

19 May 2013 ITAP Resmi Seçim Sınavı

1. Kesit alanı S olan ince duvarlı silindirik bir kap alt tabanı üste olmak şeklinde, lastikle kaplı olan yatay bir masa üstünde bulunmaktadır. Bardağın tabanında küçük bir delik bulunmaktadır ve bu delikten dikey bir kılcal boru masaya deyerek şeklinde geçirilmiştir. Bu kılcalı kullanarak bardak su ile dolduruluyor. Kılcalda su yüksekliği masadan h_0 kadar olduğunda bardak su ile tamamen doludur. Kılcala su dökülmesi devam edilirse su bardaktan çıkmaya başlıyor. Bu verilere göre bardağın kılcalla birlikte kütesini bulunuz.

A) $\frac{1}{2}\rho h_0 S$ B) $2\rho h_0 S$ C) $\rho h_0 S$ D) $\frac{1}{4}\rho h_0 S$ E) $4\rho h_0 S$

2. Yüksekliği h, taban alanı S, kütesi M olan bir silindir yoğunlukları ρ_1 ve ρ_2 ($\rho_1 > \rho_2$) olan iki karışmayan sıvının sınırında yüzmektedir. Silindirin tabanı sıvıların yatay sınır yüzeyine paraleldir. Silindir alt sıvıda ne kadar derinliğe batıyor?

A) $\frac{1}{2} \frac{\rho - \rho_2}{\rho_1 - \rho_2} h; \quad \rho = \frac{M}{Sh}$ B) $\frac{\rho - \rho_2}{\rho_1 - \rho_2} h; \quad \rho = \frac{M}{Sh}$ C) $2 \frac{\rho - \rho_2}{\rho_1 - \rho_2} h; \quad \rho = \frac{M}{Sh}$
D) $\frac{2\rho - \rho_2}{\rho_1 - \rho_2} h; \quad \rho = \frac{M}{Sh}$ E) $\frac{\rho/2 - \rho_2}{(\rho_1 - \rho_2)} h; \quad \rho = \frac{M}{Sh}$

3. Helyum ile dolu olan bir balon, yörüngesin yarıçapı R olan ve v sabit hızı ile hareket eden bir vagonun zeminine bağlıdır. İp dikeye göre hangi yönde ve ne kadar bir açıya kadar sapacaktır?

A) $\arctan \frac{v^2}{gR}$ B) $\arccot \frac{v^2}{gR}$ C) $\arcsin \frac{gR}{v^2}$ D) $\arctan \frac{2gR}{v^2}$ E) $\arcsin \frac{gR}{2v^2}$

4. Çok yüksekten düşen bir top zeminle esnek bir çarpışma yapıyor. Topa etki eden hava sürtünme kuvveti topun hızına orantılı olduğuna göre topun çarpışmanın hemen ardından ivmesi ne kadar olacaktır?

A) g B) g/2 C) 2g D) g/3 E) 3g

5. Her birinin kütesi $m=10$ ton ve bir birine bağlı olan iki vagon raylar üstünde $v=10$ m/s sabit hızı ile kaymadan hareket etmektedir. Vagonların tekerleklerin ve rayların arasındaki sürtünme kat sayısı $\mu = 0.3$ tür ve diğer cinsten sürtünme kuvvetlerini ihmal edebiliriz.

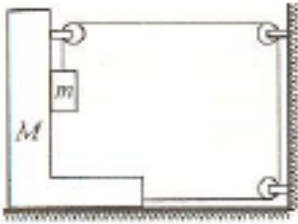
Bilinen bir anda arka vagonun tekerlekleri blok ediliyor ve dönemezler. Bu anda vagonların ivmesini ve vagonları bağlayan çubuğun gerilmesini bulunuz. Vagonlar ne kadar süre içinde duracaklardır?

A) $a = 2.47(m/s^2); T = 24.7(kN); t = 6.8(s)$ B) $a = 1.47(m/s^2); T = 14.7(kN); t = 6.8(s)$
C) $a = 3.47(m/s^2); T = 34.7(kN); t = 2.8(s)$ D) $a = 0.47(m/s^2); T = 4.7(kN); t = 1.8(s)$
E) $a = 1.87(m/s^2); T = 18.7(kN); t = 4.5(s)$

6. Pürüzsüz yatay bir masa üstünde bulunan ve uzunluğu l olan, esnemeyen bir ipinin uçlarına yatay önde, sırasıyla F_1 ve F_2 kuvvetleri etki etmektedir. İpin 1. ucundan x uzaklıkta bulunan noktada gerilme kuvvetini bulunuz.

- A) $\frac{F_1 + F_2}{2}$ B) $\left(\frac{F_1 + F_2}{2}\right)\frac{x}{l}$ C) $(F_1 + F_2)\frac{x}{l}$ D) $\frac{x F_1 + (l - x) F_2}{l}$
 E) $F_1 + (F_2 - F_1)\frac{x}{l}$

7. Şekildeki verilen sistemde her hangi yüzeyler arasında ve makaralarda sürtünme yoktur. Eğer kütlesi m olan ve M cismin alt kısmından h yükseklikte bulunan cisim serbest bırakılırsa bu cisim ne kadar sürede M cismin alt kısmına varacaktır? İlk hız sıfır, ip hafif kütleli ve esnemeyendir.



- A) $\sqrt{\frac{(5m + M)h}{mg}}$ B) $\sqrt{\frac{(4m + M)h}{2mg}}$ C) $\sqrt{\frac{(5m + 2M)h}{mg}}$ D) $\sqrt{\frac{(m + 5M)h}{2mg}}$
 E) $\sqrt{\frac{(5m + M)h}{2mg}}$

8. Bir sistem, her birinin kütlesi m olan üç cisimden ve üç makaradan oluşmaktadır (şekildeki gibi). A ve B makaraları sıkıca aynı bir eksene bağlıdır, C makarası ise hafif kütlelidir. Esnemeyen ve hafif kütleli ipler ile makaralar arasında sürtünme yoktur. Cisimlerin ivmelerini bulunuz.



- A) $\left\{ a_1 = \frac{2}{3}g, a_2 = \frac{2}{3}g, a_3 = -\frac{2}{3}g \right\}$ B) $\left\{ a_1 = -\frac{1}{3}g, a_2 = -\frac{1}{3}g, a_3 = \frac{1}{3}g \right\}$
 C) $\left\{ a_1 = \frac{1}{3}g, a_2 = \frac{1}{3}g, a_3 = -\frac{1}{3}g \right\}$ D) $\left\{ a_1 = g, a_2 = g, a_3 = -g \right\}$

$$E) \left\{ a_1 = \frac{1}{2}g, a_2 = \frac{1}{2}g, a_3 = -\frac{1}{2}g \right\}$$

9. Motoru hareketini dört tekerleklerine aktaran bir araba eğik bir düzlemde bulunmaktadır (şekildeki gibi). Eğik düzlemin eğim açısı α . Tekerleklerle zemin arasındaki sürtünme katsayısı $\mu > \tan \alpha$. Araba harekete geçerken her bir tekerleği birlikte kaymaya başlıyor. Bu verilere göre arabanın ilk andaki ivmesini bulunuz.



A) $g\sqrt{\mu^2 \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$ B) $g\sqrt{\sin^2 \alpha + \mu^2 \cos^2 \alpha}$ C) $2g\sqrt{\sin^2 \alpha + \mu^2 \cos^2 \alpha}$
D) $\frac{1}{2}g\sqrt{\sin^2 \alpha + \mu^2 \cos^2 \alpha}$ E) $g\sqrt{\frac{\sin^2 \alpha + \mu^2 \cos^2 \alpha}{2}}$

10. Kütle m , yarıçapı R ince bir çembere dikey düzlemde v_0 sabit hızı ile dönmeden ve kayarak pürüzsüz yatay bir düzlemde hareket etmektedir. Zaman $t = 0$ iken pürüzsüz düzlem çemberle sürtünme katsayısı m olan pürüzlü bir düzleme geçiş yapıyor. Çemberin hareketi durgun hale geldiğinde merkezin hızı ne kadar olacaktır?

A) $\frac{v_0}{4}$ B) $\frac{v_0}{3}$ C) $\frac{v_0}{2}$ D) $\frac{v_0}{5}$ E) $\frac{v_0}{6}$

11. Yatay yönde atılan bir taş $t=0.5$ s sonra atış noktasından yatay yönde $l=5$ m uzaklıkta yere düşüyor. Taş ne kadar yükseklikten (h) ve ne büyüklükte bir yatay hız (v_x) ile atılıyor? Taş zemine ne büyüklükte bir hız ile çarpıyor ve bu hızın yatayla yaptığı açı ne kadardır?

A) $h=2.22$ m; $v_x=12$ m/s; $v=13.9$ m/s; $\varphi=16^\circ$.
B) $h=1.22$ m; $v_x=10$ m/s; $v=11.9$ m/s; $\varphi=26^\circ$.
C) $h=1.22$ m; $v_x=12$ m/s; $v=13.9$ m/s; $\varphi=16^\circ$.
D) $h=3.22$ m; $v_x=15$ m/s; $v=12.9$ m/s; $\varphi=26^\circ$.
E) $h=2.22$ m; $v_x=13$ m/s; $v=15.9$ m/s; $\varphi=46^\circ$.

12. Cisim yataya göre α açı ve v_0 ilk hız ile atılır. Cismin çıktığı yükseklik $h=3$ m ve yörüngenin tepe noktasının eğrilik yarıçapı $R=3$ m olduğuna göre v_0 ve φ aşıyını bulunuz.

A) $v_0=9.35$ m/s; $\varphi=54^\circ$. B) $v_0=9.15$ m/s; $\varphi=68^\circ$. C) $v_0=8.25$ m/s; $\varphi=78^\circ 30'$.
D) $v_0=13.1$ m/s; $\varphi=65^\circ 30'$. E) $v_0=14.1$ m/s; $\varphi=48^\circ 30'$.

13 Yarıçapı R olan bir çemberde noktasal bir cisim hareket etmektedir. Cismin aldığı yol $s = Ct^3$ 'e eşittir, burada $C = 0.1$ (cm/s^2)'dir. Cismin hızı $v=0.3$ m/s iken merkezi (a_n) ve teğet (a_τ) ivme ne kadardır?

- A) $a_n=3.5(\text{rad/s}^2); a_\tau=5 \cdot 10^{-4}(\text{m/s}^2)$ B) $a_n=4.0(\text{rad/s}^2); a_\tau=7 \cdot 10^{-4}(\text{m/s}^2)$
 C) $a_n=3.0(\text{rad/s}^2); a_\tau=2 \cdot 10^{-4}(\text{m/s}^2)$ D) $a_n=2.0(\text{rad/s}^2); a_\tau=3 \cdot 10^{-4}(\text{m/s}^2)$
 E) $a_n=4.5(\text{rad/s}^2); a_\tau=6 \cdot 10^{-4}(\text{m/s}^2)$

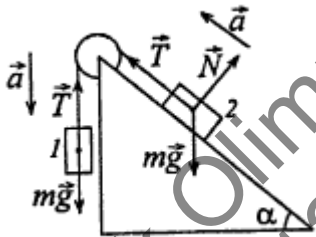
14. Yarıçapı $R=0.1\text{m}$ olan bir çemberin dönme açısı $\varphi = A + Bt + Ct^3$ şeklinde değişmektedir, burada $B=2\text{rad/s}$ ve $C=1\text{rad/s}^3$ dir. Başlangıçtan $t=2\text{s}$ sonra tekerleğin jantında bulunan bir nokta için a)açısal hızı (ω); b)lineer hızı (v); c)açısal ivmeyi (ε)c)teğet ivmeyi; d)merkezi ivmeyi bulunuz.

- A) $\{\omega = 12(\text{rad/s}); v = 1,2(\text{m/s}); \varepsilon = 12(\text{rad/s}^2); a_\tau = 1,2(\text{m/s}^2); a_n = 15,6(\text{m/s}^2)\}$
 B) $\{\omega = 14(\text{rad/s}); v = 1,4(\text{m/s}); \varepsilon = 12(\text{rad/s}^2); a_\tau = 1,2(\text{m/s}^2); a_n = 19,6(\text{m/s}^2)\}$
 C) $\{\omega = 10(\text{rad/s}); v = 0,1(\text{m/s}); \varepsilon = 10(\text{rad/s}^2); a_\tau = 0,1(\text{m/s}^2); a_n = 9,5(\text{m/s}^2)\}$
 D) $\{\omega = 7(\text{rad/s}); v = 0,7(\text{m/s}); \varepsilon = 7(\text{rad/s}^2); a_\tau = 0,7(\text{m/s}^2); a_n = 8,5(\text{m/s}^2)\}$
 E) $\{\omega = 6(\text{rad/s}); v = 0,6(\text{m/s}); \varepsilon = 4(\text{rad/s}^2); a_\tau = 0,4(\text{m/s}^2); a_n = 6(\text{m/s}^2)\}$

15. Küçük, küresel bir cisim bir iple bir vagonun tavanına asılıdır. Vagon sabit bir ivme ile yavaşlıyor ve $t=3\text{s}$ sürede hızı $v_1=18\text{km/h}$ 'ten $v_2=6\text{km/h}$ kadar düşüyor. İp ile dikey arasındaki açı (α) ne kadardır?.

- A) $4^037'$. B) $9^045'$. C) $6^027'$. D) $3^045'$. E) $8^027'$.

16. Hafif kütleli bir makara, eğim açısı $\alpha = 30^0$ olan eğik bir düzlemin tepe noktasında düzleme tutturulmuştur (şekildeki gibi). Her birinin kütlesi $m_1 = m_2 = 1\text{kg}$ olan iki ağırlık makaradan geçen hafif kütleli ve esnemeyen bir ipin uçlarına bağlıdır: cisim 1 ipe serbest asılıdır, ağırlık 2 ise pürüzsüz eğik düzlemin üstündedir. Ağırlıkların ivmesini (a) ve ipin gerilme kuvvetin büyüklüğünü (T) bulunuz. Makarada sürtünme yoktur.



- A) $4.45(\text{m/s}^2); 7.36(\text{N})$. B) $3.45(\text{m/s}^2); 11.1(\text{N})$. C) $2.45(\text{m/s}^2); 7.36(\text{N})$.
 D) $2.45(\text{m/s}^2); 15.4(\text{N})$. E) $3.27(\text{m/s}^2); 5.8(\text{N})$.

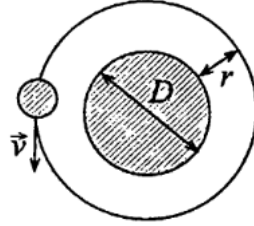
17. Kütlesi $m=2\text{kg}$ olan bir taş bilinen bir yükseklikten $t=1.43\text{s}$ sürede zemine düşüyor. Yolun ortasında cismin kinetik ve potansiyel enerjisini bulunuz.

- A) $E_k = 98.4\text{J}; E_p = 98.4\text{J}$ B) $E_k = 98.4\text{J}; E_p = 49.2\text{J}$ C) $E_k = 49.4\text{J}; E_p = 98.4\text{J}$
 D) $E_k = 49.4\text{J}; E_p = 49.4\text{J}$ E) $E_k = 78.4\text{J}; E_p = 39.2\text{J}$

18. Kütlesi $m_1=1\text{kg}$ olan bir cisim yatay yönde $v_1=1\text{m/s}$ hızı ile hareket etmektedir ve kütlesi $m_2=0.5\text{kg}$ olan başka bir cisim ile esnek olmayan bir çarpışma yapıyor. Çarpışmadan sonra 1.cismin hızı ne kadardır eğer ilk anda 2.cisim: (a)hareketsiz; (b) hızı $v_2=0.5\text{m/s}$ 1.cismin hızı yönünde; (c)hızı $v_2=0.5\text{m/s}$ 1.cismin hızına zıt yönde.

- A) a)0.33m/s; b)0.42m/s; c)0.25m/s. B) a)0.22m/s; b)0.27m/s; c)0.21m/s.
 C) a)1.3m/s; b)1.6m/s; c)1m/s. D) a)2m/s; b)2.4m/s; c)1.5m/s.
 E) a)0.67m/s; b)0.83m/s; c)0.5m/s.

19. Güneşin etrafında yüzeyinden $r = 1.71 \cdot 10^8 \text{ km}$ uzaklıkta hareket eden yapay bir gezegenin yörüngesi yaklaşık olarak bir çemberdir (şekildeki gibi). Gezegenin lineer hızı ve periyodu ne kadardır? (Güneşin yarıçapı ve kütlesi sırasıyla $R_G = 6.96 \cdot 10^8 \text{ m}$; $M_G = 1.99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ dir)



- A) $v = 6.47(\text{km/s}); T = 3\text{sat}, 16\text{dk}$ B) $v = 4.47(\text{km/s}); T = 5\text{sat}, 20\text{dk}$
 C) $v = 3.47(\text{km/s}); T = 6\text{sat}, 26\text{dk}$ D) $v = 5.47(\text{km/s}); T = 4\text{sat}, 36\text{dk}$
 E) $v = 5.47(\text{km/s}); T = 4\text{sat}, 16\text{dk}$.

20. Su ile dolu olan bir kabın dibinde çapı d olan bir delik bulunmaktadır. Kap birim zamanda $V = 2L/s$ su ile dolduruluyor. Kaptaki su seviyesinin $h=8.3\text{cm}$ aynı kalması için deliğin çapı (d) ne kadar olmalıdır?

- A)1.4cm B)1.5cm C)1.6cm D)1.7cm E)1.8cm

21. Zemin alanı $S=200\text{m}^2$, yüksekliği ise $h=5\text{m}$ olan bir odanın havasının sıcaklığı $t=17^\circ\text{C}$ basıncı ise $p=100\text{kPa}$ dir. Buna göre odada bulunan havanın kütlesi ne kadardır?

- A)1000kg B)1100kg C)1200kg D)1300kg E)1400kg

22. Uzunluğu $L=1\text{m}$ olan yatay bir kılcalın ortasında, uzunluğu $l=20\text{cm}$ olan bir cıva sütunu bulunmaktadır. Kılcaldan havayı boşatıp uçları kapatılıyor ve dikey durumuna getiriliyor. Bu olayda cıva yerini $\Delta l=10\text{cm}$ değiştiriyor. Buna göre kılcalın içinde yatay durumda basınç (p_0) ne kadarmış?

- A)49.3kPa B)45.3kPa C)46.3kPa D)47.3kPa E)50.3kPa

23. Yarıçapı $R=20\text{cm}$ olan bir çukur aynadan yüksekli $y_1=1\text{cm}$ olan bir cisim $a_1=30\text{cm}$ uzaklıkta yerleştiriliyor. Görüntünün yerini çiziniz ve yüksekliğini (y_2) hesaplayınız.

- A)0.4cm B)0.5cm C)0.3cm D)0.6cm E)0.2cm

24. Her birinin yarıçapı r , kütlesi ise m olan iki özdeş küre uzunlukları l aynı olan iki ipin ucuna merkezlerinden bağlı olup tavana aynı bir noktaya asılıdır. Küreler bir biriyle temastadır. Kürelerin her birine bilinen bir miktarda eşit yük veriliyor. Küreler havadayken ipler arasındaki açı $2\alpha_1=60^\circ$ dir. Küreler, yoğunluğu $\rho = 0.8 \cdot 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)}$, dielektrik sabiti ise $\varepsilon = 2$ olan bir sıvıya yerleştirildiğinde ipler arasındaki açı ise $2\alpha_2=54^\circ$ oluyor. İpin uzunluğu $l=20\text{cm}$ olduğuna göre kürelerin yoğunluğu (ρ_0) ne kadardır?

- A) $1.55 \cdot 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)}$ B) $1.85 \cdot 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)}$ C) $2.55 \cdot 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)}$ D) $3.55 \cdot 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
E) $2.85 \cdot 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

25. Yarıçapı R olan iletken bir çemberin yükü q dur. Çemberin düzlemine dik ve çemberin merkezinden geçen doğrultuda, çemberin merkezinden L uzaklıkta bulunan bir noktada elektrik alanın şiddetini bulunuz. Hangi uzaklıkta elektrik alanın şiddeti maksimumdur. $R=10\text{cm}$ ve $q=5\text{nC}$ için $E = E(L)$ fonksiyonun grafiğini çiziniz.

- A) $\sqrt{3}R$ B) $\frac{\sqrt{2}}{2}R$ C) $\frac{\sqrt{2}}{2}R$ D) $\frac{\sqrt{2}}{3}R$ E) $\frac{\sqrt{3}}{2}R$

ITAP – Fizik Olimpiyat Okulu için seçme sınavı
19 Mayıs 2013