

## 2.Seviye ITAP 10\_Ekim\_2011 Resmi Sınavı

1.Yükü  $q$  ve  $-q$  olan iki noktasal cisim boşlukta birbirinden  $l$  uzaklıkta bulunmaktadır. Yükleri bağlayan doğrultuda,  $q$  yükünden  $3/2l$ ,  $-q$  yükünden ise  $l/2$  uzaklıkta bulunan noktada elektrik alanın şiddetini bulunuz.

- A)  $\frac{4q}{9\pi\epsilon_0 l^2}$  B)  $\frac{8q}{3\pi\epsilon_0 l^2}$  C)  $\frac{8q}{9\pi\epsilon_0 l^2}$  D)  $\frac{2q}{9\pi\epsilon_0 l^2}$  E)  $\frac{2q}{3\pi\epsilon_0 l^2}$

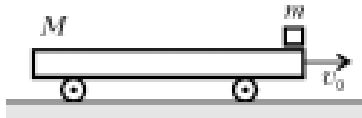
2. Sabit ivme ile hareket eden bir cisim ilk hızı sıfır olarak başlayıp  $s$  yolunu  $t$  süre içinde almaktadır. Cisim  $s/n$  kadar yol aldığı anda hızı ne kadardır? Burada  $n$  bir sayıdır.

- A)  $\frac{s}{\tau\sqrt{n}}$  B)  $\frac{2s}{\tau n}$  C)  $\frac{s}{2\tau\sqrt{n}}$  D)  $\frac{2s}{\tau\sqrt{n}}$  E)  $\frac{4s}{\tau\sqrt{n}}$

3. Dikey bir silindirde, ağır bir piston altında bilinen miktarda bir ideal gaz bulunmaktadır. Gazın hacmini  $n=2$  kere azaltmak için pistonun üstüne kütlesi  $m=1\text{kg}$  olan ağırlık yerleştirilmelidir. Gazın hacmini  $k=3$  kere daha azaltmak için pistonun üstüne ek olarak yerleştirilen cismin kütlesi ne kadar olmalıdır? Bu olaylarda gazın sıcaklığı sabit tutulur.

- A)4kg B)1kg C)2kg D)0.4kg E)0.2kg

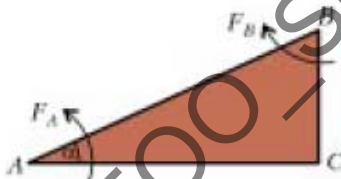
4. Pürüzsüz yatay bir düzlemde  $v_0$  hızı ile hareket eden ve kütlesi  $M$  olan bir arabanın ön ucunda kütlesi  $m$  olan bir cisim bulunmaktadır (şekildeki gibi). Cismin yere göre ilk hızı sıfırdır. Araba ile cisim arasında sürtünme kat sayısı  $\mu$  olduğuna göre cismin arabadan düşmemesi için arabanın uzunluğu en az ne kadar



olmalıdır?

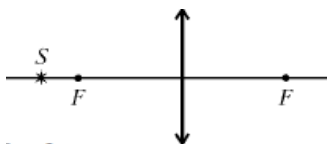
- A)  $\frac{v_0^2}{\mu g} \cdot \frac{M}{M+m}$  B)  $\frac{2v_0^2}{\mu g} \cdot \frac{M}{M+m}$  C)  $\frac{v_0^2}{2\mu g} \cdot \frac{M}{M+2m}$  D)  $\frac{v_0^2}{\mu g} \cdot \frac{M}{2M+m}$  E)  $\frac{v_0^2}{2\mu g} \cdot \frac{M}{M+m}$

5. Kartondan yapılan bir dik üçgenin en küçük açısı  $\alpha$ 'dır ve üçgen yatay bir masa üstünde bulunmaktadır (şekildeki gibi). Üçgenin A noktasından geçen hareketsiz dikey eksene göre sabit hızla dönebilmesi için gereken kuvvet en az  $F_A$ 'dır, B noktasından geçen eksene göre ise gereken en küçük kuvvet  $F_B$ 'dir. Bu verilere göre üçgenin C noktasından geçen dikey hareketsiz eksene göre döndürülmesi durumunda en az ne kadar dönme kuvveti gerekmektedir? (Üçgenin masaya oluşturduğu kuvvetin homojen olduğunu kabul ediniz).



- A)  $F_A \sin^2 \alpha \tan \alpha + F_B \cos^2 \alpha$  B)  $F_A \sin^2 \alpha \cot \alpha + F_B \cos^2 \alpha \tan \alpha$   
 C)  $F_A \cos^2 \alpha \tan \alpha + F_B \sin^2 \alpha \cot \alpha$  D)  $F_A \sin^2 \alpha \tan \alpha + 2F_B \cos^2 \alpha$   
 E)  $F_A \sin^2 \alpha \tan^2 \alpha + 2F_B \cos^2 \alpha$

6. Odak mesafesi  $F$  olan ince kenarlı bir merceğin odak noktasın yönünde, odak noktadan  $l=10\text{cm}$  uzaklıkta odak ekseninde noktasal bir ışık kaynağı (S) şekildeki gibi yerleştirilir. Cismin görüntüsü arka odak noktasından ne kadar mesafede bulunmaktadır?



- A)30cm B)50cm C)25cm D)35cm E)40cm

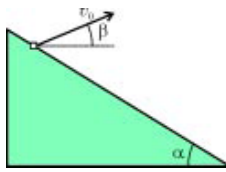
7. Bilinen bir miktar oksijen ile dolu olan bir balon, yapılan deneylerde  $t_1=727^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta patlar. Özdeş, başka bir balonda birinci balonun oksijenin yarısı kadar oksijen ve kütlesi ilk balondaki oksijenin dörtte biri kadar bilinmeyen bir cinsten gaz bulunmaktadır. Deneylerde bu balon da  $t_2=727^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta patlar. Oksijenin mol kütlesi  $\mu_1=32\text{g/mol}$  olduğuna göre ikinci gazın mol kütlesi ( $\mu_2$ )ne kadardır?

- A) 16g/mol B) 4g/mol C) 28g/mol D) 18g/mol E) 32g/mol

8. Yarıçapları sırasıyla R, 2R ve 3R ve merkezi ortak olan üç metalik kürelerinden birincisini Q, üçüncüsünü 3Q yük ile yüklerler, ortadaki küre ise ince ve uzun bir tel ile topraklanır. En küçük kürenin potansiyelini bulunuz. Hesaplarda uzun telin sığmasını ihmal ediniz.

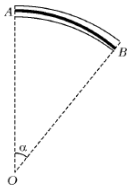
- A)  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$  B)  $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 R}$  C)  $\frac{Q}{8\pi\epsilon_0 R}$  D)  $\frac{3Q}{8\pi\epsilon_0 R}$  E)  $\frac{3Q}{2\pi\epsilon_0 R}$

9. Eğim açısı  $\alpha$  olan bir düzlemde bulunan noktasal bir cisim  $v_0$  ilk hızı ile atılır (şekildeki gibi). Cismin hızı ile yatay arasındaki açı  $\beta$  olduğuna göre cismin atış noktası ile düzleme düşme noktası arasındaki mesafe ne kadardır?



- A)  $\frac{2v_0^2 \sin(\alpha + \beta) \cos \beta}{g \cos^2 \alpha}$  B)  $\frac{v_0^2 \sin(\alpha + \beta) \cos \beta}{2g \cos^2 \alpha}$  C)  $\frac{2v_0^2 \sin(\alpha + \beta) \cos^2 \beta}{g \cos \alpha}$   
D)  $\frac{v_0^2 \sin(\alpha + \beta) \cos^2 \beta}{g \cos^2 \alpha}$  E)  $\frac{2v_0^2 \sin^2(\alpha + \beta) \cos \beta}{g \cos^2 \alpha}$

10. Yay açısı  $\alpha$  ( $\alpha < \frac{\pi}{2}$ ), yay şeklinde olan ince, pürüzsüz bir AB borusu düşey düzlemde



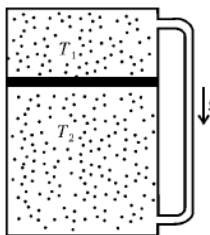
şekildeki gibi tutturulmuştur: O noktası yayın merkezi, yayın yarıçapı OA ise yatay düzleme diktir. Boru içinde uzunluğu borunun uzunluğuna eşit olan esnemeyen bir ip borunun üst noktasına asılı olarak bulunmaktadır. İp serbest bırakıldığında kaymaya başlar, o anda ipin ivmesi ne kadardır?

- A)  $\frac{(1 - \cos \alpha)}{\alpha} g$  B)  $\frac{(1 + \cos \alpha)}{\alpha} g$  C)  $\frac{(1 - 2 \cos \alpha)}{\alpha} g$  D)  $\frac{(1 + 2 \cos \alpha)}{\alpha} g$   
E)  $\frac{(1 - \cos \alpha)}{2\alpha} g$

11. Pürüzlü eğik bir düzlemde bir ilk itmeyle bir cisim yukarıya doğru  $a_1$  ivmesi ile hareket etmeye başlıyor. Aşağıya doğru bu cisim  $a_2$  ivme ile hareket ettiğine göre eğik düzlemin yatayla yaptığı açı ne kadardır? Yerçekimi ivmesi g dir.

- A)  $2 \arccos \frac{a_1 - a_2}{2\mu g}$  B)  $\arccos \frac{a_1 - a_2}{\mu g}$  C)  $\arccos \frac{a_1 - a_2}{2\mu g}$  D)  $\arccot \frac{a_1 - a_2}{2\mu g}$  E)  $2 \arccot \frac{a_1 - a_2}{2\mu g}$

12. Kesit alanı S olan dikey bir silindir kütlesi m olan bir piston ile iki kısma bölünür (şekildeki gibi). Ağırlığı sebebiyle piston yavaşça aşağıya inmektedir. Hacmi ihmal edilecek kadar küçük olan ince bir boru (şekildeki gibi) silindirin iki kısmını bağlayıp bölgelerin basınçlarının süreçte sabit kalmasını sağlamaktadır. Bölgelerin sıcaklıkları  $T_1$  ve  $T_2$  sabit tutulur ( $T_2 > T_1$ ). Bölgelerde basınçları bulunuz. Yerçekimi ivmesi g, pistonun silindirle sürtünmesini ihmal ediniz.



$$A) p_1 = \frac{mg}{S} \frac{T_1}{T_2 - T_1}, p_2 = \frac{2mg}{S} \frac{T_2}{T_2 - T_1}$$

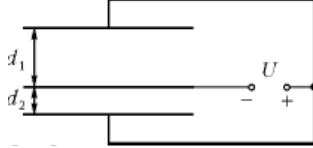
$$B) p_1 = \frac{mg}{S} \frac{T_1}{T_2 - T_1}, p_2 = \frac{mg}{S} \frac{T_2}{T_2 - T_1}$$

$$C) p_1 = \frac{mg}{S} \frac{T_2}{T_2 - T_1}, p_2 = \frac{mg}{S} \frac{T_1}{T_2 - T_1}$$

$$D) p_1 = \frac{mg}{S} \frac{2T_2}{T_2 - T_1}, p_2 = \frac{mg}{S} \frac{T_1}{T_2 - T_1}$$

$$E) p_1 = \frac{mg}{S} \frac{T_1}{2T_2 - T_1}, p_2 = \frac{mg}{S} \frac{T_2}{2T_2 - T_1}$$

13. Arasındaki mesafe  $d_1$  ve  $d_2$ , alanı ise  $S$  olan üç tane paralel plaka gerilimi  $U$  olan bir kaynağa bağlıdır (şekildeki gibi). Ortadaki plakaya etki eden elektrik kuvvetini bulunuz. Plakaların arasındaki mesafeler plakaların boylarından çok daha küçüktür.



$$A) \frac{1}{2} \epsilon_0 S U^2 \left( \frac{1}{d_1^2} - \frac{1}{d_2^2} \right)$$

$$B) \frac{1}{2} \pi \epsilon_0 S U^2 \left( \frac{1}{d_1^2} + \frac{1}{d_2^2} \right)$$

$$C) 2 \pi \epsilon_0 S U^2 \left( \frac{1}{d_1^2} - \frac{1}{d_2^2} \right)$$

$$D) 4 \pi \epsilon_0 S U^2 \left( \frac{1}{d_1^2} + \frac{1}{d_2^2} \right)$$

$$E) 4 \pi \epsilon_0 S U^2 \left( \frac{1}{d_1^2} - \frac{1}{d_2^2} \right)$$

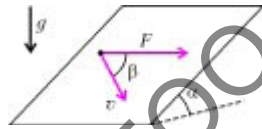
14. Bir tabancanın mermisine etki eden gazların basıncının gücünü yaklaşık olarak bulunuz. Gereken özelliklerin değerlerini mertebe olarak alınız (mesela, merminin kütlesi 10g seviyesindedir, merminin çıkış hızı acaba ne kadardır?..)

- A) 1kW      B) 10kW      C) 10MW      D) 100kW      E) 1MW

15. Kesit alanı  $S$  olan bir silindirde hafif kütleli bir piston altında bilinen miktarda hava ve hava ile dolu olan bir balon bulunmaktadır. Balonun hacmi  $V$ , basıncı ise  $p$  dir. Eğer balon patlarsa piston yerini ne kadar değiştirecektir? Süreçte sıcaklık sabit, atmosfer basıncı  $p_0$  ve sürtünme yoktur.

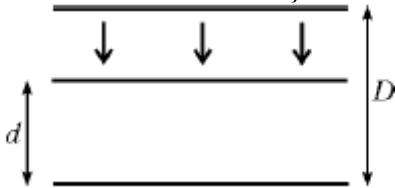
$$A) \frac{2V}{S} \left( \frac{p}{p_0} - 1 \right) \quad B) \frac{V}{S} \left( \frac{p}{p_0} - 1 \right) \quad C) \frac{V}{2S} \left( \frac{p}{p_0} - 1 \right) \quad D) \frac{V}{S} \left( \frac{2p}{p_0} - 1 \right) \quad E) \frac{V}{2S} \left( \frac{2p}{p_0} - 1 \right)$$

16. Eğim açısı  $\alpha$  olan bir pürüzlü düzlemde yatay  $F$  kuvveti ile çekilen bir cisim sabit hızla hareket etmektedir (şekildeki gibi). Cismin hızı ile kuvvet arasındaki açı  $\beta$  ya eşittir. Bu verilere göre sürtünme kat sayısını bulunuz. Yerçekimi ivmesi  $g$  dir.



$$A) \frac{2 \tan \alpha}{\sin \beta} \quad B) \frac{\tan \alpha}{\sin \beta} \quad C) \frac{\tan \alpha}{2 \sin \beta} \quad D) \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \quad E) \frac{\sin \alpha}{2 \sin \beta}$$

17. Kütlesi  $m$ , aralarındaki mesafe  $D$  olan iki tane özdeş metalik plaka, sığası  $C$  olan paralel plakalı bir kondansatör oluşturmaktadır (şekildeki gibi) ve  $U$  gerilimine kadar yüklüdür. İlk başta üst plaka serbest bırakılır ve plakalar arasında mesafe  $d$  olduğunda alt plaka da serbest bırakılıyor. Birleşmiş plakaların esnek olmayan çarpışmadan sonraki hızı ne kadardır? Yerçekimi kuvveti yoktur.

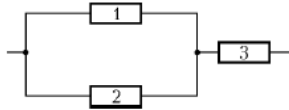


A)  $\sqrt{\frac{CU^2 \left(1 - \frac{d}{D}\right)}{2m}}$  B)  $\sqrt{\frac{CU^2 \left(1 + \frac{d}{D}\right)}{2m}}$  C)  $\sqrt{\frac{CU^2 \left(1 - \frac{d}{D}\right)}{4\pi m}}$  D)  $\sqrt{\frac{CU^2 \left(1 - \frac{d}{D}\right)}{4m}}$  E)  $\sqrt{\frac{CU^2 \left(1 + \frac{d}{D}\right)}{4\pi m}}$

18. İp atlayan bir sporcu bir kez zıpladığında ip iki tur atıyor. İpin orta noktasının yaklaşık hızını bulunuz. (Gerekten verileri tahmini olarak alınız, örneğin sporcunun boyu, zıpladığı yükseklik gibi veriler.)

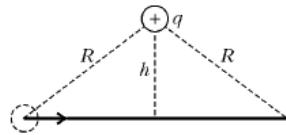
- A) 5m/s B) 1m/s C) 30m/s D) 100m/s E) 0.5m/s

19. Üç tane dirence (1,2 ve 3) her birine aynı gerilim uygulandığında sırasıyla P, P/2 ve P/3 güç açığa veriliyor. Aynı gerilim bu üç dirençten şekildeki gibi devreye uygulandığında devrede açığa çıkan ısı gücü ne kadardır?



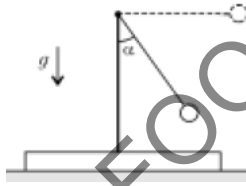
- A)  $\frac{3}{11}P$  B)  $\frac{2}{11}P$  C)  $\frac{1}{10}P$  D)  $\frac{3}{13}P$  E)  $\frac{2}{15}P$

20. İnce bir telin ortasından h, uçlarından ise R uzaklıkta kütlesi m, yükü ise q olan bir cisim tutturulmaktadır (şekildeki gibi). Telin sol ucuna kütlesi m ve yükü q cismin kütlesi ve yüküyle aynı olan bir buncuk v hızı ile geçiriliyor. Buncuğun hızı telin orta noktasında v<sub>1</sub>, sağa ucunda ise v<sub>2</sub> olduğuna göre ilk hız (v) ne kadardır? Tel boyunca sürtünme kat sayısı değişmiyor.



- A)  $\sqrt{4v_1^2 - v_2^2 + \frac{q^2}{\pi\epsilon_0 m} \left(\frac{1}{h} - \frac{1}{R}\right)}$  B)  $\sqrt{2v_1^2 - v_2^2 + \frac{q^2}{\pi\epsilon_0 m} \left(\frac{1}{h} - \frac{1}{R}\right)}$  C)  $\sqrt{2v_1^2 - v_2^2 + \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 m} \left(\frac{1}{h} - \frac{1}{R}\right)}$   
D)  $\sqrt{4v_1^2 - v_2^2 + \frac{q^2}{2\pi\epsilon_0 m} \left(\frac{1}{h} - \frac{1}{R}\right)}$  E)  $\sqrt{2v_1^2 - v_2^2 + \frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 m} \left(\frac{1}{h} + \frac{1}{R}\right)}$

21. Kütlesi m olan noktasal bir cisim esnemeyen bir ipin ucuna bağlıdır, ipin diğer ucu ise dikey bir çubuğun üst noktasına bağlıdır (şekildeki gibi). Dikey çubuk kendisi geniş bir tahtaya tutturulmuştur. Kütlesi M olan tahta-çubuk sistemi pürüzlü bir masa üstünde bulunmaktadır. İlk anda ip gerilmiş olarak, ucunda m kütleli cisimle birlikte yatay duruma kadar saptırılır ve serbest bırakılır. İp ile dikey çubuk arasındaki açı α'ya eşit olduğunda tahta, masa üstünde yerini değiştirmeye başlamaktadır. Bu verilere göre tahta ile masa arasındaki sürtünme kat sayısı ne kadardır?



- A)  $\frac{m \sin \alpha \cos \alpha}{M + 3m \cos^2 \alpha}$  B)  $\frac{3m \sin \alpha \cos \alpha}{M + m \cos^2 \alpha}$  C)  $\frac{3m \sin^2 \alpha \cos \alpha}{2M + 3m \cos^2 \alpha}$  D)  $\frac{3m \sin^2 \alpha \cos \alpha}{2M + 3m \cos^2 \alpha}$  E)  $\frac{3m \sin \alpha \cos \alpha}{M + 3m \cos^2 \alpha}$

22. Bir dublör motosiklet ile duran otobüsün üstünden zıplamaktadır. Motosiklet zemine çarptığında dublörün motosiklete uyguladığı kuvvet ne kadardır? (Gerekten verileri tahmini olarak alınız, örneğin dublörün kilosu, otobüsün yüksekliği gibi veriler.)

- A) 1kN B) 10kN C) 3kN D) 1.5kN E) 6kN