



İSTANBUL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ BİLİM OLİMPİYATLARI 2019 SINAVI

Kategori: Fizik

Soru Kitapçık Türü

A

30 Nisan 2019 Salı, 10.00

ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI :
T.C. KİMLİK NO :
OKULU / SINIFI :
SINAVA GİRDİĞİ İLÇE:

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- ***Bu sınav, çoktan seçmeli 25 sorudan oluşmaktadır, süre 210 dakikadır.***
- *Cevap kâğıdınıza size verilen soru kitapçığının türünü gösteren harfi işaretlemeyi unutmayınız.*
- *Her sorunun bir doğru cevabı vardır. Doğru cevabınızı cevap kâğıdınızdaki ilgili kutucuğu tamamen karalayarak işaretleyiniz. Soru kitapçığındaki hiçbir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.*
- ***Her soru eşit değerde olup, dört yanlış bir doğru cevabı götürmektedir.*** Boş bırakılan soruların değerlendirmede olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- *Sınavda pergel, cetvel, hesap makinesi gibi yardımcı araçlar ve karalama kâğıdı kullanılması yasaktır. Kimya sınavında fonksiyonel hesap makinesi kullanılabilir.*
- *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.*
- ***Sınav başladıktan sonraki ilk 1 saat ve son 15 dakika içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.***
- *Sınav salonundan ayrılmadan önce **cevap kâğıdınızı, kitapçığınızı ve giriş belgelerinizi** görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.*

BAŞARILAR DİLERİZ.

1) Bir futbolcu, ayağına karşısından $v = 12 \text{ m/s}$ hızıyla gelen futbol topuna vuruyor. Futbolcunun ayağının hızı ne olmalıdır ki topa vurduğunda top yere göre dursun? Topun kütlesini, ayağın kütlesine göre çok küçük ve çarpışmalarını tamamen elastik kabul ediniz.

- (a) 6 m/s, karşıya doğru
- (b) 12 m/s, geriye doğru
- (c) 6 m/s, geriye doğru
- (d) 0 m/s
- (e) 12 m/s, karşıya doğru

- 2) İnce, homojen bir çubuk zeminde yatay biçimde durmaktadır. Bu çubuğun bir ucuna, çubuğa her zaman dik olacak şekilde bir F kuvveti uygulayarak diğer ucunu kaydırmadan dikey pozisyona getirmek istiyoruz. Bunun için çubuğun ucu ile zemin arasındaki minimum sürtünme katsayısı μ ne olmalıdır?

(a) $\mu = \sqrt{2}/2$

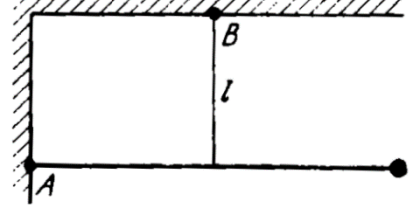
(b) $\mu = \sqrt{2}/4$

(c) $\mu = 1/2$

(d) $\mu = \sqrt{6}/3$

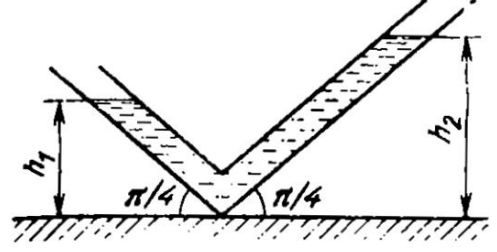
(e) $\mu = \sqrt{2}/3$

- 3) Kütlesiz, esnemeyen bir çubuğun ucuna bir kütle asılmış ve her yöne serbestçe dönebileceği A noktasına tutturulmuştur. Bu çubuk, tam ortasından duvara tutturulan ve esnemeyen l boyundaki ip sayesinde yatay kalmaktadır. Kütleye sayfa düzlemine dik bir itme verilir. Buna göre sistemin küçük titreşimlerinin periyodu nedir?



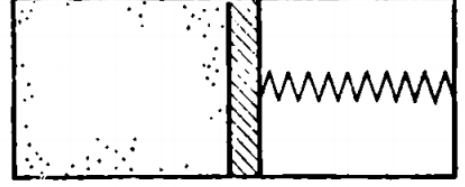
- (a) $2\pi \sqrt{l/2g}$
 (b) $\pi \sqrt{2l/g}$
 (c) $2\pi \sqrt{l/g}$
 (d) $\pi \sqrt{l/2g}$
 (e) $2\pi \sqrt{2l/g}$

- 4) Şekildeki gibi burkulmuş bir tüp ve içindeki sıvı sayesinde basit bir ivmeölçer oluşturulabilir. Hareket sırasında sol koldaki sıvı yüksekliği h_1 ve sağ koldaki ise h_2 ise ivmeölçerin bulunduğu zeminin yataydaki ivmesinin büyüklüğü ne kadardır? Tüpün çapını, h_1 ve h_2 yüksekliklerine göre çok küçük alınız. Ayrıca, $h_1 < h_2$ verilmiştir.



- (a) $a = \frac{2g(h_2-h_1)}{h_2+h_1}$
 (b) $a = \frac{g(h_2-h_1)}{h_2+h_1}$
 (c) $a = \frac{2gh_2}{h_2+h_1}$
 (d) $a = \frac{g(h_2-h_1)}{2(h_2+h_1)}$
 (e) $a = \frac{2gh_1}{h_2+h_1}$

- 5) Termal olarak yalıtılmış bir kap, kap içinde sürtünmesiz hareket edebilen termal olarak yalıtkan bir piston ile ikiye ayrılmıştır. Kapın sol tarafında bir mol tek atomlu gaz vardır, sağ kısım ise boştur. Piston, kapın sağ duvarı ile bir yay vasıtasıyla bağlanmıştır. Yayın serbest uzunluğu kapın uzunluğuna eşit ise sistemin ısı kapasitesini bulunuz. Kapın, pistonun ve yayın ısı kapasiteleri çok küçüktür.



- (a) $C = 2R$
(b) $C = 5R/2$
(c) $C = 4R$
(d) $C = 7R/4$
(e) $C = 3R$

6) İki özdeş top, yatay ve sürtünmesiz bir masa üstünde aralarında kütlesi ihmal edilebilir bir yay ile bağlı olarak durmaktadır. Bir top masa üstündeki O noktasına sabitlemiş iken diğeri serbesttir. Toplar özdeş biçimde yüklendiklerinde yayın denge uzunluğu iki katına çıkıyor ise yeni sistemin küçük titreşimlerinin frekansının eski sisteminkine oranı f_2/f_1 nedir?

(a) 1

(b) $1/2$

(c) $\sqrt{2}/2$

(d) $\sqrt{2}$

(e) 2

- 7) Küçük bir top, yatayla α açısı yapan v_0 büyüklüğündeki hız ile zeminden bir dikey duvara doğru fırlatılmaktadır. Ayrıca bu duvar, v hızıyla cisme yaklaşmaktadır. Top, duvara çarptıktan sonra atıldığı noktaya geri döndüyse hareketin başlangıcından duvarla çarpışmaya kadar geçen süre ne kadardır? Sürtünmeden kaynaklanan kayıpları ihmal ediniz. Duvarın kütlesi, topun kütlesine göre çok büyüktür.

$$(a) \ t = \frac{v_0 \sin \alpha (v_0 \cos \alpha + 2v)}{g(v_0 \cos \alpha + v)}$$

$$(b) \ t = \frac{v_0 \tan \alpha (v_0 \cos \alpha + 2v)}{g(v_0 \cos \alpha + v)}$$

$$(c) \ t = \frac{v_0 \sin \alpha (v_0 \cos \alpha + 2v)}{2g(v_0 \cos \alpha + v)}$$

$$(d) \ t = \frac{v_0 \sin \alpha (v_0 \cos \alpha - 2v)}{2g(v_0 \cos \alpha + v)}$$

$$(e) \ t = \frac{v_0 \tan \alpha (v_0 \cos \alpha + 2v)}{2g(v_0 \cos \alpha + v)}$$

8) Zeminde duran bir top, v_0 ilk hızıyla atış noktasından l uzaklıktaki bir duvara fırlatılıyor. Top yerden hangi açıyla atılmalı ki, duvarı en yüksekten vurabilsin? $gl < v_0^2$ verilmiş.

(a) $\sin \theta = v_0^2 / gl$

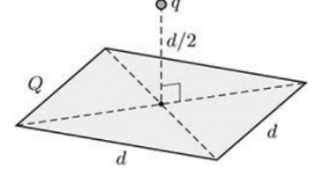
(b) $\sin \theta = gl / v_0^2$

(c) $\sin \theta = v_0^2 / 2gl$

(d) $\tan \theta = gl / v_0^2$

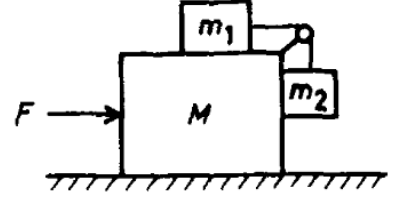
(e) $\tan \theta = v_0^2 / gl$

- 9) Bir kenarının uzunluğu d olan, ince ve yalıtkan bir kare plaka, toplam yükü Q olacak şekilde homojen biçimde yüklenmiştir. Bu plakanın tam ortasından, plakaya dik uzaklığı $d/2$ olan noktaya bir q yükü koyuluyor. Plakanın yüke uyguladığı elektriksel kuvvetin büyüklüğü nedir?



- (a) $qQ/4\pi\epsilon_0d^2$
 (b) $qQ/12\pi\epsilon_0d^2$
 (c) $qQ/6\epsilon_0d^2$
 (d) $qQ/4\epsilon_0d^2$
 (e) $qQ/8\pi\epsilon_0d^2$

10) Şekilde gösterilen m_1 , m_2 ve M kütleleri arasında herhangi bir bağıl hareket olmaması için yataydan uygulanan F kuvveti ne kadar olmalıdır? Tüm yüzeylerin sürtünmesiz olduğunu ve ip ile makaranın eylemsizliklerinin ihmal edilebilir olduğunu kabul ediniz.



(a) $F = \frac{m_2 g (M + m_1 + m_2)}{m_1 + m_2}$

(b) $F = \frac{m_2 g (M + m_1)}{m_1 + m_2}$

(c) $F = \frac{m_2 g (M + m_1 + m_2)}{m_1}$

(d) $F = \frac{m_1 g (M + m_1 + m_2)}{m_1 + m_2}$

(e) $F = \frac{m_2 g (M + m_2)}{m_1}$

11) Dönmekte olan, küresel bir gezegeni düşününüz. Bu gezegenin ekvatoru üzerindeki bir noktanın hızı V olarak verilmiştir. Gezegenin dönüşünün etkisi sayesinde ekvatordaki g' yerçekimi ivmesi kutuptaki ivmenin yarısı ise (yani $g' = g/2$ ise) kutupta bulunan bir parçacığın gezegenden kaçış hızı ne kadardır? Not: Kaçış hızı verilen bir parçacık, gezegenin yerçekimi alanından kurtulur.

(a) $v = V$

(b) $v = 3V/2$

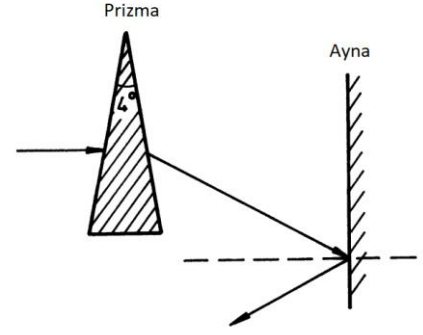
(c) $v = 5V/4$

(d) $v = 3V$

(e) $v = 2V$

12) Şekilde görülen sistemde yatay bir ışın, kırıcılık indisi 1,50 ve tepe açısı 4° olan bir üçgen prizmadan geçerek dikey bir aynadan yansımaktadır. Ayna dikeyden ne kadar açıyla saptırılmalıdır ki en son yansıyan ışın yatay olsun?

- (a) 1°
- (b) $1,5^\circ$
- (c) 2°
- (d) 4°
- (e) $2,5^\circ$



13) Pürüzsüz bir küre, yatay zeminde sabitlenmiştir. Noktasal bir cisim, kürenin en üstünde dururken verilen ufak bir itme sayesinde küre boyunca sürtünmesiz kaymaya başlıyor. Parçacık küreden ayrılır ayrılmaz hızı ne kadar olacaktır? Kürenin yarıçapı R verilmiştir.

(a) $v = \sqrt{2gR/3}$

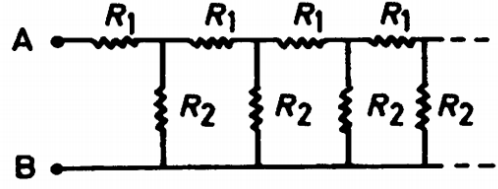
(b) $v = \sqrt{gR/3}$

(c) $v = \sqrt{gR/2}$

(d) $v = \sqrt{4gR/3}$

(e) $v = \sqrt{gR/6}$

14) Şekilde verilen devre, sonsuza kadar gösterilen şekilde gidiyor ise A ile B noktaları arasındaki eşdeğer direnç $R_{eş}$ ne kadardır?



- (a) $R_{eş} = \frac{1}{2} \left(R_2 + \sqrt{R_2^2 + 2R_1R_2} \right)$
 (b) $R_{eş} = \frac{1}{2} \left(R_1 + \sqrt{R_1^2 + 2R_1R_2} \right)$
 (c) $R_{eş} = \frac{1}{2} \left(2R_2 + \sqrt{R_2^2 + 4R_1R_2} \right)$
 (d) $R_{eş} = \frac{1}{2} \left(R_1 + \sqrt{R_1^2 + 4R_1R_2} \right)$
 (e) $R_{eş} = \frac{1}{2} \left(R_1 + \sqrt{R_1^2 + R_1R_2} \right)$

15) 2019 tane özdeş küçük parçacıkların hepsi eşit q yüklüdür. Bu toplar, bir kenarının uzunluğu a olan düzgün 2019-gen çokgeninin köşelerine yerleştirilmiştir. Belirli bir anda, bu parçacıklardan birisi serbest bırakılıyor ve yeterli süre beklendikten sonra bu parçacığa ardışık konumda bir diğer parçacık da serbest bırakılıyor. Bu iki parçacığın sistemden çok uzaklaştıklarındaki kinetik enerjileri arasındaki fark K bilindiğine göre parçacıkların yükü q ne kadardır?

(a) $q = \sqrt{2\pi\epsilon_0 Ka}$

(b) $q = \sqrt{4\pi\epsilon_0 Ka}$

(c) $q = \sqrt{2019\pi\epsilon_0 Ka}$

(d) $q = \sqrt{\pi\epsilon_0 / Ka}$

(e) $q = \sqrt{2018\pi\epsilon_0 Ka}$

16) Kütlesi $m=5\text{kg}$, uzunluğu ise $l=1\text{m}$ olan bir kobra yılanı zıplamaya hazırlanırken dikey yönde sabit $v = 5\text{m/s}$ hızıyla kalkıyor. Zemine uyguladığı kuvvet ne kadardır? Yerçekimi ivmesini $g = 10\text{m/s}^2$ olarak alınız.

- (a) 150N
- (b) 225N
- (c) 175N
- (d) 100N
- (e) 125N

17) Homojen bir çubuk uçlarından iki ip ile yatay duracak şekilde tavana asılıdır. İplerden biri makas ile kesiliyor. İp kesildiği anda diğer ipin gerilme kuvveti kaç katına çıkar?

(a) $\frac{1}{2}$

(b) 2

(c) $\frac{1}{4}$

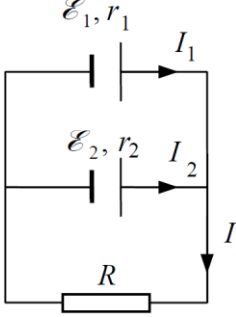
(d) $\frac{2}{3}$

(e) $\frac{3}{2}$

‘Su ısıtıcı’ sorusu 18)-22) sorularından oluşmaktadır.

[18-22] Soruları için ‘Su ısıtıcısı’ aletinin açıklaması:

Su ısıtıcısı. Su ısıtıcısı direnci R olan bir spiral teldir ve elektrik kaynağı paralel bağlı olan iki emk'den oluşmaktadır (şekildeki gibi). Emk'lerin değerleri ve iç dirençleri sırasıyla $\xi_1 = 100V; r_1 = 4\Omega$ ve $\xi_2 = 60V; r_2 = 12\Omega$ dur. Isıtıcının direnci farklı sebeplerden dolayı (mesela sıcaklık değişimi olabilir) biraz değişebilir.



18) Kaynak sistemin eşdeğer emk'si (ξ) ve eşdeğer iç direnci (r) ne kadardır?

- (a) $r = 3\Omega; \xi = 90V$
- (b) $r = 3\Omega; \xi = 75V$
- (c) $r = 3,5\Omega; \xi = 85V$
- (d) $r = 2\Omega; \xi = 100V$
- (e) $r = 3,5\Omega; \xi = 95V$

19) Isıtıcının gücünün farklı faktörlerden bağımsız kalması ve neredeyse sabit olması için ısıtıcının direnci R ne kadar olmalıdır?

- (a) $R = 4\Omega$
- (b) $R = 3\Omega$
- (c) $R = 2\Omega$
- (d) $R = 2,5\Omega$
- (e) $R = 3,5\Omega$

20) Söz konusu olan koşullara göre, ısıtıcının gücü ne kadardır?

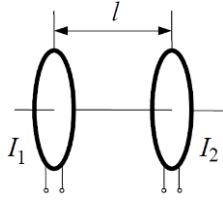
- (a) 575W
- (b) 525W
- (c) 750W
- (d) 700W
- (e) 675W

21) Isıtıcının verimi ne kadardır? (Bir ısıtıcının verimi; ısıtıcının gücünün, kaynağının gücüne oranıdır).

- (a) 80%
- (b) 70%
- (c) 50%
- (d) 40%
- (e) 60%

22) 1L suyu 20°C den $87,5^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar ısıtmak için ısıtıcı en az kaç dakika çalışmalıdır?

- (a) 10dk
- (b) 5dk
- (c) 7dk
- (d) 9dk
- (e) 8dk



23) Her birinin sarım sayısı N , alanı ise S olan iki eş eksenli, küçük özdeş bobinlerin arasındaki mesafe l 'dir ve bu mesafe bobinlerin boylarından çok daha büyüktür. Bobinlerde I_1 ve I_2 akımları akmaktadır (şekildeki gibi). Bobinler arasındaki etkileşme kuvvetinin büyüklüğü ne kadardır? (μ_0 : manyetik geçirgenlik sabiti)

(a) $F = \frac{3\mu_0 I_1 I_2 (NS)^2}{2\pi l^2}$

(b) $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 (NS)^2}{8\pi l^2}$

(c) $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 (NS)^2}{16\pi l^2}$

(d) $F = \frac{3\mu_0 I_1 I_2 (NS)^2}{4\pi l^2}$

(e) $F = \frac{3\mu_0 I_1 I_2 (NS)^2}{2\pi l^2}$

- 24) Yarıçapı R olan silindirik sıvı iletkende, eksenine paralel olarak homojen bir I akımı akmakta, dolayısıyla bilinen bir manyetik alan oluşmaktadır. Akım ile manyetik alan etkileşmesinden dolayı silindirde oluşan basıncın silindirin eksenindeki değeri ne kadardır? (μ_0 : manyetik geçirgenlik sabiti)

(a) $P = \mu_0 \left(\frac{I}{2\pi R} \right)^2$

(b) $P = \mu_0 \left(\frac{I}{\pi R} \right)^2$

(c) $P = 4\mu_0 \left(\frac{I}{\pi R} \right)^2$

(d) $P = \mu_0 \left(\frac{I}{2\pi R} \right)^2$

(e) $P = \frac{1}{2} \mu_0 \left(\frac{I}{\pi R} \right)^2$

25) Vakumlanmış bir alanda, üst ucu M -kütleli hareketli bir piston ile kapalı olan uzun bir silindir dikey durmaktadır. Pistonun altında, p_0 basınçta, tek-atomlu ideal gaz bulunmaktadır. Silindirin iç kesit alanı S tir. Başlangıçta, piston silindirin dibine göre H yüksekliğindedir. Sonra serbest bırakılır. Eğer gaz izotermal olarak sıkıştırılırsa pistonun alabileceği maksimum hız v ne kadardır? Hızın ifadesini H , g ve $\alpha = \frac{P_0 S}{Mg}$ parametrelerini kullanarak yazınız, burada g yerçekimi ivmesidir.

(a) $v = \sqrt{2gH(1 - \alpha - \alpha \ln \alpha)}$

(b) $v = \sqrt{2gH(1 + \alpha + \alpha \ln \alpha)}$

(c) $v = \sqrt{2gH(1 - \alpha + \alpha \ln \alpha)}$

(d) $v = \sqrt{2gH(1 - 2\alpha + 2\alpha \ln \alpha)}$

(e) $v = \sqrt{2gH(1 - 2\alpha + \alpha \ln \alpha)}$