İSTANBUL İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

İSTANBUL BİLİM OLİMPİYATLARI – 2017

FİZİK SINAVI

10 Mayıs 2017 Çarşamba, 09.30 - 13.00

Öğrencinin,

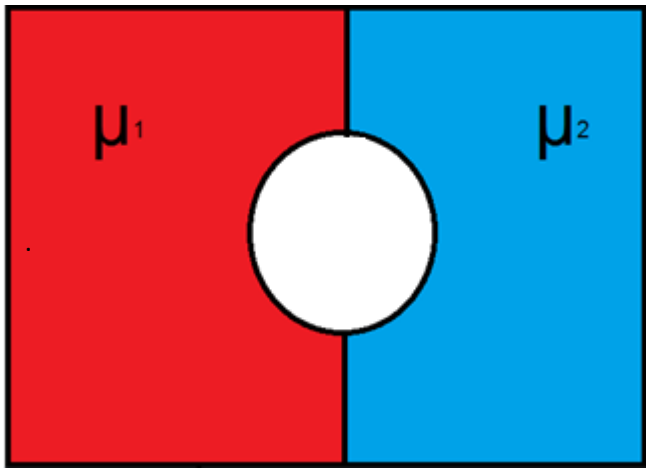
Adı Soyadı :

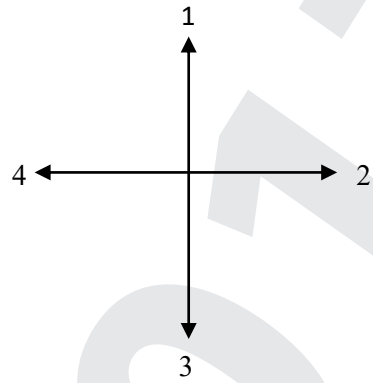
T.C. Kimlik No :

Okulu / Sınıfı :

Sınav Merkezi :

1) Şekilde görülen ortadaki disk, sürtünme katsayıları μ1 ve μ2 (μ1> μ2) olan iki düzlemin tam ortasında saat yönünde döndürülmektedir, buna göre cismin kütle merkezinin hareketi hakkında ne söylenebilir?





A) 1 yönünde hareket eder.

B) 2 yönünde hareket eder.

C) 3 yönünde hareket eder.

D) 4 yönünde hareket eder.

E) Hareket etmez

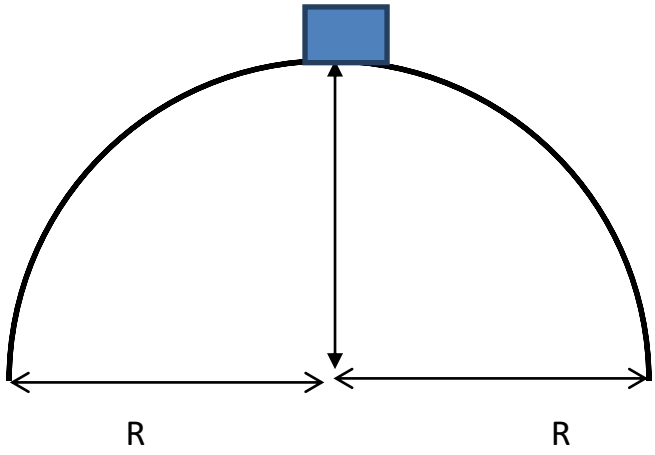
İSBO 2017

2) Yüklü iki cisim arasındaki Coulomb elektriksel kuvveti $F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\varepsilon_0 d^2}$ formülüyle verilmektedir. Burada *q* yük, *d* ise yüklü cisimler arası mesafedir. Işık hızı *c* ise $c = \frac{1}{\sqrt{(\varepsilon_0 \mu_0)}}$ olarak verilmektedir. Bu bilgilere göre, aşağıdaki seçeneklerden hangisinde ε_0 ve μ_0 sabitlerinin birimleri doğru verilmiştir?

	μ_0	ε_0
A)	$\frac{kg^2.m^3.A^2}{s^3}$	$\frac{kg^2.A^2.s^3}{m^2}$
B)	$\frac{kg^2A^4}{m^3.s^2}$	$\frac{m^3}{A^4.kg^2.s^2}$
C)	$\frac{kg.m}{A^2.s^2}$	$\frac{s^4.A^2}{m^3.kg}$
D)	$\frac{kg.m^2}{A^2.s^2}$	$\frac{A^2.s^4}{m^4.kg}$
E)	$kg.m.A.s$	$\frac{s}{kg.m^3.A}$

İSBO 2017

3) Şekildeki gibi dairesel bir yüzeyin tepe noktasında durmakta olan bir blok, çok ufak bir dokunuşla ittiriliyor, hangi h yüksekliğinde yüzeyle teması kesilir?



A) R/2

B) 2R/3

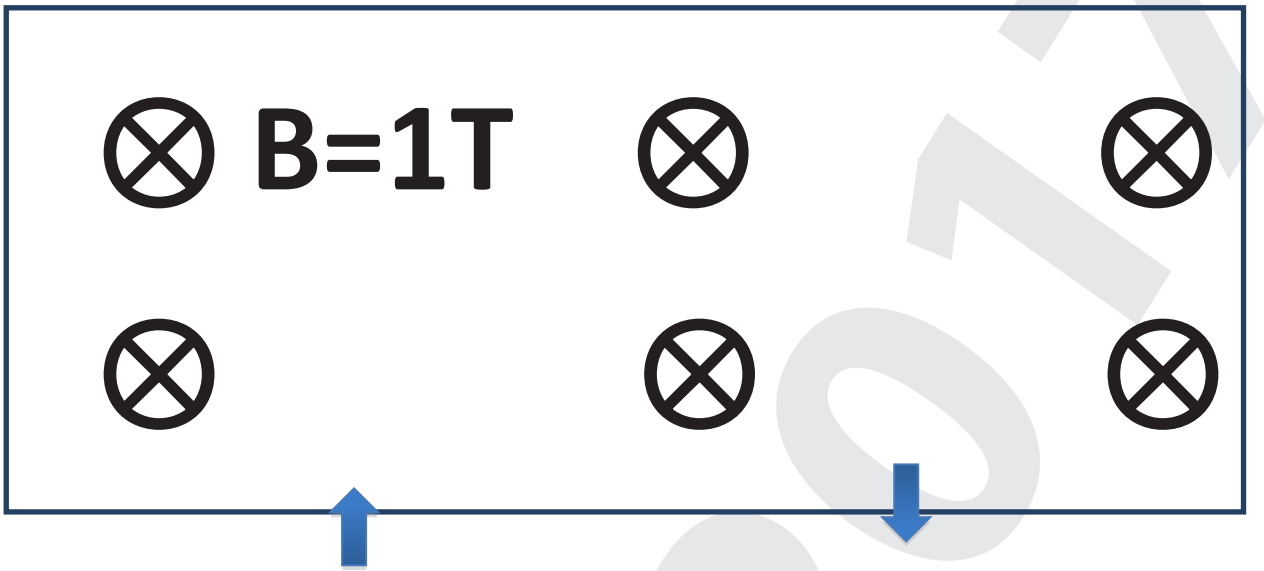
C) R/3

D) 2R/5

E) 3R/4

İSBO 2017

4) Şekildeki yeterince geniş B=1 T büyüklüğündeki manyetik alana v= 2 m/s hızıyla dik olarak giren $m=9\times10^{-31}$ kg kütleli bir elektron, girdiği yerden kaç metre uzakta manyetik alandan çıkar? (1 elektron yükü $1,6\times10^{-19}$ C olarak verilmektedir.)



A) $1,125 \times 10^{-11}$

B) $4,5 \times 10^{-10}$

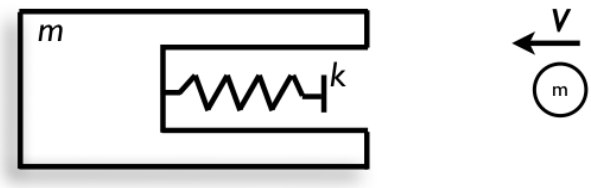
C) 9×10^{-11}

D) 9×10^{-9}

E) $2,25 \times 10^{-11}$

İSBO 2017

5) Şekilde görülen m=8 kg kütleli cisim ve k=100 N/m sabitli yaydan oluşan sisteme, m_2=8 kg kütleli bir cisim v=5 m/s hızıyla fırlatılmaktadır. Buna göre yay en fazla kaç cm sıkışır?



A) 50

B) 10

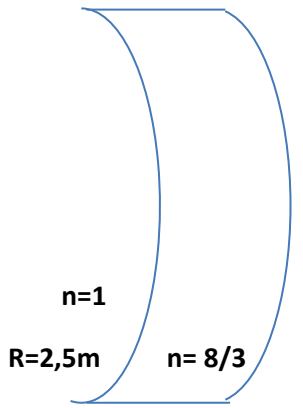
C) 20

D) 40

E) 100

İSBO 2017

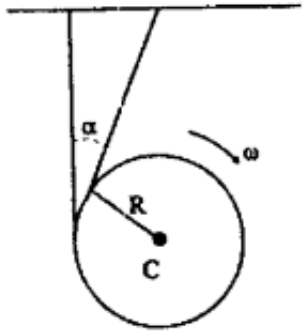
6) Şekilde görülen mercek yarıçapı 1m ve 2,5 metre olan iki küresel yüzeyden elde edilmiştir, buna göre bu mercek nasıl davranış sergiler ve merceğin odak mesafesi kaç metredir?



A) Yakınsak 1m
B) Iraksak 2m
C) Iraksak 1 m
D) Yakınsak 0.5 m
E) Iraksak 0.5 m

İSBO 2017

7) Şekildeki disk iki iple tavana asılmış ve serbest bırakılmıştır. Buna göre diskin açısal hızının ω olduğu bir anda k bağlayan ipler arasındaki açının α olduğu bir anda diskin kütle merkezinin hızı nedir?



A) $\frac{\omega R}{1+cos\alpha}$

B) ωR

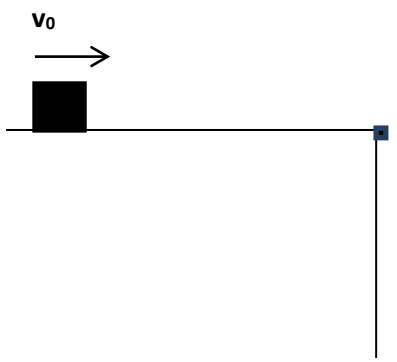
C) ωR/2

D) $\frac{\omega R}{cos\frac{\alpha}{2}}$

E) $\frac{\omega R}{cos\alpha}$

İSBO 2017

8) Şekildeki m kütleli bir kenarı *a* olan küp şeklindeki cisim v_0 hızıyla sürtünmesiz yüzeyde fırlatılıyor. Düzlemin ucundaki ufak bir engel cismin takılmasına ve dönerek yükselmesine sebep oluyor. Buna göre cismin aşağı düşmesi için gerekn minimum v_0 hızı kaç $\sqrt{a.g}$' ye eşittir? ($I_{küp}=\frac{1}{6}ma^2$)



A) $\sqrt{\frac{6}{5}\left(\sqrt{2}-1\right)}$

B) $\sqrt{\frac{8}{3}\left(\sqrt{2}-1\right)}$

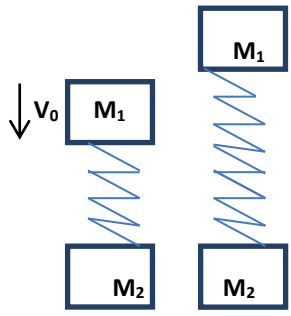
C) $\sqrt{4\left(\sqrt{2}-1\right)}$

D) $\sqrt{\frac{8}{5}\left(\sqrt{5}-1\right)}$

E) $\sqrt{\frac{6}{5}\left(\sqrt{3}-1\right)}$

İSBO 2017

9) Başlangıçta şekilldeki gibi dengede olan iki cisim ve arasındaki serbest durumda bir yaydan oluşan sistemde üstteki cisme v hızı kazandırılıyor. Hangi minimum v_0 hızı için alttaki cismin yerden teması kesilir?



A) $\sqrt{\frac{g^2(m_1+m_2)}{k}}$

B) $\sqrt{\frac{g^2 m1}{k(m_1+m_2)}}$

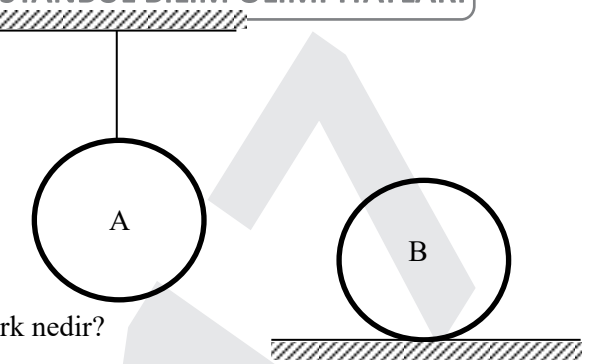
C) $\sqrt{\frac{g^2 2(m_1+m_2)}{3k}}$

D) $\sqrt{\frac{g^2(m_2)}{k}}$

E) $\sqrt{\frac{g^2 3(m_1+m_2)}{2k}}$

İSBO 2017

10- m kütleli, **r** yarıçaplı, **c** öz ısılı ve **α** boyca genleşme katsayısına sahip iki özdeş homojen **A** ve **B** küreleri eşit ilk sıcaklığa sahiptir. **B** küresi yatay zemin üzerinde durmakta **A** küresi ise iple tavana asılmıştır. İki küreye de **Q** kadar ısı verildiğinde son sıcaklıkları arsındaki fark nedir?



A) $\Delta T = \frac{Qgr\alpha}{2mc^2}$

B) $\Delta T = \frac{2Qgr\alpha}{mc^2}$

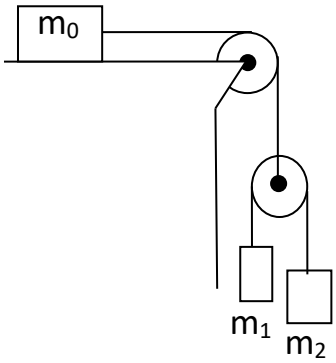
C) $\Delta T = \frac{2Qgr\alpha}{3\,mc^2}$

D) $\Delta T = \frac{Qgr\alpha}{mc^2}$

E) $\Delta T = \frac{3Qgr\alpha}{2mc^2}$

İSBO 2017

11) Şekildeki sürtünmesiz ve makaraların ağırlıksız olduğu sistem serbest bırakılırsa m_1 kütleli cismin ivmesi ne olur?



A) $\frac{m_0 g(m_1+m_2)}{4m_1m_2}$

B) $\frac{m_0 g(m_1-m_2)}{4m_1m_2+m_0(m_1+m_2)}$

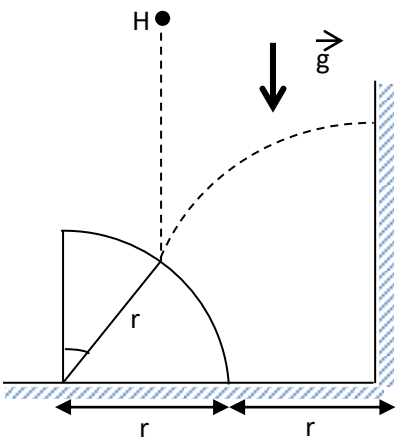
C) $\frac{m_1m_0g}{m_1m_2+m_0(m_1+m_{2)}}$

D) $\frac{m_0 g(m_1-m_2)}{2m_1m_2+m_0m_2}$

E) $\frac{m_0gm_1}{4m_1m_2+(m_1+m_2)}$

İSBO 2017

12) Yarıçapı r=15 m olan küresel bir yüzeyden H kadar yukarıdan serbest bırakılan noktasal cismin küresel yüzeye çarptığı noktadan geçirilen yarıçap düşeyle 30 derece açı yapmaktadır. Cisim tam esnek bir çarpışmadan sonra küresel yüzeye r uzaklığındaki bir duvara dik olarak çarpmaktadır.Buna göre cismin serbest bırakılmasından duvara çarpmasına kadar geçen süre kaç saniyedir?



A) 2,5

B) 3

C) 4

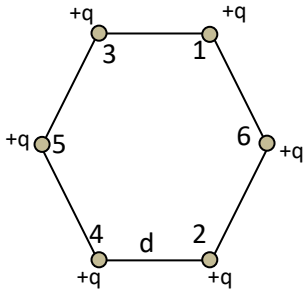
D) 4,5

E) 3,5

iptal

İSBO 2017

13) Kenar uzunluğu d olan düzgün bir altıgenin köşelerine şekildeki gibi +q yükü yerleştiriliyor. Buna göre 6 nolu köşedeki +q yüküne etkiyecek net elektriksel kuvvetin büyüklüğü kaç $k.q/d^2$ dir?



A) $\frac{15+8\sqrt{3}}{12}$

B) $\frac{5+16\sqrt{3}}{4}$

C) $\frac{3+\sqrt{3}}{3}$

D) $\frac{15-16\sqrt{3}}{12}$

E) $\frac{12+\sqrt{3}}{3}$

İSBO 2017

14) Aynı hacme sahip N tane cıva damlası V potansiyeline kadar yükleniyor. Bu damlaların birleşmesiyle oluşacak büyük damlanın potansiyeli ise $V'=k.V.N^a$ formülüyle ifade edilebilir. Buna göre a kaçtır?

A) 2/3

B) 1/3

C) −1/3

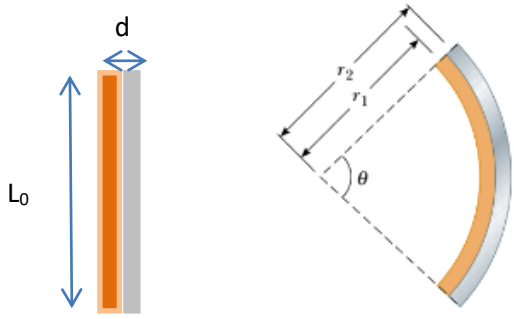
D) −2/3

E) 1

İSBO 2017

15) Başlangıçta Şekil 1'deki gibi bulunan, boyca genleşme katsayıları α_1 ve α_2 olan perçinlenmiş iki metalden oluşan sistem ΔT kadar ısıtılınca Şekil II'deki gibi oluyor. Buna göre Θ radyan olarak nedir?

Şekil I **Şekil II**



A) d/L_0

B) $\frac{L_0\Delta T(\alpha_1-\alpha_2)}{d}$

C) $\frac{L_0\Delta T(\alpha_2-\alpha_1)}{d}$

D) L_0/d

E) $\Delta T(\alpha_1-\alpha_2)$

İSBO 2017

16) Elektron yükünün belirlenmesi için yapılan Millikan deneyinde,Q yüküne sahip, yoğunluğu ρ, yarıçapı r olan küresel bir yağ damlasının, aralarındaki uzaklık d ,potansiyel farkı U olan iki yatay paralel plaka arasındaki hareketi incelenir. Önce yağ damlasının düşey düzlemde hareketsiz kalmasını sağlayacak olan U_0 potansiyel farkı ölçülür. Sonra, (yağ damlasının yarıçapı doğrudan ölçülemeyecek kadar küçük olduğundan) r'nin bulunması için bu U_0 potansiyeli sıfırlanır ve damlanın aşağı doğru hızlanarak inmesi ve bir V_t terminal hızına ulaşıp bu hızla hareketine devam etmesi gözlenerek Vt ölçülür. Yarıçapı r olan küresel damlanın terminal hızla hareketine neden olan kuvvet F = C.r.V_t şeklinde verilmiş olup burada C bir sabittir. Yağ damlası üzerindeki Q yükünün; ölçülen U_0 ,V_t değerleri ile d ,C , ρ ve yerçekimi ivmesi g cinsiden ifadesi nedir?(Kaldırma kuvvetini ihmal ediniz).

A) $\frac{d}{2U_0}\sqrt{\frac{(C.V_t)^3}{g\rho}}$

B) $\frac{2U_0 d}{g}\sqrt{\frac{C.V_t{}^3}{3\rho}}$

C) $\frac{2d}{U_0}\sqrt{\frac{C.V_t{}^3}{3g\rho}}$

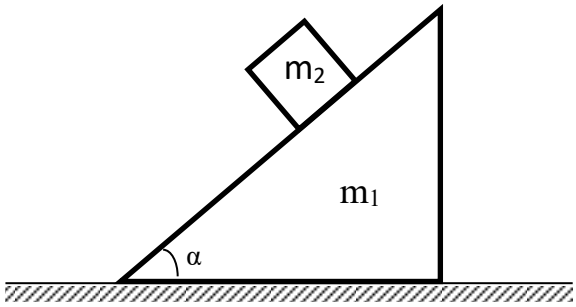
D) $\frac{U_0}{2d\rho}\sqrt{\frac{(C.V_t)^3}{2g}}$

E) $\frac{8d}{2U_0}\sqrt{\frac{(C.V_t)^3}{g\rho}}$

İSBO 2017

17) Şekildeki sistemde, başlangıçta dikdörtgenler prizma h yüksekliğinde durmaktadır. Dikdörtgenler prizma şelindeki cisim, üçgen prizma şeklindeki cismin en alt noktasına geldiğinde, dikdörtgenler prizma şeklindeki cismin hızı nedir?

(Kütleler: m_1 ve m_2, Sürtünmeler ihmal edilmektedir.)



A) $\sqrt{\frac{2ghm^2cos^2\alpha}{(M+m)(M+msin^2\alpha)}}$

B) $\sqrt{\frac{2ghM^2cos^2\alpha}{(M+m)(M+msin^2\alpha)}}$

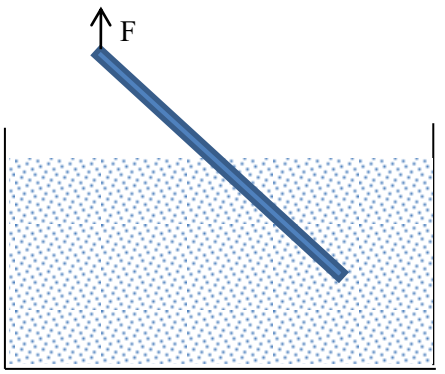
C) $\sqrt{\frac{2ghm^2cos^2\alpha}{(2m)(M+msin^2\alpha)}}$

D) $\sqrt{\frac{2ghm^2sin\alpha}{(M+m)(msin^2\alpha)}}$

E) $\sqrt{\frac{2ghm^2cos^2\alpha}{2M(M+msin^2\alpha)}}$

İSBO 2017

18) Bir çubuk, bir kısmı suya batmış bir halde bir ucuna uygulanan **F** kuvvetiyle dengededir. Çubuğun yoğunluğu suyun 3/4 'ü kadardır. Çubuğun suyun dışındaki kısmının uzunluğunun çubuğun tüm uzunluğuna oranı nedir?



A)0.194

B) 0.203

C) 0.500

D 0.750

E) 0.886

İSBO 2017

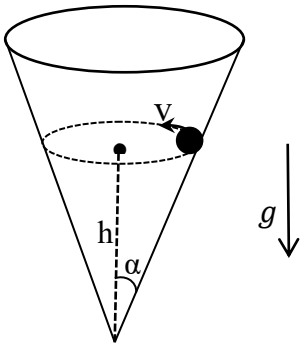
19) İlk hızları V_1 ve V_2 olan iki araba doğrusal bir yol boyunca ilerlemektedir. Arkadaki araç, öndeki araca çarpacağını fark edip araçlar arası uzaklık **X** iken fren yapmakta ve **a** ivmesiyle yavaşlamaya başlamaktadır.(Arkadaki aracın ilk hızı $V_1 > V_2$'dir.)Bu durumda, araçların çarpışmaması için arkadaki aracın yavaşlaması ivmesi **a** en az ne olmalıdır?

A) $a_{min.}=\frac{(V_1-V_2)^2}{2X}$ **B)** $a_{min.}=\frac{(V^2{}_1-V^2{}_2)}{2X}$ **C)** $a_{min.}=\frac{(V_1-V_2)^2}{X}$

D) $a_{min.}=\frac{(V^2{}_1-V^2{}_2)}{X}$ **E)** $a_{min.}=\frac{2(V^2{}_1-V^2{}_2)}{X}$

İSBO 2017

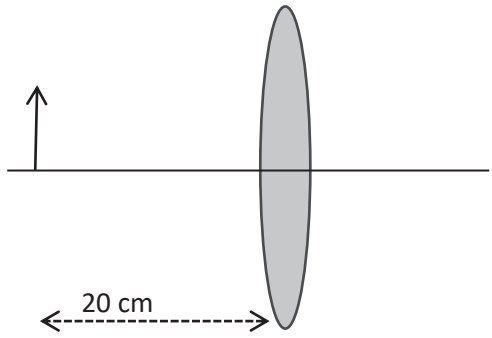
20) m kütleli bir cisim şekildeki sürtünmesiz koninin içinde **h** kadar Yükseklikte düzgün çembersel hareket yapmaktadır. Cismin sürati aşağıdakilerden hangisine eşittir?



A) $\sqrt{hg}$
B) $\sqrt{2hg}$
C) $2\sqrt{hg}$
D) $\sqrt{ghcos\alpha}$
E) $\sqrt{2hgtan\alpha}$

İSBO 2017

21) Şekildeki ince kenarlı yakınsak merceğin **20** cm önüne bir cisim konulmuştur. Yapılan ölçümler sonucu merceğin yapıldığı maddede ışığın **0,2c** hızla hareket ettiği görülmüştür. Burada **c** ışık hızıdır. Birinci durumda ortamın kırıcılık indisi $\mathbf{n_o=1}$ iken görüntü mercekten $\mathbf{d_1=6\ cm}$ uzakta ve gerçektir İkinci durumda mercek kırıcılık indisi $\mathbf{2n_o}$ olan ortama konuluyor. Bu durumda görüntü mercekten kaç cm uzakta oluşur?



A)8

B) 16

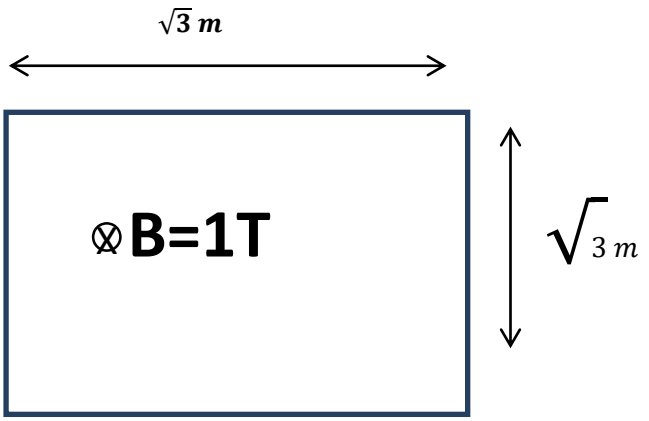
C) 32

D) 48

E) 64

İSBO 2017

22) Şekildeki sınırlı ve B=1 T büyüklüğündeki manyetik alana v= 1 m/s hızıyla dik olarak giren m=4 kg, q= 2C kütleli cisim kaç saniye sonra manyetik alanı terk eder?



A) $\pi\sqrt{3}$

B) 2π

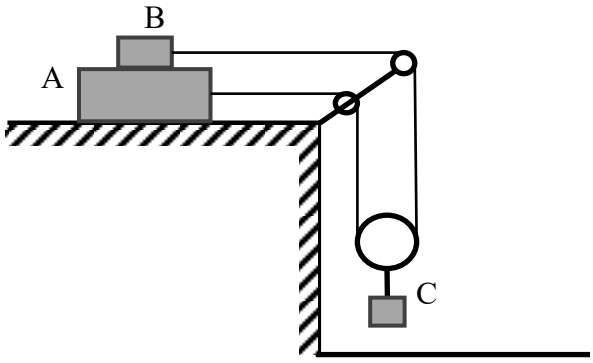
C) 2

D) $\frac{\sqrt{3}}{8\pi}$

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

İSBO 2017

23- 3m kütleli **A** cismi masanın üzerine yerleştiriliyor. **m** kütleli **B** cismi A cisminin üzerine yerleştiriliyor. İnce esnek olmayan bir ip **A**, **B** ve **C** cisimleri şekilde gösterildiği gibi birbirine bağlıyor. **C** cisminin kütlesi **m** olup makaraların kütleleri ihmal ediliyor. Tüm yüzeylerdeki sürtünme katsayısı $\boldsymbol{\mu}$ 'dür. **C** 'nin aşağı hareket etmesi, **A**'nın hareketsiz kalması için sürtünme katsayısı $\boldsymbol{\mu}$'nün aralığı ne olmalıdır?



A) $1 > \mu \geq \frac{1}{9}$

B) $\frac{1}{2} > \mu \geq \frac{1}{7}$

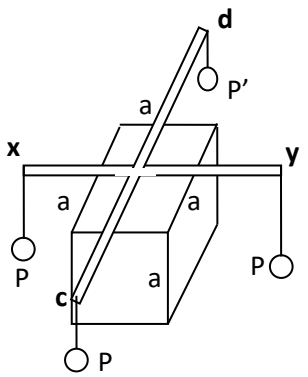
C) $\frac{1}{3} > \mu \geq \frac{1}{8}$

D) $\frac{1}{4} > \mu \geq \frac{2}{9}$

E) $\frac{3}{5} > \mu \geq \frac{5}{7}$

İSBO 2017

24) Ağırlığı ihmal edilen bir çapraz çerçeve a kenarlı bir kare prizmanın tam ortasına konulmuştur. Çerçevenin xy ve cd uzunlukları 3a'dır. Sürtünmeler ihmal edilmektedir. Çapraz çerçevenin 3 ucunda eşit P ağırlıkları asılmıştır. Dengenin bozulmaması için P' ağırlığı hangi değerde olmalıdır?



A) 2P-3P

B) 0-3P

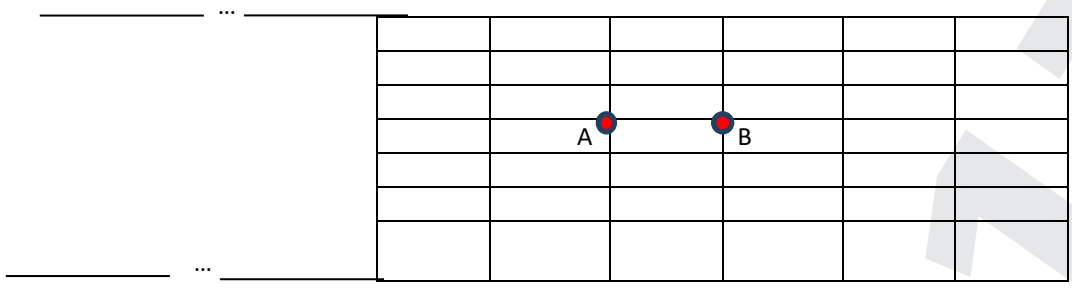
C) 2P

D) 3P

E) 4-6P

İSBO 2017

25) Şekildeki sonsuz metal ızgaranın her bir kenarının direnci R dir. Buna göre A ile B noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç R dir?



A) 1/2

B) 1/3

C) 2/3

D) 1/6

E) 3/4

İSBO 2017

ÖĞRENCİLERİN DİKKATİNE

- Bu sınav çoktan seçmeli 25 sorudan oluşmaktadır, süre 210 dakikadır.
- Her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır. Doğru cevabınızı cevap kâğıdınızdaki 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 hata olması düşük bir olasılıktır. Böyle bir durumda sınav komitesi 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 İl Milli Eğitim'in web sayfasında yayınlandıktan sonra 3 iş günü içerisinde, kanıtları ile birlikte, İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne yazılı olarak başvurması gerekir; bu tarihten sonra yapılacak başvurular işleme konmayacaktır. Sadece sınava giren adayın sorulara itiraz hakkı vardır, üçüncü kişilerin sınav sorularına itirazı işleme alınmayacaktır.
- İstanbul Ortaokul Bilim Olimpiyatları - 2017 Sınavı'nda sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve Olimpiyat Komitesi sorumlu tutulamaz. Olimpiyat komitesi, bu tür 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 uyarmak 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.

BAŞARILAR DİLERİZ