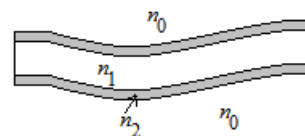


X. OPTIKA

Fény visszaverődése és törése síkfelületen

- X./1. Egy pontszerű fényforrástól 1 m távolságra van a fekete papírból készített 1 cm átmérőjű fényrekesz (lyuk). A rekesz mögött 50 cm-re van az ernyő. Mekkora a megvilágított rész átmérője az ernyőn, ha a fényrekesz és az ernyő síkja is merőleges a lyuk közepén áthaladó fénysugárra!
- * X./2. Egy 20 cm átmérőjű opálburás fényforrás középpontjától 1 m távolságra állítjuk az 1 cm átmérőjű lapos fémkorongot, amely mögött 4 cm-re van az ernyő. Mekkora az ernyőn a teljes árnyék, és a félárnnyékos terület? A fényforrás és a korong középpontját összekötő egyenes merőleges az ernyőre!
- X./3. Szerkessze meg egy síktükör előtt 0,5 m távolságban álló 8 cm magas gyertya képét!
- X./4. Két síktükör egymással φ szöget zár be. Érkezzon egy fénysugár a tükrökre merőleges síkban úgy, hogy verődjön vissza mindkét tükrőről. Mekkora lesz az eltérítés szöge? Mutassuk meg, hogy az eltérítés minden beeső sugárra azonos lesz!
- X./5. Változtassuk két síktükör egymással bezárt szögét és figyeljük eközben valamely tárgy képeinek számát. Honnan tudjuk, hogy a két tükör mikor zár be egymással 60° -os szögét?
- X./6. Egy síktükör egy feszített szálal galvanométer tekercsére van rögzítve, a galvanométer érzékenysége $\frac{5^\circ}{\mu\text{A}}$ (azaz $1 \mu\text{A}$ áramerősségnél a tekercs elfordulása 5°). A tükörre eső fénysugár visszaverődik egy 3 m távolságban lévő ernyőre. Számoljuk ki a fényfolt elmozdulását az árammentes állapothoz képest, ha a galvanométeren $0,8 \mu\text{A}$ erősségű áram folyik át! (Árammentes esetben a visszavert fénysugárra merőleges az ernyő.)
- X./7. Amikor a fény vízből levegőbe lép, a törésmutató $\frac{3}{4}$, amikor levegőből üvegbe lép, akkor pedig $\frac{3}{2}$. Mekkora a víznek az üvegre vonatkoztatott törésmutatója?
- X./8. A víz felületén 1,4 törésmutatójú olajréteg van. Számítsa ki a törési szöget a vízben, ha az olajrétegre 35° -os beesési szöggel érkezik a fénysugár! (A víz törésmutatója 1,33.)
- X./9. Terpentinréteg van a víz felszínén, a víz törésmutatója 1,33, a terpentiné 1,47. Milyen irányból kell a határfelületükre esni a fénysugárnak, hogy teljes visszaverődés jöjjön létre?
- * X./10. Egy 10 cm vastag üvegfalú akváriumban nézzük a delfint. Ha a delfin szeme az üveg mögött 1 méterre van, akkor hol fogja látni az, aki az üveg másik oldalán áll?
- X./11. Mennyivel tolódik el egy 25° -os beesési szöggel érkező fénysugár az eredeti egyeneséhez képest, miután keresztülhalad egy levegőben elhelyezkedő 3 cm vastag, 1,5 törésmutatójú üvegen? Milyen messze fog haladni az elsődlegesen átjutó fénysugártól az üvegen belül még kétszer reflektálódó, másodlagos fénysugár?
- X./12. Prizma lapjára 60° -os beesési szögben fénysugár érkezik, és a másik lapon kilép. A prizma törőszöge 45° -os. Mekkora a fénysugár kilépési (törési) szöge, ha a fény terjedési sebessége a prizma anyagában $2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?
- X./13. A sima felszínű vízben 1 m mélységben egy lámpa van. Becsüljük meg, hogy a lámpa teljes fényáramának hány %-a lép ki a levegőbe! (A gömb felszíne $A = 4r^2\pi$, a gömbsüvegé $2\pi r m$, ahol m a gömbsüveg magassága.)
- X./14. Mekkora a teljes visszaverődés határszöge, ha a fénysugár üvegből levegőbe lép? Az üveg levegőre vonatkoztatott törésmutatója 1,5.
- * X./15. Egy fényvezető véglapjai síkfelületek. A fényvezető köpenyének törésmutatója n_2 , a középső magjáé n_1 . A fényvezetőt levegő veszi körül ($n_0 = 1$). A véglapra vonatkozóan, keressük azt a maximális beesési szöget, amelynél a fény még átjut a fényvezetőn!



- * X./16. Tekintsünk két, BK7 típusú optikai üvegből készült, 45° -os, illetve 60° -os törőszögű prizrát. Mekkora a legkisebb eltérítés (minimális deviáció) szöge az egyes prizmák esetén, ha a beeső $546,1$ nm hullámhosszú zöld fényre nézve a prizma anyagának törésmutatója $1,519$? Megjegyzés: megmutatható, hogy a prizmára eső fénysugár eltérítése akkor a legkisebb mértékű, ha a prizmában a fénysugár útja merőleges a prizma törőszögének szögfelezőjére.
- * X./17. Mekkora szöget zárnak be a BK7 típusú optikai üvegből készült, 60° -os törőszögű prizmából kilépő kék ($\lambda_1=404,7$ nm), zöld ($\lambda_2=546,1$ nm) és vörös ($\lambda_3=656,3$ nm) fénysugarak, ha eredetileg párhuzamosan, a zöld színű fényre legkisebb eltérítést eredményező beesési szög alatt érkeztek a prizmára? A prizma anyagának az egyes hullámhosszakra vonatkozó törésmutatói rendre $n_1=1,530$, $n_2=1,519$ és $n_3=1,514$.

XI. OPTIKA 2.

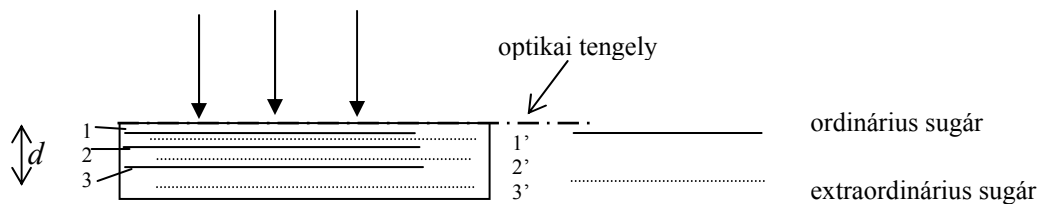
Gömbtükrök és gömbi vékony lencsék

- * XI./1. Egy domború tükör fókusz távolsága -30 cm. Mekkora nagyítású képet lát magáról a 60 cm távolságban lévő megfigyelő? Szerkessze meg a nevezetes sugármeneteket!
- XI./2. Egy 20 cm görbületi sugarú homorú gömbtükör előtt 30 cm távolságban egy 5 cm magas gyertya ég. A tükrőtől milyen távol kapjuk a gyertya képét? Milyen nagy a kép? Szerkessze meg a nevezetes sugármeneteket!
- * XI./3. Mekkora a borotválkozó tükör fókusz távolsága, ha arcunkról a tisztánlátás távolságában (25 cm) kétszeres nagyítású képet alkot?
- XI./4. A homorú tükör az előtte álló tárgyról két esetben alkot kétszer akkora képet, mint maga a tárgy. Az egyik esetben a tárgytávolság 60 cm, és az így keletkezett kép ernyőn felfogható. Mekkora a tárgytávolság a másik esetben? Mekkora a tükör fókusz távolsága?
- * XI./5. Egy homorú tükör görbületi sugara 40 cm. A tükör előtt álló tárgyról a tükör mögött, attól 60 cm távolságra keletkezik a kép. Mekkora a tükör és a tárgy távolsága? Mekkora a nagyítás?
- XI./6. A homorú tükör és az ernyő egymástól mért távolsága $1,2$ m. Mekkora a tükör fókusz távolsága, ha az előtte álló tárgyról háromszoros nagyítású képet vetít az ernyőre?
- * XI./7. Egy domború gömbtükör görbületi sugara 10 cm. Hová helyezzük a tárgyat, ha azt akarjuk, hogy a kép 4 cm távolságra keletkezzen a tükrőtől? Készítsünk vázlatot a megoldáshoz!
- XI./8. Az alábbi adatok alapján szerkesszük meg a tükör által adott képet! Számoljuk ki a hiányzó k , N , K mennyiségeket! Adatok: $f = -20$ cm, $t = 30$ cm, $T = 10$ cm. Milyen tükrőről van szó?
- * XI./9. A 20 cm fókusz távolságú homorú tükör egy tárgyról 10 cm-es nagyított képet ad. Ha a tárgy és a kép helyét felcseréljük, akkor a kép nagysága $2,5$ cm. Mekkora a tárgy nagysága, az eredeti tárgytávolság és a képtávolság?
- XI./10. Egy gömbtükör egy, a tőle 45 cm távolságra elhelyezett tárgyról kétharmadára kicsinyített képet alkot a tükör háta mögött. Jellemezze a gömbtükört, adja meg görbületi sugarát! (Készítsen rajzot!)
- * XI./11. Szerkessze meg egy 5 cm fókusz távolságú gyűjtőlencse által egy 2 cm magas tárgyról alkotott képet, ha a tárgyat a lencsétől mérve a következő helyekre tesszük: 2 cm, 8 cm, ill. 10 cm!
- XI./12. Szerkessze meg egy szórólencse esetén a képet, ha a tárgy a fókuszon kívül $2f$, ill. a fókuszon belül $\frac{2}{3}f$ távolságra van elhelyezve!
- * XI./13. Mekkora a fényképezőgép-objektív gyűjtőtávolsága, ha a 60 m távolságban lévő 15 m magas épületről 2 mm magasságú valódi képet állít elő a CCD-chipen?
- XI./14. A tárgy az x tengelyen álló (merőleges helyzetű) nyíl, melynek csúcspontja az $A(3,2)$ pont, a tengelyre merőleges kép csúcspontja az $A^*(-6,-6)$ pont. Szerkesszük meg a lencse optikai középpontjának helyét és a fókusz távolságát!
- * XI./15. Egy 4 dioptriás lencsével egy tárgyról 3 -szoros nagyítású látszólagos képet hozunk létre. Adja meg a tárgy- és képtávolságát! (Készítsen rajzot!)
- XI./16. Gyűjtőlencsével egy lámpa izzószálának 9 cm nagyságú éles képét állítjuk elő egy ernyőn. A lencsével az ernyőhöz közelítve ismét éles képet kapunk, de most a kép 1 cm nagyságú, eközben az izzó és az ernyő helyzete nem változik. Mekkora az izzószál?
- * XI./17. Hogyan kell elhelyezni két, 15 cm fókusz távolságú gyűjtőlencsét a közös optikai tengelyükön, hogy az egyik lencsére az optikai tengellyel párhuzamosan beeső fénysugarak a másik lencsét párhuzamosan hagyják el? Szerkessze meg a fénysugarak útját!
- XI./18. Az emberi szem 22 mm fókusz távolságú lencsének felel meg, ha végtelen távoli tárgyat néz. Mekkora a fókusz távolsága, ha a 25 cm-re lévő tárgyat nézzük? Hány dioptriás szemüveget kell viselnie annak, aki szemüveg nélkül csak az 50 cm-nél távolabbi tárgyakat látja élesen, és szeretné a 25 cm-re lévőket is élesen látni?

- * XI./19. Egy 50 cm fókusz távolságú gyűjtőlencse egyik felülete homorú, görbületi sugara 80 cm. Mekkora a másik határoló felület görbületi sugara, ha a lencse anyagának törésmutatója 1,522? *Készítsen rajzot!*
- XI./20. Ultrahangot fókuszálunk víz alatt egy olyan lencsével, amelynek két görbületi sugara $r_1 = -100$ mm és $r_2 = -200$ mm. A hang terjedési sebessége vízben 1500 m/s, a lencse anyagában 2000 m/s. A fénysugarakra megállapított összefüggések a hangsugarakra is érvényesek. Számítsuk ki a lencse fókusz távolságát!
- * XI./21. Egy 25 cm fókusz távolságú lencsét egy siktükör elé helyezünk attól 30 cm távolságba. Hol keletkezik kép egy olyan tárgyról, amely a tükör és a lencse között, a tükörtől 22 cm távolságban helyezkedik el? Mekkora ezek a képek, melyiket lehet felfogni közülük ernyőn? *(Készítsen rajzot!)*

XII. OPTIKA 3.

- * XII./1. Egyetlen 1,5 törésmutatójú sík üveglemezzel lineárisan poláros fényt szeretnénk előállítani. Hogyan lehetséges ez? Mekkora legyen a fénysugár beesési szöge? Hol lesz lineárisan poláros a fény? Milyen irányú lesz az elektromos térerősség rezgése a fénysugárban?
- XII./2. Mekkora szög alatt esik a Nap sugara egy tó sima felületére, ha a visszavert fény lineárisan poláros? A megtört fény hogyan halad a vízben? ($n = 4/3$)
- XII./3. Lineárisan poláros fény útjába egy polaroid-szűrőt helyezünk, melynek rezgési síkja 45° -os szöget zár be a poláros fény síkjával. A lemez mögé egy másik polaroid-szűrőt helyezünk, melynek rezgési síkja további 45° -os szöget zár be az előző szűrő rezgési síkjával. Mennyi a fényhullám intenzitása a két polaroidon való áthaladás után? Mi lesz, ha az egyik polaroidot elveszítjük?
- * XII./4. Egy kettősen törő mézspát kristályból kimetszettek egy vékony, sík lemezt a rajz szerint. Vastagsága akkora, hogy a rajta áthaladó extraordinárius és ordinárius sugarak között pontosan a vákuumban mért hullámhossz negyede lesz az útkülönbség kilépéskor, ha belépéskor nem volt közöttük útkülönbség.



Mekkora a két sugár között a fáziskülönbség? A hasáb belsejében láthatók az azonos fázisú felületek a két sugárra, mint az 1 és 1', ill. a 2 és 2', az ábra azt mutatja, hogy a felületek egyre távolodnak a párjuktól az extraordinárius sugarak gyorsabban terjednek. Ennek az a magyarázata, hogy $n_{eo} \leq n_o$. Az extraordinárius sugár terjedési sebessége függ az iránytól, az optikai tengelyre merőleges terjedéskor a legnagyobb ez a sebesség, erre a sugárra a törésmutató $n_{eo} = 1,48$, az ordinárius sugárra a törésmutató független a terjedés irányától, $n_o = 1,65$. Milyen vastag lehet a lemez?

- XII./5. Lineárisan polarizált fény érkezik Brewster-szög alatt egy közeg felületére. Mit mondhatunk a megtört és visszavert fénysugarakról, ha a beeső fénynyaláb (a) a beesési síkkal párhuzamos, (b) a beesési síkra merőlegesen polarizált?
- XII./6. Természetes (nem poláros) fény halad át egy polarizációs szűrőn. Mennyivel csökken az intenzitása? Egy második polarizációs szűrőt az első polarizációs szűrő után helyezünk és az így áthaladó fény intenzitása az eredetinek $3/8$ -ad része. Mekkora szöget zár be egymással a két szűrő polarizációs iránya?

XIII.A DEFORMÁLHATÓ TESEK FIZIKÁJA I.

Szilárd testek rugalmassága

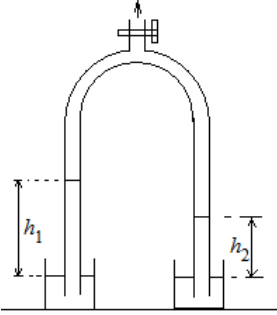
- * XIII./1. Ha egy függőleges helyzetű huzalra súlyt függesztünk, akkor a huzal rugóként fog viselkedni (feltételezve, hogy a terhelés a rugalmassági határon belül van). Fejezzük ki a rugóállandót a huzal méreteivel és az anyagának Young-modulusával!
- * XIII./2. Egy 4 mm^2 keresztmetszetű huzal egy bizonyos teher hatására $0,1 \text{ mm}$ -rel megnyúlik. Mennyire nyújtaná meg ez a teher az ugyanilyen anyagból készült, ugyanilyen hosszú, azonban 8 mm^2 keresztmetszetű huzalt?
- * XIII./3. Egy nagyméretű lap a négy sarkánál fogva egy-egy dróttal van felfüggesztve. A drótok hossza egyenként 3 m , átmérőjük 2 mm , a Young-modulusuk $1,8 \cdot 10^5 \text{ MPa}$. Mennyit fog a lap leereszkedni, ha 50 kg tömegű terhet teszünk a közepére?
- * XIII./4. Egy rézkocka élhosszúsága $85,5 \text{ cm}$. Mekkora nyomást kellene kifejteni a kockára, hogy az élék hossza $85,0 \text{ cm}$ -re csökkenjen? A réz kompresszibilitása $1,4 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$.
- * XIII./5. Minimálisan mekkora legyen az átmérője a rézből készült rúdnak, hogy 400 N -nal terhelve se lépje túl a rugalmassági határt? A rugalmassági határt tekintjük 379 MPa -nak.
- XIII./6. Mekkora nyomást lehet a tú hegyével létrehozni, ha tüt 2 N erővel nyomjuk? A tú hegyének keresztmetszete $0,05 \text{ mm}^2$.
- XIII./7. Milyen hosszú kötél szakadna el saját súlya alatt, ha a szakítószilárdság 40 kp/mm^2 , és a kötél anyagának sűrűsége 8 kg/dm^3 ?
- XIII./8. Mennyi munkavégzés árán lehet az 5 m hosszú, 3 mm^2 keresztmetszetű acéldrótot 4 mm -rel megnyújtani? $E = 2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$
- XIII./9. Sárgaréz torziómodulusának meghatározására 40 cm hosszú, 2 mm átmérőjű sárgaréz drót végére 30 cm hosszú, 60 dkg tömegű rudat erősítünk, a rúd középpontjánál. A rúd vízszintes helyzetben függ. Mennyi a torziómodulus, ha a rúd 1 s -os periódusidővel rezeg, a drót, mint tengely körül? Tudjuk, hogy az elfordulás φ szöge az M forgatónyomatékkal a következő kapcsolatban van: $\varphi = \frac{2}{\pi} \frac{Ml}{GR^4}$.

A gázok mechanikai tulajdonságai

- * XIII./10. Mindkét végén zárt, 1 m hosszú, vízszintes helyzetű üvegcső közepén 20 cm hosszú higanyoszlop van. Ha a csövet függőleges helyzetbe hozzuk, akkor a higanyoszlop 10 cm -t elmozdul. Határozzuk meg a csőbe zárt levegő nyomását a cső vízszintes helyzetében! A higany sűrűsége 13500 kg/m^3 .
- * XIII./11. Mekkora h magasságban csökken felére a földi légkörben a levegő sűrűsége? Feltételezzük, hogy a légkör hőmérséklete az egész magasságban állandó.
- XIII./12. Feltételezve, hogy a légkör mindenütt 17°C hőmérsékletű, hány méter magasságban csökken az oxigén sűrűsége a háromnegyedére a felszíni értékhez képest? És hány méter magasban csökken a felére?
- XIII./13. 0°C -on a neonatomok hányadrésze található az első gerjesztett állapotban? A neonatom gerjesztett állapotban $2,5 \text{ AJ}$ -lal magasabb energiájú, mint alapállapotban.
- XIII./14. Egy 10 liter es tartályban lévő ideális gáz nyomása $1,6 \text{ MPa}$, amikor a hőmérséklete 25°C . Hány mól gáz van a tartályban? Mekkora a gáz sűrűsége, ha az ideális gáz oxigén?
- XIII./15. Határozzuk meg a metángáz (CH_4) sűrűségét 20°C -on és $5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson!
- XIII./16. Tekintsünk öt molekulát, melyek sebességei $12, 16, 32, 40$ és 48 m/s . Határozzuk meg a sebességek \bar{v} átlagát, és a közepes sebességnégyzet négyzetgyökét, $\sqrt{\bar{v}^2}$ -et! Melyik nagyobb? ($29,6$ ill. $32,6 \text{ m/s}$)
- XIII./17. Mekkora az oxigénmolekulák $\sqrt{\bar{v}^2}$ közepes sebessége 200°C -on? (608 m/s)
- XIII./18. Milyen hőmérsékleten lesz a hidrogéngáz molekuláinak $\sqrt{\bar{v}^2}$ közepes sebessége ugyanakkora, mint a 47°C -os az oxigéngáz molekuláié? (20K)

XIV. A DEFORMÁLHATÓ TESEK FIZIKÁJA II.

Folyadékok és gázok sztatikája

- * XIV./1. Egy hidraulikus emelő munkahengerében a megengedhető olajnyomás $16 \cdot 10^5$ Pa. A munkahenger átmérője 80 cm. Mekkora tömegű terhet lehet vele felemelni?
 - * XIV./2. Egy test tömege 6,2 kg. Ha a testet rugós erőmérőre akasztva vízbe lógatjuk, az erőmérő 5,35 N erőt mutat. Mekkora a test sűrűsége?
 - * XIV./3. Mekkora területűnek kell lenni egy 15 cm vastag jégtáblának, hogy elbírnjon egy 80 kg tömegű embert? A jég sűrűsége 920 kg/m^3 .
 - * XIV./4. A tengerszint felett 10 km magasságban a légnyomás 210 Hgmm. Mekkora merőleges erő hat ilyen magasságban a repülőgép $15 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ méretű ablakára, ha a gép belsejében a nyomás 760 Hgmm? (A feladatban a nyomás egy régen elterjedten használt egysége szerepel. 1 Hgmm nyomás megegyezik az 1 mm magasságú, 13000 kg/m^3 sűrűségű higanyoszlop nyomásával.)
 - * XIV./5. Egymással keveredő folyadékok sűrűségét akarjuk összehasonlítani az ábrán látható módon. A főzőpoharakban különböző folyadékok vannak, melyekbe belemerítjük az U alakú cső nyitott végeit. Ezután a felső részen lévő csapon keresztül kicsit kiszívjuk a levegőt, és elzárjuk a csapot. A csövekben a folyadékok szintje megemelkedik. Az ábra szerint, melyik oldalon van a nagyobb sűrűségű folyadék? Fejezze ki a sűrűségek arányát a bejelölt szintkülönbségekkel!
- 
- XIV./6. Mekkora erőt fejt ki a víz az akvárium 0,3 m széles, négyzet alakú oldalára, ha színültig tele van?
 - XIV./7. Egy vízzel töltött tartályon 10 cm^2 területű oldalnyílás van. A nyílás középpontja 3 m mélyen van a víz szabad felszínétől. Mekkora erőt fejt ki a víz és a levegő a nyílásba illeszkedő dugóra?
 - XIV./8. A mérőhengerben 15 cm vízoszlop fölött 8 cm magas olaj van. Mekkora a fenéknnyomás a mérőhenger alján? Az olaj sűrűsége 800 kg/m^3 . Függ-e a nyomás értéke az edény fenekének nagyságától?
 - XIV./9. Mekkora erőt kell kifejtenünk, hogy egy 150 N súlyú 2600 kg/m^3 sűrűségű követ vízben egyensúlyban tarthassunk?
 - XIV./10. Mekkora a jégtábla térfogata, ha a folyóvízben úszva 1 m^3 -es darabja van a víz felett? A folyóvíz sűrűsége 1000 kg/m^3 , a jégé 900 kg/m^3 .
 - XIV./11. Csordultig tele van a pohárvízzel, melyen jégkockák úsznak. Kicsordul-e a víz, ha a jégkocka elolvad?

Felületi feszültség és kapillaritás

- * XIV./12. Mennyi a felületi energia csökkenése, ha két, egyenként 1 mm sugarú gömb alakú higanycsepp egyetlen cseppé egyesül? A higany felületi feszültsége $0,048 \text{ N/m}$.
- * XIV./13. Mekkora sugarú kapilláriscsőben emelkedik a víz az edényben lévő vízszinthez képest 6 cm magasra? A víz felületi feszültsége $0,073 \text{ N/m}$.
- XIV./14. Az ábra szerinti drótkeret egyik oldala súrlódásmentesen elcsúszhat a másik kettőn. A keret mosószeres oldatba mártjuk, amelynek a felületi feszültsége $7 \cdot 10^{-2} \text{ J/m}^2$. A hártya síkja függőleges. Milyen vastag legyen a csúszó oldal, ha rézből van és éppen egyensúlyban van? 29,21
- XIV./15. Higany felszínén a vízcsepp szétterül. A vízbe cseppentett higany parányi gömbként süllyed. Ezek alapján állítsa erősség, nagyság szerinti sorrendbe a higany-higany, a víz-víz, a víz-higany párok között kialakuló kölcsönhatásokat! 29,9

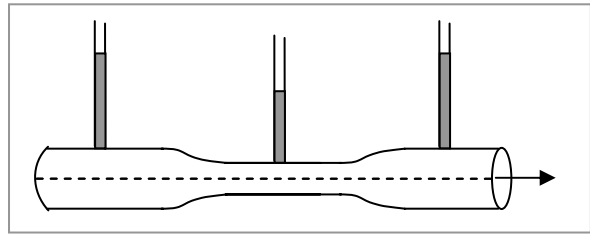
- XIV./16. Vízbe alkoholt öntünk. Az alkohol felületi feszültsége más lesz, mint a tiszta anyagoké volt. Miért?
29,3
- XIV./17. Folyadékhártya felületének növelésekor újabb molekulák kerülnek a felszínre vagy annak közelébe. Milyen kapcsolat van a felszínre került molekulák száma és a befektett munka között?29,11
- XIV./18. Mekkora munkavégzés szükséges ahhoz, hogy egy R sugarú higanycseppet két egyforma méretű csepre szakítsunk? A higany felületi feszültsége $0,49 \text{ J/m}^2$.29,26
- XIV./19. A felületi feszültség meghatározása céljából folyadékot cseppentünk egy 5 mm külső átmérőjű üvegsövön át. 100 csepp térfogatát $10,5 \text{ cm}^3$ -nek mérjük. Becsülje meg ezen adatok alapján a felületi feszültséget! A folyadék sűrűsége 1 g/cm^3 .29,28
- XIV./20. Mekkora minimális erővel lehet egy vékony fémszalagból készült körgyűrűt kiszakítani a vízből, ha a gyűrű sugara 3 cm, tömege 10 g? (megváltoztattam az adatokat 29,31

XV. A DEFORMÁLHATÓ TESEK FIZIKÁJA III.

Folyadékok és gázok áramlása: a kontinuitási egyenlet, a Bernoulli-féle egyenlet és alkalmazásai

- * XV./1. Víz folyik egy 30 cm^2 keresztmetszetű vízszintes csőben. A víz sebessége $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, azonban ez $7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ -ra növekszik, mert a cső összeszűkül. Mekkora a csőkeresztmetszet ezen az újabb szakaszon?
- * XV./2. Egy 1 m széles csatornában 75 cm magas vizet egy zsilip zár el. Mekkora erő hat a zsilipre? Hol van a zsilipre ható erő támadáspontja? Ha 5 cm magas rést nyitunk alul a zsilippel, akkor mekkora sebességgel fog a víz kiáramolni a zsilip alatt? Mennyivel csökken a zsilipre ható erő, ha a zsilip előtt a vízszint nem változik?

- XV./3. Víz folyik át egy vízszintes csövön, amelynek belső átmérője a jobb és a bal végénél 20 cm, az elszűkülő részen 16 cm. A vízszint a jobb és a baloldali csövecskében 2 m magas a vezeték szimmetriatengelyétől mérve. A légnyomás 76 Hgcm. Ha az áramlási sebesség a nagyobb átmérőnél $2,5 \text{ m/s}$, milyen magasan áll a víz a középső csövecskében? Mekkora az áramlási sebesség a cső középső elszűkülő részén?



- XV./4. Mekkora sebességgel folyik ki a víz egy nyitott tartályból, ha a tartály oldalán lévő kicsi nyílás a víz szintje alatt $1,2 \text{ m}$ mélyen van? Mekkora az áramlás intenzitása (számértékileg ez az egységnyi idő alatt kiáramló folyadék térfogatával egyenlő), ha a nyílás kör alakú, és a sugara 2 cm ?

Réteges áramlások. A Poiseuille és a Stokes-féle törvény

- * XV./5. Hasonlítsa össze egy 2 mm sugarú, 7800 kg/m^3 sűrűségű acélgolyó sebességét, amikor az egy melaszos folyadékban esik, egy 1 mm sugarú, $14,3 \text{ kg/m}^3$ sűrűségű buborék sebességével, amely ugyanabban az 1600 kg/m^3 sűrűségű folyadékban mozog!
- * XV./6. Keressük azt az időt, amíg egy $0,1 \text{ mm}$ sugarú szénrészecske (sűrűsége 2300 kg/m^3) 2 m magas levegőrétegen áthalad! A levegő viszkozitása $2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{s}$.
- * XV./7. Egy nagy mézesbödönből a bődön alján lévő csaphoz illesztett csövön keresztül tölthetjük meg az azonos méretű üvegeket. Hasonlítsa össze a töltéshez szükséges időket, ha két különböző méretű csövet használunk: az első cső négyszer olyan hosszú és kétszer akkora átmérőjű, mint a második.
- XV./8. Két azonos anyagból készült golyó hosszú, súlytalan fonállal van összekötve, sugaraik aránya $2:1$. Az összekötött golyókat elegendően nagy magasságból elejtve, egy idő múlva állandó sebességgel esnek. Mekkora erő feszíti az összekötő fonalat, ha a nagyobb golyó súlya 10 N ?
- XV./9. Az esőcseppek szélcsendes időben az utcákat állandó sebességgel érik el. A cseppek méretétől nagyon függ, hogy mekkora ez a sebesség. Határozzuk meg ezt a sebességet a csepp sugarának függvényében! Mekkora ez a sebesség, ha a sugár $0,5 \text{ mm}$, vagy $1,2 \text{ mm}$? A levegő viszkozitása 20°C -on $1,88 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{s}$.