



İSTANBUL İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ BİLİM OLİMPİYATLARI 2018 SINAVI

Kategori: Fizik

Soru Kitapçık Türü

A

3 Mayıs 2018 Perşembe, 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 kitapçığınızdaki hiçbir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.*
- ***Her soru eşit değerde olup, dört yanlış bir doğru cevabı götürcektir.*** 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. Çelik bir tel $T_{\max} = M_{\max}g$ maksimum kuvvete kadar kopmadan dayanabilir. Burda $M_{\max}$ maksimum yükün kütlesi ve g yer çekim ivmesidir. $m = M_{\max} / 10$ kütleli bir yük, telin bir ucuna takılmıştır ve diğer ucundan tutulup tel, yer çekimine paralel ve zıt yönde ivmelendirilir. Tel kopmadan en fazla ne kadar ivmelendirilebilir? (g yerçekimi ivmesidir.)

A) g

B) $2g$

C) $9g$

D) $10g$

E) $5g$

2. Sabit ivme ile yavaşlayan bir vagonun hızı $t=5s$ sürede $v_1=96km/s'$ den $v_2=60km/s'e$ düşer. Vagonun raflarından birinde duran bir çantanın kaymaması için çanta ve raf arasındaki sürtünme katsayısı en az ne kadar olmalıdır?(yerçekimi ivmesini $10m/s^2$ olarak alınız)

A)0.1

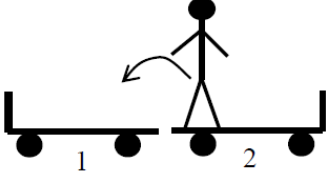
B)0.2

C)0.4

D)0.5

E)0.6

3. İki vagon sabit $V=20\text{m/s}$ hızla şekildeki gibi sola doğru hareket etmektedir. İlk anda 2 numaralı vagondaki adam 1 numaralı vagona zıplar. Bunun sonucunda 1 numaralı vagonun yeni hızı $v_1 = 24\text{m/s}$ olmuştur. Adamın kütlesi 80kg ve her bir vagonun kütlesi 40kg ise, adam zıpladıktan sonra 2 numaralı vagonun hızı ne olur?

A) 4 m/s B) 6 m/s C) 14 m/s D) 10 m/s E) 8 m/s

4. Yerden H yüksekliğinde v hızıyla alçalan balondan bir taş balona göre hızı olmayacak şekilde bırakılıyor. Bu taşın yere düşmesi ne kadar sürer?

$$A) t = \frac{\sqrt{v^2 + 2Hg}}{g}$$

$$B) t = \frac{\sqrt{v^2 + 2Hg} + v}{g}$$

$$C) t = \frac{\sqrt{v^2 + 2Hg} - v}{2g}$$

$$D) t = \frac{\sqrt{v^2 + 2Hg} - v}{g}$$

$$E) t = \frac{\sqrt{v^2 + 2Hg} + v}{2g}$$

5. Noktasal bir ışık kaynağı, aralarındaki açı $\alpha = 36^\circ$ olan iki düzlem aynanın açıortayına yerleştirilmiştir. Bu V ayna tarafından ışık kaynağının kaç görüntüsü oluşturulacaktır?

A)8

B)9

C)10

D)11

E)12

6. Bir kameranın lensi ve ekranı arasına, lensin odak düzlemine dik olacak şekilde d kalınlığında ve $n=2$ kırıcılık indisine sahip bir cam plaka yerleştiriliyor. Plakayı koyduğumuzda ışınlar plakanın tam ucunda odaklandığına göre kameranın objektifinin odak mesafesi ne kadar kayacaktır? (Düşen ışınlar paraksiyel yaklaşımına uymaktadır.)

A) $\frac{1}{2}d$

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

C) $-\frac{1}{3}d$

D) $\frac{1}{3}d$

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

7. Bir cıva termometresinin cam tüpünün i  yarıçapı dış yarıçapından çok daha küçüktür ve kılcal bir boru olarak düşünülebilir. Tüpe yan kesitinden bakıldığında cıvanın yarıçapı 1,50 (mm) olarak görülmektedir. Eğer camın kırıcılık indisi $n=2$ ise cıvanın gerçek yarıçapı nedir?

A)1,75mm

B)1,00mm

C)1,25mm

D)2,00mm

E)0,75mm

8. Yarıçapı $R=10$ (cm) olan dikey bir silindir cıvayla doldurulmuştur ve kendi eksenine göre ω açısal hızıyla dönmektedir. Bu dönme hareketinden dolayı cıvanın yüzeyi parabolik bir şekil alır. Bu parabolik aynanın odak mesafesinin $f=20$ (cm) olması için cıvanın açısal hızı ω ne olmalıdır? (Yer çekimi ivmesini $g = 10 \text{ m/s}^2$ olarak kabul ediniz.)

A)1rad/s

B)20rad/s

C)15rad/s

D)10rad/s

E)5rad/s

9. Küçük bir balık büyük küresel bir akvaryumda yüzmektedir. Akvaryumun dışından bakan biri için balığın maksimum büyütülmesi ne kadardır? Bütün optik ışınlar için paraksiyel yaklaşım yapılabileceğini varsayınız. Akvaryumun camının kalınlığını ihmal ediniz ve her an gözlemci, balık ve kürenin merkezinin bir doğru üzerinde olduğunu kabul ediniz. Suyun kırıcılık indisi $n=4/3$.

A)1,5

B)2,0

C)2,5

D)1,75

E)2,25

10. Kütlesi m , lineer momentumu p olan bir parçacık iki özdeş parçacığa bozunur ve bu sırada E kadar enerji açığa çıkar. Açığa çıkan enerji E 'nin tamamının oluşan parçacıkların kinetik enerjisine gittiğini varsayınız. Eğer $E=0$ ise oluşan iki parçacık arasındaki açı en fazla ne kadar olabilir?

A) 90°

B) 45°

C) 180°

D) 0°

E) 60°

11. Kütlesi m , iç yarıçapı r ve dış yarıçapı R olan bir makaranın kütle merkezine göre eylemsizlik momenti I dir. Bu makara sürtünmeli bir masanın üzerine bırakılıyor ve iç yarıçapı boyunca sarılmış olan ipten F kuvveti ile çekiliyor. F kuvvetinin yatay ile yaptığı açı ve tüm düzenek şeklindeki gibidir. Makara masa üzerinde kaymadan yuvarlandığına göre makaranın ivmesi nedir?

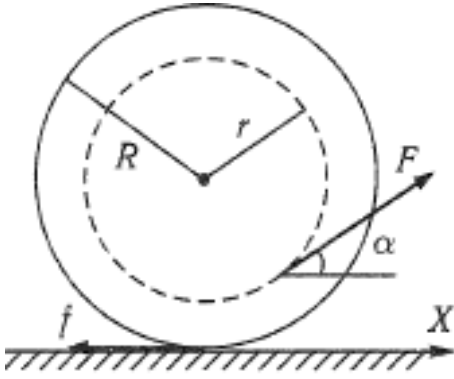
A) $\frac{F \left(\cos \alpha - \frac{r}{R} \right)}{m + \frac{I}{R^2}}$

B) $\frac{F \left(\cos \alpha + \frac{r}{2R} \right)}{m + \frac{I}{R^2}}$

C) $\frac{F \left(\cos \alpha - \frac{r}{2R} \right)}{2m + \frac{I}{R^2}}$

D) $\frac{F \left(2 \cos \alpha - \frac{r}{R} \right)}{2m + \frac{I}{R^2}}$

E) $\frac{F \left(2 \cos \alpha + \frac{r}{R} \right)}{2m + \frac{I}{R^2}}$



12. L uzunluğunda homojen bir çubuk, sürtünmesiz bir masa üzerinde dikey olarak bırakılıyor ve düşmeye başlıyor. Çubuğun üst ucunun yere çarpma hızı nedir?

A) $\sqrt{gl}$

B) $\sqrt{2gl}$

C) $3\sqrt{gl}$

D) $\sqrt{3gl}$

E) $2\sqrt{gl}$

13. Homojen bir çubuk yatay bir şekilde düşerken ucu kütlesi çok büyük olan bir masanın kenarına çarpar. Çarpışmadan hemen önce çubuğun hızı v ise çarpışmadan sonra çubuğun kütle merkezinin hızı kaç v dir?

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

B) $\frac{1}{3}v$

C) $\frac{1}{2}v$

D) $\frac{3}{4}v$

E) $\frac{1}{4}v$

14. Yarıçapı R olan ince bir halkaya ω açısal hızı verilip duvarın dik köşesine şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Yüzeyler ve halka arasındaki sürtünme katsayısı μ ise halka durmadan önce kendi etrafında kaç kere döner?

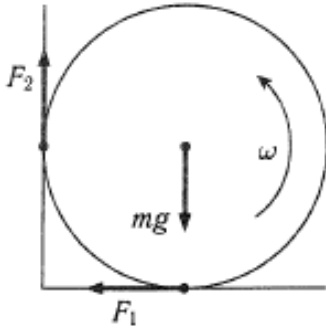
A) $\frac{(1+\mu^2)}{2\pi\mu(1+\mu)}$

B) $\frac{2\pi(1+2\mu^2)}{\mu(1+2\mu)} \frac{\omega_0^2 R}{g}$

C) $\frac{(1+\mu^2)}{4\pi\mu(1+\mu)} \frac{\omega_0^2 R}{g}$

D) $\frac{4\pi(1+\mu^2)}{(1+\mu)} \frac{\omega_0^2 R}{g}$

E) $\frac{4\pi(1+\mu^2)}{(1+2\mu)} \frac{\omega_0^2 R}{g}$



15. Kütlesi çok büyük olan bir plaka kütlesiz iki silindirin üstünde şekildeki gibi durmaktadır. Plaka yatayla α açısı yapmaktadır. Sistem yatay yüzey üstünde kaymadan yuvarlanır. Bu durumda plakanın ivmesi kaç olur?

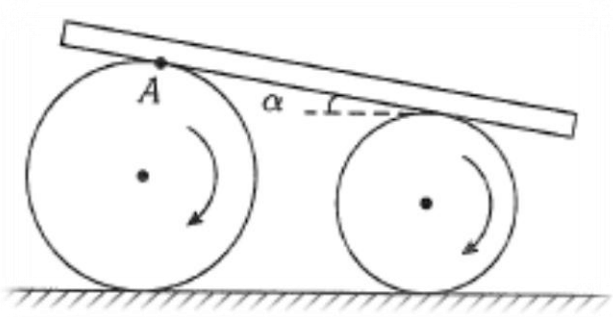
A) $2g \sin \frac{\alpha}{2}$

B) $g \sin 2\alpha$

C) $g \sin \frac{\alpha}{2}$

D) $2g \sin 2\alpha$

E) $4g \sin \frac{\alpha}{4}$



16. Bir karınca masa üstünde yatay şekilde duran, kütlesi m ve uzunluğu l olan bir pipeti, pipetin ucuna dik bir kuvvet uygulayarak kaydırmaya çalışıyor. (Masa ve pipet arasındaki sürtünme katsayısı μ 'dür.) Karınca en az ne kadar kuvvet uygulamalıdır?

A) $2\mu mg(\sqrt{2}-1)$

B) $2\mu mg(\sqrt{2}+1)$

C) $2\mu mg(\sqrt{3}+1)$

D) $\mu mg(\sqrt{2}-1)$

E) $\mu mg(\sqrt{3}+1)$

17. Göreli hızlarla hareket eden iki parçacık laboratuvar (yer) referans sistemine göre birbirine dik v_1 ve v_2 sabit hızlarına sahiptirler. Buna göre bu parçacıkların birbirlerine göre bağlı hızları nedir?

A) $\sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 2(v_1 v_2 / c)^2}$

B) $\sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2(v_1 v_2 / c)^2}$

C) $\sqrt{v_1^2 + v_2^2 - (v_1 v_2 / c)^2}$

D) $\sqrt{v_1^2 + v_2^2 + (v_1 v_2 / c)^2}$

E) $\sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 4(v_1 v_2 / c)^2}$

18. Öz uzunlukları l_0 olan iki özdeş çubuk birbirine doğru aynı çizgi üzerinde yere göre v hızıyla hareket etmektedir. Çubuklardan birinin diğerine göre uzunluğu nedir?

A) $l_0 \frac{1-(v/c)}{1+(v/c)}$

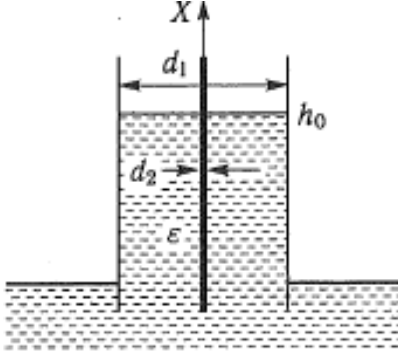
B) $l_0 \frac{1-(v/c)^2}{1+(v/c)^2}$

C) $l_0 \frac{1+(v/c)}{1-(v/c)}$

D) $l_0 \sqrt{\frac{1+(v/c)^2}{1-(v/c)^2}}$

E) $l_0 \sqrt{\frac{1-(v/c)^2}{1+(v/c)^2}}$

19. İç çapı d_1 , dış çapı d_2 olan bir silindirik kapasitör sıvıya batırılmıştır. Kapasitörün plakaları arasına U potansiyel farkı uygulanıyor. Kapasitörün içindeki normal seviyesinden ne kadar yükselir? (Sıvının yoğunluğu ρ , dielektrik sabiti ise ϵ dur)



A) $h_0 = \frac{U^2 \epsilon_0 (\epsilon - 1)}{(d_1^2 + d_2^2) \rho g \ln(\frac{d_1}{d_2})}$ B) $h_0 = \frac{U^2 \epsilon_0 \epsilon}{(d_1^2 - d_2^2) \rho g \ln(\frac{d_1}{d_2})}$ C) $h_0 = \frac{U^2 \epsilon_0 \epsilon d_2}{(d_1^2 - d_2^2) \rho g d_1}$

D) $h_0 = \frac{4U^2 \epsilon_0 \epsilon}{(d_1^2 + d_2^2) \rho g \ln(\frac{d_1}{d_2})}$ E) $h_0 = \frac{4U^2 \epsilon_0 (\epsilon - 1)}{(d_1^2 - d_2^2) \rho g \ln(\frac{d_1}{d_2})}$

20. Topraklanmış bir iletken küresel kabuğun yarıçapı R 'dir ve merkezinde bir elektron vardır. Bu elektrona çok küçük bir hız veriliyor. Elektron $x = \eta R$ yol aldığıında hızı ne olur?

A) $v = \sqrt{\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 m R} \left[\frac{\eta^2}{1-\eta^2} + \ln(1-\eta^2) \right]}$

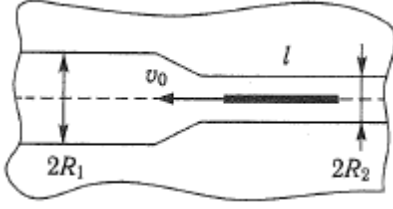
B) $v = \sqrt{\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 m R} \left[\frac{\eta}{1-\eta} + \ln(1-\eta) \right]}$

C) $v = \sqrt{\frac{e^2}{2\pi\epsilon_0 m R} \left[\frac{1-\eta^2}{\eta^2} + \ln(1-\eta^2) \right]}$

D) $v = \sqrt{\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 m R} \left[\frac{\eta^2}{1-\eta^2} + \ln\left(\frac{1-\eta^2}{\eta^2}\right) \right]}$

E) $v = \sqrt{\frac{e^2}{2\pi\epsilon_0 m R} \left[\frac{1-\eta}{\eta} + \ln(1-\eta^2) \right]}$

21. İletkenin içine açılmış uzun bir silindirin eksenî üstünde ince, birim uzunluğunun yükü λ olan bir çubuk şekildeki gibi hareket etmektedir. Bu çubuğun uzunluğu l tünelin yarıçapları R_1 ve R_2 'den çok daha büyüktür. Tünelin inceldiği noktadan çok uzakta sağ tarafta iken hızı v_0 ise tünelin inceldiği noktadan çok uzakta sol tarafta çubuğun hızı ne olur?



A) $v = v_0 \sqrt{1 - \frac{l\lambda^2}{2\pi\epsilon_0 m v_0^2} \ln\left(\frac{R_1}{R_2}\right)}$

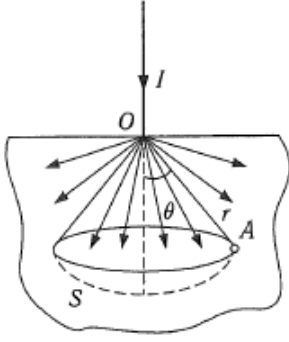
B) $v = v_0 \sqrt{1 - \frac{l\lambda^2}{4\pi\epsilon_0 m v_0^2} \ln\left(\frac{R_1}{R_2}\right)}$

C) $v = v_0 \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{l\lambda^2}{4\pi\epsilon_0 m v_0^2} \ln\left(\frac{R_1}{R_2}\right)}}$

D) $v = v_0 \sqrt{1 - \frac{l\lambda^2 R_1}{2\pi\epsilon_0 m v_0^2 R_2}}$

E) $v = v_0 \sqrt{1 - \frac{l\lambda^2}{4\pi\epsilon_0 m v_0^2} \frac{R_1}{R_2}}$

22. Uzun bir telde akan I akımı düzgün bir şekilde yarı sonsuz homojen bir ortama dağılır. Ortamın katkısını ihmal ederek O noktasından r mesafedeki ve O noktasıyla arasındaki doğru tel ile θ açı yapan A noktasında oluşan manyetik alan aşağıdakilerden hangisidir?



A) $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} \tan \frac{\theta}{2}$

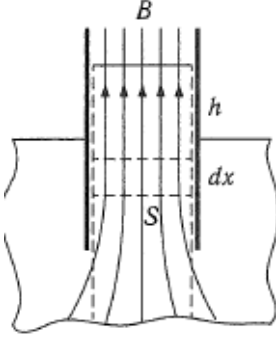
B) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \tan \frac{\theta}{2}$

C) $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} \tan \theta$

D) $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} \cot \frac{\theta}{2}$

E) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \cot \theta$

23. Kılcal bir borunun etrafına iletken tel sarılıyor, sonrasında ise bu boru paramagnetik bir sıvıya batırılıyor. Bobinden akan akım I ise sıvı kılcal boru içinde (h) ne kadar yükselecektir? Suyun yoğunluğu ρ , mıknatıslanma katsayısı μ ve bobinin birim uzunluk başına sarım sayısı n dir.



A) $h = \frac{\mu_0(\mu-1)n^2 I^2}{8\rho g}$

B) $h = \frac{\mu_0 \mu n^2 I^2}{8\rho g}$

C) $h = \frac{\mu_0(\mu-1)^2 n^2 I^2}{2\rho g}$

D) $h = \frac{\mu_0(\mu-1)n^2 I^2}{2\rho g}$

E) $h = \frac{4\mu_0 \mu n^2 I^2}{\rho g}$

24. R yarıçaplı silindirik iletken bir sıvının kesiti boyunca düzgün dağılmış I akımı akmaktadır. Akım ve akımın oluşturduğu manyetik alanın etkileşmesinden kaynaklanan basıncı $P(r)$ silindirin ekseninden mesafenin r 'ye bağlı fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

A) $P_{(r)} = \frac{\mu_0 I^2}{4\pi^2 R^4} (R^2 - r^2)$

B) $P_{(r)} = \frac{\mu_0 I^2}{4\pi^2 R^4} (R - r)$

C) $P_{(r)} = \frac{\mu_0 I^2}{8\pi^2 R^4} (R^2 - r^2)$

D) $P_{(r)} = \frac{\mu_0 I^2}{8\pi^2 R^4} (R - r)$

E) $P_{(r)} = \frac{\mu_0 I^2}{8\pi R^4} (R^2 - r^2)$

25. Birim uzunluk başına düşen sarım sayısı n olan bir bobinden I akım akmaktadır. Bu bobin silindirik simetrisi olan bir manyetik alana eksen manyetik alanın simetri eksenine paralel olacak şekilde yerleştiriliyor. Bobinin üstünden ve altından geçen manyetik alanın akısı sırasıyla Φ_1 and Φ_2 'dir. Bobinin yarıçapı R dir. Bobine etki eden kuvvetin büyüklüğünü aşağıdakilerden hangisidir?

A) $F = \frac{nI}{2} |\Phi_2 - \Phi_1|$

B) $F = nI |\Phi_2 - \Phi_1|$

C) $F = I |\Phi_2 - \Phi_1|$

D) $F = \frac{I}{2} |\Phi_2 - \Phi_1|$

E) $F = 2nI |\Phi_2 - \Phi_1|$