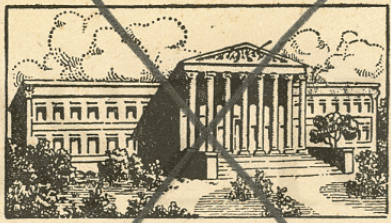
12696

MAGYAR NEMZETI MUZEUM
ORSZÁGOS SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁRA

OLVASÓTERMI KÉZIKÖNYVTÁR
017331
KIKÖLCSÖNÖZNI NEM SZABAD

OSZK

OSZK

FIZIKAI PÉLDATÁR

MÁSODIK SOROZAT

FELADATOK A HŐTAN, MÁGNESSÉG ÉS ELEKTROMOSSÁGTAN KÖRÉBŐL

ÖSSZEÁLLITOTTA

D^R. LÉVAY EDE

ÁLL. FŐGIMN. TANÁR

208

BUDAPEST

STAMPFEL-FÉLE KÖNYVKIADÓHIVATAL

(RÉVAI TESTVÉREK IROD. INT. RÉSZV.-TÁRS.)

VIII., ÜLLŐI-ÚT 18.

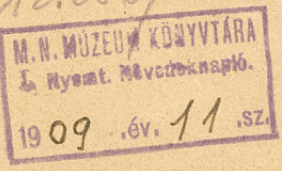
Lat 466

OSZK





12.696/208



Révai és Salamon könyvnyomdája, Budapest, VIII., Üllői-út 18.

ELSŐ RÉSZ.

Példák a hőtan köréből.

1. §. A hőmérő.

1. Azt olvassuk egy nyári napon az ujságban, hogy New-Yorkban a hőmérséklet 95° F volt. Számítsuk ki hány Réaumur és hogy hány Celsius foknak felel ez meg?

2. Valamely magas hegyvidéken a középhőmérséklet julius hónapban 8·2° C, januárban pedig — 10° C. Fejezzük ki ezeket a hőmérsékleteket előbb Réaumur, majd Fahrenheit fokokban.

3. Szibéria egyik városában — 58° C hőmérsékletet észleltek, mint legalacsonyabb temperaturát, mely azon a helyen (Irkutsk) valaha mutatkozott. Viszont Észak-Afrikának egy helyén (Mursuk) a legmagasabb temperatura 132° F volt. Fejezzük ki ezeket a hőmérsékleteket a másik két hőmérő fokaiban.

4. Egy Celsius és egy Fahrenheit-féle hőmérőt egymás mellett állitanak fel. Mind a kettő megfelelő fokokban mutatja a levegő hőmérsékletét. Lehetséges-e az, hogy a két hőmérő valamely pillanatban ugyanazon előjelű, ugyanakkora fokszámot mutasson? Vajjon a fagyás pontja fölött, vagy az alatt és hány foknál következik az be? [Világos, hogy ez a fagyás

pontja fölött lehetetlen, azonban az alatt kell egy ilyen foknak léteznie a két hőmérőre nézve. Legyen ez — t^0 — C-nál. Akkort $= \frac{9}{5} t + 32$. Ahonnan $t = -40^0$ C.]

5. Egy Réaumur és egy Fahrenheit-féle hőmérőt egymás mellett állítanak fel. Mind a kettő megfelelő fokokban mutatja a levegő hőmérsékletét. Lehetséges-e az, hogy a két hőmérő valamely pillanatban ugyanolyan jelü és nagyságú fokszámot mutasson? Melyik ez a fok?

6. Egy egyenlő, ám egyébként tetszőleges fokokra osztott hőmérő csövön azt észleljük, hogy az a fagyás pontnál 8^0-ot, a forráspontnál pedig 160^0-ot mutat. Számítsuk ki, hány fok a levegő hőmérséklete Réaumur szerint akkor, mikor ez a hőmérőcső 48^0-ot mutat?

7. Melyik az a hőfok, mely Celsius fokokban 5-tel nagyobb szám által fejezhető ki, mint Réaumur fokokban?

8. Valamely higanyhőmérő fagyás pontjának a meghatározásánál a hőmérőcső 18^0 C hőmérsékletü levegőben van és csak a higannyal telt gömb van az olvadozó jégben. A mutatkozó fagyáspont 35 fokosztállyal áll magasabban, mint a hőmérő gömbjének a csővel érintkező része. A higany kitágulási koefficiensét $18 . 10^{-5}$-nek véve, határozzuk meg, mennyi fokrészekben kifejezve a mutatkozó és a valódi fagyáspont helyének a különbsége. [Ha x a keresett távolság, akkor a következő egyenlet szolgál a feladat megfejtésére; $(35 - x)(1 + 18 . 10^{-5} . 18) = 35$]

9. Egy csupán a magasabb légrétegek tanúlmányozására szolgáló léghajós nélküli léggömb hőmérője a nagy magasságból történt leszállása után, legalacsonyabb hőmérséklet gyanánt — 48^0 C hőmérsékle-

tet jelzett. Fejezzük ezt ki Réaumur és Fahrenheit-féle fokokban.

10. Egy hőmérő teljesen belemerítve a forró viz gőzébe 100^0 C hőmérsékletet mutat. Számitsuk ki, milyen hőfokot fog jelezni a hőmérő, ha csöve a 35-ik foktól kezdve kiáll a vizgőzt magábazáró tartályból. A szoba hőmérséklete 15^0 C. A higany kitágulási koefficiense pedig 18.10^{-5}. Az üvegnek a kitágulási koefficiense pedig 24.10^{-6}. [Az alkalmazásra szükséges könnyen levezethető képlet szerint a keresett hőfok

$$x = 35 + (100 - 35)\,\frac{1 + 18\,.\,10^{-5}\,.\,15}{1 + 24\,.\,10^{-6}\,.\,15} : \frac{1 + 18\,.\,10^{-5}\,.\,100}{1 + 24\,.\,10^{-6}\,.\,100}.]$$

11. Határozzuk meg, azt a hőmérsékletet, mely Celsius fokokban kifejezve számtani középarányosa a Réaumur és Fahrenheit-féle hőmérők által mutatott fokoknak.

12. Egy Celsius-féle hőmérőcső gömbje eltörött, l hosszuságú skálája azonban épségben maradt. Hogy azt felhasználhassuk r sugarú üvegcsövet veszünk, alsó végére gömböt fuvunk, felső végét pedig a skálához forrasztjuk. Milyen nagynak kell lenni az alsó gömb átmérőjének, ha a gömb és a skála zérus pontja között n^0 a távolság, a higany kitágulási koefficiensét pedig α jelenti?

2. §. A testek hőokozta kitágulásáról. A gázok sűrűsége.

13. Valamely vasúti sineken mért távolság télen éppen 1 km hosszúságú. Mennyivel hosszabbodik meg ez a távolság a nyári melegben, ha a hőmérsékleti különbség 45^0 R? Legalább is mekkorának kell

télen két-két 5 m. hosszú sín között a távolságnak lennie, hogy a nyári meleg következtében beálló kitágulás következtében a sínek fel ne görbüljenek? A vas lineáris kitágulási koefficiense $12\,10^{-6}$.

14. Egy vas- és egy rézrúdnak a hosszuság mérete t^0-nál éppen egyenlő és pedig l méter. Mekkora az a T hőmérséklet, mely mellett a két rúd hosszúság különbsége l' m? A vas lineáris kitágulási koefficiensét jelölje α, a rézét α' s amint tudjuk, $\alpha' < \alpha$.

15. Rézből, melynek lineáris kitágulási koefficiense 18.10^{-6}, gömböt készítünk. Ennek a gömbnek az átmérője 25^0 C hőmérsékletnél 10 cm. Számítsuk ki, mennyivel csökken a gömb átmérője, felszine és térfogata, ha azt a szoba hőmérsékletéig (15^0 R) hagyjuk kihűlni? Ha az eredeti gömbnek a fajsúlya 8 volt, mennyi lesz az összehúzódott gömb fajsúlya?

16. Valamely fémből készített egyenlőszárú háromszög két egyenlő oldala vasból van, melynek lineáris kitágulási koefficiense α és egy-egy oldal hosszúsága t^0-nál l m. Az alap rézből van és annak lineáris kitágulási koefficiense α', és egy-egy oldal hosszúsága t^0-nál l' m. Melyik az a T hőfok, amelynél a háromszög egyenlőoldalúvá lesz?

17. A platinának lineáris kitágulási koefficiense 9.10^{-4}. Egy 500 m hosszúságú platinarúd egy porcellánkályhában 6 mm-rel nyúlt meg. Számítsuk ki a kályha hőmérsékletét.

18. Egy ezüst pálca 0^0-nál éppen 1 m hosszú. Ha hőmérsékletét 100^0-ra emeljük 2 mm-nyi meghosszabbodást, a vörös izzásnál pedig 11·5 mm-nyi meghosszabbodást tapasztalunk. Számítsuk ki ezen adatokból, hogy mennyi az ezüst lineáris kitágulási koefficiense és hogy hány foknál következik be a pálca vörös izzása?

19. Valamely óramű 0^0 hőmérsékletnél naponként n másodperccel siet, $+ t^0$-nál pedig naponként n' másodperccel késik. Mennyi az óra ingájának a lineáris kitágulási koefficiense?

20. A sárgaréz lineáris kitágulási koefficiense 19.10^{-4}. Egy ilyen anyagból készített gömb sugara 15^0 R hőmérsékletnél 1·2 cm. Hány fokra emelhetjük a gömb temperaturáját, hogy az egy 1·21 cm sugarú nyíláson még éppen áteshessen?

21. Egy ingásórának a másodperceket jelző ingája vasból van készítve. Az óra 0^0-nál éppen pontosan jár, ellenben t^0-nál 10 másodperccel késik naponként. Tudván, hogy a vas vonalos kitágulási koefficiense 12.10^{-6}, számítsuk ki, melyik az a t hőfok, melynél az említett késés bekövetkezik?

22. Egy vasból készített inga hosszúsága 995 mm. Bizonyos hőfoknál az az inga pontosan jelzi a másodperceket. Mennyivel fog késni az ezen inga által szabályozott óra naponként, ha a hőmérséklet 15^0 C-kal emelkedik? A vas vonalos kitágulási koefficiensét 12.10^{-6} nak vesszük.

23. A négyzetalakú vasbádognak egy-egy oldala 0^0-nál 15 cm. Mennyivel nő a négyzet területe (a vas vonalos kitágulásának a koefficiense 12.10^{-6}), ha azt 52^0 C-ra melegítjük?

24. Két falnak a távolsága eredetileg 8 m volt. Idők folytán azonban 5 cm-nyire távolodtak egymástól. Az eredeti távolságot izzított vaskapocsnak a két falba való erősítése által akarjuk visszaállítani. Mekkora az a hőfok, amelyre a kapcsokat a falakba való beerősítés előtt emelnünk kellett, hogy a kivánt célt elérjük?

25. Acélból és sárgarézből pótlóingát akarnak készíteni, úgy, hogy annak hosszúsága állandóan l legyen. Mekkora hosszúságú (x és y) rudakat kell ebből a

célból az említett fémekből venni, ha az acél vonalos kitágulási koefficiense α, a sárgarézé α'? [Az ilyen ingák készitési módja szerint $x - y = l$ és $x \cdot \alpha \cdot t = y \cdot \alpha' t$; e két egyenletből:

$$x = l\frac{\alpha'}{\alpha' - \alpha} \quad \text{és} \quad y = l\frac{\alpha}{\alpha' - \alpha}]$$

26. Vasból és sárgarézből 0·994 m hosszú ingákat készítenek, melyek — 2^0 C-nál pontosan másodpercenként végzik lengéseiket. Milyen lesz a lengési számok aránya 20^0 C-nál? Ha feltesszük, hogy ezek az ingák egy-egy órának a szabályozására szolgálnak, állapitsuk meg, mekkora eltérést hoz létre a pontos időtől naponként mindegyik inga, ha a szoba temperaturáját, ahol az órák állanak, állandóan 18^0 C-nak tételezzük fel?

27. Valamely fémrúd hossza 100^0 C-nál 500 cm, 180^0 C-nál 501·5 cm. Ebből a fémből hengeralakú darabot állítanak elő, melynek a térfogata 120^0 C-nál 425 cm^3. Mennyi lesz ennek a hengernek a térfogata 0^0-nál?

28. Egy üvegedénybe éppen 600 gr 30^0 C hőmérsékletű higany fér. Mennyi az edény térfogata 0^0-nál, ha a higany sűrűsége 13·56, az üveg lineáris kitágulási koefficiense 8.10^{-6}, a higany kitágulási koefficiense 18.10^{-5}?

29. Számítsuk ki egy vízzel telt edénynek a súlyát 60^0 C-nál, ha annak térfogata 10^0 C-nál 100 cm^3, a súlya üresen 80 gr. A víz középkőbkiterjedési koefficiense 1^0 C-ra 4.10^{-4}?

30. Számítsuk ki 0^0-ra a barométerállást, ha azt 24^0 C-nál 765-nek tapasztaltuk.

31. Egy üvegedényben 0^0-nál 200 gr súlyú platinadarab és 148 gr súlyú higany van s ezzel az üvegedény szinültig megtelik. Mennyi a kiömlő higany-

nak a súlya, ha az egészet 100^0 C-ra melegítjük? A platina fajsúlya 21·4, a higanyé 13·6, a platina köbkitágulási koefficiense 26.10^{-6}, az üvegé 25.10^{-6}, a higanyé 18.10^{-5}.

32. Egy termométergömb belvilágának az átmérője 2 cm, a hőmérőcső keresztmetszete 0.25 mm^2. Az üveg kitágulási koefficiense 26.10^{-6}. Számítsuk ki, milyen nagy egy foknak a hosszúsága, ha a hőmérő alaptávolsága 100 egyenlő részre van beosztva?

33. Valamely szilárd testnek a 0^0-ú folyadékba mártva 40 gr a látszólagos súlyvesztesége; ha a folyadékot 25^0-ra emeljük, akkor ugyanazon szilárd testnek a látszólagos súlyvesztesége 39·254 gr. Az illető szilárd testnek a köbkitágulási koefficiense 8.10^{-5}. Mennyi a szóban forgó folyadéknak a köbkitágulási koefficiense?

34. Számítsuk ki a platinának a köbkitágulási koefficiensét a következő kisérlet alapján. Egy platina kockát 0^0-ú higanyba mártunk és akkor látszólagos súlyvesztességét 135 gr-nak tapasztaljuk. Most a higanyt 30^0 C-ra melegítjük s akkor a kocka látszólagos súlyvesztesége már csak 134·38 gr. A higany kitágulási koefficiense 18.10^{-5}.

35. A higany relativ sűrűsége 0^0-nál pontosan 13·596. Számítsuk ki, mennyi a sűrűsége 60^0 C-nál?

36. Számítsuk ki, mennyi lesz a literből kiömlő higany mennyisége, miközben azt 0^0-ról 30^0-ra melegítjük?

37. Egy szilárd test tökéletesen alámerül valamely folyadékba s ott t^0-nál p nyomást szenved. Ha a hőmérséklet t' fokúvá lesz, a testre gyakorolt nyomás értéke is p'-ra változik. Határozzuk meg, mi a $p' : p$ arány értéke? Mi a szükséges és elégséges feltétel arra, hogy ennek az aránynak az értéke egy legyen?

A szilárd test köbkitágulási koefficiensét jelölje k, a folyadékét k'.

38. Egy 0°-nál egészen hiteles sárgaréz skálán a higanyoszlop magasságát, mikor a temperatura 24° C volt, 745·6 mm-nek találtuk. Mennyi a higanyoszlop igazi hosszúsága?

39. Vasból, melynek fajsulya 7·2 olyan gömböt készítenek, melynek 20° C-os vízben 50 gr a súlyvesztesége. Mennyi a gömbnek az átmérője és a látszólagos súlya a vízben, ha a 4° C-os viz térfogatát egységül véve, a víz térfogata 20° C-nál 1·0017?

40. Egy V cm³ térfogatú hengeralakú üvegtartály 0°-nál higannyal van megtöltve. A tartály 0°-nál v m³ térfogatú üvegcsőben végződik Milyen t hőfokra kell az egész készüléket emelni, hogy a cső is megteljék higannyal? Jelölje a higany kitágulási koefficiensét α, az üveg köbkitágulási koefficiensét k.

41. Egy üvegedény higannyal szinültig telten 10° C-nál 15 kg-ot nyom. Ha az egészet 28° C-ra melegítjük, súlya már csak 14·99 kg lesz. Mennyi az üvegedény térfogata 0°-nál, ha a higany kitágulási koefficiense $18\,10^{-5}$; az üveg köbkitágulási koefficiense 25.10^{-6}; a higany fajsúlya 0°-nál pontosan 13·596?

42. Valamely levegőtömeg térfogatát 0°-nál és 760 mm nyomásnál V cm³-nek találtuk. Hány fokra kell emelnünk a hőmérsékletet, hogy a nyomás változatlanúl maradása mellett a térfogat $2V$ ($3V$, $4V$) legyen? A levegő kitágulási koefficiense 1 : 273.

43. Valamely levegőtömeg térfogata 25° C-nál 6 cm³. Mennyi lesz a térfogata — változatlan barométerállás mellett — ha a hőmérséklet 8° C-ra száll alá?

44. Valamely levegőtömeg térfogata 0° C-nál és 748 mm barométerállásnál 10 cm³. Számítsuk ki,

mennyi lenne ugyanazon levegőtömegnek a térfogata 0^0-nál és 760 mm légnyomásnál?

45. Egy vörösrézgömböt 0^0-nál és 768 mm barométerállásnál levegővel töltünk meg s azután teljesen elzárunk. Mennyire kell a hőmérsékletet emelnünk, hogy az elzárt levegőtömeg nyomása a normál légköri nyomásnak a háromszorosára emelkedjék?

46. Hány mgr lesz a súlya egy liter levegőnek 35^0 C-nál és 640 mm barométerállásnál, tudván, hogy 0^0 nál és 760 mm légköri nyomásnál a levegő fajsúlya 0·001293?

47. Egy vasból készített üres gömböt 15^0 C-nál és 770 mm nyomásnál levegővel töltünk meg. Elzárás után a gömböt 520^0 C fokra emeljük. Mekkora lesz az elzárt levegőtömeg nyomása?

48. Egy u-alakban meghajlított, mindenütt egyenlő m keresztmetszetű üvegcső egyik vége zárt, a másik nyitott. A csőben higany van, mely a zárt részben bizonyos mennyiségű l magasságú levegőoszlopot tart elzárva. A higanyoszlopok magasságai a két ágban 0^0-nál teljesen egyenlők. A temperaturát most t^0-ra emeljük. Mennyi lesz akkor az elzárt levegőtömeg térfogata és nyomása? A légnyomást H-val, a levegő kitágulási koefficiensét α-val jelöljük.

49. A levegő 0^0-nál és normális légnyomásnál 773-szorta könnyebb, mint a vele egyenlő térfogatú 4^0 C-ú víz. Milyen lesz térfogatuk aránya 80^0 R hőmérsékletnél? Mennyi lesz akkor 1 liter levegőnek és egy liter víznek a súlya?

50. Egy 5·6 liter térfogatú üres gömböt 0^0-nál és 760 mm nyomásnál levegővel töltünk meg. Azután 40^0 C hőmérsékletű helyre visszük a gömböt és egy idő múlva ott elzárjuk azt. Majd azután az egészet ismét 0^0-ra hűtjük le. A gömb kitágulását

figyelmen kivül hagyván, számítsuk ki, mekkora lesz ekkor a gömbbe zárt levegő nyomása?

51. Valamely gáztömeg térfogata 10^0 C-nál és 745 mm nyomásnál 25 cm^3. Melyik az a hőfok, amely mellett a gáz térfogata 780 mm nyomásnál 40 cm^3 lesz?

52. Valamely szilárd test súlya száraz levegőben 742 mm nyomásnál 25 gr, 4^0 C hőmérsékletű vízben pedig 23·2 gr. Ugyanolyan nyomást és hőmérsékletet tételezve fel, számítsuk ki, mennyi lesz a test súlya száraz hidrogénben? A hidrogén fajsúlyát 0·07-nek, a levegőét 0·0013-nak, a test kitágulási koefficiensét 37.10^{-5}-nek, a gázokét pedig 37.10^{-4}-nek vesszük.

53. Két gömbnek a térfogata v, illetőleg v'. A két gömb szűknyilású csövön közlekedik és 0^0-nál d sűrűségű gázzal van megtöltve. Mennyi lesz a gáz sűrűsége az első és mennyi a második gömbben, ha az elsőnek a hőmérsékletét t^0-ra, a másodikét pedig $t_1 > t^0$-ra emeljük.

54. Egy üveget 15^0 C hőmérsékletnél és 760 mm nyomásnál száraz levegővel töltünk meg s azt egy másik éppen akkora légmentesen zárt üveggel a mérlegen egyensúlyozzuk. Most az első üvegbe egy nehezebb gázt öntünk, amely abból a levegőt teljesen kihajtja. A mérlegre helyezve így az üveget 1 gr-nyi súlyszaporodást észlelünk. Ezután 15^0 C hőmérsékletű desztillált vizet öntünk a palackba s ekkor a mérlegre téve azt tapasztaljuk, hogy súlya 543 gr-mal nagyobb mint a levegővel telt üvegé volt. Számítsuk ki az üvegbe öntött gáz térfogatát, feltéve, hogy sem a nyomás, sem pedig a hőmérséklet a kisérlet közben nem változott meg. A víz sűrűsége 15^0-nál 0·9996, 1 liter levegő súlya 1·293 gr.

55. Egy gömböt egymásután kétféle gázzal töltünk meg és a gömb és gáz együttes súlyát minden

alkalommal meghatározzuk. Az első mérést 18·5° C hőmérsékletnél és 739 mm légnyomásnál, a másodikat pedig 10° C hőmérsékletnél és 760 mm légnyomásnál végezzük. Első izben a gömb és az első fajta gáz együttes súlya 7·425 gr, másodizben a gömb és a második fajta gáz együttes súlya 13·8 gr volt. Állapitsuk meg az első és második gáz sűrűségének egymáshoz való arányát.

56. A hidrogén sűrűsége 0·07, a szénsavé 1·53. A hidrogénből 750 mm nyomásnál 10 liter 10° C hőmérsékletü tömeget összekeverünk 50 liter 100° C hőmérsékletü és 780 mm nyomású szénsavval, egy 60° C hőmérsékletü 50 liter ürtartalmú gömbben. Számitsuk ki, mekkora lesz a gázkeverék sűrűsége?

57. Tudjuk, hogy az oxigén sűrűsége rendes körülmények közt 16-szorta nagyobb, mint a hidrogéné. Mekkora hőfokra kell emelni b nyomás mellett az oxigént, hogy sűrűsége éppen akkora legyen, mint a t^0-ú és b' alatt álló hidrogéné? A gázok kitágulási koefficiensét 37.10^{-4}-nek vesszük.

$$\left[T = \frac{16\,(1 + 37\cdot10^{-4}t)\,b - b'}{37\cdot10^{-4}.\ b'.}\right]$$

58. Egy 15 liter ürtartalmu 0°-on tartott gömbben 25 liter 100°-ú és 760 mm nyomású levegőt összekeverünk 10 liter 0°-ú és két atmoszférányi nyomású szénsavval. Számitsuk ki, mennyi lesz a gázkeverék sűrűsége és nyomása?

59. Két teljesen egyenlő méretü gömb csappal zárható csővel van összekötve. Az egyik — mikor a csap zárva van — légüres, a másikban azonban 560 gr 0°-ú 760 mm nyomású levegő van. Ez utóbbit 100° C-ra melegitjük, miközben a másik gömb hőmérsékletét 0°-on tartjuk. Ekkor a csapot megnyitjuk. A levegő egy része eleintén az üres gömbbe nyomul,

majd beáll az egyensúly a két gömb között. A gömbök anyagának kitágulási koefficiensét nem véve számításba, határozzuk meg, mekkora súlyú levegő tömeg lesz mindegyik gömbben és mekkora a gömbök térfogata?

60. Egy 760 mm nyomású és t^0-ú levegővel telt üveggömb α gr-ot nyom. A gömböt összeköt ük a ritkító légszivattyúval s miután a ritkítást annyira fokoztuk, hogy már csak n mm a bentmaradt levegő nyomása, a gömböt elzárjuk, lemérjük és súlyát már csak $Q_1 < Q$-nak találjuk. Határozzuk meg a gömbnek a vastagságát, tudván, hogy az üveg sűrűsége 2·6, a levegő literének súlya 0°-nál és 760 mm nyomásnál 1·293 gr, a levegő kitágulási koefficiense 37.10^{-4} és az üveg köbkitágulási koefficiense 26.10^{-6}.

3. §. Hőmennyiségek mérése. Olvadási és párolgási meleg.

61. Hány kg 0°-ú jég szükséges ahhoz, hogy 30 kg 56° C hőmérsékletű vizet 30° C-ra hűtsön le? A jég olvadási melegét kerek számban 80 kalóriának vesszük.

62. Egy fél kg — 20° C hőmérsékletű jeget összekeverünk 0·4 kg 45° C hőmérsékletű vízzel. Mennyi lesz a keverék hőmérséklete?

63. Összekeverünk 12 kg 0°-ú jeget 20 kg 80° C hőmérsékletű vízzel. Számítsuk ki a keverék hőmérsékletét.

64. Hány kg jég keletkezik, ha 10 kg vizet óvatosan — 7° C-ra hűtünk le s azután egy kis jégdarab bedobása által a jégképződést megindítjuk?

65. A 400° C hőmérsékletű olvasztott ólomból 5 kg-ot 4 liter 12° C hőmérsékletű vízbe öntünk. Határozzuk meg a keverék hőmérsékletét. Az ólom

olvadási pontja 376° C, olvadási melege 5·4 kalória. A folyékony ólom fajmelege 0·04, a szilárd ólomé 0·03.

66. 5 kg 0° ú havat teljesen meg akarunk olvasztani. E célra 15° C hőmérsékletű vizet használunk. Hány kg ilyen víz szükséges a kivánt cél elérésére?

67. Egy 5 m² területü helyet 12 cm vastagságú — 8° C hőmérsékletü hóréteg takar. Mennyi forró víz (100° C hőmérsékletű) szükséges ahhoz, hogy az egész hómennyiséget megolvasszuk? A hó sürüsége 0·7, fajmelege 0·5, olvadási melege 80.

68. Számítsuk ki legalább is mennyi 0°-ú jeget kell 5 kg forró (100° C hőmérsékletű) vízhez kevernünk, hogy a keverék hőmérséklete 0° legyen.

69. Egy 1 literes edényben, mely teljesen zárva van s falai hőáthatlanok, 0°-ú és 760 mm nyomású levegő van. Az edénybe 6 gr 20° C hőmérsékletű higanyt öntünk. A hőmérsékleti kiegyenlítődés után mennyi lesz a bezárt levegő nyomása az edény falaira? A higany térfogatát s az edény kiterjedését figyelmen kivül hagyjuk, azonban tudjuk, hogy a liter levegő súlya 1·293 gr, a gázok kitágulási koefficiense $37\,10^{-4}$, a higany fajmelege 0·03.

70. Hogy valamely tüzhelynek a temperaturáját meghatározhassuk, 100 gr sulyú platinadarabot dobunk abba s miután felvette a tüzhely hőmérsékletét, hir. telen olyan sárgaréz kaloriméterbe merítjük, melynek súlya 30 gr és a melyben 980 gr 0°-ú víz van, A hőmérsékleti kiegyenlítődés után 5° C a keverék hőmérséklete. Számítsuk ki ezen adatok alapján a tüzhely hőmérsékletét. A sárgaréz fajmelege 0° és 5° között 0·94, a platináé 0° és valamely t° között $0{\cdot}032 + 6{\cdot}10^{-6}$ t.

71. Vízgőzzel, amelynek hőmérséklete éppen 100° C, 50 kg sulyú vizet 16° C-ról 100° C-ra akarunk

melegíteni. Mennyi az ezen célra szükséges vízgőz mennyisége? A víz párolgási melege 5·40 hőegység.

72. Az 500 gr súlyú víz gőzét, melynek éppen 100° C a hőmérséklete, 6 kg 0°-ú vízbe vezetjük. Hány fokra emelkedik a víztömeg hőmérséklete?

73. Az egy kg súlyú 62° C hőmérsékletü vizet két részre kell osztani olymódon, hogy az a hőmennyiség, amely az egyik részből 0°-ra való lehűtése közben felszabadul, éppen elegendő legyen arra, hogy a másik részt 100° C-ú gőzzé változtassa. A légsúlymérő állása 760 mm. A 100° C-ú víz párolgási melege 540 hőegység, a jég olvadási melege 80 kalória.

74. Hány kg 100° C ú vizet kell gőzzé változtatni és 15° C-ú 10 kg vízben ismét megsűríteni, ha azt akarjuk elérni, hogy ennek az utóbbi vízmennyiségnek a hőmérséklete 100° C-ra emelkedjék?

75. Milyen hőfoku keveréket nyerünk, ha 3 kg 0°-ú jeget 0·8 kg 100° C-ú vízgőzzel keverünk össze?

76. Valamely 3 kg súlyú vörösrézedénybe 10 kg 10° C-ú vizet öntünk, majd abba 3 kg 5° C-ú hőmérsékletü jeget és 100° C-ú vízgőzt keverünk. Az edénynek és tartalmának a hőfoka ekkor 20° C. Mennyi lesz akkor az edényben lévő víznek a súlya? A vörösréz fajmelege 0·09, a jégé 0·5, a jég olvadási melege 80, a vízgőz párolgási melege 540.

77. Vízgőzből, amelynek hőmérséklete 100° C, 5 kg-ot olymódon akarunk megsűríteni, hogy azt 12° C-ú hideg vízzel körülvett spirális csövön vezetjük át. Mennyi ilyen hideg vizet kell a cső körül átömlesztenünk, ha azt akarjuk, hogy annak hőmérséklete 40° C-on ne emelkedjék felül?

78. Ha 3 kg 0° jeget 9 kg 80° C vízzel keverünk össze, olyan keveréket nyerünk, amelynek a hőmér-

séklete 40° C. Számítsuk ki ezen adatok alapján, hogy mennyi a jég olvadási melege?

79. Számítsuk ki, mennyi a keverék hőmérséklete, ha 3 kg 0°-ú jeget, 8 kg 0°-ú vizet és 2 kg 100° C-ú vízgőzt keverünk össze?

80. Valamely fémnek az olvadáspontja 232° C. A fém hőmérséklete jelenleg 20° C. Mennyi szenet kell elégetni, hogy ezen fémből egy kg megolvadjon? A fém fajmelege 0·06, olvadási melege 14·6 kalória. Egy kg szénnek az elégésekor pedig 8000 kalória a fejlődő hőmennyiség.

81. Számítsuk ki, mennyi 100° C hőmérsékletű vízgőz lenne szükséges ahhoz, hogy 150 kg 10° C-ú víznek a hőmérsékletét 50° C-ra emelje és számítsuk ki, hány kg jeget lenne képes ezen vízgőzmennyiség megolvasztani?

82. Bizonyos mennyiségű 100° C hőmérsékletű higany olvadozó jégbe öntve abból 125 g-ot olvaszt meg. Ugyanolyan mennyiségű 225° C-ra melegített higanyt egy 5 kg 15° C-ú higanyt tartalmazó edénybe öntünk. Mennyi lesz az egész higanytömeg hőmérséklete? A higany fajmelege 0·3, a jég olvadási melege 80.

83. Valamely szivattyú hengere éppen 1 dm^2 keresztmetszetű és abba egy pontosan beléillő dugattyú van elhelyezve. A dugattyú alatt (melyet súlytalannak tekintünk) a tért teljesen betöltő 0·8 gr súlyú víz van. Most az egészet 273° C-ra melegítjük. A fejlődő vízgőzök felemelik a dugattyút. Kérdés, mekkora súlyt kell alkalmazni, ha azt akarjuk elérni, hogy a dugattyú a fenéktől számítva éppen 1 dm-nyi magasságba álljon meg? Egy liter levegő súlya 1·3 gr., a vízgőz sűrűsége 0·625, a higanyé 13·6, a gázok kitágulási koefficiense 1·273, a barométerállás 760 mm. (Itt mindenekelőtt ki kell számítani, hogy mekkora

higanyoszlop nyomásának felel meg a 273°-ra emelt vízgőz feszítő ereje. Az itt felsorolt adatok alapján azt fogjuk találni, hogy a dugattyúra gyakorolt nyomás körülbelül 2 atmoszférányi nyomásnak felel meg és hogy az alkalmazandó súly 1·03 kg-)

84. Egy 5 literes edényben 20 gr 0°-ú éter van, melynek sűrűsége 2·58. Az étergőzök feszítőereje 0°-nál 185 mm. Határozzuk meg, hogy vajjon az egész étermennyiség átmegy-e gőzállapotba vagy pedig egy része folyékony állapotban marad-e ?

85. Egy hengeralaku 1 dm^2 keresztmetszetü csövet számba sem vehető súlyú dugattyú zár el. A dugattyú alatt 4 gr 100° C hőmérsékletü vízgőzzel telített levegő van. Milyen magasságban fog megállapodni a dúgattyú, ha arra 50 kg súlyt helyezünk ? A külső légnyomást 760 mm-nek, a vízgőz sűrűségét pedig 0·625-nek vesszük.

86. Egy nagy hőmérőt 100° C-ra melegítenek fel s azután olvadozó jégbe merítik. Mialatt a hőmérő 0°-ra száll le, 1·25 gr jég olvad meg. Ugyanazt a hőmérőt azután 130° C-ra melegítik fel és 5 kg 15° C-ú higanyba merítik. A hőmérsékletek kiegyenlítődése után milyen hőfokot fog mutatni a hőmérő ? A higany fajmelegét 0·03-nak, a jég olvadási melegét 80-nak vesszük.

87. Valamely 0·1 fajmelegű 0·4 kg súlyú sárgaréz edényben ismeretlen mennyiségű 15° C hőmérsékletü víz van. A vízbe 30 gr 100° C-ú vízgőzt vezetünk, amely lecsapódván, a keverék hőmérsékletét 25° C-ra emeli. Egy másik ugyanolyan és ugyanannyi hőfokú és mennyiségű vizet tartalmazó edénybe 60° C hőmérsékletü vízgőzt vezetünk és ott a keverék hőmérséklete gyanánt 34·7° C fokot észlelünk. Ezen észleletekből és az azokból nyert adatokból számítsuk ki, hogy mennyi a kaloriméterekbe eredetileg beöntött víznek

a mennyisége és hogy mennyi a 100° C fokú víznek a gőzölgési melege?

88. Valamely vörösrézből készült 1·6 kg súlyú kaloriméterben 8 kg — 12° C hőmérsékletü darabos jég van. Ehhez 4 kg 100° C-ú vízgőzt vezetünk. Mennyire emelkedik a keverék hőmérséklete és mennyi vízgőzt kellene a kaloriméterbe fecskendezni, hogy a keverék hőmérséklete 100° C-ú legyen? A vörösréz fajmelege 0·08, a jégé 0·5, a jég olvadási melege 80, a víz párolgási melege 540.

89. Az egy liter 0°-ú 760 mm nyomás alatt álló levegőt vízgőzök telítik. A levegőt annyira megritkítjuk, hogy a légnyomás már csak 10 mm legyen, a hőmérséklet azonban állandóan 0° marad. Mennyi az igy nyert ritkított gázkeverékben a tiszta, száraz levegő és mennyi benne a vizgőz. A vízgőz sűrűsége 0·622, a maximális feszítő ereje a vizgőznek 0°-nál 4·7 mm, a liter normális levegő súlya 1·293 gr.

90. A 0·1 fajmelegű és 0.3 kg súlyú sárgarézből készült kaloriméterben 6 kg 15° C-ú víz van. Az edénybe 1 kg — 5° C-ú jeget és 1 kg 100° C-ú vízgőzt vezetünk. Mennyi lesz a nyert keverék temperaturája a hőmérsékletek kiegyenlítődése után? A szükséges adatok a megelőző példákból nyerhetők.

4. §. A fajmeleg meghatározása.

91. A levegő fajmelegét 0·238-nak véve, határozzuk meg, hogy hány kalória szükséges 3 m^3 levegőnek 6 m^3-re való kiterjesztéséhez? Tudjuk, hogy normális viszonyok között 1 m^3 levegőnek a súlya 1·239 kg. A külső nyomást a kisérlet közben változatlannak tételezzük fel.

92. Ismeretes előttünk az a kisérlet, hogy ha egy kg 7° C hőmérsékletü vizet 1 kg 100° C-ú higany-

nyal keverünk össze, akkor a keverék hőmérséklete 10° C lesz. Határozzuk meg ennek alapján a higany fajmelegét.

93. Egy kisérlet alkalmával azt tapasztaljuk, hogy ha 40 gr 98° C-os higanyt 56 gr 10°-os vizzel keverünk össze, a keverék hőmérséklete 12° C lesz. Határozzuk meg ezen az alapon a higany fajmelegét

94. Hány méter magasról kell leejtenünk egy 50 kg-os súlyt, hogy abból a jéglapból, amelyre esik, 30 gr megolvadjon.

95. Egy platinagolyót, amelynek fajmelege 0·04, súlya pedig 0·25 kg, 2 kg vízbe merítünk. A víz hőmérséklete a golyó belemerítése előtt 8° volt. A bemerítés és a hőmérsékletek kiegyenlítődése után a víz hőmérsékletét 12° C nak találjuk. Számítsuk ki ezen adatok alapján, hogy milyen magas volt a vízbe dobott platinagolyó hőmérséklete.

96. Ha 0·42 kg 100° C-ú ezüstgömböt 0°-ú jégbe merítünk, az a jégből 29·8 gr-ot olvaszt meg. Számitsuk ki ebből, hogy mennyi az ezüst fajmelege?

97. Két darab vasat veszünk, amelyek közül az elsőnek 231·5 gr, a másiknak 249·1 gr a súlya. A két darab vasat ugyanazon x hőfokra emeljük s azután az elsőt a 360 gr tartalmú és 10° C-ú, a másodikat a 450 gr tartalmú és 12° C-ú két kaloriméterbe merítjük. A hőmérsékleti kiegyenlítődések után az elsőnek 17·5° C, a másodiknak 18·4° C a hőmérséklete. Számítsuk ki ezen adatok alapján, hogy mennyi az x közös temperaturája a vasdaraboknak és hogy mennyi a vas fajmelege?

98. Mekkora melegmennyiség szükséges ahhoz, hogy 3 kg 15° C-ú higanyt 20° C-ra emeljen? A higany fajmelege 0·033.

99. Mennyivel emelkedik a higany hőmérséklete, ha a 2 kg-nyi 15° C-os higanyhoz 16 hőegységet vezetünk?

100. Hány fokkal emelkedik az 1 kg tömegü 16° C hőmérsékletü alkohol temperaturája, ha 8 hőegységet vezetünk bele? Az alkohol fajmelege 0·615.

101. A levegő fajmelege 0·238, súlya 773-szorta kisebb, mint a vele egyenlő térfogatú vízé. Milyen melegmennyiség szükséges ahhoz, hogy a 6 m hosszú, 5 m. széles és 4½ m magas teremnek a hőmérsékletét 3° C-ról 20° C-ra emelje?

102. Keressük meg a terpentinolaj fajmelegét a következő kisérlet alapján. A terpentinolajból veszünk 24° C hőmérsékletü és 0·6 kg súlyú tömeget és azt összekeverjük ugyanolyan tömegü 12° C hőmérsékletü vízzel. A víz hőmérséklete ennek folytán 15·6° C-ra emelkedik. Végezzük a kivánt számításokat.

103 Két kaloriméter belsejében egészen egyenlő két spirális van platinából, amelyeken ugyanazon áram forrás árama mehet át egyidejüleg. Az első kaloriméterben 94·4 gr víz, a másodikban 80·34 g terpentin van. A kaloriméterek egyenlők. A spirálisok és a hozzátartozók súlya 2 21 gr. Miután az elektromos áramokat egy bizonyos időn keresztül átvezettük a kalorimétereken, azt tapasztaljuk, hogy az első kaloriméter hőmérséklete 3 17° kal, a másodiké 8·36°-kal emelkedett. Számítsuk ki ezen adatok alapján a terpentin fajmelegét. [(94·4 + 2·21).3 17 = (80·34 x+2 21) 8 36 és innen $x = 0{\cdot}42$.] Hasonlítsuk össze ezt az eredményt az előbbi feladatban nyert eredménnyel.

104. A vasnak a fajmelege 0·114. Miután 1 kg vasat egy magasabb hőfoku kemencében hevítettünk, azt tapasztaljuk, hogy az a kaloriméterben 0·9 kg jeget olvaszt meg. Milyen hőfokra volt emelve a szóban forgó vastömeg?

105. Valamely edényben, melynek 1 m² a keresztmetszete, 1 dm vastag, 0·7 sürüségü és 10° C hőmér-

sékletű hóréteg van. Arra, hogy ez a réteg teljesen megolvadjon 0·6 dm vastagságban kell reá 100° C hőmérsékletű vizet öntenünk. Tudván, hogy a hó olvadási melege 80 kalória, számítsuk ki az ismertetett adatokból, hogy mennyi a hó fajmelege?

106. Egy Bunsen-féle jégkaloriméter felső csövecskéjében 10 gr 0°-ú víz van, amelyet 0°-ú víz- és jégkeverék környez. A kaloriméterhez alkalmazott skála egyes fokainak térfogata 0·000121 cm^3. A kaloriméterbe egy darabka 100° C-ú platinát dobunk, melynek súlya 1·86 gr. Miközben a platina hőmérséklete 0°-ra száll alá, a jég a kalorimeterben olvadni kezd és a higany nivója 100 fokosztállyal száll alá. Számítsuk ki, mennyi a platina fajmelege? A jég sűrűsége 0°-nál 0·916, a viz sűrűsége 0°-nál 0·9998, a jég olvadási melege 80. [Jelölje p a megolvadt jég mennyiségét és x a keresett fajmeleget, akkor $1{\cdot}86 \,.\, x \,.\, 100 = p \,.\, 80$ és $(p : 0{\cdot}916) - (p : 0{\cdot}9998) = 100 \,.\, 0\,000121$. E két egyenletből p kiküszöbölése után $x = 0{\cdot}057$].

107. Egy ólomtömböt 100 m magasról esni engedünk a 16° C-ú hőmérsékletű levegőben, amelynek a hőmérsékletét már az ólom is felvette. Ha az esés következtében keletkező meleg mennyiségének a fele magának az ólomsúlynak a melegítésére szolgál, számítsuk ki, hány fokra emelkedik fel az ólom tömegének a temperaturája? Az ólom fajmelege 0·0314.

108. Az arany fajmelegének a meghatározására bizonyos m_1 kg súlyú aranyrudat M tömegű és t °C hőmérsékletű vízbe merítünk és a hőmérsékletek kiegyenlítődése után megfigyeljük a nyert közös temperaturát. Majd azután ugyanakkora mennyiségű és hőfokú vízbe m_2 kg súlyú aranyrudat teszünk s megfigyeljük, hogy mennyi most a hőmérsékletek

kiegyenlítődése után a közös temperatura. Ezen adatok alapján a kívánt eredményt már meg lehet határozni. [Jelölje c a keresett fajmeleget T, illetve T_1 a nyert közös hőmérsékleteket, akkor:

$$c = \frac{M}{m_1 m_2} \cdot \frac{m_2 (T - t) - m_1 (T_1 - t)}{T_1 - T}\Big].$$

109. Megolvadt ólomból, melynek hőfoka 400° C, 3 kg-ot 2 liter 15° C hőmérsékletű vízbe dobunk, minek következtében a keverék hőmérséklete 38 3° C-ra emelkedik. Számítsuk ki mennyi az ólom fajmelege, tudván, hogy annak olvadási pontja 376° C, olvadási melege pedig 5·37?

110. A zinkről tudjuk, hogy fajmelege 0·095, olvadási hőfoka 360° C, olvadási melege pedig 28·1. Számítsuk ki ezen adatok alapján, hogy hány kg 0°-ú jeget lenne képes 1 kg megolvasztott zink 0°-ú vízzé változtatni? Mennyi ilyen állapotban levő zink lenne szükséges ahhoz, hogy előbb 2 kg 0°-ú jeget 0°-ú vízzé változtasson, majd azután a víznek a temperaturáját 20° C-ra emelje?

111. Pouillet pirheliométere vékonyfalú sárgaréz szelencéből állott, amelyben 1080 gr víz volt. A szelence egyik befeketített és 3 dm² felületű alapját merőlegesen érték a Nap sugarai, minek következtében a bentfoglalt víz hőmérséklete percenként 0 5° C-a emelkedett. Mindenekelőtt határozzuk meg, hogy mennyi az 1 cm² nagyságú felületre eső kalóriák száma óránként; majd, hogy mennyi az egy olyan nagyságú körlap felületére eső kalóriák száma naponként, amelynek egyik oldalára merőlegesen esnek a Nap sugarai és amelynek éppen Földünkével egyenlő nagyságú a sugara, tehát a területe a Föld egyik legnagyobb körének a területével, vagyis 127 millió négyzetkilométerrel egyenlő? A sárgaréz fajmelege

0·1. Ez azonban ennél a feladatnál el is hanyagolható.

112. Ha 40 kg 18° C hőmérsékletű vizet 2 kg 7° C hőmérsékletű jéggel keverünk össze, a keverék térfogata 13·2° C lesz. Mennyi a jég fajmelege?

113. Hány kg 30° C hőmérsékletű víz lenne képes 5 kg 5° C hőmérsékletű jeget megolvasztani?

114. Mennyi melegmennyiség keletkezik valamely 15 kg súlyú 480 m sebességgel kilőtt ágyugolyó lecsapódása által?

115. A vas vörös izzásának a hőfoka 468·7° C, fajmelege 0·114 hőegység. Számítsuk ki, hogy 1 kg vörös izzásban lévő vas hány kg 0°-ú jeget lenne képes a kaloriméterben megolvasztani?

116. Valamely 1·5 kg súlyú vörösréz edényben 10 kg 10° C hőmérsékletű jég van. Ha az edénybe 5 kg 100° C hőmérsékletű vízgőzt vezetünk, az egész keverék és az edény hőfoka is 100° C-ra emelkedik s amellett a vízgőzök egy része nem is csapódik le. Számítsuk ki a vörösréz fajmelegét. A jég fajmelege 0·5 hőegység, olvadási melege 80, a 100°-ú víz párolgási melege 540 hőegység. Számítsuk itt még ki azt is, hogy mennyi a légnemű állapotban megmaradó vízgőzök súlya?

117. Egy kemencének a hőmérsékletét kell meghatározni. E célból egy 0·2 kg súlyú platinagolyót dobtak abba s miután felvette a kemence hőmérsékletét, kivették belőle és egy 1·5 kg vizet tartalmazó kaloriméterbe merítették. A hőmérsékletek kiegyenlítődése után azt tapasztalták, hogy a víznek a hőmérséklete 5° C-al emelkedett. Mennyi volt a kályha hőfoka, ha a platina fajmelegét 0·04-nek vesszük?

118. Egy edényben 5 kg 4° C-ú víz van. A vízbe

20 kg 110° C-ú higanyt öntenek és 0·5 kg 3° C-ú jeget dobnak be. Mekkora lesz a nyert keverék hőfoka a hőmérsékletek kiegyenlítődése után, tudván, hogy a higany fajmelege 0·033, a jégé 0·5 hőegység.

119. Hogy valamely magas hőfokú kemencének a hőmérsékletét meghatározzuk, két egyenlő, még pedig 50 gr súlyú golyót készítünk, az egyiket platinából, a másikat vasból. Mindkét golyót bedobjuk a kemencébe s miután felvették annak hőmérsékletét, kivesszük onnan és a platinagolyót is meg a vasgolyót is egy-egy 500 gr súlyú és 16° C hőmérsékletű vizet tartalmazó edénybe dobjuk. A hőmérsékletek kiegyenlítődése után abban az edényben, amelybe a platinagolyót dobtuk, a víz hőmérséklete 24° C-ra, a másik edényben pedig, amelybe a vasgolyót dobtuk, a víz hőfoka 27·3° C-ra emelkedett. Tudván, hogy a platina fajmelege 0·04, határozzuk meg az ismertetett adatok alapján, hogy mekkora a kályhának a hőmérséklete és hogy mekkora a vas fajmelege?

120. Valamely folyadékból 0·6 kg súlyú és 35° C hőmérsékletű tömeget egy másik 3 kg súlyú és 120° C hőmérsékletű folyadéktömeggel keverünk össze. A hőmérsékletek kiegyenlítődése után a keverék hőmérséklete 85° C lesz. A másodszor említett 3 kg súlyú folyadéknak a fajmelege 0·427. A kisérlet tartama alatt részint sugárzás, részint pedig vezetés útján 3 kaloria megy veszendőbe. Állapítsuk meg ezen adatok alapján, hogy mennyi az első folyadéknak a fajmelege?

121. Valamely edényben 3 kg 20° C hőmérsékletű higany van, amelyhez 2 kg 10° C hőmérsékletű vizet öntünk, majd 0·4 kg 2° C hőmérsékletű jeget dobunk be. Mennyi lesz a hőmérsékletek kiegyenlítődése után a keverék hőmérséklete?

122. Hány kg 16^0 C hőmérsékletű víz szükséges 1 kg 5^0 C hőmérsékletű jég megolvasztására?

123. Két sárgarézből készített Q és q súlyú, ugyanolyan hőfokú korongot m, illetőleg m_1 kg t_1 illetőleg t_2 hőfokú vízbe merítünk. Az első víztömeg T_1, a második T_2 hőfokra emelkedik. Mennyi volt a korongok hőfoka eredetileg?

124. Mekkora melegmennyiség szükséges arra, hogy egy 50 kg súlyú 15^0 C hőmérsékletű ólomgolyó hőmérsékletét 36^0 C-ra emeljük? Az ólom fajmelege 0·0314 hőegység. Mekkora súlyú 0^0-ú jeget lehetne ugyanannyi hőegységgel megolvasztani?

125. Egy másfél kg súlyú 100^0 C hőmérsékletű vasdarab a kaloriméterben 214 gr jeget olvasztott meg. Ugyanazt a vasdarabot tovább melegítettük annyira, hogy az 5 kg 16^0 C hőmérsékletű vízbe dobva képes volt a víz hőmérsékletét 25^0 C-al emelni. Mennyi volt akkor a vasdarab hőmérséklete?

5. §. A légkör páratartalma.

126. Egy gömböt, mely légköri levegővel van tele elzárunk és azután a bentfoglalt levegőt kiszárítjuk. Határozzuk meg a külső levegő nedvességi fokát a mutatkozó nyomásbeli csökkenésből.

127. Egy bizonyos térben 300 m^3 nedves levegő foglaltatik, amelynek hőmérséklete 30^0 C. A levegő nedvességi foka 0·8. Határozzuk meg, mennyi a lecsapódó víz mennyisége, ha az egész tömeget 0^0-ra hűtjük le. A vizgőz sűrűsége 0·625. A vízgőz legnagyobb feszítő ereje 30^0 nál 31 mm, 0^0-nál pedig 4 mm.

128. A levegőnek párákkal való telítésére — 6^0-nál 3·15 gr, 18^0-nál 15·3 gr. vízgőz szükséges. Mennyi víz szükséges, ahhoz, hogy egy teremnek, amelynek

köbtartalma 180 m^3, a nedvességi fokát a 18° C-ra való melegítésnél 75%-ra emelje, ha a külső levegő tökéletesen telítve van párákkal?

129. A 18° C hőmérsékletű és 756 mm nyomású levegő tömegben a vízgőz és a levegő tömegnek egymáshoz való aránya 0·01. Számítsuk ki a levegő nedvességi fokát, tudván, hogy a vízgőz sűrűsége 0·625.

130. A 16° C hőmérsékletű, 746 mm nyomású levegőtömegben a vízpáráknak a levegőhöz való aránya 0·05. A vízgőz sűrűsége $\frac{5}{8}$. Számítsuk ki a levegő nedvességi fokát.

131. A 250 literes zárt tartóban 20° C hőmérsékletű száraz levegő van. A tartóba öntött 2 gr. desztillált víz a tartóban tökéletesen elpárolog. Mennyi a bezárt légtömeg nedvessége? Ezután 50° C-ra melegítjük a tartót, miközben a vízpárák egy része elillan. Mennyi lesz akkor a levegő nedvessége? A vízgőzök feszítő ereje 20° C-nál 17 mm, 50° C-nál 92 mm. Egy liter normális levegő súlya 1·293 gr. A gázok kiterjedési koefficiense 0.0037; a vízgőz sűrűsége 0·625. [Jelölje p a vízgőz feszítő erejét 20° C-nál, ha a súlyegység a gramm, akkor térfogat egységül a köbcentiméter szolgál és a vízgőz súlyára nézve a következő egyenletet találjuk:

$$250000 \cdot 0{\cdot}001293 \cdot 0{\cdot}625 \cdot \frac{1}{1+0{\cdot}0037 \cdot 20} \cdot \frac{p}{760} = 2$$

Innen p kiszámítható. Jelölje ennek számbeli értékét A, akkor a keresett nedvességi fok $f = \frac{A}{17}$ és a második esetre néve $f_1 = \frac{A}{92}$.]

132. Számítsuk ki ama 25° C hőmérsékletű levegőtömegnek a térfogatát, melyben 1·2 kg vízpára foglal-

tatik. A normális levegő literének súlya 1·293 gr, a a vízgőz sűrűsége 0·625, a vízgőz maximális feszítőereje 20° C-nál 17·3 mm, a gázok kiterjedési együtthatója 0·0037.

133. Mennyi annak a zárt légtartónak a köbtartalma, melyben 20° C-os száraz levegő foglaltatik, ha abban 4 gr desztilált vizet tökéletesen elpárologtatván, a levegő nedvessége 0·68 lesz? A vízgőz feszítő ereje 20° C-nál 17 mm, a liter normális levegő súlya 1·293 gr, a vízgőz sűrűsége 0·622, a gázok kitágulási koefficiense 0·00367.

134. A 10° C hőmérsékletű 0·8 nedvességű levegőben lemérvén egy bizonyos higanytömeget, súlyát 375 gr-nak találjuk. Határozzuk meg, mennyi a pontos súlya a higanytömegnek légüres térben? A higany sűrűsége 13·6, a réz súlya 8·5, ez utóbbi köbös kitágulási koefficiense 5.10^{-5}, a higanyé 16.11^{-6}. A vízgőz maximális feszítőereje 10° C-nál 9 mm. Egy liter normális levegő súlya 1·293 gr, a gázok kitágulási koefficiense 0·0037.

135. A 0° C hőmérsékletű külső levegő telítési foka 0·8. Egy 190 m^3 nagyságú szobát 20° C-ra akarunk melegíteni. Mennyi annak a víznek a mennyisége, amelyet el kell párologtatnunk, ha azt akarjuk elérni, hogy a szoba levegőjének nedvességi foka 0·68 legyen? A 0°-ú vízgőzök maximális feszítőereje 4 mm, a 20° C-úaké pedig 17 mm.

136. Egy elzárt gömb nedves levegőt tartalmaz. A bentfoglalt levegő kiszárítása után p mm nyomásbeli különbséget tapasztalunk. Határozzuk meg ezen adatok alapján, hogy milyen volt a bezárt levegőnek a nedvességbeli állapota?

137. Bizonyos levegőtömeg térfogata 10° C-nál és 780 mm légnyomás mellett 1000 cm^3. Határozzuk

meg, mennyi ugyanennek a levegő tömegnek a térfogata kiszárítva ugyanakkora hőmérsékletnél és ugyanakkora nyomásnál? A vízgőz maximális feszítő ereje 10° C-nál 9 mm.

138. Egy derékszögű parallelepipedon alakú szoba egy pontban összefutó éleinek a méretei a következők: hosszúsága 6 m, szélessége 4·5 m. magassága 4 m. A szoba hőmérséklete 20° C. A barométerállás 760 mm. A szobában nedves levegő van, melynek foka 0·66. Számítsuk ki külön-külön, mennyi a szobában a száraz levegőnek és mennyi a vízpáráknak a súlya? A vízgőz maximális feszítőereje 20° C-nál 17·2 mm. a vízgőz sűrűsége pedig 0·625.

139. A gőznyomás 30° C-nál 31 mm. Mennyi normális légnyomásnál gr-okban kifejezve annak a vízmennyiségnek a súlya, amelyet 1 köbméter 30° C hőmérsékletű levegő tartalmaz.

140. Hány liter vízgőzt nyerünk, ha egy liter 100° C hőmérsékletű vizet normális légnyomás mellett, tökéletesen gőzállapotúvá változtatunk?

141. Az 5 kg súlyú teljesen száraz levegőben 50 gr vizet párologtatunk el. Határozzuk meg a levegő nedvességét, ha a nyomás 760 mm, a hőmérséklet 30° C, a gőzsűrűség 0·625 és a maximális gőznyomás 30° C-nál 31 mm.

142. Egy köbméter levegőt vízelvonó anyagot tartalmazó csöveken vezetünk át. A levegő hőmérséklete 22° C volt, a nyomás pedig 760 mm. Az említett csövek súlynövekedését a kisérlet végén 9·5 gr-nak találtuk. Határozzuk meg, milyen nedves volt az átvezetett levegő és milyen volt abban a vízpárák súlyának a száraz levegő súlyához való aránya? A gázok kiterjedésének a koefficiense 0·0037, a normális levegő literének súlya 1·293 gr, a gőzsűrűség 0·625, a maxi-

mális gőznyomás 22° C-nál 19 mm. (E feladat megfejtésénél útbaigazítást nyújt a 131. példában követett eljárás.)

143. Vízelvonó anyagot tartalmazó csöveken bizonyos mennyiségű 20° C hőmérsékletű levegőt hajtunk át, melynek nedvessége 0·5. A csövek súlyszaporulata kisérlet után 15 gr. Mennyi volt az átbocsátott levegő térfogata? A maximális gőznyomás 20° C-nál 27 mm. A normális levegő súlya literenként 1·293 gr. A vízgőz sűrűsége 0·626. A gázok kitágulási koefficiense 1 : 273.

144. Hány liter 10° C hőmérsékletű száraz levegőt lehetne ugyanezen hőfoknál vízpárákkal telíteni 1 liter 100° C-ú víznek gőzzé változása útján?

145. Normális légnyomás és 30° C hőmérséklet nél egy liter 0·75 nedvességű levegőt térfogatának felére szorítunk össze, úgy hogy a hőmérséklet ne változzék meg. Mennyi lesz ekkor a levegő nedvessége?

6. §. A hő és a munka. A gőzgépekről.

146. Olyan kőszenet használunk, melynek minden kg-ja elégetésnél 6000 hőegységet szolgáltat. Hány kg-ot kell ebből a kőszénből elégetnünk, hogy 5 kg 20° C hőmérsékletű vizet olyan vízgőzzé változtassunk át, melynek 3 atmoszférányi a nyomása?

147. Mekkora munkát lehetne végeztetnünk azon hőmennyiség által, melyet 5 kg kőszénnek elégetése útján nyerünk, ha 1 kg ilyen kőszén elégetése 5800 hőegységet szolgáltat?

148. Hány kalória keletkezhetik a 20 kg súlyú 580 $msec^{-1}$ sebességgel kilőtt ágyúgolyó lecsapódása útján?

149. A jég fajmelege 0·5. Egy 2 kg súlyú — 3° C hőmérsékletű jégdarabot 50 m magasból lehajítunk. Mekkora kezdő sebességet kell a jégdarabnak nyernie,

hogy a lecsapódásnál keletkező hő a jégdarabot teljesen megolvassza?

150. Tudván, hogy a hő mechánikai egyenértéke 424 kgm, számítsuk ki, hány fokkal emelkedik annak a víztömegnek a hőmérséklete, melyet 60 m magasból esni engedünk?

151. Mekkora kalóriákban kifejezve a fejlődő hő mennyisége akkor, amikor egy 120000 kg súlyú és óránként 40 km sebességű vonatot fékezővel megállítanak?

152. Mikor a víz megfagy, jéggé lesz, térfogata növekszik. Eme térfogatnövekedés folytán a légnyomás ellenében munkát kell végeznie. Mekkora ennek a munkának a nagysága akkor, amikor a 3 kg súlyú víztömeg jéggé alakul? A jég fajsúlya 0^0-nál 0·92, a vízé pedig 0·9999.

153. Bizonyos mennyiségű higanynak a hőmérséklete, miután $2\frac{1}{4}$ m magasból leesett $0{\cdot}16^0$ C-kal emelkedett. Határozzuk meg ezen kisérlet alapján a hő mechanikai egyenértékét. A higany fajhője 0·034. [Ha x a keresett mennyiség, Q a higany súlya, akkor a végzett munka $Q \cdot 2{\cdot}25$ kgm, a nyert melegmennyiség pedig $Q \cdot 0{\cdot}34 \cdot 0{\cdot}16$ kalória. És innen:

$$x = Q \cdot 2{\cdot}25 : Q \cdot 0{\cdot}034 \cdot 0{\cdot}16 = 441 \text{ kgm}].$$

154. Egy 5 kg súlyú, teljesen rugalmatlannak tekintett 0·03 fajmelegű ólomdarabot 250 m magasból leejtünk egy kőlapra. Feltéve, hogy a fejlődő meleg teljesen az ólomdarab temperaturájának az emelésére szolgál, határozzuk meg, hogy mennyi lesz fokokban kifejezve a hőemelkedés?

155. A vas fajmelege 0·115. Egy 3 kg súlyú 15^0 C hőmérsékletű vasdarabot bizonyos magasságról leejtünk. A rugalmasságot számításon kívül hagyva és feltéve, hogy az összes hőmennyiség a vastömeg temperaturájának az emelésére szolgál, határozzuk

meg, hogy milyen magasról kellett a vasdarabot leejteni, hogy hőmérséklete 2^0 C-kal emelkedjék?

156. Egy 1 kg-os ezüstgolyót 150 m magasból esni engedünk. Mi lesz az eleven ereje a földre érkezve? Mennyivel emelkedik a hőmérséklete, ha feltételezzük, hogy a keletkező meleg háromnegyede az ezüstgolyó temperaturájának az emelésére szolgál? Hány fokkal emeli a víz hőmérsékletét, ha esése végén 1 liternyi 8^0 C hőmérsékletű víztömegbe kerül? Az ezüst fajmelege 0·057.

157. A dugattyú egyik oldala 10 atmoszférányi, a másik a rendes légköri nyomásnak van alávetve A dugattyú pályája 0·4 m. Az ennek megtétele közben kifejtett munka nagysága 18000 kgm. Számítsuk ki, mekkora a dugattyú felülete?

158. Fejezzük ki kalóriákban azt a melegmennyiséget, amelyet egy gőzgép munkává alakít át akkor, amikor egy 10 métermázsányi testet 15 m magasra emel? A g értéke 981 cm.

159. Valamely gőzgép bizonyos testnek 15 m magasságra emelése közben 45 kg kalóriát alakít át munkává. Számítsuk ki, hány kg a felemelt test súlya?

160. Hány m magasra lenne képes egy gőzgép emelni egy 20 métermázsányi terhet, miközben 60 kg kalóriát alakít át munkává?

161. Egy gőzgép dugattyúja 60 lökést tesz percenként. Hengerének hosszúsága 1 m keresztmetszete 4 dm^2. A gőzkazán hőfokának megfelelő maximális feszítő ereje a vízgőzöknek 149·1 mm, a sűrítő hőfokának megfelelő pedig 9·1 mm. Számítsuk ki a gőzgép hatásképességét. A higany fajsúlya 13.6. [A dugattyúra gyakorolt hatás 4 (149·1 — 9·1) . 13·6, tehát a dugattyú egyszeri ide-oda járása közben a végzett munka 2 . 4 (149·1 — 9·1) . 13·6. Az egy perc

alatt végzett munkát megkapjuk, ha ezt az egy percben tett lökések számával megszorozzuk és ennek 60-ad része a hatásképesség, vagyis az egy másodperc alatt végzett munka. Ezen példa adatai szerint 60-nal szorozni és osztani kellene a nyert második kifejezést, így tehát az változatlanul hagyható és így $x = 2 . 4 (149{\cdot}1 - 9\,1) . 13{\cdot}6 = 1523{\cdot}2$ kgm. Ha még ezt az értéket lóerőkben akarjuk kifejezni, akkor 75-tel osztjuk].

162. Egy magasnyomású gőzgép dugattyújának az átmérője 40 cm, hengerének hossza 1 m, az egy percben tett dugattyúlökések száma 50, a gőz hőfoka 145° C, vagyis nyomása 4 atmoszférányi. Számítsuk ki a gőzgép hatásképességét.

163. Számítsuk ki valamely kettőshatású gőzgép hatásképességét lóerőkben, a következő adatok alapján. A gőzgép sűrítő nélkül öt légköri nyomással működik, másodpercenként két fordulatot tesz, dugattyújának keresztmetszete öt dm^2 s ennek pályája 0·5 m.

164. Valamely alacsonynyomású gőzgép dugattyújának átmérője 70 cm, hengere 1·1 m hosszúságú, a dugattyújáratok száma percenként 45, a gőznyomás 1·67, az ellennyomás 0·067 légköri nyomással egyenlő. Számítsuk ki ennek a gőzgépnek a munkaképességét lóerőkben, továbbá határozzuk meg a gőzgépnek óránként számított vízfogyasztását és szénszükségletét tudván, hogy a felhasznált szén minden egyes kg-jának elégésekor 8000 kalória fejlődik. A származó (115° C-os) gőz köbméterének a súlya 0·985 kg.

165. Valamely gőzgép hengerébe, a dugattyú alá 10 atmoszférányi nyomású gőz tódul, annak felső lapjára egy légköri nyomás nehezedik. A dugattyú átmérője 0·5 m, pályája 0·6 m. Számítsuk ki az egy dugattyújáratkor végzett munka nagyságát lóerőkben.

MÁSODIK RÉSZ.

Példák a mágnességtan köréből.

7. §. Mágneses vonzás és taszítás.

166. Ha valamely mágnesnek a súlyát grammokban kifejezve Q jelenti, akkor annak hordereje $P = 10{\cdot}33 \sqrt[3]{Q^2}$. Számítsuk ki, milyen nehéznek kell lennie annak a mágnesnek, melynek hordereje saját súlyának a négyszeresével egyenlő?

167. Két ugyanazon egyenes irányában nyugvó mágnes ellentétes sarkai vannak egymásfelé fordítva s ezen sarkoknak egymástól való távolságát d jelenti. A két mágnessark közé egy vasgolyócskát akarunk felfüggeszteni úgy, hogy a két sarkon ható m_1 és m_2 mágneses tömegeknek a golyócskára gyakorolt vonzásai éppen egyenlők legyenek. Milyen távolságban kell a golyócskát a sarkoktól mérve felfüggeszteni?

168. Két mágneses tömegnek, amelyek két egymással szemben (egy egyenesben) nyugvó mágnespálca ellentétes sarkain hatnak, a nagyságát 320, illetőleg 140 egység határozza meg. A két sarknak egymástól mért távolsága 9 cm. Határozzuk meg a két sark hatásának az eredőjét egy, a sarkokat összekapcsoló egyenesben, a gyöngébbik sarktól 5 cm-nyire eső pontra vonatkozólag.

169. *Coulomb* a mágneses vonzás és taszítás törvényének a megállapítása céljából olyan sodrómérleget használt, amelynél a fonalat 35°-nyira kellett elfordítani, hogy a mágneses meridiánban vízszintesen felfüggesztett mágnestű 1°-nyi kitérést mutasson. Amikor pedig a mérleg tetején egy egynemű mágnes-

sarkot tolt be, a felfüggesztett mágnestű 24^0-nyira tért ki. És végül 17^0-nyira közeledett egymáshoz a két mágnessark, ha a fonalat megfelelő értelemben háromszor teljesen körülforgatta. Számítsuk ki ezen adatok alapján, hogy milyen összefüggés van a mágneses taszítás és a távolság között? (Müller—Erzbach).

170. Valamely *Coulomb*-féle sodrómérlegen a fonálnak 25^0-nyi szög alatt történő elforgatása esetében a mágneses meridiánban vízszintesen felfüggesztett mágnestű éppen 1^0-nyi szög alatt tér ki. Egy, a mérleg tetején betolt egynemű mágnessark a felfüggesztett mágnestűt 16^0-nyira téríti el. Mennyire fog közeledni a két mágnessark egymáshoz, ha a fonalat megfelelő irányban kétszer tökéletesen körülforgatjuk?

171. Egy Q súlyú lágy vasdarab egy súlytalannak tekintett fonálnak a végén függ. Az így előállított inga felfüggesztési pontjával egyazon függélyesben fekvő mágnessark van, amely az ingára éppen Q nagyságú vonzást gyakorol. Legyen t az inga lengési ideje, ha csak a nehézségi erő hatása alatt és t_1, ha azonkívül még az említett mágnes hatása alatt is leng. Feltéve, hogy a mágnessarknak a távolsága az ingától elég nagy arra, hogy azt a távolságot a lengés tartama alatt állandónak tekinthessük, határozzuk meg, milyen arány áll fönn a két lengési idő között?

172. Mily nagy a mágneses vonzás, melyet az 500 egységnyi mágnessark 15 cm-nyi távolságban gyakorol?

173. Valamely mágnestű egyensúly helyzetéből kilendítve 25 lengést végez percenként. Ha ahhoz 30 cm-nyi távolságba egy mágnessarkot közelítünk, a lengések száma percenként 33-ra emelkedik. Mennyi lesz a lengések száma akkor, ha ugyanazt a mágnessarkot 20 cm-nyire közelítjük a mágnestűhöz?

8. §. A földmágnesség hatásai a mágnestűre.

174. Valamely elhajlási tű, ha arra csak a földmágnesség hat 28 lengést végez percenként. Hogyha azonban ugyanarra a tűre a földmágnességen kívül még egy mágnespálca egyik sarka is hatást gyakorol, a lengések száma 50-re emelkedik percenként. Állapítsuk meg, hogy milyen az arány a földmágnesség H vízszintes komponense és a mágnessark P ereje között?

175. Valamely elhajlási tű, ha csak a földmágnesség hat reá percenként 22 lengést végez, hogyha azonban még egyidejüleg 0·5 m-nyi távolságban, ugyanazon síkban egy mágnessark is hat a tűre, a lengések száma percenként 27-re emelkedik. Határozzuk meg, hogy milyen arányban áll a mágnessark vonzóereje a földmágnesség vízszintes komponenséhez?

176. Ha valamely vízszintes síkban lengő mágnestű északi sarkában egy, a mágneses meridiánba helyezett mágnespálca északi sarkát 15 cm-nyire közelítjük a mágnestű 12 lengést végez percenként; ha a pálcát ugyanabban a helyzetben hagyjuk, csakis azt a változtatást tesszük, hogy most a déli sarka kerüljön az északi sarka helyére, akkor a mágnestű percenként végzett lengéseinek a száma 19·1-re emelkedik; végül, ha a mágnespálcát teljesen eltávolítjuk és a mágnestűt csakis a földmágnesség hatása alatt lengetjük, akkor a percenként végzett lengések száma 16 lesz. Számítsuk ki ezen kisérletek alapján, hogy milyen arányban áll a földmágnesség vízszintes komponense a pálca egyes sarkainak a mágneses erejéhez? [$H : P_1 = n^2 : (n^2 - n_1^2)$ és $H : P_2 = n^2 : (n_2^2 - n^2)$, ahol n a szabadon lengő mágnestű percenként végzett lengéseinek a számát, n_1 az első és n_2 a második sark hatása alatt is végzett lengések számát jelenti].

177. Budapesten a vízszintes tengely körül forgó mágnestű 62^0-nyi lehajlási szöget mutat. Számítsuk ki, mekkora szög alatt fog lehajolni a lehajlási tű, ha azt egy, a mágneses meridiántól 25^0-nyira elhajló függőleges síkba állítjuk be?

178. A busszola tűje északi felének melyik pontjába kell a p súlyt akasztani, hogy a tű minden lehetséges állásban vízszintes síkban helyezkedjék el? Állapítsuk meg még azt is, hogy mekkora lehet a p súly, hogy a kivánt célt elérhessük?

179. Valamely helyen a lehajlás szöge 62^0, egy másik helyen pedig 66^0. Ugyanazon elhajlási tű szabadon lengve az első helyen 56, a második helyen pedig 59 lengést végez percenként. Határozzuk meg milyen arány áll fenn a földmágnesség intenzitására vonatkozólag a két helyen?

180. Egy mágnestű a mágneses meridiánra merőlegesen álló függőleges síkban percenként 33 lengést, a vízszintes síkban pedig 22 lengést végez pencenként. Határozzuk meg ezen kisérlet alapján, hogy mekkora azon a helyen a lehajlás szöge?

181. Valamely helyen egy pontosan szerkesztett lehajlási tű a mágneses meridián síkjában 65^0 nyi szöget zár be a vízszintessel. Ekkor a tű északi végére egy fonalon függő súlyocskát akasztanak, melynek súlya a fonallal együtt 5 dgr. Ekkor a tű új egyensúlyállásában már csupán 60^0 nyi szöget zár be a vízszintessel. Számítsuk ki ezen adatok alapján, hogy mekkora súlyt kellene a tű északi sarkára akasztani, hogy a tű tökéletesen vízszintes helyzetbe kerüljön?

182. Határozzuk meg, hogyan változik a lehajlási tű hajlásszöge, ha annak lengési síkja a mágneses meridián síkjával rendre 15^0, 30^0, 45^0, 60^0, 75^0, 90^0 nagyságú szögeket zár be?

183. Valamely észlelési helyen a lehajlási tű a mágneses meridiánban 32 lengést, egy erre merőlegesen álló síkban 27 lengést végez percenként. Határozzuk meg, mennyi a lehajlás azon a helyen?

184. Valamely helyen pontosan az északkeleti irányban eső síkban a lehajlás szöge α_1, az északnyugati irányban eső síkban pedig α_2. Határozzuk meg ezen adatok alapján, hogy mennyi az illető helyen a mágneses elhajlás és lehajlás?

HARMADIK RÉSZ.

Példák az elektromosságtan köréből.

9. §. Sztatikai elektromosság.

185. Valamely elektromos golyónak egy pontra gyakorolt taszítóhatása F. Mekkora lesz egy háromszorta nagyobb elektromos tömegü golyónak a hatása ötszörte akkora távolságban?

186. *Coulomb* a sodrómérlegen végzett egyik kisérlete alkalmával azt találta, hogy a vízszintes pálca kitérése 36° volt. Ahhoz, hogy a távolságot felényire (18°) csökkentse a fonálnak 126°-nyi, ahhoz pedig, hogy a kitérést a negyedére (9°) csökkentse, a fonálnak 567°-nyi elfordítása vált szükségessé. Határozzuk meg ezen adatok alapján, hogyan változik az elektromos taszítás a távolsággal? (Müller-Erzbach.)

187. Két l m hosszúságú elektromos inga érintkezi k egymással. Ismeretlen mennyiségü elektromos töltéssel ellátva úgy válik szét a két golyó, hogy a függélyessel mindegyik α szöget zár be. Határozzuk meg a golyók töltését tudván, hogy azok súlya p.

$$(x = 2l \cdot \sin\alpha \sqrt{p \operatorname{tg}\alpha}).$$

188. Mekkora az az elektromos tömeg, mely a tömegegységre kétszerte nagyobb távolságban ötszörte akkora vonzást gyakorol?

189. Mekkora töltést nyer az a 15 cm sugarú golyó, amely egy Grove-féle elemnek (1·95 volt) az egyik sarkával van összekapcsolva?

190. A Coulomb-féle mérleg tűje, miután a benyuló pálca végén lévő gömbtől elektromos töltést nyert $\alpha > 20^0$-nyi szög alatt tért ki. A benyuló golyót most egy külső, háromszor akkora sugarú közömbös állapotban lévő gömbbel kötjük össze. Határozzuk meg, hogy az összeköttetés megszakítása után hány foknyi távolságban fog a mozgó golyócska megállapodni?

191. Mekkora töltést nyer a 2 m sugarú golyó, ha ezt egy Daniell-féle elemnek (1·08 volt) egyik sarkával kapcsoljuk össze?

192. Két pontban olyan pozitiv elektromos tömegek vannak felhalmozva, amelyeknek egymáshoz való aránya 8. A két pontnak egymástól mért távolsága 1·2 m. Mekkora távolságban kell a két pont között m elektromos tömeget elhelyezni, hogy az egyensúlyban legyen? Tartós-e ezen egyensúlyállapot?

193. Határozzuk meg kg-okban, mennyi a taszító erő két 1 coulomb-töltésű vezető között, amelyek 10 km-nyi távolságban vannak egzmástól?

194. Valamely sűrítő két fegyverzete két V_1 és V_2 potenciálú elektromos forrással van összekötve. A sűrítő felülete F, a szigetelő réteg vastagsága a. Határozzuk meg, mekkora töltést nyernek a fegyverzetek?

195. Mekkora az 500 egységnyi töltésű 4 cm sugarú gömbnek a felületi sűrűsége?

196. Két vezetőgömb sugarai úgy aránylanak egymáshoz, mint 2 : 1. A gömböket ugyanakkora

elektromos töltéssel látjuk el és azután vezetőileg összekötjük egymással. Az egyensúly beállta után határozzuk meg mindegyik gömbre nézve, hogy mekkora az új potenciálnak a régihez való aránya?

197. A C_1 és C_2 kapacitású gömbök m_1 és m_2 elektromos tömegekkel vannak megtöltve. Határozzuk meg, hogy vezetői összeköttetésük után mekkora a potenciáljuk és hogy mennyi az egyes golyókon található elektromosmennyiség?

198. Határozzuk meg a Föld kapacitását mikrofaradokban és faradokban.

199. Határozzuk meg annak a gömbnek a sugarát, amelynek éppen 1 mikrofarad a kapacitása.

200. Valamely elektromossággal megtöltött gömbnek 5 a felületi sűrűsége és 8 cm a sugara. Határozzuk meg annak a gömbnek a potenciálját.

201. Valamely gömbnek a töltése 1500 egység, felületi sűrűsége pedig 5; mekkora a gömb sugarának az értéke?

202. Valamely gömbnek az átmérője 1·8 dm, elektromos töltésének felületi sűrűsége 4·6. Mekkora a potenciálja?

203. Két gömbnek a sugara R_1 és R_2. Elektromos töltésük együttvéve M coulomb. Határozzuk meg, hogy mennyi a golyók mindegyikének a felületi sűrűsége?

204. Két egyenlő nagyságú, egymástól d távolságban elszigetelő lapon nyugvó rézgolyó közül az egyiknek van elektromos töltése, a másiknak nincsen. Az első golyót megérintjük egy elszigetelt, vele teljesen egyenlő nagyságú harmadik golyóval s azután ezt a harmadik golyót a másodikkal. Ezek megtörténte után ezt a harmadik golyót a két első golyót összekapcsoló egyenesben olyan pontra akarjuk elhelyezni, hogy ez

a golyó is nyugalomban maradjon. Milyen messzire fog esni ez a pont az első golyótól?

205. Számítsuk ki valamely leydeni palacknak a kapacitását, miután tudjuk, hogy az elszigetelő üvegréteg vastagsága d.

206. Két elektromos battériát ugyanazon sztatikai elektromos gépből töltünk meg. E célból az első megtöltésére n-szer, a második megtöltésére $2n$-szer forgatjuk körül a gépet. Az első battériának a felülete f, a másodiké $2f$, az elsőnél az elszigetelő üvegnek a vastagsága d, a másodiknál pedig $4d$, míg annak fajlagos megosztó képessége az elsőnél 1, a másodiknál 2. Számítsuk ki a két battéria kapacitását, potenciálját és energiáját?

207. Öt leydeni palackot, amelyek mindegyikének 250 cm^2 a felülete, egy olyan elektromos gépből töltsünk meg, amelynek a potenciálja 320 egység. A palackok elszigetelő üvegrétegének a vastagsága 0·33 cm, fajlagos megosztó képessége pedig 8. Számítsuk ki, hogy mennyi a palackok kapacitásának és töltésének a nagysága?

208. Két jóvezető gömb közül az elsőnek a sugara 25 cm, a másodiké 10 cm, az elsőnek a potenciálja 1000 *volt*, a másodiké pedig 500 volt. A két gömböt vezetőileg összekapcsoljuk. Mennyi lesz az egyensúly helyreálltakor gramm-kalóriákban kifejezve az összekötő dróton átmenő meleg mennyisége és mennyi lesz a golyók közös potenciálja?

209. Valamely battéria 10 palackból áll, melyek mindegyikének 0·65 mikrofarad a kapacitása és egy 25000 *volt* potenciálú elektromos gép segítségével elektromossággal van megtöltve. Számítsuk ki a battériában felhalmozott energiát ergekben, jouleokban és kgm-ekben kifejezve.

210. Valamely elektromos sűrítőnek a kapacitása 10 mikrofarad; két fegyverzete közül az egyiket a földdel, a másikat pedig valamely 2000 *volt* potenciálú elektromos forrással kapcsoljuk össze. Azután egy 1 mm^2 keresztmetszetű és 5 cm hosszúságú ezüst dróton át kisütjük a készüléket. Számítsuk ki, hogy mennyivel emelkedik az ezüstszál hőmérséklete, feltéve, hogy a kisütésnél eltűnő összes elektromos energia a fonál felmelegítésére szolgáló hővé alakul át? Az ezüst fajsúlya 10·5, fajmelege pedig 0·05.

211. Valamely elektromos sűrítőnek a kapacitása 1 mikrofarad. A fegyverzetek potenciálkülönbsége 0·333 *volt*. A fegyverzetek egyike a földdel vezetőileg össze van kötve. Számítsuk ki, hogy hány egység a másik fegyverzet elektromos töltésének a mennyisége?

212. Számítsuk ki, hogy hány mikrofarad annak a két felületén ezüstözött üvegből készített gömbalakú sűrítőnek a kapacitása, amelynek az átmérője (külső) 1 dm, vastagsága pedig 3 cm, tudván, hogy az üvegnek a fajlagos megosztó képessége 7?

213. Két konduktor között, melyek mindegyikének a töltése 1 coulomb a taszító erő nagysága 9 kg. Számítsuk ki a távolságukat.

214. Hasonlítsuk össze két elektromos battériának a kapacitását, melyek felületeinek nagysága f és f_1 és ugyanolyan anyagból készült elszigetelő rétegeiknek a vastagsága d, illetőleg $2d$.

10. §. Az elektromos áram erőssége.

215. Fejezzük ki annak az áramnak az erősségét, amely 20° C hőmérsékletnél és 740 mm barométerállásnál 30 cm^3 durranógázt fejleszt *a*) ha egységül annak az áramnak az erősségét vesszük, amely 0°-nál és

760 mm légnyomásnál percenként 1 cm^3 durranógázt fejleszt; *b*) ha egységül az *ampère*-t vesszük, tudván, hogy 1 *ampère* egy másodperc alatt 0·1764 cm^3 és így egy perc alatt 10·584 cm^3 durranógázt fejleszt.

216. Valamely elektromos gép, melynek elektromótoros ereje 275 *volt*, egy áramkörben 9 *ampèrnyi* áramot tart fenn. Mennyi a teljes áramkörben az 1 perc alatt fejlesztett meleg mennyisége?

217. Milyen erősségű áram képes valamely ezüstsóoldatból 5 óra alatt 50 gr ezüstöt kiválasztani? A durranógáz és az ezüst kémiai ekvivalensének a viszonya 9 : 108. Egy köbcentiméter durranógáz súlya 0·54 mgr. Az 1 ampère erősségű áram egy perc alatt 10·584 cm^3 durranógázt választ ki.

218. Egy Bunsen-elem elektromótoros ereje 1·85 *volt*. Összes belső ellenállása 0·15 *ohm*. Az elem sarkait olyan dróttal kötjük össze, amelynek 1 *ohm* az ellenállása. Hány *ampère* a keletkező áram intenzitása?

219. Valamely galvántelep 3 óra alatt az ezüstsóoldatból 14 gr ezüstöt választott ki. Hány *ampère* az áram erőssége, tudván, hogy az egységnyi áram percenként 68 mgr ezüstöt képes kiválasztani?

220. A 96 intenzitású áram másodpercenként 7 mgr vizet bont fel. Mennyi az intenzitása annak az áramnak, amely 4 perc alatt megtölti az elektródokat befedő harangot, melynek térfogata 500 cm^3? A száraz gáz hőfoka 20° C, a barométerállás 740 mm. A hidrogén sűrűsége 0·069, az oxigéné 1·106.

221. Valamely voltaméterben 10 perc alatt 300 cm^3 durranógáz keletkezett. Ezenközben az áramkörbe csatolt galvanométer tűje 34° nyi állandónak tekinthető kitérést mutatott. Határozzuk meg a vízbontásra felhasznált áram intenzitását és a galvanométernek az állandóját.

222. Valamely elektromos áram 28^0 C-nál és 755 mm barométerállásnál 3 perc alatt 200 cm^3 hidrogént fejlesztett. Határozzuk meg az áram intenzitását. A víz gőzének maximális feszítő ereje 28^0 C-nál 25 mm. Az 1 *coulomb* által fejlesztett hidrogén súlya 0·0103 mgr. A normális levegő fajsúlya 0·001293. A hidrogén sűrűsége 0·069. A gázok kitágulási koefficiense 0·0037.

223. Valamely galvántelep áramába egy voltamétert és egy tangens-busszolát igtatunk be. Áramátmenetnél 25^0 C hőmérséklet és 745 mm barométerállás mellett 5 perc alatt, miközben a tangens-busszola tűje állandónak vehető 32^0-nyi kitérést mutatott, a voltaméterben 150 cm^3 durranógáz keletkezett. Határozzuk meg ezen adatok alapján, hogy mennyi volt az áramkörben keringő áram intenzitása és mekkora a tangens-busszola állandója?

224. Valamely galvántelep árama egyidejüleg egy tangens-busszolán és egy voltaméteren megy át. A busszola tűjét $2·4^0$-nyira téríti ki és másodpercenként 3 mgr vizet bont fel. Határozzuk meg ezen adatok alapján, hogy mekkora annak a víznek a mennyisége, melyet az ugyanazon tangens-busszolán is átfolyó és ott kétszerte akkora kitérést létesítő áram másodpercenként felbontani képes lenne?

225. Egy galvántelep árama 18^0 C-nál és 750 mm légnyomásnál 100 cm^3 durranógázt fejleszt 4 perc alatt és egyszersmind az áramkörbe zárt busszola tűjét 10^0-al téríti ki. Határozzuk meg, mekkora annak a kitérésnek a nagysága, melyet ugyanazon busszolánál egy olyan áram létesítene, amely 2 perc alatt 20^0 C-nál és 740 mm nyomásnál 60 cm^3 durranógázt fejleszt?

226. A *Bunsen*-elem elektromótoros ereje 1·9 *volt*.

Mennyi zinknek kellene elégni egy ilyen elemben egy óra alatt, ha azt akarjuk elérni, hogy a termelt munka 2 lóerőnek az effektusával, vagyis azzal a munkával legyen egyenlő, melyet két lóerő egy másodperc alatt végez? Tudjuk, hogy egy *coulomb* 0·0103 mgr hidrogént fejleszt és hogy a zink elektrokémiai egyenértéke 33. [Legyen p gr az elemben 1 másodperc alatt elégő zink mennyisége, hogy a kivánt munkát létrehozza, i a létrejövő áram intenzitása *ampère*-ekben, akkor az elem által 1 másodperc alatt létesített munka $i \,.\, 1{\cdot}9$ *watt* $= \frac{i \,.\, 1{\cdot}9}{736}$ lóerő és ez $= 2$. Ámde egy *ampère* másodpercenként 0·0103 mgr hidrogént fejleszt és 33-szor annyi zinket éget el, tehát: $p = i \,.\, 0{\cdot}0103 \,.\, 33$. Most i értékét az első egyenletből helyettesítjük és akkor p értékének a kiszámítása már minden nehézség nélkül végezhető].

227. Elektrolizis útján a rézszulfát oldatból tiszta rezet választatunk ki. Mekkora intenzitású áram lenne képes 5 óra alatt 0·5 kg rezet kiválasztani? A réz kémiai egyenértéke 32. Egy *coulomb* 0·0103 mgr hidrogént képes fejleszteni.

228. Valamely galvántelep árama egyidejüleg két voltaméteren megy át. Egy víz és egy rézvoltaméteren. Az első voltaméterben percenként 10 cm^3 durranógáz keletkezik. Mennyi réz válik ki a másik voltaméterben a negativ sarkon 10 perc és mennyi 2 óra alatt? A réz kémiai egyenértéke 32, a hidrogéné 1, az oxigéné 8.

229 A nagy állandóságú Leclanché-féle elemekből, melyeknek elektromótoros ereje egyenként 1·4 *volt*, belső ellenállása 1 *ohm*. 10 *ampère* intenzitású áramot akarunk előállítani. Hány ilyen elemet kell összekapcsolnunk a kivánt cél elérésére?

230. Hány lóerő szükséges egy 10 *ampère* intenzitású áramnak az előállítására, ha az összes ellenállás 6 *ohm*?

11. §. A vezetői ellenállás meghatározása.

231. Határozzuk meg egy 25 km hosszú, 5 mm átmérőjű zinkezett vasból készített telegráfdrótnak a vezetői ellenállását.

232. Valamely 1 m hosszú, 1 mm keresztmetszetű rézdrótnak a vezetői ellenállása 0·02 *ohm*. A réznek a fajsúlya 8·8. Egy fél kg ilyen rézből 3 mm ámérőjű vezetődrótot akarunk előállítani. Milyen hosszú lesz a nyert drót és mennyi lesz annak a vezetői ellenállása?

233. Egy kg rézből, melynek fajsúlya 8·8 és amelyből az 1 m hosszú 1 mm átmérőjű drótnak a vezetői ellenállása 0·02 *ohm*; olyan drótot akarunk előállítani, melynek a vezetői ellenállása 0·2 *ohm*, Mekkora lesz a kivánt drót vastagsága és milyen hosszúságra telik az egy kg rézből?

234. Rézből és ezüstből egyenlő vastagságú drótokat készítenek. Milyen hosszúra kell venni az ezüstdrótot, hogy ellenállása éppen akkora legyen, mint egy 5 m hosszúságú rézdróté?

235. Bizonyos elektromos áram a 10 *ohm* ellenállású drót végein 12·5 *volt*-nyi potenciál különbséget, egy izzólámpa kapcsolói között pedig 25 *volt*-nyi potenciál különbséget létesít. Határozzuk meg, hogy mennyi a lámpának az ellenállása? [Az áram intenzitása Ohm törvénye szerint $i = e : r = 12·5 : 10 = 1·25$. Másfelől ugyancsak $i = 25 : x$, ahol x a keresett ellenállást jelenti. Innen $x = 25 : 1·25 = 20$ ohm].

236. Valamely elektromos áram egy 20 *ohm*-nyi

ellenállású izzólámpában 25 *volt* potenciálkülönbséget létesít. Mennyi lesz a potenciálkülönbség egy olyan vezetődrót végein, melynek 25 *ohm* az ellenállása, ha rajta ugyanazt az áramot vezetjük keresztül?

237. Valamely izzólámpán átmenő áram intenzitása 1·8 *ampère*, a potenciál különbség 50 *volt*. Határozzuk meg, hogy mennyi az izzólámpa ellenállása?

238. Az 1 m hosszú és 1 mm vastagságú higanyoszlop ellenállása 1·2 *ohm*. Mekkorának kell lenni azon hengeralakú üvegcső méreteinek, melybe 2 kg higanyt akarunk önteni, úgy hogy az az átmenő áram elé 5 *ohm*-nyi ellenállást gördítsen?

239. A 100 m hosszúságú, 1 mm átmérőjű rézdrót ellenállása 2 *ohm*. Hány lóerő szükséges ahhoz, hogy 1 km hosszúságú, 5 mm átmérőjű ilyen rézvezetőben 100 *ampère* intenzitású áram keringjen?

240. Valamely áramkörbe egy rézvoltamétert igtatunk be. A voltaméterben percenként 79 mgr réz válik ki. A telep elektromótoros ereje 50 *volt*. Az 1 *ampère* intenzitású áram percenként 67 mgr ezüstöt választ ki. A réz elektrokémiai ekvivalense 32, az ezüsté pedig 108. Határozzuk meg ezen adatok alapján, hogy mennyi az áramkör teljes ellenállása?

241. Egy galvanométer ellenállása 100 *ohm*; ha ezen egy galvántelepnek, melynek ellenállását figyelmen kivül hagyhatjuk, az áramát átvezetjük és még egy ismeretlen ellenállást is beigtatunk, 10^0-nyi kitérést érünk el. Ha pedig az ismeretlen ellenállás helyébe 200 *ohm* ellenállást igtatunk be, a galvanométer tűjének a kitérése 15^0-nyi lesz. Számítsuk ki ezen adatok alapján, hogy mennyi *ohm*-okban kifejezve az ismeretlen ellenállás értéke?

242. Két galván telep közül az egyiknek összes ellenállása 10 *ohm*, a másiké 14 *ohm*. Ha az elsőbe

40 *ohm* ellenállást igtatunk be, olyan kitérést érünk el az ugyancsak az áramkörbe csatolt galvanométeren, amelyet a másik körben csak akkor mutathatunk ki, ha a beigtatott ellenállás 90 *ohm*. Határozzuk meg, milyen arányban állanak a telepek elektromótoros erői?

243. Valamely ismeretlen ellenállás nagyságának a meghatározása céljából a következő eljárást követjük. Egy hőelektromos-oszlop áramkörébe előbb egy ismert (10 *ohm*-nyi) ellenállást igtatunk be, azután pedig annak helyébe a meghatározandó ellenállást. A két esetben az áram intenzitások úgy aránylanak egymáshoz, mint 4 : 3. A használt ampère-mérő ellenállása 1·5 *ohm*. A hőoszlopnak a belső ellenállását csekélységénél fogva nem vesszük számításba. Végezzük ezen alapon a kivánt érték kiszámítását.

244. Egy galvanométer állandójának a meghatározására egy 10 Daniell-féle elemből álló telep áramkörébe a galvanométeren kivül még egy rheosztatot is beigtatunk. Amikor 62 *ohm*-nyi ellenállást kapcsolunk be, akkor a galvanométer tűje 38°-nyi kitérést mutat. Amikor 40 *ohm*-nyi ellenállást igtatunk be, a galvanométer tűjének a a kitérése már csak 25°. Még ha azt is tudjuk, hogy a Daniell-ellem elektromótoros ereje 1.08 *volt*, a számítást a részletezett adatok alapján elvégezhetjük.

245. Hogy valamely csévének az ellenállását meghatározhassuk, azt egy Weatstone-féle híd egyik ágába igtatjuk be. A másik ágba egy 20·2 *ohm* nagyságú ellenállás van beigtatva. Hogy most a galvanométer tűje 0°-ot mutasson, úgy kell a mozgó fémdarabot a dróton elhelyezni, hogy annak a cséve felé eső darabja csupán 10-ed része legyen a másik darabnak. Határozzuk meg ezen az alapon az ismeretlen ellenállás nagyságát.

246. Az előbbi példa adatainak egyébként a megtartása mellett határozzuk meg az ellenállás nagyságát akkor, ha a mozgó fém által osztott részek aránya 3 : 4 lenne.

247. Valamely maximális sebességgel forgatott Holtz-féle gép elektródjainak a potenciál-különbsége 80000 *volt*. Belső ellenállása pedig 800 *magaohm*. Mekkora annak az áramnak az intenzitása, amely egy vezetőben keletkezik, amelynek az ellenállását nyilvánvalóan számításon kívül hagyhatjuk?

248. A 100 m hosszúságú, 1 mm vastagságú rézdrót ellenállása 2 *ohm*. Hány lóerő lenne szükséges arra, hogy egy ilyen drótból készített 5 km hosszúságú drótban 10 *ampère* erősségű áram keringjen?

249. Valamely elektromosgépnek az állandó elektromótoros ereje *e volt*; az *r ohm* ellenállású külső áramkörben állandóan *i ampère* intenzitású áram kering. Határozzuk meg, hogy mennyi a gépnek a belső ellenállása?

250. Egy galvánométernek az ellenállása 80 *ohm*. Ha egy galván telepnek az áramát a galvánométeren és egy 150 *ohm* nagyságú ellenálláson vezetjük át, a galvánométer tűjének a kitérése 20^0-nyi. Ha most a 150 *ohm*-nyi ellenállás helyére egy ismeretlen ellenállású csévét teszünk, akkor a galvánométer tűjének a kitérése 25^0-nyi lesz. Határozzuk meg, hogy hány *ohm* a cséve ismeretlen ellenállása?

12. §. Ohm törvényének alkalmazása az elemek kapcsolására.

251. Valamely elemnek az elektromótoros ereje 1·77 *volt*. Belső ellenállása 2 *ohm*. Milyen nagy lesz annak az áramnak az intenzitása, amelyet 5 ilyen elemnek a párhuzamos kapcsolása által nyerünk?

252. A Bunsen-elem elektromótoros ereje 1·9 *volt*. Mennyi lesz az áram intenzitása, ha 14 ilyen elemet láncolatosan kapcsolunk össze, feltéve, hogy a külső ellenállás 3 *ohm*?

253. Az előbbi feltételeket megtartván, határozzuk meg, mekkora lesz az áram intenzitása akkor, ha két-két elemet előbb egy elemmé s azután ezeket a kettős elemeket láncolatosan kapcsoljuk össze, miközben a külső ellenállás 1·5 *ohm*-ra csökken?

254. Valamely 100 km hosszúságú telegráfdrótba 20 láncolatosan összekapcsolt Daniell-elem szolgáltatja az áramot. Mennyi ennek az áramnak az intenzitása, tudván, hogy a Daniell-elem elektromótoros ereje 1·08 *volt*, ellenállása 10 *ohm*, a 100 m hosszúságú telegráf drótnak az ellenállása pedig 1 *ohm*?

255. Valamely telegráfvezetéknek az összes ellenállása 100 *ohm*. Az áramnak 10 láncolatosan összekapcsolt 0·6 belső ellenállású Daniell-féle elem szolgáltatja. Határozzuk meg, hogy mekkora lesz *ampère*-ekben kifejezve a szolgáltatott áram erőssége?

256. A Bunsen-féle 1·9 *volt* elektromótoros erejű elemekből 10-et a szokásos változatok szerint összekapcsolunk. Egy-egy ilyen elemnek a belső ellenállása 0·2 *ohm*. Az összes külső ellenállás 2 *ohm*. Határozzuk meg, hogy mekkora minden egyes esetben a nyert áram intenzitása?

257. Egy galvanoplasztikai készülék áramát 10 Daniell-féle elem szolgáltatja. Milyen nagy a súlya ezen elemek zinkfogyasztásának az alatt az idő alatt, amig a készülékben 30 gr réz rakódik le? A zink elektrokémiai egyenértéke 33, a rézé 32.

258. Mekkora annak az áramnak az intenzitása, melyet 10 Daniell-féle elemnek egymásutáni kapcsolása révén nyerünk, feltéve, hogy a külső ellenállás



8 *ohm*, egy-egy elemnek az elektromótoros ereje 1·9 *volt*, belső ellenállása pedig 0·2 *ohm*?

259. Valamely galván-elemnek az elektromótoros ereje 1 *volt*, belső ellenállása 1·1 *ohm*. Ilyen elemből 18-at előbb 3-anként nagylapúlag kötnek össze, azután a nyert ilyen hármas-elemeket láncolatosan kapcsolják egymásután. Mekkora a nyert áram intenzitása, ha az összes külső ellenállás 12 *ohm*? Mennyi akkor, ha az elemeket 6-onként kötik nagylapúlag össze, az egyéb körülmények ellenben változatlanul maradnak?

260. Az 1 m hosszú, 1 mm vastagságú rézdrótnak az ellenállása 0·02 *ohm*. Ilyen rézdrótból 0·5 km hosszú, 1·5 mm vastagságú vezetéket készítenek és azon 16 Daniell-féle elem áramát vezetik át. Az elemeknek milyen kapcsolása mellett lesz az átmenő áram intenzitása maximum? A Daniell-féle elem elektromótoros ereje 1·08 *volt*, belső ellenállása 0·6 *ohm*.

261. Hány Leclanché-féle elemet kell összekapcsolni, hogy a 0·2 *ohm* ellenállású áramkörben 8 *ampère* intenzitású áram keringjen? A Leclanché-féle elem elektromótoros ereje 1·45 volt, belső ellenállása pedig 1·1 *ohm*.

262. Olyan elemekből, amelyek mindegyikének 1·7 *volt* az elektromótoros ereje és 3 *ohm* a belső ellenállása 8-at nagylapúlag kapcsolnak össze. Mekkora lesz a nyert áram intenzitása, ha a külső vezetődrót ellenállása 3 *ohm*?

263. Hány Daniell-féle elemet kell láncolatosan egybekapcsolni, hogy a rézszulfát oldatból 5 perc alatt 50 mgr rezet válasszon ki platina elektródok alkalmazása mellett? A fürdő ellenállása 0·24 *ohm*, a polárizációs áram elektromótoros ereje 1·28 *volt*, 1 *coulomb* 0·33 mgr rezet választ ki, a Daniell-féle elem

elektromótoros ereje 1·07 *volt* és az alkalmazott elemek ellenállása 1·5 *ohm*. [x = 43, mert az áram intenzitása i = (1·07 x — 1·28) : (1·5 x + 0·24, a voltaméteren 5 perc alatt átmenő áram mennyisége Q = 5 . 60 . i coulomb és hogy a kivánt rézmennyiséget nyerjük: Q . 0·00033 = 0·05. Ezekből állapítható meg az eredmény.]

264. A Grove-féle elemek elektromótoros ereje 1·85 *volt*, belső ellenállása 0·15 *ohm*. Ilyen elemekből 24-et úgy kapcsolunk össze, hogy először 2—2 elemet egy nagylapú elemmé és azután ezeket lánccá egyesítjük. Hány *ampère* lesz az intenzitása az így nyert áramnak, feltéve, hogy a külső ellenállás 12 *ohm*?

265. Húsz elemet négyenként nagylapúlag és azután láncolatosan kapcsolunk össze. A külső ellenállás 5 *ohm*, a belső pedig 0·5 *ohm*. A nyert áram intenzitása 2·4 *ampère*. Határozzuk meg, hogy mennyi az elemeknek az elektromótoros ereje?

266. Hány *coulomb*-nyi elektromosság származik 10 perc alatt egy 6 krómsavas elemből álló láncolatos battéria útján, ha egy-egy ilyen elemnek az elektromótoros ereje 1·8 *volt*, a belső ellenállása 0·2 *ohm*, a külső ellenállás pedig 2 *ohm*?

267. Ötven Bunsen-elemet tizenként összekötünk, majd az összes elemeket egy teleppé egyesítjük. Mennyi lesz a keletkező áram intenzitása, ha az áramkör külső ellenállása 10 *ohm*? Egy-egy elem elektromótoros ereje 1·9 *volt*, belső ellenállása 0·1 *ohm*.

268. Hány Grove-féle elemet kell legalább is összekapcsolni, hogy a 0·3 *ohm* ellenállású áramkörben 5 *ampère* intenzitású áram keringjen? A Grove-féle elem elektromótoros ereje 1·85 *volt*, belső ellenállása 0·15 *ohm*.

269. Valamely telep elektromótoros ereje 8 *volt*,

belső ellenállása **10** *ohm*, áramkörében 0·5 *ampère* intenzitású áram kering. Mennyi a haszonmunka? [A haszonmunka a külső vezetékben, ha k jelenti a külső ellenállást $A^2 k$, az egész munka $A^2 (b + k)$, ahol b a belső ellenállást jelenti, a kettő aránya $k : (b + k)$. Másfelől $8 : (10 + k) = 0{\cdot}5$, innen $k = 6$; tehát: $6 : 16 = x : 100$; innen $x = 37{\cdot}5\%$.]

270. Valamely telep elektromótoros ereje 5 *volt*; belső ellenállása 8 *ohm*; az áramkörben keringő áram intenzitása 0·6 *ampère*. Mennyi a haszonmunka?

271. Öt lóerőnyi energiát telegráfdróton akarunk átvinni, úgy hogy az áram intenzitása 0·5 *ampère*-nél ne legyen nagyobb. Mekkora lesz a termelő és a felfogó dinamó elektromótoros ereje, tudván, hogy az összes ellenállás 80 *ohm*? [Legyen e_1 a felfogó és e_2 a termelő dinamó elektromótoros ereje, akkor a gép effektusa 5.736 *watt* és $e_1 . 0{\cdot}5 = 5.736$, honnan $e_1 = 7360$ *volt*. Másfelől $(e_2 - 7360) : 80 = 0{\cdot}5$, honnan $e_2 = 7400$ *volt*.]

272. Tíz lóerőnyi energiát telegráfdróton akarunk átvinni, úgy hogy az áram intenzitása 1 *ampère* legyen. Mekkora a használt dinamók elektromótoros ereje, ha az összes ellenállás 100 *ohm*?

273. Melyik az a legerősebb áram, melyet 50 elem szolgáltathat, ha egy-egy elemnek az elektromótoros ereje 1·7 *volt*, belső ellenállása 0·3 *ohm*, a külső ellenállás pedig 5 *ohm*? Hogyan kell az elemeket kapcsolnunk, hogy ezt a legerősebb áramot nyerhessük?

274. Valamely telep elektromótoros ereje 4 *volt*, az összes ellenállás 12 *ohm*. Az áram egy galvánométerben 12^0-nyi kitérést létesít. Mennyi ellenállást kell még az áramkörbe igtatnunk, hogy a kitérés felényi legyen?

275. Valamely elem elektromótoros ereje 1·5 *volt*, belső ellenállása 0·5 *ohm*. Hány ilyen elemet kell egymásután kapcsolni, ha a külső ellenállás 3 *ohm*, hogy 1·5 *ampère* intenzitású áramot nyerünk? Hány ilyen elemet kell egymásmellé kapcsolnunk akkor, ha 0·49 *ampère* intenzitású áramot akarunk nyerni? [Első estben $\frac{1{\cdot}5\,x}{0{\cdot}5\,x+3} = 1{\cdot}5$, ahonnan $x = 6$. A második esetben pedig:

$$\frac{1{\cdot}5}{\frac{0{\cdot}5}{x}+3} = 0{\cdot}491 \text{ és innen } x = 10.]$$

276. Valamely elem elektromótoros erje 1·9 *volt*, belső ellenállása 0·1 *volt*. Hány ilyen elemet kell egymásután kapcsolnunk, ha a külső ellenállás 3·4 *ohm*, hogy 2 *ampère* intenzitású áramot nyerjünk? Hány ilyen elemet kell egymásmellé kapcsolnunk akkor, ha azt akarjuk, hogy az áram intenzitása 0·556 *ampère* legyen?

277. Hány lóerő szükséges ahhoz, hogy egy 5 *ampère* intenzitású áram keringjen az 5 *ohm* ellenállású áramkörben?

278. Mekkora annak az áramnak az intenzitása, melyet 20 Grove-féle elemnek egymásután kapcsolása révén nyerünk, tudván, hogy az elem belső ellenállása 0·15 *ohm*, az összes külső ellenállás pedig 3 *ohm*? Milyen intenzitású áramot nyerünk akkor, ha ezen elemeket ötönként nagylapúlag kötjük össze és ezután ezeket teleppé alakítjuk?

279. Hogyan kell összekapcsolnunk 24 olyan elemet, amelyeknek elektromótoros erejük 1·5 *volt*, belső ellenállásuk 0·2 *ohm*, úgy, hogy a legerősebb áramot nyerjük, feltéve, hogy a külső ellenállás 15 *ohm*?

280. Hány Daniell-féle elem szükséges arra a célra, hogy 5 óra alatt 131·5 gr ezüstöt válasszon ki és milyen csoportosítása az elemeknek felel meg legjobban, feltéve, hogy az alkalmazott ezüstfürdő ellenállása 0·58 *ohm*? A Daniell-elem elektromótoros ereje 1·07 *volt*, az elemek belső ellenállása 2·8 *ohm*, az 1 *ampère* által 1 óra alatt kiválasztctt ezüst mennyisége 4·022 gr. [Az áram intenzitása: $i = \frac{\frac{131 \cdot 5}{5}}{4\,022} = 6 \cdot 54$ *ampère*. Azt kell elérnünk, hogy az egész telep ellenállása a külső ellenállással legyen egyenlő. E célból előbb n elemet kapcsolunk össze s azután ezeket egy teleppé egyesítjük úgy, hogy az összes alkalmazott elemek száma N legyen. Akkor: $\frac{2 \cdot 8\, n^2}{N} = 0 \cdot 58$. Másfelől $n \,.\, 1 \cdot 07 = 2 \,.\, 6 \cdot 54 \,.\, 0 \cdot 58$. Innen $n = 7$ és ennek alapján $N = 238$.]

13. §. Áramelágazás. Kirchhoff törvénye.

281. Mennyi a két drótból álló elágazásnak az összes ellenállása, ha az egyes drótok ellenállása, külön-külön 3, illetőleg 4 *ohm*?

282. Mennyi a három drótból álló elágazásnak az összes ellenállása, ha az egyes drótok ellenállása egymásután 3 *ohm*, 5 *ohm* és 7 *ohm*?

283. Valamely áramelágazásnál az egyik drótot platinából, a másikat vasból készítik. A platinadrótnak fajlagos vezetési ellenállása 10·4, a vasé 7·2. A platinadrótnak a hosszúsága 50 cm, a vasdróté 130 cm. A platinadrót vastagsága 1·1 mm, a vasdróté 1 mm. Határozzuk meg ezen adatok alapján, hogy milyen

arányban állanak egymással az áramerősségek az egyes ágakban?

284. A 4 *ampère* intenzitású áram két elágazó vezetéken megy át, amelyek közül az elsőnek 4 *ohm*, a másodiknak 5 *ohm* a vezetési ellenállása. Mekkora az egyes ágakban az áramnak az intenzitása?

285. Valamely áramelágazásnál két drótnak az összes ellenállása 5 *ohm*. Az egyik drótnak az ellenállása 7·5 *ohm*. Mennyi akkor a másik drótnak a vezetői ellenállása?

286. A 12 *ampère* intenzitású áram három dróton ágazik, amelyeknek 3, 6, illetőleg 9 *ohm* az ellenállásuk. Határozzuk meg, hogy mekkora az áram intenzitása az egyes ágakban?

287. Valamely áram intenzitása 10 *ampère*. Az elágazásnak az összes ellenállása 4 *ohm*, az egyik drótnak az ellenállása magában véve 5 *ohm*. Mekkora erősségű áramok mennek át az egyes drótokon?

288. Egy telepnek az elektromótoros ereje 22 *volt*, az összes ellenállása 4 *ohm*. A telep árama kétfelé ágazik és az ágak ellenállása 2, illetőleg 3 *ohm*. Határozzuk meg a teljes áramnak és azután az egyes ágakban haladó áramoknak az intenzitását. A külső ellenállások összege 5 *ohm*.

289. Egy 18 *ampère* erősségű áram részben egy 10 *ohm* ellenállású csévén, részben egy rheosztaton halad át. Mennyi ellenállást kell beigtatunk a rheosztatból, ha azt akarjuk elérni, hogy a csévén egy 1·5 *ampère* erősségű áram haladjon át?

290. Az áram 3 párhuzamos drótban ágazik el, amelyeknek az intenzitása rendre 3, 5 és 7 *ohm*. Hogyan oszlik meg az áram az egyes drótokban?

291. Valamely 4 elemből álló battériában az elemek elektromótoros ereje 1·45 *volt*, belső ellenállása

0·3 *ohm*. A sarkokat összekapcsoló drót ellenállása 3 *ohm*. A külső vezetőben egy elágazást létesítünk, amelyben az egyes ágak ellenállásai 7 *ohm* és 9 *ohm*. Határozzuk meg az egyes ágakra eső áramok intenzitásait.

292. Négy párhuzamosan beigtatott drót közül kettőnek 3 *ohm*, a másik kettőnek 5 *ohm* az ellenállása. Határozzuk meg, hogy mennyi a vezető összes ellenállása?

14. §. Az elektromos világításról.

293. Egy dinamógépnek az elektromótoros ereje 120 *volt*, belső ellenállása 2 *ohm*. Hány 40 *ohm* ellenállású 0·75 *ampère* áramerősségű párhuzamosan beigtatott izzólámpát alkalmazhatunk az áramkörben?

294. Egy dinamónak 18 párhuzamosan beigtatott izzólámpát kell árammal ellátnia. Az izzólámpák ellenállása 60 *volt*, a szükséges áram intenzitása 1·2 *ampèra*. A gép belső ellenállása 0·25 *ohm*. Milyen nagynak kell a gép elektromótoros erejének lennie?

295. Mekkorának kell lenni azon telep elektromótoros erejének, amelynek áramkörébe 10 párhuzamosan kapcsolt izzólámpa van beigtatva, ha a lámpák mindegyikének 28·3 *ohm* az ellenállása, a szükséges áram intenzitása 1·77 *ampère*, az összes ellenállása az áramkörnek pedig 6·7 *ohm*?

[x : 6·7 . 10 . 28·3 = 1·77; innen x = 5128 *volt*].

296. Hány akkumulatort kell láncolatosan összekapcsolnunk, hogy 30 drb párhuzamosan kapcsolt 60 *volt*-os és 0·8 *ampère*-es izzólámpát táplálhassunk? Az akkumulatorok elektromótoros ereje 2 *volt*, belső ellenállása 0·01 *ohm*.

297. Hány lóerő szükséges az áram termelésére, hogy 12 izzólámpát, amelyek mindegyikének 16 normálgyertya a fényerőssége, párhuzamos beigtatás mellett égethessünk? A lámpák ellenállása 60 *volt*, az áram intenzitása 0·8 *ampère*.

298. Az izzólámpán átmenő áram intenzitása 1·77 *ampère*. Az elektromótoros erő 50 *volt*. Mennyi az izzólámpa ellenállása?

299. Hány elemet kell egymásután kapcsolnunk, hogy 20 egymásmellé igtatott 32 *ohm*-os és 1·25 *ampère*-es izzólámpát égethessünk? Az egyes elemek elektromótoros erői 1·8 *volt*, belső ellenállásai 0·1 *ohm*.

300. Az áramforrás két ívlámpát táplál; elektromótoros ereje 138 *volt*, ellenállása 2·8 *ohm*. Az áram intenzitása 11 *ampère*, a végek közt az ellenállás 4·3 *ohm*. Mennyi egy-egy lámpának a belső ellenállása?

301. Valamely vízesés eleven erejét elektromos világításra használják fel. Hány ívlámpát lehet alkalmazni, ha azok mindegyike 1000 normálgyertyás és 500 *watt*-os, ha a másodpercenként 48 m magasságból leeső víznek a súlya 22 kg? (A Niagara vízesés víztömegének a milliomod része.)

302. Mennyi annak a gépnek az ellenállása, amelynek az elektromótoros ereje 900 *volt*, az áram intenzitása 12 *ampère*, az áramkörbe 18, egyenként 3 *ohm* ellenállású lámpa van beigtatva, a vezető drót ellenállása pedig 1 *ohm*?

303. Három izzólámpának együttvéve 43 normálgyertyányi a fényerőssége. Az első izzólámpának 1·5 normálgyertyával nagyobb a világító ereje, mint a másodiké, illetőleg 3·5-del nagyobb mint a harmadiké. Határozzuk meg, hogy mekkora minden egyes lámpának a világító ereje?

304. Egy gyertyaláng és egy elektromos izzólámpa 1·3 m távolságban állanak egymástól. A két világítóforrást egymással összekapcsoló egyenesen van egy pont, amely a két fényforrástól éppen egyenlő mértékben van megvilágítva. Milyen távolságban van az a pont a két fényforrástól, ha a gyertyaláng erőssége 8, az izzólámpa erőssége pedig 18 normálgyertyának a fényerejével ér fel?

305. Valamely dinamógépnek az elektromótoros ereje 130 *volt*, belső ellenállása 1·9 *ohm*. Hány 50 *ohm*-os és 0·5 *ampère*-es izzólámpát lehet az áramkörbe párhuzamosan beigtatni?

306. Valamely teremben kétféle izzólámpa világít. Az első fajtából az egyes lámpák világító ereje 4 normálgyertyával kevesebb, mint a második fajtájúaké; az első fajta lámpák összes világító ereje 300 normálgyertya, a második fajtájúaké pedig 640 normálgyertya. Az első fajtájú lámpákból 15-tel kevesebb van, mint a második fajtájúakból. Határozzuk meg, hogy hány lámpa van mindegyik fajtából és hogy hány normálgyertyányi az első fajta és hány a második fajta lámpák világító ereje?

307. Egy telepben az egyes elemek elektromótoros ereje 2 *volt*, belső ellenállása 0·25 *ohm*. Az áramkörbe 10 izzólámpa van kapcsolva, amelyek mindegyikének az ellenállása 70 *ohm* és a szükségelt áram intenzitása 0·6 *ampère*. Hány elemet kell legalább is és hogyan kell őket a telepbe kapcsolnunk, hogy a lámpákat a szükséges árammal elláthassuk?

308. Egy teremben kétfajtájú izzólámpa világít. Ha az első fajtájúakból 44, a második fajtájúakból pedig 18 lámpa ég, akkor a nyert fény összes erőssége 816 normálgyertya. Ugyanezt a fényerősséget azonban úgy is elérhetjük, hogy az első fajta lám-

pákból 32-őt, a második fajtájúakból pedig 27-et égetünk. Mennyi az egyes fajtájú lámpák fényerőssége normálgyertyákban kifejezve?

309. Európában Temesvár volt az első város, amely utcáit elektromos fénnyel világította (1884). A 4 *Brushe*-féle dinamót egy 300 *HP* gőzgép hajtotta. Hány lámpát égethettek, ha az egyes lámpák 55 *volt*- és 1·25 *ampère*-esek voltak? A *Brushe*-féle dinamók hatásfokát 85%-nak vehetjük. (Fehér—Szekeres.)

310. Egy ívlámpát a 10·3 *ampère*-es áram táplál. A potenciál esése 46·6 *volt*. Mennyi *watt*-okban kifejezve a lámpa által felhasznált energia és hány ilyen lámpát táplálhat a 10 lóerejű gőzgép? [E = 46·6 . 10·3 = 480 *watt* a lámpa által másodpercenként felhasznált energia és $E = \frac{480}{736} = 0{\cdot}652$ lóerő; ahonnan a táplálható lámpák száma $x = 10 : 0{\cdot}625 = 15$].

311. Valamely dinamógép elektromótoros ereje 200 *volt*, belső ellenállása 0·1 *ohm*. Hány 24 *volt*-os és 1·2 *ampère*-es izzólámpát táplálhatunk a nyert árammal? Hány lóerő szükséges a lámpák táplálására?

312. Mennyi az óránként fejlődő meleg a 16 viaszgyertyányi fényerejű izzólámpánál, amelynek 32 *ohm* az ellenállása és amelynél 40 *volt* a potenciálkülönbség? Hasonlítsuk össze ezt a nyert melegmennyiséget azzal, amelyet ugyanolyan fényerősségű gázláng szolgáltat, tudván, hogy egy viaszgyertya fentartására óránkint 10·6 liter gáz szükséges és hogy 1 liter gáz elégésekor 4·9 kalória keletkezik. (Problèmes et calculs pratiques d'Électricité par A. Witz.) [Az 1 óra, vagyis 3600 másodperc alatt a lámpa által fejlesztett meleg, ha *i* az áram intenzitása, *ampère*-ekben

kifejezve, r az ellenállása $Q = \frac{i^2 r}{E}$, ahol E a hő mechanikai egyenértékét jelenti a *CGS*-rendszerben. Ezen alapon elvégezvén a számítást, kitűnik, hogy a gázlámpa ugyanazon fényerő mellett körülbelül 20-szorta nagyobb melegmennyiséget fejleszt, mint az izzólámpa.]

313. Hány 1·9 *volt* elektromótoros erejü és 0·1 *ohm* belső ellenállású elemet és hogyan kell összekapcsolni, hogy a fejlődő áram 10 izzólámpát táplálhasson, ha a lámpák 1 *ampère*- és 25 *ohm*-osak?

314. Hány egymásután kapcsolt 2 *volt*-os és 0·1 *ohm* belső ellenállású akkumulator lenne képes 50 párhuzamosan igtatott és 70 *volt*- és 0·8 *ampère*-es izzólámpát táplálni?

315. Valamely dinamógép elektromótoros ereje 110 *volt*, belső ellenállása 1·5 *ohm*. Hány 40 *volt*- és 1·2 *ampère*-es izzólámpát láthat el ez a gép árammal?

15. Az abszolut mértékrendszer egységei.

Az elektromos tömeg elektrosztatikai egysége az az elektromos mennyiség, amely a vele egyenlő nevezetü és mennyiségü elektromos tömegre 1 cm távolságból 1 din erővel hat. Ennek mérete $[m] = L^{3/2} M^{\frac{1}{2}} T^{-1}$. Tehát az elektromos tömegnek *CGS*-rendszerbeli egysége 1 $cm^{3/2}$ $gr^{1/2}$ sec^{-1}.

Az elektromos tömegnek elektromágneses egységét az az elektromos tömeg méri, amely a vezető bármely keresztmetszetén az időegység alatt az egységnyi intenzitású áram tovaszállít. Ha t idő alatt m elektromos tömeget szállít az i intenzitású áram, akkor $m = it$ és $[m^1] = L^{1/2} M^{1/2}$. Tehát az elektromos tömegnek *CGS*-rendszerbeli egysége 1 $cm^{1/2}$ $gr^{1/2}$

A potenciál elektrosztatikai egységét az egységnyi elektromos tömeg 1 cm távolságban létesíti. Mérete $[v] = \frac{[m]}{L} = \frac{L^{3/2} M^{\frac{1}{2}} T^{-1}}{L} = L^{1/2} M^{1/2} T^{-1}$. Tehát egysége a *CGS*-rendszerben 1 $cm^{1/2}$ $gr^{1/2}$ sec^{-1}.

Elektrodinamikailag mérve a potenciál-egysége az az erő, amely az elektromos tömegegységben az energia egységét létesíti. Mérete $[v^1] = L^{3/2} M^{1/2} T^{-2}$. Egysége a *CGS*-rendszerben 1 $cm^{3/2}$ $gr^{1/2}$ sec^{-2}.

A kapacitás egysége az az elektromos tömeg, amely a vezető potenciálját zérusról a potenciálegységre emeli. Igy tehát a kapacitás $c = \frac{m}{v}$ és mérete $[c] = \frac{[m]}{[v]} = \frac{L^{3/2} M^{\frac{1}{2}} T^{-1}}{L^{1/2} M^{\frac{1}{2}} T^{-1}} = L$. Egysége a *CGS*-rendszerben 1 cm.

Az áram intenzitását az az áramerősség méri, amely az egység sugaru és hosszúságu ívben haladva a középpontban lévő egységtömegű mágnesre az erő egységével hat. Mérete $[i] = L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1}$. Egysége a *CGS*-rendszerben 1 $cm^{1/2}$ $gr^{1/2}$ sec^{-1}.

Valamely vezető egységnyi ellenállása mellett abban az elektromótoros erő egysége az intenzitás egységét létesíti. Mérete $[r] = LT^{-1}$. Egysége a *CGS*-rendszerben 1 cm sec^{-1}.

A potenciálkülönbségnek vagy elektromótoros erőnek 10^8-nal való szorzatát, mint gyakorlatilag legjobban megfelelő egységet 1 *volt* név alatt fogadták el.

Az elektromos tömeg elektromágneses egységének a tizedrészét 1 *coulomb* nak nevezzük.

Az áramintenzitás *CGS*-rendszerü egységének a tizedrészét az intenzitás mérésének gyakorlati egységéül fogadták el. Ennek a neve 1 *ampère*, ez másodpercenkint 1 *coulomb*-nyi tömeget hajt a vezető kereszt-

metszetén tova. Az 1 *ampère* intenzitásu áram 1 perc alatt 68 mgr ezüstöt, 19·7 mgr rezet vagy 10·584 cm^3 durranógázt választ ki.

Az ellenállás gyakorlati egysége 1 *ohm*. Ez a *CGS*-rendszerü egységnek 10^9-nel való szorzatával egyenlő. Az 1 *ohm* ellenállásu vezetőben az elektromosság 10^7 m sebességgel halad tova másodpercenkint.

Minthogy a kapacitás értéke $c = \frac{m^1}{v^1}$, azért mérete

$$[c] = \frac{[m^1]}{[re^1]} = \frac{L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}}}{L^{3/2} M^{\frac{1}{2}} T^{-2}} = L^{-1} T^2.$$ Egysége a *CGS*-rendszerben 1 cm^{-1} sec^2. Gyakorlati egysége a *farad* és ez $= 10^{-9} . cm^{-1}$ sec^2. Egy *coulomb* 1 *farad* kapacitásnál 1 *volt*-ot létesít.

Az időegység alatt végzett munkát az erő effektusának hívjuk. Mérete $L^2 MT^{-3}$. Egysége a *CGS*-rendszerben $= 1$ erg sec^{-1}. Ennek 10^7-nel való szorzata az 1 *watt* vagy 1 *voltampère*. Egy lóerő $= 736 . 10^7$ *CGS*-rendszerbeli egység; tehát 1 lóerő $= 736$ *voltampère*. $10^2 . watt = 1$ *Hektowatt*; $10^3 . watt = 1$ *Kilowatt*. Egy *watt* $= 136.10^{-5}$ lóerő.





TARTALOMJEGYZÉK.

ELSŐ RÉSZ.

Példák a hőtan köréből.

Oldal

1. §. A hőmérő 3
2. §. A testek hőokozta kitágulásáról. A gázok sűrűsége 5
3. §. Hőmennyiségek mérése. Olvadási és párolgási meleg 14
4. §. A fajmeleg meghatározása 19
5. §. A légkör páratartalma 26
6. §. A hő és a munka. A gőzgépekről 30

MÁSODIK RÉSZ.

Példák a mágnességtan köréből.

7. §. Mágneses vonzás és taszítás 34
8. §. A földmágnesség hatásai a mágnestűre . . 36

HARMADIK RÉSZ.

Példák az elektromosságtan köréből.

9. §. Sztatikai elektromosság 38
10. §. Az elektromos áram erőssége 42
11. §. A vezetői ellenállás meghatározása 46
12. §. Ohm törvényének alkalmazása az elemek kapcsolására 49
13. §. Áramelágazás. Kirchhoff törvénye 55
14. §. Az elektromos világításról 57
15. §. Mértékegységek 61

OSZK

OSZK

OSZK
Országos Széchényi Könyvtár