

AKIŞKANLAR, TERMODİNAMİK, DALGALAR VE OPTİK PROBLEMLERİ

ÖZKÜTLE, BASINÇ, KALDIRMA KUVVETİ (SEVİYE-1)

Formüller: $d = \frac{m}{v}$, $P = \frac{F}{A}$, $P = d \cdot g \cdot h$, $\frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh + P = \text{sabit}$, $A_1 v_1 = A_2 v_2$, $F_b = V_b d_s g$,
 $PV = nRT$

1) Kütleli 40 g olan bir kabın iç kısmının hacmi 100 cm^3 tür. Bu kabın yarısına kadar öz kütlesi $0,8 \text{ g/cm}^3$ olan X sıvısı, diğer yarısına da öz kütlesi bilinmeyen Y sıvısı dolduruluyor. Kap tartıldığında 130 g geliyor. Buna göre Y sıvısının öz kütlesi kaç g/cm^3 tür? Cevap: 1

2) Bir çocuk oyuncakçıdan bir miktar oyun hamuru alıyor. Oyun hamuru, iç yarıçapı 8 cm ve yüksekliği 20 cm olan bir silindir kaptadır. Çocuk bu hamurdan yarıçapı 2 cm olan küreler yapacaktır. Çocuk en fazla içi tamamen dolu kaç küre yapabilir? Cevap: 120

3) Öz kütlesi $0,8 \text{ g/cm}^3$ etil alkol ile öz kütlesi 1 g/cm^3 olan su değişik oranlarda karıştırılıyor.

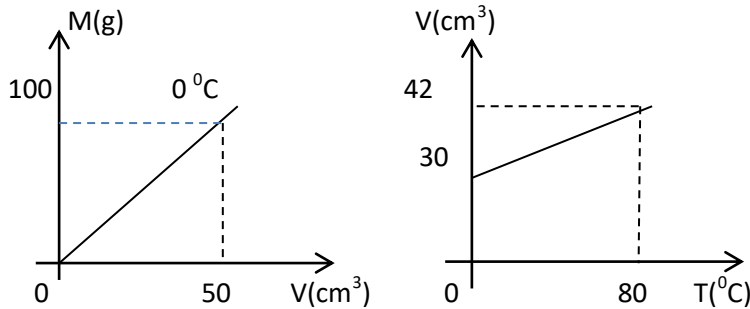
a) Her ikisinden de eşit hacimde alınıp karıştırılırsa karışımın öz kütlesi kaç g/cm^3 olur? (sıvıların tepkimeye girmediğini varsayın) Cevap: 0,9

b) Her ikisinden de eşit kütlede alınıp karıştırılırsa karışımın öz kütlesi kaç g/cm^3 olur? Cevap: 8/9

c) Etil alkolden 40 cm^3 , sudan 60 g alınıp karıştırılırsa karışımın öz kütlesi kaç g/cm^3 olur? Cevap: 0,92

d) Her ikisinden 50 şer cm^3 alınıp bir beherde karıştırılıyor ve öz kütlesi belirleniyor. Karışım 5 dakika bekletildikten sonra tekrar öz kütle belirleniyor. Etil alkolün % 50 lik su karışımında 1 dakikadaki çözünme miktarı (20 C^0 da) %0,4 ise; bu karışımın öz kütlesi kaç g/cm^3 olmuştur? Cevap: 0,902

4)

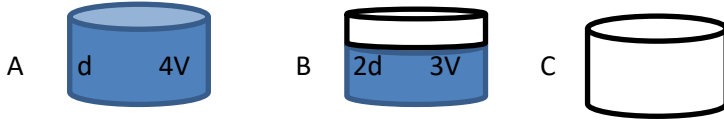


Bir sıvının 0 C^0 de kütle-hacim ve hacmin sıcaklıkla değişim grafiği şekildeki gibidir (buharlaşma yoktur).

a) Bu sıvının 40 C^0 da öz kütlesi kaç g/cm^3 tür? Cevap: $5/3$

b) Bu sıvıdan 20 C^0 da 66 g alınarak sıcaklığı 80 C^0 oluncaya kadar ısıtılıyor. Bu durumda öz kütlesi % kaç azalmıştır? Cevap: $21,43$

5)

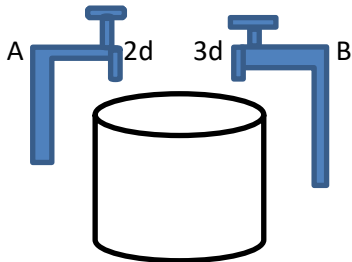


Özdeş A, B, C kaplarından A tamamen dolu, B nin bir kısmı dolu C ise boştur. A kabındaki sıvı hacmi $4V$, öz kütlesi d ; B kabındaki sıvının hacmi $3V$, öz kütlesi ise $2d$ dir. A ve B kaplarından bir miktar sıvı C kabına aktarıldığında her üç kaptaki sıvı kütlesi eşit oluyor. Buna göre;

a) A'dan ve B den aktarılan sıvıların hacimleri kaçar V' dir? Cevap: $V_A=2V/3$, $V_B=4V/3$

b) C de toplanan sıvı karışımının öz kütlesi kaç d' dir? Cevap: $d_c=5d/3$

6)



A ve B musluklarının akıttıkları sıvıların öz kütleleri sırasıyla $2d$ ve $3d$ dir. A musluğu kabı tek başına 10 dakikada, B musluğu ise 15 dakikada doldurmaktadır.

a) Her iki musluk aynı anda açılıp kap doldurulursa, kaptaki sıvı karışımının öz kütlesi kaç d olur? Cevap: $2,4 d$

b) Musluklar birlikte açılıp kabın yarısı doldurulduktan sonra B musluğu kapatılıyor. Kap dolduğunda karışımın öz kütlesi kaç d olur? Cevap: $11d/5$

c) b şikkında verilen durumun öz kütle zaman grafiğini çiziniz.

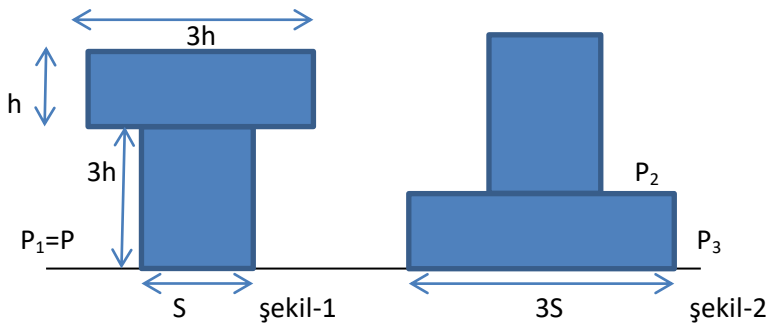
7) Kütlesi 400 g hacmi 500 cm^3 olan bir tahtadan bir oyuk açılarak içerisine öz kütlesi $1,5 \text{ g/cm}^3$ olan bir sıvı dolduruluyor. Bu durumda toplam kütle 600 g oluyor. Buna göre tahtadan kaç cm^3 oyuk açılmıştır? Cevap: $2000/7 \text{ cm}^3$

8) Bir öğrenci içinde boşluk bulunan bir kürenin içindeki boşluğun hacmini ve kürenin yapıldığı maddenin öz kütlesini belirleyecektir. Bunu küreye hiç zarar vermeden yapacaktır. Sonucu en iyi yaklaşımla bulmak istiyor. Bunun için şöyle bir yol izliyor. Büyük bir kap alarak taşma seviyesine kadar, içinde kürenin tamamen batmayacağı yoğunlukta bir sıvı alıyor ve küreyi içine atıyor. Taşan sıvının hacmini ölçüyor ($V=200 \text{ cm}^3$). Taşan sıvıyı tartıyor ($M=300 \text{ g}$). Kürenin hacmini ölçüyor (1000 cm^3). Buna göre öğrenci boşluğun hacmini ve kürenin yapıldığı maddenin öz kütlesini ne bulmuştur? Cevap: $800 \text{ cm}^3, 3/2 \text{ g/cm}^3$.

9) Sürtünmesiz bir pistonun ağırlığı vasıtasıyla kapalı bir kaptaki V_0 hacminde ve T_0 sıcaklığında bir gaz tutulmaktadır. Bu durumda gazın öz kütlesi ρ_0 dir. Bu gazın sıcaklığı $3T_0/2$ kadar artırılıyor ve gazın hacmi V oluyor. Gaz ideal gaz ise, son durumda öz kütlesi kaç ρ_0 dir? Cevap: $2\rho_0/5$

10) Kütlesi 50 kg ve hacmi 64 dm^3 olan bir küpün bulunduğu yatay zemine yaptığı basınç kaç N/m^2 dir? ($g=10 \text{ m/s}^2$) Cevap: 3125

11)

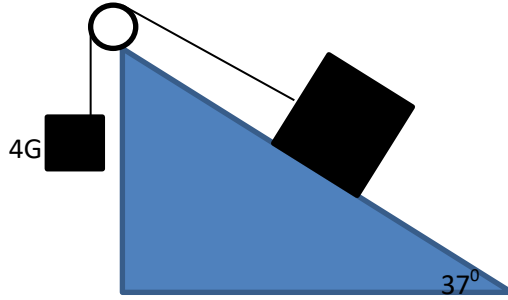


İki özdeş tuğla şekil 1 deki durumda iken yere yaptıkları basınç $P_1=P$ dir. Tuğlalar şekil 2 deki gibi konduklarında;

a) Üstteki tuğlanın alttakine yaptığı P_2 basıncı kaç P dir? Cevap: 1/2

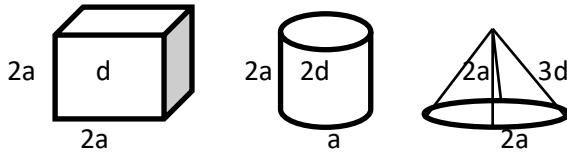
b) Tuğlaların zemine uyguladığı toplam basınç P_3 kaç P dir? Cevap: 1/3

12)



Şekildeki eğik düzlemde cisimler dengededir. Cisimler küp şeklindedir. 4G ağırlıklı cismin kenar uzunluğu a, eğik düzlemin üzerindeki cismin kenar uzunluğu 2a dır. Şekildeki durumda eğik düzlem üzerine uygulanan basınç P ise, cisimlerin yerleri değiştirilirse basınç kaç P olur? (sürtünmeler önemsiz) Cevap: 3/5

13)

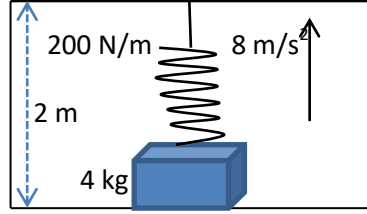


Şekilde küp, silindir ve koni görülmektedir. Küpün öz kütlesi d, silindirin 2d, koninin ise 3d dir. Tüm cisimlerin içleri doludur. Küpün bir kenarı 2a, silindirin yüksekliği 2a yarıçapı a, koninin yüksekliği ve taban yarıçapı 2a dır. Küpün yere yaptığı basınç P, uyguladığı basınç kuvveti ise F dir.

a) Silindir ve koninin yere uyguladığı basınç kuvveti kaç F dir? ($\pi=3$) Cevap: 3/2, 3

b) Silindir ve koninin yere uyguladıkları basınç kaç P dir? Cevap: 2, 1

14)



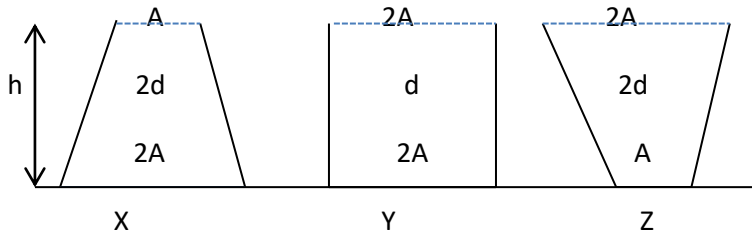
2 metre yüksekliğindeki bir asansör kabiniinde 200 N/m kuvvet sabitli bir yayla tavana asılan 4 kg kütleli dikdörtgen prizma şeklinde kutu asansör dururken, en alt yüzeyi zeminden 10 cm yüksektedir. Kutunun boyutları 20 cm, 30 cm ve 10 cm olup en büyük yüzeylerden birine yay bağlıdır. Asansör yukarıya doğru 8 m/s² ivmeyle hızlanıyor.

a) Asansör zeminine yapılan basınç kaç Pa olur? ($g=10 \text{ m/s}^2$) Cevap: $P= 86,7 \text{ Pa}$

b) Asansör bu ivmeyle giderken, aynı ivme büyüklüğüyle yavaşlarsa, kutunun hareketi nasıl olur?

15) Bir dalgıç suda 40 m derine dalıyor. Bu derinlikte dalgıca etkiyen su basıncını bulunuz. Bu basıncı atmosfer basıncıyla karşılaştırınız. (Suyun öz kütlesi 1000 kg/m^3 , $g=10 \text{ N/kg}$) Cevap: $P_s=4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $P_{\text{atm}}=1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

16)



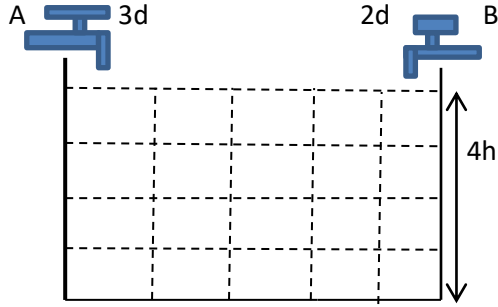
Şekildeki X, Y, Z kapları tamamen sıvılarla doludur. Tüm kapların yükseklikleri eşittir. Kapların kesit alanları ve içlerindeki sıvıların öz kütleleri şeklin üzerinde verilmiştir. X ve Z kapları kesik koni, Y kabı ise silindirdir.

a) X'in tabanındaki sıvı basıncı P_x , Y'nin ki P_y , Z'nin ki P_z ise; bu basınçlar kaç dgh dır? Cevap: 2, 1, 2

b) X'in tabanındaki ortalama sıvı basınç kuvveti F_x , Y'nin ki F_y , Z'nin ki F_z ise; bu basınç kuvvetleri kaç $dghA$ dır? Cevap: $F_x=4dghA$, $F_y=2dghA$, $F_z=2dghA$

c) Kapların zemine yaptıkları basınçları karşılaştırın. Cevap: $P_z > P_x > P_y$

17)



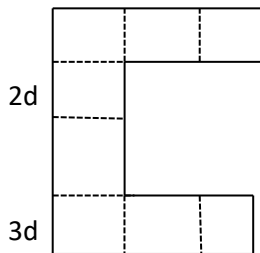
Eşit karelere ayrılmış kabı; A musluğu kabı tek başına 20t sürede, B musluğu ise 10t sürede doldurmaktadır. Muslukların her ikisi de aynı anda açılıyor.

a) 5t süre sonra kap tabanındaki sıvı basıncı kaç dgh dır? (sıvılar karışıyor) Cevap: 7

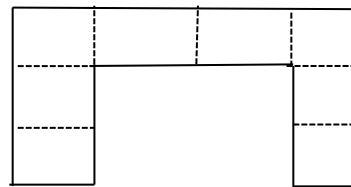
b) Kap dolduğunda tabandaki sıvı basıncı kaç dgh 'dir? Cevap: $28/3$

c) Kabın doldurulma sürecinde basınç-zaman grafiğini çiziniz.

18)



Şekil-1



Şekil-2

Şekil-1 deki eşit bölmeli kabın üç bölümü 3d öz kütleli sıvı ile kalan beş bölümü de 2d öz kütleli bir birine karışmayan sıvılarla doludur. Bu durumda kap tabanındaki sıvı basıncı P, basınç kuvveti ise F dir. Kap çevrilerek Şekil-2 deki duruma getiriliyor. Şekil-2'deki durumda;

a) Kap tabanındaki sıvı basıncı kaç P dir? (kabin en üst yüzeyine etki eden sıvı basıncını sıfır alınız)

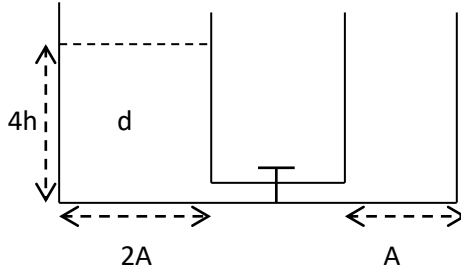
Cevap: 5/6

b) Kap tabanındaki toplam sıvı basınç kuvveti kaç F dir? Cevap: 5/9

c) Kabin bir yan yüzeyindeki toplam sıvı basınç kuvveti kaç F dir? Cevap: 3/8

d) Sıvıların birbirine türdeş olarak karışması sağlansaydı, tabandaki sıvı basıncı ve toplam basınç kuvveti ne olurdu? Cevap: $P_T=(57/8)dgh=(19/24)P$, $F_T=(57/4)dghA=(19/36)F$

19)



Şekildeki kabinin sol tarafında 4h yüksekliğinde d öz kütleli sıvı vardır. Bu durumda kap tabanındaki sıvı basıncı P dir. Kabinin sol tarafının taban alanı 2A, sağ tarafının ise A dır. Aradaki musluk açılıp, sıvı akışı durduğunda kap tabanındaki sıvı basıncı kaç P olur? Cevap: 2/3

20) Bir çivinin sivri ucunun kesit alanı S, başlığının kesit alanı 40S dir. Çiviye bir tahtaya çakmak için, çivi başlığına kesit alanı 100S olan çekiçle F kuvvetiyle dik olarak vuruluyor. Bu durumda çekicinin çivi başlığına yaptığı basınç P dir.

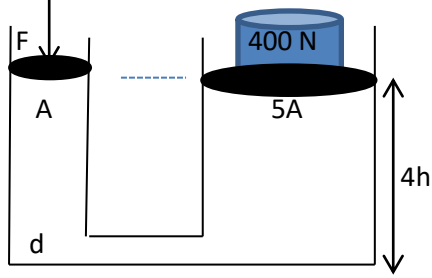
a) Çivinin tahtaya uyguladığı basınç kuvveti kaç maksimum kaç F dir? Cevap: F

b) Çivinin tahtaya uyguladığı maksimum basınç kaç P dir? Cevap: 40 P

c) Bu çivi tahtaya F kuvvetiyle bir vuruşta h kadar giriyorsa, 2F kuvvetiyle 3 vuruşta kaç h kadar girer? Cevap: 6h

21) Deniz seviyesinde 0 C⁰ de cıva cam boruda 76 cm yükselir. Aynı koşullarda su, cam boruda kaç m yükselir? Açık hava basıncının etkisini düşünerek, en büyük dinazorun yerden yüksekliğinin kaç metre olması beklenir? ($\rho_{civa}=13,6 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{su}=1 \text{ g/cm}^3$, $g=980 \text{ cm/s}^2$) Cevap: 10,336 m

22)



Şekildeki kaldırma sisteminde d öz kütleli sıvı kullanılmaktadır. Soldaki pistonun kesit alanı A , sağdaki pistonun kesit alanı $5A$ dır. Pistonlar sürtünmesizdir. F kuvvetiyle 400 N ağırlığındaki cisim şekildeki gibi dengede tutuluyor.

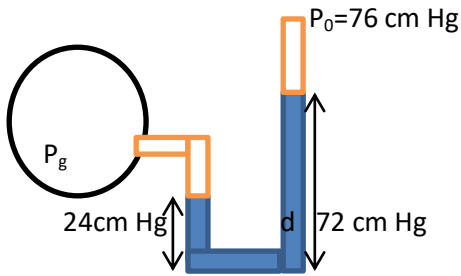
a) F kuvvetinin büyüklüğü kaç N dur? Cevap: 80

b) A pistonu h kadar aşağıya inerse cisim kaç h kadar yukarı çıkar? Cevap: $1/5$

c) $A=0,1\text{ m}^2$, $h=0,5\text{ m}$, $d=10^3\text{ kg/m}^3$, $g=10\text{ m/s}^2$ olarak; soldaki pistonunu h kadar aşağıya indirmek için gerekli en küçük kuvveti bulunuz. Cevap: 680 N

d) Soldaki pistonu $h=0,5\text{ m}$ aşağı indirmek için yapılması gereken minimum iş kaç J dur? Cevap: 190

23)



İçerisinde gaz bulunan bir küre ve bu küreye bağlı içerisinde cıva bulunan bir boru şekildeki gibidir. Boru uçları açıktır. Açık hava basıncı $76\text{ cm Hg}=1\text{ atm}$ dir. Buna göre;

a) Gazın basıncı kaç cm Hg dir? Kaç atm dir? Cevap: $124\text{ cm Hg}=1,63\text{ atm}$

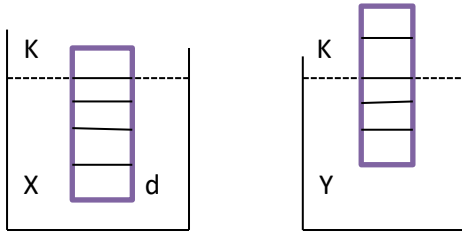
b) Gaz basıncı 2 atm olsaydı, cıva sağdaki boruda kaç cm uzunluğunda olurdu? (boru yeterince uzundur) Cevap: 86

24) Öz kütlesi $0,6 \text{ g/cm}^3$ ve hacmi 500 cm^3 olan bir tahta ve öz kütlesi 4 g/cm^3 olan bir bilye, tamamen su ile dolu bir taşma kabına atılıyor.

a) Taşan suyun kütlesi 556 g olduğuna göre, bilyenin yarıçapı kaç cm dir? ($\pi=3$) Cevap: 4

b) Bilye tahtanın üstünde olacak şekilde, tahta suya konsaydı kaç cm^3 su taşardı? Cevap: 756

25)

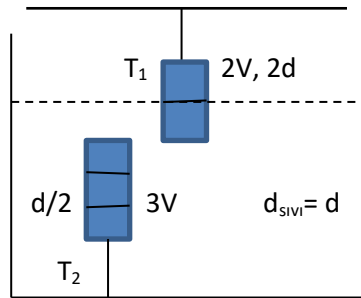


Eşit bölmeli türdeş K cisimleri X ve Y sıvılarında şekildeki gibi dengededir. X sıvısının öz kütlesi d dir.

a) Y sıvısının öz kütlesi kaç d 'dir? Cevap: $4/3$

b) K cisminin öz kütlesi kaç d 'dir? Cevap: $4/5$

26)



Eşit bölmeli türdeş cisimler iplerle bağlı olup, şekildeki gibi d öz kütleli sıvıda dengededir. Cisimlerin öz kütleleri $2d$ ve $d/2$, hacimleri $2V$ ve $3V$ dir. İplerdeki gerilme kuvvetleri T_1 ve T_2 dir. Üstteki ipe bağlı iki eşit bölmeli cismin ağırlığı W ise;

a) T_1 ip gerilmesi kaç W dir? Cevap: $3/4$

b) T_2 ip gerilmesi kaç W dir? Cevap: 3/8

BASINÇ, KALDIRMA KUVVETİ (SEVİYE-2)

Formüller: $d = \frac{m}{v}$, $P = \frac{F}{A}$, $P = d \cdot g \cdot h$, $\frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh + P = \text{sabit}$, $A_1 v_1 = A_2 v_2$, $F_b = V_b d_s g$,
 $\frac{dP}{dx} = -\rho a_x$, $PV = nRT$

1) Denizlerde su yoğunluğu derine indikçe artar. Bunu ölçmenin çeşitli yöntemleri vardır. Derine indikçe yoğunluğun su yüzeyinden itibaren $\rho(y) = \rho_0(1 + \alpha y)$ şeklinde düşey uzaklığa bağlı olarak değiştiğini varsayalım. Burada ρ_0 ve α sabittir. Yarıçapı r , yüksekliği h olan dolu bir silindirdeki sıvının kütlesini ρ_0 , h ve r türünden bulunuz. Sonucu yorumlayınız. Cevap: $M = \pi r^2 h \rho_0 (1 + \alpha h/2)$

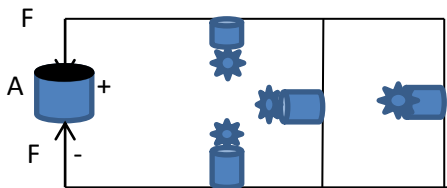
2) Yüksekliği H , taban yarıçapı R olan içi dolu homojen bir koni yatay düzlemde durmaktadır (dengededir). Bu durumda koninin yatay düzleme uyguladığı basınç P dir.

a) Koni ağırlık merkezinden yatay olarak kesilir ve kesilen parça (sivri uçlu parça) diğerinin yanına dairesel kesiti üzerine konulursa basınçları kaç P olur? Cevap: $P_1 = 37P/64$, $P_2 = 3P/4$

b) Koni $H/2$ yüksekliğinden yatay olarak kesilip, kesilen kısım (sivri uçlu kısım) atılırsa, kalan kısmın ters çevrildiğinde basıncı kaç P olur? Cevap: $7/2$

c) Koniyi nasıl kesilirse basıncı değişmez? Cevap: Dikey kesilirse

3)



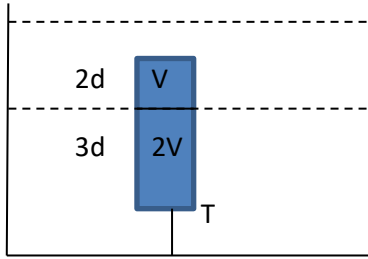
Kesit alanı A olan silindirik şeklindeki bir piezoelektrik kristal ve dört tane özdeş LED lamba ile şekildeki devre oluşturuluyor. Bu kristale F kuvveti uygulandığında paralel bağlı lambaların ışık şiddetleri I oluyor. Kristal gerilimi ile basıncı arasında $V=\alpha P$ bağıntısı vardır. Burada α sabittir.

a) Seri bağlı lambaların ışık şiddetleri kaç I dir? Cevap: 4

b) Kristalin kesit alanı $2A$, uygulanan kuvvet $3F$ olsaydı lambaların ışık şiddetleri kaç I olurdu? Cevap: seri 9, paralel $9/4$

c) Şekildeki devrede lambaların hepsi seri bağlanırsa ışık şiddetleri kaç I olur? Cevap: $25/16$

4)

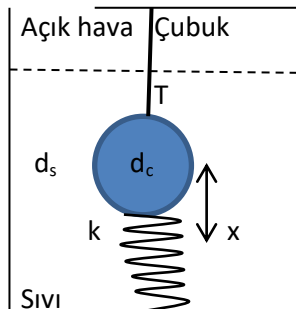


Öz kütlesi d olan bir cisim, içerisinde birbirine karışmayan $2d$ ve $3d$ öz kütleli sıvılar bulunan bir kabın tabanına ipe bağlıdır.

a) Cisme etki eden toplam kaldırma kuvveti kaç dVg dir? Cevap: 8

b) İpteki gerilme kuvveti kaç dVg dir? Cevap: 5

5)

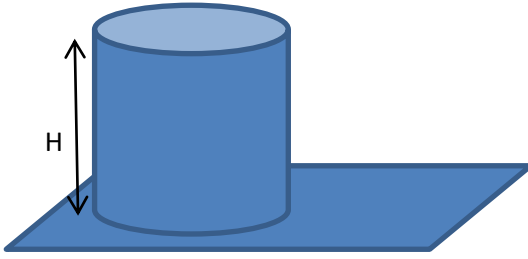


İçerisinde d_s öz kütleli sıvı bulunan bir kaba kütsüz katı çubuk ve yay ile d_c öz kütleli bir top bağlanmıştır ($d_s > d_c$). Bu durumda kuvvet sabiti k olan yaydaki uzama miktarı x , topun çubuğa uyguladığı tepki kuvveti N dir. Cismin hacmi V dir.

a) Çubuktaki tepki kuvvetini k , x , d_c , d_s , V ve g türünden bulunuz. Cevap: $N = kx - Vg(d_s - d_c)$

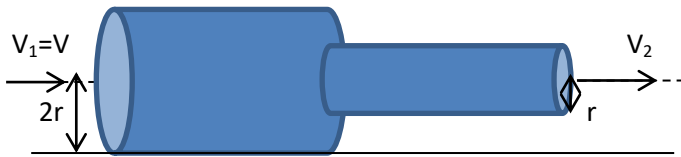
b) Şekildeki durumda çubuğu toptan ayırırsak, topun ivmesinin büyüklüğü ne olur? Cevap: $a = -(k/m)x - g[1 - (d_s/d_c)]$

6)



Şekildeki silindir kaptaki H yüksekliğinde sıvı vardır. Kabi zeminden kaç H yükseklikten delmeliyiz ki, sıvı en uzağa fıskırsın? Sıvı en fazla kaç H yatay uzaklığa fıskırır? Cevap: $y = H/2$, $x_{\max} = H$

7)

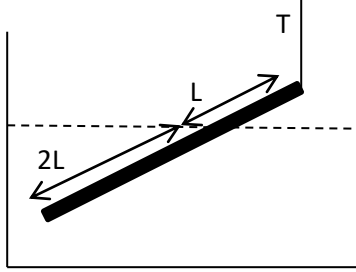


Yarıçapları $2r$ ve r olan silindir borular şekildedeki gibi birbirine eklidir. Boruların merkezlerinden aynı doğru geçmektedir. Kalın boruya $V_1 = V$ hızıyla giren d yoğunluklu sıvı ince borudan V_2 hızıyla çıkmaktadır. Buna göre;

a) V_2 hızı kaç V dir? Cevap: 4

b) Boru çeperlerindeki basınç farkı nedir? (sıvının yoğunluğu ρ dur) Cevap: $\Delta P = (15/2)\rho V^2$

8)

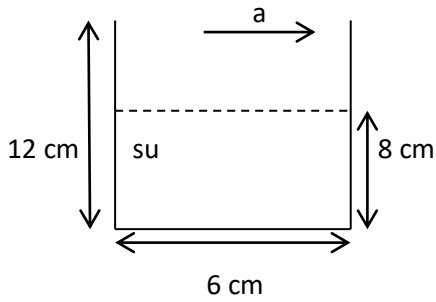


Boyu $3L$, ağırlığı G olan düzgün homojen çubuk sıvı içerisinde şekildeki gibi dengededir. Çubuğun bir ucuna bağlı olan ipteki gerilme kuvveti T dir. Buna göre;

a) Çubuğa etki eden sıvının kaldırma kuvveti kaç G dir? Cevap: $3/4$

b) İpteki gerilme kuvveti kaç G dir? Cevap: $1/4$

9)

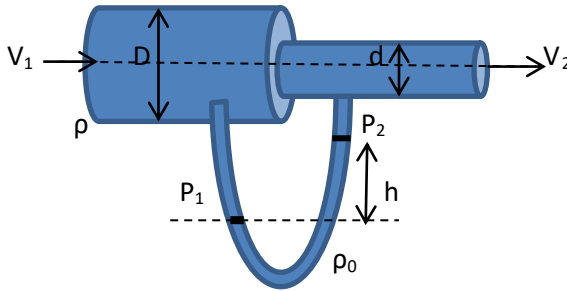


Yüksekliği 12 cm ve çapı 6 cm olan bir bardakta 8 cm yüksekliğinde su vardır. Bu bardaktaki suyu dökmeden, yatay olarak en fazla kaç m/s^2 ivme (a) verebiliriz? ($g=10\text{ m/s}^2$) Cevap: $40/3$

10) Yarıçapı r olan yatay bir borunun ucundan v_0 hızıyla su akıyor. Borunun alt kısmının yerden yüksekliği h dir. Yere çarpan su kitlesinin alanı verilenler türünden nedir? Cevap: $A = \frac{\pi r^2}{4} \frac{v_0}{\sqrt{v_0^2 + 2gh}}$

11) Yer yüzeyinden atmosferin üst kısımlarına doğru çıktıkça havanın yoğunluğu azalır, dolayısıyla da basınç düşer. Bunun nedeni ise yer yüzeyinden uzaklaştıkça yer çekiminin azalmasıdır. Atmosferde yerden her hangi bir yüksekliğindeki havanın yoğunluğu; $\rho(y)=\rho_0(1-y/h)$ olarak değiştiğini varsayarak atmosferin ortalama kalınlığını bulunuz. (P_0 , deniz seviyesindeki açık hava basıncı, ρ_0 deniz seviyesindeki hava yoğunluğu, h ise atmosferin kalınlığıdır) Cevap: $h=2P_0/\rho_0g$

12)



Venturi tüpü akışkanların hızlarını ölçmek için yaygın olarak kullanılan bir araçtır. Şekilde bir venturi tüpü görülmektedir. Giriş borusunun çapı D , çıkış borusunun çapı d dir. U borusunda yoğunluğu ρ_0 olan akışkan kullanılıyor. Bu durumda suyun akış hızı (birim zamanda geçen su hacmi), D , d , ρ , ρ_0 , h , g türünden ne olur? Cevap: $\dot{Q} = \left(\frac{\pi D d}{2}\right)^2 \left[\frac{g}{\pi \rho} \left(\frac{2\rho_0 h - \rho(D-d)}{D^4 - d^4}\right)\right]^{1/2}$

13) İçinde su bulunan bir U tüpünün bir koluna yatay olarak bir v_0 hızıyla üflenirse, kollar arasında su seviyeleri arasında bir fark oluşur. Suyun yoğunluğu ρ , havanın yoğunluğunu ρ_0 ve yer çekimi ivmesini g alarak, su seviyeleri arasındaki farkı bulunuz. Cevap: $\Delta h = \frac{\rho_0 v_0^2}{2g(\rho - \rho_0)}$

14) Yüzey gerilimi γ ve yoğunluğu ρ olan bir sıvı, r yarıçaplı bir kılcal boruda ne kadar yükselir, bir ifade bulunuz. (Sıvının iç bükeyliğinin düşeyle yaptığı açığı θ alınız.) Cevap: $h=2\gamma\cos\theta/\rho g r$

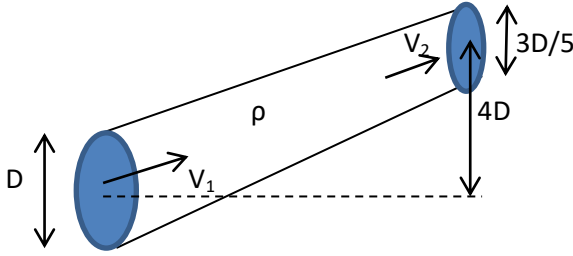
15) Boyutları $5m \times 6m \times 0,2m$ ve öz kütlesi 8000 kg/m^3 olan çelik baraj kapağı, yatay su tabanı ile 45° açı yapacak şekilde 4 m derinlikteki su içerisinde.

a) Kapağın basınç merkezinin yerini bulunuz. ($\rho_{su}=1000 \text{ kg/m}^3$, $g=9,8 \text{ N/kg}$) Cevap:

b) Kapağa etki eden ortalama basınç kuvvetini bulunuz. Cevap:

16) İçinde bir miktar su olan bir kova sabit büyüklükte ω açısal hızıyla dönüyor. Suyun yoğunluğunu ρ , yer çekimi ivmesini g olarak, su yüzeyindeki herhangi bir noktanın basıncını ve yörünge denklemini bulunuz. Cevap: $P=P_0+(1/2)\rho\omega^2r^2$, $y=(1/2g)\omega^2x^2$

17)



Düşey düzlemde bulunan borudan ρ yoğunluklu sıvı geçmektedir. Borunun bir kısmı şekildeki gibidir. Şekilde borunun giriş kısmının çapı D , çıkış kısmının $3D/5$ dir. Giriş kısmının merkezi ile çıkış kısmının merkezi arası düşey uzaklık $4D$ dir. İki seviye arasındaki basınç farkı ΔP dir. Sıvının giriş hızı V_1 , çıkış hızı ise V_2 dir.

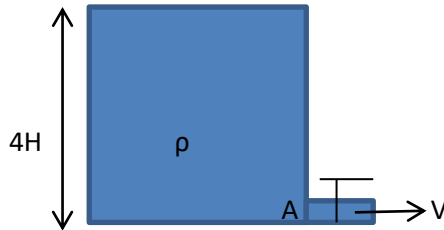
a) V_1 ve V_2 hızlarını; ρ , g , D , türünden bulunuz. (sürtünme kayıpları önemsiz) Cevap: $V_1 =$

$$\sqrt{\frac{9(\Delta P - 4\rho g D)}{8\rho}}$$

b) $D=1$ m, $\Delta P=0,5 \cdot 10^5$ Pa, $\rho=10^3$ kg/m³, $g=9,8$ m/s² olarak V_1 ve V_2 hız değerlerini bulunuz. $V_1 = \frac{9}{4} \sqrt{\frac{6}{5}}$

$$\text{m/s, } V_1 = \frac{25}{4} \sqrt{\frac{6}{5}} \text{ m/s}$$

18)



Üstü açık $4H$ yüksekliğindeki bir kap ρ özkütleli sıvı ile tamamen doludur. Kabın tabanından çıkan boru kesit alanı A olan bir musluk vardır. Musluk açılıyor.

a) Musluktan sıvının ilk çıkış hızı V ise, kaptaki sıvı yarıya indiğinde kaç V olur? Cevap: $\sqrt{2}/2$

b) Sıvının musluk açıldıktan sonra H kadar alçalması t sürede oluyorsa, kabın tamamen boşalması kaç t sürede olur? Cevap: $2t$

c) Musluk borusunun kesit alanı $2A$ olursa, sıvının çıkış hızı kaç V olur? Boşalma süresi kaç t olur? (Her türlü sürtünmeyi ve türbülansları ihmal ediniz) Cevap: $v/2, 4t$

TERMODİNAMİK (SEVİYE-1)

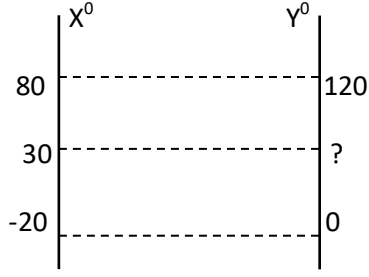
Formüller: $\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{R}{80} = \frac{K-273}{100}$, $Q = m.c.\Delta T$, $Q = m.L$, $PV = nRT$, $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$,
 $\Delta L = L_0\alpha\Delta T$, $\Delta A = A_0\beta\Delta T$, $\Delta V = V_0\gamma\Delta T$, $\beta = 2\alpha$, $\gamma = 3\alpha$, $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = kA\frac{\Delta T}{\Delta x}$

1) Bir yerin hava sıcaklığı 40 C^0 olarak ölçülüyor. Bu yerin hava sıcaklığı; Fahrenheit (F^0), Reomür (R^0) ve Kelvin (K) olarak nedir? Cevap: 104 F^0 , 32 R^0 ve 313 K

2) Hangi sıcaklıkta Selsiyus (C^0) ve Fahrenheit (F^0) termometreleri aynı sayıyı gösterir? Cevap: -40

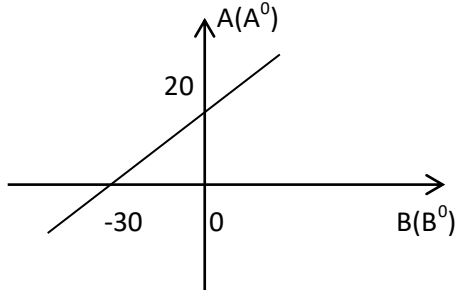
3) Bir X termometresinde suyun donma noktası -20 X^0 , kaynama noktası 130 X^0 dir. Bu termometre 30 C^0 suyun sıcaklığını kaç X^0 olarak ölçer? Cevap: 25 X^0

4)



X ve Y sıcaklık ölçeklerinin karşılaştırılması şekildeki gibidir. Buna göre 30 X° kaç Y° dir? Cevap: 60

5)



Bir A° ölçekli termometrenin bir B° ölçekli termometreye karşı grafiği şekildeki gibidir. Buna göre 50 A°, kaç B° dir? Cevap: 45

6) Farklı sıcaklıklarda A ve B maddeleri vardır. A'nın sıcaklığını 4 kat, B'nin sıcaklığını 3 kat artırdığımızda bu maddelerin sıcaklıkları eşit oluyor. B'nin ilk sıcaklığı 27 C° olduğuna göre, A'nın ilk sıcaklığı kaç C° dir? Cevap: -48

7) 10 C° de 50 g suyun sıcaklığını 110 C° ye çıkarmak için kaç kalori ısı gereklidir? ($c_{su}=1$ kal/gC°, $L_b=540$ kal/g, $c_b=0,5$ kal/g) Cevap: 31750

8) 20 C° de 40 g suya 600 kalori ısı verilirse suyun son sıcaklığı kaç C° olur? ($c_s=1$ kal/gC°) Cevap: 35

9) Öz kütlesi 7 g/cm³, yarıçapı 2 cm olan bir metal bilyenin sıcaklığı 20 C° olarak ölçülüyor. Bilye sıcak suyun içine atılıp çıkarıldığında sıcaklığının 80 C° olduğu belirleniyor. Bilyenin öz ısısı 0,1 kal/gC° olduğuna göre;

a) Bilyenin aldığı ısı kaç kaloridir? ($\pi=3$) Cevap: 1344

b) Bilye ile aynı kütlede ve aynı sıcaklıktaki su (80 C^0), 20 C^0 sıcaklığındaki bir odada 5 dakika bekletildiğinde bilyenin sıcaklığının 35 C^0 olduğu görülüyor, suyun sıcaklığı kaç C^0 olabilir? Cevap: 75

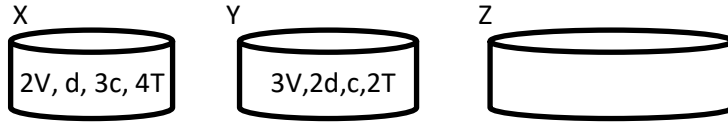
10) -10 C^0 de 20 g buz 30 C^0 de su haline getirebilmek için kaç kalori ısı gereklidir? ($C_{\text{buz}}=0,5\text{ kal/gC}^0$, $L_e=80\text{ kal/g}$, $c_{\text{su}}=1\text{ kal/gC}^0$) Cevap: 2300

11) -20 C^0 de 100 g buza 12 kilokalori ısı verilirse, buzun son hali ve sıcaklığı ne olur? ($C_{\text{buz}}=0,5\text{ kal/gC}^0$, $L_e=80\text{ kal/g}$, $c_{\text{su}}=1\text{ kal/gC}^0$) Cevap: 30 C^0

12) 20 C^0 de 50 g su ile 40 C^0 de 150 g su karıştırılıyor. Isı alış veriş sadece bu iki madde arasında olduğuna göre, karışımın son sıcaklığı kaç C^0 olur? Cevap: 35

13) Kütleleri m , öz ısıları c ve sıcaklığı T olan sıvı; kütleleri $2m$, öz ısıları $3c$ ve sıcaklığı $3/2T$ olan bir sıvıyla ısı yalıtımlı bir ortamda karıştırılıyor. Karışımın son sıcaklığı kaç T olur? Cevap: $10/7$

14)

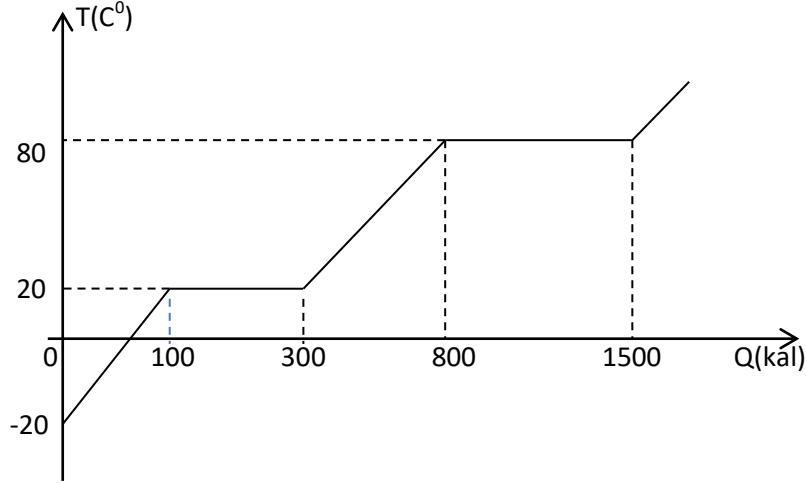


Şekildeki X, Y kaplarında sıvılar vardır; Z kabı ise boştur. Sıvıların hacimleri, öz kütleleri, öz ısıları ve sıcaklıkları kapların üzerinde verilmektedir. X kabından V hacminde, Y kabından $2V$ hacminde sıvı alınarak Z kabında karıştırılıyor. Isı alış veriş sadece sıvılar arasında olduğuna göre, karışımın son sıcaklığı kaç T olur? Cevap: $20/7$

15) Bir kenarının uzunluğu a , öz ısıları c , sıcaklığı T olan bir küp ile bir kenarının uzunluğu $2a$, öz ısıları c ve sıcaklığı $2T$ olan bir küp özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtılıyor. Kenar uzunluğu a olan küpün son sıcaklığı $3T$ olduğuna göre, kenar uzunluğu $2a$ olan küpün son sıcaklığı kaç T dir? Cevap: $7/4$

16) Bir demir ustası 20 C^0 de 40 g lık bir demir parçasını oksijen tüpüyle ısıtıyor ve sonra 10 C^0 de 500 g suyun içine atıyor. Demir parçası suyun sıcaklığını 20 C^0 ye kadar çıkardığına göre, oksijen tüpü alevinin sıcaklığı kaç C^0 dir? ($c_{\text{demir}}=0,12\text{ kal/gC}^0$, $c_{\text{su}}=1\text{ kal/gC}^0$) Cevap: $1061,7\text{ C}^0$

17)



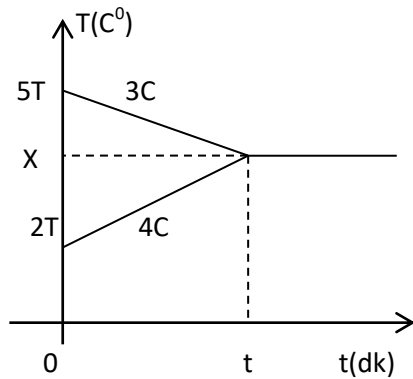
-20 C^0 de 10 g X katısının sıcaklık ısı grafiği şekildeki gibidir. Bu X maddesinin;

a) Erime sıcaklığı ve kaynama sıcaklığı kaç C^0 dir? Cevap: $T_e=20$, $T_k=80$

b) Katı haldeki öz ısı c_k ve sıvı haldeki öz ısı c_s kaç kal/gC^0 dir? Cevap: $c_k=1/4$, $c_s=5/6$

c) Erime ve buharlaşma için hal değıştirme katsayıları L_e ve L_b kaç kal/g dir? Cevap: $L_e=20$, $L_b=70$

18)



Isı sığaları 3C ve 4C olan iki maddenin ısısal etkileşmelerinden önceki sıcaklıkları 5T ve 2T dir. Her iki madde yalıtkan bir ortamda sadece kendi aralarında ısısal etkileşmeye giriyorlar. Bu etkileşmenin sıcaklık zaman grafiği şekildeki gibidir. Buna göre denge sıcaklığı x kaç T dir? Cevap: 23/7

19) Bir termosun içerisinde bulunan 40 C^0 de 100 g suya, -10 C^0 de 20 g buz atılıyor. Bir süre bekleddikten sonra termostaki suyun sıcaklığı kaç C^0 olur? ($C_{\text{buz}}=0,5\text{ kal/gC}^0$, $L_e=80\text{ kal/g}$, $c_{\text{su}}=1\text{ kal/gC}^0$)
Cevap: 115/6

20) 4 g kütleli alüminyumdan yapıli bir kalorimetre kabında 0 C^0 de 50 g buz vardır. Sonra bu kabdaki buzun üzerine, 80 C^0 de 100 g su konuyor. Bir süre sonra kalorimetrenin termometresi kaç C^0 gösterir? ($c_{\text{al}}=0,2\text{ kal/gC}^0$, $c_{\text{su}}=1\text{ kal/gC}^0$, $L_e=80\text{ kal/gC}^0$) Cevap: 26,5

21) Boyu 200 cm ve sıcaklığı 10 C^0 olan bir alüminyum çubuğun sıcaklığı 110 C^0 ye çıkarılırsa boyu kaç cm uzar? ($\alpha=25\cdot 10^{-6}\text{ 1/C}^0$) Cevap: 0,5 cm

22) Sıcaklığı T boyu L olan bir metal çubuğun sıcaklığı 3T'ye çıkarıldığında boyu L/100 kadar uzuyor. Sıcaklığı 2T boyu L/2 olan bir metal çubuğun sıcaklığı T'ye düşürüldüğünde boyu L/150 kadar kısalıyor. Boyu L olan çubuğun genleşme katsayısı α olduğuna göre;

a) Boyu L/2 olan çubuğun genleşme katsayısı kaç α dır? Cevap: 8/3

b) Boyu L olan çubuğun sıcaklığını 2T ye çıkarsaydık, boyu kaç L olurdu? Cevap: 201/200

c) Her iki çubuğun da sıcaklığını 4T'ye çıkarsaydık, boyları oranı ne olurdu? Cevap: 9/8

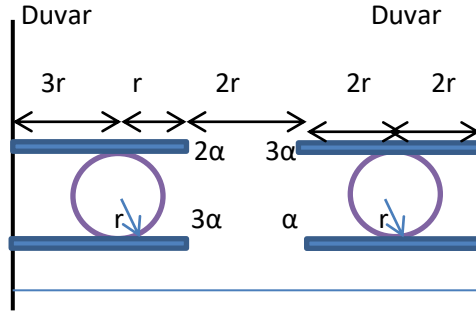
23) Aynı sıcaklıkta, aynı boyda, aynı kalınlıkta olan bir demir ve alüminyum çubuk özdeş ısı kaynaklarıyla eşit süre ısıtılıyor. Çubukların öz ısıları arasında $c_{\text{dem}}/c_{\text{al}}=1/2$, öz kütleleri arasındaki oran $\rho_{\text{dem}}/\rho_{\text{al}}=3$ ve boyca genleşme katsayıları arasında $\alpha_{\text{dem}}/\alpha_{\text{al}}=2/5$ oranı olduğuna göre, çubukların boylarındaki artışların oranı $\Delta L_{\text{dem}}/\Delta L_{\text{al}}$ nedir? Cevap: 4/15

24) Yarıçapı r, boyca genleşme katsayısı α olan bir çemberin sıcaklığını ΔT kadar artırılırsak;

a) Çemberin çevresindeki artışın çapındaki artışa oranı $\Delta\text{Ç}/\Delta(2r)$ ne olur? Cevap: π

b) Çemberin çevirdiği dairenin son alanının ilk alanına oranı A_s/A_i ne olur? Cevap: $(1+\alpha\Delta t)^2$

25)



Yalıtkan özdeş küreler ve birer tarafları duvara sabitlenmiş aynı boydaki çubuklarla şekildeki düzenek oluşturuluyor. Kürelerin ilk konumu şekildeki gibidir ve çubukların sıcaklıkları eşittir. Boyu r genişleme katsayısı α olan bir çubuğun sıcaklığı ΔT kadar artırıldığında boyunun $r/10$ kadar arttığı biliniyor. Bu durumda;

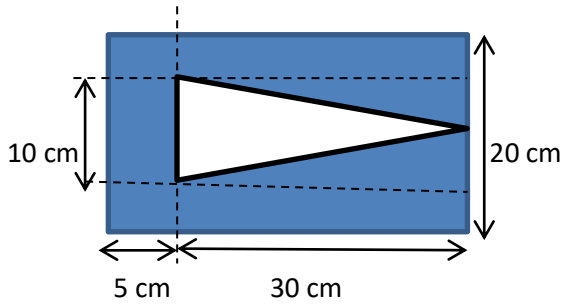
a) Çubukların sıcaklıkları ΔT kadar artırılırsa üstteki çubuklar arası ve alttaki çubuklar arası mesafe kaç r olur? Cevap: üst=0, alt=1,6

b) Çubukların sıcaklıkları ΔT kadar artırılırsa küreler arasındaki mesafe kaç r olur? Cevap: 4

c) Üstteki çubukların sıcaklığı ΔT kadar artırılırken, alttaki çubukların sıcaklığı ΔT kadar azaltılırsa küreler arasındaki mesafe kaç r olur? (küreler dönerek ilerliyor) Cevap: 5,4

26) Sabahleyin hava sıcaklığının 10 C^0 olduğu bir şehirde, bir gökdelenin yüksekliği 200 m olarak ölçülüyor. Bu şehirde öğlen hava sıcaklığı 40 C^0 dir. Bir süre içinde gökdelenin duvarları 35 C^0 sıcaklığa ulaşıyor. Bu durumda gökdelenin boyu kaç metre olmuştur? (Betonun boyca genişleme katsayısı $\alpha=10 \cdot 10^{-6}\text{ 1/C}^0$) Cevap: 200,05 m

27)



Bir alüminyum plakanın 10 C^0 deki boyutları şekildeki gibidir. Plakanın içerisinde üçgen şeklinde boşluk vardır. Plakanın sıcaklığı 110 C^0 ye çıkarılıyor.

a) Plaka içerisindeki üçgen boşluğun alanı kaç cm^2 artar, ya da azalır? (Alüminyumun boyca genleşme katsayısı $\alpha=25.10^{-6}\text{ 1/C}^0$) Cevap: $0,75\text{ cm}^2$ artar.

b) Dikdörtgen plakanın dolu kısmının alanı kaç cm^2 artar? Cevap: $2,75$

c) Plaka kenarlarının toplam uzunluğu kaç cm artar? Cevap: $0,275$

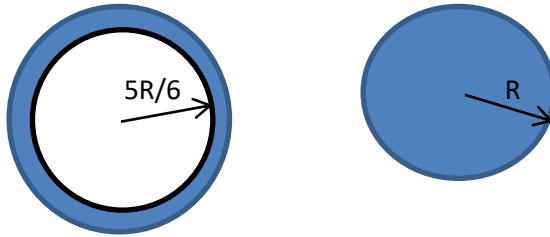
28) Eni 40 cm , boyu 80 cm olan bakırdan yapılmış bir dikdörtgen plakanın sıcaklığı 100 C^0 artırılırsa yüzey alanı kaç cm^2 artar? (yüzeyce genleşme katsayısı $\beta=34.10^{-6}\text{ 1/C}^0$) Cevap: $10,88$

29) Sıcaklıkları aynı, aynı maddeden yapılmış, bir kenarı a olan bir küp ile bir kenarı $2a$ olan bir küp, özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtılıyor. Kenar uzunluğu a olan küpün yüzey alanındaki toplam artış ΔA , hacmindeki toplam artış ise ΔV oluyor. Buna göre, kenar uzunluğu $2a$ olan küpün;

a) Toplam yüzey alanındaki artış kaç ΔA dir? Cevap: $1/2$

b) Hacmindeki toplam artış kaç ΔV dir? Cevap: 1

30)



Aynı maddeden yapılmış aynı sıcaklıktaki çember ve kürenin yarıçapları şekildeki gibidir. ΔT sıcaklık değişimi ile boyca genleşme katsayısı arasında, $\Delta T=1/\alpha$ olduğunu varsayınız.

a) Küreyi ΔT kadar ısıtırsak, çemberin içinden geçmesi için çemberi en az kaç ΔT kadar ısıtmalıyız? Cevap: $7/5$

b) Çemberin genleşme katsayısı $2Y$, kürenin genleşme katsayısı $3Y$ olsaydı; kürenin çemberin içinden geçmesi için çemberi ΔT kadar soğutursak, küreyi en az kaç ΔT kadar soğutmalıyız? Cevap: $11/18$

31) Boyutları 10 cm , 20 cm ve 30 cm olan demirden yapılmış bir dikdörtgenler prizmasının sıcaklığı 400 C^0 artırılırsa;

a) Hacmi kaç cm^3 artar? (Demirin hacimce genleşme katsayısı $\gamma=36 \cdot 10^{-6} \text{ 1/C}^0$) Cevap: 86,4

b) Son hacmi kaç cm^3 olur? Cevap: 6086,4

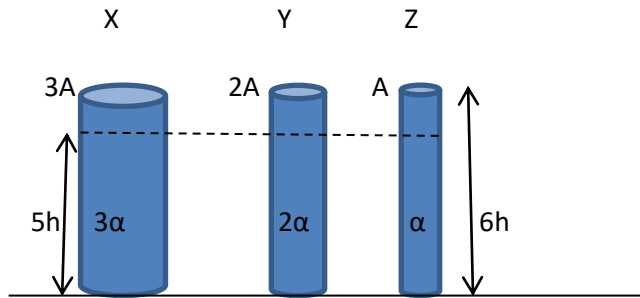
32) Yarıçapı 10 cm, öz kütlesi 8 g/cm^3 ve sıcaklığı 20 C^0 olan içi dolu bir metal küre, 100 C^0 de 9600 g suyun içine atılıyor. Isıl denge sağlandıktan sonra da çıkarılıyor. Metalin öz ısısı $1/10$, hacimce genleşme katsayısı $50 \cdot 10^{-6} \text{ 1/C}^0$ olduğuna göre;

a) Kürenin hacmindeki artış kaç cm^3 tür? ($\pi=3$) Cevap:12

b) Kürenin son hacmi kaç cm^3 tür? Cevap:4012

33) Kesit alanı $0,04 \text{ cm}^2$ olan ince bir kılcal tüpe 0 C^0 de 2 cm^3 etil alkol konuyor. Tüpün alt kapalı kısmında küre şeklinde küçük bir hazne vardır. Etil alkol bu hazneye doluyor, çok az kısmı üstte tüptedir. Tüpün havası boşaltılıp ağzı kapatılıyor ve etil alkolün üst seviyesi işaretleniyor (suyun donma noktası). Bu kılcal tüple bir Celcius termometresi yapılacaktır. Kılcal tüpteki etil alkolün sıcaklığı 50 C^0 ye çıkarılıp seviyesi işaretleniyor. Sonra termometrenin 1 C^0 ye duyarlı derece çizgileri çiziliyor. Ardışık iki çizgi arası kaç mm dir? (Etil alkolün hacimce genleşme katsayısı $\alpha=7,5 \cdot 10^{-4} \text{ 1/C}^0$, camın genleşmesini ihmal ediniz) Cevap: 0,375 mm

34)



Kesit alanları $3a$, $2A$ ve A olan X, Y, Z silindirlerinde $5h$ yüksekliğinde sıvılar vardır. Sıvıların sıcaklıkları eşit; hacimce genleşme katsayıları 3α , 2α , α dir. Her üç sıvının da sıcaklığı ΔT kadar artırıldığında, Z sıvısının taşma seviyesine geldiği görülüyor. Buna göre; X ve Y sıvılarının yüksekliği kaç h olur? Taşan sıvı olur mu, taşar ise kaç Ah hacminde taşar? Cevap: X'de taşma seviyesindedir ve $6Ah$ lık sıvı taşmıştır. Y'de taşma seviyesindedir ve $2Ah$ 'lık sıvı taşmıştır.

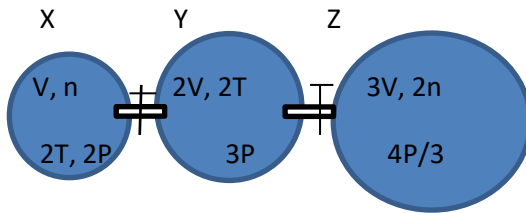
TERMODİNAMİK (SEVİYE-2)

Formüller: $\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{R}{80} = \frac{K-273}{100}$, $\Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta T$, $\Delta Q = m \cdot L$, $PV = nRT$, $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$, $PV = nRT$, $\Delta U = nc_v \Delta T$, $W = \int P \cdot dV$, $P \cdot V^\gamma = sbt$, $\mu = 1 - \frac{T_2}{T_1}$, $C_p = C_v + R$, $\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$, $S = \frac{\Delta Q}{T}$, $\Delta A = A_0 \beta \Delta T$, $\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$, $\beta = 2\alpha$, $\gamma = 3\alpha$, $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = kA \frac{\Delta T}{\Delta x}$

1) Bir kapalı kaptaki 300 K sıcaklığında 600 cm^3 gaz vardır. Bu gazın basıncını ve molekül sayısını değiştirmeden sadece sıcaklığını artırarak, 400 K'e çıkarırsak gazın hacmi kaç cm^3 olur? Cevap: 800 cm^3

2) Atmosferde basıncı yüksekliğin ve sıcaklığın fonksiyonu olarak bulunuz. Deniz seviyesinde, $h=0$ da $P(0)=P_0$ alınır. Cevap: $P = P_0 e^{-\frac{mgy}{RT}}$

3)



Şekildeki kapalı kaplarda ideal gazlar bulunmaktadır. Gazların hacimleri, mol sayıları ve basınçları şeklin üzerinde verilmiştir. X kabındaki gazın sıcaklığı 2T dir.

a) Y'deki mol sayısı ve Z'deki sıcaklık nedir? Cevap: $3n$, $2T$

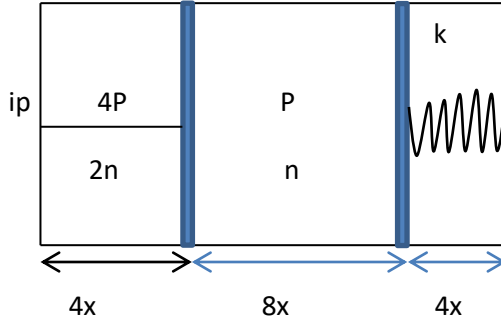
b) Kaplar arasındaki musluklar birlikte açılırsa, gaz basıncı kaç P olur, sıcaklık kaç T olur? Cevap: $2P$, $2T$

4) İç kısmının yarıçapı 2 cm ve boyu 30 cm olan deney tüpüne 10 C^0 de, 25 cm yüksekliğine kadar su konmuştur. Deney tüpü içindeki su kaynayınca kadar ısıtılıyor. Tam kaynama başladığı anda;

a) Camın genişmesi ihmal edilirse, suyun yüksekliği kaç cm olur? (Suyun hacimce genişleme katsayısı $\alpha=2.10^{-4}\text{ 1/C}^0$) Cevap:25,45 cm

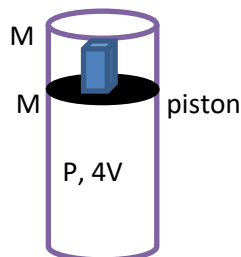
b) Camın genişmesi de dikkate alınır, suyun yüksekliği kaç cm olur? Su taşar mı? (Camın boyca genişleme katsayısı $\alpha=9.10^{-6}\text{ 1/C}^0$, $\pi=3,14$, cam kalınlığının genişmesini ihmal edin) Cevap:25,43 cm taşmaz.

5)



Bir kabın içerisinde iki özdeş piston ve bir ucu pistonla diğer ucu kabın iç çeperine bağlı bir yay ve bir ip vardır. Pistonlar tamamen sürtünmesiz ve rahatça hareket edebilmektedir. Soldaki ve ortadaki bölmeye ideal gazlar konulmuş, sağdaki bölme ise boştur. Mol sayısı, kabın uzunluğu ve gazların basıncı şeklin üzerinde verilmiştir. Gaz basıncı nedeniyle sağdaki piston, k yay sabitli yayı x kadar sıkıştırmıştır. Sistem şekildeki durumda dengededir. İp kesilirse yaydaki sıkışma miktarı kaç x olur? Cevap: $x' = (2\sqrt{15} - 6)x$

6)



Bir silindirin içerisinde gaz vardır. Bu gaz M kütleli sürtünmesiz piston ve M kütleli bir blok vasıtasıyla; silindir içerisinde, P basıncında ve 4V hacminde tutuluyor. Bu bloğun üzerine aynı bloktan bir tane daha eklendiğinde gazın hacmi 3V oluyor. Bunun da üzerine aynı bloktan bir tane daha eklenirse, gazın hacmi kaç V olur? Basıncı kaç P olur? (Tüm süreçlerde sıcaklık sabit kalmaktadır, atmosfer basıncı P_0 dir) Cevap: $12V/5$, $5P/3$

7) Kapalı bir kaptaki 1 mol ideal gaz T_0 sıcaklığında ve V_0 hacmindedir. Gazın hacmi $2V_0$ çıkarılıyor.

a) Bu olay sabit sıcaklıkta gerçekleşiyorsa, yapılan iş ve soğrulan enerji ne kadardır? Cevap: $W=RT_0 \ln 2=Q$

b) Bu olay sabit basınçta gerçekleşiyorsa, yapılan iş ve soğrulan ısı ne kadardır? Cevap: $W=RT_0$, $Q=(5/2)RT_0$

8) 0°C de 1 mol ideal gazın hacmi izotermal olarak V_0 dan $4V_0$ 'a genişliyor. Genişleme adyabatik ve tersinir olduğuna göre gazın son sıcaklığı kaç $^\circ\text{C}$ dir? ($\gamma=5/3$) Cevap: $T_f=T_i(V_i/V_f)^{\gamma-1}=108,34\text{ K}=-164,81\text{ K}$

9) Bir mol ideal gaz izotermal olarak genişleyerek V hacminden 4V hacmine çıkıyor.

a) Gazın entropisindeki değişim nedir? Cevap: $2R \ln 2$

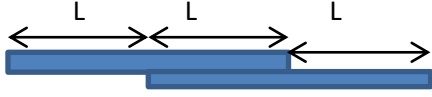
b) Evrenin entropisindeki değişim nedir? Cevap: 0

c) Aynı genişleme evrende serbest olarak meydana gelseydi ne olurdu? Cevap: $2R \ln 2$

10) -30°C de 1 kg azot gazının sıcaklığını sabit basınçta 120°C ye çıkarmak için, gaz üzerine kaç kJ iş yapılmalıdır? Bunu sabit hacimde tutmak için kaç kkal ısı gereklidir? ($c_v=21\text{ J/mol}\cdot^\circ\text{C}$, $R=8,4\text{ J/mol}\cdot^\circ\text{C}$, $M_A=28\cdot 10^{-3}\text{ kg/mol}$) Cevap: $W=45\text{ kJ}$, $Q=26,78\text{ kkal}$

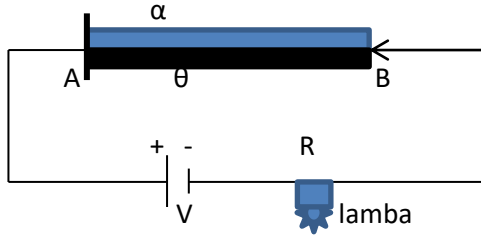
11) İki atomlu bir gazın sabit hacimdeki ve sabit basınçtaki molar özgül ısılarını bulunuz. Cevap: $c_v=5R/2$, $c_p=7R/2$

12)



Aynı kalınlıkta, aynı boyda ve aynı sıcaklıktaki iki iletken çubuk şekildeki durumda yarısı üst üstedir. Çubuklar aynı maddeden yapılmıştır. Bu sistemin toplam direnci R dir. Çubukların sıcaklığı ΔT kadar artırılırsa, toplam direnç $6R/5$ oluyor. Çubuklar tam üst üste olacak şekilde konulup, sıcaklık ΔT kadar artırılırsa eşdeğer direnç kaç R olur? (özdirenç değişmiyor) Cevap: $12/25$

13)

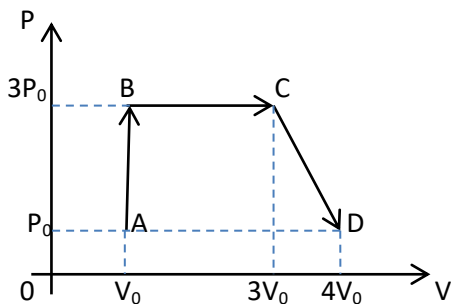


Bir metal çifti, lamba ve üreteçle şekildeki devre oluşturulmuştur. Metal çiftinin A ucu sabitlenmiş, B ucu serbest ve iletken tel ile temas halindedir. Üstteki metalin boyca genleşme katsayısı α , alttakinin θ dir. Devre çalıştıkça direnci nedeniyle metal çift ısınıyor. Başlangıçta üstteki metalin direnci R , alttakinin $3R$ dir. Devre çalıştıktan t süre sonra lambanın söndüğü gözleniyor.

a) $\alpha > \theta$ ise t süre sonra metal çiftin şekli nasıl olur çiziniz. Akım zaman grafiğini yaklaşık olarak çiziniz.

b) $\alpha = 5\theta$ ve direncin sıcaklıkla değişim katsayıları $x = 2y$ ise, t sürede sıcaklık ΔT kadar artığında; lambanın yanması sürecinde lambadan geçen en yüksek ve en düşük akım nedir? Cevap: $I_m = 4V/7R$, $I_{\min} = V(8 + 13y\Delta T)/R(23 + 28y\Delta T + 30y^2\Delta T^2)$

14)



Tek atomlu bir mol ideal gazın p-v diyagramı şekildeki gibidir. Gaz A durumundan B, C ve D durumuna getiriliyor. Bu süreçte;

a) Yapılan iş P_0 ve V_0 türünden nedir? Cevap: $W= 8P_0V_0$

b) Gazın iç enerjisindeki değişim nedir? Cevap: $\Delta U= (21/2)P_0V_0$

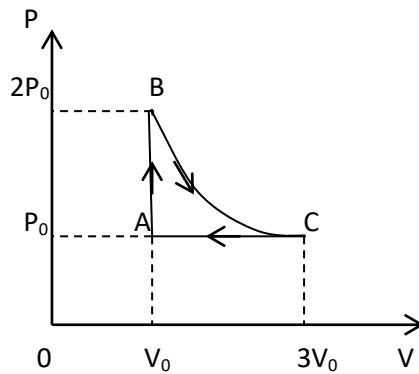
c) Sisteme eklenen ısı nedir? Cevap: $Q=(37/2)P_0V_0$

15) İçerisinde 87 C^0 de $0,2\text{ kg}$ çay bulunan bir bardak, 27 C^0 oda sıcaklığında soğumaya bırakılıyor. Çayın ısı sığası 4200 J/kgK dir. Çay uzun süre bekletilirse entropisindeki değişim ne kaç J/K olur? Cevap: $-153,15$

16) Bir ısı motoru 100 C^0 ve 0 C^0 sıcaklığa sahip iki ısı kaynağı arasında çalışmaktadır. Bu ısı motorunun maksimum verimi % kaçtır? Cevap: $26,8$

17) Carnot çevrimi için basit bir P-V ve T-s diyagramları çizerek, süreçlerini üzerlerinde belirtiniz. Sistemin entropi değişimini ve verimini sıcaklığa ve ısıya bağlı olarak yazınız. Cevap: Adyabatik ve izotermal süreçler. $\mu=1-(T_1/T_2)=1-(Q_1/Q_2)$

18)



Bir mol tek atomlu ideal bir gazın ABC çevriminin P-V diyagramı şekildeki gibidir. Burada BC süreci izotermaldir. Gazın A durumundaki sıcaklığı T_0 dir.

a) Bir çevrimde gazın yaptığı toplam iş kaç P_0V_0 dır? Cevap: $W=2P_0V_0(\ln 3-1)$

b) İç enerjisindeki toplam değişim kaç RT_0 dır? Cevap: $\Delta U = -RT_0$

c) Gazın soğurduğu net ısı kaç RT_0 dır? Cevap: $Q = (2\ln 3 - 3)RT_0$

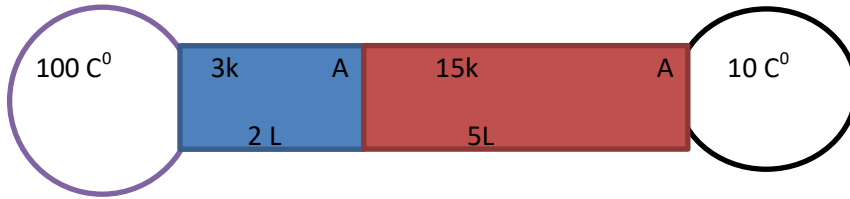
d) Bu çevrimin verimi nedir? Cevap: $\mu = (2\ln 3 - 2)/(3 - 2\ln 3) = 0,25$

19) Bir evin bir duvarının boyutları a ve b, duvar kalınlığı Δx , içerisi ile dışarı arasındaki sıcaklık farkı ΔT , duvarın ısı iletkenlik katsayısı k dır. Komşu binadaki bir evin duvarlarını boyutları a ve $3b/2$, duvar kalınlığı $3\Delta x/5$, duvarın ısı iletkenlik katsayısı $4k/3$ dır. Δt kadar sürede boyutları a ve b olan duvardan ısı geçişi ΔQ ise, boyutları a ve $3b/2$ olan duvardan aynı sürede ısı geçişi;

a) Kaç ΔQ dır? Cevap: $10/3$

b) $a=3$ m, $b=5$ m, $\Delta x=0,2$ m, iç sıcaklık 20 C⁰ dış sıcaklık -10 C⁰, $k=0,7$ J/msC⁰ ise 2 saatte ısı iletimi ne olur? Cevap: $1134 \cdot 10^4$ J ve $3780 \cdot 10^4$ J

20)



Boyu 2L, kesit alanı A, ısı iletim katsayısı 3k olan bir iletken; boyu 5L, kesit alanı A ve ısı iletim katsayısı 15k olan bir iletken şeklindeki gibi bir birine eklenmiştir. İletkenlerin uçlarında iletkenle temas halinde, 100 C⁰ ve 10 C⁰ da su hazneleri vardır.

a) İletkenlerin birleştiği noktada sıcaklık kaç C⁰ dir? Cevap: 40

b) 100 C⁰ sudan gelen ısı 2 saniyede eklem yerine ulaşıyor ise, 10 C⁰ sudan gelen ısı kaç s'de eklem yerine ulaşabilir? İlk ısıl karşılaşma nerede olur? (Eklem yerinin ilk sıcaklığını 20 C⁰ alınız) Cevap: 8 s, sağdan 3,125 L uzaklıkta.

21) Termodinamiğin yasalarını yazarak, kısaca açıklayınız. Süper iletkenlik daha çok termodinamiğin hangi yasasıyla ilgilidir? Cevap: 0.yasa: sıcaklık dengesi, 1.yasa: enerjinin korunumu, 2.yasa: ısının akış yönü ve entropi, 3.yasa: mutlak entropi ve mükemmel kristal

22) Sıcaklığı 27 C^0 olan bir gazın basıncı P dir. Bu gaz aniden sıkıştırılarak basıncı $8P$ ye çıkarılıyor. Adyabatik oran $c_p/c_v=\gamma=1,4$ olduğuna göre;

a) Gazın son sıcaklığı kaç C^0 olur? Cevap: 327

b) Gazın bir molü üzerinde yapılan iş nedir? Cevap: -6225 J

DALGALAR (SEVİYE-1)

Formüller: $v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$, $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$, $f_d = n \cdot f_s$, $\lambda_{min} = (v_d - v_k)T$, $\lambda_{max} = (v_d + v_k)T$,

$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$, $n\lambda = 2L$, $(2n - 1)\lambda = 4L$, yol farkı = $n\lambda$ ya da $(n - \frac{1}{2})\lambda$, $\frac{\lambda}{w} \leq \frac{x}{L}$

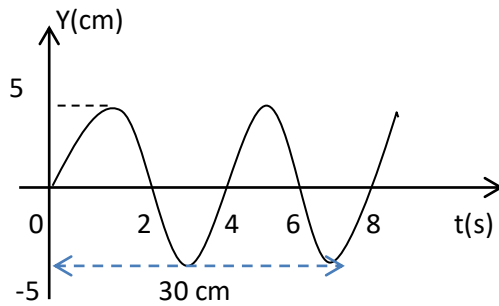
1) Bir dalga leğeninde oluşturulan su dalgalarında, ardışık 5 dalga tepesi arası uzaklık 20 cm dir. Ardışık iki dalga tepesinden birinin, diğerinin yerini alması için geçen süre 2 saniyedir. Buna göre;

a) Dalga boyu kaç cm dir? Cevap: 5

b) Dalgaların frekansı kaç s^{-1} , periyodu kaç s 'dir? Cevap: $1/2$

c) Dalgaların hızı kaç cm/s dir? Cevap: $2,5$

2)



Periyodik bir dalganın yükseklik-zaman (y-t) grafiği şekildeki gibidir. Bu dalganın;

a) Genliği, periyodu ve frekansı nedir? Cevap: $A=5\text{ cm}$, $T=4\text{ s}$, $f=1/4\text{ s}^{-1}$

c) Dalga boyu kaç cm dir? Cevap: $\lambda=20\text{ cm}$

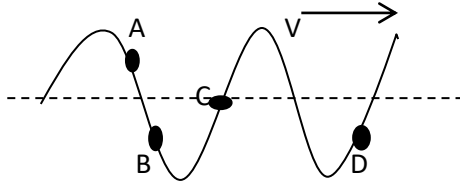
b) Hızı kaç cm/s dir? Cevap: $v=5\text{ cm/s}$

3) Frekansı 2 s^{-1} olan bir dalga kaynağı derinliği h olan suda 20 cm dalga boyu dalgalar üretmektedir. Bu suyun üzerine su ekleyerek, su derinliği $4h$ yapılıyor. Dalga boyu ile derinlik arasında $\lambda=k(H)^{1/2}$ bağıntısı olduğuna göre;

a) Aynı dalga kaynağı bu derin suda kaç cm dalga boyu dalgalar üretir? (k sabittir) Cevap: 40

b) h derinlikli suda ve $4h$ derinlikli suda üretilen dalgaların hızı kaç cm/s dir? Cevap: $v_h=40\text{ cm/s}$,
 $v_{4h}=80\text{ cm/s}$

4)



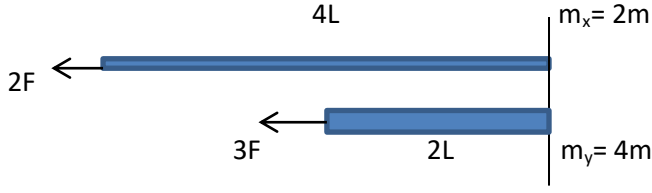
Bir dalga kaynağından çıkarak ok yönünde V hızıyla ilerleyen dalga üzerindeki A, B, C, D noktaları bir t anında şekildeki gibidir.

a) Bu noktaların titreşim yönlerini bulunuz. Cevap: A ve B yukarı, C ve D aşağı yönlü.

b) Şekildeki t anında A ve B noktalarının denge doğrusuna uzaklıkları eşit ve genliğin yarısı kadar ise, yarım periyot sonra konumları ne olur? Cevap: Aynı yatay hizada olurlar.

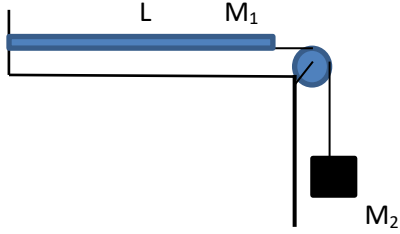
5) Boyu $6L$ olan bir ucu sabit diğer ucu serbest olan bir yayda, yayın her iki ucunda L genişliğinde ve H yüksekliğinde, her ikisi de baş yukarı olacak şekilde aynı anda iki atma oluşturuluyor. Atmalar bir birlerine doğru hareket ediyorlar. Bir atma t sürede L kadar yol alıyor. Buna göre atmalar kaç t süre sonra birbirini söndürürler? Cevap: $9t$

6)



Boyları, kütleleri ve gerilme kuvvetleri şekilde verilen X ve Y telleri üzerinde dalgalar oluşturuluyor. X telinde yayılan dalgaların hızı V ise, Y telinde yayılan dalgaların hızı kaç V dir? Cevap: $\sqrt{6}$

7)



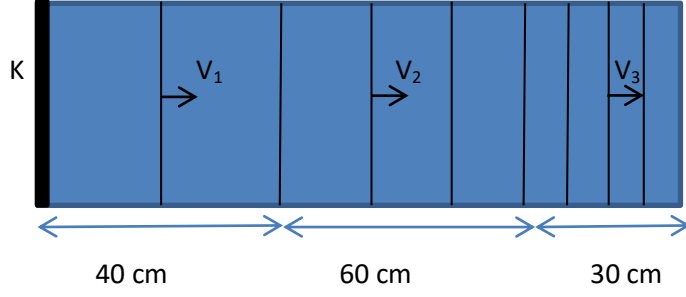
L uzunluğundaki düzgün türdeş bir telin kütlesi M_1 dir. Bu telin bir ucu duvara monte ediliyor. Diğer ucuna ipele M_2 kütleli bir cisim şekildeki gibi asılıyor. Her türlü sürtünmeler önemsizdir. Bu durumda telde oluşturulacak dalga'nın yayılma hızı ne olur? Cevap: $v = \sqrt{\frac{M_2 g L}{M_1}}$

8) Birbirine bağlanarak gerilmiş iki yayın birinde oluşturulan atma yayın ek yerine gelerek, bir kısmı yansıyor, bir kısmı ise iletiliyor. Gelen atma baş yukarı ve ince yayda, iletilen atma ise kalın yaydadır. Gelen, yansıyan ve iletilen atmaların;

a) Hızlarını, genişliklerini, genliklerini karşılaştırınız. Yansıyan ve iletilen atmaları basitçe çiziniz. Cevap:

b) Atmanın kalın yaydan ince yaya geldiğini düşünerek; hızlarını, genişliklerini ve genliklerini karşılaştırınız. Yansıyan ve iletilen atmaları basitçe çiziniz.

9)



Dalga leğeninde K dalga kaynağının ürettiği dalgaların (tepelerin) üstten görünümü şekildeki gibidir. Dalga leğeni farklı derinlikte üç bölüme ayrılmıştır. Dalga kaynağının frekansı 2 Hz olduğuna göre;

a) Her üç bölmedeki dalgaların periyotları kaç s dir? Dalga boyları kaç cm dir? Cevap: Eşit ve $\frac{1}{2}$ s, $\lambda_1=20$ cm, $\lambda_2=20$ cm, $\lambda_3=7,5$ cm

b) Her üç bölmedeki dalgaların hızları; V_1, V_2, V_3 kaç cm/s dir? Cevap: $V_1=40$ cm/s, $V_2=40$ cm/s, $V_3=15$ m/s.

10) Bir jet ski 40 m/s hız büyüklüğüyle hareket ederken; etrafında dalga boyu maksimum 15 m, minimum 5 m olan dalgalar oluşturmaktadır.

a) Su dalgalarının hızının büyüklüğü kaç m/s dir? Cevap: 80 m/s

b) Dalgaların periyodu kaç s dir? Cevap: $\frac{1}{8}$ s.

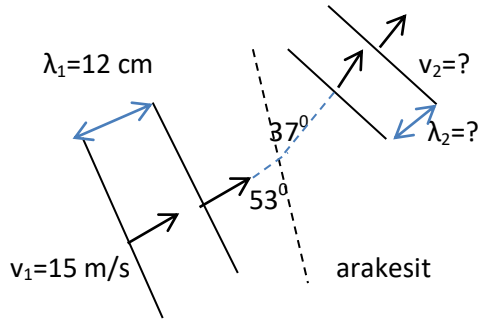
11) 10 yarıklı bir stroboskoptan bir dalga leğeninde oluşturulan su dalgalarına bakılıyor. Stroboskopun frekansı $3/5$ s⁻¹ olduğunda, stroboskopun bir yarığından bakan gözlemci dalgaları duruyormuş gibi görüyor. Gözlemci ardışık 5 dalga tepesi arasını 60 cm olarak ölçtüğüne göre;

a) Dalgaların frekansı kaç s⁻¹ dir? Cevap: 6

b) Dalgaların hızı kaç cm/s dir? Cevap: 90

c) Stroboskopun frekansını 1 s⁻¹ yaparsa dalgaları nasıl görür?

12)

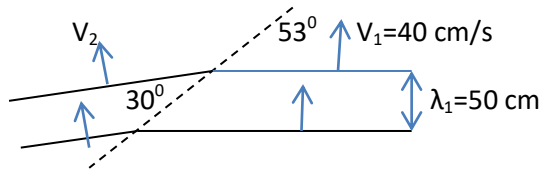


Doğrusal su dalgaları bir ortamdan başka bir ortama geçerken şekildeki gibi kırılıyor.

a) λ_2 dalga boyunu ve v_2 hızını bulunuz. Cevap: $\lambda_2=16$ cm, $v_2=20$ cm/s

b) Dalgaların periyotları nedir? Cevap: 0,8 s

13)

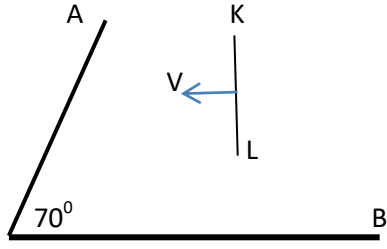


Bir dalga leğeninde oluşturulan doğrusal su dalgaları şekildeki gibi kırılmaya uğruyorlar.

a) Ortamların derinliklerini karşılaştırarak, v_2 hızını ve λ_2 dalga boyunu bulunuz. Cevap: $h_1 > h_2$, $v_2=25$ cm/s, $\lambda_2=31,25$ cm

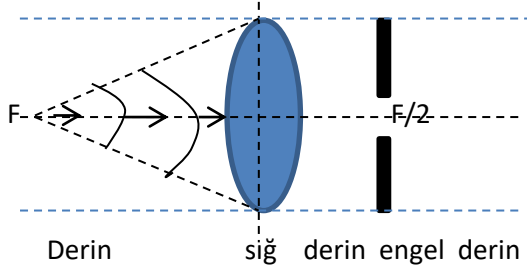
b) Dalgaların frekansını bulunuz. Cevap: $f=0,8$ Hz

14)



Şekildeki gibi B engeline paralel gelen KL atması A ve B engellerinden nasıl yansır çiziniz, yansıma açılarını belirleyiniz. Cevap: $\theta_A=20^\circ$, $\theta_B=50^\circ$

15)



İnce kenar mercek şeklindeki siğ ortamın odak noktalarından birinde üretilen λ dalga boylu dairesel dalgalar şekildeki gibi yayılıyorlar. Siğ ortamın sağ ve sol tarafları derin ortam olup, sağda $F/2$ uzaklıkta $\lambda/2$ aralıklı bir engel yerleştirilmiştir.

a) Siğ ortamı geçerek engele gelen, engele geldikten sonra aralıktan geçen dalgaların şeklini basitçe çiziniz.

b) Engel aralığı $3\lambda/2$ olsaydı dalgaların geçişi nasıl olurdu, çiziniz.

c) Dalgaların frekansı üç katına çıkarılırsa, engelden geçen dalgalar nasıl olur, çiziniz.

16) İki tepe arasındaki uzaklığı merak eden bir öğrenci, karşı tepeye doğru bağırdığında, 8 saniye sonra kendi sesini duyuyor. Sesin havadaki hızı 340 m/s olduğuna göre; iki tepe arası kaç m dir?
Cevap: 1360

17) Fırtınalı bir havada bir öğrenci yağmur bulutlarının (elektrikle yüklü bulutların) yerden yaklaşık kaç m yükseklikte olduğunu belirlemek istiyor. Bunun için gök gürültüsü ile şimşek çakması arasındaki

süreyi belirliyor. Şimşek çakmasından 6 saniye sonra gök gürlediğine göre, yağmur bulutlarının yaklaşık yüksekliği kaç metredir? ($v_{ses}=340$ m/s, $v_{ışık}=3.10^8$ m/s) Cevap: 2040 m

18) Bir dalga leğenine aralarında d kadar açıklık olan iki engel konuyor. Engellerin bir tarafında çalıştırılan bir dalga kaynağı λ dalga boyu doğrusal dalgalar üretiyor. Üretilen dalgaların bir kısmı engelden geri yansıyor, bir kısmı ise açık aralıktan diğer tarafa geçiyor.

a) $d > \lambda$ ise geçen dalgaların şekli nasıl olur, kabaca çiziniz. Cevap:

b) $\lambda > d$ ise geçen dalgaların şekli nasıl olur, kabaca çiziniz. Bu olaya fizikte ne ad verilir? Cevap: Kırınım

c) Dalgaların frekansı artırıldığına geçen dalgaların şeklinde en gibi değişim gözlenir. Cevap: Kırınım bozulur

19) Bir dalga leğeninde iki özdeş dalga kaynağı kullanarak bir girişim deseni oluşturuluyor. Kaynaklar arası mesafe 30 cm, üretilen dalgaların dalga boyu 3 cm dir. Kaynaklar arasında faz farkı yoktur. Girişim deseni üzerinde alınan bir P noktasının kaynaklara olan uzaklığı 25 cm ve 16 cm dir.

a) P noktası kaçınıcı katar ya da düğüm çizgisi üzerindedir? Cevap: 3.katar

b) 4.düğüm noktasının merkez çizgisine (0.katara) uzaklığı kaç cm dir? Cevap: 5,25 cm

c) İki kaynak arasında gözlenebilen toplam kaç tane dalga katarı ve kaç tane düğüm çizgisi vardır? Cevap: $n_k=19$, $n_d=20$

20) Bir dalga leğeninde aynı fazda çalışan özdeş iki kaynak arasındaki uzaklık 12 cm dir. Yayılan dalgaların dalga boyu 3 cm olduğuna göre;

a) İki kaynak arasında gözlenebilen toplam kaç tane düğüm çizgisi, kaç tane karın çizgisi oluşur? Cevap: $N_d=8$, $N_k=6$

b) Girişim deseni üzerinde alınan bir 2.düğüm çizgisinin kaynaklara olan uzaklıkları farkı kaç cm dir? Cevap: 4,5

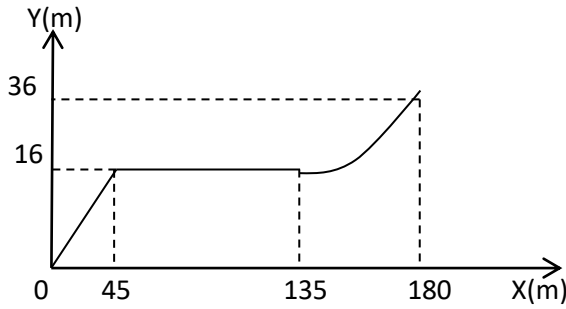
c) Kaynaklar arasında 90° lik farkı olursa, kaynaklara olan uzaklıkları farkı 4,5 cm olan bir nokta kaçınıcı düğüm ya da karın çizgisi üzerindedir? Cevap: 1. Katar

DALGALAR (SEVİYE-2)

Formüller: $v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$, $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$, $f_d = n \cdot f_s$, $\lambda_{min} = (v_d - v_k)T$, $\lambda_{max} = (v_d + v_k)T$,
 $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$, $n\lambda = 2L$, $(2n - 1)\lambda = 4L$, yol farkı = $n\lambda$ ya da $(n - \frac{1}{2})\lambda$, $x(t) = A \cdot \sin(\omega t - kx)$, $f' = f \left(\frac{v \pm v_g}{v \mp v_k} \right)$, $I = \frac{P_{ort}}{4\pi r^2}$, $\beta = \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$, $A_y = \frac{v_i - v_g}{v_i + v_g} A_g$, $A_i = \frac{2v_i}{v_i + v_g} A_g$, $\frac{\lambda}{w} \leq \frac{x}{L}$, $\frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{1}{v^2} \frac{d^2 y}{dt^2}$

1) Ses yankısının olmayacağı bir sınıfın her hangi iki duvarı arasındaki mesafe en fazla kaç metre olmalıdır. Bunun nedenini belirtiniz. Cevap: $d=17$ m, duyulabilecek en düşük ses frekansı 20 Hz olduğundan havada $d=340 \cdot (1/20)=17$ m.

2)



Bir barajda su derinliğinin mesafeye karşı grafiği şekildeki gibidir. Barajlarda su dalgalarıyla ilgili araştırma yapan bir öğrenci, kıyıdan 90 m ileriye bir taş atarak, taşın oluşturduğu su dalgalarıyla ilgili ölçüm yapıyor.

a) Yayılan su dalgalarının üstten görünümünü basitçe çiziniz.

b) Öğrenci sabit aralıklı dairesel dalgaların toplamda 15 s hareket ettiğini ve 6 tane tepe (halka) olduğunu belirlediğine göre; bu bölümde dalgaların hızı kaç m/s dir? Cevap:3

c) Öğrenci dalgaların hızının yaklaşık derinliğin kareköküyle doğru orantılı olduğunu belirliyor. Bu durumda dalganın 180 m mesafeye gidiş süresi ile kıyıya geliş süresi arasındaki fark yaklaşık kaç s dir? Cevap:33

d) Öğrencinin su hızını yaklaşık 3,75 m/s bulduğu yerde su derinliği kaç m dir? Cevap: 26 m

3) 15 m uzunluğundaki bir plastik tüpte 6 dilim halinde duran dalgalar oluşturuluyor. Dalgaların hızı 25 m/s olduğuna göre;

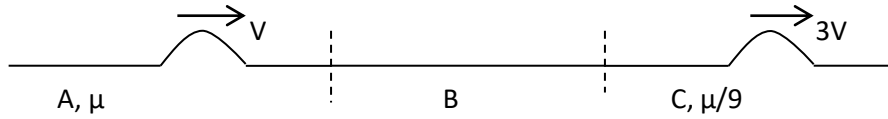
a) Dalgaların dalga boyu kaç m dir? Cevap: 5 m

b) Dalgaların frekansı kaç Hz dir? Cevap: 5 Hz

4) Boyu L, kütlesi M olan bir ip F kuvvetiyle geriliyor. Bu ipde oluşacak en düşük üç frekansı bulunuz.

Cevap: $f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{FL}{m}}$ den bulunur.

5)



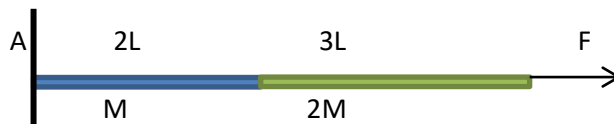
A yayından B yayına gelen ve C yayında iletilen atma şekilindeki gibidir. A ve C yayların boyca yoğunlukları şekildeki gibi μ ve $\mu/9$ dur. B den C ye gelen atma baş yukarı $-2v$ hızıyla yansıdığına göre;

a) B yayının boyca yoğunluğu kaç μ dur? Cevap: $1/4$

b) A daki atmanın genişliği x ise, B'ye iletilen atmanın genişliği kaç x dir? Cevap: 2

c) A daki atmanın genliği y ise C'de iletilen atmanın genliği kaç y dir? Cevap: $8/5$

6)



İki yay bir birine bağlanarak, bir tarafı a noktasına sabitlenmiş, diğer tarafına sabit F kuvveti uygulanarak gerilmiştir. Yayların boyları ve kütleleri şekildeki gibidir. A noktasından serbest uca doğru

yayılan bir atma oluşturuluyor. Atmanın yüksekliği y , genişliği x , hızı ise v dir. Atmanın kaynak noktasına ulaşma süresi t olduğuna göre;

a) Yansıyan ve iletilen atmaların hızları kaç v dir? Cevap: $V_y = -v$ $V_i = \frac{\sqrt{3}}{2} v$

b) Yansıyan ve iletilen atmanın genişlikleri kaç x olur? Cevap: $X_y = x$, $X_i = \frac{\sqrt{3}}{2} x$

c) $3/2 t$ süre sonra iletilen ve yansıyan atmalar arasındaki uzaklığı bulunuz. Cevap: $\Delta L = L(1 + \frac{\sqrt{3}}{2})$

d) İletilen ve yansıyan atmaların genlikleri kaç y olur? Cevap: $Y_y = \frac{\sqrt{3}-2}{\sqrt{3}+2} y$ ters dönmüş, $Y_i = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}+2} y$

7) Bir ipte $y(x,t) = 0,2 \cdot \sin(4x) \cdot \cos(200t)$ metre denklemine sahip duran dalgalar oluşturuluyor. Bu dalgaların;

a) Maksimum genliğini (karın noktalarındaki genliği) ve ardışık iki düğümü arasındaki uzaklığını bulunuz. Cevap: $A = 0,2$ m, $\Delta x = \pi/4$

b) Dalga boyunu, frekansını ve hızını bulunuz. Cevap: $\lambda = \pi/2$ m, $f = 100/\pi$ Hz, $v = 50$ m/s

8) Bir öğrenci sesin havadaki hızını ölçecektir. Bunun için 50 cm uzunluğunda 5 cm çapında bir cam deney tüpü alıyor ve tüpe bir miktar (yaklaşık yarıya kadar) su dolduruyor. Bu deney tüpüne sığacak (yaklaşık 4 cm çapında) yaklaşık 50 cm uzunluğunda bir plastik boru alıyor. Borunun bir ucunu deney tüpündeki suya yavaşça sokarak, diğer ucuna 444 Hz frekansta titreştirdiği diyapazonu (ses çatalını) tutuyor. Borunun suya giren kısmını aşağı yukarı yavaşça hareket ettirerek, ilk defa sesin en yüksek durumda (rezonansta) duyulduğu durumu belirliyor. Borunun içinde su olmayan sadece hava olan kısmını 20 cm olarak ölçüyor. Buna göre sesin havadaki hızı kaç m/s dir? Cevap: 355,2 m/s

9) Birim uzunluğunun kütlesi μ olan bir ipte oluşturulan sinüsoydal dalganın genliği A , açısal frekansı w ve hızı v ise; ortalama gücü nedir? Cevap: $P_{ort} = (1/2)\mu A^2 w^2 v$

10) Bir boyutta yayılan bir dalganın dalga denklemi $\frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{1}{v^2} \frac{d^2 y}{dt^2}$ şeklindedir. Sınır koşulları olarak

$y(0,0) = y_{max}$ ve $\frac{dy(0,0)}{dt} = 0$ eşitliklerini kullanarak, dalga fonksiyonu $y(x,t)$ yi bulunuz. Cevap:

$$y(x,t) = y_m \cos(kx - wt)$$

11) Dalga fonksiyonu $y_1 = 20 \cos(860\pi t)$ ve $y_2 = 20 \cos(840\pi t)$ olan iki ses dalgası üst üste gelerek girişim oluşturuyorlar. Bileşke dalga fonksiyonunu ve vuruyu bulunuz. Cevap: $y = 40 \cos(2\pi \cdot 5t) \cdot \cos(2\pi \cdot 425t)$, $f_b = 10$ Hz

12) Yer değiştirme fonksiyonu $r(x,t)=r_{\max} \cdot \cos(kx - \omega t)$ bir boyutta ses dalgasının birim alan başına gücünü (şiddetini) bulunuz. (Sesin yayıldığı ortamın yoğunluğu ρ , sesin bu ortamdaki hızı v dir) Cevap: $I=(1/2)\rho v \omega^2 r_{\max}^2$

13) Bir saydam ortamın kırıcılık indisi dalga boyuna $n(\lambda)=1+[b\lambda^2/(\lambda^2-\lambda_0^2)]$ şeklinde bağlıdır. Burada b ve λ_0 sabittir. Bu ortamda yayılan bir elektromanyetik dalga demetinin faz ve grup hızını bulunuz. Cevap: $v_f=c/n(\lambda)$ ifadesinden, $v_g=\lambda \cdot (dv_f/d\lambda)$ ifadesinden bulunur.

14) Dispersiyon bağıntısı $\omega^2=\omega_p^2+c^2k^2$ olan plazma salınımının, faz ve grup hızları arasında bir bağıntı bularak, bu hızları karşılaştırınız. Cevap: $v_g v_f=c^2$, $v_g \leq c$ ve $c \leq v_f$

15) Boř uzayda bir harmonik bir elektromanyetik dalga $E=E_0 \cos(kx - \omega t)$ şeklinde elektriksel alana sahiptir. Boşluğun dielektrik sabiti ϵ_0 , elektromanyetik dalganın boşluktaki hızı c olduğuna göre, bu dalganın enerji akı yoğunluğu (ortalama olarak) nedir? Cevap: $\langle S \rangle = I = (1/2)c\epsilon_0 E_0^2$

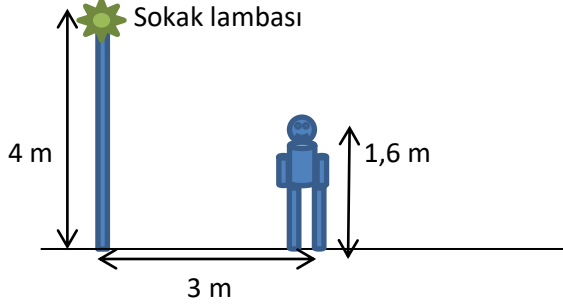
16) Maxwell denklemlerini kullanarak, boşlukta elektromanyetik dalga denklemini çıkarınız. Cevap:

$$\nabla^2 \vec{E} = \frac{1}{c^2} \frac{d^2 \vec{E}}{dt^2}$$

OPTİK (SEVİYE-1)

Formüller: $E = \frac{I}{d^2} \cos\theta$, $\Phi = 4\pi I \rightarrow EA \cos\theta$, $n = \frac{c}{v}$, $\theta_g = \theta_y$, $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$,
 $\vec{v}_b = 2\vec{v}_a - \vec{v}_c$, $n = \frac{360}{\theta} - 1$, $h' = h \frac{n_{göz}}{n_{cis}}$, $\delta = (i_1 + i_2) - A$, $\pm \frac{1}{f} = \frac{1}{d_c} + \frac{1}{d_g}$, $\frac{h_g}{h_c} = \frac{d_g}{d_c}$,
 $d \sin\theta = n\lambda \rightarrow (n - \frac{1}{2})\lambda$, $d \sin\theta = (n + \frac{1}{2})\lambda \rightarrow n\lambda$, $d \sin\theta = \frac{x n}{L}$, $\Delta x = \frac{\lambda L}{d}$

1)

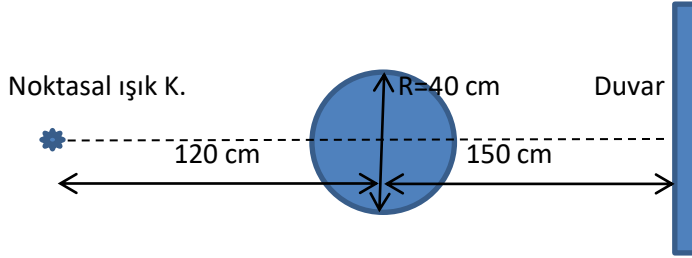


Boyu 1,6 m olan bir çocuk boyu 4 m olan bir sokak lambası direğinin 3 m uzağında duruyor.

a) Çocuğu gölgesi kaç m olur? Cevap: 2

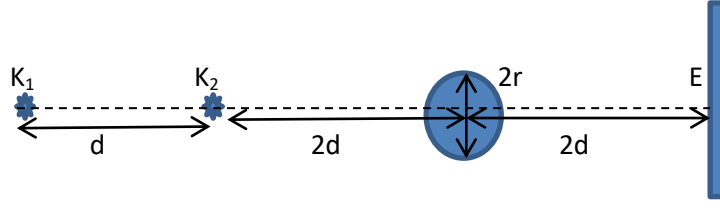
b) Çocuğun gölgesinin boyu kendi boyuna eşit olması için, çocuğun direktten uzaklığı kaç m olmalıdır?
Cevap: 2,4

2)



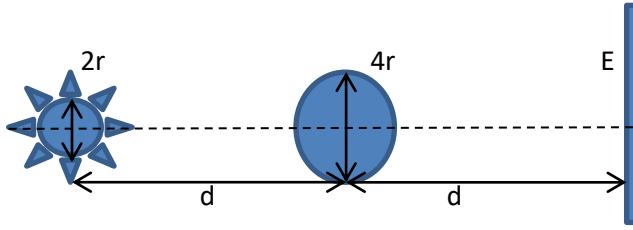
Çapı 40 cm olan küresel opak cisim bir noktasal ışık kaynağı ile duvar arasına şekildeki gibi konuyor.
Duvarda oluşan tam gölgenin alanı kaç cm^2 olur? ($\pi=3$) Cevap: 6075

3)



İki noktasal ışık kaynağı, bir küresel engel ve bir ekran şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Küresel engelin çapı $2r$ dir. Bu durumda ekranda oluşan tam gölgenin alanı A dır. Yarı gölgenin alanı kaç A dır?
Cevap:11/25

4)

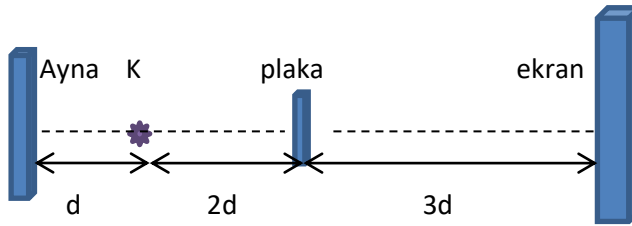


Çapı $2r$ olan küresel bir ışık kaynağının önüne, çapı $4r$ olan küresel bir ışık geçirmeyen cisim, cisimden de d kadar uzağa bir ekran yerleştirilmiştir.

a) Ekranda oluşan tam gölgenin alanı kaç πr^2 dir? Cevap: 9

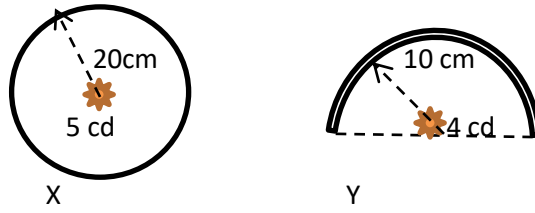
b) Ekranda oluşan yarı gölgenin alanı kaç πr^2 dir? Cevap: 16

5)



Kenar uzunluğu $2a$ olan bir kare plaka, bir ayna ve bir ekran arasına şekildeki gibi dik olarak yerleştiriliyor. Aynanın parlak yüzü ile plaka arasında bir K noktasal ışık kaynağı vardır. Plaka ve noktasal ışık kaynağı aynı doğru üzerinde olup, bu doğru plakanın tam ortasından geçmektedir. Ekranda oluşacak tam ve yarı gölgenin alanlarını a türünden bulunuz. Cevap: $A_T=(49/4)a^2$, $A_Y=(51/4)a^2$

6)

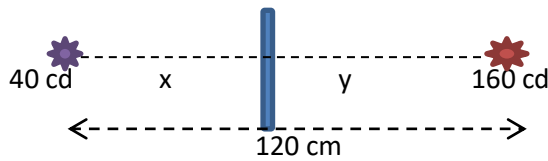


Yarıçapları 20 cm olan X küresi ve yarıçapı 10 cm olan Y yarım küresinin merkezlerine; ışık şiddetleri 5 cd ve 4 cd olan iki noktasal ışık kaynağı yerleştirilmiştir.

a) X küresinin ve Y yarım küresinin yüzeyinden geçen toplam ışık akısı kaç lümen dir? ($\pi=3$) Cevap: $\Phi_X=60$, $\Phi_Y=24$

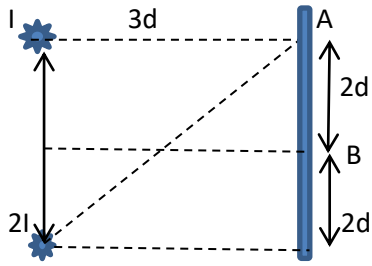
b) X küresinin ve Y yarım küresinin yüzeylerinde oluşan toplam aydınlanma şiddeti kaç lüks tür? Cevap: $E_X=125$, $E_Y=400$

7)



Işık şiddetleri 40 cd ve 160 cd olan iki ışık kaynağı arasındaki mesafe 120 cm dir. Bu ışık kaynakları arasına 40 cd den x , 160 cd den y kadar uzağa bir yağ lekeli fotometre konulduğunda, fotometredeki yağ lekesi görünmez oluyor. Buna göre x ve y uzaklıkları kaç cm dir? Cevap: $x=40$, $y=80$

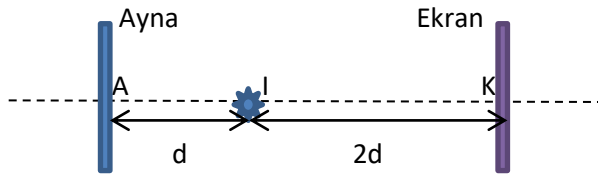
8)



Işık şiddetleri I ve $2I$ olan iki noktasal ışık kaynağı aynı düşey doğru üzerinde ve ekrandan $3d$ uzaklıktadır. Kaynaklar arasındaki uzaklık $4d$ dir. Ekranda şekilde gösterilen A ve B noktalarında meydana gelen aydınlanma şiddetlerinin oranı E_A/E_B nedir? Cevap: 179/277

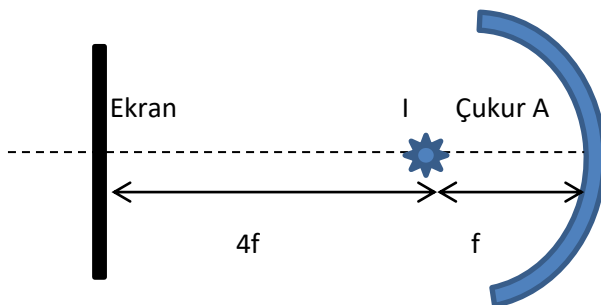
9) Bir sokak lambasının direğinin boyu $4,8$ m, bir gece bekçisinin boyu $1,8$ m dir. Gece bekçisi sokak lambasından 2 m/s hızla uzaklaştığına göre, bekçinin gölgesi kaç m/s hızla sokak lambasından uzaklaşır? Cevap: 1,6

10)



Işık şiddeti I olan bir ışık kaynağı bir aynanın parlak yüzeyi ile bir ekran arasına konmuştur. Işık kaynağının aynada A noktasında oluşturduğu aydınlanma E ise, ekran üzerindeki K noktasında oluşan toplam aydınlanma kaç E dir? Cevap: 5/16

11)



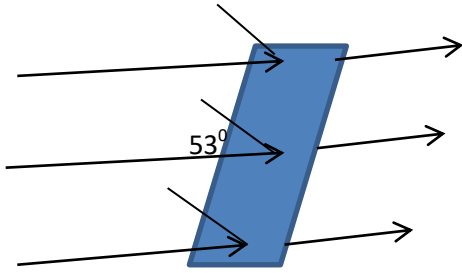
Işık şiddeti I olan bir noktasal ışık kaynağı bir çukur aynanın odağına yerleştirilmiştir. Işık kaynağından $4f$ uzaklığa şekildeki gibi bir ekran konmuştur.

a) Ekran üzerinde oluşan maksimum aydınlanma kaç I/f^2 dir? Cevap: $17/16$

b) Işık kaynağı aynanın merkezine konursa ekranda oluşan maksimum aydınlanma kaç I/f^2 olur?
Cevap: $1/8$

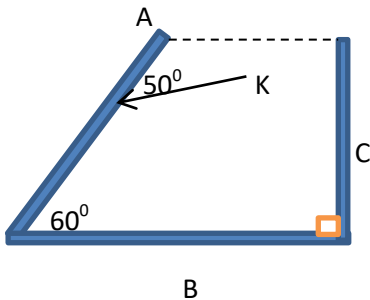
c) Işık kaynağı aynadan $3f/2$ uzaklığa konursa ekranda oluşan maksimum aydınlanma kaç I/f^2 olur?
Cevap: $53/49$

12)



Boyutları 40 cm ve 50 cm olan dikdörtgen cam plaka, bir paralel ışık demetinin içine şekildeki gibi konulmuştur. Işık ışınları plaka yüzeyinin normaliyle 53° açı yapmaktadırlar. Plaka üzerinde her noktada oluşan aydınlanma şiddeti 30 lüks tür. Bu cam plakadan geçen toplam ışık akısı kaç lümen dir?
Cevap: 3,6

13)



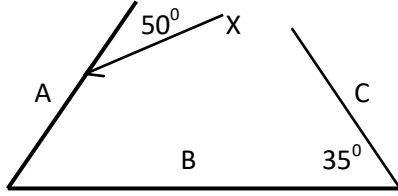
A, B ve C aynaları şekildeki gibi yerleştiriliyor. Aynaların yansıtıcı yüzeyleri iç kısımdadır. A aynasına şekildeki gibi aynayla 50° açıyla bir k ışını geliyor.

a) K ışını A, B, C aynalarından nasıl yansır, çizerek açılarını belirtiniz. Cevap:

b) K ışını toplam kaç yansıma yaparak sistemi terk eder? Cevap: 3

c) K ışını A aynasıyla en az kaç derece açı yaparsa, yansımalar sonucu geldiği yoldan geri döner?
Cevap: 30

14)

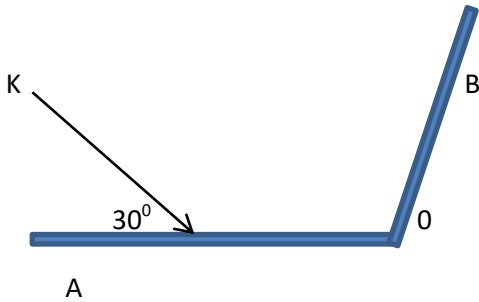


Bir X ışını A aynasına şekildeki gibi 50° açıyla geliyor ve aynalarda toplam 5 yansıma yaparak sistemi terk ediyor.

a) Işın C aynasına kaç derece açıyla gelmiştir? Cevap: 90

b) A-B aynaları arasındaki dar açı kaç derecedir? Cevap: 75

15)

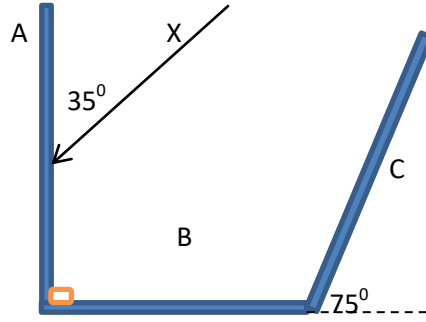


Şekilde iki ayna arasındaki açı 120° dir. A aynasına şekildeki gibi 30° lik açıyla gelen K ışını yansıyarak B aynasına geliyor.

a) Işının B aynasındaki yansıma açısı kaç derecedir? Cevap: 60

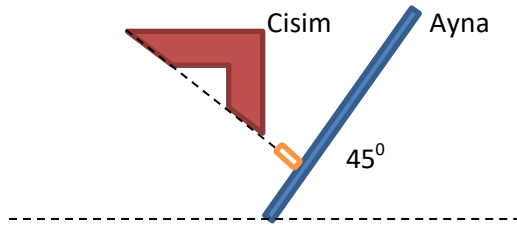
b) A aynası O noktası etrafında, saat yönünün tersi yönde 10° döndürülürse, K ışını B aynasından kaç derece açıyla yansır? Cevap: 80

16)



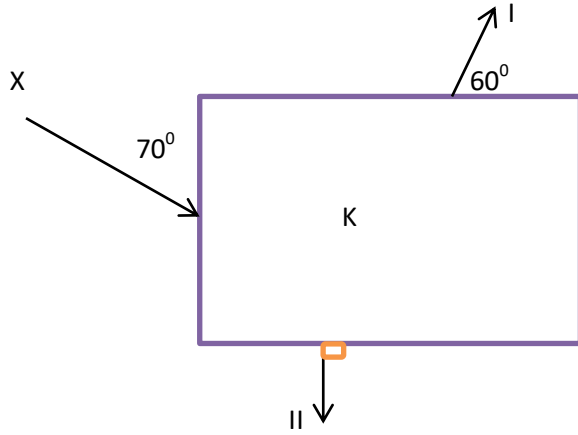
A, B, C düzlem aynaları şekildeki gibi yerleştirilmiştir. A aynasına, aynayla 35° açı yapacak şekilde gelen X ışını B ve C aynalarından yansıma yaparak sistemi terk ediyor. A aynasına gelen ışın ile C aynasından yansıyan ışın arasındaki dar açı kaç derecedir? Cevap: 40

17)



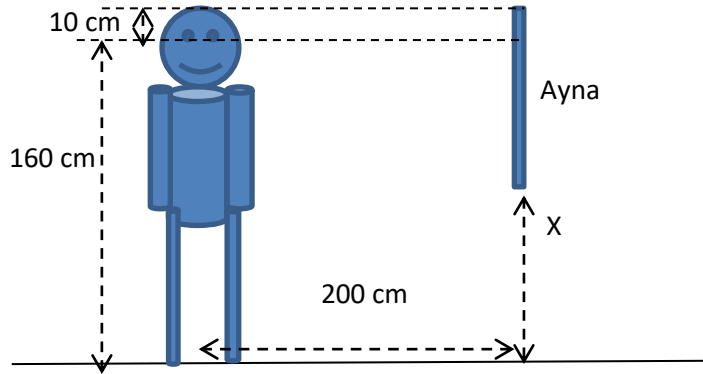
Şekildeki cismin görüntüsünü çiziniz.

18)



Şekildeki K bölgesinde buluna bir düzlem aynaya gelen X ışını I nolu ışın olarak yansıyor. Ayna X ışınının değdiği nokta etrafında çevrildiğinde, X ışını II nolu ışın olarak yansıyor. Bu durumda ayna hangi yönde ve en az kaç derece çevrilmiştir? Cevap: 105^0 saat yönünün tersinde

19)



Boyu 170 cm olan bir öğrenci yerden x cm yükseklikte olan dik bir duvardaki aynaya 200 cm uzaklıktan baktığında kendi boyunu tam olarak görüyor. Buna göre;

a) X uzaklığı en fazla kaç cm dir? Cevap: 85

b) Aynanın boyu en az kaç m dir? Cevap: 85

c) Öğrenci aynaya 300 cm uzaktan bakarsa boyunun kaç cm'sini aynada görür? Cevap: 170

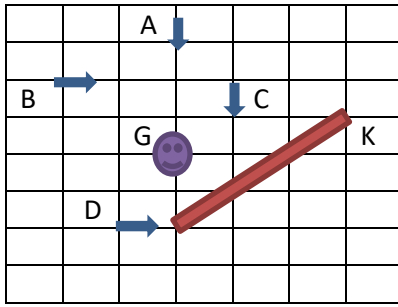
20) Bir gözlemci ve bir ayna aynı doğru üzerinde ve bir biri paralel durumda bulunmaktadır. Ayna gözlemciye doğru yere göre $-v$ hızıyla gözlemci de aynaya yere göre $+3v$ hızıyla yaklaşıyor. Bu durumda;

a) Görüntünün yere göre hızı nedir? Cevap: $-5v$

b) Gözlemci kendi görüntüsünü hangi hızla hareket ediyor görür? Cevap: $-8v$

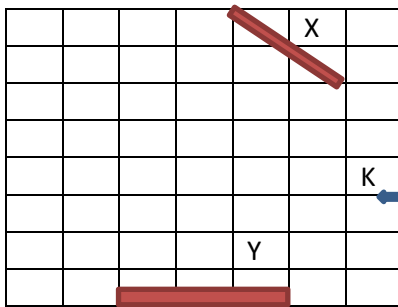
c) Görüntünün aynaya göre hızı nedir? Cevap: $-4v$

21)



Şekildeki G gözü, K düzlem aynasında, A, B, C, D oklarından hangilerinin görüntüsünü tam olarak görür? Cevap: A, C

22)



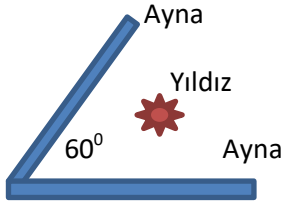
Bir K kuşu X ve Y düzlem aynalarının arasından sabit hızla geçmektedir. X aynasında kendi görüntüsünü görme süresi t_x , görüntüsünü gördüğü alan A_x dir. Y aynasında kendi görüntüsünü gördüğü süre t_y , görüntüsünü gördüğü alan ise A_y dir. Görüş alanı şekilde verilen çizelge ile sınırlıdır ve çizelgedeki küçük karelerin kenarı 1 birimdir. Buna göre;

a) t_x/t_y oranı nedir? Cevap: $4/3$

b) A_x/A_y oranı nedir? Cevap: 40/47

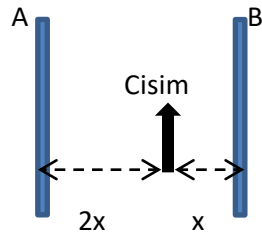
c) Kendisini her iki aynada birlikte görme süresi t ise, t_x/t oranı nedir? Cevap: 4

23)



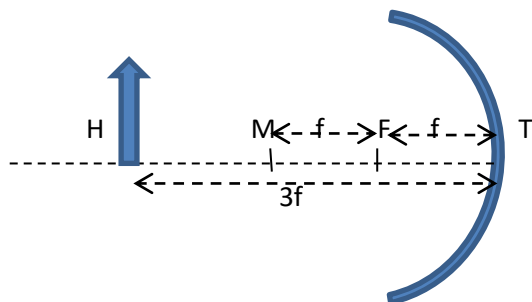
Yansıtıcı yüzeyleri iç tarafta olan şekildeki iki ayna arasındaki dar açı 60° dir. Aynalar arasına yerleştirilen yıldızın aynalardaki toplam görüntü sayısı kaç tır? Cevap: 5

24)



Bir cisim A düzlem aynasından 2x, B düzlem aynasından x uzaklıkta iki ayna arasına yerleştiriliyor. A aynasında ikinci, B aynasında üçüncü görüntüler arasındaki uzaklık kaç x dir? Cevap: 14

25)



Odak uzaklığı f olan bir çukur aynanın asal eksenini üzerine, aynanın tepe noktasından $3f$ uzaklığa boyu H olan bir cisim şekildeki gibi yerleştiriliyor.

a) Cismin görüntüsünü çizerek, görüntünün özelliklerini yazınız. Cevap: gerçek, ters, MF arasında, cisimden küçük.

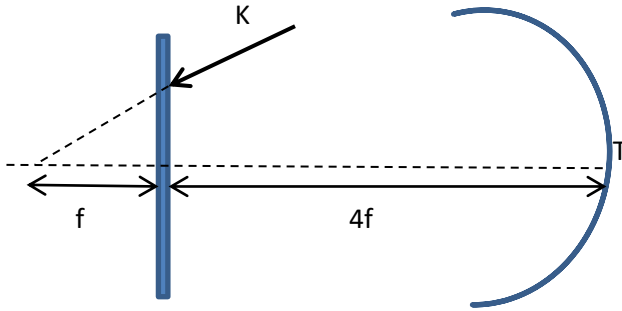
b) Görüntünün boyunu ve aynanın tepe noktasına uzaklığını bulunuz. Cevap: $H/2$, $3f/2$

26) Bir çukur aynanın asal eksenini üzerine konulan bir cismin görüntüsü, sanal ve cismin iki katı büyüklüğündedir. Cismin boyu H , aynanın odak uzaklığı f olduğuna göre;

a) Cisim ile görüntü arasındaki uzaklık kaç f dir? Cevap: $3/2$

b) Cisim aynaya $f/4$ kadar yaklaştırılırsa görüntünün boyu kaç H olur? Cevap: $4/3$

27)



Odak uzaklığı f olan bir çukur aynanın asal eksenini üzerine bir düzlem ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Düzlem ayna asal eksene dik ve çukur aynanın T tepe noktasına $4f$ uzaklıktadır. Düzlem aynaya asal eksenini f kadar uzaklıkta kesecek şekilde bir K ışını geliyor. Aynalarda yansıma yapan K ışınının asal eksenini kestiği noktalar arasındaki uzaklık kaç f dir? Cevap: $3/2$

28) Bir tümsek aynanın asal eksenini üzerine, aynadan $2f$ kadar uzaklığa boyu H olan küçük bir cisim asal eksene dik olarak yerleştiriliyor.

a) Görüntünün özellikleri nelerdir? Cevap: Sanal (aynanın arkasında), düz, cisimden küçük, TF arasında

b) Görüntünün aynaya uzaklığı kaç f dir? Cevap: $2/3$

c) Görüntünün boyu kaç H dir? Cevap: $1/3$

29) Bir cisim bir küresel aynadan x kadar uzaklığa konulduğunda, görüntüsü sanal ve cismin boyunun yarısı kadar oluyor. Aynı cisim aynadan $3x$ kadar uzaklığa konulduğunda görüntünün boyu cismin boyunun kaç katı olur? Cevap: $1/4$

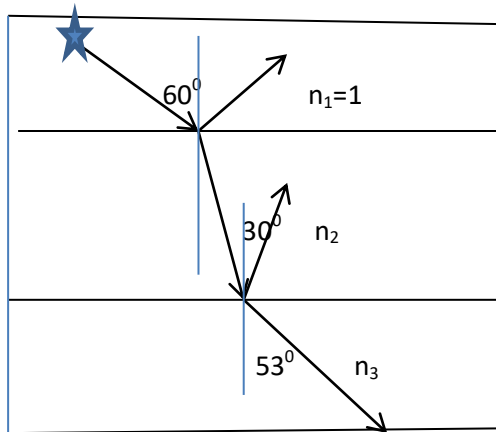
30) Işığın havadaki sürati 300000 km/s dir. Kırıcılık indisi $4/3$ olan sudaki sürati kaç m/s dir? Cevap: 225000 km/s

31) Bir ışık ışını sıvı yüzeyiyle 37° açı yapacak şekilde hava ortamından sıvıya geliyor. Yansıyan ışınla kırılan ışın arasındaki açı 97° olduğuna göre;

a) Kırılma açısı kaç derecedir? Cevap: 30

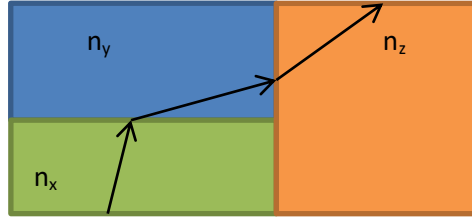
b) Sıvının kırılma indisi kaçtır? Cevap: $1,6$

32)



$n_1=1$ kırıcılık indisli hava ortamındaki bir ışık kaynağından çıkan ışık ışını, n_2 ve n_3 ortamında şekildeki gibi kırılmaya ve yansımaya uğruyor. Buna göre n_2 ve n_3 kırıcılık indisleri kaçtır? Cevap: $n_2=\sqrt{3}$, $n_3=\frac{5\sqrt{3}}{8}$

33)



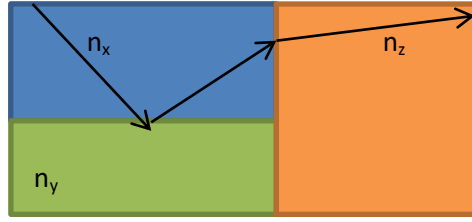
Bir ışık ışını X, Y, Z saydam ortamlarında şekildeki yolu izliyor.

a) Ortamın n_x , n_y , n_z kırıcılık indislerini karşılaştırınız. Cevap: $n_x > n_y > n_z$

b) Işığın bu ortamlardaki hızlarını karşılaştırınız. Cevap: $v_x < v_y < v_z$

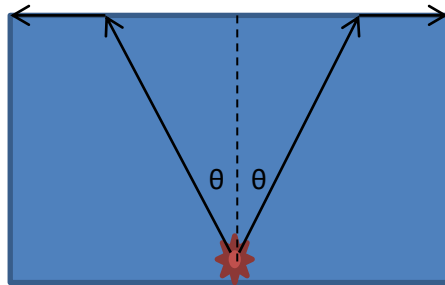
c) Işığın rengi değişirse, kırıcılık indisi ve hızı değişir mi? Neden? Cevap: kırıcılık indisi renge (frekansa) bağlı (f artarsa n azalır) olarak değişir, hız değişmez.

34)



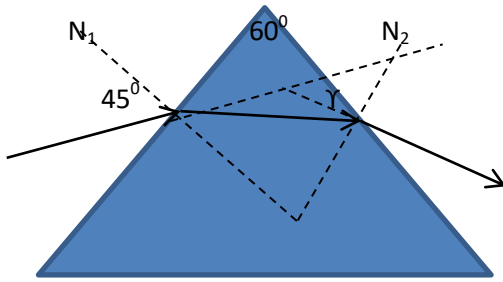
Bir ışık ışını X, Y, Z saydam ortamlarında şekildeki yolu izliyor. Bu ortamların kırılma indislerini (n_x , n_y , n_z) ve ışının bu ortamlardaki hızlarını (v_x , v_y , v_z) karşılaştırın. Cevap: $n_z > n_x > n_y$, $v_z < v_x < v_y$

35)



Su derinliği 40 cm olan bir akvaryumun tam ortasında bir ışık kaynağı vardır. Işık kaynağından çıkan ışınların bir kısmı sudan havaya çıkarken, bir kısmı çıkamayıp su içerisine doğru tam yansıma yapmaktadır. Suyun kırılma indisi $5/3$ olduğuna göre, karanlık ortamda su yüzeyine bakan bir gözlemci suyun en fazla kaç cm^2 lik yüzeyini aydınlık görür? ($\pi=3$) Cevap: 2700

36)

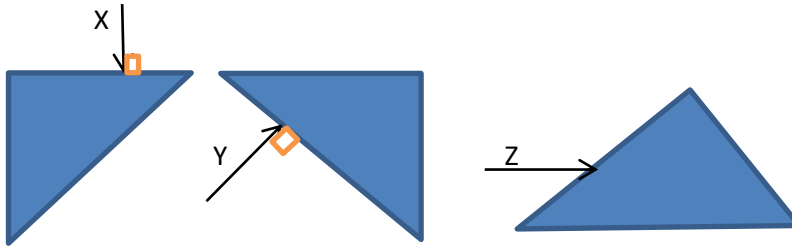


Tepe açısı 60° olan ikizkenar saydam prizmaya 45° açıyla gelen ışın minimum sapmaya uğruyor.

a) Minimum sapma açısı γ kaç derecedir? Cevap: 30

b) Prizmanın kırılma indisi kaçtır? Cevap: $n = \sqrt{2}$

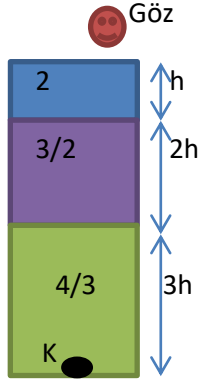
37)



Sınır açısı 42° olan camdan yapılmış ikizkenar dik prizmaların yüzeylerine X ve Y ışınları dik, Z ışını ise prizma tabanına paralel olarak geliyor. Işınlardan prizmalarda izleyecekleri yolları çiziniz. Bu tür prizmaların ne amaçla teknolojiye kullanıldığını belirtiniz. Cevap: X ışını 90° döner, Y ışını 180° döner, Z ışını 360° döner. Prizma kullanılan periskop

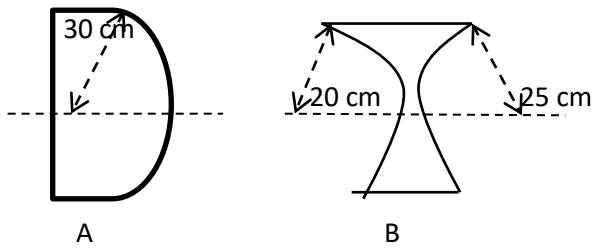
38) 2 m derinliğinde bir havuzun içine bir madeni para düşüyor. Havuza havadan normale yakın olarak bakan bir gözlemci, parayı kaç m derindeymiş görür? ($n_{su}=4/3$) Cevap: 1,5

39)



Yüksekliği 6h olan bir kabın içerisine kırıcılık indisleri 2, 3/2, 4/3 olan birbirine karışmayan üç saydam sıvı şekildeki gibi doldurulmuştur. Kabın tabanında bir K cismi bulunmaktadır. Kabın üzerinden K cisminde bakan bir göz, cismi kaç h derindeymiş görür? Cevap:49/12

40)



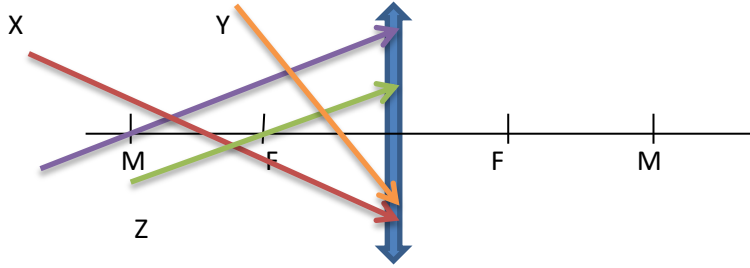
Kırıcılık indisi 2 olan camdan yapılmış A ve B mercekleri şekildeki gibi hava ortamındadır. A merceğinin eğri yüzeyinin eğrilik yarıçapı 30 cm, B merceğinin eğri yüzeylerinin eğrilik yarıçapları ise 20 cm ve 25 cm dir.

a) Her iki merceğın de odak uzaklıklarını bulunuz. Cevap: $f_A=30$ cm, $f_B=-100/9$ cm

b) Her iki merceğın optik güçlerini bulunuz. Cevap: $D_A=+1/30$ diyoptiri, $D_B=-9/100$ diyoptiri

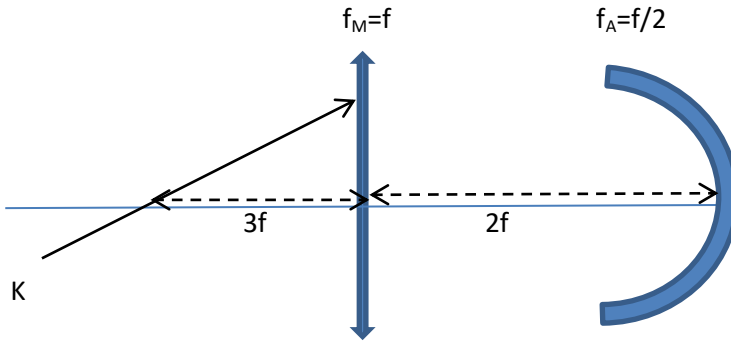
c) Her iki mercek kırıcılık indisi $4/3$ olan suya konulursa odak uzaklıkları ne olur? Cevap: $f_A=60$ cm, $f_B=-200/9$ cm

41)



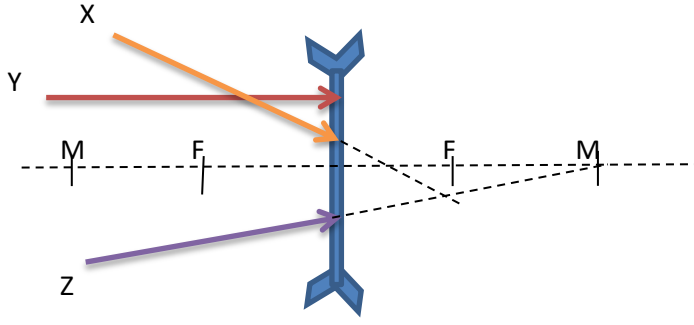
Bir ince kenarlı (yakınsak) merceğe X, Y, Z ışınları şekildeki gibi geliyor. Işınlar nasıl kırılır? Kabaca çiziniz.

42)



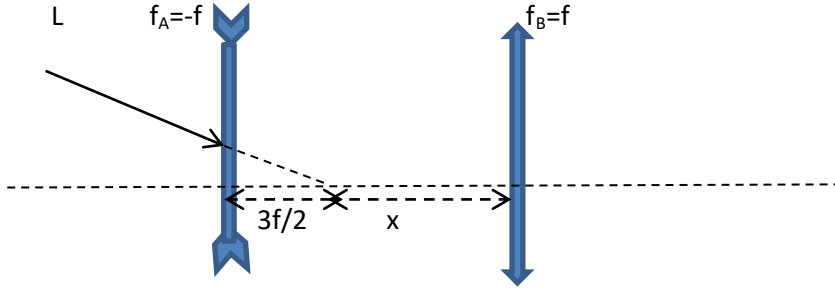
Odak uzaklıkları f ve $f/2$ olan asal eksenleri çakışık bir mercek ve bir çukur ayna şekildeki gibi $2f$ uzaklıktadır. Merceğe $3f$ uzaklıktan şekildeki gibi gelen bir K ışınının kırılma ve yansımaya sonucu asal eksenini kestiği noktalar arası uzaklık kaç f olur? Cevap: $5/2$

43)



Bir kalın kenarlı (ıraksak) merceğe şekildeki gibi gelen X, Y, Z ışınları nasıl yol izler? Kabaca çiziniz.

44)



Odak uzaklıkları $-f$ ve $+f$ olan iki merceğ aynı asal eksen üzerinde şekildeki konumdadır. İraksak merceğe şekildeki gibi L lazer ışını geliyor. Bu ışın;

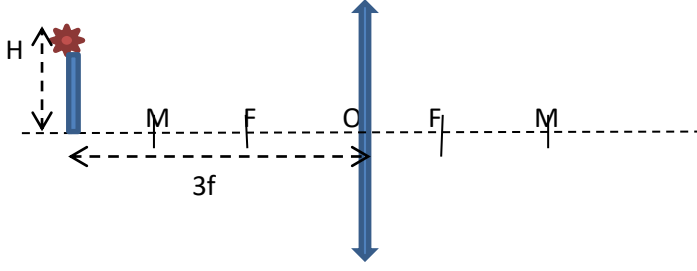
a) Yakınsak merceğten kırılmadan geçtiğine göre x uzaklığı kaç f dir? Cevap: $3/2$

b) Yakınsak mercekte kırılarak merceğın merkezinden geçtiğine göre x kaç f dir? Cevap: $7f/2$

45) Serap olayının nedenini açıklarak, kabaca şekil çiziniz.

46) Numarası -4 olan miyop için kullanılan bir gözlük camının odak uzaklığı kaç cm dir? $f=-25$ cm

47)

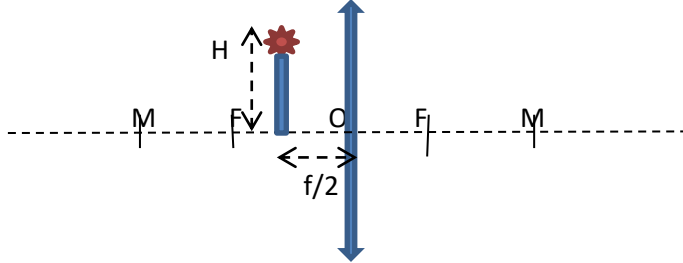


Odak uzaklığı f olan bir yakınsak merceğin asal ekseninde, asal eksene dik olacak şekilde, boyu H olan bir mum konuyor.

a) Mumun görüntüsünü kabaca çizerek, görüntünün özelliklerini belirtiniz. Cevap: Ters, gerçek, cisimden küçük, FM arasında

b) Görüntünün boyu kaç H , merceğe uzaklığı kaç f dir? Cevap: $H_g = H/2$, $d_g = 3f/2$

48)

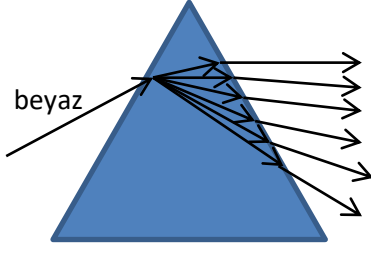


Odak uzaklığı f olan bir yakınsak merceğin asal eksenine boyu H olan bir mum şeklindeki gibi mercekten $f/2$ uzaklığa yerleştirilmiştir.

a) Mumun görüntüsünü çizerek, görüntünün özelliklerini belirtiniz. Cevap: Düz, sanal, cisimden büyük, OF arasında (F de)

b) Görüntünün boyunu ve mercekten uzaklığını hesaplayınız. Cevap: $2H$, f

49)



Beyaz ışık prizmadan geçirildiğinde şekildeki gibi renklere ayrılır. Cevap: K, T, S, Y, M, Mo

a) Renkleri şeklin üzerinde sırasıyla yazınız. Cevap: yukarıdan aşağıya doğru; K, T, S, Y, M, Mo.

b) Bu durumun nedenini kısaca açıklayınız.

50) Kırmızı+Yeşil=A, Yeşil+Mavi=B, Kırmızı+Mavi=C

Kırmızı, yeşil ve mavi ışık yayan el fenerlerinden ikisi beyaz duvar üzerinde aynı noktaya tutulduğunda duvarda; A, B ve C renklerinde ışık oluşuyor. A, B, C renklerini yazınız. Cevap: A=sarı, B=Cyan, C=Magenta

51)

Ortam ışığı	Gözlük rengi	Kitap rengi	Kitabı görme rengi
Beyaz	Yeşil	Sarı	
Turuncu	Kırmızı	Yeşil	
Mavi	Mavi	Kırmızı	

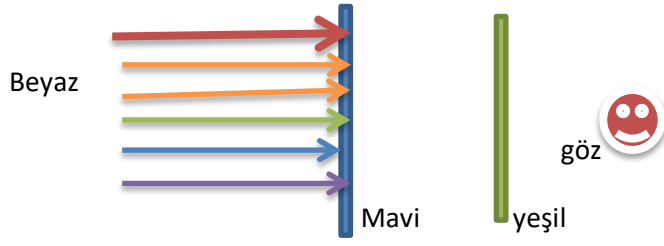
Bir öğrenci farklı ortam ışıklarında, farklı renkte gözlüklerle, farklı renkte kitaplara bakıyor. Öğrencinin kitapları görme renklerini tabloda doldurunuz.

52) Resim yapan bir öğrenci sadece kırmızı, mavi ve sarı boya kullanarak boyama yapacaktır.

a) Öğrenci yeşil rengi nasıl elde edebilir? Cevap: sarı+mavi

b) Öğrenci mor rengi nasıl elde edebilir? Cevap: kırmızı+mavi

53)



Bir filtre kendi rengindeki ışığı % 90, spektrumda en yakın komşuları %20, uzak komşuyu % 5 oranında geçirmektedir. Çok uzak komşuları ise geçirmeyip, soğurmaktadır. Şekildeki durumda göze gelen ışınları ve gelme yüzdelerini yazınız. Cevap: % 18 yeşil ve mavi

54) Tek yarıktaki kırınım deneyinde kullanılan düzende; yarıl genişliği yarık genişliği w , yarığın ekrana uzaklığı L ve kullanılan tek renkli ışığın dalga boyu λ dır. Bu deneyde ekrandaki bir P noktasında 4.aydınlık saçığın oluştuğu gözleniyor. Ardışık iki aydınlık saçak arasındaki uzaklık Δx dir.

a) Bu P noktasında 6.karanlık saçığın oluşması için ekran hangi yönde kaç L kadar kaydırılmalıdır? Cevap: $L/4$ yarığa doğru kaydırılmalı

b) Bu durumda saçak genişliği kaç Δx olur? Cevap: $3/4$

c) $L=2$ m, $w=0,2$ mm ve $\Delta x=6$ mm olarak kullanılan ışığın dalga boyunu bulunuz. Cevap: $6 \cdot 10^{-7}$ m

55) Çift yarıkla girişim deney düzeneğinde, 7000 \AA dalga boylu ışık kullanıldığına ekran üzerinde seçilen sabit bir P noktasında 3.karanlık saçak oluşuyor. Aynı noktada 4.aydınlık saçak oluşması için kaç Å dalga boylu ışık kullanılmalıdır? Cevap:4375

56) Young deneyinde yarıklar arasındaki uzaklık 0,4 cm, yarıkların ortasının ekrana uzaklığı 2 m, kullanılan ışığın dalga boyu $5 \cdot 10^{-7}$ m dir. Ekranda oluşan girişim deseninde;

a) 4.karanlık saçığın merkezi aydınlık saçığın orta noktasına uzaklığı kaç mm dir? Cevap:0,875

b) Ardışık iki aydınlık saçak arasındaki uzaklık kaç mm dir? Cevap: 0,25

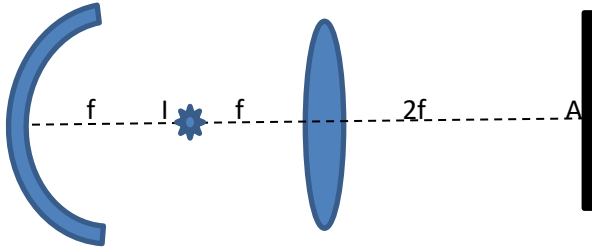
c) 3.aydınlık saçığın merkezi aydınlık saçığın orta noktasına uzaklığı kaç mm dir? Cevap:0,75

57) Farları arasındaki uzaklık 120 cm olan bir otomobilin, farları 5700 \AA dalga boylu sarı ışık yaymaktadır. Gözbebeğinin açıklığı 4,5 mm olan bir kişi, bu otomobilin farlarını geceleyin en fazla kaç km uzaklıkta seçebilir? Cevap:9,5

OPTİK (SEVİYE-2)

Formüller: $E = \frac{I}{d^2} \cos\theta$, $\Phi = 4\pi I \rightarrow EA \cos\theta$, $n = \frac{c}{v}$, $\theta_g = \theta_y$, $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$,
 $\vec{v}_b = 2\vec{v}_a - \vec{v}_c$, $n = \frac{360}{\theta} - 1$, $h' = h \frac{n_{göz}}{n_{cis}}$, $\delta = (i_1 + i_2) - A$, $\frac{n_1}{d_1} + \frac{n_2}{d_2} = \frac{(n_2 - n_1)}{R}$, $\pm \frac{1}{f} = \frac{1}{d_c} + \frac{1}{d_g}$,
 $\frac{h_g}{h_c} = \frac{d_g}{d_c}$, $d \sin\theta = n\lambda \rightarrow (n - \frac{1}{2})\lambda$, $d \sin\theta = (n + \frac{1}{2})\lambda \rightarrow n\lambda$, $d \sin\theta = \frac{x_n}{L}$, $\Delta x = \frac{\lambda L}{d}$, $\frac{\lambda}{w} \leq \frac{x}{L}$,
 $\frac{d^2 E}{dx^2} = \frac{1}{c^2} \frac{d^2 E}{dt^2}$

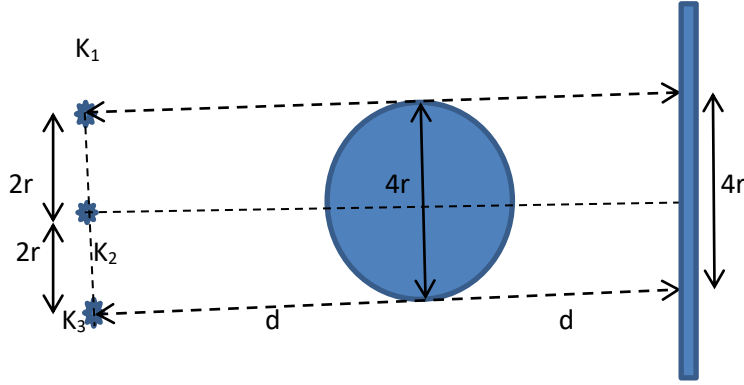
1)



Odak uzaklıkları eşit ve f olan bir ince kenarlı mercek ve bir çukur aynanın odağına, ışık şiddeti I olan noktasal bir ışık kaynağı konuluyor. Merceğin diğer taraftaki merkezine şekildeki gibi bir ekran yerleştiriliyor. Ekranın A noktasında oluşan toplam aydınlanma kaç I/f^2 olur? Cevap: 2

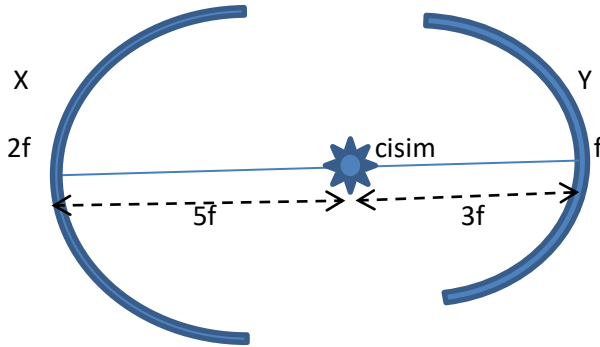
2) Yerden h kadar yükseklikte v hızıyla yatay olarak uçmakta olan bir dron, ışık şiddeti I olan ışığıyla yerdeki sabit bir K noktasını sürekli olarak aydınlatmaktadır. Dron K noktasından v sabit hızıyla uzaklaştığına göre, her hangi bir t anında K noktasındaki aydınlanma şiddeti; t, h, v ve I türünden nasıldır? Cevap: $E(t) = \frac{Ih}{(h^2 + v^2 t^2)^{3/2}}$

3)



Üç noktasal ışık kaynağı bir küresel engel ve bir ekran şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Ekranda oluşan gölgelerin alanlarını πr^2 türünden bulunuz. Cevap: $A_T=4\pi r^2$, $A_{Y1}=12\pi r^2$, $A_{Y2}=20\pi r^2$

4)



Asal eksenleri çakışık X ve Y çukur aynalarının odak uzunlukları sırasıyla $2f$ ve f dir. Aynalar arasına, asal eksen üzerine X aynasından $5f$, Y aynasından $3f$ uzaklığa bir cisim yerleştiriliyor. Cisimden çıkan ışınlar önce X sonra Y aynasından yansıdığı varsayarak, cismin son görüntüsünün Y aynasından uzaklığını bulunuz. Bu durumun tersi düşünülürse, son görüntünün yeri X aynasından ne kadar uzakta olur? Cevap: $14f/11$, $26f/9$

5) Odak uzaklığı f olan bir çukur aynanın asal eksenindeki bir böcek, aynadan $6f$ uzaklıktan aynaya doğru sabit v hızıyla hareket ediyor.

a) Böceğin aynanın merkezine gelme sürecinde görüntünün ortalama hızı kaç v olur? Cevap: $-2/15$

b) Böceğin aynanın merkezinden odağına gelme sürecinde görüntünün ortalama hızı kaç v olur?

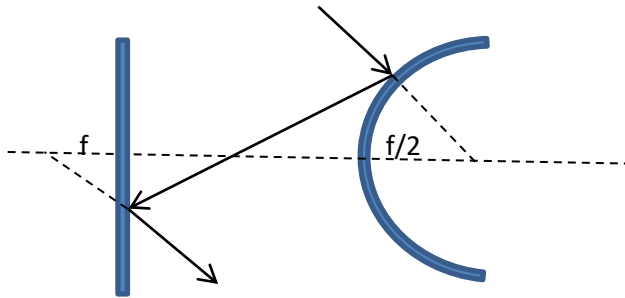
Cevap: ∞

c) Böceğin aynadan $f/2$ kadar uzaklıktan aynaya varıncaya kadarki sürede ortalama hızı kaç v olur?

Cevap: -2

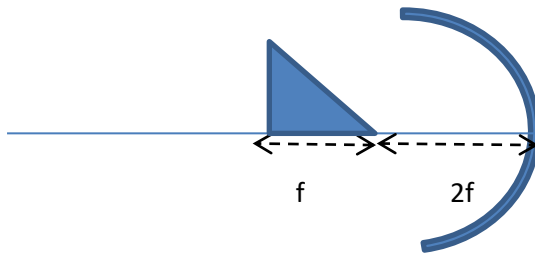
d) Böceğin görüntüsünün hız zaman grafiğini kabaca çiziniz.

6)



Odak uzaklığı f olan bir tümsek aynaya, asal eksenini $f/2$ uzaklıkta kesecek şekilde gelen bir ışının, tümsek ayna ve düzlem aynadaki yansıması şekildeki gibidir. Buna göre iki ayna arasındaki en kısa mesafe kaç f dir? Cevap: 2

7)



Odak uzaklığı f olan bir çukur aynanın asal eksenini üzerine, dik kenarının uzunluğu f olan bir ikizkenar üçgen şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

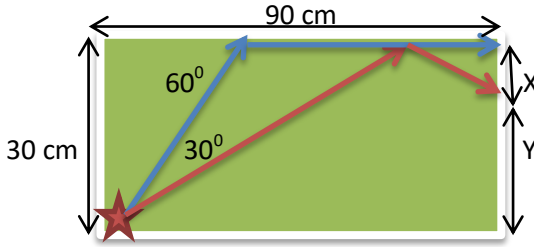
a) Bu üçgenin görüntüsünü çiziniz.

b) Üçgenin görüntüsünün alanı kaç f^2 dir? Cevap: $1/8$

8) Yüzeyi tümsek ayna gibi yansıtıcı, R yarıçaplı ve M kütleli bir gezegen düşünün. Bu gezegen üzerinde düşey olarak yukarıya v_0 hızıyla atılıyor. Cisim gezegenin çekim alanının dışına çıkmadığına göre; cisim ile görüntüsü arasındaki maksimum uzaklık G, M, R, v_0 türünden nedir? Cevap: $\Delta H =$

$$\frac{4GMv_0^2R^2}{4G^2M^2 - v_0^4R^2}$$

9)



Dikdörtgen prizma şeklindeki bir camın bir kenarının ortasına yerleştirilmiş ışık kaynağından çıkan iki ışının yandan görünümü şekildeki gibidir. Prizmanın boyutları 30 cm, 90 cm ve 30 cm dir. Prizma hava ortamındadır. Işınlardan biri yüzeyle 60° açı yaparak arakesit üzerinde kırılmakta, diğeri ise tam yansımaya yapmaktadır. İki ışın arasındaki açı 30° dir.

a) Sınır açısı kaç derecedir? Cevap: 30°

b) Cam prizmanın kırıcılık indisi kaçtır? Cevap: 2

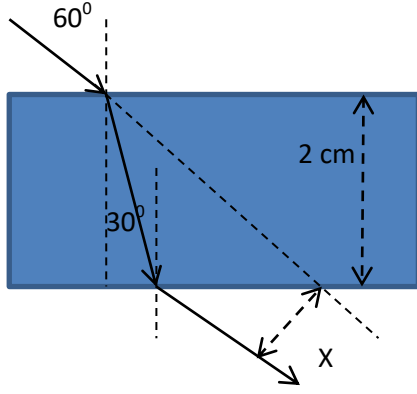
c) X ve Y uzaklıkları kaç cm dir? Cevap: $X = 30(\sqrt{3} - 1)$, $Y = 30(2 - \sqrt{3})$,

d) Prizmanın üst yüzeyinin parlak (ışığı geçtiği) yüzey alanı kaç cm^2 dir? Cevap: 443,9

10) Bir saydam ortamdan başka bir saydam ortama geçen ışığın bir kısmı kırılıp geçerken, bir kısmı yansır. Yansıyan ışın ile kırılan ışın arasındaki açı dik ise bu durumda ışın kutuplanır. Bu durumdaki gelme açısına Brewster açısı denir ve maddelerin optik özelliklerini incelerken önemlidir. Kırılma indisi 1 olan havadan, kırılma indisi $4/3$ olan suya gelen ışın için Brewster açısını bulunuz. Cevap: 53°

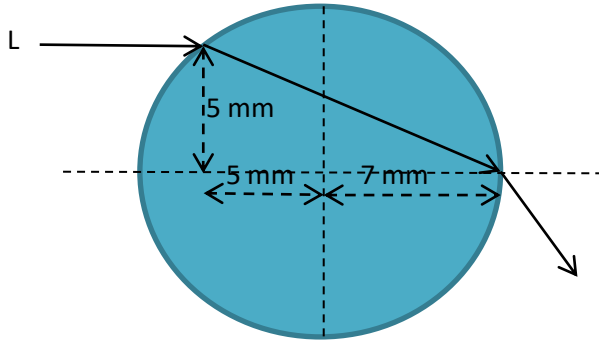
11) Brewster açısı 60° olan bir saydam maddenin kırıcılık indisi nedir? Cevap: $\sqrt{3}$

12)



Kalınlığı 2 cm olan paralel yüzlü bir cama hava ortamından 60° açıyla gelen ışın 30° açıyla kırılarak hava ortamına çıkıyor. Camın kırıcılık indisi n , ışığın paralel kayması X ise; n ve X nedir? Cevap: $n=\sqrt{3}$, $X = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ cm

13)



Bir kuyumcu saydam bir mücevher taşının sahte olup olmadığını inceliyor. Eğer kırıcılık indisi $2 < n < 2,5$ arasında ise gerçek mücevherdir, 2,5 değerine ne kadar yakın ise o kadar değerlidir. Bunun için bir disk şeklinde olan mücevher taşını milimetre bölmeli bir kareli kağıt üzerine koyup merkezinden birbirine dik iki doğru çiziyor. Sol taraftan çizdiği doğrulardan birine paralel olacak şekilde lazer ışını tutuyor ve ışının değme noktasını bir büyüteçle bakarak işaretliyor. Lazer ışınının mücevherden çıktığı noktayı da işaretliyor. Giriş noktasını $(-5, -5)$ mm ve çıkış noktasını $(7, 0)$ mm olarak şekildeki gibi belirliyor. Bu mücevherin kırıcılık indisini bularak, gerçek olup olmadığını belirleyiniz. Cevap: $n = \frac{13}{\sqrt{29}}$ =2,41, gerçektir.

14) Bir gölde 4 m derinlikte balıklar yüzmekte o anda su yüzeyinden 4 m yükseklikte balıkçıl kuşlar uçmaktadır. Suyun kırıcılık indisi $n_s=4/3$ tür.

a) Balıklar kuşları kendilerinden kaç metre uzakta uçuyor görür? Cevap: 28/3

b) Kuşlar balıkları kendilerinden kaç metre uzakla yüzüyor görür? Cevap:7

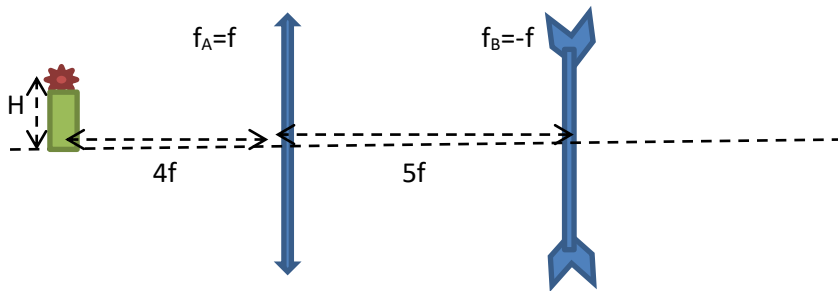
c) Balıklar mı, yoksa kuşlar mı daha fazla yanılır? Hangisi daha büyük görünür? Cevap: Balıkların yanılma miktarı $4/3$ m, kuşların yanılma miktarı ise 1 m dir. Balıklar büyük, kuşlar küçük görünür.

15) Fermat ilkesini uygulayarak, yansıma ve kırılma kanunlarını çıkarınız. Cevap: Işının dikey doğrultusunun yansıma noktasına yatay uzaklığı x , yansıyan veya kırılan ışının herhangi bir noktasının dikey uzaklığı a alınarak optik yol bulunur. Optik yolun x 'e göre türevi sifıra eşitlenerek, istenilen sonuçlar elde edilir.

16) Tepe açısı 60° olan bir prizmada minimum sapma açısı 46° ise, prizmanın kırıcılık indisi kaçtır? Cevap: 1,6

17) 20 cm yarıçaplı bir cam kürenin merkezinde 10 cm yarıçaplı bir oyuk bulunmaktadır. Bu oyuğa paralel ve ince bir ışık demeti kürenin merkezinden geçecekmiş gibi gönderiliyor. Camın kırılma indisi $3/2$ olduğuna göre, kürenin neresinde görüntü oluşur (ışınlar kesişir)? Cevap: ışın demetinin küreye değdiği yerden ışığın geldiği tarafta 30 cm uzaklıkta sanal olarak oluşur.

18)

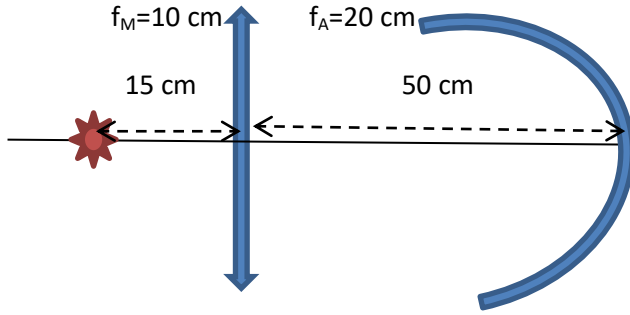


Odak uzaklıkları f ve $-f$ olan iki merceğin asal eksenleri çakışıktır. Mercekler arasındaki uzaklık $5f$ dir. Yakınsak mercekten $4f$ uzaklığa asal eksene dik, H boyunda bir mum konuyor.

a) Mumun son görüntüsünün muma olan uzaklığı kaç f dir? Cevap: 115/14

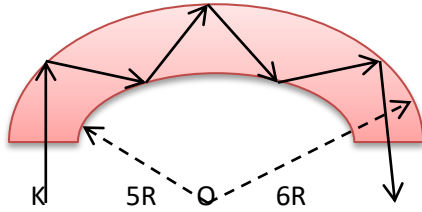
b) Mumun son görüntüsünün boyu kaç H dir? Cevap: 1/14

19)



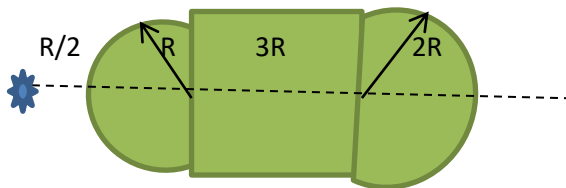
Odak uzaklıkları 10 cm ve 20 cm olan yakınsak mercek ve çukur aynanın asal eksenleri şekildeki gibi çakışmıştır. Mercek ile ayna arası uzaklık 50 cm dir. Merceğin solunda, mercekten 15 cm uzaklıkta noktasal bir ışık kaynağı vardır. Işık kaynağından çıkan ışınlar mercekten geçip aynadan yansıyor ve sonra tekrar mercekten geçerek görüntü oluşturuyor. Bu görüntünün ışık kaynağına uzaklığını bulunuz. Cevap: 5 cm

20)



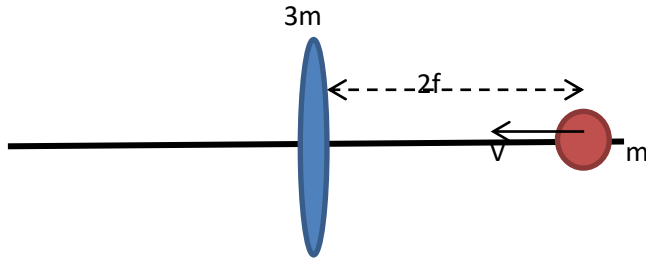
Bir fiber optik kablo şekildeki gibi yarım çember şeklindedir. İç yarıçapı $5R$, dış yarıçapı $6R$ dir. Dış ortamın kırıcılık indisi $9/8$ olduğuna göre, kabloya giren ışının kablonun diğer ucundan şekildeki gibi dışarı çıkabilmesi için, kablo içindeki saydam maddenin kırıcılık indisi en az kaç olmalıdır? Cevap: 1,35

21)



Kırıcılık indisi $5/3$ olan camdan yapılmış optik sistem hava ortamında bulunmaktadır. Sistemdeki eğri yüzeylerin eğrilik yarıçapları R ve $2R$ dir. Soldaki ve sağdaki yarım kürelerin merkezleri arasındaki uzaklık $3R$ dir. Sistemin sol yüzeyinden $R/2$ kadar uzağa küçük bir cisim konmuştur. Bu cismin görüntüsü, sağ uçtan kaç R uzaklıkta oluşur? Cevap: $29/3$

22)



Odak uzaklığı f olan bir yakınsak merceğin ortasından çok küçük bir delik açılmış ve delikten ince bir çubuk geçirilmiştir. Merceğin kütlesi $3m$ dir. Çubuğun sağ tarafından şekilde görüldüğü gibi m kütleli ortası delik bir msket geçiriliyor. Bilye ve mercek çubuk üzerinde sürtünmesiz hareket edebilmektedir. Msket $2f$ uzaklıktayken, mskete sabit bir v hızı veriliyor ve bu hızla merceğe çarpıyor. Çarpışma tamamen esnek olduğuna göre, görüntünün sanal olduğu toplam süreyi f ve v türünden bulunuz. Cevap: $t=f/v$

23) Durgun su yüzeyinde ince, homojen ve renksiz bir yağ tabakası bulunmaktadır. Yağ tabakasının kırıcılık indisi $6/5$ dir. Havadaki dalga boyu 6300 \AA olan ışık demeti, bu yağ tabakasının üstüne dik olarak düşünce, yağ tabakası ışığın renginde görünmektedir. Suyun kırıcılık indisi $4/3$ olduğuna göre, yağ tabakasının kalınlığı en az kaç \AA dur? Cevap: 2625

24) Kalınlığı çok küçük olan nesnelere kalınlıkları ışığın girişiminden faydalanılarak ölçülebilir. Bir öğrenci saç telinin kalınlığını (çapını) ölçmek istiyor. Bunun için özdeş iki cam levha arasına saç telini koyarak bir hava kaması oluşturuyor. Dalga boyu 6000 \AA olan turuncu ışıkla hava kamasını dik olarak aydınlattığında, oluşan girişim deseninde en uçtaki hariç toplam 50 tane karanlık çizgi sayıyor. Buna göre saç telinin kalınlığı kaç mm dir? Cevap: $0,015$

25) Göz bebeğimizin çapı maksimum 5 mm dir. Dalga boyu 5000 \AA olan turuncu ışık için gözümüzün maksimum çözme gücü kaçtır? Cevap: 1000

26) Teleskopların çözme gücü için Rayleigh kriteri söz konusudur. Objektifinin çapı 5 m olan bir teleskobun 550 nm dalga boylu ışık için çözme aralığı kaç radyandır? Cevap: $1,342 \cdot 10^{-7}$

27) Polarize olmuş bir ışık demeti bir çözümleyiciden geçiyor ve şiddeti dörtte birine düşüyor. Bu durumda çözümleyicinin eksenini ile ışık polarize ışık demetinin ilk genliği arasındaki açı kaç derecedir? Cevap: 60

28) Üç tane kusursuz polarıcı levha, her birinin eksenini bir önceki levhaya göre saat yönünde 45° dönecek şekilde ve sonuncu levha ilk levhaya dik açıda sıralanmıştır. Polarize olmuş bir ışık demeti ilk levhaya I_0 şiddetiyle gelirse, kaç I_0 şiddetiyle sonuncu levhadan çıkar? Cevap: $1/4$

Mehmet TAŞKAN

www.fizikevreni.com