarafa doğru harekete başlatacak P kuvvetini bulunuz



5. Problem-2 Çözümü



$$N = N_1 + N_2$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N_1 + N_2 - W = 0$$

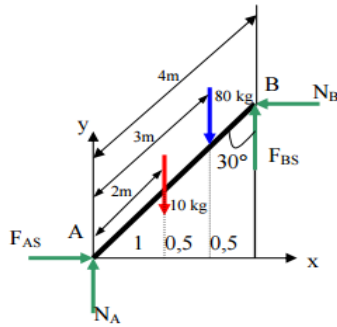
$$F_1 = k \cdot N_1$$

$$F_2 = k \cdot N_2$$

$$P = k \cdot N = k \cdot W$$

$$P = 0,25 \times 1200 = 300 \text{ N}$$

6. Problem-3 Sorusu



7. 4m uzunluğunda ve 10 kg kütlesinde bir merdiven şekilde görüldüğü gibi bir düşey duvara dayanmaktadır. 80 kg kütlesinde bir adam A alt ucundan 3m uzaklığındaki bir noktaya geldiğinde merdiven kaymaya başlamaktadır. Merdivenle duvar arasındaki $\mu_s = 0,20$ olduğuna göre zeminle merdiven arasındaki $\mu_s = ?$

8. Problem-3 Çözümü

$$F_{BS} = \mu_s \cdot N_B$$

$$F_{AS} = \mu_s \cdot N_A$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$2 \times 0,20 \cdot N_B + 3,46 \times N_B - 1 \times 100 - 1,5 \times 800 = 0$$

$$N_B = 336,78 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N_A + 0,20 \times N_B - 10 - 80 = 0$$

$$N_A = 832,6 \text{ N}$$

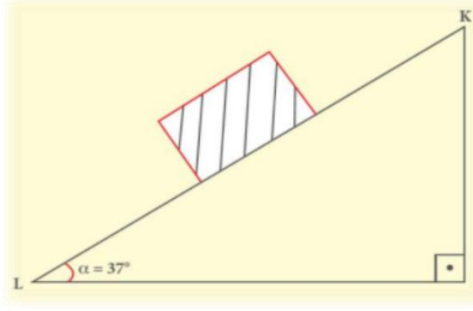
$$\Sigma F_x = 0$$

$$\mu_s \cdot N_A - N_B = 0$$

$$\mu_s = 0,40$$

PROBLEM-1 SORUSU:

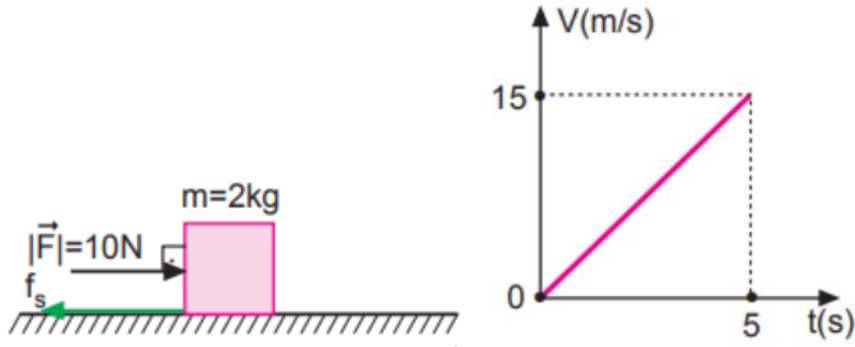
- Şekildeki 9 metre uzunluğundaki eğik düzlemin K noktasından bir cisim serbest bırakılıyor. Düzlemdeki sürtünme katsayısı 0,5 olduğuna göre,
- Cismin ivmesi ve L noktasına varma süresini bulunuz.
- $\sin 37 = 0,6$
- $\cos 37 = 0,8$
- $g = 10 \text{ m/s}^2$



PROBLEM-1 ÇÖZÜMÜ:

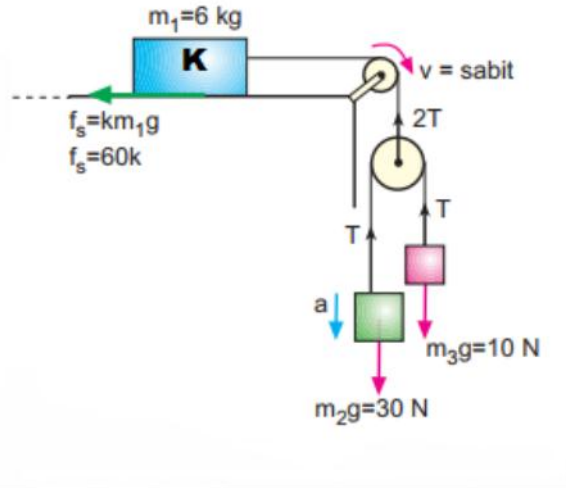
- $a = F/m = (mg.\sin37 - k.mg.\cos37)/m$
- $a = g.\sin37 - k.g.\cos37$
- $a = 10.0,6 - 0,5.10.0,8$
- $a = 6 - 4 = 2\text{m/s}^2$
- Ulaşma süresi için de $x = 1/2.a.t^2$ formülünü kullanırsak
- $9 = (1/2).2.t^2$
- $t = 3$ olarak bulunur.

- PROBLEM-2 SORUSU:
- Şekilde hız zaman grafiği verilen cisme etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü kaç Newton'dur?



- PROBLEM-2 ÇÖZÜMÜ:
- $a=(V_{\text{son}}-V_{\text{ilk}})/(t_{\text{son}}-t_{\text{ilk}})=(15-0)/(5-0)=3 \text{ m/s}^2$
- $a=(F-f_s)/m=(10-f_s)/2=3$
- $F_s=4 \text{ Newton}$

- **PROBLEM-3 SORUSU:**
- Şekildeki K cismi sürtünmesiz makaralar yardımıyla 10N ve 20N ağırlıklı cisimlere bağlanmıştır. Sabit ivmeyle ok yönünde hareket ettiğine göre cisme etki eden F_s nedir?



- **PROBLEM-3 ÇÖZÜMÜ:**
- $a = (30 - 10) / 4 = 5 \text{ m/s}^2$
- $T = m_2g - m_2a$
- $T = 30 - 15$
- $T = 15 \text{ N}$
- K cismini çeken kuvvet ise $2T = 30 \text{ N}$ olur.
- K cisimİ sabit hızla hareket ettiğine göre;
 $2T = F_s$ $30 = 60k \Rightarrow k = 0,5$ bulunur.

17 Düzgün dairesel hareket (Eğimli viraj)

Problem-1 Sorusu

Bir mühendis, arabaların, sürtünmeye güvenmeksizin savrulmadan dönebileceği eğimli bir viraj yapmak istiyor. Bir arabanın 12 m/s hızla dönebileceği 40 m yarıçaplı virajın eğimi kaç derecedir?

Problem-1 Çözümü

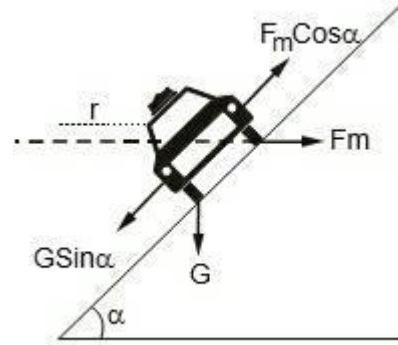
- $G \cdot \sin\alpha = F_m \cdot \cos\alpha$
- $mg \cdot \sin\alpha = (mv^2/r) \cdot \cos\alpha$

Sadeleştirmelerle ve $\cos\alpha$ karşıya atılarak;

- $\tan\alpha = v^2/rg$

Değerler yerine koyulduğunda;

$$\tan\alpha = (12)^2 / (40 \cdot 9,8) = 0,37$$
$$\alpha = 20,1 \text{ bulunur.}$$



Problem-2 Sorusu

Bir araba eğimli virajdan geçiyor. Tekerlek ile yol arasında sürtünme olmadığı durumda bile arabanın sağa veya sola kaymadan yol alması için gerekli açığı bulunuz. (Viraj yarıçapı 600 m, arabanın hızı sabit olup 100 m/s dir.)

Problem-2 Çözümü

- $\tan\alpha = v^2/rg$

Değerler yerine konulduğunda;

- $\tan\alpha = 100^2 / (600 \cdot 9,8)$
 - $\tan\alpha = 1,7$ bulunur.
- $$\text{Arctan}(1,7) = \alpha \Rightarrow \alpha = 59,5$$

Problem-3 Sorusu

Eğimi 12° olan 10 m yarıçaplı çembersel bir yolda hareket eden bir aracın eğimli virajı güvenle dönebilmesi için hızı maksimum kaç m/s olmalıdır?

Problem-3 Çözümü

- $\tan\alpha = v^2/rg$

Değerler yerine konulduğunda;

- $\tan 12 = v^2 / (10 \cdot 9,8)$
- $0,21 = v^2 / 98$
- $v^2 = 20,58$
- $v = 4,54 \text{ m/s}$ bulunur.

Örnek:

Eğimi 12° olan 10 m yarıçaplı çembersel bir yolda hareket eden bir aracın eğimli virajı güvenle dönebilmesi için hızı maximum kaç m/s olmalıdır.

$$(\tan 12^\circ = 0,2, g = 10 \text{ m/s}^2)$$

Çözüm:

$$F_m = m \cdot g \cdot \tan \alpha$$

$$\frac{m \cdot V^2}{r} = m \cdot g \cdot \tan \alpha$$

$$\frac{V^2}{10} = 10 \cdot 0,2$$

$$V^2 = 20$$

$$V = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$$

Araç maksimum $2\sqrt{5}$ m/s hızla hareket ederse yolda kalabilir.

Örnek:

30 m/s hızla hareket eden bir aracın 100 m yarıçaplı eğimli bir çembersel yolda hareket edebilmesi için yolun eğimi en fazla kaç olmalıdır?

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

Çözüm:

$$F_m = m \cdot g \cdot \tan \alpha$$

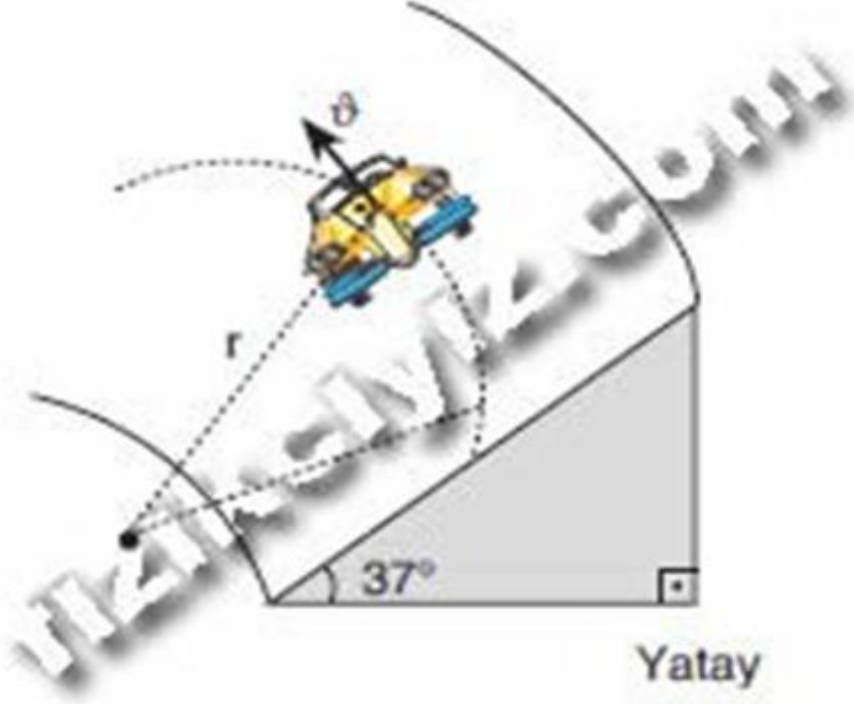
$$\frac{m \cdot V^2}{r} = m \cdot g \cdot \tan \alpha$$

$$\frac{900}{100} = 10 \cdot \tan \alpha$$

00

$\tan\alpha = 0,9$ olmalıdır.

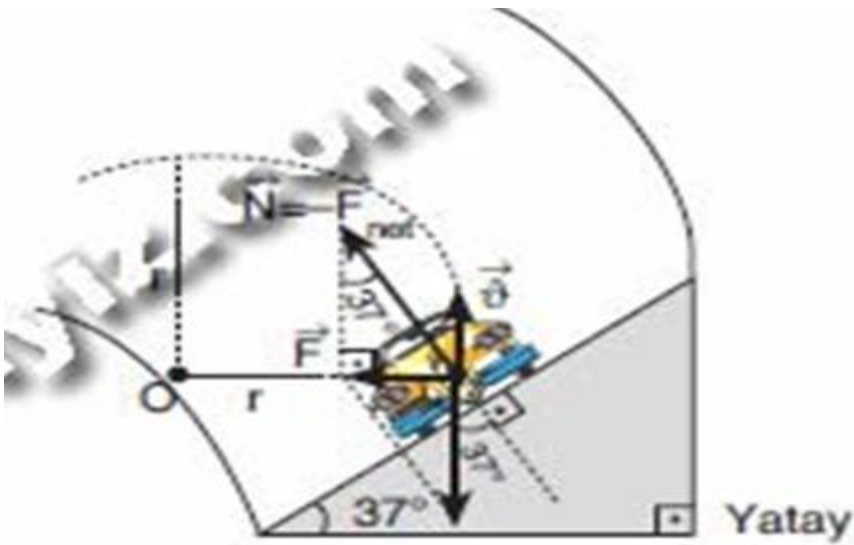
Problem 1



Eğim açısı 37° olan 30 m yarıçaplı eğimli bir virajda tekerleklerle yol arasındaki sürtünme katsayısı sıfırdır. m kütleli bir aracın bu virajı savrulmadan geçebileceği

en büyük hız kaç m/s^2 dir?

- A) 15 B) 16 C) 18 D) 20 E) 25



Sürtünmenin olmadığı eğimli virajda bileşke kuvvet yüzeye dik olmalıdır. Çünkü her cisim net kuvvetin yönünde hareket eder. Net kuvvet aracı yola bastırırsa, araç güven içinde virajı alır. Yolu tepki kuvveti N ile ağırlığın bileşkesi merkezciil kuvveti verir.

$$\tan 37^\circ = \frac{F}{mg} = \frac{m \frac{v^2}{r}}{mg} = \frac{v^2}{rg}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{v^2}{30 \cdot 10} \Rightarrow v^2 = \frac{900}{4} = 225$$

$$v = 15 \text{ m/s}$$

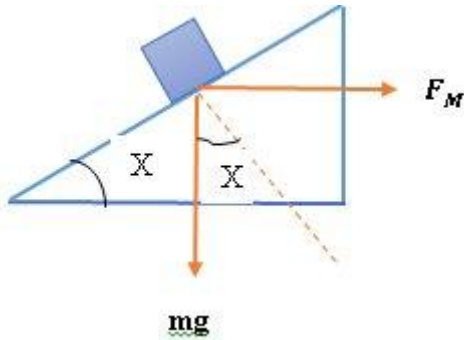
Yanıt A

PROBLEM 1

80 metre yarıçaplı sürtünmesiz bir eğimli virajda arabanın 20 m/s hızla güvenle dönebilmesi için virajın eğimi kaç olmalıdır?

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

PROBLEM 1 ÇÖZÜM



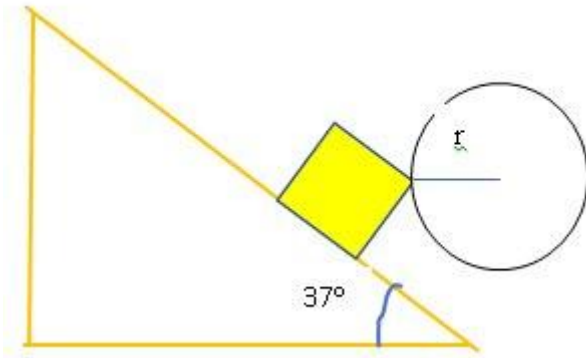
$$\frac{F_m}{mg} = \tan x$$

mg

$$\frac{m \frac{v^2}{r}}{mg} = \frac{400}{800}$$

$$\frac{1}{2} = \tan x$$

Problem 2



$r=3$ metre ise w açılal hızını bulunuz.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Problem-2 Çözümü:

$$\tan 37 = \frac{F_m}{mg} = \frac{v^2}{gr} = \frac{v^2}{30}$$

$$\frac{v^2}{30} = \frac{3}{4}$$

$$w^2 \cdot g = \frac{90}{4}$$

$$w = \sqrt{\frac{5}{2}}$$

Problem 3

Bir otomobil yarıçapı 10 m olan yarım çember biçiminde bir viraja girecektir. Yol ile aracın lastikleri arasındaki sürtünme katsayısı 0,8 olduğuna göre araç bu viraja en fazla kaç m/s hızla girmelidir?

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Problem 3 Çözüm

$$m \frac{v^2}{g} = k \cdot m \cdot g$$

$$\frac{v^2}{10} = 10,0,8$$

$$V = 4\sqrt{5}$$

18 Kinetik enerji ve iş

- Problem-1 Sorusu:

Yatay sürtünmesi önemsiz düzlemde durmakta olan bir cisme düzleme paralel bir kuvvet $3t$ süresince uygulanıyor. Kuvvetin $(0-2t)$ arasında yaptığı iş W ise $(2t-3t)$ arasında yapılan iş kaç W 'dir?

a) $W/2$

b) W

c) $5W/4$

d) $3W/2$

e) $2W$

- Problem-1 Çözümü:

$$X = V_i \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$1t \text{ de } \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$2t \text{ de } \frac{1}{2} \cdot a \cdot 4t^2$$

$$3t \text{ de } \frac{1}{2} \cdot a \cdot 9t^2$$

$$W = F \cdot x$$

$$W = F \cdot \frac{1}{2} \cdot a \cdot 4t^2 \quad W/2 = F \cdot a \cdot t^2$$

$$F \cdot (\frac{1}{2} \cdot a \cdot 9t^2) = F \cdot 5 \cdot t^2 \cdot a/2 = 5W/4$$

- Problem-2 Sorusu:

A aracı v hızıyla giderken t sürede hızını v artırıyor. B aracı $12v$ hız ile giderken t sürede hızını $2v$ azaltıyor. $4t$ sonra A aracı x noktasında B aracı z noktasında oluyor. A'nın x noktasındaki kinetik enerjisinin B'nin z noktasındaki kinetik enerjisine oranı nedir? ($m_A = 3m_B$) (sürtünmeler ihmal)

- Problem-2 Çözümü:

- $4t$ sonraki hızlar

- A'nın hızı $v + 4v = 5v$

- B'nin hızı $12v - 8v = 4v$

- $m_A = 3m \quad m_B = m$

- $E_x = \frac{1}{2} \cdot 3m \cdot (5v)^2$

- $E_z = 1/2 \cdot m \cdot (4v)^2$
- Burada sadeleştirme yaparsak E_x/E_z oranı 75/16 gelir.
- Problem-3 Sorusu:

Bir araç ilk hızsız çıktığı yola t sürede hızını $3v/2$ artırarak devam ediyor. 2t sonunda yaptığı iş W_x 2t-5t arası yaptığı iş W_y ise W_x/W_y oranı kaçtır? (sürtünmeler ihmal)

- Problem-3 Çözümü:
- Aracın kütesini m varsayalım
- Hız değişimi:
- 1t'de $1.5v$
- 2t'de $3v$
- 3t'de $4.5v$
- 4t'de $6v$
- 5t'de $7.5v$
- $W = \Delta K$ 'dan faydalanırsak
- $W_x = 1/2 \cdot m \cdot (3v)^2 - 0 = 9mv^2/2$
- $W_y = 1/2 \cdot m \cdot (7.5v)^2 - 1/2 \cdot m \cdot (3v)^2 = 189mv^2/8$
- Buradan W_x/W_y Oranlarsak 36/189 gelir bu da yaklaşık 0.190'dır.

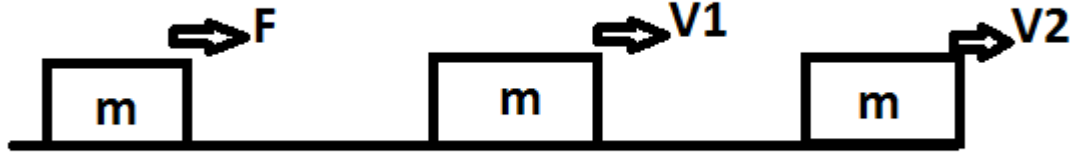
Problem-1:



-
- Sürtülmeli yatay düzlemde sürtünme katsayısı $k=0,5$ 'tir. Cisme 30N'luk kuvvet uygulanarak 10 m yol alması sağlandığında;
- a) Sürtünme kuvvetinin yaptığı iş kaçtır?
- b) Net iş kaç joule'dur?
- a) Sürtünme kuvveti $F_s = k \cdot N$ 'dir.
- $N = mg$ 'ye eşittir. Cismin kütlesi 4 olduğuna göre $g = 10$ alınır ve $k=0,5$ olduğundan hepsinin çarpımı
- $F_s = 10 \cdot 0,5 \cdot 4 = 20$
- $W = f \cdot d = 20 \cdot 10 = 200$ joule

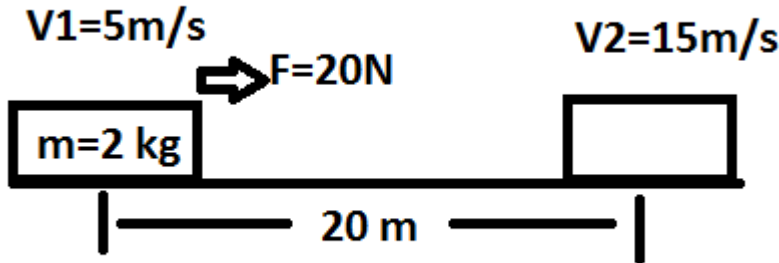
- b) Net işi bulmak için öncelikle ne kuvveti bulmak gerekir. sağa doğru 30 N luk kuvvet uygulanırken sürtünmeden dolayı sola yanlış yönde 20 N kuvvet vardır
 $F_{net} = 30 - 20 = 10 \text{ N}$ 'dur. net kuvvetin yaptığı iş $W_{net} = 10 \cdot 10 = 100 \text{ joule}$ 'dur.

Problem 2:



-
- Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan m kütleli cisme F kuvveti yol boyunca uygulanmaktadır. Buna göre cisim B noktasından geçerken hızı v_1 'in c noktasından geçerken hızı v_2 'ye oranı kaçtır?
- $F \cdot d = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_1)^2$
- $F \cdot 4d = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_2)^2$
- $v_1/v_2 = 1/2$
- Yapılan iş kinetik enerjideki değişime eşit olduğundan birbirine oranlarından hızlarının oranı bulunur.

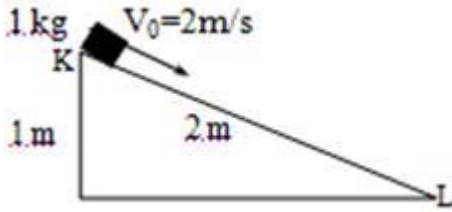
Problem 3:



-
- Sürtünmeli yatay düzlemde hareket eden 2 kg 'lık bir cisim 20 N 'luk bir kuvvet etkisinde 20 m hareket ettiğinde hızı 5 m/s 'den 15 m/s 'ye çıktığına göre yatay düzlemin sürtünme katsayısı kaçtır?
- $\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (15)^2 = 225$
- $\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (5)^2 = 25$
- Yapılan iş = Son kinetik - İlk kinetik
- $W = F_{net} \cdot 10 = 200 \text{ joule}$
- $F_{net} = 10 \text{ N}$
- $20 - f_s = 10 \Rightarrow f_s = 10 \text{ N}$
- $f_s = k \cdot mg = 10 = 20 \cdot k$
- $k = 0,5$

19 Kinetik enerji ve güç

- Problem-1 Sorusu:



K noktasından 2m/s hızla harekete geçen 1kg lık cisme 3 newton'luk sürtünme kuvveti etkiliyor. Buna göre cismin L deki kinetik enerjisi kaç joule olur?

Problem-1 Çözümü:

K 'deki enerji toplamı:

$$E = E_P + E_K$$

$$E = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} m V^2$$

$$E = 1 \cdot 10 \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2^2 = 12 \text{ joule olur.}$$

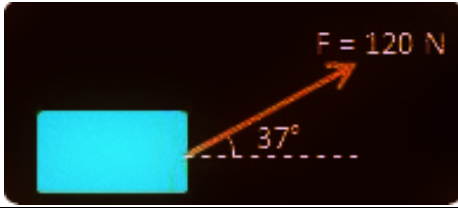
Sürtünme dikkate alındığı için, sürtünmeyle ısıya dönüşen enerji miktarı;

$$E = F_s \cdot X = E = 3,2 = 6 \text{ Joule dir.}$$

Bu durumda cismin L noktasında sahip olduğu enerji;

$$E = 12 - 6 = 6 \text{ joule olur.}$$

Problem-2 Sorusu:



Şekildeki M cismi, $F = 120 \text{ N}$ şiddetindeki kuvvet ile 60 m yer değiştiriyor. Yapılan iş kaç Jouledir? ($\cos 37^\circ = 0,8$)

Problem-2 Çözümü:

F kuvvetinin x eksenindeki bileşenini buluruz. Çünkü yol almamızı sağlayan kuvvet odur.

$$F = 120 \times 0,8 = 96 \text{ N}$$

$W = F \cdot x$ formülünden iş için harcanan enerjiyi buluruz

$$W = 96 \times 60 = 5760 \text{ joule}$$

Problem-3 Sorusu:

Bir asansör içindeki 300 kg yükü 0.5 m/s sabit hızla 5 metre yükseğe çıkardığına göre, asansör motorunun gücü kaç watttır? ($g=10$)

Problem-3 Çözümü:

$P = W/t = F \cdot x/t$ formülünü kullanıp verilenleri yerlerine koyarız

Uygulanan kuvvet ağırlık olacağından

$F = m \cdot g = 300 \cdot 10 = 3000$ joule buluruz.

$X = V \cdot t$ den $5 = 0,5 \times t$ $t = 10$ saniye olur

$P = 3000 \times 5 / 10$

$P = 1500$ watt olarak bulunur.

20 Potansiyel enerji ve enerjinin korunumu (Potansiyel enerji korunumlu ve korunumsuz kuvvetler)

1. Problem-1 Sorusu

Kütlesi 100 kg olan bir beton blok bir vinçle 15 m yüksekliğe kaldırıldığında yer çekimi potansiyel enerjisi kaç J olur?

2. Problem-1 Çözümü

$$P=mgh$$

$$P=200 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \times 15 \text{ m}$$

$$P=30000 \text{ J}$$

3. Problem-2 Sorusu

Bir sarkaç şeklindeki gibi L uzunluklu hafif ipe bağlı m kütleli bir küreden oluşuyor. İp, düşeyle θ açısı yaptığında, küre durgun olarak bırakılıyor. Küre en alt nokta olan B noktasına geldiğinde sürati ne olur?

19. Problem-2 Çözümü

$$y_A = L \cos \theta, U_A = -mgL \cos \theta$$

$$y_B = L, U_B = -mgL$$

$$K_A + U_A = K_B + U_B$$

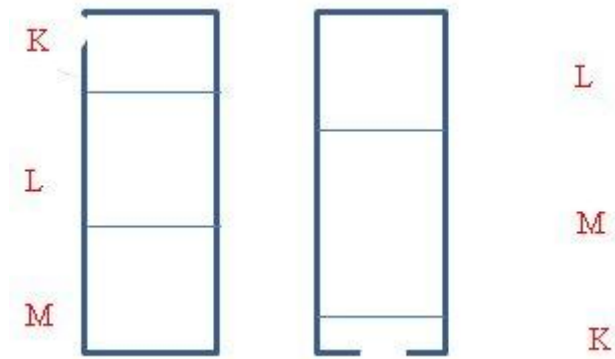
$$0 - mgL \cos \theta = \frac{1}{2}mv_B^2 - mgL$$

$$v_B = (2gL(1 - \cos \theta))^{1/2}$$

20. Problem-3 Sorusu

Türdeş K L ve M silindirleri şeklindeki gibidir.

1. konumdan 2. konuma gelirse potansiyel enerji için ne söylenebilir?



1. Problem-3 Çözümü

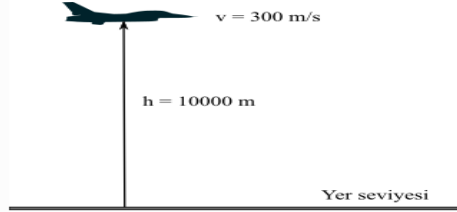
Potansiyel enerji cismin kütle merkezinin yerden yüksekliği ile doğru orantılıdır. Buna göre;

K azalır, M ve L artar.

21 Potansiyel enerji ve enerjinin korunumu (Farklı örnekler, mekanik enerjinin korunumu)

Problem-1 Sorusu Kütlesi 2000 kg, yerden yüksekliği 10000 m olan bir jet uçağının hızı 300 m/s ise mekanik enerjisi kaç J'dür?

Problem-1 Çözümü



Önce resmimizi çizelim. Jet hem hareket ediyor hem de yerden yüksekte. Öyleyse hem kinetik hem de potansiyel enerjisi var.

$$ME = KE + PE$$

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

$$KE = \frac{1}{2}(2000 \text{ kg})(300 \text{ m/s})^2$$

$$KE = \frac{2000 \times 90000}{2} \text{ J}$$

$$KE = 90000000 \text{ J} = 9 \times 10^8 \text{ J}$$

$$PE = mgh$$

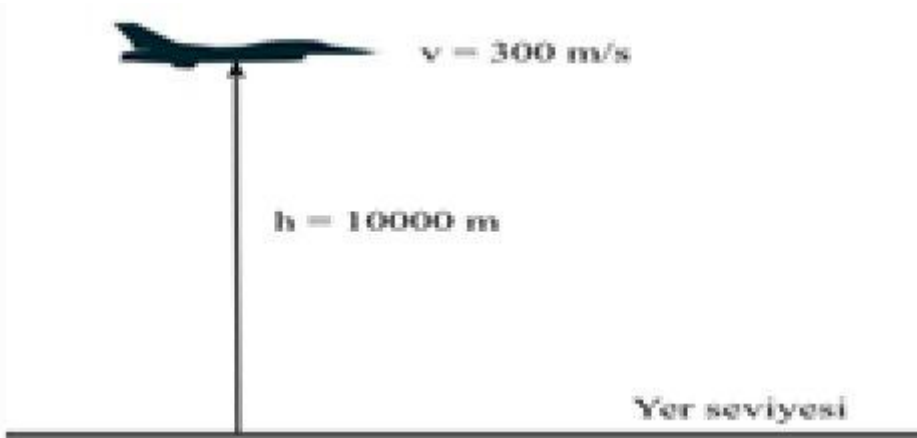
$$PE = 2000 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \times 10000 \text{ m}$$

$$PE = 200000000 \text{ J}$$

$$PE = 2 \times 10^8 \text{ J}$$

$$ME = 9 \times 10^8 \text{ J} + 2 \times 10^8 \text{ J}$$

$$ME = 11 \times 10^8 \text{ J}$$



Önce resmimizi çizelim. Jet hem hareket etmekte, hem de yerden yüksektedir. Öyleyse hem kinetik, hem de potansiyel enerjisi vardır.

$$ME = KE + PE$$

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

$$KE = \frac{1}{2}(2000 \text{ kg})(300 \text{ m/s})^2$$

$$KE = \frac{2000 \times 90000}{2} \text{ J}$$

$$KE = 90000000 \text{ J} = 9 \times 10^8 \text{ J}$$

$$PE = mgh$$

$$PE = 2000 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \times 10000 \text{ m}$$

$$PE = 200000000 \text{ J}$$

$$PE = 2 \times 10^8 \text{ J}$$

$$ME = 9 \times 10^8 \text{ J} + 2 \times 10^8 \text{ J}$$

$$ME = 11 \times 10^8 \text{ J}$$

Problem-2 Sorusu kütlesi 70 kg olan bir adam bir halattan sarkarak nehre atlıyor.
Nehirden yüksekliği 8 m, hızı 5 m/s olduğu anda adamın mekanik enerjisi kaç J'dür?

$$ME = KE + PE$$

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

$$KE = \frac{1}{2}(70 \text{ kg})(5 \text{ m/s})^2$$

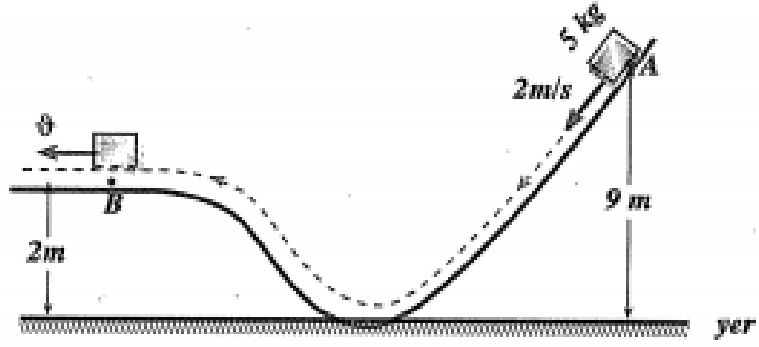
$$KE = \frac{70 \times 25}{2} \text{ J}$$

$$KE = 875 \text{ J}$$

$$PE = mgh$$

$$PE = (70 \text{ kg})(10 \text{ m/s}^2)(8 \text{ m})$$

$$PE = 5600 \text{ J}$$

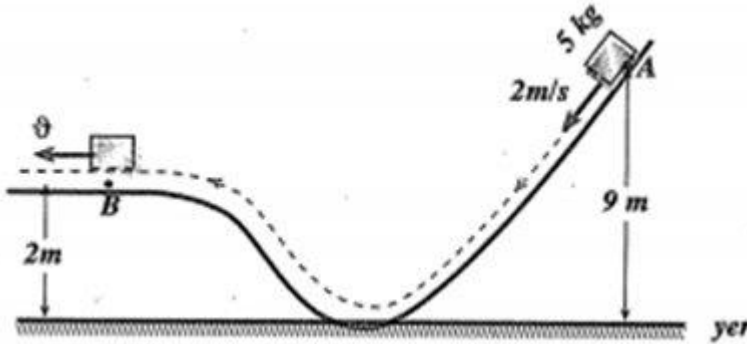


Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki yolun A noktasından 2 m/s hızla geçen 5 kg kütleli cisim B noktasından V hızıyla geçiyor.

Cismin B noktasındaki hızı kaç m/s dir?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

Problem-3 Sorusu



Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki yolun A noktasından 2 m/s hızla geçen 5 kg kütleli cisim B noktasından V hızıyla geçiyor. Cismin B noktasındaki hızı kaç m/s dir?

Problem-3 Çözümü:

Sürtünmeler ihmal edildiğine göre cismin A noktasındaki toplam enerjisini B noktasındaki toplam enerjisine eşitleyerek bu noktadaki hızını bulabiliriz.

$$E_{TA} = E_{TB}$$

$$mgh_A + \frac{1}{2} mV_A^2 = mgh_B + \frac{1}{2} mV_B^2$$

$$5 \cdot 10 \cdot 9 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2^2 = 5 \cdot 10 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot V^2$$

Bu ifade yardımıyla $V = 12 \text{ m/s}$ bulunur.

Yanıt E

Problem-1 Sorusu:

Şekildeki sürtünmesiz düzende eşit kütleli K ve L cisimleri birbirine iple bağlıdır. Bu cisimlerden L, hareketsiz tutulurken serbest bırakılıyor.

Bu cisimlerin yapacağı hareket süresince, herhangi bir anda,

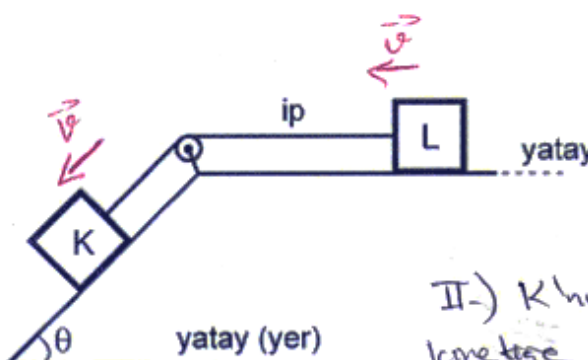
- I. K'nın kinetik enerjisi L'ninkine eşittir.
- II. K'nın yere göre potansiyel enerjisi L'ninkine eşittir.
- III. K'nın o ana kadar, kazandığı kinetik enerji yere göre kaybettiği potansiyel enerjinin yarısına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Problem-1 Çözümü:

Cisimlerin hızlarının eşit olduğu varsınız.

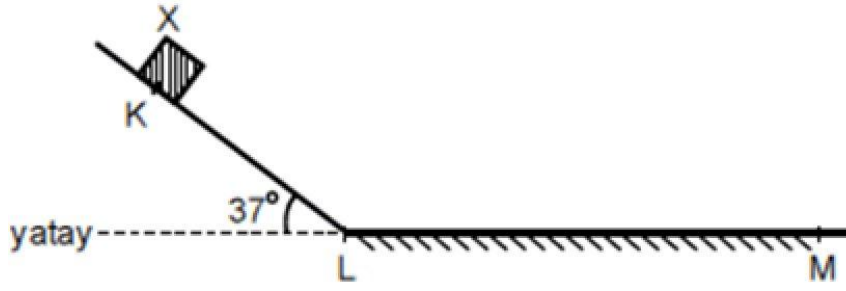


I) Cisimler aynı v hızıyla hareket eden bir sistem durumundadır. Bu nedenle kinetik enerjileri eşittir.

II-) K'nın potansiyel enerjisi enerjinin bir kısmı kinetik enerjiye dönüşüyor. L'nin potansiyel enerjisine eşit değildir.

III-) K'nın kaybettiği potansiyel enerji her iki cisim için eşit kinetik enerji olarak şekilde paylaşılır. Bu doğru değildir.

Problem-2 Sorusu:



Şekildeki KLM yolunun K noktasından ilk hızsız harekete başlayan X cismin M noktasında duruyor. Yolun KL bölümü sürtünmesiz, LM bölümü sürtünmeli ve sürtünme kuvveti sabittir.

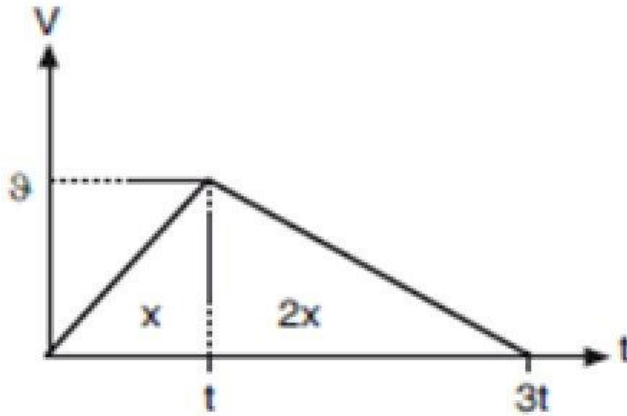
LM = 2KL olduğuna göre, cisimle LM yolu arasındaki sürtünme katsayısı kaçtır?

($g=10 \text{ m/s}^2$; $\sin 37^\circ = 0.6$; $\cos 37^\circ = 0.8$)

A) 0.3 B) 0.4 C) 0.5 D) 0.6 E) 0.8

Problem-2 Çözümü:

Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.



KL arasındaki ivme = $g \cdot \sin 37^\circ$ den

$$a_1 = 6 \text{ m/s}^2$$

Grafikteki eğimler ivmeye karşılık geldiğinden,

$$a_1 = 6 = \frac{V}{t} \quad \text{ise} \quad a_2 = -\frac{V}{2t}$$

$$a_2 = -3 \text{ m/s}^2$$

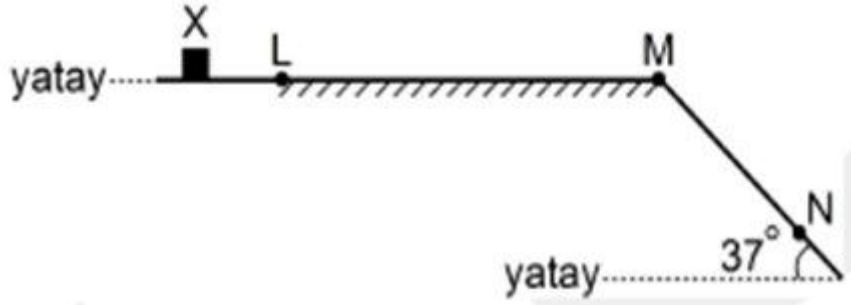
Yatay yolda

$$-F_s = -m \cdot a$$

$$\cancel{k \cdot mg} = \cancel{m \cdot 3}$$

$$k \cdot 10 = 3, \quad k = 0,3$$

Problem-3 Sorusu:



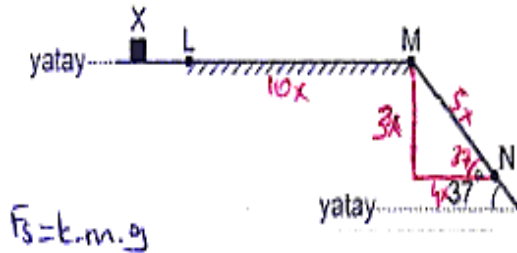
Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun yalnız LM kesimi sürtünlü ve k sürtünme katsayısı sabittir. L noktasından v büyüklüğündeki hızla geçen X cismi, N noktasından da aynı büyüklükteki hızla geçiyor

LM = 2MN olduğuna göre, k kaçtır?

(g = 10m/s²; sin37°=0,6; cos37°=0,8)

A) 0,3 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,6 E) 0,8

Problem-3 Çözümü:



$$F_s = k \cdot m \cdot g$$

Sürtünmede kaybettiği enerjisi N noktasına gelene kadar potansiyelde geri kazanacaktır, |LM|=2|MN| verilmiş

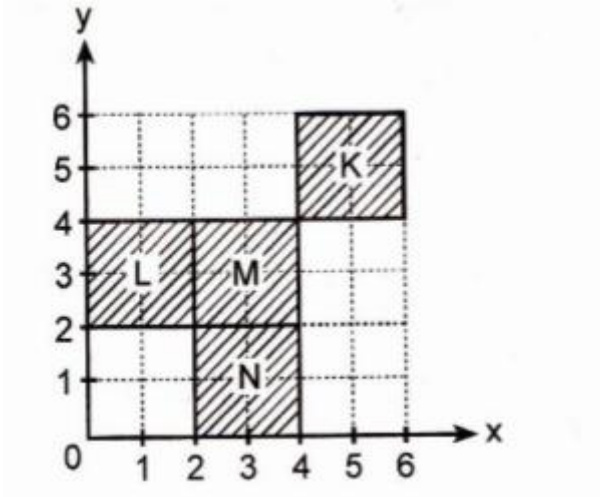
$$F_s \cdot 10x = mg \cdot 3x$$
$$k \cdot m \cdot g \cdot 10x = m \cdot g \cdot 3x \Rightarrow k = \frac{3}{10} = 0,3 \text{ bulunur.}$$

22 Kütle merkezi ve çizgisel momentum

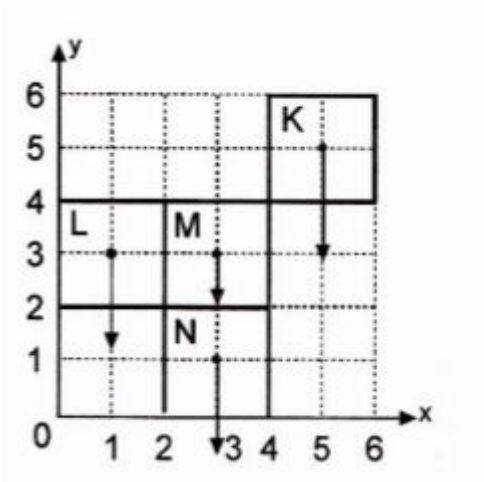
● SORU-1

● Şekildeki eşit ağırlıklı ,ince, türdeş ve özdeş K, L, M, N levhalarının ortak kütle merkezinin koordinatları (x , y) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (3 , 2)
- B) (3 , 3)
- C) (3 , 4)
- D) (4 , 3)
- E) (4 , 4)

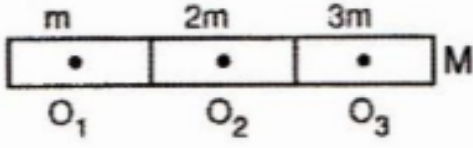


ÇÖZÜM-1



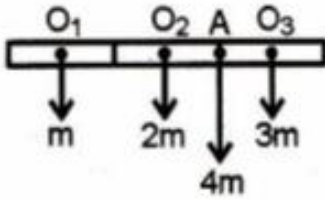
- K, L, M ve N levhalarının kütle merkezlerinin koordinatları K(5 , 5), L(1, 3), M(3 , 3), N(3 , 1) dir.Sistemin kütle merkezinin koordinatları ise;
- $m_x=(m.5+m.1+m.3+m.3)/4m=3$
- $m_y=(m.5+m.3+m.3+m.1)/4m=3$
- CEVAP=(3, 3)=(B)

SORU-2



- Boyları aynı, kütleleri m , $2m$, $3m$ olan düzgün ve türdeş üç çubuk uç uca eklenmiştir.
- Sistemin ağırlık merkezi nerede olabilir?
 - A) O_3 te
 - B) O_2 de
 - C) O_1O_2 arasında
 - D) O_2M arasında
 - E) O_2O_3 arasında

ÇÖZÜM-2



- m ve $3m$ kütleli parçaların kütle merkezi O_1 den 3 birim, O_3 den 1 birim uzaklıkta A noktasında $4m$ olur.
- O halde kütle merkezi O_2 ile A arasında bulunur.
- Seçeneklerde E şıkkı O_2O_3 arasında olduğundan doğru cevap olur.
- CEVAP=E

SORU-3



Sürtünmesiz buz zemin üzerindeki 60 kg lık bir okçu 0.5 kg lık oku 50 m/s lik hızla atarsa, Newton un üçüncü yasasına göre yayın oka etkidiği kuvvet kadar okçuyada ters yönde bir kuvvet etki eder. Bundan dolayı okçu bir miktar geriye doğru gider. Bu geriye gitme sürati ne kadar olur?

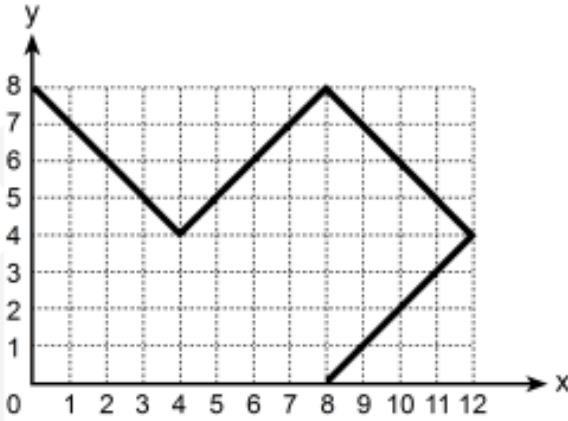
- A)-0.400 m/s
- B)-0.416 m/s
- C)-0.430 m/s
- D)-0.440 m/s
- E)-0.445 m/s

ÇÖZÜM-3

- Kütleleri m_1 ve m_2 ve cisimlerin hızlarını da v_1 ve v_2 olarak alalım. Sistem izole edilmişse bir parçacığa etki eden yegane kuvvet Newton yasaları ile ifade edilir. 1 numaralı parçacığa etki eden kuvvet (örneğin yerçekimi kuvveti) diğerinde etki eder. Öyleyse bundan farklı bir kuvvet 2 numaralı parçacığa etkiyorsa bu kuvvete zıt yönde büyüklüğü aynı olan bir kuvvet 1 numaralı parçacığa etki eder.
- $F_{12} = -F_{21}$
- $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = 0$
- $60 \cdot v_1 + 0,50 \cdot 50 = 0$
- $v_1 = (-25)/60 = 0.416$
- CEVAP=B
- Sonuçtaki eksi değeri okçunun oka göre ters yönde hareket edeceğini göstermektedir.

Problem-1 Sorusu:

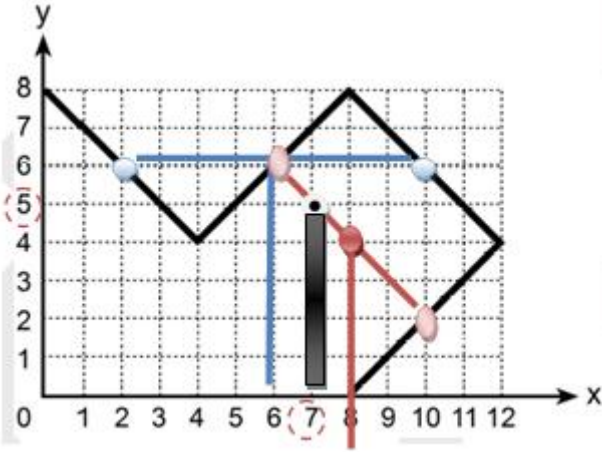
Düzgün, türdeş ve özdeş 4 çubuk şekildeki gibi birbirine eklenmiştir.



Bu çubukların ortak kütle merkezinin koordinatları nedir?

- A) (7,5) B) (8,4) C) (8,5) D) (9,4) E) (10,6)

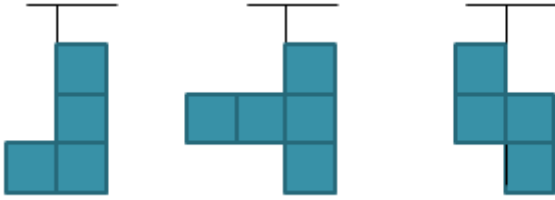
Problem-1 Çözümü:



- Tüm tel parçalarının ayrı ayrı kütle merkezleri orta noktalarıdır.
- İlk telin orta noktası (2,6); ikinci telde (6,6); üçüncü de (10,6) son telde (10,2)dir.
- İkişerli gruplandırılarak hesaplanırsa; şeklin kütle merkezi bulunur. Bu noktanın koordinantları ise (7,5) dir.

Cevap

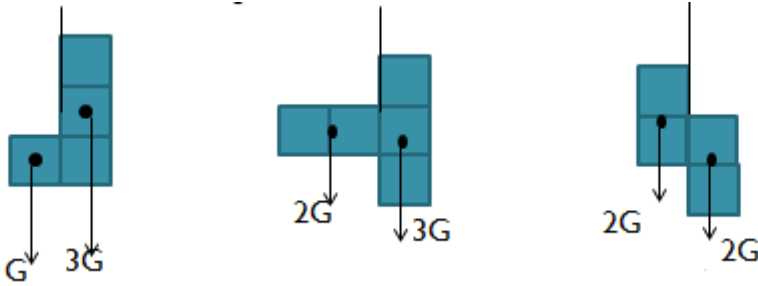
Problem-2 Sorusu:



Eşit karelerle bölünmüş düzgün ve türdeş levhalar iplerle asılmıştır. Buna göre cisimler serbest bırakıldığında hangileri dengede kalabilir?

A) Yalnız1 B) 2 ve 3 C) 1 ve 2 D) 1 ve 3 E) Yalnız3

Problem-2 Çözümü:



$$G \times \frac{1}{2} = 3G \times \frac{1}{2} \quad 3G \times \frac{1}{2} = 2G \times 1 \quad 2G \times \frac{1}{2} = 2G \times \frac{1}{2}$$

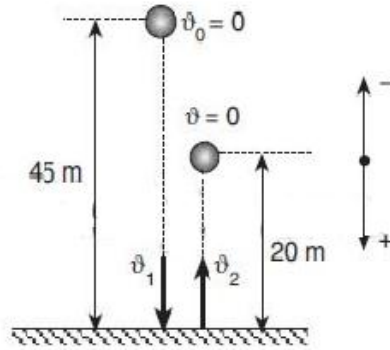
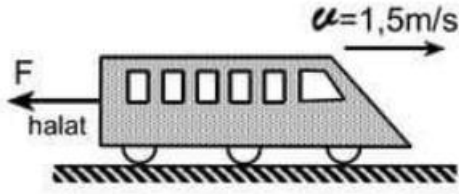
1.ve 2. Şekiller eşitliği sağlamadığı için dengede kalamaz. 3. Şekil aynı halde kalır.

Problem-3 Sorusu:

Kütlesi 2 kg olan cisim 45 m yükseklikten serbest bırakılıyor. Yere çarpan cisim 20 m yükseğe çıkabiliyor. Buna göre, yerin cisme uyguladığı ortalama itmenin büyüklüğü kaç Ns dir? ($g=10m/s^2$ ve sürtünme önemsiz)

A)100 B)80 C)60 D) 50 E) 40

Problem-3 Çözümü:



Yerin cisme uyguladığı itmeyi momentum değişiminden bulabiliriz.

$$h = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \quad 45 = \frac{1}{2} 10 \cdot t^2$$

t=3s bulunur.

Cismin yere çarpma hızı;

$$V_1 = g \cdot t \Rightarrow V_1 = 10 \cdot 3 \quad V_1 = 30 \text{ m/s olur.}$$

Cisim yerden 20m yükselebildiği için yerden ayrılma hızı V_2 ;

$$V^2 = V_2^2 - 2gh \quad 0 = V_2^2 - 2gh \quad V_2^2 = 20 \text{ m/s}$$

Momentum değişimi=itme

$$\Delta P = P_{son} - P_{ilk}$$

$$\Delta P = 2 \cdot (-20) - 2 \cdot 30$$

$$-100$$

$$\Delta P = \text{Ns}$$

“-” İtmenin düşey yukarı yönde olduğunu anlatır. Cavap:A

• Problem-1 Sorusu:

Şekildeki gibi saga gitmekte olan $4 \cdot 10^4$ kg kütleli bir vagonu arkasındaki halattan çekerek 1 dakikada durdurmak için kaç newtonluk kuvvet uygulanmalıdır?

a.)800N

b.)10000N

c.)1500N

d.)2000N

e.)2500N

• Problem-1 Çözümü:

Vagona uygulanan itme vagonun momentumunda

meydana gelen değişmeye eşit olacağından;

$$m=4.10^4 \text{ kg } v_1=1.5 \text{ m/s}$$

$$\Delta t=1 \text{ dk}=60 \text{ s } v_2=0$$

$$F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$$

$$F \cdot 60 = 4.10^4 (v_2 - v_1)$$

$$F = 1000 \text{ N}$$

Problem-2 Sorusu:

xy- düzlemindeki konumları

$$r_1 = 12ay \text{ (cm)}$$

$$r_2 = -12ax \text{ (cm)}$$

$r_3 = 12ax - 12ay$ (cm) olan cisimlerin kütleleride sırasıyla ,

$$m_1 = 0.4 \text{ kg}$$

$m_2 = m_3 = 0.8 \text{ kg}$ ile veriliyor.

Sistemin kütle merkezini bulunuz.

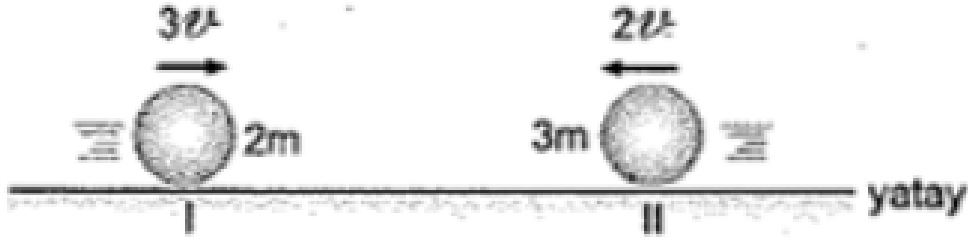
• Problem-2 Çözümü:

$$x_{km} = \sum_{i=1}^n \frac{(m_i \cdot x_i)}{M} = (m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + m_3 \cdot x_3) \div (m_1 + m_2 + m_3) = \frac{(0.4) \cdot (0) + (0.8) \cdot (-12) + (0.8) \cdot (12)}{0.4 + 0.8 + 0.8} = 0$$

$$y_{km} = \sum_{i=1}^n \frac{(m_i \cdot y_i)}{M} = (m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + m_3 \cdot y_3) \div (m_1 + m_2 + m_3) = \frac{(0.4) \cdot (12) + (0.8) \cdot (0) + (0.8) \cdot (-12)}{1 + 1 + 2} = -1.2 \text{ cm}$$

$$r_{km} = x_{km} \mathbf{ax} + y_{km} \mathbf{ay} = -1.2 \text{ ay cm}$$

- Problem-3 Sorusu:



Kütleleri sırasıyla $2m$ ve $3m$, hızlarının büyüklükleri $3v$ ve $2v$ olan I ve II cisimleri şekildeki gibi yatay sürtünmesiz düzlemde hareket ederken esnek çarpışma yapıyorlar.

buna göre I.cismin çarpışmadan sonraki hızının büyüklüğü kaç v olur?

- a.)1 b.)2 c.)3 d.)4 e.)5

- Problem-3 Çözümü:

Esnek çarpışan iki cismin ilk momentumları eşit büyüklükte ve ters yönde ise cisimler çarpıştıktan sonra geldikleri hızla geri dönerler.

Cevap:C

Problem-1 Sorusu ⁽²⁾:

Sistemin kütle merkezini hesaplayınız. 5 kg 'luk bir kütle $x = 1$ duruyor, 3 kg 'luk bir kütle $x = 4$ duruyor ve 2 kg 'luk bir kütle $x = 0$ duruyor.

Problem-1 Çözümü:

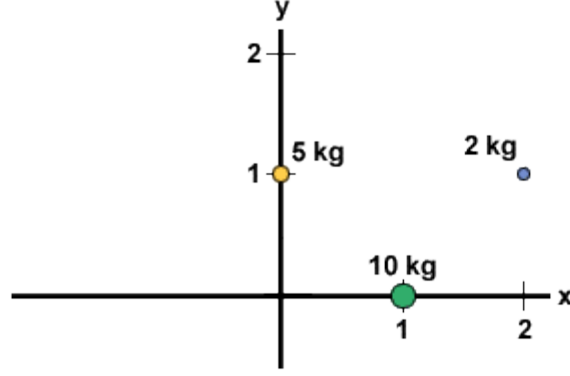
Basit bir hesaplama yapmamız yeterlidir:

$$x = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{M} = \frac{5(1) + 3(4) + 2(0)}{10} = 1.7$$

Böylece sistemin kütle merkezi $x = 1,7$ 'de duruyor.

Problem-2 Sorusu ⁽²⁾:

Sistemin kütle merkezini hesaplayınız. 10 kg 'luk bir kütle $(1,0)$ noktada duruyor, 2 kg 'luk bir kütle $(2,1)$ noktada duruyor ve 5 kg 'luk bir kütle $(0,1)$ noktada duruyor.



Problem-2 Çözümü:

İki boyutlu bir sistemde kütlelerin merkezi bulmak için iki basamağı tamamlamamız gerekir. Önce kütle merkezi x-yönünde, sonra y-yönünde bulmalıyız. Sistemin toplam kütlesi 17 kg olduğunu biliyoruz. Böylece:

$$x_{cm} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{M} = \frac{10(1) + 2(2) + 5(0)}{17} = \frac{14}{17} = 0.824$$

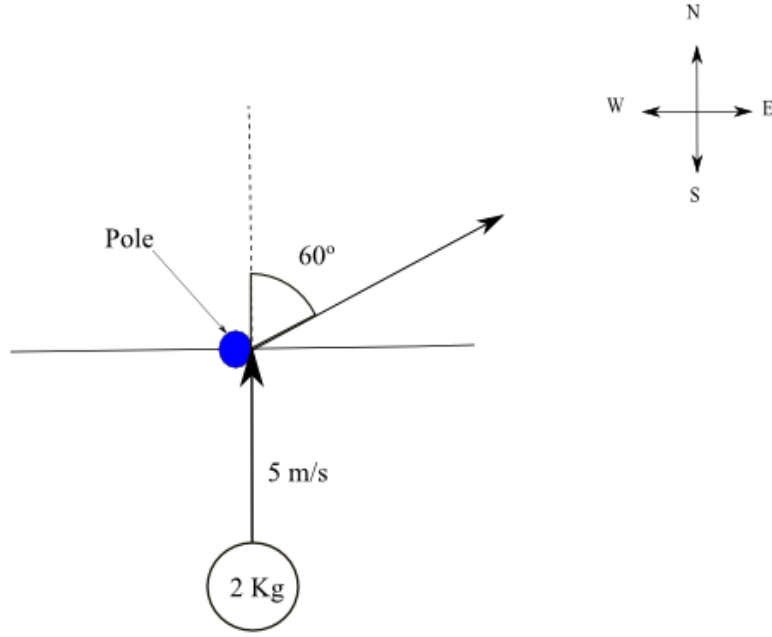
$$y_{cm} = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3}{M} = \frac{10(0) + 2(1) + 5(1)}{17} = \frac{7}{17} = 0.412$$

Böylece sistemin kütle merkezi, (.824, .412).

Problem-3 Sorusu ⁽³⁾:

2 kilogramlık bir nesne pürüzsüz bir yüzeye, saniyede 5 metre hızla kuzeye doğru kayar. Nesne sabit bir direğe çarpıp kuzeyden doğuya 60 ° açı ile saptırılarak saniyede 5 metre hızına sahip. Nesnenin anının kuzeye doğru olan bileşeninin büyüklüğündeki değişim kaçtır?

A) - 15 Kg.m / s B) - 10 Kg.m / s C) -5 Kg.m / s D) 0 Kg.m / s E) 5 Kg.m / s



Problem-3 Çözümü:

Momentum kutup önce: $p_1 = m \times v = 2 \times 5 = 10 \text{ Kg. m/s}$ bir bileşen (sadece) kuzey

Kutup vurduktan sonra momentum: 2 bileşen:

Kuzeye doğru: $p_{2k} = 2 \times 5 \cos(60^\circ) = 5 \text{ Kg. m/s}$

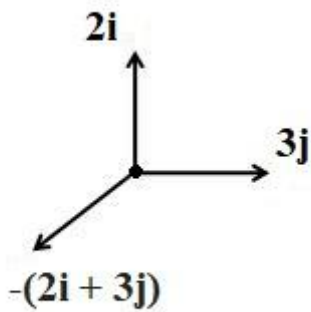
Doğuya doğru: $p_{2d} = 2 \times 5 \sin(60^\circ) = 8.66 \text{ Kg. m/s}$

Bileşenlerin büyüklüğündeki değişim: $p_{2k} - p_1 = 5 - 10 = -5 \text{ Kg. m/s}$

Yanıt: C

Problem-4 Sorusu ⁽⁴⁾:

Kütle 3 kg'lık sabit bir gövde, üç eşit parçaya patlar. Parçalardan ikisi hızla birbirlerine dik açılarla $2i \text{ m/s}$ ve $3j \text{ m/s}$ hızlarla uçarlar. Patlama 10^{-3} saniyede gerçekleşirse. Üçüncü parçadaki ortalama kuvvet eylemini öğrenin.



A) $(-2i-3j) 10^3$ B) $(2R + 3j) 10^3$ C) $(2i-3j) 10^{-3}$ D) bunlardan hiçbiri

Problem-4 Çözümü:

Patlamadan önce net momentum sıfırdır. Momentum patlamada korunduğundan çarpışma sonrası net momentum sıfırdır.

Patlamaktan sonra ilk bölümün momentumu = $2i$.

Patlamaktan sonra ikinci bölüm momentum = $3j$.

Patlama sonrası üçüncü bölüm momentum = $-(2i + 3j)$ ve net momentum sıfırdır.

Şimdi Net değişim, bu bölümün momentumudur = Şimdi biliyoruz ki

Ortalama kuvvet X zamanı = Momentumdaki net değişim

Ortalama kuvvet = $-(2i + 3j) 10^3$

Dolayısıyla A doğrudur

23 Kütle merkezi ve çizgisel momentum (Farklı örnekler, farklı konular, çarpma ve itme, seri çarpışmalar)

Problem I sorusu;

45 metre yükseklikten serbest bırakılan 2 kg kütleli cisim yere çarptıktan sonra en fazla 20 metre yükselebiliyor. Buna göre, cisme yer tarafından uygulanan itme kaç N.s'dir? (g=10m/s²)

A) 40 B)50 C)60 D)80 E)100

Problem I çözümü;

$$I = P_{son} - P_{ilk}$$

$$\text{Cismin yere çarpma hızı } V_1^2 = 2 \cdot 10 \cdot 45$$

$$V_1 = 30 \text{ m/s}$$

$$\text{Cismin geri dönme hızı } V_2^2 = 2 \cdot g \cdot h$$

$$V_2^2 = 2 \cdot 10 \cdot 20$$

$$V_2 = 20 \text{ m/s}$$

$$P_{ilk} = 30 \cdot 2 = 60 \text{ m/s.kg}$$

$$P_{son} = 20 \cdot 2 = 40 \text{ m/s.kg}$$

$$I = P_{son} - P_{ilk}$$

$$P_s = -60 \text{ m/s.kg } P_i = 40 \text{ m/s.kg } I = 100 \text{ m/s.kg}$$

Problem II sorusu;

Bir proton, başlangıçta durgun halde diğer bir protonla tam esnek olarak çarpışıyor. Gelen protonun ilk hızı $3.5 \times 10^5 \text{ m/s}$ 'dir ve ikinci protonla kafa kafaya olmayan bir çarpışma yapıyor. Çarpışmadan sonra, bunlardan biri ilk geliş doğrultusu ile 37° açı yaparak, diğeri de bir β açısı ile saçılıyor. β açısını bulunuz.

A) 30 B) 37 C) 45 D) 53 E) 60

Problem II çözümü;

$$m_1 = m_2$$

$$V_1 \cdot \cos 37 + V_2 \cdot \cos \beta = 3.5 \times 10^5$$

$$V_1 \cdot \sin 37 - V_2 \cdot \sin \beta = 0$$

$$V_1^2 + V_2^2 = (3.5 \times 10^5)^2$$

$$V_1 = 2.8 \times 10^5 \text{ m/s}$$

$$V_2 = 2.11 \times 10^5 \text{ m/s}$$

$$\beta = 53^\circ$$

Yanıt: D

Başlangıçta biri durgun iki kütle kafa kafaya olmayan tam esnek çarpışma yaparlarsa, son hızlar daima birbirine diktir.

Problem III sorusu;

4 m/s hızla sağa hareket eden 1.6 kg kütleli bir blok, sürtünmesiz yatay bir düzlem üzerinde 2.5 m/s hızla sola hareket eden 2.1 kg kütleli ikinci bir bloğa tutturulmuş bir yayla çarpışıyor. Yayın kuvvet sabiti 600 N/m'dir. 1.6 kg kütleli bloğun sağa 3 m/s hızla hareket ettiği anda ikinci bloğun hızı ne olur?

A) 1.74 m/s B) -1.74 m/s C) 2.74 m/s D) -2.74 m/s E) 1.7 m/s

Problem III çözümü;

2.1 kg kütleli bloğun hızı -2.5 m/s'dir.

$$m_1 \cdot V_{1i} + m_2 \cdot V_{2i} = m_1 \cdot V_{1s} + m_2 \cdot V_{2s}$$

$$1.6 \text{ kg} \times 4 \text{ m/s} + 2.1 \text{ kg} \times -2.5 \text{ m/s}$$

$$= 1.6 \text{ kg} \times 3 \text{ m/s} + 2.1 \text{ kg} \times V_{2s}$$

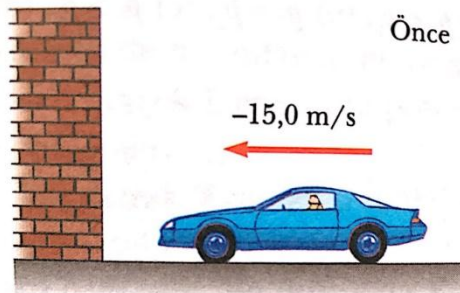
$$V_{2s} = -1.74 \text{ m/s}$$

Yanıt: B

5,Problem-1 Sorusu:

Özel bir çarpışma deneyinde, 1500 kg kütleli bir otomobil şekildeki gibi bir duvara çarpar. $v_{\text{ilk}} = -15 \hat{x} \text{ m/s}$ ve $v_{\text{son}} = 2.6 \hat{x} \text{ m/s}$ 'dir. Çarpışma 0.150 s sürerse otomobile uygulanan kuvveti bulunuz.

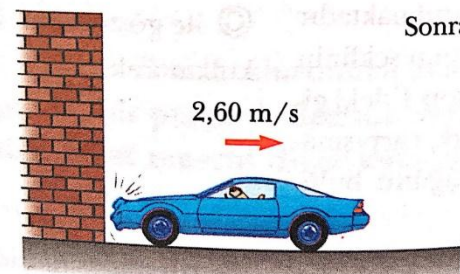
A) 1.76×10^5 B) 2.36×10^5 C) 5.88×10^5 D) 1.5×10^5 E) 10^5



B) 2.36×10^5 C) 5.88×10^5 D) 1.5×10^5 E) 10^5

6,Problem-1

- Otomobilin



Çözümü:

ilk ve son momentumları:

- $\rho_{ilk}=m v_{ilk}=(1500\text{kg}).(-15\text{m/s})=(-2,25 \times 10^4) \text{ kg.m/s}$
- $\rho_{son}=m. v_{son}=(1500\text{kg}).(2,6\text{m/s})=(0,39 \times 10^4) \text{ a kg.m/s}$
- $I=\Delta p=2,64 \times 10^4 \text{ kg.m/s}$
- $F.t=I= \Delta p$ ise $F= \Delta p/"t"$ olmuş olur
- $F=(2,64 \times 10^4 " \text{ kg.m/s" })/0150\text{s} = 1.76 \times 10^5 \text{ N}$
- DOĞRU CEVAP A

7. Problem-2 Sorusu:

4 m/s hızla sağa doğru hareket eden 1.60 kg kütleli bir blok, sola doğru 2,5 m/s hızla hareket eden 2.10 kg kütleli ikinci bir blokla çarpışıyorlar. En son durumları ne olur?

- A)3,36/-5 B)-4,25/10,75 C)5/6 D)8,25/-7 E)-3,4/6.5

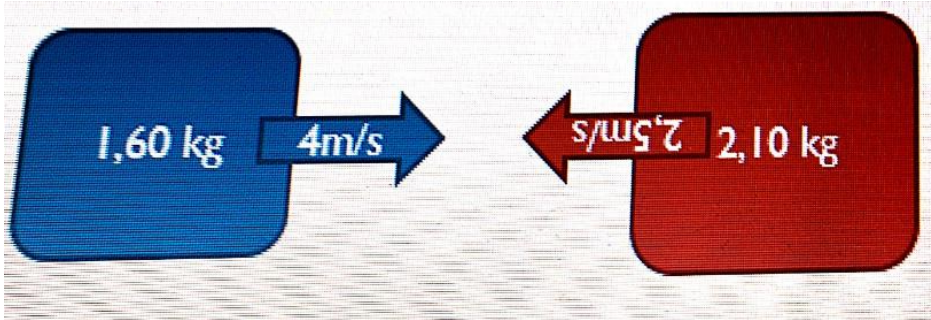
8. Problem-2 Çözümü:

- Momentumun korunması için :

$$\rho_1 + \rho_2 = \rho_1' + \rho_2'$$

$$(1,6\text{kg})(4\text{m/s}) + (2,10\text{kg})(-2,5\text{m/s}) = v_1'(1,6\text{kg}) + v_2'(2.1\text{kg})$$

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



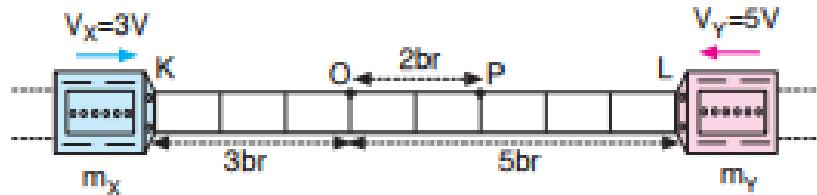
- $v_1' + v_2' = -6,5 \text{ m/s}$ ve
- $v_1'(1,6\text{kg}) + v_2'(2.1\text{kg}) = 1,15 \text{ m/s}$ ise
- $v_1' = 4 \text{ m/s}$
- $v_2' = -2,5 \text{ m/s}$ Buna göre 1. cisim batı yönünde 4,25 m/s hızla , 2. cisim ise doğuya 10,75 m/s hızla devam eder.

DOĞRU CEVAP B

Problem-3 Sorusu:

İki tren birbirlerine doğru gelmektedirler. t saniyede o noktasında çarpışıyorlar ve çarpıştıktan sonra ortak olarak 2 br yol alıyorlar. Buna göre kütleleri oranı nedir?

A)5 B)6 C)7 D)8



E)9

- Problem-3
- Çözümü:

- Vagonlar t saniyede O noktasında çarpıştığından X vagonu 3 br, Y vagonu 5 br yol almıştır.

- $v_x = 3V$ ve $v_y = 5V$ dir.
- Çarpıştıktan sonra ortak vagon 2 br yol aldığına göre $v_{ort} = 2V$ olur
- Momentumun korunumundan,
- toplam $p_{ilk} = \text{toplam } p_{son}$
- $m_x v_x + m_y v_y = (m_x + m_y) v_{ort}$
- $3V m_x - m_y \cdot 5V = (m_x + m_y) 2V$
- $m_x = 7m_y$
- $m_x / m_y = 7$ DOĞRU CEVAP C

21. Problem-1 Sorusu

9m/s hızla giden 1000kg lık bir araba, karşısında duran 2000kg lık bir kamyonu çarpıyor . Çarpışmadan sonra kamyon ve araba birbirine kenetleniyor. Kamyon ve arabanın çarpışmadan sonraki hızı ne olur?

22. Problem-1 Çözümü

Öncelikle çarpışmadan önceki momentum toplanır

$$V_a \cdot M_a + V_k \cdot M_k$$

$$9 \cdot 1000 + 0 \cdot 2000 = 9000$$

Sonrasında kenetlenme durumuna bakılır

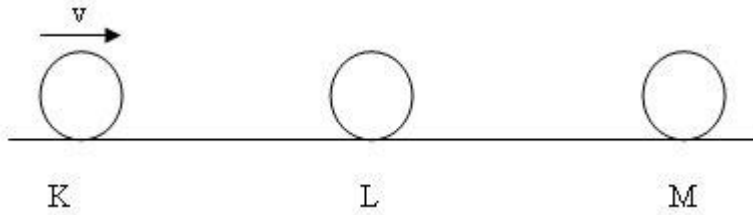
Momentumlar eşit kalacağı için çarpışmadan sonra 3000 olan kütlelerin momentumu 9000 dir

$$V_t \cdot M_t = 9000$$

$$V_t \cdot 3000 = 9000$$

23. Problem-2 Sorusu

Sürtünmesiz yatay düzlem üzerinde aynı doğrultuda durmakta olan K, L ve M cisimlerinden K cismi sabit V hızıyla harekete başlıyor. K önce L ile daha sonra bu iki cisim M ile esnek olmayan çarpışma yaparak birbirilerine yapışıyorlar. Kütlelerin bu çarpışmalardan sonra ortak hızı nedir?



24. Problem-2 Çözümü

$P_{ilk} = P_{son}$ (ilk momentum ve son momentum eşittir; değişmez)

$$P_{ilk} = M \cdot V$$

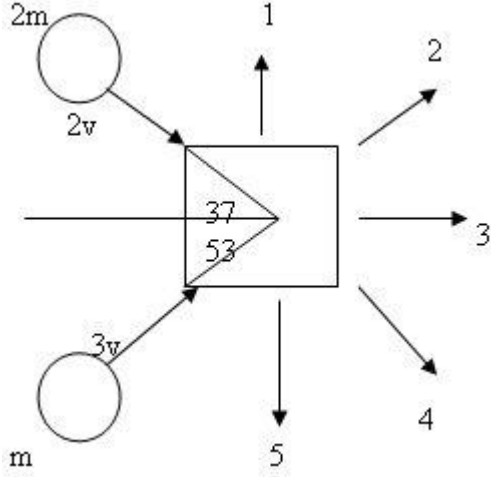
$$P_{son} = 3M \cdot V_{ort}$$

$$M \cdot V = 3M \cdot V_{ort}$$

$$V_{ort} = V/3$$

25. Problem-3 Sorusu

m, 2m kütleli cisimler 3V ve 2V hızlarıyla durmakta olan cisime saplanıyor. Buna göre ortak kütle kaç yönünde hareket eder ?



26. Problem-3 Çözümü

Şekilde gördüğümüz 2m ve m kütleli cisimlerin momentumlarını bileşkelerine ayırarak olursak

$$2v \cdot 2m \cdot \sin 37 = 2,4 \text{ -y yönünde}$$

$$2v \cdot 2m \cdot \cos 37 = 3,2 \text{ +x yönünde}$$

$$3v \cdot m \cdot \sin 53 = 2,4 + y \text{ yönünde}$$

$$3v \cdot m \cdot \cos 53 = 1,8 \text{ +x yönünde}$$

düşey bileşenler birbirilerini götürdükleri için bizim +x yönünde 5vmlı bir momentumumuz bulunmakta.

Son momentumda tahtanın kütlesi ne olursa olsun gittiği yön 3 yönü olacaktır çünkü başlangıç momentumumuz sadece +x yönünde

24 Çarpışmalarda esnek ve esnek olmayan durumlar ve dönme hareketi

ÖRNEK 1

Durmakta olan 1800 kg kütleli bir araca arkadan 1200 kg kütleli bir araç 30 m/s hızla çarpıyor. Çarpmanın etkisiyle beraberce sürüklenen arabaların sürünme hızını bulunuz.

A) 10 m/s B) 12 m/s C)13m/s

D)11m/s E)14m/s

ÖRNEK1 ÇÖZÜMÜ:

- $m_1 = 1800 \text{ kg}$
- $V_1 = 0$
- $m_2 = 1200 \text{ kg}$
- $V_2 = 30 \text{ m/s}$
- $m_1 \cdot V_1 + m_2 \cdot V_2 = (m_1 + m_2)V_{\text{son}}$
- $1800 \cdot 0 + 1200 \cdot 30 = 3000 \cdot V_{\text{son}}$
- $36000 = 3000 \cdot V_{\text{son}}$
- $V_{\text{son}} = 12 \text{ m/s}$

Cevap B

ÖRNEK 2:

30 g'lık bir mermi, tahta bir takoza çarparak duruyor. Çarpışmadan hemen sonra mermi ile takozun hızı 3 m/s, takozun kütlesi 3 kg olduğuna göre merminin ilk hızı kaç m/s dir?

A) 203m/s B)102m/s C)405m/s

D)323m/s E)303m/s

- ÖRNEK2 ÇÖZÜMÜ :
- Momentum korunumundan
- $m_1 \cdot V_1 + m_2 \cdot V_2 = (m_1 + m_2) \cdot V_s$
- $0,03 \cdot V_1 + 0 = (3, 03) \cdot 3$
- $3V_1 = 303 \cdot 3$

$V_1 = 303 \text{ m/s}$

Cevap E

ÖRNEK3 :

- $m_1=2\text{kg}$ $m_2=3\text{kg}$
- $V_1=3\text{m/s}$ $V_2=2\text{m/s}$

Sürtünmesiz yatay düzlemde şekilde belirtilen yönlerde hareket eden cisimler merkezi esnek olarak çarpışıyorlar

Buna göre , çarpışma sonrası

1. Sistemin toplam kinetik enerjisi değişmez

11. Bileşke momentum sıfırdır

111. Cisimler kendi hızlarıyla ters yönde hareket ederler yargılarından hangileri doğrudur ?

A) Yalnız 1 B) 1 ve 11 C) 1 VE 111

D) 11 VE 111 E) 1, 11 VE 111

- ÖRNEK3 ÇÖZÜMÜ:

Cisimler merkezi esnek olarak çarpışmışlardır. Buna göre

Sistemin toplam kinetik enerjisi değişmez

$E_1+E_2=E'_1+E'_2$ (1. yargı doğru)

Çarpışmadan önceki momentum vektörleri toplamı çarpışmadan sonra ki momentum vektörleri toplamına eşittir

$\sum P_{ilk} = \sum P_{son}$ (11 yargı doğru)

çarpışmadan önce cisimlerin momentumlarının büyüklükleri eşit

Ve zıt yönlü olduğu için cisimler çarpışmadan sonra aynı

Hızlarla geri döner (111 yargı doğru)

CEVAP E

Problem-1 Sorusu



- Ağırlığı 0.25kg olan ve + yönde 4m/s hızla hareket eden tenis topu ağırlığı 1kg olan ve – yönde 2m/s hızla hareket eden basketbol topuna çarparsa tenis topunun çarpmadan sonraki hızı ne olur?
A) -5,6 B) +4,2 C) -0,4 D) -2 E) -5

Problem-1 Çözümü

Bu soruda 2 formülü kullanıyoruz. Momentum korunumu ve Enerji Korunumu eğer bu 2 formülü birleştirirsek elimizde hızlar bazından bir formül kalıyor. Bu soruda tenisin ilk hızına V_T son hızına ise V_{T2} , basketbolun ilk hızına V_B , son hızına ise V_{B2} diyoruz.

$$V_T + V_{T2} = V_B + V_{B2}$$

Formülünü kullanarak bilinenleri yerine yerleştirirsek

$$4 + V_{T2} = -2 + V_{B2}$$

$$V_{T2} - V_{B2} = -6$$

Formülüne ulaşıyoruz. Şimdide elimizdeki ikinci formülü kullanırsak yani momentum korunumu formülünü.

$$M_T V_{T1} + M_B V_{B1} = M_T V_{T2} + M_B V_{B2}$$

Bildiklerimizi yerlerine yerleştiriyoruz.

$$0,25 \cdot 4 + 1 \cdot (-2) = 0,25 \cdot V_{T2} + 1 \cdot V_{B2}$$

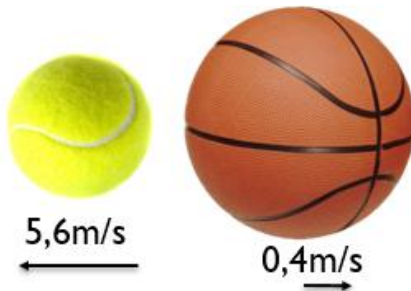
$$0,25 \cdot V_{T2} + V_{B2} = -1$$

İlk bulduğumuz denklem ile bu denklemi kullanarak ortak çözüm yaparsak

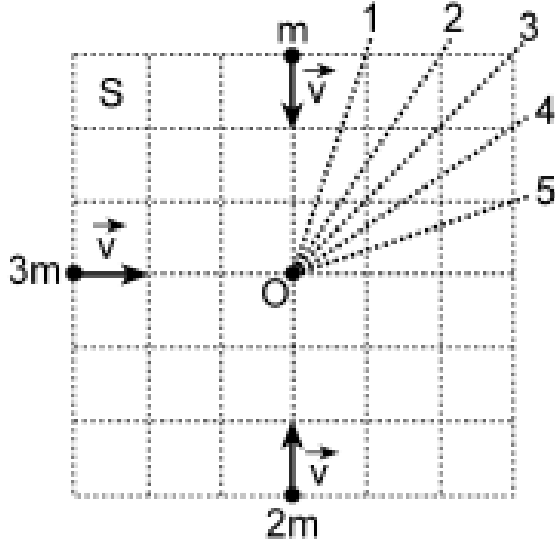
$$V_{T2} = -\frac{5,6m}{s}$$

$$V_{B2} = \frac{0,4m}{s}$$

Tenis ve basketbol topunun çarpışmadan sonraki hızlarını bulmuş oluyoruz. Bizde Tenis Topunun hızını sorduğuna göre cevap -5,6m/s yani sağa doğru başlamış çarpıp sola dönmüş.



Problem-2 Sorusu



- Şekildeki cisimler sürtünmesiz düzlemde aynı anda harekete başlıyorlar. O noktasında kenetlendikten sonra hangi yolu izlerler?

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

Problem-2 Çözümü

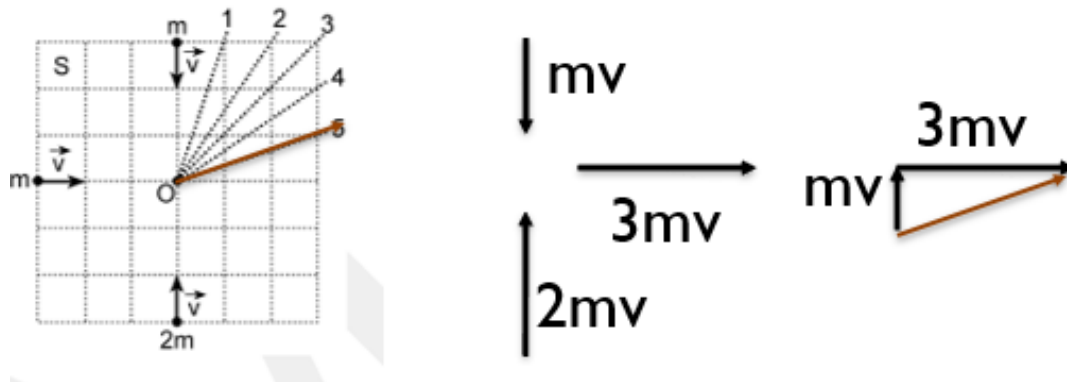
Öncelikle burada önemli olan 3 şeyi bilmemiz lazım.

1-Momentum korunur ve $P_{ilk} = P_{son}$

2-Momentum vektörel bir bileşiktir.

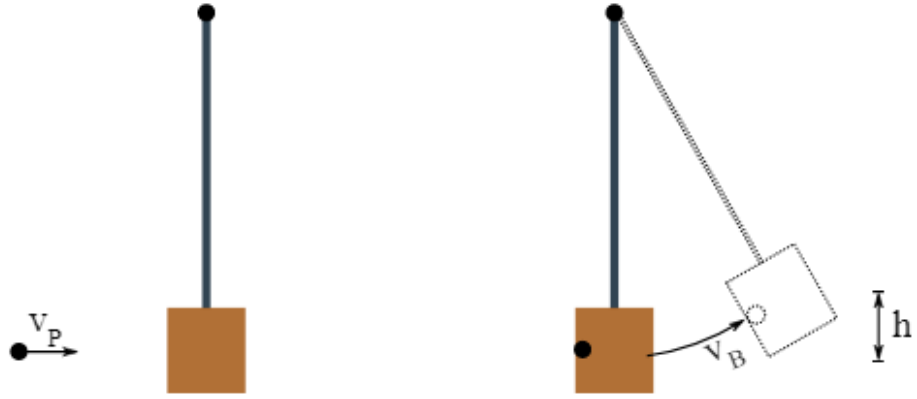
3-Momentum kütle ile hızın çarpımıdır. $P = m \cdot v$

Buna göre aşağıdaki vektörel toplamayı yaparsak topların birleştikten sonra 5 nolu çizgi üzerinden ilerledikleri görünür.



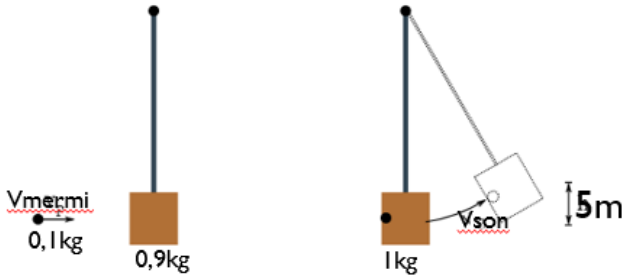
Yani cevap E)5

Problem-3 Sorusu



- 0.1Kg olan mermi V hızıyla tahta bloğa saplanıyor. Saplanmanın etkisiyle ağırlığı 0.9kg olan tahta blok 5 metre yükselebildiğine göre merminin saplanmadan önceki hızı nedir? ($g=10\text{m/s}^2$)
 A)100m/s B)10m/s C)1m/s D)90m/s E)99m/s

Problem-3 Çözümü



Öncelikle verileri yerlerine yerleştiriyoruz. Bu soruda bilmemiz gereken birkaç önemli nokta var.

- İlk olarak cisimler birbirine kenetlendiğine göre bu esnek olmayan bir çarpışma.
- Esnek olmayan çarpışma olduğu için Merminin momentumu cismin momentumuna aynen iletilecek.
- Ama merminin kinetik enerjisi bütün cismin kinetik enerjisine eşit olacak.

Bunlardan sonra şunları düşünmemiz lazım.

- Mermi ve blok birleştiği andaki kinetik enerji onun 5 metre yükselmesine neden olan enerji bu yüzden $E_{kinetik} = E_{potansiyel}$.
- Merminin potansiyeli bütün cismin potansiyeline eşit.

Şimdi bunları formüle dökelim.

$$M_{mermi} \cdot V_{mermi} = (M_{mermi} + M_{Tahtablok}) \cdot V_{son}$$

$$0.1 \cdot V_{mermi} = (0.1 + 0.9) \cdot V_{son}$$

$$V_{mermi} = 10 \cdot V_{son}$$

Momentum korunumu kısmını yaptığımız göre sıra Enerji Korunumda

Ekinetik=Epotansiyel

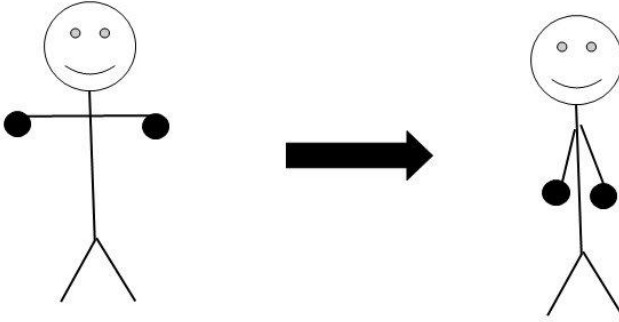
$$\frac{1(M_{mermi} + M_{Tahtablok})V_{Son}^2}{2} = (M_{mermi} + M_{Tahtablok})g \cdot h$$

$$1(0,1 + 0,9) \cdot \frac{V_{Son}^2}{2} = 1 \cdot 10 \cdot 5$$

$$V_{Son} = 10m/s$$

Vson 10m/s çıkıyor. Bunuda bir üstte bulduğumuz denkleme yerleştirirsek $V_{mermi}=100m/s$ çıkıyor. Yani tahta bloğun 5 metre yükselebilmesi için merminin hızının 100m/s hız olması lazımmış. Cevabımız A)100m/s

Problem-4 Sorusu



- Ağırlık çalışan Ali yandaki şekildeki gibi ilk başta elleri yana doğru uzanmış halde dönüyor daha sonra ellerini aşağı doğru kapatıyor. Bu olayda Momentum ve Hız değişimi nasıl olur?

Momentum-----Hız

- A) Artar-----Azalır
B) Değişmez---Artar
C) Azalır-----Azalır
D) Değişmez-----Azalır
E) Değişmez-----Değişmez

Problem-4 Çözümü

- Öncelikle burada bilmemiz gerek birkaç önemli bilgi var.
1. Momentum dışardan etki olmadığı sürece değişmez
2. Burada açısal momentum kullanılacak çünkü bir dönme var.
3. Eller kapanarak yarıçap azaltılıyor. (r)

Çizgisel Momentum

$$P=m.v$$

Çizgiseli açısal yapmak için yarıçap ile çarpılır.

$$P_{Açısal} = L$$

$$L = m.v.r$$

Buradan m değişmiyor. Yarıçapı biz değiştiriyoruz, ellerimizi kapatarak yarıçap azalıyor. Momentum değişmiyor.

Böylece R azalırsa V artar.

Yani dönerken ellerimizi kapatırsak hızımızı arttırabiliriz

.

Buz pateni gösterilerinde çok kullanılır. Gösteri yapanların birden ellerini yukarı doğru kapatarak hızlandığını görebilirsiniz.

Problem-1 Çözümü

$$P_{ilk} = P_{son}$$

$$mv + 2m.0 = mv_1 + 2mv_2$$

$$v = v_1 + 2v_2$$

Hız korunumundan

$$v + v_1 = 0 + v_2$$

$$v = v_2 - v_1$$

Bu iki denklemden

$$v_2 = 2v/3$$

Problem-2 Sorusu:

. Durmakta olan 1800 kg kütleli bir araca arkadan 1200 kg kütleli bir araç 30 m/s hızla çarpıyor. Çarpmanın etkisiyle beraberce sürüklenen arabaların sürünme hızını bulunuz

Problem-2 Çözümü

$$m_1 = 1800 \text{ kg } v_1 = 0$$

$$m_2 = 1200 \text{ kg } v_2 = 30 \text{ m/s}$$

$$m_1.v_1 + m_2.v_2 = (m_1 + m_2).V_{son}$$

$$36000 = 3000.V_{son}$$

$$V_{son} = 12 \text{ m/s}$$

Problem-3 Sorusu:

Trafik ışığında durmakta olan 1800 kg kütleli bir arabaya 900 kg kütleli küçük bir araba arkadan çarpar ve iki araba birlikte sürüklenir. Çarpışmadan önce küçük arabanın hızı 200m/s ise, çarpışmadan sonra birleşik kütleli sürüklenme hızı ne olur ?

Problem-3 Çözümü

$$P_{ilk} = m_1.v_1 + m_2.v_2$$

$$1800.0 + 900.20 = 18000$$

$$P_{son} = (m_1 + m_2).V_s$$

$$P_{ilk} = P_{son}$$

$$18000 = (m_1 + m_2).V_{son}$$

$$18000 = 2700.V_{son}$$

$$V_{son} = 6,67 \text{ m/s}$$

Problem-1 Sorusu

İki arkadaş bir gün bir buz pistine kaymaya gidiyorlar. Bu çocuklardan biri 40kg kütleli Ahmet, diğeri ise 20 kg kütleli Ali'dir. Ahmet 6 cm/s hızla kayarken durmakta olan Ali'ye çarpıp beraber hareket ediyorlar. Bu iki çocuğun beraber kayma hızı ne olur? Esnek olmayan

- a) 4cm/s b) 6cm/s c) 10cm/s d) 2cm/s e) 5cm/s

• **Problem-1 Çözümü:**

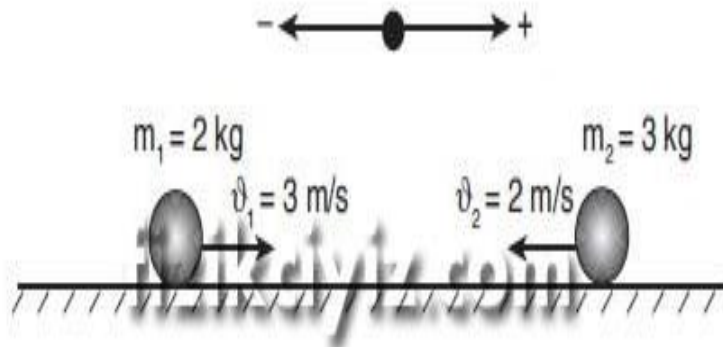
İlk momentum ve son momentum eşit olduğundan

$$P_{ilk} = P_{son}$$

$$40.6 = (20+40). V_{ort}$$

$$240 = 60.V_{ort}$$

$$V_{ort} = 4 \text{ cm/s}$$



• **Problem-2 Sorusu:**

Sürtünmesiz yatay düzlemde şekilde belirtilen yönlerde hareket eden cisimler merkezi ve esnek olarak çarpışıyorlar.

Buna göre, çarpışma sonrası;

1-Sistemin toplam kinetik enerjisi değişmez.

11-Bileşke momentum sıfırdır.

111-Cisimler kendi hızlarıyla ters yönde hareket ederler.

Yargılarından hangileri doğrudur?

a) Yalnız 1 b) 1ve11 c) 1 ve 111 d) 1 ,11 ve 111

Problem-2 Çözümü:

Cisimler merkezi ve esnek olarak çarpışmışlardır. Buna göre;

Sistemin toplam kinetik enerjisi değişmez.

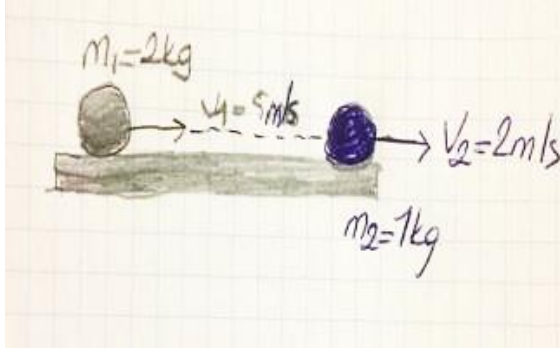
Çarpışmadan önceki momentum vektörleri toplamı sonrakine eşittir.

Çarpışmadan önce cisimlerin momentumlarının büyüklükleri eşit ve zıt yönlü olduğu için cisimler aynı hızlarla geri dönerler.

Cevap :1,11 ve 111

Problem-3 Sorusu:

Yatay ve sürtünmesi önemsiz zeminde 5m/s lik sabit hızla hareket eden 2 kg kütleli cisim aynı yönde 2 m/s'lik sabit hızla giden 1 kg kütleli cisme tam merkezi esnek olarak çarpıyor. Cisimlerin çarpışma sonrası hızları toplamı nedir?



A) 7m/s

B) 9m/s

C)11m/s

D)5m/s

E) 8m/s

Problem-3 Çözümü:

P ilk=P son

$$M1.V1+M2.V2=M1.V1^+M2.V2^+$$

$$2.5+1.2=2.V1^+1.V2^+$$

$$12=2V1^+V2^+$$

Enerji ve momentum korunumu denkleminde çıkan

$$V1+V1^+=V2+V2^+$$

$$5+V1^+=2+V2^+$$

$$3+V1^+=V2^+$$

$$V1^+=3 \quad V2^+=6 \quad 3+6=9\text{m/s}$$