

IX ULUSAL FİZİK OLİMPİYADI-2001

ORTAOKUL–LİSE 1, A TÜRÜ SORU GRUBU

(TOPLAM 30 SORU)

LİSE 2, B TÜRÜ SORU GRUBU

(TOPLAM 20 SORU)

Ortaokul Lise 1 A türü	Cevaplar	Lise 2 B türü	Cevaplar
1)	B	1)	E
2)	D	2)	D
3)	C	3)	B
4)	C	4)	B
5)	A	5)	A
6)	E	6)	D
7)	C	7)	C
8)	B	8)	B
9)	C	9)	B
10)	B	10)	D
11)	C	11)	D
12)	D	12)	A
13)	B	13)	D
14)	D	14)	E
15)	D	15)	A
16)	E	16)	C
17)	A	17)	C
18)	B	18)	B
19)	D	19)	D
20)	D	20)	C
21)	E		
22)	E		
23)	C		
24)	A		
25)	E		
26)	D		
27)	C		
28)	E		
29)	A		
30)	C		



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM ADAMI YETİŞTİRME GRUBU

**IX. ULUSAL FİZİK OLİMPİYADI-2001
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI**

12 Mayıs 2001, 10:00-13:30

SINAVIN YAPILDIĞI İL:

ÖĞRENCİNİN ADI - SOYADI:.....

OKULU:.....

SINIFI: :

SINAVIN TÜRÜ: İLKÖĞRETİM 8 ve LİSE 1: (A) ☐ LİSE 2 : (B) ☐

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

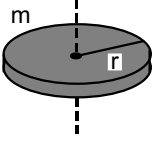
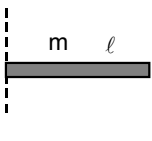
• Bu sınavda **İlköğretim ikinci kademe 8. sınıf ile Lise 1. sınıf** öğrencilerinin tümü için 30 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir soru grubu (A), ve **Lise 2. sınıf** öğrencileri için 20 çoktan seçmeli sorudan oluşan farklı düzeyde bir soru grubu (B) olmak üzere iki soru grubu bulunmaktadır. (Her iki gruptaki aynı numaralı soruların doğru cevapları farklı seçeneklere yerleştirilmiştir). **Lise 2. sınıf öğrencilerinin yalnızca (B)** grubu sorulara, **diğer öğrencilerin ise yalnızca (A)** grubu sorulara yanıt vermeleri gerekmektedir. Soruların bir kısmını (A) bir kısmını (B) grubundan, yada kendi sınıfına ait olmayan gruptaki soruları yanıtlayanların sınavları geçersiz sayılacaktır.

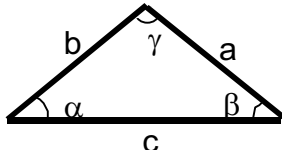
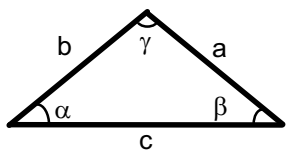
HANGİ SORU GRUBUNU YANITLADIĞINIZI BU SORU KİTAPÇIĞI VE CEVAP KAĞIDINIZ ÜZERİNDE İLGİLİ KUTUYU KARALAYARAK BELİRTİNİZ.

- Her sorunun sadece bir doğru yanıtı vardır. Doğru yanıtınızı, **kitapçık üzerinde ve cevap kağıdınızdaki ilgili kutuyu tamamen karalayarak** işaretleyiniz.
- Problemin çözümünde kullandığınız önemli formülleri ve çözüm yolunu, soruların altındaki boş yerlerde anlaşılır bir şekilde gösteriniz. Aksi halde doğru seçenek işaretlenmiş bile olsa o sorudan puan verilmeyecektir.
- Herhangi bir yardımcı materyal, hesap makinesi ya da müsvedde kağıt kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları müsvedde için kullanabilirsiniz.
- Gerekli olabilecek bazı bilgiler kitapçığın ilk sayfasında verilmiştir. Sınav süresince görevlilerle konuşulması, soru sorulması, öğrencilerin birbirinden kalem, silgi vb. şeyler istemesi yasaktır.
- Sınavda kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır.
- Sınav başladıktan sonraki yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığınızı eksiksiz olarak görevlilere teslim etmeyi unutmayınız, aksi halde sınavınız geçersiz sayılacaktır.

ULUSAL FİZİK OLİMPİYADI BİRİNCİ AŞAMA SINAVINDA VERİLEN BAZI BİLGİLER

Yerçekimi ivmesi $g=10 \text{ m/s}^2$	Suyun özkütlesi $\rho_s=1 \text{ gr/cm}^3$
Suyun özısı kapasitesi $c_s=1 \text{ cal/gr.}^\circ\text{C}$	1 cal=4,2 J
$t^\circ\text{C}=0^\circ\text{C}=273 \text{ K}$	Normal atmosfer basınç $P_0=10^5 \text{ Pa}$
e (elektron ve proton yükü)= $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	Elektronun kütlesi $m_e=9,1 \cdot 10^{-31}$
Elektrik sabiti $k_E=\frac{1}{4\pi\epsilon_0}=9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2}$	Manyetik sabiti $k_M=\frac{\mu_0}{4\pi}=10^{-7} \text{ N.A}^{-2}$
$\sin 0^\circ=\cos 90^\circ=0$	$\sin 90^\circ=\cos 0^\circ=1$
$\sin 30^\circ=\cos 60^\circ=0,5$	$\sin 60^\circ=\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\sin 37^\circ=\cos 53^\circ=0,6$	$\sin 53^\circ=\cos 37^\circ=0,8$
$\sin 45^\circ=\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}\approx 0,7$	$\pi\approx 3$

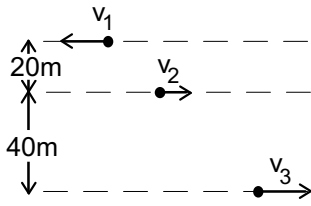
 <p>Geometrik merkezinden geçen eksene göre bir diskin (silindirin) eylemsizlik momenti $J_0=\frac{mr^2}{2}$</p>	 <p>Çubuğun ucundan geçen eksene göre bir çubuğun eylemsizlik momenti $J_0=\frac{m\ell^2}{3}$</p>
---	--

Koninin hacmi $V=\frac{\pi r^2 H}{3}$; r =yarıçap, H yükseklik	Kürenin hacmi $V=\frac{4\pi r^3}{3}$; r =yarıçap
Silindirin hacmi $V=\pi r^2 H$; r =yarıçap, H yükseklik	$\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$
$\sin 2\theta=2\sin\theta\cos\theta$	$\cos 2\theta=\cos^2\theta-\sin^2\theta$
$\sin(180^\circ-\theta)=\sin\theta$	$\sin(90^\circ-\theta)=\cos\theta$
$\sin\theta+\sin\beta=2\cos\frac{\theta-\beta}{2}\sin\frac{\theta+\beta}{2}$	$\cos\beta-\cos\theta=2\cos\frac{\theta-\beta}{2}\sin\frac{\theta+\beta}{2}$
$\sin(\theta\pm\beta)=\sin\theta\cos\beta\pm\cos\theta\sin\beta$	$\cos(\theta\pm\beta)=\cos\theta\cos\beta\mp\sin\theta\sin\beta$
$\sin\theta=\frac{\text{tg}\theta}{\sqrt{1+\text{tg}^2\theta}}$	$\cos\theta=\frac{1}{\sqrt{1+\text{tg}^2\theta}}$
 <p>Kosinüs teoremi $a^2=b^2+c^2-2bc.\cos\alpha$ $b^2=a^2+c^2-2ac.\cos\beta$ $c^2=a^2+b^2-2ab.\cos\gamma$</p>	 <p>Sinüs teoremi $\frac{a}{\sin\alpha}=\frac{b}{\sin\beta}=\frac{c}{\sin\gamma}$</p>

İLKÖĞRETİM-LİSE 1

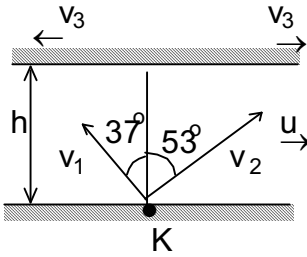
A TÜRÜ SORU GRUBU

(TOPLAM 30 SORU)



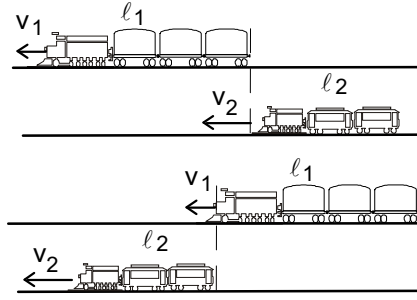
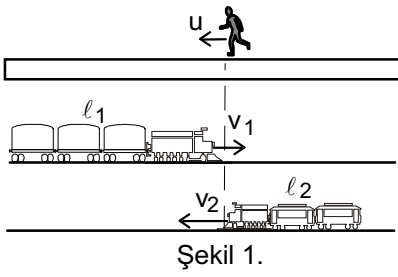
1. Birbirine paralel üç doğru üzerinde üç gemi $v_1=3$ m/s, $v_2=2$ m/s ve v_3 hızları ile birbirinden 20 m ve 40 m uzakta hareket etmektedirler. Gemilerin sürekli bir doğru üzerinde bulunmaları için üçüncü geminin v_3 hızı kaç m/s olmalıdır?

- A) 10 B) 12 C) 14
D) 16 E) 18



2. Genişliği $h=360$ m ve akıntı hızı $u=3$ m/s olan bir nehrin kıyısındaki K noktasından aynı anda suya göre şekilde gösterilen yönlerde $v_1=10$ m/s ve $v_2=15$ m/s hızları ile harekete başlayan kayıklarda bulunan kayıkçılar, kayıklar karşı kıyıya geçtiğinde zaman kaybetmeden kıyıya çıkıp birbirlerinden uzaklaşacak şekilde ve eşit $v_3=5$ m/s sabit hızla koşmaktadırlar. K noktasından harekete başladıktan bir dakika sonra iki kayıkçı arasındaki uzaklık kaç metredir?

- A) 730 B) 820 C) 870 D) 910 E) 960



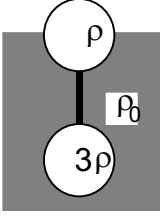
3. Paralel raylar üzerinde uzunlukları $\ell_1=80$ m ve $\ell_2=60$ m olan iki tren v_1 ve v_2 hızları ile zıt yönde Şekil 1. deki gibi hareket etmektedirler. İki trenin başları aynı hizaya geldiklerinde bir adam u hızı ile belirtilen yönde koşmaya başlar. İki trenin sonları aynı hizaya geldiklerinde adam da aynı hizada bulunmaktadır. Bu olayın gerçekleşmesi için gereken süre t

dir. İki tren aynı yönde Şekil 2. deki gibi harekete başarlarsa ikinci tren birinci treni tamamen 7t sürede geçmektedir. Birinci trenin hızı adamın hızının kaç katıdır?

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

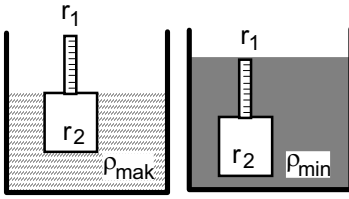
4. İlk hızı v_0 olan bir cisim sabit a ivmesi ile hızlanarak x_1 kadar yol aldıktan sonra aynı sabit a ivmesi ile yavaşlayıp x_2 kadar yol alarak durmaktadır. $\frac{x_2}{x_1} = n$ ise cismin ulaştığı maksimum hız kaç v_0 olur?

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



5. Hacimleri $V=8 \text{ dm}^3$ olan iki cismin özkütleleri ρ ve 3ρ olup birbirine ip ile bağlıdır. Bu iki cisim su içinde, üstteki cisim yarısına kadar batmış olarak dengededir. İpteki gerilme kuvveti kaç Newton'dur?

- A) 10 B) 8 C) 6
D) 12 E) 14



Şekil a)

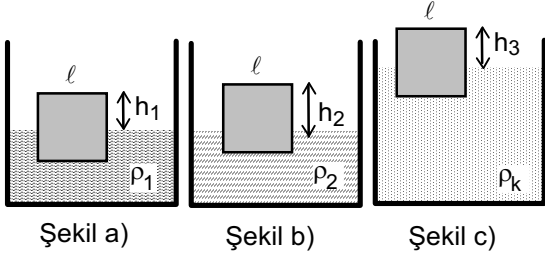
Şekil b)

6. Sıvıların özkütlelerini ölçmeye yarayan alete aerometre denir. Bir aerometre yükseklikleri eşit ve yarıçapları r_1 ve r_2 olan iki silindirden oluşmuştur. Silindirlerin yarıçaplarının oranı $\frac{r_2}{r_1}=n$ olarak veriliyor. Sıvıların

özkütlesini ölçebilmek için özkütlesi ρ_0 olan sıvıda üstteki silindirin kısmen ya da tamamen batması gerekir. Sıvının özkütlesi çok büyük ise üstteki silindir tamamen sıvının dışındadır. (Şekil a) Bu durumda sıvının özkütlesi ρ_{mak} dur. Sıvının özkütlesi çok küçük ise üstteki silindir tamamen sıvının içindedir.

(Şekil b) Bu durumda sıvının özkütlesi ρ_{min} dur. $\frac{\rho_{\text{mak}}}{\rho_{\text{min}}}$ oranı nedir?

- A) $\frac{n+1}{n}$ B) $\frac{n^2+1}{n^2-1}$ C) $\frac{n^2-1}{n}$ D) $\frac{n+1}{n-1}$ E) $\frac{n^2+1}{n^2}$



7. İki kap içinde özkütleleri ρ_1 ve ρ_2 olan, eşit hacimli iki sıvı bulunmaktadır. Bu kaplarda kenar uzunluğu ℓ olan küp şeklinde bir cisim yüzmektedir. Birinci kapta kübün üst tabanı sıvı yüzeyinden h_1 kadar, ikinci kapta ise h_2 kadar yukarıda bulunmaktadır. İki sıvı karıştırılıp üçüncü bir kaba konulduğunda cismin üst tabanı ile karışım yüzeyinin arasındaki yükseklik nedir?

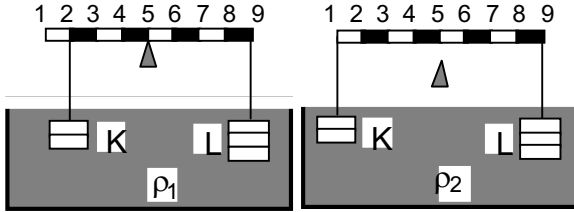
A) $\frac{\ell(h_1 + h_2) + h_1 h_2}{2\ell - (h_1 + h_2)}$

B) $\frac{\ell(h_1 + h_2) - 2h_1 h_2}{2\ell + (h_1 + h_2)}$

C) $\frac{\ell(h_1 + h_2) - 2h_1 h_2}{2\ell - (h_1 + h_2)}$

D) $\frac{\ell(h_1 + h_2) + 2h_1 h_2}{\ell - (h_1 + h_2)}$

E) $\frac{\ell(h_1 + h_2) - h_1 h_2}{\ell - (h_1 + h_2)}$



8. Eşit bölmeli ağırlıksız bir çubukla eşit bölmeli K ve L cisimleri özkütlesi $\rho_1 = \rho$ olan sıvıda Şekil 1. deki gibi dengededir. K ve L cisimlerinin yapıldıkları maddelerin özkütleleri oranı $\frac{\rho_K}{\rho_L} = \frac{5}{3}$ olarak veriliyor. Bu cisimler özkütlesi $\rho_2 = \frac{5\rho}{3}$ olan sıvıya batırıldığında sistemin Şekil 2. deki gibi dengede kalabilmesi için destek kaç numaralı noktaya konulmalıdır?

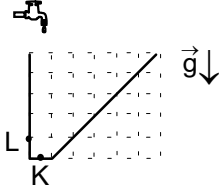
A) 3

B) 4

C) 5

D) 6

E) 7



9. Ağırlıksız bir kabın kesiti şekildeki gibidir. Kabın içine musluktan akıtılan sıvı L noktasının seviyesine geldiğinde, kabın tabanındaki basınç P olmaktadır. Kap devrildiğinde tabandaki basınç kaç P dir?

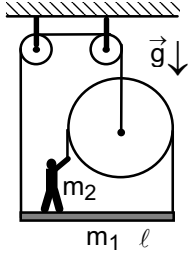
A) $\sqrt{2}$

B) $\frac{3}{2}$

C) $\sqrt{3}$

D) 2

E) 3

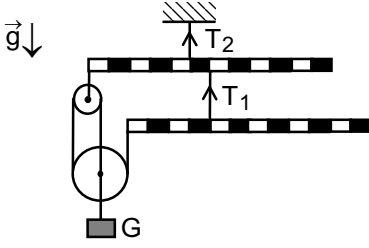


10. Kütlesi $m_1=40$ kg ve uzunluğu $\ell=3$ m tahta ile kütlesi $m_2=80$ kg olan bir adam ağırlıksız makaralardan oluşan sistemde şekildeki gibi dengededir. Sistemin dengede kalabilmesi için adam ipi belirli bir kuvvet ile çekmeli ve sol uçtan belirli uzaklıkta bulunmalıdır. Tahtanın yatay kalabilmesi için, adam tahtanın sol ucundan kaç cm uzakta bulunmalıdır?

A) 40
D) 100

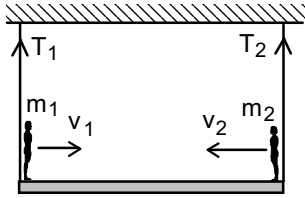
B) 60
E) 120

C) 80



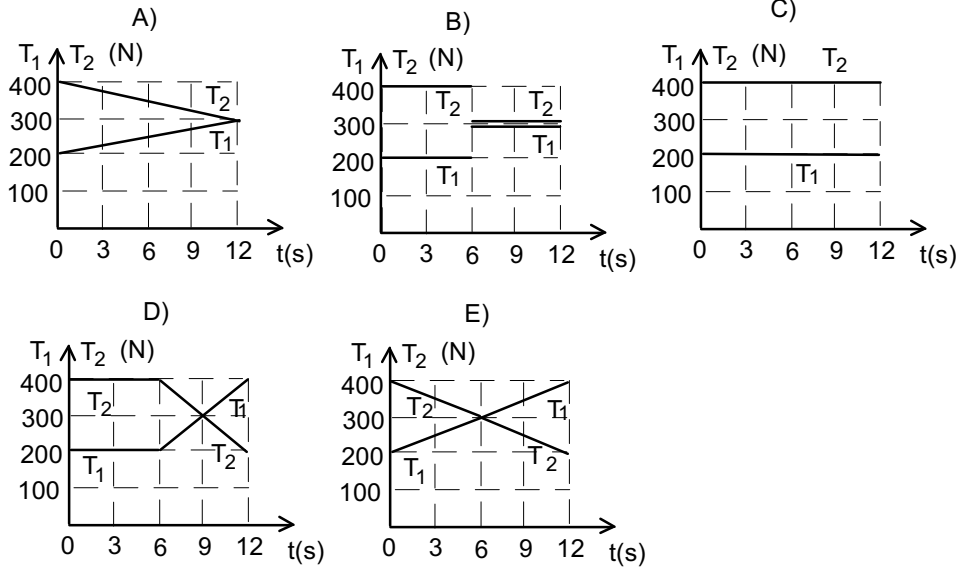
11. Homojen, her birisi 12 eşit bölmeli iki çubuk, iki ağırlıksız makara ve ağırlığı G olan cisim şekildeki gibi dengededir. İplerdeki gerilme kuvvetleri T_1 ve T_2 ise, $\frac{T_2}{T_1}$ oranı nedir?

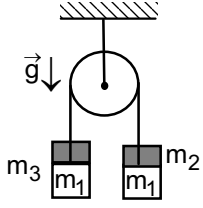
- A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6



12. İki ucundan eşit uzunluktaki iplere asılı ağırlıksız ve uzunluğu $\ell=12$ m olan bir çubuğun uçlarında kütleleri $m_1=20$ kg ve $m_2=40$ kg olan iki çocuk bulunmaktadır. Bu durumda soldaki ipteki gerilme kuvveti T_1 , sağdaki ipteki gerilme kuvveti T_2 dir. Çocuklar $v_1=2$ m/s ve $v_2=1$ m/s hızları ile birbirine doğru harekete geçmektedir. T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri zamana göre nasıl değişir?

Not: Çubuk her durumda hareketsizdir.





13. Sabit bir makaranın iki tarafında ip ile tutturulmuş kütleleri m_1 olan iki cisim hareketsiz halde bulunuyor. Sağdaki cismin üzerine kütlesi m_2 olan bir cisim konulduğunda sistem harekete geçmekte ve ipteki gerilme kuvveti T olmaktadır. Soldaki cismin üzerine ne kadar bir m_3 kütlesi konulmalıdır ki ipteki gerilme kuvveti $2T$ olsun?

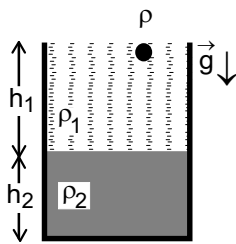
A) $\frac{m_1(m_1 + m_2)}{m_2}$

B) $\frac{m_1(2m_1 + m_2)}{m_2}$

C) $\frac{m_2(m_1 + m_2)}{m_1}$

D) $\frac{m_2(2m_1 + m_2)}{m_1}$

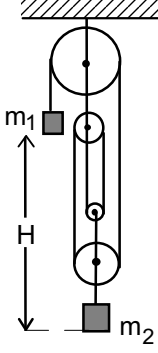
E) $\frac{2m_1m_2}{m_1 - m_2}$



14. Özkütlesi ρ olan bir cisim, özkütleleri $\rho_1=0,8 \text{ gr/cm}^3$ ve $\rho_2=1,2 \text{ gr/cm}^3$ ve yükseklikleri $h_1=25 \text{ cm}$ ve $h_2=15 \text{ cm}$ olan birbiriyle karışmayan iki sıvı ile dolu bir kabın en üst yüzeyinde tutulmaktadır. Cisim serbest bırakıldığında harekete geçmekte ve kabın dibine varınca çarpmadan durmaktadır. Cismin birinci sıvıdaki hareket süresi t_1 , ikinci sıvıdaki hareket süresi t_2 dir. Cismin özkütlesi ρ kaç gr/cm^3 tür. $\frac{t_1}{t_2}$ oranı nedir?

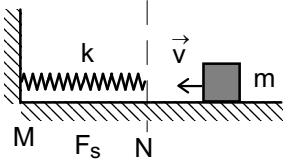
a_1 ve a_2 ivmeleri kaç m/s^2 dir?

	A)	B)	C)	D)	E)
ρ	0,95	0,95	0,85	0,85	0,9
$\frac{t_1}{t_2}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{3}{5}$
a_1	$\frac{30}{19}$	$\frac{30}{19}$	$\frac{50}{19}$	$\frac{50}{19}$	$\frac{30}{19}$
a_2	$\frac{50}{19}$	$\frac{50}{19}$	$\frac{30}{19}$	$\frac{30}{19}$	$\frac{50}{19}$



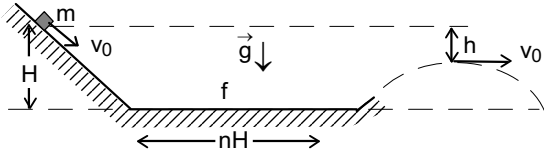
15. Kütleleri $m_1=m$ ve $m_2=2m$ olan iki cisim, birisi sabit makaradan geçen ipin ucunda, diğeri ise hareketli makaradan geçen ipin ucunda bulunmaktadır. İki cisim arasındaki yükseklik farkı $H=45$ m olarak veriliyor. m_1 kütleli cisim H kadar aşağıya inerse m_2 kütleli cismin kazandığı hız kaç m/s dir?

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



16. Yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde kütlesi m olan bir cisim yay sabiti k olan yaya doğru v hızı ile atılıyor. Yatay düzlemin MN aralığı sürtünmeli olup, F_s büyüklüğünde sabit sürtünme kuvveti vardır. m kütleli cisim yaya v hızıyla ve K kinetik enerjisiyle çarptığında yayı x , $2v$ hızıyla çarptığında ise $3x$ kadar sıkıştırdığına göre ikinci durumda sürtünmeye karşı yapılan iş nedir?

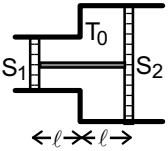
- A) $\frac{K}{3}$ B) $\frac{K}{2}$ C) K D) $\frac{3K}{2}$ E) $\frac{5K}{2}$



17. Eğik ve sürtünmesiz bir düzlem üzerinde H yükseklikte küçük bir cisim bulunmaktadır. Cisme eğik düzleme paralel olarak ilk v_0 hızı veriliyor. Cisim eğik düzleme eklenmiş yatay ve sürtülmeli bir düzlem üzerinde hareketine devam etmektedir. Cisim ile yatay düzlem arasındaki sürtünme katsayısı f , yatay kısmın uzunluğu nH olarak veriliyor. Cisim

yatay kısmı geçtikten sonra çok kısa ve sürtünmesiz eğik bir çıkıntı üzerinden geçip bundan sonra eğik atış hareketi yapmaktadır. Eğik atış hareketinde cismin ulaştığı maksimum yükseklik, H seviyesinin $h = \frac{H}{n}$ kadar altında olup bu en yüksek noktadaki hızı v_0 dir. Sürtünme katsayısı f nedir?

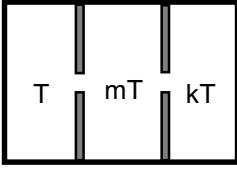
- A) $\frac{1}{n^2}$ B) $\frac{n^2 - 1}{n^2 + 1}$ C) $\frac{1}{n}$ D) $\frac{n - 1}{n + 1}$ E) 1



18. Kesit alanları $S_1 = S$ ve $S_2 = 2S$ olan birbirine eklenmiş iki silindirik borudan oluşan bir sistemde, eklenme noktasından eşit ℓ uzaklıkta birbirine ağırlıksız bir çubukla bağlı olan iki piston bulunmaktadır. Pistonlar arasında bulunan gazın ilk sıcaklığı T_0 dir. Sağdaki pistonun eklenme noktasına gelmesi için gazın sıcaklığı kaç T_0 azalmalıdır?

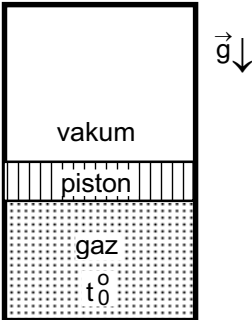
Not: Boruların dış kısmındaki basınç sabittir.

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{1}{6}$



19. Kapalı bir kap şekildeki gibi üç eşit bölmeye ayrılmış-tır. Başlangıçta kabın içindeki sıcaklık T iken basınç P dir. Orta bölmedeki sıcaklık mT , sağ bölmedeki sıcaklık kT değerinde tutulmaya başlanırsa basınç dengesi oluştuğunda kaptaki basınç kaç P dir?

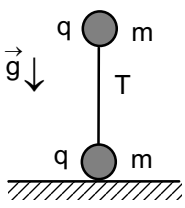
- A) $\frac{3mk}{m+k}$ B) $\frac{mk}{3(m+k)}$ C) $\frac{6(m+k)}{m-k}$ D) $\frac{3mk}{mk+m+k}$ E) $\frac{mk}{mk+m+k}$



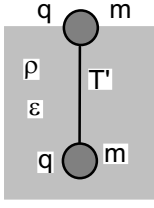
20. Isıca yalıtılmış kapalı bir silindir içinde sürtünmesiz ve ısı geçiren bir piston bulunmaktadır. Kabın üst kısmında vakum, pistonun altında ise gaz bulunmaktadır. Gazın sıcaklığı $t_0 = -3^\circ\text{C}$ dir. Kabın içine ve pistonun üzerine sıcaklığı t° olan ve pistonun yapıldığı aynı madden ve piston kütlelerinin üçte ikisi olan bir cisim konuluyor. Kap sıcaklık dengesine geldiğinde pistonun yerinin değişmediği gözlenmektedir. Pistonun üzerine konulan cismin sıcaklığı t° kaç derecedir?

Not: Gazın aldığı ısı ihmal edilmektedir.

- A) 187°C B) 267°C C) 327°C D) 447°C E) 527°C



Şekil 1.



Şekil 2.

21. Kütleleri m ve yükleri q olan iki özdeş yalıtkan küre yatay ve yalıtkan bir masa üzerinde konulduklarında cisimleri bağlayan ipteki gerilme kuvveti $T=mg$ kadardır. (Şekil 1.) İki cisim özkütlesi ρ ve bağıl dielektrik geçirgenlik katsayısı ε olan dielektrik bir sıvı içine konulduğunda, cisimlerden birisi yarıya batmış şekilde dengededir. (Şekil 2.) Bu durumda ipteki gerilme kuvveti sıfır ise ε değeri nedir?

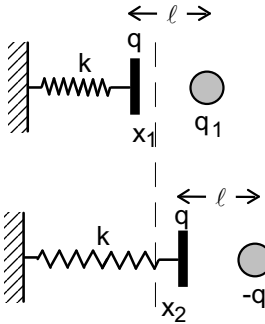
A) 2

B) 3

C) 4

D) 5

E) 6



22. Yatay yalıtkan ve sürtünmesiz masa üzerinde yay sabiti k olan bir yay ve yaya tutturulmuş olan q yüklü küçük bir levha bulunuyor. Levhaya q_1 yüklü küresel bir cisim ℓ kadar yaklaştırılırsa yay x_1 kadar sıkışıyor. Levhaya $-q_2$ yüklü olan özdeş ikinci bir küresel cisim ℓ kadar yaklaştırılırsa yay x_2 kadar uzuyor. İki küre temas ettirilir ve kürelerden birisi levhaya ℓ kadar yaklaştırılırsa yay ne kadar uzar ya da sıkışır?

Not: $|q_1| > |q_2|$ olarak veriliyor.

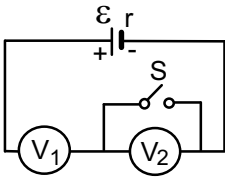
A) $\frac{x_1 + x_2}{2}$

B) $\frac{2x_1 - x_2}{4}$

C) $\frac{x_1 - 2x_2}{2}$

D) $\frac{x_1 - 2x_2}{4}$

E) $\frac{x_1 - x_2}{2}$



23. Şekilde gösterilen elektrik devresinde 2 özdeş ideal olmayan voltmetre e.m.k. sı ε olan üretece bağlanmıştır. S anahtarı kapalı iken birinci voltmetrede okunan gerilim $U_1 = \frac{3\varepsilon}{5}$ dir. S anahtarı açılırsa her bir voltmetrede okunan gerilim kaç ε olur?

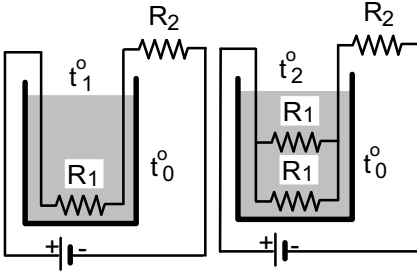
A) $\frac{2}{5}$

B) $\frac{3}{7}$

C) $\frac{3}{8}$

D) $\frac{5}{12}$

E) $\frac{5}{14}$



24. Sıcaklığı $t_0 = 40^\circ\text{C}$ olan bir ortamdaki kabın içinde belirli bir miktar su bulunmaktadır. Suyun içinde bulunan $R_1 = 40\ \Omega$, dışında ise $R_2 = 10\ \Omega$ olan dirençler bulunduğunda belirli bir süre sonunda suyun sıcaklığı $t_1 = 58^\circ\text{C}$ olmaktadır. Aynı deney kabın içine iki tane R_1 direnci paralel olarak bağlanıp konularak yapılırsa suyun sıcaklığı t_2 kaç $^\circ\text{C}$ olur?
Not: Kabın içinde bulunan suyun ısı kaybı suyun sıcaklığı ile ortamın sıcaklığı arasındaki fark ile doğru orantılıdır.

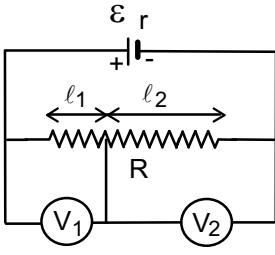
A) 65°C

B) $62,5^\circ\text{C}$

C) 60°C

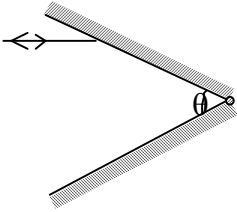
D) $67,5^\circ\text{C}$

E) 70°C



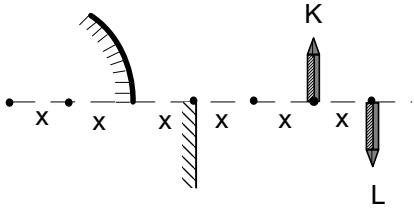
25. Şekilde gösterilen elektrik devresinde iç dirençleri $R_{V1}=4500 \, \Omega$ ve $R_{V2}=7500 \, \Omega$ olan V_1 ve V_2 voltmetreleri ile direnci $R=2000 \, \Omega$ olan bir reosta, iç direnci $r=100 \, \Omega$ olan bir üretece bağlıdır. Reostaya bağlı olan sürgü, reostayı $\frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{3}$ oranında bölmektedir. Bu durumda birinci voltmetre $U_1=90 \, V$ göstermektedir. Üretecin e.m.k.sı ε ve ikinci voltmetrenin gösterdiği potansiyel farkı U_2 kaç volt olur?

	A)	B)	C)	D)	E)
ε	340	340	340	360	360
U_2	230	250	230	230	250



26. Kesişen iki düzlem ayna arasındaki açı θ dır. Aynalardan birisine aynaların açıortayına paralel olarak gelen ışının kendi üzerine beş yansıma yaparak kendi üzerinde geri dönmesi için θ açısı kaç derece olmalıdır?

- A) 18° B) 24° C) 30° D) 36° E) 60°



27. K ve L kalemlerinin bir düzlem ve bir tümsek aynada oluşan görüntüleri aynı hizadadır. Tümsek aynanın odak uzaklığı kaç x tir?

- A) 4
D) 7

- B) 5
E) 8

- C) 6

28. Bir çukur aynada bir cismin aynadan uzaklığı a ise görüntü ters ve cisimden k defa büyüktür. Cisim aynaya doğru x kadar yaklaştırılırsa görüntü düz ve cisimden k defa büyüktür. x mesafesi a'nın kaç katıdır?

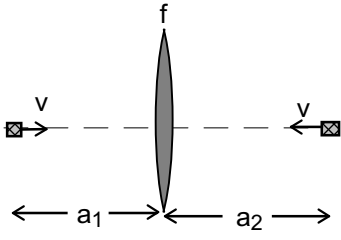
A) $\frac{k-1}{k+1}$

B) $\frac{k^2-1}{k^2+1}$

C) $\frac{1}{k+1}$

D) $\frac{1}{k+2}$

E) $\frac{2}{k+1}$



29. Odak uzaklığı $f=30$ cm bir yakınsak merceğin iki tarafında $a_1=84$ cm ve $a_2=124$ cm uzakta bulunan iki cismin hızları $v=8$ cm/s olup ikisi de merceğe doğru yaklaşmaktadır. İki cismin görüntüleri mercekten kaç cm uzakta aynı noktada olur?

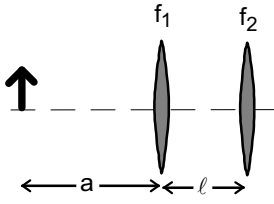
A) 60

B) 50

C) 55

D) 45

E) 65



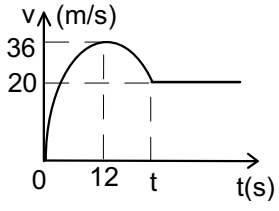
30. Odak uzaklıkları $f_1=12$ cm ve $f_2=15$ cm olan iki yakınsak mercek arasındaki uzaklık $\ell=36$ cm dir. Soldaki mercekten $a=48$ cm uzakta bulunan bir cismin optik sistemde oluşan görüntüsünü nasıl tanımlarsınız? Cisim ile son görüntü arasındaki uzaklık kaç cm dir?

- | | | | | |
|----|------|--------|-------|--------|
| A) | düz | sanal | küçük | 144 cm |
| B) | düz | gerçek | büyük | 144 cm |
| C) | düz | gerçek | eşit | 144 cm |
| D) | düz | gerçek | eşit | 124 cm |
| E) | ters | gerçek | eşit | 124 cm |

LİSE 2

B TÜRÜ SORU GRUBU

(TOPLAM 20 SORU)



1. Bir doğrultu boyunca harekete başlayan bir cismin hız-zaman grafiği koordinat sisteminin merkezinden geçen parabol şeklindedir. Hızın maksimum değeri 36 m/s olup hareketin başlamasından 12 s sonra gerçekleşmektedir. Cisim hareketin başlamasından t süre sonra sabit 20 m/s hızı ile hareketine devam etmektedir. t kaç saniyedir?

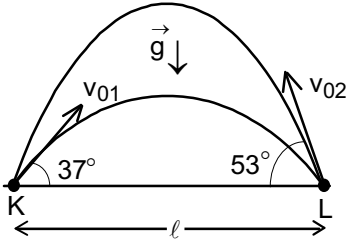
A) 16

B) 17

C) 18

D) 19

E) 20



2. Yeryüzünde bulunan ve aralarındaki uzaklık $\ell=60$ m olan K ve L cisimleri yatayla 37° ve 53° lik açılar yapacak şekilde v_{01} ve v_{02} hızları ile aynı anda birbirlerine doğru fırlatılmaktadır. Her cismin diğerinin fırlatıldığı noktaya düşmektedir. Hareket esnasında iki cismin birbirlerine göre bağlı hızı kaç m/s dir?

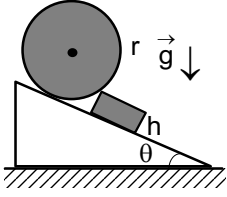
A) 15

B) $15\sqrt{2}$

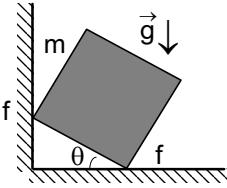
C) 25

D) $25\sqrt{2}$

E) 35



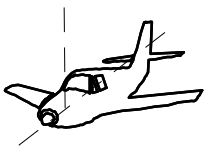
3. Eğim açısı θ değişebilen eğik ve sürtünmesiz düzlem üzerinde yarıçapı r olan homojen bir küre yüksekliği $h = \frac{r}{5}$ olan sabit bir basamak sayesinde dengededir. Eğik düzlemin açısı yavaşça artırılmakta ve belli bir açıda kürenin devrildiği gözlenmektedir. Bu θ açısı kaç derecedir?

A) 30° B) 37° C) 45° D) 53° E) 60° 

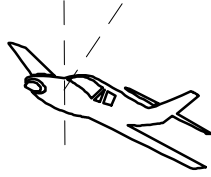
4. Homojen bir küp sürtünmeli yatay düzlem ile sürtünmeli dikey duvar arasında dengededir. Tüm yüzeyler ile küp arasındaki sürtünme katsayısı f dir. Kübün yatayla yapabileceği minimum θ açısının tanjantı nedir?

A) 1

B) $\frac{1-f}{1+f}$ C) $\frac{1-f^2}{1+f^2}$ D) $\frac{1}{1+f}$ E) $\frac{1-f}{2f}$



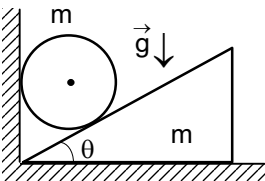
Şekil 1.



Şekil 2.

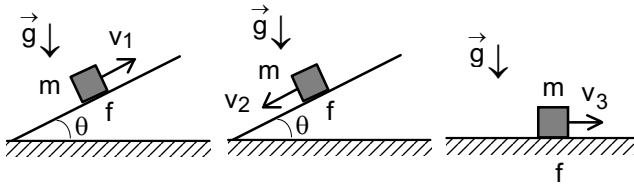
5. Bir uçak sabit $v_0=150$ m/s hızı ile yerden sabit h yüksekliğinde uçmaktadır. Bu durumda uçağın gövdesinden geçen eksen yatay, kanatlara dik olan eksen ise düşeydir. Uçağa etki eden kaldırma kuvveti hızın karesi ile doğru orantılıdır. Uçak bir daire üzerinde hareket edebilmek için gövde eksenini etrafında belirli bir açıya dönmelidir. Uçağın aynı h yüksekliğinde kalması koşulu ile yarıçapı $r=600\sqrt{15}$ m olan bir çember üzerinde uçabilmesi için yeni hızı kaç m/s olmalıdır?

- A) 600 B) 450 C) 300 D) 900 E) 750



6. Yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde eğim açısı $\theta=37^\circ$ ve kütlesi m olan prizma üzerinde kütlesi m olan bir küre düşey sürtünmesiz duvar ile temas edecek şekilde tutuluyor. Sistem serbest bırakılırsa prizmanın ivmesi kaç m/s^2 dir?

- A) 3,2 B) 3,8 C) 4,2 D) 4,8 E) 5,2



7. Eğim açısı θ olan iki eğik düzlem ile bir yatay düzlem üzerinde kütlesi m olan cisimler sabit $v_1=v$, $v_2=3v$ ve $v_3=\sqrt{2}v$ hızları ile hareket ettirilmektedirler. Cisim ile düzlemler arasındaki sürtünme katsayısı f dir. Üç ayrı harekette uygulanan kuvvetler tarafından sarf edilen güçler eşittir. Bu hareketleri gerçekleştirmek için sarf edilen güç kaç (mgv) dir?

Not: Uygulanan kuvvetler hareket yönünde uygulanmaktadır.

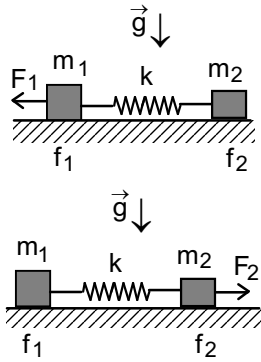
A) $\frac{2}{3}$

B) $\frac{1}{2}$

C) 1

D) $\frac{3}{2}$

E) 2



8. Yatay ve sürtülmeli bir düzlem üzerinde kütleleri $m_1=2m$ ve $m_2=m$ olan iki cisim bulunmakta olup aralarındaki yayın yay sabiti k dır. Cisimler ile düzlem arasındaki sürtünme katsayıları $f_1=f$ ve $f_2=3f$ dir. m_1 kütleli cisme belirli bir yatay F_1 kuvveti uygulandığında m_2 kütleli cisminde harekete geçtiği gözlenmektedir. Bu cisim harekete geçene kadar kuvvet tarafından yapılan iş A_1 olsun. m_2 kütleli cisme belirli bir yatay F_2 kuvveti uygulandığında m_1 kütleli cisminde harekete geçtiği gözlenmektedir. Bu cisim harekete geçene kadar kuvvet tarafından yapılan iş A_2 olsun. $\frac{A_1}{A_2}$ oranı nedir?

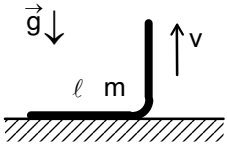
A) $\frac{27}{14}$

B) $\frac{21}{16}$

C) $\frac{17}{12}$

D) $\frac{34}{19}$

E) $\frac{51}{28}$



9. Boyu ℓ kütlesi m olan bir halat bir ucundan tutularak v hızı ile yerden yukarı doğru dik olarak kaldırılmaktadır. Halatın kütle merkezinin ivmesi nedir?

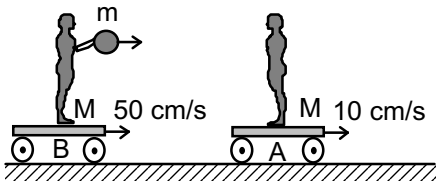
A) $\frac{v^2}{2\ell}$

B) $\frac{v^2}{\ell}$

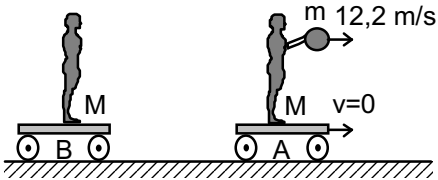
C) $\frac{2v^2}{\ell}$

D) $\frac{3v^2}{2\ell}$

E) $\frac{2v^2}{3\ell}$



Şekil 1.

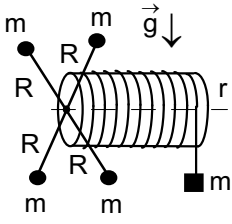


Şekil 2.

10. İki adam yatay, sürtünmesiz bir düzlem üzerindeki arabalarda bulunmaktadır. Her iki arabanın da adamlarla birlikte toplam kütleleri $M=100$ 'er kg dır. A arabası 10 cm/s , B arabası ise 50 cm/s lik hızla sağa doğru hareket etmektedir. B arabasındaki adam $m=5 \text{ kg}$ lık topu A arabasındaki adama doğru atmaktadır (Şekil 1.) Topun yatay olarak hareket ettiğini varsayınız. A arabasındaki adam ise kendisine doğru gelen topu yakalayıp ters dönerek topu sağa doğru yere göre $12,2 \text{ m/s}$ lik hızla atarak üzerinde bulunduğu arabayı durdurabilmektedir. (Şekil 2.) Bu durumda B arabası hangi hızla ve ne yöne doğru hareket etmektedir?

- A) sola doğru $2,5 \text{ cm/s}$
 C) sola doğru $1,3 \text{ cm/s}$
 E) sağa doğru $2,2 \text{ cm/s}$

- B) sola doğru $3,2 \text{ cm/s}$
 D) sağa doğru $1,5 \text{ cm/s}$



11. Yarıçapı r olan bir ağırlıksız bir silindirin üzerine sarılı ipe kütlesi m olan bir cisim şekildeki gibi asılmıştır. Silindir ekseninden geçen bir mil etrafında serbestçe dönebilmektedir. Silindirin bir ucuna ağırlıksız ve uzunlukları $R=nr$ olan dört çubuk ve çubukların uçlarında ilk cisim ile özdeş olan dört cisim tutturulmuştur. Silindir serbest bırakılırsa düşen cismin ivmesi kaç g olur?

A) $\frac{n^2 - 1}{n^2 + 1}$

B) $\frac{4n^2 - 1}{4n^2 + 1}$

C) $\frac{1}{n^2 + 1}$

D) $\frac{1}{4n^2 + 1}$

E) $\frac{1}{n^2}$

12. Kütlesi m olan bir uydu kütlesi M olan Dünya etrafındaki dairesel bir yörünge üzerinde bir tam turunu T_1 sürede tamamlamaktadır. Bu sürenin T_2 olması için ($T_2 > T_1$) yapılması gereken iş ne kadardır? Evrensel çekim sabiti γ veriliyor.

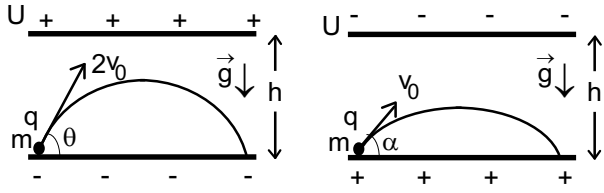
A) $\frac{m \sqrt[3]{4\pi^2 \gamma^2 M^2}}{2} \left(\frac{1}{\sqrt[3]{T_1^2}} - \frac{1}{\sqrt[3]{T_2^2}} \right)$

B) $\frac{m \sqrt[3]{4\pi^2 \gamma^2 M^2}}{2} \left(\frac{1}{\sqrt[3]{T_1^2}} + \frac{1}{\sqrt[3]{T_2^2}} \right)$

C) $\frac{m \sqrt[3]{4\pi^2 \gamma^2 M^2}}{2} \left(\frac{1}{\sqrt[3]{T_2^2}} - \frac{1}{\sqrt[3]{T_1^2}} \right)$

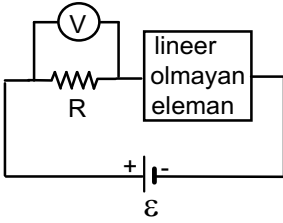
D) $m \sqrt[3]{4\pi^2 \gamma^2 M^2} \left(\frac{1}{\sqrt[3]{T_1^2}} - \frac{1}{\sqrt[3]{T_2^2}} \right)$

E) $m \sqrt[3]{4\pi^2 \gamma^2 M^2} \left(\frac{1}{\sqrt[3]{T_1^2}} + \frac{1}{\sqrt[3]{T_2^2}} \right)$



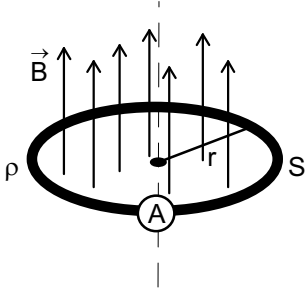
13. Paralel levhalı bir kondansatörün levhalarına U potansiyel farkı uygulanmıştır. Kütlesi $m=3$ gr ve yükü 10^{-7} C olan bir cisim alt plaka (-), üst plaka (+) olduğunda, $2v_0$ ilk hızı ile, yatayla $\theta=53^\circ$ yapacak şekilde fırlatılıyor. Alt plaka (+), üst plaka (-) olduğunda ise cisim v_0 ilk hızı ile, yatayla $\alpha=37^\circ$ yapacak şekilde fırlatılıyor. Her iki durumda cismin menzili eşittir. Uygulanan U potansiyel farkı kaç Volt olur?

- A) 2400 B) 3600 C) 4800 D) 6000 E) 7200



14. Elektromotif kuvveti $\varepsilon=36$ V ve iç direnci önemsenmeyen bir üreteç, $R=10$ Ω 'luk bir direnç ile lineer olmayan bir elemandan oluşan bir devreye bağlıdır. Lineer olmayan elemandan geçen akım ile voltaj arasındaki ilişki Ohm yasasına uymayıp $U=2\sqrt{3I}$ şeklinde değişmektedir. Voltmetrenin gösterdiği voltaj kaç Volt olur?

- A) 24 B) 26 C) 32 D) 28 E) 30

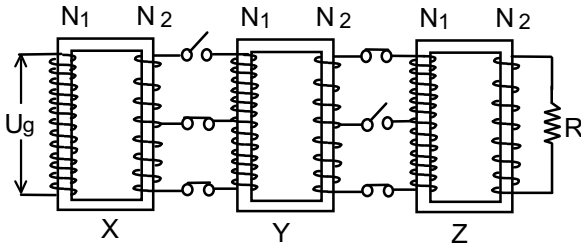


15. Kesit alanı $S=10 \text{ mm}^2$, öz direnci $\rho=0,15 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$, yarıçapı $r=0,5 \text{ m}$ olan çember şeklindeki bir tel ve bir mikroampermetre veriliyor. Tel, telin düzlemine dik olarak uygulanmış sabit ve homojen $B=0,24 \text{ T}$ olan bir manyetik alanda bulunmaktadır. Manyetik alanın değeri düzgün bir şekilde 40 s içinde sıfıra kadar inmektedir. Telin yapıldığı maddenin içinde bulunan serbest elektronların konsantrasyonu $n_0=5 \cdot 10^{20} \text{ m}^{-3}$ olarak veriliyor. Bu süre içinde telde hareket eden elektronların yönlendirilmiş (süpürülme) hızı nedir?

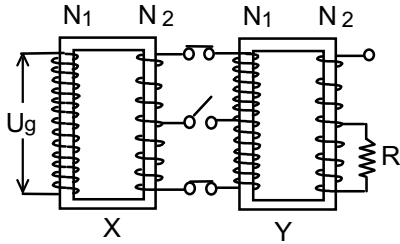
A) $0,125 \text{ mm/s}$
D) $0,300 \text{ mm/s}$

B) $3,750 \text{ mm/s}$
E) $0,375 \text{ mm/s}$

C) $1,250 \text{ mm/s}$



Şekil 1.



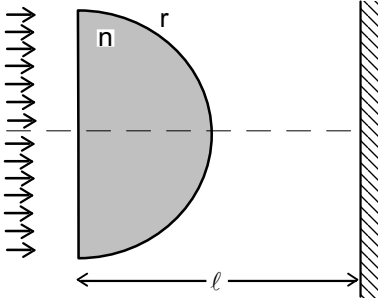
Şekil 2.

16. Bobinlerin sarım sayıları sırasıyla N_1 ve N_2 olan ve şekildeki gibi bağlanmış X, Y ve Z özdeş transformatörlerden Şekil 1. deki gibi oluşan devrenin girişinde $U_g=7680 \text{ V}$ potansiyel farkı uygulanmakta, çıkışında ise $R=25 \text{ } \Omega$ olan direnç üzerinde $P=9 \text{ W}$ güç açığa çıkmaktadır. Şekilde gösterilen anahtarlar sayesinde sarımların tamamından ya da yarısından potansiyel farkı alınmaktadır. X ve Y transformatörleri ve R direnci Şekil 2. deki gibi bağlanırsa direnç üzerinde açığa çıkan ısı kaç Watt olur?

A) 81
D) 168

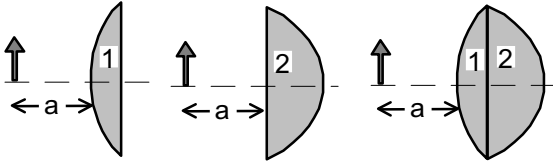
B) 120
E) 180

C) 144



17. Yarıçapı $r=3\sqrt{2}$ cm, kırıcılık indisi $n=\sqrt{2}$ olan saydam yarı silindir şeklinde bir cismin düzlemsel sınırına paralel ışık demeti düşmektedir. Yarı silindirin düzlemsel sınırından $\ell=8$ cm uzaklığında bir ekran konulmuştur. Ekran üzerinde oluşan aydınlık bölgenin genişliği kaç cm dir?

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



18. İki düzlem-konveks camdan yapılan mercekten eşit a uzaklığında bulunan iki özdeş cisim için merceklerin büyütme oranları sırasıyla $k_1=3$ ve $k_2=\frac{3}{5}$ tir. İki mercek yan yana getirilirse a uzaklığında bulunan üçüncü özdeş cisim için büyütme oranı nedir?

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

19. Ekvator çizgisi üzerindeki bir yerde 21 Mart günü saat 12:00 de bir stadyumda sahanın çevresinde dizilmiş 800 kişi ellerinde bulunan $0,25 \text{ m}^2$ alanlı aynaları 45° lik açı ile tutmakta ve güneş ışığını stadyumun ortasında bulunan bir varilin yan yüzeyi üzerine yansıtmaktadırlar. Varildeki $m=50 \text{ kg}$ suyun sıcaklığı 30°C dir. Varil içindeki su üzerine düşen tüm ışığı soğuruyorsa, kaç saniye sonra kaynamaya başlar? (Güneş o bölgeye metrekaresine başına 1000 W göndermektedir).

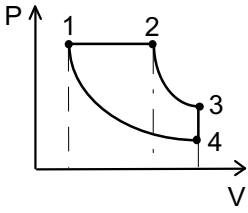
A) 284

B) 142

C) 285

D) 105

E) 75



	P	V	T
1	P_0	V_0	T_0
2	?	?	$2T_0$
3	?	?	?
4	?	$3V_0$?

20. Tek atomlu bir gaz ile P-V diyagramında 1-2-3-4 kapalı prosesi gerçekleştiriliyor. Burada 1-2 izobar, 2-3 izotermal, 3-4 izokor, 4-1 izotermal proseslerdir. Bu noktalardaki parametreler yandaki tabloda verilmektedir. Boş olan yerler doldurulursa aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?

A)	P	V	T
1	P_0	V_0	T_0
2	P_0	$2V_0$	$2T_0$
3	$\frac{P_0}{2}$	$3V_0$	$2T_0$
4	$\frac{P_0}{3}$	$3V_0$	T_0

B)	P	V	T
1	P_0	V_0	T_0
2	P_0	$2V_0$	$2T_0$
3	$\frac{3P_0}{2}$	$3V_0$	$2T_0$
4	$\frac{2P_0}{3}$	$3V_0$	T_0

C)	P	V	T
1	P_0	V_0	T_0
2	P_0	$2V_0$	$2T_0$
3	$\frac{2P_0}{3}$	$3V_0$	$2T_0$
4	$\frac{P_0}{3}$	$3V_0$	T_0

D)	P	V	T
1	P_0	V_0	T_0
2	P_0	$2V_0$	$2T_0$
3	$\frac{5P_0}{3}$	$3V_0$	$2T_0$
4	$\frac{2P_0}{5}$	$3V_0$	T_0

E)	P	V	T
1	P_0	V_0	T_0
2	P_0	$2V_0$	$2T_0$
3	$\frac{P_0}{3}$	$3V_0$	$2T_0$
4	$\frac{P_0}{5}$	$3V_0$	T_0