



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ÇALIŞMA DEFTERİ

FİZİK 11

Ünite

KUVVET VE HAREKET

Konu

- Bir Boyutta Sabit İvmeli Hareket
- İki Boyutta Hareket

OGM
MATERYAL



2.
SAYI

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr>

ÖN SÖZ

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışma defterinde öğretim süreçleri içerisinde kazandığınız bilgi ve becerileri kullanmanıza olanak tanıyacak çeşitli düzeylerde ve yapılarda etkinlikler bulunmaktadır. Bu etkinliklerle hem okulda işlemiş olduğunuz konuları tekrar etme hem de akademik gelişiminizi izleme imkânı bulacaksınız. Bu amaçla hazırlanan çalışma defterinde yer alan etkinlikler, bilişsel alan basamaklarını içerecek şekilde yapılandırılmıştır.

Çalışma defterinde boşluk doldurma, eşleştirme, çoktan seçmeli, açık uçlu, kısa cevaplı madde tipi etkinliklerinin yanı sıra bil-bul-çöz, kelime avı ve sudoku gibi içeriklerle keyifli vakit geçirmenizi sağlayan etkinlikler de yer almaktadır. Ayrıca "Hatırlıyor muyum?" bölümüyle akademik açıdan öz değerlendirmenizi yapabilecek ve eksik olduğunuz konuları karekodlar aracılığıyla tekrar etme fırsatı bulacaksınız.

Alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış olan bu çalışma defteri ile akademik gelişiminize katkı sunmayı amaçlamaktayız. Bu çalışmanın eğitim hayatınızda olumlu yansımalarını görmek dileğiyle...



Hatırlıyor muyum?

Aşağıdaki bilgileri hatırlayıp hatırlamadığınızı ilgili bölüme işaretleyiniz. Puan durumunuza göre bölüm sonundaki karekodları okutarak konu eksiklerinizi tamamlayınız.

1

Yer çekimi ivmesinin \vec{g} olduğu hava direncinin ihmal edildiği ortamda, ilk hızsız olarak belli bir h yüksekliğinden boşluğa bırakılan cisimlerin yaptığı harekete, serbest düşme hareketi denir.

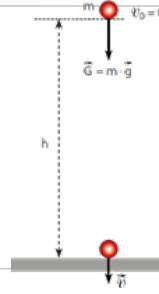
Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

2

Havasız ortamda serbest bırakılan cisme etki eden net kuvvet cismin ağırlığına eşittir. Cisim düşey doğrultu ve $-y$ yönündeki \vec{g} ivmesiyle ilk hızsız düzgün hızlanan doğrusal hareket yapar.



Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

3

İlk hızsız düzgün hızlanan ve serbest düşme hareketleri için hareket denklemleri tablodaki gibidir.

İlk hızsız düzgün hızlanan doğrusal hareket denklemleri	Serbest düşme hareketi denklemleri
$v = a \cdot t$	$v = g \cdot t$
$v^2 = 2 \cdot a \cdot \Delta x$	$v^2 = 2 \cdot g \cdot h$
$\Delta x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$	$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

4

Sürtünmelerin olduğu atmosfer ya da sıvı gibi akışkan ortamlarda harekete zıt yönde bir sürtünme kuvveti ortaya çıkar. Bu kuvvete ortamın direnç kuvveti denir ve \vec{F}_d ile gösterilir.



Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

5

Havanın direnç kuvvetinin büyüklüğü ortamın cinsine, cismin hızına ve şekline bağlıdır.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

6

Cismin ağırlığı \vec{F}_g kuvvetinden büyük olduğu sürece cisim, düşerken sürekli azalan bir ivmeyle hızlanmaya devam eder. Hız arttıkça direnç kuvvetinin değeri artar.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan



Hatırlıyor muyum?

7

Ortamın direnç kuvvetinin büyüklüğü cismin ağırlığına eşit olduğu andaki hıza limit hız denir ve \vec{v}_{lim} ile gösterilir. Limit hıza ulaşan cismin üzerindeki net kuvvet sıfır olacağından cisim Newton'ın I. Hareket Kanunu gereği \vec{v}_{lim} hızı ile düzgün doğrusal hareket yapar.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kismen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

8

Aşağıdan yukarı düşey atış hareketi, cismin düşey doğrultuda yukarı çıkarken ağırlığıyla zıt yönde düzgün yavaşlayan doğrusal hareket, aşağı düşerken ağırlığı ile aynı yönde serbest düşme hareketinden oluşmaktadır.

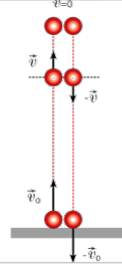
Hatırlıyorum
2 Puan

Kismen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

9

Hava sürtünmesinin ihmal edildiği ortamda yukarı yönde atılan cisim aynı yükseklikten geçerken aynı sürata sahiptir.



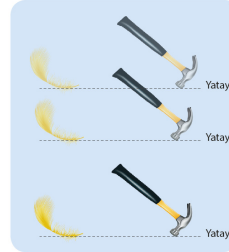
Hatırlıyorum
2 Puan

Kismen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

10

Havasız ortamda aynı yükseklikten serbest bırakılan tüy ve çekicin eşit zaman aralıklarındaki konumları şekildeki gibi olur. Çekim ivmesi ile hızlanıp aynı anda yere düşerler.



Hatırlıyorum
2 Puan

Kismen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

11

Hava direnci ihmal edildiği ortamda hem düşey hem de yatay doğrultuda olmak üzere iki boyutta gerçekleşen harekete iki boyutta hareket denir.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kismen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

12

Yatay atış hareketine ait grafikler, yatayda sabit hızlı harekete ve düşeyde serbest düşme hareketine ait grafiklerle aynı özellikleri taşır.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kismen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan



Hatırlıyor muyum?

13

Eğik atış hareketi, yatay düzlemle açı yapacak şekilde atılan cismin hareketidir. Futbol, basketbol ve tenis toplarının hareketleri çoğunlukla eğik atış şeklindedir. Uzun atlama yapan sporcunun atladıktan sonra yere düşene kadar yaptığı hareket de eğik atışa örnek verilebilir.



Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

14

Yatay düzlemle açı yapacak şekilde atılan, çekim kuvveti etkisindeki cisim, düşey yukarı yönde çıkarken düşey hızı düzgün azalır ve bir süre sonra sıfır olur. Cisim daha fazla yükselemez, çıkabileceği maksimum yüksekliğe ulaşmış olur.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

15

Eğik atış hareketi yapan bir cismin çıkabileceği maksimum yükseklikte sadece yatay hızı kalır ve cisim çekim kuvveti etkisi ile yatay atış hareketi yaparak aşağıya iner.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

00-18

KONUYU TEKRAR ETMELİSİNİZ

19-23

ÇALIŞMALISINIZ

24-30

ÇOK İYİ

TOPLAM PUANINIZ



1-10.

maddelerin

konu özeti



11-12.

maddenin

konu özeti

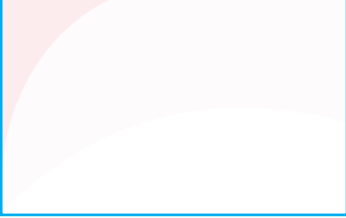

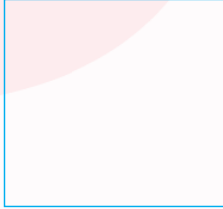






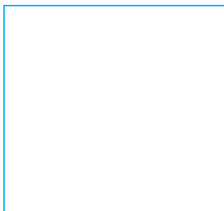
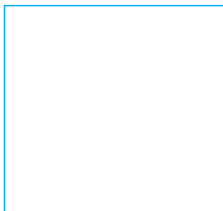
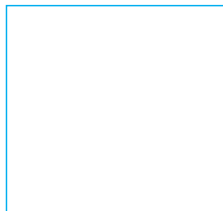

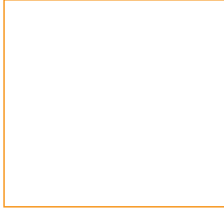



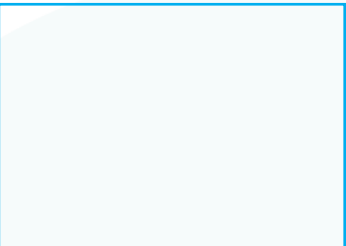


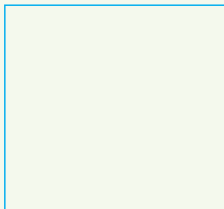
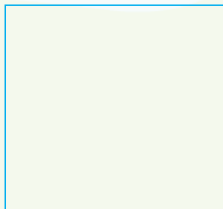


13-15.

maddelerin

konu özeti

Bir cisme ait verilen hareket türlerinde aşağı doğru yön (-) seçilerek, verilen modelleme ve grafikleri diğer sayfadaki tablodan seçerek eşleştiriniz. Eşleştirme sonucunda bulunan uygun sayı ve harfleri kutulara yazınız. Grafikleri birden fazla hareket için kullanabilirsiniz.

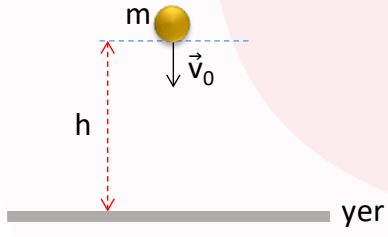
Modelleme		Konum-Zaman	Hız-Zaman	İvme-Zaman
	Serbest düşme			
	Aşağıya doğru düşey atış			
	Yukarı doğru düşey atış			
	Yatay atış	Yatay		
		Düşey		
	Eğik atış	Yatay		
		Düşey		



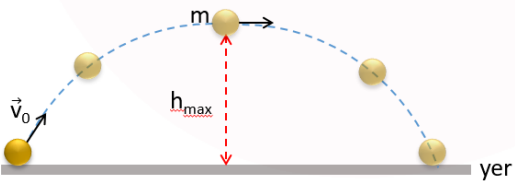
Modellemeler

Grafikler

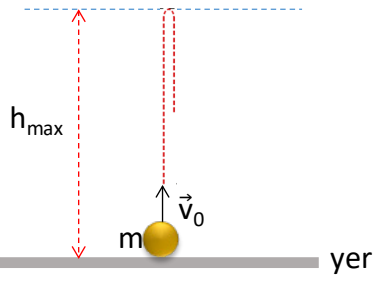
1)



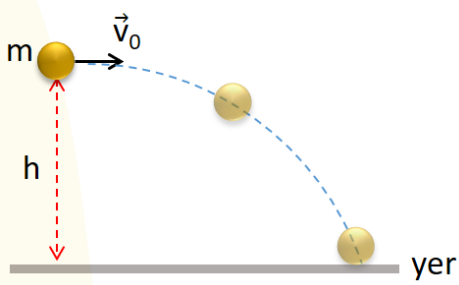
2)



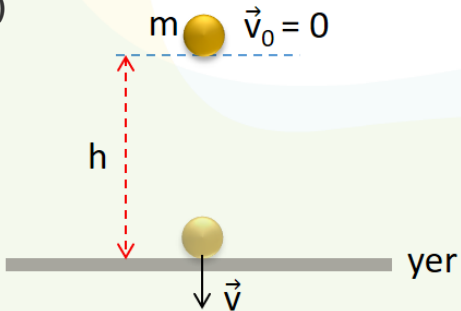
3)



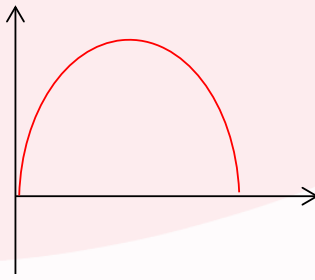
4)



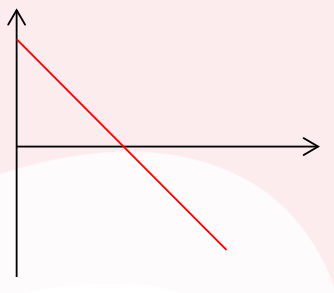
5)



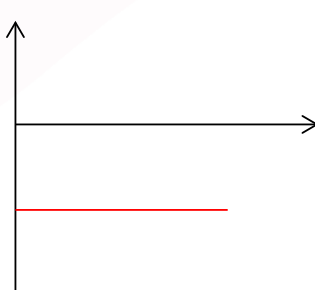
A)



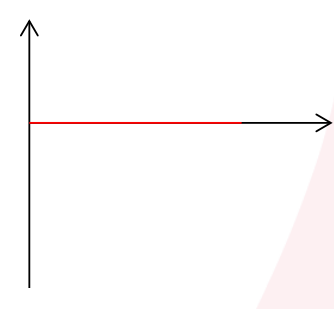
B)



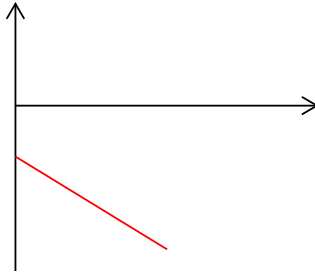
C)



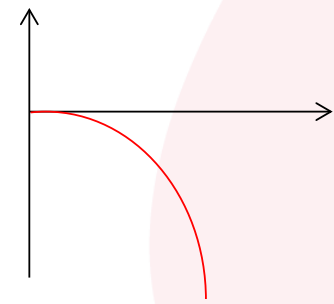
Ç)



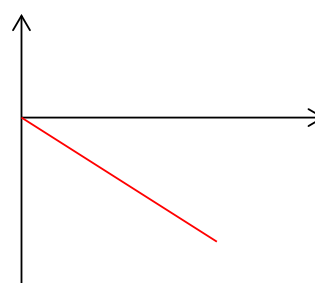
D)



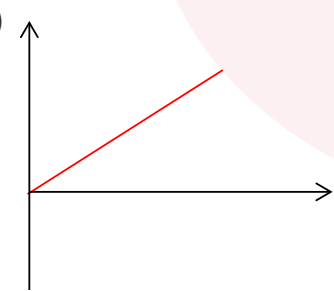
E)



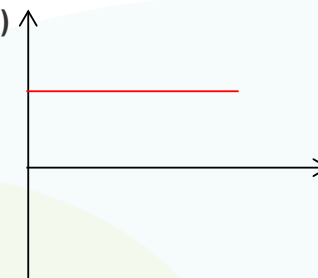
F)



G)



H)





Aşağıda karışık olarak verilen kavramları cümlelerdeki uygun olan boşluklara yazınız.

artar

en büyük kesit
alanı (A)

yatay atış
hareketi

zıt

cismin kütlesi

çekim

eğik atış hareketi

aşağıdan yukarı
atış hareketi

akışkanın cinsine

limit hızı

serbest

düşey

yatay

cismin ağırlığı

geometrik şekline

cismin şekline

çekim ivmesi

1. Hava direncinin olmadığı ortamda, h yüksekliğinden serbest bırakılan cisme etki eden tek kuvvet,dır.
2. Hava direnci ihmal edilen ortamda düşen cisimlerin ivmesi her zamandir ve ne bağlı değildir.
3. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda bir taş ile bir kâğıt bardak aynı yükseklikten aynı anda bırakılırsa eşit çekim ivmesi ile hızlanıp aynı anda yere düşer.
4. Direnç kuvveti de sürtünme kuvveti gibi cismin hareketine yönlü oluşur ve cismin hareketini zorlaştırır.
5. Ortamın tanecik yoğunluğu arttıkça cisimlere etkiyen direnç kuvveti
6. Direnç kuvveti, cisminbağlı olarak değişir.
7. Hava direnci, içinde hareket eden cismin hareket doğrultusuna dik olan ile doğru orantılıdır.
8. Ortamın direnç katsayısı (K) vebağlı olan bir katsayıdır.
9. Hava ortamındaki bir cisim yeterince, yüksekten ilk hızsız bırakılırsa ulaşmaya kadar sürekli hızlanır.
10. Belli bir yükseklikten \vec{v}_0 ilk hızı ile yatay doğrultuda atılan bir cismin yaptığı harekete denir.
11. Düşey doğrultuda \vec{v}_0 ilk hızı ile aşağıdan yukarıya atılan bir cismin yaptığı hareketedenir.
12. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda eğik olarak atılan cisim, atıldığı andan itibaren yalnızca kuvveti etkisinde kalır.
13. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda yatayla α açısı yapacak şekilde aşağı yönde eğik olarak atılan cisim, hem hem de doğrultuda ilerler.
14. Yatay düzlemle açı yapacak şekilde atılan cismin hareketine denir.



Aşağıda yer alan çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

1. Sürtünmesi önemsiz ortamda belli bir yükseklikten yatay atılan cismin havada kalma süresi

- I. ilk hızının büyüklüğü
- II. yerçekimi ivmesi
- III. atıldığı noktanın yerden yüksekliği
- IV. cismin kütlesi

niceliklerden hangilerine bağlı değildir?

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

2. Hava ortamında yeterince yüksekten serbest bırakılan bir cisim bir süre sonra limit hıza ulaşır.

Limit hıza ulaştığı andan, yere çarpma anına kadar geçen sürede;

- I. Cisme etki eden hava direnci değişmez.
- II. Cismin hareket ivmesi azalır.
- III. Cisim yere limit hızıyla çarpar.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

3. Sürtünmesi ihmal edilen bir ortamda yerden düşey yukarı yönde atılan cismin yere düşünceye kadar;

- I. İvme
- II. Hız
- III. Konum

niceliklerinden hangileri değişmez?

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

4. Yerden \vec{V}_1 hızıyla düşey yukarı fırlatılan bir cisim yere \vec{V}_2 hızıyla çarpıyor.

Atış hızının büyüklüğü V_1 , yere çarpma hızının büyüklüğü V_2 ' den büyük olduğuna göre

- I. İniş süresi, çıkış süresinden büyüktür.
- II. Ortam sürtünmelidir.
- III. Cismin hareketi süresince ivme sabittir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

5. Hava sürtünmesinin ihmal edildiği ortamda çocuk esnek bir düzlem olan trampolinin üzerinde şekildeki gibi zıplamaktadır.

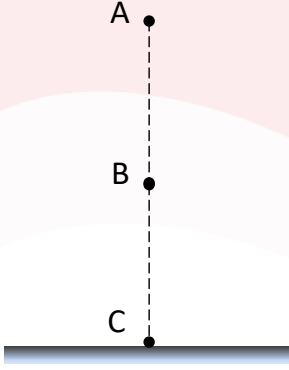


Buna göre çocuk trampolinden ayrıldıktan sonra yukarı doğru çıktığı süre boyunca hızı, ivmesi ve bu çocuğa etki eden net kuvvet büyüklükleri hakkında ne söylenebilir?

	Hız	İvme	Etki eden net kuvvet
A)	Azalır	Değişmez	Değişmez
B)	Azalır	Azalır	Artar
C)	Azalır	Değişmez	Artar
D)	Azalır	Azalır	Değişmez
E)	Değişmez	Değişmez	Değişmez



6. Sürtünmelerin önemsenmediği bir ortamda A düzeyinden serbest bırakılan cisim AB ve BC noktaları arasındaki eşit sürelerde alıyor.



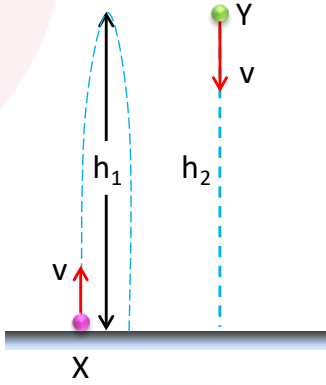
Buna göre

- Yol boyunca ivmenin büyüklüğü sabittir.
- C noktasındaki hızı B noktasındaki hızının iki katıdır.
- AB arası mesafe BC arası mesafenin iki katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda X cismi düşey yukarı \vec{v} hızıyla, Y cismi düşey aşağı $-\vec{v}$ hızıyla aynı anda şekildeki gibi atılıyor. X cisminin çıkabileceği maksimum yükseklik h_1 , Y cisminin düşey aşağı atıldığı yükseklik h_2 ' dir.



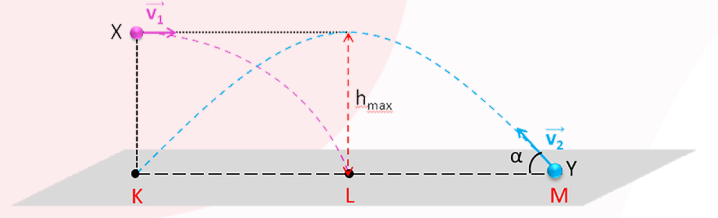
Cisimler yere aynı anda çarpıyorsa;

- Y'nin yere çarpma süresi X'in iniş süresinin iki katıdır.
- Y'nin yere çarpma hızı X'in yere çarpma hızının iki katıdır.
- h_2 yüksekliği, h_1 yüksekliğinin iki katıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

8. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda \vec{v}_1 ve \vec{v}_2 hızlarıyla atılan X ve Y cisimleri şekildeki yörüngeleri izliyorlar.



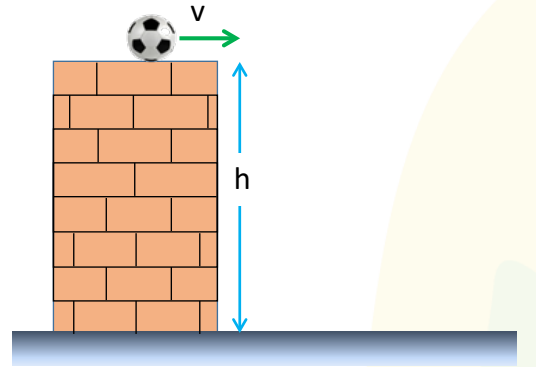
Buna göre

- X'in uçuş süresi Y'nin çıkış süresine eşittir.
- \vec{v}_1 hızının büyüklüğü \vec{v}_2 hızının yatay bileşenin büyüklüğüne eşittir.
- Cisimlerin yere çarpma hızları eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

9. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda yerden h kadar yükseklikteki duvarın üzerinden top yatayda v büyüklüğündeki hızla fırlatılıyor.



Buna göre yere düşünceye kadar geçen sürede topun

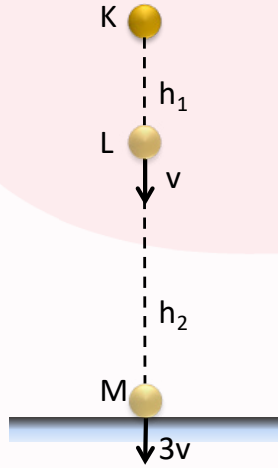
- yatay hızı
- düşey sürati
- ivmesi

niceliklerinden hangisi değişmez?

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

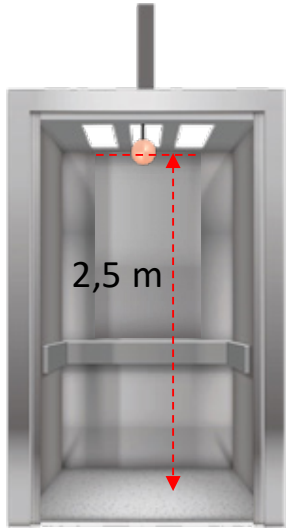


1. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda bir cisim K noktasından şekildeki gibi serbest bırakıldığında L noktasından \vec{V} hızıyla geçerek M noktasına $3\vec{V}$ hızıyla çarpıyor.



KL arası uzaklık h_1 , LM arası uzaklık h_2 ise $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır?

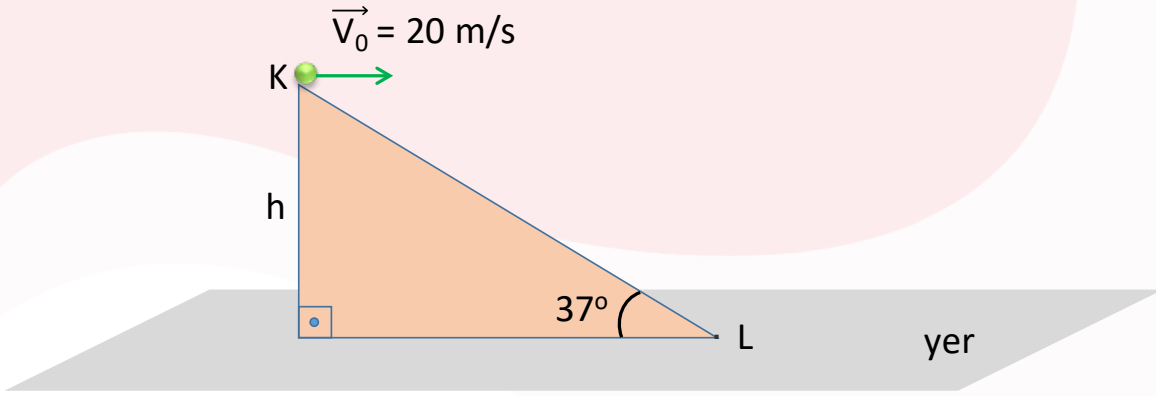
2. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir asansör durgun halden 5 m/s^2 lik ivme ile aşağı doğru hızlanmaya başladığı anda asansörün içinde 2.5 m yükseklikte bulunan cismin bağlı olduğu ip kopuyor ve m kütleli cisim aşağıya doğru düşüyor.



Buna göre ip koptuktan sonra cisim kaç saniyede asansör tabanına çarpar? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

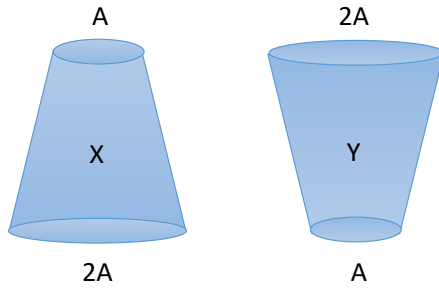


3. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda bir cisim 20 m/s hızla yatay olarak yerden yüksekliği h olan K noktasından şekildeki gibi atıldığında L noktasına düşüyor.



Buna göre cismin atıldığı K noktasının yerden yüksekliği (h) kaç m'dir?
($g = 10 \text{ m/s}^2$; $\sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = 0,8$)

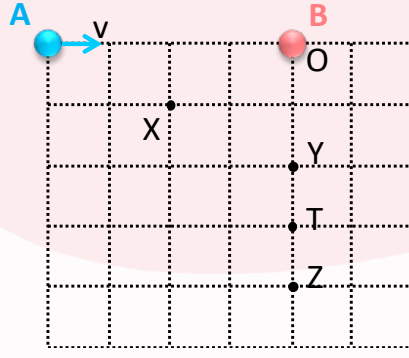
4. Kesit alanları şekildeki gibi olan X ve Y cisimleri aynı sürtünlü ortamda serbest bırakılıyor.



Cisimlerin ulaştıkları limit hızların büyüklükleri oranı $\frac{v_X}{v_Y} = 4$ ise kütleleri oranı $\frac{m_X}{m_Y}$ kaçtır?

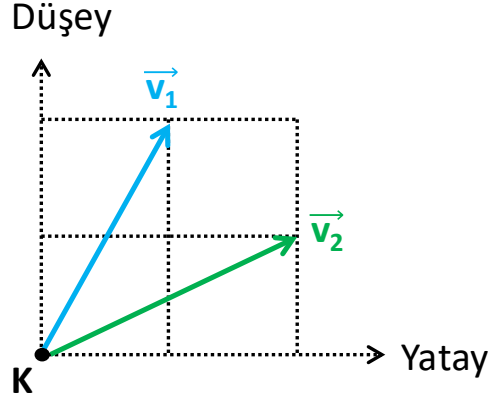


5. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda A cismi yatay \vec{V} hızıyla atıldığı anda başka bir B cismi O noktasından serbest bırakılıyor. A cismi bir süre sonra X noktasından geçiyor.



Buna göre cisimler nerede karşılaşır?

6. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda iki cisim K noktasından \vec{V}_1 , ve \vec{V}_2 hızlarıyla şekildeki gibi eğik olarak atıldıktan bir süre sonra atıldıkları yatay düzleme düşüyorlar.



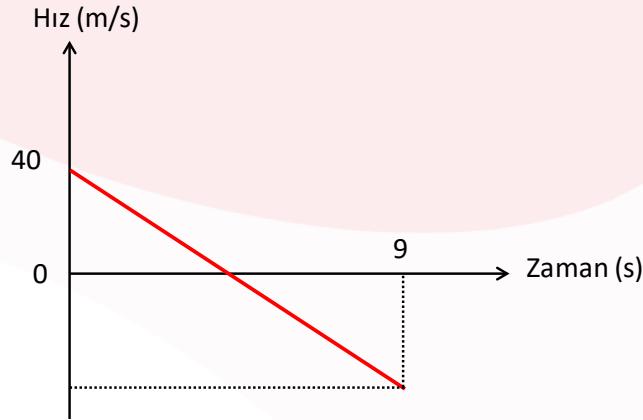
Buna göre cisimlerin

- Havada kalma süreleri
- Yatayda alınan maksimum yol
- Maksimum yükseklik

arasındaki ilişkileri bulunuz.



7. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda yerden h kadar yüksekteki bir noktadan düşey yukarıya doğru atılan K cisminin hareketi süresince hızının zamana göre değişimi grafikteki gibidir.



Cisim aynı noktadan serbest bırakılırsa, yere çarpma hızı kaç m/s olur?
($g = 10 m/s^2$)

8. Yüksek hızla hareket eden jetler yere inişleri sırasında arkalarından paraşüt açar ve bu sayede de daha kısa mesafede durabilirler.



a) Bu olayda paraşüt kullanılması nereden ne olabilir?

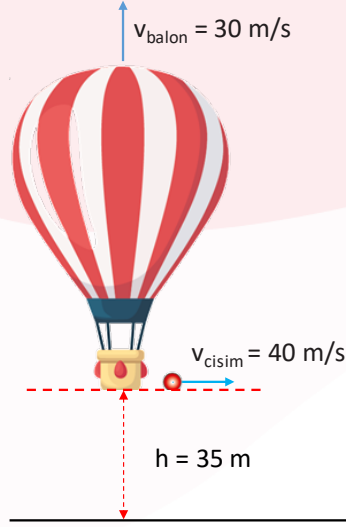
.....
.....
.....

b) Jetin durma mesafesini daha da kısaltmak için paraşütte nasıl değişiklikler yapılabilir?

.....
.....
.....



9. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda bir hava balonu 30 m/s büyüklüğündeki sabit hızla yukarı doğru yükselmektedir. Balon yerden 35 m yükseklikteyken bir cisim balondan, balona göre 40 m/s 'lik hızla yatay olarak atılıyor.



Buna göre

- Cismin çıkış süresi kaç s olur?
 - Cisim, çıkış süresi boyunca kaç m yükselir?
 - Cismin yerden çıkacağı maksimum yükseklik kaç m olur?
 - Cismin uçuş süresi kaç s olur?
 - Cisim yatayda kaç metre yol alır?
 - Cisim yere çarptığında balon yerden kaç metre yüksekte olur?
 - Cismin hareketine ait hız-zaman grafiğini çiziniz?
- ($g = 10 \text{ m/s}^2$ alınız.)



İŞE ALINACAK MIYIM?

1. Yönerge

Bir petrol şirketine mühendis olarak iş başvurusunda bulunduğunuzu ve mülakat sınavını geçtikten sonra işe alım testi için çağırıldığınızı düşününüz. Testte aşağıdaki soruları açıklayarak cevaplamamız istenmektedir. Testinizdeki Birinci Aşama Soruları'nı doğru cevaplarsanız, İkinci Aşama Sorusu'nu görmeye hak kazanacaksınız. Cevaplarınızı yazarak iş başvurunuzu tamamlayınız.

Birinci Aşama Sorular

1. Şekildeki petrol tankının doldurulması için derinliğini ölçmeniz gerekmektedir ancak sabah arabanızla petrol depolama sahasına gelirken tüm ölçme aletlerinizi ofiste unuttuğunuzu fark ettiniz. Dijital kol saatinize baktınız ama geri dönüp aletlerinizi almak için artık çok geç! Arabanızı tekrar incelediniz ve yanınızda sadece bir vakumlama sistemi, bir kalem ve 4 adet tel zımbalama aleti olduğunu gördünüz. Mümkün olabilecek en hassas biçimde derinliği ölçmenizi istiyoruz, bu durumda ölçüm işlemi nasıl gerçekleştirirsiniz?



2. Oluşturduğunuz yöntemde kullandığınız denklem ve hesaplamaları yazınız. Ölçtüğünüz derinliği ve tasarladığınız yöntemle bulabileceğiniz diğer bulguları matematiksel olarak ifade ediniz. ($g = 10 \text{ m/s}^2$ alınız.)

3. Elde ettiğiniz sonuçlara göre tel zımbanın hareketine ait konum-zaman, hız-zaman ve ivme-zaman grafikleri çiziniz.



İkinci Aşama Sorusu:

4. Tebrik ederiz. Buraya kadar tüm sorularımıza doğru cevap verdiniz ama test daha bitmedi. Bu soruyu da cevaplayabilirsiniz işe alınacaksınız.

Bir petrol tankımız daha var. Bu tankın yüksekliğini ilkiyle kıyaslamanızı istiyoruz. Ama bir şartımız var, yukarıda hangi araçlardan yararlandığınız birini seçerek bize vermeniz gerek. Tabii kabul ederseniz. Yerine, yeterince büyük olan şekildeki su bidonunu ve istediğiniz kadar su vereceğiz ancak unutmayın tankları su ile dolduramazsınız.



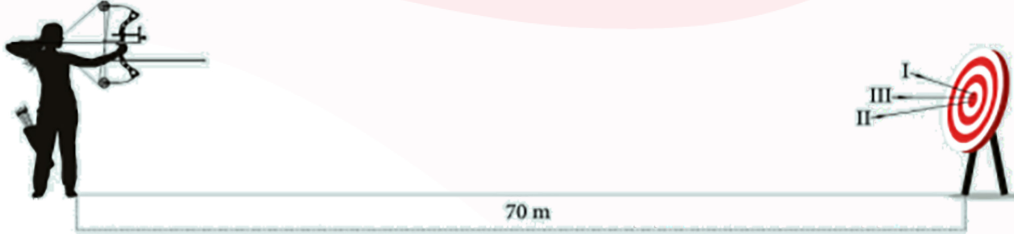
2. Yönerge

Hava direncini ihmal ederek, günlük hayatta serbest düşme denklemleri ile çözebileceğiniz bir problem düşününüz. Probleminizin çözümü için bir deney düzeneği tasarlayınız ve deney düzeneğinizi şekil çizerek açıklayınız.



Verilen metin ve görselden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Olimpiyatlarda sporcular 70 m uzaklıkta bulunan, 1,3 m yüksekliğindeki hedefe kendilerine ait özdeş okları atarlar. Müsabakalarda, müsabaka kurallarına göre en fazla 9,3 mm çapındaki oklar kullanılabilir. Ancak sporcular, okların hedeften sekmemesi ve hedefte sarkık kalmaması için genellikle 5,5 mm civarındaki okları tercih ederler. 5,5 mm çapındaki oklar kullanarak yani okun hareket doğrultusundaki dik alanı en aza indirerek okun hem hedeften sekmesini hem de rüzgârın hedeften saptırmasını en aza indirmeyi hedeflerler. Bu şekilde atışlarının geçerlilik oranını arttırmaktadırlar.



2018 yılında Samsun'da düzenlenen Dünya kupası çeyrek final maçında millî sporcumuz Yasemin ANAGÖZ, Chang Hye JIN ile karşı karşıya gelmiş ve her turda 3 ok atmıştır. Kazandığı müsabakanın son turundaki 3 atış için teknik inceleme yapılmış ve aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Sporcu	Atış Numarası	Okun Yaydan Çıkış Hızı (m/s)	Okun Hedefi Vurma Süresi (s)	Okun Hedefi Vurma Hızı (m/s)	Hızdaki Değişim Miktarı (m/s)
Yasemin ANAGÖZ	I	72	1,01	67,81	...
	II	60	1,21	56,52	...
	III	66	1,10	62,17	...

1. Okun çapının artması ile okun hedeften sekmesi arasında nasıl bir ilişki olabilir?

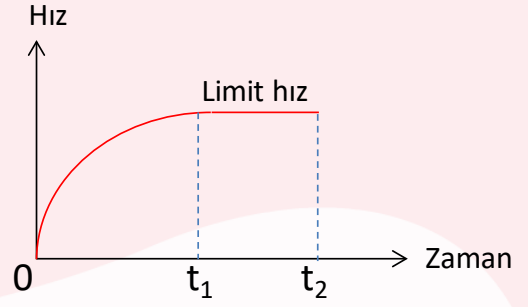
2. Yasemin ANAGÖZ'ün yaptığı üç atış için okun yaydan çıkış hızı ile hedefi vurma hızı arasındaki değişim miktarlarını bulunuz. Bulduğunuz değerleri yukarıdaki tabloya yazınız.

3. Rüzgâr, nem, basınç, sıcaklık vb. etkilerin sabit olduğu varsayılırsa hız ile hava direnci arasında nasıl bir ilişki vardır? Tahmin ediniz.



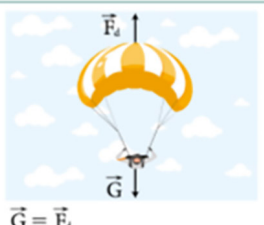


PARAŞÜTLE ATLIYORUM

Yanda bir paraşütçünün serbest düşme hareketi sırasındaki hızının zamana bağlı değişim grafiği verilmiştir.



Yukarıdaki grafiği inceleyiniz. Grafikte zaman aralıkları ile ifade edilen her bir bölüm için aşağıdaki tablo oluşturulmuştur. Tabloda paraşütçünün ağırlığı ile paraşütçüye etki eden hava direnç kuvvetleri resimlerle gösterilmiştir. Bu kuvvetlerin büyüklüklerini göz önünde bulundurarak paraşütçünün hareketlerini açıklayınız ve açıklamalarınızı tablonun ilgili kısmına yazınız.

Zaman Aralığı	Paraşütçüye Etki Eden Kuvvetler	Paraşütçünün Hareketi
$t = 0$	 $\vec{F}_d = 0$	
$0 - t_1$	 $\vec{G} > \vec{F}_d$	
$t_1 - t_2$	 $\vec{G} = \vec{F}_d$	

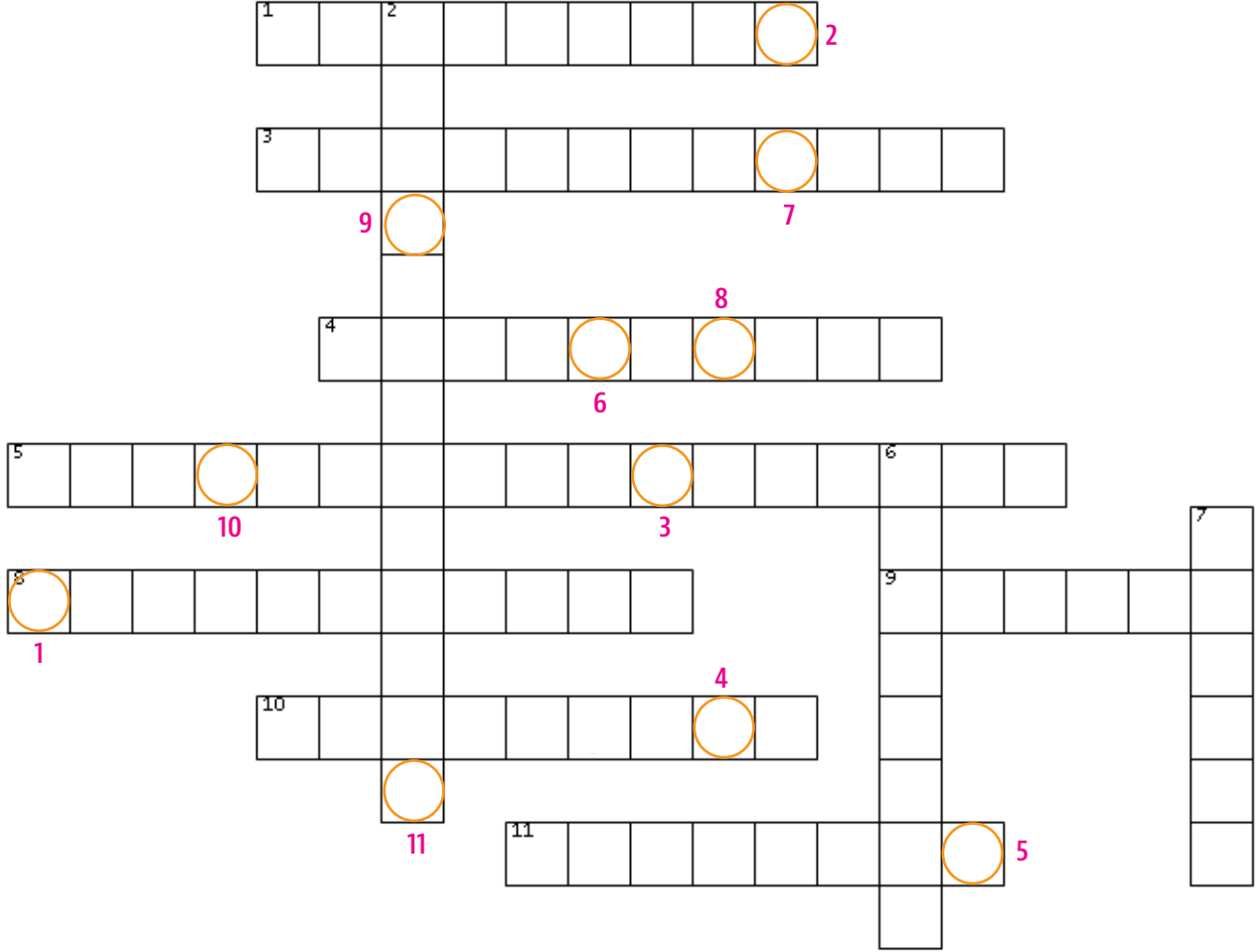
2. Yönerge

Yönerge'de verilen görsellerden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Paraşütçü hangi durumda limit hıza ulaşır?
2. Paraşütçüler uçaktan genellikle "karın aşağı" pozisyonda atlamayı tercih ederler. Sizce bunun sebebi ne olabilir? Açıklayınız.
3. Yüksekten düşerken limit hıza ulaşan cisimlere örnekler veriniz.



Aşağıdaki bulmacayı çözerek anahtar kelimeyi bulunuz.



SOLDAN SAĞA

1. Hava direncinin, en küçük değerini aldığı modelleme şekli
3. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda ilk hızlısız olarak bırakılan cisimlerin yalnız çekim kuvveti etkisinde yaptığı hareket
4. Cisim atıldıktan düşene kadar geçen süre
5. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda yerden yukarıya doğru düşey olarak atılan cismin çıkabileceği en büyük yükseklik
8. Gök cisimlerinin birim kütleye uyguladığı çekim kuvveti
9. Yatay atış hareketi yapan cisimlerin yatayda gidebildikleri en büyük uzaklık
10. Yüksek bir yerden yatay olarak atış yapan okçunun attığı okun yere düşmesi esnasında yaptığı hareket
11. Basketbolcunun atışı sonrası basketbol topunun yaptığı hareket

YUKARIDAN AŞAĞIYA

2. Sürtünme kuvveti gibi cismin hareketine zıt yönlü oluşan ve cismin hareketini zorlaştıran etki
6. Ortamın direnç kuvvetinin cisim ağırlığına eşit olduğu andaki hız
7. Yukarıdan aşağıya doğru atış hareketinin serbest düşme hareketinden farkı

ANAHTAR KELİME



Verilen kavramları aşağıda yer alan harflerin içinden bulunuz.

A O H Y D İ S E M V İ M İ K E Ç Y J D M
H X X A L W M M D Ü Ş E Y A T İ Ş Ü N P
S H H T T Q K Ş X V I W Q T Ç J Ş K P L
N F S A Q U Y Ü B S Q H Z I A E İ Q P S
X O B Y H S I D A X I S K D Y Z S F V D
Z X N H P C K T O W V I K H P J E Ç W Z
G I X I D H K S U E Ş J I T J E R E B D
İ V H Z V O M E B S Ğ Z F Ş İ V Ü K İ Z
D T T T N O A B Ü W U İ I F F I S İ M N
K T E E İ F B R A B F T K W M A Ş M Q Z
R E P V S M E E Q R A Y O A J I U K P I
S E S T V S İ S V Y Y S R Q T H Ç U L E
T D H F İ U Z L A D W O H Y J I U V E V
O S B H O N K T P İ K E A T İ Ş Ş V X T
Q R A O C R A Ç W E D P C Q Z O Q E X S
H A C L C Y M J N Y K M X A X O W T H N
A L V K N T X İ S E R Ü S Ş İ N İ İ S T
L Y E W J F H K N Y R Y Y F H P Y J A S
J M L T K Y C G D M X İ P Y R S D B U S
U M M S M W Q V Q V H J D Q W W S Q S R

ÇEKİM İVMESİ

DİRENÇ KUVVETİ

EĞİK ATIŞ

PİKE ATIŞ

UÇUŞ SÜRESİ

ÇEKİM KUVVETİ

DÜŞEY ATIŞ

İNİŞ SÜRESİ

SERBEST DÜŞME

YATAY ATIŞ

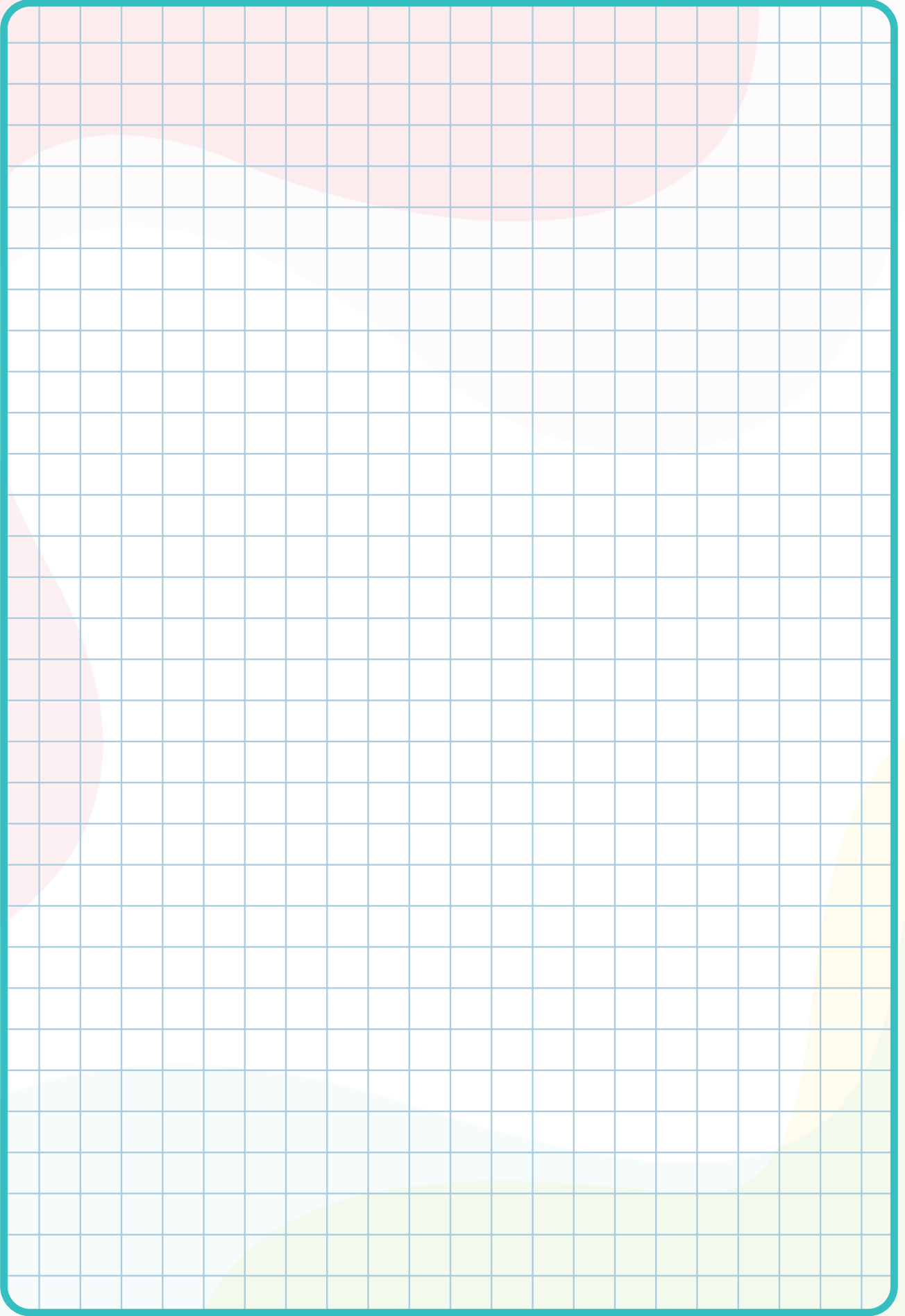
ÇIKIŞ SÜRESİ

DÜŞEY HIZ

LİMİT HIZ

TEPE NOKTASI

YATAY HIZ



EŞLEŞTİRME

- 5 Serbest düşme E - F - C
- 1 Aşağıya doğru düşey atış E - D - C
- 3 Yukarı doğru düşey atış A - B - C
- 4 Yatay atış Yatay G - H - Ç
Düşey E - F - C
- 2 Eğik atış Yatay G - H - Ç
Düşey A - B - C

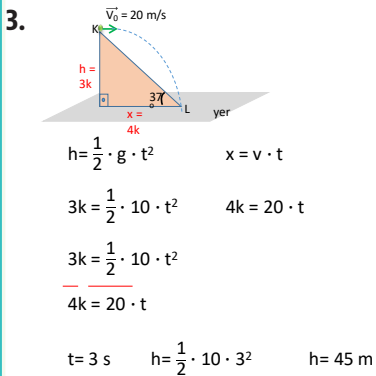
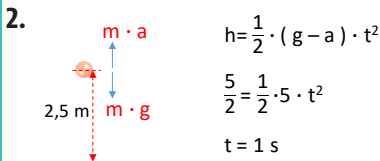
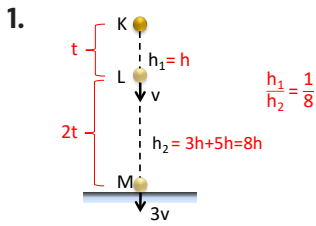
BOŞLUK DOLDURMA

1. cismin ağırlığı
2. çekim ivmesi / cismin kütlesi
3. serbest
4. zıt
5. artar
6. geometrik şekline
7. en büyük kesit alanı (A)
8. cismin şekline/ akışkanın cinsine
9. limit hızı
10. yatay atış hareketi
11. aşağıdan yukarı atış hareketi
12. çekim
13. yatay / düşey
14. eğik atış hareketi

ÇOKTAN SEÇMELİ

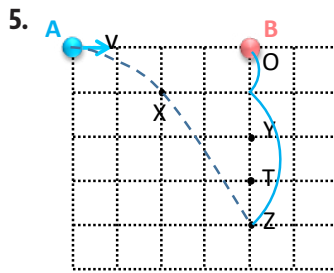
1. D
2. C
3. A
4. B
5. A
6. C
7. A
8. B
9. D

AÇIK UÇLU



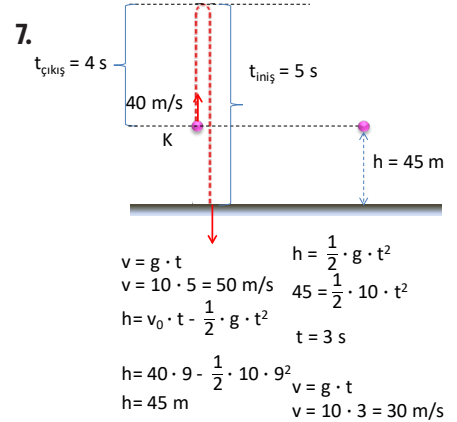
8. a) Uçağın arkasından açılan paraşüte hava tarafından uçağın hareket yönüne zıt yönde bir direnç kuvveti uygulanır ve bu kuvvetin etkisiyle uçağın daha kısa mesafede durması sağlanır.

4. $F_d = k \cdot A \cdot v^2$
 $F_d = G$ olduğunda cisim limit hızı (v_{lim}) ulaşır.
 $k \cdot 2A \cdot v_{limx}^2 = m_x \cdot g$
 $k \cdot 2A \cdot v_{limy}^2 = m_y \cdot g$
 $\frac{v_x}{v_y} = 4$ ise $\frac{m_x}{m_y} = \frac{v_{limx}^2}{v_{limy}^2}$
 $\frac{m_x}{m_y} = \frac{4^2}{1^2} = 16$

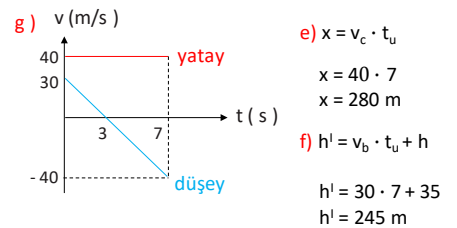


6. a) $v_{1y} > v_{2y}$ olduğundan $t_1 > t_2$
 $\frac{t_1}{t_2} = 2$
b) $x = v \cdot t$
 $\frac{x_1}{x_2} = \frac{1 \cdot 2}{2 \cdot 1} = 1$
c) $h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$
 $\frac{t_1}{t_2} = 2$
 $h \propto t^2$ olduğundan $\frac{h_1}{h_2} = 4$

b) Bir cisme uygulanan direnç kuvveti akışkan ortamın cinsine, cismin hızına ve cismin akışkan ortamlarla temas alanının büyüklüğüne bağlıdır. Bu değişkenlerden herhangi birinin artması hava direnç kuvvetinin artmasına neden olur ve uçak daha kısa mesafede durabilir.



9. a) 30 m/s
b) $h_{cikis} = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2 = 45 \text{ m}$
c) $h_{max} = 45 + 35 = 80 \text{ m}$
d) $h_{max} = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$
 $80 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$
 $t_1 = 4 \text{ s}$
 $t_u = t_c + t_1 = 7 \text{ s}$



BECERİ TEMELLİ - I

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Muhtemel cevaplar:

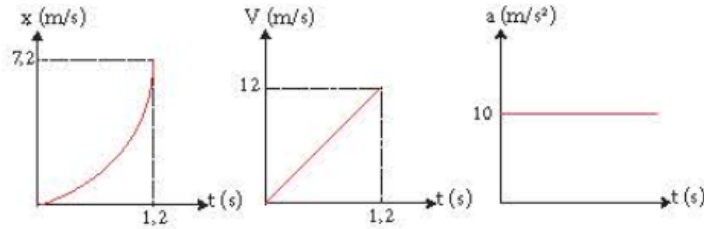
1. Yönerge: Birinci Aşama Cevapları

1. Bu araçları kullanarak serbest düşme deneyi yaparsam derinliği hesaplayabilirim. Tankın üst bölümüne çıkarak kapağı açıp vakumlama sistemi ile tankın içindeki havayı boşaltırım. Sonra içeriye hava kaçırmamaya çalışarak bir adet tel zımbalama aletini kapağın hizasından tankın içine serbest bırakırım. Bıraktığım anda dijital saatimdeki kronometreyi çalıştırırım. Tel zımbanın yere düşüşünü gözlemler ve zımba yere çarptığı anda kronometreyi durdururum. Böylece yere düşme süresini ölçerim. Süreyi kullanarak tel zımbanın düştüğü yüksekliği hareket denkleminde hesaplarım. Bulacağım yükseklik tankın derinliğine eşittir.

2. Eğer tel zımbanın yere çarpma süresini $t = 1,2$ saniye olarak ölçtüysen yer çekimi ivmesi, $g = 10 \text{ m/s}^2$ olmak üzere serbest düşme denklemlerinden yararlanarak yükseklik h değerini $7,2$ metre bulurum. Bu sayı, tankın derinliğini verir ve istediğiniz ölçümü yapmış olurum ayrıca bu yöntemle tel zımbanın yere çarpma hızını da hesaplayabilirim. Denklemden hesaplanırsa yere çarpma hızı 12 m/s olur.

$$h = \frac{1}{2} g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (1,2)^2 = 7,2 \text{ m} \quad V_s = g \cdot t = 10 \cdot 1,2 = 12 \text{ m/s}$$

3. $t = 1,2 \text{ s}$ ölçümüne göre tel zımbanın yaptığı serbest düşme hareketine ait konum-zaman, hız-zaman ve ivme-zaman grafikleri aşağıdaki gibi olur.



BECERİ TEMELLİ - I

İkinci Aşama Cevabı

4. İlk tankın derinliğini ölçerken dijital saatimi, vakümlama sistemi ve bir adet tel zımbalama aletini kullandım. Dijital saatimi size vermeyi seçersem onun yerine aldığım suyu ve su bidonunu kullanarak ilk tankın derinliğini yorumlayabilir ve ikincisiyle kıyaslama yapabilirim. Bunun için yüksekliğini hesapladığım ilk tankta deneyi tekrarlarım ve aşağıdaki yönergeleri izlerim.
1. Tel zımbayı serbest bıraktığım anda su dolu bidondaki musluğu açarım.
 2. Yere çarptığı anda musluğu kapatır içinde kalan su miktarını işaretlerim.
 3. Burada dışarı akan su miktarı, tel zımbanın düşme süresini belirler.
 4. Bidonu tekrar su ile doldurup aynı işlemi ikinci tank için tekrarlarım.
 5. Tel zımba yere düşünce musluğu kapatır, kalan su miktarını işaretlerim.
 6. Kalan su miktarları aynı ise tankların derinlikleri aynıdır.
 7. Bidonda daha fazla su kalmışsa ikinci tankın derinliği daha küçüktür.
 8. Bidonda daha az su kalmışsa ikinci tankın derinliği daha büyüktür.
- Size dijital saatimi vermek yerine kullandığım başka bir aracı verirsem, ölçüm işinde kullanmamı zorunlu kıldığınız bidonu ve suyu kullanamam ve şartınızı sağlayamam.

2. Yönerge:

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 11 Ders Kitabı, Sayfa 88-93.

BECERİ TEMELLİ - II

1. Yaydaki esneklik potansiyel enerjisi, okta kinetik enerjiye dönüşür. Okun çapının artması ile kütlesi de artar. Kütlesi arttığı için okun yaydan çıkış hızı azalır. Okun çapının artması ile hareket doğrultusundaki dik alan artar, bu durumda etki eden hava direnci artar ve ok daha fazla hız kaybeder. Bu nedenle ok hedeften sekebilir veya hedefte sarkık şekilde durabilir.
2. I. atış $72 - 67,81 = 4,19$
 II. atış $60 - 56,52 = 3,48$
 III. atış $66 - 62,17 = 3,83$

Sporcu	Atış Numarası	Okun Yaydan Çıkış Hızı (m/s)	Okun Hedefi Vurma Süresi (s)	Okun Hedefi Vurma Hızı (m/s)	Hızdaki Değişim Miktarı (m/s)
Yasemin ANAGÖZ	I	72	1,01	67,81	4,19
	II	60	1,21	56,52	3,48
	III	66	1,10	62,17	3,83

3. I. ve II. atış karşılaştırıldığında I. atış %20 daha fazla bir ilk hıza sahiptir. Hızdaki azalma miktarı karşılaştırıldığında bu değer I. atışta II. atışa göre % 20'den daha fazladır. II. ve III. atış karşılaştırıldığında III. atış %10 daha fazla bir ilk hıza sahiptir. Hızdaki azalma miktarı karşılaştırıldığında bu değer III. atışta II. atışa göre % 10 dan daha fazladır. Sonuç olarak hızın artması hava direncini artırır.
4. Okun çapının artması ile hareket doğrultusundaki dik alanı artmaktadır. Alan arttığında ok hedeften sekiyorsa etki eden hava direnci daha fazla olmalıdır. Sonuç olarak hareket doğrultusundaki dik alanın artması hava direncini artırır.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 11 Ders Kitabı, Sayfa 93-95.

BECERİ TEMELLİ - III

1. Yönerge:

1. Paraşütçü sadece ağırlığının etkisinde yer çekimi ivmesi ile harekete başlamıştır.
2. Paraşütçünün ağırlığına zıt yönde hızla beraber artan hava direnç kuvveti oluşmuştur. Net kuvvet etkisiyle azalan ivme ile hızlanmıştır.
3. Hava direnç kuvveti cismin ağırlığına eşit olduğu için cisme etkileyen net kuvvet sıfır olmuştur. Bu durumda cisim ivmesiz hareket ederek sabit hızla hareketine devam etmiştir.

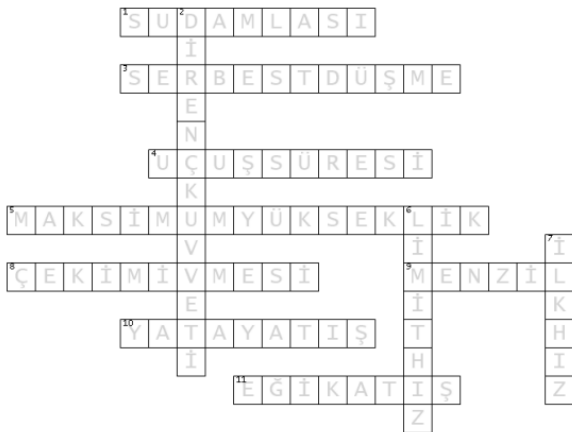
2. Yönerge:

1. Hava direnç kuvveti, paraşütçünün ağırlığına eşit olduğu anda paraşütçü limit hıza ulaşır.
2. Paraşütçüler karın aşağı pozisyon da düşerken vücutlarının hareket doğrultusuna dik olan kesit alanları, baş aşağı pozisyondakine göre daha büyüktür. Bu nedenle paraşütçüler, bu pozisyonda yere daha yavaş inerler.
3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık gösterebilir.

Muhtemel cevaplar; Yağmur damlası, dolu...

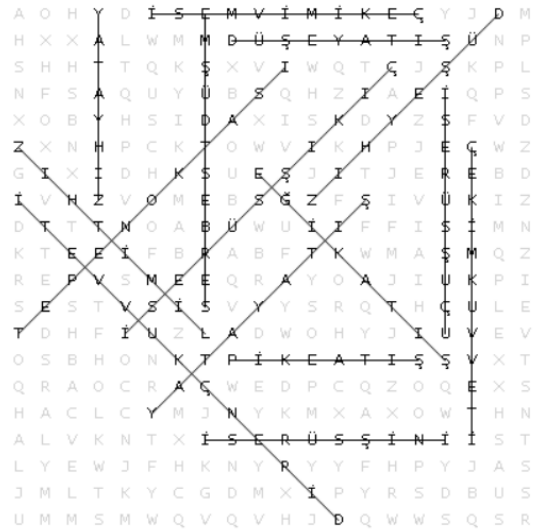
Not: Konu ile ilgili bilgiler için bkz. MEB Ortaöğretim Fizik 11 Ders Kitabı , Sayfa 95-97

BİL-BUL-ÇÖZ



Anahtar Kelime: ÇIKIŞ SÜRESİ

KELİME AVI



Etkileşimli Kitaplar

Beceri Temelli Kitaplar

Soru Bankası

Mobil Soru Bankası

Dinamik Uygulamalar

3B Modeller

YKS Kampı

TRT EBA TV Lise

OGM
MATERYAL



<http://ogmmateryal.eba.gov.tr>