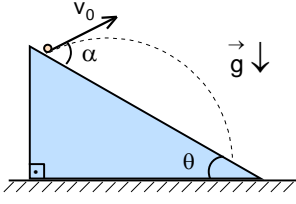
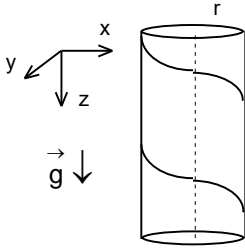


EYLÜL KAMPI SINAVI-2013



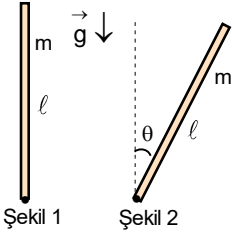
1. Bir top, yatayla  $\theta = \frac{\pi}{4}$  açısı yapan bir eğik düzlemden düzleme göre farklı  $\alpha$  açıları ile ilk  $v_0$  hızı ile şekildeki gibi atıyor.

**Topun atılma ile düşme noktası arasındaki maksimum uzaklık nedir?**



2. Yarıçapı  $r$  olan bir silindirin üzerinde sürtünmesiz bir yol bulunmaktadır. Şekilde verilen koordinat sistemine göre yol;  
 $x = r \cos \theta$ ;  $y = r \sin \theta$ ;  $z = r \tan \alpha \cdot \theta$   
şeklinde değişmekte olup yolun en üst kısmından bir cisim serbest bırakılıyor. Burada  $\alpha$  bir sabit,  $\theta$  ise cismin döndüğü açıdır.

**Cismin bir devir tamamlayabilmesi için gereken zaman nedir?**



3.  $m$  kütleli  $l$  uzunluklu homojen bir çubuk Şekil 1 deki gibi düşey durumdan durgun halden harekete geçerek alt ucundan geçen sürtünmesiz yatay eksen etrafında dönmeye başlıyor.

**a) Çubuk yatay durumdan geçerken yatay eksen tarafından çubuğa uygulanan kuvvetin yatay ve düşey bileşenleri nedir?**

**b) Çubuk düşeyle  $\theta$  açısı yaptığında çubuğun kütle merkezinin ivmesi nedir? Bu ivmenin yatay ve düşey bileşenleri nedir?**

4.  $m$  kütleli noktasal bir cisim;

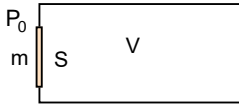
$$\vec{F} = -Ar^3 \vec{e}_r$$

kuvvet etkisi altında hareket etmektedir. Burada  $A$  bir sabittir. Cisim başlangıçta kuvvet merkezinden  $r_0$  uzaklıkta olup teğet hızı  $v_0$  dır.

**a) Bu sistemin etkin potansiyel enerjisi nedir?**

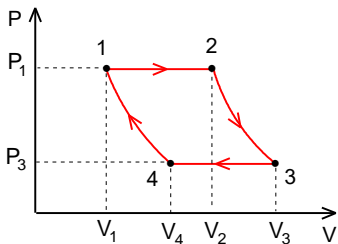
**b) Bu cismin  $r_0$  yarıçaplı dairesel yörünge üzerinde hareket edebilmesi için  $v_0$  hızı ne olmalıdır?**

**c)  $r_0$  yarıçaplı yörünge etrafındaki küçük titreşimlerin periyodu nedir?**



5. Atmosfer basıncı  $P_0 = 1$  atm olduğu bir yerde kütlesi  $m = 40$  g ve kesit alanı  $S = 6$  dm<sup>2</sup> olan bir hoparlör, hacmi  $V = 50$  litre olan bir adyabatik kaba monte edilmiş olup dışarıya hiç hava kaçırmamaktadır.

**Hoparlörün yapacağı basit harmonik hareketin frekansı nedir?**



6. Tek atomlu ideal gaz ile çalışan bir ısı makinesinde iki izobarik ve iki izotermal proseste oluşan bir çevrim gerçekleşir. İdeal gazın 2-3 prosesinde yaptığı iş 1-2 prosesinde yaptığı işin  $\alpha$  katıdır. Ayrıca gazın maksimum sıcaklığı gazın minimum sıcaklığının  $\beta$  katıdır.

**a) Buna göre  $\frac{V_3}{V_2}$  oranı nedir?**

**b) Bu çevrimin verimi  $\alpha$  ve  $\beta$  cinsinden nedir?**

7. Merkezil alanda moleküllerin potansiyel enerjisi merkeze olan  $r$  uzaklığına bağlı olarak  $U=\alpha r^2$  ile verilmektedir.

**Moleküllerin toplam sayısı  $N$ , moleküllerin sıcaklığı  $T$  olarak veriliyor. Merkezde bulunan moleküllerin konsantrasyonu nedir? Bir molekülün ortalama enerjisi nedir?**

I (mA)	U(V)
0	0
0,001	0,24
0,005	0,34
0,1	0,36
0,02	0,39
0,05	0,43
0,1	0,46
0,2	0,49
0,5	0,53
1	0,57
2	0,60
5	0,65
10	0,68
14	0,69

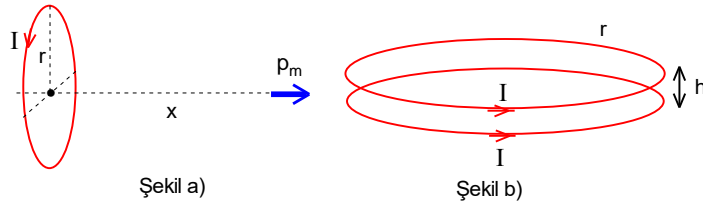
8. Bir diyotun üzerinden geçen  $I$  akımı diyot üzerine uygulanan  $U$  voltajı ile;

$$I=I_s \left( e^{\frac{qU}{\alpha kT}} - 1 \right)$$

denklemine göre değişir. Burada  $I_s$  kaçak akımı olup,  $q=1,6.10^{-19}$  C, elektron yükünü,  $T$  Kelvin cinsinden mutlak sıcaklığı,  $k=1,38.10^{-23}$  J/K, Boltzman sabitini, göstermekte olup  $\alpha$  diyotun cinsi ve kalitesine göre değişen idealite faktörüdür. Basit bir elektrik devresinde diyot üzerinde  $T=27^\circ\text{C}$  yapılan ölçümler sonucunda soldaki tablo elde edilmiştir.

**Bu verileri kullanarak  $e^{\frac{qU}{\alpha kT}} \gg 1$  koşulunu sağlayan  $U$  değerleri için uygun grafik çizip bu grafikten yararlanarak diyotun  $\alpha$  idealite faktörünü ve  $I_s$  kaçak akımını hesaplayınız.**

( $\ln 2=0,69$ ;  $\ln 5=1,61$ ;  $\ln 7=1,95$  olarak veriliyor.)



9. a) Manyetik dipol momentini  $p_m$  olan bir manyetik dipol,  $I$  akımı geçiren ve yarıçapı  $r$  olan iletken bir halkadan, halkanın ekseninde,  $x$  uzakta Şekil a) daki gibi bulunmaktadır.

**Buna göre manyetik dipole etki eden kuvvet nedir?**

b) Yarıçapları  $r$  olan iki çembersel tel arasındaki uzaklık  $h \ll r$  olup Şekil b) deki gibi tellerde aynı yönde olmak üzere  $I$  akımları akmaktadır.

**İki tel arasında etki eden kuvvet nedir? İki çembersel tel arasındaki uzaklık  $x \gg r$  ise iki çembersel tel arasındaki kuvvet nedir?** (Vakumun manyetik geçirgenlik katsayısı  $\mu_0$  olarak veriliyor.)

10. Odak uzaklığı  $f$  olan bir yakınsak ince merceğin sol tarafında mercekten  $s_0 > f$  uzaklıkta bulunan bir cismin görüntüsü mercekten  $s'_0$  uzaklıkta oluşmaktadır. Cismin yeri  $x$  kadar değiştirildiğinde görüntü  $s'$  uzaklığında oluşmaktadır.

a) Görüntünün yer değiştirme miktarı yani  $s'-s'_0 = \Delta s'$  nün ifadesini  $f$ ,  $x$  ve  $s_0$  cinsinden nedir?

Mercek eğrilik yarıçapı  $5$  cm olan düzlem/konveks geometriye sahip ve mercek camının kırıcılık indisi  $n=1,5$  ve  $s_0=3f$  olsun

b)  $\Delta s'$  nün  $x$  uzaklığına bağlı değişimini grafiksel olarak inceleyip elde ettiğiniz grafiği yorumlayınız.

c) (b) şıkında belirtilen şartlar altında  $x$  ne kadar olmalıdır ki görüntü ilk konumdaki görüntünün yarısı kadar olsun?

EYLÜL KAMPI SINAVI CEVAPLARI-2013

1.  $\frac{(2 + \sqrt{2})v_0^2}{g}$

2.  $\sqrt{\frac{8\pi r}{g \sin 2\alpha}}$

3. a)  $\frac{3mg}{4}; \frac{mg}{4}$

b)  $\frac{3g\sqrt{3\cos^2\theta - 8\cos\theta + 5}}{4}; \frac{3g(3\cos\theta - 2)\sin\theta}{4}; \frac{3g(1 + 2\cos\theta - 3\cos^2\theta)}{4}$

4. a)  $\frac{L^2}{2mr^2} + \frac{Ar^4}{4}; L = mv_0 r_0 =$

b)  $\sqrt{\frac{Ar_0^4}{m}}$

c)  $\frac{2\pi}{r_0} \sqrt{\frac{m}{6A}}$

5. 80 Hz

6. a)  $e^{\frac{\alpha(\beta-1)}{\beta}}$

b)  $\frac{2\alpha(\beta-1)}{\beta(5+2\alpha)}$

7.  $N \sqrt{\left(\frac{\alpha}{\pi kT}\right)^3}; \frac{3kT}{2}$

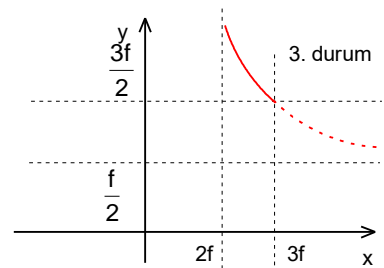
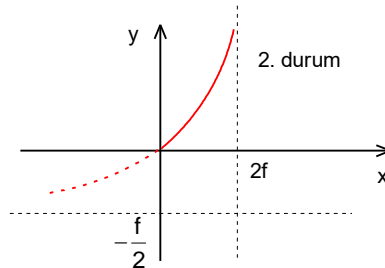
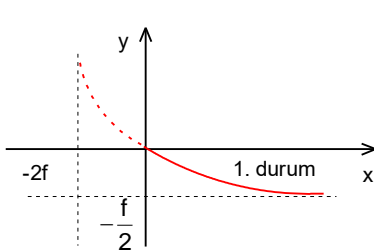
8. 1,73;  $3,8 \cdot 10^{-9}$  A

9. a)  $\frac{6\mu_0 I \pi r^2 \rho_m}{4\pi x^4}$

b)  $\frac{\mu_0 I^2 r}{h}; -\frac{6\mu_0 I^2 \pi^2 r^4}{4\pi x^4}$

10. a)  $-\frac{f^2 x}{(s_0 + x - f)(s_0 - f)}; \frac{f^2 x}{(s_0 - x - f)(s_0 - f)}; \frac{f^2 x}{(f - s_0 + x)(s_0 - f)}$

b)  $f = 10$  cm;  $s'_0 = 15$  cm



$-\frac{fx}{2(2f+x)}; \frac{fx}{2(2f-x)}; \frac{fx}{2(x-2f)}$

c) 20 cm