

1. BÖLÜM

Atış Hareketleri

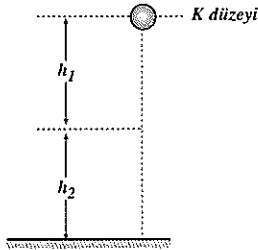
TEST 1

1. Bir cisim yerden 125 m yükseklikten serbest bırakılıyor.

Buna göre cismin hareketi için aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) Yere çarpma hızı 50 m/s dir.
B) 2s sonraki hızı 20 m/s dir.
C) 3s sonraki yerden yüksekliği 45 m dir.
D) Son saniyede aldığı yol 45 m dir.
E) İlk saniyede aldığı yol 5 m dir.

- 2.



Şekildeki K düzeyinden serbest düşmeye bırakılan bir cisim h_1 yüksekliğini t_1 saniyede, h_2 yüksekliğini t_2 saniyede alıyor.

$\frac{t_1}{t_2} = 2$ olduğuna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı nedir?

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

(ÖYS-1990)

3. Serbest bırakılan bir cisim 3s sonra yere çarpıyor.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

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

- A) 2s sonraki hızı 20 m/s dir.
B) Son saniyede aldığı yol 45 m dir.
C) Yere çarpma hızı 30 m/s dir.
D) İkinci saniyede aldığı yol 15 m dir.
E) İlk iki saniyede aldığı yol 20 m dir.

ÇÖZÜMLER 1

1. Cismin 3 saniye içerisinde kaç metre indiğini bulalım.

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2 = 45 \text{ m}$$

Cisim yerden 125 m yükseklikten serbest bırakıldığı için 3 saniye sonra yerden yüksekliği 80 m olur.

YANIT C

2. $t_1 = 2t$ ise $t_2 = t$ dir.

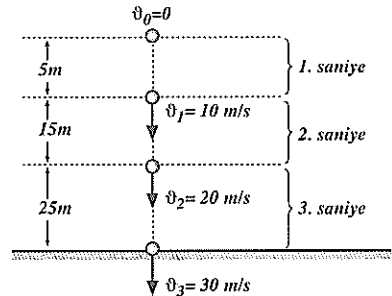
$$h_1 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot (2t)^2 \dots \dots \dots (1)$$

$$h_1 + h_2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot (3t)^2 \dots \dots \dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{h_1}{h_2} = \frac{4}{5}$ bulunur.

YANIT B

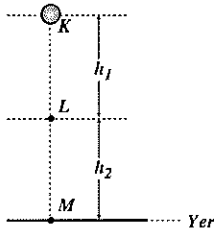
- 3.



Yerçekimi ivmesi 10 m/s^2 olduğu için cismin hızı şekildeki gibi her saniye 10 m/s artar. Cismin son saniyede aldığı yol v_2 ile v_3 ün ortalaması yardımıyla bulunur. Bu süre içerisinde alınan yol 25 m dir. 45 m değildir.

YANIT B

4.



K noktasından serbest bırakılan cisim L noktasından ϑ hızıyla geçiyor ve M noktasına 5ϑ hızıyla çarpıyor.

Buna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı nedir?

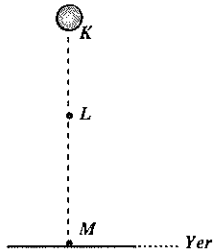
- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{1}{16}$ E) $\frac{1}{24}$

5. m kütleli K cismi ile 2m kütleli L cismi aynı yükseklikten serbest bırakılıyor. Cisimlerin yere çarpma hızları ϑ_K , ϑ_L ve havada kalma süreleri t_K , t_L dir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $\vartheta_K = \vartheta_L$ B) $\vartheta_K > \vartheta_L$ C) $\vartheta_K = \vartheta_L$
 $t_K > t_L$ $t_K = t_L$ $t_K = t_L$
D) $\vartheta_L > \vartheta_K$ E) $\vartheta_L > \vartheta_K$
 $t_K = t_L$ $t_K > t_L$

6.



K noktasından serbest bırakılan cisim KL arasını t, LM arasını 2t sürede alıyor.

Buna göre, h_{KL}/h_{LM} oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{9}$

4. KL ve LM için denklem kuralım.

$$\vartheta^2 = 2.g.h_1 \dots\dots\dots (1)$$

$$(5\vartheta)^2 = \vartheta^2 + 2.g.h_2 \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{24}$ bulunur.

YANIT E

5. Aynı yükseklikten serbest bırakılan cisimler aynı anda, aynı büyüklükteki hızlarla yere çarparlar. Yere çarpma hızı ve havada kalma süresi kütleye bağlı değildir.

$t_K = t_L$ ve $\vartheta_K = \vartheta_L$ dir.

YANIT C

6. Cisim K dan L ye gelirken serbest düşme hareketi yapar.

$$h_{KL} = \frac{1}{2}.g.t^2 \dots\dots\dots (1)$$

Cisim K dan M ye gelirken serbest düşme hareketi yapar.

$$h_{KM} = \frac{1}{2}.g.(3t)^2 \dots\dots\dots (2)$$

(1) ve (2) nolu ifadelerle göre $h_{KL} = h$ ise, $h_{KM} = 9h$ ve

$h_{LM} = 8h$ olur.

$\frac{h_{KL}}{h_{LM}}$ oranı $\frac{1}{8}$ bulunur.

YANIT D

7. Serbest düşen bir cismin yere 20 m/s hızla varması için kaç metre yükseklikten bırakılması lazımdır?

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

- A) 5 B) 10 C) 20 D) 40 E) 45

(1969)

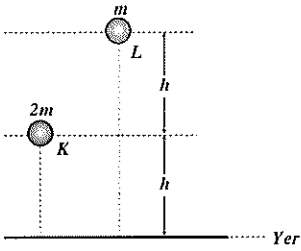
$$v^2 = 2gh$$

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

Bu ifade yardımıyla $h = 20\text{m}$ bulunur.

YANIT C

8.



K ve L cisimleri şekildeki konumdan serbest bırakılıyorlar. Cisimlerin yere çarpma hızları v_K ve v_L , yere düşme süreleri t_K ve t_L dir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) $v_K = v_L$ B) $t_L = 2t_K$ C) $v_L = 2v_K$
D) $t_K = t_L$ E) $v_L = \sqrt{2} v_K$

9. m kütleli K cismi ile $2m$ kütleli L cismi aynı yükseklikten serbest bırakılıyor. Cisimlerin yere çarptıkları andaki hızları v_K ve v_L , kinetik enerjileri E_K ve E_L dir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) $v_K > v_L$ B) $v_K > v_L$ C) $v_K = v_L$
 $E_K > E_L$ $E_L > E_K$ $E_K = E_L$
D) $v_L > v_K$ E) $v_L = v_K$
 $E_K = E_L$ $E_L > E_K$

8. K ve L cisimlerinin yere düşme sürelerini bulalım.

$$h = \frac{1}{2} g t_K^2 \dots (1)$$

$$2h = \frac{1}{2} g t_L^2 \dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $t_L = \sqrt{2} t_K$ bulunur. Cisimlerin yere çarpma hızlarını bulalım.

$$v_K^2 = 2g \cdot h \dots (3)$$

$$v_L^2 = 2g \cdot 2h \dots (4)$$

(3) ve (4) nolu bağıntılar yardımıyla $v_L = \sqrt{2} v_K$ bulunur.

YANIT E

9. Cisimler aynı yükseklikten serbest bırakıldıkları için yere çarpma hızla eşit olur. L cisminin kütlesi K ninkinden büyük olduğu için cisimler yere çarptığında L nin kinetik enerjisi K ninkinden büyük olur.

$$v_K = v_L \text{ ve } E_L > E_K \text{ dir.}$$

YANIT E

TEST 2

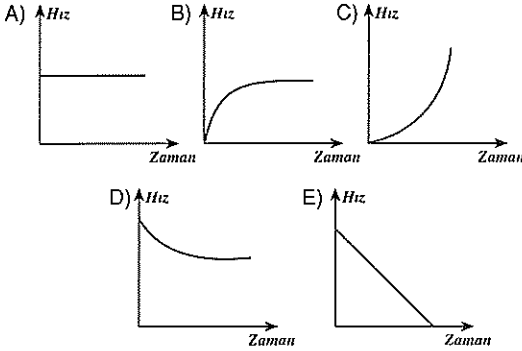
1. Yarıçapı 2 cm, öz kütlesi $1,5 \text{ gr/cm}^3$ olan küre biçimindeki bir cisim serbest bırakılıyor.

Bu kürenin limit hızı kaç m/s dir?

$$(F = kA\bar{v}^2, k = 0,25 ; g = 10 \text{ m/s}^2 \text{ ve } \pi = 3)$$

- A) 5 B) 10 C) 20 D) 30 E) 40

2. Hava direncinin de göz önüne alındığı serbest düşme hareketinde, hız – zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



(ÖYS-1982)

3. Sürtünmelerin ihmal edilmediği bir ortamda serbest düşmeye bırakılan $2 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ kütleli bir cisme etki eden direnç kuvveti

$$F = 0,5\bar{v}^2 \text{ dir.}$$

Buna göre, cismin limit hızı kaç m/s dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,8 E) 1

ÇÖZÜMLER 2

1. Kürenin hacmi 32 cm^3 , kütlesi 48 g ve hareket doğrultusuna dik kesit alanı πr^2 bağıntısı yardımıyla 12 cm^2 bulunur.

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

$$0,25 \cdot 12 \cdot 10^{-4} \cdot \bar{v}^2 = 48 \cdot 10^{-3} \cdot 10$$

Bu ifade yardımıyla $\bar{v} = 40 \text{ m/s}$ bulunur.

YANIT E

2. Serbest düşmeye bırakılan bir cismin hızı zamanla artar. Hava direnci göz önüne alındığında, hızı artan cisme etki eden sürtünme kuvveti $f_s = kA\bar{v}^2$ bağıntısına göre artar. Sürtünme kuvveti cismin ağırlığına eşit olduğunda hız sabit olur. Bu nedenle sürtünmeli bir ortamda serbest bırakılan cismin hızı B seçeneğinde olduğu gibi önce artar sonra sabit kalır.

YANIT B

- 3.

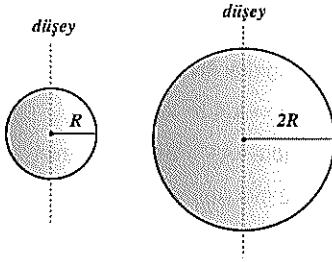
$$F = mg$$

$$0,5 \bar{v}^2 = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 10$$

Bu ifade yardımıyla $\bar{v} = 0,2 \text{ m/s}$ bulunur.

YANIT B

4.



Şekildeki R , $2R$ yarıçaplı kürelerin kütleleri sırasıyla $2m$, m dir. Bu küreler yeterli bir yükseklikten, şekildeki konumlarında serbest bırakılıyorlar. Cisimlerin kazandıkları limit hızlar V_1 , V_2 dir.

Buna göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı nedir?

(En büyük kesit alanı A olan cisme etki eden hava direnci $F = kA\vartheta^2$ dir. Her iki cisim için k aynıdır.)

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

4.

Kürelerin hareket doğrultusuna dik olan en büyük kesitlerini, πr^2 ifadesine göre sırasıyla A ve $4A$ olarak alabiliriz.

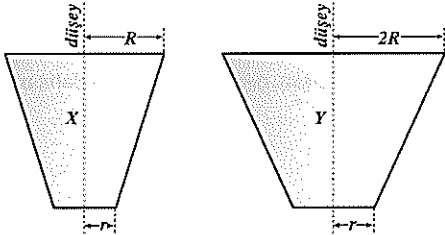
$$k.A.\vartheta_1^2 = 2m.g \dots\dots\dots(1)$$

$$k.4A.\vartheta_2^2 = m.g \dots\dots\dots(2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{\vartheta_1}{\vartheta_2} = 2\sqrt{2}$ bulunur.

YANIT D

5.



Şekildeki kesik konilerin kütleleri eşit, üst taban yarıçapları R ve $2R$, alt taban yarıçapları r dir. Yeterli bir yükseklikten, verilen konumlarda serbest bırakılan bu cisimlerin, konumlarını değiştirmeden eriştikleri limit hızları V_X , V_Y dir.

Bu hızların büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

(Hava içinde, V hızıyla düşen ve hareket doğrultusuna dik en büyük kesit alanı S olan cisme etki eden hava direnci $F = kSV^2$ dir. Verilen iki cisim için de k aynıdır.)

- A) $V_X = 4V_Y$ B) $V_X = 2V_Y$ C) $V_X = V_Y$

- D) $V_X = \frac{V_Y}{2}$ E) $V_X = \frac{V_Y}{4}$

(ÖYS-1988)

5.

Konilerin hareket doğrultusuna dik olan en büyük kesitlerini πr^2 ifadesine göre sırasıyla A ve $4A$ olarak alabiliriz.

$$k.A.\vartheta_X^2 = m.g \dots\dots\dots(1)$$

$$k.4A.\vartheta_Y^2 = m.g \dots\dots\dots(2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\vartheta_X = 2\vartheta_Y$ bulunur.

YANIT B

6. Sürtünmelerin ihmal edilmediği bir ortamda serbest bırakılan 800 gram kütleli cisim bir süre sonra 8 m/s'lik limit hıza ulaşıyor.

Cismin hızı 2 m/s iken bu cisme etki eden net kuvvet kaç N olur?

$$(F = kA\dot{\theta}^2 \text{ ve } g = 10 \text{ m/s}^2 \text{ dir.})$$

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

7. Sürtünmelerin ihmal edilmediği bir ortamda aşağıdan yukarıya doğru düşey olarak atılan bir cismin çıkış süresi t_1 , iniş süresi t_2 dir.

Buna göre,

- I. Cisme etki eden net kuvvet, cisim yukarıya çıkarken azalır.
- II. Cismin atılış hızı, yere çarpma hızından büyüktür.
- III. Cismin çıkış süresi iniş süresine eşittir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

8. Değişmeyen hızla (limit hızla) yere düşmekte olan bir cismin ısı, kinetik ve yere göre potansiyel enerjileri nasıl değişir?

	Potansiyel Enerji	Kinetik Enerji	Isı Enerjisi
A)	Azalır	Değişmez	Artar
B)	Artar	Değişmez	Artar
C)	Azalır	Artar	Artar
D)	Artar	Artar	Azalır
E)	Azalır	Değişmez	Değişmez

(ÖYS-1985)

6. Limit hız 8 m/s olduğuna göre cisim bu hıza sahip olduğu anda sürtünme kuvveti ağırlığa eşit olur. Kütleli 800 gram olan cismin ağırlığı 8N dur.

$$k.A.\dot{\theta}^2 = m.g \rightarrow k.A.8^2 = 8$$

Bu ifadeye göre $kA = 1/8 \text{ kg/m}$ bulunur.

Cismin hızı 2 m/s iken sürtünme kuvvetini bulalım.

$$f_s = k.A.\dot{\theta}^2 = \frac{1}{8} . 2^2 = 0,5 \text{ N}$$

Cismin ağırlığı 8N, sürtünme kuvveti 0,5N olduğuna göre net kuvvet 7,5N dur.

YANIT A

7. Cisim yukarıya doğru çıkarken hızı azalır. $f_s = kA\dot{\theta}^2$ bağıntısına göre hız azaldığı için cisme etki eden sürtünme kuvveti de azalır. Sürtünme kuvveti ve cismin ağırlığı aşağıya doğru olduğu için cisim yukarıya doğru çıkarken net kuvvet azalır.

Sürtünmeler ihmal edilmediği için zamanla toplam enerji azalır. Bu nedenle cisim atılış hızından daha küçük bir hızla yere çarpar.

Cismin atılış hızı yere çarpma hızından büyük olduğuna göre çıkıştaki ortalama hız inişteki ortalama hıza göre büyük olur ve cisim, çıkış süresine göre daha uzun sürede yere iner.

YANIT D

8. Cisim yere inerken potansiyel enerjisi azalır. Değişmeyen hızla (limit hızla) yere düşmekte olan cismin kinetik enerjisi değişmez. Toplam enerji zamanla azalır ve ısıya dönüşür. Isı enerjisi artar.

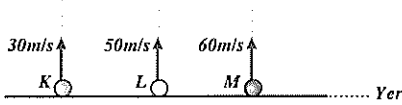
YANIT A

TEST 3

1. Bir cisim aşağıdan yukarıya doğru 70m/s hızla fırlatılıyor. Buna göre cismin hareketi için aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) 3s sonraki hızı 40 m/s dir.
B) 2s sonraki yerden yüksekliği 120 m dir.
C) 8s sonraki hızı -10 m/s dir.
D) 10s sonraki yerden yüksekliği 150 m dir.
E) Maksimum yükseklik 245 m dir.

2.



K, L, M cisimleri aşağıdan yukarıya doğru 30 m/s, 50 m/s, 60 m/s hızlarla fırlatılıyor. Bu cisimlerin atıldıktan 4s sonraki hızlarının büyüklüğü ϑ_K , ϑ_L , ϑ_M dir.

Buna göre, ϑ_K , ϑ_L , ϑ_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $\vartheta_M > \vartheta_L > \vartheta_K$ B) $\vartheta_L > \vartheta_M > \vartheta_K$
C) $\vartheta_M > \vartheta_K = \vartheta_L$ D) $\vartheta_M > \vartheta_K > \vartheta_L$
E) $\vartheta_K = \vartheta_L > \vartheta_M$

3. Yerden yukarıya doğru fırlatılan bir cisim 8s sonra yere çarpıyor.

Buna göre cismin hareketi için aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 2s sonraki hızı yukarıya doğru 20 m/s dir.
B) Son iki saniyede aldığı yol 60m dir.
C) Üçüncü saniye içinde 75m yol alır.
D) Maksimum yükseklik 80m dir.
E) 6s sonraki yerden yüksekliği 60m dir.

ÇÖZÜMLER 3

1. Cismin fırlatıldıktan 10s sonraki yerden yüksekliğini bulalım.

$$h = \vartheta_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$h = 70 \cdot 10 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^2$$

$$h = 200 \text{ m}$$

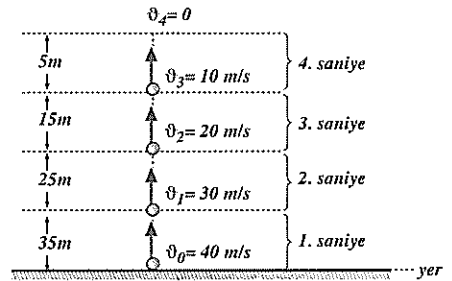
Cisim fırlatıldıktan 10s sonra yerden 200m yükseklikte olur.

YANIT D

2. $\vartheta_K = \vartheta_0 - g \cdot t = 30 - 10 \cdot 4 = -10 \text{ m/s}$
 $\vartheta_L = \vartheta_0 - g \cdot t = 50 - 10 \cdot 4 = 10 \text{ m/s}$
 $\vartheta_M = \vartheta_0 - g \cdot t = 60 - 10 \cdot 4 = 20 \text{ m/s}$
Buna göre, $\vartheta_M > \vartheta_K = \vartheta_L$ dir.

YANIT C

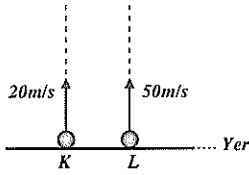
3.



Cisim 8s sonra yere çarptığına göre maksimum yüksekliğe çıkış süresi 4s dir. $g = 10 \text{ m/s}^2$ olduğu için cismin hızı şekildeki gibi her saniye 10 m/s azalır. Cismin üçüncü saniye içerisinde aldığı yol ϑ_2 ile ϑ_3 ün ortalaması yardımıyla bulunur. Bu süre içerisinde alınan yol 15m dir. 75m değildir.

YANIT C

4.



K ve L cismi aşağıdan yukarıya doğru 20 m/s ve 50 m/s hızla aynı anda fırlatılıyor. Bu cisimlerin atıldıktan 3s sonraki yerden yükseklikleri h_K ve h_L dir.

Buna göre, h_K/h_L oranı kaçtır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$ dir)

- A) $\frac{3}{7}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{1}{7}$ E) $\frac{1}{9}$

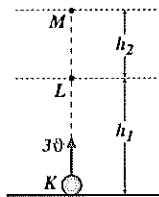
5. Kütleleri M_1, M_2 ($M_2 = 2M_1$) olan iki cisim aynı V_0 hızı ile yukarıya doğru düşey doğrultuda fırlatılıyor.

Bu cisimlerin havada kaldıkları t_1 ve t_2 süreleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $t_2 = 4t_1$ B) $t_2 = 2t_1$ C) $t_2 = t_1$
D) $t_2 = \frac{t_1}{2}$ E) $t_2 = \frac{t_1}{4}$

(ÖYS-1988)

6.



Aşağıdan yukarıya doğru 30 hızıyla düşey olarak atılan cisim L noktasından 20 , M noktasından 0 hızıyla geçiyor.

Buna göre, h_1/h_2 oranı kaçtır?

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

4.

$$h_K = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$h_K = 20 \cdot 3 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2$$

$$h_K = 15 \text{ m} \dots \dots \dots (1)$$

$$h_L = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$h_L = 50 \cdot 3 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2$$

$$h_L = 105 \text{ m} \dots \dots \dots (2)$$

Buna göre, $\frac{h_K}{h_L} = \frac{1}{7}$ bulunur.

YANIT D

5. Cisimlerin havada kalma süreleri kütleye bağlı değildir. Aşağıdan yukarıya doğru fırlatılan cismin havada kalma süresi aşağıdaki bağıntı yardımıyla bulunur.

$$t_{uç} = \frac{2v_0}{g}$$

Cisimlerin ilk hızları eşit olduğu için havada kalma süreleri eşit olur. $t_1 = t_2$ dir.

YANIT C

6. Cismin KL ve LM aralığındaki hareketi için iki ayrı denklem kuralım.

$$(20)^2 = (30)^2 - 2 \cdot g \cdot h_1 \dots \dots \dots (1)$$

$$0^2 = (20)^2 - 2 \cdot g \cdot h_2 \dots \dots \dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{h_1}{h_2} = \frac{5}{3}$ bulunur.

YANIT E

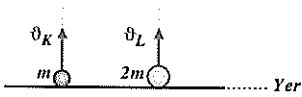
7. Aşağıdan yukarıya doğru 9,8 m/s'lik bir hızla düşey olarak atılan bir cisim, atılmasından 2 sn sonra nerede olur?

$$(g = 9,8 \text{ m/s}^2)$$

- A) Çıkabileceği en yüksek yerde
B) Yere düşmesine 1 saniyelik zaman gereken yerde
C) Bu andan 1 saniye önce düşmüş olur
D) Yarı yüksekliğine çıkmış olur
E) Yere henüz düşer

(1967)

8.



K ve L cisimleri aşağıdan yukarıya doğru v_K , v_L hızlarıyla şekildeki gibi atılıyorlar. Cisimlerin havada kalma süreleri eşittir.

Buna göre,

- I. Çıkabilecekleri maksimum yükseklik
II. Maksimum yükseklikteki potansiyel enerjileri
III. Atılış hızları

niceliklerden hangileri her iki cisim için aynıdır?

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

ekip yayınları

9. Aşağıdan yukarıya doğru v_0 hızıyla düşey olarak fırlatılan bir cisim maksimum 8h kadar yükselebiliyor.

Cismin yerden yüksekliği 6h iken hızı kaç v_0 dir?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

7. Cismin havada kalma süresini bulalım.

$$t_{uç} = \frac{2v_0}{g} = \frac{2 \cdot 9,8}{9,8} = 2s$$

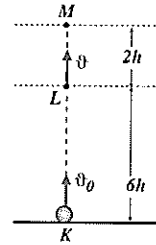
Havada kalma süresi 2s olduğu için cisim atıldıktan 2s sonra yere henüz düşer.

YANIT E

8. Cisimlerin havada kalma süreleri eşit olduğuna göre, $v_K = v_L$ dir. Aşağıdan yukarıya doğru aynı büyüklükteki hızlarla atılan cisimlerin çıkabilecekleri maksimum yükseklik eşit olur. Cisimlerin çıkabilecekleri maksimum yükseklikler eşit fakat kütleleri farklı olduğu için maksimum yükseklikteki potansiyel enerjileri farklı olur.

YANIT E

9.



KL ve LM aralığı için zamansız hız denklemini kullanalım.

$$v^2 = v_0^2 - 2g \cdot (6h) \dots \dots \dots (1)$$

$$0 = v^2 - 2g \cdot (2h) \dots \dots \dots (2)$$

Bu iki bağıntı yardımıyla $v = \frac{v_0}{2}$ bulunur.

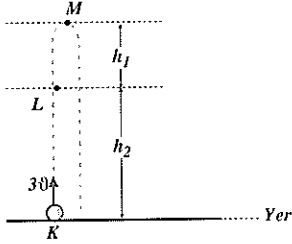
YANIT D

10. K ve L cisimleri aşağıdan yukarıya doğru düşey olarak sırasıyla ϑ ve 2ϑ hızlarıyla fırlatılıyor. K cisimi yerçekim ivmesinin g olduğu, L cisimi ise $2g$ olduğu ortamdadır. Cisimlerin çıkabilecekleri maksimum yükseklikler h_K ve h_L dir.

Buna göre, h_K/h_L oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

11.



Yerden 3ϑ hızıyla yukarıya doğru atılan cisim L den 2ϑ hızıyla geçiyor ve M noktasından geri dönüyor.

Buna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır?

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

12. ϑ_0 hızıyla aşağıdan yukarıya doğru atılan cisim $6t$ süre sonra yere çarpıyor. Cismin çıkabilceği maksimum yükseklik h dir.

Buna göre, cisim atıldıktan $5t$ sonra yerden ne kadar yükseklikte olur?

- A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{4}{5}$ C) $\frac{5}{9}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{4}{9}$

10. Her iki cisim için maksimum yüksekliği veren ifadeyi kullanalım.

$$h_K = \frac{\vartheta^2}{2 \cdot g} \dots \dots \dots (1)$$

$$h_L = \frac{(2\vartheta)^2}{2 \cdot (2g)} \dots \dots \dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{h_K}{h_L} = \frac{1}{2}$ bulunur.

YANIT C

11. Cismin K dan L ye ve L den M ye olan hareketi için iki ayrı denklem kuralım.

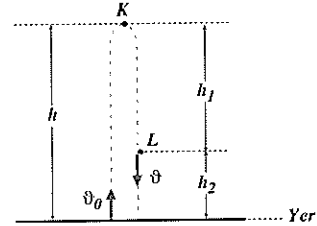
$$(2\vartheta)^2 = (3\vartheta)^2 - 2 \cdot g \cdot h_2 \dots \dots \dots (1)$$

$$0 = (2\vartheta)^2 - 2 \cdot g \cdot h_1 \dots \dots \dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{h_1}{h_2} = \frac{4}{5}$ bulunur.

YANIT B

12.



Cisim atıldıktan $3t$ süre sonra K noktasında, bundan $2t$ süre sonra L noktasında olur. Cisim K noktasından sonra $2t$ süre serbest düşerse L noktasına, $3t$ süre serbest düşerse yere ulaşır.

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot (3t)^2 \dots \dots \dots (1)$$

$$h_1 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot (2t)^2 \dots \dots \dots (2)$$

$$h_2 = h - h_1 = \frac{1}{2} \cdot 5gt^2 \dots \dots \dots (3)$$

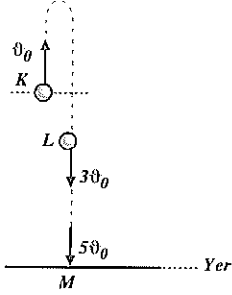
Cismin atıldıktan $5t$ süre sonra yerden yüksekliği h_2 dir.

(1) ve (3) nolu bağıntılar yardımıyla $h_2 = \frac{5h}{9}$ bulunur.

YANIT C

TEST 4

1.



K noktasından v_0 hızıyla yukarıya doğru düşey olarak atılan cisim L noktasından $3v_0$ hızıyla geçiyor ve yere $5v_0$ hızıyla çarpıyor. Cismin K dan L ye gelme süresi t_1 , L den M ye gelme süresi t_2 dir.

Buna göre, $\frac{t_1}{t_2}$ oranı kaçtır?

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

2. Yukarıya doğru düşey atılan bir taş bir apartman penceresindeki bir gözlemcinin gözü hizasından, çıkışta ve inişte 4 sn ara ile geçmiştir. Atıldığı yere taşın tekrar düşüşü de 6 sn sürmüştür.

Pencerenin, taşın atıldığı yerden yüksekliği kaç metredir? ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

- A) 9,8 B) 19,8 C) 24,5 D) 14,7 E) 15,6

(1971)

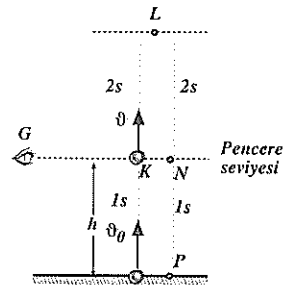
ÇÖZÜMLER 4

1. Yerkiminden dolayı cismin hızının t sürede v_0 kadar değiştiğini kabul edelim. Cisim K noktasından maksimum yükseklikteki tepe noktasına t sürede, tepe noktasından L noktasına $3t$ sürede, L noktasından M noktasına $2t$ sürede gelir. Cismin K dan L ye gelme süresi $4t$, L den M ye gelme süresi $2t$ dir.

Buna göre, $\frac{t_1}{t_2} = 2$ olur.

YANIT C

2.



Cisim KL ve LN aralıklarını $2s$ de, NP aralığını $1s$ de geçer.

KP arası $5s$ sürer.

$$h_{LN} = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot 2^2 = 19,6 \text{ m}$$

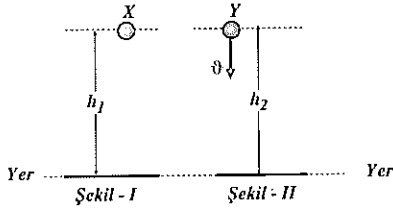
$$h_{LP} = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot 3^2 = 44,1 \text{ m}$$

$$h_{NP} = h_{LP} - h_{LN} = 24,5 \text{ m}$$

Pencerenin yerden yüksekliği $24,5 \text{ m}$ dir.

YANIT C

3.

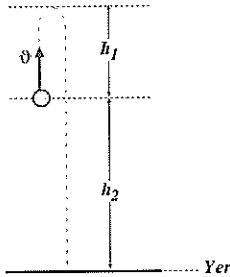


X cismi h_1 yüksekliğinden Şekil I deki gibi serbest bırakılırken, Y cismi h_2 yüksekliğinden Şekil II deki gibi ϑ hızıyla aşağıya doğru düşey atılıyor. Her iki cisim de yere 2ϑ hızıyla çarpıyor.

Buna göre, cisimlerin yere inme süreleri oranı $\frac{t_x}{t_y}$ nedir?

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

4.

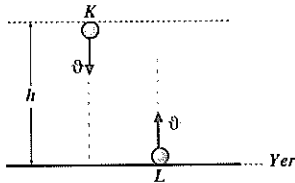


Yerden h_2 kadar yükseklikteki bir noktadan yukarıya doğru ϑ hızıyla atılan cisim $\sqrt{3}\vartheta$ hızıyla yere çarpıyor.

Buna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır?

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

5.



Yerden h kadar yükseklikteki bir noktadan aşağıya doğru ϑ hızıyla atılan K cismi yere 3ϑ hızıyla çarpıyor.

Buna göre, yerden ϑ hızıyla yukarıya doğru atılan L cismi ne kadar yüksekliğe çıkabilir?

- A) $\frac{h}{2}$ B) $\frac{h}{3}$ C) $\frac{h}{4}$ D) $\frac{h}{6}$ E) $\frac{h}{8}$

3. X in hızı 2ϑ , Y nin hızı ϑ arttığı için cisimlerin yere inme süreleri sırasıyla $2t$ ve t dir.

Buna göre, $\frac{t_x}{t_y} = 2$ dir.

YANIT B

4. Cisim atıldıktan maksimum yüksekliğe çıkmasına kadar olan hareketi ve maksimum yükseklikten yere inene kadar olan hareketi için iki ayrı denklem kuralım.

$$0 = \vartheta^2 - 2 \cdot g \cdot h_1 \dots\dots\dots (1)$$

$$(\sqrt{3}\vartheta)^2 = 2 \cdot g \cdot (h_1 + h_2) \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifadeden $\frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{2}$ bulunur.

YANIT A

5. L cismi maksimum yüksekliğe çıktığında düşey hızı sıfır olur. K ve L cisimleri için iki ayrı denklem kuralım.

$$(3\vartheta)^2 = \vartheta^2 + 2 \cdot g \cdot h \dots\dots\dots (1)$$

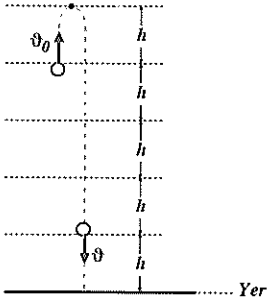
$$0 = \vartheta^2 - 2 \cdot g \cdot h_L \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki bağıntı yardımıyla $h_L = \frac{h}{8}$ bulunur.

YANIT E

ekip yayınları

6.

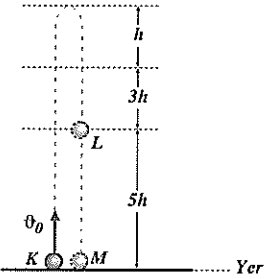


Yerden $5h$ yükseklikteki bir noktadan v_0 hızıyla atılan bir cisim yerden h kadar yükseklikteki noktadan şekildeki gibi v hızıyla geçiyor.

Buna göre, $\frac{v_0}{v}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

7.

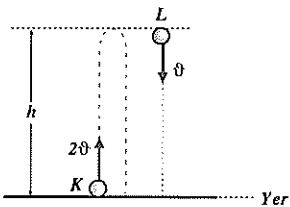


Aşağıdan yukarıya doğru v_0 hızıyla düşey olarak atılan cisim K dan L ye t_1 sürede, L den M ye t_2 sürede geliyor.

Buna göre, $\frac{t_1}{t_2}$ oranı nedir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

8.



Aşağıdan yukarıya doğru $2v$ hızıyla atılan K cismi h kadar yukarıya çıkarak geri dönüyor.

Buna göre, h yüksekliğinden v hızıyla aşağıya doğru atılan L cismi yere kaç v hızıyla çarpar?

- A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt{3}$ C) $\sqrt{5}$ D) $2\sqrt{2}$ E) $\sqrt{10}$

6. Cismin, atıldıktan maksimum yüksekliğe çıkmasına kadar olan hareketi ve maksimum yükseklikten v hızına ulaşana kadar olan hareketi için iki ayrı denklem kuralım.

$$0 = v_0^2 - 2 \cdot g \cdot h \dots (1)$$

$$v^2 = 2 \cdot g \cdot 4h \dots (2)$$

Bu iki bağıntı yardımıyla $\frac{v_0}{v} = \frac{1}{2}$ bulunur.

YANIT E

7. Cisim maksimum yükseklikten L ye t_L sürede, M ye t_M sürede geliyor olsun.

$$4h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_L^2 \dots (1)$$

$$9h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_M^2 \dots (2)$$

Bu ifadelerle göre $t_L = 2t$ ise $t_M = 3t$ olur. Cisim L den M ye t sürede iner. $t_2 = t$ dir. Cisim K dan maksimum yüksekliğe $3t$ sürede çıkar, maksimum yükseklikten L ye $2t$ sürede iner. Bu nedenle cisim K dan L ye $5t$ sürede gelir.

$$t_1 = 5t \text{ dir. } \frac{t_1}{t_2} \text{ oranı } 5 \text{ olur.}$$

YANIT D

8. K cisminin maksimum yükseklikteki hızı sıfırdır. K ve L cisimleri için denklem kuralım.

$$0 = (2v)^2 - 2 \cdot g \cdot h \dots (1)$$

$$v_L^2 = v^2 + 2 \cdot g \cdot h \dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $v_L = \sqrt{5} v$ bulunur.

YANIT C

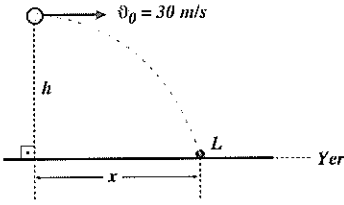
TEST 5

1. Bir cisim yerden 320 m yükseklikten 60 m/s hızla yatay olarak atılıyor.

Cismin hareketi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) Yere inme süresi 8s dir.
B) 5s sonraki yerden yüksekliği 125m dir.
C) Yere çarpma hızı 100 m/s dir.
D) 6s sonraki hızı $60\sqrt{2}$ m/s dir.
E) 4s içerisinde yatayda aldığı yol 240m dir.

2.



Yerden h kadar yükseklikten 30 m/s hızla yatay atılan cisim L noktasına düşüyor. Cismin L noktasındaki hızı 50 m/s dir.

Buna göre, h ve X için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) $h = 45\text{m}$ B) $X = 90\text{m}$ C) $h = 60\text{m}$
D) $X = 120\text{m}$ E) $h = 125\text{m}$

3. Yerden h kadar yükseklikten 30 m/s hızla yatay olarak atılan bir cisim t süre sonra yere $30\sqrt{5}$ m/s hızla çarpıyor.

Buna göre h yüksekliği kaç m dir?

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

- A) 45 B) 60 C) 90 D) 125 E) 180

ÇÖZÜMLER 5

1. Cismin 5s içerisinde düşeyde aldığı yolu serbest düşme yardımıyla bulalım.

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5^2 = 125\text{m}$$

Yerden 320 m yükseklikten 30 m/s hızla yatay olarak atılan bir cisim 5s içerisinde 125 m aşağıya indiğine göre bu sürenin sonunda yerden yüksekliği 195m olur. Cismin 5s sonraki yerden yüksekliği 125m olur ifadesi yanlıştır.

YANIT B

2. Cismin L noktasındaki hızı 50 m/s olduğuna göre, bu noktadaki yatay hızı 30 m/s düşey hızı 40 m/s dir. Düşey hız yardımıyla cismin havada kalma süresini bulalım.

$$v_{oy} = g \cdot t \rightarrow 40 = 10 \cdot t$$

$t = 4\text{s}$ bulunur. h ve x uzaklığını bulalım.

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80\text{m}$$

$$X = v_0 \cdot t = 30 \cdot 4 = 120\text{m}$$

YANIT D

3. Zamansız hız denklemi yardımıyla h yüksekliğini bulabiliriz.

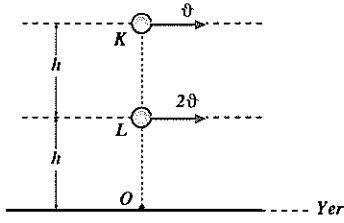
$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot g \cdot h$$

$$(30\sqrt{5})^2 = 30^2 + 2 \cdot 10 \cdot h$$

Bu ifade yardımıyla $h = 180\text{m}$ bulunur.

YANIT E

4.

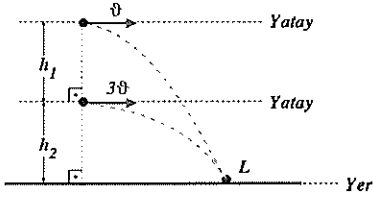


K cismi v , L cismi $2v$ hızıyla yatay olarak atılıyor. Cisimler yere çarptıklarında O noktasına uzaklıkları X_K ve X_L dir.

Buna göre, $\frac{X_K}{X_L}$ oranı kaçtır?

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

5.

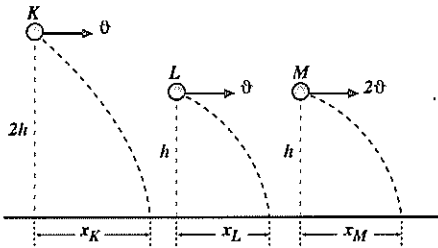


v ve $3v$ hızlarıyla yatay olarak atılan iki cisim L noktasına düşüyor.

Buna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır?

- A) 9 B) 8 C) 6 D) 4 E) 2

6.



K, L, M cisimleri $2h$, h , h yükseklikten v , v , $2v$ hızlarıyla yatay olarak atılıyor.

Buna göre, X_K , X_L , X_M arasındaki ilişki nedir?

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

4. Cisimlerin havada kalma sürelerini bulalım.

$$2h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_K^2 \dots \dots \dots (1)$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_L^2 \dots \dots \dots (2)$$

Bu iki ifadeden $\frac{t_K}{t_L} = \sqrt{2}$ bulunur.

$t_K = \sqrt{2}t$ ve $t_L = t$ olarak alalım.

$$X_K = v \cdot \sqrt{2}t$$

$$X_L = 2v \cdot t$$

Buna göre, $\frac{X_K}{X_L} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ olur.

YANIT D

5. Cisimlerin yatayda aldıkları yollar eşittir.

$$X_1 = X_2$$

$$v \cdot t_1 = 3v \cdot t_2$$

$$t_1 = 3t_2 \dots \dots \dots (1)$$

$$t_2 = t \text{ ise } t_1 = 3t \text{ dir.}$$

h_1 ve h_2 yüksekliklerini bulalım.

$$h_1 + h_2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot (3t)^2 \dots \dots \dots (2)$$

$$h_2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \dots \dots \dots (3)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{h_1}{h_2} = 8$ bulunur.

YANIT B

6. Cisimlerin havada kalma sürelerini bulalım.

$$2h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_K^2 \dots \dots \dots (1)$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_L^2 \dots \dots \dots (2)$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_M^2 \dots \dots \dots (3)$$

Bu ifadelerle göre, $t_L = t$, $t_M = t$ ve $t_K = \sqrt{2}t$ olarak bulunur.

$$X_K = v \cdot \sqrt{2}t \dots \dots \dots (4)$$

$$X_L = v \cdot t \dots \dots \dots (5)$$

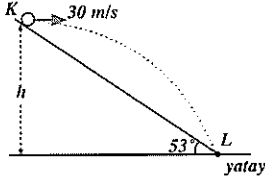
$$X_M = 2v \cdot t \dots \dots \dots (6)$$

Bu ifadelerle göre $X_M > X_K > X_L$ dir.

YANIT C

ekip yayınları

7.

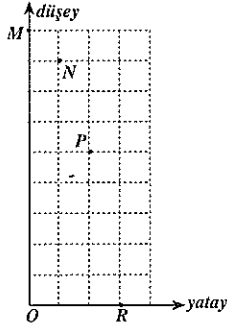


K noktasından 30 m/s hızla yatay olarak fırlatılan bir cisim L noktasına düşüyor.

Buna göre h yüksekliği kaç m dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 80 B) 160 C) 240 D) 300 E) 320

8.



Durgun havada, bir kulenin tepesindeki M noktasından yatay $\vec{v}_0$ hızıyla fırlatılan cisim şekildeki N ve P noktalarından geçerek R noktasında yere çarpıyor.

Cisim atıldıktan 1s sonra N noktasından geçtiğine göre,

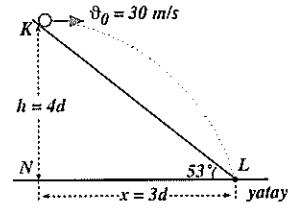
- I. Cisim atıldıktan 2s sonra P noktasından geçer.
- II. Cismin hareket süresi 9 saniyedir.
- III. Cismin ivmesi zamanla artmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıklı, sürtünmeler önemsizdir.)

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

7.



Eğim açısı 53 olduğuna göre $h = 4d$ ve $X = 3d$ dir.

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$4d = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2 \dots (1)$$

$$X = v_0 \cdot t$$

$$3d = 30 \cdot t \dots (2)$$

(1) ve (2) nolu ifadeler yardımıyla $t = 8s$, $d = 80m$ ve $h = 320m$ bulunur.

YANIT E

8.

Yatay olarak fırlatılan bir cisim düşey eksende 1s de h kadar yol alıyorsa 2s de 4h, 3s de 9h kadar yol alır. Yatay fırlatılan cisim yatay eksen üzerinde 1s de X kadar yol alıyorsa 2s de 2X, 3s de 3X kadar yol alır.

Buna göre, M noktasından yatay olarak fırlatılan cisim 1s sonra N noktasında olduğuna göre 2s sonra P noktasında, 3s sonra R noktasında olur. Cismin hareket süresi 3s dir. Cismin ivmesi, yerçekimi ivmesi kadardır. Bu nedenle ivme zamanla değişmez.

YANIT A

9. Bir uçak, yerden 1125 m yükseklikten sabit bir yatay hızla uçmaktadır.

Yerdeki bir hedefi bombalamak istediği takdirde bombayı, hedefin üstüne gelmeden kaç saniye önce bırakmalıdır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 2 B) 5 C) 10 D) 15 E) 20

(1970)

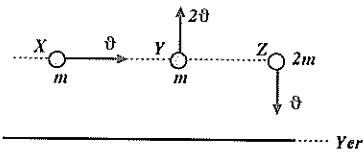
$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$1125 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$$

Bu ifade yardımıyla $t = 15\text{s}$ bulunur.

YANIT D

10.



Aynı yükseklikten, şekildeki yönlerde atılan m , m , $2m$ kütleli X, Y, Z cisimlerinin yere çarptıkları andaki hızları ϑ_X , ϑ_Y , ϑ_Z dir.

Buna göre, ϑ_X , ϑ_Y , ϑ_Z arasındaki ilişki nedir?

- A) $\vartheta_X = \vartheta_Y = \vartheta_Z$ B) $\vartheta_Y > \vartheta_X = \vartheta_Z$ C) $\vartheta_X > \vartheta_Y = \vartheta_Z$
D) $\vartheta_X > \vartheta_Y > \vartheta_Z$ E) $\vartheta_Y = \vartheta_Z > \vartheta_X$

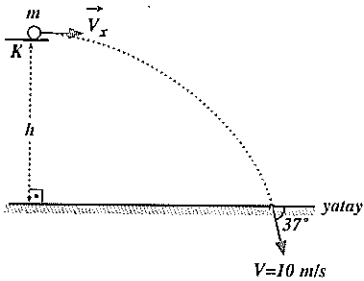
ekip yayınları

10. Cisimlerin yere çarpma hızları, yükseklik ve atış hızına bağlıdır. Kütleye bağlı değildir. X, Y, Z cisimleri aynı yükseklikten atıldıkları için hızı büyük olan Y cisminin yere çarpma hızı daha büyük, X ve Z nin yere çarpma hızları eşit olur.

Buna göre $\vartheta_Y > \vartheta_X = \vartheta_Z$ dir.

YANIT B

11.



Yerden h yüksekliğindeki K noktasından $\vec{v}_x$ yatay hızıyla fırlatılan m kütleli cisim, yere şekildeki gibi $\vartheta = 10 \text{ m/s}$ hızla çarpıyor.

Bu cismin, $\vec{v}_x$ hızıyla atıldığı andaki E_p potansiyel enerjisinin, E_k kinetik enerjisine oranı $\frac{E_p}{E_k}$ nedir?

($\sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = 0,8$; $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{16}{25}$ D) $\frac{2}{5}$ E) $\frac{9}{16}$

(ÖYS-1988)

$$11. \vartheta_x = \vartheta \cdot \cos 37 = 10 \cdot 0,8 = 8 \text{ m/s}$$

Cismin atıldığı andaki kinetik enerjisini bulalım.

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot \vartheta_x^2 = \frac{1}{2} m \cdot 8^2 = 32m \dots (1)$$

Zamansız hız denklemi yardımıyla h yüksekliğini bulalım.

$$\vartheta^2 = \vartheta_x^2 + 2 \cdot g \cdot h$$

$$10^2 = 8^2 + 2 \cdot 10 \cdot h$$

Bu ifade yardımıyla $h = 1,8$ metre bulunur.

Cismin K noktasındaki potansiyel enerjisini bulalım.

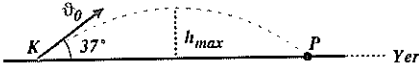
$$E_p = mgh = m \cdot 10 \cdot 1,8 = 18m \dots (2)$$

(1) ve (2) nolu ifadeler yardımıyla $\frac{E_p}{E_k} = \frac{9}{16}$ bulalım.

YANIT E

TEST 6

1.



K noktasından yatayla 37° açı yapacak şekilde ϑ_0 hızıyla eğik olarak atılan cisim P noktasına düşüyor. Cismin çıkabileceği maksimum yükseklik 180m dir.

Buna göre cismin hareketi için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

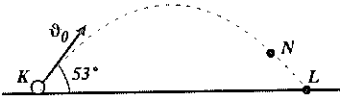
- A) Havada kalma süresi 12s dir.
 B) K noktasındaki hızı 100 m/s dir.
 C) KP uzaklığı 960m dir.
 D) Maksimum yükseklikteki hızı 80 m/s dir.
 E) Atıldıktan 10 s sonraki hızı $20\sqrt{5} \text{ m/s}$ dir.

2. Yerden 40 metre yukarıdan yatayla 30 derecelik bir açı altında, 20 m/sn lik hızla yukarı doğru atılan bir cisim kaç saniye sonra yere düşer? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) $\frac{1}{2}$ B) 2 C) 3 D) 4 E) 8

(1966)

3.



K noktasından eğik olarak atılan cisim 8 saniye sonra L noktasına düşüyor. Cisim atıldıktan 7 saniye sonra N noktasından geçiyor. N noktasının yerden yüksekliği h, cismin bu noktadaki hızı ϑ dir.

Buna göre h ve ϑ nedir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$; $\sin 53^\circ = 0,8$)

- A) $h=135$ B) $h=80 \text{ m}$ C) $h=35 \text{ m}$
 $\vartheta=20\sqrt{2} \text{ m/s}$ $\vartheta=20\sqrt{2} \text{ m/s}$ $\vartheta=30\sqrt{2} \text{ m/s}$
 D) $h=135 \text{ m}$ E) $h=105 \text{ m}$
 $\vartheta=30\sqrt{2} \text{ m/s}$ $\vartheta=20 \text{ m/s}$

ÇÖZÜMLER 6

1. Maksimum yükseklikten yere düşene kadar süreyi bulalım.

$$h_{\max} = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Rightarrow 180 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2 \Rightarrow t = 6 \text{ s}$$

Cismin hızının düşey bileşenini bulalım.

$$t = \frac{\vartheta_{oy}}{g} \Rightarrow 6 = \frac{\vartheta_{oy}}{10} \quad V_{oy} = 60 \text{ m/s}$$

$\alpha = 37^\circ$ olduğuna göre, $\vartheta_0 = 100 \text{ m/s}$ ve $\vartheta_{0x} = 80 \text{ m/s}$ dir.

Cismin atıldıktan 10s sonraki düşey hızını bulalım.

$$\vartheta_y = \vartheta_{oy} - g \cdot t = 60 - 10 \cdot 10 = -40 \text{ m/s}$$

Cismin atıldıktan 10s sonraki yatay hızı 80 m/s düşey hızı 40 m/s olduğuna göre, bileşke hızı $40\sqrt{5} \text{ m/s}$ dir.

YANIT E

2. $-h = (\vartheta_0 \cdot \sin 30^\circ) \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$
 $-40 = 20 \cdot \frac{1}{2} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$

Bu ifade yardımıyla $t = 4 \text{ s}$ bulunur.

YANIT D

3. Cisim K dan L ye 8s de geldiğine göre, maksimum yüksekliğe çıkma süresi 4s dir.

$$t = \frac{\vartheta_0 \cdot \sin 53^\circ}{g} \Rightarrow 4 = \frac{\vartheta_0 \cdot 0,8}{10} \Rightarrow \vartheta_0 = 50 \text{ m/s}$$

Cismin atıldıktan 7s sonraki yerden yüksekliğini bulalım.

$$h = \vartheta_{oy} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = 40 \cdot 7 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 7^2 = 35 \text{ m}$$

Cismin atıldıktan 7s sonraki hızını bulalım.

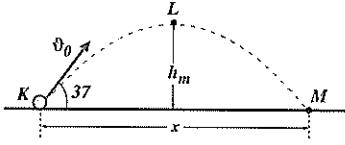
$$\vartheta_N^2 = \vartheta_0^2 - 2 \cdot g \cdot h$$

$$\vartheta_N^2 = 50^2 - 2 \cdot 10 \cdot 35$$

$$\vartheta_N = 30\sqrt{2} \text{ m/s}$$

YANIT C

4.



K noktasından v_0 hızıyla atılan cisim maksimum yükseklikteki L noktasından geçerek M noktasına düşüyor. L noktasının yerden yüksekliği 45m dir.

Buna göre, v_0 hızı ve KM uzaklığı nedir?

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

- A) $v_0=100 \text{ m/s}$ B) $v_0=50 \text{ m/s}$ C) $v_0=100 \text{ m/s}$
 $X=120 \text{ m}$ $X=200 \text{ m}$ $X=160 \text{ m}$

- D) $v_0=50 \text{ m/s}$ E) $v_0=30 \text{ m/s}$
 $X=240 \text{ m}$ $X=160 \text{ m}$

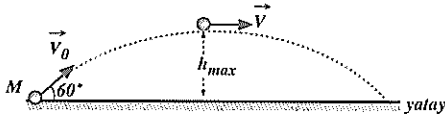
5. 50 m/s lik ilk hızla ve yatayla α açısı yapan bir doğrultuda atılan bir cismin atış uzaklığının 125 m olması için α kaç derece olmalıdır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 10 B) 15 C) 30 D) 45 E) 60

(1968)

ekip yayımları

6.



Şekildeki gibi fırlatılan 1 kg kütleli M cisminin h_m maksimum yükseklikteki hızının büyüklüğü 2 m/s dir.

Buna göre, cismin bu noktada yere göre potansiyel enerjisi kaç J dır?

($\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$, $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ sürtünmeleri önemsizdir.)

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

4. Cismin maksimum yüksekliğe çıkma süresini bulalım.

$$h_M = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Rightarrow 45 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2 \quad t_{\uparrow} = 3 \text{ s}$$

Cismin düşey hızını bulalım.

$$t_{\uparrow} = \frac{v_0 \cdot \sin 37^\circ}{g} \Rightarrow 3 = \frac{v_0 \cdot 0,6}{10} \quad v_0 = 50 \text{ m/s}$$

X uzaklığını bulalım.

$$X = v_0 \cdot \cos 37^\circ \cdot t_{u\uparrow} = 50 \cdot 0,8 = 240 \text{ m}$$

YANIT D

5. $X = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g} \Rightarrow 125 = \frac{50^2 \cdot \sin 2\alpha}{10}$

Bu ifade yardımıyla $\sin 2\alpha = 0,5$; $2\alpha = 30^\circ$ ve $\alpha = 15^\circ$ bulunur.

YANIT B

6. $v = v_0 \cdot \cos 60^\circ \Rightarrow 2 = v_0 \cdot \frac{1}{2}$

$v_0 = 4 \text{ m/s}$ bulunur. Zamansız hız denklemi yardımıyla h yüksekliğini bulalım.

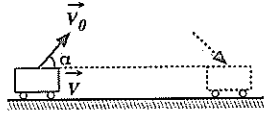
$$v^2 = v_0^2 - 2gh \Rightarrow 2^2 = 4^2 - 2 \cdot 10 \cdot h$$

$h = 0,6 \text{ m}$ bulunur. Cismin maksimum yükseklikteki potansiyel enerjisini bulalım.

$$E_p = mgh = 1 \cdot 10 \cdot 0,6 = 6 \text{ J}$$

YANIT C

7.

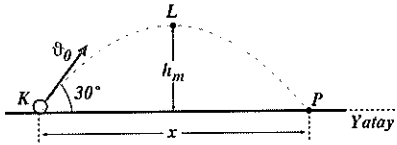


Doğrusal ve yatay bir yolda $\vec{V}$ hızıyla ilerleyen bir arabadan, yatayla α açısı yapacak doğrultuda ve yere göre $\vec{V}$ hızıyla atılan top yine arabanın içine, atıldığı noktaya düştüğüne göre **arabanın V hızıyla, topun V_0 hızı arasında nasıl bir ilişki vardır?** (sürtünme yok)

- A) $V = V_0 \cos \alpha$ B) $V = 2V_0$ C) $V = 2V_0 \cos \alpha$
D) $V = V_0$ E) $V = V_0 \sin \alpha$

(1983)

8.



K noktasından v_0 hızıyla eğik olarak atılan cisim P noktasına düşüyor.

Buna göre, $\frac{x}{h_m}$ oranı kaçtır?

($\sin 30^\circ = 1/2$, $\sin 60^\circ = \sqrt{3}/2$)

- A) $2\sqrt{2}$ B) $3\sqrt{2}$ C) $3\sqrt{3}$ D) $4\sqrt{3}$ E) $8\sqrt{3}$

9. Yatayla θ açısı yapacak şekilde, yerden fırlatılan bir taş 20 m yüksekliğe eriştikten sonra düşüyor.

Aynı taş, çekim ivmesi 2 m/s^2 olan bir gezegende aynı açı ile fırlatılırsa kaç metre yüksekliğe eriştikten sonra düşer?

(Sürtünmeleri her iki durumda da dikkate almayınız, yer için; $g = 10 \text{ m/s}^2$ fırlatma hızı her iki halde de aynıdır.)

- A) $100 \sin \theta$ B) $160 \sin \theta$ C) 100
D) 160 E) 240

(1975)

7. Topun yine arabanın içine düşmesi için arabanın hızı ile topun yere göre hızının yatay bileşeni eşit olmalıdır.

$$V = V_0 \cdot \cos \alpha$$

YANIT A

$$8. \quad X = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g} = \frac{v_0^2 \cdot \sin 60^\circ}{g} = \frac{\sqrt{3} v_0^2}{2g}$$

$$h_M = \frac{(v_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g} = \frac{(v_0 \cdot \sin 30^\circ)^2}{2g} = \frac{v_0^2}{8g}$$

Buna göre, $\frac{x}{h_m} = 4\sqrt{3}$ bulunur.

YANIT D

9. Maksimum yükseklik birinci durumda h_1 , ikinci durumda h_2 olsun.

$$h_1 = \frac{(v_0 \cdot \sin \theta)^2}{2g} = \frac{(v_0 \cdot \sin \theta)^2}{2 \cdot 10} \dots \dots \dots (1)$$

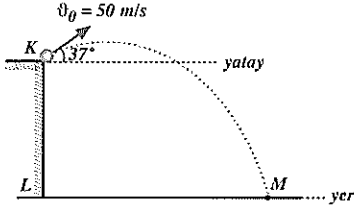
$$h_2 = \frac{(v_0 \cdot \sin \theta)^2}{2g'} = \frac{(v_0 \cdot \sin \theta)^2}{2 \cdot 2} \dots \dots \dots (2)$$

$h_1 = 20 \text{ m}$ olduğuna göre $h_2 = 100 \text{ m}$ bulunur.

YANIT C

TEST 7

1.



Yatayla 37° lik açı yapacak şekilde K noktasından 50 m/s hızla fırlatılan cisim M noktasına düşüyor.

$|KL| = 275$ m olduğuna göre, $|LM|$ kaç m dir?

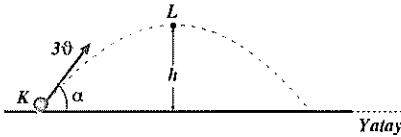
($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 240 B) 300 C) 320 D) 360 E) 440

2. Birinci soruda cismin çıkabileceği maksimum yükseklik yerden kaç m yukarıdır?

- A) 180 B) 225 C) 240 D) 320 E) 360

3.



Yerçekimi ivmesinin g olduğu bir yerde 3ϑ hızıyla eğik olarak atılan cisim, maksimum yükseklikteki L noktasından ϑ hızıyla geçiyor.

Buna göre, cismin havada kalma süresi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $\frac{\sqrt{2}\vartheta}{g}$ B) $\frac{\sqrt{3}\vartheta}{g}$ C) $\frac{\sqrt{3}\vartheta}{2g}$
D) $\frac{4\sqrt{2}\vartheta}{g}$ E) $\frac{\sqrt{2}\vartheta}{2g}$

ÇÖZÜMLER 7

$$1. -h = (\vartheta_0 \cdot \sin 37^\circ) \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$-275 = 50.0,6 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$$

$$t^2 - 6t - 55 = 0$$

Bu ifade yardımıyla $t = 11$ s bulunur.

$$X_{LM} = \vartheta_0 \cdot \cos 37^\circ \cdot t$$

$$X_{LM} = 50.0,8.11$$

Bu ifade yardımıyla $X_{LM} = 440$ m bulunur.

YANIT E

2. Cismin K noktasındaki düşey hızı 30 m/s dir. $g = 10 \text{ m/s}^2$ olduğu için cisim K noktasından maksimum yüksekliğe 3s de çıkar. Uçuş süresi 11s olduğuna göre maksimum yükseklikten yere 8s de iner.

$$h_M = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 8^2 = 320 \text{ m}$$

YANIT D

3. Cismin L noktasındaki hızı ile K noktasındaki yatay hızı ϑ dir. Cismin K noktasındaki hızının düşey bileşenini bulalım.

$$(3\vartheta)^2 = \vartheta^2 + (\vartheta_{0y})^2$$

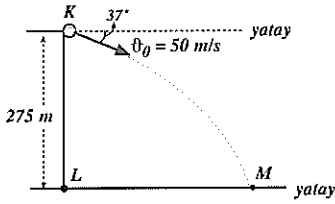
$$\vartheta_{0y} = 2\sqrt{2}\vartheta$$

Cisminin havada kalma süresini bulalım.

$$t = \frac{2 \cdot \vartheta_{0y}}{g} = \frac{2(2\sqrt{2}\vartheta)}{g} = \frac{4\sqrt{2}\vartheta}{g}$$

YANIT D

4.



K noktasından yatayla 37° açı yapacak şekilde 50 m/s hızla fırlatılan bir cisim M noktasına düşüyor.

Buna göre, cismin M noktasındaki hızı kaç m/s dir?

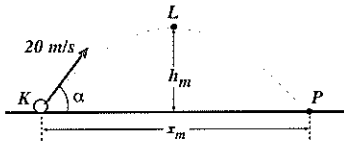
($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) $40\sqrt{2}$ B) $40\sqrt{5}$ C) $50\sqrt{2}$
D) $50\sqrt{3}$ E) $50\sqrt{5}$

5. Dördüncü soruda LM uzaklığı kaç m dir?

- A) 125 B) 180 C) 200 D) 225 E) 245

6.



K noktasından 20 m/s hızla eğik olarak atılan cisim maksimum yükseklikteki L noktasından geçiyor ve P noktasına düşüyor. P noktası cismin bu hızla ulaşabileceği maksimum uzaklıktır.

Buna göre, h_m ve x_m kaç metredir?

$$\left(\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, g = 10 \text{ m/s}^2 \right)$$

- A) $h = 15 \text{ m}$ B) $h = 10 \text{ m}$ C) $h = 20 \text{ m}$
 $x = 60 \text{ m}$ $x = 30 \text{ m}$ $x = 80 \text{ m}$
D) $h = 10 \text{ m}$ E) $h = 20 \text{ m}$
 $x = 40 \text{ m}$ $x = 40 \text{ m}$

4. Zamansız hız denklemleri yardımıyla cismin M noktasındaki hızını bulabiliriz.

$$v_M^2 = v_0^2 + 2g \cdot h$$

$$v_M^2 = 50^2 + 2 \cdot 10 \cdot 275$$

Bu ifade yardımıyla $v_M = 40\sqrt{5} \text{ m/s}$ bulunur.

YANIT B

5. Cismin K dan M ye geliş süresini bulalım.

$$h = (v_0 \cdot \sin 37^\circ) \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$275 = 50 \cdot 0,6 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$$

Bu ifade yardımıyla $t = 5 \text{ s}$ bulunur.

$$x_{LM} = v_0 \cdot \cos 37^\circ \cdot t = 50 \cdot 0,8 \cdot 5 = 200 \text{ m}$$

YANIT C

6. KP uzaklığı maksimum olduğuna göre, α açısı 45° dir.

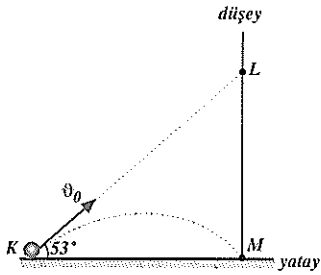
$$h_M = \frac{(v_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g} = \frac{(20 \cdot \sin 45^\circ)^2}{2 \cdot 10} = 10 \text{ m}$$

$$x_M = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g} = \frac{20^2 \cdot \sin 90^\circ}{10} = 40 \text{ m}$$

YANIT D

ekip yayınları

7.



Yatayla 53° lik açı yapacak şekilde K dan L ye doğru ϑ_0 hızıyla fırlatılan cisim M noktasına düşüyor.

$|LM| = 80\text{m}$ olduğuna göre, ϑ_0 kaç m/s dir?

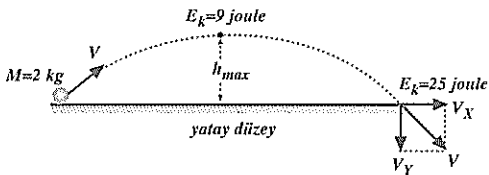
($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 40

8. Yedinci soruda cismin çıkabileceği maksimum yükseklik kaç m dir?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 40

9.



2 kg kütleli bir cisim şekildeki gibi eğik atış hareketi yapmaktadır. Tepe noktasında, bu cismin kinetik enerjisi 9 joule, yere çarptığı noktada da 25 joule dır.

Cismin yere çarptığı andaki V_x ve V_y hız bileşenlerinin büyüklüğü kaç m/s dir?

	V_x	V_y
A)	3	5
B)	5	3
C)	4	3
D)	3	4
E)	4	5

(ÖYS-1986)

7. Cisim yerçekiminden dolayı LM uzaklığı kadar serbest düşme hareketi yapar.

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

$$80 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$$

Bu ifade yardımıyla cismin havada kalma süresi $t = 4\text{s}$ bulunur. $|LM| = 80\text{m}$ ve 53° lik açı yardımıyla $|KL| = 100\text{m}$ bulunur. Yerçekimi olmasaydı cisim ϑ_0 hızıyla $t = 4\text{s}$ süre sonra L noktasında olurdu.

$$X_{KL} = \vartheta_0 \cdot t$$

$$100 = \vartheta_0 \cdot 4$$

Bu ifade yardımıyla $\vartheta_0 = 25 \text{ m/s}$ bulunur.

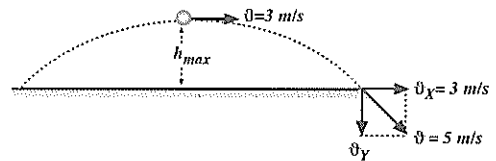
YANIT C

8. Cismin uçuş süresi 4s olduğuna göre maksimum yükseklikten iniş süresi 2s dir.

$$h_M = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 20\text{m}$$

YANIT B

9. $E_K = \frac{1}{2} m \vartheta^2$ ifadesine göre cismin tepe noktasındaki hızı 3 m/s, yere çarptığı noktadaki hızı 5 m/s dir.



Cismin yatay hızı sürekli sabit kaldığı için $\vartheta_x = 3 \text{ m/s}$ olur.

$$\vartheta^2 = \vartheta_x^2 + \vartheta_y^2 \Rightarrow 5^2 = 3^2 + \vartheta_y^2$$

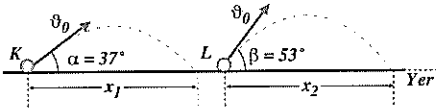
Bu ifade yardımıyla $\vartheta_y = 4\text{m/s}$

YANIT D

TEST 8

ÇÖZÜMLER 8

1.

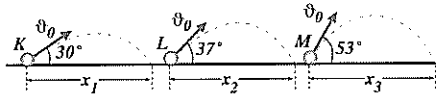


K cismi yatayla 37° , L cismi yatayla 53° açı yapacak şekilde v_0 hızıyla fırlatılıyor.

Buna göre, $\frac{x_1}{x_2}$ oranı kaçtır?

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

2.

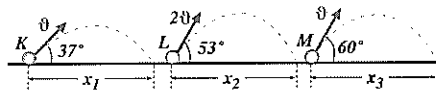


K, L, M cisimleri v_0 hızıyla şekildeki gibi yatay olarak atılıyorlar.

Buna göre, x_1, x_2, x_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $x_3 > x_2 > x_1$ B) $x_2 = x_3 > x_1$ C) $x_1 > x_2 > x_3$
D) $x_2 > x_1 > x_3$ E) $x_1 > x_2 = x_3$

3.



K, L, M cisimleri $\vartheta, 2\vartheta, \vartheta$ hızlarıyla şekildeki gibi yatay olarak atılıyorlar.

Buna göre, x_1, x_2, x_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $x_1 > x_2 > x_3$ B) $x_3 > x_2 > x_1$ C) $x_2 > x_3 > x_1$
D) $x_2 > x_1 > x_3$ E) $x_3 > x_1 = x_2$

1. K ile L nin ilk hızları eşit ve $\alpha + \beta = 90^\circ$ olduğu için

$$x_1 = x_2 \text{ dir.}$$

YANIT A

2. Cisimler aynı hızla atıldıkları için, x_1, x_2 ve x_3 uzaklıkları cisimlerin yatayla yaptıkları açıya bağlıdır. L ile M nin yatayla yaptıkları açılar toplamı 90° olduğu için bu iki cismin menzilleri eşittir. $x_2 = x_3$ tür. Menzil, yatay ile yapılan açının 45° ye kadar artması durumunda artarken, 45° den sonra azalır. L nin yatay ile yaptığı açı 45° den küçük ve K ninkinden büyüktür.

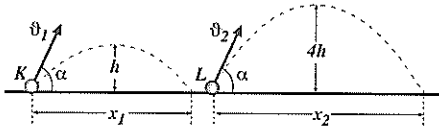
Bu nedenle $x_2 > x_1$ dir. $x_2 = x_3 > x_1$ olur.

YANIT B

3. K ile L nin yatayla yaptıkları açılar toplamı 90° dir. Bu iki cisim aynı hızla fırlatılırsa menzilleri eşit olurdu. L nin hızı daha büyük olduğu için $x_2 > x_1$ dir. M nin yatayla yaptığı açı 53° olsaydı K ile M nin menzilleri eşit olurdu. M nin yatayla yaptığı açı 53° den büyük olduğu için $x_1 > x_3$ olur. Buna göre, $x_2 > x_1 > x_3$ tür.

YANIT D

4.



Eğik olarak atılan K ve L cisimleri şekildeki yörüngeyi izliyor.

Buna göre, $\frac{x_1}{x_2}$ oranı kaçtır?

- A) 8 B) 4 C) 2 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

4. Cisimlerin atış hızları arasındaki ilişkiyi bulalım.

$$h = \frac{(\vartheta_1 \cdot \sin \alpha)^2}{2g} \dots\dots\dots (1)$$

$$4h = \frac{(\vartheta_2 \cdot \sin \alpha)^2}{2g} \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{\vartheta_1}{\vartheta_2} = \frac{1}{2}$ bulunur. x_1 ve x_2 uzaklıkları arasındaki ilişkiyi bulalım.

$$x_1 = \frac{\vartheta_1^2 \cdot \sin 2\alpha}{g} \dots\dots\dots (3)$$

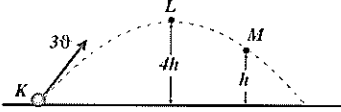
$$x_2 = \frac{\vartheta_2^2 \cdot \sin 2\alpha}{g} \dots\dots\dots (4)$$

(3) ve (4) nolu bağıntı birbirlerine oranlanarak $\frac{\vartheta_1}{\vartheta_2} = \frac{1}{2}$

ifadesi kullanılırsa $\frac{x_1}{x_2} = \frac{1}{4}$ bulunur.

YANIT E

5.



K noktasından 3ϑ hızıyla eğik olarak atılan cisim maksimum yükseklikteki L noktasından ϑ hızıyla geçiyor.

Buna göre, cismin M noktasındaki hızı kaç ϑ dir?

- A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt{3}$ C) $\sqrt{5}$ D) $\sqrt{7}$ E) $\sqrt{11}$

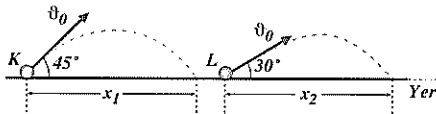
$$5. (3\vartheta)^2 = \vartheta^2 + 2g \cdot (4h) \dots\dots\dots (1)$$

$$(3\vartheta)^2 = \vartheta_M^2 + 2g \cdot h \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifadeye göre, $\vartheta_M = \sqrt{7} \vartheta$ bulunur.

YANIT D

6.



K cismi yatayla 45° , L cismi yatayla 30° açı yapacak şekilde ϑ_0 hızıyla fırlatılıyor.

Buna göre, $\frac{x_1}{x_2}$ oranı kaçtır? ($\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$)

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

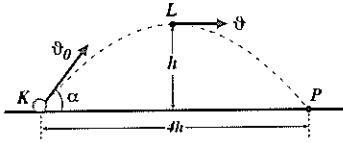
$$6. x_1 = \frac{\vartheta_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g} = \frac{\vartheta_0^2 \cdot \sin 90}{g} = \frac{\vartheta_0^2}{g}$$

$$x_2 = \frac{\vartheta_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g} = \frac{\vartheta_0^2 \cdot \sin 60}{g} = \frac{\sqrt{3} \vartheta_0^2}{2g}$$

Bu ifadelerle göre, $\frac{x_1}{x_2} = \frac{2}{\sqrt{3}}$ bulunur.

YANIT D

7.

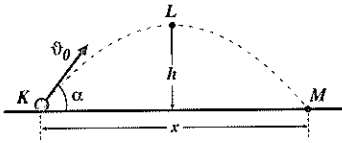


K noktasından v_0 hızıyla eğik olarak atılan cisim maksimum yükseklikteki L noktasından v hızıyla geçiyor.

Buna göre, v_0 kaç v dir?

- A) $\sqrt{3}$ B) $\sqrt{5}$ C) $\sqrt{7}$ D) $\sqrt{10}$ E) $\sqrt{2}$

8.

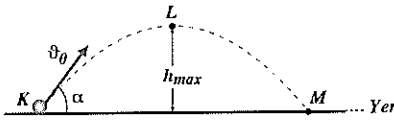


K noktasından v_0 hızıyla eğik olarak atılan cisim maksimum yükseklikteki L noktasından geçerek M noktasına düşüyor.

$X = h$ olduğuna göre cismin L noktasındaki hızı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $\sqrt{\frac{g \cdot h}{8}}$ B) $\sqrt{\frac{h}{8g}}$ C) $\sqrt{\frac{h \cdot g}{2}}$
D) $\sqrt{2 \cdot h \cdot g}$ E) $\sqrt{\frac{h}{2g}}$

9.



K noktasından eğik atılan cismin L noktasındaki kinetik enerjisi bu noktadaki potansiyel enerjisine eşittir. Cismin hızı K noktasında v_0 , L noktasında v_L dir.

Buna göre, $\frac{v_0}{v_L}$ oranı nedir?

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

$$7. \quad 4h = v \cdot t \dots\dots\dots (1)$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{t}{2}\right)^2 \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifadeden t yok edilirse aşağıdaki (3) nolu ifade elde edilir.

$$v^2 = 2gh \dots\dots\dots (3)$$

K noktasındaki toplam enerji L noktasındaki toplam enerjiye eşitlenirse aşağıdaki (4) nolu bağıntı elde edilir.

$$v_0^2 = v^2 + 2 \cdot g \cdot h \dots\dots\dots (4)$$

(3) ve (4) nolu bağıntılar yardımıyla $v^2 = \sqrt{2} \cdot v$ bulunur.

YANIT E

$$8. \quad X = v_L \cdot t \dots\dots\dots (1)$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{t}{2}\right)^2 \dots\dots\dots (2)$$

(1) ve (2) nolu ifadelerdeki t yok edilirse (3) nolu ifade bulunur.

$$v_L^2 = \frac{X^2 \cdot g}{8h} \dots\dots\dots (3)$$

$X = h$ olduğuna göre, $v_L = \sqrt{\frac{g \cdot h}{8}}$ bulunur.

YANIT A

9. Cismin L noktasındaki kinetik enerjisini bu noktadaki potansiyel enerjisine eşitleyelim.

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_L^2 = m \cdot g \cdot h$$

$$v_L^2 = 2 \cdot g \cdot h \dots\dots\dots (1)$$

Cismin K ve L deki hızları arasındaki ilişkiyi bulalım.

$$v_0^2 = v_L^2 + 2 \cdot g \cdot h \dots\dots\dots (2)$$

(1) ve (2) nolu ifadeler yardımıyla $\frac{v_0}{v_L} = \sqrt{2}$ bulunur.

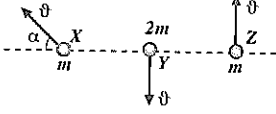
YANIT D

ekip yayınları

TEST

9

1.



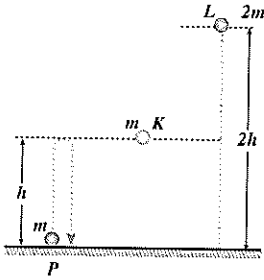
Yer

Aynı yükseklikten şekildeki yönlerde atılan m , $2m$, m kütleli, X, Y, Z cisimlerinin yere çarptıkları andaki hızları ve kinetik enerjileri ϑ_X , ϑ_Y , ϑ_Z ve E_X , E_Y , E_Z dir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) $\vartheta_X = \vartheta_Y > \vartheta_Z$
 $E_X = E_Y = E_Z$
- B) $\vartheta_Y > \vartheta_X > \vartheta_Z$
 $E_X = E_Y = E_Z$
- C) $\vartheta_Y > \vartheta_X > \vartheta_Z$
 $E_Y > E_X = E_Z$
- D) $\vartheta_X = \vartheta_Y = \vartheta_Z$
 $E_Y > E_X = E_Z$
- E) $\vartheta_Z > \vartheta_X > \vartheta_Y$
 $E_Y > E_X > E_Z$

2.



Şekildeki P, K, L cisimlerinin kütleleri sırasıyla m , m ve $2m$ dir. K ve L cisimleri şekildeki konumlarından ilk hızsız serbest bırakıldıkları anda, P cismi de yerden yukarı doğru fırlatılıyor. h yüksekliğine kadar çıkıp yere düşüyor.

Bu üç cismin yere çarpma anları ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

- A) Üçü de aynı anda
- B) Önce K ve L aynı anda, sonra P
- C) Önce K ve P aynı anda, en sonra L
- D) Önce L, sonra P en sonra K
- E) Önce K, sonra L, en sonra P

(ÖYS-1989)

ÇÖZÜMLER

9

1. Aynı yükseklikten aynı büyüklükteki hızlarla atılan X, Y, Z cisimlerinin yere çarptıkları andaki hızları eşit olur.

$\vartheta_X = \vartheta_Y = \vartheta_Z$ dir. Cisimlerin yere çarptıkları andaki hızları eşit olduğuna göre, kütlesi büyük olanın kinetik enerjisi büyük olur. $E_Y > E_X = E_Z$ dir.

YANIT D

ekip yolları

2. Cisimlerin havada kalma süreleri t_p , t_K , t_L olsun. P cismi h yüksekliğini çıktuktan sonra $t_p/2$ süre serbest düşme hareketi yapar. K cismi h yüksekliğinden t_K süre serbest düşme hareketi yapar. L cismi $2h$ yüksekliğinden t_L süre serbest düşme hareketi yapar.

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{t_p}{2}\right)^2 \dots\dots\dots (1)$$

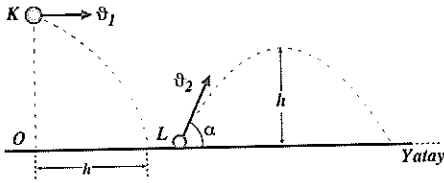
$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_K^2 \dots\dots\dots (2)$$

$$2h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_L^2 \dots\dots\dots (3)$$

Bu ifadeler yardımıyla $t_p > t_L > t_K$ bulunur. Önce K, sonra L en sonra P cismi yere çarpar.

YANIT E

3.



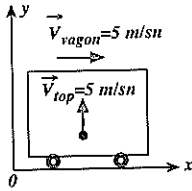
K cismi ϑ_1 hızıyla yatay, L cismi ϑ_2 hızıyla eğik olarak atılıyor. K cismi O noktasının h kadar uzağına, L cismi maksimum h kadar yukarıya çıkabiliyor.

Cisimlerin havada kalma süreleri eşit olduğuna göre,

$\frac{\vartheta_1}{\vartheta_2}$ oranı kaçtır?

A) $2 \sin \alpha$ B) $4 \sin \alpha$ C) $\frac{\sin \alpha}{2}$ D) $\frac{2}{\sin \alpha}$ E) $\frac{\sin \alpha}{4}$

4.



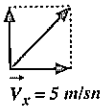
Şekilde görüldüğü gibi OX yönünde 5 m/s'lik sabit hızla hareket eden vagona tabana yakın bir noktadan OY yönünde 5 m/s'lik ilk hızla atılan topun, 0,75 sn sonraki hız vektörü, vagonun dışındaki durgun bir gözlemciye göre nasıldır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A)

$\vec{V} = \vec{V}_y = 2,5 \text{ m/s}$

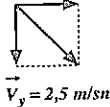
B)

$\vec{V}_y = 2,5 \text{ m/s}$



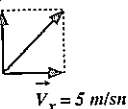
C)

$\vec{V}_x = 5 \text{ m/s}$



D)

$\vec{V}_y = 5 \text{ m/s}$



E)

$\vec{V} = \vec{V}_y = 5 \text{ m/s}$



(1978)

3. $h = \vartheta_1 \cdot t \dots \dots \dots (1)$

$$h = \frac{\vartheta_2 \cdot \sin \alpha}{2} \cdot \frac{t}{2} \dots \dots \dots (2)$$

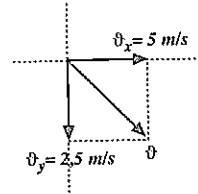
Bu iki ifadeden $\frac{\vartheta_1}{\vartheta_2} = \frac{\sin \alpha}{4}$ bulunur.

YANIT E

4. Topun 0,75s sonraki hızını bulalım.

$$\vartheta_T = \vartheta_0 - g \cdot t = 5 - 10 \cdot 0,75 = -2,5 \text{ m/s}$$

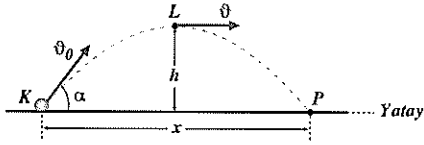
Topun düşey hızı 0,75s sonra aşağıya doğru 2,5 m/s olur. Ancak top atıldığı anda arabanın hızı +x yönünde 5 m/s olduğu için topun yere göre hem düşey hem de yatay hızı olur.



Topun yere göre hızı şekildeki gibi ϑ olur.

YANIT C

5.



Yatayla α açısı yapacak şekilde ϑ_0 hızıyla eğik olarak atılan cisim maksimum yükseklikteki L noktasından ϑ hızıyla geçiyor. Cismin havada kalma süresi t dir.

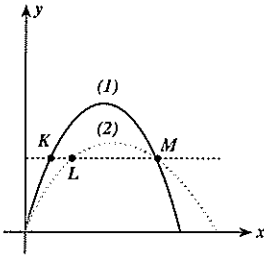
Buna göre,

- I. $2\sqrt{\frac{2h}{g}}$
- II. $\frac{x}{\vartheta}$
- III. $\frac{x}{\vartheta_0}$
- IV. $\frac{\vartheta_0 \cdot \sin \alpha}{g}$

İfadelerinden hangileri ile bulunabilir?

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

6.



Şekilde görülen iki yörünge, mutlak değerce eşit ilk hızlarla eğik olarak atılmış iki cisme aittir.

Hava sürtünmeleri dikkate alınmazsa, K, L ve M noktalarındaki hızların mutlak değerleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

(ϑ_{M_1} (1) no. lu, ϑ_{M_2} ise (2) no. lu yörüngelerdeki cisimlerin M noktasındaki hızlarıdır.)

- A) $\vartheta_K > \vartheta_L > \vartheta_{M_2}$, $\vartheta_K = \vartheta_{M_1}$
B) $\vartheta_{M_1} > \vartheta_K > \vartheta_L$, $\vartheta_L = \vartheta_{M_2}$
C) $\vartheta_L > \vartheta_{M_1} > \vartheta_{M_2}$, $\vartheta_K = \vartheta_{M_2}$
D) $\vartheta_K = \vartheta_{M_1} = \vartheta_L = \vartheta_{M_1} = \vartheta_{M_2}$
E) $\vartheta_K > \vartheta_{M_1} > \vartheta_L > \vartheta_{M_2}$

(1977)

$$5. \quad h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{t}{2}\right)^2 \Rightarrow t = 2\sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$x = \vartheta \cdot t \Rightarrow t = \frac{x}{\vartheta}$$

$$t = \frac{2 \cdot \vartheta_{0y}}{g} \Rightarrow t = \frac{2 \cdot \vartheta_0 \cdot \sin \alpha}{g}$$

Buna göre, I ve II nolu ifadeler doğrudur.

YANIT B

ekip yayımları

6. Cisimlerin ilk hızları eşit büyüklüktedir. K, L, M noktalarının yerden yükseklikleri de eşittir. Bu yüksekliği h , cisimlerin ilk hızlarını ϑ_0 olarak alalım.

$$\vartheta_K^2 = \vartheta_0^2 - 2gh \dots (1)$$

$$\vartheta_L^2 = \vartheta_0^2 - 2gh \dots (2)$$

$$\vartheta_{M_1}^2 = \vartheta_0^2 - 2gh \dots (3)$$

$$\vartheta_{M_2}^2 = \vartheta_0^2 - 2gh \dots (4)$$

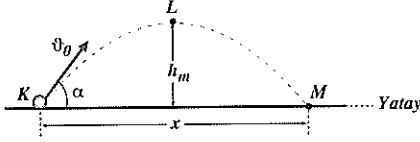
ϑ_0 ve h nicelikleri aynı olduğu için $\vartheta_K = \vartheta_L = \vartheta_{M_1} = \vartheta_{M_2}$

olur.

YANIT D

TEST 10

1.

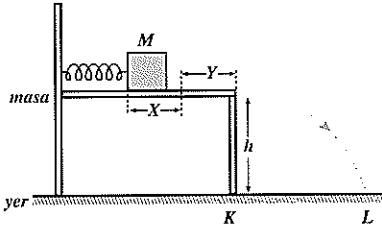


Yatayla α açısı yapacak şekilde ϑ_0 hızıyla eğik olarak atılan cisim t süre sonra M noktasına düşüyor.

ϑ_0 hızı ile g yerçekimi ivmesi iki katına çıkartılırsa, cismin havada kalma süresi (t), maksimum yükseklik (h_M) ve KM uzaklığı (x) bundan nasıl etkilenir?

- A) h_M ve t iki katına çıkar, x değişmez
- B) h_M ve x iki katına çıkar, t yarıya iner
- C) h_M ve x iki katına çıkar, t değişmez
- D) h_M , x ve t iki katına çıkar
- E) x ve t iki katına çıkar, h_M dört katına çıkar

2.



Yatay bir masa üzerindeki esnek yayın bir ucu tutturulmuş, öteki ucu da X kadar sıkıştırılmıştır. Yay serbest bırakıldığında, önündeki M cismi yaydan kurtularak L noktasında yere düşüyor.

Aşağıdakilerden hangisinin değişmesi, şekildeki KL uzaklığını etkilemez? (Sürtünme yok)

- A) Yayın esneklik sabiti
- B) Cismin kütlesi
- C) h yüksekliği
- D) X uzunluğu
- E) Y uzunluğu

(ÖYS-1986)

ÇÖZÜMLER 10

$$1. \quad t = \frac{2\vartheta_0 \cdot \sin \alpha}{g} \dots\dots\dots (1)$$

$$h_M = \frac{(\vartheta_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g} \dots\dots\dots (2)$$

$$x = \vartheta_0 \cdot \cos \alpha \cdot t \dots\dots\dots (3)$$

ϑ_0 ve g iki katına çıkartıldığında (1) nolu ifadeye göre t değişmez, (2) nolu ifadeye göre h_M iki katına çıkar, (3) nolu ifadeye göre x iki katına çıkar.

YANIT C

$$2. \quad X_{KL} = \vartheta_0 \cdot t \dots\dots\dots (1)$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \dots\dots\dots (2)$$

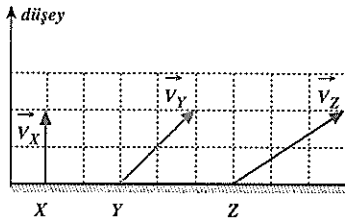
X_{KL} uzaklığı, M cisminin yaydan ayrıldıktan sonraki ϑ_0 hızına ve cismin havada kalma süresi t ye bağlıdır. t süresi, h yüksekliği ile yerçekimi ivmesine bağlıdır.

$$\frac{1}{2} \cdot kX^2 = \frac{1}{2} \cdot m\vartheta_0^2 \dots\dots\dots (3)$$

ϑ_0 hızı, yayın esneklik sabiti (k), yayın sıkışma miktarı (X), cismin kütlesi (m) niceliklerine bağlıdır. Dolayısıyla KL uzaklığı Y uzunluğuna bağlı değildir.

YANIT E

3.



Özdeş X, Y, Z cisimleri şekildeki gibi $\vec{V}_X$, $\vec{V}_Y$, $\vec{V}_Z$ ilk hızlarıyla yerden fırlatılmıştır.

Bu üç cisimde;

t, havada kalma süresi

E_P , yere göre maksimum potansiyel enerji

E_K , maksimum yükseklikteki kinetik enerji

niceliklerinden hangileri eşittir?

- A) Yalnız t B) Yalnız E_P C) E_P ve E_K
D) t ve E_K E) t ve E_P

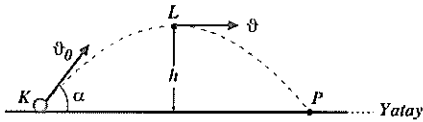
(ÖYS-1993)

ekip yayınları

3. X, Y, Z cisimlerinin düşey hızları eşit ve 2 birimdir. Bu nedenle havada kalma süreleri ve çıkabilecekleri maksimum yükseklikleri eşittir. Cisimler özdeş olduğu için kütleleri eşittir. Kütleler ve maksimum yükseklikler eşit olduğuna göre, maksimum yükseklikteki potansiyel enerjileri eşit olur. Cisimlerin maksimum yükseklikteki hızları farklıdır. X inki sıfırdır. Bu nedenle maksimum yükseklikte kinetik enerjileri eşit olamaz. t ve E_P nicelikleri eşit olur.

YANIT E

4.



Yatayla α açısı yapacak şekilde ϑ_0 hızıyla eğik olarak atılan cisim maksimum yükseklikteki L noktasından ϑ hızıyla geçiyor. Cismin havada kalma süresi t dir.

Buna göre h yüksekliği,

- I. $\frac{(\vartheta_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g}$
II. $\frac{\vartheta_0^2 - \vartheta^2}{2g}$
III. $\frac{g \cdot t^2}{8}$
IV. $\frac{\vartheta_0 \cdot t \cdot \sin \alpha}{4}$

ifadelerinden hangileri ile bulunabilir?

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

$$4. \quad h = \frac{(\vartheta_{0y})^2}{2g} \Rightarrow h = \frac{(\vartheta_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g} \dots \dots \dots (1)$$

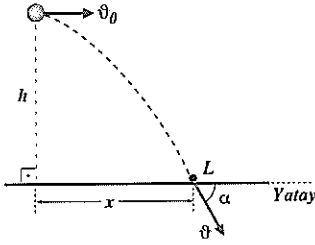
$$\vartheta_0^2 = \vartheta^2 + 2 \cdot g \cdot h \Rightarrow h = \frac{\vartheta_0^2 - \vartheta^2}{2g} \dots \dots \dots (2)$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{t}{2}\right)^2 \Rightarrow h = \frac{g t^2}{8} \dots \dots \dots (3)$$

$$h = \frac{\vartheta_{0y}}{2} \cdot \frac{t}{2} \Rightarrow h = \frac{\vartheta_0 \cdot t \cdot \sin \alpha}{4} \dots \dots \dots (4)$$

YANIT E

5.



Yerden h kadar yükseklikteki bir noktadan v_0 hızıyla yatay olarak atılan cisim t süre sonra L noktasına v hızıyla çarpıyor.

Buna göre t süresi,

I. $\sqrt{\frac{2h}{g}}$

II. $\frac{2h}{v_0 \cdot \sin \alpha}$

III. $\frac{x}{v_0}$

IV. $\frac{v \cdot \sin \alpha}{g}$

ifadelerinden hangileri ile bulunabilir?

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

5. $h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \dots\dots\dots (1)$

$h = \frac{v \cdot \sin \alpha}{2} \cdot t \Rightarrow t = \frac{2h}{v \cdot \sin \alpha} \dots\dots\dots (2)$

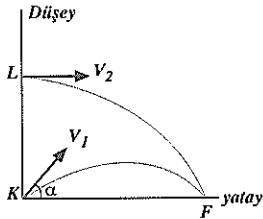
$x = v_0 \cdot t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0} \dots\dots\dots (3)$

$t = \frac{v_y}{g} \Rightarrow t = \frac{v \cdot \sin \alpha}{g} \dots\dots\dots (4)$

Bu ifadelerle göre, I, III ve IV doğrudur.

YANIT C

6.



Bir düzlemde aynı düştürdeki K ve L noktalarından aynı anda v_1 , v_2 hızları ile eğik ve yatay olarak atılan iki merminin, aynı anda P noktasına düşmeleri için v_1 , v_2 hızları arasında nasıl bir bağıntı olması gerekir?

(Hava sürtünmesi göz önüne alınmayacak.)

- A) $v_1 = v_2$ B) $v_1 = v_2 \cos \alpha$
C) $v_2 = v_1 \cos \alpha$ D) $v_1 = v_2 \sin \alpha$
E) $v_2 = v_1 \sin \alpha$

(1979)

6. Cisimlerin yatayda aldıkları yollar eşittir.

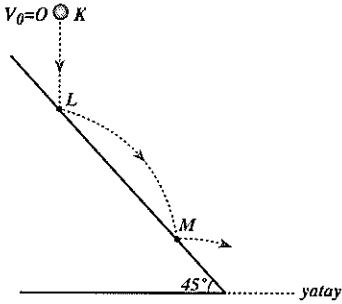
$$X_1 = X_2$$

$$v_1 \cdot \cos \alpha \cdot t = v_2 \cdot t$$

$$v_1 \cdot \cos \alpha = v_2$$

YANIT C

7.



K noktasında durgun iken serbest bırakılan bir bilye, düşey kesiti şekildeki gibi olan eğik düzlemle L noktasında esnek çarpışma yaparak M noktasına ulaşıyor.

Bilye KL yolunu t sürede aldığına göre, LM yolunu kaç t sürede alır?

$$\left(\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}; g = 10 \text{ m/s}^2 \right)$$

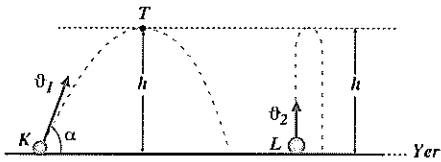
- A) $2\sqrt{2}$ B) 2 C) $\sqrt{2}$ D) 1 E) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(Fen 2 – 2006)

8. Yedinci soruda cisim K dan L ye 1 saniyede geldiğine göre M noktasındaki hızı kaç m/s dir?

- A) $10\sqrt{2}$ B) $10\sqrt{3}$ C) $10\sqrt{5}$
D) $20\sqrt{2}$ E) $20\sqrt{5}$

9.

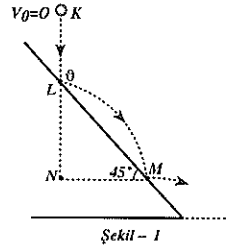


K cismi ϑ_1 hızıyla eğik olarak, L cismi ϑ_2 hızıyla aşağıdan yukarıya doğru düşey olarak atılıyor. K cisminin fırlatılma hızı T noktasındaki hızının 3 katıdır.

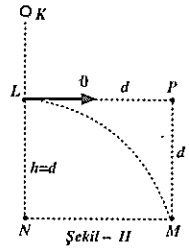
Buna göre, $\frac{\vartheta_1}{\vartheta_2}$ oranı kaçtır?

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

7.



Şekil - I



Şekil - II

L noktasına ϑ hızıyla ulaşan cisim bu noktaya çarptıktan sonra Şekil II deki gibi yatay ϑ hızıyla hareket eder. Cisim K dan L ye t sürede ulaşmaktadır. $\vartheta = g.t$

$$LP = \vartheta.t_X \Rightarrow d = (g.t).t_X \dots (1)$$

$$LN = \frac{1}{2}.g.t_X^2 \Rightarrow d = \frac{1}{2}.g.t_X^2 \dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $t_X = 2t$ bulunur.

YANIT B

8. $t = 1 \text{ s}$ olduğuna göre yukarıdaki bağıntılar yardımıyla $t_X = 2 \text{ s}$, $h = d = 20 \text{ m}$, $\vartheta = 10 \text{ m/s}$ bulunur.

$$\vartheta_M^2 = \vartheta^2 + 2gh \Rightarrow \vartheta_M^2 = 10^2 + 2.10.20$$

Bu ifade yardımıyla $\vartheta_M^2 = 10\sqrt{5} \text{ m/s}$ bulunur.

YANIT C

$$9. \vartheta_1^2 = \left(\frac{\vartheta_1}{3}\right)^2 + 2.g.h \dots (1)$$

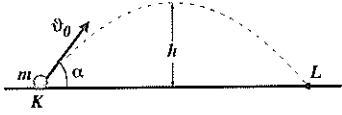
$$\vartheta_2^2 = 2.g.h \dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{\vartheta_1}{\vartheta_2} = \frac{3\sqrt{2}}{4}$ bulunur.

YANIT B

TEST 11

1.



m kütleli bir cisim, yerçekimi ivmesinin g olduğu bir yerde yatayla α açısı yapacak şekilde atılıyor. Cismin çıkabileceği maksimum yükseklik h dir.

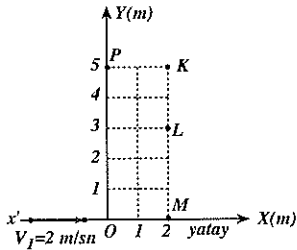
Buna göre, h yüksekliğini bulabilmek için m , ϑ_0 , α , g niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gereklidir?

- A) m ve ϑ_0 B) m , ϑ_0 ve α C) m , ϑ_0 ve g
D) ϑ_0 , α ve g E) ϑ_0 ve g

2. Birinci soruda KL uzaklığını bulabilmek için m , ϑ_0 , α ve g niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gereklidir?

- A) m ve ϑ_0 B) m , ϑ_0 ve α C) m , ϑ_0 ve g
D) ϑ_0 , α ve g E) ϑ_0 ve g

3.



Bir çocuk, yatay $X' - X$ doğrusu boyunca $v_1 = 2$ m/sn lik sabit hızla koşmaktadır. Çocuk, O noktasına geldiği anda elindeki topu kendisine göre düşey doğrultuda yukarı doğru, $v_2 = 5$ m/s hızla atıyor.

Yerde duran gözlemciye göre top, atıldıktan $t = 1$ sn sonra şekildeki noktalardan hangisinde bulunur?

($g = 10$ m/s², ortam sürtünmesizdir.)

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

(ÖYS-1984)

ÇÖZÜMLER 11

$$1. \quad h = \frac{(\vartheta_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g}$$

Bu ifadeye göre h yüksekliğini bulabilmek için ϑ_0 , α ve g bilinmelidir.

YANIT D

$$2. \quad X_{KL} = \frac{\vartheta_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$$

Bu ifadeye göre KL uzaklığını bulabilmek için ϑ_0 , α , g niceliklerinin bilinmesi gerekir.

YANIT D

3. Topun havada kalma süresini bulalım.

$$t = \frac{2\vartheta_0}{g} = \frac{2 \cdot 5}{10} = 1s$$

Top, atıldıktan 1s sonra yerde olur. Çocuk topu attığı anda $+x$ ekseninde 2 m/s lik hızla sahip olduğu için topun yatay hızı 2 m/s olur.

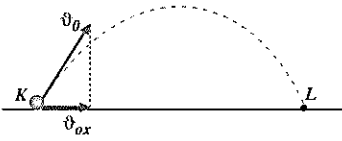
$$X = \vartheta_{X} t = 2 \cdot 1 = 2m$$

Top atıldıktan 1s sonra M noktasında olur.

YANIT E

<http://www.etkinlikpaylas.com/>

4.



K noktasından v_0 hızıyla eğik olarak atılan cisim L noktasına düşüyor. Cismin hızının yatay bileşeni v_{0x} tir. v_0 , v_{0x} ve g bilinmektedir.

Buna göre,

- I. Cismin havada kalma süresi
- II. Cismin çıkabileceği maksimum yükseklik
- III. KL uzaklığı

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

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

5. Yerden yatayla α açısı yapacak şekilde v_0 hızıyla eğik olarak atılan cisim t süre sonra yere düşüyor. α açısı, yerçekimi ivmesi ve t süresi bilinmektedir.

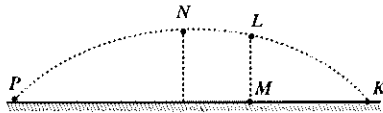
Buna göre,

- I. Cismin çıkabileceği maksimum yükseklik
- II. Cismin maksimum yükseklikteki hızı
- III. Cismin yere çarpma hızı

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

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

6.



Şekildeki P noktasından eğik olarak fırlatılan bir cisim, yörüngesi üzerindeki L noktasından K noktasına t sürede gelmiştir.

MK uzaklığı ve t zamanı verildiğine göre, cismin N, L, K noktalarındaki v_N , v_L , v_K hızlarından hangileri bulunabilir?

- A) Yalnız $\vec{v}_N$ B) Yalnız $\vec{v}_L$ C) Yalnız $\vec{v}_K$
D) $\vec{v}_N$, $\vec{v}_K$ E) $\vec{v}_N$, $\vec{v}_L$, $\vec{v}_K$

(ÖYS-1987)

4. v_0 ve v_{0x} yardımıyla cismin düşey hızı v_{0y} bulunur. Cismin havada kalma süresi, çıkabileceği maksimum yükseklik ve KL uzaklığı aşağıdaki ifadeler yardımıyla bulunur.

$$t = \frac{2 \cdot v_{0y}}{g}$$

$$h_M = \frac{(v_{0y})^2}{2g}$$

$$KL = v_{0x} \cdot t$$

g ve v_{0y} bilindiği için cismin havada kalma süresi ve maksimum yükseklik bulunabilir. v_{0x} ve t bilindiği için KL uzaklığı bulunabilir.

YANIT E

$$5. h_M = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{t}{2}\right)^2 \dots\dots\dots (1)$$

g ve t bilinenleri ile cismin çıkabileceği maksimum yükseklik bulunur.

$$t_{\uparrow} = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g} \dots\dots\dots (2)$$

Cismin maksimum yüksekliğe çıkış süresi ($t_{\uparrow}$), α açısı ve g bilindiğine göre, v_0 hızı bulunur. v_0 ve α açısı yardımıyla cismin maksimum yükseklikteki hızı bulunur. Cismin yere çarpma hızı v_0 dir. v_0 bilindiğine göre yere çarpma hızı bulunur.

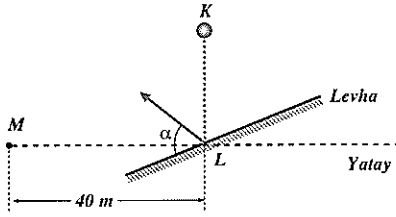
YANIT E

6. MK uzaklığı ve t süresi bilindiğine göre cismin yatay hızı bulunabilir. Cismin N noktasında sadece yatay hızı vardır. Bu nedenle cismin N noktasındaki hızı bulunur. Cismin L ve K noktasında hem yatay hem de düşey hızı vardır. L ve K daki düşey hızları bulamadığımız için cismin bu iki noktadaki hızı bulunamaz.

YANIT A

TEST 12

1.



Şekildeki, K noktasından bırakılan bir bilye, levhaya 20 m/s hızla tam esnek olarak çarparak okla gösterilen yönde sıçradıktan sonra M noktasından geçtiğine göre,

α açısı kaç derece olmalıdır?

$$\left(g = 10 \text{ m/s}^2; \sin 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}; \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}; \sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

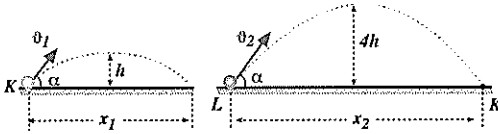
- A) 0 B) 30 C) 45 D) 60 E) 90

(ÖYS-1982)

2. Birinci soruda levhadan sıçrayan bilye en fazla kaç m yükselir?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

3.



K ve L cisimleri yatayla α açısı yapacak şekilde ϑ_1 ve ϑ_2 hızlarıyla eğik olarak fırlatılıyor. Cisimlerin çıkabilecekleri maksimum yükseklikler h ve 4h, havada kalma süreleri t_1 ve t_2 dir.

Buna göre,

I. $x_2 = 2x_1$

II. $t_2 = 2t_1$

III. $\vartheta_2 = 2\vartheta_1$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜMLER

12

$$1. \quad x = \frac{\vartheta_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$$

$$40 = \frac{20^2 \cdot \sin 2\alpha}{10}$$

Bu ifade yardımıyla $\alpha = 45$ bulunur.

YANIT C

$$2. \quad h_M = \frac{(\vartheta_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g} = \frac{(20 \cdot \sin 45^\circ)^2}{2 \cdot 10} = 10 \text{ m}$$

YANIT B

3. Cisimlerin havada kalma sürelerini bulalım.

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{t_1}{2} \right)^2 \dots\dots\dots (1)$$

$$4h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{t_2}{2} \right)^2 \dots\dots\dots (2)$$

Bu ifadelerle göre, $t_2 = 2t_1$ bulunur.

$t_1 = t$ ve $t_2 = 2t$ olarak alabiliriz.

$$t = \frac{\vartheta_1 \cdot \sin \alpha}{g} \dots\dots\dots (3)$$

$$2t = \frac{\vartheta_2 \cdot \sin \alpha}{g} \dots\dots\dots (4)$$

Bu ifadelerle göre $\vartheta_2 = 2\vartheta_1$ bulunur.

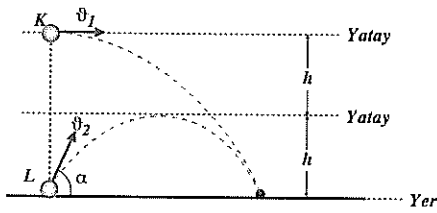
$$x_1 = \vartheta_1 \cdot \cos \alpha \cdot t \dots\dots\dots (5)$$

$$x_2 = \vartheta_2 \cdot \cos \alpha \cdot 2t \dots\dots\dots (6)$$

$\vartheta_2 = 2\vartheta_1$ olduğuna göre, $x_2 = 4x_1$ bulunur.

YANIT B

4.



K cismi v_1 hızıyla yatay, L cismi v_2 hızıyla eğik olarak atılıyor. K ile L cismi aynı noktaya düşüyorlar.

Buna göre, $\frac{v_1}{v_2}$ oranı nedir?

- A) $\sqrt{2} \cdot \sin \alpha$ B) $\sqrt{2} \cdot \cos \alpha$ C) $\frac{\sin \alpha}{2}$
 D) $\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \cos \alpha$ E) $\sin \alpha$

5. Bir kimse bir gösteri sırasında elindeki halkaları 2000 cm/s hızla ve 1s ara ile düşey olarak yukarı atıyor.

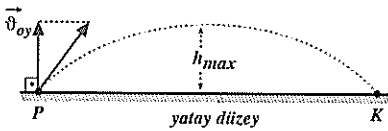
10 uncu saniyeden sonra herhangi bir anda, havada kaç tane halka bulunur?

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

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

(1976)

6.



Yerçekimi ivmesinin (g) olduğu bir yerde, şekildeki gibi P noktasından eğik atılan bir top (t) saniye sonra K noktasına düşüyor.

Yalnız (g) ve (t) bilinenleriyle:

- I. $h_{\max}$ yüksekliği
- II. v_{oy} hız bileşeninin büyüklüğü
- III. $\overline{PK}$ uzaklığı

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

- A) Yalnız $h_{\max}$ B) v_{oy} ve $\overline{PK}$ C) $h_{\max}$ ve v_{oy}
 D) $h_{\max}$ ve $\overline{PK}$ E) $h_{\max}$, v_{oy} ve $\overline{PK}$

4. Cisimlerin havada kalma sürelerini bulalım.

$$2h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_K^2 \dots (1)$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{t_L}{2}\right)^2 \dots (2)$$

Bu iki ifadeden $t_L = \sqrt{2} t_K$ bulunur. $t_K = t$ ise $t_L = \sqrt{2} t$ dir.

Cisimlerin yatayda aldıkları yollar eşittir.

$$x_K = x_L$$

$$v_1 \cdot t_K = v_2 \cos \alpha \cdot t_L$$

$$v_1 \cdot t = v_2 \cos \alpha \cdot \sqrt{2} t$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{2} \cdot \cos \alpha$$

YANIT B

5. Hızı 20 m/s olan halkanın havada kalma süresini bulalım.

$$t = \frac{2v_0}{g} = \frac{2 \cdot 20}{10} = 4s$$

Her bir halka 4s havada kalır. 4. saniyeden itibaren halkalar yere düşmeye başlar. Bilyalar $t = 0$ anında atılmaya başlandığına göre, 10. sayının sonunda havaya atılan halka sayısı 11 olur. 4., 5., 6., 7., 8., 9., 10. saniyelerin sonunda yere halka düşer. 10. saniyeden sonra 7 halka yere düşmüş olur. Havada 4 halka bulunur.

YANIT D

$$6. \quad t = \frac{2v_{oy}}{g} \dots (1)$$

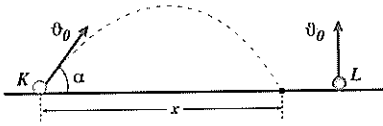
$$h_{\max} = \frac{v_{oy}^2}{2g} \dots (2)$$

$$X_{PK} = v_{ox} \cdot t \dots (3)$$

(1) nolu ifadedeki g ve t bilinenleri ile v_{oy} bulunur. (2) nolu ifadedeki v_{oy} ve g bilinenleri ile $h_{\max}$ bulunur. (3) nolu ifadedeki v_{ox} bilinmediği için X_{PK} bulunamaz.

YANIT C

7.



K cismi v_0 hızıyla eğik olarak, L cismi v_0 hızıyla aşağıdan yukarıya doğru düşey olarak atılıyor. L cisminin çıkabileceği maksimum yükseklik h dir. Cisimlerin havada kalma süreleri t_K ve t_L dir.

$h = x$ olduğuna göre, $\frac{t_L}{t_K}$ oranı nedir?

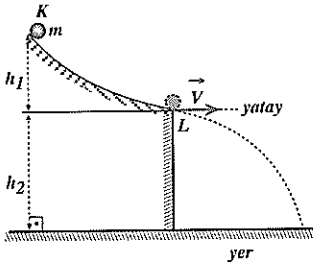
- A) $\sin \alpha$ B) $\cos \alpha$ C) $2 \sin \alpha$
D) $4 \cos \alpha$ E) $\frac{1}{\cos \alpha}$

8. Yerden h kadar yükseklikteki bir noktadan ϑ hızıyla yatay olarak atılan cisim $2t$ süre sonra yere çarpıyor. Cismin yere çarpma hızı $\sqrt{5} \vartheta$ dir.

Buna göre, cismin atıldıktan t süre sonraki hızı kaç ϑ dir?

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

9.



Kütlesi m olan bir cisim, düşey kesiti şekilde görülen eğrisel yolun K noktasından harekete başlıyor ve L noktasından yatay $\vec{v}$ hızıyla geçiyor. Cismin L noktasından yere düşme süresi t dir.

Bu t süresi h_1 , h_2 ve m niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

- A) Yalnız h_1 B) Yalnız h_2 C) h_1 ve h_2
D) m ve h_1 E) m ve h_2

(ÖYS-1991)

$$7. X = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t_K \dots (1)$$

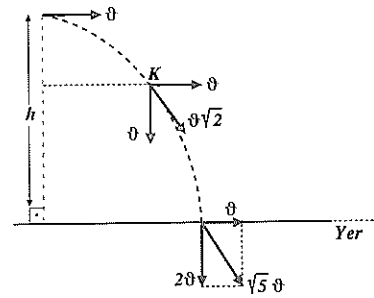
$$h = \frac{v_0}{2} \cdot \frac{t_L}{2} \dots (2)$$

$h = x$ olduğuna göre (1) ve (2) nolu bağıntılar yardımıyla

$$\frac{t_L}{t_K} = 4 \cos \alpha \text{ bulunur.}$$

YANIT D

8.



Cismin yere çarpma hızı $\sqrt{5} \vartheta$, yatay hızı ϑ olduğuna göre, düşey hızı 2ϑ dir. Cismin düşey hızı, ilk atıldığında sıfır, $2t$ süre sonra 2ϑ olduğuna göre, atıldıktan t süre sonra ϑ dir. Buna göre, cismin atıldıktan t süre sonra K noktasındaki hızı $\vartheta\sqrt{2}$ olur.

YANIT A

9. L noktasına yatay ϑ hızıyla ulaşan cisim bu noktadan itibaren yatay atış hareketi yapar.

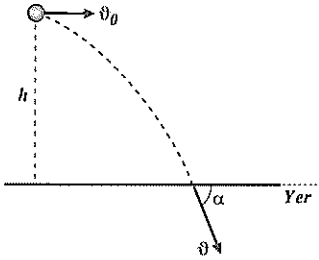
$$h_2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \dots (1)$$

Bu ifadeye göre t süresi h_2 ve g niceliklerine bağlıdır. t süresine m ve h_1 nicelikleri etki etmez.

YANIT B

TEST 13

1.



Yerden h kadar yükseklikteki bir noktadan v_0 hızıyla yatay olarak atılan bir cisim yatayla α açısı yapacak şekilde v hızıyla yere çarpıyor. v , α ve yerçekimi ivmesi bilinmektedir.

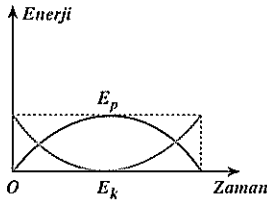
Buna göre,

- I. h yüksekliği
- II. v_0 hızı
- III. Cismin havada kalma süresi

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

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

2.



Yukarıdaki grafik, bir cismin E_K (kinetik enerji) ve E_p (potansiyel enerjisi) nin zamana bağlı değişimini göstermektedir.

Bu değişim, cismin aşağıdaki hareketlerinden hangisi için geçerlidir?

(Sürtünmeleri göz önüne almayınız.)

- A) Serbest düşme
- B) Yukarı yönde düşey atış
- C) Aşağı yönde düşey atış
- D) Yatay atış
- E) Eğik atış

(1978)

ÇÖZÜMLER 13

$$1. \quad v_0 = v \cdot \cos \alpha \dots \dots \dots (1)$$

Bu bağıntıdaki v ve α bilindiğine göre, v_0 bulunabilir.

$$v^2 = v_0^2 + 2gh \dots \dots \dots (2)$$

(2) nolu bağıntıdaki v , v_0 ve g bilindiğine göre h bulunabilir.

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \dots \dots \dots (3)$$

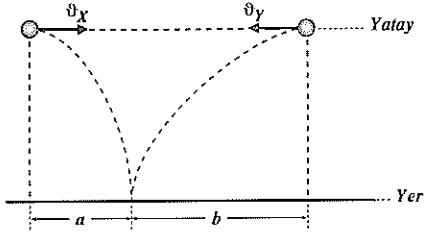
(3) nolu bağıntıdaki h ve g bilindiğine göre, cismin havada kalma süresi bulunabilir.

YANIT E

2. Bu grafik, aşağıdan yukarıya doğru fırlatılan bir cismin kinetik ve potansiyel enerjisinin zamana bağlı değişimini göstermektedir. $t = 0$ anında potansiyel enerji sıfır, kinetik enerji maksimumdur. Zamanla kinetik enerji azalırken potansiyel enerji artmaktadır. Cisim maksimum yükseklikte iken potansiyel enerji maksimum, kinetik enerji sıfırdır. Maksimum yükseklikten geri dönen cismin potansiyel enerjisi azalırken kinetik enerjisi artmaktadır.

YANIT B

3.



X ve Y cisimleri yerden h kadar yükseklikteki bir noktadan aynı anda yatay olarak atılıyorlar. Cisimlerin atıldıkları andaki potansiyel enerjileri eşittir.

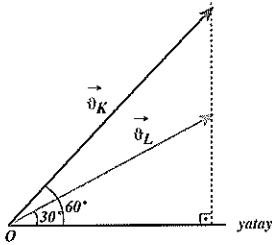
$b > a$ olduğuna göre,

- I. Havada kalma süreleri
- II. Yere çarpma hızlarının büyüklüğü
- III. Yere çarptıkları andaki kinetik enerjileri

niceliklerinden hangileri her iki cisim için aynı olur?

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

4.



Şekildeki $\vec{v}_K$, $\vec{v}_L$ ilk hızlarıyla eğik olarak atılan K, L cisimlerinin, maksimum yüksekliklerdeki, yere göre potansiyel enerjileri eşit oluyor.

K'nin kütlesi m_K , L'ninki de m_L olduğuna göre, $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{4}{9}$ C) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ D) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ E) $\frac{2}{3}$

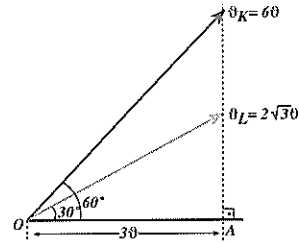
(ÖYS-1998)

3.

Aynı yükseklikten yatay olarak atılan iki cisim aynı anda yere çarpar. Cisimlerin havada kalma süreleri eşittir. $b > a$ olduğuna göre, $\vartheta_Y > \vartheta_X$ tir. Aynı yükseklikten fırlatılan cisimlerin ilk hızları farklı olduğu için yere çarpma hızları eşit olamaz. Aynı yükseklikteki X ile Y cisminin potansiyel enerjileri eşit olduğuna göre, kütleleri eşittir. Kütleleri eşit olan X ve Y'nin yere çarpma hızları farklı olduğu için kinetik enerjileri de farklı olur.

YANIT A

4.



OA uzunluğunu 3θ olarak alırsak $\vartheta_K = 6\theta$,

$\vartheta_L = 2\sqrt{3}\theta$ bulunur. Cisimlerin çıkabilecekleri maksimum yükseklikleri bulalım.

$$h_K = \frac{(6\theta \cdot \sin 60^\circ)^2}{2g} \dots\dots\dots (1)$$

$$h_L = \frac{(2\sqrt{3}\theta \cdot \sin 30^\circ)^2}{2g} \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $h_K = 9h_L$ bulunur. $h_L = h$ ise

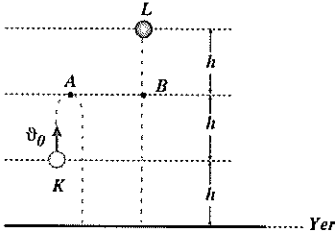
$h_K = 9h$ dir. Potansiyel enerjileri eşit olduğuna göre kütlelerini bulabiliriz.

$$m_K \cdot g \cdot 9h = m_L \cdot g \cdot h$$

Bu ifade yardımıyla $\frac{m_K}{m_L} = \frac{1}{9}$ bulunur.

YANIT A

5.



K cismi yerden h kadar yükseklikteki bir noktadan yukarıya doğru v_0 hızıyla atıldığı anda, L cismi yerden $3h$ yükseklikteki bir noktadan serbest bırakılıyor.

Buna göre,

- I. Cisimlerin yere çarpma hızları eşit olur.
- II. K'nın A'ya gelme süresi, L'nin B'ye gelme süresine eşittir.
- III. L cismi daha önce yere iner.

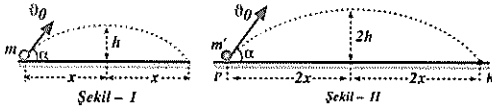
İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

5. K cisminin A noktasındaki hızı sıfır, L cisminin B noktasındaki hızı sıfırdan farklıdır. Bu nedenle $2h$ yüksekliğindeki A noktasından serbest düşen K cisminin yere indiğindeki hızı, B noktasından belirli bir hızla geçen L cisminin yere indiğindeki hızından küçük olur. K'nın A noktasındaki hızı sıfır ve L'nin ilk atıldığı andaki hızı sıfır olduğu için cisimler atıldıktan sonraki h kadar mesafeyi aynı anda alırlar. Cisimler A ve B noktalarına aynı anda geldikleri halde L'nin B noktasında bir hızı olduğu için bu cisim yere K cisminin daha önce iner.

YANIT E

6.



Yeryüzünden fırlatılan m kütleli cismin yaptığı eğik atış hareketi Şekil - I deki gibi, başka bir gezegen yüzeyinden fırlatılan m' kütleli cismin yaptığı eğik atış hareketi de Şekil - II deki gibidir. Cisimlerin havada kalma süreleri t ve t' dür.

Yerin çekim ivmesi g , gezegendeki de g' olduğuna göre,

- I. $g' = \frac{1}{2}g$
- II. $m' = \frac{1}{2}m$
- III. $t' = 2t$

eşitliklerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

(Sürtünme yoktur.)

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

$$6. \quad h = \frac{(v_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g} \dots\dots\dots (1)$$

$$2h = \frac{(v_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g'} \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $g' = \frac{1}{2}g$ bulunur.

$$t = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g} \dots\dots\dots (3)$$

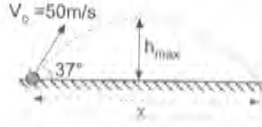
$$t' = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{\frac{1}{2}g} \dots\dots\dots (4)$$

Bu iki ifade yardımıyla $t' = 2t$ bulunur. Cisimlerin kütleleri hakkında kesin birşey söylenemez.

YANIT E

ÖRNEK 21

Bir cisim yatayla 37° açı yapacak şekilde 50 m/s hızla eğik olarak atılıyor. Buna göre cismin;



- Uçuş süresi kaç s'dir?
- Menzil uzaklığı kaç m'dir?
- Çıkabileceği maksimum yükseklik kaç m'dir?
- Atıldıktan 5s sonraki hızı kaç m/s'dir?

ÇÖZÜM

a) $V_{oy} = V_o \cdot \sin \alpha = 50 \cdot \sin 37^\circ = 30 \text{ m/s}$

Cismin uçuş süresi,

$$t_u = \frac{2V_{oy}}{g} = \frac{2 \cdot 30}{10} = 6 \text{ s}$$

b) $V_{ox} = V_o \cdot \cos \alpha = 50 \cdot \cos 37^\circ = 40 \text{ m/s}$

Cismin menzil uzaklığı;

$$x = V_x \cdot t_u = 40 \cdot 6 = 240 \text{ m}$$

c) $h_{\max} = \frac{V_{oy}^2}{2g} = \frac{(30)^2}{2 \cdot 10} = 45 \text{ m}$

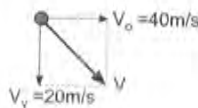
d) 5 saniye sonraki hızları;

$$V_x = V_{ox} = 40 \text{ m/s}$$

$$V_y = V_{oy} - gt = 30 - 10 \cdot 5 = -20 \text{ m/s}$$

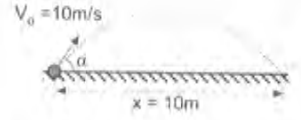
$$V^2 = V_x^2 + V_y^2 = (40)^2 + (20)^2 = 1600 + 400$$

$$V = 20\sqrt{5} \text{ m/s'dir.}$$



ÖRNEK 22

Bir cisim 10 m/s hızla eğik atıldığında, cismin menzil uzaklığı 10 m oluyor.



Cismin atılma açısı, α kaç derecedir?

ÇÖZÜM

Cismin menzil uzaklığı,

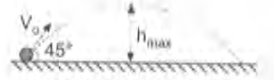
$$x = \frac{V_o^2}{g} \cdot \sin 2\alpha$$

$$10 = \frac{(10)^2}{10} \cdot \sin 2\alpha \Rightarrow \sin 2\alpha = 1 \Rightarrow 2\alpha = 90^\circ$$

$$\alpha = 45^\circ \text{ olur.}$$

ÖRNEK 23

Bir cisim yatayla 45° açı yapacak şekilde V_o hızı ile atıldığında maksimum yükseklikte hızı 20 m/s oluyor. Buna göre cismin;



- İlk hızı kaç m/s'dir?
- Uçuş süresi kaç s'dir?
- Çıkabileceği maksimum yükseklik kaç m'dir?
- Menzil uzaklığı kaç m'dir?

ÇÖZÜM

a) $V_{ox} = V_o \cdot \cos 45^\circ$

$$20 = V_o \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow V_o = 20\sqrt{2} \text{ m/s olur.}$$

b) $V_{oy} = V_o \cdot \sin 45^\circ$

$$= 20\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 20 \text{ m/s}$$

$$t_u = \frac{2V_{oy}}{g} = \frac{2 \cdot 20}{10} = 4 \text{ s}$$

c) $h_{\max} = \frac{V_{oy}^2}{2g} = \frac{(20)^2}{2 \cdot 10} = 20 \text{ m}$

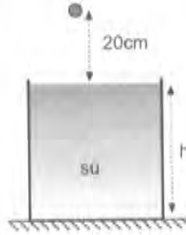
d) $x = V_{ox} \cdot t_u = 20 \cdot 4 = 80 \text{ m}$

ÇÖZÜMLÜ SORULAR

yeryüzünde hareket (atışlar)

SORU - 1

Su dolu bir kabın 20 cm yüksekliğinden serbest bırakılan bilye suyun yüzeyine çarpıp hemen suya giriyor. Bilye kabın tabanına $\frac{1}{4}$ s sonra 1 m/s hızla çarptığına göre,



a) Bilyenin su içerisindeki ivmesi kaç m/s^2 'dir?

b) Kabın yüksekliği h, kaç m'dir?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

ÇÖZÜM

a) Önce bilyenin suya çarpma hızını bulalım.

$$V_{\text{son}}^2 = V_0^2 + 2gh$$

$$V_{\text{son}}^2 = 0 + 2 \cdot 10(0,2)$$

$$V_{\text{son}}^2 = 4 \Rightarrow V_{\text{son}} = 2 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_{\text{son}} - V_{\text{ilk}}}{\Delta t} = \frac{1 - 2}{\frac{1}{4}} = -4 \text{ m/s}^2$$

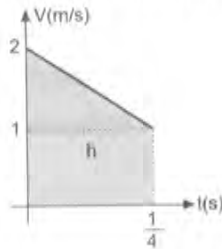
b) I. yol: Grafikte çözüm

Cismin su içerisindeki hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Doğrunun altındaki alan h yüksekliğini vereceğinden,

$$h = \frac{(1+2)}{2} \cdot \frac{1}{4}$$

$$= \frac{3}{8} \text{ m olur.}$$



II. yol: Formülle çözüm

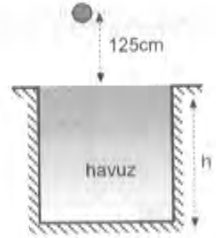
Cisme, su içerisinde kaldırma kuvveti uygulanacağından ivmeli hareket eder. Cismin alacağı yolu bulmak için daha önceden verdiğimiz zamansız hız formülünü uygularsak,

$$V^2 = V_0^2 - 2a \cdot x$$

$$(1)^2 = (2)^2 - 2 \cdot 4 \cdot h \Rightarrow h = \frac{3}{8} \text{ m olur.}$$

SORU - 2

Su dolu bir havuzun 125 cm üstünden serbest bırakılan bir cisim kabın dibine vardığı an hızı sıfır oluyor. Cisim bir anda suya girip 4 m/s^2 'lik ivme ile yavaşladığına göre, havuzun yüksekliği kaç m'dir? (Sürtünmeler önemsizdir.)



A) 1

B) 2

C) 3

D) $\frac{25}{8}$

E) $\frac{25}{2}$

ÇÖZÜM

Cisim 125 cm yükseklikten bırakıldığında suya girme hızı

$$V_s^2 = V_{\text{ilk}}^2 + 2gh$$

$$V_s^2 = 0 + 2 \cdot 10(1,25)$$

$$V_s = 5 \text{ m/s'dir.}$$

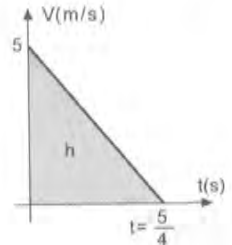
I. yol: Grafikte çözüm

Cisim suya 5 m/s hızla girip suyun dibinde hızı sıfır olduğundan cismin su içerisindeki, hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$4 = \frac{5}{t} \Rightarrow t = \frac{5}{4} \text{ s olur.}$$

Doğrunun altındaki alan h yüksekliğini vereceğinden,



$$h = \frac{5 \cdot \frac{5}{4}}{2}$$

$$= \frac{25}{8} \text{ m olur.}$$

II. yol: Formülle çözüm

Zamansız hız formülünü uygularsak,

$$V_s^2 = V_0^2 - 2ax$$

$$0 = (5)^2 - 2 \cdot 4 \cdot h \Rightarrow h = \frac{25}{8} \text{ m olur.}$$

CEVAP: D

SORU - 3

Bir cisim h kadar yüksekten V_0 hızıyla aşağı yönde düşey atıldığında 3 saniyede yere düşüyor. Cismin 2. saniyede yerden yüksekliği 55m olduğuna göre cismin;

- Yere çarpma hızı kaç m/s'dir?
- İlk hızı kaç m/s'dir?
- Atıldığı yükseklik kaç m'dir?

ÇÖZÜM

a) $h' = V_{\text{ort}} \cdot t$

$$55 = \frac{(V_0' + V_0' + 10)}{2} \cdot 1$$

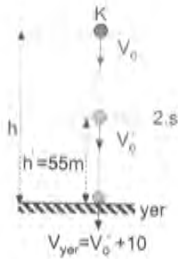
$$110 = 2V_0' + 10$$

$$100 = 2V_0' \Rightarrow V_0' = 50 \text{ m/s}$$

$$V_{\text{yer}} = V_0' + 10$$

$$= 50 + 10$$

$$= 60 \text{ m/s}$$



- b) Cisim 3 saniyede yere düştüğüne göre,

$$V_{\text{yer}} = V_0 + gt$$

$$60 = V_0 + 10 \cdot 3 \Rightarrow V_0 = 30 \text{ m/s}$$

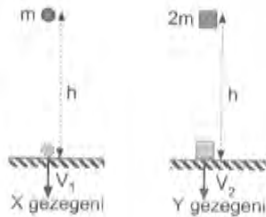
c) $h = V_0 t + \frac{1}{2} gt^2$
 $= 30 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (3)^2$
 $= 135 \text{ m}$

SORU - 4

X ve Y gezegenlerinden aynı yükseklikten serbest bırakılan m ve $2m$ kütleli cisimler sırasıyla t ve $2t$ sürede gezegenlerin yüzeylerine çarpıyorlar. **Cisimlerin gezegenlere çarpma hızları**

oranı $\frac{V_1}{V_2}$ kaçtır?

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



ÇÖZÜM

Cisimler serbest düşme hareketi yaptıklarında,

$$h = \frac{1}{2} g_X t^2 = \frac{1}{2} g_Y (2t)^2 \Rightarrow \frac{g_X}{g_Y} = 4 \text{ olur.}$$

Cisimlerin yüzeye çarpma hızları

$$V_1 = g_X \cdot t$$

$$V_2 = g_Y \cdot 2t$$

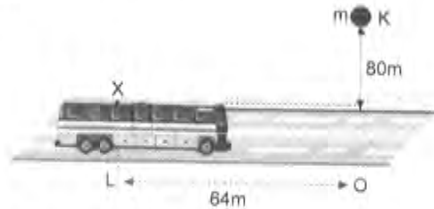
Bu hızlar oranlanırsa

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{g_X \cdot t}{g_Y \cdot 2t}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = 4 \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = 2 \text{ olur.}$$

CEVAP: D

SORU - 5



Bir araba durmakta olduğu L noktasından sabit ivme ile hızlanmaya başladığında m kütleli cisimde K noktasından serbest bırakılıyor. Cisim arabanın üzerinde X noktasına düştüğüne göre,

- Arabanın hızlanma ivmesi kaç m/s^2 'dir?
- Cismin X noktasına düştüğünde hızı kaç m/s 'dir?
- Cisim X noktasına düştüğünde arabanın hızı kaç m/s 'dir?

ÇÖZÜM

- a) Cismin arabanın üzerine düşme süresi

$$h = \frac{1}{2} gt^2 \Rightarrow 80 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2 \Rightarrow t = 4 \text{ s'dir.}$$

Arabanın hızlanma ivmesi aldığı yoldan

$$x = \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow 64 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot (4)^2$$

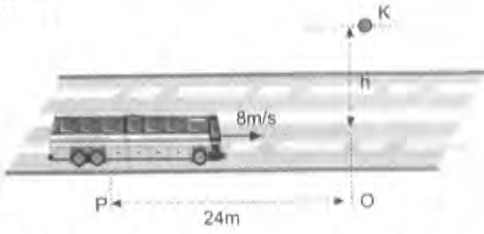
$$64 = \frac{1}{2} a \cdot 16$$

$$64 = 8a \Rightarrow a = 8 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

- b) $V = V_0 + gt = 0 + 10 \cdot 4 = 40 \text{ m/s}$ olur.

- c) $V_{\text{araba}} = V_0 + at = 0 + 8 \cdot 4 = 32 \text{ m/s}$ olur.

SORU - 6



Bir araba 8 m/s'lik hızla P noktasından geçerken 4m/s^2 'lik ivme ile hızlanmaya başlıyor. Tam bu anda K cismi h kadar yükseklikten serbest bırakılıyor. **Cisim O noktasında arabanın içine düştüğüne göre, h yüksekliği kaç m'dir?** (Arabanın boyu önemsizdir.)

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 24 E) 30

ÇÖZÜM

Cismin h yüksekliğini alma süresi, arabanın O'ya gelme süresine eşittir.

$$x = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$24 = 8t + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot t^2 \Rightarrow 2t^2 + 8t - 24 = 0$$

$$t^2 + 4t - 12 = 0$$

$$(t+6)(t-2) = 0 \Rightarrow t_1 = 2s$$

$$t_2 = -6s \text{ olur.}$$

$t = 2s$ çözümdür. Bu durumda h yüksekliği,

$$\begin{aligned} h &= \frac{1}{2} g t^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (2)^2 \\ &= 20 \text{ m olur.} \end{aligned}$$

CEVAP: C

SORU - 7

20 m/s sabit hızla yükselmekte olan balondan bir top yerdeki gözlemciye göre serbest bırakılıyor. Top 40 m/s hızla yere çarptığına göre,



- a) Topun ilk hızı kaç m/s'dir?
b) Top atıldığında balonun yerden yüksekliği kaç m'dir?
c) Top yere düştüğünde balonun yerden yüksekliği kaç m'dir?

ÇÖZÜM

- a) Yerdeki gözlemciye göre top serbest bırakılıyorsa, topun ilk hızı

$$V_g = V_b + V_{\text{top}}$$

$$0 = 20 + V_{\text{top}} \Rightarrow V_{\text{top}} = -20 \text{ m/s'dir.}$$

(-) işareti topun aşağı doğru atıldığını gösterir.

- b) Top yere 40 m/s hızla çarpmış ise,

$$V = g \cdot t \Rightarrow 40 = 10 \cdot t \Rightarrow t = 4s$$

$$h = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (4)^2 = 80 \text{ m'dir.}$$

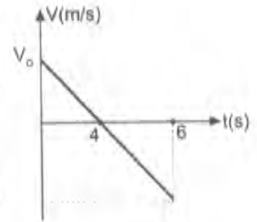
- c) 4s'de balon $x = V \cdot t = 20 \cdot 4 = 80 \text{ m}$ yol alır.

Balonun yerden yüksekliği,

$$h_{\text{max}} = 80 + 80 = 160 \text{ m olur.}$$

SORU - 8

Yerden V_0 hızı ile atılan bir cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



- a) Cismin ilk hızı kaç m/s'dir?
b) Cismin çıkabileceği maksimum yükseklik kaç m'dir?
c) Cismin 6.s'de yerden yüksekliği kaç m'dir?

ÇÖZÜM

- a) Grafikte görüldüğü gibi cismin 4. saniyede hızı sıfır olmuştur. Bu durumda,

$$t_c = \frac{V_0}{g} \Rightarrow 4 = \frac{V_0}{10} \Rightarrow V_0 = 40 \text{ m/s olur.}$$

$$b) h_{\text{max}} = \frac{V_0^2}{2g} = \frac{(40)^2}{2 \cdot 10} = 80 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} c) h &= V_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \\ &= 40 \cdot 6 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (6)^2 \\ &= 60 \text{ m olur.} \end{aligned}$$

Bu değere hız - zaman grafiğinde doğrunun altındaki alanı bularak da ulaşabiliriz.

SORU - 9

Bir cisim 100m yükseklikten düşey olarak yukarı doğru 40 m/s hızla atılıyor. Buna göre,

- Cismin yere çarpma hızı kaç m/s'dir?
- Cismin havada kalma süresi kaç s'dir?



ÇÖZÜM

- Zamansız hız formülünden,

$$V_s^2 = V_o^2 - 2gh$$

$$V_s^2 = (40)^2 - 2 \cdot 10 \cdot (-100)$$

$$V_s^2 = 1600 + 2000$$

$$V_s = 60 \text{ m/s olur.}$$

- Cismin K'den L'ye varma süresi

$$t_1 = \frac{V_o}{g} = \frac{40}{10} = 4 \text{ s}$$

L'den yere gelme süresi

$$h_1 + h = \frac{1}{2} gt_2^2$$

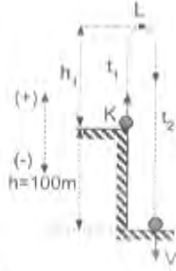
$$180 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t_2^2 \Rightarrow t = 6 \text{ s olur.}$$

Havada kalma süresi,

$$t = t_1 + t_2$$

$$= 4 + 6$$

$$= 10 \text{ s olur.}$$



ÇÖZÜM

- Taşın yere göre hızı

$$V_{to} = 30 - 20 = 10 \text{ m/s'dir.}$$

Taş önce yukarı çıkar, 1s sonra hızı sıfır olur ve serbest düşme yapar.

Taşın yere çarpma hızı,

$$V_s = V_{to} - gt$$

$$= 10 - 10 \cdot 6$$

$$= -50 \text{ m/s'dir.}$$

- 1 saniyede taş maksimum yüksekliğe çıkar. Bu yükseklik,

$$h = \frac{1}{2} gt^2$$

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

$$= 125 \text{ m}$$

Taş atıldığında balonun yerden yüksekliği ise,

$$h_{balon} = 125 - 5$$

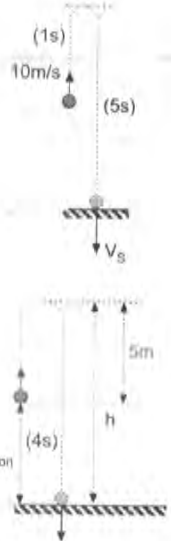
$$= 120 \text{ m olur.}$$

- Taş atıldığında balon yerden 120 m yüksektir. Taş 6s sonra yere düştüğünden bu sürede balon

$$h_1 = 30 \cdot 6 = 180 \text{ m yükselecektir}$$

Toplam yerden yüksekliği

$$h_1 = 120 + 180 = 300 \text{ m'dir.}$$



SORU - 10

Bir balon 30 m/s hızla yükselirken balonun içinden bir taş balona göre 20 m/s hızla aşağı doğru atılıyor. Taş 6s sonra yere düştüğüne göre,

- Taşın yere çarpma hızı kaç m/s'dir?
- Taş atıldığı anda balonun yerden yüksekliği kaç m'dir?
- Taş yere çarptığında balonun yerden yüksekliği kaç m'dir?



SORU - 11

h kadar yükseklikte konumu değişmeyen helikopterden bir paraşütçü kendini serbest bıraktıktan 20 s sonra paraşütünü açıyor. Paraşüt açılınca 4 m/s^2 lik ivme ile yavaşlayıp helikopterden atladıktan 1 dakika sonra yere iniyor. Buna göre,

- Paraşüt açıldığında paraşütçünün hızı kaç m/s'dir?
- Paraşütçünün yere inme hızı kaç m/s'dir?
- Helikopterin yerden yüksekliği h kaç m'dir?



ÇÖZÜM

- a) Paraşütçü atladıktan 20 s sonra paraşüt açıldığından paraşütçünün hızı,

$$V = V_0 + gt = 0 + 10 \cdot 20 = 200 \text{ m/s olur.}$$

- b) Paraşüt açıldıktan sonra 4 m/s^2 lik ivme ile $60 - 20 = 40$ saniye yavaşlar. Bu durumda yere çarpma hızı,

$$V_s = V - at = 200 - 4 \cdot (40) = 40 \text{ m/s'dir.}$$

- c) Paraşütçü hızlanırken aldığı yol,

$$h_1 = \frac{1}{2} g t_a^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (20)^2 = 2000 \text{ m}$$

Paraşüt açılıp, paraşütçü yavaşlamaya başladığında yere düşene kadar aldığı yol,

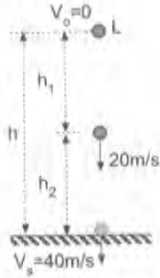
$$V_s^2 = V_0^2 - 2ah_2$$

$$(40)^2 = (200)^2 - 2 \cdot 4 \cdot h_2$$

$$1600 = 40000 - 8h_2 \Rightarrow h_2 = 4800 \text{ m}$$

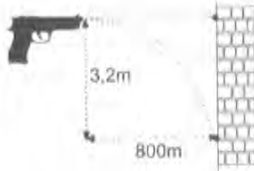
Helikopterin yerden yüksekliği,

$$\begin{aligned} h &= h_1 + h_2 \\ &= 2000 + 4800 \\ &= 6800 \text{ m'dir.} \end{aligned}$$



SORU - 12

Bir adam 800 m uzakta-ki bir noktayı hedef alarak yatay doğrultuda ateş ediyor. Mermi hedefin 3,2m altında bir noktaya saplanıyor.



Merminin silahtan çıkış hızı kaç m/s'dir?

- A) 400 B) 500 C) 600 D) 800 E) 1000

ÇÖZÜM

Mermi hedefin 3,2m aşağısına isabet ettiğinden, hedefe varma süresi,

$$h = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow 3,2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$$

$$\frac{64}{100} = t^2 \Rightarrow t = 0,8 \text{ s'dir.}$$

Yatay alınan yol,

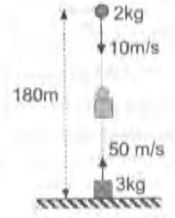
$$x = V_x \cdot t$$

$$800 = V_x \cdot 0,8 \Rightarrow V_x = 1000 \text{ m/s olur.}$$

CEVAP: E

SORU - 13

2 kg kütleli bir cisim 180 m yükseklikten 10 m/s hızla yukarıdan aşağıya atıldığı an yerden 3 kg kütleli cisim 50 m/s hızla atılıyor.



- a) İki cisim kaç s sonra karşılaşır?
- b) Cisimler karşılaştığında 2 kg kütleli cismin hızı kaç m/s'dir?
- c) Cisimler yerden kaç m yükseklikte karşılaşırlar?

ÇÖZÜM

- a) 2 kg kütleli cismin t sürede aldığı yol,

$$\begin{aligned} h_1 &= V_0 \cdot t + \frac{1}{2} g t^2 \\ &= 10t + 5t^2 \end{aligned}$$

- 3 kg kütleli cismin t sürede aldığı yol,

$$\begin{aligned} h_2 &= V_0 \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 \\ &= 50t - 5t^2 \end{aligned}$$

Karşılaşana kadar cisimlerin aldığı yolların toplamı 180 m olmalıdır.

$$h_1 + h_2 = 180$$

$$(10t + 5t^2) + (50t - 5t^2) = 180$$

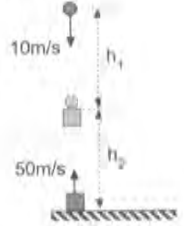
$$60t = 180 \Rightarrow t = 3 \text{ s'dir.}$$

- b) Kütleli 2 kg olan cismin yukarıdan aşağı atıldığından hızlanır. 3 kg kütle ile karşılaştığında hızı,

$$\begin{aligned} V &= V_0 + gt \\ &= 10 + 10 \cdot 3 \\ &= 40 \text{ m/s} \end{aligned}$$

- c) Cisimler 3 saniye sonra karşılaştıklarında cisimlerin yerden yükseklikleri 3 kg'lık cismin bu sürede aldığı yola eşittir.

$$\begin{aligned} h_2 &= V_0 \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 \\ &= 50 \cdot 3 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (3)^2 \\ &= 150 - 45 \\ &= 105 \text{ m'dir} \end{aligned}$$

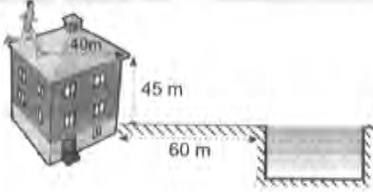


SORU - 14

45m yüksekliğindeki binanın çatısında 40 m uzak-
tan koşmaya başlayan bir çocuğun, binanın 60 m
uzağındaki havuza atlayabilmesi için hızlanma
ivmesi kaç m/s^2 olmalıdır?

- A) 2 B) 4 C) 5 D) 7 E) 10

ÇÖZÜM



Çocuk binadan yatay atlayacağı için havuza

$$h = \frac{1}{2} g t^2$$

$$45 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2 \Rightarrow t = 3s'de \text{ düşer.}$$

3s'de yatayda 60 m yol alması için atlama hızı

$$x = V_0 \cdot t$$

$$60 = V_0 \cdot 3 \Rightarrow V_0 = 20 \text{ m/s olmalıdır.}$$

Binanın üzerinde 40 m yolda bu hıza ulaşabilmesi için,

$$V_s^2 = V_0^2 + 2ax$$

$$(20)^2 = 0 + 2 \cdot a \cdot 40 \Rightarrow a = \frac{400}{80} = 5 \text{ m/s}^2$$

CEVAP: C

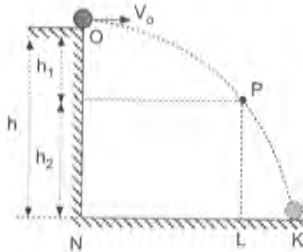
SORU - 15

Yerden h kadar yük-
seklikten V_0 hızı ile
atılan bir cisim K
noktasına düşüyor.

$$\frac{|KL|}{|LN|} = \frac{1}{2} \text{ olduğu-}$$

na göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı

kaçtır?



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

ÇÖZÜM

$\frac{|KL|}{|LN|} = \frac{1}{2}$ olduğuna göre cismin O'dan P'ye
gelme süresi $2t$ ise, P'den K'ye gelme süresi t 'dir.
Yatayda alınan yol, yatay hız sabit olduğundan
sadece zamana bağlıdır.

$$h_1 = \frac{1}{2} g (2t)^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 10 (2t)^2$$

$$= 20t^2$$

$$h = \frac{1}{2} g (3t)^2$$

$$= 45t^2$$

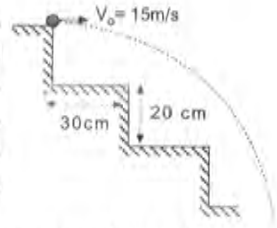
$$h_2 = h - h_1 = 45t^2 - 20t^2 = 25t^2$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{20t^2}{25t^2} = \frac{4}{5} \text{ olur.}$$

CEVAP: B

SORU - 16

Basamaklarının yük-
sekliği 20 cm, genişliği
30 cm olan bir merdi-
venin tepe noktasın-
dan bir cisim 15 m/s
hızla yatay olarak
atılıyor.



a) Cisim kaç saniye sonra merdivene düşer?

b) Cisim kaçinci merdivene düşer?

ÇÖZÜM

a) Cisim N. basa-
mağa t saniyede
düşsün. Bu du-
rumda yatayda
alınan yol,
 $x = V_0 \cdot t = N \cdot 0,3$
düşeyde aldığı yol,

$$h = \frac{1}{2} g t^2 = N \cdot 0,2 \text{ olur.}$$

Bulduğunuz bu iki ifadeyi oranlarsak,

$$\frac{15 \cdot t}{5 \cdot t^2} = \frac{N \cdot 0,3}{N \cdot 0,2}$$

$$\frac{3}{t} = \frac{3}{2} \Rightarrow t = 2s$$

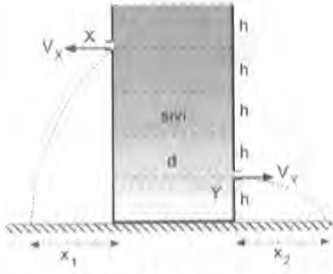
b) Yatayda alınan yol,

$$x = 15 \cdot t = N \cdot 0,3$$

$$15 \cdot 2 = N \cdot 0,3 \Rightarrow N = 100 \text{ basamağa düşer.}$$

SORU - 17

Eşit bölmeli şekildeki kap d yoğunluklu sıvı ile doludur. Özdeş X ve Y muslukları açıldığında sıvının yere düştüğü noktaların kabın kenarına olan



uzaklıkları x_1 ve x_2 'dir. $\frac{x_1}{x_2}$ oranı kaçtır?

(Sıvı seviyesinin değişmediğini kabul ediniz.)

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

ÇÖZÜM

Durgun sıvılar kaptan çıkarken akış hızı o noktadaki basıncın karekökü ile orantılıdır.

$$\left. \begin{array}{l} V_X \propto \sqrt{P_X} = \sqrt{h \cdot d} \\ V_Y \propto \sqrt{P_Y} = \sqrt{4h \cdot d} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{V_X}{V_Y} = \frac{1}{2}$$

X musluğundan akan suyun yere düşme süresi,

$$t_X \propto \sqrt{4h}$$

Y musluğundan akan suyun yere düşme süresi,

$$t_Y \propto \sqrt{h} \text{ olur.}$$

x_1 yolu,

$$x_1 = V_X \cdot t_X$$

x_2 yolu ise,

$$x_2 = V_Y \cdot t_Y \text{ 'dir.}$$

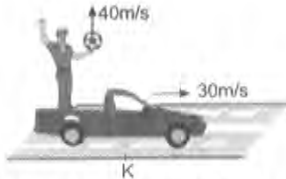
Bu yolların oranı ise,

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{V_X \cdot t_X}{V_Y \cdot t_Y} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{4h}}{\sqrt{h}} = 1 \text{ olur.}$$

CEVAP: C

SORU - 18

30 m/s hızla gitmekte olan araç K noktasından geçerken, aracın içindeki adam elindeki topu kendine göre 40 m/s hızla yukarı doğru atıyor. Tam bu anda araç 3 m/s^2 lik ivme ile düzgün hızlanmaya başlıyor. Top yere düştüğü an, araca olan uzaklığı kaç m'dir?



- A) 30 B) 40 C) 60 D) 96 E) 182

ÇÖZÜM

Aracın yatay hızı topunda yatay hızıdır. Top atıldığında araç sabit hızla gitseydi, top atıldığı noktaya düşerdi. Top atıldıktan sonra araç a ivmesi ile hızlanırsa top, $\frac{1}{2}at^2$ kadar geriye, yavaşlarsa $\frac{1}{2}at^2$ kadar ileriye düşer.

Topun yere düşme süresi,

$$t = \frac{2V_0}{g} = \frac{2 \cdot 40}{10} = 8 \text{ s}$$

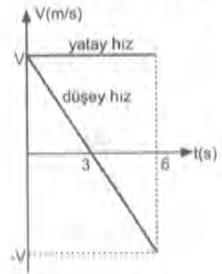
Top ile araç arasındaki yol farkı,

$$\begin{aligned} x &= \frac{1}{2}at^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot (8)^2 \\ &= 96 \text{ m olur.} \end{aligned}$$

CEVAP: D

SORU - 19

Yerden eğik olarak V_0 hızı ile atılan bir cismin hızının düşey ve yatay bileşenlerinin zamanla değişimi grafiğindeki gibidir. Buna göre cismin,



- a) İlk hızı kaç m/s'dir?
b) Çıkabileceği maksimum yükseklik kaç m'dir?
c) Menzil uzaklığı kaç m'dir?

ÇÖZÜM

a) Düşey hız 3s sonra sıfır olduğundan $t_c = 3\text{ s}$ 'dir. Cismin atıldığı an yatay hızı ile düşey hızının büyüklüğü eşittir.

$$t_c = \frac{V_{oy}}{g} \Rightarrow 3 = \frac{V_{oy}}{10} \Rightarrow V_{oy} = 30 \text{ m/s}$$

$V_{ox} = V_{oy} = 30 \text{ m/s}$ ve aralarındaki açı 90° olduğundan, $V_0 = 30\sqrt{2} \text{ m/s}$ olur.

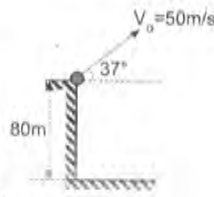
$$\text{b) } h_{\max} = \frac{V_{oy}^2}{2g} = \frac{(30)^2}{2 \cdot 10} = 45 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } x &= V_{ox} \cdot t_u \\ &= 30 \cdot 6 \\ &= 180 \text{ m olur.} \end{aligned}$$

Sizde bulduğumuz bu değerleri formülleri kullanmadan V-t grafiğinden yapmaya çalışınız.

SORU - 20

Bir cisim yerden 80 m yükseklikten şekildeki gibi 50 m/s hızla eğik olarak atılıyor.



Buna göre,

- Cisim kaç s sonra yere çarpar?
- Cismin menzil uzaklığı kaç m'dir?
- Cismin yere çarpma hızı kaç m/s'dir?

ÇÖZÜM

- Cismin atıldığı an iki hızı vardır. Birisi yatay hız V_x , diğeri düşey hız V_y 'dir.

$$V_x = V_0 \cdot \cos 37^\circ = 50 \cdot 0,8 = 40 \text{ m/s}$$

$$V_y = V_0 \cdot \sin 37^\circ = 50 \cdot 0,6 = 30 \text{ m/s}$$

$$h_1 = \frac{V_y^2}{2g} = \frac{(30)^2}{2 \cdot 10} = 45 \text{ m}$$

$$h_{\max} = 80 + 45 = 125 \text{ m}$$

Cismin maksimum yükseklikten yere düşme süresi, t_1

$$h_{\max} = \frac{1}{2} g t_1^2$$

$$125 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t_1^2 \Rightarrow t_1 = 5 \text{ s}$$

Atıldığı noktadan maksimum yüksekliğe gelme süresi, $t_ç$

$$t_ç = \frac{V_y}{g} = \frac{30}{10} = 3 \text{ s}$$

Cisim,

$$t = t_1 + t_ç = 5 + 3 = 8 \text{ s sonra yere çarpar.}$$

$$\text{b) } x = V_x \cdot t = 40 \cdot 8 = 320 \text{ m}$$

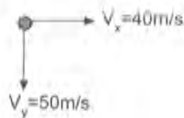
c) Cismin yere çarpma hızı,

$$V_y = g \cdot t = 10 \cdot 5 = 50 \text{ m/s}$$

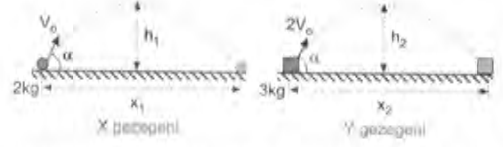
$$V^2 = V_x^2 + V_y^2$$

$$V^2 = (40)^2 + (50)^2$$

$$V = 10\sqrt{41} \text{ m/s olur.}$$



SORU - 21



X ve Y gezegenlerinin yüzeylerinden V_0 ve $2V_0$ hızları ile atılan 2 kg ve 3 kg kütleli iki cismin çıktıkları maksimum yükseklikler h_1 ve h_2 , menzil uzaklıkları x_1 ve x_2 'dir.

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{4}{9} \text{ olduğuna göre, } \frac{x_1}{x_2} \text{ oranı kaçtır?}$$

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{9}$ C) $\frac{4}{9}$ D) $\frac{9}{4}$ E) $\frac{9}{2}$

ÇÖZÜM

$$h_{\max} = \frac{V_{oy}^2}{2g} \Rightarrow h_1 = \frac{(V_0 \sin \alpha)^2}{2 \cdot g_X}$$

$$h_2 = \frac{(2V_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2 \cdot g_Y}$$

h_1 ve h_2 taraf tarafa oranlarsak,

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2 \cdot g_X} \cdot \frac{2 \cdot g_Y}{4 V_0^2 \sin^2 \alpha}$$

$$\frac{4}{9} = \frac{1}{4} \cdot \frac{g_Y}{g_X} \Rightarrow \frac{g_Y}{g_X} = \frac{16}{9} \text{ olur.}$$

Cisimlerin uçuş süreleri,

$$t_u = \frac{2V_{oy}}{g} \Rightarrow t_1 = \frac{2 \cdot V_0 \cdot \sin \alpha}{g_X}$$

$$t_2 = \frac{2 \cdot (2V_0) \cdot \sin \alpha}{g_Y}$$

t_1 ve t_2 'yi oranlarsak,

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{g_Y}{g_X} = \frac{1}{2} \cdot \frac{16}{9} = \frac{8}{9} \text{ olur.}$$

Menzil uzaklıkları,

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{V_0 \cdot \cos \alpha \cdot t_1}{2V_0 \cdot \cos \alpha \cdot t_2}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{t_1}{t_2}$$

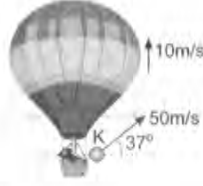
$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{8}{9}$$

$$= \frac{4}{9} \text{ olur.}$$

CEVAP: C

SORU - 22

10 m/s sabit hızla yükselmekte olan bir balondan K cismi balona göre 50 m/s hızla şekildeki gibi eğik olarak atılıyor. Cisim 12 s sonra yere düştüğüne göre,



- Cismin yere çarpma hızı kaç m/s'dir?
- Cisim atıldığında balonun yerden yüksekliği kaç m'dir?
- Cisim atıldığı noktanın yatayından kaç metre uzağa düşer?

ÇÖZÜM

a) K cisminin yatay ve düşey hızı,

$$V_{ox} = V_o \cos 37^\circ = 50 \cdot 0,8 = 40 \text{ m/s'dir.}$$

$$V_{oy} = V_o \sin 37^\circ = 50 \cdot 0,6 = 30 \text{ m/s}$$

Balondan atılan cismin yere göre hızı,

$$(V_x)_{\text{yer}} = V_{ox} = 40 \text{ m/s'dir.}$$

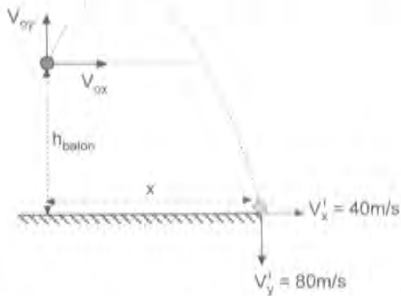
$$\begin{aligned} (V_y)_{\text{yer}} &= V_b + V_{oy} \\ &= 10 + 30 \\ &= 40 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Yatay hızı sabit kalacağından cisim yere düştüğünde yatay hızı $V_x = 40 \text{ m/s'dir.}$ Düşey hızı

$$V_y' = V_{yy} - gt = 40 - 10 \cdot 12 = -80 \text{ m/s}$$

$$V^2 = (V_x')^2 + (V_y')^2$$

$$V^2 = (40)^2 + (80)^2 \Rightarrow V = 40\sqrt{5} \text{ m/s olur.}$$

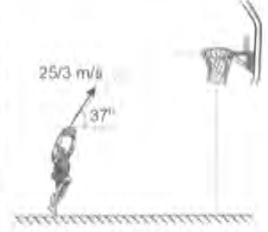


$$\begin{aligned} \text{b) } h_{\text{balon}} &= (V_y)_{\text{yer}} \cdot t - \frac{1}{2} gt^2 = 40 \cdot 12 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (12)^2 \\ &= 480 - 720 \\ &= -240 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{c) } x = V_{ox} \cdot t = 40 \cdot 12 = 480 \text{ m}$$

SORU - 23

2m boyundaki İbrahim Kutluay basket topunu başının 40 cm üzerinden $25/3 \text{ m/s}$ hızla ve yatayla 37° açı yapacak şekilde potaya atıyor. Top maksimum yüksekliğe ulaştığı anda potadan geçiyor.



Buna göre İbo'nun topu attığı an potaya olan uzaklığı kaç m'dir?

- A) $\frac{5}{3}$ B) $\frac{10}{3}$ C) 5 D) $\frac{20}{3}$ E) 15

ÇÖZÜM

İbrahim Kutluay'ın boyunun ve topu attığı yüksekliğin soruyu çözmek için bilinmesine gerek yoktur. Topun yatay ve düşey hızı,

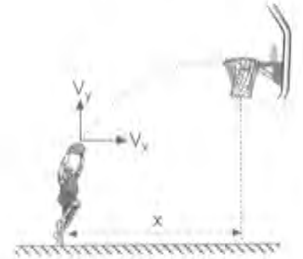
$$V_x = V_o \cdot \cos 37^\circ = \frac{25}{3} \cdot 0,8 = \frac{20}{3} \text{ m/s}$$

$$V_y = V_o \cdot \sin 37^\circ = \frac{25}{3} \cdot 0,6 = 5 \text{ m/s'dir.}$$

Top potadan geçerken maksimum yüksekliğe ulaştığından

$$t_{\frac{v}{y}} = \frac{V_y}{g} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} \text{ s}$$

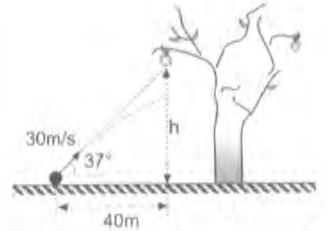
$$\begin{aligned} x &= V_x \cdot t \\ &= \frac{20}{3} \cdot \frac{1}{2} \\ &= \frac{10}{3} \text{ m'dir.} \end{aligned}$$



CEVAP: B

SORU - 24

Bir elma ağacının dalından elma düştüğü an, ağaca 40 m uzakdaki bir silah elmanın doğrultusunda 30 m/s hızla ateşleniyor.



Mermi elmaya çarptığına göre, elmanın düştüğü dalın yüksekliği h kaç m'dir?

- A) 10 B) 20 C) 25 D) 30 E) 45

ÇÖZÜM

Merminin, düşey hızı,

$$V_y = V \cdot \sin 37^\circ = 30 \cdot 0,6 = 18 \text{ m/s}$$

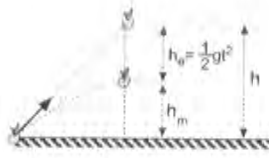
yatay hızı,

$$V_x = V \cdot \cos 37^\circ = 30 \cdot 0,8 = 24 \text{ m/s}$$

İrminin eimaya çarpması için gereken süre,

$$x = V_x \cdot t \Rightarrow t = \frac{40}{24} = \frac{5}{3} \text{ s}$$

$$\begin{aligned} h &= h_m + h_e \\ &= V_y t - \frac{1}{2} g t^2 + \frac{1}{2} g t^2 \\ &= 18 \cdot \frac{5}{3} \\ &= 30 \text{ m} \end{aligned}$$

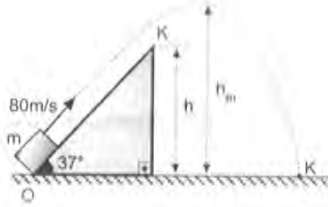


CEVAP: D

SORU - 25

Sürtünmesiz eğik düzlemin tabanındaki O noktasından eğik düzleme paralel olarak 80 m/s hızla atılan m kütleli cisim 5 saniye sonra K noktasına varıyor. Buna göre cismin,

- K noktasındaki hızı kaç m/s'dir?
- Çıkabileceği maksimum yükseklik, $h_{\max}$ kaç m'dir?



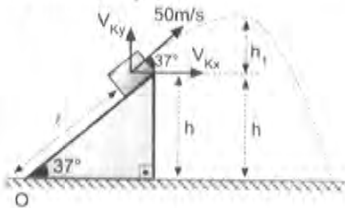
ÇÖZÜM

- Cisim eğik düzlem üzerinde hareket ederken sahip olacağı yavaşlama ivmesi,

$$a = g \cdot \sin \alpha = g \cdot \sin 37^\circ = 10 \cdot 0,6 = 6 \text{ m/s}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Cismin K'deki hızı, } V_K &= V_o - at \\ &= 80 - 6 \cdot 5 \\ &= 50 \text{ m/s olur.} \end{aligned}$$

- Eğik düzlemin boyu;



$$V_s^2 = V_o^2 - 2a \cdot \ell$$

$$(50)^2 = (80)^2 - 2 \cdot 6 \cdot \ell$$

$$2500 = 6400 - 12\ell \Rightarrow \ell = 325 \text{ m'dir.}$$

$$h = \ell \sin 37^\circ = 325 \cdot 0,6 = 195 \text{ m}$$

Cismin K noktasında iken iki hızı vardır.

$$\text{Yatay, } V_{Kx} = V_K \cdot \cos 37^\circ = 50 \cdot 0,8 = 40 \text{ m/s}$$

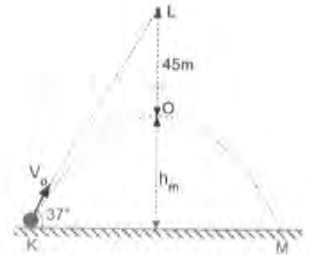
$$\text{Düşey, } V_{Ky} = V_K \cdot \sin 37^\circ = 50 \cdot 0,6 = 30 \text{ m/s}$$

$$h_1 = \frac{V_{Ky}^2}{2g} = \frac{(30)^2}{2 \cdot 10} = 45 \text{ m}$$

$$h_m = h_1 + h = 45 + 195 = 240 \text{ m}$$

SORU - 26

Bir cisim yerden KL doğrultusunda V_o hızı ile eğik atılıyor. Cisim şekildeki yörüngeyi izleyerek M noktasında yere düşüyor.



Sürtünmeler önemsiz olduğuna göre |KM| uzunluğu kaç m'dir?

- 80
- 100
- 160
- 240
- 320

ÇÖZÜM

Cisim K'den atıldığında V_o hızının bileşenleri,

$$V_{ox} = V_o \cdot \cos 37^\circ$$

$$V_{oy} = V_o \cdot \sin 37^\circ \text{ olur.}$$

Cisim KL doğrultusunda atılıp O noktasından geçtiğinden, cismin K'den O'ya gelme süresi L'den serbest bırakılan bir cismin O'ya gelme süresine eşittir.

Bu durumda,

$$h = \frac{1}{2} g t^2$$

$$45 = \frac{1}{2} 10 t^2 \Rightarrow t = 3 \text{ s olur.}$$

Cismin K'den L'ye gelme süresi $t_\phi = 3 \text{ s olur.}$

$$t_\phi = \frac{V_{oy}}{g}$$

$$3 = \frac{V_o \cdot \sin 37^\circ}{10}$$

$$30 = V_o \cdot 0,6 \Rightarrow V_o = 50 \text{ m/s olur.}$$

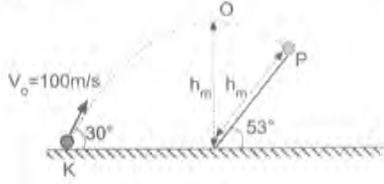
$$V_{ox} = V_o \cdot \cos 37^\circ = 50 \cdot 0,8 = 40 \text{ m/s ve}$$

$$t_{\text{uçuş}} = 6 \text{ s olduğundan}$$

$$x_{\text{men}} = x_{KM} = V_{ox} \cdot t_u = 40 \cdot 6 = 240 \text{ m olur.}$$

CEVAP: D

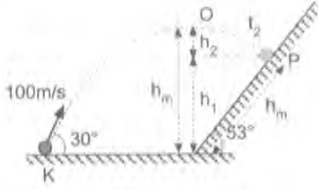
SORU - 27



K noktasından yatayla 30° açı yapacak şekilde 100 m/s hızla eğik atılan cisim P noktasına çarpıyor. Cismin O'dan P'ye gelme süresi kaç s'dir?

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

ÇÖZÜM



Cismin K'den O'ya gelme süresi t_1 , O'dan P'ye gelme süresi t_2 olsun. Bu durumda,

$$t_1 = \frac{V_{oy}}{g} = \frac{V_o \sin 30^\circ}{g} = \frac{100 \cdot \frac{1}{2}}{10} = 5\text{ s}$$

$$h_{\max} = \frac{V_{oy}^2}{2g} = \frac{(50)^2}{2 \cdot 10} = \frac{2500}{20} = 125\text{ m}$$

$$h_1 = h_m \cdot \sin 53^\circ = 125 \cdot 0,8 = 100\text{ m}$$

$$h_2 = h_m - h_1$$

$$= 125 - 100$$

$$= 25\text{ m}$$

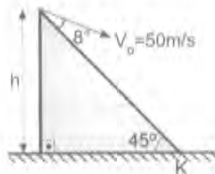
$$h_2 = \frac{1}{2}gt^2$$

$$25 = \frac{1}{2}10t_2^2 \Rightarrow t_2 = \sqrt{5}\text{ s olur}$$

CEVAP: D

SORU - 28

Şekildeki gibi eğik düzlemin tepesinden 50 m/s hızla atılan bir cisim K noktasına düşüyor. Eğik düzlemin yüksekliği h kaç m'dir?



- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 80

ÇÖZÜM

$$V_{ox} = V_o \cdot \cos 37^\circ$$

$$= 50 \cdot 0,8 = 40\text{ m/s}$$

$$V_{oy} = V_o \cdot \sin 37^\circ$$

$$= 50 \cdot 0,6 = 30\text{ m/s}$$

Cismin yatayda ve düşeyde aldığı yollar eşittir. Bu durumda,

$$x = V_{ox} \cdot t = 40 \cdot t$$

$$h = V_{oy} \cdot t + \frac{1}{2}gt^2 = 30 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 10t^2 = 30t + 5t^2$$

$$x = h$$

$$40t = 30t + 5t^2$$

$$10t = 5t^2 \Rightarrow t = 2\text{ s olur}$$

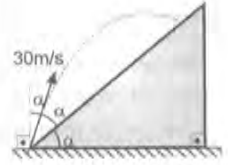
$$h = 30t + 5t^2 = 30 \cdot 2 + 5 \cdot (2)^2 = 80\text{ m olur}$$

CEVAP: E

SORU - 29

Şekildeki gibi eğim açısı α olan eğik düzlem ile α açısı yapacak şekilde 30 m/s hızla atılan bir cisim eğik düzlemin üzerinde kaç m yükseğe çarpar?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 45



ÇÖZÜM

$$3\alpha = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ\text{ dir}$$

$$V_x = V \cdot \cos 60^\circ$$

$$= 30 \cdot \frac{1}{2}$$

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

$$V_y = V \cdot \sin 60^\circ$$

$$= 30 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 15\sqrt{3}\text{ m/s}$$

30° 'nin karşısı x ise 60° 'nin karşısı $x\sqrt{3}$ 'tür.

$$h = V_y t - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow \frac{x}{x\sqrt{3}} = \frac{15\sqrt{3} \cdot t - 5t^2}{15t}$$

$$R = V_x \cdot t$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{15\sqrt{3} - 5t}{15}$$

$$15 \cdot 3 - 5\sqrt{3} \cdot t = 15 \Rightarrow t = 2\sqrt{3}\text{ s}$$

$$h = V_y t - \frac{1}{2}gt^2 = 15\sqrt{3} \cdot (2\sqrt{3}) - 5 \cdot (2\sqrt{3})^2$$

$$= 90 - 60 = 30\text{ m}$$

CEVAP: D

1. Serbest bırakılan bir cisim yere 3 s de düşüyor.
Buna göre cismin bırakıldığı yükseklik kaç m dir?

A) 20 B) 45 C) 60 D) 80 E) 125

2. Serbest bırakılan bir cisim yere çarpmadan önceki son saniye içerisinde 65 m düşüyor.
Buna göre cisim yere kaç m/s hızla çarpar?

A) 45 B) 60 C) 70 D) 75 E) 80

3. Serbest bırakılan bir cisim yere düşene kadar geçen sürenin ilk $\frac{1}{3}$ lük bölümünde h_1 , son $\frac{1}{3}$ lük bölümünde h_2 kadar düşüyor.
Buna göre h_1/h_2 kaçtır?

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

4. Yarıçapı 2 cm olan küresel bir cismin ağırlığı 24 N dir.
Cisim ile hava arasındaki sürtünme katsayısı 200 kg/m^3 olduğuna göre, cisim havada en fazla kaç m/s hızla düşer?

($\pi=3$)

A) 5 B) 7 C) 9 D) 10 E) 12

5. Yatay 20 m/s hızla atılan bir cisim atıldığı yerin 60 m ilerisine düşüyor.
Buna göre bu cisim kaç m yüksekten atılmıştır?

A) 80 B) 75 C) 60 D) 50 E) 45

6. Bir cisim 80 m yükseklikten yatay atıldığında 20 m öteye düşüyor.
Buna göre cismin atılma hızı kaç m/s dir?

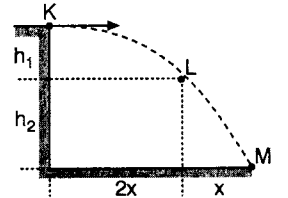
A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

7. 30 m/s hızla yatay atılan cisim yere 50 m/s hızla çarpıyor.
Buna göre cisim yatayda kaç m yol giderek düşmüştür?

A) 80 B) 120 C) 140 D) 170 E) 200

8. K noktasından yatay atılan cisim L noktasından geçip M noktasına düşüyor.

KL ve LM noktalarının yükseklik farkı h_1 ve h_2 olduğuna göre h_1/h_2 oranı kaçtır?



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



9. Bir cisim 10 m/s hızla düşey aşağı yönde atıldığında 2 s de yere düşüyor.

Cismin atıldığı yerin yerden yüksekliği kaç m dir?

A) 25 B) 30 C) 35 D) 40 E) 45

10. Aşağı sabit hızla inen bir balonda bulunan çocuk balon yerden 40 m yüksekten elindeki elma şekerini düşürüyor.

Şeker yere 30 m/s hızla çarptığı anda balon yerden kaç m yüksektedir?

A) 35 B) 30 C) 25 D) 24 E) 20

11. Bir uçurum kenarında duran adam 10 m/s hızla düşey yukarı yönde bir taş atıyor.

Taş yere 5 s de düştüğüne göre uçurum kaç m yüksekliktedir?

A) 175 B) 150 C) 100 D) 75 E) 50

12. Yerden 37° açıyla eğik atılan bir cisim 6 s sonra atıldığı yüksekliğe geri dönüyor.

Buna göre cismin atılma hızı kaç m/s dir?

A) 50 B) 40 C) 30 D) 25 E) 10

13. 50 m/s hızla eğik atılan cismin hareketi süresince hızı en az 30 m/s oluyor.

Buna göre bu cisim atıldığı yerden en fazla kaç m yüksekliğe çıkmıştır?

A) 60 B) 80 C) 100 D) 120 E) 150

14. Yerden 37° ve 53° açılarla eğik atılan X ve Y cisimleri aynı uzaklığa düşüyor.

Buna göre bu cisimlerin atılma hızlarının büyüklükleri oranı kaçtır?

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

15. Bir cisim yerden 15 m yüksekten bir balkona atıldığında balkonun içine düşebilmesi için cismin yatayla 30° açı yapacak biçimde atılması gerekiyor.

Bu cismin balkona 3 s de düşmesi için kaç m/s hızla atılması gerekir?

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

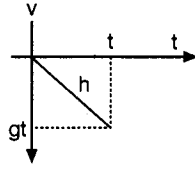
1. Serbest bırakıldığında yere 3 s de gelen bir cismin bırakıldığı yükseklik

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (3)^2$$

$$h = 45 \text{ m}$$

dir.



(Cevap B)

2. Serbest bırakılan cismin ivmesi 10 m/s^2 olduğundan hızı her saniyede 10 m/s artar.

Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Cismin yere çarpmadan 1 s önceki hızı ise

$$h = V_{\text{ort}} \cdot t$$

$$65 = \frac{v + (v + 10)}{2} \cdot 1$$

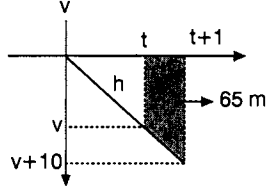
$$v = 60 \text{ m/s} \text{ dir.}$$

Cismin yere çarpma hızı

$$v_2 = v + 10 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 60 \text{ m/s} + 10 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 70 \text{ m/s} \text{ dir.}$$



(Cevap C)

3. Serbest bırakılan cisim düzgün hızlandığından her t sürede hızı V kadar artar.

Buna göre $3t$ sürelik serbest düşmenin ilk ve son t sürelerinde alınan yollar

$$h = V_{\text{ort}} \cdot t$$

$$h_1 = \frac{0 + v}{2} t = \frac{vt}{2}$$

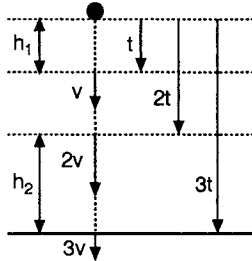
$$h_2 = \frac{2v + 3v}{2} t = \frac{5vt}{2}$$

dir.

Dolayısı ile

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{5}$$

tir.



(Cevap A)

4. Hava sürtünmesi etkisinde düşen bir cisim limit hıza ulaştığında dengededir.

$$mg = F_s$$



Buna göre cismin ulaşabileceği en büyük hız

$$mg = K \cdot A \cdot v^2$$

$$24 \text{ N} = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot (\pi r^2) \cdot v^2$$

$$24 \text{ N} = 200 \cdot 3 \cdot \frac{4}{10000} \cdot v^2$$

$$v = 10 \text{ m/s}$$

dir.

(Cevap D)

5. 20 m/s hızla yatay atılan cisim 60 m öteye

$$t = \frac{x}{v_x}$$

$$t = \frac{60}{20} \text{ s}$$

$$t = 3 \text{ s}$$

de düşer.

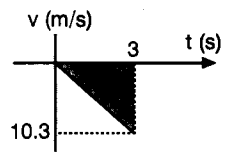
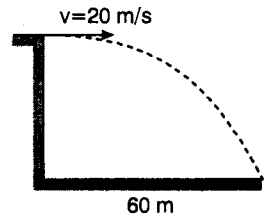
Buna göre cismin atıldığı yükseklik

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 9 \text{ m}$$

$$h = 45 \text{ m}$$

dir.



(Cevap E)

6. 80 m den yatay atılan cisim

$$h = \frac{1}{2} g t^2$$

$$80 = \frac{1}{2} 10 \cdot t^2$$

$$t = 4 \text{ s}$$

de yere düşer.

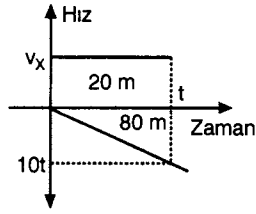
Buna göre cisim

$$v_x = \frac{x}{t}$$

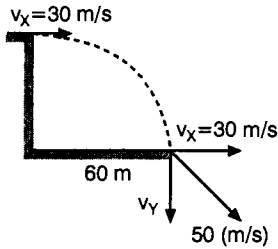
$$v_x = \frac{20 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$$

hızla yatay olarak atılmıştır.

(Cevap A)



7.



30 m/s hızla yatay atılan cisim yere 50 m/s ile çarp-
tığna göre çarpma anında düşey hızı

$$v_y = \sqrt{50^2 - 30^2}$$

$$v_y = 40 \text{ m/s}$$

dir.

Cisim 40 m/s lik düşey hızla

$$v_y = gt$$

$$40 = 10 t$$

$$t = 4 \text{ s}$$

de ulaşmıştır.

Bu sürede yatayda

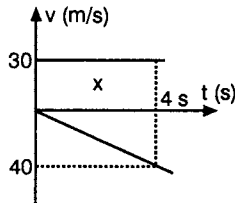
$$x = v_x t$$

$$x = 30 \cdot 4$$

$$x = 120 \text{ m}$$

ilerlemiştir.

(Cevap B)



8. Cismin KL arası geçme süresi LM arasını geçme süresinin 2 katıdır.

$$2x = v_x t_{KL}$$

$$x = v_x t_{LM}$$

$$t_{KL} = 2t_{LM} = 2t$$

Cismin düşeyde hızı düzgün arttığından h_1 ile h_2 nin ilişkisi

$$h = v_{\text{ort}} \cdot t$$

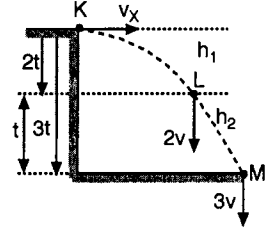
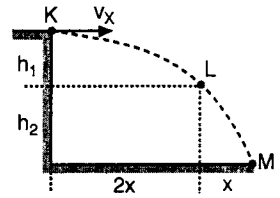
$$h_1 = \frac{0 + 2v}{2} \cdot 2t$$

$$h_2 = \frac{2v + 3v}{2} \cdot t$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{4}{5}$$

dir.

(Cevap C)



9. Aşağı düşey hızlanan bir cismin hızı her saniyede 10 m/s artar.

10 m/s hız ile atılan cismin hızı 2. s nin sonunda

$$v_2 = v_1 + gt$$

$$v_2 = 10 + 10 \cdot 2$$

$$v_2 = 30 \text{ m/s}$$

olur.

Bu sürede cismin aldığı yol

$$h = v_{\text{ort}} \cdot t$$

ya da

$$h = \frac{v_1 + v_2}{2} t$$

$$h = \frac{10 + 30}{2} \cdot 2$$

$$h = 40 \text{ m}$$

dir.

(Cevap D)

$$h = v_1 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$h = 10 \cdot 2 + 5 \cdot 4$$

$$h = 40 \text{ m}$$

10. Elma şekerinin ilk hızı balonunkine eşittir.

Bu hız

$$h = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g}$$

$$40 = \frac{900 - v_1^2}{2 \cdot 10}$$

$$v_1 = 10 \text{ m/s}$$

dir.

Şeker 40 m yüksekten

$$h = v_{\text{ort}} \cdot t$$

$$40 = \frac{10 + 30}{2} \cdot t$$

$$t = 2 \text{ s}$$

de düşer.

Balon bu sürede yere

$$x = v \cdot t$$

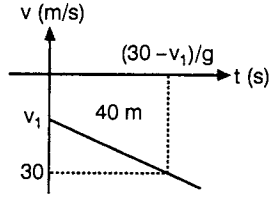
$$x = 10 \cdot 2 \text{ m}$$

$$x = 20 \text{ m}$$

yaklaşır.

Şeker yere düştüğü anda balon yerden 20 m yüksekliktedir.

(Cevap E)



12. 6 s de atıldığı yüksekliğe geri dönen cismin atılma hızının düşey bileşeni

$$t = \frac{2v_{1Y}}{g}$$

$$6 = \frac{2 \cdot v_{1Y}}{10}$$

$$v_{1Y} = 30 \text{ m/s}$$

dir.

Cisim yatayla 37° açı yapacak biçimde atıldığına göre cismin atılma hızı

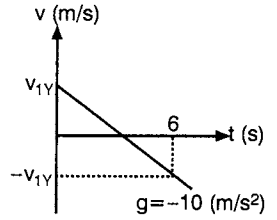
$$v_{1Y} = v_1 \sin 37^\circ$$

$$30 = v_1 \cdot 0,6$$

$$v_1 = 50 \text{ m/s}$$

dir.

(Cevap A)



11. Uçurumun yerden yüksekliği

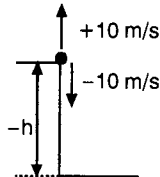
$$-h = vt - \frac{1}{2}gt^2$$

$$-h = 10 \cdot 5 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 25$$

$$-h = -75 \text{ m}$$

$$h = 75 \text{ m}$$

dir.



(Cevap D)

13. Bir cismin atıldığı hız azalıyorsa cisim yukarı doğru atılmıştır. Bu durumda hızının en küçük değeri maksimum yüksekliktedir.

Cisim eğik atılmış ise maksimum yükseklikten atılma hızının yatay bileşeni ile geçer.

Buna göre 50 m/s hızla eğik atılan cismin hızı en az 30 m/s ise bu hız yatay hızıdır.

Bu durumda atıldığındaki düşey hızı

$$v_Y = \sqrt{v^2 - v_X^2}$$

$$v_Y = \sqrt{50^2 - 30^2}$$

$$v_Y = 40 \text{ m/s}$$

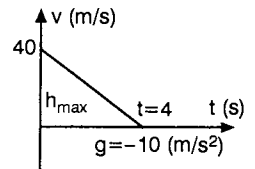
dir.

Bu hızla cisim en fazla

$$h = \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot 4$$

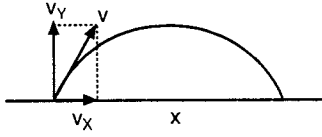
$$h = 80 \text{ m}$$

yükselir.



(Cevap B)

14. Eğik atılan bir cismin



havada kalma süresi

$$t = \frac{2v_y}{g}$$

bu sürede yataydaki yolu

$$x = v_x \cdot t$$

$$x = \frac{2v_y v_x}{g}$$

dir.

37° ve 53° açılarla eğik atılan iki cismin atılma hızları v_1 ve v_2 büyüklüğünde ise

$$x_1 = x_2$$

olduğundan atılma hızlarının oranı

$$\frac{2v_1 \sin 37^\circ \cdot v_1 \cos 37^\circ}{g} = \frac{2v_2 \sin 53^\circ \cdot v_2 \cos 53^\circ}{g}$$

$$v_1^2 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = v_2^2 \cdot 0,8 \cdot 0,6$$

$$v_1^2 = v_2^2$$

$$\frac{v_1}{v_2} = 1$$

dir.

(Cevap A)

15.

$$h = v_{1y} \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$$

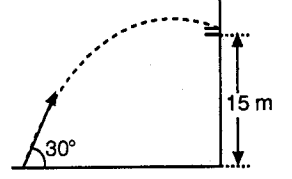
$$15 = v_1 \sin 30^\circ \cdot 3 - 5,9$$

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$v_1 = 40 \text{ m/s}$$

Cisim 15 m yüksekteki balkona 3 s de düştüğüne göre 30° açı ile 40 m/s hızla atılmıştır.

(Cevap D)



ÖZEL DURUMLAR

1. Cismin ilk hızı değiştirilmeden $\alpha = 45^\circ$ olursa
 $\sin 2\alpha = \sin 2.45 = \sin 90^\circ = 1$ olur.

Bu nedenle $x = \frac{V_0^2}{g} \sin 2\alpha$ ifadesine göre cismin yatay atış uzaklığı (menzil) en büyük olur.

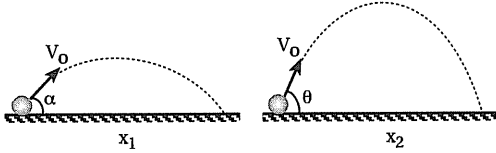
2. $\alpha = 45^\circ$ olursa;

$$x_{\max} = \frac{V_0^2}{g} \sin 2\alpha = \frac{V_0^2}{g} \text{ ise}$$

$$h_{\max} = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{V_0^2 \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2}{2g} = \frac{V_0^2}{4g} \text{ olur.}$$

Böylece, $X_{\max} = 4 h_{\max}$ olur.

3. Birbirini 90° ye tamamlayan açılarla ve eşit büyüklükte hızlarla eğik atılan iki cismin menzilleri eşit olur.



$\alpha + \theta = 90^\circ$ ise ilk hızlar eşit olduğundan

$x_1 = x_2$ olur.

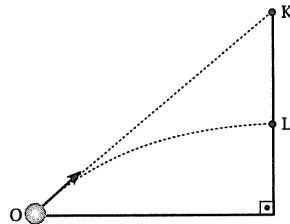
$$x_1 = 2 \frac{V_0^2}{g} \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$x_2 = 2 \frac{V_0^2}{g} \sin \theta \cdot \cos \theta$$

$\sin \alpha = \cos \theta$ ve $\sin \theta = \cos \alpha$ olduğundan

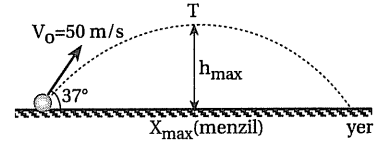
$x_1 = x_2$ sonucuna ulaşılır.

4. O - K doğrultusunda atılan cisim L noktasına çarpıyorsa O dan L ye gelme süresi K den serbest bırakılan cismin L ye gelme süresine eşit olur.



$$|KL| = \frac{1}{2} g \cdot t_{OL}^2 \text{ ile bulunur.}$$

ÖRNEK-21

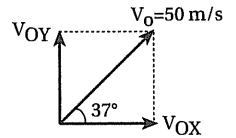


Hava sürtünmesinin önemsenmediği ortamda 50 m/s hızla eğik atılan 2 kg kütleli cisim için;

- Havada kalma süresi kaç s dir?
 - Çıkabileceği maksimum yükseklik kaç m dir?
 - Menzil uzaklığı kaç m dir?
 - 5s sonra yere göre potansiyel enerji kaç j dür?
 - 1s sonra hızının büyüklüğü kaç m/s dir?
- ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$)

ÇÖZÜM

İlk hızın yatay ve düşey bileşenleri;



$$V_{0X} = V_0 \cos 37^\circ = 50 \cdot 0,8 = 40 \text{ m/s}$$

$$V_{0Y} = V_0 \sin 37^\circ = 50 \cdot 0,6 = 30 \text{ m/s}$$

- a) Havada kalma süresi;

$$t_{uç} = \frac{2V_{0Y}}{g} = \frac{2 \cdot 30}{10} = 6 \text{ s olur.}$$

- b) Çıkabileceği maksimum yükseklik;

$$h_{\max} = \frac{V_{0Y}^2}{2g} = \frac{30^2}{2 \cdot 10} = \frac{900}{20} = 45 \text{ m olur.}$$

- c) Menzil uzaklığı ($X_{\max}$);

$$X_{\max} = V_{0X} \cdot t_{uç} = 40 \cdot 6 = 240 \text{ m olur.}$$

- d) 5s sonra yerden yüksekliği;

$$h = V_{0Y} \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2 = 30 \cdot 5 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5^2 = 25 \text{ m olur.}$$

Potansiyel enerji $E_p = m \cdot g \cdot h = 2 \cdot 10 \cdot 25 = 500 \text{ j olur.}$

- e) 1s sonra hızının büyüklüğü, yatay ve düşey hızların bileşkesi ile bulunur.

Yatay hız sabit olup $V_{0X} = 40 \text{ m/s}$ dir.

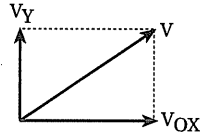
Düşey hız $V_Y = V_{0Y} - g \cdot t = 30 - 10 \cdot 1 = 20 \text{ m/s}$ olur.

$$V^2 = V_{0X}^2 + V_Y^2 = 40^2 + 20^2$$

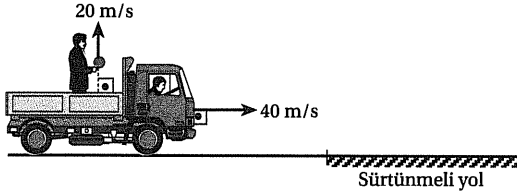
$$V^2 = 1600 + 400 = 2000$$

$$V = \sqrt{2000} = 20\sqrt{5} \text{ m/s}$$

bulunur.



ÖRNEK-22



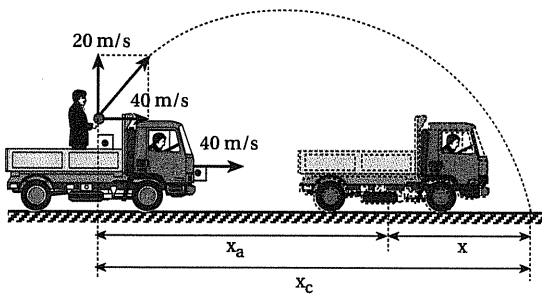
40 m/s hızla gitmekte olan arabanın üzerindeki çocuk elindeki cismi arabaya göre 20 m/s hızla düşey yukarı fırlatıyor. Tam bu anda araba sürtünmeli yola girerek 2 m/s² lik ivme ile yavaşlıyor.

Cismin atılma yüksekliği ve hava direnci önemsenmediğine göre, cisim yere çarptığında araba ile aralarındaki uzaklık kaç m olur? (g = 10 m/s²)

- A) 160 B) 144 C) 64 D) 36 E) 16

ÇÖZÜM

Cisim arabanın ilk hızını da alarak hareket edeceğinden yere göre eğik atış hareketi yapar. Arabanın aldığı yol x_a , cismininki x_c ve aralarındaki uzaklık x olsun.



Cisim düşeyde aşağıdan yukarıya düşey atış hareketi yapacaktır. Cismin yere düşme süresi;

$$t = \frac{2V_{0Y}}{g} = \frac{2 \cdot 20}{10} = 4s \text{ bulunur.}$$

Bu sürede cismin yatayda aldığı yol;

$$x_c = V_{0X} \cdot t = 40 \cdot 4 = 160 \text{ m bulunur.}$$

Bu sürede araba 2 m/s² lik ivme ile yavaşlayacağından aldığı yol;

$$x_a = V_0 t - \frac{1}{2} a t^2 = 40 \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4^2 = 144 \text{ m}$$

bulunur.

Aralarındaki uzaklık;

$$x = x_c - x_a = 160 - 144 = 16 \text{ m bulunur.}$$

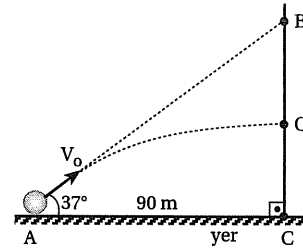
Doğru cevap: E seçeneğidir.

NOT

Cisim ile arabanın yatayda ilk hızları aynı olduğundan cisim yere düştüğünde aralarındaki uzaklık;

$$x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4^2 = 16 \text{ m şeklinde bulunabilir.}$$

ÖRNEK-23



A noktasından V_0 hızıyla şekildeki gibi B ye doğru atılan cisim 3s sonra O noktasına çarpıyor.

Hava direnci önemsenmediğine göre;

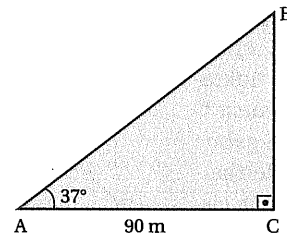
a) O noktasının yerden yüksekliği kaç m dir?

b) V_0 hızı kaç m/s dir?

$$(\sin 37^\circ = 0,6; \cos 37^\circ = 0,8; g = 10 \text{ m/s}^2)$$

ÇÖZÜM

a)



ABC dik üçgeninde 37° nin tanjantı alınırsa |BC| uzaklığı bulunabilir.

$$\tan 37^\circ = \frac{\sin 37^\circ}{\cos 37^\circ} = \frac{0,6}{0,8} = \frac{3}{4}$$

$$\tan 37^\circ = \frac{3}{4} = \frac{|BC|}{90} \Rightarrow |BC| = 67,5 \text{ m olur.}$$

A noktasından O noktasına 3s de geldiğine göre, aynı sürede B den O ya serbest düşme hareketi yapan bir cisim gelir. Böylece $|BO|$ uzaklığı,

$$|BO| = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} 10 \cdot 3^2 = 45 \text{ m bulunur.}$$

O noktasının yerden yüksekliği,

$$|OC| = |BC| - |BO| = 67,5 - 45 = 22,5 \text{ m bulunur.}$$

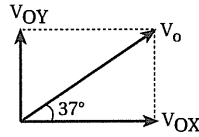
- b) Cisim 90 m lik $|AC|$ yolunu sabit hızla (V_0 m yatay bileşeni ile) alır.

$$90 = V_{0x} \cdot 3 \Rightarrow V_{0x} = 30 \text{ m/s olur.}$$

$$\cos 37^\circ = \frac{V_{0x}}{V_0}$$

$$0,8 = \frac{30}{V_0}$$

$$V_0 = \frac{30}{0,8} = 37,5 \text{ m/s bulunur.}$$



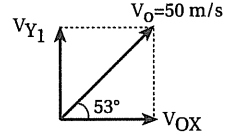
ÇÖZÜM

- a) İlk hızın yatay ve düşey bileşenleri;

$$V_{0x} = 50 \cdot \cos 53^\circ = 30$$

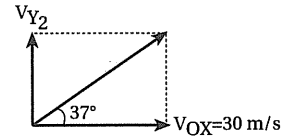
m/s

$$V_{y1} = 50 \cdot \sin 53^\circ = 40 \text{ m/s}$$



- Cismin L den geçerken hızının düşey bileşeni;

Eğik atış hareketinde yataydaki hız sabittir.



Hız vektörünün yatayla yaptığı açı 37° olduğunda vektörün yatay ve düşey bileşenleri:

$$\tan 37^\circ = \frac{0,6}{0,8} = \frac{3}{4} = \frac{V_{y2}}{30}$$

$$V_{y2} = \frac{45}{2} \text{ m/s bulunur.}$$

Düşeyde ilk ve son hızlar belli olduğundan

$$V_{y2}^2 = V_{y1}^2 - 2gh \text{ ile } h \text{ yüksekliği bulunabilir.}$$

$$\left(\frac{45}{2}\right)^2 = (40)^2 - 2 \cdot 10 \cdot h$$

$$\frac{2025}{4} = 1600 - 20h$$

$$20h = \frac{6400 - 2025}{4} = \frac{4375}{4}$$

$$h = \frac{4375}{80} = \frac{875}{16} \text{ m bulunur.}$$

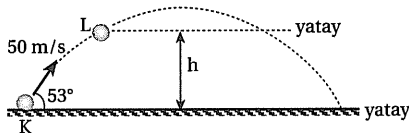
- b) K den L ye gelme süresi;

$$V_{y2} = V_{y1} - gt \text{ ile bulunur.}$$

$$\frac{45}{2} = 40 - 10 \cdot t \Rightarrow 10t = \frac{80 - 45}{2}$$

$$t = \frac{35}{20} = \frac{7}{4} \text{ s bulunur.}$$

ÖRNEK-24



Hava sürtünmesinin önemsiz olduğu ortamda yatayla 53° lik açı yapacak şekilde K noktasından eğik atılan cisim L noktasından geçerken yatayla 37° lik açı yapıyor.

- a) $|KL|$ arasındaki düşey h yüksekliği kaç m dir?

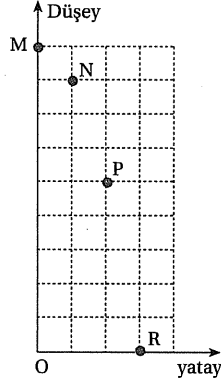
- b) K den L ye gelme süresi kaç s dir?

$$(g = 10 \text{ m/s}^2; \sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6;$$

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

ÖRNEK-25

Durgun havada, bir kubenin tepesindeki M noktasından yatay V_0 hızıyla fırlatılan cisim şekildeki N ve P noktalarından geçerek R noktasında yere çarpıyor.



Cisim atıldıktan 1s sonra N noktasından geçtiğine göre,

I. Cisim atıldıktan 2s sonra P noktasından geçer.

II. Cismin hareket süresi 9 saniyedir.

III. Cismin ivmesi zamanla artmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıklı, sürtünmeler önemsizdir.)

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

ÇÖZÜM

Cisim atıldıktan 1s sonra yatayda ve düşeyde 1 birim yer değiştirdiğine göre;

$$h = \frac{1}{2} g t^2 \text{ den } h = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1 = 5 \text{ m olur.}$$

Yatayda 5 m yol aldığına göre, V_0 hızı;

$$5 = V_0 \cdot 1 \rightarrow V_0 = 5 \text{ m/s bulunur.}$$

Cisim P den geçerken yatayda 2 birim yani 10m yol almıştır. Buna göre, $10 = 5 \cdot t$ den $t = 2s$ olur.

Cisim R noktasında yere çarpmış ve yatayda 3 birim yani 15m yol almıştır. $15 = 5 \cdot t \rightarrow t = 3s$

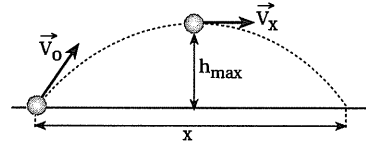
(Cismin hareket süresi)

Cisme yatayda kuvvet etkimez, düşeyde ise ağırlık etkiler. Bu nedenle ivme sabit olup g ye eşittir.

Buna göre, I ifadesi doğru, II ve III yanlıştır.

Doğru cevap: A seçeneğidir.

ÖRNEK-26



Yerden $\vec{V}_0$ hızıyla eğik atılan cismin yörüngesi şekildeki gibidir. Maksimum yükseklikteki V_x hızı ile yatayda aldığı x yolu biliniyor.

Buna göre,

I. Maksimum yükseklik ($h_{\max}$)

II. Uçuş süresi (t_u)

III. İlk hız (V_0)

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

(Hava sürtünmesi önemsizdir.)

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

ÇÖZÜM

Eğik atışta yatay konum değişimi; $X = V_x \cdot t_u$ dir. Bu bağıntıda X ve V_x bilindiğinden t_u bulunur.

$h_{\max} = \frac{V_y^2}{2g}$ dir. V_y ve g verilmediğinden $h_{\max}$ bulunamaz. $V_x = V_0 \cdot \cos \alpha$ bilinmediğinden V_0 hızıda bulunamaz.

Doğru cevap: B seçeneğidir.

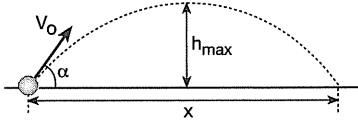
TEST - 1 (ÇÖZÜMLÜ)

1. Bir cisim yerden 30 m yükseklikten 5 m/s lik hızla, düşey olarak aşağıya doğru atılıyor.

Bu cismin atıldıktan 1 saniye sonra, yerden yüksekliği kaç m dir?

- A) 25 B) 20 C) 15 D) 10 E) 5

2.

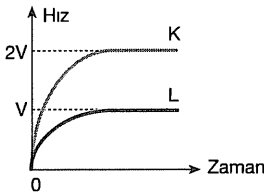


Eğik atılan cismin yörüngesi şekildeki gibidir.

$\alpha = 45^\circ$ olduğuna göre, $h_{\max}$ kaç x e eşittir?

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

3.



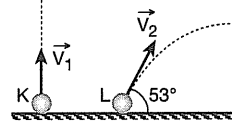
Yarıçapları eşit olan K ve L küreleri yeterli bir yük-sekte aynı yerden serbest bırakıldıklarında hız-zaman grafikleri şekildeki gibi oluyor.

Buna göre, cisimlerin kütlelerinin $\frac{m_K}{m_L}$ oranı

kaçtır? (K sabiti iki küre için aynıdır.)

- A) 6 B) 4 C) 2 D) $\sqrt{2}$ E) $\frac{1}{2}$

4.



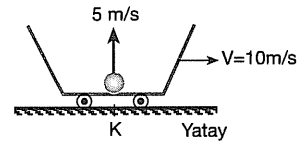
Yerden K cismi $\vec{V}_1$ hızı ile düşey yukarı doğru, L cismi de $\vec{V}_2$ hızı ile eğik olarak aynı anda şekildeki gibi atılıyor.

Cisimler yere aynı anda çarptığına göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

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

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

5.



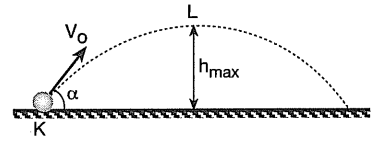
Düz bir yolda $V = 10$ m/s hızla gitmekte olan bir araba şekildeki K noktasına geldiği anda, içindeki bir cisim arabaya göre düşey olarak 5 m/s hızla yukarı doğru fırlatılıyor.

Bu cismin yatay düzlemde düştüğü noktanın, K ye uzaklığı kaç m dir?

($g = 10$ m/s², sürtünme yok)

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 30

6.



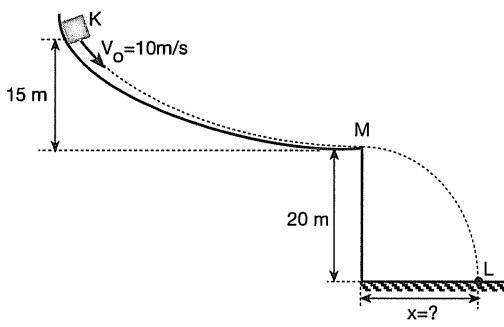
K dan V_0 ilk hızıyla eğik atılan cismin yörüngesi şekildeki gibidir. Cismin kinetik enerjisi K de E_1 , L de E_2 dir.

$\frac{E_1}{E_2} = 4$ olduğuna göre, α açısının kosinüsü

($\cos \alpha$) kaçtır?

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

7.



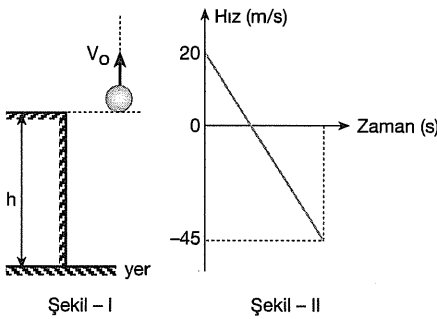
Şekildeki sürtünmesiz yolun K noktasından

$V_0 = 10 \text{ m/s}$ hızla harekete geçen cisim, L noktasında yere çarpıyor.

Buna göre, X uzaklığı kaç m dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 80

8.

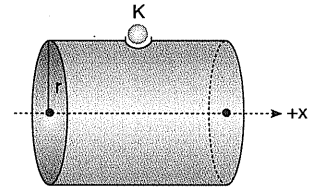


Yerden h kadar yüksekten düşey yukarı V_0 hızı ile atılan cismin yere çarpıncaya kadarki hız-zaman grafiği şekil II deki gibi oluyor.

Buna göre, cismin atıldığı h yüksekliği kaç metredir? (Sürtünmeler önemsiz, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 42 B) 58,2 C) 81,25
D) 101,25 E) 120

9.



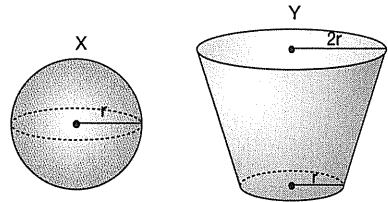
K cismi silindir üzerindeki delikten serbest bırakıldıktan sonra aynı delikten silindiri terk ediyor. Silindir, x ekseninde bir turunu 2 saniyede tamamlıyor.

K cismi aynı deliği terk edene kadar silindir 1,5 tur attığına göre, silindir yarıçapı r , kaç metredir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(Sürtünmeler önemsiz)

- A) 15 B) 22,5 C) 35 D) 42,5 E) 60

10.



Hava ortamdaki m ve $3m$ kütleli X ve Y cisimleri yeterince yüksekten serbest bırakılıyor.

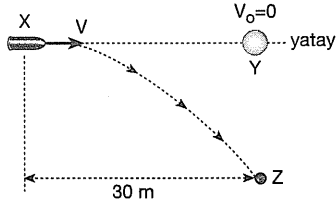
Buna göre, cisimlerin ulaşabilecekleri limit

hızların oranı $\frac{V_X}{V_Y}$ kaçtır?

(Her iki cisim K aynıdır.)

- A) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ B) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ C) $\sqrt{3}$
D) 3 E) 6

11.

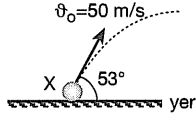


Y cismi serbest bırakıldığı anda yatay ϑ hızı ile X mermisi yatay gönderiliyor.

Cisimler Z noktasında iki saniye sonra çarpıştığına göre, merminin Y ye çarpma hızı kaç m/s dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$, sürtünmeler önemsiz)

- A) 10 B) 25 C) 40 D) 45 E) 60

12. Sürtünmesiz sistemde yerden 50 m/s lik hızla ve yatayla 53° lik açı yapacak şekilde X cismi fırlatılıyor.

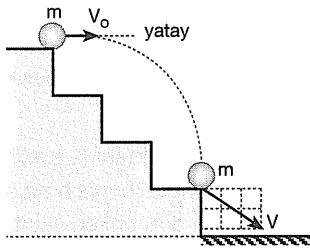


Buna göre; 4 saniye sonra cismin kinetik enerjisinin potansiyel enerjisine oranı kaç olur?

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

- A) $\frac{9}{16}$ B) 1 C) $\frac{16}{9}$ D) 2 E) 3

13.

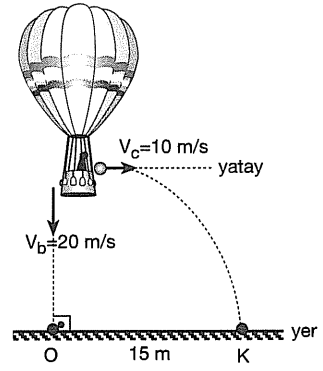


Özdeş basamaklardan oluşan merdivenin dördüncü basamağından yatay V_0 hızı ile atılan m kütleli cisim birinci basamağın uç noktasına V hız vektörü ile çarpıyor.

Buna göre, bir basamağın eninin boyuna oranı kaçtır? (Sürtünmeler önemsiz)

- A) $\frac{1}{3}$ B) 1 C) 3 D) 6 E) 9

14.



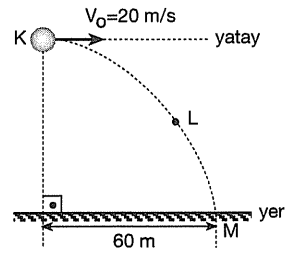
Sabit 20 m/s hızla alçalmakta olan balondan bir cisim, balona göre 10 m/s yatay hızla fırlatıldığında K noktasına çarpıyor.

|OK| arası uzaklık 15 m olduğuna göre, cisim atıldığı anda balonun yerden yüksekliği kaç metredir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$, sürtünmeler önemsiz)

- A) 32,5 B) 41,25 C) 53,6
D) 72,25 E) 85

fdd yayınları

15.



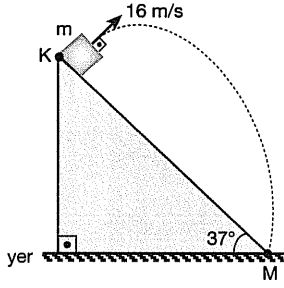
Şekildeki gibi K noktasından 20 m/s lik yatay hızla atılan cisim atıldığı noktadan yatayda 60 m uzaktaki M noktasına düşüyor.

Cisim LM aralığını 1s de aldığına göre, L noktasındaki hızı kaç m/s dir?

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

- A) $6\sqrt{2}$ B) 12 C) $15\sqrt{3}$
D) $20\sqrt{2}$ E) 40

16.



m kütleli cisim şekildeki gibi eğik düzlemin K noktasından 16 m/s lik hızla atılıyor ve şekildeki yörüngeyi izleyerek M noktasına çarpıyor.

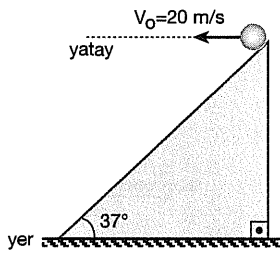
Cismin havada kalma süresi kaç saniyedir?

($\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(Sürtünmeler önemsiz)

- A) 1 B) 3 C) $\frac{16}{5}$ D) 4 E) $\frac{21}{4}$

17.

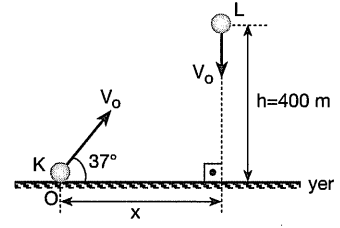


Hava direncinin önemsenmediği ortamda yatay V_0 hızı ile atılan cisim eğik düzlem üzerinde bir noktaya düştüğüne göre yatay konum değişimi kaç metredir?

($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0,6$, $\sin 53^\circ = 0,8$)

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 50 E) 60

18.



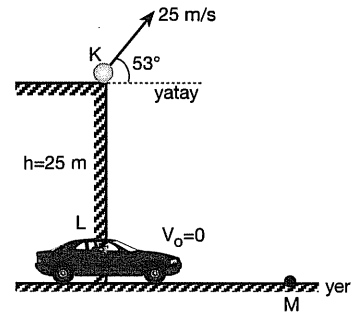
Sürtünmesiz ortamda özdeş K ve L cisimlerinden K, yer ile 37° yapacak şekilde, L ise dikey aşağı eşit büyüklükte V_0 hızı ile atılıyor.

Cisimler 5 saniye sonra çarpıştıklarına göre x uzaklığı kaç metredir?

($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 53^\circ = 0,6$, $\cos 53^\circ = 0,8$)

- A) 50 B) $\frac{127}{21}$ C) 127 D) 200 E) 225

19.



Yerden 25 m yüksekteki K cismi yatayla 53° lik açı yapacak şekilde 25 m/s hızla atıldığı anda tam altındaki L aracı durgunken sabit ivme ile hızlanıyor.

Araç ve K cismi aynı anda M noktasına vardığına göre, aracın hızlanma ivmesi kaç m/s^2 dir? ($\sin 53^\circ = 0,8$, $\cos 53^\circ = 0,6$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(Sürtünmeler önemsizdir)

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 7 E) 9

TEST - 1 (ÇÖZÜMLER)

1. Cismin 1s de kaybettiği yükseklik;

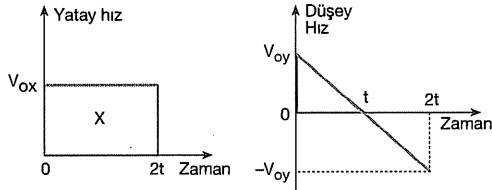
$$h = V_0 \cdot t + \frac{1}{2} g t^2 \text{ den}$$

$$h = 5 \cdot 1 + \frac{1}{2} 10 \cdot 1^2 \rightarrow h = 10 \text{ m olur.}$$

Yerden yükseklik $30 - 10 = 20 \text{ m}$ dir.

Doğru cevap: **B** seçeneğidir.

2. Cismin yatay ve düşey doğrultulardaki hareketinin hız-zaman grafiklerini şekildeki gibi çizebiliriz.



$\alpha = 45^\circ$ olduğundan $V_{ox} = V_{oy}$ dir.

Grafiklerdeki taralı alanlar x ve $h_{\max}$ u verir.

Buna göre; $h_{\max} = \frac{V_{oy} \cdot t}{2}$, $X = V_{ox} \cdot 2t$ dir.

V_{ox} yerine V_{oy} yazılırsa $X = V_{oy} \cdot 2t$ olur.

Buna göre, $h_{\max}$, $\frac{1}{4} X$ e eşit olur.

Doğru cevap: **A** seçeneğidir.

3. Grafikte K ve L kürelerinin ulaştıkları limit hızlar; K için $2V$, L için V dir.

Sürtünmeli ortamda bir cismin ulaştığı limit hız,

$$V = \sqrt{\frac{m \cdot g}{K \cdot S}} \text{ dir.}$$

Kürenin yarıçapları eşit olduğundan kesit alanları $S_K = S_L$ dir.

$$\left. \begin{aligned} 2V &= \sqrt{\frac{m_K \cdot g}{K \cdot S_K}} \\ V &= \sqrt{\frac{m_L \cdot g}{K \cdot S_L}} \end{aligned} \right\} \text{ Gerekli işlemler yapılırsa;}$$

$$\frac{m_K}{m_L} = 4 \text{ bulunur.}$$

Doğru cevap: **B** seçeneğidir.

4. Düşey yukarı doğru atılan K nin hareket süresi

$$t_K = \frac{2V_1}{g} \text{ dir.}$$

Eğik atılan L cisminin hareket süresi $t_L = \frac{2V_{2y}}{g}$ dir.

$$V_{2y} = V_2 \cdot \sin 53^\circ = 0,8 V_2$$

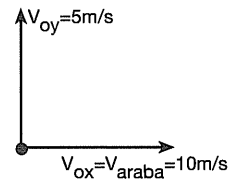
$t_K = t_L$ eşitliği verildiğinden;

$$\frac{2V_1}{g} = \frac{2 \cdot V_2 \cdot \sin 53^\circ}{g}$$

$$V_1 = V_2 \cdot 0,8 \rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{5} \text{ bulunur.}$$

Doğru cevap: **C** seçeneğidir.

5. Hareketli arabadan atılan cisim arabanın hızını da aynen alır.



Şekilde de görüldüğü gibi cismin düşey hızı 5 m/s , yatay hızı 10 m/s dir.

Bu cismin arabaya göre düşey atış hareketi, yere göre eğik atış hareketi yapar.

Cismin hareket süresi:

$$t = \frac{2V_{oy}}{g} \text{ den } t = \frac{2 \cdot 5}{10} = 1 \text{ saniye}$$

Yatay konum değişimi;

$$x = V_{ox} \cdot t \text{ den } x = 10 \cdot 1 = 10 \text{ m olur.}$$

Doğru cevap: **B** seçeneğidir.

6. $\frac{E_1}{E_2} = 4$ olduğundan $E_1 = 4E_2$ dir.

K daki kinetik enerjisi: $E_1 = \frac{1}{2} m V_0^2$ dir.

L de ($h_{\max}$ da) cismin sadece yatay hızı (V_{0x}) vardır.

L deki kinetik enerji: $E_2 = \frac{1}{2} m \cdot V_{0x}^2$ dir.

E_1 yerine $4 E_2$ yazılırsa;

$$4 E_2 = \frac{1}{2} m \cdot V_0^2$$

$$4 \cdot \frac{1}{2} m \cdot V_{0x}^2 = \frac{1}{2} m V_0^2$$

$$4 V_{0x}^2 = V_0^2 \rightarrow V_0 = 2 V_{0x} \text{ olur.}$$

V_{0x} yerine $V_0 \cdot \cos \alpha$ yazılırsa,

$$V_0 = 2 \cdot V_0 \cdot \cos \alpha \rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{2} \text{ bulunur.}$$

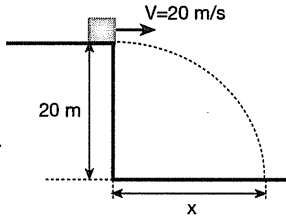
Doğru cevap: **D** seçeneğidir.

7. Cismin K'deki potansiyel ve kinetik enerjisinin toplamı, yatay düzlemdeki kinetik enerjiye eşittir. Buna göre enerji değişimi yazılırsa; M'deki hız,

$$E_{P_K} + E_{K_K} = E_K$$

$$m \cdot 10 \cdot 15 + \frac{1}{2} m \cdot 100 = \frac{1}{2} m \cdot V^2$$

$V = 20 \text{ m/s}$ bulunur.



Cismin hareket süresi; $h = \frac{1}{2} g t^2$ den

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \text{ olarak yazılabilir.}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{10}} = 2 \text{ s} \text{ bulunur.}$$

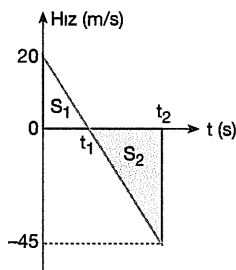
X uzaklığı:

$$X = V \cdot t \rightarrow X = 20 \cdot 2 = 40 \text{ m} \text{ olur.}$$

Doğru cevap: **D** seçeneğidir.

8. Hız-zaman grafiğinde zaman eksenini üzerindeki alan, cismin çıkarken aldığı yolu, altındaki alan ise inerken aldığı yolu verir.

Bu alanların farkı ise h yüksekliğini verecektir.



$$h = S_2 - S_1 \text{ olur.}$$

Hız-zaman grafiğinde eğim çekim ivmesi g yi verir.

$$g = \frac{20}{t_1} \Rightarrow 10 = \frac{20}{t_1}$$

$$t_1 = 2 \text{ s ve } g = \frac{45}{t_2 - t_1}$$

$$t_2 - t_1 = \frac{45}{10} = 4,5 \text{ s} \text{ olur.}$$

Bu durumda alanlar,

$$S_1 = \frac{20 \cdot 2}{2} = 20 \text{ metre}$$

$$S_2 = \frac{45 \cdot 4,5}{2} = 101,25 \text{ metre ise}$$

$$h = 101,25 - 20 = 81,25 \text{ metre bulunur.}$$

Doğru cevap: **C** seçeneğidir.

9. K cismi serbest bırakılıp aynı delikten çıkana kadar silindir 1,5 tur attığına göre 3 saniye geçmiştir.

K cismi 3 saniye serbest düşme hareketi yapar.

$$h = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 9 = 45 \text{ m} \text{ yol almıştır.}$$

$$h = 2r \Rightarrow r = 22,5 \text{ metre bulur.}$$

Doğru cevap: **B** seçeneğidir.

10. x cisminin limit hızı :

$$V_x = \sqrt{\frac{mg}{k\pi r^2}}$$

y cisminin limit hızı,

$$V_y = \sqrt{\frac{3mg}{k\pi (2r)^2}} = \sqrt{\frac{3mg}{4k\pi r^2}}$$

Buradan,

$$\frac{V_x}{V_y} = \frac{\sqrt{\frac{mg}{k\pi r^2}}}{\sqrt{\frac{3mg}{4k\pi r^2}}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ bulunur.}$$

Doğru cevap: **B** seçeneğidir.

11. Cisimler iki saniye sonra çarpıştığına göre düşeyde kazanılan hız;

$$V_y = gt = 10 \cdot 2 = 20 \text{ m/s olur.}$$

x mermisinin yatay hızı;

$$30 = v \cdot t$$

$$30 = v \cdot 2$$

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

x in y ye çarpma hızı

$$v_{\text{son}}^2 = v_x^2 + v_y^2$$

$$v_{\text{son}} = \sqrt{15^2 + 20^2} = \sqrt{225 + 400} = \sqrt{625}$$

$$v_{\text{son}} = 25 \text{ m/s bulunur.}$$

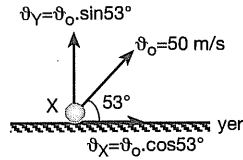
Doğru cevap: B seçeneğidir.

12. Cismin düşey hızı;

$$v_y = v_0 \cdot \sin 53^\circ$$

$$v_y = 50 \cdot 0,8$$

$$v_y = 40 \text{ m/s bulunur.}$$



$$\text{Çıkış süresi: } t_c = \frac{v_y}{g} = \frac{40}{10} = 4 \text{ s olur.}$$

Cisim 4s de yörüngenin tepe noktasında bulunacaktır.

$$h_{\text{max}} = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{(40)^2}{20} = 80 \text{ metre}$$

Cismin 4. saniyedeki potansiyel enerjisi;

$$E_p = mgh = m \cdot 10 \cdot 80 = 800 \text{ m olur.}$$

Cismin yatay hızı;

$$v_x = v_0 \cdot \cos 53^\circ = 50 \cdot 0,6 = 30 \text{ m/s dir.}$$

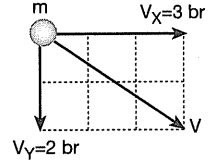
Tepe noktasındaki kinetik enerjisi ise

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_x^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (30)^2 = 450 \text{ m}$$

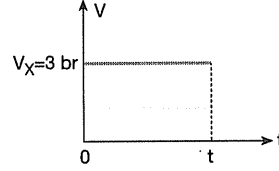
$$\frac{E_k}{E_p} = \frac{450 \text{ m}}{800 \text{ m}} = \frac{9}{16} \text{ bulunur.}$$

Doğru cevap: A seçeneğidir.

13. m kütleli cismin 1. basamağa çarptığı andaki hız vektörüne göre yatay ve düşey düzlemde hız-zaman grafiği çizilirse;



Yatay düzlemde;



Alan, alınan yola eşit olduğuna göre,

$$x = v_x \cdot t$$

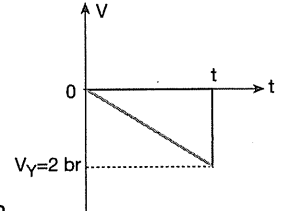
$$x = 3 \cdot t \text{ olur.}$$

Yatayda 3 basamak geçildiğine göre, bir basamağın genişliği; 1t olur.

Düşey düzlemde;

$$\text{Alan} = \frac{t \cdot 2}{2} = t$$

Alan, üç basamağın yüksekliği olduğuna göre, bir basamak yüksekliği; $\frac{t}{3}$ olur.



Buna göre, basamağın eninin boyuna oranı;

$$\frac{t}{\frac{t}{3}} \text{ ten 3 bulunur.}$$

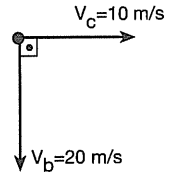
Doğru cevap: C seçeneğidir.

14. Cismin yere göre hız vektörü, şekildeki gibi olur.

Yatayda aldığı yoldan cismin uçuş süresi bulunabilir.

$$15 = 10 \cdot t$$

$$t = \frac{3}{2} \text{ saniyedir.}$$



Düşeyde cismin aldığı yol ise;

$$h = v_b \cdot t + \frac{1}{2} g t^2 \text{ den bulunabilir.}$$

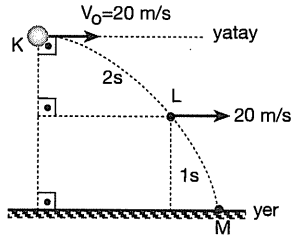
$$h = 20 \cdot \frac{3}{2} + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

$$h = 30 + \frac{45}{4}$$

$$h = \frac{165}{4} = 41,25 \text{ m bulunur.}$$

Doğru cevap: B seçeneğidir.

15.



Cismin yatayda aldığı toplam yol 60 m ve yatayda sabit hızlı hareket yapacağından toplam hareketi boyunca geçen süre;

$$x = v \cdot t$$

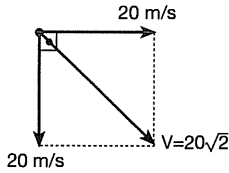
$$60 = 20 \cdot t$$

$$t = 3s \text{ dir.}$$

LM aralığını son 1s de aldığına göre, KL aralığını 2s de almıştır. O halde, L noktasına gelene kadar 2s sürede düşeyde kazandığı hız;

$$v_y = g \cdot t = 10 \cdot 2 = 20 \text{ m/s olur.}$$

L noktasındaki hızı;

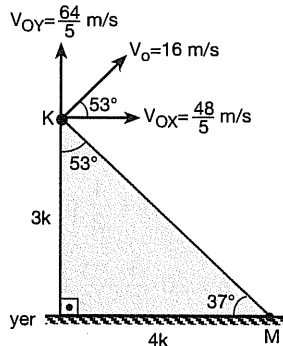


$$v = 20\sqrt{2} \text{ m/s olarak bulunur.}$$

Doğru cevap: **D** seçeneğidir.

16. Eğik düzlemde 37° nin karşısındaki uzunluk $3k$ ise, 53° nin karşısındaki uzunluk $4k$ olacaktır.

Atıldığı hız vektörünü bileşenlerine ayırarak yatay ve düşeyde aldığı yolları bulalım.



Yatayda aldığı yol

$$x = v \cdot t$$

$$4k = v_{0x} \cdot t$$

$$4k = \frac{48}{5} t$$

$$k = \frac{12}{5} t \text{ dir.}$$

Düşeyde yer değiştirme,

$$-h = v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$-3k = \frac{64}{5} t - 5t^2$$

$$-3 \cdot \frac{12}{5} t - \frac{64}{5} t = -5t^2$$

$$-\frac{100}{5} t = -5t^2$$

$$t = 4s \text{ olarak bulunur.}$$

Doğru cevap: **D** seçeneğidir.

17. Cisim eğik düzlem üzerine düşüyorsa düşeyde $3x$, yatayda $4x$ yol alıyor demektir.

Yatayda aldığı yol:

$$4x = v_0 \cdot t = 20t \quad (1)$$

Düşeyde aldığı yol:

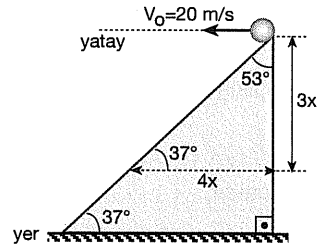
$$h = \frac{1}{2} g t^2 = 5t^2 = 3x \quad (2)$$

$$\frac{4x}{3x} = \frac{20t}{5t^2} \Rightarrow t = 3s \text{ bulunur.}$$

Yatayda alınan yol:

$$4x = 20t = 20 \cdot 3 = 60m \text{ bulunur.}$$

Doğru cevap: **E** seçeneğidir.



18. K ve L nin çarpışana kadar düşeyde aldıkları toplam yol 400 metre olmalıdır.

L nin aldığı yol

$$h_L = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

K nin aldığı yol

$$h_K = v_0 \cdot \sin 37^\circ \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 = \frac{3v_0}{5} t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$h = h_L + h_K = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 + \frac{3v_0 t}{5} - \frac{1}{2} g t^2$$

$$\frac{8v_0 \cdot t}{5} = 400 \Rightarrow \frac{8V_0 \cdot 5}{5} = 400$$

$v_0 = 50$ m/s bulunur.

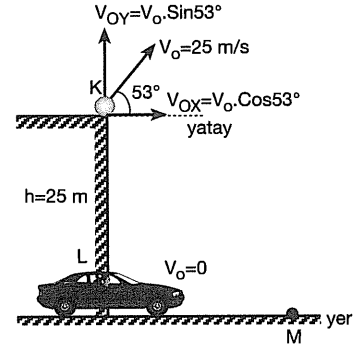
K nin yatayda aldığı yol;

$$x_K = v_0 \cdot \cos 37^\circ \cdot t$$

$$x_K = 50 \cdot \frac{4}{5} \cdot 5 = 200 \text{ m bulunur.}$$

Doğru cevap: D seçeneğidir.

19.



Cismin uçuş süresi:

$$-h = v_{oy} \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$-25 = 25 \cdot \sin 53^\circ \cdot t - \frac{1}{2} 10 \cdot t^2$$

$$-25 = 20t - 5t^2$$

$$t^2 - 4t - 5 = 0$$

$$(t + 1)(t - 5) = 0$$

$$t = 5s \text{ bulunur.}$$

K cisminin yatayda aldığı yol:

$$x = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t = 25 \cdot 0,6 \cdot 5 = 75 \text{ m}$$

L aracı 5s de 75 m yol almalı ki aynı anda M noktasına varsınlar

$$x = \frac{1}{2} a_L \cdot t^2$$

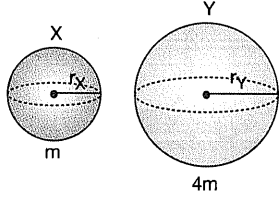
$$75 = \frac{1}{2} a_L \cdot 25$$

$$a_L = 6 \text{ m/s}^2 \text{ bulunur.}$$

Doğru cevap: C seçeneğidir.

TEST - 2 (ÇÖZÜMLÜ)

1.



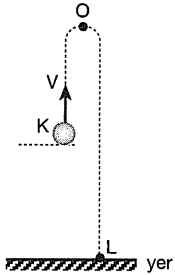
Kütleleri m , $4m$, yarıçapları r_X , r_Y olan küresel X ve Y cisimleri serbest düşmeye bırakılıyor.

Cisimlerin limit hızlarının oranı $\frac{v_X}{v_Y} = \frac{1}{2}$ ise

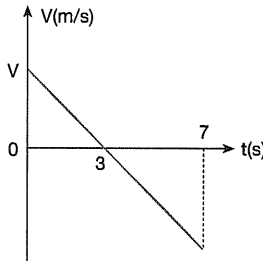
yarıçaplarının $\frac{r_X}{r_Y}$ oranı nedir?

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

2.



Şekil - I



Şekil - II

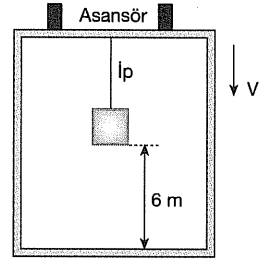
Şekil I deki K noktasından düşey V hızıyla yukarı doğru fırlatılan cismin yere düşünceye kadar geçen sürede hız-zaman grafiği Şekil II deki gibidir.

Buna göre, $\frac{|KO|}{|OL|}$ oranı nedir?

(Sürtünmeler önemsiz olup, $g = 10 \text{ m/s}^2$ dir.)

- A) $\frac{9}{16}$ B) $\frac{3}{8}$ C) $\frac{2}{5}$ D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{1}{6}$

3.

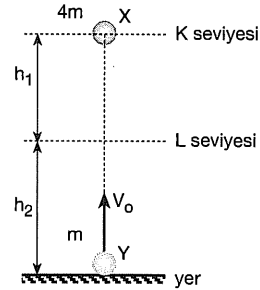


Şekildeki asansör V sabit hızıyla aşağı yönde hareket etmektedir.

Asansör 7 m/s^2 lik ivmeyle aşağı doğru hızlanmaya başladığı anda asansör tavanına bağlı olan cismin ipi kesilirse cisim kaç saniye sonra asansör tabanına düşer? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

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

4.



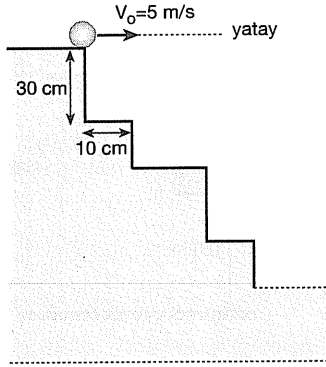
Kütleleri sırasıyla $4m$, m olan X ve Y cisimlerinden X cismi K seviyesinden serbest bırakıldığı an Y cismi yerden V_0 hızıyla düşey olarak yukarı yönde fırlatılıyor.

Cisimler L seviyesinde karşılaştıklarında kinetik enerjileri eşit olduğuna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı nedir?

(Sürtünmeler önemsiz olup, $g = 10 \text{ m/s}^2$ dir.)

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

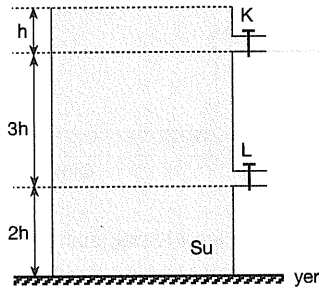
5.



Basamak yüksekliği 30 cm, genişliği 10 cm olan bir merdivenin en üst kısmından 5 m/s yatay hızla fırlatılan cisim kaçinci basamağa düşer? ($g = 10 \text{ m/s}^2$ ve sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 130 B) 150 C) 165 D) 170 E) 185

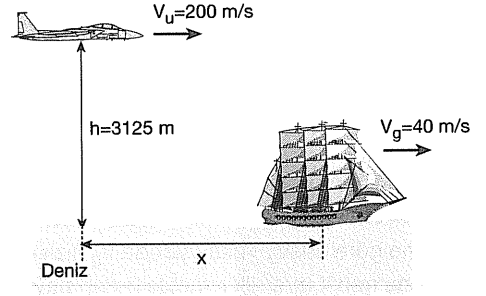
6.



Şekildeki kap su ile doludur. Özdeş K ve L muslukları aynı anda açılırsa, musluklardan akan ilk su damlalarının yere düşene kadar geçen sürede yatayda aldıkları yolların oranı $\frac{x_K}{x_L}$ nedir?

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

7.



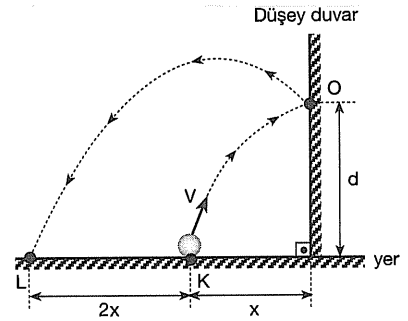
Denizden 3125 m yüksekte 200 m/s sabit hızla uçmakta olan uçak verilen konumdayken bombasını serbest bırakınca bombası 40 m/s sabit hızla gitmekte olan geminin üzerine düşmektedir.

Denizde akıntı olmadığına göre, x uzaklığı kaç km dir?

(Sürtünmeler önemsiz olup, $g = 10 \text{ m/s}^2$ dir.)

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

8.

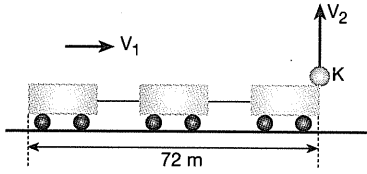


K noktasından V hızıyla eğik atılan cisim düşey duvara yerden d kadar yüksekteki O noktasında çarpıp şekildeki yolu izleyerek yere L noktasında düşüyor.

Buna göre, cismin yerden çıktığı maksimum yükseklik kaç d dir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{7}{3}$

9.



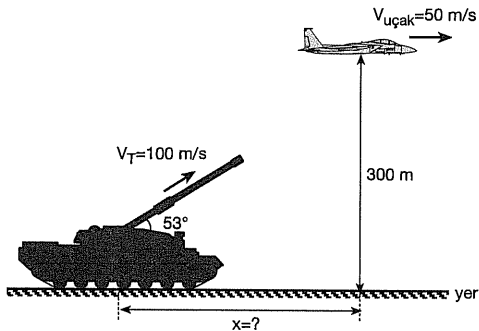
72 m uzunluğundaki bir tren sabit V_1 hızıyla hareket etmekteyken trenin K noktasından bir cisim trene göre düşey yukarı yönde V_2 hızıyla fırlatıldığında tren 4 m/s^2 lik ivmeyle hızlanmaya başlıyor.

Cismin trenin üzerine düşebilmesi için V_2 hızı en fazla kaç m/s olmalıdır?

($g = 10 \text{ m/s}^2$ ve sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 32

10.



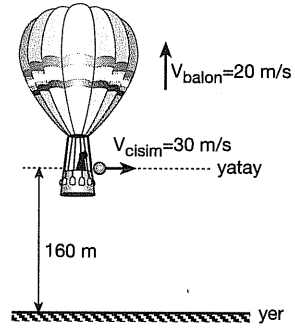
Yerden 300 m yükseklikte 50 m/s sabit hızla uçmakta olan uçak yerde durmakta olan şekildeki tankla düşürülmek isteniyor.

Tank bombayı 100 m/s hızla, namlusu yatayla 53° açı yapacak şekilde fırlattığına göre, tank ile uçak arasındaki yatay mesafe kaç m iken tank bombayı fırlatmalıdır?

($\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$, $\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0,8$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 60 veya 100 B) 60 veya 120
C) 40 veya 80 D) 60 veya 80
E) 80 veya 120

11.



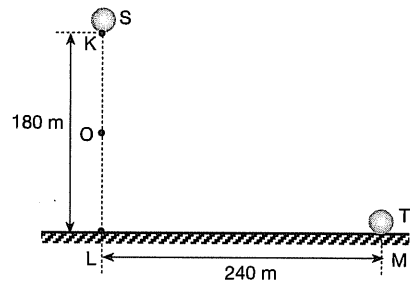
20 m/s sabit hızla yükselen bir balon yerden 160 m yükseklikteyken balon içindeki bir cisim balona göre yatay 30 m/s hızla fırlatılıyor.

Buna göre, cisim yere düştüğü an, cismin balona uzaklığı kaç m dir?

($g = 10 \text{ m/s}^2$ ve sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 250 B) 300 C) 350 D) 400 E) 420

12.



Şekildeki S cismi K noktasından serbest bırakıldığı an, T cismi M noktasından eğik olarak fırlatılıyor.

Cisimler 3s sonra O noktasında karşılaştığına göre, T cisminin fırlatılma hızı kaç m/s dir?

(Sürtünmeler önemsiz ve $g = 10 \text{ m/s}^2$ dir.)

- A) 30 B) $30\sqrt{2}$ C) 60
D) $60\sqrt{2}$ E) 100

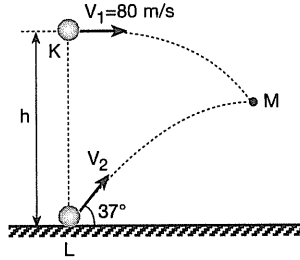
13. Aşağı yönde 20 m/s sabit hızla alçalan balonun yerden yüksekliği 75 m iken bir cisim balona göre 50 m/s hızla eğik olarak atılıyor.

Cismin havada kalma süresi 5s ise bu sürede yatayda aldığı yol kaç m dir?

($g = 10 \text{ m/s}^2$ ve sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 180 B) 200 B) 210 D) 220 E) 250

14.



Şekildeki K noktasından yatay V_1 hızıyla bir cisim atıldığı an, L noktasından eğik V_2 hızıyla başka bir cisim fırlatılıyor.

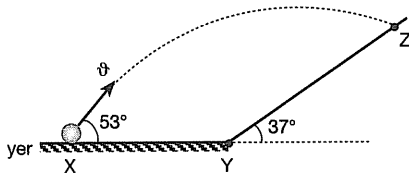
Cisimler 4s sonra M noktasında karşılaştığına göre, h yüksekliği kaç metredir?

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

$g = 10 \text{ m/s}^2$ ve sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 160 B) 180 C) 200 D) 220 E) 240

15.



X noktasından θ hızıyla fırlatılan bir cisim 6s sonra eğik düzlemin Z noktasına çarpıyor.

$|XY| = |YZ|$ ise θ hızı kaç m/s dir?

(Sürtünmeler önemsiz ve $g = 10 \text{ m/s}^2$ dir.)

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

- A) 35 B) 40 C) 45 D) 48 E) 50

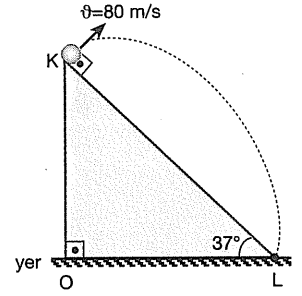
16. Şekildeki eğik düzlemin K noktasından 80 m/s hızla fırlatılan cisim eğik düzlemin L noktasına düşüyor.

Buna göre, eğik düzlemin OL kısmının uzunluğu kaç metredir?

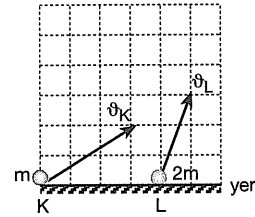
($\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$, $\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0,8$

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

- A) 840 B) 900 C) 920 D) 940 E) 960



17.



Kütleleri sırasıyla m, 2m olan K ve L cisimleri verilen hızlarla eğik olarak fırlatılıyor.

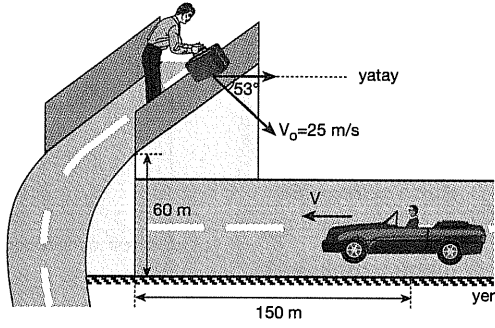
Birim kareler özdeş olduğuna göre, cisimlerin

çıkacakları maksimum yüksekliklerin $\frac{h_K}{h_L}$

oranı ve menzillerinin $\frac{x_K}{x_L}$ oranı nedir?

- | | $\frac{h_K}{h_L}$ | $\frac{x_K}{x_L}$ |
|----|-------------------|-------------------|
| A) | $\frac{2}{3}$ | $\frac{4}{9}$ |
| B) | $\frac{2}{3}$ | $\frac{2}{3}$ |
| C) | $\frac{4}{9}$ | $\frac{4}{9}$ |
| D) | $\frac{4}{9}$ | 2 |
| E) | 1 | 1 |

18.



Bir banka soyguncusu polisten kaçarken 60 m yüksekteki köprü üzerinde yakalanacağını anlayınca elindeki çantayı 25 m/s hızla ve yatayla 53° açı yapacak şekilde atıyor.

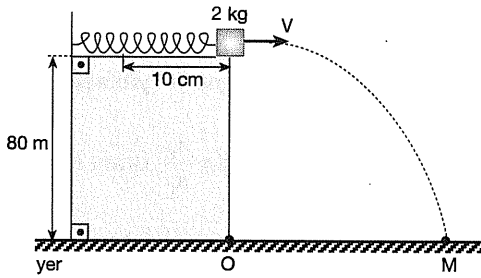
Çantanın yer düzleminde kendisine doğru sabit hızla gelen aracın içine düşebilmesi için aracın sabit V hızı kaç m/s olmalıdır?

($\sin 53^\circ = 0,8$, $\sin 37^\circ = 0,6$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(Sürtünmeler önemsiz)

A) 10 B) 15 C) 35 D) 40 E) 60

19.



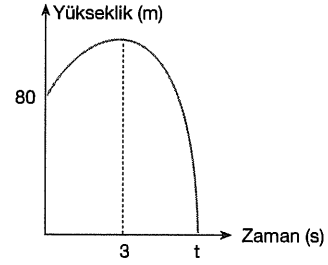
Sürtünme katsayısının 0,5 olduğu bir yüzeyde 2 kg kütleli cismin bağlı olduğu yay 10 cm sıkıştırılıp serbest bırakılıyor.

Cisim yerden 80 m yüksekten atıldığına göre, O noktasından kaç metre uzakta yere çarpar?

(yay sabiti $k = 7400 \text{ N/m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 10 B) 15 C) 24 D) 32 E) 44

20.



Yukarı yönde 30 m/s lik hızla yükselmekte olan bir balondan, balona göre yatay olarak 30 m/s lik hızla atılan bir cismin yükseklik-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Cismin yere çarpma hızı kaç m/s dir?

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

A) $5\sqrt{2}$ B) $10\sqrt{34}$ C) $20\sqrt{17}$

D) 40 E) $30\sqrt{2}$

TEST - 2 (ÇÖZÜMLER)

1. Cisimlerin ağırlıkları, havanın sürtünme kuvvetine eşit olduğu anda limit hıza ulaşırlar.

X cismi için,

$$m \cdot g = K \cdot A_X \cdot v_X^2 \text{ olur.}$$

Y cismi için,

$$4mg = K \cdot A_Y \cdot v_Y^2 \text{ olur.}$$

$$m \cdot g = K \cdot A_X \cdot v_X^2$$

$$4m \cdot g = K \cdot A_Y \cdot v_Y^2$$

$$\frac{1}{4} = \frac{r_X^2}{r_Y^2} \cdot \left(\frac{v_X}{v_Y} \right)^2$$

$$\frac{1}{4} = \frac{r_X^2}{r_Y^2} \cdot \left(\frac{1}{2} \right)^2$$

$$\frac{1}{4} = \frac{r_X^2}{r_Y^2} \cdot \left(\frac{1}{4} \right) \quad \frac{r_X}{r_Y} = 1 \text{ olur.}$$

Doğru cevap: **B** seçeneğidir.

2. Şekil II deki grafikten cismin ilk 3s de O noktasına ulaştığı ve hızının sıfır olduğu görülmektedir. Cismin hızı her saniye 10 m/s kadar azalıp sıfırlanacağı için cismin ilk hızı

$$V = V_0 - gt$$

$$0 = V_0 - 10 \cdot 3$$

$$V_0 = 30 \text{ m/s bulunur.}$$

Cismin O noktasından sonra 4s içinde yere düşeceğinden $V_{\text{son}} = 40 \text{ m/s}$ olur.

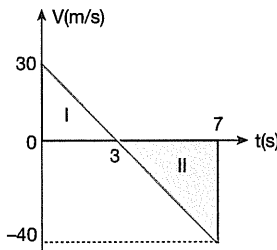
Grafikte I. bölge alanı $|KO|$

II. bölge alanı $|OL|$

uzunluğunu vereceğinden,

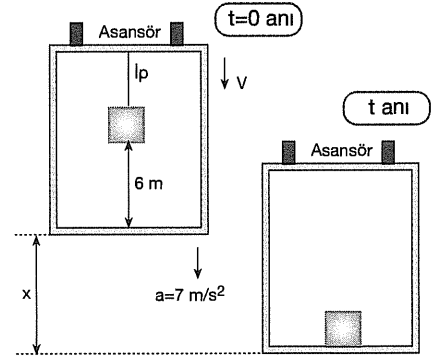
$$\frac{|KO|}{|OL|} = \frac{\frac{30 \cdot 3}{2}}{\frac{40 \cdot 4}{2}}$$

$$\frac{|KO|}{|OL|} = \frac{9}{16} \text{ olur.}$$



Doğru cevap: **A** seçeneğidir.

3.



Asansör hızlanmaya $t = 0$ anında başlasın ve t süre sonra cisim asansör tabanına düşmüş olsun.

t süresince asansör ilk hızı V olan hızlanma hareketi, cisim ise ilk hızı V olan yukarıdan aşağıya düşey atış hareketi yapar.

Asansörün t sürede aldığı yol x kadar ise cismin t sürede aldığı yol $x + 6m$ dir.

$$\text{Asansör için } x = V \cdot t + \frac{1}{2} a t^2 = V \cdot t + \frac{1}{2} 7 t^2 \quad (I)$$

$$\text{Cisim için } x + 6 = v \cdot t + \frac{1}{2} g t^2 = v \cdot t + 5 t^2 \quad (II)$$

II. denklemdaki x yerine, I. denklemdaki x değeri konulursa

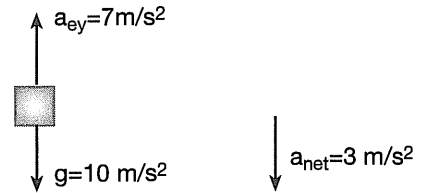
$$x + 6 = V \cdot t + 5 t^2$$

$$V \cdot t + \frac{1}{2} 7 t^2 + 6 = V \cdot t + 5 t^2$$

$$\frac{3}{2} t^2 = 6 \quad t = 2s \text{ bulunur.}$$

II. yol:

Asansör aşağı doğru $a = 7 \text{ m/s}^2$ ivmeyle hızlanırsa, cisme yukarı yönde 7 m/s^2 lik eylemsizlik ivmesi etki edecektir.



Yani cisim aşağı yönde 3 m/s^2 lik net ivmeyle asansör tabanına düşecektir.

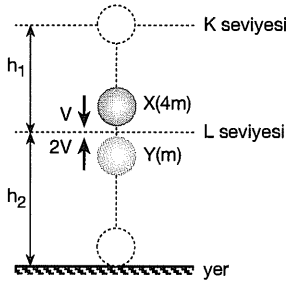
$$h = \frac{1}{2} a_{\text{net}} \cdot t^2 \text{ den}$$

$$6 = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot t^2$$

$$t = 2 \text{ s bulunur.}$$

Doğru cevap: **D** seçeneğidir.

4.



Karşılaşma anında kinetik enerjilerin eşit olabilmesi için X in hızı V ise Y nin hızının 2V olması gerekir.

Cisimler L seviyesine eşit sürelerde geldiği için X cisminin hızı V kadar artmış, Y cisminin hızı da V kadar azalmış olmalıdır. Yani Y cisminin ilk hızı $V_0 = 3V$ olmalıdır.

Cisimlerin aldıkları yollar $x = V_{ort} \cdot t$ den hesaplanıp oranlanırsa

$$h_1 = \left(\frac{0 + V}{2} \right) \cdot t$$

$$h_2 = \left(\frac{3V + 2V}{2} \right) \cdot t$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{5} \text{ olur.}$$

Doğru cevap: **E** seçeneğidir.

5. Cisim n. basamağa düşmüş olsun.

Yatayda alınan yol: $n \cdot 10 \text{ cm} = n \cdot 0,1 \text{ m}$

Düşeyde alınan yol: $n \cdot 30 \text{ cm} = n \cdot 0,3 \text{ m}$

$$\frac{n \cdot 0,1}{n \cdot 0,3} = \frac{5t}{\frac{1}{2}gt^2}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{5t}{5t^2}$$

$t = 3s$ olur.

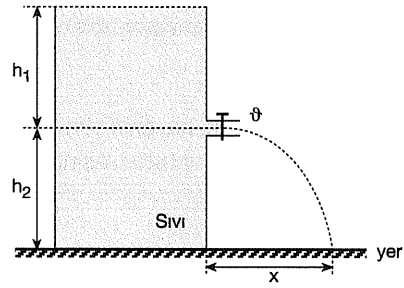
$n \cdot 0,1 = 5t$ ise

$n \cdot 0,1 = 5 \cdot 3$

$n = 150$

Doğru cevap: **B** seçeneğidir.

6.



Şekildeki musluk açılınca musluktan ilk çıkan sıvı θ hızıyla fıskırıp, yatayda x yolunu alarak yere düşsün.

Sıvının kaybettiği potansiyel enerji, kinetik enerjiye dönüşeceğinden, sıvının musluktan akış hızı,

$$\rho gh_1 = \frac{1}{2} \rho v^2$$

$$v = \sqrt{2gh_1} \text{ olur.}$$

Musluktan çıkan sıvı yatay atış hareketi yaparak yere düşeceğinden sıvının yere düşme süresi,

$$h_2 = \frac{1}{2} gt^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h_2}{g}} \text{ olur.}$$

Yatayda alınan yol

$$x = v \cdot t = \sqrt{2gh_1} \cdot \sqrt{\frac{2h_2}{g}} = 2\sqrt{h_1 \cdot h_2} \text{ olur.}$$

K musluğu için $h_1 \rightarrow h$

$h_2 \rightarrow 5h$ dir.

$$x_K = 2\sqrt{h \cdot 5h} \text{ olur.}$$

L musluğu için $h_1 \rightarrow 4h$

$h_2 \rightarrow 2h$ dir.

$$x_L = 2\sqrt{4h \cdot 2h} \text{ olur.}$$

$$\frac{x_K}{x_L} = \frac{2\sqrt{h \cdot 5h}}{2\sqrt{4h \cdot 2h}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{8}} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{5}{2}}$$

Doğru cevap: **A** seçeneğidir.

7. Bombanın yere düşme süresi $h = \frac{1}{2}gt^2$ den hesaplanırsa

$$3125 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$$

$t = 25s$ bulunur.

Gemi 25 saniyede

$x = 40.25 = 1000 \text{ m}$ yol alır.

Bombanın geminin üzerine düşmesi için bomba-
nın yatayda aldığı yol $x + 1000$ m olmalıdır.

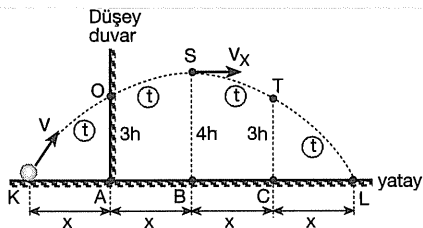
$$x + 1000 = 200.t$$

$$x + 1000 = 200.25$$

$$x = 4000 \text{ m} = 4 \text{ km}$$

Doğru cevap: **E** seçeneğidir.

8. Cisim duvara çarpmasaydı, verilen yolun simetrisini izleyerek eğik atış hareketi yapardı.



Cisim yatayda sabit hızlı hareket yaptığı için x yollarının herbirini eşit t sürelerde alacaktır.

Cisim S noktasından sonra yatay atış hareketi yapacağından düşeyde serbest düşme yapar ve önce h , sonra $3h$ kadar yol alır.

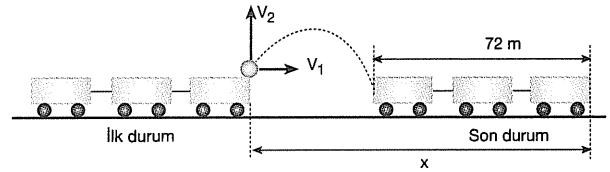
Dolayısıyla $|SB| = 4h$ ise $|TC| = 3h$ olur.

$d = 3h$ ve $h_{\max} = 4h$ olduğu için

$$h_{\max} = \frac{4d}{3} \text{ d\"ur.}$$

Doğru cevap: **C** seçeneğidir.

9. K noktasından fırlatılan cisim trene göre yukarı yönde fırlatılsa bile V_1 yatay hızına sahip olduğu için eğik atış hareketi yapar.



V_2 nin maksimum değeri sorulduğu için uçuş süresinin maksimum olduğu ve cismin trenin arka ucuna düştüğü kabul edilecektir.

Trenin aldığı yol:

$$x = V_1 \cdot t + \frac{1}{2} at^2$$

$$x = V_1 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot t^2$$

$$x = V_1.t + 2t^2 \quad (I)$$

Cismin yatayda aldığı yol:

(Sabit hızlı hareketten)

$$x - 72 = V_1 t \quad \text{(II)}$$

I. denklemde $V_1.t$ yerine $x - 72$ yazılırsa

$$x = x - 72 + 2t^2$$

$$2t^2 = 72 \rightarrow t = 6\text{s} \text{ bulunur.}$$

Cismin uçuş süresi 6s ise,

$$t_{uçuş} = \frac{2V_0}{g} \quad \text{den} \quad 6 = \frac{2V_2}{g}$$

$$6 = \frac{2 \cdot V_2}{10} \rightarrow V_2 = 30 \text{ m/s olur.}$$

Doğru cevap: **D** seçeneğidir.

- 10. Tank bombasının yatay ve düşeydeki hızları**

$$v_{TX} = 100 \cdot \cos 53^\circ = 60 \text{ m/s}$$

$$V_{TY} = 100 \cdot \sin 53^\circ = 80 \text{ m/s dir.}$$

Tank bombası yerden 300 m yüksekliğe çıktığı an uçağı düşürebilir.

$$h = V_{TY} \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$300 = 80.t - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$$

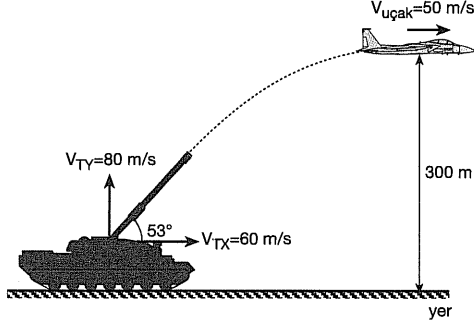
$$60 = 16t - t^2$$

$$t^2 - 16t + 60 = 0$$

$$(t - 6) \cdot (t - 10) = 0$$

$$t = 6s \text{ veya } t = 10s \text{ olur.}$$

Yani tank uçağı 6s veya 10s anlarında vurabilir.



Tank bombasının yatay hızı ile uçağın hızı arasındaki fark

$$V_{TX} - V_{uçak} = 60 - 50 = 10 \text{ m/s dir.}$$

Uçağın 6. saniyede vurulması için başlangıçtaki yatay uzaklık

$$x = V_{fark} \cdot t = 10 \cdot 6 = 60 \text{ m}$$

Uçağın 10. saniyede vurulması için başlangıçtaki yatay uzaklık

$$x = V_{fark} \cdot t = 10 \cdot 10 = 100 \text{ m olması gerekir.}$$

Doğru cevap: A seçeneğidir.

11. Cisim yatayda 30 m/s, düşeyde ise 20 m/s'lik hızla eğik atılmış olur.

$$\text{Cismin yere düşme süresi} - h = V_0 \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$$

den hesaplanırsa,

$$-160 = 20 \cdot t - 5t^2$$

$$t^2 - 4t - 32 = 0$$

$$(t - 8) \cdot (t + 4) = 0$$

$$t = 8s \text{ olur.}$$

Cismin bu sürede yatayda aldığı yol

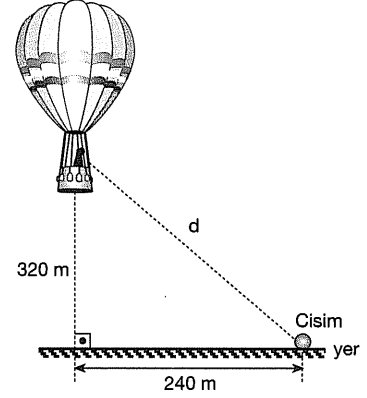
$$x = V_{cisim} \cdot t = 30 \cdot 8 = 240 \text{ m olur.}$$

Balon bu sürede,

$$y = V_{balon} \cdot t = 20 \cdot 8 = 160 \text{ m yol alır ve yerden yüksekliği}$$

$$160 \text{ m} + 160 \text{ m} = 320 \text{ m olur.}$$

Son durumda (cismin yere çarptığı an)



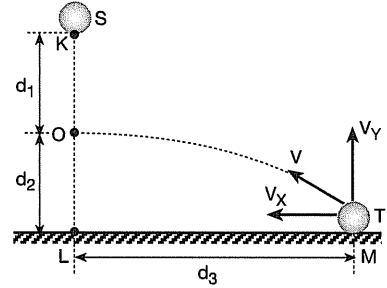
Cisim ile balon arası uzaklık (d)

$$d^2 = (320)^2 + (240)^2 \text{ den hesaplanırsa}$$

$$d = 400 \text{ m olur.}$$

Doğru cevap: D seçeneğidir.

12.



3 saniyede S cisminin düşeyde aldığı yol

$$d_1 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$d_1 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 9 = 45 \text{ m olur.}$$

$$d_1 + d_2 = 180 \text{ m ise } d_2 = 135 \text{ m dir.}$$

T cisminin düşeyde aldığı yol

$$d_2 = V_Y \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$135 = V_Y \cdot 3 - 5 \cdot 9$$

$$V_Y = 60 \text{ m/s}$$

T cisminin yatayda aldığı yol

$$d_3 = V_X \cdot t$$

$$240 = V_X \cdot 3$$

$$V_X = 80 \text{ m/s olur.}$$

T cisminin hızı

$$V^2 = V_X^2 + V_Y^2 \text{ den}$$

$$V^2 = (80)^2 + (60)^2$$

$$V = 100 \text{ m/s olur.}$$

Doğru cevap: **E** seçeneğidir.

13. Cisim atıldığı anda yere göre düşey hızı

$$-h = v_{Y(\text{yer})} \cdot t - \frac{1}{2} gt^2 \text{ den hesaplanırsa}$$

$$-75 = v_{Y(\text{yer})} \cdot 5 - 5 \cdot (5)^2$$

$$v_{Y(\text{yer})} = 10 \text{ m/s olur.}$$

Cismin balona göre düşey hızı

$$v_{Y(\text{balon})} = v_{Y(\text{yer})} - v_{\text{Balon}}$$

$$v_{Y(\text{balon})} = 10 - (-20) = 30 \text{ m/s dir.}$$

Buna göre cismin atıldığı andaki yatay hızı (v_X)

$$(50)^2 = (30)^2 + (v_X)^2$$

$$v_X = 40 \text{ m/s olur.}$$

Cismin 5s de yatayda aldığı yol

$$X = v_X \cdot t \text{ den}$$

$$X = 40 \cdot 5 = 200 \text{ m olur.}$$

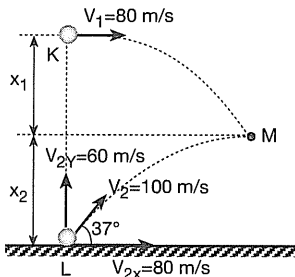
Doğru cevap: **B** seçeneğidir.

14. Cisimlerin aynı sürede yatayda aldıkları yolların eşit olabilmesi için V_2 nin yatay bileşeninin de 80 m/s olması gerekir.

$$\text{Yani } V_{2x} = V_2 \cdot \cos 37^\circ = 80$$

$$V_2 \cdot 0,8 = 80$$

$$V_2 = 100 \text{ m/s olur.}$$



K den atılan cismin düşeyde aldığı yol,

$$x_1 = \frac{1}{2} gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 16 = 80 \text{ m}$$

L den atılan cismin düşeyde aldığı yol

$$x_2 = v_{2y} \cdot t - \frac{1}{2} gt^2 = 60 \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (4)^2$$

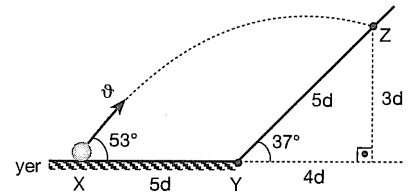
$$x_2 = 240 - 80 = 160 \text{ m}$$

$$h = x_1 + x_2 \text{ ise}$$

$$h = 80 + 160 = 240 \text{ m}$$

Doğru cevap: **E** seçeneğidir.

15.



Cismin Z noktasına varana kadar yatayda aldığı yol 9d, düşeyde aldığı yol ise 3d dir.

Yatayda alınan yol,

$$9d = v \cdot \cos 53^\circ \cdot t$$

$$9d = v \cdot 0,6$$

$$9d = 3,6v \quad (I)$$

Düşeyde alınan yol,

$$3d = v \cdot \sin 53^\circ \cdot t - \frac{1}{2} gt^2$$

$$3d = v \cdot 0,8 - 5 \cdot (6)^2$$

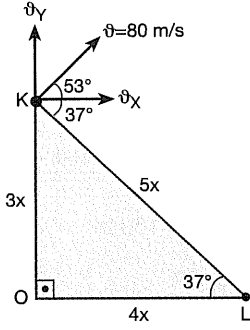
$$3d = 4,8v - 180 \quad (II)$$

(I) ve (II). denklem oranlanırsa

$$\frac{9d}{3d} = \frac{3,6v}{4,8v - 180} \rightarrow v = 50 \text{ m/s olur.}$$

Doğru cevap: **E** seçeneğidir.

16.



$$v_y = v \cdot \sin 53^\circ = 80 \cdot 0,8 = 64 \text{ m/s}$$

$$v_x = v \cdot \cos 53^\circ = 80 \cdot 0,6 = 48 \text{ m/s}$$

Düşeyde alınan yol

$$-h = v_y \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 \text{ den}$$

$$-3x = 64t - 5t^2 \text{ olur.}$$

Yatayda alınan yol

$$x = v_x \cdot t \text{ den}$$

$$4x = 48t \text{ olur.}$$

Bu yollar oranlanırsa

$$\frac{-3x}{4x} = \frac{64t - 5t^2}{48t}$$

$$\frac{-3}{4} = \frac{64 - 5t}{48} \rightarrow -36 = 64 - 5t$$

$$5t = 100$$

$$t = 20 \text{ s olur.}$$

$$4x = 48t \text{ ise } 4x = 48 \cdot 20$$

$$x = 240 \text{ m olur.}$$

$$|OL| = 4x = 4 \cdot 240 = 960 \text{ m bulunur.}$$

Doğru cevap: **E** seçeneğidir.

17. Cisimlerin kütleleri uçuş süresi ve maksimum yüksekliği etkilemez.

Maksimum yükseklikler

$$h_{\max} = \frac{v_{0y}^2}{2g} \text{ ile hesaplanır. } (v_{0y} \rightarrow \text{Düşey hızı})$$

Yani cisimlerin düşey hızlarının kareleri çıkacakları maksimum yükseklikler hakkında bilgi verir.

Dolayısıyla

$$\frac{h_K}{h_L} = \frac{(v_{Ky})^2}{(v_{Ly})^2} = \frac{(2v)^2}{(3v)^2} = \frac{4}{9} \text{ olur.}$$

Menziller

$t_{\text{uçuş}} = \frac{2v_{0y}}{g}$ ile hesaplanır. Yani cisimlerin düşey hızları, uçuş süreleri hakkında bilgi verir.

$$\text{Yani } t_{\text{uçuş}}(K) = 2t \text{ ise}$$

$$t_{\text{uçuş}}(L) = 3t \text{ dir.}$$

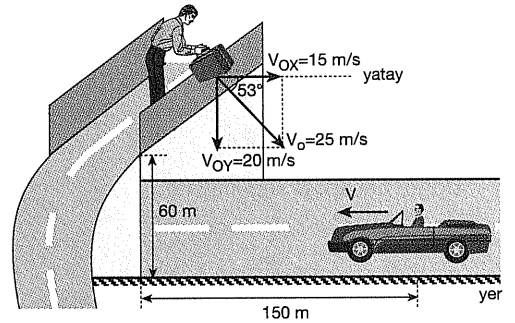
Menzil uzunlukları

$x = v_{0x} \cdot t_{\text{uçuş}}$ ile hesaplanır. ($v_{0x} \rightarrow$ yatay hız)

$$\left. \begin{array}{l} x_K = 3v \cdot 2t \\ x_L = v \cdot 3t \end{array} \right\} \frac{x_K}{x_L} = 2 \text{ olur.}$$

Doğru cevap: **D** seçeneğidir.

18. Çantanın aracın içine düşebilmesi için çantanın uçuş süresi ile aracın hareket süresi eşit olmalıdır.



Öncelikle hareket sürelerini bulalım.

$$h = v_{0y} t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$60 = 20t + \frac{1}{2} 10t^2$$

$$5t^2 + 20t - 60 = 0$$

$$t^2 + 4t - 12 = 0 \Rightarrow (t - 2)(t + 6) = 0$$

$$t = 2 \text{ s dir.}$$

Yatayda alınan yollar toplamı da 150 m olacaktır. Çantanın yatay hızı 15 m/s olduğundan, çantanın yatayda aldığı yol;

$$x_{\text{ç}} = 15 \cdot 2 = 30 \text{ m dir.}$$

O halde araç,

$$150 - 30 = 120 \text{ m yol almalıdır.}$$

$$120 = V \cdot t$$

$V = 60 \text{ m/s}$ olarak bulunur.

Doğru cevap: **E** seçeneğidir.

19. Yayın sıkıştırılması sonucu kazandığı potansiyel enerji ($E_{P_{\text{yay}}}$), sürtünmeden dolayı ısıya dönüşen enerji ($F_s \cdot x$) ile cismin kazandığı kinetik enerjiye (E_k) dönüşecektir.

$$E_{P_{\text{yay}}} = F_s \cdot x + E_k$$

$$\frac{1}{2} kx^2 = kmgx + \frac{1}{2} m\vartheta^2$$

$$\frac{1}{2} 7400 (0,1)^2 = 0,5 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 0,1 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \vartheta^2$$

$$37 = 1 + \vartheta^2$$

$$36 = \vartheta^2$$

$$\vartheta = 6 \text{ m/s dir.}$$

Cisim 80 m yüksekten yatay atış hareketi yaptığına göre uçuş süresini,

$$h = \frac{1}{2} gt^2 \text{ formülünden bulabiliriz.}$$

$$80 = \frac{1}{2} 10t^2 \Rightarrow 160 = 10t^2$$

$$t = 4 \text{ s bulunur.}$$

Yatayda sabit hızlı hareket yapacağından

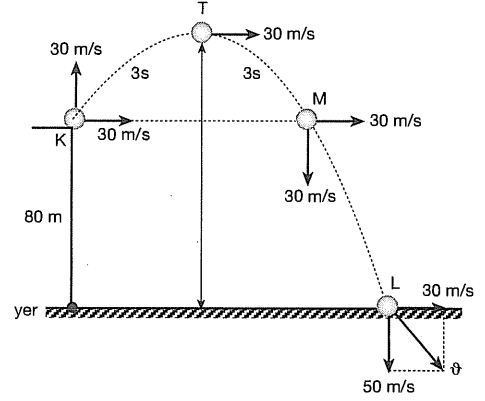
$$x = \vartheta \cdot t$$

$$|OM| = 6.4$$

$$|OM| = 24 \text{ m olarak bulunur.}$$

Doğru cevap: **(C)** seçeneğidir.

20.



Öncelikle yükseklik-zaman grafiğini yorumlayalım. Grafiğe göre, cisim balondan 80 m yükseklikte şekildeki hızlarla eğik olarak atılmıştır.

1. yol:

Cismin uçuş süresi;

$$-h = \vartheta_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$-80 = 30t - 5t^2$$

$$t^2 - 6t - 16 = 0$$

$$t = 8 \text{ s dir.}$$

Uçuş süresi 8 s ise yere çarpma anında düşey hızı,

$$-\vartheta_y = \vartheta_{0y} - g \cdot t$$

$$-\vartheta_y = 30 - 10 \cdot 8$$

$$\vartheta_y = 50 \text{ m/s olur.}$$

2. yol:

$$\vartheta_y^2 = \vartheta_{0y}^2 - 2g(-h)$$

$$\vartheta_y^2 = 30^2 - 2 \cdot 10(-80)$$

$$\vartheta_y^2 = 2500$$

$$\vartheta_y = 50 \text{ m/s bulunur.}$$

Yere çarpma hızı yatay ve düşey hız vektörlerinin bileşkesidir. Yani;

$$\vartheta = \sqrt{50^2 + 30^2}$$

$$\vartheta = 10\sqrt{34} \text{ m/s olarak bulunur.}$$

Doğru cevap: **B** seçeneğidir.



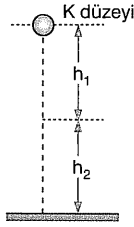
1. Sürtünmesi önemsiz ortamda, serbest düşmesini 4 saniyede tamamlayan bir cismin son 1 saniyesindeki yerdeğiştirme kaç metredir?

A) 5 B) 15 C) 25 D) 35 E) 45

2. Sürtünmesi önemsiz ortamda, şekilde K düzeyinden serbest düşmeye bırakılan bir cisim h_1 yüksekliğini t_1 saniyede, h_2 yüksekliğini t_2 saniyede almıştır.

$t_1 = t_2$ olduğuna göre, h_2 yüksekliği kaç h_1 dir?

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{3}$ D) 2 E) 3



3. Sürtünmesi önemsiz ortamda, aşağı düşey atılan cismin yere çarpma hızı;

- I. Cismin kütlesi
II. Yer çekim ivmesi
III. İlk hızı
IV. Atıldığı anda yere olan yüksekliği

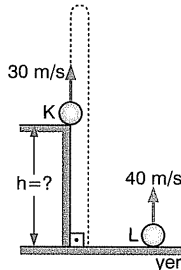
niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

4. Sürtünmesi önemsiz ortamda şekildeki iki cisim 30 m/s ve 40 m/s ilk hızlarla düşey yukarı atılıyor.

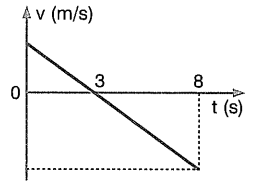
İki cismin aynı anda yere çarpması için h yüksekliği kaç metre olmalıdır?

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



A) 40 B) 60 C) 70 D) 80 E) 100

5. Sürtünmesi önemsiz ortamda, yere göre h yüksekliğinden düşey yukarı doğru atılan cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, h yüksekliği kaç metredir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 40 B) 60 C) 80 D) 100 E) 120

6. Sürtünmesi önemsiz ortamda, serbest düşmeye bırakılan bir cismin son 2 saniyedeki yer değiştirmesinin, daha önceki tüm yer değıştirmeye oranı $\frac{5}{4}$ olduğuna göre, cisim kaç metre yükseklikten serbest düşmeye bırakılmıştır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

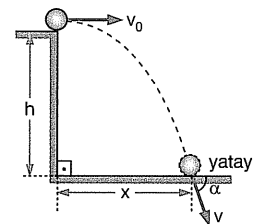
A) 500 B) 250 C) 180 D) 128 E) 80

7. Bir gezegende 20 m/s hızla yukarı ve düşey atılan cisim 1 saniye sonra atıldığı noktanın 15 m yüksekliğinden geçmiştir.

Buna göre, gezegenin çekim ivmesi kaç m/s^2 dir?

A) 5 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

8. Sürtünmesi önemsiz ortamda, h yüksekliğinden yatay atılan cismin atış hızı v_0 ve yere çarpma hızının yatayla yaptığı α açısı biliniyor.



Ortamın çekim ivmesi g de bilindiğine göre,

- t , uçuş süresi
 x , yataydaki yer değıştirme
 h , düşme yüksekliği

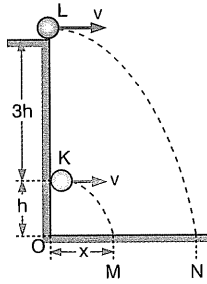
niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

A) Yalnız t B) Yalnız x C) t ve x
D) x ve h E) t , x ve h

9. Sürtünmesi önemsiz ortamda yerden h ve $4h$ yüksekliğindeki K ve L noktalarından eşit hızlarla yatay olarak atılan cisimler M ve N noktalarında yere çarpıyor.

OM uzaklığı x kadar olduğuna göre, MN uzaklığı kaç x tir?

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



10. Çekim ivmesi g olan gezegende, bir cisim α açısı ile yukarı eğik atılmıştır.

Aynı açı ve hızla ivmesi $\frac{g}{2}$ olan gezegende

atış yapılsaydı;

- I. Maksimum çıkış yüksekliği
II. Menzil uzaklığı
III. Havada kalma süresi

niceliklerinden hangileri iki katına çıkardı?

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

11. Aynı yatay düzeyden eşit büyüklükteki hızlarla belirtilen yönlerde, m , $2m$ ve $3m$ kütleli cisimler atılıyor.

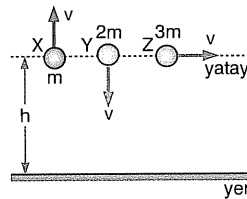
Buna göre,

- I. Yere çarpma hızları eşittir.
II. Uçuş süreleri arasındaki ilişki, $t_Y < t_Z < t_X$ tir.
III. Cisimlerin uçuş süreleri ve yere çarpma hızları kütlelerine bağlı değildir.

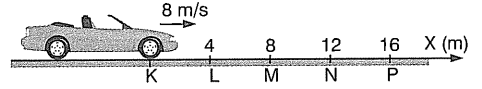
yargılarından hangileri doğrudur?

(Hava direnci önemsizdir.)

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



- 12.

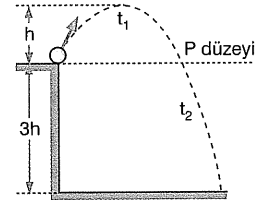


Şekildeki x doğrultusu boyunca 8 m/s sabit hızla hareket etmekte olan araba K noktasına geldiğinde, araba içindeki cisim arabaya göre v hızı ile atılıyor. Araba P noktasından geçerken cisim arabanın içine düşmektedir.

Buna göre, cismin hızı ve hareketi için ne söylenebilir? (Cisim atılınca arabanın hızı değişmiyor. Sürtünmeler önemsizdir.)

Atış hızı (m/s)	Hareket şekli
A) 10	Yukarı düşey atış
B) 10	Geriye doğru 37° eğik atış
C) 6	Yukarı düşey atış
D) 6	İleriye doğru 37° eğik atış
E) 8	Yukarı düşey atış

13. Sürtünmesi önemsiz ortamda, $3h$ yüksekliğinden eğik olarak yukarı atılan cisim, atıldığı düzeye göre en çok h kadar yükselmiştir.

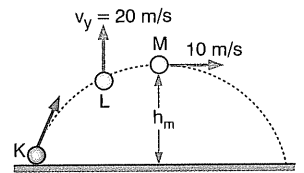


P düzeyinin yukarısında cismin havada kalma süresi t_1 , aşağısında kalma süresi t_2 olduğuna

göre, $\frac{t_1}{t_2}$ oranı kaçtır?

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

14. Sürtünmesi önemsiz ortamda, şekildedeki gibi eğik olarak atılan bir cisim, K noktasından L noktasına 1 saniye gelmiştir.



Cismin hızının L'deki düşey bileşeni 20 m/s olduğuna göre, menzil uzaklığı kaç metredir?

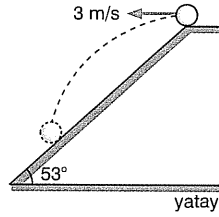
- A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 90

15. Şekildeki eğik düzlemin tepe noktasından bir cisim 3 m/s hızla yatay atılıyor.

Cisim eğik düzleme çarptığına göre, yatay doğrultuda kaç metre yol almıştır?

($g = 10 \text{ m/s}^2$; Sürtünmeler önemsenmeyecektir.)

- A) 0,8 B) 1,6 C) 2,4 D) 4,8 E) 9,6



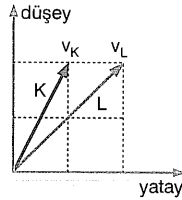
16. Sürtünmesi önemsiz ortamda şekildeki hız vektörleriyle eğik olarak atılan K ve L cisimleri için,

- I. Havada kalma süreleri eşittir.
II. Maksimum yükseklikleri eşittir.
III. Menzil uzaklıkları eşittir.

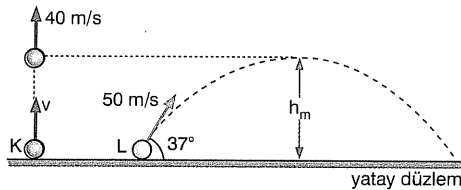
yargılarından hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

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



17.



Şekildeki K ve L cisimlerine sırasıyla v ve 50 m/s'lik ilk hızlarla belirtilen yönlerde atış hareketi yaptırılıyor.

L cisminin çıkabildiği maksimum yükseklikten K cismi 40 m/s hızla geçtiğine göre, v hızı kaç m/s dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$; Sürtünmeler önemsizdir.)

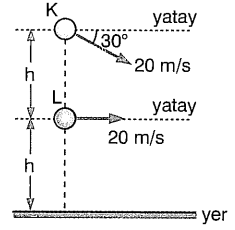
- A) 25 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

18. Hava sürtünmelerinin önemsenmediği bir ortamda, şekilde verilen hızlarla aynı anda atılan cisimler, eşit sürede yere çarpıyor.

Buna göre, cisimlerin uçuş süresi kaç saniyedir?

($g = 10 \text{ m/s}^2$; $\sin 30^\circ = 1/2$)

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



19. Sürtünmesi önemsiz ortamda, 10 m/s sabit hızla yükselmekte olan bir balon, yerden 75 m yükseklikte iken balona göre bir cisim 10 m/s hızla yatay olarak atılıyor.

Buna göre, cisim yatay doğrultuda kaç metre yer değiştirir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$; Cisim atılınca balonun hızı değişmiyor.)

- A) 40 B) 50 C) 60 D) 70 E) 80

20. Sürtünmesi önemsiz ortamda, eğik atılan 2 kg kütleli bir cismin maksimum menzil uzaklığı 40 m dir.

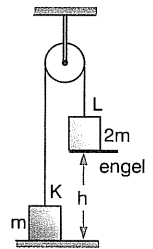
Buna göre, cismin yörüngesinin tepe noktasındaki kinetik enerjisi kaç Joule dür?

- A) 50 B) 100 C) 150 D) 200 E) 250

21. Sürtünmesi önemsenmeyen düzende cisimler şekildeki konumda iken 2m kütleli cismin altındaki engel kaldırılırsa, m kütleli cisim yerden en fazla h_m kadar yükselebiliyor.

Buna göre, $\frac{h_m}{h}$ oranı kaçtır?

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





1. Serbest düşmeye bırakılan cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.

3 ve 4 saniyeler arasındaki alan cismin son saniyedeki yer değiştirmesini verir.

Buna göre, yamuğun alanından,

$$x = \frac{(30 + 40) \cdot 1}{2} = 35 \text{ metre}$$

Cevap D

2. h_1 yüksekliğini t sürede düşerse,

$$h_1 = \frac{1}{2}gt^2 \text{ dir.}$$

$(h_1 + h_2)$ yüksekliğini $2t$ sürede düşer.

$$h_1 + h_2 = \frac{1}{2}g(2t)^2 \text{ dir.}$$

taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{h_1}{h_1 + h_2} = \frac{1}{4}$$

$$4h_1 = h_1 + h_2$$

$$3h_1 = h_2 \text{ olur.}$$

Cevap E

3. Yukarıdan aşağı düşey olarak atılan cisim için zamansız hız denklemi,

$$v^2 = v_0^2 + 2gh \text{ dir.}$$

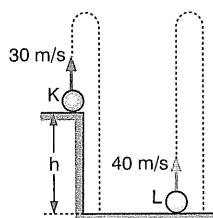
Buna göre, v yere çarpma hızı v_0 , g ve h niceliklerine bağlıdır.

Cevap E

4. L nin havada kalma süresi,

$$t_L = 2 \cdot \frac{v_{0y}}{g} \text{ dir.}$$

$$t_L = 2 \cdot \frac{40}{10} = 8 \text{ s dir.}$$



K nin uçuş süresi de 8 saniye dir.

$$h = v_0 \cdot t - \frac{1}{2}gt^2 \text{ den,}$$

$$h = 30 \cdot 8 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 8^2$$

$$h = 240 - 320$$

$$h = -80 \text{ m olur.}$$

Cisim atıldığı yerden daha aşağıya düştüğü için sonuç negatif çıkmıştır.

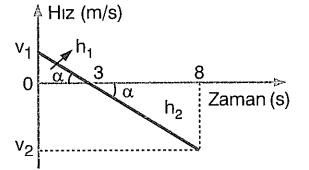
Cevap D

5. Hız - zaman grafiğinin eğimi yer çekimi ivmesini verir.

$$-g = \frac{v_{\text{son}} - v_{\text{ilk}}}{t}$$

$$-10 = \frac{0 - v_1}{3}$$

$$v_1 = 30 \text{ m/s}$$



Zaman 8 saniye alınır,

$$-10 = \frac{v_2 - 30}{8}$$

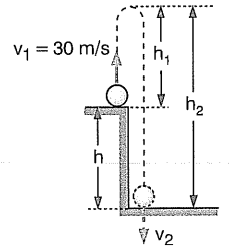
$$v_2 = -50 \text{ m/s}$$

Zaman ekseninin altında ve üstünde kalan alanların farkı h yüksekliğini verir.

$$h = h_2 - h_1$$

$$h = \frac{5 \cdot 50}{2} - \frac{3 \cdot 30}{2}$$

$$h = 125 - 45 = 80 \text{ m dir.}$$



Cevap C

$$6. h + \frac{5}{4}h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$h = \frac{1}{2}g(t-2)^2$$

taraf tarafa bölünürse,

$$1 + \frac{5}{4} = \frac{t^2}{(t-2)^2}$$



sadeleştirip her iki tarafın kare kökü alınırsa,

$$\sqrt{\frac{9}{4}} = \sqrt{\frac{t^2}{(t-2)^2}}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{t}{t-2}$$

$$3(t-2) = 2t$$

$$t = 6 \text{ s bulunur.}$$

$$h' = \frac{1}{2}gt^2 \text{ den}$$

$$h' = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6^2 = 180 \text{ m olur.}$$

Cevap C

7. Cismin aldığı yol denkleminde,

$$h = v_0 \cdot t - \frac{1}{2}g' \cdot t^2$$

$$15 = 20 \cdot 1 - \frac{1}{2} \cdot g' \cdot 1^2$$

$$15 = 20 - \frac{g'}{2}$$

$$\frac{g'}{2} = 5 \Rightarrow g' = 10 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Cevap E

8. Cisim yere çarptığında yatay hız $v_x = v_0$ dir.

$v_0 = v \cdot \cos \alpha$ dan v hızı bulunur.

$v_y = v \cdot \sin \alpha$ dan

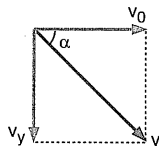
v ile α nın bilinmesinden dolayı v_y düşey hız bileşeni de bulunur.

Düşeydeki hareket serbest düşme olduğundan $v_y = g \cdot t$ den t uçuş süresi bulunur.

$x = v_x \cdot t$ den v_x ve t bilindiğinden x menzil uzaklığı bulunabilir.

$$h = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \text{ bağıntısında } g \text{ ve } t$$

bilindiğine göre h yüksekliği de bulunabilir.



Cevap E

9. K ve L cisimleri için menzil uzaklıkları

$$|OM| = x = v \cdot t_K$$

$$|ON| = x' = v \cdot t_L$$

$$\frac{x}{x'} = \frac{t_K}{t_L} \text{ dir.}$$

Serbest düşmeden cisimlerin uçuş sürelerinin oranı bulunabilir.

$$h = \frac{1}{2}g \cdot t_K^2$$

$$4h = \frac{1}{2}g \cdot t_L^2$$

Taraf tarafa oranırsa,

$$\frac{t_K}{t_L} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

$$\frac{x}{x'} = \frac{t_K}{t_L} = \frac{1}{2} \text{ den}$$

$$x' = 2x$$

$$|MN| = 2x - x$$

$$|MN| = x \text{ olur.}$$

Cevap A

10. Cismin çıkış yüksekliği,

$$h_{\max} = \frac{v_{0y}^2}{2g} \text{ den bulunur.}$$

Menzil uzaklığı,

$$x = v_{0x} \cdot t_{\text{uçuş}} \text{ den,}$$

$$x = v_{0x} \cdot 2 \frac{v_{0y}}{g}$$

Havada kalma süresi, $t_{\text{uçuş}} = \frac{2 \cdot v_{0y}}{g}$ bağıntıları-

na göre, aynı açı ve hızla atılan cisimlerin h_m , x ve $t_{\text{uçuş}}$ süreleri g yer çekimi ivmesiyle ters orantılı olarak değiştiğinden,

$g \rightarrow \frac{g}{2}$ olursa h_m , x ve $t_{\text{uçuş}}$ nicelikleri iki katına çıkar.

Cevap E

11. I. X cisminin dönüşte aynı noktaya geldiğinde hızı aşağı doğru v olur. Zamansız hız formülü olan,

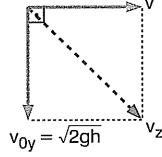
$$v_x^2 = v_y^2 = v^2 + 2gh \text{ den}$$

yere çarpma hızlarının eşit büyüklükte olduğu görülür.

Yatay atılan cismin yere çarpma hızı,

$$v_z^2 = v^2 + v_{0y}^2$$

$$v_z^2 = v^2 + 2gh \text{ dir.}$$



Buna göre, yere çarpma hızları

$$v_x = v_y = v_z \text{ olur.}$$

Not : Bir cisim, aynı yükseklikten eşit büyüklükteki hızla hangi yönde atılırsa atılsın yere çarpma hızı eşit büyüklükte olur. (I doğru)

- II. Önce aşağı doğru düşey atılan Y cismi yere çarpar. Z cisminin uçuş süresi X cismine göre daha küçük olur. Çünkü X cismi belli bir yüksekliğe çıktıktan sonra serbest düşme hareketi yapıyor. Buna göre, uçuş süreleri arasında $t_Y < t_Z < t_X$ ilişkisi vardır. (II doğru)

- III. Sürtünme ve hava direnci olmadığına göre, kütlelerin uçuş süresine ve yere çarpma hızına bir etkisi yoktur. (III doğru)

Cevap E

12. Arabanın K den P ye gelme süresi,

$$x = v \cdot t \text{ (sabit hız):}$$

$$16 = 8 t$$

$$t = 2 \text{ s bulunur.}$$

Cismin uçuş süresi 2 s olduğuna göre,

$$t_{\text{uçuş}} = \frac{2v_{0y}}{g}$$

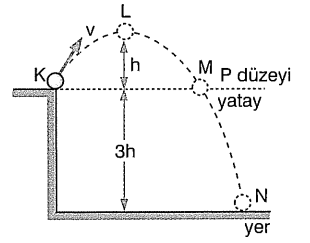
$$2 = \frac{2v_{0y}}{10}$$

$$v_{0y} = 10 \text{ m/s}$$

Cisim ancak arabaya göre yukarı düşey atılması durumunda arabanın içine düşer.

Cevap A

13. Cisim K den L ye t sürede çıkarsa, $2t$ sürede K den M ye varır. Ayrıca cisim tam L den geçerken yatay atış hareketi yaptığından L den M ye düşey h yüksekliğini t sürede de almış ise, L den N ye düşey $4h$ yüksekliğini (Serbest düşmeden) $2t$ sürede alır. O halde M - N arası $t_2 = t$ sürede de alır.



Buna göre,

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{2t}{t} = 2 \text{ olur.}$$

Cevap C

14. Düşey hız,

$$v_y = v_{0y} - g \cdot t \text{ bağıntısından bulunur.}$$

$$20 = v_{0y} - 10 \cdot 1$$

$$v_{0y} = 30 \text{ m/s olur.}$$

Havada kalma süresi,

$$t_{\text{uçuş}} = 2 \cdot \frac{v_{0y}}{g}$$

$$t_{\text{uçuş}} = 2 \cdot \frac{30}{10} = 6 \text{ s dir.}$$

Yatay menzil uzaklığı ise,

$$x = v_{0x} \cdot t_{\text{uçuş}} \tan$$

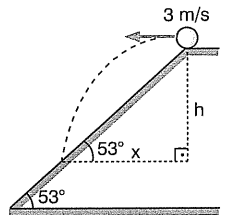
$$x = 10 \cdot 6 = 60 \text{ metredir.}$$

Cevap C

15. Cismin, eğik düzleme çarptığı noktada, düzlemin eğimi alınır,

$$\tan 53^\circ = \frac{h}{x} = \frac{4}{3}$$

$$h = \frac{4}{3} x \text{ olur.}$$



Burada, yatay atış hareketinin özellikleri uygulanır,

$$x = v_0 \cdot t$$

$$h = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \text{ bağıntılarından,}$$

h yerine $\frac{3}{4}x$ değeri, t yerine de $\frac{x}{v_0}$ değeri yazılırsa,

$$\frac{4}{3}x = \frac{1}{2}g \cdot \frac{x^2}{v_0^2}$$

$$5x = 12$$

$$x = 2,4 \text{ m olur.}$$

Cevap C

16. I. $t_{\text{uçuş}} = 2 \cdot \frac{v_{0y}}{g}$ bağıntısından bulunur.

Atış hızının düşey bileşenleri eşit olduğundan havada kalma süreleri eşittir. (I doğru)

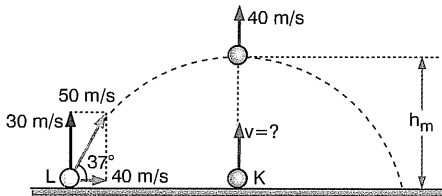
II. $h_{\text{max}} = \frac{(v_{0y})^2}{2g}$ bağıntısına göre, atış hızının

düşey bileşenleri eşit olduğu için maksimum çıkış yükseklikleri eşittir. (II doğru)

III. $x = v_{0x} \cdot t_{\text{uçuş}}$ bağıntısına göre, uçuş süreleri eşit olduğu halde, atış hızlarının v_{0x} yatay hızları eşit olmadığından dolayı menzil uzaklıkları eşit olamaz. (III yanlış)

Cevap C

17.



Eğik atılan L cisminin düşey hız bileşeni 30 m/s yatay hız bileşeni 40 m/s dir.

$$h_m = \frac{v_{0y}^2}{2g} \text{ den}$$

$$h_m = \frac{30^2}{20} = 45 \text{ m olur.}$$

Düşey atılan K cismi için,

$$v^2 = v_0^2 - 2gh$$

$$40^2 = v_0^2 - 2 \cdot 10 \cdot 45$$

$$2500 = v_0^2$$

$$v_0 = 50 \text{ m/s bulunur.}$$

Cevap D

18. K cisminin hızının düşey bileşeni,

$$v_y = v_0 \cdot \sin \alpha$$

$$v_y = 20 \cdot \frac{1}{2} = 10 \text{ m/s dir.}$$

L cisminin hızının düşey bileşeni sıfırdır.

$$K \text{ için, } 2h = 10t + \frac{1}{2}g \cdot t^2$$

$$L \text{ için, } h = \frac{1}{2}g \cdot t^2$$

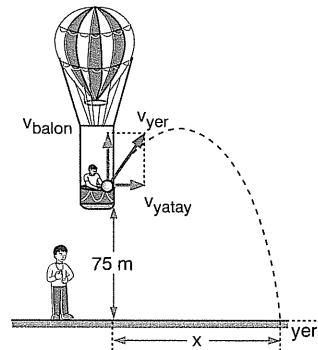
Taraf tarafa çıkarırsak; $h = 10t$ dir.

$$10t = \frac{1}{2}10 \cdot t^2$$

$$t = 2 \text{ s bulunur.}$$

Cevap B

19.



Yerden bakan bir gözlemciye göre cisim yukarı doğru eğik atış hareketi yapmış demektir. Çünkü yere göre hız, balonun hızı ile balona göre hızın bileşkesidir. Eğik atışın düşey bileşeni balonun hızına eşit olurken, yatay bileşeni cismin yatay atılma hızıdır.

Cisim balonun hızıyla yukarıya doğru düşey atış hareketi yapar.



Dolayısıyla uçuş süresini,

$$v^2 = v_0^2 - 2gh$$

bağıntısını kullanarak bulabiliriz.

Buradaki v , yere çarpma hızının düşey bileşenidir.

$$v^2 = 10^2 - [2 \cdot 10 \cdot (-75)]$$

$$v^2 = 1600$$

$$v = 40 \text{ m/s dir.}$$

$$v = v_0 - gt$$

$$-40 = 10 - 10t$$

$$t = 5 \text{ s havada kalmıştır.}$$

$$x = v_{0x} \cdot t_{\text{uçuş}}$$

$$x = 10 \cdot 5 = 50 \text{ m yatayda yer değiştirmiştir.}$$

Cevap B

20. Maksimum atış uzaklığı için 45° ile atmak gerekir.

Önce v_0 hızını hesaplayalım:

$$x_{\text{max}} = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$$

$$x_{\text{max}} = \frac{v_0^2 \cdot \sin(2 \cdot 45^\circ)}{g}$$

$$40 = \frac{v_0^2 \cdot 1}{10}$$

$$v_0^2 = 400$$

$$v_0 = 20 \text{ m/s}$$

Cismin atıldığı andaki kinetik enerjisi,

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

$$E = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 20^2$$

$$E = 400 \text{ Joule olur.}$$

45° açı ile eğik atılan cismin tepe noktasında kinetik enerjisi potansiyel enerjisine eşit olacağından $E_K = 200 \text{ Joule}$ olur.

Cevap D

21. K cismi L nin ilk düzeyine çıktığı andaki hızı bulalım.

Önce ivmeyi hesaplarsak;

$$F = m \cdot a$$

$$2mg - mg = 3a \cdot a$$

$$a = \frac{g}{3} \text{ olur.}$$

Zamansız hız formülünden,

$$v^2 = 2a \cdot h$$

$$v^2 = 2 \cdot \frac{gh}{3} \text{ olur.}$$

K cismi L nin düştüğü düzeyinden v hızı ile yukarı doğru düşey atış hareketi yapar. h yüksekliğinden itibaren çıkabileceği yüksekliğe h' diyelim.

$$h' = \frac{v^2}{2g} \text{ dir.}$$

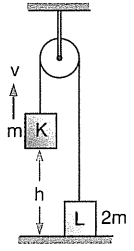
$$h' = \frac{\frac{2hg}{3}}{2g} = \frac{h}{3} \text{ bulunur.}$$

Yerden toplam yükselme miktarı,

$$h_m = h + h'$$

$$h_m = h + \frac{h}{3} = \frac{4h}{3} \text{ tür.}$$

$$\frac{h_m}{h} = \frac{\frac{4h}{3}}{h} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$



Cevap C

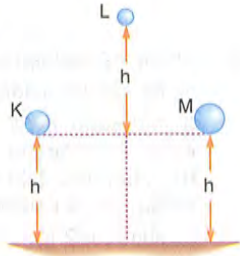
Çözümlü Test 4

1. Sürtünmesi önemsiz ortamda serbest düşmeye bırakılan bir cismin üçüncü saniye içinde aldığı h_2 yolunun ilk saniye içinde aldığı h_1 yoluna oranı, h_2/h_1 kaçtır?

A) 9 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

2. Sürtünmesi önemsiz ortamda K, L ve M cisimleri şekildeki yüksekliklerden serbest bırakılıyor.

Cisimlerin yere çarpma hızları v_K , v_L ve v_M olduğuna göre bu hızlar arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?



A) $v_L > v_K = v_M$ B) $v_K = v_L > v_M$
C) $v_K > v_L > v_M$ D) $v_M = v_L = v_K$

E) $v_M > v_K = v_L$

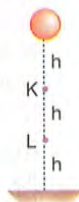
3. Sürtünmesi önemsiz ortamda iki cisim yeterince yüksek bir noktadan 1 s ara ile serbest bırakılıyor.

İlk cismin bırakılmasından 3 s sonra cisimler arasındaki uzaklık kaç m olur? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

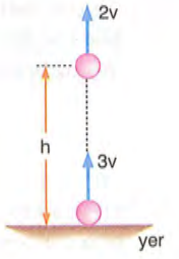
4. Sürtünmesi önemsiz ortamda şekildeki gibi $3h$ yüksekliğinden serbest bırakılan bir cismin K noktasından v_K hızıyla, L noktasından v_L hızıyla geçiyor.

Buna göre, $\frac{v_K}{v_L}$ oranı kaçtır?



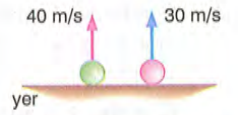
A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C) 1 D) $\sqrt{2}$ E) 2

5. Sürtünmesiz ortamda $3v$ hızla düşey yukarı atılan cismin h yükseklikteki hızı $2v$ olduğuna göre cismin ulaşabileceği maksimum yükseklik kaç h dir?



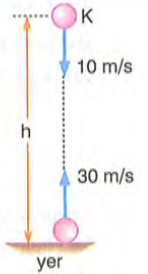
A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{5}{4}$ D) $\frac{8}{5}$ E) $\frac{9}{5}$

6. Sürtünmesiz ortamda şekildeki gibi aynı anda düşey yukarıya atılan cisimler arasındaki düşey uzaklık 3 s sonra kaç m dir?



A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

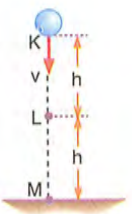
7. Sürtünmesiz ortamda şekildeki gibi 10 m/s ve 30 m/s hızlarla aynı anda atılan K ve L cisimleri 4 s sonra çarpıştıklarına göre, h yüksekliği kaç m dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



A) 120 B) 140 C) 160 D) 180 E) 200

8. Sürtünmesi önemsiz ortamda K noktasından v hızı ile düşey aşağı yönde atılan bir cisim L noktasından $2v$ hızı ile geçiyor.

Buna göre, cisim M noktasına kaç v hızı ile çarpar?

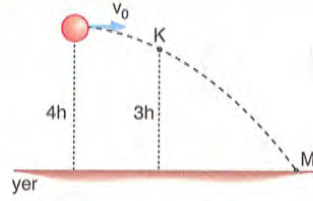


A) 3 B) $\sqrt{5}$ C) $\sqrt{7}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{7}{4}$

9. Sürtünmesi önemsiz ortamda v_0 ilk hızıyla $4h$ yükseklikten yatay atılan cisim t sürede K noktasına geliyor.

Buna göre, cisim K den M ye kaç t sürede ulaşır?

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

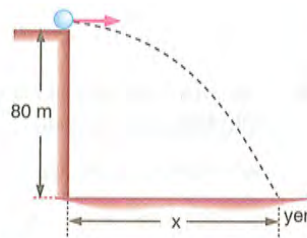


10. Sürtünmesiz ortamda v_0 hızıyla yatay atılan cismin yere çarpma hızının yatay bileşeninin büyüklüğü v_x , düşey bileşeninin büyüklüğü v_y dir.

$\frac{v_x}{v_y} = \frac{3}{4}$ olduğuna göre, cis-

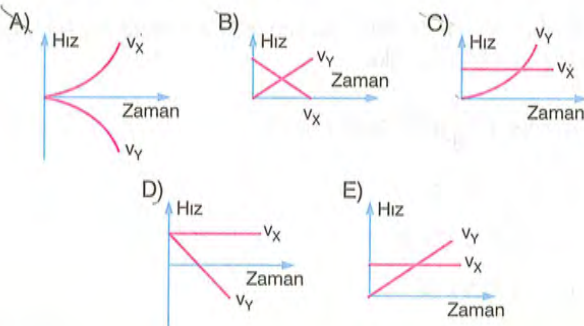
min yatayda aldığı x yolu kaç m dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 60 B) 120 C) 150 D) 240 E) 300



11. Sürtünmesiz ortamda yatay v_0 hızla atılan cismin yatay ve düşey hız bileşenleri sırasıyla v_x ve v_y dir.

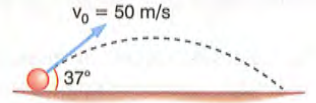
Buna göre, v_x ve v_y nin zamana bağlı değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



12. Sürtünmesi önemsiz ortamda yatayla 37° lik açı yapacak şekilde 50 m/s lik hız ile eğik olarak atılan cismin 1 s sonra yerden yüksekliği h_1 , 2 s sonra yerden yüksekliği h_2 tir.

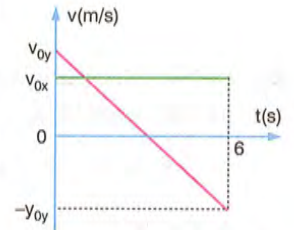
Buna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{5}{8}$



13. Sürtünmesi önemsiz ortamda eğik olarak atılan bir cismin hız - zaman grafiği şekilde verilmiştir.

Cismin yatay doğrultuda aldığı toplam yol 120 m olduğuna göre, 5. saniyedeki hızı kaç m/s dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 20 B) $20\sqrt{2}$ C) $10\sqrt{2}$ D) 10 E) $5\sqrt{2}$

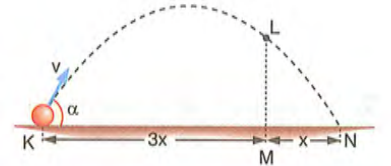
14. Sürtünmesi önemsiz ortamda K den v hızıyla eğik olarak atılan cismin yörüngesi şekildedeki gibidir.

g yer çekim ivmesi ile birlikte;

- I. α açısı,
II. v hızı
III. L den N ye geliş süresi,

niceliklerinden hangileri bilinirse $|KM|$ uzaklığı bulunabilir?

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

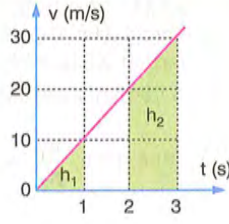


Testin Çözümleri

1. Serbest düşmeye bırakılan cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur. Hız - zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi verir.

Bu yer değiştirmeler 1. ve 3. saniyelerde şekildeki gibi h_1 ve h_2 alanlarıdır.

Bu alanların oranı, $\frac{h_2}{h_1} = 5$ tir.



Cevap: C

2. Serbest düşmede $v_0 = 0$ olduğundan $v^2 = 2 \cdot g \cdot h$ şeklinde olan hız bağıntısına göre,

$$v_K^2 = 2 \cdot g \cdot h \Rightarrow v_K = \sqrt{2gh}$$

$$v_L^2 = 2 \cdot g \cdot 2h \Rightarrow v_L = 2\sqrt{gh}$$

$$v_M^2 = 2 \cdot g \cdot h \Rightarrow v_M = \sqrt{2gh}$$

Buna göre, $v_L > v_K = v_M$ olur.

Cevap: A

3. İlk cisim 3 s, ikinci cisim ise 2 s süresince yer değiştirmiştir. Cisimlerin yer değiştirmeleri;

$$h = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \text{ bağıntısına göre,}$$

$$h_1 = 5 \cdot 9 = 45 \text{ m}$$

$$h_2 = 5 \cdot 4 = 20 \text{ m olur.}$$

Aralarındaki uzaklık ise,

$$h_1 - h_2 \text{ den } 25 \text{ m dir.}$$

Cevap: E

4. $v^2 = v_0^2 + 2g \cdot h$ bağıntısı önce h , sonra $2h$ yükseklikleri için yazılırsa;

$$v_K^2 = 2 \cdot g \cdot h$$

$$v_L^2 = 2 \cdot g \cdot 2h \text{ olur.}$$

$$\frac{v_K}{v_L} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ dir.}$$

Cevap: B

5. Zamansız hız bağıntısını h yüksekliği ve cismin maksimum yüksekliği için yazalım;

$$4v^2 = 9v^2 - 2g \cdot h \text{ ve}$$

$$0 = 9v^2 - 2g \cdot h_{\max} \text{ olur.}$$

Bu iki bağıntıdan, $h_{\max} = \frac{9}{5}h$ bulunur.

Cevap: E

6. Cisimlerin 3 s de aldığı yolların farkı 3 s sonra aralarındaki düşey uzaklığa eşit olur.

$$h = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \text{ bağıntısından,}$$

$$h_1 = 40 \cdot 3 - 5 \cdot 9$$

$$h_2 = 30 \cdot 3 - 5 \cdot 9$$

$$h_1 - h_2 = 30 \text{ m}$$

Cevap: C

7. Cisimlerin 4 s deki yer değiştirmeleri toplamı h ye eşittir.

$$h = v_0 \cdot t \mp \frac{1}{2} g \cdot t^2 \text{ bağıntısı K ve L için yazılırsa;}$$

$$h_K = 10 \cdot 4 + 5 \cdot 16$$

$$h_L = 30 \cdot 4 - 5 \cdot 16$$

$$h_K + h_L = 10 \cdot 4 + 30 \cdot 4 = 160 \text{ m}$$

Cevap: C

8. Zamansız hız bağıntısını KL ve LM aralıkları için yazalım;

$$4v^2 = v^2 + 2g \cdot h$$

$$v_M^2 = 4v^2 + 2g \cdot h \text{ olur.}$$

$$\text{Bu iki bağıntıdan, } v_M = v\sqrt{7} \text{ olur.}$$

Cevap: C

9. Cismin yalnızca düşey hareketi incelenirse, t sürede h kadar düşer, t' sürede 4h kadar düşer.

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

$$4h = \frac{1}{2} g \cdot t'^2 \text{ bağıntılarından } t' = 2t \text{ olur.}$$

Cisim K den M ye ise, t' - t

$$2t - t = t \text{ sürede gelmiştir.}$$

Cevap: B

10. Cismin yere çarptığında düşey hızı,

$$v_y^2 = 2gh \text{ den}$$

$$v_y^2 = 2 \cdot 10 \cdot 80 \Rightarrow v_y = 40 \text{ m/s dir.}$$

$$\frac{v_x}{v_y} = \frac{3}{4} \text{ oranından } v_x = 30 \text{ m/s dir.}$$

$$v_y = g \cdot t \text{ den}$$

$$40 = 10 \cdot t \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

$$x = v_x \cdot t \text{ den}$$

$$x = 30 \cdot 4 = 120 \text{ m}$$

Cevap: B

11. Cismin hızının yatay bileşeni (v_x) sabit, düşey bileşeni (v_y) ise düzgün olarak artar.

Cevap: E

12. $h = v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$ bağıntısından 1 s ve 2 s sonra cismin yerden yükseklikleri; ($v_{0y} = v \cdot \sin 53^\circ = 30 \text{ m/s}$)

$$h_1 = 30 \cdot 1 - 5 \cdot 1^2 = 25 \text{ m}$$

$$h_2 = 30 \cdot 2 - 5 \cdot 2^2 = 40 \text{ m}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{5}{8} \text{ dir.}$$

Cevap: E

13. $x = v_{0x} \cdot t$ den yatay hız, grafiğin eğiminden de düşey hız bulunur.

$$120 = v_{0x} \cdot 6 \Rightarrow v_{0x} = 20 \text{ m/s}$$

$$\tan \alpha = g = \frac{2v_{0y}}{6} \Rightarrow v_{0y} = 30 \text{ m/s } (g = 10 \text{ m/s}^2)$$

5 s sonra hızın düşey bileşeni,

$$v_y = v_{0y} - gt \Rightarrow v_y = 30 - 10 \cdot 5 = -20 \text{ m/s dir.}$$

Hızın yatay bileşeni $v_{0x} = 20 \text{ m/s}$ dir.

Pisagor bağıntısından,

$$v^2 = v_y^2 + v_{0x}^2$$

$$v = 20\sqrt{2} \text{ m/s dir.}$$

Cevap: B

14. Yatayda alınan yol,

$$x = v_x \cdot t$$

bağıntısıyla bulunur. |KM| uzaklığının bulunabilmesi için K den L ye gelme süresi ve hızın yatay bileşeninin bilinmesi gerekir.

$v_x = v \cdot \cos \alpha$ dir. v_x in bilinmesi için v ve α nın bilinmesi gerekir.

Yatayda alınan 3x ve x yollarından dolayı, L den N ye t sürede gelmişse, K den M ye 3t sürede gelmiştir.

Cevap: E