



**TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM ADAMI YETİŞTİRME GRUBU**

**XI. ULUSAL FİZİK OLİMPİYATI-2003
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI**

3 Mayıs 2003, 10:00-13:30

SINAVIN YAPILDIĞI İL:

ÖĞRENCİNİN

ADI :

SOYADI:

OKULU:

SINIFI:

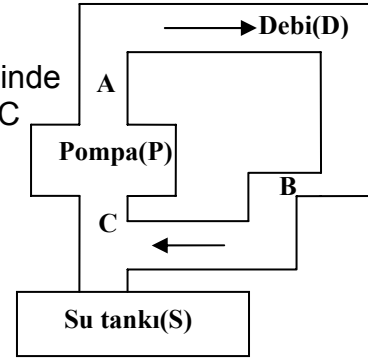
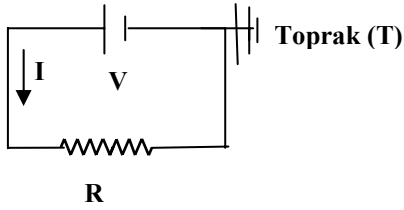
SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bu sınavda toplam 25 soru olup her sorunun sadece bir doğru yanıtı vardır. Doğru yanıtınızı, **soru kitapçığı 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.

XI. ULUSAL FİZİK OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVINDA VERİLEN BAZI BİLGİLER

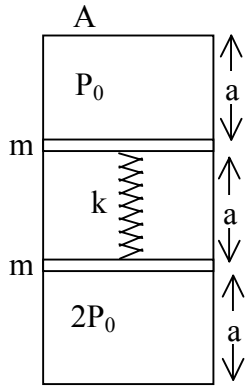
Yerçekimi ivmesi $g \approx 10 \text{ m/s}^2$	Suyun özkütlesi $\rho_s = 1 \text{ g/cm}^3$
Suyun öz ısı kapasitesi $c_s = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$	1 cal = 4,2 J
$0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$	Normal atmosfer basıncı $P_0 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$
e (elektron ve proton yükü) = $1,6 \times 10^{-19}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

1. Şekildeki su devresi ile elektrik devresindeki elemanlar arasındaki ilgi aşağıdaki şıklardan hangisinde doğru olarak gösterilmiştir. Not: su devresinde A, B, C borunun çeşitli noktalarını göstermektedir.

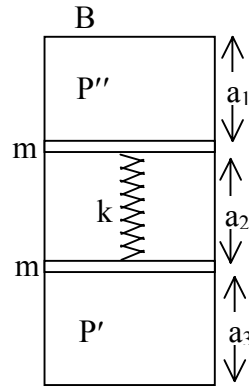


- A) $A = V$, $D = T$, $S = R$, $P = I$
- B) $B = T$, $S = V$, $P = R$, $D = I$
- C) $B = R$, $S = T$, $D = I$, $P = V$
- D) $C = T$, $S = V$, $D = I$, $P = R$
- E) $A = R$, $D = I$, $S = V$, $P = T$

2.



B
Şekil 1

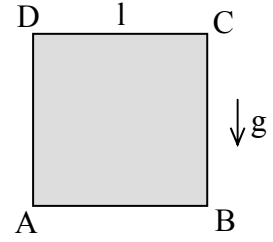


A
Şekil 2

Şekil 1’de gösterilen m kütleli pistonlar ve k sabitli yayla oluşturulmuş kapalı kap sisteminde pistonların iki tarafındaki gazların basınçları verilmiştir. Pistonların arasında gaz bulunmamaktadır. Buradaki yayın sıkıştırılmamış uzunluğu $2a$ ’dır. Buna göre sistem Şekil 2’deki gibi ters çevrildiğinde bölmelerin yükseklikleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

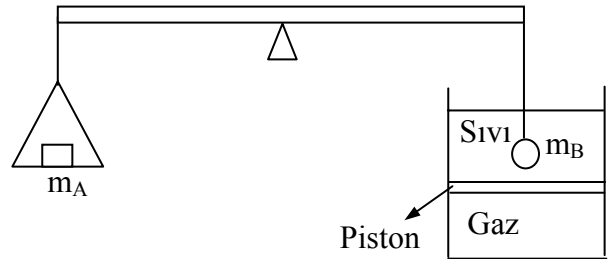
- A) $a_1 > a_2 > a > a_3$
- B) $a_1 > a > a_2 > a_3$
- C) $a_2 > a_1 > a > a_3$
- D) $a_1 > a > a_3 > a_2$
- E) $a_2 > a > a_1 > a_3$

3. Yanda gösterilen ve bir kenarı l olan küp şeklindeki bir kap ρ yoğunluklu bir sıvı ile doldurulmuştur. Bu durumda kabın DC yüzeyinde sıvıdan kaynaklanan bir basınç hissedilmemektedir. Kap a ivmesi ile sola doğru ivmelendirilirse A ve B noktalarında hissedilen P_A ve P_B basınçları arasındaki oran P_A / P_B nedir?



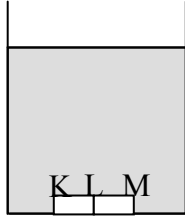
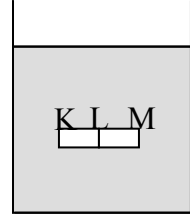
- A) $\frac{a}{g}$ B) $\frac{g}{a+g}$ C) $\frac{a}{a+g}$ D) $\frac{g}{a}$ E) $\frac{g}{\sqrt{a^2 + g^2}}$

4. Şekildeki sistemde eşit kollu terazinin sağ ucuna asılı m_B kütlesi sıvının içine sokulmadan önce pistonun altında sıkışmış olan gazın basıncı P_0 , hacmi V_0 'dır. Pistonun kesit alanı S ise, gazın şekilde gösterilen durum için hacmi nedir?

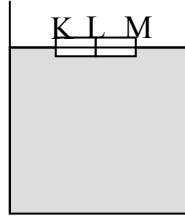


- A) $\frac{m_B}{m_A} V_0$ B) $\frac{V_0}{1 + \frac{m_B g}{P_0 S}}$ C) $\frac{V_0 P_0}{(m_B - m_A) g}$ D) $\frac{V_0}{1 + \frac{(m_B - m_A) g}{P_0 S}}$ E) $V_0 \left(1 + \frac{m_B g}{P_0 S} \right)$

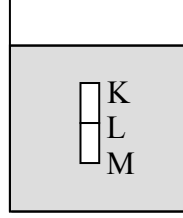
5. Şekildeki kap su ile doldurulmuştur. Suyun içine atılan çubuğun KL arasındaki kısmı $0,8 \text{ gr/cm}^3$, LM arasındaki kısmı $1,2 \text{ gr/cm}^3$ yoğunluklu maddelerden yapılmıştır. Çubuğu şekildeki gibi bırakırsak denge durumunda nasıl bir şekil alır?



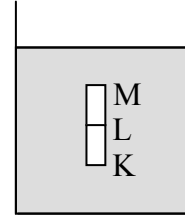
A)



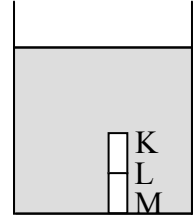
B)



C)

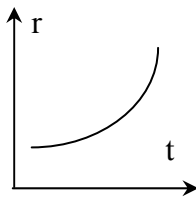


D)

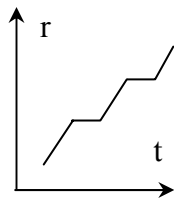


E)

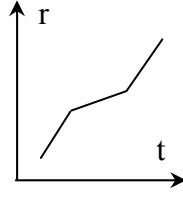
6. Açık bir kap içindeki sıvı düzgün bir şekilde içindeki sıvı bitinceye kadar ısıtılmaktadır. İçine atılan metal bir topun yarıçap-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



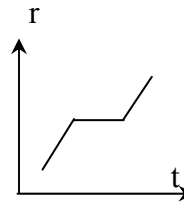
A)



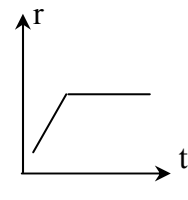
B)



C)

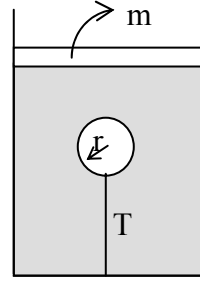


D)



E)

7. Şekildeki kaptaki sıvı içinde bir balon iple kabın dibine bağlanmıştır. Sıvının üst kısmına m kütleli bir piston konmuştur. Bu sistemi Dünyadan Ay'a taşırsak ipteki gerilim (T) ve balonun yarıçapı (r) için aşağıda verilenlerden hangisi doğru olacaktır?(Balon kaba göre çok küçüktür).



T r

- A) Değişmez Değişmez
- B) Değişmez Artar
- C) Bilinemez Artar
- D) Azalır Azalır
- E) Artar Artar

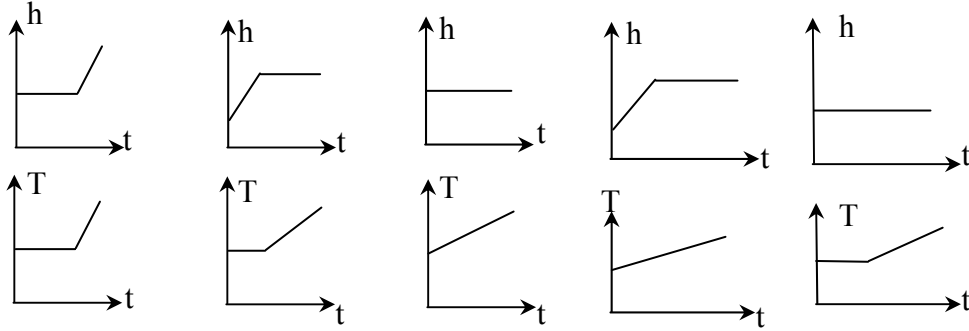
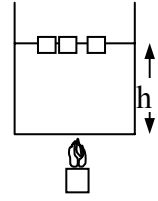
8. Kütleli 10 ton olan bir göktaşının atmosfere girmeden önceki sıcaklığı -200°C dir. Bu taşın yere düşmeden önce tamamen erimesi için atmosfere yaklaşık olarak kaç km/s lik bir hızla girmesi gerekir? (Potansiyel enerji değişimini yok sayınız).

Göktaşı ile ilgili bazı değerler:

erime sıcaklığı: 2000°C , erime ısısı: 70 kcal/kg , kaynama sıcaklığı: 3000°C , buharlaşma ısısı: 1500 kcal/kg , ısı kapasitesi: $0,1 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C}$, yoğunluk: 7 g/cm^3

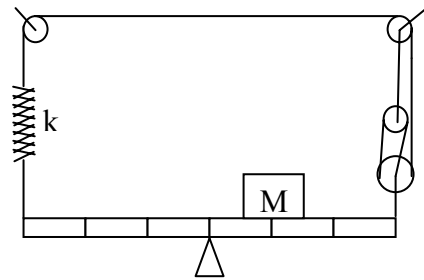
- A) 3,8
- B) 2,7
- C) 1,6
- D) 0,2
- E) 4,2

9. Başlangıçta 0°C 'de olan buz ve su karışımı ısıtılmaktadır. Aşağıda verilen su seviyesi–zaman (h - t) ve sıcaklık–zaman (T - t) grafiklerinden hangisi olasıdır?



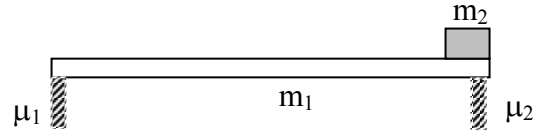
A) B) C) D) E)

10. Şekildeki sistemde altı eşit bölmeye ayrılmış homojen bir çubuk yatay dengededir. Çubuğun sol ucu bir yay ile taşınmaktadır. Destek ve M kütleli cisim birer birim sola kaydırıldığında çubuk hala yatay dengede kaldığına göre çubuğun kütlesi, M kütesinin kaç katıdır?



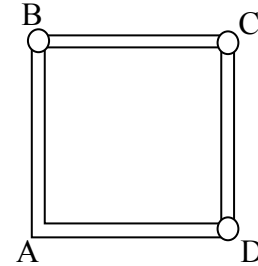
A) 1 B) $1/2$ C) $1/3$ D) $2/3$ E) $1/6$

11. Şekilde görülen m_1 kütleli çubuk iki destek üzerinde durmaktadır. Çubuğun sağ ucunda ise m_2 kütleli küçük bir cisim bulunmaktadır. Destekler küçük bir hızla birbirlerine yaklaştırılmaya başlanıyor. Desteklerle çubuk arasındaki sürtünme katsayıları sırasıyla μ_1 ve μ_2 'dir. $m_1/m_2=3$ ve $\mu_1/\mu_2=2$ 'dir. Destekler birbirlerine değdiğinde bu değme noktasının sağındaki çubuk uzunluğunun solundakine oranı nedir?



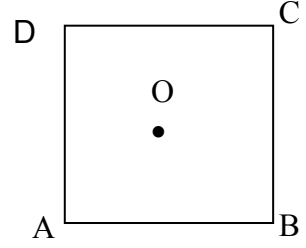
- A) 1
- B) 1/2
- C) 2/3
- D) 3/5
- E) Çubuk dengede kalmaz, devrilir.

12. Bir kenarı 10 cm olan kare şeklindeki çerçevenin kenarları farklı metallerden yapılmıştır. A köşesi sabit, diğer köşeler ise sürtünmesiz menteşe ile serbestçe dönebilecek şekilde yapılmıştır. Kenarları oluşturan çubukların boyca genleşme katsayıları $\lambda_{AB}= 0,004 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, $\lambda_{AD}= 0,012 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, $\lambda_{CD}= 0,006 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, $\lambda_{BC}= 0,002 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ olduğuna göre sıcaklık 50°C artarsa çerçevenin alacağı geometrik şekil aşağıdakilerden hangisi olur?



- A) Kare
- B) Yamuk
- C) Dikdörtgen
- D) Paralel kenar
- E) Hiçbiri

13. Kare şeklindeki ABCD duvarına, karenin merkezindeki O noktasından duvarla tam esnek çarpışma yapan bir top atılmaktadır. Sistemde yerçekimi önemsenmediğine göre O noktasında çıkıp O noktasına dönen aşağıdaki yolların hangisi olasıdır?



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

I) $\overline{O, AD, DC, AB, O}$

II) $\overline{O, AD, DC, BC, O}$

III) $\overline{O, AB, AD, DC, CB, O}$

14. Bir top arabasından iki mermi aynı v_0 hızları ile ve sırasıyla yatayla θ_1 ve θ_2 açıları yapacak şekilde atılmaktadır. Mermilerin havada çarpışabilmesi için atılma zamanları arasındaki fark ne olmalıdır?

- A) $2 \frac{v_0}{g} \frac{\sin(\theta_1 - \theta_2)}{\cos(\theta_1 + \theta_2)}$ B) $2 \frac{v_0}{g} \frac{\cos(\theta_1 - \theta_2)}{\sin(\theta_1 + \theta_2)}$ C) $2 \frac{v_0}{g} \sin(\theta_1 - \theta_2) \cos(\theta_1 + \theta_2)$
D) $2 \frac{v_0}{g} \frac{\sin(\theta_1 - \theta_2)}{\cos \theta_1 + \cos \theta_2}$ E) $2 \frac{v_0}{g} \frac{\cos(\theta_1 - \theta_2)}{\sin \theta_1 + \sin \theta_2}$

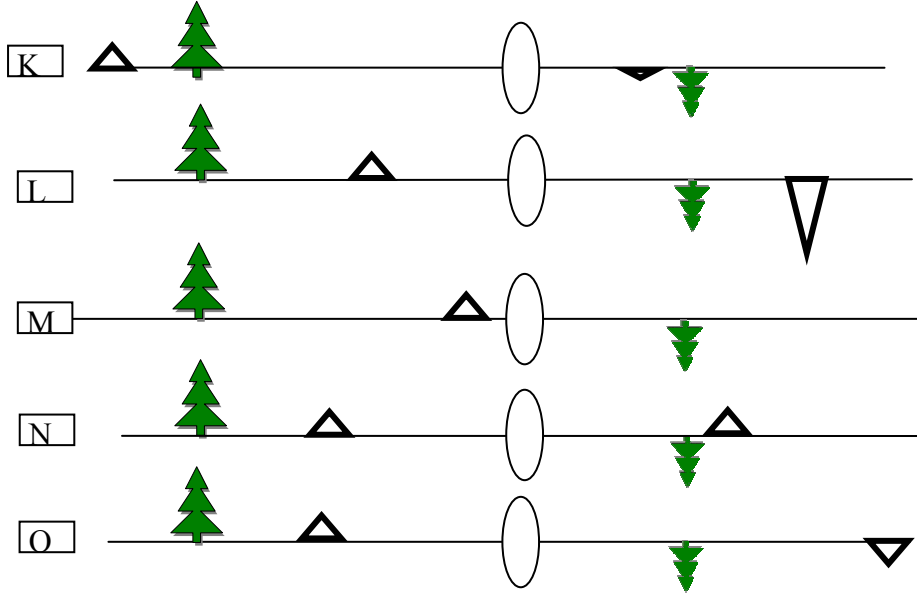
15. Sabit bir hızla gitmekte olan bir tren fren yaptıktan sonra sürtünme katsayısı k_1 olan raylar üzerinde hızı yarıya düşene kadar bir miktar yol almaktadır. Yolun daha sonraki bölümündeki rayların sürtünme katsayısı k_2 olup, burada tren ilk bölümde aldığı yolun iki katı kadar daha yol alarak durmaktadır. $\frac{k_1}{k_2}$ oranı kaçtır?

- A) 2 B) 6 C) 5 D) 0,2 E) 0,5

16. Sabit hızla bir doğru boyunca gitmekte olan bir uçağın doğu–batı yönünde ve birbirinden L kadar uzaklıkta bulunan A ve B şehirleri arasındaki gidiş süresi rüzgarsız havada T dir. Güneyden kuzeye doğru V_R sabit hızında rüzgar olduğunda gidiş–dönüş süresi ne olur?

- A) $\frac{2TL}{\sqrt{L^2 + (V_R T)^2}}$ B) $\frac{2TL}{\sqrt{L^2 - (V_R T)^2}}$ C) $\frac{2TL}{\sqrt{L^2 + (2V_R T)^2}}$ D) $\frac{2TL}{\sqrt{4L^2 - (2V_R T)^2}}$
E) hiçbirisi

17. Aşağıdaki şekillerde sol tarafta bulunan iki cismin yakınsak bir mercek tarafından oluşturulan görüntüleri sağ tarafta verilmiştir.

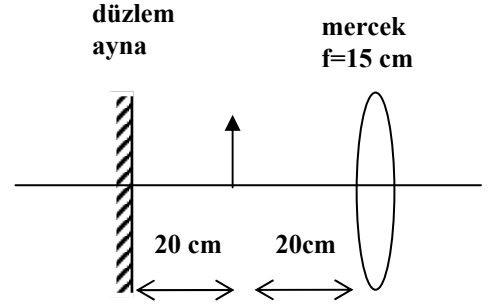


K şeklinde verilen görüntünün doğru olduğunu varsayarsak, aşağıdaki şıklardan hangisi doğrudur?

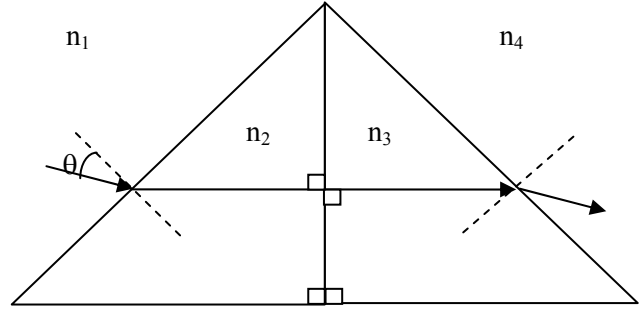
- A) L, M ve N B) L ve M C) L, ve N D) M ve N E) L, M, ve O

18. Odak uzaklığı 15 cm olan yakınsak bir mercek ile bir düzlem ayna arasındaki uzaklık 40 cm olup, bu ikisinin ortasına bir mum konulmuştur. Aşağıdaki şıklardan hangisi merceğin sağ tarafında oluşan görüntüyü (görüntüleri) en doğru şekilde anlatmaktadır?

- A) Biri ters ve büyük diğeri düz ve küçük iki görüntü oluşur.
- B) Biri ters ve küçük diğeri düz ve büyük iki görüntü oluşur.
- C) İkisi de ters biri büyük diğeri küçük iki görüntü oluşur
- D) İkisi de düz biri büyük diğeri küçük iki görüntü oluşur
- E) Ters ve büyük tek bir görüntü oluşur.



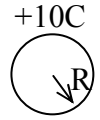
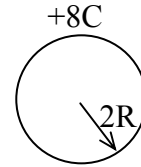
19. Kenar uzunlukları aynı ikili bir dik açılı ikizkenar üçgen prizma sistemine θ açısı ile gelen bir tek renkli ışık şekilde gösterildiği gibi prizmalardan geçerek geliş doğrultusuna paralel olarak çıktığına göre, 1 den 8 e kadar verilen çeşitli koşulları içeren hangi şık doğrudur?



- 1) $n_1 > n_2$ 2) $n_1 < n_2$ 3) $n_3 > n_4$
 4) $n_3 < n_4$ 5) $n_1 n_4 = n_2 n_3$ 6) $n_2 = n_3$
 7) θ açısının belirli bir değerden küçük her değeri için mümkündür
 8) θ açısının ancak belirli bir değeri için mümkündür.

- A) 1, 3, 5, 8 B) 1,4,5,6,7 C) 2,3,6,8 D) 1,3,5,6,7 E) 2,4,5,6,7

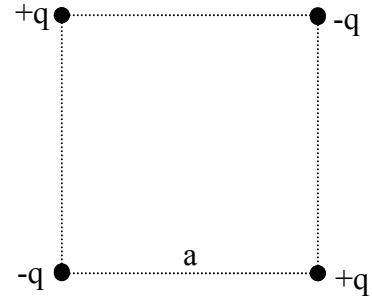
20. Şekilde yükleri ve yarıçapları verilen küreler iletken bir maddeden yapılmıştır. Sonsuzdan tek tek getirip birbirlerine değdirilinceye kadar yapılan iş W_1 , değdirilip yük paylaşımı olduktan sonra tekrar sonsuza götürülmeleri için yapılan iş W_2 ise $\frac{|W_1|}{|W_2|}$ nedir?



- A) $\frac{10}{9}$ B) 1 C) $\frac{9}{10}$ D) $\frac{81}{80}$ E) $\frac{80}{81}$

21. Kenar uzunluğu a olan bir karenin şekilde gösterildiği gibi köşelerine yüklerin sonsuzdan getirilip yerleştirilmesi için yapılan iş nedir?

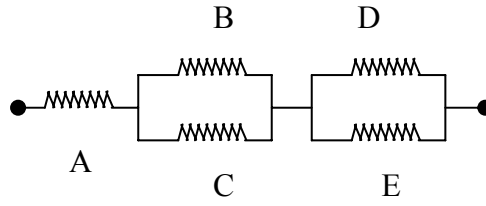
- A) $(4 - \sqrt{2}) \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$ B) $(\sqrt{2} - 4) \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$
 C) $(\sqrt{2} - 2) \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$ D) $(2 - \sqrt{2}) \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$
 E) $(4\sqrt{2}) \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$



22. Özdeş ve yalıtkan tabanlar üzerine yerleştirilmiş birbirine değmeyen dört metal küre üzerinde başlangıçta sırasıyla $+5Q$, $+2Q$, $-9Q$ ve $-6Q$ yükleri vardır. Küreler her seferinde yalnız iki kürenin birbirine dokunması şartıyla, birbirine değiştirilmektedir. Bu işleme dört kürenin üzerindeki yükler eşit oluncaya kadar devam edilmektedir. İkişer ikişer değdirme işlemi en az kaç kez yapılmalıdır ?

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

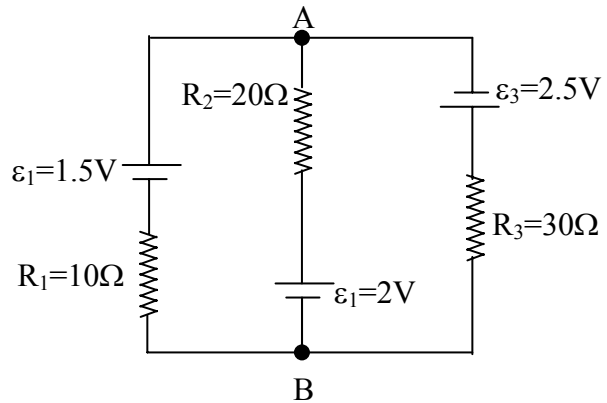
23. Şekilde gösterildiği gibi dirençlerden oluşan bir elektrik devresi kurulacaktır. Elimizde bu devrede kullanılmak üzere birer tane 1, 2, 3, 4 ve 5 Ohmluk dirençler vardır. İki açık uç arasında elde edilebilecek en küçük eşdeğer direnç kaç Ohm olur?



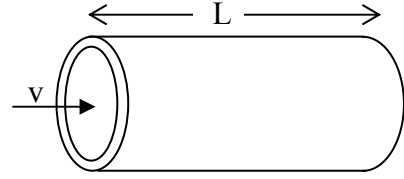
- A) $\frac{101}{24}$ B) $\frac{112}{49}$ C) $\frac{29}{7}$ D) $\frac{199}{45}$ E) $\frac{21}{11}$

24. Şekilde verilen devrede A ve B noktaları arasındaki potansiyel farkı kaç Volttur?

- A)1
B)0.9
C)0.6
D)0.5
E)0.3



25. Şekildeki kesit alanı A olan borunun içinden v hızında yoğunluğu d , öz ısı c olan bir sıvı akmaktadır. Uzunluğu L , elektriksel direnci R olan borudan I akımı geçirilirse sıvının giriş ve çıkış sıcaklıkları arasındaki fark ne olur? (Sıvının buharlaşma sıcaklığına ulaşılmamaktadır.)



- A) $\frac{RI^2}{ALdc}$ B) $\frac{R^2I^2}{2ALdc}$ C) $\frac{RI^2}{vAdc}$ D) $\frac{RI^2}{2vAdc}$ E) $\frac{R^2I^2}{2vAdc}$