

Fizik

Konu Özetli Soru Bankası

40
seans



MEHMET İSMAİL NAS

MEB MÜFREDATINA UYGUNDUR

STRATEJİK KONU ÖZETLİ

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

TESTLER

AKILLI TAHTAYA UYUMLU

SORU SAYISI: 850

VIDEO
ÇÖZÜMLÜ
Mobil + Web
akilliogretim.com



BAŞLANGIÇ
DÜZEYİ

Yayın Yönetmeni
Eyüp Eğlence

Yayın Editörü
Yasemin Güloğlu

Ders Editörleri
Hasan Hüseyin Sayılır / Hüseyin İnce / Merve Kartal

Akıllı Tahta Soru Çözümü
Mehlika Aras / Ali Kasabalı / Mehmet Boğaçhan Kaya

Dizgi ve Grafik
Okyanus Dizgi (M.K.)

Kapak Tasarım
Türk Mutfağı

Baskı Cilt
ÖRMAT Basım Yayın San. Tic. Ltd. Şti

Yayıncı Sertifika No : **49697**
Matbaa Sertifika No : **77186**

ISBN: **978-625-8823-07-3**

OKYANUS BASIM YAYIN TİCARET A.Ş.

Mevlana Mah. Sultan Vahdettin Cad. No: 4 B / Esenyurt - İstanbul

Tel: (0212) 572 20 00

Fax: (0212) 572 19 49

www.okyanusyayincilik.com

www.akilliogretim.com

İstanbul



Bu eserin her hakkı saklı olup tüm hakları Okyanus Basım Yayın Ticaret Anonim Şirketine aittir. Kısım de olsa alıntı yapılamaz, metin ve sorular aynen veya değiştirilerek elektronik, mekanik, fotokopi ya da başka türlü bir sistemle çoğaltılamaz, depolanamaz.

Ön Söz

Sevgili Öğrencim,

Milli Eğitim Bakanlığının özellikle son yıllarda üzerinde durduğu hususlardan biri de değişen dünyanın gerektirdiği becerileri sağlayan, değişimin aktörü olacak öğrencilerin yetiştirilmesi için bütüncül ve yapısal bir dönüşüme ihtiyacın olmasıdır. Bu değişim ve dönüşüm süreçleri içerisinde ortaöğretim müfredatları da değişmektedir.

Okyanus Yayıncılık lise grubu olarak hazırladığımız kitaplar, Millî Eğitim Bakanlığının uygulamaya koyduğu yeni öğretim programlarına uymakla birlikte ÖSYM'nin son yıllarda sorduğu sorular incelenerek hazırlanmıştır.

40 Seans Serisini öğrencilerin zorlandığı derslerin üstesinden gelmesi için hazırladık. Zorlandığınız derslerdeki en önemli sorun temelizin olmaması veya zayıf olmasıdır. İşte 40 Seans Serisi öğrenciye temelden öğretilip başarıya ulaştırmayı hedeflemektedir. Dersleri özel ders mantığına uygun olarak 40 Seansa ayırdık. Her seansta önce konuyu özlü bir biçimde, mantık ve yoruma dayalı olarak hazırladık. Ardından Çözümlü Örneklerle Öğrenci Sorularına, her seansın sonunda Testlere, üniteyi tarayan seansların sonunda ise Uygulama Testlerine yer verdik.

Uzman yazarımız tarafından büyük bir özveriyle hazırlanan **11. Sınıf 40 Seans Fizik** kitabının, sizlere yarar sağlayacağına gönülden inanıyoruz.

Yayın Yönetmeni
Eyüp EĞLENCE

Yazarın Sana Mesajı Var

Sevgili Öğrencim,

Elindeki 40 Seans kitabı; uzun yıllar sınırlarımda, özel derslerimde ve Türkiye'nin dört bir yanındaki öğrencilerimle edindiğim deneyimlerin, akademik araştırmaların ve titiz çalışmaların sonucunda ortaya çıktı.

Bu kitabı hazırlarken tek hedefim, fizik dersini anlayan, yorumlayan, sorgulayan ve günlük yaşamla ilişkilendirebilen öğrenciler yetiştirilmesine katkı sağlayacak bir kaynak oluşturmaktır.

Bugün eğitim camiası önemli bir dönüşüm yaşıyor. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli; bilgiyi ezberleyen değil, bilgiyi yorumlayan farklı disiplinler arasında ilişki kurabilen, muhakeme eden ve problem çözebilen bireyler yetiştirmeyi hedefliyor. Son yıllarda ÖSYM'nin uyguladığı sınav sistemi de aynı doğrultuda ilerliyor.

Bu nedenle kitabımız hazırlanırken yalnızca konu anlatımlarına ve klasik testlere yer verilmedi. Her bölümde öğrencinin düşünmesini sağlayan bağlam temelli sorulara, soru demetlerine, günlük yaşamla ilişkilendirilen etkinliklere ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirecek yeni nesil soru yapılarına özel önem verildi.

Amacımız; seni yalnızca okul yazılılarına değil, üniversite sınavında karşılaşacağın yeni nesil soru anlayışına da en güçlü şekilde hazırlamaktır. Düzenli ve planlı çalıştığında bu kitabın, özellikle 2028 ve sonrasında uygulanacak YKS'nin ölçmeyi hedeflediği analiz, yorumlama, ilişkilendirme ve muhakeme becerilerini geliştirmende sana önemli katkılar sağlayacağına inanıyorum. Bu kitabın hazırlık sürecinde en büyük desteği hayat arkadaşım Yeliz ve canım oğlum Ali Dara verdi.

Bu kitabın satır aralarında benim kadar onların da emeği, fedakarlığı ve duaları vardır. Kendilerine yürekten teşekkür ediyor, bu eser onların sevgilerine ve desteklerine ithaf ediyorum.

Sevgili öğrencim,

Başarı; bir günde elde edilen bir sonuç değil, her gün kararlılıkla atılan küçük adımların toplamıdır. Sen yeter ki vazgeçme, merak etmeye devam et ve her gün kendini bir adım daha ileri taşımaya çalış.

Ben bu kitabı hazırlarken elimden gelenin en iyisini yapmaya gayret ettim. Şimdi sıra sende...

İnanıyorum ki emek verdiğinde, doğru yöntemle çalıştığında ve öğrenmekten vazgeçmediğinde hedeflerine ulaşacaksın.

Unutma; geleceği ezberleyenler değil, düşünen, sorgulayan, üreten ve öğrendiklerini hayatla ilişkilendirebilenler inşa eder.

Bu yolculukta sana eşlik edebilmek benim için büyük bir mutluluk.

Sevgi ve başarı dilekleriyle...

Mehmet İsmail Nas

İÇİNDEKİLER

1. SEANS	SERBEST DÜŞME - İLK HIZLI HAREKET	6
2. SEANS	SERBEST DÜŞME (AŞAĞIDAN YUKARIYA DÜŞEY HAREKET)	16
3. SEANS	İKİ BOYUTTA İVMELİ HAREKET (YATAY HAREKETİ).....	22
4. SEANS	İKİ BOYUTTA İVMELİ HAREKET (EĞİK HAREKET)	28
5. SEANS	NEWTON HAREKET YASALARI - I	34
6. SEANS	NEWTON HAREKET YASALARI - II	42
7. SEANS	SERBEST CİSİM DİYAGRAMI	46
8. SEANS	SÜRTÜNME KUVVETİ.....	50
9. SEANS	SÜRTÜNME DÜZLEMLERDE DİNAMİK UYGULAMALARI	56
10. SEANS	LİMİT HIZ	66
11. SEANS	ÇEMBERSEL HAREKET - I.....	72
12. SEANS	ÇEMBERSEL HAREKET - II.....	76
13. SEANS	ÇEMBERSEL HAREKET - III.....	80
14. SEANS	ÇEMBERSEL HAREKET - IV	84
15. SEANS	DÜŞEY DÜZLEMDE DÜZGÜN ÇEMBERSEL HAREKET	88
16. SEANS	ARAÇLARIN EMNİYETLİ DÖNÜŞ ŞARTLARI VE YATAY VE EĞİMLİ VİRAJLARDA HAREKET ...	94
	BAĞLAM TEMELLİ TEST	104
17. SEANS	ELEKTRİKSEL KUVVET	122
18. SEANS	ELEKTRİKSEL ALAN.....	130
19. SEANS	FARADAY KAFESİ VE FARADAY KAFESİNİN KULLANIM ALANLARI.....	134
20. SEANS	MIKNATISLARIN BİRBİRİYLE ETKİLEŞİMİ	138
21. SEANS	AKIM TAŞIYAN DÜZ TELİN MANYETİK ALANI	144

22. SEANS	AKIM MAKARASININ MERKEZ EKSENİNDE OLUŞAN MANYETİK ALAN VE ELEKTRO-	
	MIKNATISLARIN KULLANIM ALANLARI	150
23. SEANS	MANYETİK ALANDA AKIM GEÇEN DÜZ TELE ETKİ EDEN MANYETİK KUVVET	156
24. SEANS	ELEKTRİK MOTORLARININ ÇALIŞMA PRENSİBİ	160
25. SEANS	İNDÜKSİYON AKIMI	164
26. SEANS	İNDÜKSİYON GERİLİMİ VE AKIMI	168
27. SEANS	İNDÜKLENME SONUCU OLUŞAN ALTERNATİF (DEĞİŞKEN) AKIM	176
28. SEANS	TRANSFORMATÖRLER	180
	BAĞLAM TEMELLİ TEST	184
29. SEANS	IŞIK, ŞİDDETİ, IŞIK ALANI VE AYDINLANMA	196
30. SEANS	DÜZLEM AYNALAR	202
31. SEANS	DÜZLEM AYNALARDA GÖRÜNTÜ OLUŞUMU VE GÖRÜŞ ALANI	208
32. SEANS	KÜRESEL AYNALAR	216
33. SEANS	KÜRESEL AYNALARDA GÖRÜNTÜ OLUŞUMU VE ÖZELLİKLERİ - I	224
34. SEANS	KÜRESEL AYNALARDA GÖRÜNTÜ OLUŞUMU VE ÖZELLİKLERİ - II	230
35. SEANS	KIRILMA	236
36. SEANS	GÖRÜNÜR DERİNLİK	242
37. SEANS	FİBER OPTİK	248
38. SEANS	PRİZMALAR	254
39. SEANS	MERCEKLERİN ÖZELLİKLERİ VE ÖZEL IŞINLAR	260
40. SEANS	MERCEKLERDE GÖRÜNTÜ VE ÖZELLİKLERİ	270
	BAĞLAM TEMELLİ TEST	276
	CEVAP ANAHTARI	291

1. SEANS | SERBEST DÜŞME - İLK HIZLI HAREKET



BİLGİ

1.1 - Serbest Düşme

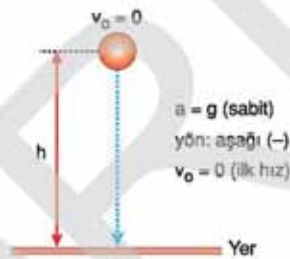
Serbest Düşme

İtfaiye eğitim merkezlerinde, yüksek binalarda yapılacak tahliye ve kurtarma operasyonları öncesinde birçok test gerçekleştirilir. Bu testlerden biri de "düşme testi"dir.



Eğitmen, kulenin belirli bir yüksekliğinden küçük bir test küresini serbest bırakır. Amaç: kürenin yere ulaşma süresini ve çarpma hızını belirleyerek hava yastıklı güvenlik minderinin yerleştirileceği en uygun yüksekliği saptamaktır.

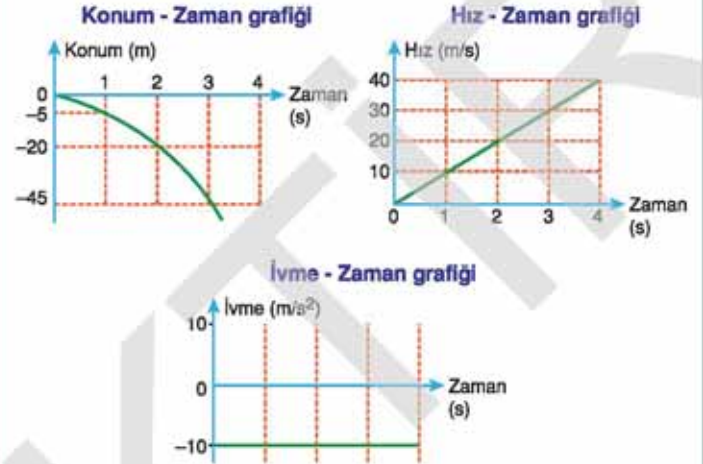
İlk hızı sıfır olan bir küre veya cisim, yer çekiminin etkisiyle serbest düşmeye bırakılıyor.



Serbest düşmeye bırakılan cismin her eşit zaman aralığında aldığı yol:

Zaman (s)	Hız (m/s)	Bu aralıkta alınan yol	Toplam alınan yol
t = 0	0	—	0
t = 1 s	10	$h_1 = 5$ m	5 m
t = 2 s	20	$h_2 = 15$ m	20 m
t = 3 s	30	$h_3 = 25$ m	45 m
t = 4 s	40	$h_4 = 35$ m	80 m

Hareket Grafikleri (Sürtünmeler ihmal)



Serbest düşme hareket denklemleri:

$$v = gt$$

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

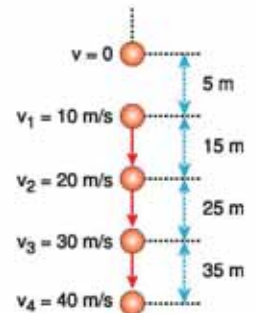
$$v^2 = 2gh$$

- Konum, zamanla aşağıya doğru parabolik azalır.
- Hız, zamanla doğrusal artar.
- İvme, zamanla sabit kalır ve aşağı yönde $-g$ olur.

Eşit zaman aralıklarında alınan yolların pratik özelliği:

İlk yol h , sonraki yollar $3h, 5h, 7h, \dots$ şeklindedir.

Yani: 5 m, 15 m, 25 m, 35 m, ...



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER



ETKİNLİK

1. Aşağıdaki tablodaki veriler, İtfaiye eğitim kulesinden serbest bırakılan test küresine aittir. Tabloyu ve grafikleri kullanarak soruları cevaplayınız.

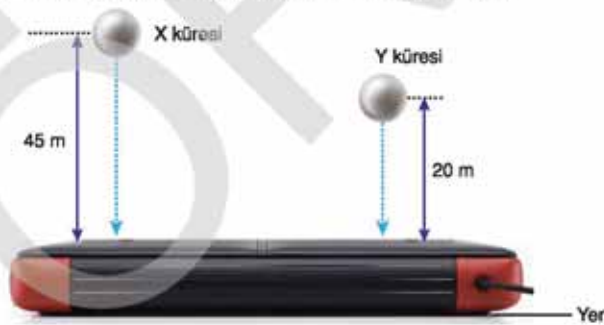
Zaman Aralığı (s)	Alınan Yol (her 1 saniyede)	Toplam Yer Değiştirme (Başlangıçtan itibaren)
0 - 1	5 m	5 m
1 - 2	15 m	20 m
2 - 3	20 m	45 m
3 - 4	35 m	80 m

- İlk 2 saniyede toplam yer değiştirme kaç metredir?
3. saniyenin sonunda cismin hızı kaç m/s'dir?
4. saniyenin sonunda cismin toplam yer değiştirmesi kaç metredir?
- Cismin yere çarpma hızı kaç m/s'dir?

Çözüm:

1. 20 m, 2. 30 m/s, 3. 80 m, 4. 40 m

2. Bir itfaiye tatbikatında X test küresi 45 m, Y test küresi ise 20 m yükseklikten aynı anda serbest bırakılıyor.



Hava direnci ihmal edildiğine göre, kürelerin yere ulaşma süreleri oranı $\frac{t_x}{t_y}$ kaçtır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

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

Çözüm:

X küresi için:	Y küresi için:	Oran:
$h_x = \frac{1}{2} g t_x^2$	$h_y = \frac{1}{2} g t_y^2$	$\frac{t_x}{t_y} = \frac{3}{2}$
$45 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t_x^2$	$20 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t_y^2$	
$t_x^2 = 9 \Rightarrow t_x = 3 \text{ s}$	$t_y^2 = 4 \Rightarrow t_y = 2 \text{ s}$	

Pratik		
X için		Y için
5 m	} 3 s	5 m
15 m		} 2 s
25 m		
$\frac{t_x}{t_y} = \frac{3}{2}$ bulunur.		

Cevap C



ETKİNLİK

3. Aşağıdaki cümlelerin karşısına doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız?

1. Serbest düşen cismin ivmesi zamanla artar.	
2. Serbest düşmede hız zamanla doğrusal olarak artar.	
3. Serbest bırakılan cismin ilk iki saniyede aldığı toplam yol 20 m'dir.	
4. 3. saniye sonunda hızı 25 m/s'dir.	
5. İlk hızsız serbest düşme hareketinde eşit zaman aralıklarında alınan yollar $h : 3h : 5h : 7h \dots$ şeklindedir.	
6. 5 m yükseklikten bırakılan cisim 1 saniyede yere ulaşır.	
7. Serbest düşmede ivme her zaman $-g$ yönündedir.	
8. 80 m yükseklikten serbest bırakılan cisim 4 saniyede yere ulaşır.	

Çözüm:

1-Y, 2-D, 3-D, 4-Y, 5-D, 6-D, 7-D, 8-D

1. SEANS | SERBEST DÜŞME - İLK HIZLI HAREKET

4. İtfaiye eğitim merkezinde, yüksekten kurtarma tatbikatı için 45 m yüksekliğindeki eğitim kulesinden küçük bir test küresi, hava yastıklı güvenlik minderinin üzerine düşme süresini ölçmek amacıyla serbest bırakılıyor.



Test küresi mindere kaç saniyede ulaşır?

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

Çözüm:

Serbest düşme için:

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

$$45 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2,$$

$$45 = 5 t^2,$$

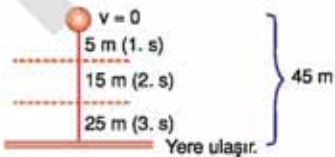
$$t^2 = 9,$$

$$t = 3 \text{ s}$$



TEST TEKNİĞİ

İlk hızsız serbest düşmede alınan yollar, eşit zaman aralıklarında 5, 15, 25,... şeklinde artar. $45 \text{ m} = 5 + 15 + 25$ olduğundan 3 saniyede ulaşır.



Cevap C

5. Bir taş ocağında yapılan teknik incelemede, yer altındaki bir sensöre sinyal ulaştırmak için özel bir sinyal kapsülü kullanılıyor. Bakım ekibi, kapsülü zeminden 80 m yüksekteki platformdan serbest bırakarak sistemin çalışmasını test ediyor.



Kapsülün yere çarpma hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

Çözüm:

Serbest düşmede hız bağıntısı:

$$v^2 = 2 g h,$$

$$v^2 = 2 \cdot 10 \cdot 80,$$

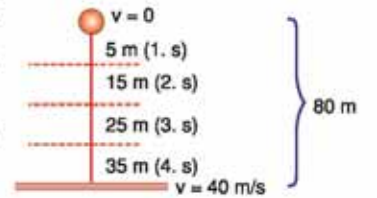
$$v^2 = 1600,$$

$$v = 40 \text{ m/s}$$



TEST TEKNİĞİ

Eşit zaman aralıklarında alınan yollar 5, 15, 25, 35, ... m'dir. $80 \text{ m} = 5 + 15 + 25 + 35$ olduğundan toplam süre 4 s'dir.



Hız: $v = g \cdot t = 10 \cdot 4 = 40 \text{ m/s'tir.}$

Cevap D



1. Bir macera parkında bungee jump yapan sporcu, platformdan 45 m yükseklikten serbest bırakılıyor. Sporcu havadayken hiçbir anda ipe temas etmiyor ve yere çarparak duruyor.



Buna göre, yere çarpma süresi kaç s'dir?
(Sürtünmeler önemsizdir. $g = 10 \text{ m/s}^2$)

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

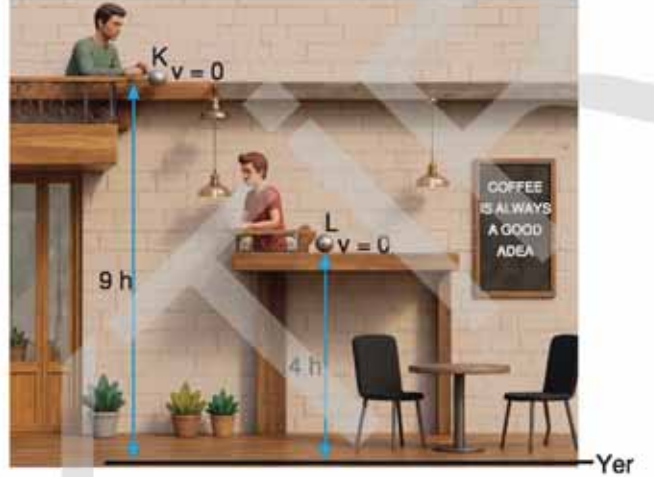
2. Bir otopark girişinde araç algılama sisteminin çalışması test edilmektedir. Zeminden yukarı bir noktadan küçük bir test topu serbest bırakılıyor. Test topunun bırakıldığı nokta ile zemindeki sensör arasındaki düşey uzaklık 20 m'dir.



Buna göre, topun sensöre çarpmadan hemen önceki hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?
($g = 10 \text{ m/s}^2$; sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

3. Bir kahve dükkanında eğlence amaçlı bir yarışma yapılmaktadır. Özdeş küçük toplardan K topu 9 h, L topu 4 h yüksekliklerinden şekildeki gibi serbest bırakılıyor ve zemine çarpıyor.

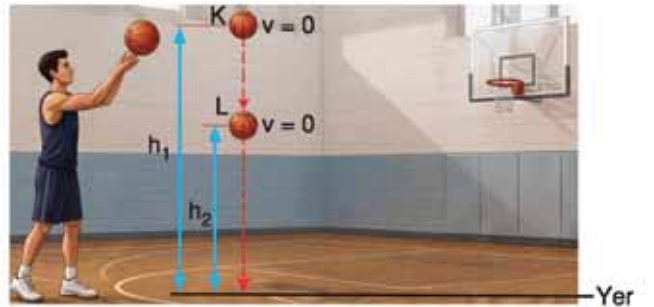


Cisimlerin yere düşme süreleri sırasıyla t_K ve t_L olduğuna göre, $\frac{t_K}{t_L}$ oranı kaçtır?

($g = 10 \text{ m/s}^2$; sürtünmeler önemsizdir.)

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

4. Bir sporcu, basketbol topunu serbest bırakıp düşme süresini ölçerek bilek kuvvetini ve atış tekniğini geliştirmektedir. Top, şekildeki gibi ilk hızsız olarak yerden h_1 ve h_2 yüksekliğindeki K ve L noktalarından ayrı ayrı serbest bırakıldığında yere ulaşma süreleri sırasıyla t_1 ve t_2 oluyor.



$\frac{h_1}{h_2} = \frac{9}{4}$ olduğuna göre, $\frac{t_1}{t_2}$ oranı kaçtır?

($g = 10 \text{ m/s}^2$; sürtünmeler önemsizdir.)

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



BİLGİ

1.2 - Aşağıya Doğru Düşey Atış

Aşağıya doğru düşey atış; bir cismin, ilk hız verilerek düşey doğrultuda aşağı yönde hareket etmesidir. Hava direnci ihmal edildiğinde cisim yer çekimi ivmesi etkisiyle hareket eder ve hızı her saniye yer çekim ivmesi kadar artar.

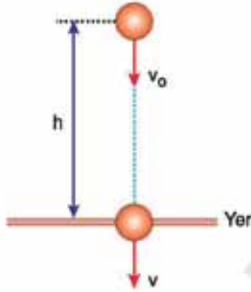
Şekildeki kargo deposunda, üst platformdan bir paket, alt kısımdaki banda daha hızlı ulaşması için aşağı yönlü bir ilk hızla gönderilir.

Hava direnci ihmal edildiğinde bu durum, "ilk hızlı düşme hareketi" modelini temsil eder.

v_0 : cismin atıldığı andaki hız

v : t süre sonraki hız

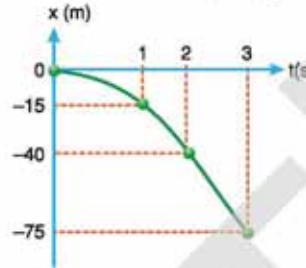
h : cismin aldığı düşey yol / yer değiştirme büyüklüğü



$$\begin{aligned} v &= v_0 + gt \\ h &= v_0 t + \frac{1}{2} gt^2 \\ v^2 - v_0^2 &= 2gh \end{aligned}$$

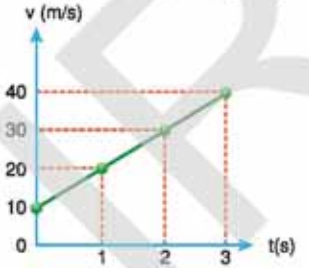
Hareket Grafikleri

1. Konum - Zaman ($x - t$) grafiği



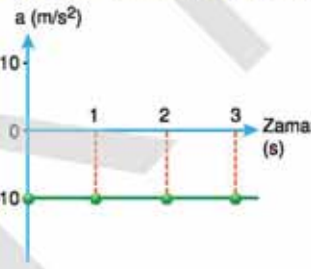
Konum - zaman grafiği paraboliktir.

2. Hız - Zaman ($v - t$) grafiği



Hız her saniye 10 m/s artar.

3. İvme - Zaman ($a - t$) grafiği



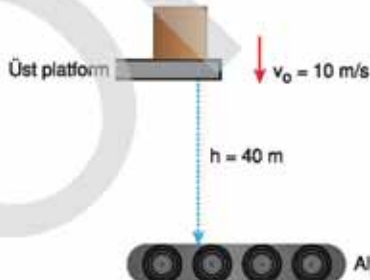
İvme sabittir ve aşağı yönlüdür.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER



ETKİNLİK

1. Bir kargo deposunda, üst platformdan bir paket aşağıya doğru düşey olarak $v_0 = 10$ m/s ilk hızla gönderiliyor. Alt banda olan düşey uzaklık $h = 40$ m'dir.



Buna göre, paket banda kaç saniyede ulaşır?
(Hava sürtünmesi önemsiz, $g = 10$ m/s² dir.)

Çözüm:

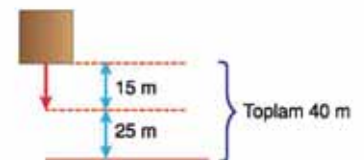
$$\begin{aligned} h &= v_0 \cdot t + \frac{1}{2} gt^2 \\ 40 &= 10t + 5t^2 \\ 8 &= 2t + t^2 \\ t^2 + 2t - 8 &= 0 \\ (t + 4)(t - 2) &= 0 \\ t &= 2 \text{ s} \end{aligned}$$



TEST TEKNİĞİ

İlk hızlı düşme hareketinde her saniyede alınan yollar 15 m, 25 m, ... şeklinde artar.

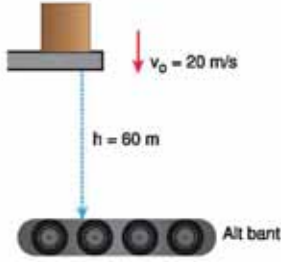
40 m = 15 m + 25 m olduğundan süre 2 s bulunur.





ETKİNLİK

2. Bir kargo deposunda bir paket aşağıya doğru düşey olarak $v_0 = 20$ m/s hızla gönderiliyor ve alıcı alana kadar $h = 60$ m yol alıyor. **Paketin banda ulaştığı andaki hızı kaç m/s'dir?**



Çözüm:

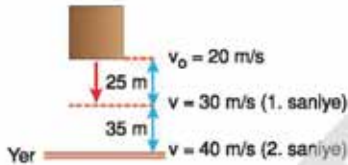
$$\begin{aligned} v^2 - 20^2 &= 2 \cdot 10 \cdot 60 \\ v^2 - 400 &= 1200 \\ v^2 &= 1600 \\ v &= 40 \text{ m/s} \end{aligned}$$



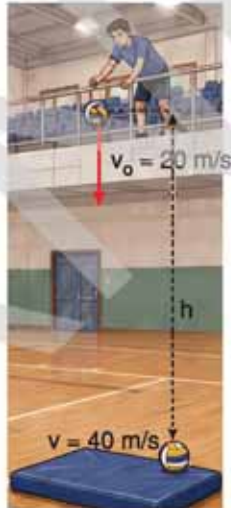
TEST TEKNİĞİ

Hız artışı her saniye 10 m/s'dir.

$v_0 = 20$ m/s olduğundan 2 s sonra hız 40 m/s olur.



3. Bir okulun spor salonunda voleybol takımı, üst tribünden aşağıya doğru atılan toplarla refleks çalışması yapmaktadır. Antrenör, topun yere ulaşmadan önceki hızı incelemek için yüksek hızlı kamera kullanıyor. Kamera kayıtlarına göre top, tribünden aşağı doğru 20 m/s ilk hızla gönderilmiş ve zemindeki yumuşak antrenman minderine 40 m/s hızla çarpmıştır. **Buna göre, topun bırakıldığı noktanın minderden yüksekliği kaç metredir? ($g = 10$ m/s²)**



- A) 10 B) 15 C) 20 D) 45 E) 60

Çözüm:

Zamansız hız bağıntısından,
 $v^2 = v_0^2 + 2gh$
 $40^2 = 20^2 + 2 \cdot 10 \cdot h$
 $1600 = 400 + 20h$
 $1200 = 20h$
 $h = 60$ m bulunur.

Cevap E

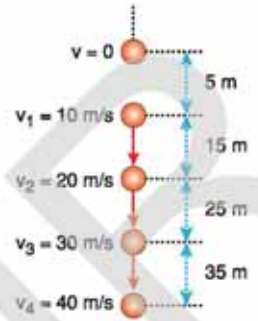


TEST TEKNİĞİ

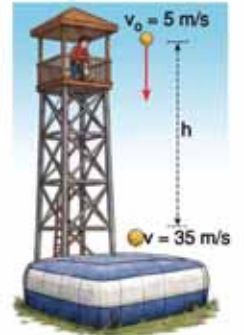
Cismin serbest düştüğü kabul edilerek, üst bölgedeki mesafe dik-kate alınmadan hızlar üzerinden yol bulunur.

Topun 20 m/s hızla sahip olduğu an, serbest düşmeye bırakılmış bir cisim 2 saniye sonundaki hızına; 40 m/s hızla ulaştığı an ise 4. saniye sonundaki hızına karşılık gelir.

Bu durumda alınan yol $25 \text{ m} + 35 \text{ m} = 60 \text{ m}$ bulunur.



4. Bir öğrenci, okul gezisinde çıktığı seyir kulesinden aşağıdaki güvenlik ağına bırakılan bir eğitim topunun hareketini izlemektedir. Görevli, topu kulenin belirli bir noktasından aşağı doğru 5 m/s'lik hızla gönderiyor. Topun güvenlik ağına ulaşmadan hemen önceki hızı 35 m/s olarak ölçülüyor.



Hava sürtünmesi önemsiz olduğuna göre, topun gönderildiği noktanın güvenlik ağına göre yüksekliği kaç metredir? ($g = 10$ m/s²)

- A) 100 B) 80 C) 60 D) 40 E) 20

Çözüm:

$$\begin{aligned} v^2 &= v_0^2 + 2gh \text{ bağıntısından,} \\ 35^2 &= 5^2 + 2 \cdot 10 \cdot h \\ 1225 &= 25 + 20h \\ 1200 &= 20h \\ h &= 60 \text{ m bulunur.} \end{aligned}$$

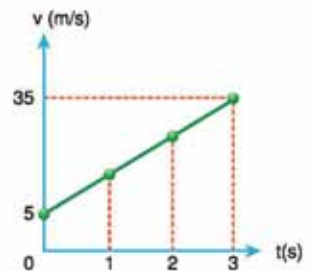


TEST TEKNİĞİ

Hız - zaman grafiği düşünülerek çözüm yapılır.

Topun hızı 5 m/s'den 35 m/s'ye 3 saniyede çıkar. Grafiğin altında kalan alan yüksekliği verir.

$$h = \frac{5 + 35}{2} \cdot 3 = 60 \text{ m bulunur.}$$

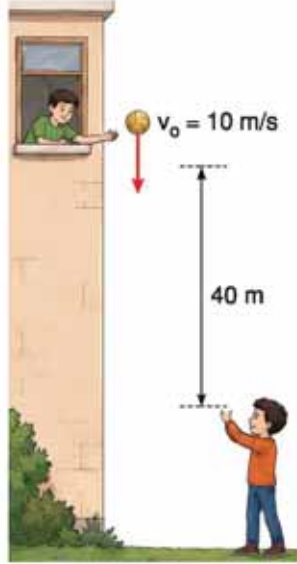


Cevap C

1. SEANS | SERBEST DÜŞME - İLK HIZLI HAREKET

5. Bir apartmanda oturan öğrenci, aşağıdaki arkadaşına yumuşak bir oyun topu göndermek istiyor. Topu aşağıya doğru düşey olarak 10 m/s hızla atıyor. Topun elden çıktığı nokta ile yerdeki arkadaşının topu yakalayacağı nokta arasındaki düşey uzaklık 40 m olarak ölçülmüştür.

Buna göre, top kaç saniye sonra arkadaşının eline ulaşır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



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

Çözüm:

$$h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 \text{ bağıntısından,}$$

$$40 = 10t + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$$

$$40 = 10t + 5t^2$$

$$0 = 5t^2 + 10t - 40$$

$$0 = t^2 + 2t - 8 \text{ denkleminin köklerinin biri } t = 2 \text{ bulunur.}$$

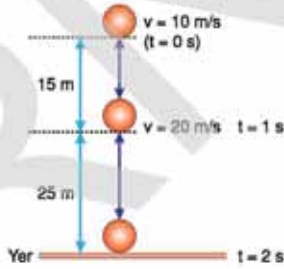


TEST TEKNİĞİ

Cismin serbest düştüğü kabul edilerek, ilk hızın 10 m/s'ye ulaştığı an dikkate alınır.

Bu durumda 5 m, 15 m, 25 m kurallarından cismin 40 m'lik yolu 15 m + 25 m olarak aldığı görülür.

○ halde yükseklik, 2 s'de alınır.



Cevap D

6. Bir apartmanda oturan öğrenci, anahtarını aşağıdaki aile bireyine ulaştırmak için küçük koruyucu keseyi balkondan şekildedeki gibi düşey aşağı doğru 20 m/s hızla gönderiyor. Kese 3 s sonra zemindeki teslim minderine ulaşıyor.

Buna göre, h yüksekliği kaç m'dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$, hava sürtünmesi önemsizdir.)



- A) 200 B) 180 C) 150 D) 105 E) 45

Çözüm:

$$h = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} g t^2 \text{ bağıntısından,}$$

$$h = 20 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2$$

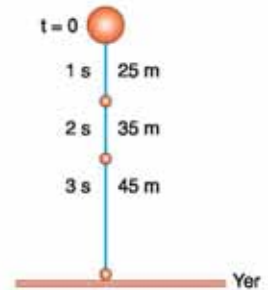
$$h = 60 + 45$$

$$h = 105 \text{ m bulunur.}$$



TEST TEKNİĞİ

Cismin serbest düştüğü kabul edilerek; 20 m/s hız, 2. saniyenin sonunda elde edilen hızdır. Bundan sonraki 3 saniyede alınan yollar 25 m, 35 m ve 45 m'dir.



Toplam yol = 25 + 35 + 45 = 105 m'dir.

Cevap D



ETKİNLİK

7. Aşağıdaki cümlelerin karşısına doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. Aşağıya doğru düşey atılan cismin hızı her saniye yer çekimi ivmesi kadar artar.	
2. Hava direnci ihmal edildiğinde ivme sabittir.	
3. Aşağıya doğru atılan cisimde hız - zaman grafiği yataydır.	
4. Aşağıya doğru düşey atılan cismin aldığı yol zamana bağlı olarak artar.	

Çözüm:

1-D, 2-D, 3-Y, 4-D

8. Bir öğrenci, apartman boşluğunda yumuşak bir topu K noktasından aşağı doğru 10 m/s hızıyla gönderiyor. Telefonla çekilen ağır çekim videoda topun L noktasından 20 m/s hızıyla, M noktasından ise 30 m/s hızıyla geçtiği görülüyor.



Buna göre, topun yere ulaşma süresi kaç s'dir?

($g = 10 \text{ m/s}^2$, hava sürtünmesi önemsizdir.)

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 6

Çözüm:

$v = v_0 + gt$ bağıntısından,

$$30 = 10 + 10t$$

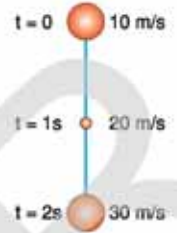
$$t = 2 \text{ s bulunur.}$$

Cevap B



TEST TEKNİĞİ

Aşağı doğru atışta hız her saniye 10 m/s artar. Hız 10 m/s'den 30 m/s'ye çıkmıştır. Aradaki süre 2 saniyedir.



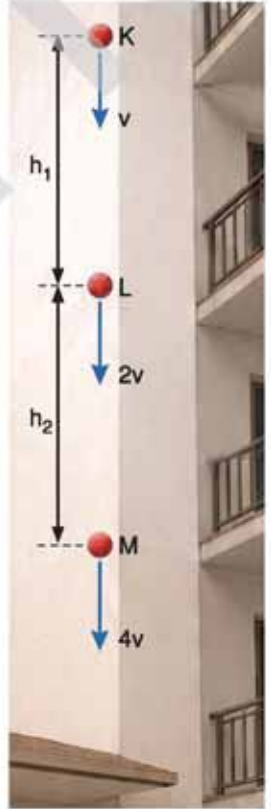
9. Bir öğrenci, apartman boşluğunda yumuşak bir topu K noktasından aşağı doğru v hızıyla gönderiyor. Telefonla çekilen ağır çekim videoda topun L noktasından $2v$ hızıyla, M noktasından ise $4v$ hızıyla geçtiği görülüyor.

K-L arası düşey uzaklık h_1 ,

L-M arası düşey uzaklık h_2 dir.

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

($g = 10 \text{ m/s}^2$, hava sürtünmesi önemsizdir.)



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

Çözüm:

$v^2 = v_0^2 + 2gh$ bağıntısından,

$$(2v)^2 = v^2 + 2gh_1 \text{ den}$$

$$h_1 = \frac{3v^2}{2g} \text{ olur.}$$

$$(4v)^2 = (2v)^2 + 2gh_2 \text{ den}$$

$$h_2 = \frac{6v^2}{g} \text{ olur.}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\frac{3v^2}{2g}}{\frac{6v^2}{g}} = \frac{3v^2}{2g} \cdot \frac{g}{6v^2} = \frac{1}{4} \text{ bulunur.}$$

Cevap A



TEST 1

1. SEANS: SERBEST DÜŞME - İLK HIZLI HAREKET

1. Okul spor salonunda gerçekleştirilen voleybol refleks çalışmasında, üst tribünde bulunan bir öğrenci yumuşak bir topu aşağı doğru ilk hızla gönderiyor. Yüksek hızlı kamera görüntülerinde topun öğrencinin elinden ilk olarak 20 m/s hızla aşağı yönde ayrıldığı ve zemine 50 m/s hızla çarptığı görülüyor.



Buna göre, top kaç saniye havada kalmıştır?

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

2. Bir apartmanın üçüncü kattaki balkonunda bulunan bir öğrenci, yumuşak antrenman topunu aşağı yönde apartman avlusuna doğru gönderiyor. Top, atıldıktan 4 saniye sonra yere ulaşıyor.



Hava sürtünmesi önemsiz olduğuna göre, topun yere çarpmadan hemen önceki hızı kaç m/s'dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

3. Apartman balkonunda bulunan bir öğrenci, küçük bir anahatarlık kesesini aşağıdaki minderli teslimat noktasına doğru gönderiyor. Kese, başlangıçta 10 m/s hızla aşağı yönde atılıyor ve mindere ulaşmadan hemen önce hızı 30 m/s olarak ölçülüyor.



Sürtünmeler önemsiz olduğuna göre, balkonu minderden yüksekliği h kaç m'dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

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

4. Okul bahçesinde yapılan bir etkinlikte, terasta bulunan öğrenci, yumuşak antrenman topunu aşağı yönde gönderiyor. Top terastan 40 m/s hızla atılıyor ve yere ulaştığında hızı 60 m/s oluyor.



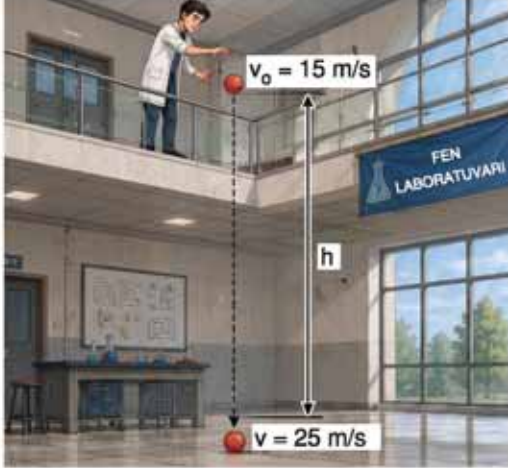
Hava sürtünmesi önemsiz, yer çekimi ivmesi 10 m/s^2 olduğuna göre, topun atıldığı noktanın yerden yüksekliği kaç metredir?

- A) 15 B) 25 C) 45 D) 80 E) 100



0E5204E8

1. Fen laboratuvarında yapılan hareket deneyinde, üst platformdaki öğrenci yumuşak deney topunu aşağı yönde 15 m/s hızla gönderiyor. Yüksek hızlı kamera görüntülerinde topun zemine çarptığı andaki hızının 25 m/s olduğu görülüyor.



Buna göre, h kaç m'dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$, hava sürtünmeleri önemsizdir.)

- A) 5 B) 15 C) 20 D) 40 E) 60

2. Apartmanın üçüncü katındaki balkonda bulunan bir öğrenci, yumuşak antrenman topunu aşağı yönde apartman avlusuna doğru gönderiyor. Top öğrencinin elinden 5 m/s hızla çıkıyor ve yere ulaştığında hızı 25 m/s oluyor.



Buna göre, h kaç m'dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$, hava sürtünmeleri önemsizdir.)

- A) 45 B) 30 C) 20 D) 15 E) 5

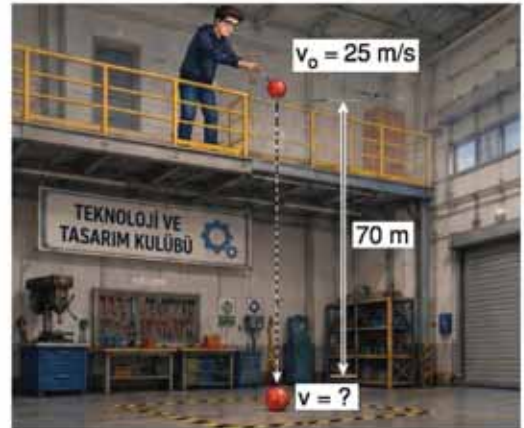
3. Bilim şenliğinde yapılan serbest düşme gösterisinde, gözlem kulesinin 60 m yüksekliğindeki noktasından yumuşak bir top aşağı doğru atılıyor. Top yere ulaştığında hızı 35 m/s oluyor.



Buna göre, cismin ilk atılma hızı kaç m/s'dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$, hava sürtünmeleri önemsizdir.)

- A) 0,5 B) 5 C) 10 D) 15 E) 25

4. Teknoloji ve tasarım kulübünün atölye çalışmasında, eğitim amaçlı kullanılan yumuşak test topu üst platformdan aşağı yönde 25 m/s hızla gönderiliyor. Top, zemine v hızı ile çarpıyor. Bırakıldığı noktanın yerden yüksekliği 70 m'dir.



Buna göre, v kaç m/s'dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$, hava sürtünmeleri önemsizdir.)

- A) 20 B) 125 C) 80 D) 35 E) 45

2. SEANS | SERBEST DÜŞME (AŞAĞIDAN YUKARIYA DÜŞEY HAREKET)



BİLGİ

2.1 - Aşağıdan Yukarıya Düşey Hareket

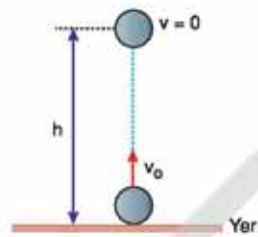
Bir okulun bahçesinde yapılan voleybol çalışmasında öğrenci, topu düşey doğrultuda yukarı doğru fırlatır. Top yükselirken yavaşlar, en üst noktada bir an için durur ve sonra tekrar aşağı doğru hızlanarak yere döner. Hava direnci ihmal edildiğinde bu hareket, aşağıdan yukarıya düşey hareket olarak modellenir.



BİLGİ

Aşağıdan yukarıya düşey hareket; bir cismin, ilk hız verilerek düşey doğrultuda yukarı yönde hareket etmesidir. Cisim yukarı çıkarken yer çekimi ivmesi nedeniyle yavaşlar, en yüksek noktada anlık olarak durur ve sonra aşağı yönde hızlanarak harekete devam eder.

Matematiksel Model



$$v = v_0 - gt$$

$$h = v_0 t - \frac{1}{2} gt^2$$

$$v^2 = v_0^2 - 2gh$$

$$t_{\text{çıkış}} = \frac{v_0}{g}$$

$$t_{\text{uçuş}} = \frac{2v_0}{g}$$

$$h_{\text{max}} = \frac{v_0^2}{2g}$$

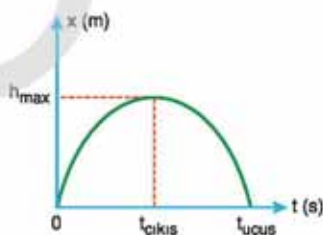
v_0 : Cismin atıldığı andaki ilk hızı

v : t süre sonraki hızı

h : Cismin aldığı düşey yol / yer değiştirme büyüklüğü

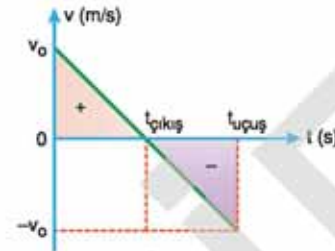
Hareket Grafikleri

Konum - zaman ($x - t$) grafiği



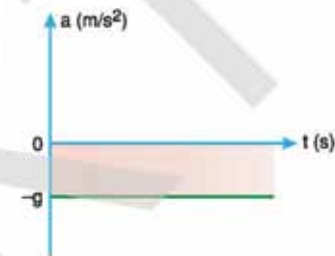
- Konum - zaman grafiği paraboliktir.

Hız - zaman ($v - t$) grafiği



- Hız - zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir.
- Grafiğin altında kalan alan, yer değiştirmeyi verir.

İvme - zaman ($a - t$) grafiği



- İvme sabittir ve aşağı yönlüdür.



ETKİNLİK

Zaman	Hız
0. saniye	30 m/s
1. saniye	20 m/s
2. saniye	10 m/s
3. saniye	0 m/s
4. saniye	10 m/s aşağı yönde
5. saniye	20 m/s aşağı yönde
6. saniye	30 m/s aşağı yönde

Yukarıya doğru düşey olarak atılan bir topun hareketini yorumlayınız.

- Topun hızı yukarı çıkarken her saniye kaç m/s azalır?
.....
- Top kaç saniye sonra maksimum yüksekliğe ulaşır?
- En üst noktada topun hızı kaç m/s olur?
- Top kaç saniye sonra atıldığı seviyeye geri döner?
- Hız - zaman grafiğinin eğimi hangi fiziksel büyüklüğü verir?
- İvme hareket boyunca değişir mi?

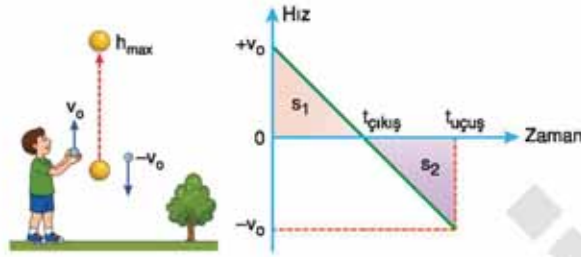
Çözüm:

- 10 m/s, 2. 3 s, 3. 0, 4. 6 s, 5. İvme, 6. Sabit kalır



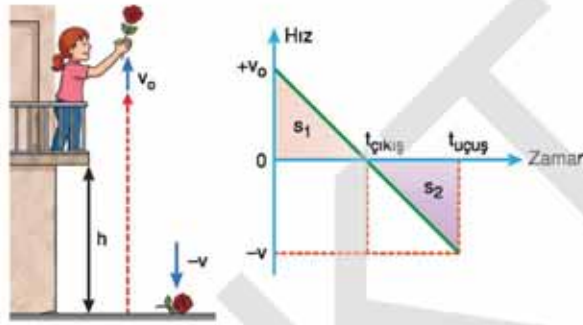
BİLGİ

1. Bir bahçede top oynayan çocuk, topu düşey yukarı fırlatıp top yeniden aynı seviyeye düştüğünde hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.



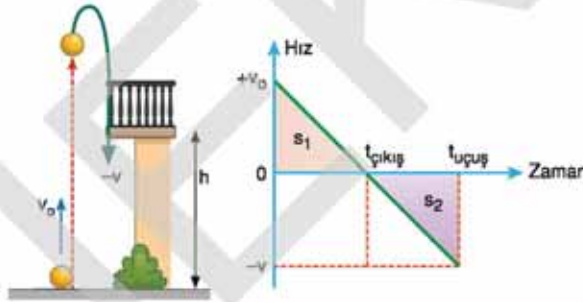
► $s_1 = s_2$ olduğundan cisim atıldığı noktaya geri düşer.

2. Bir öğrenci, balkondan düşey yukarı attığı çiçeği yakalamayınca cisim avluya düşerse hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.



► $s_1 < s_2$ olduğundan cisim atıldığı noktanın aşağısına düşer. h mesafesi, alanlar farkına eşit olur. $h = s_2 - s_1$ olur.

3. Yerden düşey yukarı atılan bir top, daha yukarıdaki bir balkon ya da platform seviyesine düşerse hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.



► $s_1 > s_2$ olduğundan cisim atıldığı noktanın yukarısına düşer. h mesafesi, alanlar farkına eşit olur. $h = s_1 - s_2$ olur.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1. Okul bahçesinde yapılan voleybol antrenmanında bir öğrenci, topu yerden düşey yukarı doğru 30 m/s hızla fırlatıyor. Antrenör, topun en yüksek noktaya kaç saniyede ulaştığını belirlemek istiyor. Buna göre, topun maksimum yüksekliğe çıkma süresi kaç s'dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

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

Çözüm:

En yüksek noktada hız sıfırdır.

$$v = v_0 - gt \text{ bağıntısını kullanırız.}$$

$$0 = 30 - 10t$$

$$10t = 30$$

$$t = 3 \text{ s}$$

Cevap B



TEST TEKNİĞİ

Cisim maksimum yüksekliğe çıktığında hızı sıfır olur.

$t = 3 \text{ s}$ 0 m/s h_{max}

$t = 2 \text{ s}$ 10 m/s

Atış hareketinde cismin hızı her saniye 10 m/s azalır.

$t = 1 \text{ s}$ 20 m/s

$t = 0 \text{ s}$ 30 m/s

Dolayısıyla $t = 3 \text{ s}$ bulunur.

Yer

2. SEANS | SERBEST DÜŞME (AŞAĞIDAN YUKARIYA DÜŞEY HAREKET)

2. Okulun spor salonunda yapılan dikey top kontrolü çalışmasında bir öğrenci, voleybol topunu yerden düşey yukarı 40 m/s hızla fırlatıyor. Antrenör, topun önce en yüksek noktaya ulaşma süresini, ardından tekrar atıldığı seviye-ye dönme süresini belirlemelerini istiyor.

Cismin maksimum yüksekliğe çıkma süresi $t_{\text{çıkış}}$, havada kalma süresi $t_{\text{uçuş}}$ olduğuna göre, $t_{\text{çıkış}}$ ve $t_{\text{uçuş}}$ için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? ($g = 10 \text{ m/s}^2$, hava sürtünmeleri önemsizdir.)

	$t_{\text{çıkış}} \text{ (s)}$	$t_{\text{uçuş}} \text{ (s)}$
A)	2	3
B)	2	4
C)	3	6
D)	4	4
E)	4	8

Çözüm:

Maksimum yüksekliğe çıkma süresi,

$$t_{\text{çıkış}} = \frac{v_0}{g} \text{ den bulunduğunda}$$

$$t_{\text{çıkış}} = \frac{40}{10} \text{ ise } t_{\text{çıkış}} = 4 \text{ s olur.}$$

Toplam uçuş süresi,

$$t_{\text{uçuş}} = \frac{2v_0}{g} \text{ den}$$

$$t_{\text{uçuş}} = \frac{2 \cdot 40}{10} = 8 \text{ s bulunur.}$$

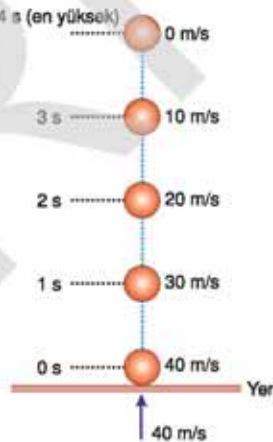


TEST TEKNİĞİ

Cisim maksimum yüksekliğe çıktığında hızı sıfır olur. Atış hareketlerinde cismin hızı her saniye 10 m/s azalır. Şekil incelendiğinde çıkış süresinin 4 s, iniş süresinin de 4 s olduğu görülür.

○ hâlde,

$t_{\text{çıkış}} = 4 \text{ s}$, $t_{\text{uçuş}} = 4 + 4 = 8 \text{ s}$ bulunur.



Cevap E

3. Bir apartmanın üst kat balkonunda duran çocuk, yumuşak oyun topunu şekildeki gibi düşey yukarı 30 m/s hızla fırlatıyor. Top yükselip bir süre sonra tekrar aşağı iniyor ve toplam 7 s sonra apartman önündeki zemine çarpıyor. Topun zemine çarpmadan hemen önceki hız büyüklüğü v_L , topun atıldığı balkonun yerden yüksekliği ise h olarak gösteriliyor.



Buna göre, v_L ve h ne olur? ($g = 10 \text{ m/s}^2$, hava sürtünmeleri önemsizdir.)

	$v_L \text{ (m/s)}$	$h \text{ (m)}$
A)	10	25
B)	30	25
C)	30	35
D)	40	35
E)	35	35

Çözüm:

L noktasında cismin yere çarpma hızı,

$$v = v_0 - gt \text{ den bulunabilir.}$$

$$v_L = 30 - 10 \cdot 7$$

$$v_L = -40 \text{ m/s olur.}$$

Cismin atıldığı noktanın yerden yüksekliği,

$$h = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} gt^2 \text{ den}$$

$$h = 30 \cdot 7 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 7^2$$

$$h = 210 - 5 \cdot 49$$

$$h = 210 - 245$$

$$h = -35 \text{ m bulunur.}$$

Sonucun (-) çıkması, atıldığı seviyenin altına düştüğünü gösterir.

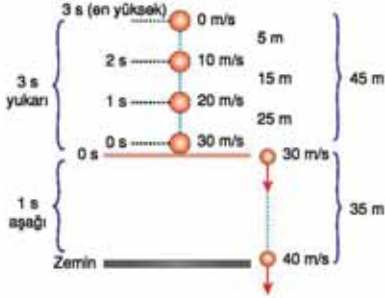
Cevap D



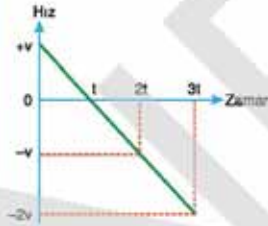
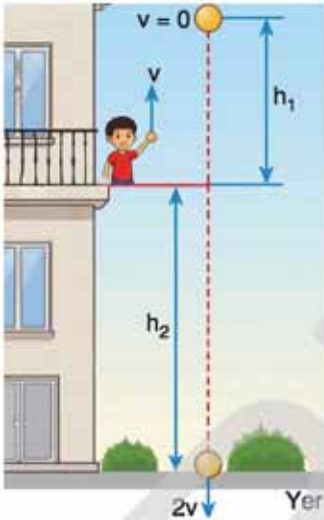
TEST TEKNİĞİ

Cisim balkondan 30 m/s hızla atıldığına göre, 3 s'de maksimum yüksekliğe çıkar. Toplam 7 s havada kaldığından, 4 s'de yere düşer.

O hâlde $v_L = 40$ m/s olur. (5 m, 15 m, 25 m kuralından) $h = 35$ m bulunur.



4. Bir çocuk, apartman avlusunda balkondan v hızı ile düşey yukarı doğru bir top fırlatıyor. Top en fazla h_1 kadar yükselip duruyor ve sonra düşerek toplam $3t$ sürede yere (zemine) ulaşıyor.



Cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibi olduğuna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır? ($g = 10$ m/s²; sürtünmeler önemsizdir.)

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

Çözüm:

$v^2 = 2gh$ bağıntısından h_1 yüksekliği bulunur.

$v^2 = 2gh_1$ olur.

$v_{\text{son}}^2 = v_0^2 + 2gh_2$ den

$4v^2 = v^2 + 2gh_2$

$3v^2 = 2gh_2$ olur.

$\frac{v^2}{3v^2} = \frac{2gh_1}{2gh_2}$ den

$\frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{3}$ bulunur.

Cevap B

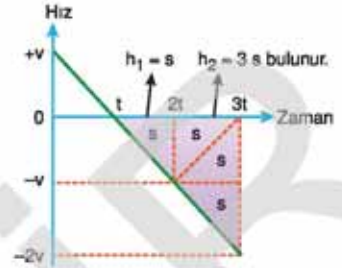


TEST TEKNİĞİ

Grafiğin altındaki kalan alan, düşeydeki yer değiştirmeyi verir.

Grafikteki $t - 2t$ aralığı h_1 yüksekliğini, $2t - 3t$ aralığı h_2 yüksekliğini verir.

$\frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{3}$ olur.



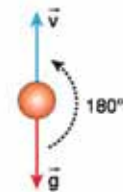
5. Bir topun harekete başladığı andaki hız vektörü ile ivme vektörü arasındaki açı 180° dir.

Buna göre, bu hareket aşağıdakilerden hangisidir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

- A) Belli bir yükseklikten yatay doğrultuda fırlatılma
B) Serbest düşme
C) Aşağıdan yukarıya doğru düşey atış
D) Yukarıdan aşağıya doğru düşey atış
E) Yatay ile belirli açı yapacak şekilde atılma

Çözüm:

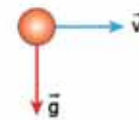
Sürtünmesiz ortamda bütün atış hareketlerinde cisimlerin ivme vektörü, yer çekimi ivmesi vektörüne eşittir.



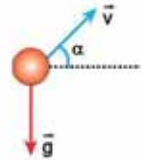
Aşağıdan yukarıya düşey atış hareketinde $\vec{v}$ ile $\vec{g}$ arasındaki açı 180° dir.



Yukarıdan aşağıya düşey atış hareketinde $\vec{v}$ ile $\vec{g}$ arasındaki açı 0° dir.



Belli bir yükseklikten yatay doğrultuda fırlatılma hareketinde $\vec{v}$ ile $\vec{g}$ arasındaki açı 90° dir.



Yatay ile belirli açı yapacak şekilde atılma hareketinde $\vec{v}$ ile $\vec{g}$ arasındaki açı $\alpha + 90^\circ$ kadardır.

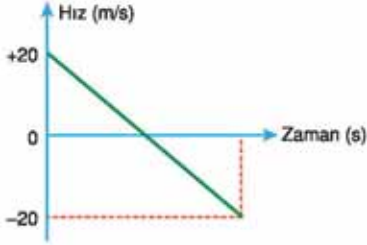
Cevap C



TEST 1

2. SEANS: SERBEST DÜŞME (AŞAĞIDAN YUKARIYA DÜŞEY HAREKET)

1. Bir apartmanın bahçesinde çocuklar yakar top oynamaktadır. Oyunculardan biri, topu arkadaşına atmak yerine, topun ne kadar süre havada kalacağını göstermek için topu bulunduğu yerden düşey yukarı doğru fırlatıyor. Top yükselir, bir an durur ve tekrar aynı seviyeye dönerek yere çarpar. Telefonun yavaş çekim kaydından topun hız - zaman grafiği şekildeki gibi elde edilmiştir.

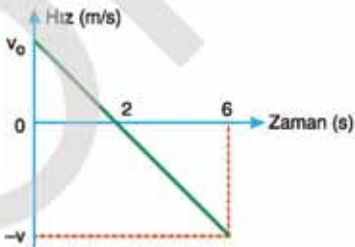


Buna göre, cismin havada kalma süresi kaç s'dir?

($g = 10 \text{ m/s}^2$; sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 8 B) 6 C) 4 D) 2 E) 1

2. Spor bilimleri atölyesinde öğrenciler, antrenman topunun dikey hareketini dijital bir ekrandan takip ediyor. Top, yerden yukarı doğru atılıyor ve ekran, hız-zaman grafiğini gösteriyor. Ekranda görülen grafiği inceleyen öğrenciler, topun en yüksek noktaya ne zaman ulaştığını ve 6. saniyedeki aşağı yöndeki hız büyüklüğünü belirlemeye çalışıyor.

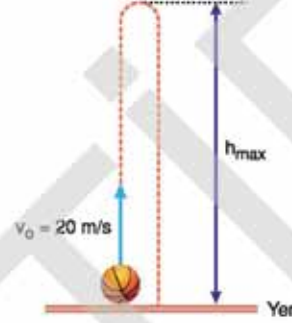


Buna göre, v kaç m/s 'dir?

($g = 10 \text{ m/s}^2$; sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

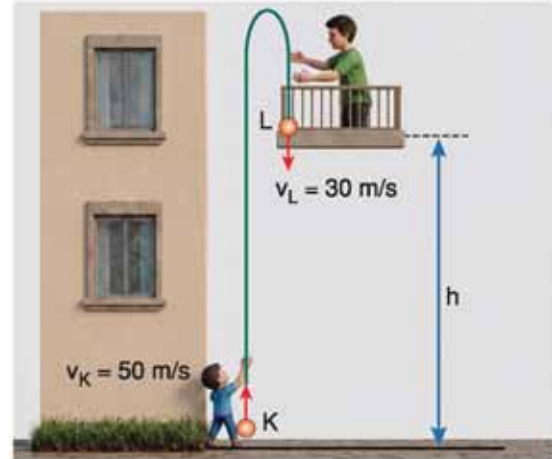
3. Beden eğitimi dersinde öğrenciler basketbol çalışması yapıyor. Bir öğrenci, topu yerden düşey yukarı doğru 20 m/s hızla atıyor. Antrenör, topun en yüksek noktaya ulaşmasının ne kadar sürdüğünü bilmek istiyor. Havanın etkisi ihmal edilerek topun düşey hareketi inceleniyor.



Buna göre, topun en yüksek noktaya ulaşma süresi kaç s'dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

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

4. Bir apartmanın bahçesinde kardeşler oyun oynuyor. Küçük kardeş, bahçedeki K noktasından yumuşak bir topu ağabeyinin bulunduğu balkona doğru düşey yukarı 50 m/s hızla atıyor. Top yukarı doğru çıkarken hızı azalıyor ve L noktasında, yani balkon seviyesinde hızı $v_L = 30 \text{ m/s}$ olarak ölçülüyor.



Buna göre, L noktasının yerden yüksekliği h kaç metredir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$; sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 45 B) 60 C) 80 D) 85 E) 105



0F8C0AFD

1. Kapadokya'da turistlerin binebildiği bir sıcak hava balonu düşey doğrultuda sabit 10 m/s hızla yükselmektedir. Pilot, manzara sırasında bir işaret torbasını balondan serbestçe bırakıyor. Torba, bırakıldıktan 4 saniye sonra yere çarpıyor.



Buna göre, torba bırakıldığı anda balonun yerden yüksekliği h kaç metredir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$; sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 5 B) 25 C) 40 D) 45 E) 80

2. Bir grup turistin bulunduğu sıcak hava balonu, dikey doğrultuda sabit 30 m/s hızla yükselmektedir. Rehber, balonun havada kalma süresini belirlemek için balona göre ilk hızsız olarak yumuşak bir işaret topu bırakıyor. Top, bırakıldıktan t süre sonra yere 70 m/s hızla çarpıyor.



Buna göre, topun havada kalma süresi t kaç s dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$; sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 16 B) 14 C) 10 D) 8 E) 7

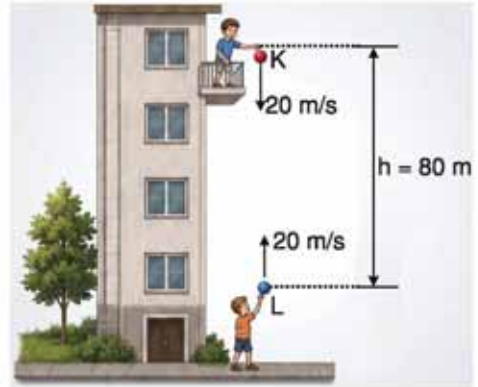
3. Bir apartmanın çatı katındaki terasta oynayan bir çocuk, K noktasından elindeki yumuşak oyuncak topu farkında olmadan aşağıya düşürdüğü anda, apartman bahçesindeki L noktasında bulunan başka bir çocuk da elindeki başka bir yumuşak topu düşey doğrultuda yukarıya doğru 35 m/s hızla atıyor. K ile L arasındaki düşey uzaklık $h = 105 \text{ m}$ 'dir.



Toplar kaç saniye sonra birbirleriyle karşılaşır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$; sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 7 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

4. Yüksek bir apartmanın önünde iki kardeş zamanlama oyununu oynuyor. Aynı anda üst kattaki balkonda bulunan büyük kardeş K noktasından yumuşak bir topu düşey aşağıya doğru 20 m/s hızla atıyor. Küçük kardeş ise yerdeki L noktasından başka bir topu düşey yukarıya doğru 20 m/s hızla fırlatıyor. Topların birbirlerine düşey uzaklıkları $h = 80 \text{ m}$ 'dir.



Toplar kaç saniye sonra karşılaşır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$; sürtünmeler önemsizdir.)

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

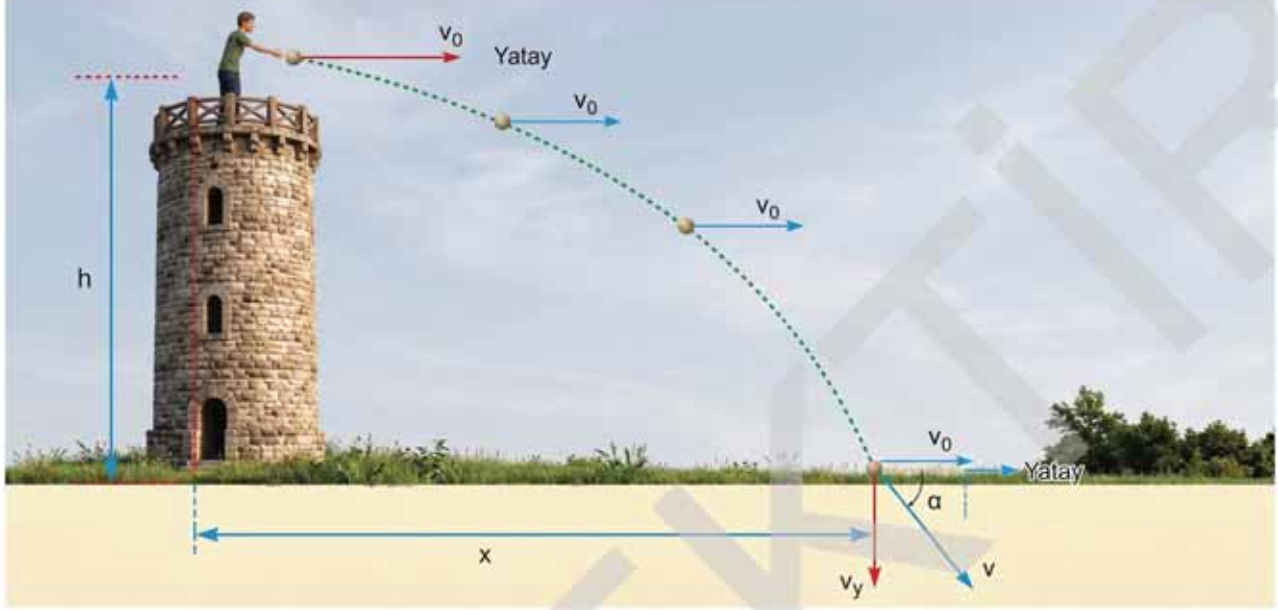
3. SEANS | İKİ BOYUTTA İVMELİ HAREKET (YATAY HAREKETİ)



BİLGİ

3.1 - Yatay Hareket

Yatay hareketi, yerden belli bir yükseklikten yatay hız ile atılan cismin yer çekimi kuvvetinin etkisi ile yaptığı harekettir.



Yatay hareket, sabit hızlı hareket ile serbest düşme hareketinin bir araya gelmiş hareketidir.

Hareket denklemleri,

$$v_y = g \cdot t$$

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

$$v_y^2 = 2g \cdot h$$

Yere çarpma hızı,

$$v^2 = v_0^2 + v_y^2$$

x: yatayda alınan yol

$$x = v_0 \cdot t_{\text{düşme}}$$

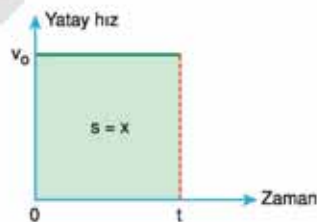
Dikkat edilirse cismin yatay hızı hareket boyunca sabittir.

Cismin konum - zaman ve hız - zaman grafikleri,

Yatay

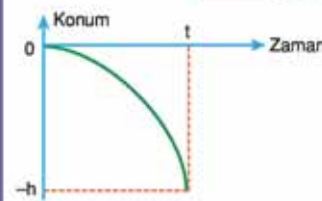


► Grafiğin eğimi, yatay hız değerini verir. Eğim sabit olduğundan, yatay hız sabittir.

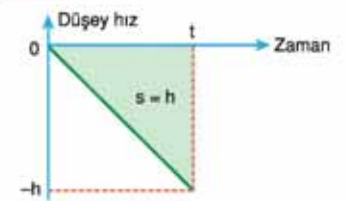


► Hız - zaman grafiğinin altında kalan alan, yataydaki yer değiştirmeyi verir.

Düşey



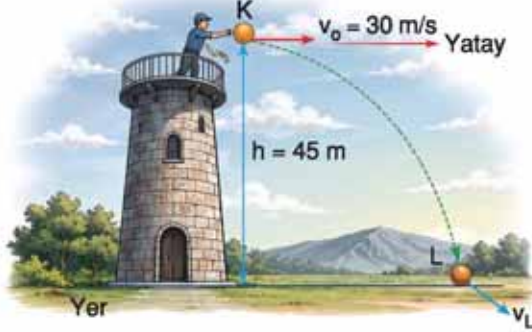
► Konum - zaman grafiğinin eğimi hız değerini verir. Eğim arttığından cismin düşey hızı da artacaktır.



► Grafiğin altında kalan alan, düşeyde alınan yolu verir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1. Bir seyir kulesinin 45 m yüksekliğindeki platformunda görevli, rüzgârı incelemek için kullandığı küçük ölçüm topunu yatay doğrultuda $v_0 = 30$ m/s hızla fırlatıyor. Top, kulenin önündeki açık alanda L noktasında yere çarpıyor.



Buna göre, topun K noktasından L noktasına ulaşma süresi kaç s'dir? ($g = 10$ m/s²; sürtünmeler önemsizdir.)

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

Çözüm:

Cismin havada kalma süresi

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

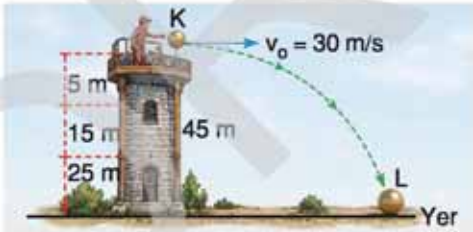
$$45 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$$

$$t = 3 \text{ s bulunur.}$$



TEST TEKNİĞİ

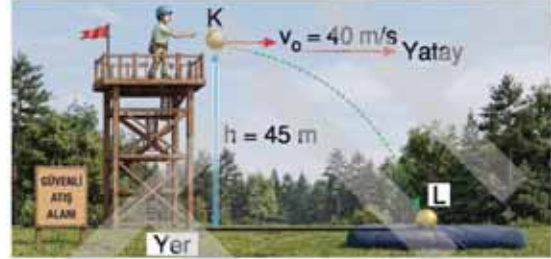
Süreyi belirleyen, düşey uzaklıktır. 5 m, 15 m, 25 m kuralından süre bulunur.



Şekilden $t = 3$ s bulunur.

Cevap B

2. Bir macera parkındaki 45 m yüksekliğindeki gözlem platformunda yapılan güvenli atış çalışmasında köpük bir top yatay doğrultuda $v_0 = 40$ m/s hızla fırlatılıyor. Top, parkurun sonunda L noktasında yere ulaşıyor.



Buna göre, topun yere çarpma anındaki hızı v_L kaç m/s'dir? ($g = 10$ m/s²; sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

Çözüm:

Cismin yere çarpma hızı için v_y hızı bulunmalıdır.

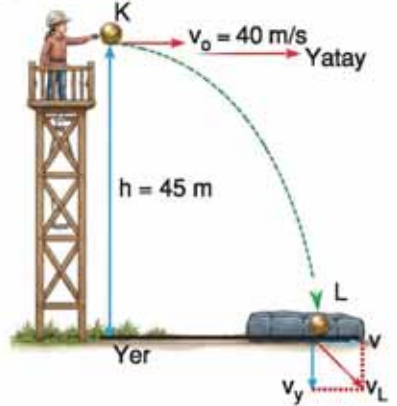
$$v_y^2 = 2 g h \text{ den}$$

$$v_y^2 = 2 \cdot 10 \cdot 45 \Rightarrow$$

$$v_y = 30 \text{ m/s olur.}$$

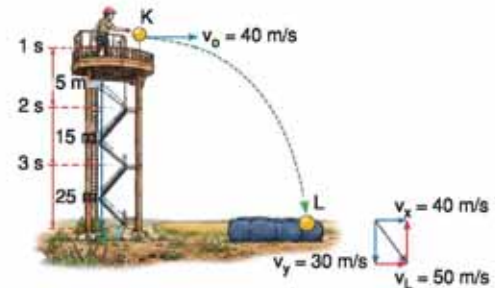
$$v_L^2 = 30^2 + 40^2$$

$$v_L = 50 \text{ m/s bulunur.}$$



TEST TEKNİĞİ

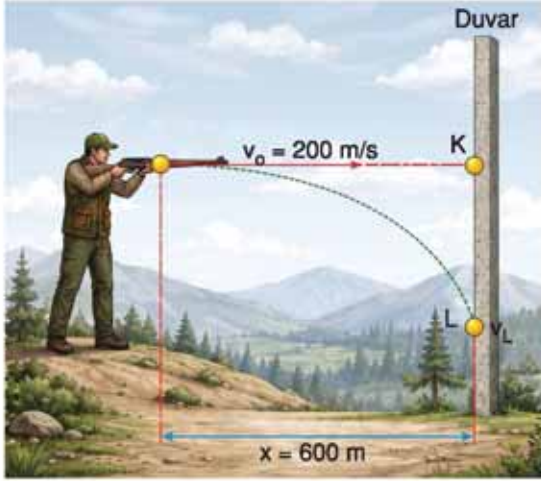
5 m, 15 m, 25 m kuralından cismin havada kalma süresi 3 s bulunur. O hâlde cismin düşey hızı her saniye 10 m/s artacağından, $v_y = 30$ m/s bulunur. 3, 4, 5 üçgeninden, $v_L = 50$ m/s bulunur.



Cevap D

3. SEANS | İKİ BOYUTTA İVMELİ HAREKET (YATAY HAREKETİ)

3. Bir avcı tüfeğinden 200 m/s yatay hızla K noktasına doğru atılan mermi L noktasına çarpıyor.



Buna göre, KL arası uzaklık kaç m'dir?
($g = 10 \text{ m/s}^2$; sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 45 B) 40 C) 35 D) 30 E) 20

Çözüm:

$x = v_0 \cdot t$ 'den t süresi bulunur.

$600 = 200 \cdot t \Rightarrow t = 3 \text{ s}$ 'dir.

$h = \frac{1}{2} g t^2$ den KL uzaklığı bulunur.

$h = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2$

$h = 45 \text{ m}$ bulunur.



TEST TEKNİĞİ

$$x = v_0 \cdot t$$

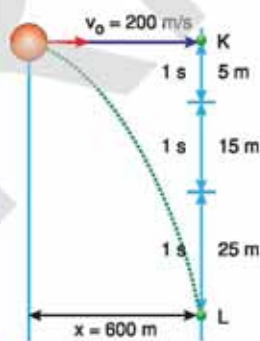
$$600 = 200 \cdot t$$

$$t = 3 \text{ s olur.}$$

KL arası uzaklık,

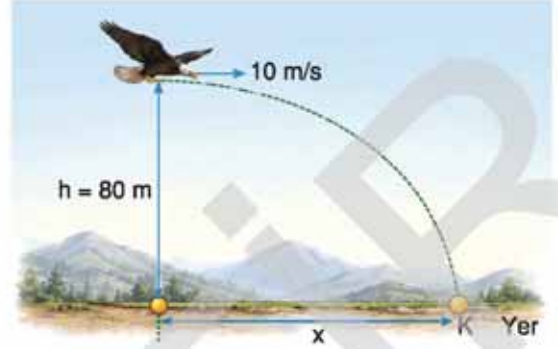
$$h_{KL} = 5 \text{ m} + 15 \text{ m} + 25 \text{ m}$$

$$h_{KL} = 45 \text{ m bulunur.}$$



Cevap A

4. 800 m yükseklikten yatay olarak uçan bir kartal, gagasındaki avı bıraktığında av K noktasına düşüyor.



Buna göre, 10 m/s yatay hızla uçan kartal K noktasına yatayda kaç m kala avını bırakmıştır?
($g = 10 \text{ m/s}^2$; sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

Çözüm:

Havada kalma süresi,

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

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

$t = 4 \text{ s}$ bulunur.

$x = v_0 \cdot t$ 'den

$$x = 10 \cdot 4$$

$x = 40 \text{ m}$ kala bırakmıştır.



TEST TEKNİĞİ

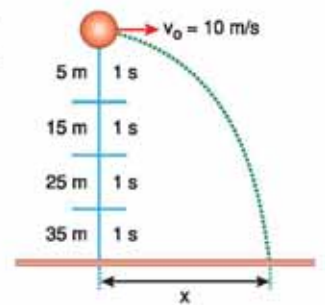
5 m, 15 m, 25 m, 35 m kuralından havada kalma süresi

$t = 4 \text{ s}$ bulunur.

$x = v_0 \cdot t$ 'den

$$x = 10 \cdot 4$$

$x = 40 \text{ m}$ bulunur.



Cevap C