

EESTI TEHNIKA SELTSI AJAKIRI

1. X. 19.

Ilmub iga kuu 1. ja 15. päeval ühes tehnilise ringvaatega.
Väljaandja: Eesti Tehnika Selts. Peatoimetaja: H. V. Reier, Tallinnas.
Kirjastaja: K. Ü. Rahvaülikool Tallinnas, S. Karja tän. 23.

№ 7.

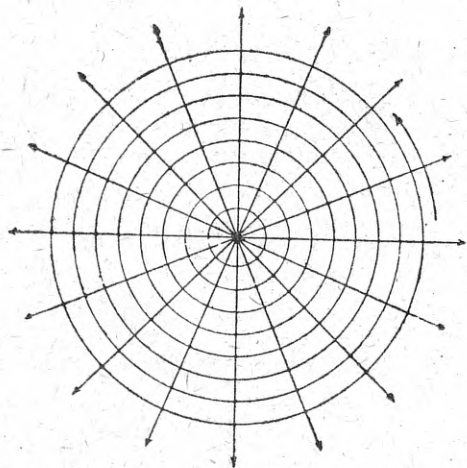
TEADUS.

KATKENDID ELEKTROONI-TEOORIAST.

E. MALTENEK.

II.

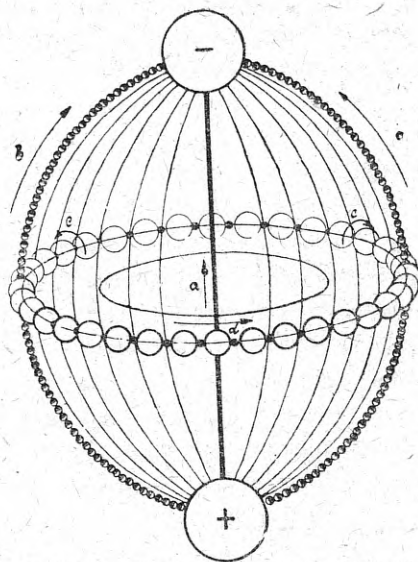
Iga elektrivoolu ümber tekkivad 2 võrku jõujooni. Vaadeldes ühte lõiget perpendikuläär voolule, näeme elektrijõujooni laiiali minevat *r a d i a a l s e l t*, voolu keskkohalt, kui tsentrumist. Magneedi jõujooned aga kujunevad kontsentrilisteks ringjoonteks (v. joon. nr. 9a).



Joonistus nr. 9-a.

Igas punktis väljaspool juhti on mõlemad jõujooned vastastikku perpendikuläärsed, ja mitte ainult selle pinna peal, vaid ka ruumis, nagu seda näitab joon. 9b. Väheneb ehk suureneb vool juhis, siis tekkivad vastavad muudatused ka jõujoonte võrgus. Lõpeb vool, näituseks, siis kaovad kõigepealt jõujooned, mis on otse juhi ligi, — peale selle alles järkjärgult ülejäänud osa. Tekkib lühikese aja järgi vool uuesti, siis hakkavad kasvama ka jõujooned

uuesti, algades voolu juurest. Kõik need muudatused lagunevad eeteri sees laiiali — ühe teatava, mõedetava kiirusega. Perioodiliste voolu muudatuste läbi sünni-



a = elektrivoolu siht b = elektrijõujoonte siht
c = magneedi keerluste siht d = magneedi jõujoonte siht.

Joonistus nr. 9-b.

vad eeteris niimoodi elektromagneetilised lained.

Seistes ühes punktis, näeme elektromagneetilise välja intensiivsust tõusvat ja langevat, just nagu see sünnib harilikku veepinna lainetamisel. *)

Nüüd tegi Maxwell kõige julgema hüppe! Leides, et paljud valguse nähtused kergemini

*) Siinkohal viiks liig kaugele tegemist teha lainete-teooriaga. Edaspidi loodan seda küsimust isäraldi käsitada võivat.

ärasetavad on elektromagneediliste lainete abil, kui siimaani maksva «elastilise valguse teooriaga», tuli tema otsusele, et ka valgus on elelektromagneediline lainetamine eeteris. Nii tekkib tema kuulus valguse teooria elektromagneediliste kõikumiste põhjal, mis kujuneb välja iseseisvaks suureks õpetuseks.

* * *

Ei saa salata, eelpool toodud ettekujutused elektromagneedilisest väljast on õige puudulikud! Raske on enesele mehaaniliselt ette kujutada, mis sünnib polariseerimise juures ühe aatomi sees (kui alal hoida Maxwelli enese vaadet elektri loomu peale). Jäme ja keeruline on pilt magneedi keerlustest eeteris, kui ka terve induksiooni nähtustest.

Eeter seisab koos kahesugustest aatomitest, millest ühed keerlevad, sünnitades magneedi jõujooni, kuna teised polariseerimise läbi elektri jõujooni tekitavad. Paistab olevat terves pildis palju kunstlikku ja loomuvastast. *)

Oleks aga ülekohus sellepärast etteheidet teha Maxwellile, ehk koguni tema õpetuse tähtsust eitada. Ümberpöörduvalt, meie imestus aina kasvab, kui näeme, kui osavalt Maxwell ära kasutada oskab seda puudulikku materjali. See, mis tekkinud on sellest pildist, ei ole enam luulelik ettekujutus: Maxwell lõi tema põhjal omad kuulsad arvlaused. Kui kahtlased ka olid need teed, mida mööda ta jõudis viimaste juure, need arvlaused ise kujunesid seadusteks, mis olid kokkukõlas kõigi nähtustega, nii seekord tuntutega, kui ka alles hiljem ülesleitutega!

Võib selle õpetlase (Bolzmann) vaimustusest aru saada, kes, lugedes Maxwelli arvlauseid, hüüdis: «Ist es ein Gott, der diese Zeichen schrieb!?» **)

Tõepoolest: kahtlased ja keerulised hüpoteesid aluseks, puudulik tuletus, ja resultaat

*) Elektrooni-teooria järgi vastavalt muudetud, kaovad paljud puudused selle mudeli juures: siin mängivad «väikeste aatomite» osa üksikud elektroonid, mis on eeteri aatomite vahel ilmaruumis. Magneedi jõujooned sünnivad siin keerlevatest aatomitest, kuna elektri jõujooned elektroonide edasi nihkumisest tekkivad. Nagu pärast näeme, katsub elektrooni-teooria loobuda ka sellest pildist.

**) Oli see jumal, kes kirjutas need märgid!?

diks arvlaused, mis sisaldavad ümberlõikamata looduse seadusi!

Siin on võimata anda nende arvlausede tuletust, sest et viimane nõuab laialist matemaatilist eelteadmist. Toome nad allpool lõpuliselt kujus, nii nagu nad formuleeriti pärastiste õpetlaste poolt vektoriaalanalüüsi abil.

Oletades, et tähendab:

\mathcal{E} — vektori, mis kujutab elektrivälja (pinged)

\mathcal{H} — „ „ „ magneedivälja „

ζ — aine juhtivust (Leitfähigkeit) = $\frac{1}{\text{takistus}}$

μ — magneedi läbitungivust (Permeabilität)

ϵ — dielektrilist konstanti

c — valguse kiirust

siis on Maxwelli arvlaused järgmised:

$$1. \frac{4\pi\zeta}{c} \mathcal{E} + \frac{\epsilon}{c} \frac{d\mathcal{E}}{dt} = \text{curl } \mathcal{H}$$

$$2. \frac{\mu}{c} \frac{d\mathcal{H}}{dt} = - \text{curl } \mathcal{E}$$

Vaadeldes esimese arvlause esimest lüli, näeme, et ta kujutab harilikku elektrivoolu (tihedust), sest et teatavasti $\zeta \times \mathcal{E} = \text{juhtivus} \times \text{pinge} = \text{elektrivool}$ (Oomi seadus!). Teised tähed, mis selles formulis olemas, on konstandid, ja on tarvilikud mitmesuguste mõedusüsteemide ühtlustamiseks, mis on tarvitud \mathcal{E} ja \mathcal{H} juures (c).

Teises lülis on muutuv arv $\frac{d\mathcal{E}}{dt}$. See on õieti elektrivälja muutumine aja jooksul. Teatavasti on sellele muutumisele proportsionaalne dielektrikumi aatomite polariseerimine, s. t. niikvool elektri jõujoonte sees. ϵ on konstant, mis iseloomustab ainet, mille sees tekkinud elektriväli. Nii kujutab siis terve teine lüli «niikvoolu» (tihedust).

Kolmas lüli on teatav matemaatiline funktsioon magneediväljast (\mathcal{H}).

Nüüd võib tõlkida sõnadesse terve esimese arvlause järgmiselt:

Elektri juhtivuse vool + niikvool = funktsioon magneediväljast, mis nende läbi sünnitub.

Teiste sõnadega: ümber iga elektrivoolu tekkib alati magneediväli, mis on proportsionaalne teatava

funktsioonile selle voolu suuruselt.)*

Teises arvlauses seisab pahemal pool muutuv arv $\frac{d\mathcal{E}}{dt}$. See kirjutus kujutab magneedi välja (pinge) muutumist aja jooksul (μ on konstant, mis iseloomustab ümbritseva aine magneetilisi omadusi). Paremal pool seisev arv curl \mathcal{E} aga on samasugune funktsioon elektrivälja suuruselt, nagu ta esimeses arvlauses magneedi välja juures ette tuli. Sõnadesse tõlgitult kõlab teine arvlause järgmiselt:

«Magneedi välja muutumisel tekib elektriväli, ja viimane on proportsiooniline teatavale funktsioonile magneedi välja muutumise suuruselt».

Märk miinus (—) parema poole ees tähendab, et magneedi välja tõttu tekkinud elektriväljal on vastupidine siht ühe magneedi väljale, mis tekkiks elektrivoolu abil (esimese arvlause järgi), sellesamas seisukorras.

Need on, lühidalt kokkuvõetud, seadused, milles sisaldub terve Maxwelli õpetus.

* * *

Franklini «ühe fluidumi teooria» ja Faraday-Maxwelli «Elektromagneetiliste jõujoonte teooria» on kaks tähtsamat järku terves elektri-õpetuse ajaloos. Võrreldes mõlemad õpetusi, selgub, et vaates elektri loomu peale siin tehtud on hüpe ühest äärmusest teise. Need on kaks iseseisvat vaadet, millel ei ole midagi ühist!

Franklinile on elekter mingisugune substruktuur, — tuli, — mis asub kehade pinna peal ja mõjub otsekohe kaugusse. Väljaspool kehasid on tühi ruum. Maxwellile ei ole kehade peal asuv «elekter» muud, kui eeteris tekkinud jõujoonte otsade tõmbamine ehk tõukamine; ta on õieti puhas-matemaatiline fiktsioon. Kui ka Maxwelli õpetuses ette tuleb sõna «elektrimass», siiski ei ole tal ühtegi füüsikalist tähendust, ta on ainult tingitud piltlik mõiste. Eeter on nüüd see koht, kus tekkivad elektri- ja magneetijõud; kehad

*) Muutuva voolu juures tuleb juhtivuse voolule veel juure arvata selle juures tekkiv nihkevool. Püsiva voolu juures viimast üleüldse olemas ei ole.

ja nende pinnad on ainult kohad, kus see jõud ennast saab avaldada. — Franklini juures on elekter ollu, mis asub ainelistes keha- des, Maxwellile aga energia laiali laotult eeteris.

Siin mõjub elekter otsekohe kaugusse, — seal on olemas ainult kokkupuutuvate osakeste mõju üksteise peale.

Niivõrd, kui esimehe õpetus oli piltlik ja lihtne — arusaadav, — sedavõrd on teine füüsikalisele keeruline ja raske ette kujutada. Esimese väärtus sisuneb tema loomulikus ja lihtsas ettekujutuses elektri üle, — teise oma aga seadustes, mis leiti matemaatika abil mingisugusest puudulikust elektrinähtuste pildist.

On olnud palju katseid selgitada Maxwelli õpetust, luues uut mudelit elektromagneetilisest väljast, kuid õnnestanud ei ole neist ükski. H. Witte (1906) jõuab omas sellekohases töös *) otsusele, et võimata on ehitada mehaanilist mudelit, mis seletaks ühtlaselt kõiki elektromagneetilise välja nähtusi, kui mitte oletada, et eeter on aatomilise struktuuriga. Viimase oletusega aga jõuame ainult sarnaste puudulikkude mudelite juure, nagu seda on Maxwelli oma.

* * *

Maxwelli õpetus võeti vastu teatava kahtlusega. Paistab, nagu ei jõuaks kaaslased temale järgneda ta mõtteilma. Liig julged olid järeldused, mis tegi Maxwell oma elektri-teooriast. Alles kui Hertz (1888) üles leidis elektrilained, ja lihtsate katsetega tõendas, et elektromagneetilised muudatused eeteris tõesti laiali lagunevad teatava mõedetava kiirusega, nagu seda õpetab Maxwelli teooria, kui tal korda läks mõeta seda kiirust ja näidata, et ta niisama suur on kui valguse laialilagunemise kiirus, — siis kadusid kahtlused Maxwelli õpetuse vastu. Inglismaalt, kus ta siia maani poolehoidjaid oli leidnud, valgub ta nüüd laiali üle terve ilma. Paljud õpetlased töötavad selle kallal, et täiendada teda ja laiendada tema mõju- piirkonda.

Hertz, Haevisid, Helmholtz ja palju teisi mõjuvad selleks kaasa, et Maxwelli

*) H. Witte: Über den gegenwärtigen Stand der Frage einer mechanischen Erklärung der El.-magnet. Erscheinungen.

õpetus viimati leiab tunnistamist terves õpetlaste ilmas, kui ainus tõenäoline seletus elektromagneetiliste nähtuste jaoks. Paistab, nagu oleks nüüd elektriloomu küsimus lõpulikult ja jäädavalt selgitud!

Oli aga olemas üks nähtus, mis seletav ei olnud Maxwelli õpetuse abil: see oli elektrolüüs. On arusaamata, kudas võis ununeda just see elektriline protsess, mille kallal omal ajal Faraday ise nii palju ja nii viljarikkalt töötas, mille seadused koguni kannavad tema nime. Nähtavasti ei jäänud üle muud teed selle üksiku nähtuse vastu, mis ei lasknud ennast paenutada Maxwelli teooria alla, — kui teda lihtsalt «surnuks» vaikida. Meie ei leia mitte ühte tõsist katsetki, teda kokkukõllasse viia Maxwelli õpetusega, — niivõrd võõras oli tema viimasele.

Selle asemel tekkis iseseisev uus vooljuba sel ajal, kui Maxwelli õpetus oli alles arenemisel, koosseistes peaaegjalikult keemikutest, kes, rippumata Maxwelli õpetusest, töötasid elektrolüüsi teooria kallal.

Juba 1874. a. näitas G. Joneston Stoney, et mõetmistest elektrolüüsi juures järeldama peab, et elektril on aatomiline struktuur.

Ta arvas koguni välja, kui suur sarnane elektri-aatom olema peab, ja leidis arvu, mis võrdlemisi heas kokkukõlas on uuemate mõetmistest resultaatidega. Sarnast elektri-aatomi nimetas tema elektrooniks. Ka Helmholtz, ehk küll Maxwelli õpetuse poolehoidja, pidi tunnistama, et Faraday töödest otsekohe järgneb, et elekter aatomitest koos seisab, kui oletada, et harilik aine aatomilise struktuuriga on.*) — Need olid aga üksikud arvamisid, ja ei võinud veel kardetavaks saada Maxwelli teooriale.

Eelpool nimetud rühm õpetlasi aga töötas välja iseseisva õpetuse, n. n. ioonide teooria. Leiti üles elektrolüüdi dissotsiatsiooni seadused, osmotilise rõhumise teooria jne.

Nüüd oli võimalik saada selgemat pilti kui ka kindlamaid arvulisi andmeid elektrolüüsi nähtuste jaoks. Sellega oli ka antud võimalus leida täpisemaid arvusid elektrooni suuruse kohta. Ioonide teooria ei preten-

deerinud aga sugugi üleüldise elektriõpetuse peale. Ta jäi maksvaks ainult elektrokeemiliste nähtuste jaoks. Nii siis oli võimalik, et Maxwelli õpetus selle uue võistleja kui niisuguse peale ei tarvitsenud vaadata.

Ilmusid veel teised nähtused, mis seletavad ei olnud Maxwelli teooriaga:

1879. a. pööras Crooks maailma tähelepanemist oma peale kuulsa katoodikiirte katsetega. Ta vaatas nende kiirte kui aine osakeste (aatomite) voolu peale läbi tühja ruumi. Need aine osakesed ise pidid olema mingisuguses «neljandas seisukorras».) Crooks'i «seletuse» peale vaadati kui fantastilise unistuse peale; tema poolt üles leitud kiiri hakati suure huvitusega uurima. Kõik katsed, seda nähtust kudagi kokkukõllasse viia Maxwelli õpetusega, läksid aga täiesti nurja. Crooks'i toru sai niimoodi päriseks «teooriate lõksuks», ja oma halva ja kardetava kuulsusega õpetlaste ilmas peletas ta eestkätt eemale igasugused teoreetilised seletuse katsed.

1895. a. leiti üles Röntgenikiired: ilm seisis uue mõistatuse ees!

1896. a. leidis üles Leydeni õpilane Zeemann, et natriumi tule spektrum muudetud saab magneedivälja läbi. Kui ta sellest leidusest jutustas oma kaasuuriiale H. A. Lorentz'ile, võis viimane mitte ainult seda ära seletada, vaid koguni ette kuulutada, et seesama nähtus muudetud kujul ilmuma peab, niipea kui magneedivälja mõjuda lastakse pikuti valgusekiirte peale. Ja see ettekuulutus leidis tõenduse Zeemanni uute katsete läbi. H. A. Lorentz oli, nimelt, juba 16 a. varem ühe teooria loonud, milles ta valguse tekkimist seletab väikeste elektri-osakeste keerlemisega harilikus aine aatomis. Sellesama teooriaga võis ta Zeemanni nähtust õige lihtsalt seletada. Umbes samal ajal andsid täpiseamad mõetmistest katoodikiirte alal tagajärgi, millest võimata oli vaikides mööda minna: leiti, et «osakesed», mis lendavad läbi tühja ruumi ühe katoodi (ehk Crooks'i) toru sees, on ilma kaaluva massita, s. t. ilma ainelise aluseta! Nende «osakeste»

*) Helmholtz: «Kõned Faraday üle».

*) Teatavasti on kolm tuntud aine-seisukorda järgmised: kõva keha, wedelik ja gaas.

elektriline suurus aga oli niisamasugune, kui juba tuntud elektroonide oma.

Nüüd ilmub üks ja seesama saladuslik arv, elektrooni suurus, ikka tihemini õpetlaste töis, küll otsekohestest mõetmistest leitud, küll matemaatilistest kalkulatsioonidest. Leitakse, et seesama elektroon, mille peale tähelepanemist juhtis juba Stoney, olemas on ka gaaside ionides, katoodi ja raadiumi kiirtes, koguni iga hariliku aine aatomis! Sest, kui võrdlema hakati elektrooni suurust H. A. Lorentzi poolt väljaarvatud «elektri osakeste» suurusega, mis keerlevad aine aatomis, siis selgus, et nad arvuliselt ühesugused on. Niikaua, kui tõendused elektrooni olemasolemise üle olid põhjendud ainult katsete peale elektrolüüdi ja gaasi ionide alal, võis veel kahelda nende tões, sest et nad kõik tekkinud olid oletuse juures, et aine aatomitest koosseisev on. Nüüd aga olid olemas juba mitmed tõendused (katoodikiired, raadium jne.), mille peale aine ehituseviis üleüldse mõjuda ei või.

Ei võinud enam kahtlust olla: Elekter seisab koos elektroonidest, ja viimased võivad liikuda ilma ruumis vabalt, ilma ainelise aluseta.

Järgmine küsimus oli muidugi: mis võiks siis elekter tõepoolest olla? Loomulik on, et siiaaani elektri peale vaadati kui mingisuguse energia kuju peale, nagu seda on soojus, valgus jne.

Looduses ei leidu aga ainustki juhtumist, kus energia nähtavale tuleks ilma ainelise aluseta, mingisuguses aatomilises jaotuses. Sarnane vaade elektriloomu peale tuli sellepärast kõrvale heita. Tundes ainet kui üksikut asja, mis alati esineb aatomilise struktuuriga, pidi tahes ehk tahtmata oletama, et ka elekter on mingisugune aine! Nähtavasti võimatu arvamine: nägemata, ilma kaaluta, ilma mingisuguste otsekoheste sarnadustega ainele, — ja siiski aine! Peab aga siin juba tähelepanemist pöörama selle peale, et mõiste «aine» väga laialine on. Vaadeldes, näituseks, õredat veeauru, leiame, et ka siin juba kadunud on palju omadusi sellest aine, millest aur tekkinud. Kui nüüd võimalus oleks neid veeauru molekulisid veel mingisugusse uude seisukorda

muuta, nagu seda Crooks oletas (nimetades sarnast seisukorda «neljandaks»), siis peaksid kaduma veel teised omadused, mis aurul ühised on vee ja jääga. — Need osakesed, millest koos seisaks sarnane gaas, oleksid ikkagi aine osakesed, ehk küll pea kõik sarnadused hariliku ainega kadunud on.

Tõepoolest on palju tundemärke, mis oletada lubavad, et aatom koguni mitte kõige väiksem aine üksus ei ole. Nähtavasti on meil siin palju keerulisema ehitusega tegemist. On õpetusi, mis tõendavad, et terve aatom on ainult keerlevate elektroonide kogu. Nii siis oleks ka eelpool tehtud oletus täiesti tõenäolik, et auru veel võib muuta mõnda uude, «neljandasse» seisukorda.

Kui sellejuures ka veel kaduma peaksid paljud aine omadused, järel jäänud osakesed — elektroonid oleks ikkagi otsekohe ainest tekkinud, ja sellega ka ikkagi aine! Siis aga ei võiks üleüldse enam ainest rääkida, kui ühest algollusest. Ta oleks siis ainult üks avalduse kuju sellest palju peenemast substrukstist, mis on elekter. Siis kaoks ka ära see järsk vahesein, mis praegu olemas mõistete aine ja energia vahel. Mõlematel oleks üks algus, üks ja seesama allikas, kust nad tekkinud, ükstapuha, kas me teda nimetame aineks ehk energiaks!

Tarvitades elektri jaoks mõistet «aine», omandab viimane aga juba sümbolilise tähenduse: kuigi aur, mis tekkinud veest, on ikka veel vesi, ei või meie siiski tema peale ülekanda seda nimetust tema tõsisest tähendusest.

Üteldes et elekter, mis on tekkinud aine aatomite lagunemisest, on ka «aine», räägime siiski ainult sümbolides! Selles mõttes on, ja jääb võimataks vastata küsimuse peale: «mis on elekter tõepoolest?» Oleme ju meie, kes me küsime, ka ainult üks avalduse kuju sellest samast «elektrist»!

* * *

Julgustud Zeemanni katsetest, mis nii hiilgavalt tõendasid H. A. Lorentz'i mõtteid, töötas viimane välja esimese täieliku elektrooni-teooria. Kui meie elektrooni-teooria loomisega üleüldse siduda võime üht nime, siis on see kahtlemata H. A. Lorentz'i oma. Aja jooksul on tekkinud veel mitu teist õpetust, mis Lorentz'i oma jaolt täiendavad, jaolt ka temast lahku lähevad. Need lahkarvamised

käsitavad enamvähem kõrvalise tähtsusega küsimusi. Siia maani ei ole veel saadud katselisi tõendusi ei ühe ehk teise vaate kasuks.*) Üleüldiseis joontes on aga praegu juba olemas sirge js ühtlane õpetus, mille alla kuuluvad

*) Lahkuminevad vaated on olemas, näituseks, elektrooni kju üle, eeteri omaduste üle jne.

mitte ainult kõik elektri nähtused, vaid ka optika, keemia ja teiste teaduseharude omad. Veel enam, temast on välja arenenud sarnane uus õpetus, nagu «relativi-teooria» («Relativitätstheorie»), mis töötab tuua põhjalikka muudatusi terve meieaegse füüsika-ilmavaatesse.

(Järgneb.)

TEHNILINE KUTSEHARIDUS JA OSKUS.

E. T. SELTSI TALLINNA TEHNIKUMI ÜLEÜLDINE KOOLIKORD.

(E. T. seltsi peakoosolekul 15. sept. vastu võetud.)

1. Tallinna tehnikumil on ülesandeks oma õpilastele vabriku ja tööstuse nõuetele vastavat kitsamates piirides hoitud eriteadlist haridust anda.

2. Õpeasutus on kahe astmeline: kõrgem aste tulevaste inseneride, konstruktoride ja arhitektide ja alam aste tulevaste meistrite, tehnikute ja joonistajate väljakoolitamiseks.

Märkus. Peale selle võivad madalama järgulist teoreetilist haridust saada kvalifitseeritud töölised, kes soovivad ettevalmistust abi-meistriteks, künnikuteks, esitöötajateks jne. Neid eriteadmisi võib omandada kas iseäralistel õhtukursustel ehk harilikudel tehnikumi ettelugemise ja harjutuse tundidel.

3. Uute õpilaste vastuvõtmine sünnib kirjaliku sooviavalduse põhjal, pedagoogika nõukogu poolt.

4. Tehnikumi kõrgemale astmele sisseastumiseks peab õpilasel olema vähemalt 4-aastase algkooli ehk sellele vastav eelharidus, kusjuures ta mitte alla 16 aastat vana ei tohi olla.

Peale selle on soovitatav, et ta mitte vähem kui üks aasta oma erialal tegeliselt tööd oleks teinud.

5. Tehnikumi alamale astmele sisseastumiseks peab õpilasel olema vähemalt linna

algkooli eelharidus, ja peale selle tuleb ette näidata selli ehk sellele vastav vabriku ehk tööstuseettevõtte tunnistus kolmeaastase praktilise tegevuse ehk õpeaja üle, kui sisseastuja meistriks soovib saada.

6. Sisseastujat, kes üht ehk teist õpekasvat ettenähtud õpeasja kas koolis ehk eraviisil kätte on õppinud, võidakse nende asjade kordamisest vabastada, kui tal sellekohased tunnistused ettenäidata, ehk kui ta neis asjus eksami ära teinud.

7. Koolijuhatus poolt vastuvõetud õpilane on kohustud enne õpetegevuse algust oma õperaha poole aasta peale ette maksma. Sisseastunud õperaha ei makseta mingil tingimusel tagasi. Õperaha äramaksmisest peale loetakse sisseastuja tehnikumi õpilaseks ja antakse talle sellekohane kaart välja, mis õpilasele õiguse annab tehnikumi ettelugemistel ja harjutustel käia. Selle kaardi peale laseb õpilane osakonna juhatajat eeltulevaks semestriks määratud õpeained äratähendada, millega ta siis ettelugemistele ja harjutustele minna võib.

Ette lugemiste ja harjutuste algusel ja lõpul laseb õpilane dotsendi sellekohase märkuse kaardi peale kirjutada.

8. Sisseastumise juures on õpilane kohustud oma elukohta üles andma, ja iga elukorterite muutusest koolijuhatusse teatama.

9. Koolijuhatus poolt avaldud sisemise korra määrusi peab õpilane täitma, ja ta vastutab nende täitmata jätmise tagajärgede eest.

10. Korra rikkumise, halbade elukommete või puuduliku virkuse eest võidakse õpilasi

trahvida. Trahvid on neljaastmelised: 1) Isiklik noomitus, 2) Avalik noomitus, ehk teade vanematele või omastele, 3) Väljaheitmise ähvardus ja sellekohane teade vanematele või omastele, 4) Väljaheitmise.

11. Iga õpepolaasta jaguneb kahte osasse: 15-nädalisse ettelugemise kursusse ja sellele järgnevasse 3-nädalisse tegeliste ja projekteerimise tööde lõpetamiseks määratud ajajärku.

12. Õpilane ei ole teatud klassi ehk rühma külge seotud, vaid ta võib vabal valikul igaks poolaastaks oma tunniplaani kokku seada, mis läbi, esiteks, virgem õppija rutem kooli lõpetada, teiseks, raskema mõistusega oma jõu kohaselt edasi jõuda, ja kolmandaks, puudulikult läbimindud õpeainet korrata võib, ilma et see edasijõudmist takistaks. Kuid igatahes peab programmides äratähendatud õpeasjade järjekorda võimalikult silmas peetama, et mitte õpeasja kuulama minna, mille jaoks eelteadmised puuduvad.

13. Peale puhasteadusliste ettelugemiste saab õpilane iga eriaine kohta sellekohased projekteerimise tööd ja konstrueerimise ülesanded iseseisvaks läbitöötamiseks. Neid töösid võib õpilane kodus ehk kooli juures selleks määratud joonistusesaalides valmis teha.

14. Iga poolaastaste ettelugemiste lõpul teevad õpilased läbivõetud õpeaine kohta eksami ära.

15. Kui kõik ettelugemised kuulnud, võib õpilane ennast lõpueksamiks üles anda, kus ta lühikese suusõnalise eksami järel pikema kirjaliku töö oma erialal ära peab tegema.

16. Kui suurem osa konstrueerimise ja projekteerimise töösid lõpetud, võib õpilane viimasel poolaastal ennast lõpuprojekti tegemiseks üles anda. Selle töö peab õpilane iseseisvalt kõigi väljaarvamistega, pea- ja detailjoonistustega ära tegema.

17. Kui koolilõpetaja punktide 4 ja 5 all nõutud tingimustele tegeliste eelteadmiste asjus ei vasta, võib lõputunnistust alles siis välja anda, kui koolilõpetaja eelpool nõutud tegelise õppimiseaja läbi on teinud; peale selle peab kandidaat vähemalt 20. eluaastas olema.

18. Alama astme lõpetaja võib kõrgemale astmele sisse astuda, kuid peab enesele enne

seda punkt 4 all nõutud eelhariduse omandama.

Tallinna tehnikumi valitsemise kord on E. T. S. ajakirjas Nr. 5 lhk. 69 äratrükitud, kusjuures E. T. S. peakoosoleku poolt järgmised parandused vastu võeti: § 7. Kuratooriumi koosolekud on otsusevõimulised, kui vähemalt kuus liiget koos on, nimelt 2 E. T. seltsi poolt valitud, 2 tehnikumi poolt, nende seas ka esimees ja tehnikumi direktor ehk nende asetäitja, ja 2 valitsuse esitajatest.

Käsitöö ja tööstuse oskuskoolide ja õpetootubade õpetajate ettevalmistamise kursused.

1. Tehnikumi juures Tallinnas avatakse 1919. a. sügisel kahe-aastase kestvusega kursused, mille eesmärgiks on ette valmistada õpetajaid käsitöö ja tööstuse õpetootubade tarvis, niisama ka vastava eriaine õpetajaid oskuskoolidesse;

2. Kursused jagunevad kolme jaoskonda, vastavalt raua, puu- ja ehitustöö alale;

3. Iga semestri lõpul on repetitsioonid ja iga aine läbivõtmisele järgneb eksam selles aines.

4. Teisel aastal tuleb igal kursustest osavõtjal töötoas ja klassis proovitunde anda.

5. Kursuste lõpetaja saab õiguse käsitöö ja tööstuse oskuskoolide õpetöökodades ja oskuskoolides, vastavais aineis õpetajaks olla.

6. Vastu võetakse kursustele isikuid, kes vastavas harus oskuse täiesti omandanud — ja kellede eelteadmised ja arenemise aste osavõtmist ja õppimist kursustel võimaldavad.

Otsekohe selle ehk teise kooli lõpetamist vastuvõtmise tingimistes üles ei võeta.

7. Õpetus kursustel on maksuta.*)

8. Kursustel õpetatavad ained on:

*) Peale selle kavatseb haridusministeerium nõuda valitsuselt krediiti toetusrahade määramiseks kursustest osavõtjatele; niisuguseid toetusrahaseid oleks kuus — iga ala tarvis kaks.

№	Õpeained	Metallitööstus				Ehitustööstus				Puutööstus			
		1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.
5.	Keemia	3	—	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—
6.	Mineraloogia	—	2	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—
7.	Geoloogia	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	2	—
9.—8.	Füüsika	4	—	—	—	4	—	—	—	4	—	—	—
11.—10.	Rehkendus ja algebra	12	—	—	—	12	—	—	—	12	—	—	—
14.	Planim.stereom.trigonom.	—	14	—	—	—	14	—	—	—	14	—	—
18.	Geodeesia	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	2	—
19.	Vabajoonestamine	2	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—
20.	Geomeetr. joonestamine	—	4	—	—	—	4	—	—	—	4	—	—
21.	Kujutav geomeetria	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.	Tehniline joonestamine	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	2	—
24.	Arhitektooniline joonestamine	—	—	—	—	—	4	4	—	—	4	4	—
25.	Varjude õpetus	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—
26.	Maaliline perspektiiv	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
27.	Staatika	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28.	Grafostaatika	—	—	12	—	—	—	12	—	—	—	12	—
29.	Tugevuseõpetus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34.	Konstruktisiooniõpetus	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
	« harjutused	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
39.	Masinaehituse entsüklopeedia	—	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	2
40.	Üleüldine masinaehitus	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
47.	Metallide sulatamine ja valamine	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
48.	Mehaaniline tehnoloogia	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	3	—
50.	Ehitusmaterjalid	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	2
	Peenmehaanika	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kivitööstus	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
	Mööblitööstus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
51.	Elektrotehnika algõpetus	—	—	4	—	—	—	4	—	—	—	4	—
68.	Üleüldine elektrotehnika	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
78.	Ehitusekonstruktsioonid	—	—	—	—	—	—	4	4	—	—	4	4
	» harjutused	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—	3	3
86.	Ehituse entsüklopeedia	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2
98.	Hüdrotehnika entsüklopeedia	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
	Nädalatundide arv	21	22	30	20	21	24	36	19	21	24	37	19

Peale selle õpetakse kursustel Eesti keelt, kasvatusteadust, kasvatusteaduse ajalugu, didaktikat ja käsitöö metoodikat.

Haridusministeeriumi kutsehariduse osakonna juhataja: J. Kliwet.

Asjaajaja: M. Alev.



TÖÖSTUS, TEHNILISED UUDISED JA KAVATSUSED.

SAKSAMAA ELEKTRIKESKJAAMADE MAJANDUSLINE SEISUKORD SÕJA AJAL.

1916. a. seati Saksamaal «suveaeg» sisse, mis 1. maist kuni 1. septembrini kestab. Kell lükati tund ette, mis abinõuga valitsus hulga kütteaineid tahtis hoida kokku. Hiljuti ilmus Saksamaa päevalehtedes teade, et Veimaris rahvuskogu selle küsimuse järele päevakorrale võtnud ja keegi rahvasaadik, mitte eriteadlane, tõendanud, et «suveaja» sisseseadmisega Saksamaa umbes 200.000 tonni kivisütt kokku hoida võiks. Et pilti luua, mis tööoludele vastaks ja seda küsimust lahendada aitaks, on Dr.-ins. G. Siegel statistiliseid andmed kogunud ja nende abil järgmisele otsusele jõudnud. Andmeid on võetud 51 elektri keskjaamast, mille alla kuuluvad üsna väikesed, keskmised ja suured linnakeskjaamad, keskjaamad tööstusega ja ilma, ülemaalsed, mille tarvitajad põllupidajad, ja niisugused suurtööstusega.

1915. a., tähendab enne «suveaja» sisseseadmist, oli keskjaamade seisukord järgmine:

keskjaamade arv	51
müüdid KWt	154.000.000 KWt
sellest valgustamiseks	28.500.000 KWt
	= 18,5%
sissetulekud müüdid voolu eest	18.350.000 mrk.
sellest valgustamise eest	8.860.000 „
	= 48,3%

1. maist kuni 1. septembrini tarvitati	
1915. a.	5.760.000 KWt
1916. a.	5.282.000 „
Seega 1916. a. suveaja jooksul	478.000 KWt

Vähem = 8,3% suve-valgustusetarvitusest, see on

1,7% 1915. aasta — valgustusetarvitusest,	
0,3% 1915. aasta — üleüldisest tarvitusest.	

Sissetulekud valgustamise eest olid

1915. a.	1.880.000 mrk.
1916. a.	1.720.000 „
Seega 1916. a.	160.000 mrk. vähem,

= 8,6% suve valgustamise-sissetulekust,	
= 1,8% aasta „ „	
= 0,9% üleüldise aasta „ „	

«Suveaja» sisseseadmisega on tarvitajad 0,3% vähem voolu tarvitanud, keskjaamade sissetulekud aga 1% võrra vähenenud. See vahekord on tõepoolest palju halvem, sest arvesse võtmata jäid kõik uued tarvitajad, kes petrooleumi puuduse pärast just 1916. a. suures arvul juure võeti.

Et tähendud 51 keskjaama üle terve Saksamaa laiali laotud ja kõiksugu tööstused äsitud on, siis võib, ilma et sealjuures suurt viga teha, need andmed üleüldistada.

1915. a. on 2000 Saksamaa elektrikeskjaama 3 miljardi KWt 480 miljoni marga eest müüdnud, sellest arvust sünnitati «suveaja» sisseseadmisega 0,3% vähem, s. o. ümmarguselt 9 miljoni KWt, mille tõttu keskjaamade sissetulekud 0,9% vähemad olid, s. o. 4,3 miljoni marka.

See keskjaamade sissetulekute vähendamine tähendab tarvitajatele «suveaja» sisseseadmisega kokkuhoidmist 4,3 miljoni marga väärtuses, kuid üksikule tarvitajale teeb ta tihti ainult mõned pennid välja ja üleüldise kallidusega võrreldes võib ta tähelepanemata jääda.

Linnatarvitajale on «suveaeg» väikest kasu toonud, kuid põllumehe väljaminekud «suveaja» tõttu valgustamise eest on tõusnud, sest põllutöö, iseäranis piimatööstus, nõuab varast tööalgamist, et aga «suveajaga» kellad 1 tund ette lükati, siis pidi põllumees tihti lugu enne päevatõusu tööle hakkama, mis elektrivalguse abil sündida võis. Seda asjaolu tõendavad ka elektrikeskjaamade arvustiku osakonnad. Nii kirjutavad mitmed ülemaalsed keskjaamad, mille tarvitajad suuremal osal just põllupidajad on:

sissetulek ühe õõglambi pealt «suveaja» jooksul oli

	1915. a.	1916. a.
Keskjaam Baieris	2,43 mrk.	2,60 mrk.
„ Lääne-Saksamaal	2,56 „	2,74 „
„ Ida- „ „	0,84 „	0,94 „
„ Kesk- „ „	1,90 „	2,13 „

Sellest on näha, et töotus — «suveaeg» toob iga tarvitajale suuri kasusid — täide pole läinud.

Palju tähtsam on aga see asjaolu, et suurest kivisöe kokkuhoidmisest juttu ei või olla. Kui oletada, et iga vähem sünnitud KW tunni eest 1 kg kivisüsi vähem ärapõletatud on, siis teeks «suveaja» tõttu vähem tarvitud 9 miljoni KWt 9000 tonni kivisütt välja. See kokkuhoidmine 2000 keskjaama vahel ära jaotud, teeb 5 kuu jooksul jaama kohta 4,5 tonni ehk päeva kohta 30 kg välja. Praktilises elus aga on süte kokkuhoidmine ainult väikese osa tähendud summast ehk välja teinud, sest paljud elektrikeskjaamad sünnitavad elektri-voolu teiste ainetega, teiseks on keskjaamad «suveajal» õhtuse koormamise vähenemisega pahema kasulikkuse teguriga töötanud, nii et küttematerjali vast samal arvul äratarvitati kui enne «suveaja» sisseseadmist, mis asjaolu peaaegu kõik elektrikeskjaamad ka tõendavad.

Dr.-ins. G. Siegeli otsus suveaegse mõju kohta elektrijaamade peale oleks kõõku võetud järgmine:

«suveaeg» toob linnatarvitajale tähtsuseta kasu, suurendab aga põllupidaja väljaminekuid valgustuse eest. Elektrijaamade edenedmine on kitsendud, tööjõudude ja masinate kasutamine viletsam, peale selle kaotavad jaamad tähtsa osa sissetulekust. Süte tõendamata kokkuhoidmine on tühine.

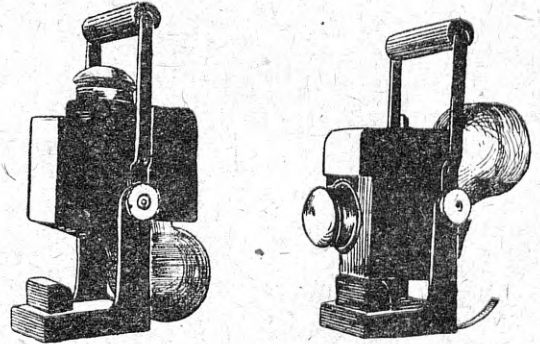
G. H.

UUS ELEKTRI KÄSILAMP „ELTRA“.

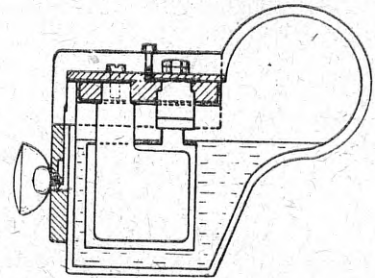
Selle nime all on Saksamaal müügile tulnud uus elektri käsilamp, mis «Spezialfabrik für Kleinbeleuchtung G. m. b. H., Berlin — Schöneburg» valmistab ja millel mitmed head omadused, mis kuivade elementide ja akkumulaatoritega töötavatel lampidel puuduvad. Vooluallikas «Eltra» lambil on tuntud galvanikett, mille elektrodid tinaülihapend ja amalgameeritud tsink ja elektrolüüt väävelhape on.

Tinaakkumulaator annab 2 volti, «Eltra» lambi element aga 2,45 kuni 2,50 volti.

Iseloomulik «Eltra» lambil on see, et tema elektrodid ainult siis elektrolüüdi sees on, kui lampi tarvitakse, peale tarvitamise keeratase lamp 90° võrra ümber, elektrolüüt voolab kõrval olevasse kambrisse ja õõglamp on kustunud ilma iseäralise lülitajata. Amalgameeritud tsingi ärakulutamine kui positiivse tina-elektroodi väljalaadimine püsivolekus on selle abinõu tõttu kõrvaldud (vaata joonistused nr. 1 ja nr. 2).



Joonistus nr. 1.



Joonistus nr. 2.

On lamp 20 kuni 25 tundi põlenud, siis peab elemendi tina-elektroodi laetud elektroodi vastu ümbervahetama. Et tinaülihapend positiivne elektrod on, siis võib ta laetuna kaua aega ladus seista. See asjaolu võimaldab «Eltra» lampi igalpool tarvitada, kuna akkumulaatorid ainult seal tarvitada võib, kus laadimise sissesead olemas on. Tsink-elektrod tuleb iga 100 kuni 120 õõgtunni järel uuendada, elektrolüüt aga iga 25 õõgtunni järel. —

G. H.

UUT SÜSTEEMI TÖÖRIISTAD METALLI AUTOGEENILISE KOKKUKKEETMISE ALAL.

«Engineering» teatab 7. veebruaril 1919. a., et Davis Boumonville C^o on viimasel ajal hakanud valmistama uut süsteemi metalli autogeeniilise kokkukeetmise alal äärmiselt tarvisminevaid tööriiste, mis läbi viimane ülitähtis tööharu veel suurema tähtsuse omandab.

Eestkätt tuleb nimetada «Oxygraph'i». Mainitud riist, millel õige palju sarnadust igauhele tuttava pantograafiga, on määratud terasplekist mistahes kujuliste seibide väljalõikamiseks. Selle ülesande täitmiseks juhitakse üks pantograafi tihvt tema kõrvalseisva, eraldi joonistatud sablooni äärt mööda, kuna teine pantograafi ots autogeeniilise lõikamise aparaadiga varustatud on. Et aparaadi tihvt sellekohase elektrimootori läbi ühtlaselt sablooni mööda liigub, siis sünnib ka autogeeniiline lõikamine ühtlaselt ja on võimalik täpiseid töid, mis harilikult suurt oskust ametimehelt nõuavad, ilma suurema vaevata korda saata. 50 mm. paksu pleki võib mainitud aparaadiga 150—250 mm. minuti jooksul vabalt läbilõigata.

Niisama tähtis on ka teine selletaoline aparaat, nõnda nimetud «Duograph». Viimane on määratud pleksilindrite, nagu bensiini j. t. nõude õmbluste kokkukeetmiseks, kuna vahe tema ja teiste olemasolevate aparaatide vahel seisab selles, et nõu seinu on võimalik ühekorraga seest- ja väljaspoolt kokku keeta. Seks otstarbeks on aparaat peale hariliku autogeeniilise keetmise pea, veel iseäraliste peadega varustatud, mille ülesanne on kokkukeetmiseks määratud osasid soendada, seega keetmise protsessi ülepea kiirendada — tööviljakust tõsta. Võetakse soendamiseks ühe gaasipea asemel neid kuus tarvitusele, siis võib kokkukeetmise aparaadiga miqutis kuni 2, 4 jooksuvat meetrit õmblust kokku keeta.

Et aparaadi osad kuumaks ei läheks ja korralik töötamine selle läbi takistud ei saaks, on aparaadi jahutamine veega ette nähtud.

A. B.

Kuidas rauda rooste eest kaitsta.

Prof. Barff kirjeldab järgmist abinõu rooste vastu («Schweizer Elektrotechn. Zeit.»).

Rauda peale, mis punaseks aetud, juhitakse ülekuumendatud (überhitzt, перегретый) aur.

Auru lastakse niikaua mõjuda, kuni raua pinnale must raua oksüüdi kiht tekkib, mis rauda rooste eest täiesti kaitseb. See oksüüdi kiht on väga tugev ja rauaga kindlasti ühendud. Mirgeliga (наждак) hõõrumine 6—7 tunni jooksul ei avalda nähtavat mõju, ja isegi viil ei hakka ta peale. Kuue nädala jooksul vihma või niiskuse käes seistes, ei olnud raua pinnal ühtegi rooste jälge märgata.

P. K.

TALLINNA ELEKTRI KESKJAAM 1913—1918.

Meie pealinn on elektrivoolu kasutamise mõttes maha jäänud paljudest linnadest. Juba 1899. a. saadik hakkasid mitmed era-ettevõtjad kontsessiooni elektri keskjaama ehitamise peale püüdma, kuid asi viibis, sest linnal oli omal tahtmine keskjaama ehitada, aga temal puudus raha. Viimaks, 1910. a. saadi sellega hakkama.

Masinahoone ehitati arh. H. Schmidt'i plaani järel. Masinad valmistas ja seadis üles elektrivabrik «Volta». Jaamas töötavad nüüd kolm De-Lavale süsteemilist turbiini, mis igaüks «Volta» 166 KW*) generaatoriga ühendud on. Turbogeneraatoritega ühe võlli peal on ka virgutajad dünaamomasinad. Turbogeneraatorid teevad 3000 ringjooksu minutis ja annavad kolmefaasilist voolu 3150 voldi pinevusega. Katlamajas on kaks Steinmülleri süsteemilist aurukatelt, mis arvatud on 12,5 atm. rõhu ja auru ülekuumendamise peale kuni 325^o C.

Kõrge pinevusega vool juhitakse kolme maaaluse magistraalkaabli kaudu linna, kus ta 220 voldiseks vooluks ümber transformeeritakse. See madala pinevusega vool lastakse alles majadesse.

Keskjaama ehitus sai 1913. a. suveks valmis ja läks ühes elektri kaablivõrguga 385.000 rbl. maksuma. [Kõrgepinevuse kaabli pikkus oli siis 8985 m., madalapinevuse — 9775 m.; transformaatorisid oli 24 üles pandud: 525 KVA peale.]

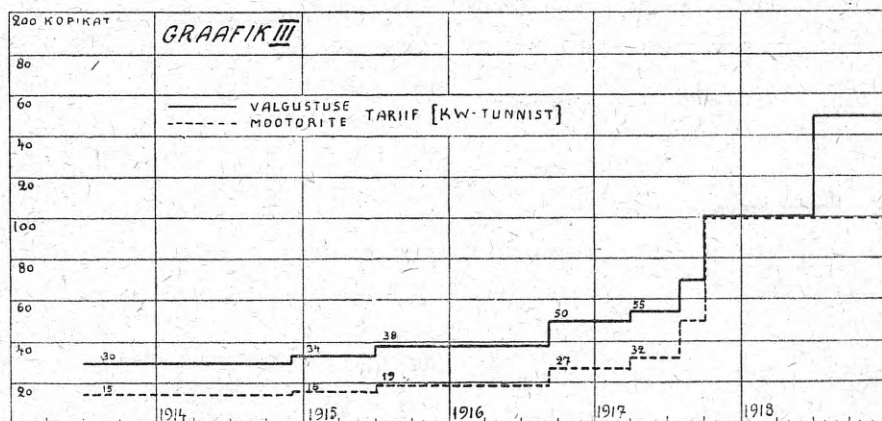
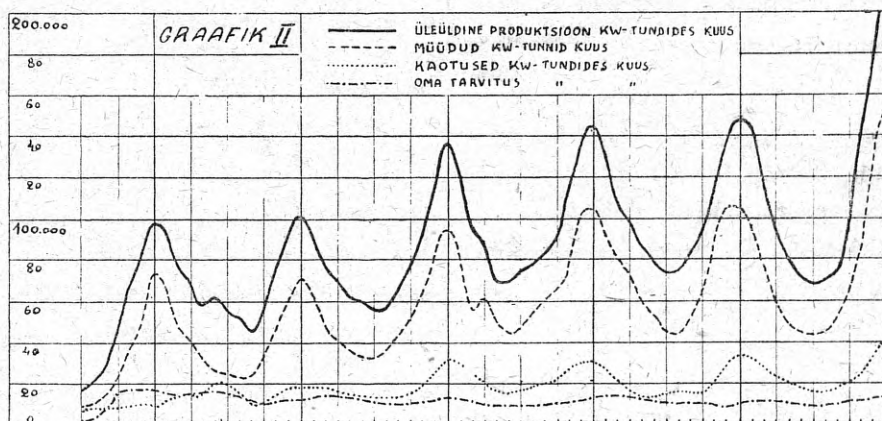
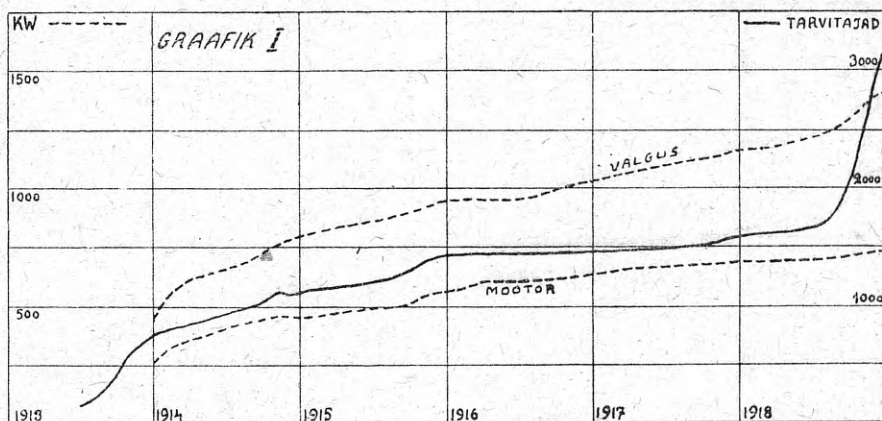
Et küll esimene tarvitaja juba 11. märtsil 1913. a. linna võrguga ühendati, mis päevast jaam sunnitud oli vahetpidamata töötama, oli

*) Need turbogeneraatorid võivad 10 tunni jooksul kuni 200 KW-ni koormatud olla.

jõu tarvitamine kuni 1. juulini väga väike. Jaam töötas alguses kahjuga, sest väljaminekud palkade ja kütte peale olid suured, kuna sissetulekuid peaaegu polnudki. Aurukatlaid pidi koguni 8. detsembrist 1912. a. kütma, sest

Alguses tulid mitmed puudused ja rikked ette, mille kõrvaldamise järel alles veebruarikuus 1913 katseid esimese turbiiniga võis algada.

Paar nädalat hiljem pandi käima ka teine turbiin ja algas katlade ja abimasinate järel-



elektri- ja gaasivabriku ühine kontorihoone köetakse ainult auruga jaama katladest. Et asjatundjaid masinajuhtisid leida ei olnud, tuli jaama täielik koosseis juba 1. jaanuarist 1913. palgata, et teda turbiinidega tutvustada, mis vabriku peamontööri juhatusel sündis.

katsumine. 5. ja 6. aprillil tehti komisjoni poolt asjatundjate juuresolekul peaproov. Suve jooksul kõrvaldati veel mõned väikesed puudused. Näituseks läks kondensaatori hammasrattas katki, nii et kahe kuu jooksul jaam äratarvitud auru otseteed õhku pidi laskma,

kuni uus ratas muretseti. Ainult kondensaatori jahutusvee küsimust ei läinud korda nii pea rahuloldavalt otsustada. Taheti nimelt seda vett merest saada, milleks pikem kanaal ehitada tuli. Selle esimese puust kaanali hävitas torm aga öösel 21. nov. 1913 täielikult. Uut kanaali ehitada ei läinud sel sügisel korda. Sellepärast pidi leppima ajutise jahutajaga, mis katlamaja hoovi peale asetati. Järgmisel (1914.) aastal aeti sellesama jahutajaga läbi, mida ainult osalt täiendati. Alles 1915. aastal ehitati uus puust kanaal. Selle kanaali abil muretseti merest kondensaatorile vett kuni 17. novembrini 1917, mil äge torm ta jälle osalt purustas. Lõpuks hakati 1918. a. augustikuul jäädavat abinõu jahutusvee muretsemiseks ehitama. 16-tollise läbimõeduga malmtorud pandi 5 jala sügavusse (veepinnast arvates) mere põhja. Sügisetormid takistasid tööd, hävitasid, mis vahepeal tehtud, aga hiigla jõupingutustega, ööd ja päevad läbi töötades, läks siiski korda 270 jala pikkuselt torusid paigale panna. Selle töö õnnelik lõpuleviimine novembrikuul võimaldas talve jooksul turbiinide korralikku tööd, ehk nad küll ülekoormatud olid.

Elektri tarvitamine peale jaama ehitamist hakkas ootamata kiirelt kasvama. Siis algas aga suur ilmasõda, mis oma rusuvat mõju ka keskjaama peale avaldas. Sellegipärast tõusis tarvitamine niivõrd, et 1914. a. talvel kogu masinate jõud tööle pandi ja keskjaamalaiendamise küsimus päevakorraks võeti. Laiendamise projekti valmistas selleaegne keskjaama juhataja ins. Feldman. Et aga tarvisminevaid masinaid sõja ajal raha puudusel võimata oli saada, tuli keskjaamal tarvitajate vastuvõtmist piirama hakata. 1915. aasta aeti veel kuidagi viisi läbi: uus merekanaal võimaldas masinate rahuloldavat tööd. Selle aasta sügisel tõusis tarvitajate arv tuntavalt (vaata graafik I). 1916. a. oli juba tarvitajate vastuvõtmine väga piiratud: ühendati linna võrguga ainult mootorid ja asutused, mis sõja kasuks töötasid. Selle juures tehti magistraal-kaablid, kui ka majaühendusi ainult tarvitajate eneste arvel. Need kitsendused mõjusid ainult osalt: uusi tarvitajaid tuli 1916. ja 1917. aastal arvu poolest küll väga vähe juure, kuid KW-ides tegi see võrdlemisi palju välja, nagu kõverjoonest näha. Et aga jaama koormatus liig suureks

ähvardas minna (1916. a. 2. XII—22. XII tõusis õhtuti maksimaalne koormatus kuni 480 KW), avaldati üleskutse, talveõhtutel kella 5—8 elektri tarvitamisega võimalikult kokkuhoidlik olla.

Sõda kestis aga edasi. Venemaa raudtee liikumine läks korratuks. Tuli revolutsioon ja raudteede asi läks veel rohkem segamini. Selle tagajärjel vähenes peale muu ka valgustusainete, peaaesjalikult petrooleumi juurevedu Tallinna, ja Saksa okkupatsiooni ajal lõppes sellc aine juurevedu täiesti. Korterite valgustuse küsimus läks seega 1918. a. väga teravaks. Elektri keskjaam püüdis selle lahendamises linnaelanikkudele vastu tulla: hakati jälle tarvitajaid vastu võtma. 1. augustist kuni aasta lõpuni anti 1700 korteri peale luba. Lampide arv oli aga piiratud: viimasel ajal lubati ainult 2 lampi korteri peale. Masinate maksimaalne koormatus tõusis siis juba novembri algusel 600 KW-ni. Keskjaama tegevuse jätkamiseks võeti erakorrased abinõud tarvitusele. Ehitati ülevalpool kirjeldud 270 jala pikkune uus kanaal. Nõutati Saksamaalt kivi-sütt, mida 1878 tonni saadi. Tehti leping vagunitehase «Dvigatel'iga», et ta sel ajal, kui linna keskjaam kõige rohkem koormatud, osa koormast oma peale võtaks. «Dvigatel'i» elektri jaama masinad annavad kolmefaasilist voolu 220 voldi pinevusega; see vool transformeeritakse 3000 voldi pinevuseni ja juhitakse linna mööda õhuliini, mis suuremalt jaolt juba ennem ehitud, seni aga jõu edasiandmiseks linna keskjaamast turvarabasse määratud oli. 19. novembril algas «Dvigatel» voolu andmist linnale ja varustas Tartu ja Narva maanteed raiooni. Linnajaama maksimaalne koormatus tõusis selle juures 550 KW-ni, «Dvigatel'i» oma — 200 KW-ni. «Dvigatel'i» poolt anti novembrikuul 10158 KW t., detsembrikuul — 29257 KW tundi. Graafik II peal on ülemise kõverjoonega kujutud keskjaamas väljatöötud KW-tundide arvu muutumine iga kuu kohta. 1918. aasta kahe viimase kuu kohta näitab kõverjoon aga linna ja «Dvigatel'i» jaamade ühist produktsiooni.

Peale «Dvigatel'i» aitasid linna valgustada veel teised vabrikud. Tehti kontsessioon Peetri laevatehasega 1. linnajao valgustamiseks elektriga kuni 1. juunini 1921. Rich.

Mayeri vabrikust anti voolu Olga ja Heina tänavate ümbrusele.

Vastavalt suurenevale elektri tarvitusele laiendati linna kaabli- ja õhuvõrk. 1918. a. lõpuks tõusis kõrgepinevuse: maaaluse kaabli pikkus 14423, õhuliini pikkus 4255 meetrini; madalapinevuse: maaaluse kaabli pikkus 20635 ja õhuliini pikkus 10968 meetrini. Transformaatorisid oli 1918. a. lõpuks 755 KVA peale üles pandud.

* * *

Graafik II peale vaadates paistavad natuke liig- suured olevat kaotused võrgus (1914. a. — 20,6^o%, 1915. a. — 24,1^o%, 1916. a. — 23,8^o%, 1917. a. — 18,6^o%, 1918. a. — 22,41^o% väljatöötud KW-tundide arvust). Transformaatorid on küll õige kasulikud aparaadid: neis läheb ainult 1,1^o% nominaalvõimest kaduma. Aga suurem jagu aega, nimelt hommikupool ööd ja päeval, töötavad nad väikese koormatusega. Võrreldes kasulikult müüdü energiaga läheb transformaatoris tõesti palju kaduma. Siia juure tulevad veel energia kaotused juhtides, mis juba otsekoheses vahekorras on jaama koormatusega.

Niisamuti on kaunis suur jaama oma tarvitus (peaasjalikult pumpade käimapanemiseks). See oma tarvitus langeb aga pea iga aasta: 1914. a. — 19,1^o%, 1915. a. — 13,7^o%, 1916. a. — 10,7^o%, 1917. a. — 9,0^o%, 1918. a. — 10,1^o%. Mida suurem ja ühetaolisem jaama koormatus, seda kasulikumalt ta töötab.

Graafik III peal kujutud valgustuse ja mootorite tariifi kõrgendamine räägib juba ise küllalt selget keelt. H. R. V.

Tolmukujulise söe tarvitamine Ühisriikides.

Ajakirja «Electrician» 30. mai numbris võtab Leonard G. Harvey oma sellel alal tehtud katsete tagajärjed järgmiselt kokku.

1.) Paremused, mis tulevad tolmuujulise söe tarvitusele võtmisest, on katsete läbi kindlasti tõendunud.

2.) Kütmine tolmuujulise söega annab suurema soojusehulga, kui ükski teine kütteviis, kus samal määral kütteainet tarvitud.

3.) Teatud asjaoludel on sagedasti olnud hästi odavam muretseda tolmuujulise söe tarvitamise sisseseeded, kui gaasi generaatorid.

4.) Söe tolmuujuliseks muutmise kasulikkus võib mõnedel juhtumistel tõusta kuni 20-50%

5.) Olemasolevad mehaanilise kütmise sisseseeded saavad õige vähe ehk mitte sugugi kasu tolmuujulise söe tarvitamisele üleminekust, nii et, üleüldiselt võttes, neil üleminek mitte soovitatav ei ole. Kuid täiesti uued sisseseeded võivad tolmuujulise söe tarvitusele võtmisega saavutada suurt kokkuvõidmist, mitte ükski eksploateerimise suhtes, vaid ka esialgseis ehituskuludes.

6.) Mainitud kütteviis võimaldab tarvitada ka ükskõik kui suurel määral antratsiiti, pruunsütt jne. või turvast.

7.) Ka kõrge tuha protsent (näituseks 30—40 %) ei ole takistuseks mainitud kütteviisi tarvitamisel.

Praegu on käimas õige tõsised katsed tolmuujulise kütteaine tarvitamise suhtes laevadel ja katsete resultaadid näitavad siin uut kütteviisi teatud tingimustel väga kasulikuna, ning lubavad loota õige kiiret ja kaugeleulatavat arenemist.

Kuna inimese tööjõus ikka suurenev puudus valitseb ja ühtlasi ikka tõusev kallidus, siis võib uue kütteviisi läbi ka siin suurt kokkuvõidmist saavutada, kuna sel teel väheneb suurel määral tarvisminev inimesetöö mitte ükski käsitsi kütmise juures, vaid koguni ka mehaaniliste küttesisseadete juures.

SELTSI TEATED.

EESTI TEHNIKA SELTSI PEAKOOSOLEK

15. septembril 1919 a.

Koosolek peeti ära linna raekoja saalis. Ilmunud oli 20 liiget. Koosoleku juhatajaks valiti ins. herra A. Bürger, protokoll kirjutab seltsi asjaajaja herra A. Treufeldt.

Päevakord:

1. Seltsi põhjuskirja täiendamine.
2. Tehnikumi valitsemise korra kinnitamine.
3. Tehnikumi kuratooriumi liikmete valimine.
4. Mitmesugused läbirääkimised.

Seltsi asjaajaja teatab juhatause nimel, et

Tallinna-Haapsalu rahukogu vormilistel põhjustel seltsi põhjuskirja registreerimata jätnud ja kannab koosolekule juhatuse poolt kavatsatud järgmised põhjuskirja täiendused ette:

§ 4. juure lisada märkus: «Liige, kes seltsist välja soovib astuda, annab sellekohase kirjaliku teadaandmise seltsi juhatusele.»

§ 5. juure lisada: «Liige, kes tegevuse aasta esimeseks juuliks oma liikmemaksu ära ei ole õiendanud, loetakse seltsist välja astunuks.»

§ 8. punkt 4. juure lisada: «Liikumata varanduse omandamine, võõrandamine ja pantimine.»

§ 21-uus §: «Seltsi likvideerimise puhul valib peakoosolek vähemalt 3-liikmelise likvideerimise komisjoni, kes juhatuse käest seltsi varanduse vastu võtab ja seda peakoosoleku poolt määratud korra järel likvideerib.»

Peakoosolek võtab kõik põhjuskirja täiendused vastu, peale täienduse § 5 juure. Läbi rääkimistel selle punkti arutamise juures selgub, et seltsile soovitav oleks, kui nendele liikmetele, kes 1. juuliks maksu ära ei ole õiendanud, võimalus jäetakse oma kohustusi hiljem ära tasuda. Herra J. Kesküllil ettepanekul võtab peakoosolek § 5. täienduse järgmise põhjusemõtte järel vastu: «Seltsi liige, kes tegevuse aasta 1. juuliks oma liikmemaksu ei ole õiendanud, kaotab liikmemaksu maksamiseni hääleõiguse, kusjuures maksmata liikmemaks liikme võlaks seltsile loetakse. Liige, kes oma liikmemaksu kuni tegevuse aasta lõpuni ei õienda, loetakse seltsist välja astunuks.»

Juhatusel liige ja tehnikumi juhataja ins. herra H. Reier tutvustab koosolekut tehnikumi valitsemise korra projektiga, nagu see tehnikumi kuratooriumi poolt välja töötatud ja paneb tehnikumi põhikirja koosolekule kinnitamiseks ette. Koosolek võtab põhikirja

ühel häälel vastu järgmise muudatusega: «Tehnikumi kuratooriumi koosolekud on otsusevõimulised, kui nendest osa võtavad vähemalt 6 liiget ja nimelt: 2 Eesti tehnika seltsi, 2 tehnikumi ja 2 ministeeriumide esitajat.»

Läinud aastal tehnikumi kuratooriumi liikmeteks valitud seltsi esitajatest langevad liisu läbi välja herrad: K. Ipsberg, K. Wirma, ja J. Kesküll.

Uuteks juure valiti herrad: K. Ipsberg, J. Annusson, ja J. Kollist, nõnda et tehnikumi kuratooriumi liikmeteks seltsi esitajatena oleksid herra: K. Ipsberg, J. Annusson ja J. Kollist, W. Reinok, E. Habermann ja A. Ueesson.

Herrad A. Bürger ja H. Reier tutvustavad koosolekut «Eesti tehnika seltsi ajakirja» edennemise ja toonitavad soovi, et seltsi liikmed ajakirjale rohkem kaastööd annaksid. Ajakiri ilmub korralikult ja on loota, et tulevikus huvi tema vastu suuremal määral tõuseb.

Herra W. Reinok teeb koosolekule ettepaneku, kõigi Eesti tehniliste jõudude nimekirja kokku seada, seda tööd seltsi juures töötavale tehniliste tööjõudude korraldamise komisjonile ülesandeks teha ja saadud nimekiri seltsi ajakirjas avaldada. Ettepanek võetakse ühel häälel vastu. Koosolijate poolt avaldud soovi peale, et tehnikumis ettelugemised õhtupoole korraldataks, seletab tehnikumi juhataja herra ins. H. Reier, et kõrgema õpeasutuse kava nii lai on, et võimata oleks kõiki töid teatud päevaosa jooksul korraldada, ja arvab, et tehnikumi juhatus kõik, mis võimalik, teeb ja ettelugemisi nii korraldab, et selles suhtes avaldud soovidele vastu tulla. Edasi teatab herra Reier, et tehnikumi ruumid 18. septembriks sõjavõimude poolt vabastakse ja et õpetegevus arvatavasti esimestel oktoobri päevadel algada võib.

KIRJAKAST.

Vastus küsimuse nr. 8 peale.

Lähemaid andmeid vase ja malmi valamise ahju kohta võite saada Raua uul. 4, kr. 3 E. Eicheni juures kell 4—6.

Ahju on hõlbus ise valmistada ja ei tarvita tiiglit

(potti). Ehitusmaterjal on kõik koha peal saadaval. Eksploateerimine on kasulikum kui tiiglitega.

Vastus küsimuse nr. 9 peale.

Kartulitärklise vabrikus sisseseade ja masinate kohta ilmub käesolevas numbris kirjeldus. Üksikasja-

list jnhatust võiksite saada ins. A. K. Martinilt, Niguliste tän, nr. 7.

Eestis on olemas meie teada mitu tehast, mis 50 ja enam puuda kartulid päevas võivad läbitöötada. Detaalset kalkultatsiooni tuua ei ole võimalik «Tehnika seltsi ajakirjas» hindade mitmekesiduse tõttu ja ruumi puudusel.

Tehase sissesead võib maksma minna mõnetuhande margast kuni mõnesajatuhandeni, selle järele kus ja kuidas ehitakse ja mis majapidamises olemas olevast inventaarist tärgklise tegemiseks ära võib kasutada.

—m.

KIRJANDUS JA KEEL.

OSKUSSONAD.

Tarvitusele võetud „Elektrooni teoorias“.

Arvlause	Gleichung	уравнение
Dielektrik	Dielektrikum	діелектрикъ
Dielektriline konstant	Dielektrizitäts constante	діелектр. пост.
Elektriväli	Elektrisches Feld	электрическое поле
Elekterahel	Elektrischer Kreis	электрическая цѣпь
Eraldada (mat. sõn.)	ausschliessen	исключать
Faas	Phase	фаза
Intensiivsus	Intensität	интенсивность
Jõujoon (elektri-)	Kraftlinie (elektrische-)	силовая линия (электр.-)
Jagunema	sich verteilen	распредѣлиться
Juhtivus	Leitfähigkeit	проводимость
Kaugelemõju	Fernwirkung	влияние на разстояние
Külgetõmbejõud	Anziehungskraft	притягивающая сила
Küljeti	seitlich	бокoмъ
Keerlema	sich drehen	вращаться
Keerlemine	Umlauf (Drehung)	вращение
Keerama	drehen	вращать
Keer	Umdrehung	оборотъ
Keerutama	(ver-) drehen	крутить
Keerlema	{ sich verdrehen } sich im Wirbel bewegen }	вращаться вихремъ
Keerlus (tuule-, magneedi-)	Wirbel (-bewegung)	вихрь
Keerd	Verdrehung	кручение
Kinnine	geschlossen	замкнутый
Katkestamata	continuirlich	непрерывно
Läbitungivus (magneediline)	Permeabilität	проницаемость (магн.)
Lihtsustud	vereinfacht	упрощенно
Laeng	Ladung (elektrische-)	зарядъ (электрич.)
Mittejuht	Nichtleiter	непроводникъ
Nihkumine	Verschiebung	смѣщеніе
Nihkvool	Verschiebungsstrom	токъ смѣщенія
Pöörkaal	Drehwage	крутильные вѣсы
Pinge	Spannung (elektrische)	напряжение
Pööre	Drehung (Umkehrung)	поворотъ
Pöörama (keerama)	kehren	повернуть
Pööristelg (keerlemise-)	Wirbelaxe	ось вихря
Tuletus	Ableitung	выводъ
Äratõukejõud	Abstossende Kraft	отталкивающая сила
Õõitse	Schwingung	колебание
Õhutu	luftleer	безвоздушный