



## BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI

### 25. ULUSAL FİZİK OLİMPİYATI - 2017 BİRİNCİ AŞAMA SINAVI

#### Soru Kitapçığı Türü

# A

13 Mayıs 2017 Cumartesi, 09.30 - 13.00

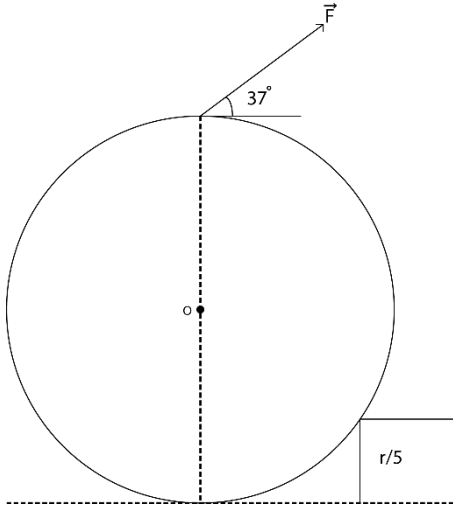
ADAYIN ADI SOYADI :  
T.C. KİMLİK NO :  
OKULU / SINIFI :  
SINAVA GİRDİĞİ İL :

#### SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bu sınav çoktan seçmeli 25 adet sorudan oluşmaktadır, süre 210 dakikadır.
- Her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu **tamamen karalayarak** işaretleyiniz. Soru kitapçığındaki hiç bir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.
- **Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürecektir.** Boş bırakılan soruların değerlendirmede olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- Sorular zorluk sırasında DEĞİLDİR. Dolayısıyla yanıtlamaya geçmeden önce bütün soruları gözden geçirmeniz önerilir.
- Sınavda herhangi bir yardımcı materyal, elektronik hesap makinesi ya da karalama kağıdı kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Sorularda bir yanlışın olması düşük bir olasılıktır. Böyle bir şeyin olması durumunda sınav akademik kurulu gerekeni yapacaktır. Bu durumda size düşen, en doğru olduğuna karar verdiğiniz seçeneği işaretlemenizdir. Ancak, sınava giren aday eğer bir sorunun yanlış olduğundan emin ise itiraz için, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<http://www.tubitak.gov.tr>) yayımlandıktan sonra 10 işgünü içerisinde, kanıtları ile birlikte, İstanbul Üniversitesi'ne başvurması gerekir. Bu tarihten sonra yapılacak başvurular işleme konmayacaktır. Sadece sınava giren adayın sorulara itiraz hakkı vardır, üçüncü kişilerin sınav sorularına itirazı işleme alınmayacaktır.
- Ulusal Fizik Olimpiyatı –Birinci Aşama Sınavı'nda sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve İstanbul Üniversitesi sorumlu tutulamaz. İstanbul Üniversitesi, bu tip durumlarda sorular ile ilgili görüş bildirmek zorunda değildir.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır. Görevliler kopya çekmeye veya vermeye kalkışanları uyararak zorunda değildir, sorumluluk size aittir.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

**Başarılar Dileriz**

**Soru 1)** Kütlesi  $m$  ve yarıçapı  $r$  olan bir küreyi  $r/5$  yüksekliğindeki basamaktan çıkarmak için şekildeki gibi  $F$  kuvveti uygulanıyor.  $F$  kuvvetinin en küçük değeri kaç  $mg$ 'dir?



a)  $1/3$

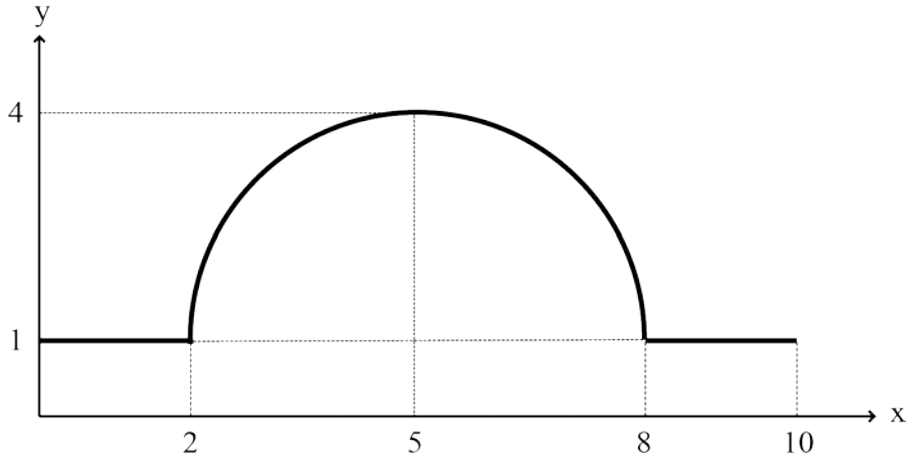
b)  $1/2$

c) 1

d) 2

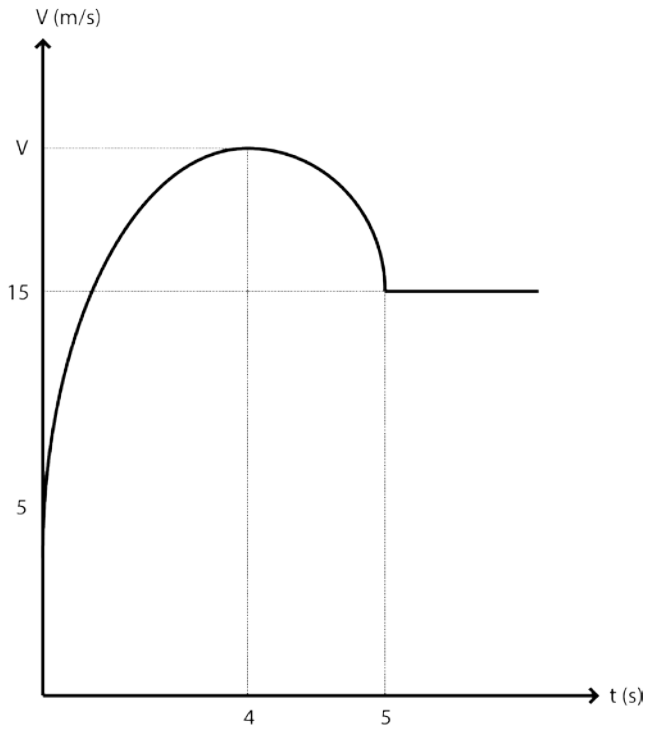
e) 3

**Soru 2)** Homojen, düzgün, türdeş tel, şekildeki gibi bükülmüştür. Bu telin kütle merkezinin koordinatları farkı kaçtır? ( $\pi=3$  alınız.)



- a)  $31/13$       b)  $34/13$       c)  $35/13$       d) 3      e)  $47/13$

**Soru 3)** Bir doğruyu boyunca harekete başlayan bir cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Hızın maksimum değeri  $V$  m/s olup, hareketin başlamasından 4sn sonra gerçekleşmektedir. Cisim, hareketin başlamasından 5sn sonra sabit 15m/s hız ile hareketine devam etmektedir.  $V$  hızı kaç m/sn'dir?



a)  $47/3$

b) 16

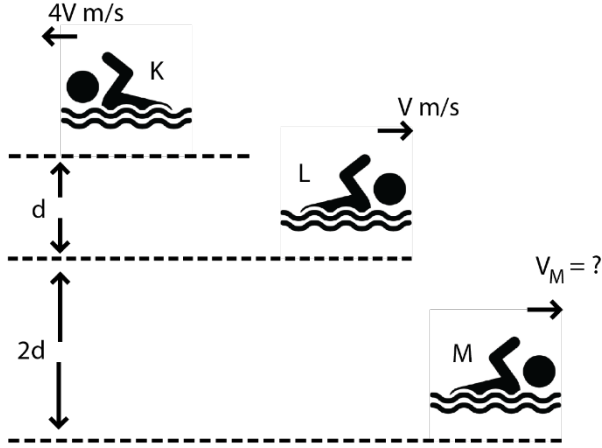
c) 17

d) 18

e) 20

**Soru 4)** Akıntının hızının  $V$  m/s olduğu nehirde birbirine paralel üç doğru üzerinde üç yüzücü suya göre  $V_K=4V$  m/s,  $V_L=V$  m/s ve  $V_M$  hızları ile hareket ediyorlar.

Yüzücülerin sürekli bir doğru üzerinde bulunması için M yüzücüsünün yere göre hızı kaç m/s olmalıdır?



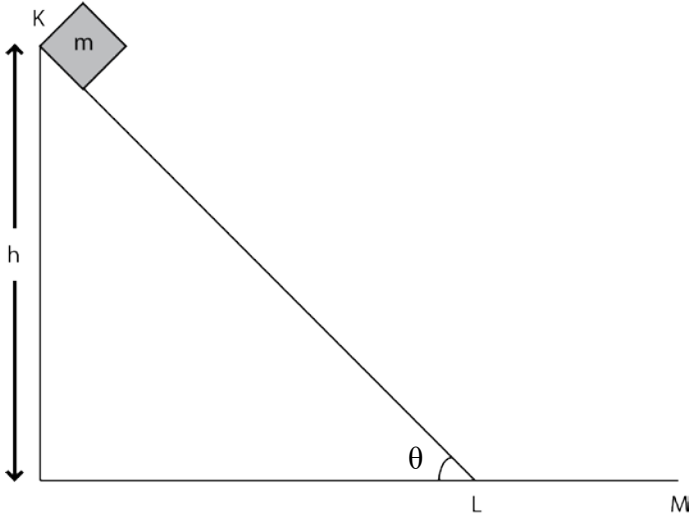
a)  $4V$

b)  $6V$

c)  $9V$

d)  $11V$

e)  $12V$

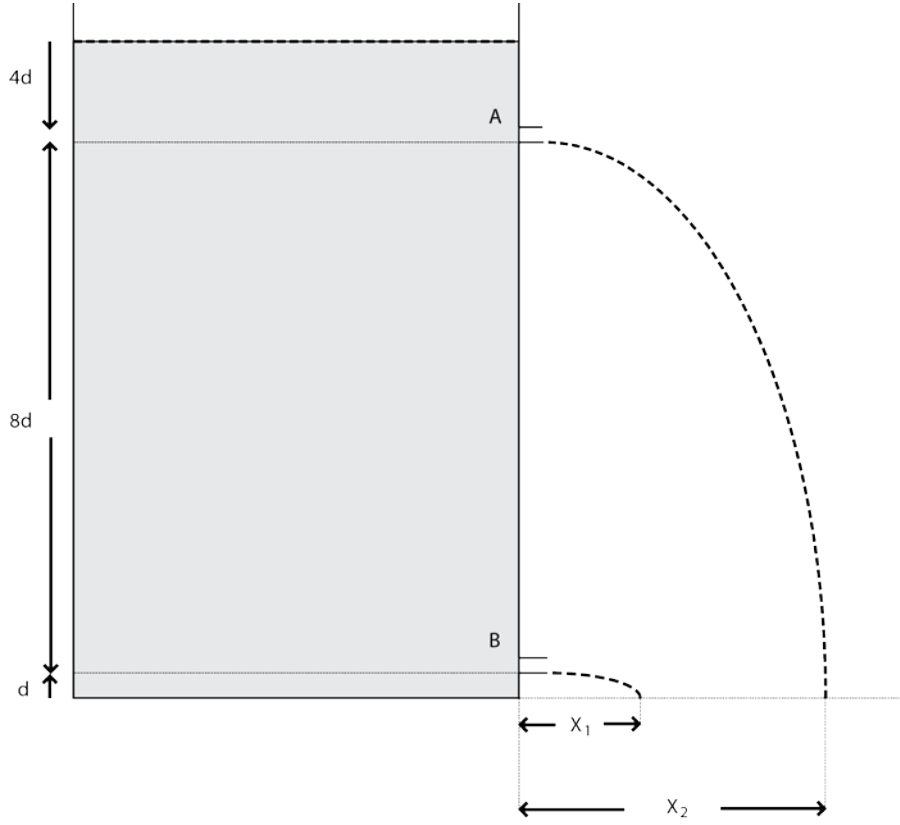
**Soru 5)**

Yüksekliği  $h$  (metre) olan sürtünmesiz sistemde  $K$  noktasından durgunken serbest bırakılan  $m$  kütleli cisim  $M$  noktasına kaç saniyede gelir.

$$(|\mathbf{KL}|=|\mathbf{LM}|)$$

- a)  $\frac{3}{2} \sqrt{\frac{h}{g \sin^2 \theta}}$     b)  $\frac{3}{2} \sqrt{\frac{2h}{g \sin^2 \theta}}$     c)  $\frac{3}{2} \sqrt{\frac{2h}{g \cos^2 \theta}}$     d)  $\frac{3}{2} \sqrt{2h} \sin \theta$     e)  $\frac{3}{2} \sqrt{2h \cos^2 \theta}$

## Soru 6)



Şekildeki kabın A ve B noktalarından iki delik açılıyor. Deliklerden akan suların yere düşene kadar aldıkları yollar  $x_1$  ve  $x_2$ 'dir.

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

a)  $\sqrt{3}$

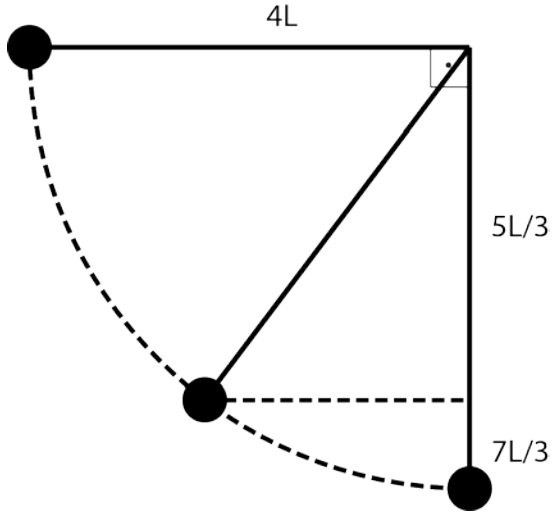
b)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

c)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

d)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

e)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$

## Soru 7)

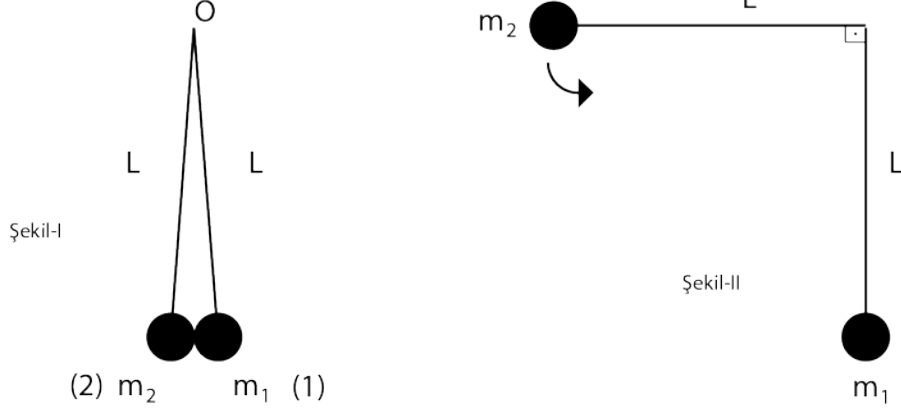


Boyu  $4L$  (metre) olan ipin ucuna  $m$  kütleli bir cisim bağlanarak şekildeki gibi serbest bırakılıyor. Cisim yerden  $7L/3$  yükseklikte iken ipteki gerilme kaç  $mg$  olur?

- a) 1      b)  $5/4$       c) 2      d) 3      e)  $7/2$



## Soru 8)



Şekil-I'de gösterildiği gibi  $m_1$  ve  $m_2$  kütleli ( $m_1=4m$ ,  $m_2=2m$ ) iki basit sarkaç ortak bir O noktasında L uzunluğunda iki kütsüz ip ile asılı olarak düşey konumda bulunmaktadır. Şekil-II'deki gibi 2 numaralı sarkaç yatay konuma kadar kaldırılıp ilk hızsız olarak bırakılıyor. Esnek çarpışmadan sonra sarkaçların düşeyle yapacakları açılarının maksimum kosinüs değerlerinin oranını bulunuz. (**Kütlelerin noktasal olduklarını kabul ediyoruz.**)

a)  $5/8$

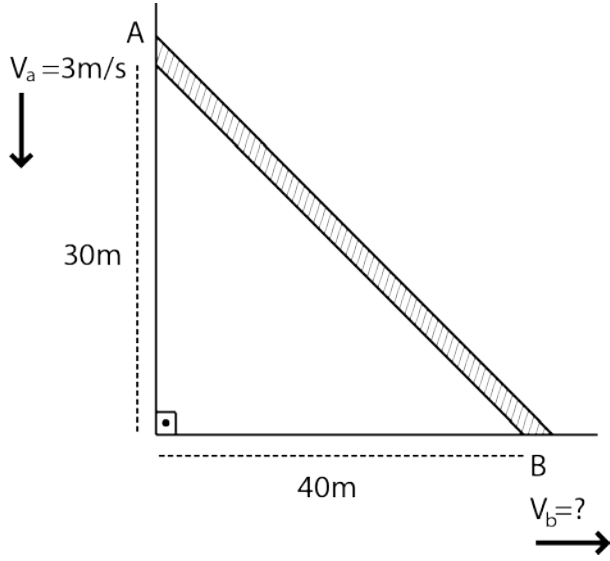
b)  $5/9$

c)  $8/9$

d) 1

e)  $3/2$

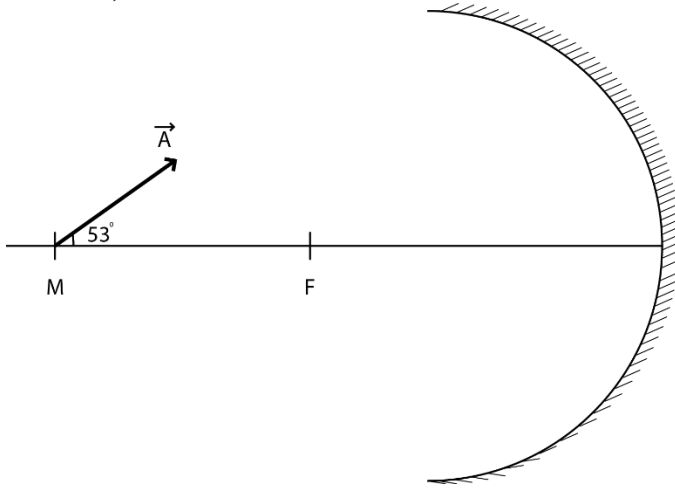
## Soru 9)



AB kalası sürtünmesiz olarak ok yönünde kaymaktadır. A noktasındaki hızı  $V_a = 3\text{m/s}$  ise B noktasındaki hızı  $V_b$  kaç m/s'dir?

- a) 1    b)  $3/2$     c) 2    d)  $7/2$     e) 3

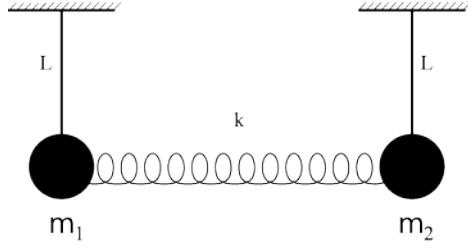
## Soru 10)



Büyüküğü 15cm olan A vektörünün başlangıç noktası, odak uzaklığı 12cm olan çukur aynanın merkezine şekildeki gibi yerleştiriliyor. Buna göre görüntünün büyüklüğü kaç cm'dir?

- a) 36
- b) 48
- c) 50
- d) 60
- e) 96

## Soru 11)

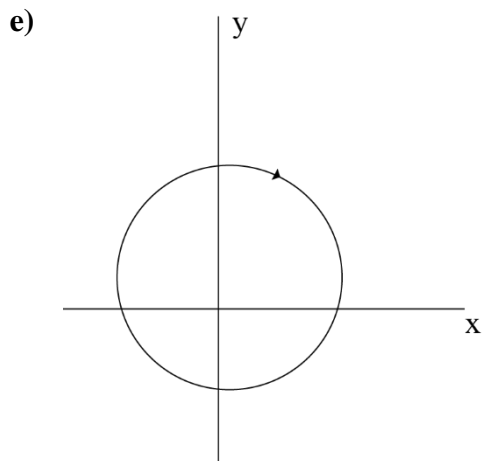
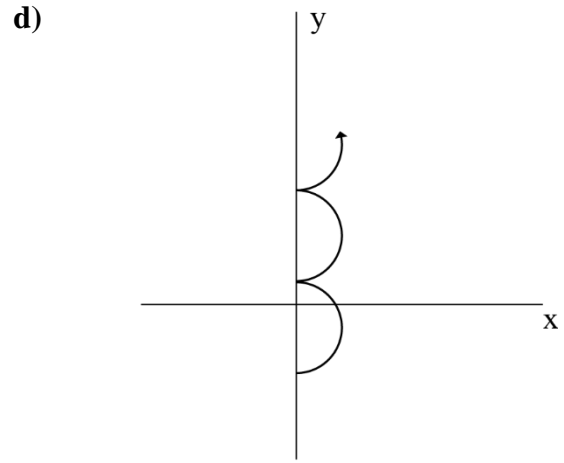
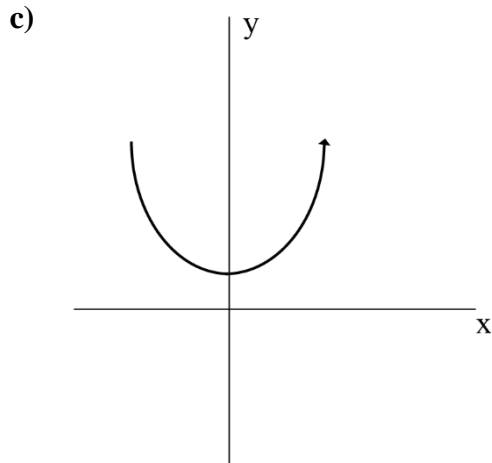
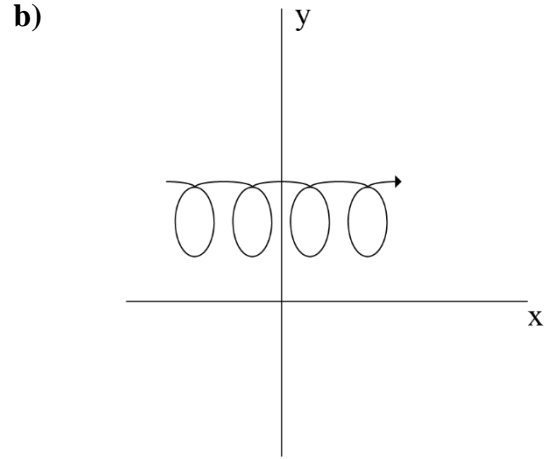
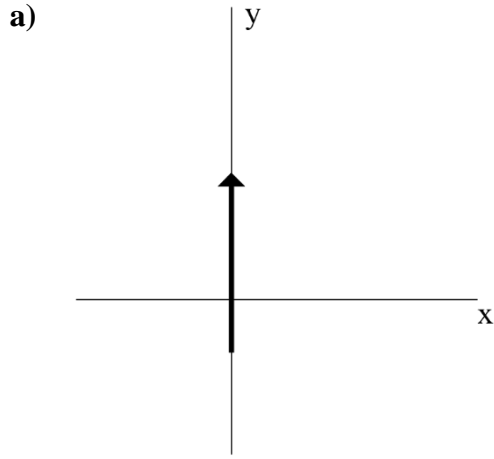


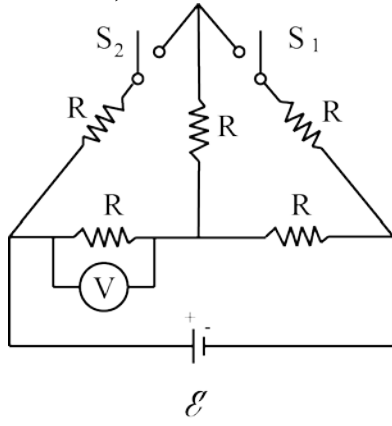
Şekilde görüldüğü gibi kütsesiz bir yay ile  $m_1$  ve  $m_2$  kütleli  $L$  uzunluğuna sahip iki sarkaç dengede tutulmaktadır. Sistem serbest bırakılırsa sistemin hareket frekansının en yüksek değerini bulunuz? ( $k$ = yay sabiti)

- a)  $\sqrt{g/L}$    b)  $\sqrt{\frac{K}{m_1+m_2}}$    c)  $\sqrt{\frac{K}{m_1} + \frac{K}{m_2}}$    d)  $\sqrt{\frac{g}{L} + \frac{K}{m_1} + \frac{K}{m_2}}$    e)  $\sqrt{\frac{2g}{L} + \frac{K}{m_1+m_2}}$

**Soru 12)**

Sıfırdan farklı,  $+z$  yönünde yönelmiş bir  $B$  manyetik alan ve sıfırdan farklı  $+y$  yönünde yönelmiş düzgün bir  $E$  elektrik alan bölgesinde,  $xy$  düzleminde hareket eden pozitif yüklü bir parçacık için olası yörünge şekli hangisidir?

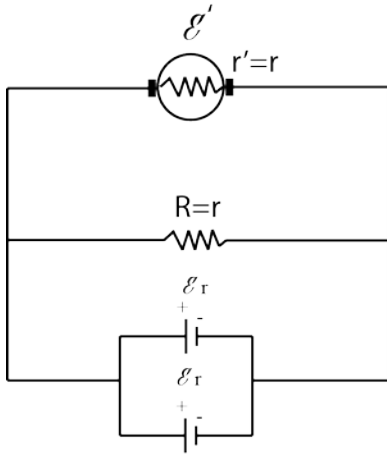


**Soru 13)**

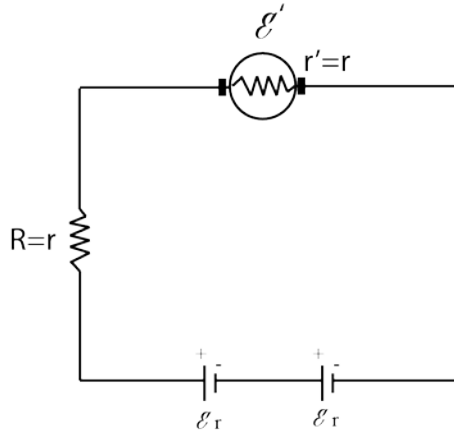
Özdeş  $R$  dirençlerinde oluşan  $S_1$  anahtarı kapalı,  $S_2$  anahtarı açık ise voltmetre  $V$  değerini göstermektedir.  $S_2$  anahtarı açık  $S_1$  anahtarı kapalı ise voltmetre kaç  $V$  gösterir?

- a)  $5/2$     b)  $2$     c)  $3/2$     d)  $1$     e)  $2/3$

## Soru 14)



Şekil - I

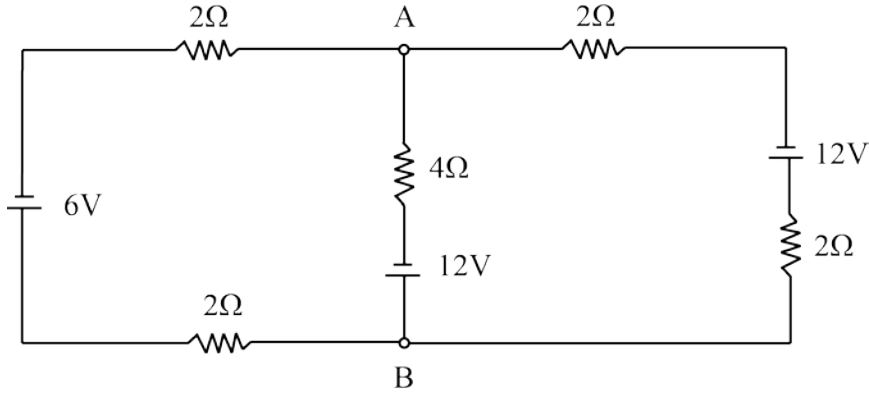


Şekil - II

E.m.k'ları  $\mathcal{E}$  ve iç dirençleri  $r$  olan iki üreteç ile  $R=r$  direnci ve zıt e.m.k'sı  $\mathcal{E}'$  ve iç direnci  $r'=r$  olan bir elektrik motorundan oluşan devrede, elektrik motorunun verimi Şekil-I'deki gibi bağlandığında  $\eta_1$ , Şekil-II'deki gibi bağlandığında  $\eta_2$  olup aralarındaki oran  $\eta_1/\eta_2=9/7$  olur.  $\mathcal{E}'/\mathcal{E}$  oranı nedir?

- a) 1/2      b) 1/3      c) 1/4      d) 1/5      e) 1/6

## Soru 15)



Şekilde verilen  $4\Omega$ 'luk dirençte harcanan gücün kaç watt olduğunu bulunuz.

a) 0

b)  $1/2$ 

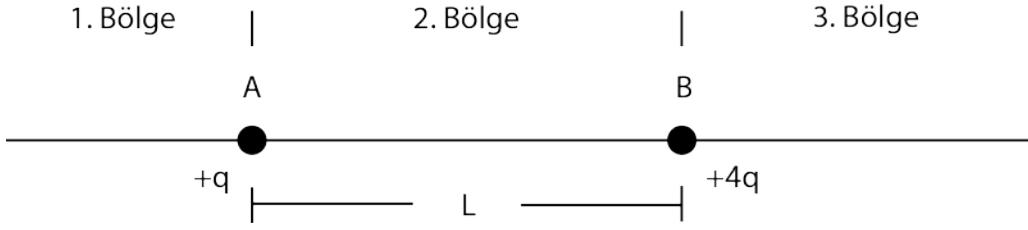
c) 1

d)  $3/2$ 

e) 2



## Soru 16)

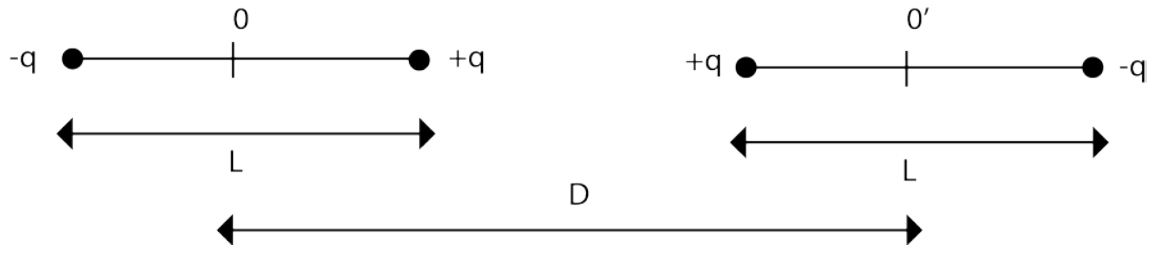


+q ve +4q değerinde 2 noktasal yük birbirlerinden L uzaklığında bulunmaktadır. Üçüncü bir yük sistemi dengeleyecek şekilde yerleştiriliyor. Bu üçüncü yükün yerini, büyüklüğünü ve işaretini bulunuz.

	Bölge	Büyüklüğü	İşareti
a)	1. Bölge	$4q/9$	+
b)	2. Bölge	$4q/9$	-
c)	1. Bölge	$4q/3$	+
d)	3. Bölge	$4q/3$	-
e)	2. Bölge	$4q/9$	+

**Soru 17)**

Bir dipol, birbirlerinden  $L$  kadar uzunlukta  $+q$  ve  $-q$  gibi iki noktasal yükün oluşturduğu bir sistemdir ve  $qL = p$  çarpımına da dipol momenti denir. Böyle iki dipol şekilde gösterildiği gibi yerleştirilmiştir. Merkezler arası uzaklık  $D$  ile gösterilmiştir.



Sol dipolün, sağdaki dipolün üzerine etkileyen  $F$  kuvvetinin büyüklüğünü bulunuz.

a)  $2kp^2 \frac{(3D^2 - L^2)}{D^2(D^2 - L^2)^2}$

b)  $2kp^2 \frac{(D^2 - L^2)}{D^2(3D^2 - L^2)^2}$

c)  $2kp^2 \frac{(2D^2 - L^2)}{D^2(D^2 - L^2)^2}$

d)  $kp^2 \frac{(3D^2 - L^2)}{D^2(D^2 - L^2)^2}$

e)  $kp^2 \frac{(2D^2 - L^2)}{D^2(D^2 - L^2)^2}$

**Soru 18)**

Bir cisim sabit  $V_1=V$  hızı ile x eksenine  $\frac{\theta}{2}$  açısı yapacak şekilde L kadar yol alır. Daha sonra aynı cisim sabit  $V_2=3V$  hızı ile eksenle  $\beta = \frac{5\theta}{2}$  açısı yapacak şekilde yine L kadar yol almaktadır. Bu harekette cismin ortalama hızı nedir?

a)  $3V \cos\theta$

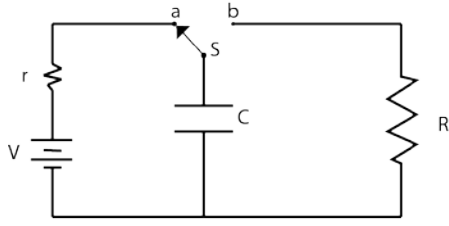
b)  $2V \cos\theta$

c)  $2V$

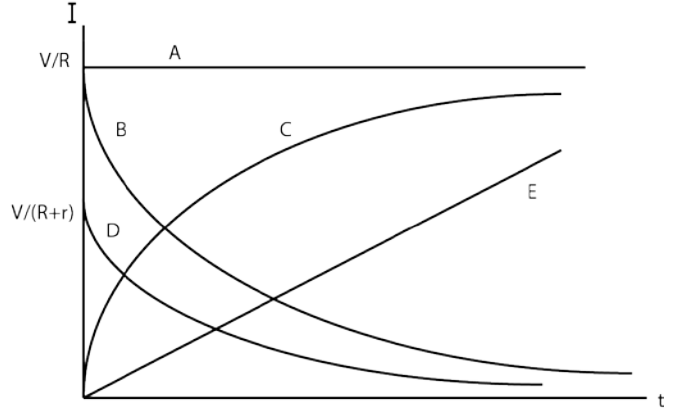
d)  $\frac{3}{2} V \cos\theta$

e)  $2V \sin\theta$

## Soru 19)



Şekil-1

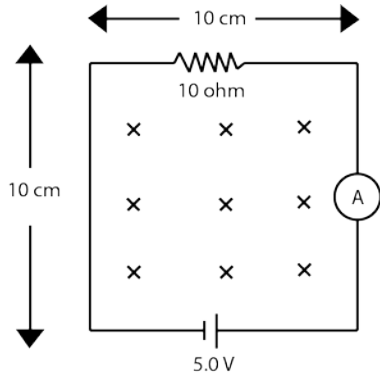


Şekil-2

Şekil-1’de görüldüğü gibi sığa, S anahtarı a’ya bağlandığı şekliyle yüklenmiştir. Eğer  $t=0$  anında S anahtarı b’ye bağlanırsa Şekil-2’deki eğrilerden hangisi zamanın bir fonksiyonu olarak R direncinden geçen akımın büyüklüğünü ifade eder.

- a) A      b) B      c) C      d) D      e) E

## Soru 20)



Yandaki kapalı devre, sayfa düzleminin içine doğru yönlendirilmiş düzgün bir manyetik alana konulmuştur. Manyetik alanın büyüklüğü 150 tesla/sn oranında azalmaktadır. Amper-metrenin ölçtüğü değer nedir?

- a) 0.15 A   b) 0.35 A   c) 0.50 A   d) 0.65 A   e) 0.80 A

**Soru 21)**

Efe kozmik bir yolculuk için Dünya'ya göre hızı  $(\frac{12}{13})c$  olan bir gemiye biner. Ayrılmadan önce, Dünya'da kalan ikiz kardeşi İlayda'ya, dış uzaya doğru 26 Dünya yılı yolculuk edeceğini ve sonra bir 26 Dünya yılı zamanda da geri döneceğini söyler. İlayda, kardeşi döndüğünde 52 yıl daha yaşlı olacağını düşünür. Efe her doğum gününde İlayda'ya bir telsiz mesajı göndereceğine söz verir. Dünya üzerindeki bir saate göre bu mesajlar İlayda'ya kaç yılda ulaşır?

a) 20

b) 24

c) 26

d) 28

e) 52

**Soru 22)**

Her birinin gerilimi 2V ve iç direnci  $1\Omega$  olan 16 adet üreticimiz var. Bu üreteçler sütun ve satır şeklinde bağlandıktan sonra  $4\Omega$ 'luk direnç seri olarak bağlanıyor. Bu dirençten geçen akımın maksimum olması için sütun ve satır sayıları ne olmalıdır?

- a) 2 satır, 8 sütun
- b) 8 satır, 2 sütun
- c) 8 satır, 4 sütun
- d) 4 satır, 8 sütun
- e) 16 satır, 2 sütun

**Soru 23)**

Düşey yukarı doğru 30m/s hız ile atılan bir cisim, atıldığı noktaya 10m/s hız ile düşüyor. Hava direnci sabit olduğuna göre, cismin çıktığı maksimum yükseklik kaç metredir?

- a) 32      b) 32,5      c) 33      d) 33,5      e) 34



**Soru 24)**

Bir top  $h$  yüksekliğinden yatay bir düzleme düşmektedir. Geri sıçrama katsayısı “ $e$ ” ise; topun durgun hale gelene kadar geçen toplam süreyi bulunuz.

a)  $\sqrt{\frac{h}{g}} \frac{1-e}{1+e}$       b)  $\sqrt{\frac{2h}{g}} \frac{1-e}{1+e}$       c)  $\sqrt{\frac{h}{g}} \frac{1+2e}{1-e}$       d)  $\sqrt{\frac{2h}{g}} \frac{1+e}{1-e}$       e)  $\sqrt{\frac{h}{g}} \frac{1-2e}{1+e}$

**Soru 25)**

$M_1$  ve  $M_2$  kütleli ve sırasıyla  $U_1$  ve  $\alpha U_2$  ( $\alpha > 0$ ) hızlarına sahip iki parçacık elastik bir çarpışma yapmaktadır. Eğer iki parçacığın da başlangıçtaki kinetik enerjileri eşitse;  $M_1$  parçacığının çarpışmadan sonra durgun olduğu durum için  $U_1/U_2$  ve  $M_1/M_2$  oranlarını bulunuz.

	$U_1/U_2$	$M_1/M_2$
a)	$\sqrt{2} - 1$	$3 - 2\sqrt{2}$
b)	$\sqrt{2} + 1$	$3 - 2\sqrt{2}$
c)	$\sqrt{2}$	$3 + 2\sqrt{2}$
d)	$\sqrt{2} - 1$	$3 + 2\sqrt{2}$
e)	1	1