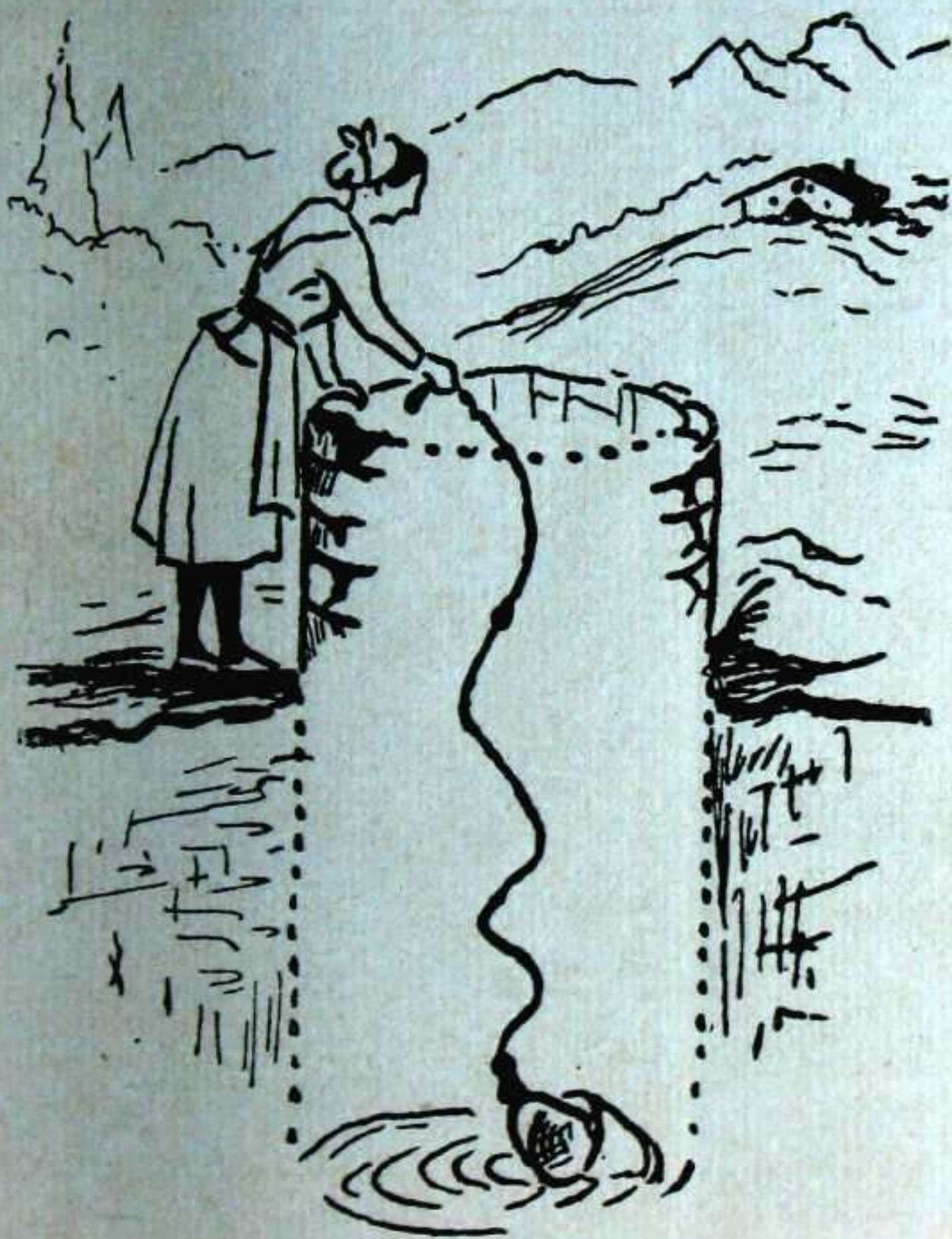


A.T.L.  
308

# PISIA



JAUREGI-TAR GABIREL, K. O.







A.T.V.  
308

—  
P I S I A  
—







M. 3555  
R. 312

A.T.U.  
308



# PISIA

EGILEA

JAUREGI-TAR GABIREL, K. O.

GAZTEIZ, 1935

---

---

---

---

GAUBEKA

IRAÑKOLA

BÉRMEO.—(BIZKAYA)







## AURITZEKO IZTEGIA

---

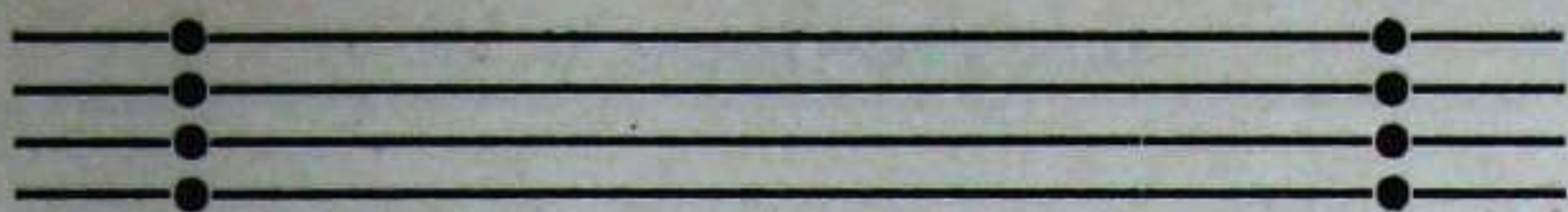
<b>Bidarlo.</b> . . . . .	Espacio recorrido.
<b>Egazkin</b> . . . . .	Aeroplano.
<b>Izadi.</b> . . . . .	Naturaleza, universo.
<b>Iztegi</b> . . . . .	Diccionario.
<b>Margo</b> . . . . .	Color.
<b>Suburdi</b> . . . . .	Tren.
<b>Tximist.</b> . . . . .	Electricidad.
<b>Tximist-argontzi</b> . . . . .	Bombilla eléctrica.
<b>Tximistola</b> . . . . .	Central eléctrica.
<b>Ufutidazkin</b> . . . . .	Telégrafo.
<b>Ufutizkin</b> . . . . .	Teléfono.

---









# AURITZA

## I

### PISIA EUSKELDUNEN ARTEAN

— ¡Eup! Ni emen nayatoík.

— Nor az, ba, i?

— Ni? PISIA

— PISIA..? Ez - aut ezagun. Egundo, olako izenik etxoat entzun.

— Ni nor nazan, yakin gura ba'dok, ba, entzun, a'ren:

**1-go.** — Orain urte batzuk dirala, lenengo aldiz Markiña'ra yoan intzanean, eta, an, asto txikia idi an-diagaz buztartuta burdiñeari, biak bardiñean, bultz egi-ten eutsela ikusi euanean, astotxoak eta iditzar'ak indar' bardiñak eukezela, ik esaten euan. Ire esana ezeztu, ta atariko beste gauzak zelan yazoten diran, esaten dauan iztia nok ni.

**2-gn.** — Baseñitxo baten erotea egiteko ur gutxi eukeela-ta, euren gari-zofoak eyoteko, ordubeteko



bidean eroaten yoezan. Auzuna órta ur gitxigaz, baña goiera aundiagaz yauken efekea; ta, érotea, baita tximistolea be egin yakezanean, arituta gelditu zoazan. Lenago, eyoteko, urutira yoan bea izaten yoen; eta orain, eyo ta argia, bertan.

Uraren indarrek zelan erabili leitekezan neuk azaltzen yoat.

**3-gn.**— Orma zabalak, atx-aroak, mendi-aldapak... norberak zarataka ta uluka esaten dauana, erantzuten dauskuela, yakiña yoagu. Ba, erantzun onen zergaitia be emen yakart. Baita ots eta durunduaren goraberak be.

**4-gn.**— Aramayo'ko baseñitar batzuk, oraindiño urte asko eztirala, Arázola'ra yoan; an, suburbia ikusirik, esaten ei-yoen: "*Bultz-egiten dautsen zaldiak nun yaukazak burdi onek?*" Eta zaldi barik ibilten zala, esan eutsenean, ez ei-eben siñisten. Ba, suburbia zelakoa dan eta zelan ibilten dan; egazkiñak eguratsetan zelan ibilten diran; eta amaika onelako yazokune ementxe erakusten yoadaz.

**5-gn.**— Koko-Eriko mutil bat praile sartu zoan. Gaua eldu zanean, bere gelea erakutsi yeutsen. Ogeratzeko, yantziak erantzi yoazan eta tximist-argontzia zelan itzungi ez - ekielako, putz - egiten asi zoan, baña ezin itzungi; gero txapelagaz yo yoan eta alan be ezin itzungi. Orduan, egoanetan, karajura urten eta tximist-argia itzungiteko beste baten laguntasuna eskatu yoan.

Tximist-argia zelan itzungiten dan, tximist-ariak zelan ipinten diran, tximist-argia zelan soitzen dan,



eta tximisteagaz ze gauza egiten diran, neuk erakusten yoat.

**6-gn.** — Laburdi aldean urutizkiñerako ariak yaften asi zoazanean; eta Bayona'tik Biañitz'era, ta Lourdes'tik Donosti'ra, ta emetik beste edozein tokira burdiñezko arien bidez itz eta idatzi egin leitekela yakitunak esan yeutsenean, atsoak, zorginkeriak zirala, esaten yoen; eta itz-egin yoenean, zorgiñak ankartean isuski ta guzti, batera ta bestera, ibilten zirala, uste yoen.

Nik, urutizkiña ta urutidazkiña (ari-duna ta ari-bakoa) zelan diran esaten yoat.

**7-gn.** — Margo bi nastu, ta naste onen margoa ez batarena, ez bestarena ez tok izaten, bañia baño. Margo bañiak zelan idoro leitekezan neuk esango daustat.

**8-gn.** — Ilunkeretan ilargia, oxinetan eta ur-geldietan, izpiluan lez, ikusten yoagu. Eta ikuskuntza au zelan yazoten dan neuk esango daustat.

**9-gn.** — Nik, izadian yazoten dozakan yazoera guztiak zelakoak diran, eta zelan egiten diran esan eta eratziten yoadaz. Oregaitik nire izena YAZOKUN-IZTIA edo PISIA dok; au dok: izadiko yazokunak adierazten dauzan IZTIA.

— Enekian nik, i, oren yakituna intzanik... ¡Ongi etofia ba!



## II

## PISI'KO EUSKERA TA IZTEGIA

— Baña, ik diñoana, euskeldunok aituko ete-yoagu?

— Bai, mutil. Nik euskeraz yagidanean, euskera leun eta garbian egiten yoat. Gañera, esakuntza laburak erabilten yoadaz. Nik esan beaŕ yoadazan gauzak esateko, itz-baŕi asko asmau beaŕ izan yoadaz; baña irakuŕten asi ezkeru, lasteŕ aituteko lakoak asmau yoadaz. Eta iztegia bertan yarabilat. Eta adigaŕi asko ipiñi yoadaz; irudi-piŕoari begiratuaz bakaŕik uleŕtzeko lez yakaŕdaz gauzak.

Euskeldunei euskeraz idazteko gatxen etoŕten yakuna, auxe dok: gauza guztiak esateko itz zaŕik ez eukitea, eta dagozan guztiak ez yakitea. Baña, itxaron apuŕ baten. Aldi gitxi baŕu gure gaztediak erdera baño, euskera obeto irakuŕi, idatzi ta itz - egingo yok; eta orduan ikusiko dok, euskel-itz baŕiak atonduten ibili gareanon aintza norañoakoa izango dan. Eta egun ori lasteŕ yatoŕkuk.

Gazteak nai izatea baño eztok beaŕ; eta gaztediak gura yok:

*Lasteŕ datoŕ eguna;  
Soŕkaldetik agiri da  
Argi gozo biguna:  
Bere auŕean bilduŕtuta  
Igesi doa iluna.*

Nire okeŕak, nire ostean datoŕzenak, zuzenduko yoezak.



## III

## PISIA'REN ARLOAK

— Eta zelan atondu az euskeldunen arteraño eltzeko?

— Ona emen: Lenengo, izadiko gertaketak edo yazokunak ikusi egin yoadaz. Gero, era bakotxeko yazokunak pilo banatan yafi ta guztiak euren eratako piloetan ipiñi yoadazanean, yazokun guztiak daukezan egikerak aztertu ta lege-pean ipiñi yoadaz.

Eta au idazteko bide bi erabili yoadaz: Yazokunetatik legeetarakoa, ta legeetatik yazokunetarakoa.

Ona emen PISIA'ren arloak:

1. — INDAŖ - IZTIA.
2. — LEGOŖ - IZTIA.
3. — LOBEL - IZTIA.
4. — LUŖUN - IZTIA.
5. — OTS - IZTIA.
6. — BERO - IZTIA.
7. — TXIMIST - IZTIA.
8. — ARGİ - IZTIA.

## IV

## YAKITUNEN IZENAK

— Orduan, euk, asmau dok emen esaten doan guztia?

— Ez, gizona. Nire aurretik beste askok be gauza



oneik esan yoezak; baña euskeraz neu nok etofiko diranen anai nagusia.

Ni, gaur, natoñen yantzi onegaz yantziteko, gizon askok euren burua berotu ta euren bizitzak galdu bear izan yoezak. Ofegaitik, yakitun onein izenak, Pisi-batzañ baten aginduz, yazokune bana esan gura yoeak; eta euskel-itz bañien artean, yakitun ofein izen asko ipiñi yoadaz. Yakitunok onela izan dozak ospatuak.

Ona emen onelako itz batzuk: WATT, VOLTA, AMPERE, COULOMB, OHM.

## V

### ESKINTZA

— Euskelduna, irakuñi nai nok?

— Bai, mutil. Eta euskeldun guztien izenean aguf. Ondo etofia izan adila.

— ¡Eup!.. ¡Eup!.. euskeldunak. Ni emen naya-toftzue. Zuentzako nozue. Artu ta yan nagizue.



PISIAREN LENENGO MAĒEA

:: GORPUTZEN MEKANIKEA ::







## INDARIZTIKO IZTEGIA

---

Aldakaitz. . . . .	Constante, invariable.
Aldakof . . . . .	Variable.
Arintza. . . . .	Velocidad.
Aunitz . . . . .	Mucho, exuberante.
Aztaki . . . . .	Gramo-peso.
Aztakin, aztaġu . . . . .	Pesa, balanza.
Berekiko-azta. . . . .	Peso absoluto.
Besterekiko-azta. . . . .	Peso relativo.
Bilgin . . . . .	Torno.
Buzkin. . . . .	Motor.
Dindil . . . . .	Péndulo.
Eragozpen . . . . .	Resistencia.
Erakarpen . . . . .	Atracción terrestre.
Ezeruts . . . . .	Éter.
Geldizti . . . . .	Estática.
Igikune . . . . .	Movimiento.
Igikunizti . . . . .	Mecánica.
Indafki . . . . .	Gramo-fuerza.
Indafkin . . . . .	Dinamómetro.
Indafizti . . . . .	Dinámica.
Izadi . . . . .	Creación, naturaleza.
Iztia. . . . .	Ciencia.
Kulunka . . . . .	Onda, oscilación.
Langalġu, fresna. . . . .	Máquina.
Lela. . . . .	Acelerar.
Leitasun . . . . .	Aceleración.
Lokari. . . . .	Engranaje.
Luzapen . . . . .	Retardo.
Pifingil . . . . .	Polea.
Tefexka . . . . .	Plano inclinado.
Txifika . . . . .	Piñón.
Yoera . . . . .	Dirección.
Zenbakoiztu . . . . .	Multiplicar.

---









## P I S I A

---

### AUREZTIK EZAGUN BEAR DIRAN YAKINTZAK

**1. Pisia.** — Izadiko indařak eta indařok ekařten dabezan azaletiko yazokunak azaltzen dauzan iztia Pisia da.

Ařia, bere astuntasunez, luřera yausten da; aizeak bultz-egiten dau; aiztoak ebagi; ařan eta txiliņak zarata egiten dabe... Guztiok yazokunak dira, ta yazokunok, yazoteko, indařa beař dabe. Yazokunak zelan eta zergaitik yazoten diran Pisia'k azaltzen dau.

**2. Kimi ta Pisi-yazokunak.** — Yazokunak bitarikoak izan leitekez: gauzearen izatea aldatzen dabenak; eta gauzea, izatez bařdin itxita, antzez bakařik aldatzen dabenak. Lenengoak Kimi-yazokunak dira, bigařenak Pisi-yazokunak.

Pisi-yazokun-ostean, gauzak, izatez, lengo-lengoak gelditzen dira, esate baterako, ařia luřera yausten danean, len-lengoa gelditzen da ařia; aiztoak ogia ebagi ařen, aiztoa aizto, ta ogia ogi dira.

Kimi-yazokun-ostean, bařiz, gauzai izatea aldatzen yake, esate baterako, eguřa eřetan danean, eguřa eze-reztuta gelditzen da; ta, eguřaren ordez, autsa ta kea



agertu, au da, eguñaren izatea galdu ta izate baña agertzen da.

Pisi onetan Pisi-yazokunak bakañik aztertzen doguz. Ta Kimi-yazokunak Kimi'rako izten doguz.

**3. Yazokunak eta yazokun-bañizketak.**—Yazokunak oñ-emen yazoten dira; baña yazokune asko ta asko, gizon geienentzat, yazoko ezpailiran dira: eztautse yaramonik egiten; ikusi ta oartu ez. Baña gizon zur eta yakintzuak yazokunak ikusten dabezanean, zelan yazoten diran yakin gura izaten dabe eta ondo ezagutzeko bañiztu.

**4. Arau edo Legeak.**—Yazokunak, bardiñean, beti era batera yazoten dira; oñegaitik gizon yakitunak yazokun-era bakotxari bere Lege edo Araua ezañten dautso, eta yazokun bakotxa bere legepean iragañi.

**5. Laburritza.**—Zenbakiztian egiten dan lez, Pisia'n be, Arau edo Lege luzeak laburrituta esaten dira, onetara:

*LEGEA*.—“*Arintzea ta aldia alkañegaz zenbakoiztuta bidarloa egiten da*”, laburrituta esan leiteke:

$$A T = E$$

Arintza *A*'gaz, aldia *T*'gaz, eta bidarloa *E*' gaz iragañten doguz.

**6. Pisiaren zortzi arlo nagusiak.**—Yazokunen aita indaña da. Gorputzari indañak eragiten dautso; eta gorputzaren eta indañaren eran ibiliko da gorputza. Indañ bardiñak legoñai era bateko igia, lobelai beste era batekoa, ta luñunai oraindiño beste era bateko igia ezañten dautse.



Oregaitik, lenengo indařak eta igiak ezagutu beař doguz; eta gero indařak legořetan, iñotsietan, eta luřunetan egiten dabezan Pisi-yazokunak, banaka, azteřtuko doguz.

Yazokunok bitarikoak izan leitekez: *a)* indařak geldi-erazo leikioe gorputzai, ta arlo oni GELDIZTIA deritxo. *b)* indařak gauzea erabili leike, ta arlo oni INDARIZTIA deritxo.

Ona emen lau arlook: Igindařiztia, Legořiztia, Lobeliztia ta Luřuniztia.

*a)*—Igi ta indařak azteřtzen dauzan iztiari INDARIZTIA edo MEKANIKA NAGUSIA deritxogu.

*e)*—Legořetan geyenez yazo leitekezan yazokunetako igi ta indařak azteřtzen dauzan iztiari LEGOŘIZTIA edo LEGOŘEN MEKANIKEA deritxo.

*i)*—Uraren antzeko gorputzetan bakařik yazo leitekezan yazokunetako indař eta igiak azteřtzen dauzan arloari LOBELIZTIA deritxogu, edo LOBEL -MEKANIKEA.

*o)*—Luřunetako yazokunak dakařezan indařak eta luřun-igiak azteřtzen dauzan iztiari LURUNIZTIA deritxogu. Eta LURUNEN MEKANIKEA da.

Pisiko lenengo lau arlo oneitan, ba, gorputzen igi ta indařaren zustraiak erakusten doguz.

Lau arlook Pisiaren lenengo mařea egiten dabe ta mařa oneri GORPUTZEN MEKANIKEA deritxo.

Igiak, baña, beste dardar-yazokune batzuk ekaři leiz. Eta dardar-yazokunok era batekoak izaten dira luřunetan, eta otsa sořtzen dabe; beste era batekoak eter edo ezerutsetan, eta batzuetan berotu egiten dabe; beste batzuetan tximista dakaře; ta beste batzuetan argi - egiten dabe. Oregaitik, ona emen Pisiaren beste arloak:

*a)*—Luřunei dardar eragiten dautsen indařak ots-



-yazokunak soñtzen dabez; onegaitik otsen dardar edo kulunkak azaltzen dauzan iztiari OTSIZTIA edo OTS-KULUNKAEN MEKANIKEA deritxogu.

e) — Eter edo ezeruts-kulunka batzuk beroa soñtzen dabe; ta yazokunok azaltzen dauzan arloari BEROIZTIA deritxogu.

i) — Eter edo ezeruts - kulunka batzuk tximista soñtzen dabe; ta yazokunok azaltzen dauzan arloari TXIMISTIZTIA deritxogu.

o) — Azkenez; Eter edo ezeruts - kulunka batzuk argia dakañe; ta argia azaltzen dauen arloari ARGIZTIA deritxogu.

Lau arlook Pisiaren bigañen mañea egiten dabe ta KULUNKAEN MEKANIKEA deritxo.

Pisiko zortzi arloak oneitxek dira:

1. — LEGOR - IZTIA.
  3. — LOBEL - IZTIA.
  4. — LURUN - IZTIA.
  5. — OTS - IZTIA.
  6. — BERO - IZTIA.
  7. — TXIMIST - IZTIA.
  8. — ARGÍ - IZTIA.
-





## LENENGO ATAL NAGUSIA

---

# INDARIZTIA

---

**7. Indariztia.** — Igi ta indararak azaltzen dauz Indariztiak.

Eta Indarizti onek iru arlo daukoz: 1-goak igiak; 2-garerenak indararak eta 3-garerenak gorputzetan indararak dakarzan igi ta urekeak azaltzen dauz.

### I

## IGIAK

**8. Igiak.** — Tokitik tokira aldatzen diranean, gorputzak igi egiten dabe, esate baterako: Burdiari bultze gin ezkerro, burdiak igi egiten dau; aña yaurti ezkerro, indararen neuriz, ariak igi egiten dau. Burdia geldi ta aña etzinda ba'dagoz, igirik eztabe.

**9. Igikoñ eta igigaitzak.** — Igi egin leikien gorputzak igikoñak dira; zirkiñik be egiten eztabenak igigaitzak.



**10. Igi-gaiak.** — Igi guztietan iru gauza egoten dira: Bidarloa, yoerea ta arintzea.

Igika gorputzak egin daben bidea da Bidarloa; Yoereak gorputza noruntz yoan dan diñosku; ta Arintza ibiliaren ariñeketea da, esate baterako: Etxeruntz ba'zoaz, ainbatetik zoaz, etxerunzko bidea daroazu, ta arin edo astiro.

**11. Igi bakañ eta bikotxak.** — Etxea geldi dago; zu etxeruntz ba'zoaz zeuk bakañik igi egiten dozu; etxea eztabil, etxea geldi dago; zeu bakañik zabiltz. Oregaitik zure igi au bakaña da.

Suburđian ba'zoaz, suburđia bere bidean doa ta zu suburđiaz batera zoaz; baña suburđia doala, zeu, yalikutik yagi, ta, ateruntz ba'zoaz, igi bi daukaguz; suburđiarena bata, ta bestea zeure oñak ezañten dauzuen.

Ta yoera aukakoak eta arintza bañdiñekoak ba'dira, zeu ibili añen, geldi egongo zara. ¿Zelan? Suburđiak eroaten zaituen neñiz, zeu atzeruntz zatozalako. Ta igi biok yoera berekoak ba'lira, suburđia baño bi bideñ ariñago ibiliko zintzakez. Igiok bikotxak dira.

**12. Aldia, bidarloa ta igia.** — Bidarloa egiteko, aldi txiki edo andia beañ da. Astiro ibili ezker; bide bañdiñean, aldi aundia emoten da; arin yoan ezker aldi txikian bide bañdiña egiten da. Oregaitik, bidarlo bañdiñean, aldia geitzen dan neñiz, arintzea txikitu egiten da; ta, arintzea geitzen dan neñiz, txikitu aldia. Eta, arintza bañdiñean, bidarloa, aldiaren neñiz, geitu nai laburtu.

Alkañtasunok laburitzez onetara iragañten dira:

$$a t = e$$



*e*-gaz bidarloa, *t*-gaz aldia, ta *a*-gaz arintzea dagoz iragarita.

Eta bidarloa neurkin edo metroz, aldia segundo edo iroirenkiz, eta arintzea biokaz neuritzen dira.

**13. Metro edo neurkiña.** Gorputz-neuriak neurkiñaz artzen dira. Bidea luzea ba'da, bere luzerea argiro ezagutzeko, neurkiña bea-bearekoa da. Neurkiña bide ganean baten, bitan... edo geiagotan yaraika ipinirik, ezagutzen da bide oren luzetasuna.

Neurkiña ama, eun eta mila zatitan bananduta egoten da; zatiok metroaren amaenak, eunenak ta aneirenak dira. Bide luze-luzeak neurtzeko 100 metroko ugelak egoten dira; bai-ta 1.000 metroka be neuritzen dira bideak, ta neuri oni kilometroa edo anei-neurkiña deritxo.

**14. Segundoa edo Iroirenkia.**— Aldiak segundoz neuritzen dira. 60 segundo miñutua da, ta 60 miñutu ordua. Zure etxetik ikastolara astiro ba'zoaz, bizkofo zoazanean baño, aldi geiago igaroko dozu bidean.

**15. Arintzea.**— Segundo baxotzeko igaroten dan bidea arintzea da; lenengo segundoan, bigarenean baño bide luzeagoa igaroten ba'dozu, lenengo segundoan bigarenean baño, arintza aundiagoaz ibili zara.

Bidarlo bardiñean, arintzea geitu ezker, aldi txikiagoa bea da; ta, oster, arintzea txikitu ezker, aldi aundiagoa.

Ara emen ibiltun batzuen arintzak:

Gizona, bere taixuan,	segundoko	1,60	metro	ibiltan	da.
Zaldia.	. . . . . »	2,50	»	»	»
Zaldirik bizkořena.	. . . . . »	15,00	»	»	»



Baso-usoa . . . .	segundoko	18,00	metro	ibiltan	da.
Aize-biguna . . . .	»	10,00	»	»	»
Aize-gogoña . . . .	»	40,00	»	»	»
Otsa edo durundua	»	300,00	»	»	»
Argia . . . . .	»	300.000,00	»	»	»

**16. Arintza-motak.** — Bidarlo osoan, aldi bañdiñean bide bañdiñak ibiltan ba'dira, Arintza Aldakaitza daukagu; baña ibiliz arintzea aundiagotu edo txikiagotu egin ba'ledi, Arintza Aldakoña daukagu. Arintzea, ba, Aldakaitza ta Aldakoña izan leiteke.

**17. Beste mota batzuk.** — Arintza aldakaitzak beti igi bañdiñak daukoz; aldakoñak bitarikoak. Geroago ta ariñago dabilen igiari Leia deritxo, esate baterako: Suburdia geltokitik urtetan danean, geroago ta ariñago yoaten da; augaitik Lei-igia dauko: ta geltokira eltzerakoan geroago ta astiroago sartzen da, ta Luzapen-igia dauko.

Ibiltan dan gauzeak, bide zuzenean ba'doa, igi arteza daroa; bide makuñean ba'doa, igi makuña. Makuñezko igiak mota askotakoak dira; inguruzkoak, amilenak, kulunkazkoak, aldizkoak...

**18. Igi aldakaitza.** — Beti arintza bañdiñean doan igikoñak, aldi bañdiñean, bidarlo bañdiñak egiten dauz ta igi aldakaitza daroa.

#### *IGI - ALDAKAITZ-LEGEAK:*

- 1) *Igi aldakaitzez doan gauzea beti arintza bañdiñean doa.*
- 2) *Aldiaren neurian bidarlo aundiagoa edo luzeagoa egiten dau ibilkoñak.*
- 3) *Arintzea aldiagaz zenbakoiztu ezkeron bidarloa egiten da.*

Laburitez:  $e = at$



Eta aldia segundoka neuritu ezkerok:  $e = a s$

ADIBIDEA: —Aize biguna segundoko 10 metro ibiltzen da; ta Gorbei'tik, Anboto'ra 20 kilometro dagoz. Bidarlo au aizeak, laburitzak diñoskunez, egingo dau:

$$e = a s, \text{ au da: } s = \frac{e}{a} \text{ segundotan}$$

eta laburitzaz zenbakiz yantzirik:

$$S = \frac{20.000}{10} = 2.000 \text{ segundotan (33 miñututan).}$$

**19. Igi aldakoña.**— Aldi bardiñean bide bardiñak egiten eztauzan igikoña, igi aldakoñaz dabil. Geroago ta ariñago ba'doa, Lei-igia dauko; geroago ta astiroago ba'doa, Luzapen-igia.

Igia, aldiaren neurian, geitu edo gitxitu egiten ba'da, Bardin-aldakoña da. Segundo baxotxeko, ariñago edo astiroago egiñaz, geitzen dauan arintzeari Leitasuna deritxo.

**20. Leitasuna.**— Yoan doan gauza bateri, une baxotxean bultzakada bari ezañten ba'yako, geroago ta ariñago dabilela yañiko da. Gauzearen lenengo arintzea bultzakadeak bizkoñtzen dau, ta bein bizkoñtua be uñengo bultzakadeak geroago ta bizkoñago yañten dau; ta ariñagotasun edo bizkoñagotasun au da Leitasuna.

**LEGEAK:** 1) *Aldiaren eta leitasunaren neuriz geitzen da arintzea:*

$$a = g t$$

*a-gaz arintzea, g-gaz leitasuna, ta t'gaz aldia ordeztuta dagoz.*

2) *Leitasunaren erdia, aldiaren bigañen aunitz-aldiagaz zenbakoiztu ezkerok bidarloa egiten da:  $e = \frac{1}{2} g t^2$*



- AUGAITIK:** 1) *Bidarloa aldiaren bigarren aunitzaldineuz getzen da.*  
 2) *Arintzea aldiaren neuziz ta*  
 3) *Leitasun - erdia ta lenengo aldikadako bidarloa ba'diñak dira.*

Esate baterako: Aña goitik bera yausten danean, lenengo segundoan 4,90 metro egiten dauz. Añi onen leitasuna  $4,90 \times 2 = 9,80$  m. dira.

Ta lenengo segundoan metro bakara yausiko ba'litz, gañetiko segundoetan bideak onela igaroko leukez:

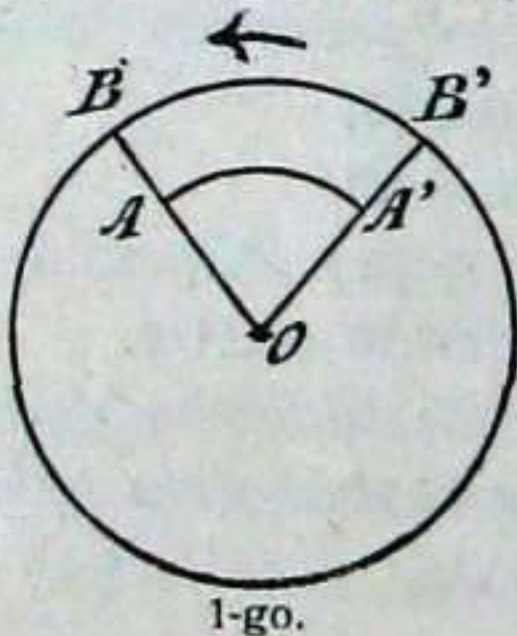
1-goko segundoan . . .	1 metro.
2-gn. segundoa . . .	4 »
3-gn. » . . .	9 »
4-gn. » . . .	16 »

**21. Batz-besteko arintza.**— Igi aldakoetan, segundo bakoetako, bide ez-ba'diñak egiten dira; baña, batz-beste yorik, segundo bakoetari arintza ba'diña onela izentau leio:

$$\text{Batz-besteko arintza} = \frac{\text{bidarloa}}{\text{aldia}}$$

Bidarloa bera igaroten emoten dan aldiagaz zenbanatu ezkeru, batz - besteko arintza aurkitzen da. Ta batz-besteko arintza igi aldakaitza bailitzan izaten da.

**22. Inguruzko igia.** — Gauza igikoak inguruka



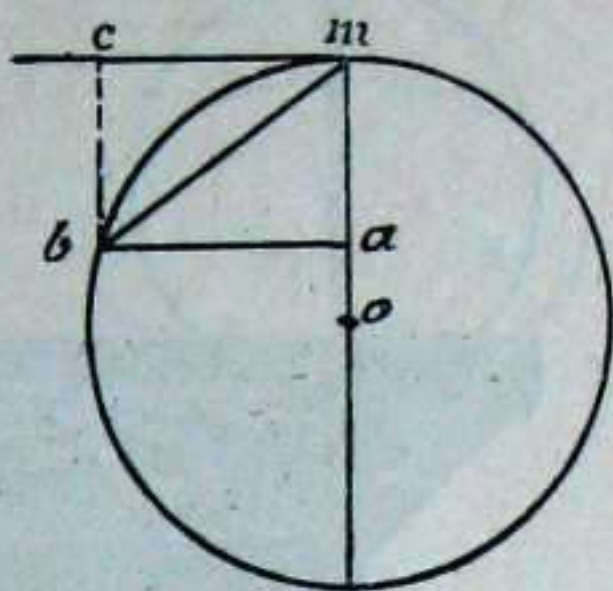
ba'daragoio, inguruzko igia dau, esate baterako, 1-go. irudiko txifintolaren edozein zati,

$$A, B, A' B'$$

bere burtzilaren inguruka ibiltzen da; ta lañiak egiten direnean, idi ta beoak inguruka dirautse.



2-gn. irudian,  $m$  gauzea, igi aldakaitzaz  $o$  erditokiari inguruka dabil; berez  $mc$  bide zuzenean, igesiz yoango litzateke; baina  $m$  ri  $om$  ugelak erdiruntz deitzen dautso, au da,  $m$  astunak indar bi artzen dauz,  $c$  iges-indarra ta  $o$  erdiko dei-indarra, ta bion bitartetik,  $b$  tokira doa, ta  $o$  erdiari inguruka daragoio.



2 - gn.

Inguruzko igia aldakaitza izan ezkerro, aldi bardiñean, erdiren dagoan ingurua lenago egiten da. Eta, aldi bardiñean, inguru bi egin nai ba dira, erditik uñiñago dagoanak arintza aundiagoa bear dau.

Ta inguruka dabilela, gauza astunari yareiten

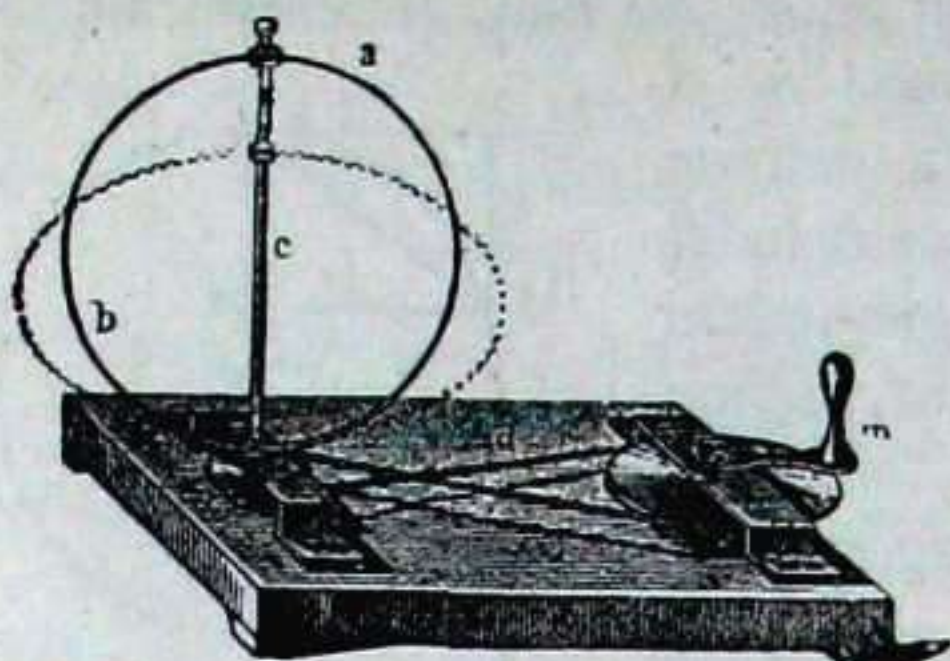


3 - gn.

ba'yako, bere iges - indarak bide zuzenean eroan-



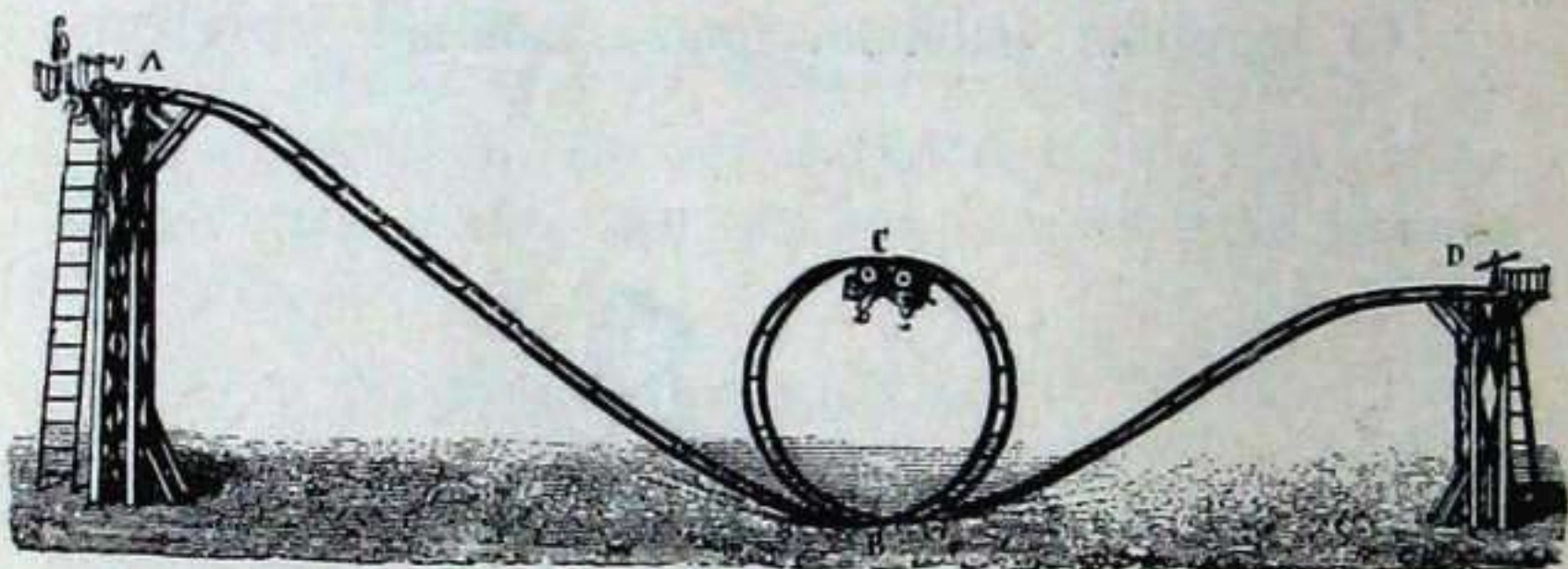
go dau, 3-gaŕen irudiko ubelañian ikusten dogun lez.



4 - gn.

4-gn. irudian *a-b* galtzaiduzko ertestuna da, ta inguruka yañten dogunean, inguruzko arintzearen neuriz, goiburua zapaldu ta geñia arotu egiten da.

Eta 5-gn. irudiko *C* burdia, *A* goitik bota ezkerre, yaustean artu daben indařagaz, *CB* inguru osoa egin



5 - gn.

eta *D* tokiraño doa; *C* goian iges-indařak eutsi dautso.

Inguruko igiak, bere arintzaren neurian iges-igia sořtzen dau.

*LEGEAK: Inguru bakořa aldi bařdiñean egin ezkerre,*

- a) gauzearen astuntasun-neurian,
- b) arintzearen neurian, eta
- c) uřintasan edo ero-neurian sentdotzen da iges-igia.



Oregaitik, gauza bateri, aldi bafdiñean, gauza astun bik inguru bat ba'dagioe, erditik urñen dirautsonak arintza aundiagoaz ibili beaf dau

## II

## INDARAK

**23. Gorputzen igi ta igi-aldakuntzen eragilea indara da.**— Indarak, batak besteari lagundu edo batak bestea goitzeko, soitzen dira.

Burdi astuna, aldatza-gora, yaso ezin daben buztañi-idiari (ipuztañiari) asto indartsu bat ezarten yako; ta idien indara astoarenagaz baturik, burdi astuna aldatza-gora yaso.

Burdia astuna da; astuntasun onek burdiari aldatza-bera eragiten dautso, ta indar oni Eragozpena deritxo. Berantzako indar ori eutsi ta burdi astuna gora yasoteko, beste indar bat beaf dogu; buztañi-idiarena. Indar ori, naikoa ezpada, aurrean asto bat ezarten dautsagu; astoaren indara idienagaz batuaz, burdiaren eragozpena ezerezten dogu ta burdia gora yaso.

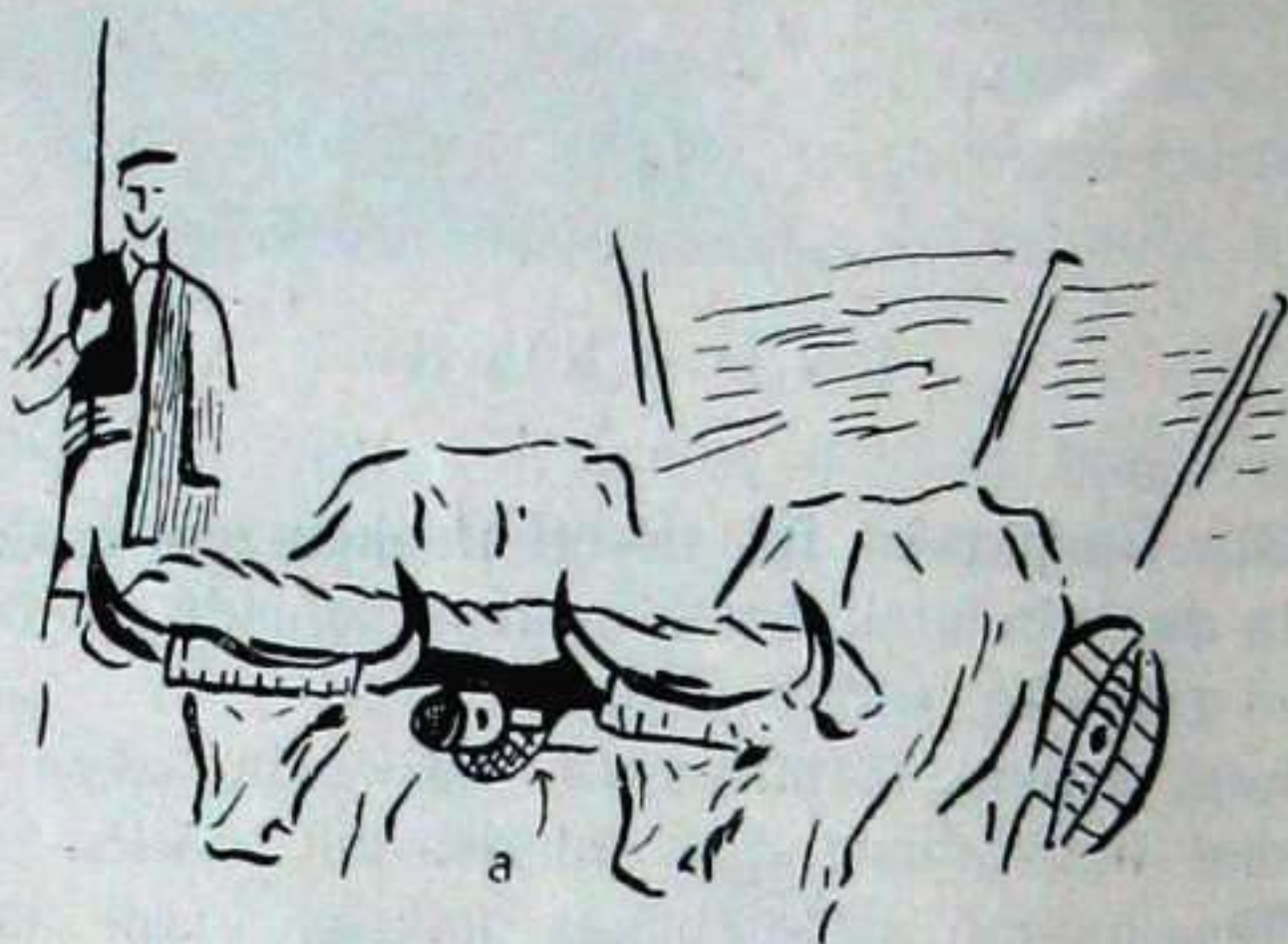
Goitu beaf dan indarari eragozpena deritxo, ta goitzen daunari Almena.

**24. Eragozpena ta almena.**— Goitu ta ezereztu beaf diran indar guztiak Eragozpenak dira; eragozpena ezereztu ta goitzen dauana Almena.



**25. Indaŕkada guztietan aurkitzen diran gauzak.** —Indaŕkada guztietan aurkitzen diran gauzak iru dira: Yoerea, Ezaŕtokia, ta Sendotasuna.

Gorputzak, indaŕ-bitartez, artzen dauen bidea Yoera da; garaidun dan indaŕa eragozpenagaz aurkitzen dan tokiari, Ezaŕtokia (6-gn. irud. a larakoa), ta gorputza



6 - gn.

erabilten dauan almen-neuŕiari Sendotasuna.

**26. Sendotasuna.** — Almena aundia nai txikia izan leiteke. Aŕi koskoŕ bat gora yasoteko, indaŕ txikia beaŕ da; baŕna aŕi aundia ta astuna yasoteko, indaŕ aundia beaŕ da. Indaŕ aunditasun-neuŕiari Sendotasuna deritxo; ta sendotasunaren batekoa Kilogramoa edo Indaŕkia.

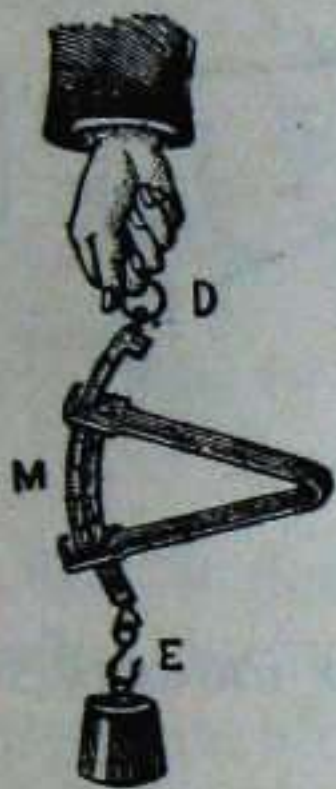
**27. Indaŕkia.** — Litro uraren azta dindilizka ozta-ozta euki al-leiken indaŕari Indaŕkia deritxo.

Upelak (toneladeak)	1.000	indaŕki	dauz
Aŕatzak (kintalak)	100	»	»



Indaíaren sendotasuna indaíkiz neuítzeko Indaíkiña deritxon tramankulua erabilten da.

28. **Indaíkiña (indaí - neuíkiña).**— 7-gn. irudiko indaíkiñak galtzaiduzko uíkulua dauko; uíkulu-ertz batean *E* zuloa bertako kakotik gauzak eskegiten dirala; ta beste uíkulu - ertzean *D* erestuna, tresnari goikaldeetik eusteko, dauko.



7-gn.

*E* kakotik gauzan bat dindilizka yaíten danean, galtzaiduzko uíkulua estutu egiten da, ta *M* maíatan gauzearen aztea iragaí.

29. **Indaí motak.**—Indaí bi, baxotxa bere ezaítokiagaz, bata bestearen alboan, 8-gn. irudia lez,

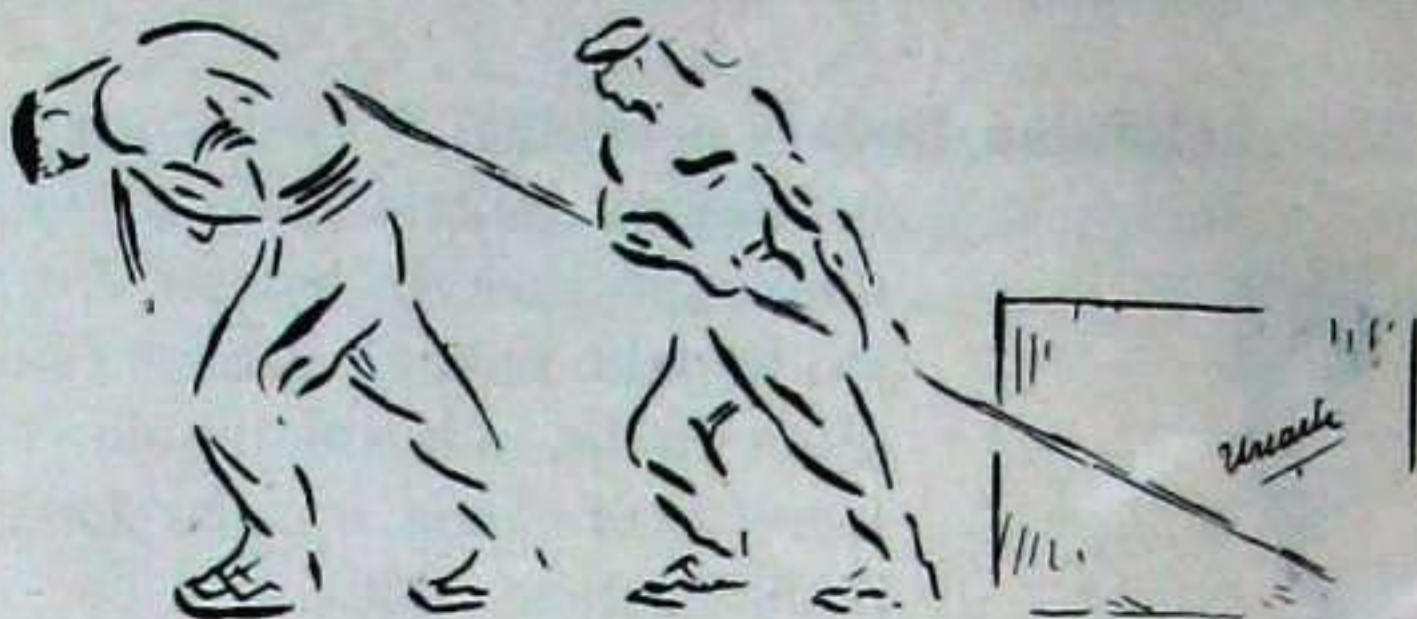


8-gn.

yoera bardiñean aurkitu leitekez; eta *Buztaí-indaíak* dira.



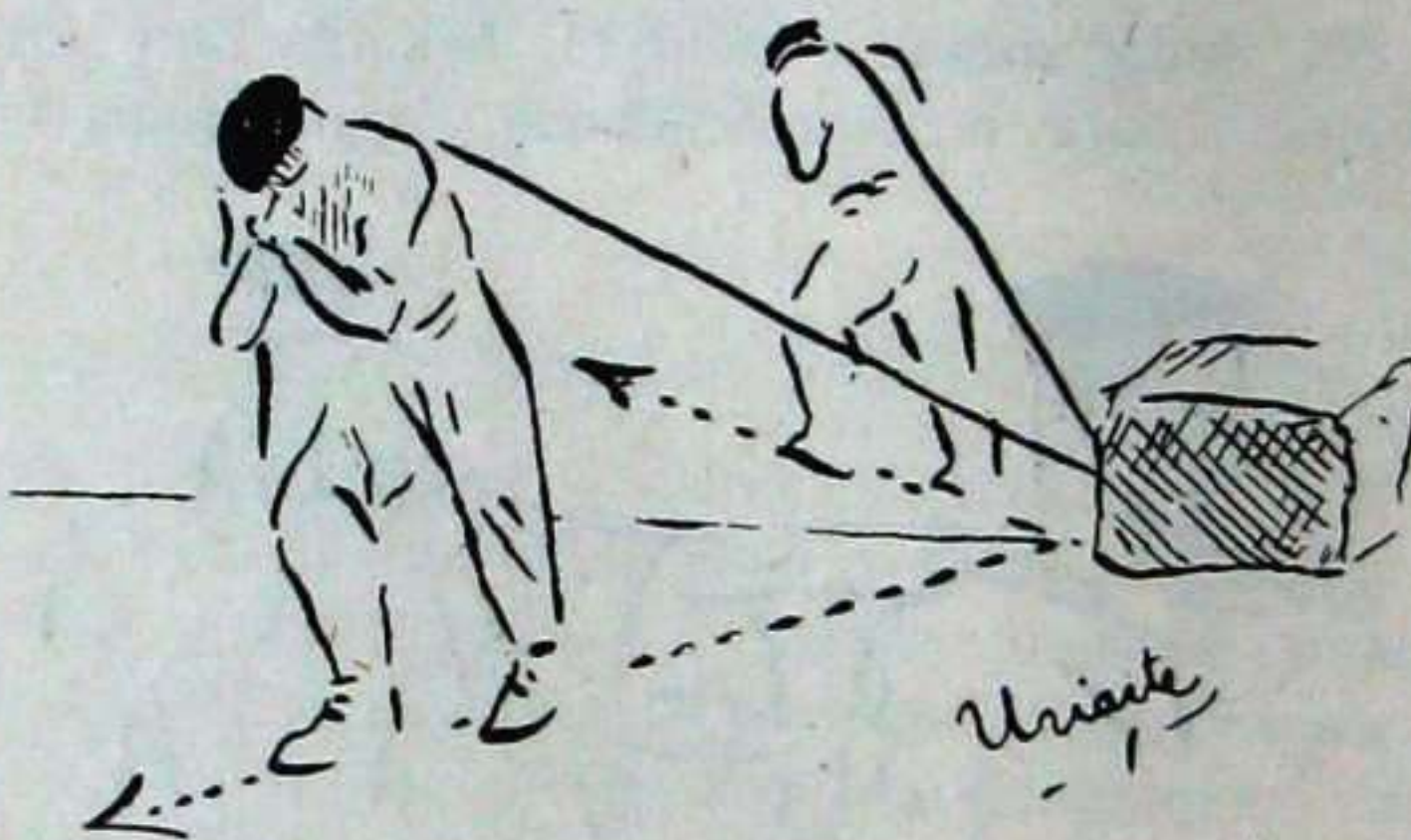
Indaŕ bi bata-bestearen auŕetik auŕkitu leitekez



9 - gn.

9-gn. irudian lez, eta *Yoera baŕdiñeko indaŕak* dira (itauf - indaŕak).

Indaŕ batzuk ezaŕtoki bakaŕa euki ta bakotxak bere



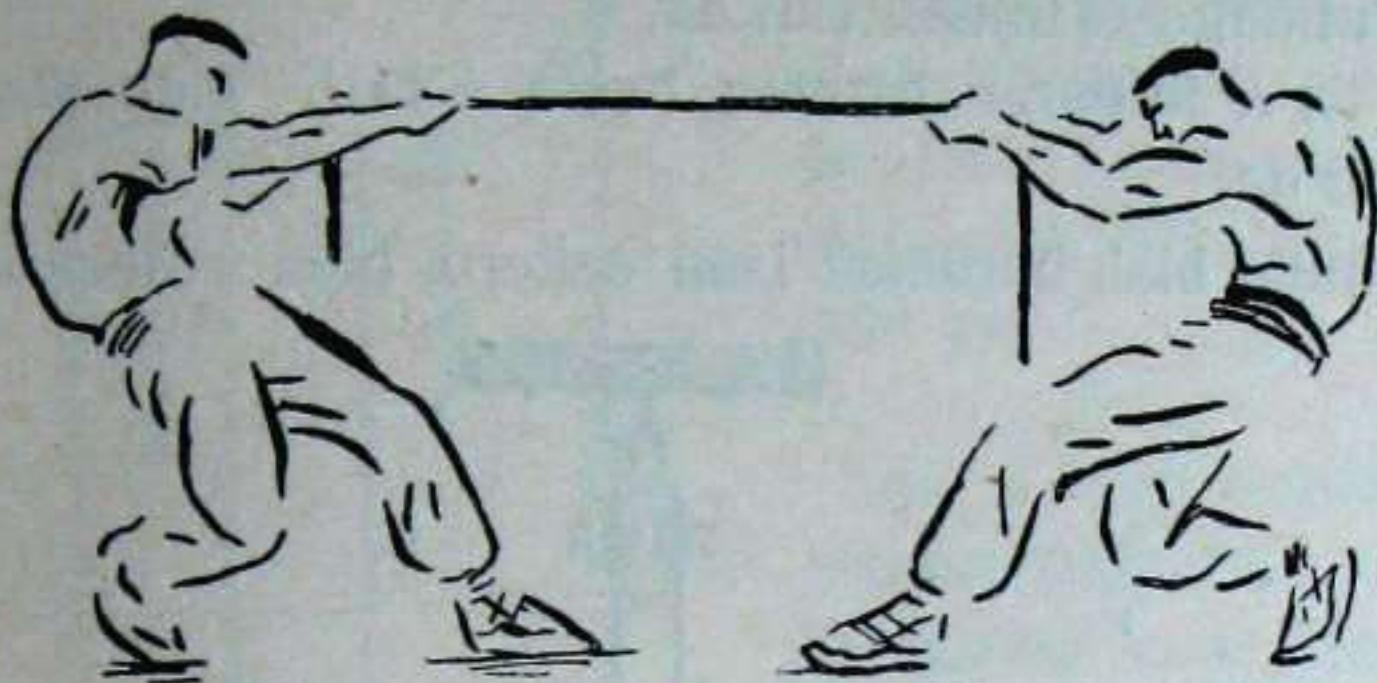
10 - gn.

yoerea euki leikie, 10 - gn. irudian lez, eta *Urĕulu-indaŕak* dira.

Indaŕ bat auŕeruntz eta beste bat atzeruntz egon



leitekez, 11-gn. irudian lez, eta *Aurkako indar*ak dira.

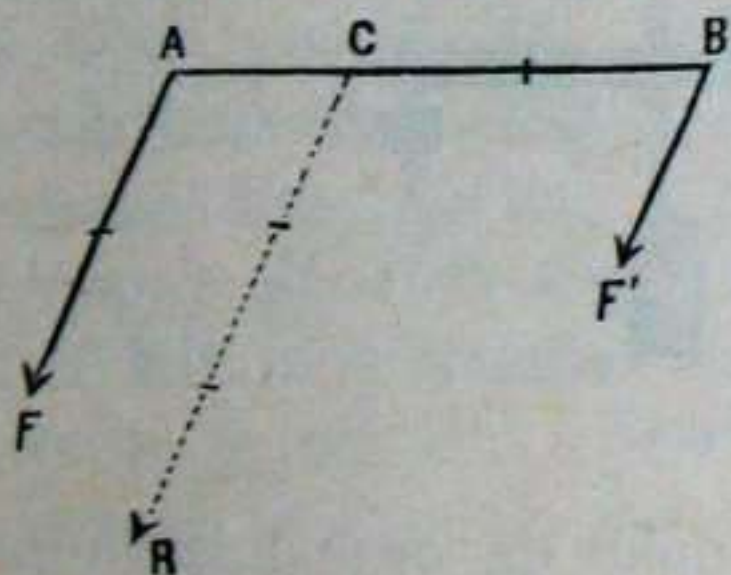


11 - gn.

**30. Ordezko indar**ak.—Indar bien ordezko bakaña aurkitu leiteke. Eta ordezko bakañ onek beste biek gauzeari ezañten dautsen yoerea ta sendotasuna euki beañ dauz. Ara emen ordezkoa zelan aurkitu:

1)—*Buztañi - indar*en ordezkoa. Buztañi-indar bien ordez bakañ bat yañ leiteke. Ordezko onek, beste biak beste sendotasun, ta euren yoerea daukoz; baña ezañtoki baña. Indar bañi onek, ezañtokia beste ezañtoki bien bitañtean dauko. Lengo indar biak bañdiñak izan ezker, erdi-erdian; eta bañdiñak ezpa'ziran, indar nagusiaren neufian, indar txikitik aldenduta.

13-gn. irudian lez,  $A-B$  agea  $A-F$  ta  $B-F'$  indar



13-gn.

buztañtuak ba'daroe, bion ordezkoa  $R$  indarña izango da. Leñoaren luzereak indararen sendotasuna, ta leñoaren bideak indararen yoerea darakus.

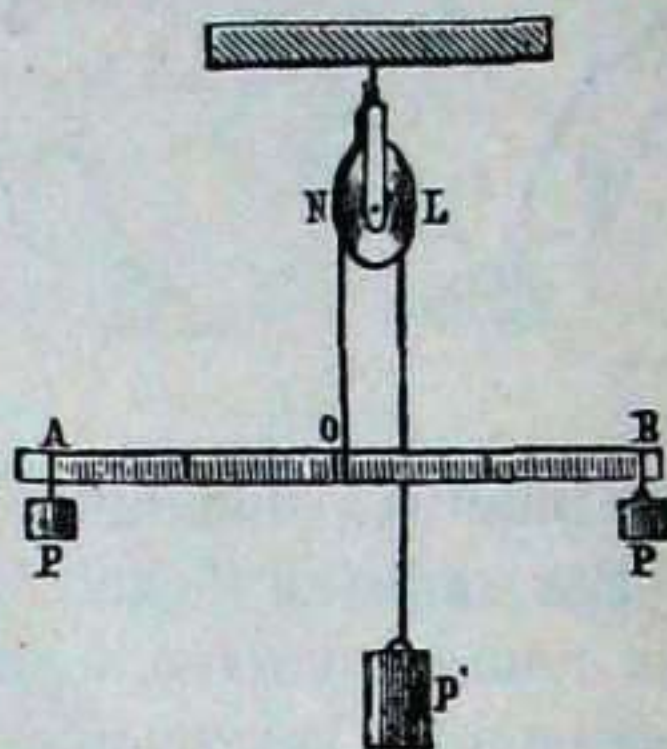
$F$  indarña  $F'$  baño sendoagoa dalako, ordezkoaren ezañtokia, nagusia-



ren sendotasun-neufiz, beronen uferago ta txikiagandik uñiñago  $C$  tokian yañi da.

Ta  $R$  leñoaren luzerea, beste  $F$  ta  $F'$  bien luzerea beste da.

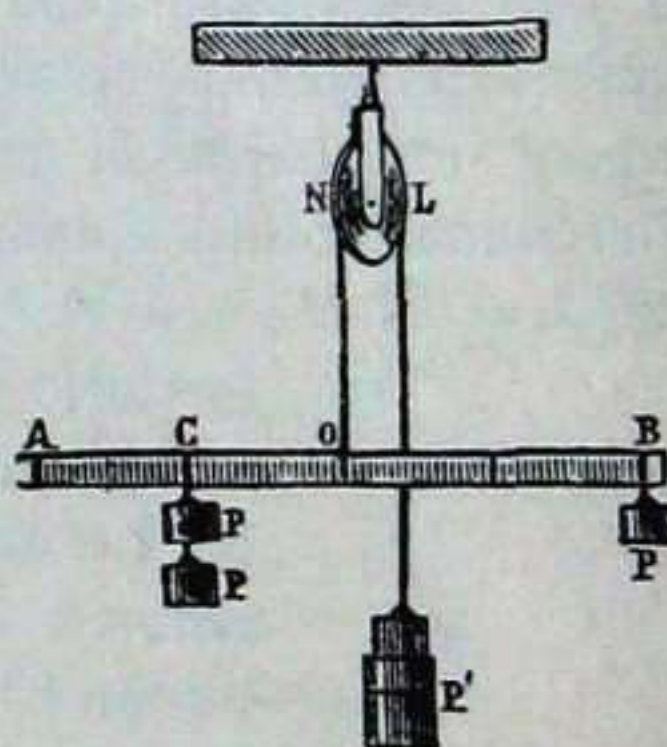
Indaí biak bardiñak izan ezkeru, bion ordezkoren



14-gn.

ezañtokia erdian egongo da 14-gn. irudian lez.

Baña bata bestea baño sendoagoa ba'da, sendo-

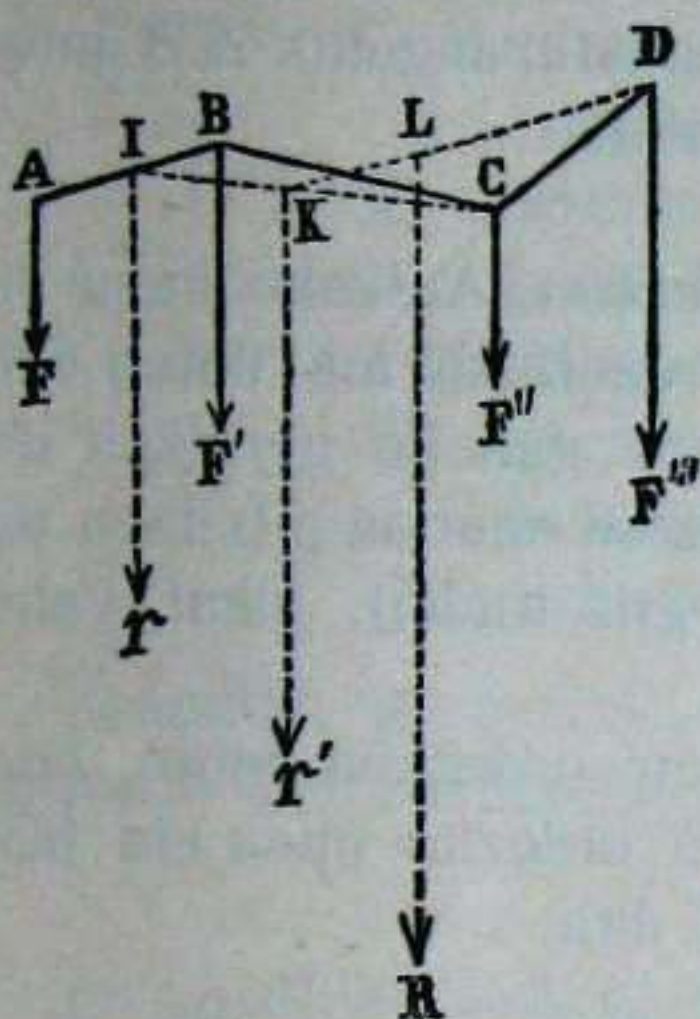


15-gn.

tasun onen neufiz beraganduko da ordezkoren ezañtokia, 15-gn. irudian lez.



Buztari indaak bitik gora ba'dira, biñan-biñan ordeztuten dira, ordezekoak be bañero biñan, guztien ordezeko bakañagaz gelditu arte, 16 - gn. irudian lez.



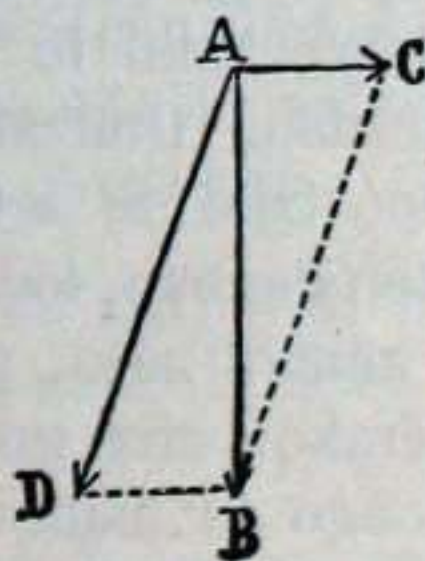
16-gn.

2)—*Yoera bañdiñeko indaen ordezekoa.* Yoera bañdiñeko indañ bien ordezekoak bere yoerea ta ezañtokia lengoak daukoz; baña lengo biak besteko sendotasuna,

9-gn. irudian lez, esate baterako, irudi oñtako gizon batak 50 ta besteak 40 indaiki ba'daukiez: ordezekoak  $50 + 40 = 90$  indaiki beañko dauz.

3)—*Uñkulu - indaen ordezekoa.* Uñkulu - indañ bien ordezeko bakaña, ezañtokiz, lengoa izango da; sendotasunez eta yoeraz, baña.

Ordezko au auñkitzeko, 17-gn. irudian, *D* ta *C* indaen eñtzetatik leño bana, *DB* ta *CB*, yañten dira. Leño bañi oneik bestaldekoakaz buztañtuta soñtzen dira; au da, *DB*, *AC* leñoagaz, eta *CB*, *AD* leñoagaz. Leño bañi biok *B* tokian alkañtzen dira; ta *B* toki edo eñtz onetatik ezañtokira leño zuzen bat *AB* ipinten yako. Leño bañi au *AB* sen-



17-gn.



dotasunez eta yoeraz beste bien ordezkoa da. Beronen luzereak sendotasuna ordezten dau; augaitik  $A B$  indar bakaña,  $A C$  ta  $A D$  biak aña da.

4)—*Aurkako indaren ordezkoa*. Aurkako indar bik batak bestea yaten dabe. Eta ezaítokia toki baten euki ezkerro, yoeraz, nagusiena beti ganeko geratzen da; baña bere sendotasuna txikeñaren neurian gitxitzen da. Biak bardiñak ba'dira, (11-gn. irudia), alkar yaten dabe ta bapezean geratu.

Indar bi baño geyagoren ordezkoa idoro beañ danean, lenengo biena, gero ordezko onen eta beste batena, ta alan, idoroten dira.

### III

## INDARAK GORPUTZETAN

**31. Igi - indarak.** — Ari aundi ta astunak, igika yarteko, txiki ta ariñak baño bultzakada aundiagoa beañ dau. Bultzakada bardiñak, ari aundi ta astuna baño, txiki ta ariña ufutirago yaurtiten dau. Bultza egiten danean, indara gorputzean saitzen da, ta indar au amaitu arte, gorputza erabili egiten dau. Esate baterako: ari gora yaurtiten danean, goruntz igoz, geroago ta astiroago yoaten da; azkenean gorengo malan, indar guztia amaitu yakolako, igoteari itxi, ta bañero beruntz yasten da.



- LEGEAK:* 1) *Arintza baḍiḍa eukiteko, gorputz astunak, ariḍak baḍo, indaḍ geiago artu beaḍ dau.*
- 2) *Gorputz biri bultzakada baḍiḍa ezaḍi ba'dagiegu, txiki ta ariḍena yoango da bizkoḍen.*
- 3) *Gorputz bik astuntasun baḍiḍa ba'daukie, aguroen doanak besteak baḍo indaḍ sendoagoa artu dau.*

Augaitik, gorputzak ibili dabilzanean, euren astuntasun eta arintzaren neufiz dauke euren indaḍa:

$$I = m a$$

*I*-gaz guztizko indaḍa, *m*-gaz anditasuna, ta *a*-gaz arintza uleḍterazo gura doguz, esate baterako: Suburdi bik edo arito bik, alkaḍen auḍka doazela, tril ba'dagie, eztau beti astunenak irabazten, ez ariḍen doanak be beti. Astunena astiro ta ariḍa aguro ba'doaz, biok indaḍ baḍiḍak euki leikiez, onela:

Arito astunak,  $I = 10 \times 20$  — eukitekotan

Arito ariḍak,  $I = 20 \times 10$  — euki ezkerok, biok

indaḍ baḍiḍanean geratzen dira. Gauza ariḍak 20'ko arintzea ta 10'ko astuntasuna; eta astunak 20'ko astuntasuna euki aḍen, 10'ko arintzea ba'dauko, biak baḍiḍanean geratzen dira; au da,  $10 \times 20 = 200$ . Ta auḍez-auḍ tril ba'dagie, bata be ezta txapeldun geratuko.

**32. Indaḍaren lanak.** — Indaḍak gorputzai ikara edo igi eragin leikioe. Gauza astuna naḍaz eroatea edo goruntz yasotea, indaḍaren lana da.

*LEGEA:* *Indaḍa bidarloagaz zenbakoizturik indaḍ-lana da.*



Ona emen lege onen laburritza:  $W = I E$   
 $W$ -gaz indar-lana,  $I$ -gaz indara ta  $E$ -gaz bidarloa  
 ordezen doguz.

Lan egiten dauan indarari Almena deritxo, ta almen  
 onen sendotasuna lan-neurkiñagaz edo anaztiki-neur-  
 kiñagaz edo kilogrametroagaz neuritzen da.

**33. Kilogrametroa** (lan-neurkia).—Anaztiki (kilo-  
 gramo) baten astuntasunari eusten dautson indarak  
 indarki edo kilogramo bat dauko; baña kilogramo bat  
 azta metro bat neurian (bidean) yasoten dauan indarak  
 lan-neurki edo kilogrametro baten almena dauko. Alme-  
 naren batekoa, ba, lan-indara edo metro-indara edo  
 kilogrametro da.

Kontuan euki: anaztokia erderazko kilogramo-peso;  
 indarkia kilogramo-fuerza; ta metro-indara edo lan-  
 -indara erderazko kilogrametro dira.

**34. Zaldindara**.—Segundo baten 75 anaztiki me-  
 tro bat goratu leikezan indarari Zaldindara deritxo. Era-  
 gikiñak (motor) dauken indara zaldindaragaz neuritzen  
 da. Eta zaldindaraz itz egiten dogunean, orduko zaldin-  
 dara esan gura dogu. Zaldindara HP izkiakaz ordezen  
 da, ta orduko zaldindara HP-H izkiakaz.

Zaldindara, bizi diran zaldi abere biren indara beste da.

Ara emen aztakiaren goibe-izkiak:

- gr. = aztaki.
- Dg. = amaztiki.
- Hg. = eunaztiki.
- Kg. = anaztiki.
- Mg. = amañanaztiki.
- dg. = aztakamañen.
- cg. = aztakeunen.
- mg. = aztakaneiren.



**35. Indaíak gorputzai eragiten dautsezan igiak.**  
— Askotarikoak dira indaíak; eta indaí bakotxak gorputzai bere eran ezaíten dautsez igiak.

1) — *Bat - bateko indaíak.* Mutikoteak txikolan dabilzenean, makíleagaz yo txikolea ta aítu dauan zaítadeagaz, txikolea uíñera yoaten da. Txikoleak aítu dauan indaía bat-batekoa da. Bat-bateko indaía, ba, igikoíari une baten bakaírik ezaíten yako.

*LEGEA: Bat-bateko indaíak gorputzai igi aldakaitza ta aíteza ezaíten dautse.*

Lege au txikolean oso-osoa ezta bete. Txikolea yoan doanean, luíaren erakaípen indaíak beraganuntz dagio, baita aizearen iguítziak igia makaldu be egiten dau.

Oíregaitik, aítu dauan bere bide zuzenean beti yoan beaíean, lasteí luíeratzen da txikolea. Baña aize ta astuntasuna kenduko ba'litzakioz, lege onek iragaíten dabena, txikolan, zeatz beteko litzake, ta txikolea, ibili ta ibili, beti arintza baídiñean yoango litzateke.

2) — *Indaí iraunkoíak gauzai ezaíten dautzezan igiak.* Indaí iraunkoíak une guztietan gorputzai indaí baía ezaíten dautse; oíregaitik igi aldakoía soítu, esate baterako: Telatutik tela bat azkatu ta yausten danean, bere astuntasun-indaíagaz telea luíera datoí. Yausten asten danean, geldiro yoaten da ta eskuagaz aítu leiteke; baña gero, luíaren dei-indaía une guztietan aítzen dabelako, arintza aundia aítzen dau, ta eskua-gaz ezin artu leiteke; beruntz geroago ta aguruago yausten da. Oíregaitik yauskera aundia ba'dauko, luí gañera eltzen danean, bat garbitzeko beste indaí eroan leike teleak.



*LEGEA: Indaí iraunkoák gorputzari igi aldakoá ezarten dautso.*

3) — *Indaí etenkariak gauzai ezarten dautsezan igiak:* Indaíak gauzai aldizka edo etenka eragin ba'dagie, igi etenkoá soítzen dabe, esate baterako: Pelotariak pelotea indaítsu yo ta ormaraño yauítiten dabe, ta baíro datoínean, osterá be yo ta baíro ormaraño yauíti.

Peloteak aldizka aítu dau indaía, ta atzera-auíeraka yaí da. Seíeagaz mukuíak ebaten diranean, seíeak indaía bein atzeruntz eta bein auíeruntz aítzen dau. Ara of zelan aldizkako indaíak seíea atzera-auíeraka darabilen.

Ziri bat saítu beaí danean, maíuagaz yota apuí bat saítzen da, yo osterá be ta beste apuítxo bat saítzen da, ta alan guztiz saítu arte: maíuak auíerunzko igia ezari dautso; baña indaía etenkoá izan dalako, ziriaren igia be aldizkakoá edo etenkoá izan da.

Yazoera oneitan, indaía aldizkakoá ta etenkaria izan da. Eta gauzea atzera ta auíera erabiliz, igi aldizkakoá soítzen dabe, ta igi oneik dardar edo kulunkak dira.

Ta indaí aldizkako edo etenkariak bidarloan beti auíeruntz ekiten dautsenean, bultzaka ta bultzaka, pitinka, gauzea auíeruntz eroaten dabe.

Bultzakada bakotxak ezarten dautson indaía, bidearen eragozpenak ezerezten ba' dau, ta bultzakada bakotxeko indaía, eragozpena baño, zerozer sendoagoa ba' da, eguíaak bringetako ziria saítzen danean lez, kulunkaz beti auíeruntz ekingo dautso gorputzak.



*LEGEA: Aldizko indařak kulunka-igia sořtzen dau*

4) — *Aldizko eta bat-bateko indařak batera sořtzen dabezan igiak. Bitariko indařok batera ekiten dautsenean, kulunka - igia sořtzen dabe, esate bate-*



18-gn.

rako: buřdia auřeruntz doanean, atzeko tente-mutila dindilizka ba' daroa, ta aldizko igiaz eskeř - esku-maruntz ba'dabil, luřean leřo okeřa egingo dau, 18-gn. irudian buřdiaren igi aldakaitzak tente-mutila auřeruntz daroa, baņa kulunkaz alde batera ta bestera dirautsela.

*LEGEA: Bat-bateko indařak gauza bat auřeruntz igi aldakaitzagaz daroanean, gauza oři alboetarunzko aldizko indařagaz eragiten ba'yako, kulunka-igia sořtzen da.*



## IV

## LANGALUAK

**36. Gauzen eragozpena ezereztu ta goituteko eran yarten dabe indara Langaluak.** — Langaluak indara alde batetik bestera eroaten dabe ta, indarak lana egin bea dan tokian eta eran gertatuten dabez.

Langaluak indara eztabe geitzen; baña indara lanerako gertatu egiten dabe.

Indarak langaluari eragin, eta langaluak eragozpena goitu egiten dau. Langaluan sartzen dan indara ta langalutik urteten daua ez tira bardiñak. Langaluak emoten dauan indara, artuten dauana baño, txikiagoa da. Langaluan sartzen dan indarari Almena deritxo, ta emoten dauanari Egimena.

Sartzen dan indara, langaluari eragiñez, zerozer makaldu egiten da. Egimen-indarak, langaluari eragiten yan dauan indara, daroa Almenak baño gitxiago. Langaluari eragiten galdu dan indarari inda Alpeña deritxo.

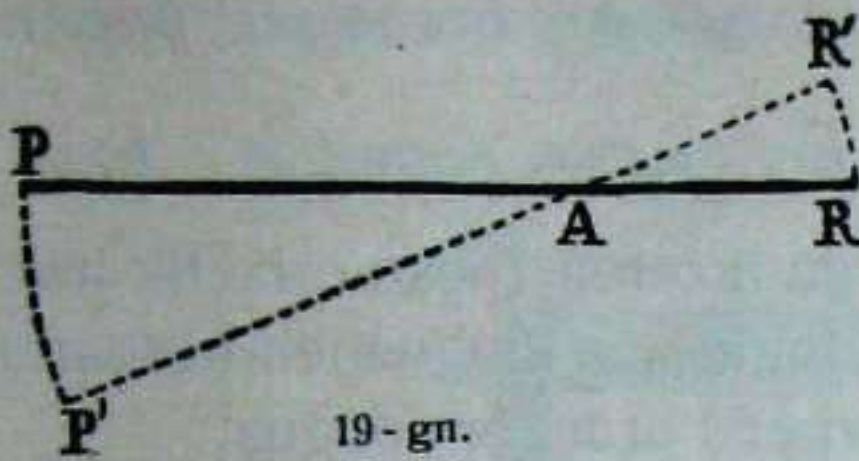
*LEGEA: Almenari alpeña kendu ezkerro, Egimen-indara geratzen da.*

Langaluak askotarikoak izaten dira. Ara emen batzuek.

**37 Aga edo Palanke.** — Agea legoriki-makilea da; zuzena nai okeña dala, zala ta gogoña izan bea dau. 19-gn. irudiko *PAR* aga bat da; *AR* alderdia



eragozpen-besoa,  $AP$  indar-besoa; ta  $A$  irozkunea.



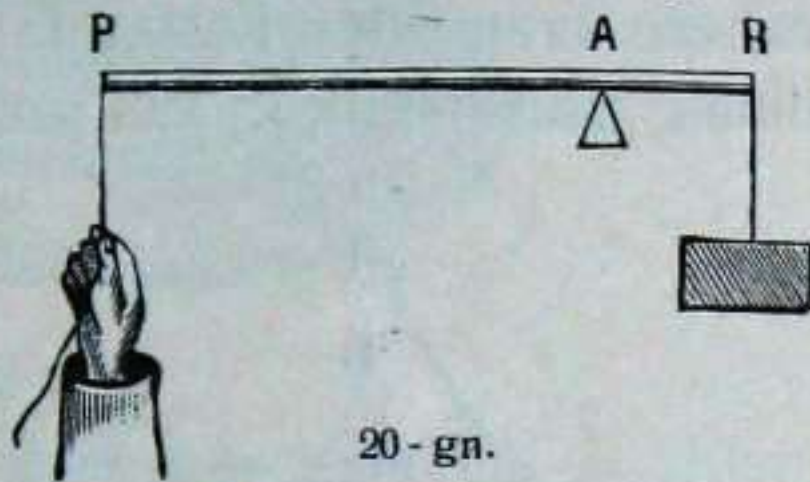
19 - gn.

Indar - beso - ertzean ( $P$ ) indara sartzen da; ta  $R$  eragozpen-ertzak eragozpena goitzen dau.

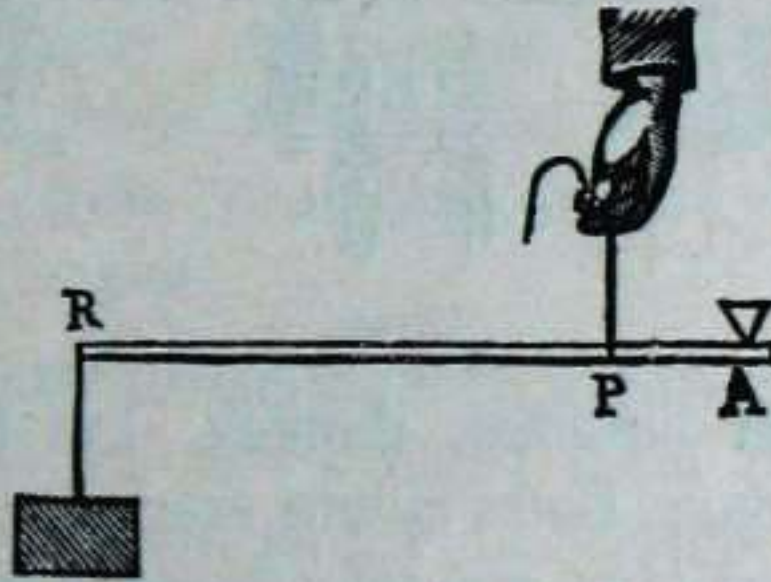
Agearen besanga

bata gora ta bestea bera ibiltzen dira, ta  $A$  irozkunea geldi.

Irudi oretan eta 20-gaínean irozkunea erdian dago; baña indara, 21 - gaíen irudian lez, edo eragozpena,

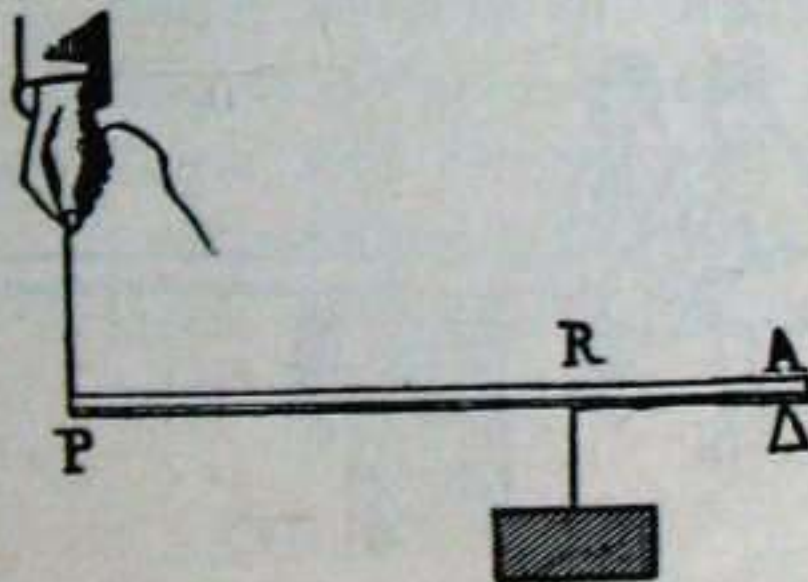


20 - gn.



21 - gn

22-gn. irudian lez, egon leitekez.



22 - gn.

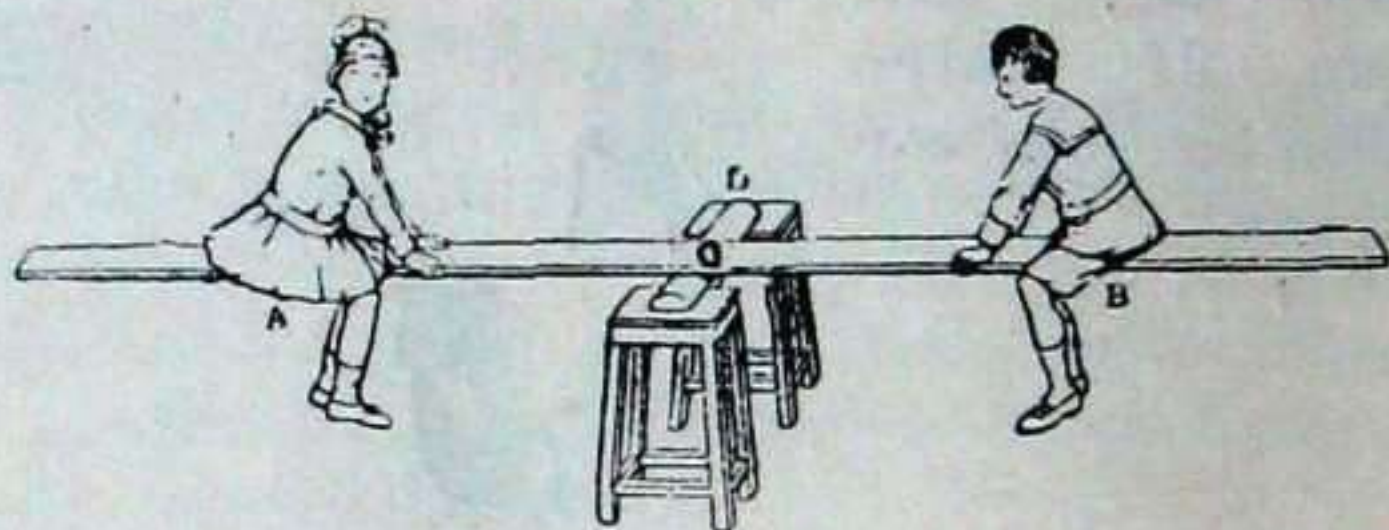


*LEGEA: Almena indař-besoagaz zenbakoizturik, eta eragozpena eragozpen besoagaz, bařdin.*

$$\text{Laburitzez: } E \times l = e \times m$$

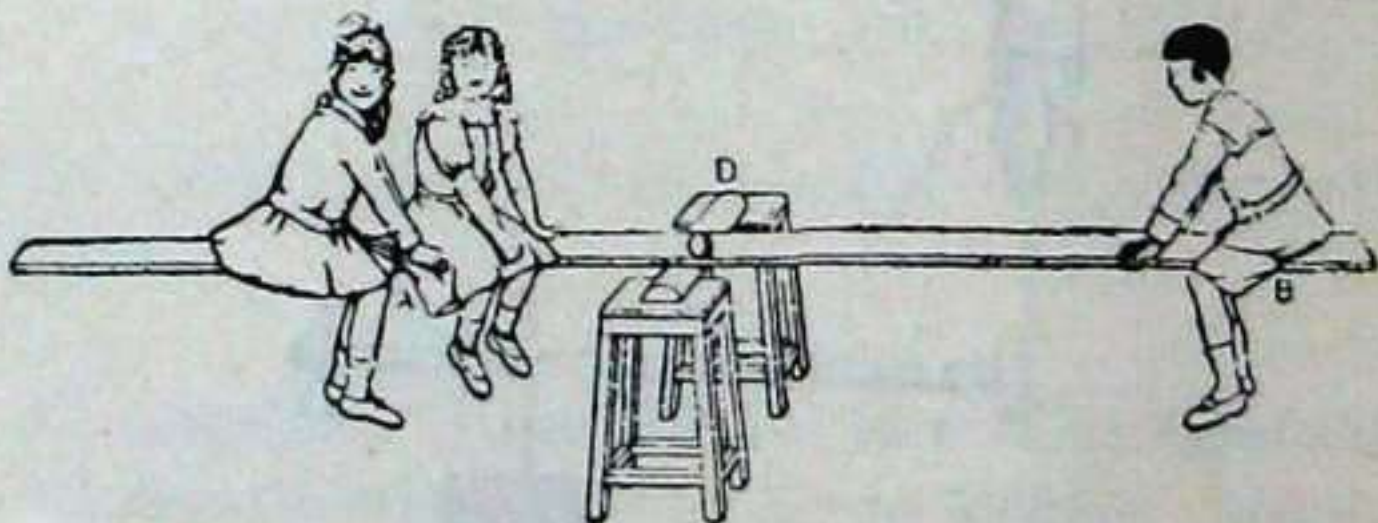
*E*-gaz indař-besoaren luzerea (beso-ertzetik irozkunerañokoa) *l*-gaz indařa, *e*-gaz eragozpen-besoaren luzerea ta *m*-gaz eragozpena ordezten doguz.

Ořegaitik, eragozpena ta indařa bařdiñak izan ezkero eragozpen-besoa ta indař-besoa, luzeraz bařdiñak izan beařko. 23 - gn. irudiko *A* ta *B* neska-



23 - gn.

-mutikoak azta bařdiñak daukez, eta *O* irozkunetik bide-bařdin dagoz. Baña indařa eragozpena baño sendoaga ba'da, indařen sendotasun-neuřian, eragozpen-besoak besteak baño luzeagoak izan beařko dau. Onela 24 - gn. irudian, *A* neskatilak bien ařtean,

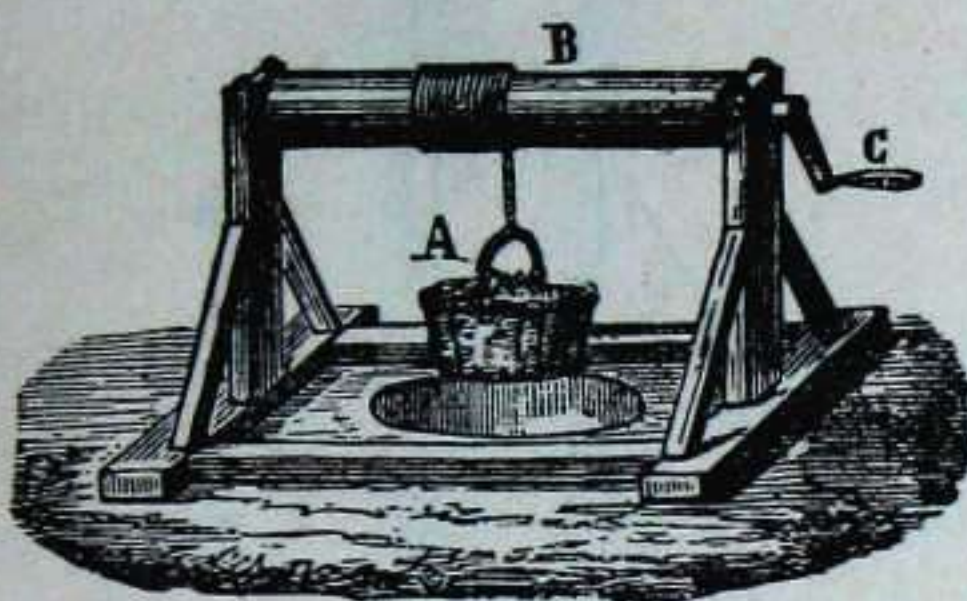


24 - gn.



aztaz  $B$  mutikoa lako bi dira ta  $O B$  eragozpen-  
-besoa bestea lako bi da.

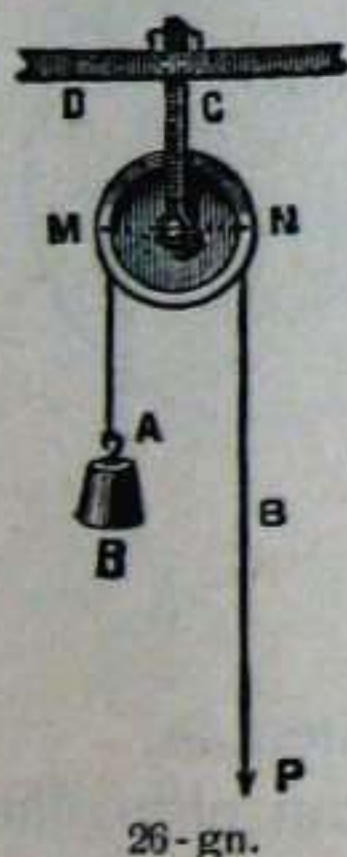
38. **Bilgiña.** — Bilgin bat 25 - gn. irudian dago.



25 - gn.

Oñazi bien ganean inguruka ibili leiteken  $B$  ardatz borobila da bilgiña.  $B$  ardatzari  $C$  bilkirtenez eragiten yako. Eta ardatz au inguruka dabilenean, eragozpena dakañen ugela bere gañian batzen da ta oxinetik gora ontzia ezez yaso.

*LEGEA: Bilkirtenaren luzerea indaragaz zenbakoizturik, eta ardatzaren Erda (lodiera-erdia) eragozpenagaz, biak bardin.*

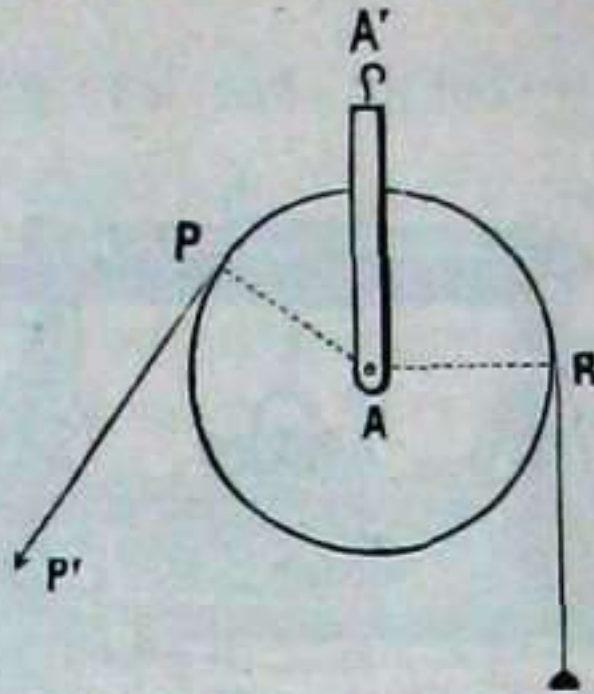


39. **Piringila edo polea.** — Bilgiñaren ardatza ta bilkirtena txirinto-leagaz ordeztu ezkerro, Piringila daukagu. Eta Piringil-gain-inguruz, ugela ezañteko arekatxoak eukiten dabe. Ugelaren alde batetik  $B'$  indaia ta bestaldetik eragozpena yañten yakoz.

Txirintol bakaia, ta bera lotuta, (26 - gañen irudian) ba' dauko,  $PA$



ta  $RA$  (28 - gañen irudian) luzera bañdiñekoak dira-



28 - gn.

lako, eragozpena ta indaia bañdiñak izango dira. Baña txiñintola, ugel ganean, (27 - gañen irudian) loka ta



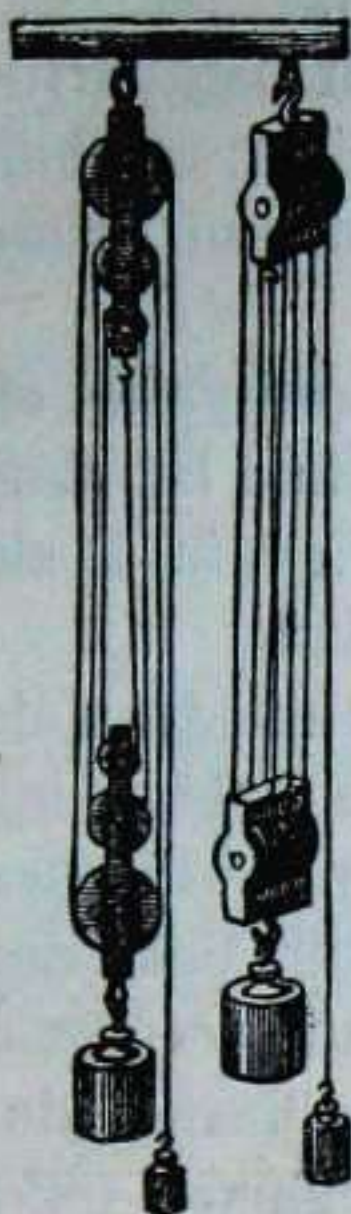
27 - gn.

dindilizka egon ezkerro, indaia bikoiztu egiten da.

Txiñintol bi edo geiago eukiten dabezan piñingilak



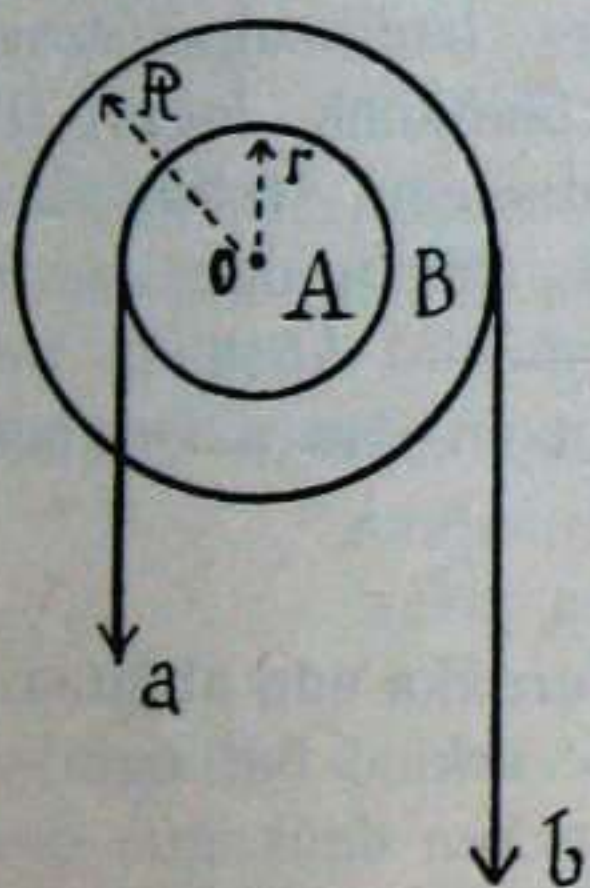
be egon ba-dagoz, eta Monton deritxoe, (29 - gáren



29 - gn.

irudia). Monton - Píringiletan, txirintolen neurian bi-bikoizten dira indařak be.

**40. Txirika ta Lokariak.**—Txirintolaren ardatz-



30 - gn.

ganean (30-gn. irudia) *A* beste txirintol txiki bat yařten ba'da, **LOKARIA** egiten da. Ara, bilgiřnak ta Lokariak alde aundirik eztauke: ardatzaren ordez txirintol txikia ta bilkirtenaren ordez *B* txirintol nagusia daukoz Lokariak. Ořegaitik lege bařdiřnak:

$$I \times R = E \times r$$

*I*- gaz indařa, *R*- gaz nagu-



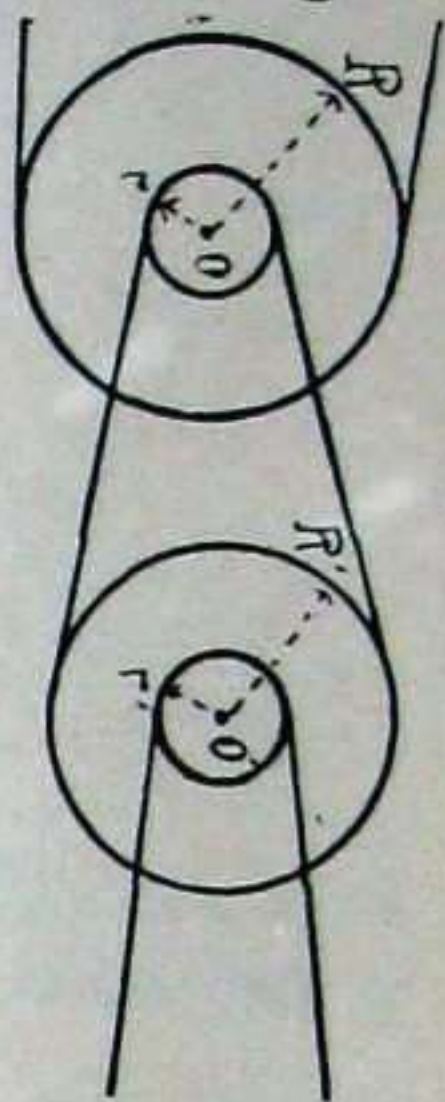
siaren lefoa,  $E$  - gaz Eragozpena ta  $r$  - gaz txikiaren lefoa esan gura doguz.

Lokariak, ugelagaz bata besteari lotuta, 31 - gaíen irudian lez yaíi leitekez; eta bakotxak, indaía esan dogun neufian sendotzen dau.

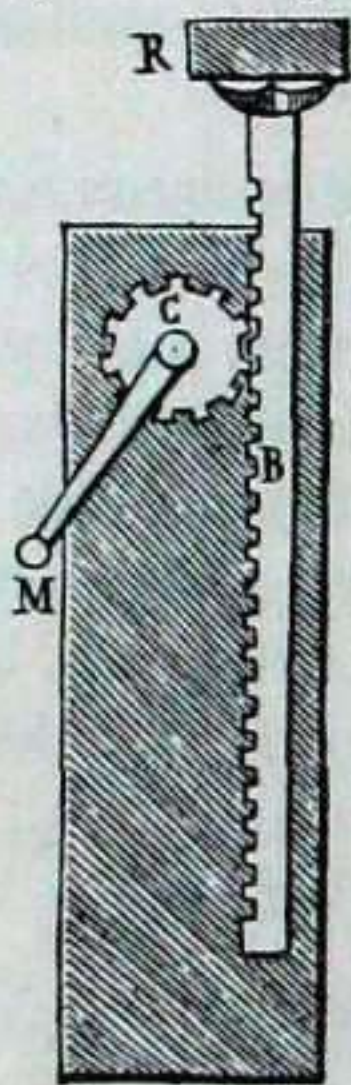
Baña bata bestearen yaíai, ugel barik, koskakin alkaítuta ba' dagoz Txírika deritxo. Ta indaía kosken neufian sendotzen dau.

Txírintol batak 30 koska ba' daukoz, ta besteak 15, lenengoak inguru bat bakaía egiten daun bitaítean, besteak inguru bi egin beaí dauz, eta lenengoaren indaía eragozpena baño birítan sendoago izango da.

Katu deritxon langaluak (32-gn. irudia) bilkin agindunak dira: ugel-



31 - gn.



32 - gn.

ordez  $B$  agindun langea ta aítatz - ordez,  $C$  Txírika daukoz.

Azkenez, koskadun txírintola azken bako biuíkoagaz erabili leike. Eta biuíkoak inguru bat egiten dauanean, txírintolaren koska bat aítzen dau, ta indaía txírintolako koskaen neufian sendotzen dau azken bako Txírikeak.

**41. Terexka edo aldatza.**— Azal bigaz urkulu bat egin ezkerro, Terexkea daukagu, esate baterako, Bideetako aldatzak,

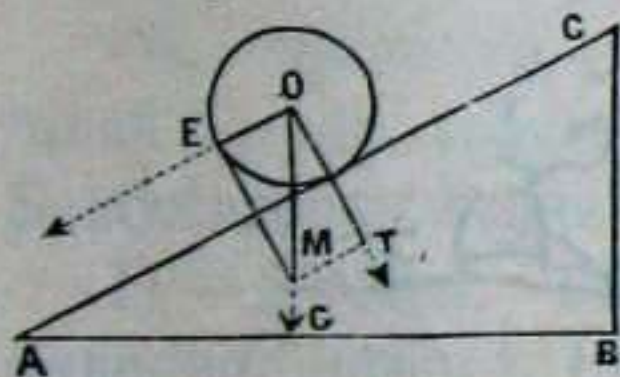


34 - gañen irudia, itxasoagaz urkulu egiten dabe, ta aldatzaren neuriz, urkulu andiagoa.



34 - gn.

35-gn. irudiko  $AC$  Terexkea da,  $AB$  oñaria, ta



35 - gn.

$BC$  aldatzaren goierea.  $O$  eragozpena  $AC$  aldatza-gora yaso bea' da, bere astuntasuna  $OM$  leñoak ordezten dau. Ta  $OE$  leñoaren neuriko inda'ak  $O$  eragozpena aldatza-

gora yaso leike. Oregaitik, ara emen bere

*LEGEA: Almena terexkearen (aldatzaren) luzereagaz zenbakoiztu ezkerro, ta eragozpena aldatzaren goiereagaz, biak bardiñak.*

Lege au laburitzez onela da:

$$I \times AC = E \times BC$$



**42. Ziria.** Ziria Terexka bat baño ezta. 36-garen irudian Ziri bat agiri da: *i* Terexkearen urkulua da; *ie* azal bata, ta *ia* beste azala. Terexkearen le-



36 - gn.

geak zaintzen dauz ziriaren gora-berak. Ara emen lege ofen laburritza:

$$ia \times I = ea \times E$$

Oregaitik buru - zabalerearen neñiaz, zalago da ziriagaz bringak egitea.

**43. Langalu guztietarako legeburua.**—Langaluak



eztabe indara geitzen, indara bea' dan eran ya'ri ba'no; o'regaitik ara emen Langalu guztietarako legeburua:

*LEGEBURUA: Langaluak, inda'etan irabazten dabena, alditan galtzen dabe.*

## V

### A Z T U N T A S U N A

**44. Eraka'pena.**—Gauzak, yarein ezkeru, beruntz berez yoaten dira. Gauzak beraganantz daka'zan Ludi-inda'ari Eraka'pena deritxo; ta, Eraka'pen onegaitik gauzak aztunak dira.

Eta Eraka'penaren sendotasun - neufiz, izaten da gauzen aztuntasuna.

**45. Aztuntasun guztietako gauzak.**—Gauza aztunak beruntz doazenean bost zer daukaguz: Yoerea, Sendotasuna, Arintzea, Bidarloa ta Leia.

1) — *Yoerea.* Gauza aztunak goitik bera yausten diranean, eurenez, Lu'erdiruntz zuzentzen dira, esate baterako, gauza aztun bat ugel batetik dindilizka ya'ri ba'dagigu, 46 - ga'en irudian, *B* aztea, *A* ugeletik lez, Ludiaren erdia noruntz dagoan ugelaren yoereak izentauko dausku. Aztuntasunaren yoerea ugelak di'no ta goitik berakoa da.

2) — *Sendotasuna.* Lu'aren eraka'penak gauza guztiak eztauz ba'din eka'ten; eta eraka'penaren sendotasun-neufiz dira gauzak aztunak: lu'una oso ari'na da, egu'ikatza ari'na, a'ri-ikatza aztuna, bu'rdi'na oso aztuna, ta beruna beste guztiok ba'no aztunagoa.



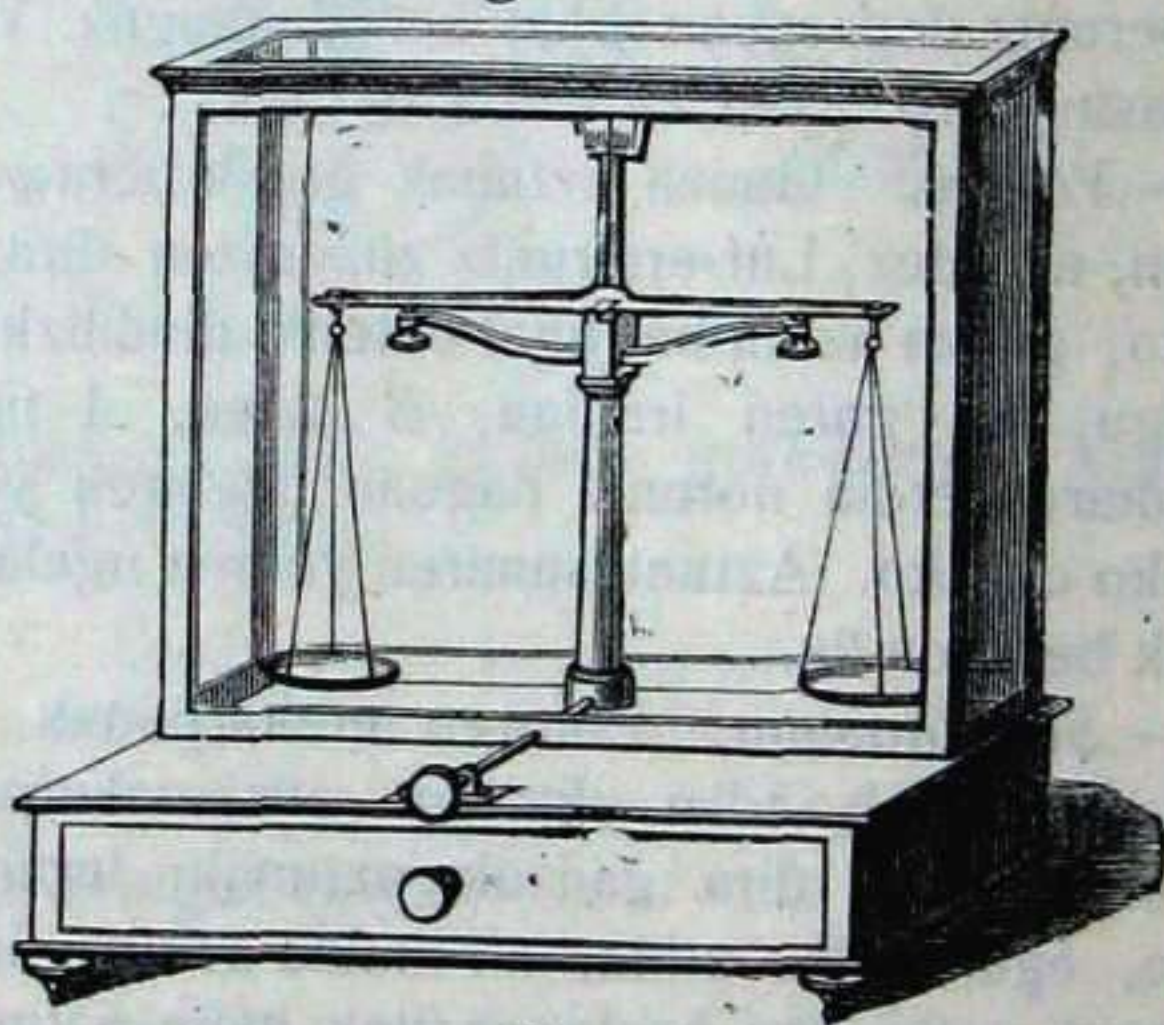
- LEGEAK:** 1) Luġ-ereditik uġinduz, uġintasun onen bigaġen aunitzaldiaren neufiz makaltzen da Luġaren erakaġpen-indaġa.
- 2) Eta uġintasun baġdiġnez, gaugaren izatean dago erakaġpenaren sendotasuna.
- 3) Eta uġintasuna ta gaugaen izatea baġdiġnak izan ezkeru, gaugzean dago erakaġpenaren sendotasuna.

$$\text{Labuġitzez: } Y = \frac{Mm}{r^2}$$

$Y$ -gaz sendotasuna,  $M$ -gaz luġaren aundiġrea,  $m$ -gaz gaugzearen aundiġrea, ta  $r$ -gaz, ludiaren eġoa esan gura doguz.

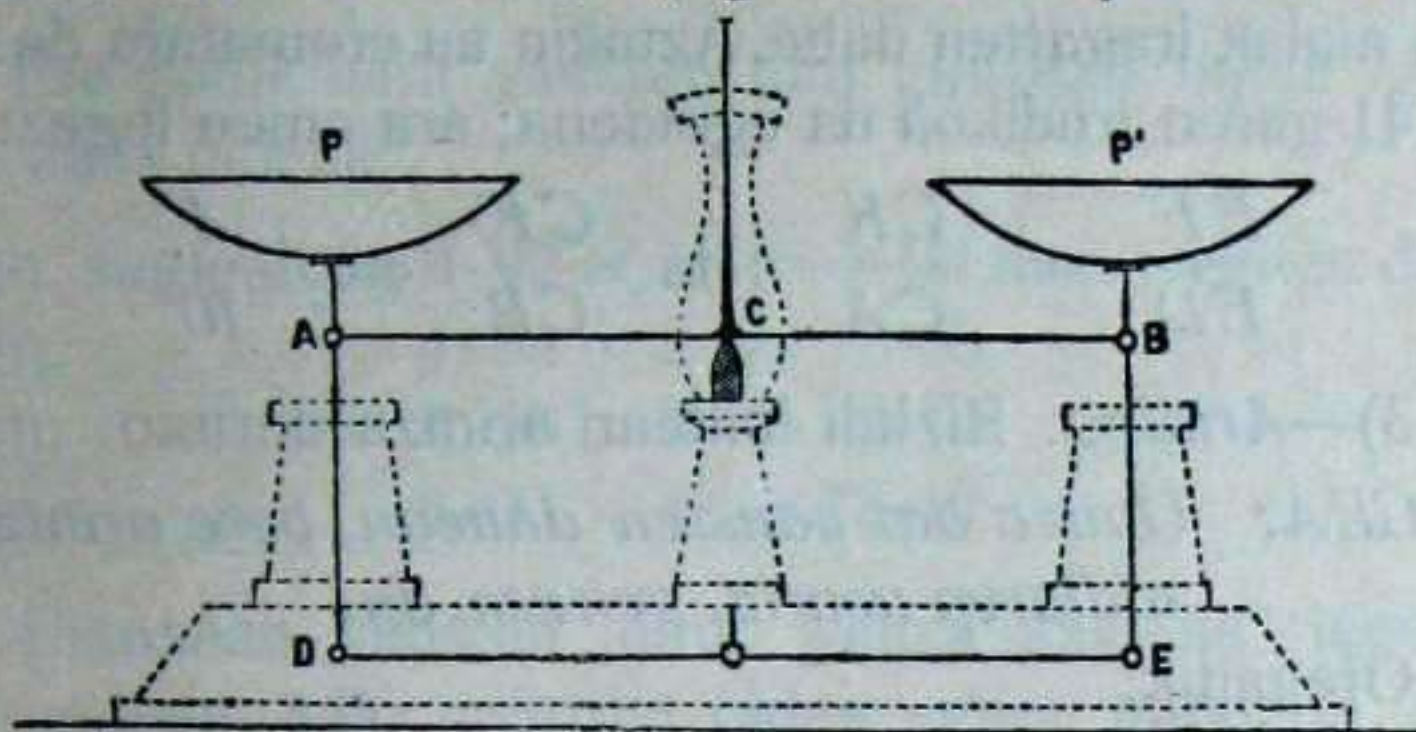
Bigaġen legeak diġnoana gauga bakotxa banan-banan neufiturik yakġn leiteke; ta gauga batzuen a gero eġeska da baten dakaġgu.

**Aztakiġnak:** Gaugaen azta edo pixua neufitzeko Aztakin deritxoen Langaluak dagoz. Aztakin batzuk 38, 39, 40, 41 -gaġen irudietan aġiri dira; beste bat 7-gaġen irudian ikusi dogu.

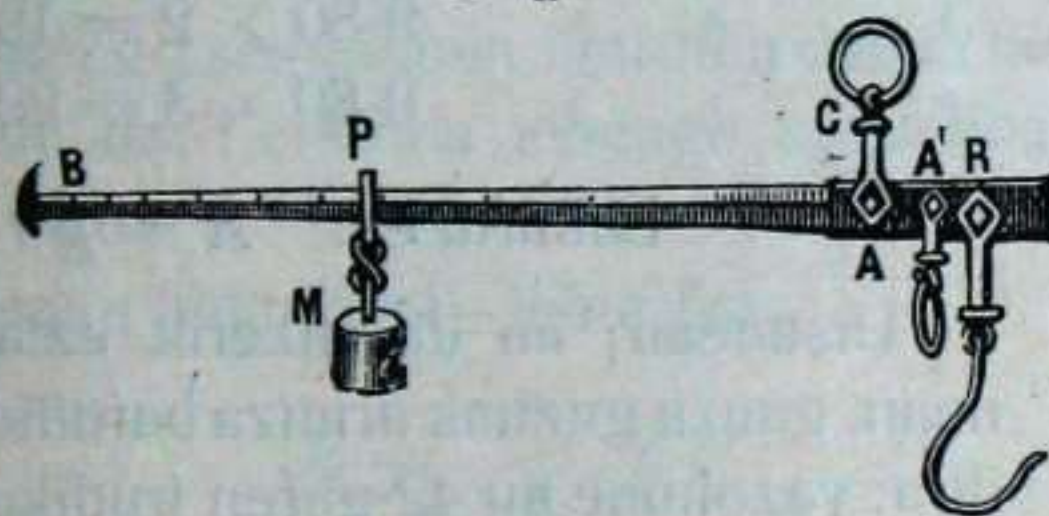




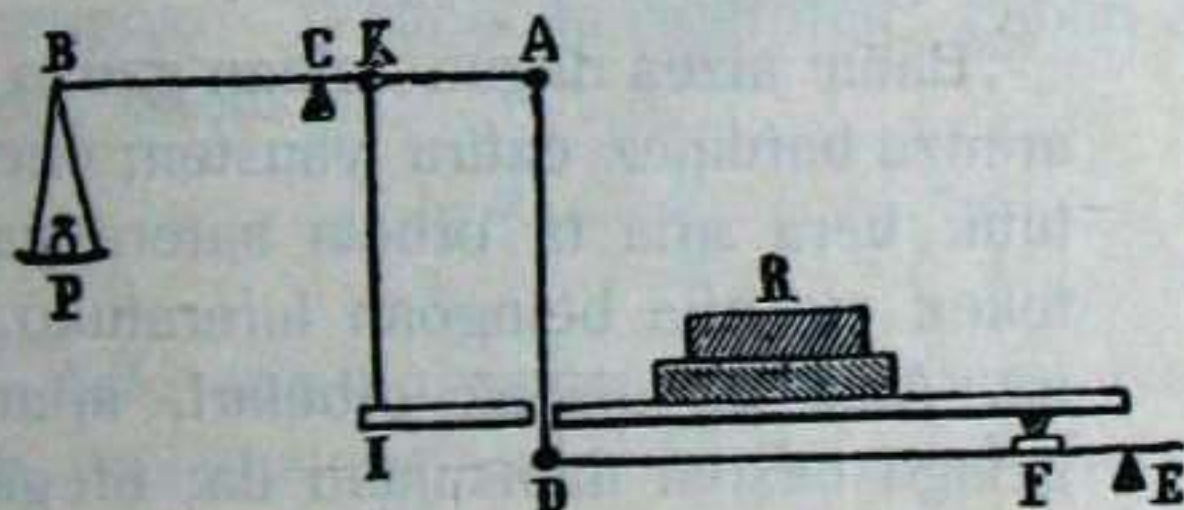
38 ta 39-gaŕen irudietako aztakiñakaz gauza baten aztea neurtu beaŕ danean, gauza ori azpil batean eta



39 - gn.



40 - gn.



41 - gn.

bestean gauzearen aztea iragaŕten dauskuen aztak yaŕten dira. Alde biak egin - egiñean dagozanean, gauzearen eta bestaldekoaren aztak baŕdiñak izaten dira.

40-gaŕen irudian agiri dan aztakiñagaz gauzearen aztea ezagutu beaŕ danean gauzea *R* kakotik dindilizka yaŕten da; aztakiña *C* erestunetik eskegi; ta *M* aztea auferatxo-



ago edo atzeratxoago aga maġatuan ibilirik, aztak egin-egiñean yaŕten dira. Gauzearen aztea  $M$  aztaraño dagozan maġak iragaŕten dabe. Aztakin au eřomataŕa da.

41-gaŕen irudikoa da egokiena; ara emen legez:

$$\frac{EF}{ED} = \frac{CK}{CA} ; \text{ ta } \frac{CK}{CB} = \frac{1}{10}$$

3)—*Arintza*. Bizkoŕ ibilteari arintza deritxo.

*LEGEA: Gauza bat yausten danean, bere arintzea, aldiaren neuriz, geitzen da.*

Ořegaitik:

1-go.	segundoko	azken-arintza	$9-80 \times 1 = 9-80$	izaten da
2-gn.	»	»	$9-80 \times 2 = 19-60$	»
3-gn.	»	»	$9-80 \times 3 = 29-40$	»

Labuřitez:  $A = g t$ .

Utsunean, au da, aizerik eztagon utsunean, gauza guztiak arintza baŕdiñez yausten dira: yazokune au 42-gaŕen irudiko Newton-tutuagaz agirian yaŕi leiteke.

Baña aizea dagon tokian gauza guztiak arintza baŕdiñez eztira yausten; onela tela-tutik bera aŕia ta oŕbela batera yausi leitekez eta aŕia beingoan luřeratuko, oŕbela ez. Alde au aizeak oŕbelari, aŕiari baño geiago eusten dautsolako da; ořegaitik aizea kendu ezker, aldi baŕdiñean yausiko litzatekez biok eta batera.

4)—*Bidarloa*. Gauzeak igaro daben bideari Bidarloa deritxo. Gauza aztunak, goitik bera yausten diranean, geroago ta arintza aundiagoaz yausten diralako, aldi baŕdiñean geroago ta bide luzeagoa, egiten dabe.



42 - gn.



*LEGEA: Bidarloa aldiaren bigarren aunitz-aldiaren neuriz geitzen da.*

Eta goitik-bera yausten dan gauzeak onela igaroten dauz bideak:

1-go. segundoan	$4-90 \times 1^2 = 4-90$	metro egiten dauz.
2-gn.	$4-90 \times 2^2 = 19-60$	» » »
3-gn.	$4-90 \times 3^2 = 44-10$	» » »
4-gn.	$4-90 \times 4^2 = 78-40$	» » »

Utsunean yausten diran gauza aztunak, lenengo segundoan, 4-90 metroko bidea egiten dabe; ta, esan dogunez, lenengo segundoan aritu daben arintza 9-80 dalako, lenengo segundoan igaroten dauan bidea biritan Leia da; au da, Lei-erdia lenengo segundoan igarotako bidea da.

Ona emen bidarloaren laburritza:

$$E = \frac{1}{2} g t^2$$

Lenengoko segundoan igaroten daben bidarloa laburritzez onela da:

$$E = \frac{g}{2}$$

1)—*Leia edo Lastefagoketa.* Luñaren erakarpen-indañak, une guztietan, eten barik, gauzai beraganuntz deitzen dautse; oñegaitik gauzak luñeruntz gero ta ariñago yausten dira. Segundo bakoetako geitzen dan arintzeari Leia deritxo, ta  $g$  izkiagaz ordezkutzen da.

*LEGEA: Leia lenengo segundoan gauzak igaroten daben bidarloa bi-bideñ da.*

$$\text{Laburritzez: } 2 E = G$$



**46. Berekiko-azta ta Besterekiko-azta.**—Gauzak dagozanetan dauken aztea Berekiko - azta da. Ari aundiak txikiak baño azta geiago dauko.

Aundiera bardiñez gauza guztiak eztabe azta bardiña eukiten; gauza batzuk ariñak, beste batzuk aztunak dira. Litro bat burdiña, beste ainbeste ur baño astunago da. Litro bakotxeko gauzearen astuntasunari Besterekiko-azta deritxo. Ta litro uraren azteak Besterekiko-aztarako bateko egiten dau; ofegaitik Besterekiko-azta edo Ur-azta bardiñak dira.

Litro bete oriok, beste litro bete urek baño azta gitxiago dauko; ofegaitik orioaren ur-aztea batekora ezta elduten. Litro bete esnek, beste ainbeste urek baño azta geiago dauko, ta, ofegaitik, esneak urazta batekotik gora dauko.

Ara emen gauza batzuen urazta edo Besterekiko-aztak:

Ufe zuriak (platino) . . .	22-06	urazta	dauko
Ufeak. . . . .	19-26	»	»
Zidañ-biziak (mercurio). .	13-60	»	»
Berunak (plomo). . . . .	11-35	»	»
Zidañak. . . . .	10-47	»	»
Burdingoñiak (cobre) . .	8-95	»	»
Burdiñeak. . . . .	7-78	»	»
Leiañak. . . . .	2-78	»	»
Gatzak . . . . .	2-21	»	»
Esneak. . . . .	1-03	»	»
URAK. . . . .	1	»	»
Orioak . . . . .	0-92	»	»
Hidorgenoak . . . . .	0-00009	»	»

**47. Gauza aztunen Urekea.** Aztuntasunak Lu'erdiruntz daroaz gauzak; aztuntasun oneri eusten



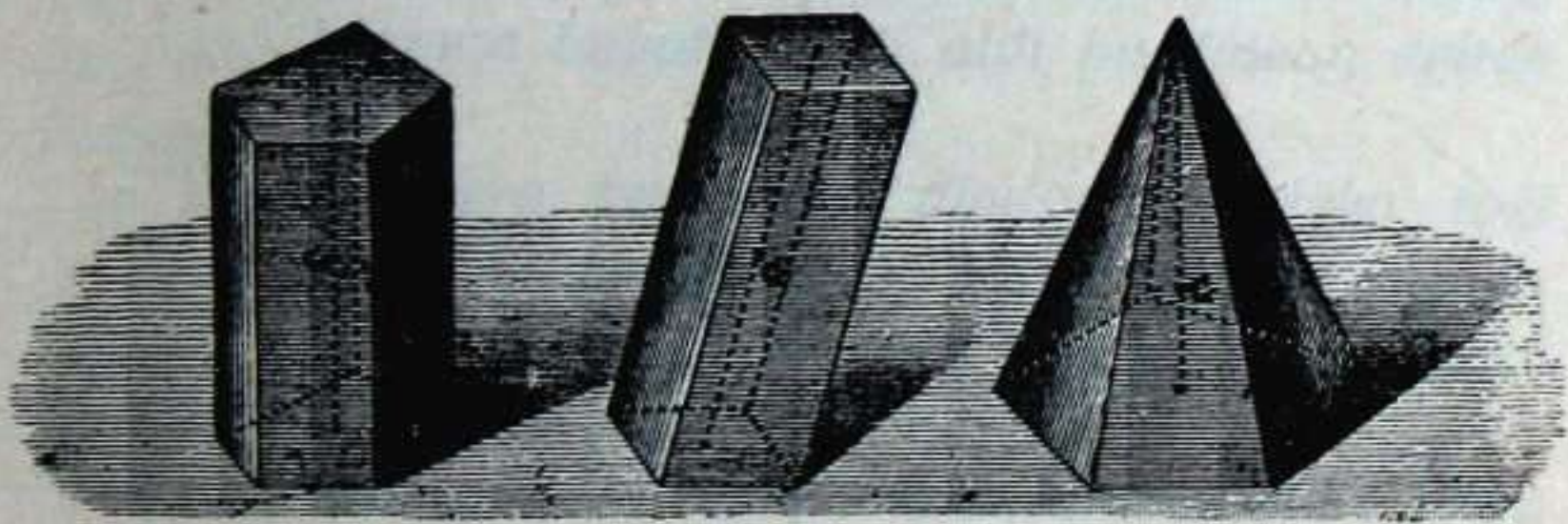
ba'yako, gauzea beruntz ezta yoango, geldi geratuko da. Onela geldi geratzeari Urekea deritxo. Urekean, ba, indar bi bata bestearen aurka, sendotasun bardiñaz, daukaguz.

Irutariko Urekak ezagutzen doguz: Iraunkoña, Iraunkaitza ta Aldakoña.

1)—*Ureka iraunkoña*. Ureka iraunkoña soitzeko, gauza bi bear dira: aztuntasuna ezerezteko, beronek besteko sendotasuna daukon eust-indarña; ta indar au ta aztea yoera berekoak izatea.

Txapela buru-ganean geldi egoten da, buruak eusten dautsolako. Toña luř-ganean zutik egoten da; baña alboruntz ikara egin ba'dagi, bere aztearen yoerea orpotik aldentzen yakolako, txitxilipuřdi egin eta berebiziko arin luřera datoř.

¿Zegaitik? Toñeari eusteko indarña ba-dauko euki



43-gn.

44-gn.

45 - gn.

Luřak, baña eust-tokia orpoan baño eztauko, ta toñearen aztuntasun-yoerea orpotik aldementuten ba'da, Luřak ezin eutsi leio. Onela yazoten da 43, 44, 45 ta 38 - gařen irudietako ol landuakin. 43 - gařen irudi-



koaren yoerea orpo-irozkai-ba'utik doalako, zutunik iraungo dau; baña 44-ga'fen irudikoaren yoerea beruntz dato'fela, orpotik aldemenduta aufkitzen dalako, yausi bea' dau.

2)—*Ureka iraunkaitza*. Eust-inda'ra aztuntasuna baño txikiagoa ba'da edo aztearen yoerea irozkaitik aldemenduta ba'dago, gauza aztuna lu'ferra yoango da, ta ureka iraunkaitza eukiko dau. Au 44-ga'fen irudian yazoten da.

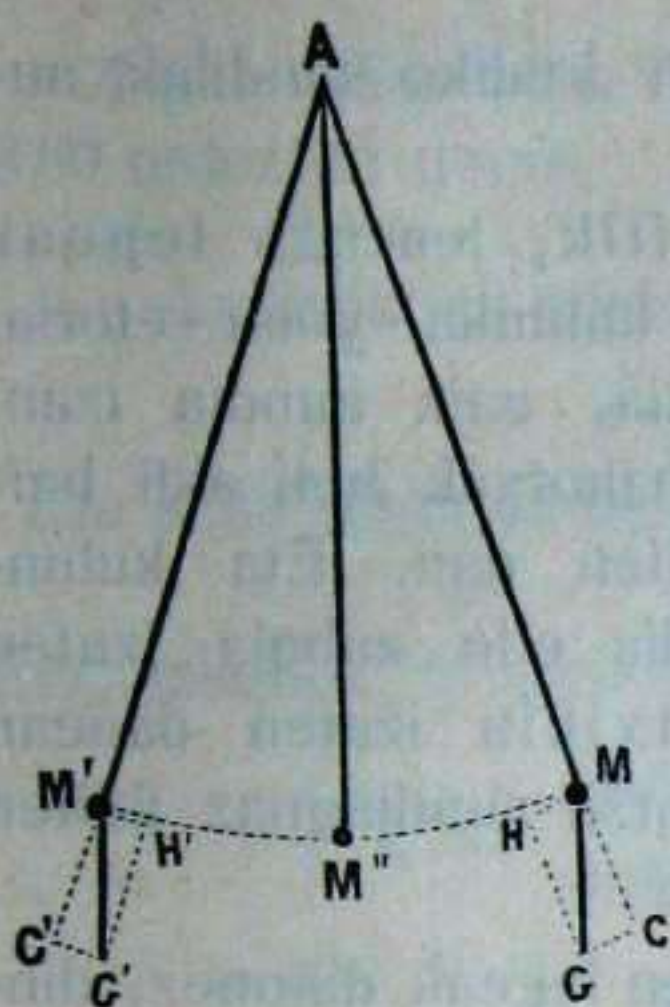
3)—*Ureka - aldako'ra*. Aztearen yoerea, era guztietan irozkaitik ba'doa, gauza o'fek Ureka aldako'ra eukiko dau. Onetara egoten dira gauza biribilak; bolearen erditik bera yoaten da yoerea, ta era guztietan irozkaiagaz tril egiten dau.



46 - gn.

**48. Dindilaren ureka ta kulunkak.**—Gauza aztun bat ugeletik dindilizka ya'ri ezkerre, 46-ga'fen irudia, dindila eukiko dogu.





47-gn.

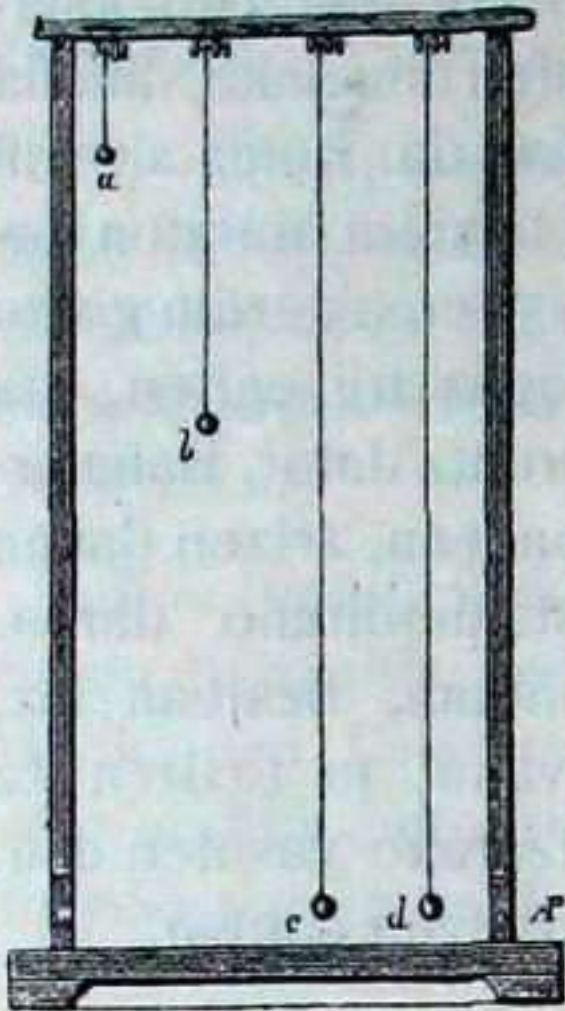
47-gaŕen irudiko  $M$  bolea. Bolea  $M''$  erdian dagonean, bere aztearen yoereak  $A$  irozkaia-gaz tril egiten dauelako, dindila geldi egoten da. Bolea alderdi batera nai bestera ataraten danean, bere yoereak eztau goiko eust-tokiagaz tril egiten, eta bolea erdiruntz datoŕ. Baña erdiruntz doanean, aŕtzen dauan leiak bestalderdiraño daroa. Alderdi onetan, bestean lez, yazoten yako, ta erdiruntz datoŕ bolea, ta bere leiak  $M$  eŕtzeraño yasoten dau. Onela atze-auferaka, kulunkaz, yaŕaitzen dautso.

### DINDIL-LEGEAK:

- 1) Luzera yakiñeko dindilak Luŕeko toki yakiñean kulunkeak zabalak izan naiz estuak, kulunka bakotxa beti aldi baŕdiñean egiten dau.
- 2) Luzera baŕdiñeko dindilak, Luŕeko toki berean, dindilizka edozein gauza yaŕten dala, kulunka bakotxa beti aldi baŕdiñean egiten dabe.
- 3) Dindilaren luzera ez-baŕdiñez, eta Luŕeko toki berean, kulunka bakotxaren aldia, dindilaren luzerearen bigaŕen zustrai-maŕeagaz batera dabil.
- 4) Luŕaren erditik bata bestea baño uŕego dagozan luzera baŕdiñeko dindil bietatik, uŕego dagonak kulunka lenago egiten dau ta uŕego ta ariñago egin be.



Legeok egiztetako 48-garēn irudiko dindilak aukeraz datorz.



48 - gn.

Augaitik, lenengo legeak diñonez, kulunka - yoan - etoña, naiz txikia, naiz aundia izan, kulunka bakotxak beti aldi bañonez egiten dau. Eta kulunka aundia edo zabala izaten danean, txikia izaten danean baño, arintza aundiagoaz ibiltenda dindila.

Bigarēn legeak diñonez, dindila naiz burdiñezkoa izan, naiz zulezkoa, naiz beste edozein gai dabela, bañdin da. Aundia izan ezkerok, aizeak oztopo egingo dautso ta astiroago ibiliko da; baña utsetan gai guztiak bardiñak dira.

Irugarēn legeak diñonez, 1, 4, 9, 16 dzm. luzerako lau dindil kulunkaz yañten diranean, lenengoak 60 segundotan 120 kulunka egiten ba'dauz, bigarēnak aldi oñetan 60, irugarēnak 40 ta laugarēnak 30 bakarik egingo dabez. Eta kulunka bakotxa, lenengoak segundo-erdian, bigarēnak segundo baten, irugarēnak segundo ta erdian, eta laugarēnak segundo bitan egingo dabe.

Eta, laugarēn legeak diñonez, kulunka bakotxaren aldia, dindilaren eta erakarpen indararen neufiz aldatzenda. Ona emen aldakuntza onen laburfitza:

$$A = \pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$



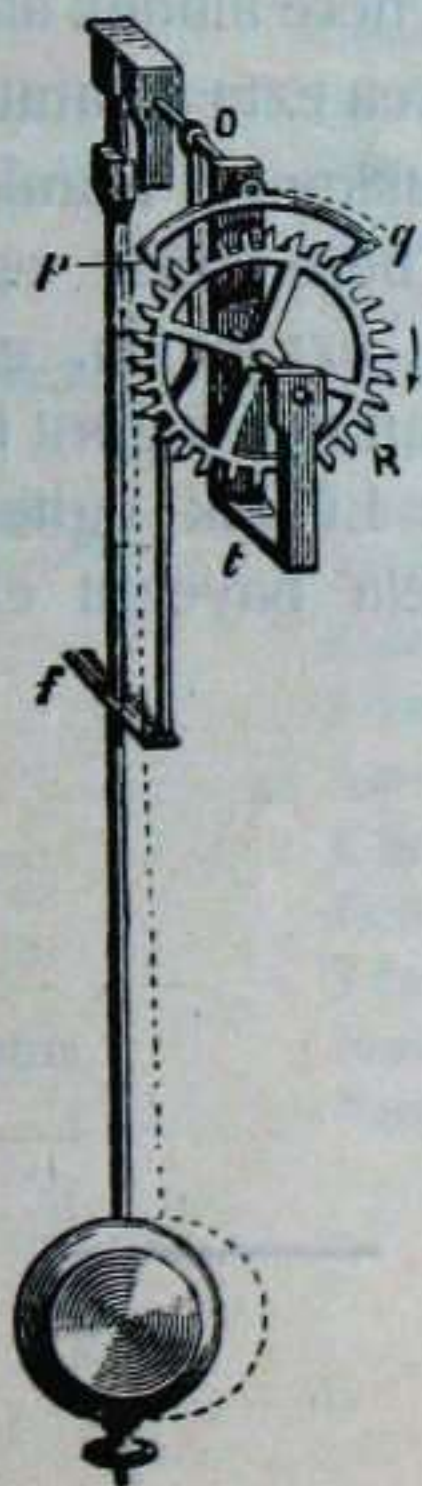
A-gaz aldia,  $\pi$ -gaz 3'1415,  $L$ -gaz luzerea, ta  $g$ -gaz 9'80 ordezten doguz.

Labuñitz au onela aldatzen da:  $L = \frac{gA^2}{\pi^2}$

Eta aldia segundo bat izan ezkerro, onela:  $L = \frac{9'80}{\pi^2}$

Eta, azkenez,  $\pi^2$ -ren ordezt 9'869 imiñi ezkerro, onela:

$$L = \frac{9'80}{9'869} = 0,99 \text{ metro.}$$



49 - gn.

Metroa, zentimetro bat gutxiago, daukan dindilak, segundo baten, kulunka bat egingo dau, ba. Oregaitik

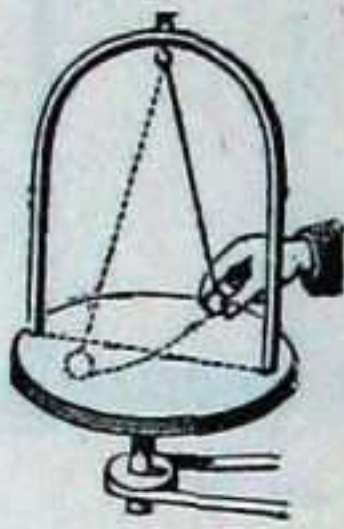


erlojugiñak erlojuaren arintzea dindilagaz neurtzen dabe. 49-gaŕen irudia.

Oregaitik, mendi-tontoretan eta Luŕaren gaŕi-aldean, mendi - oñetan eta Luŕaren buruetan baño astiroago ibilten da dindila.

Aztearen sendotasuna ezagutzeko, ara emen laburitza.

$$g = \pi^2 \frac{L}{A^2}$$



50 - gn.

**49. Dindilaren yoerea.**—Dindilak bere yoerea yagoten dau. Eskegita dagon tokia, naiz bere alboak aldatu aŕen, dindilaren yoerea ezta aldatuten, 50-gaŕen irudian dakuskunez. Luŕak 24 ordutan inguru bat, bere gañez, egiten dau, baña dindilak ez; au da, gure ustez, dindilak egiten dau inguru bat 24 ordutan, baña egiz Ludiak egiten dau eta Luŕaren eguneko igi au onela bayeztu eben yakitunak.



## LEGORIZTIKO IZTEGIA

---

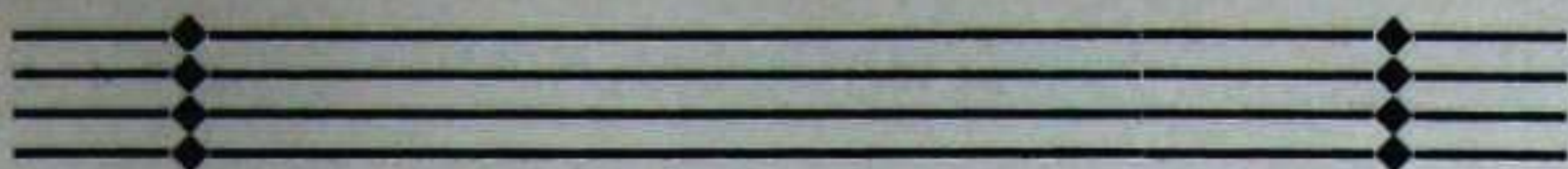
<b>Azkofketa</b> . . . . .	Dilatación.
<b>Azkoftasun</b> . . . . .	Dilatabilidad.
<b>Atalgaitasun</b> . . . . .	Divisibilidad.
<b>Auskoftasun</b> . . . . .	Fragilidad.
<b>Biltzainkin</b> . . . . .	Giróscopo.
<b>Ela.</b> . . . . .	Molécula.
<b>Eraspen.</b> . . . . .	Cohesión.
<b>Estumen</b> . . . . .	Contracción.
<b>Gogoftasun</b> . . . . .	Dureza.
<b>Iguftzi</b> . . . . .	Roce.
<b>Itsaspen.</b> . . . . .	Adherencia.
<b>Lenerakof</b> . . . . .	Elástico.
<b>Lenerakoftasun</b> . . . . .	Elasticidad.
<b>Kidetasun</b> . . . . .	Afinidad.
<b>Luzakoftasun.</b> . . . . .	Ductilidad.
<b>Suberotze</b> . . . . .	Temple.
<b>Ufe-zuri</b> . . . . .	Platino.
<b>Tankera</b> . . . . .	Forma cristalográfica.
<b>Tankerage</b> . . . . .	Amorfo.
<b>Tril.</b> . . . . .	Choque.
<b>Biraztefkin.</b> . . . . .	Giroscopio.
<b>Zalltasun</b> . . . . .	Tenacidad (tensión).
<b>Zapalkoftasun</b> . . . . .	Maleabilidad.
<b>Zeindasun</b> . . . . .	Propriedad.

---









## BIGAREN ATAL NAGUSIA

### LEGORIZTIA

#### I

#### GORPUTZEN EZBARDINTASUN ETA GOIBERAK

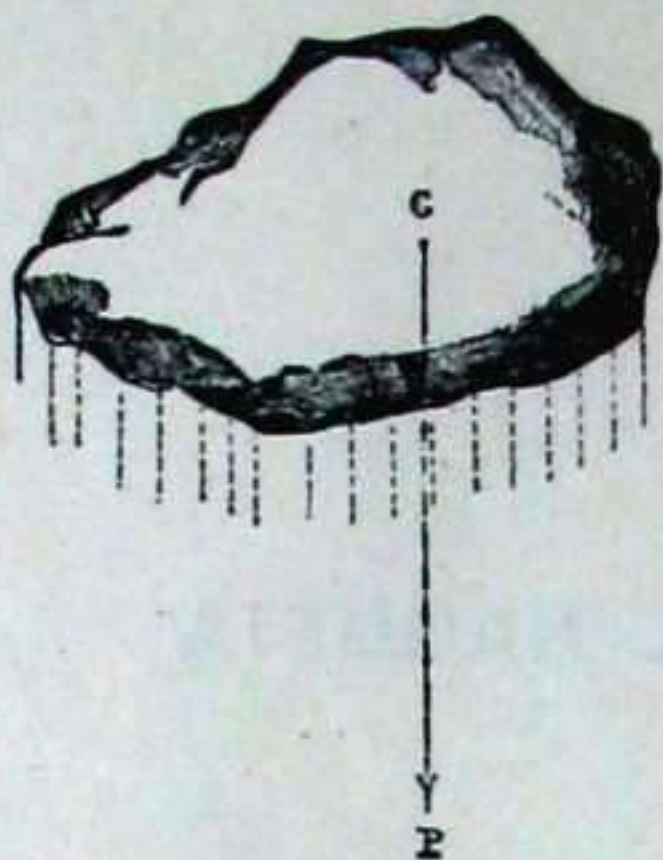
**50. Zeindasunak.**— Gorputz guztiak eztira bardiñak: Urea, buñdiña ta buñtiña eztira bardiñak. Gauzen bardiñtasuna ta ez-bardiñtasuna, gorputzai bakotxaren izatetik datoñkie.

Zeindasuna gauza bakotxak dauken izate ta egite-erak dira. Gauza bakotxaren egiteak bere izatea ta zein dan diñoskue.

Gorputzak, izatea eukiz bakañik, anditasuna, astun-tasuna ta atalkoñtasuna be ba - daukiez. Ure - goñi ta buñdiña baño astunago izatea, ureari bere izatetik datoñkiozan tasun edo Zeintasunak dira. Gauzearen zeintasunak gauza ori zer dan diñoskue.



### 51. Gorputz guztien Zeintasunak edo Tasunak.



51 - gn.

1) — *Astuntasuna*. Gauzak goitik-bera berez yausteko daukien tasuna da Astuntasuna. 51 - garren irudiko aña astuna da, eta astuntasunez, *G-P* leñoak diñonez, bera begira dago.

2) — *Aundierea*: Gauza guztiak, aundierea daukelako, egoteko tokia beař dabe. Gauza bi toki baten, bata bestearen bařuan, edo bat

eginda, ezin egon leitekez.

Gauza bakotxak bere tokia beař dau. Litro ontziak esnez beteta dagoanean, beste litro bat ardau ezin ařtu leike. Litro bi bataren tokian ezin sařtu leitekez.

Toki bat eukiteko gauza bakotxak dauken Zeintasuna Aundierea da.

3) — *Azkořtasuna ta Estumena*. Ontzi bat gonburuz urez bete, ta azpitik suagaz berotu ezkeru urak ontzi-burutik gora igoten dau; ontzi-bařuan dagoan ura geitu dala dirudi. Lengo ura baño eztago, baña beroak lengo ura ařotu, aunditu ta azi egin dau.

Gauzen aunditasuna geitu al-izateari Azkořtasuna deritxo.

Otzak, osterak, estutu egiten dauz gauzak. Estukořak eta nasaikořak edo Azkořak dira, ba, gorputzak: eta bakotxa bere neuriz, guztiak bařdin ez.

4) — *Atalgaitasuna*. Gauzak gitxi edo asko aundiak dira; ta aundi dana zatitu leike. Gauzak zatitzeko dauken gaitasunari Atalgaitasuna deritxo, esate bate-



rako, sagaí bat askoen artean yan gura dogunean, zatitu edo ataldu egiten dogu. Oregaitik sagaíak atalgeitasuna dauko.

Ure-goía 1 / 50.000 mm. - raño zatitu leike. Eta auts-goíi edo karmin deritxon gauzaren 1 / 1.000<sup>3</sup> gramogaz litro ura goíitu leike. Litro urak miloe bat mm<sup>3</sup> ba'daukoz, auts - goíi edo karmin miligramoa, gitxienez, miloe zatitan banandu.

5) — *Lenerakoitasuna*. Gauzak zapaldu ezkerro, okeítu edo makuítu edo estutu edo zapoztu egin leikez; zapaltzeari itxi ezkerro, ostera, gauza batzuk lengo egoerara biuítzen dira. Lengo erara biuítu edo itzuli al-izateari Lenerakoitasuna deritxo.

6) — *Eraspena*. Gorputzetako elak alkaírganuntz yoateko dauken indaíari Eraspena deritxo. Eraspenak, ba, eleak alkaítzen dauz.

Iñoski-elak Eraspen gutxi dauke, galtzaiduak asko, lufunak bapez. Eta Eraspenaren sendotasun-neuíz dira gorputzak zail eta gogoíak.

Eraspena sendo-sendoa danean, gorputz legoíkia daukagu; makala danean, iñoskia; eta bapeza danean, lufuna.

Legoíkietatik be batzuk besteak baño Eraspen geiago daukie, esaterako, berun-eleak eraspen gitxi daukie, galtzaiduarenak asko; oregaitik galtzaiduzko aiztoak beruna ebagi egiten dau.

Eraspenik andieneko eleak, diamantearenak dira. Diamanteak, oregaitik, beste gorputz guztiak ebagiten dauz.

7) — *Itsaspena*. Ela baídin - arteko alkaí - erakaípenari Eraspena deritxo; baña bitariko elaeen alkaí-erakaípen-indaíari Itsaspena deritxo. Gorputz - baíuko

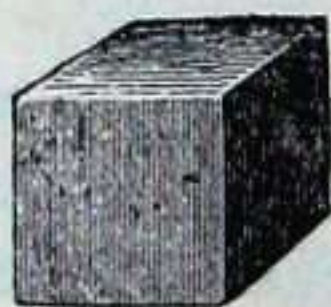


elak eraspenez alkatzen dira; gorputz bi alkařegaz Itsaspenez batzen dira. Luřak bere ganeko zerai Ekařpenez deitzen dautse, gauzak alkařeri Itsaspenez. Eleak alkařgana uřeratzen dirian neřiz sendotzen da euren Itsaspena be. Arotzak ol bi zuleraskin edo *koleagaz* batzen dauz.

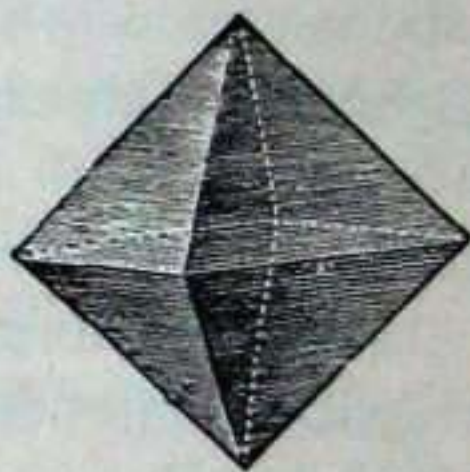
**51. Legořkien zeinki edo tasun batzuk. —**

1) — *Antza*. Legořki bakotxak bere antza ta neřria yagoten dauz; esaterako, buřdin - zati batek, ontzi - bařura egotzi - ařen, ontziaren antzik eztau ařtzen; iņoski edo lobelak, ostera, ontziaren antza ařtzen dabe. Legořkiak euren antza yagoten dabelako, langaľuak eurakaz egiten dira; esaterako, aiztoa, aizkorea, atxurā.

2) — *Tankera edo Antz eraturā*. Legořki batzuk berarizko antza ařtu ta eukiten dabe; euren azalak izuřtuta ta tolestuta lez eukiten dabez (52 ta 53 - gařen irudiak). Berarizko antz oneri Tankerea edo Antz eraturā deritxo.



52-gn.



53-gn.

Legořtzean berarizko antza ařtzen daben gorputzai Tankeradunak edo Antz eratudunak deritxe; ta Tankeradunak zatitu - ařen, euren zatiak osoaren tankera berekoak izaten dira.

Beste gorputzak, gogořtzean edozein antz edo obe-



to esateko ontziarena aítzen dabelako, Tankerage edo Antzaldakoak dira.

3) — *Gogoítasuna*. Luíagaz uruna ebagi daiteke; landareak, ernekeran, luía ebagita gora igoten dau; landara biguna eguíagaz ebagi daiteke; eguía ariagaz; aía, buídiñeagaz; buídiñea, galtzaiduagaz... eta diamanteagaz edozer ebagi daiteke. Baña buídiñeagaz galtzaidua ezin ebagi daiteke; ariagaz ez buídiñarik; ezta eguíagaz airik be. Gauza batzuk besteak baño gogoíagoak diriala esan gura dau oíek.

Gogoítasuna, beraz, gauzak ebagi al izatea ta besteak bera ezin ebagi izatea da.

Gogoítasun andikoak ala txikeíekoak izatea, eraspenaren neurítik datoíke gauzai. Gorputzaren eleak alkaírganako indaí andia ba'daukie, gorputz oíek gogoítasun andia izango dau; baña alkaíeri indaí makalez ba'deutse, goíputz ori gogoítasun gitxikoa izango da.

Saítan gogoítasuna legoíki bi alkaíegaz nastauta loítzen da; esate baterako, buídingoía estañuagaz nastau ezkeru, topin-buídin gogoía loítzen da.

Buídiñeari gogoítasuna geitzeko, lenen al danik geien berotu ta gero bapatean otzitu egin beaí da; esaterako, atxuía naiz aizkorea gori-gori yaíi arteraño berotzen dira, ta gero: *a)* astiro otzitu ba'daite, bigun geldituko da; baña, *b)* bapatean, ur otzetan saítuta edo, otzitu ba'daite, gogoí-gogoí geldituko da. Yazokune oneri SUBEROTZEA deritxo.

4) — *Auskoítasuna*. Gauza batzuk érez apuítu edo ausi daitekez; esaterako, luíezko pitxaía austeko arika-datxo bat da asko. Baña beste gauza batzuk eztira austen oíen érez, esaterako, buídiñea ta zidaía. Érez ausi al izateari AUSKOÍTASUNA deritxo.



5)—*Zapalkořtasuna*. Yoka apuřtzen eztirian gauza batzuk zapaldu egiten dira; zapaltze onek gauzeari luzerea ta zabalerea geitzen dautsoz. Zeintasun au ZAPALKOŘTASUNA da.

Uře-gořia 1/25.000 mm. -raño meetuten da.

6)—*Luzakořtasuna*. Yoka apuřtzen eztirian beste gauza batzuk luzatu egiten dira; ta gauzak daukien luzatu al izateari LUZAKOŘTASUNA deritxo.

Uřezuri edo platinoagaz 1/250 mm. -ren lodierako aria egin daiteke.

**52. Zailtasuna.**— Ariari tiratu ezkerro, aria eten egin daiteke; eten-eziñari, edo zeatzago esateko, eten-zailtasunari ZAILTASUNA deritxo.

Soka, kate, estun, ugel eta arien ontasuna euron zailtasunaren neufiagaz neuřtzen da.

**53. Iguřtzia.**—Gorputz bik, alkařeri ukutuaz igazten dirianean, batzuetan alkařeri ařera labana, beste batzuetan latza egiten dautse. Yazokune oneri IGURřTZIA deritxo.

*LEGEAK:* 1) *Gorputzen iguřtzia alkař estutuago ta andiago egiten da, ta alkař nasaituago ta gitxiago.*

Lege onen arauz, burdi aztunak ariñak baño gogořago igusten dautso bideari ta burdia auřera eroateko indař geiago beař da.

Aurberan doan burdiari galgea ezařten yako, iguřtzia geituteko.

2) *Iguřtzia alkařeri ukutuaz igazten dirian gorputz azalen zabalerearen neuřiz geitu egiten da.*



Oregaitik, ardatzetako irozkaietan bolatxoak iminten dira; ta bolatxook ardatzari unetxo banagaz bakarrik ikutzen dautsoelako, igurtzia gitxitu egiten dabe.

- 3) *Orioak igurtzia gitxitu ta gorputzak laban yafren dauz.*
- 4) *Alkari ikutzen dagozan azalen leuntasun-neuriz, igurtzia makaldu egiten da.*

Oregaitik, burdiaren txirinkea luzean sartzen dan neuriz, igurtzia geitu egiten da, 50-gn. irudia.

**54. Trila (alkar yotea).**— Alkar yoteari tril-egitea deritxo.

*A) — Gorputz leneraeziñen TRIL - LEGEAK:*

- 1) *Gauza bigunek, bera baño oso andiagoa dan legorkigaz tril-egin ba'dagi— esate baterako, morteroak etxeko ormeagaz — gauza biguna bertan gelditzen da.*
- 2) *Gorputz leneraeziñek, andieraz bera añako legorkigaz, au geldi dagoala, tril-egin ba'dagi, biak auferuntz yoango dira; baña biak lenengoaren arintza-erdiagaz.*
- 3) *Gorputz leneraezin bañdin bik, arintza bañdiñez doazala, auzez-auñ tril-egin ba'dagie, biak gelditu egingo dira.*

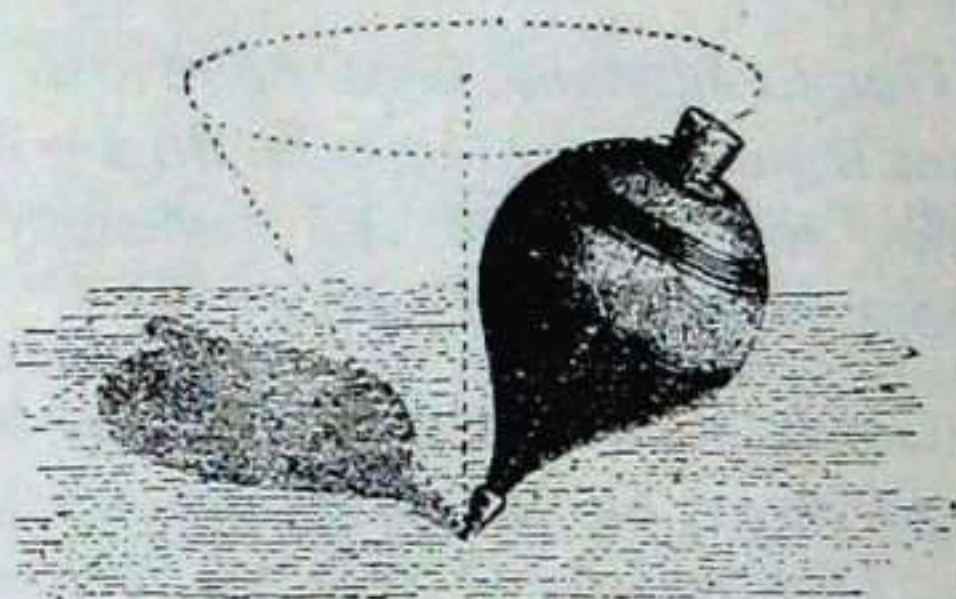
*B) — Legorki lenerakoñ - arteko TRIL - LEGEAK:*

- 1) *Gorputz lenerakoñek, bere andierako beste lenerakoñik, au geldi dagoala, yo ba'dagi; ibili ebilena gelditu egingo da ta geldi egoana aren arintzeagaz ibiltzen asi.*



- 2) *Andiera edo gai ba'diñeko lenerakoñ bik, biak ibili dabiltzala, auzez - auñ alkar yo ba'dagie, tril-egin-ostean, baxotxa len ekañ dauen bidea - zear atzera yoango da; baña bereagaz barik bestearen arintzeagaz.*
- 3) *Gorputz lenerakoñek, geldi dagoan beste lenerakoñ aztun - aztunik yo ba'dagi, eroan dauen bidez atzeruntz etoñiko da ta lengoxe arintzeagaz etoñi be — esaterako, pelotea ormea yoten dauenean.*

**55. Biltzainkiña edo jiroskopoa.** — Legoñkia ardatz-ganean inguruka dabilen artean, bere egokerea ta igiaren zuzenpidea ingurukako igiak yagoten dautsoz.



54 - gn.

Oregaitik, 54-garen irudiko tronpearen buru-aldea alborantza okeñtuta, bere orpo edo untzetik alboratuta auñkitu-añen, yausi barik ibili dabil. Txifinguslariak be txiñinka bien ganean doazela, zutunik irauten dabe; geldituko ba'litzatekez, yausi egingo litzatekez; baña igiak zutunik yagoten dauz.

Txiñintolea ardatz-ganean inguruka yañi ezkerro, lenengotik añtu dauen igia, zuzenpidea ta egokerea bere



bira-igiak edo amilenak yagoten dautsoz. Oregaitik, zutunik, alborantza yausi barik dañai. Ta alboruntz eragin gura ba'dautsogu, amilenaren neuñiz, indaí sendoa ezañi beañko dautsagu. Biltzainkiñak egoerea igiaren arintza-neuñiz yagoten dau.

Onela, itxas - oráutzen ordez biltzainkiña ebali daiteke. Itxas-ontziak itxas zabalean biltzainkiñagaz zuzentzen dira.

## II

### GORPUTZEN ERAKETA

**56. Gorputza zer da? Zelan eratua izan da? —** Gorputz - bañua utsune bako mamiña dala dirudi; baña ezta alan. Gorputz guztiak mamin - arñean utsune edo afo asko daukiez. Añi - piloa uñindik dakusgunean, moltzo itsua dirudi; uñetik, añi-bitarñeak ikusten dira: eñlakumeak eñlauntzetik urtekeran, egazka doazala, moltzo bat dirudie; baña uñetik begiratu ezkerro, eñleak alkañen ganean ibili dabiltzala dakusgu. Gorputzekaz be bañdin-antzean yazoten da. Gorputz-mamiñean ikararik eztoogu somatzen eta atal bako batasuna dala dirudi; baña izan besterik da, mamin - arñean atal asko dagoz; mamin guztia atalka dago osotuta. Atal kozkoñok gelditzeka igika daragoioe. Atalok bitarikoak dira: txikañenai KIZIAK deritxe, ta kiziak bat-eginda eratuten dirian azitxoagoai ELAK.

**57. Kizi ta Elak.**—Gorputz-atal kozkoñenai KIZIAK deritxe, ta gorputz-mota aña kizi-mota dira izan; guztiz larogetakak. Baña mota bakotxeko kizi guztiak miloika



be ezin zenbatu daitekez; milimetro<sup>3</sup> baten miloiak milaka dagoz.

Kizi bik nai geiagok, alkaítzen dirianean, ELEA egiten dabe; esaterako, Hidorgeno-kizi bí Oxigeno-kizi bategaz alkaítzen dirianean, ur-ela bat sórtzen da. Elak elakaz alkaítu ezkeró, gorputza sórtzen da. Gorputzak, beraz, elak daukoz eta eleak kiziak.

**58. Kizi-igikunek.**— Ela bateko kiziak bein be eztagoz geldi; ibili ta ibili daragoioe etentzaka, beti dardarka. Kiziak dantza azkatuan gazteak ibilten dirian lez dabiltz; elearen igikuneak, neska-mutil bikoaren dantzearen antza daukie, kiziarenak osterá, banatzean bataren nai bestearen dantzearena. Eta zelaian dantzari guztien artean dantza-moltzo bat egiten daben lez, kizi ta elak pilatuta gorputz-moltzoa eratuten dabe.

Gorputza berotzen danean, bere ela ta kiziak arintza andiagóa ártzen dabe; eleak arintza ófen neuriz urintzen dira alkaíregandik, ta eurak urintzen dirian neuriz gorputza anditu ta azi.

**ANTZEKOA.**—Gudari zaldunak astiro doazenean, toki gitxi ártzen dabe; baña euren yokoari ba'daragoioe, ona ta ara arin ibiliko dira ta toki andia ártu. Auxe berau yazoten da gorputz-elakaz be; gorputza berotzen danean bere elak bizkoí ibilten dira ta ela-árteko bitáfteak geitu egiten dira, óregaitik gorputza azi ta anditu egiten da. Zaldiak zalduna ganean erabilten dau, alkaíregandik aldendu barik; astiro nai bizkoí ibili, alkaí eztabe izten; baña zaldi-zaldunak beste zaldi-zaldunakandik aldendu ta urintzen dira. Kizi ta eláen artean be onela yazoten da. Beroak eztauz alkaíregandik kiziak banandu ta urintzen, eleak baño.



**59. Kizien kidetasuna ta elaeen eraspina.**—Kiziak alkañganako dei-indaña daukie ta indaí oneri Kidetasuna deritxo. Eleak be alkañganuntz batzen dira, ta elak elakaz alkañtzen dauzan indaíari Eraspina deritxo.

Gorputzai izatea ta zeinkiak kidetasun ta eraspina-indañak emoten dautsez. Kidetasuna aldatu ezker, zeinki bañidun gorputza soñtzen da ta lengo zeinkirik ezta agiri.

Ur-tantakada bat ludia bestean anditu al ba'geu, bere kiziak galgarauaren neuñikoak izango litzatekez.

**60. Kizien atalak.**—Kizia oñen txikia izan-añen, bitariko atalak daukoz; atalok Kizigun edo Protonak eta Kiziazal edo Elektronak dira.

Izañ-baltzak eguzkiaren inguruz dabilzan lez, Elektronak Protonen inguruz dabilz. Kiziguna eguzkia lez eta Kiziazala izañ-baltzak lez dira alkañekiko.

Kiziaren mamia Protonez, azala Elektronez eratuta dago. Kizia onetarikoa ala atarikoa izatea elektronen ugaritasunetik datoí. Azkenez, Protonak tximist emea ta Elektronak aña daukie; bitsuok tximist-indaí bañdiña.

---







## LOBELIZTIKO IZTEGIA

---

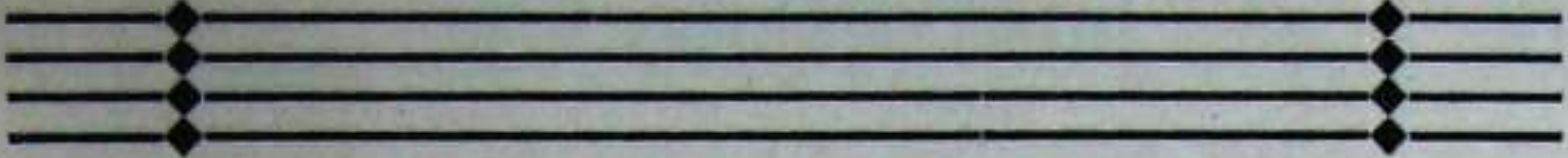
Aztaġu . . . . .	Pesa, balanza.
Ostertzikuf . . . . .	Nivel (instrumento).
Beratu . . . . .	Macerar.
Bero - maġa . . . . .	Grado (de calor).
Besterekiko azta . . . . .	Peso específico.
Egurats. . . . .	Atmósfera, aire.
Egutz . . . . .	—
Erakafpen . . . . .	Atracción (terrestre).
Eraspen . . . . .	Cohesión.
Igaz-banaketa . . . . .	Diálisis.
Igazketa . . . . .	Osmosis.
Igesindaf . . . . .	Fuerza centrífuga.
Iges-uraga . . . . .	Bomba centrífuga.
Itsasindaf. . . . .	Adherencia.
Itsaspen . . . . .	—
Ixuriz . . . . .	Por infusión.
Zelai. . . . .	Nivelado, llano.
Lobel . . . . .	Líquido.
Lobelizti . . . . .	Hidrología.
Iñoskizti . . . . .	—
Nafaztuz . . . . .	Por lexivación.
Sakaki . . . . .	Atmósfera (unidad).
Saka. . . . .	Presión.
Turtuki. . . . .	Turbina.
Txegosiz . . . . .	Por digestión.
Ur-zapaġu . . . . .	Prensa hidráulica.
Uraga . . . . .	Bomba.
Ureka, ureke, oreka . . . . .	Equilibrio.
Urasetu. . . . .	Cebar.
Urtzari . . . . .	Disolvente.
Urpontzi . . . . .	Submarino.
Zapotz . . . . .	Émbolo (pistón).

---









## IRUGAÑEN ATAL NAGUSIA

### LOBELIZTIA

#### I

#### ERASPEN-YAZOKUNEK

**61. Lobeliztia.**—Inoskeran, ura lez, dagozan gauzen azaletiko yazokuneak aztertzen dauzan arloari Lobeliztia deritxo. Urak busti egiten dau; ura ta ardaoa alkañegaz nastau egiten dira; eřeka ta ibaietako urak beruntz yasten dira. Yazokune guztiok lobelen azaletiko yazokunek dira.

**62. Lobeliztiaren atalak.**—Lobel-yazokunen zustařa lobel-elaen eraspenean aurkitzen da sařitan; beste batzuetan, lobel-elaen eta beste gorputzen elaien bitsuen ařteko itsaspenean; ta, azkenez, beste batzuetan, Luřaren erakařpen-indařean.

Onegaitik, lobeliztiak iru atal daukoz: Lenengoak eraspen-indařetik datořzan yazokuneak ařtzen dauz; bigařenak itsasindařetikoak; eta irugařenak erakařpen-indařetikoak.

Iru atalon ostean besterekiko aztak ezagutzeko era ta bideak azalduko doguz.



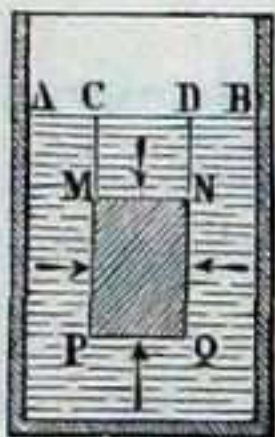
**63. Ur-borobiltzeak-eta.**—Ur-tantakada bat, bera bakañik, ezer busti barik dagoanean, berez borobil gelditzen da. Baña ur-tantakada batzuk alkañen ondoan alkañeri deusela ba'dagoz, beingoan alkañtu ta bat-egin-go dabe. Ur-tantakadearen eleak alkañeri deika ta alkañeganako lereagaz egoten dirialako, tantakadak borobildu ta bat egiten dabe.

Eraspena legoñkietan sendoa, lobeletan makala ta luñunetan utsa izaten da. Eraspenak ela guztiak bere neufiz alkañtzen dauzalako, eraspen sendoko gorputzetan legoñtasuna be sendoa izaten da; eraspen makalekietan, legoñtasuna be makala. Gauzen gogoñtasuna edo legoñkerea oso makala ba'da, eleak urduri ta alkañeri eutsi-eziñik egoten dira ta oñetariko gorputza lobela da.

Lobelen eleak urduri dagozalako, lobeletan eskua nai beste edozer eñez sartu daiteke; oñegaitik ibiltzen dira añañak itxasoan. Baña legoñkietan onelako biguntasunik eztago, ta euren bañura zerozer sañtzeko, indañegin beañ da ta bein sañtu ezkeru, zulozuta gelditzen dira. Yazokuneon aldeak eraspenetik datoñz.

**64. Lobeletako estukuntza.**— Eleak eraspen - indañez, alkañtu ta estutu egiten dira. Alkañtze oneri Estukuntza edo erskuntza deritxo.

Lobel-bañuan dagozan elak beste elaien eraspen-indaña alde guztietaruntz añtzen dabe. 55-kañen irudiko



55 - kn.

*MNPQ* ela bat dogu (ez izatez, irudiz baño); ta bere aldamentako elak bakoñtxak beraganantz deituten dautsoe: goitik, betik, eskumatik, ezkeretatik, aurtetik eta atzetik, eta eraspen-indañez deitu be. Eraspen-indañ guztiok sendotasunez bañdiñak eta aurtakoak dirialako,

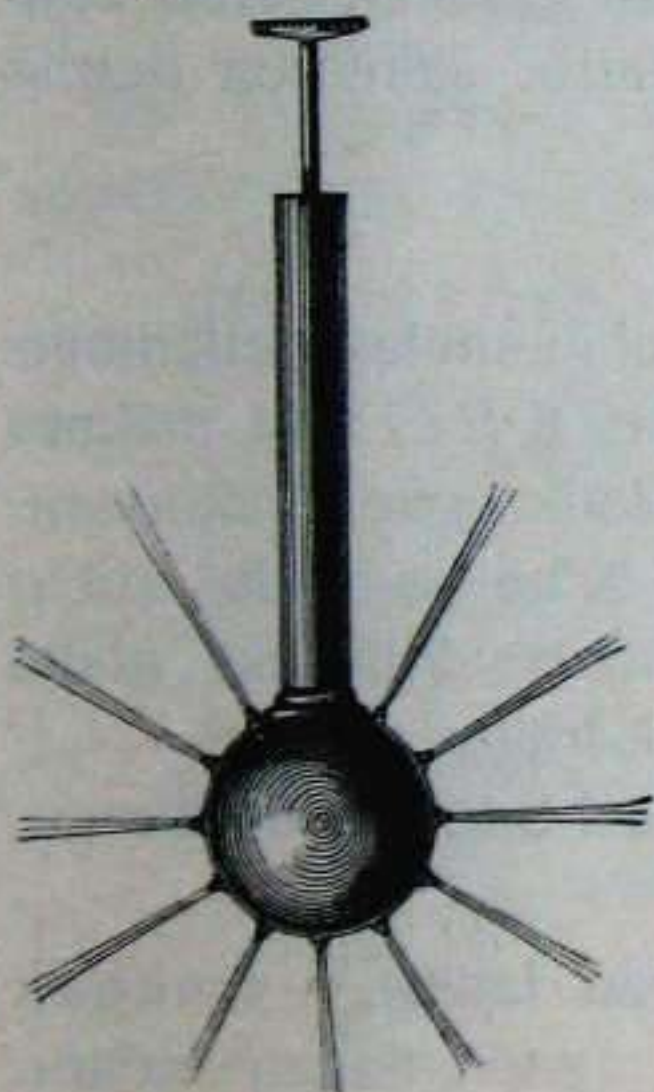


alkar yaten dabe; ta ela onek erskuntzarik arean be eztau artzen. Oregaitik ur - bañuan dagozan elak beste elakandik erskuntzarik eztabe artzen.

**65. Lobel-azaletako estukuntza.**— Ur - azaletako elak azaleruntz eztabe artzen eraspén-indarrik; bañurantz bai ta bañurantz estututen dira.

Oregaitik, oratz koipatua ur - ganean polito yafi ba'daite, ura baño aztunagoa izan-afén, ezta urperatuko; ur-ganeko erskuntzeak eusten dautso. Zomoño edo mamaño asko ur - ganean, itoteko bildur barik, txairo ibiltén dira.

**66. Saka.**—Lobela, ontzi itxian dagoanean, alde batetik zapaldu edo sakatu ezkeró, sakea bat-batean alde guztietara zabaltzen da.



56 - gn.

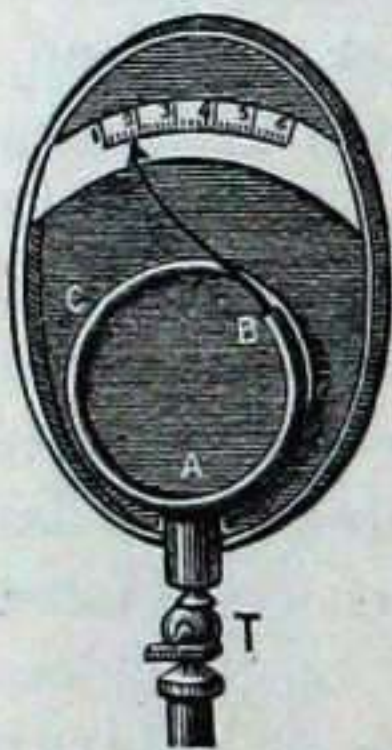
56-garén irudian ontzi boro-  
bileko urari goitik bera zapo-  
tzagaz sakatu ezkeró, ur-elak  
eztira toki baten batzen; batak  
besteari, uréngoak uréngoari,  
bultz-egiten dautso ta amaika  
zulotxoetatik urak saka ta  
arintza bardiñez urteten dau.  
Toki baten egiten dan sakea  
goruntz, beruntz eta aldame-  
netaruntz bat-batean eta indar  
bardiñagaz yoaten da. Goitik  
berako sakeak beste alde-  
tarakoaz ganera lobelaren  
aztearena euki beaf.



Sakea, ontziaren zailtasuna baño sendoagoa ba'daite, ontziari lef-eragingo dautso. Ontziaren ormen sendoerak sakearen neurikoak izan bear, lef-egingo ezpa'dau.

**67. Lobelen andiera ta saka.** — Sakeak lobelen andierea gitxitu egiten dau; baña lobelak, erskuntza gitxi daukielako, oso gitxi estutu daitekez. Sakaki (atmósfera) bateko sakeak litro bete ur  $30 \text{ mm}^3$  bakañik estututen dau. Sakatzeari yarei ezkerro, lobelak bertatik lengo andierea artzen dau.

**68. Sakaneurkiña.**—Luzera ta lodiera bardinez, tutu zuzenak okeñak baño geiago artzen dau. Tutua okeñten danean, bere baruko utsunea gitxitu egiten da, utsune oretako eguratsa estutu ta sakea geitu. Tutu okeñtuai sakea barutik ezañi ezkerro, sakearen neuriz zuzendu egiten dira.



57 - gn.

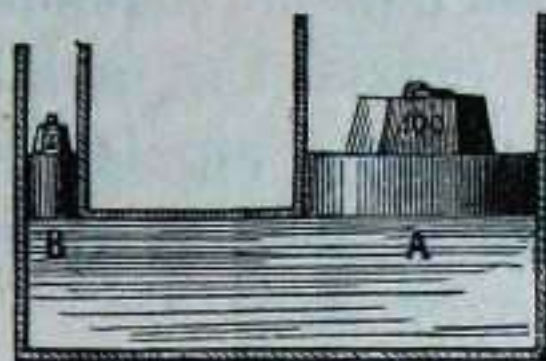
57-gařen irudian onelako sakaneurkin bat agiri da; *A B C* tutu makuña da. Sakea *T* aldetik egiten yakonean, sakearen neuriz tutua zuzendu egiten da ta sakearen sendotasuna goiko mañadian ofatzak iragañten dau.

Saka-batekoari Sakakia deritxogu.

**69. Sakearen lanak.** — Sakeak ontzi itxietan egiten dauen indaña, ontziko ormetan zentimetro<sup>2</sup> bakotxari egiten dautsonagaz neurtzen da.



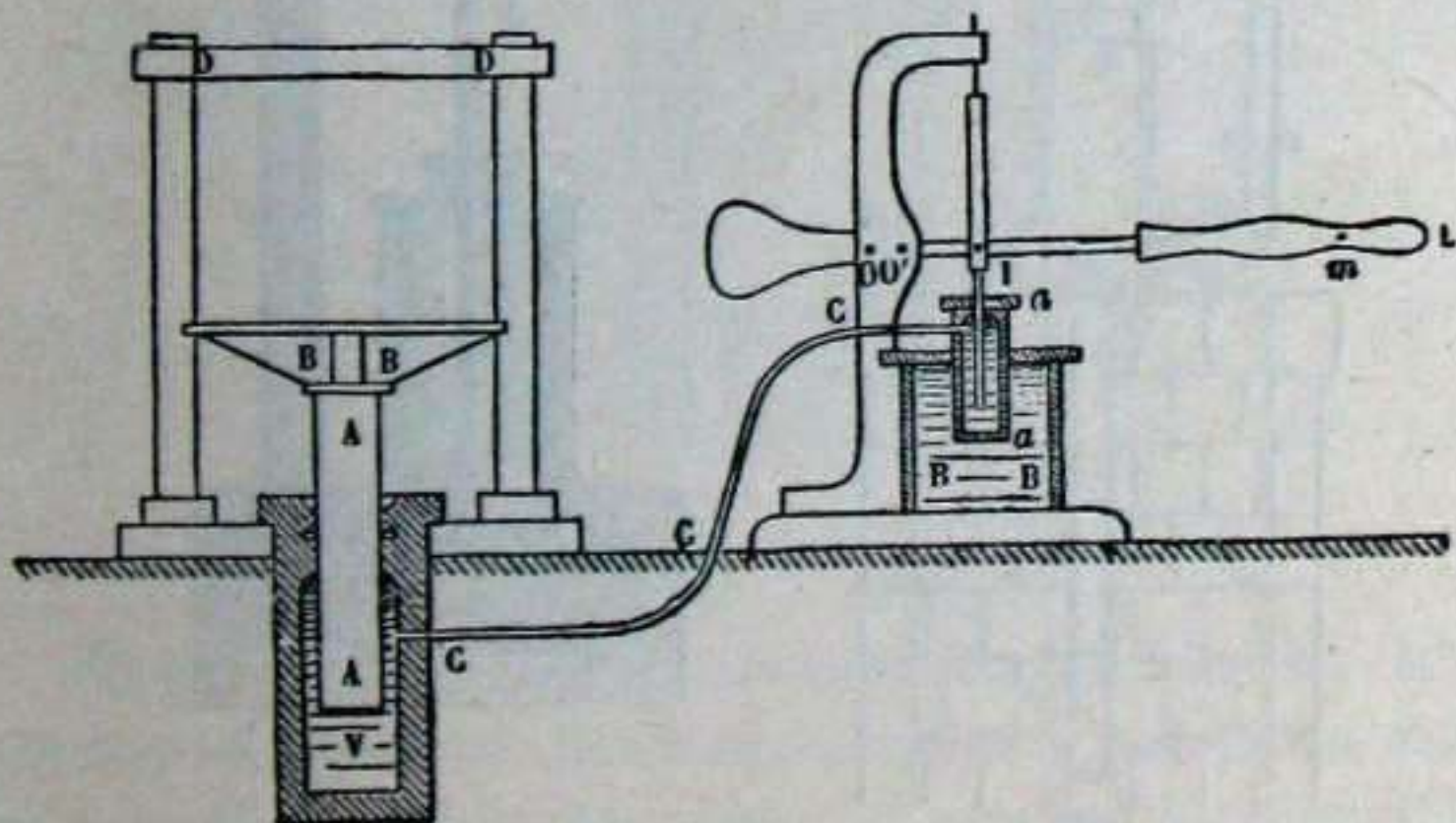
58-gaŕen irudian ontzi-ate bi, *A* ta *B*, daukaguz; ateok zapotz banagaz itxita agiri dira. Ate bata bestea lako sei da. *B* atea zentimetro<sup>2</sup> bat dauko, besteak sei. Ateotatiko sakea, zabalera-neuriz dalako, *B* atean anaztaki edo kilo bat iminten ba'da, *A* atean sei imiñi beaŕko, biak goi-baŕdin gelditu daitezan.



58 - gn.

- LEGEAK.** 1) *Lobeletan egiten dan sakea bat-batean eta sendotasun baŕdiñagaz zabalitzen da alde guztietara.*
- 2) *Ontzi itxiko ormetan orma-arlo andi-goak saku andi goa artzen dau; orma-arlo bitatik bata bestea lako bi ba'da, sakea be besteak lako bi artuko dau.*

**70. Ur-zapalua.** — Ur-zapalua uraren sakeagaz zapaltzen dau gauzea; 59-gaŕen irudian *m* kirtenari



59 - gn.

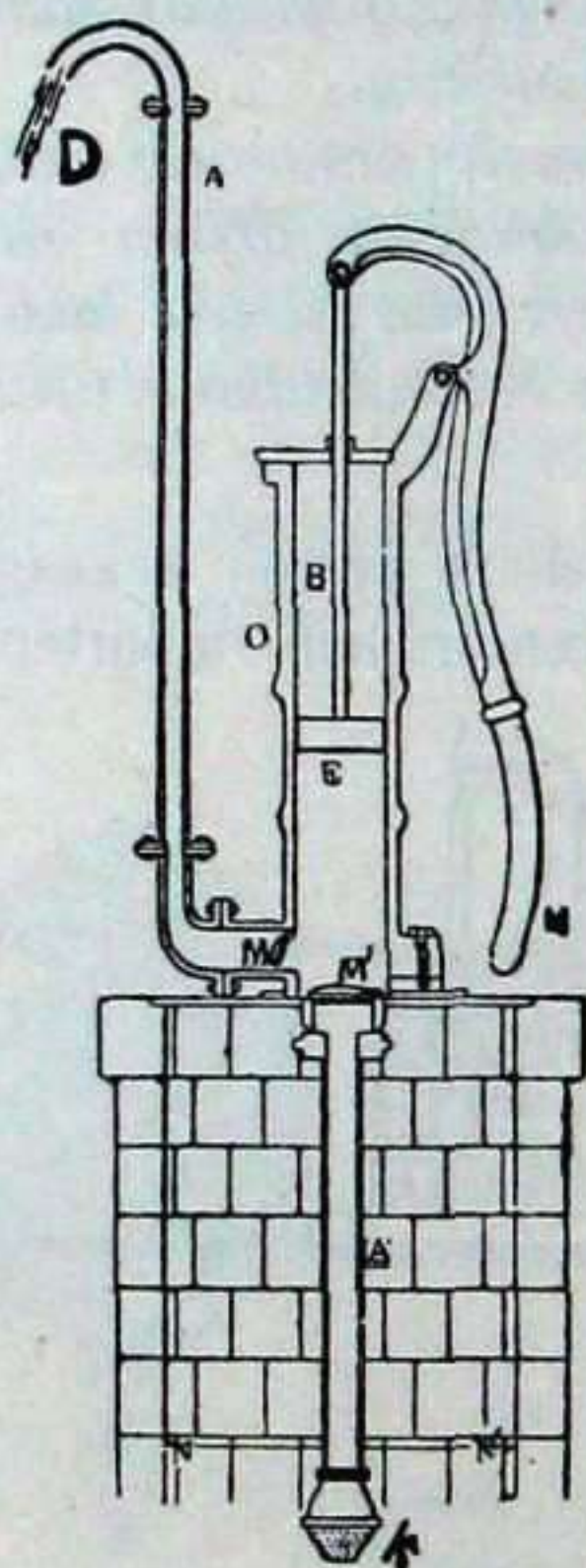
berantza sakatu ezker. sakeak *A A* arpela indartsu



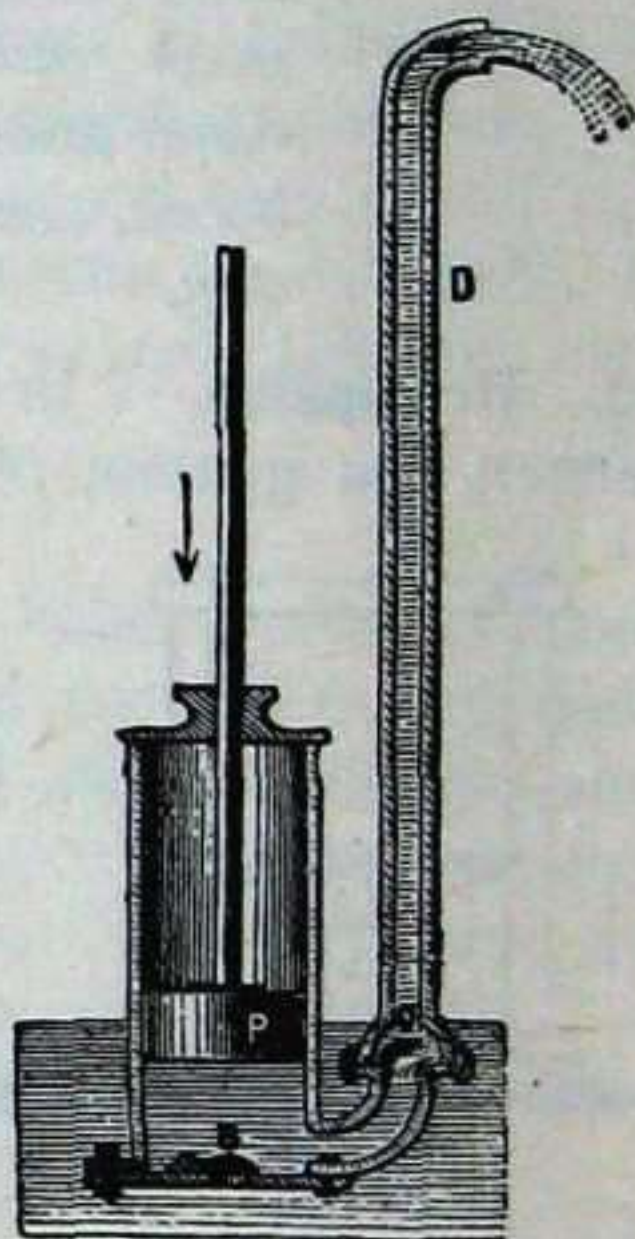
ta astiro yaso egiten dau ta  $DD-BB'$  bitartean iminten dan gauzea zapaldu.  $aa$  uragea da;  $ccc$  tutu estua;  $V$  ontzia. Urageak azpian zentimetro<sup>2</sup> bat aítzen dau, ontziko  $A$  arpelak 10 zentimetro<sup>2</sup>; eta urageari sakaki baten indaía ezarri ezker, arpelak 10 sakakirena aítzen dau.

Yazokune onen laburítza:  $M \times b = B \times m$ .

$M$ -gaz  $M$  uragako zapótzaren azpi-neuía,  $b$ -gaz  $A$  ar-



60 - gn.

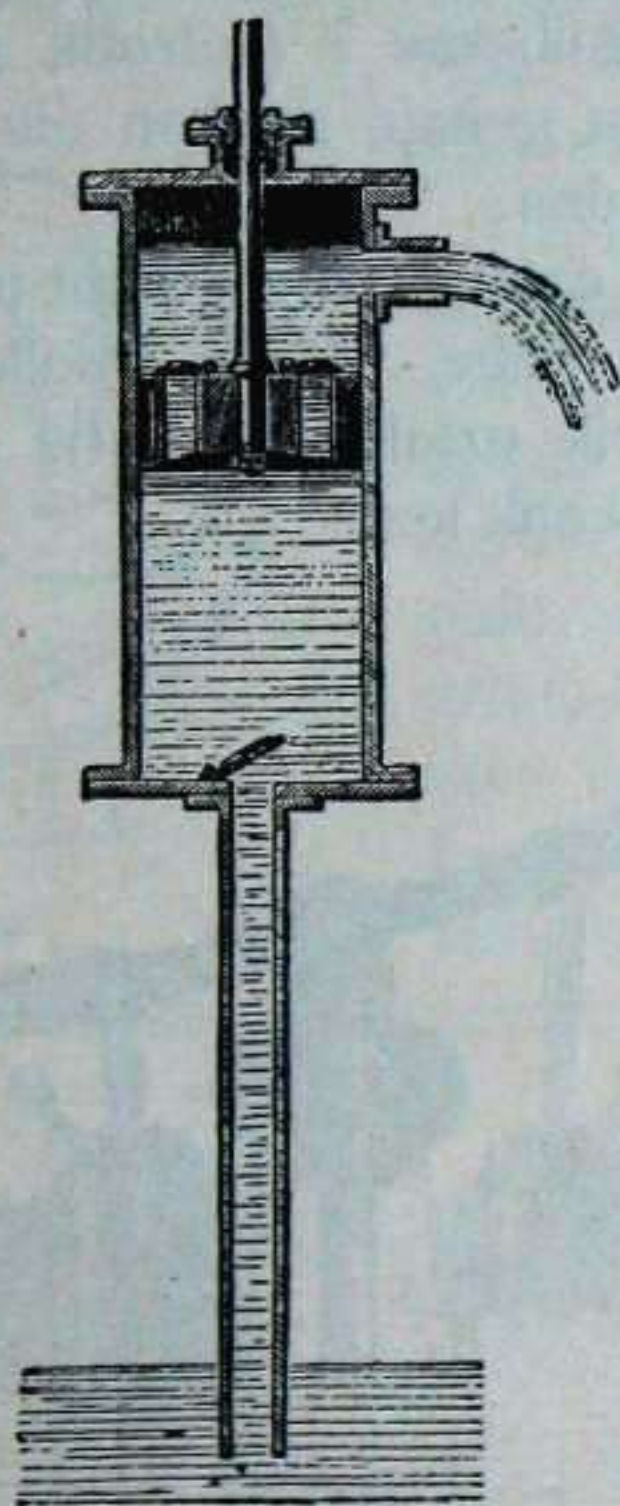


61 - gn.



pelaren sakea, *B*-gaz aipelaren azpi neufia, ta *m* - gaz zapotzeko sakea esan gura doguz.

**71. Uruga edo bonbea.**—Oxin eta eřeketatik ura yasoteko, uragak deritxen langaluak dagoz; ikusi 60, 61, 62 ta 63-gn. irudiak



62 - gn.

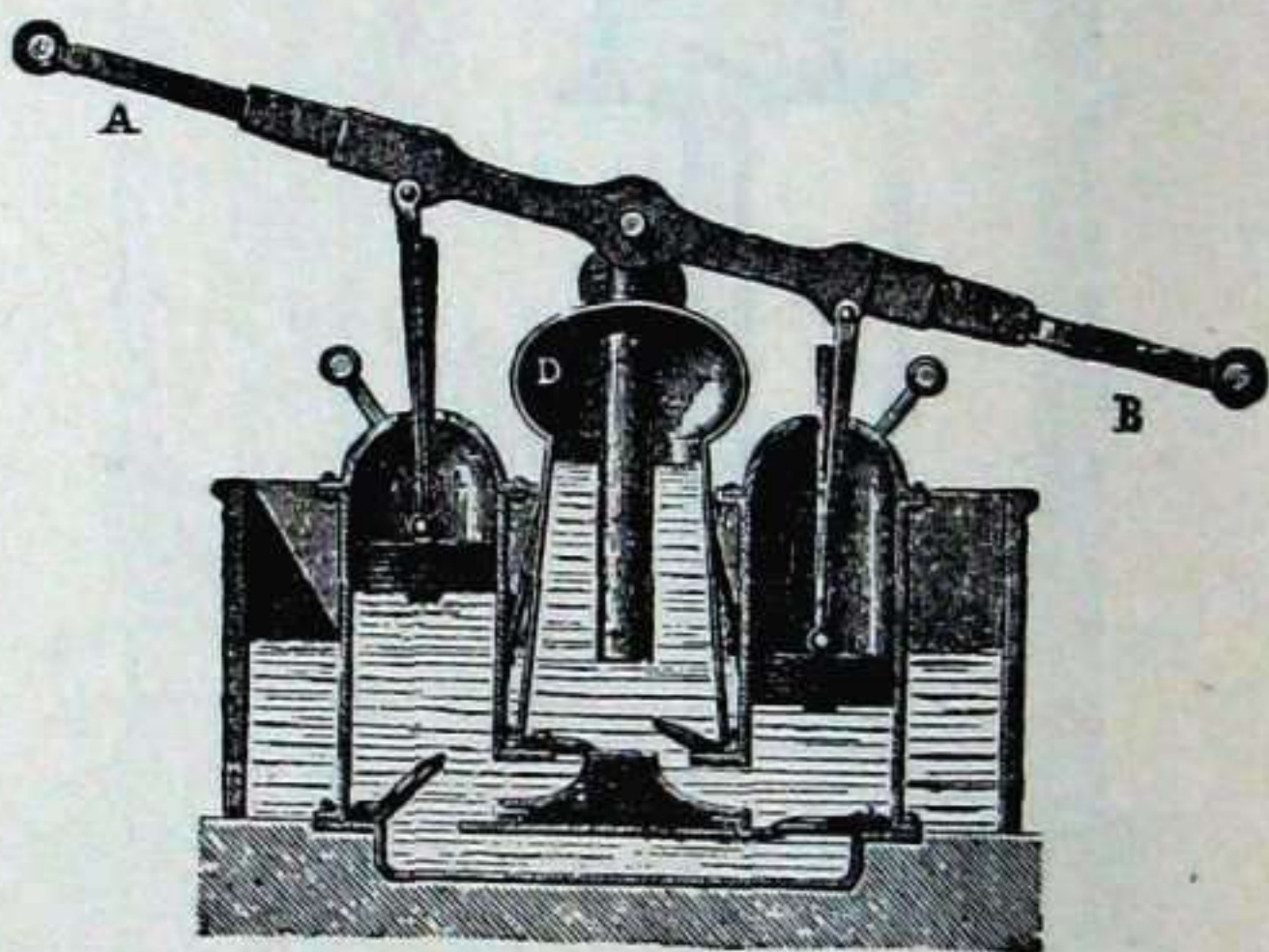
60-gn. irudian, *K* oxin-bařuan dagon kipulea da, ta ura beronen zuloxoetatik sařtzen da. *E* zapotzari aldizka goruntz eta beruntz eragin ezkeru, ura kipulazuloak-zear *A'* tutura yoaten da, emetik uragearen gařira, ta, azkenez, *A* tutua-zear *D* iturira. *E* zapotzak uraga-gařia



betekoak izan beaŕ dau, ta goruntz doanean, oxiñeko urak bultz-eginda *M'* maratila edo atēnoa idigi egiten da ta ura gora igoten da; *E* zapotza goraño igonekoxe, bere azpialdea urez beterik gelditzen da; beruntz yasten danean, *M'* atēnoa itxi ta *M* idigi egiten da ta ura *A* tututik *D* ituŕira yauŕti. Iru atal daukoz, ba, urageak: *A'* zuŕut-tutua; *E* gaŕia; ta *A* bultz-tutua.

Zuŕut-tutuak goiberaz 7 metrotik gorakoak eztau izan beaŕ; goibera geiago daukon eta lan gitxiago ta nekezago egingo dau.

Uraga batzuk eztabe izaten zuŕut-tuturik, eta gaŕia uretan euki beaŕ dabe, 61-gn. irudikoak lez; beste batzuk bultz-tuturik eztabe, ta ituŕia gaŕitik ateraten yake, 62-gn. irudikoak lez.



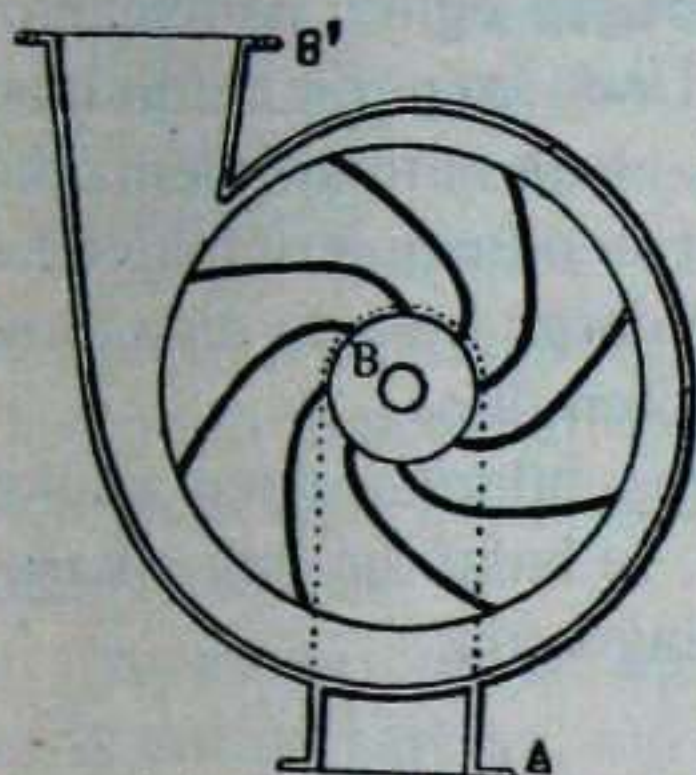
63 - gn.

Uragok zapotza dabilenean bakaŕik ateraten dabe urik; baña 63-gn. irudikoak zapotzaren ekitaldi biren bitaŕtean be urik ateraten dau; eta atera be indaŕtsu ta



saka gogoñagaz. Uraga au etxe-efeterik danerako egoki-egokia da. Zapotz bi daukoz eta ura oxinietik atera-ala, *D* ontzira estu-estu saitzen dau ta *D* ontziak daukon tututik urak estutasun oñen neufizko sakeagaz urteten dau.

**72. Igesindaña.** — Igesindañagaz be ura yaso dai-



64 - gn.

teke; 64-gn. irudian agiri da onetariko langalu bat.

Agalau edo parak ardatzganean inguruka yarten dirianean, agalau-artean dagon urari bultzegiten dautsoe, eta langalu onek ura *A* tututik artuta *B'* tutua-zeñ yaurtiten dau.

Langalu oneri Iges-uraga deritxo.

Iges-urageak aurretik urasetuta egon beñ dabe.

## II

### LOBELETAKO ERASPEN - YAZOKUNEK

**73. Itsaspena.**—Gorputzetako elak beste gorputzetakoak erakariteko dauken indarari Itsaspena deritxo. Gauza bat da, ba, eraspenna, ta beste bat itsaspena. Biok dira ela-arteko indarñak; baña eraspenna *gorputz bereko elan* alkarñen artekoa; itsaspena, ostera, gorputz bitakoena.

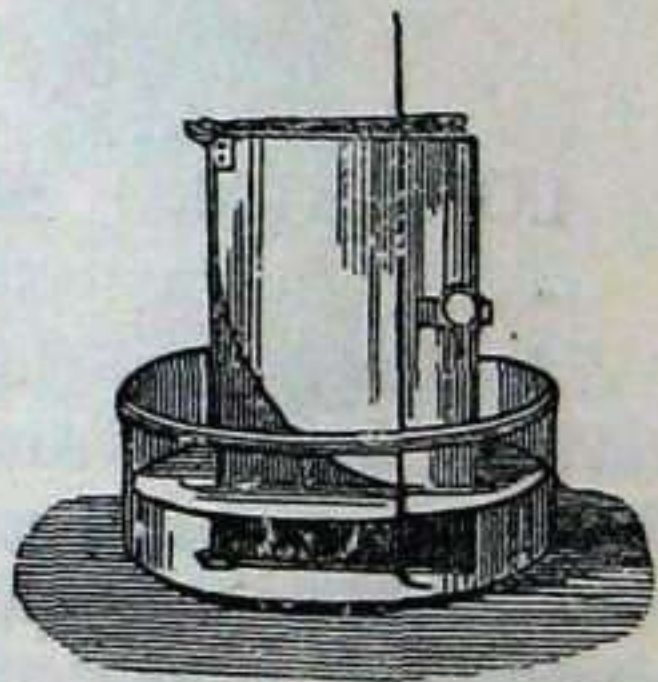


**74. Itsaspenak nastau.**—Itsaspena eraspena baño sendoagoa izan ba' daite, gorputz bata besteagaz nastu egingo da; esaterako ardoa ta ura. Makalagoa danean, eztira nastuten, esaterako orioa uragaz. Gorputz bion elak bakotxak berenai dei-inda' sendoagoa egiten dautsie, bestearenai baño.

Baña ura ta ardaoaren elak bakotxak euretaikoa baño bestearenai dei-inda' sendoagoa egiten dautselako, alka'egaz nastau egiten dira. Urak koiperik eztau bustiten; au uraren eta koipearen eleak euretari koentzako bestetari koentzako baño inda' sendoagoa daukielako da. Ura ta buztina aren arteko inda'ak bestera dirialako, ura ta buztina nastu ta busti egiten dira.

Lendik be esanik daukagunez, bitariko elaren arteko eraka'pen-inda'ra itsaspena da, ta inda' au elak alka'egandik urago dagozan eta andiagoa da.

**75. Tutu estuetako itsaspena.**—Lobelen eleak lego'kirentzako itsaspen sendoa daukienean, lobelak lego'kia busti egiten dau; esaterako, urak a'ria, zapia, egu'ra. Ta lobelaren azteak lobela beruntz daka', baña itsaspena azta ori baño sendoagoa izan ezkerro, lobela lego'kirantza yoango da, arik eta inda' biak ba'dindu arte. Yazokuneau 65 - gn. irudian agiri da; ontzi-ba'ruan leia' azal bi dagoz, e'rtz banatatik alka'eri deutsela. E'rtzok alka'eri deutsen estu-uneak ur gitxi a'rtzen dau; eta ur apu' ofen astuntasuna baño leia' eta uraren alka'egako lerea andiagoa dala-

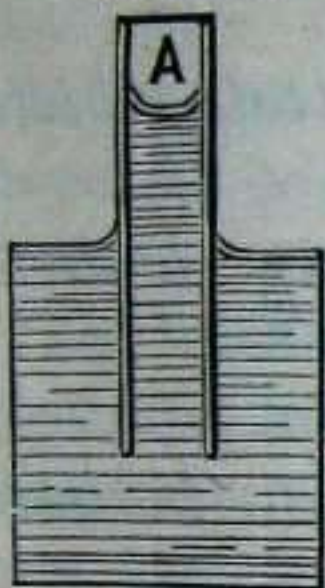


65 - gn.



ko, ura gora igonda agiri da. Eskumaldean leiaf azalak alkaifegandik urinduta dagoz bai? ta ura ezta igoten.

Yazokune auxe agiri-da 66-gn. irudiko tutu estuan be. Tutu au ontziko uretan sartuaz bakaif goraño, A uneraño, betetan da.



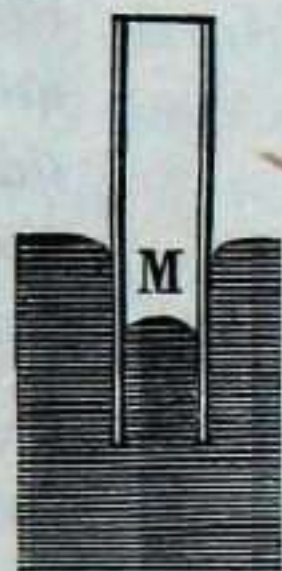
66 - gn.

Zidaifbizi (uifbizi) - elak eta leiaf-elak, osterá, eztabe itsaspenez alkaif ekaiften-eta, zidaifbiziak leiafa eztau bustiten. Eta eraspéna itsaspéna baño sendoagoa dalako, tutu estuetan zidaifbiziá eztoa gorantz, berantz baño,

67-gaifén. irudian agiri dan lez.

Tutu-ormaldeetan be munak eta sakostak agiri dira, itsaspen-sendotasunaren neufiz.

Itsaspéna dala-ta, ogi-eifz bat bakaif uretan sartuaz, ogi osoa bustiten da; landarai be baifuko urak oifegaitik igoten dautsie gorantz.



67 - gn.

*LEGEA: Tutu estuetako lobelen goraka nai berakak tutu-estutasunaren eta itsaspen-indaifaren neufiakaz batera ibiltén dira.*

**76. Urtzea.**—Legoifki batzuk, uragaz nai beste lobelegaz batzen diranean, bertan urtu egiten dira; esaterako, gatzá uretan. Yazokune au Urtzea da.

Urtze-neufiak iru dira: Asetu-aiftekoa, ta ASEBETE deritxo; neufizkoa, ta NEURTON (neufi-on) deritxo; ta neufitik berakoa, ta NASAIA deritxo.

Esaterako, etzanderak lapikokoai gatz-egiten dautsenean, saldea nasai-urtzean gelditzen da: oifak garbitzeko ur epeletara urak aiftu-ala gatz egotzi ezkeró,



ura gatzez neurton gelditzen da: baña urari, dirakiala, artu-ala gatz egotzi ezkerro, asebetean geldituko da ura.

**URTZE-LEGEAK:**

- 1) *Gai urkoak berotan eta otzetan bietan urtuten dira.*
- 2) *Urtzeak urko eta urtzariaren andierea gitxitu egiten dau.*
- 3) *Urtzean beroa gitxitu egiten da.*
- 4) *Urkoitasuna urtzari, urko eta beroaren neuriz izaten da.*
- 5) *Urlia lobeletan berendia legoñkiaren urkoitasuna onenbestekoa izan-añen, sandia lobeletan andiagoa nai txikiagoa izan daiteke eta urlia lobelek berendia legoñkitik onenbesteko bat urtu - añen, sandia legoñkitik geiago nai gitxiago urtu daike.*

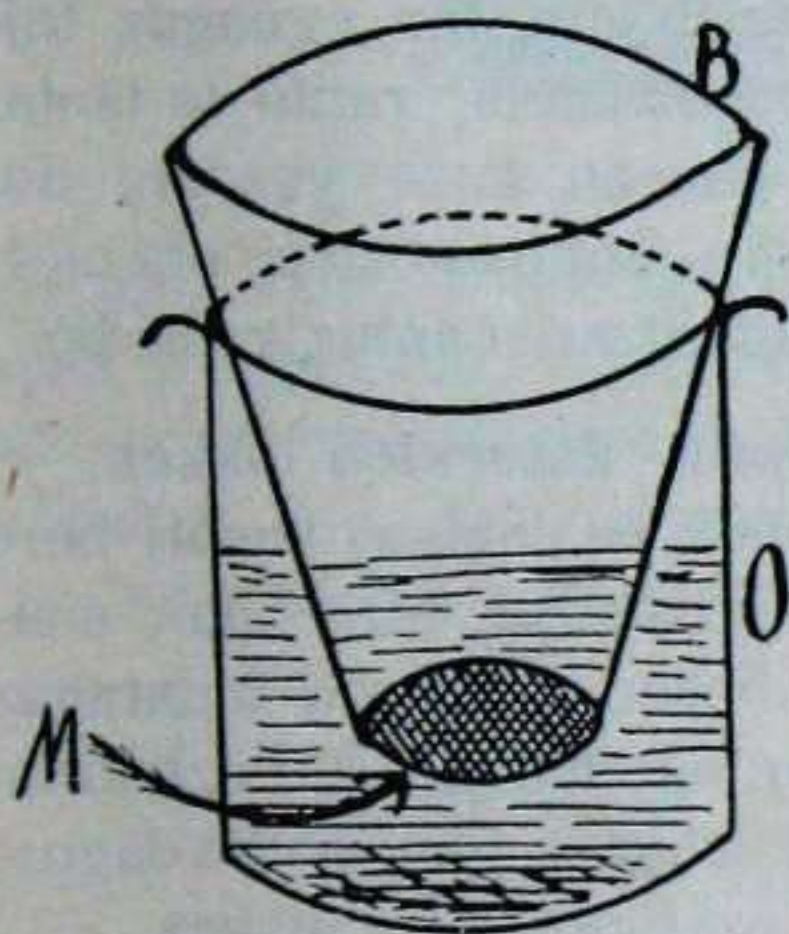
Esaterako, eun zentimetro<sup>3</sup> urek, 15° (amabost malako) beroagaz, 36 aztaki gatz urtuten dauz, eta 100°-ko beroagaz 39 aztaki. Ura 39 aztaki gatzegaz asetuta gelditzen da, baña oraindik beste 246 aztaki gezal edo salitre urtu daikez.

**77. Urtze-motak.**—Legoñkia iñoski edo lobeletan era askotara urtu daiteke: 1) — *Beratzuz*: urtzaria ur epeletan eukita urtzen danean, beratzuz urtzen da; 2) — *Txegosiz*: urtzaria ur berotan, yana urdalean lez, euki ezkerro, txegosiz urtzen da; 3) — *Naratzuz*: lobela yoan doala, urtzari-artetik igaro ba'daite, orduntxe daukagu naratz-urtzea: baseñietan zapiak onela ikuzi ta zuritzen dabez. Ara zelan: Lenen, zapi zikiñak tiña edo upel baten sartu; gero, ganetik zapi zabalagaz estali; urñen, zapi onen ganean surtako autsa ezarita,



azkenez, ur gorria egotzi auts-ganera. Urak auts-arteke gaza edo sosea urtu ta upeleko zapietaraño erasten dau, ta zapi loietako koipe ta loikeri guztiak kendu egiten dauz. 4) — *Ixuriz edo bañenduz*: Urkoña ur goritan sartu ta pitin baten an eukita urtzen danean, Ixuriz urtzen da: lañanbilo (manzanila)-ura onela geñtutzen da.

**78. Igazketa.**—Lobel bi, zapi nai nañu bat bien bitarte dala, ontzian imiñi ezkerro, zapi nai nañu-bitartetxoak-zeañ lobel biak nastu egiten dira. Yazokune oneri Igazketa deritxo.



68 - gn.

**79. Igaz - banaketa.** — Urtuta dagozan legoñki guztiak eztira edozein zapi, eun nai mintzetik zeañ igaroten; eun beretik zeañ legoñki batzuk igaroten dira, baña beste batzuk ez. Ontzi baten legoñki bi ba'daukaguz urtuta, 68-gañen irudian asukerea ta gatza daukaguzan lez, M eun - bitartetxoak - zeañ gatza bakañik igaroko da gorantza, asukera guztia beko uretan geldituko da. Ara zelan banandu daitekezan urtuta dagozan gai bi.



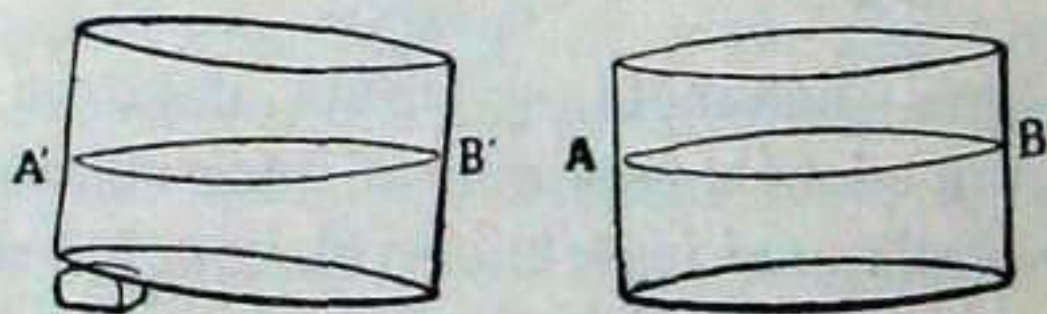
## III

## LOBELETAKO ERAKARPEN-YAZOKUNEK

**80. Lobelen aztuntasuna.** — Gitxi - asko lobel guztiak dira aztunak eta eurenez beruntz yoten dabe. Lobel batzuk oraitiño, andiera bardiñez, beste batzuk baño astunagoak izaten dira; esaterako, litro bete ur litro bete orio baño astunagoa da.

Lobelak goitik bera yausten dirianean,  $v = gt$  laburitzak diñonez, geroago ta ariñago yausten dira; baña goitik bera yoan doazala aire edo eguagaz trilegin ba'dagie, lobel-moltzoa banandu, zatitu ta tantakadatu egiten da. Euria danean auxe yazoten da. Egurats bako lekuetan, ostera, ura oso-osoan eta moltzo baten yausten da, eta laburitzaren arauz yausi be.

**81. Lobelai zapalketatik datořkien sakea.** — Gauza bat mai - ganean imiñi ba'dagigu, maiari bere aztearen neufiz sakatu egingo dautso; esaterako, maiganeke ogeřlekoak ogeta bosna aztakiren indařagaz sakatzen dautsoe maiari; eun ogeřlekok 2.500 aztakiren indařagaz; eta ogeřlekok alkařen ganean ba'dagoz, azpirengoak guztien sakea ezařiko dautso maiari.



69 - gn.

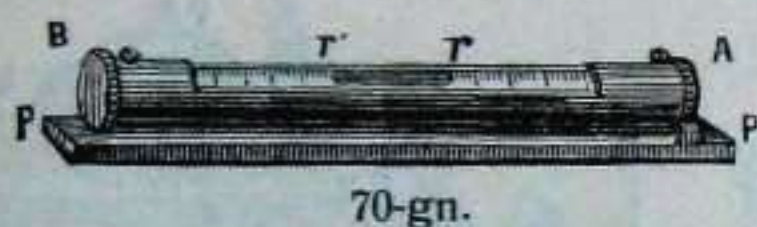
Lobelakaz be auxe berau yazoten da. Ontzi luzea urez goraño beteta dagonean, erdiraño dagonean baño azta-saka sendoagoa egingo dautso ontzi-epeřdiari.



Lobelen sakea euren azta ta goibearen neufiz izaten da.

**82. Zelaitasuna.**—Lobelak euren gan-azala, euren ez, zelai eukiten dabe; 69-gaŕen irudian ontzi bi urugaz dagoz; eta bata artez eta bestea okeŕ egon - aŕen, uraren gan-azala bietan dago zelai.

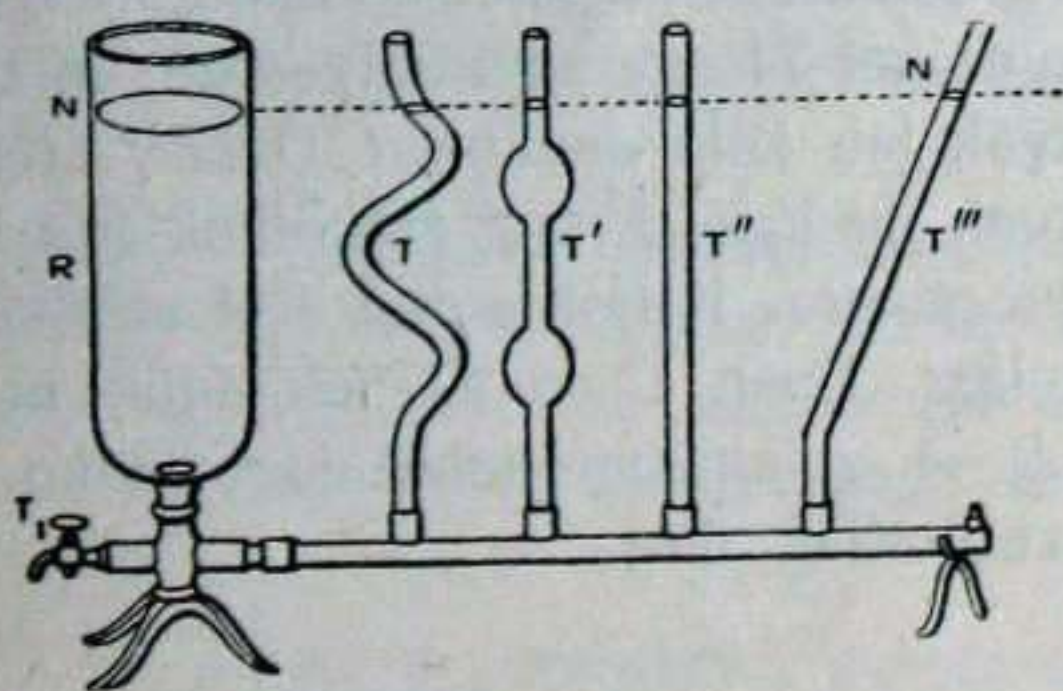
Yazokune au beti baŕdin yazoten dalako, uragaz Osteŕtzikuŕak eŕez egin daitekez. Osteŕtzikuŕa egiteko, leiaŕ-tutua tantakada batentzako lain leku ez beste guz-



70-gn.

tia urez betetan da, ta oŕezkero tutua itxi. Zelaitasuna ezagutzeko, osteŕtzikuŕa etxunda iminten da ta utsune - tantakadea erdi-erdian dagonean, zelaitasuna iragaŕten dau. Ikusi 70-gaŕen irudia.

Ontzi bi nai geiago, bealdetik alkaŕganako bidea



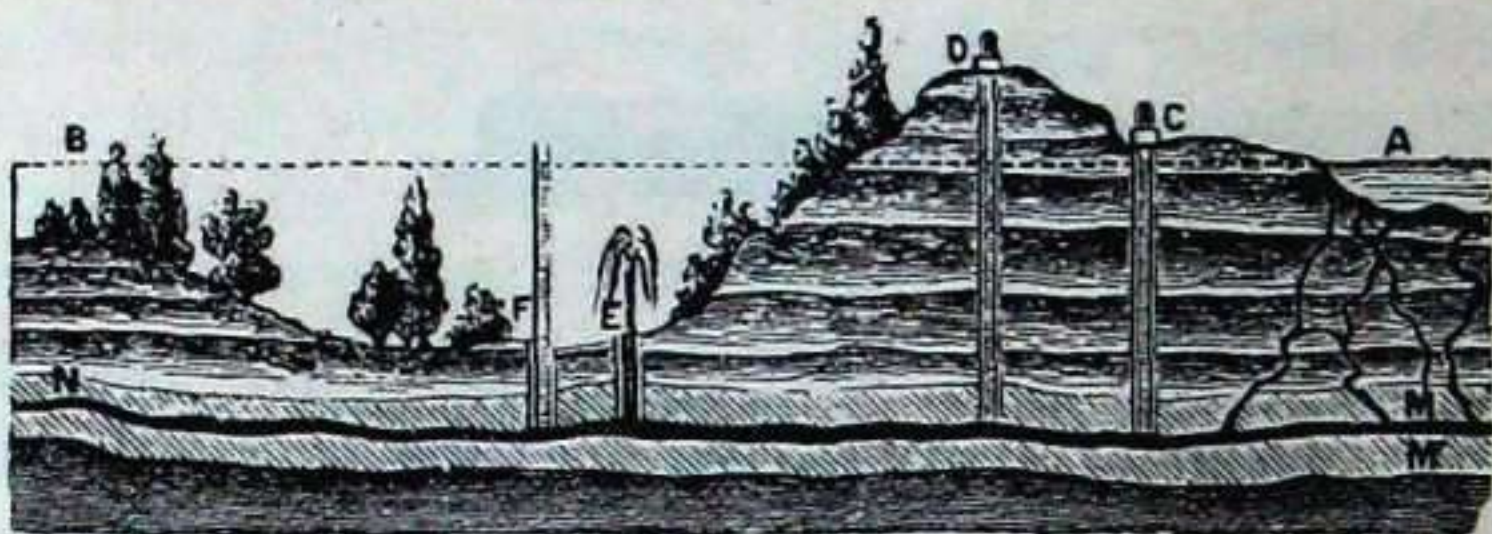
71-gn.

idigirik dabela ipiŕi ezker, lobelak guztietan goiera



bañdiña artzen dau. Onela 71-gaŕen irudian *R*, *T*, *T'*, *T''*, *T'''* ontzietan lobelak *N-N* goiera bañdiña dauko.

**83. Oxin - ituñiak.**— Sañitan luñ-eñaiak-zeañ ur-zan edo eñekak yoaten dira; ta luñ-ganetik ur-zaneraño zuluatu ezkeru, batzuetan ura luñ-ganeraño igoten da. Yazokune au yazoteko, ur-zanak bere arlo bat beintzat zuloa egiten dan tokia baño gorago euki beañ dau. Urak,



72- gn.

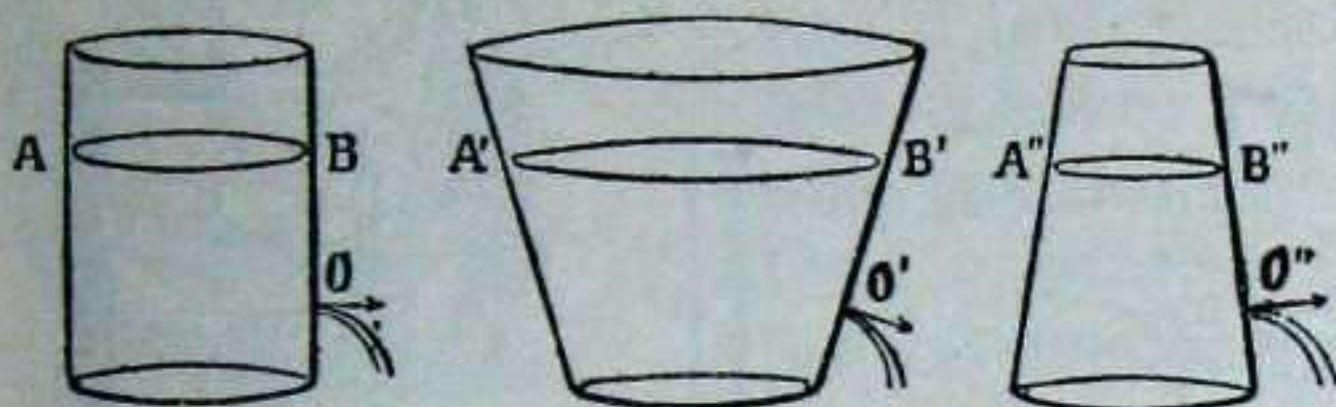
beraz, 72-gaŕen irudian zelaitasun-bila gora igoten dau.

Yazokune au 71-gaŕen irudikoaren antzekoa da. *MN* eñekeak lau zulo daukoz, *CDEF*; eñeka-ormak buztinẽzkoak daukoz. *E* ta *F* zuloetatik ura berez urteten da luñ-ganera. Ituñiak goiko *B-A* zelaitasuneraño igon daitekez. Baña *C* ta *D* zuloetatik urak eztau urteten, *B-A* zelaitasun-goian dagozalako. *E* ta *F* ituñiak oxin-ituñiak dira.

**84. Lobelen azpi ta alboetarantzako sakea.** — Lobelak euren goiera-neuñiz sakatzen dabe. Saka onen sendotasuna, edozein eitamuko ontzitan dala beti



bařdiņa izaten da, goierea bařdiņa izan ezkeru. 73-gařen irudian irutariko ontziak agiri dira, ta, alan



73 - gn

ta guztiz be, irurak goiera bařdiņa daukielako, saka bařdiņa daukie. Ořegaitik,  $O$ ,  $O'$  ta  $O''$  ituřiak bultzaka kada bařdiņa emoten dabe; au da, urak iru ontzietatik indař bařdiņaagaz urtetan dau.

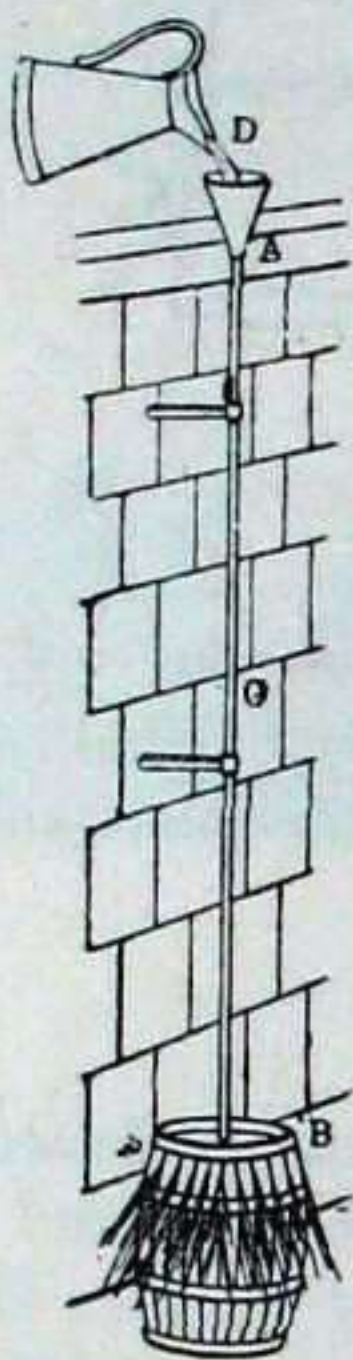
**LEGEAK:** 1) *Sakeak ontziaren antz edo eitamu-agaz eztauko zer-ikusirik.*

2) *Urak ontzi - zuloan daukan saka-sendotasuna ta zulo-erditik asita ur-azaleraņoko, zuloaren lodierako ur-zutikoaren aztea bařdiņak dira.*

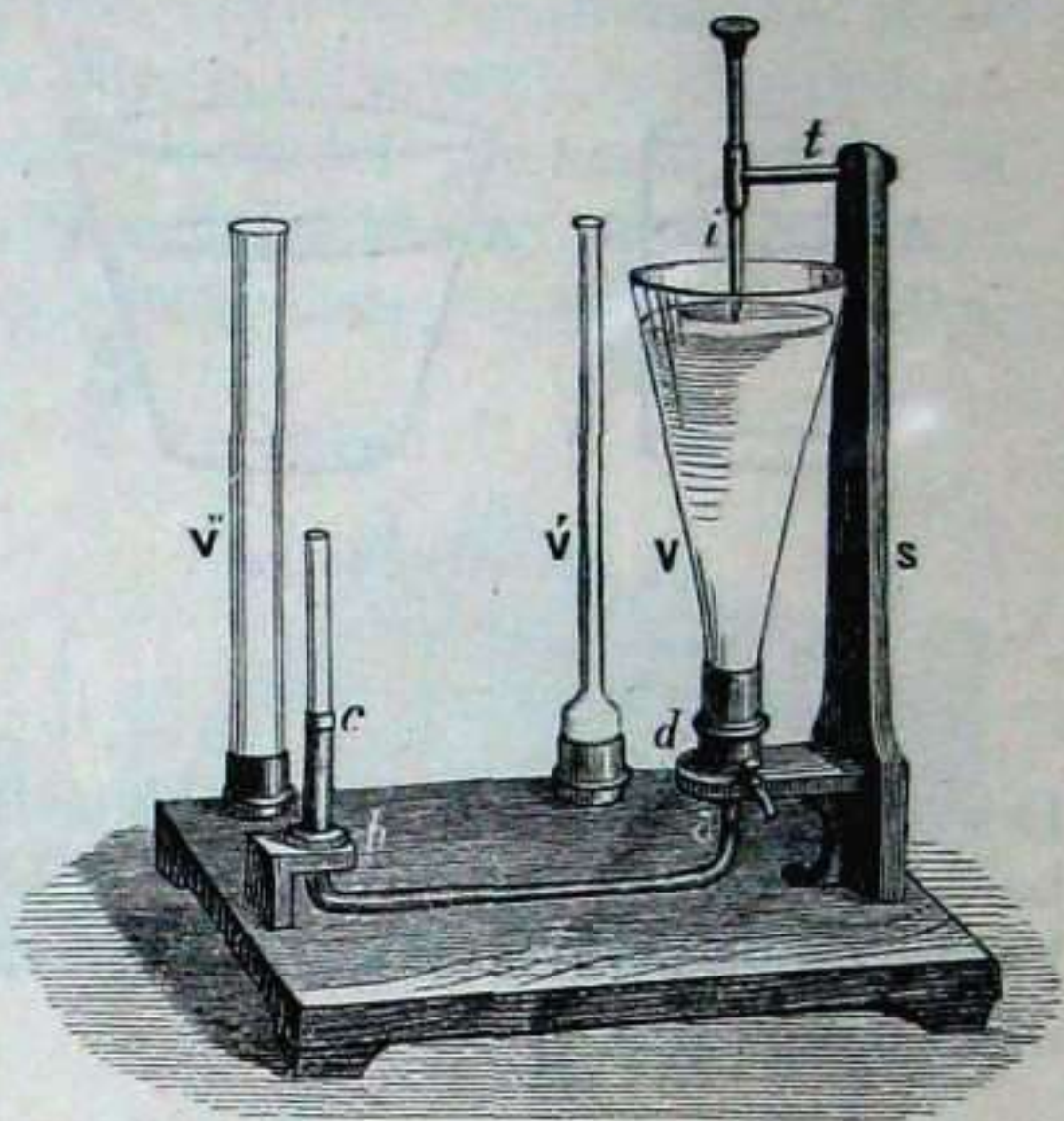
3) *Lobelak zentimetro<sup>2</sup> bakotxeko egiten dauen sakea goierearen eta lobelaren besterekiko aztearen neuřikoa izaten da.*



Legeok egiztuteko, 73 (bigarren) irudiko tutuak egoki datorz:  $d$  aboan  $V$  tutu ezpan-zabala naiz  $V'$  ezpan estua imini,  $a - b$  tutua-zeat  $c$  abora urak saka ba'diña daroa.



74 - gn.



73-gn. (bigarena)

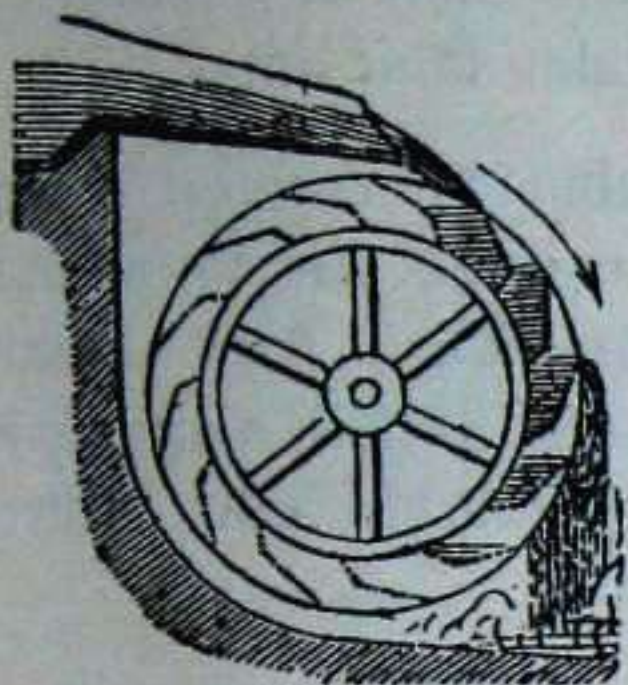
74-garen irudian  $O$  tutu estua daukagu, baña sakearen sendotasuna goibearen neuriz izaten dalako.  $O$  tutua upelean saftu ta urez betetan danean, upelari eztanda eragiten dautso.

**85. Ur - yauzia (ur - saltua)** — Yauskeran urari azpian upel-ordez besodun txirintolea imini ezkeru, urak txirintolearen besoetan saka-egingo dau ta txirintolea biraka ya'i. Ikusi 74 (bigarren) irudia.

Txirintoletan inda'ra uraren ugaritasun eta arintzearen neuriz sortzen da.



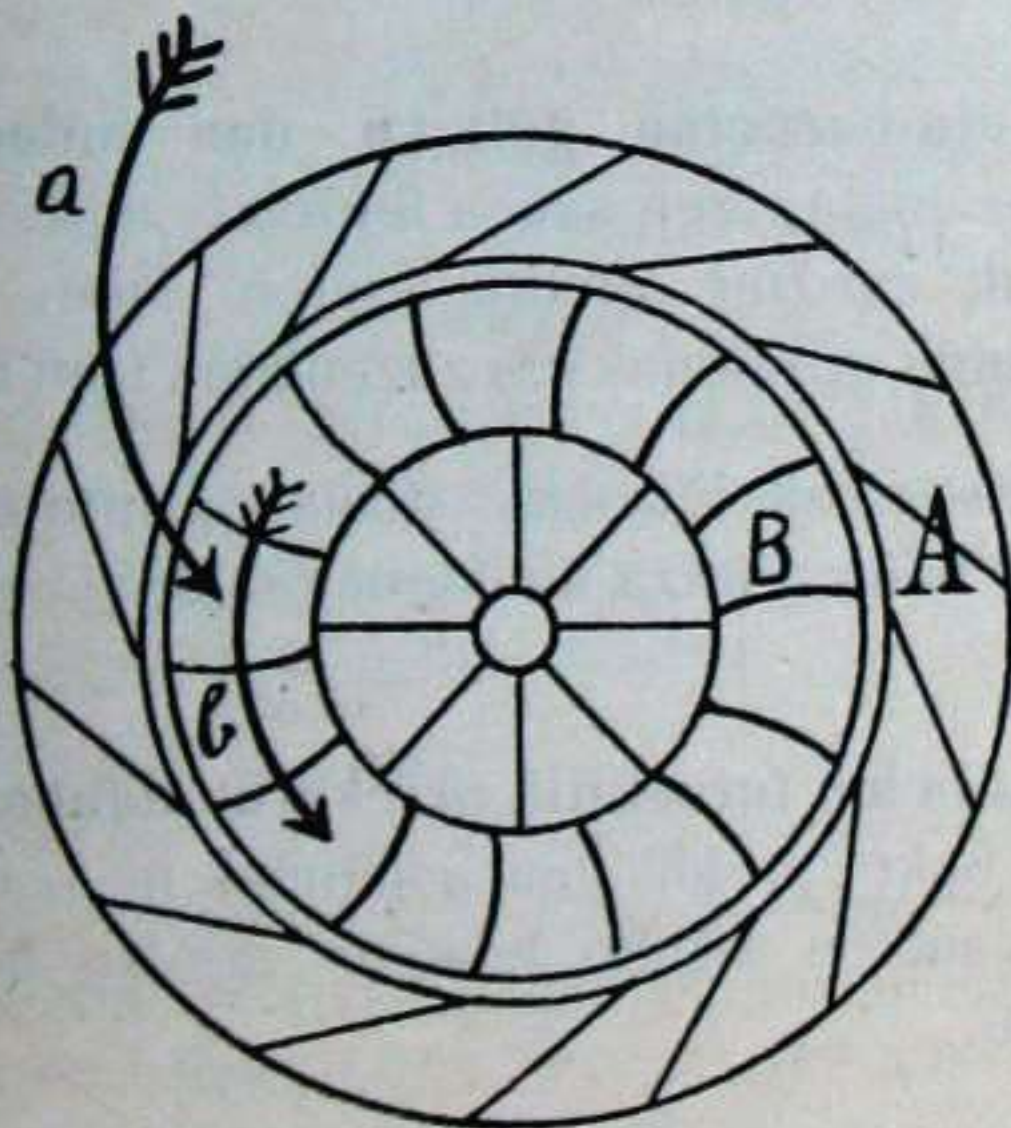
Uraren sakea ingurukako indařetara biurřtzeko, langa-



74 - gn. (bigarena)

lurik egokienak ubilkin edo turtukiak dira. Turtukiak txifinka biña daukiez, 75 - gařen irudian bata *A* urari bidea emoteko, ta bestea *B* ingurukako igikunea sořtzeko. Ura, *a*) azkonak diñon lez, txiřintolearen besoak zuzentzen dau, ta erdiko txiřintolearen besoetan yoaz indařa sořtu.

*LEGEA:* *Ur - yauziaren almena uraren ugaritasun eta goibearen neurřkoa da.*



75 - gn.



**86. Ur-yauziaren almena.** — Ur-yauziaren almen edo indaia neurtzeko, ur-yauziak zenbat ur daukan eta zelango goieratik yausten dan yakin bea da.

Zenbat ur daukan edo zenbat ur emoten dauan yakiteko, goiko iturrian askea iminten da, ta askeak minutoko zenbat ur artzen dauan ikusi. Artu dauzan litroak 60 zati eginda yakingo dogu iturriak segundoko zenbat emoten dauan. Goibea neurkin edo metroz neurtzen da.

Goibearen metroak iturriak segundoko emoten dauzan litroakaz zenbakoiztu ezkerro, ortik yaioten dan zenbakiak ur-yauziaren almena zenbat lanki edo kilogrametrokoa dan esango dausku.

Lanki edo kilogrametrook zaldi-indaiafetara aldatuteko, 75-gaz zenbanatu egin bea dira.

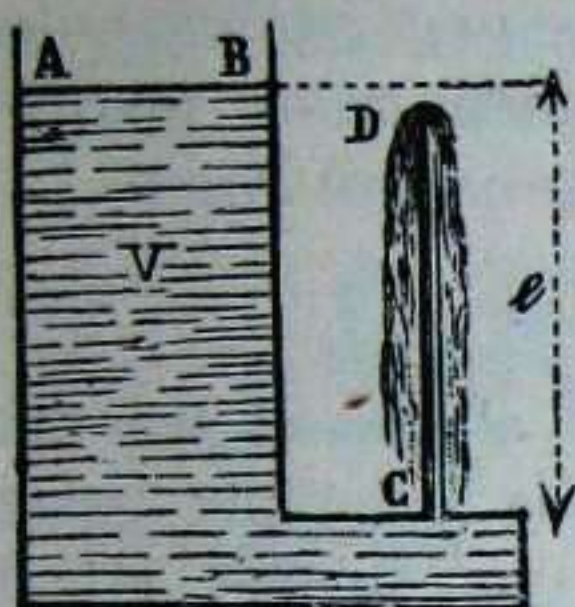
**87. Tutu-baiauetan galtzen dan indaia.** — Ura tutuak-zea doala, aren sakea tutuen beaiafasunak eta okeiafasunak zerozer gitxitu egiten dabe: orekaitik, tutuak al danik nasaienak eta zuzenenak izan bea dabe.

Ura tutu-ormak igurtziaz doalako, tutu-erdian ura azal-aldean baia arintza andiagoagaz doa.

**88. Lobelak tutuetatik urtekeran daukan arintza.** — Lobelak beko zuloatik, gauza aztunak ur-azaletik beko zuloaraia yausten artuko leukean arintza berberagaz urteten dau.

Laburitez:  $V = gt$ .





76 - gn.

Ořegaitik igoten dau 76-gařen irudiko urak goiko ur-azaleraño.

**89. Urekea.**— Ařia berez urpera yoaten da; zura ur-ganean gelditzen da.

Ur-ganean geldi irauteari Urekea deritxo.

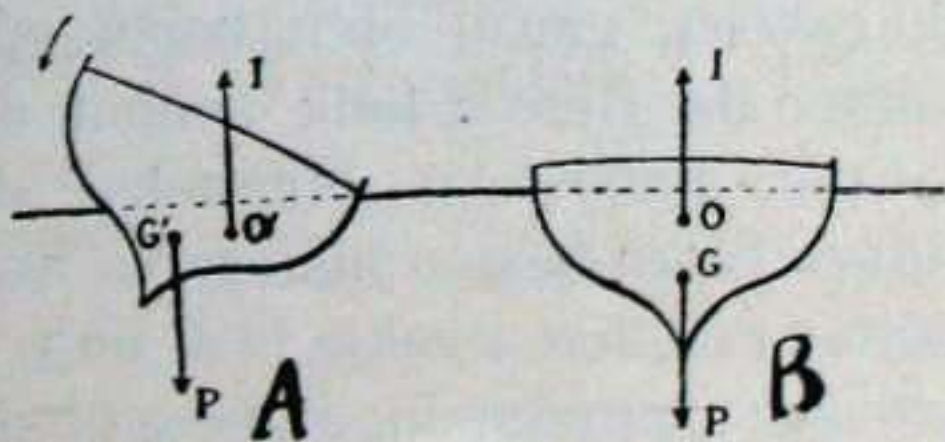
Ura baño zer aztunagoak urpera yoaten dira, ariñagoak ur-ganera. Ura gazi-gazi eginda ba'dago, ařautzea ur-ganera yagiten da; urak gatz gitxi ba'dauko, erdian edo oř ořenbaten gelditzen da; gatz bako ur garbitan ařautzea ondora yasten da.

Urpontziakaz beste onenbeste yazoten da. Urpontziak bařuan ur geiago, gitxiago ala bapez ařtu, itxas-ura baño aztunago, bera bestean aztun ala bera baño ariñago gelditzen da-ta, eřez urperatu nai ur-ganeratzen da.

Itxasontziak buřdiñezkoak izan daitekez, eta alan ta guztiz be, euren bařuko utsunea dala-ta, urperatzeko bilduř barik, ur-ganean iraun.

Itxasontziak indař-erdiune biña daukiez: aztuntasunarena ta uraren gorakadearena. Itxasontziak bere aztuntasunez urpera yoan beař leuke; baña urak bere gora-sakeagaz eutsi egiten dautso.

77-gařen irudian, aztuntasunaren erdiunea  $G$  tokian dago; uraren gora-sakearena  $O$  tokian. Erdiune biok erabagiten dabe urekea.



77 - gn.



*LEGEA: Itxasontziko gora-sakearen erdiunea, az-  
tuntasunaren erdiunea baño gorago  
ba'dago, itxasontzia orekan dago.*

77-gaŕen irudiko itxasontziak alboka egiten dau-  
anean, gora-sakearen erdiunea alde bateruntz yoaten  
da ta bere azteak eta uraren gora-sakeak arztezu  
egiten dabe.

#### IV

### BESTEREKIKO AZTEAREN BĪLA

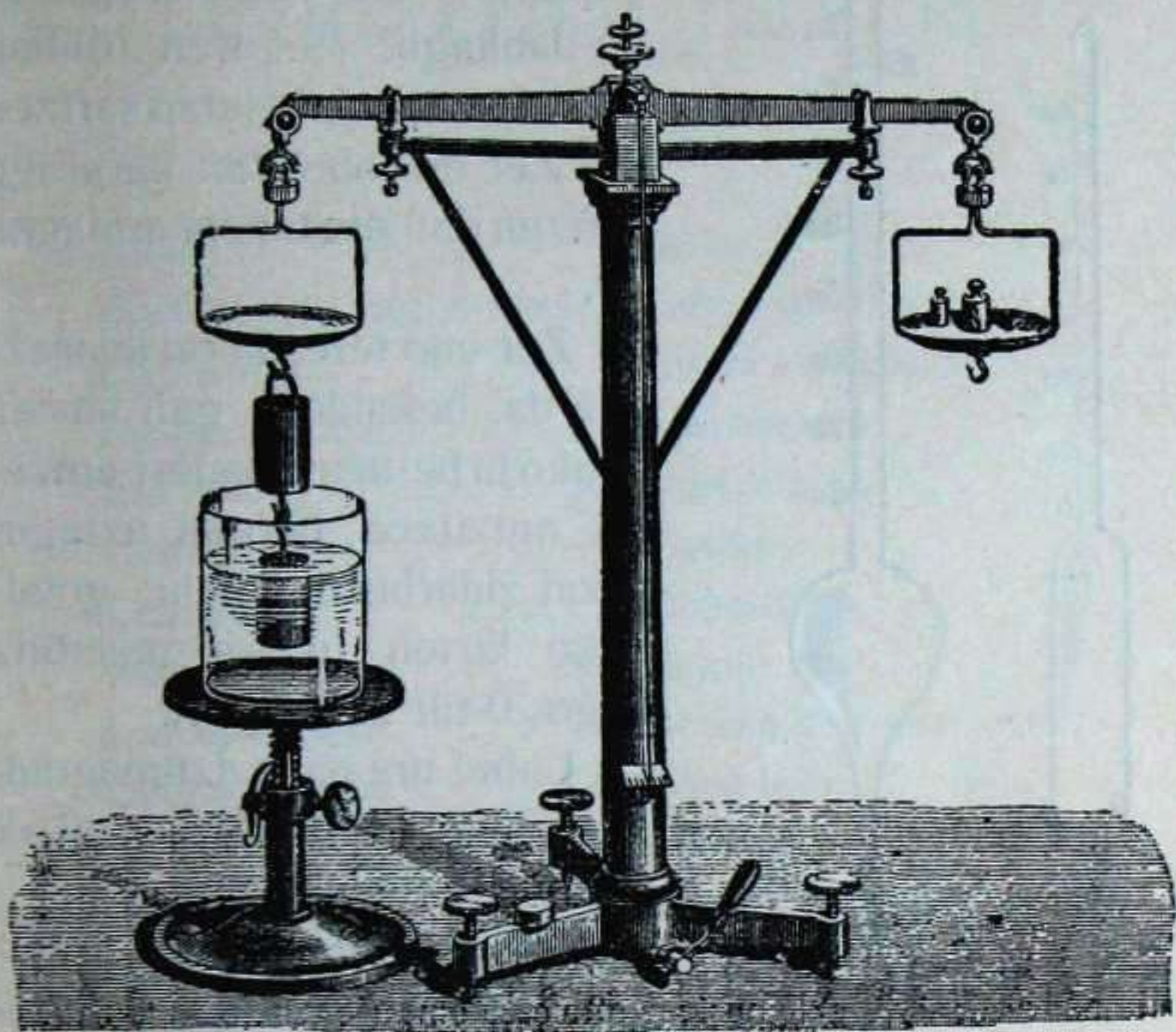
**90. Besterekiko aztea.** — Gauza bat ur - baŕuan  
saftu ba'daite, len urak artzen eban tokia berak artu-  
ko dau ta toki oŕetako urak eukan aña azta berak galdu.  
Ikusi 78-gaŕen irudia. Oŕexegaitik, ura baño aztunagoak  
dirian gauzak uretan arindu egiten dira. Zentimetro<sup>3</sup> bat  
urek 4.<sup>o</sup> berotasunagaz gramo edo aztaki bat azta dau-  
ko; ur baŕdiñetiko litro batek anaztaki (kilo) bat.

Urperatu dan gauzeak zenbat azta galdu dauan ya-  
kin ezkerro, gauza oŕen kaizu edo andierea be eŕez  
yakiten da. Bere aztatik zenbat aztaki (gramo) galdu  
dauzan, ainbestexe zentimetro<sup>3</sup> daukoz.

Gauza baten besterekiko aztea ezagutzeko, gauza oŕen  
aztea ta andierea yakin beaŕ dira. Gauzearen aztea az-  
taŕuagaz neuŕtzen da; andierea baŕiz, urperatuta zenbat  
aztaki galtzen dauzan ikusita. Zenbat aztaki galtzen



dauzan, ainbestexe zentimetro<sup>3</sup> -ko andierea dauko.



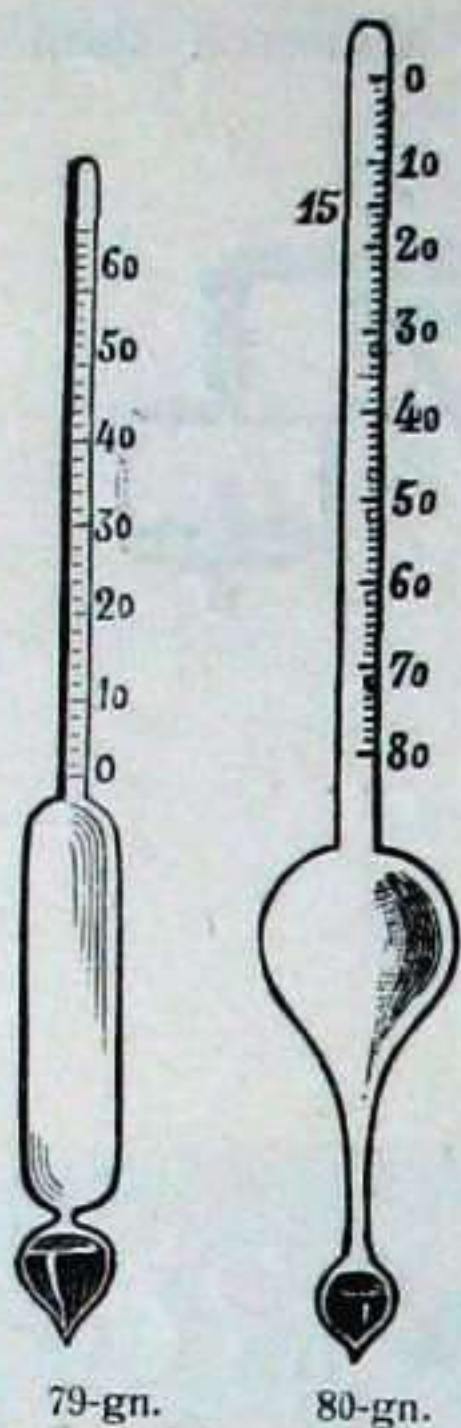
78-gn.

*LEGEA: Gauza baten besterekiko aztea yakiteko, bere aztea andiereagaz zenbanatu egiten da.*

$$\text{Laburritzez: } B = \frac{\text{Aztea}}{\text{Andierea}}$$

**91. Lobel-aztalauak.**—Lobelak ontzian ezez aztatu daitekez; eta euren andierea ontziak berak neurtzen dausku. Orain; aztea andiereagaz zenbanatu ezkerro, lobelaren besterekiko aztea daukagu.





79-gn.

80-gn.

Lobelen besterekiko aztea yakiteko era egokiagorik ba-daukagu: 79-gaŕen irudian agiri dan zera lobeletan saŕtzen da. Zer ori lobeletan baŕurago saŕtzen dan eta lobela ariñagoa da.

Zer edo teŕesna ori leiaŕezkoa da; bekaldean gaŕi nasaia dauko ta be-bean madari-antzeko ontzitxoia, baŕuan aztagaŕitzat zidaŕbizia dauela; goialdeko kirten luzea maletuta dago, 0-tik 100-eraño.

Lobel ura baño aztunagoak neuŕtzeko, kirteneko maletak goikaldetik asten dira.

Ikusi 80-gaŕen irudia; ariñagoak neuŕtzeko, maletak bealde-

tik asten dira. Ikusi 81-gaŕen irudia. Teŕesnok lobel-aztaļuak dira.

Lobel - aztaļuak uretan 0-raño saŕtzen dira, ta ura baño aztunagoetan, astuntasunaren neuŕiz, gora yagiten dira; olan, maletan besterekiko aztea iragaŕten dabe.

Ura baño ariñagoetan, arintasun-neuŕiz, baŕura saŕtzen dira, ta maletan besterekiko aztea iragaŕi.

Esnearen loditasuna dagokon neuŕikoa danean, lobel - aztaļuak 106 iragaŕten dau.



81-gn.



## LURUNIZTIKO IZTEGIA

---

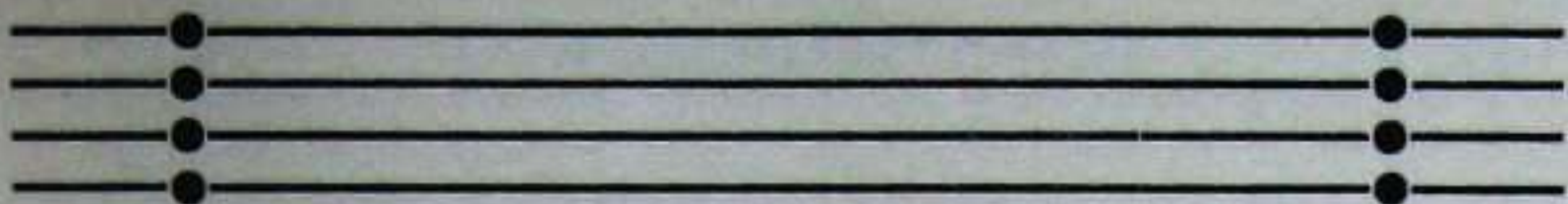
Biofi . . . . .	Hélice.
Edoski-tutu, zufut-tutu.	Tubo aspirante.
Egutontzi. . . . .	Globo aerostático.
Egutz, egurats. . . . .	Atmósfera.
Ela . . . . .	Molécula.
Endaitz . . . . .	Timón.
Eraspen . . . . .	Cohesión.
Kizi . . . . .	Átomo.
Lufun-zapañu . . . . .	Bomba de compresión.
Oreka, ureka . . . . .	Equilibrio.
Pertz . . . . .	Caldera.
Sakaki. . . . .	Atmósfera (unidad).
Sakaneufkin . . . . .	Barómetro, Manómetro.
Urzubi . . . . .	Sifón.
Zapoz. . . . .	Émbolo (pistón).
Zufut-egin, edoski . . . . .	Aspirar.

---









## LAUGAÑEN ATAL NAGUSIA

### LUÑUNIZTIA

**92. Luñun - elak.** — Elea zer dan eta zelan beti igika dabilen erakiztian esan dogu. Luñun-elak arintza andiagaz eta beti zuzen-zuzen ibilten dira. Alkañegandik euren arintzearen neuriz uñintzen dira. Segundoko miloika bideñ alkañegaz eta ontziaren ormakaz tril-egiten dabe. Eñlakumeak eñlauntzetik urteten dirianean, guztiak batera egazka moltzo iluna egiten dabela yoa-ten dirian lez, luñun-elak be igi ta igi ibilten dira; baña ela bakotxak beti bide zuzena eroaten dau, ta alkañegaz txitean-pitean tril-egiañaz bide kako-makotsua egin beañ izaten dabe.

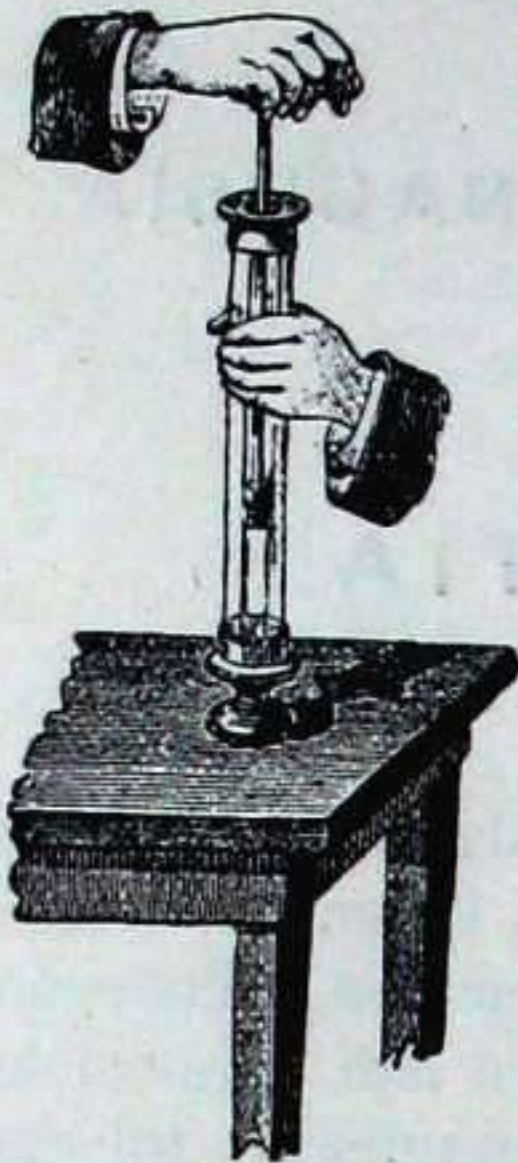
Luñun-elaen arintzea segundoko 1843 metrokoa da.

Eñleak egazka dabilzanean, euren artean bitañte-utsuneak daukiezan lez, ela-añtean be utsunek egoten dira. Ela-añteko utsune au elearen lodierea baño gitxienez 30 bideñ andiagoa izaten da. Ela-añteko utsune au elaen arintzeagaz nasaitu egiten da; ta elaen arintzea beroagaz bizkoñtu.



Lufun - elak, alkañegandik bananduta dagozalako, eraspén-indaínik eztaukie.

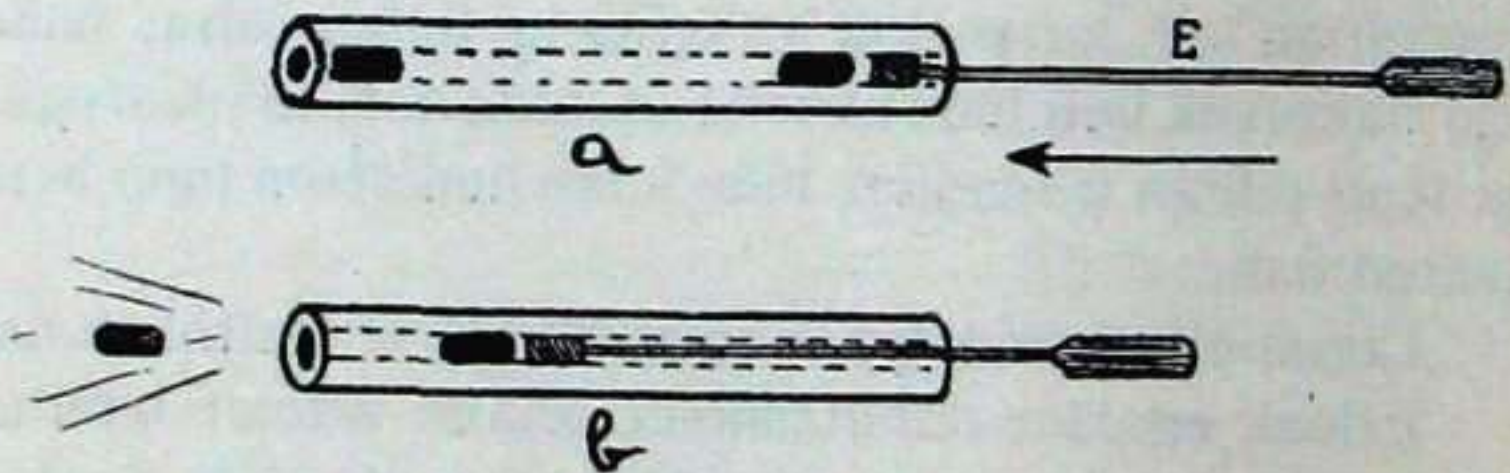
**93. Luñunen lenerakoñtasuna.** — Luñunak eta las-



82 - gn.

pel guztiak oso lenerakoñak dira. 82-gaíen irudiko ontzian airea dago ta zapotzari bañurantz eragin ezkerro, bañuko laspelak sakatu ta estutu egiten dira. Orain dagonetan zapotzari yarei ezkerro, zapotzak berez gora egingo dau ta atzeraka lengo tokiraño elduko da. Ba-daukie, ba, luñun eta laspelak lenerakoñtasunik.

Mutikoak intxusa edo sakutueskopetak egiten dabez; aña bat inguruko intxus - adañari bañuko une kendu ta alde batetik besteraño kíru-moltzotxoa saítzen dautsoe, ta gero aren atzean beste bat, 83-gaíengo *a*) irudian lez;



83 - gn.

gero *E* zotzari bañurantz eragin. Kíru-moltzo bien ar-teko laspela estutu egiten da ta saka onek aúeko kíru - moltzoa berebiziko arin yauítiten dau. *b*) Irudia.



**94. Luñuniztiaren atalak.** — Luñuniztiak lau atal daukoz: 1.º LUÑUNIZTIA; 2.º LUÑUN-IGIKUNIZTIA; 3.º LUÑUN-OREKIZTIA ta 4.º LUÑUN-INDARIZTIA.

Lenengo atal biak arean azaldu doguz, orain batez be beste biak azalduko doguz.

Baña luñun-yazokuneak egutzetik, luñun - pertzako sakatik eta bultzetatik datořzalako, lenengo Egutza; bigařen Luñun-pertzak eta irugařen Luñun-bultzak azalduko doguz.

I

## EGUTZAZ

**95. Egutza zer dan.** — Bizi garean ludi au, bola-antzo, borobila da. Ludi onek bere azal-gan osoan, guk eta abereak arnasea ařtzeko egutza dauko. Egutz au ikusi ezin dogu ikusi, baña somatu bai, alan be ibili dabilenean. Ibili dabilen egutzari aizea deritxogu.

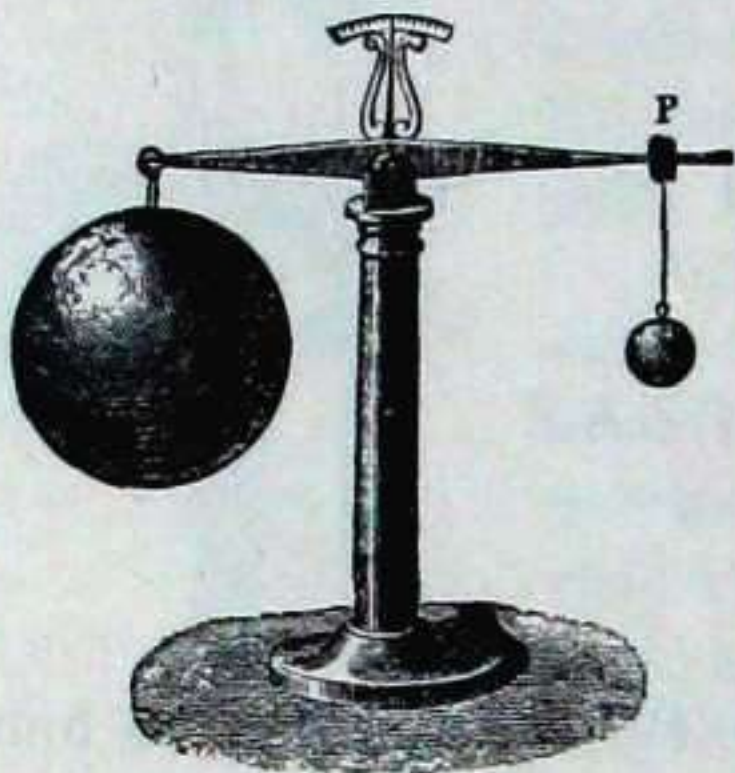
Egutzetan ur - luřuna gitxi - asko beti auřkitzen da. Kea be, gitxi baño ezpa'da be, egon ba-dago. Arnasan ařtzen dogun egutzetan % 21 Oxigeno ta % 78 inguru Nitrogeno dagoz.

Egutza mendi-tontoretaraño ta gorago be eltzen da; baña 100 aneuřkiņeko mendirik ba'lego, bere tontorean egutzik elitzateke idoroko, uřean. Goiera-neuřiz, egutza uřituaz doa. 12 aneuřkiņeko goieran iñor ezin bizi lei-



teke, olango goieran arnasarik ezingo litzatekealako artu. 3 aneurkiñeko mendi-galufetan be gizonari lafitasuna ta izerdi otza ageitzen yakoz.

**96. Egutzaren aztea.** — Litro bete urek daukon aztea ta ur ori lufundu ezkeru lufunak daukana biak bardin-bardiñak dira. Baña ura ta bere lufuna, andiera bardinez, eztira azta bardinekoak; litro bete urek, litro bete ur-lufunek baño azta geiago dauko. Ofexegaitik, ur-lufunaren besterekiko aztea oso txikia da.



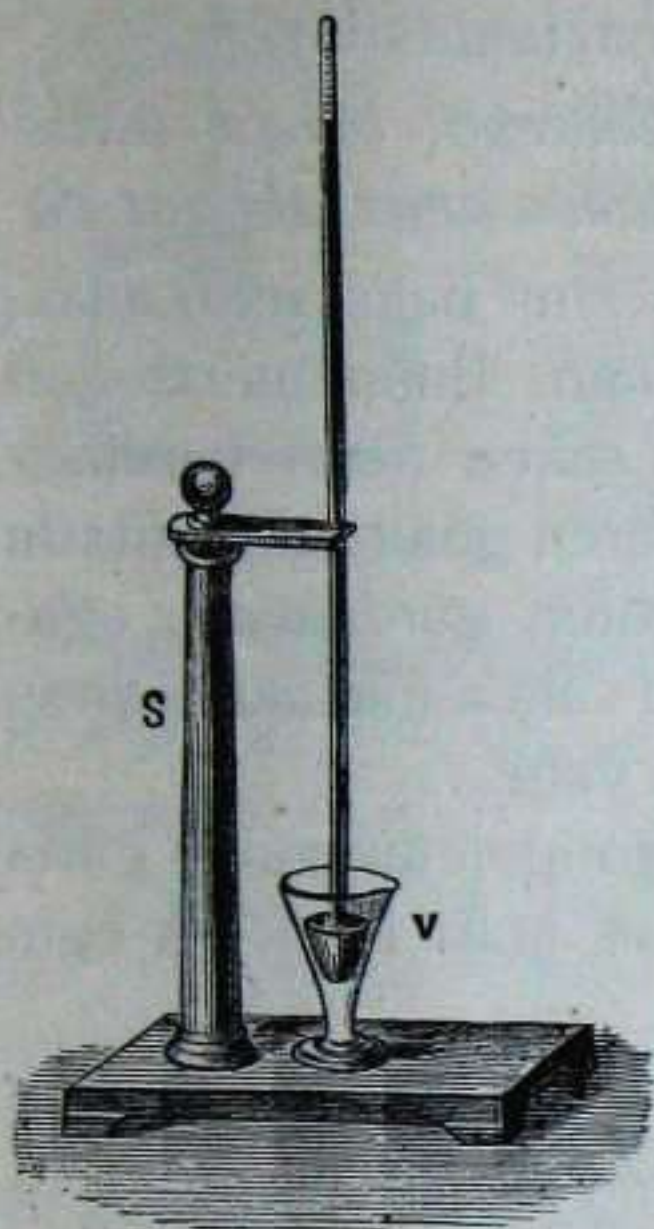
84-gn.

Egutzak be bere aztea euki ba-dauko. 84-gaŕen irudia Aztazteŕkiña dozu. Irudi ofetan *P* aztea ta leiaŕezko borobila agiri dira; borobilaren baŕuko egutza utsetu ezkeru, egutzez beterik dagonean baño azta gitxiago dauko ta *P* azteagaz orekan dago; baña egutzez bete ezkeru, bera yasten da.

Egutzak 0°-ko berotasunagaz litroko 1'29 aztaki daukazala diñosku yazokune onek.

**97. Egutzaren sakea.** — Litro bete egutzek, itxasgoieran, 1'29 aztaki daukoz; baña ludi-azaletik asita egutzaren goieneraño alkaŕen ganean egutz-litro asko dagoz-ta, oftik somau daiteke alkaŕen ganeko litrook zenbateraño sakea egingo daben, bakotxak azta andirik izan ez-aŕen.





85-gn.

Saka au zeatz neuñtzeko, neuñkin bat luzerako tutua egoki datoñ. Tutu au 85-kañen irudian agiri da; be-aldea edo eperdia  $V$  ontziko zidañbizitan dauko sañtuta; tutua be-aldetik idigia ta goialdetik itxia da, ta zulo-atakearen neuñia  $zm^2$  bat da.

Tutu au eskuetan añtu ta atakaz-gora dagola, zidañbiziz bete - bete egiten da; gero, atzagaz atakea itxita, atakaz-bera  $V$  ontziko zidañbizitan sañtu. Bein uñbizitan sañtu ezkerro, kendu atza atakatik eta tutuko zidañbizia arean ya-

tsi egingo da. Tutu-goienean utsune utsa geldituko da.

Tutuko uñbiziak atakatik beruntz, ontziko uñbiziari saka-egiten dautso; egutzak be bere aldetik ontziko uñbiziari ta onen bitañtez tutukoari saka-egiten dautso. Onela, tutu-atakan indañ edo saka bi auñez-auñ auñkitzen dira: tutuko uñbiziarena goitik bera, ta egutzarena betik gora. Indañ biak bañdindu daitezanean tutuko uñbizia ezta yatsiko berago; oñezkerro, tutuko uñbizia ta egutz-sakea orekan dagoz: biak azta bañdiñā daukie. Itxas-goieran tutuko uñbiziaren goiereak 76  $zm.$  izaten dauz. Oñegaitik, irozkai edo oñañitzat  $zm.^2$  bat eta goieratzat 76  $zm.$  dauzan uñbizi-zutikoak egiten dauan sakea ta egutzarena biak bañdiñāk dira.

Bañā uñbiziaren besterekiko aztea 13'59 da ta  $zm.^3$  bakotxeko 0'01359 anaztaki (kilo) daukoz, eta 76  $zm.^3$  uñbizik



$$76 \times 0'01359 = 1'03 \text{ anaztaki (kilo).}$$

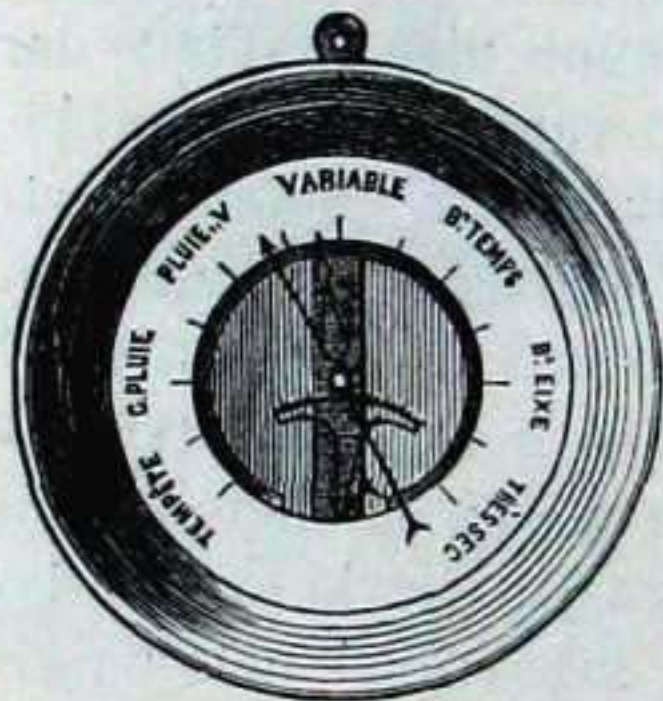
*Zentimetro seikonde bakotxeko, beraz, itxasgoieran, egutzaren sakea anaztaki bat da.*

Gure soñak, beraz, egutzetik zm.<sup>2</sup> bakotxeko anaztaki baten sakea artzen dau azalean. Baña mendi-goietan, goierea geituaz, egutzaren sakea neuri bardiñez gitxituaz doalako, tutuko ufebiziaren goierea be gitxitu egiten da. Ta mendi goietara igoten gareanean, egutzak gure soñari ezañten dautson sakea makaldu egiten da, ta, beraz, gure soña arotu ta yagi.

Biotz-miña daukienak mendi goi-goietan galdu gofia daukie, euren zanak eta biotzak igari barik lef-egin daikioe-ta.

Zm.<sup>2</sup> bateko oñaria ta 76 zm.-ko goierea daukan ufebizi-zutikoaren sakea Sakakitzat artzen da.

**98. Sakaneurkiña.** — Egutzaren sakea 85-kañen irudiko tutuagaz ezagutu dogu. Zer egin onetarako beste erariko lankiñak obeto datoñz. Lankiñok Sakaneurkiñak yatzuz.



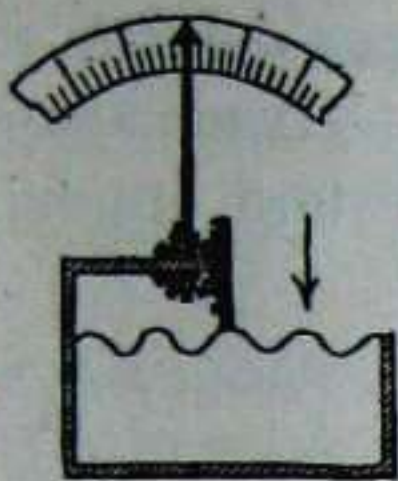
86-gñ.

86 eta 87-gañen irudietan bitariko burdin - sakaneurkiñak agiri dira. 86-gañenekoak tutu okeñ eta itsua ta baru-utsa dauko; lankin

onek 57 - gañen irudikoaren antza dauko.

Egutzaren sakea geituaz, tutua okeñago egiten da; sakea gitxituaz, tutua zuzenagotu. Tutu onen zuzenokeñketak azpiko maratilarri eragiten dautsoe, ta maratilarriak oratzari; oratzak, ostera, erdiko maladian sakearen neuria iragañten dau.





87-gn.

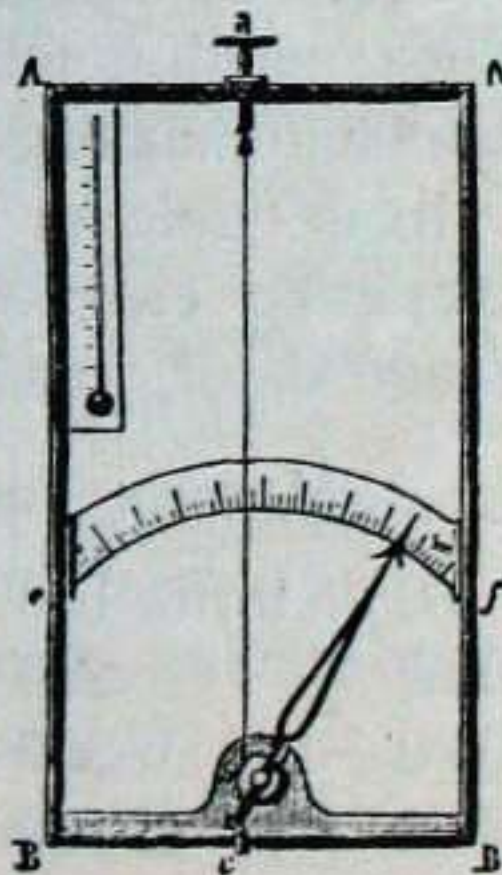
87-gaŕen irudiko sakaneuŕkiñak, tutu itsu ta okeŕaren ordeŕ ontzi itsua dauko; baŕua obeto ikusteko, erditik ebagita agiri da. Azkonak diñon lez, egutzaren sakeak ontzi itsuaren azalari goitik bera saka-egiñen dautso, ta sakearen neuŕiz oŕatza erabili.

**99. Sakaneuŕkiña ta eguraldia.** — Egutzaren sakea mendi-goiereagaz bakaŕik ezta aldatzen, eguraldiagaz be bai.

Lañoak euria izan-agiñik dagonean, eztagonean baño toki gitxiago aŕtzen dabe; onexegaitik, euria izan-aŕtetik egutz-sakea makaldu egiten da. Onela, ba, sakea makaltzen danean sakaneuŕkiñak eguraldi txafa ta geienetan euria iragaŕten dau; sakea sendotzen danean, oster, eguraldi ona.

Noizik-bein sakea beste arien batetik be etoŕten dalako, sakaneuŕkiñaren iragaŕpenak guzuŕ urteten dabe.

Sakaneuŕkiñaren eguraldi-iragaŕpenak egizkoak izateko, beroneuŕkiñak eta ezzoneuŕkiñak iragaŕten dabeneri be soegin beaŕ yako. Beroneuŕkiña zer dan geroago ikusiko dogu. Ezzoneuŕkiñak egutzetan dagon ur-luñuna edo ezotasuna neuŕtzen dau. 88-gaŕen irudian ezzoneuŕkiña agiri da; erdiko ule luzea, ezotasunaren neuŕiz, luzatu egiten da ta neuŕiok beko oŕatzak iragaŕten dauz. 89-gaŕen irudiko lekaide edo praŕe txanodunak



88-gn.



bañuan ofelako ule bat dauko ta eguraldi ezoa danean, au da euria ez izango bai izango danean, buruko txanoa yantzi egiten dau, eguraldi ona datořenean, ostera, erantzi.



89 - gn.

**100. Sakaneurkiña ta mendi-goierak.**— Esan dogunez, mendi-goietan egutz-sakea beko sakosta ta ařoetan baño makalagoa izaten da.

Itxas - goieran egutz - sakeak uřebizia 76 zm.-ko goieraraño eragiten dau; mendiak gorago ta uřebizia berago datoř, onela:

MENDIEN GOIEREA		UŘEBIZIAREN BERAKADEA	
0'0	metrotik 100 - erakoa. .	9'5	mm - rena
100'0	» 200 - » .	9'4	» »
200'0	» 300 - » .	9'3	» »
300'0	» 400 - » .	9'2	» »
400'0	» 500 - » .	9'0	» »
500'0	» 600 - » .	8'9	» »
Eta olan beste goierakaz. . .			

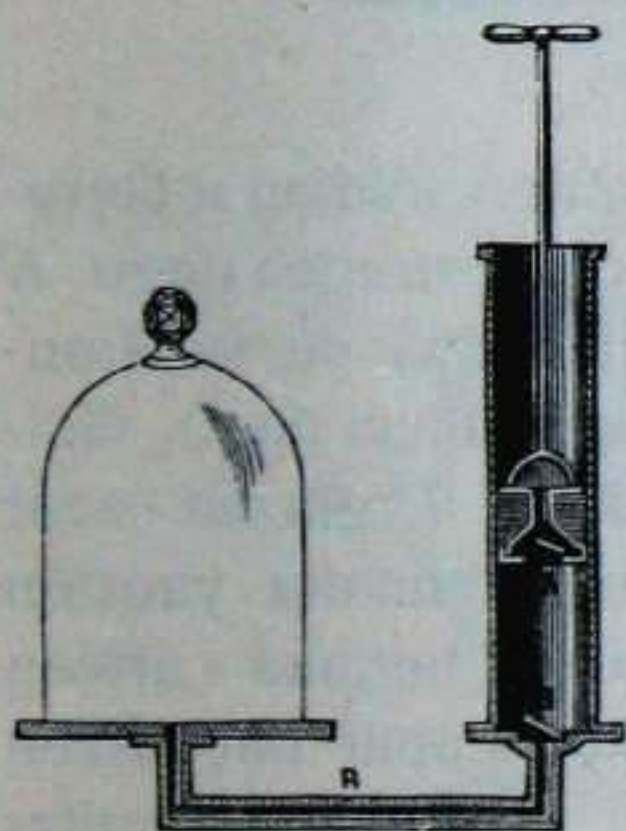


Eta sakaneurkiñaren goierea ta mendienak onetaratsu dabiltz:

MENDIEN GOIEREA	SAKANEURKIÑAREN GOIEREA		
Itxas - goierea. . . . .	76	zm.	edo neufkeunen
200 neufkin. . . . .	74'1	»	»
400 » . . . . .	72'25	»	»
600 » . . . . .	70'50	»	»
800 » . . . . .	68'70	»	»
1.000 » . . . . .	67'00	»	»
1.600 » . . . . .	62'20	»	»

Goierearen amañ neufkin bakotxeko, egutz-sakea lañi-lañi neufkaneiren edo milimetro bat makaltzen da.

**101. Egutz-uragea.** — Uragak oxinētako ura yaso ta oxina ustu egiten dabe. Egutz-urageak egutzagaz beste onenbeste egiten dau.

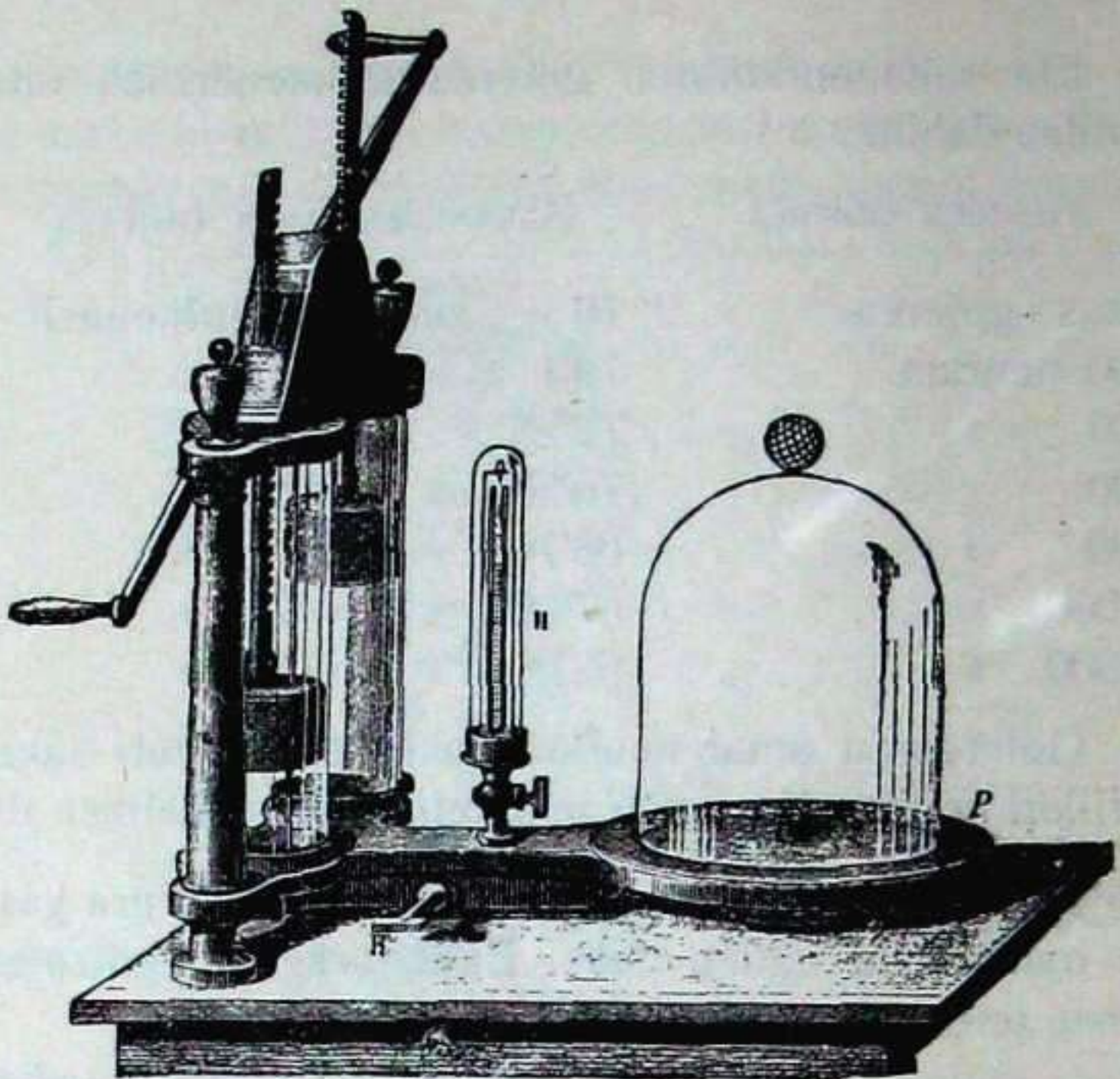


90 - gn.

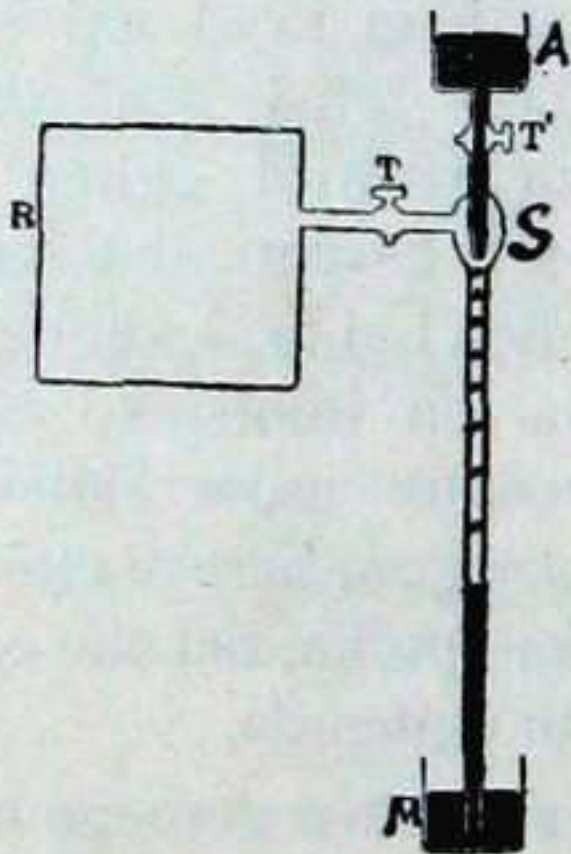
90-gaŕen irudiko uragearen zapotza goruntz doanean, *B* ateñoa idigi ta *A* itxi egiten dira ta *R* tutua - zeañ ontziko egutza iruntsi egiten dau. Zapotza beruntz datořenean, *B* ateñoa itxi ta *A* idigi egiten da, ta len iruntsiriko egutza *A* ateñotik urten egiten da. Zapotza gora-beraka erabiliaz, apuřka-apuřka, ontziko egutza agořtu egiten da.

Ontzia ustuaz, bertako egutz-sakea geroago makalago egiten da ta saka ori zelan yasten dan sakaneurkiñak iragařten dau. 91 - gaŕen irudian zapotz biko egutz - uragea agiri da; *R* sakaneurkiña da.





91 - gn.



92 - gn.

92-garen irudian aukera-ko egutz-uragea dago. *R* egutzontzia da ta *A* ontzian urëbizia dago. Goikaldeko *T'* giltzea - zeaf urëbizia tantaka yausten danean, tantaka - artean utsune - apur bat artzen dau, ta urëbizi ta egutz-tantakok *M* ontzira yausten dira. Urë - biziak, beraz, tantaka - artean

egutz-apur bat eroaten dau ta ekiñaren ekiñez *R* egutzontzia, ustü. Urëbiziaren orde z ur-iturüa be yafi lekikio.



**102. Zuñut-tutua.** — Zuñut-tutuan utsunea egiten da, ta urak, utsune ori beteaz, tutua-gora igoten dau; esate baterako, urageak uragatik oxinera tutua eukiten dau; urageak lenen tutu oñetan utsunea egiten dau ta gero urak utsune ori bete; azkenez, urageak ura arñu ta atera.

Tutuaren alde bata uretan sartzen da, bestetik bañuko egutza ustu egiten da. Egutzak oxinero urari saka-egiten dautso, zentimetro lautu azalean anaz-taki baten sakea egin be; baña-tutu bañuan egutzik eztago-ta urak, tutuaren uretako zuloa-gora bidea egiten dau, egutzaren sakeak eraginda. Egutzaren sakea dala-ta tutu-bañua urez betetan da.

Onela yazoten da 93-gařen irudian be; mutikoak



93 - gn.

lastoa arñu, eñtz bata agoan eta bestea uretan sartu,



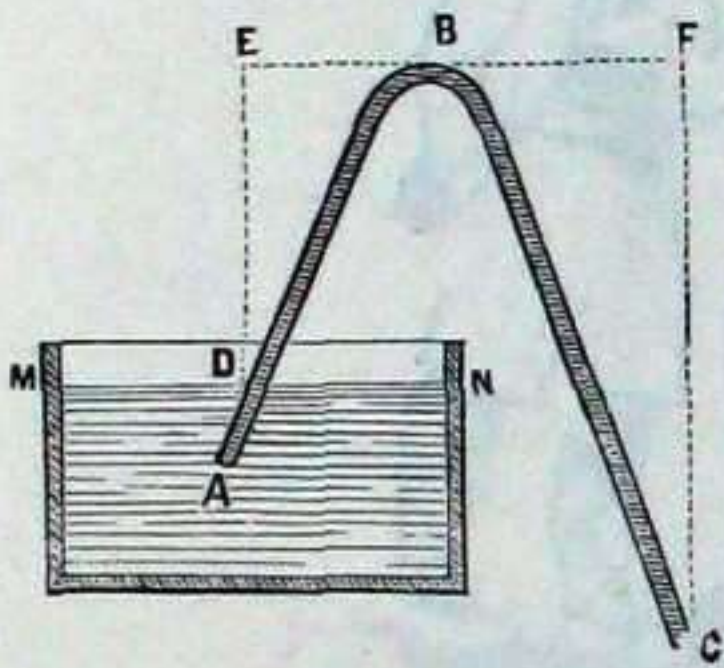
ta tutu-ba'uko egutza irúntsita utsunea egiten dau. Une onetan askako urak agoraño berez igoten dautso.

Egutzaren sakeak úrebizia zelan 0'76 neúkiñeraño eragiten dauen ikusi dogu; (so 79 - ga'fen zenbakian idatziari). Úrebiziaren besterekiko aztea 13'59 da, ta itxas - goieran egutzaren sakeak 0'76 neúkiñeraño yasoten dau; ta úrebiziak luzera o'regaz eta  $zm.^2$  baten oñariagaz daukan aztea ta urak, oñari ba'rdiñez 10 neúkiñeko luzereagaz daukana ba'rdiñak dira, onetara:

$$0'76 \times 13'59 = 10'32$$

O'regaitik, egutzaren sakeak ura tutu estuetan 10'32 neúkiñeraño yaso leike; baña uragearen zapotzak tutua guztiz edo zeatz ezin ustu izaten dau bai? ta ura zaspi metrotik gora yasotea oso zail izaten da.

### 103. Ur - zubia.—94-ga'fen irudiko $A B C$ tutu



94 - gn.

oke'ra Ur - zubia da. Ur-zubiak zango bi daukoz  $A B$  ta  $B C$ ; bata bestea baño labu'ragoa.

Ur - zubi - ba'ua urez beterik dala, zango labu'reko zulo-atakea uretan sartu ba'daigu, ta bestekoa idigi, goiko ontziko ura berez zubiaren

$B$  goieneraño igon egiten da ta gero  $C$  atakatik urten.

Urzubi-ba'uan urik eztagonean,  $C$  atakatik zúfut-eginda, ba'uko egutza ustu ba'dagigu, egutzaren sakeak lenengo ura urzubiaren goieneraño eragiko dau ta gero  $C$  atakatik dariola imiñi.



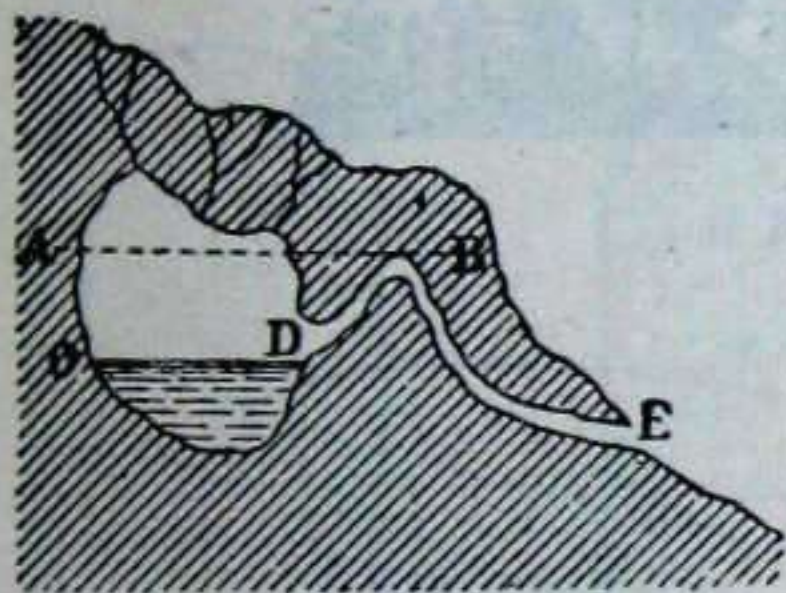
ZIO EDO ZERGAITIA.— Egutzak sakea *A* ta *C* ataka bietan egiten dau ta berez baídin egin be, baña *C* atakako sakearen aúfka *C - B* uraren aztea dago, ta *A* atakakoaren aúfka *A - B* urarena.

Zein indaíek irabaziko?

Oi dan lez, sendoenak. Zein sendoena?

Eurenez baídiñak zirian ezkerro, gitxien galdu dauena; baña *C* atakakoak *A* atakakoak baño geiago galdu dau, *C - F* andiagoa dalako *D - E* baño. Au dalata urak burua makuítuta *C* atakatik urten beaí.

**104. Eten-ituñia.**— Eten-ituñiak bein ura darioela, bein eztarioela egoten dira. Yazokune au luípeko ur-zubiak dakaí; 95-kaíen irudiko *O - D* oxin itsua da; *D - E*



95-gn.

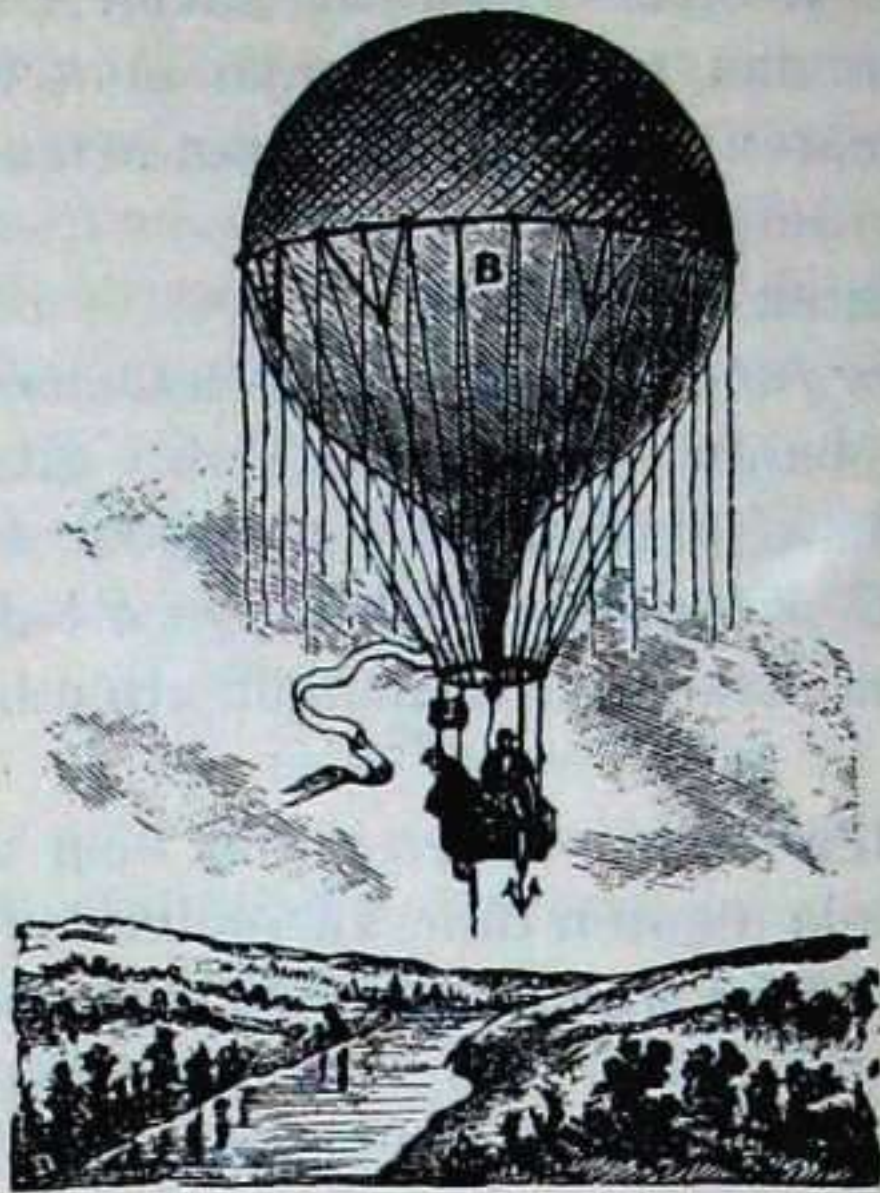
ur-zubiarena egiten dauen zuloa. Oxiñeko urak *A - B* goieraraño igoten dauenean, urak *D - E* zulo-tik urteten dau; ta oxiñera *E* ituñitik urteten dauen baño ur gitxiago datofelako, oxiñeko ura *O - D*-raño yasten da ta ituñia

eten. Baíro be urak *A - B* goieraraño igoten dauenean, *E* ituñitik urten egiten da ta *O - D*-raño yasten danean, osterá be eten, eta olan bein yario bein eten.

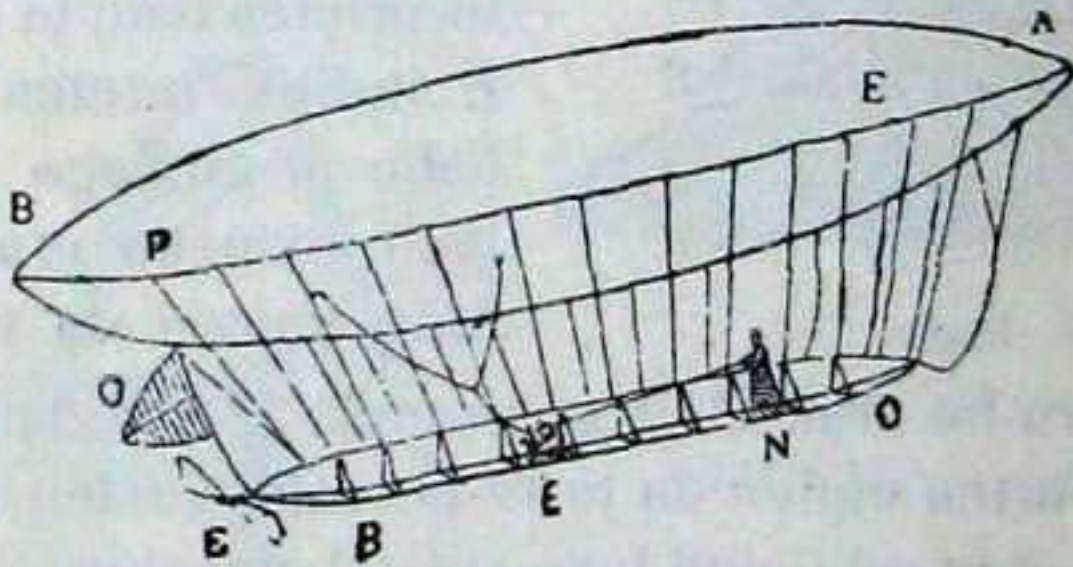
**105. Egutzontzia.**—Ura baño ariñagoak ur-ganera yagiten dirian lez, egutza baño ariñagoak, eurenez, egutzetan egazka yaíten dira.

Iñok onela egazka ibili gura ba'dau, naíuzko ontzi andiren baíua laspel edo luñun egutza baño ariñagoz bete begi, ontzi oíeri bealdetik dingilizka norberen-





96 - gn.



97 - gn.



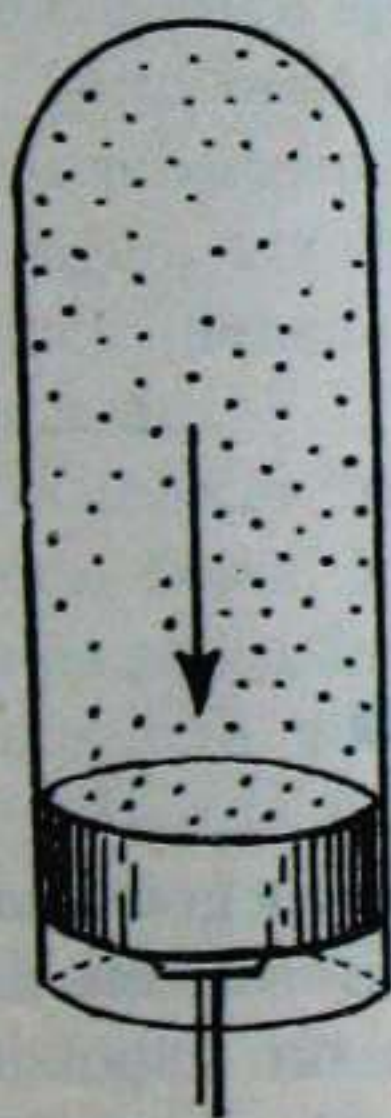
tzako beste ontzitxo bat lotu begio, sañtu beite gero berentzako ontzitxo oñetan eta boaz gora-goraka laño-etara-bidean; eta polito yoan be egingo dira, ontzi biak eta ontzikoak, euren añzen daben lekuko egutzak baño azta gitxiago daukielako. Ikusi 96-gařen irudia.

97 - gařen irudiko egutzontziari Zepelin deritxo.

## II

## LUÑUN-SAKAK

106. **Sakea.**— 98-gařen irudiko zapotzari ontzi-



a

98 - gn.



b

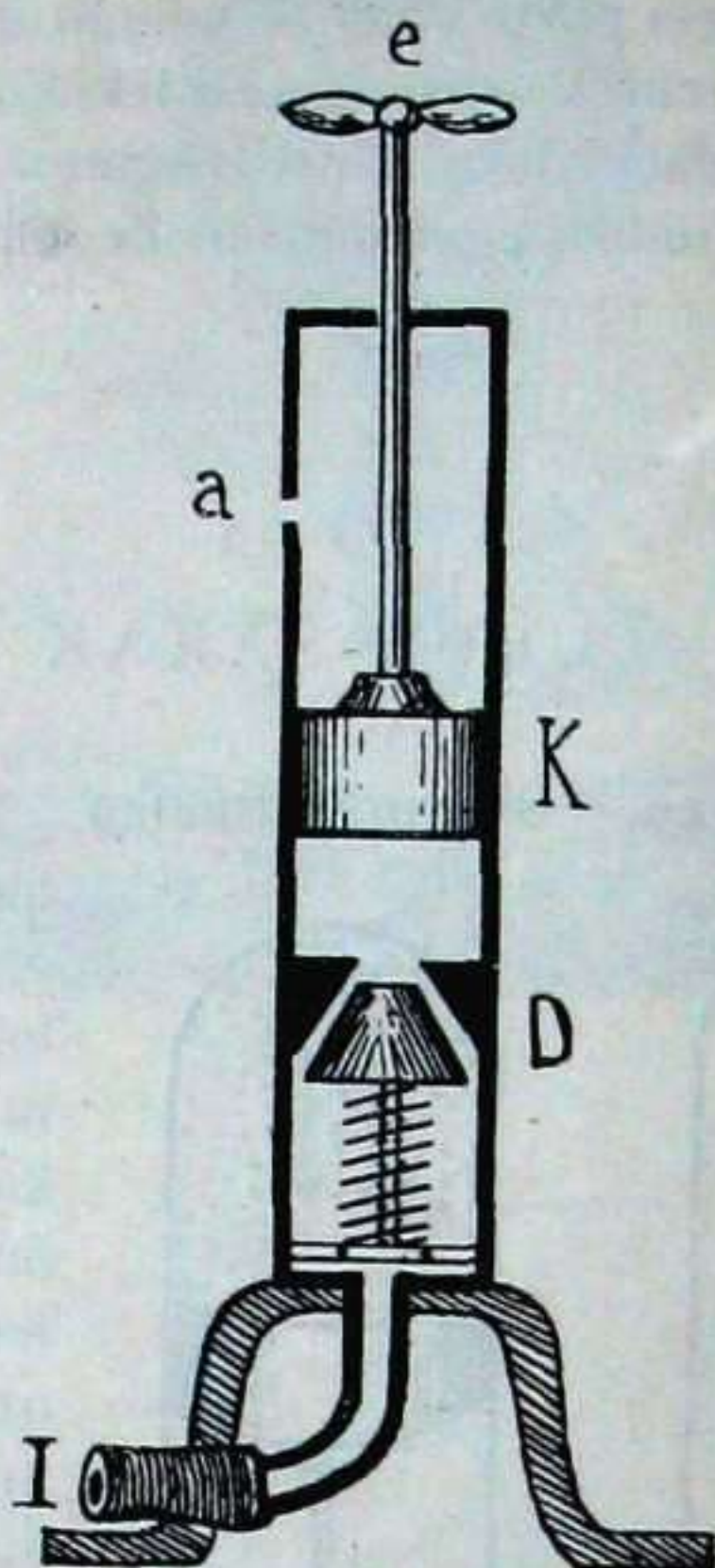
99-gn.

bañurantz eragin ezkeru, ontziko luñun-elak estutu, trinkatu, sakatu ta alkařen ondoragotu egi-ten dira. Saka-ordez azkonak ipiñi ezkeru, 98-gařen irudian, sakarik eztagolako, azkon bat bakañik eta elak urituta ipiñi doguz; 99 - gařen irudian oster, sakea egiñik dagolako, saka-

agiritzat, azkon bi ta elak pilatuta yaři doguz.



107. Luñun - zapalua. — Sakatuta ontzi - bafuan luñun asko saftzeko 100 - gañen irudian agiri danaren



100 - gn.

antzeko luñun - zapalua dagoz. *K* zapotza goialdean dagonean, *a* zulotik egutza nai luñuna sartzen da; zapotza beruntz dakañgunean, egutz ori zapotzak aurrean aitzen dau ta, bere bultzakadeak *D* atenoa idigirik, egutza *I* tutua-zeñ egozten dau, ta *I* tutua ezañita daukan ontzia egutzez geroago beteago egin, ta egutz sakatuz bete be: zapotzagaz ekiñago ta egutza sakatuago.



**108. Luñun - kaizu edo anditasuna ta sakea. —**

101-gn. irudian beso ez-bárdindun tutu makuía agiri da; beso txikeía itsua da ta bere baru-arlo bat laspel edo luñunez beterik dago. Beso oíetan dagon luñunak aítzen dauzan sakeak neuítzeko, ara zer egin beaí dan.

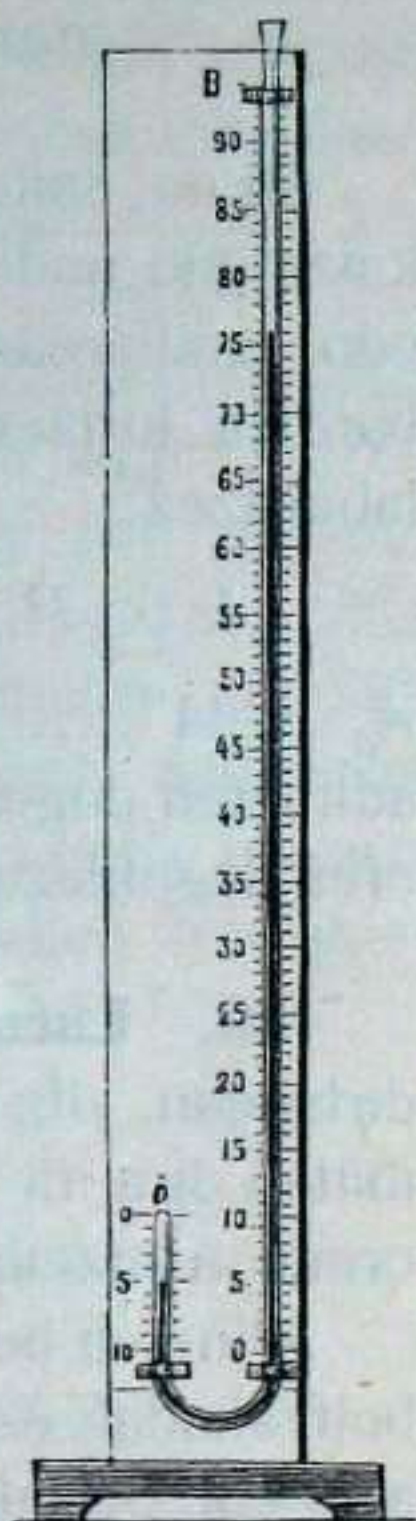
Egotzi beso luzeko atakea - bera úrebizia, beso bietan bárdindu-aítterañõ. Beso bietan úrebiziak goiera bárdiña daukonean beso txikeíeko luñunaren sakea ta egutzak beso andia-bera egiten dauena biak bárdiñak izan beaí, ostean úrebizia beso batean bestean baño gorago egongo litzateke-ta.

Beso biak bárdindu dirian goieran beso txikeíean 10 eta nagusian 0 idatzi dagigun, eta beso txikeíean luñunak aítzen dauen lekua amaí zatitan banandu.

Úrebizia beso bietan bárdindu danean, beraz, beso txikeíeko luñunak sakaki edo egutz baten sakea dauko. Ixuri dagigun orain beso nagusiko zuloa-bera úrebizi geiago.

Úrebizia ixuri-ala beso txikeíeko luñunak geroago ta leku gitxiago aítuko dau, ta egin-egiñean be sakaki bat aña úrebizi (76-zm-raño igon-aíte) ixuritakoan, beso txikeíeko luñunak lengo-lekuaren erdia bakaírik aítuko dau, irudian bertan agiri danez.

Yazokune onek diñonez, sakea bikoiztu ezkerõ, luñunaren kaizu edo andierea erdira datoí; lengoa lako lau saka ezaí ezkerõ, luñunaren kaizu edo andierea lengoaren laurenera etoíko da.



101 - gn.



*LEGEA: Lufunaren kaizu edo andierea, sakea geitzen dan neufiz, bera gitxitu egiten da.*

Au da, sakea geituten yakon neufi berean lufunari kaizu edo andierea gitxitu egiten yako; ta sakea kaizu edo andiereagaz zenbakoiztu ezkeru, beti zenbaki bardiña loitzen dogu. Berotasun bardiñez, onela da laburitez:

$$A \times P = A' \times P' = A'' \times P'' = \dots$$

$A, A' A'' \dots$  izkiakaz lufunaren kaizu edo andierak adirazten doguz,  $P, P' P'' \dots$  izkiakaz osteru andiera ofei dagokiezan sakak.

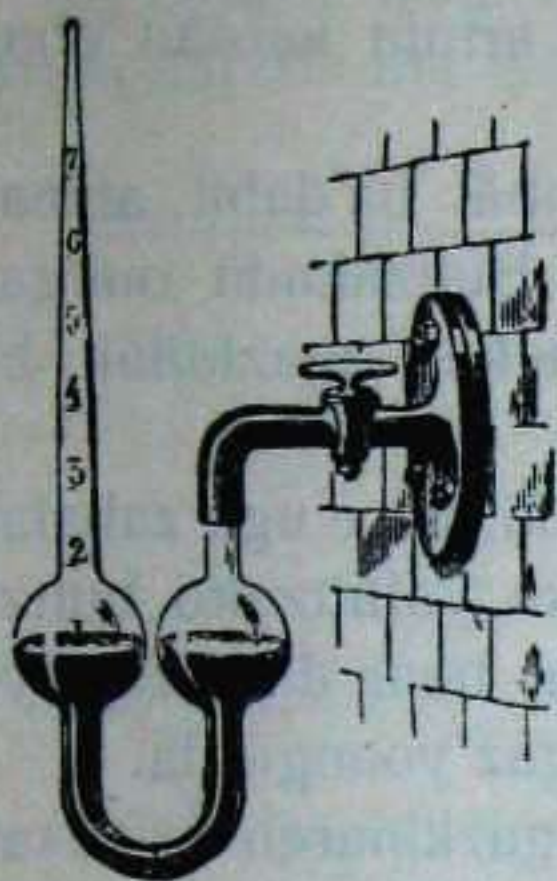
**109. Lufunetako sakea ta beroa.**—Elak berotzen dirianean, otz dagozanean baño arintza andiagagaz ibilten dira ta toki geiagu artzen dabe; ta ontziaren ormai arintzearen neufiz bultz-egiten dautse.

Arintzea berotasunaren neufiz azten da, ormetako bultzakadak osteru arintzearen neufiz. Elak ontziaren azal edo ormakaz tril - egiten dabenean, sakea soitzen dabe; ta tril - egite au sariago ta gogorago yazoten dan eta ontziko sakea andiagoa da, onetara:

100 malako beroak . .	1	sakaki soitzen dau.
125 » » . .	1'98	» » dauz.
140 » » . .	3'58	» » »
160 » » . .	6'10	» » »
170 » » . .	7'79	» » »
190 » » . .	12'39	» » »

Ontzi idigian lufuna, beroaren neufiz, ufitu ta zabaldu egiten da. Ura ontzi idigian 100 malaraño berotu ezkeru, lufundu egiten da ta geiagu ezin berotu daiteke.





102 - gn.

**110. Saka - neurkiña.** — Sakaneurkiña zer dan arako 68 ta 100-gaŕen zenbakietan ikusi dogu. Luñun-sakaneurkiña ur-sakaneurkiña langoxea da; luñun-sakaneurkiñak 57 ta 102-gaŕen irudietan dagoz. 102-gaŕen irudikoak 101 - gaŕenekoak lez lan egiten dau, baña luñun-sakea ormako giltzatic datoŕko, ta, tutu makuŕeko uŕebiziak saka - neuriz goruntz egiten dau ta sakea zenbakietan iragaŕi.

## III

## LUÑUN - BULTZAK

**111. Aizea.**—Egutza igiz aizea da; aizea, beraz, egutzaren bultza da. Eŕotaŕia uraren bultzak erabilten dauen lez, aizeŕotak aizeak erabilten dauz.

Subuŕdi edo bultziko leioan aizeak yoko gauz; egiz, egutza bera geldi dago, aizerik eztabil, baña bultziak yoan doala egutzagaz tril-egiten dau, ta guretzako aizea bailitzan da. Geu geldi gagozala, egutza bera ba'datoŕ, gugaz tril - egiten dau ta aizea dogu; eta egutza bera geldi dagola, geu ba'gabiltz, egutzagaz geuk egiten dogu tril, ta guretzat aizea bailitzan da.

Egutzak gugaz nai geuk egutzagaz tril-egin guretzat ondoren baŕdiñak: axe, lenengo yazokunean aizea egutzak soŕtzen dauela, bigaŕenean geuk.

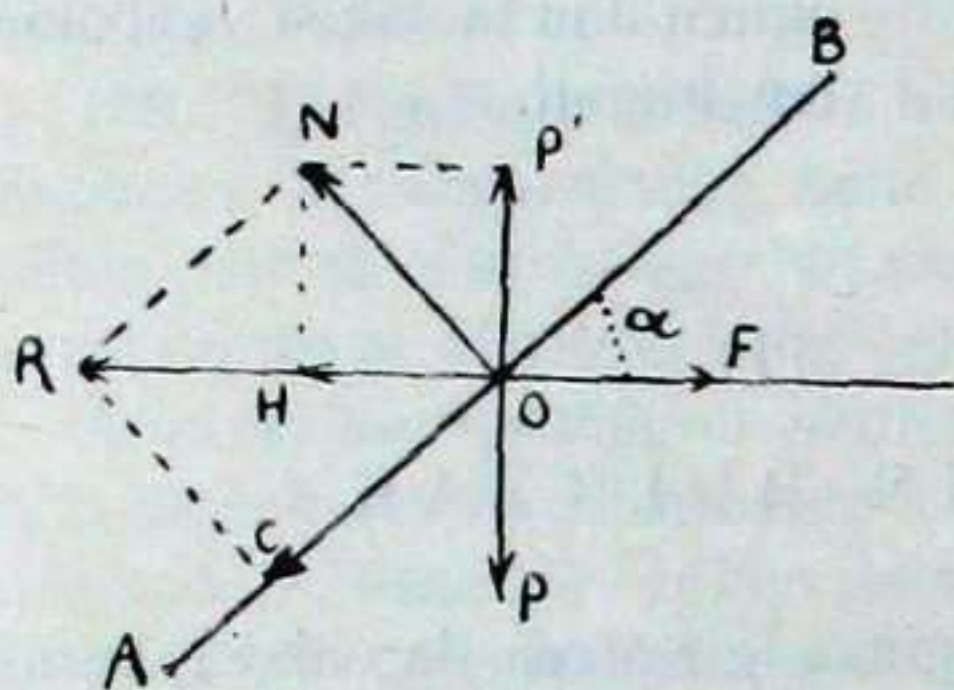


**112. Egazkiñak.** — Zapiak, ofiak, orbelak egutza baño aztunagoak izan-aren, aizeak artuta aurrean ebalten dauz ta gora-goraka yaso.

Egutza geldi dagonean zapia ibili ba'dabil, aizeak yota lez, bultzakadea artzen dau. Bultzakada onegaz zapia egutzetan egazka ibili daiteke; egazkiñak be ba'din-ba'din ya'ri daitekez egazka.

Egazkiña egutzetan aurrez ba'doa, bere ego zabalak egutzagaz tril-egiten dabe ta egazka ya'raitzeko bultza artu. Bultz onek egazkiña egapean, bea' dan eraz, yo ba'dagi, egazkiña egaz itzal andiagaz yoango da.

103-ga'fen irudiko *A-B* le'foak egazkiñaren ego esan



103-ga'.

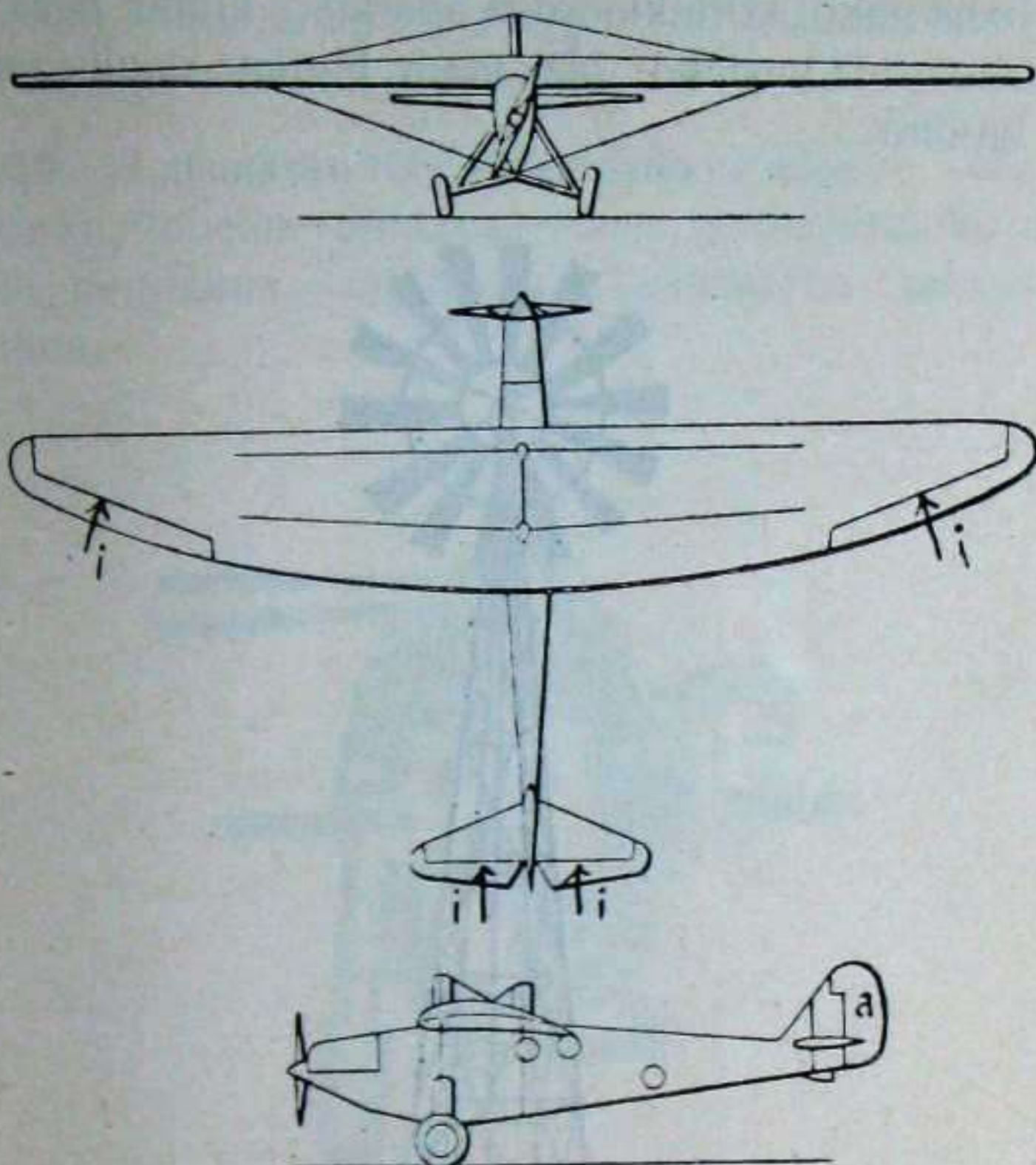
gura dau; ta *F* azkonak egazkiña noruntz doan: o'regaitik, *H* azkonak diñon lez, egoak egutzagaz tril-egiten dau; eta tril-egite onek egoari emoten dautson bultzagaz, *N* azkonak

diñon lez, goraka - inda'ra artzen dau.

Baña *N* azkonak diñon inda'ra *P'* ta *H* azkonak iraga'rtzen dabezan inda'retan zatituten da (ikus 30-ga'fen zenbakia), ta aizeak egazkiña, *P* inda'faren era ta neuriz, gora yasoten dau. Egazkiñaren aztea ta *P* inda'faren sendotasuna biak ba'diñak izan ezkerò, egazkiña egutzetan gelditzen da. *H* inda'fari ganetik egiteko eraingiari lan eragin bea'. Eraingiaren inda'fak *H* inda'fari ganetik egin ezkerò, egazkiñak a'fera egingo dau.



104-gaŕen irudian egazkiña albotik ara, bizkaŕetik ara ta auŕetik ara aŕtuta edo ikusita daukagu. Buztane-



104-gn.

ko *a*) endaitzak egazkiña beaŕ dan bidean iminten dau; ta buztaneko ta egoetako *i* ta *i* egotxak egazkiñari gora nai bera eragiten dautsoe.

Egazkiña auŕeruntz bioŕiak eroaten dau (ikus



105-gn.

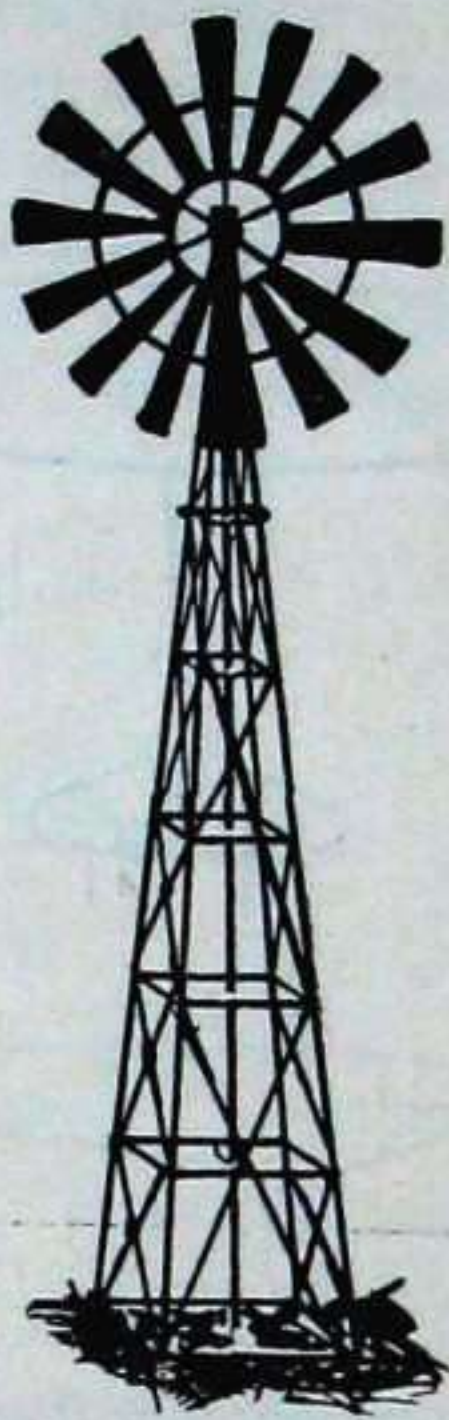
105-gaŕen irudia. Bioŕia *X* antzeko sespal biuŕa da ta eraingiak inguruka yaŕten dauenean, egutzetan baŕunduz, egazkiña bere atzean eroan egiten dau.

duz, egazkiña bere atzean eroan egiten dau.



Egazkiñak egaz egin-auřetik eta yaskeran luřean ibilteko, txiřinkak daukiez.

Itxasorako, txiřinka-ordez abaiřkak. Goitik bera zuzen eta arřez yasteko, bizkařean biořiak daukiezanak be ba-dira.



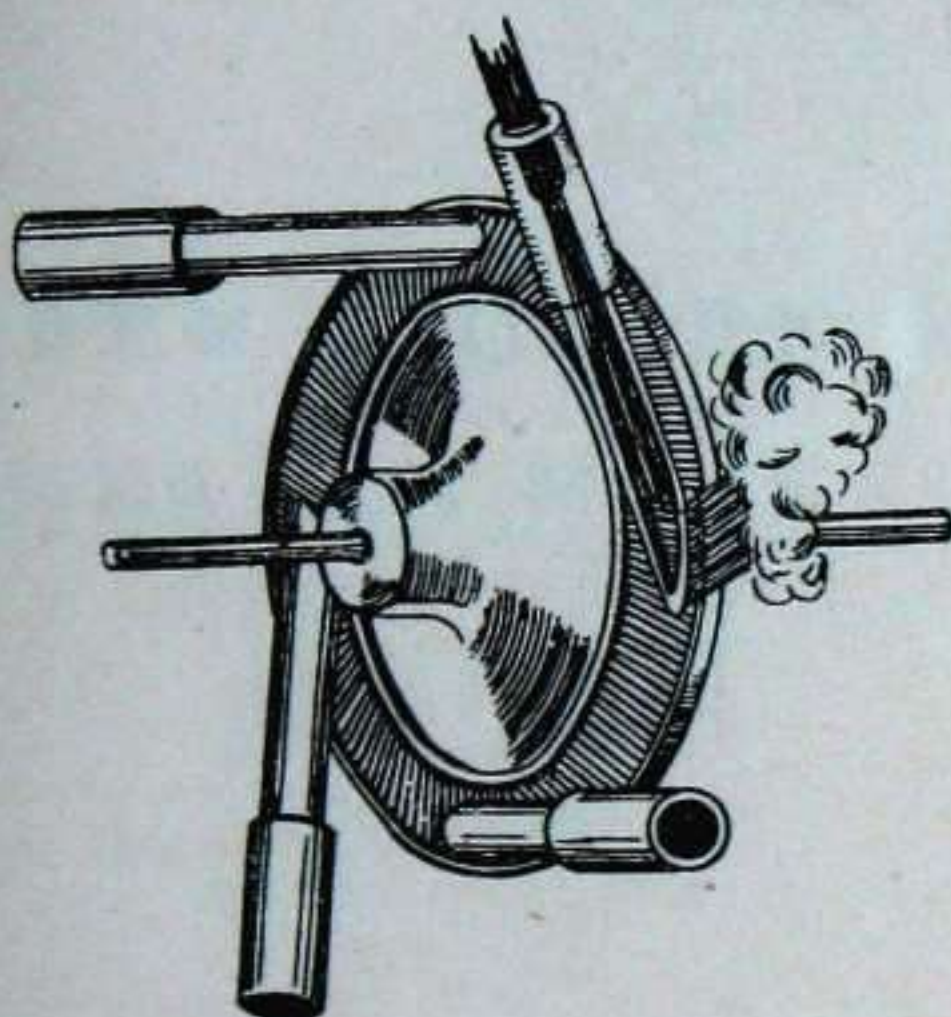
106-gn.

**113. Aizerotak.**—Aizea dabilen tokian aga bateri beař dan eraz beso batzuk ipiņi ezkerro, aizeak bere indařagaz besoetan bultz-eginda amil-igi edo bira-igia sořtu daike. Ikusi 106-gařen irudia. Aga onen igikuneak eřotařia nai beste edozer eballi daike; garia eio, ura yaso ta .beste lan asko egin daikez.



**114. Tutu luzeetako lurun-saka-makaltzea.**— Tutu luzeetan urak sakea galdu egiten dauen lez (87 - gañen zenbakia), lurunak be beretik galtzen dau, eta bitzuek neuñi ta lege bardiñez galdu be.

**115. Lurunaren tutu-urteierako arintza.**— Tututik urtekeran, lobelen arintzea goiera ta besterekiko aztearen neuñizkoa izaten da. Lurunarena sakearen neuñikoa.



107-gn.

Tutu-urtekerako lurunaren arintzeak turtukia esan dogun legepean abalten dau. Ikusi 107 - gañen irudia. Amen arintzearen laburritza:

$$V = \sqrt{\frac{2(p - p')}{d}}$$

$p$  izkiagaz lurunak ontzi - bafuan daukon sakea esan gura dogu,  $p'$  - gaz egutzaren sakea,  $d$  - gaz lurunaren besterekiko aztea. Laburitz au Zeuner'ena da.







PISIAREN BIGAREN MALĒA  
:: KULUNKAEN MEKANIKEA ::







## OTSIZTIKO IZTEGIA

---

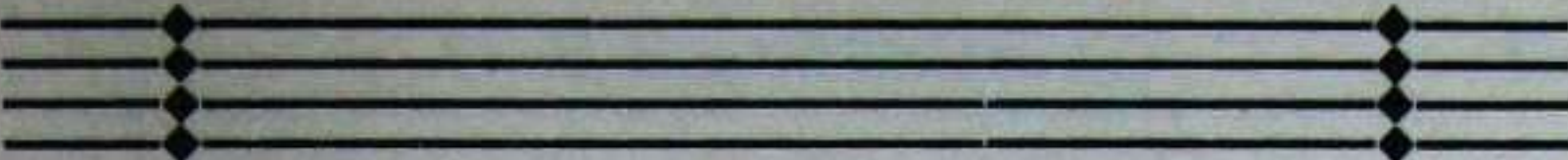
<b>Zeaf-kulunka, zeaf-dindon</b>	Oscilación transversal.
<b>Alkafganaketa</b> . . . . .	Interferencia.
<b>Dardar</b> . . . . .	Vibración.
<b>Dardarkai</b> . . . . .	Elemento de vibración.
<b>Dardaraldi</b> . . . . .	Período de vibración.
<b>Durundu</b> . . . . .	Resonancia.
<b>Oskera</b> . . . . .	Timbre de la voz.
<b>Ereskide</b> . . . . .	Acorde.
<b>Ereski</b> . . . . .	Nota musical.
<b>Ereskin</b> . . . . .	Instrumento músico.
<b>Ereskitza</b> . . . . .	Escala musical.
<b>Erestoftz</b> . . . . .	Diapasón.
<b>Eseki</b> . . . . .	Péndulo.
<b>Eskoiki</b> . . . . .	Sostenido.
<b>Espeiki</b> . . . . .	Bemol.
<b>Goma, babol</b> . . . . .	Reflexión.
<b>Kulunka, dindon (Oñati)</b> . . . . .	Oscilación, onda.
<b>Kulunka-igi, dindon-igi</b> . . . . .	Movimiento oscilatorio.
<b>Luzera - kulunka</b> } . . . . .	Oscilación longitudinal.
<b>Luzera - dindon</b> . }	
<b>Oska</b> . . . . .	Sonando.
<b>Ots</b> . . . . .	Sonido.
<b>Otsontzi</b> . . . . .	Instrumento acústico.
<b>Oiaftzun</b> . . . . .	Eco.
<b>Safitasun</b> . . . . .	Frecuencia.
<b>Sendotasun</b> . . . . .	Intensidad.
<b>Turutu</b> . . . . .	Sirena.

---









## BOSKAREN ATAL NAGUSIA

---

### OTSIZTIA

**116. Otsiztia.**— Belañiakaz entzuten doguzan ots eta zaratak azaltzen dauzan yakintza-arloari OTSIZTIA deritxo.

Otsiztiak lau atal daukoz: 1) OTS - KULUNKIZTIA; 2) OTSIZTIA; 3) OTSAREN IZAKERAK; eta 4) ERESKIÑAK.

#### I

**117. Kulunkak.**— Igikune-yazokune batzuk oraindaño azteitzeko daukaguz. Dardar-igiak soitzen dirianean, dardarka daragoion gauzea, dardar - ostein lengoxe tokian gelditzen da, ta indaía dardarka daragoion gauzea-zeñ yoan egiten da.

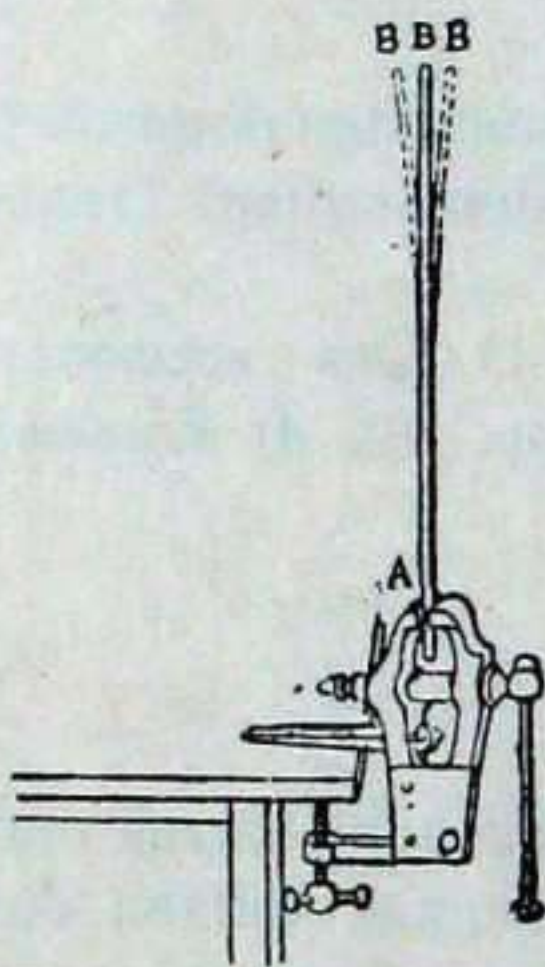
ANTZEKOA: Bola batzuk banan-banan eta ufengorik-ufengo lefo zuzenean ipiñi ezkeru, ta lenengoari bultz-



egin, onek bigaíenari, bigaíenak irugaíenari ta uíen-  
goak uíengoari bultz-egingo dautse. Azkenengo bolea  
auíekoak emon dautson bultzagaz andik zear yoango  
da, ta bultz andiagoa artu dauen eta bizkoíago yoan be.  
Azkenengoa ez beste bolak, mozkoítuta lez, uíengoari  
bultz-eginda atzera lengoxe tokira etoí ta an geldi yaí-  
ten dira. Emen irudi onetan bolak gauzen ela-ordezko-  
tzat ipiñi doguz.

Bolai atzera - auíerakada bana eraginda, indaíak  
bolatik bolara yaíaitzen dauen lez, dardar-igiak be,  
elai atzera-auíerakada bana eraginda, ela-arítetik auíera  
yaíaitzen dau.

Elaen dardar - igi oneri kulunka edo dindon  
deritxo.



108 - gn.

### 118. Kulunkaen eraketa. —

Alde batetik ebatuta dagon  
108-gaíen irudiko *A* galtzai-  
duzko zotzari, beste aldetik  
*B'* aldeídirantza eragin ezker-  
lenera - indaíez, bein batera  
bein besteraka asten da. Le-  
nen *B'* eítzetik erdira yoaten  
da; gero, bidean artu dauen  
indaíagaz, *B''* beste alderdiko  
ertzeraño; andik oster-  
a be, lenera-indaíak bultzaut-  
a, erdira datoí, ta emendik,  
bidean artu dauen indaíak  
bultzaut-  
*B'* eítzera baíro be; ta alan yaí-

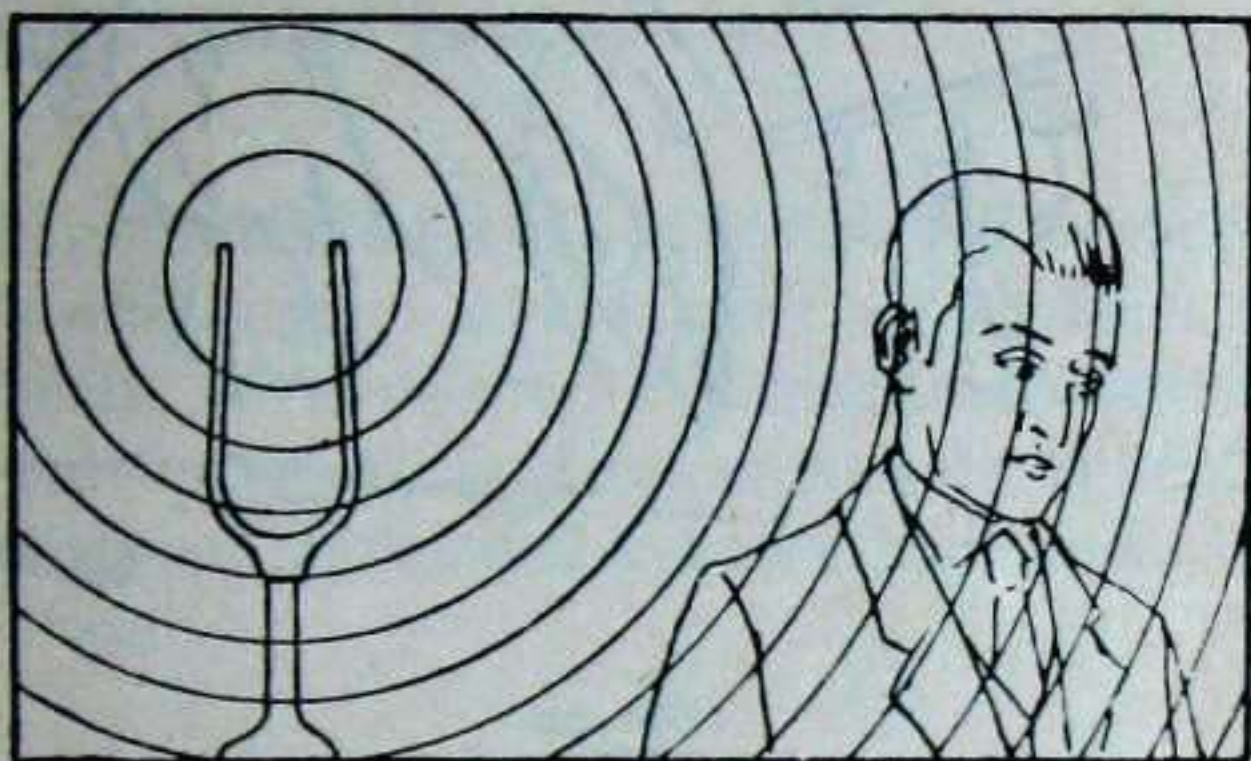
faíten dau dindonka; bein batera bein besteraka.

Zotz dardarkariaren dardarak zotzaren inguruko  
egutza be aztindu ta dardarka iminten dabe. Egutzaren



dardarok kulunkak dira, ta kulunkok otsa edo zaratea soñtzen dabe,

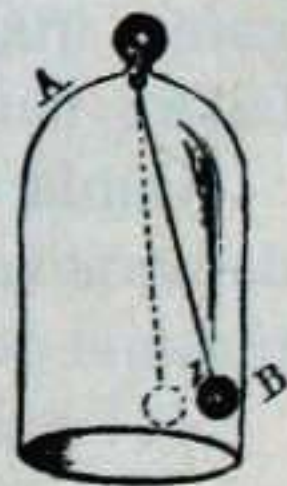
Kulunka-igiok egutzaren altzoan gure belarñietaraño etorñten dira, ta otsa entzuten dogu. 108 - bigařen irudia.



108 - bign.

Añana bere ezpanetan yo ba'daigu, 109-gařen irudian *B* bolatxoak darakuskunez, añanari ezpanak dardarka yañten yakoz.

Dardarok egutzari irintzi eragiten dautsoe, ta kulunkaz edo dindonka gure belarñietaraño eltzen dira.



109 - gn.

**119. Dardaren idazketak.**—Dardar-igikuneak idatziz daitekez. Buñdiko tente-mutil eskegiak, 110-gařen irudian, bere kulunkaz luñean lero okeña idazten dau. Ots-kulunkakaz be berbera egin daiteke.

Onela segundoko kulunkak eñez zenbatu daitekez.



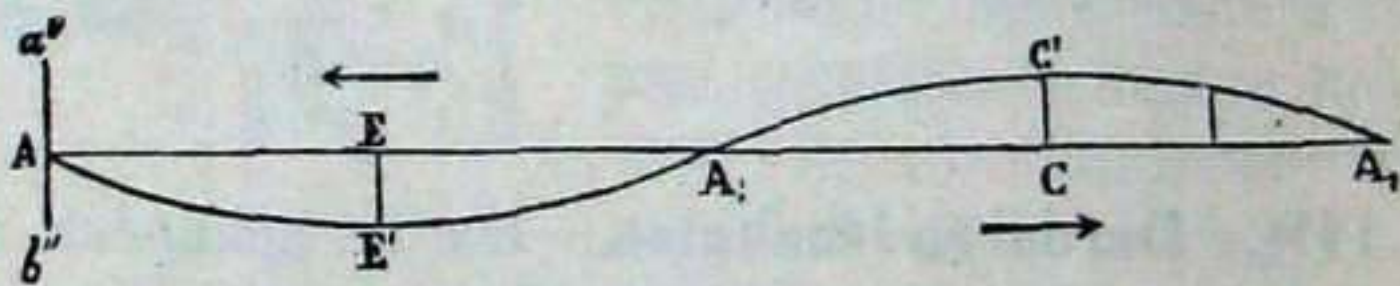


110 - gn.

**120. Dardarkaiak.** — Zotz dardarkariaren yoan-etoña dardar bat da; zotza gelditzen dan *B* unea (108- gañen irudia) dardar-erdiunea. Dardar-erdiunetik eñtz batera nai bestera dagon bidea dardar-zabalerea da.

Dardareak yoan-etoñi baten igaroten dauen aldia dardaraldia da; segundo bakotxeko dardaraldiai Sa- rñtasuna deritxe.

111- gañen irudian dardarak leñoz yantzirik daukaguz;



111 - gn.

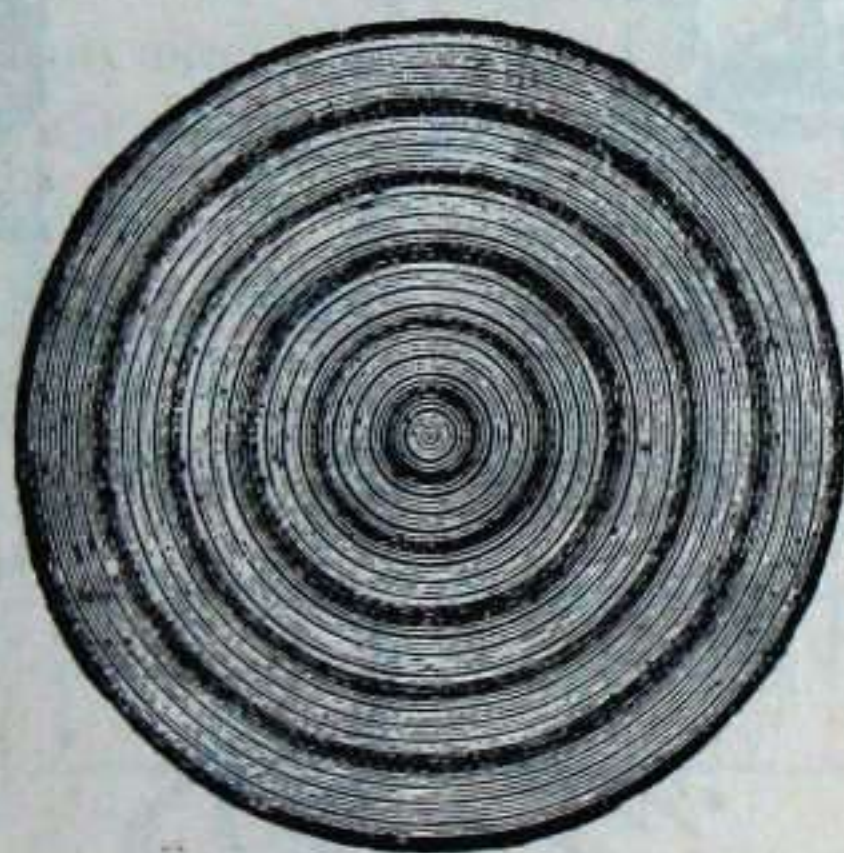
*A-A'* leño zuzenak aldia esan gura dau; mukuñak, dardarak. *A-A'* leñotik goruntz nai beruntz daukan



urteerea dardarearen zabalerea da; au da,  $A - a''$  naiz  $A - b''$ ;  $A$ -tik  $A'$ -ra bitartea dar-dar erdikiña da;  $A_2$ -rañokoa dardar osoa;  $A - A_2$  dardaraldi bat da. Segundoko dardar osoak sañitasuna iragañten dauskue.

Dardar osoak, beraz, urteera bi daukoz; batari Sakostea, besteari Galuñá deritxo; 111 - gañen irudiko  $E'$  sakostea da,  $C'$  bañiz galuñá.

**121. Kulunka-igiak.**—Oxiñera nai beste edozein uretara añirik egotzi ezkerro, añiak ura yo dauen tokian, ura zulatu ta alboetaruntz zerbait yaso egiten dau. Gero zulo ertzetako urak (galuñak) yatsi egiten dira ta sakostak yagi. Igikuneok kulunka edo dindonak dira.

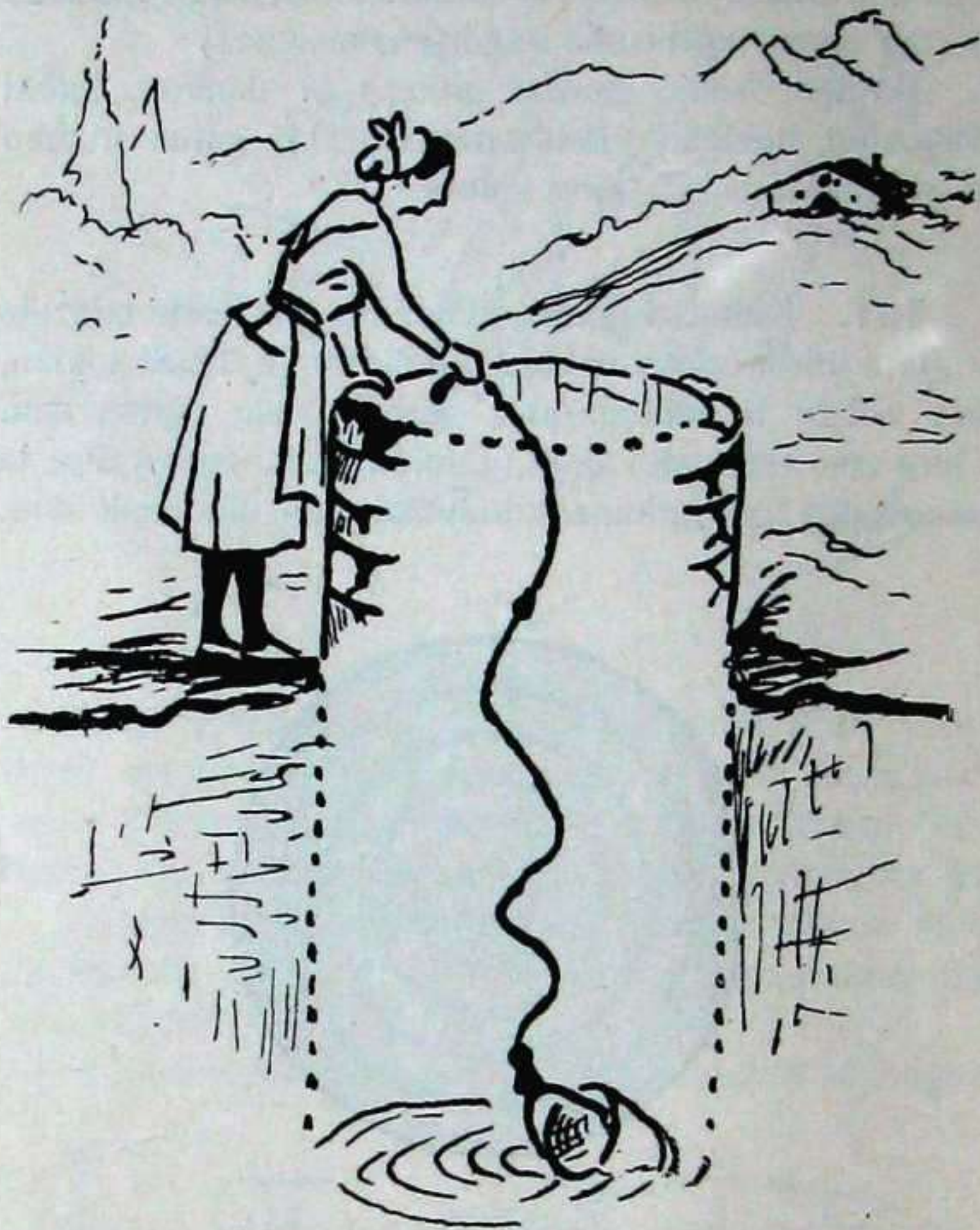


112 - gn.

Kulunkaok apuñka - apuñka oxiñ-ertzerañõ eltzen dira. Ikusi 112 - gañen eta 113 - gañen irudiak. Oxiñ-ereditik ertzera urik yoan eztoa. Ur-ganean oñien batzuk nai beste edozer egon, uragaz kulunka bako-



txaren yoan - etofia eginda, lengoxe tokian gelditzen



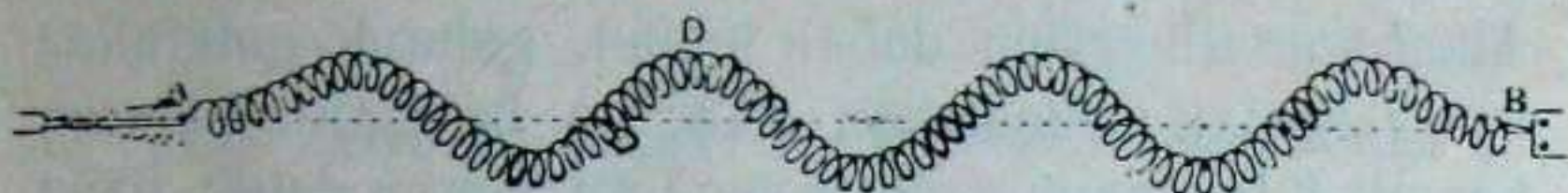
113 - gn.

dira. Au dala - ta, indafa ur - zatirik ur - zati yoan  
doa kulunkaz, baña ura bera ez.

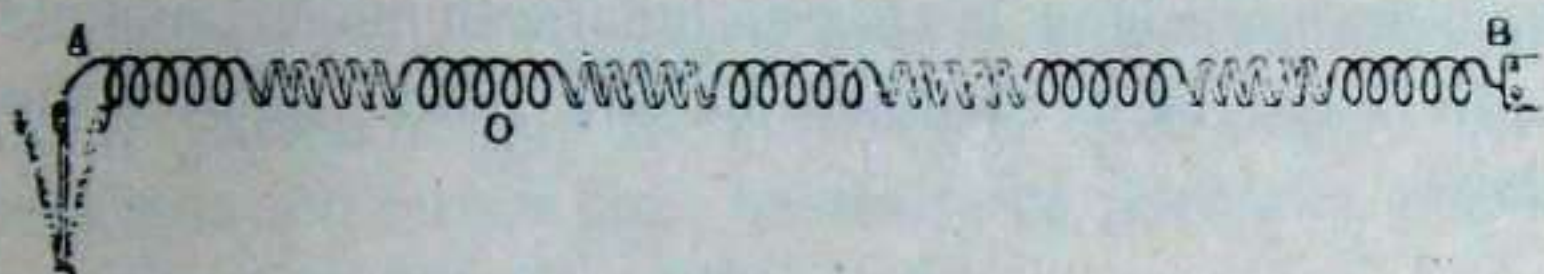


**122. Kulunka-motak.**— Ara emen zear-kulunka, luzetara-kulunka ta bil-kulunkak:

1) *Zear-kulunkak.*— 113 ta 114-gaŕen irudietan



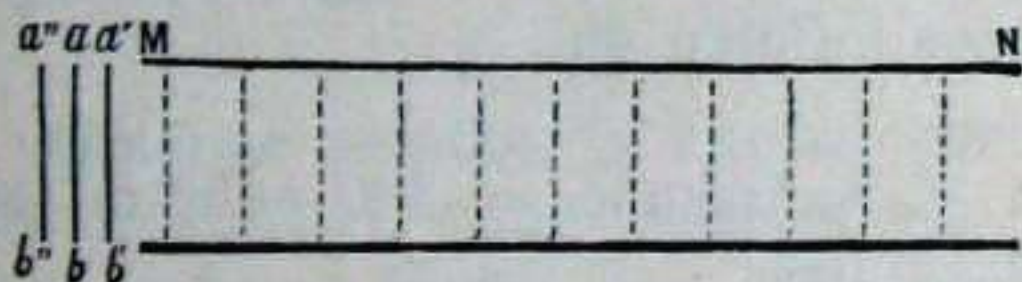
114 - gn.



115 - gn.

lez, kulunkaen sakosta ta galuŕak kulunkaen edazte-bidearen aldamenetaruntz (ezkeŕ-ezkoataruntz) soŕtzen ba'dira, zear-kulunkak daukaguz. Ur-azaleko kulunkak zear-kulunkak dira; ta 111-gaŕen irudiko leŕo makuŕak ordezkotuten dauz. Baita 113-gaŕen ugelak be.

2) *Luzetara-kulunkak.*— Luzetara-kulunketan sakosta ta galuŕak kulunka-igiak daroan bide berean egoten dira. Ikusi 115 eta 116-gaŕen irudiak.



116 - gn.

Ots-kulunkak luzetara-kulunkak dira.

3) *Bil-kulunkak.*—Luzetara-kulunkak alde guztietara doazanean, inguru osoa ta geroago arlo andiagoa aŕtzen dabe. Ikusi 112 ta 108 - bigaŕen irudiak. Irudi onetan aŕanak egutzetan kulunka biribilak soŕtzen dauz ta zabalduz doaz.



**123. Alkarganaketa.**—Uretara ari bi batera yaurtiten ba'dira, bakotxak bere kulunkak soñtzen dauz.

Ariak uretara eldu dirian toki bietatik kulunkak zabalduz, batetiko kulunkak bestetikoakaz alkar yoten dabe. Alkarregaz tril-egiten daben tokian, galurak galurakaz nai sakostak sakostakaz alkar yo ba'dagie, bataren kulunkak bestearena alkar sendotu egiten dabe; baña toki oretan galurak sakosteagaz tril-egin ba'dagi, kulunka nagusiena, bestearen indararen neuriz, makaldu egiten da; biak bardiñak ba'dira bafiz, alkar yango dabe.

**124. Kulunkaen igi, aldi ta arintza.**—Kulunka guztiak eztira luzera bardiñekoak. Ots-kulunka guztiak, luzera andikoak naiz txikikoak izan, beste zer bardiñez, beti arintza bardiña eukiten dabe. Kulunka-luzetasunaren neuriz, saritasuna gitxitu egiten da; ta kulunka-txikitasunaren neuriz, saritasuna geitu.

Amen euron legea.

*Kulunka-saritasuna ta luzerea okefeko arian dagoz.*

Oregaitik, luzerea saritasunagaz zenbakoiztu ezkeron, arintzea loñtuten da:

Luzerea	×	Saritasuna	=	300	neurkin	(arintzea)
3	×	100	=	»	»	»
10	×	30	=	»	»	»
15	×	20	=	»	»	»
50	×	6	=	»	»	»
100	×	3	=	»	»	»

---



## II

## O T S I Z T I A

**125. Ots-kulunkak.**— Egutzetan segundoko 16 dardaratik 40.000 - ra egiten dabezan kulunkak otsa soítzen dabe.

Izketan daragoiogunean, egutza kulunkaz edo dardarka yaítten dogu; ta kulunkaok airea - zear, gure belaríetaraño eltzen dira; belarí-baíua dardarka yaítten yaku, ta olan entzun egiten dogu.

Erlojuaren esekiak edo dindilak segundoko 30 yoan-etofi egingo ba'leuz, guk bere otsa entzun egingo geunke. Segundoko 16 kulunkatik 40.000 - ra kulunka soítu ezkeru, bitarte ofetan otsa entzungo geunke; ta saritasun-neufiz, geroago ta ots zoliagoa entzun be. Baña segundoko 40.000 kulunkatik gora naiz 16-tik bera soítu ezkeru, otsik ez geunkake entzungo.

Egiz, txakurak, katuak, eta... 40.000 kulunkatik gorako otsak be entzuten dabez. Elepanteak, osterá, 16-tik berakoak be bai.

**126. Otsaren arintza.**— Egutza epel dagonean (16 malako beroagaz), otsak iroirenki edo segundoko 340 neufikiñeko bidea egiten dau. Ofexegaitik, norbaitek ufiñeko soloan mokil-austen dakionean, tanpadea malua yausten ikusita geroagoko baten entzuten dogu. Au argiak bidean otsak baño ariñago egiten dauelako da. Zartadea ikusi emonaz batera ikusten da; entzun baña geroago, malua mokil-ausleak, osterá be yoteko, buru-ganera yasoten dauenean edo of ofenbaten; bitarte au otsak bidean emon dauen aldia da.



Oñaztu, oñixitu, iraztu edo yusturia ikusi ta geroxe-ago entzuten da ostots edo trumoia; ta ikusitik entzuz-nera bitarte andiagoa izan dan eta urñago yausi da oñaztaña. Ikusi ta entzun biak batera egiten doguzanean, oñaztaña gugandik ur-ur yausten da.

- LEGEAK:* 1) *Egutzetan, otsaren arintzea segundoko 340 neurkiñekoa izaten da.*
- 2) *Otsaren arintzea, kulunkaz yañten dan gauzearen aztuntasun eta lenerakoñtasunaren neurkioa da.*

Oñegaitik:

Egutza-zeñ	segundoko	340	neurkiñeko	arintzea	daroa	otsak
Beruna-zeñ	»	1238	»	»	»	»
Burdingoña-zeñ	»	1555	»	»	»	»
Burdiña-zeñ	»	5000	»	»	»	»

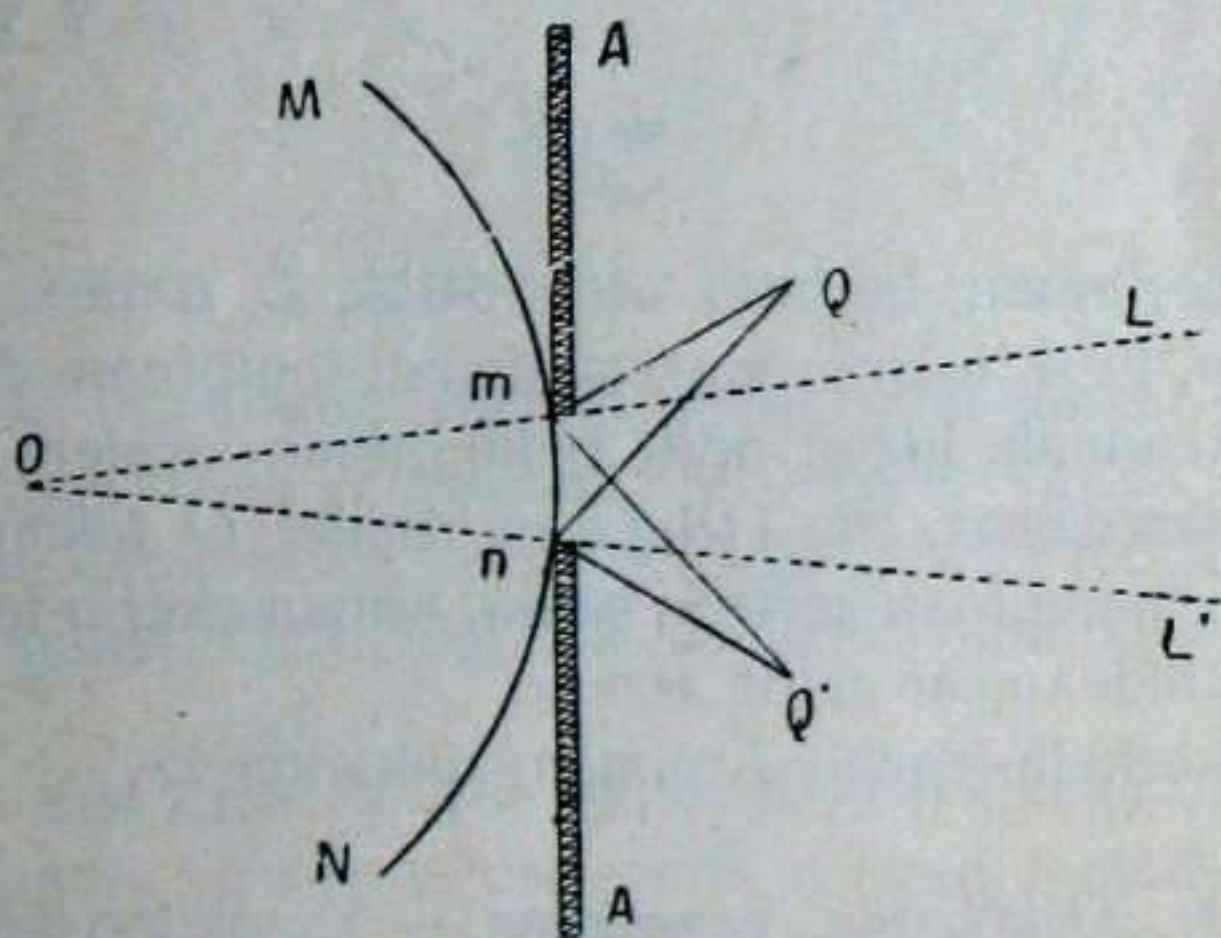
**127. Otsaren edaztea (zabaltzea).** — Otsa beti arintza iraunkoñagaz edazten da, ta alde guztietaruntz bañdin.

Aizeak bere alderantza putz - egin ezker, otsa ostean baño ariñago ibilten da. Udako beroakaz, neguko otzakaz baño bizkoñago edazten da otsa. Euri-añretik be, aidea aztunagoa dalako, ariñago ibilten da otsa; oñegaitik, otsa zoliago entzuten danean, euria iragañi daiteke.

Otsa ibiliaz makaldu egiten da. Utsetan otsa eztoa iñora.



- LEGEAK:*
- 1) *Durundua utsetan ezta edazten.*
  - 2) *Otsaren sendotasuna, urintasunaren bigarren mailaren neuritz makaltzen da.*
  - 3) *Otsa edozer-zeñ edatzen da.*
  - 4) *Gai bat-zeñ, otsa beti zuzen edatzen da. Baina gai batetik urtenda bestera saieran bidez okertu egiten da.*
  - 5) *Yoan doala zuloen bat aurkitzen ba'dau, otsa zulo oretantxe sortu bailitzan edazten da. Ikusi 117-garen irudia.*



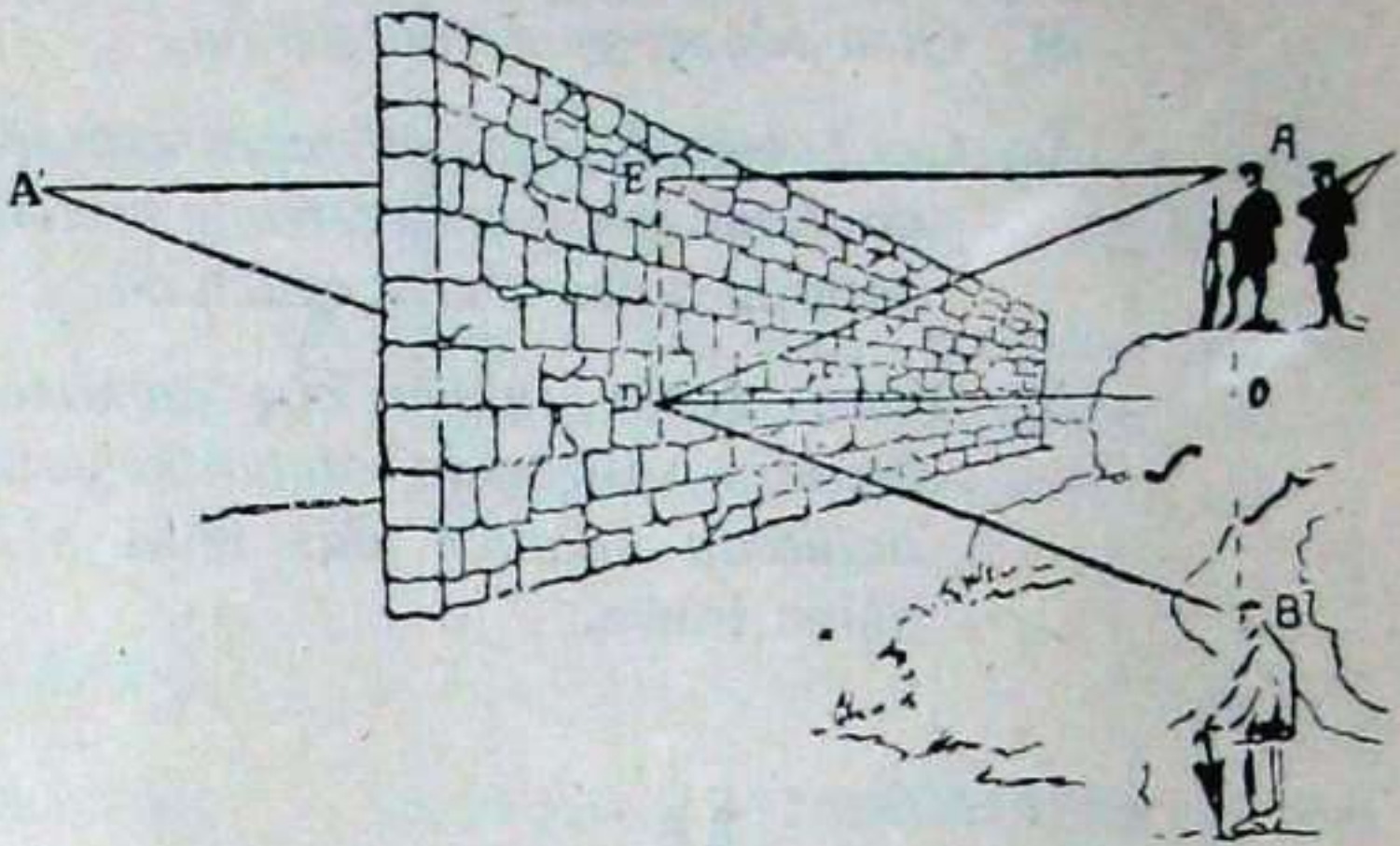
117 - gn.

Zuloa igarota, otsak, esate baterako,  $Q$  ta  $Q'$  bide bariak airtzen dauz, zuloan bertan sortu bailitzan.



**128. Ots-okeřketa edo goma.**— Otsak azal zabalik yo ba'dagi, okeřtu ta bide bařia ařtzen dau; Yazokune au Okeřketea edo gomea da.

118-gařen irudian *B* gizonak bere buruagaz dara-



118 - gn.

goio berbetan; berbeta ořen otsak *D* ormea yo, an okeřtu, ta *A* tokira doaz-ta mendi-tontořean dagozan *A* mikeleteak, gizon ořek beko ařoan esaten dauena entzuten dagoz. Eta 118-gařen irudiko *O* tokian, otsa *A-B* orma-auřean sořtzen ba'da, orman okeřtu ta lengo-lengo bidea-zeař datoř atzera.

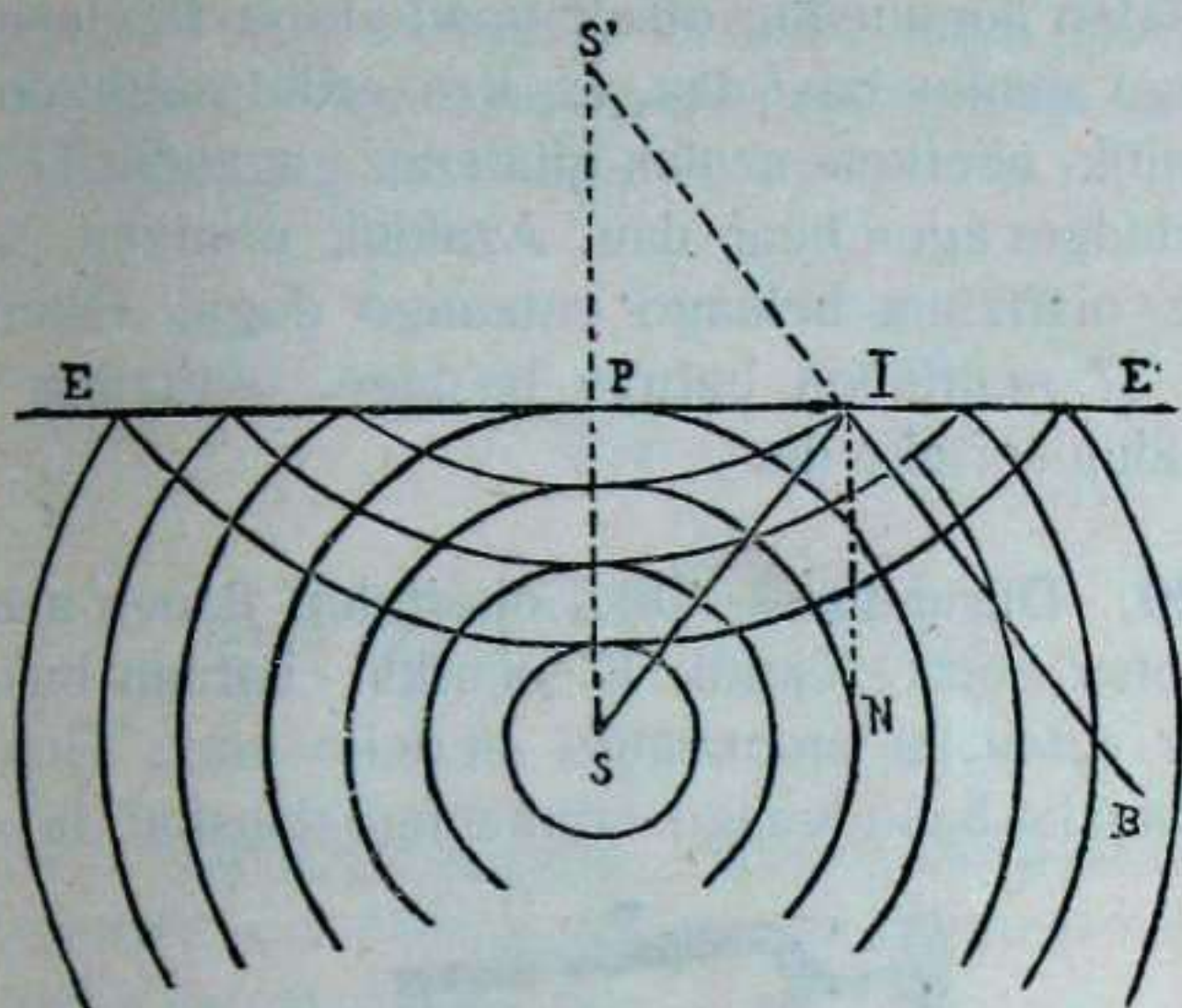
Okeřketa-legeak Argiztian dakafkeguz.

**129. Oiařtzuna, erantzuna.**— Yazokune ořek euskeraz ainbat izen dauz, eta toki baten Oiařtzuna ba'deritxo, beste batzuetan Oianotsa, Adapotsa, Yatořia ta Ařibizia deritxo. Ařatia'n Erantzune deritxo.

Oio, ots, zarata, iřintzi, lekaio, ufuma, txilio, ařantz, negař, gedař, ořoe, ulu nai beste edozein ots bein



bakarrik egin aŕen, gitxienez biritan entzun daiteke. Zelan? Ara, 119-gaŕen irudian *S* tokian soŕtutako



119 - gn.

otsa *E-E'* ormarantza doa, ta ormara eldutakoan ormea yota atzera-bidea aŕtzen dau, an okeŕtu egiten da-ta; atzeraka datoŕenean, baŕiro lengoxe otsa entzuten da.

Oŕegaitik, Oiaŕtzuna azal zabalaren erantzuna baŕno ezta.

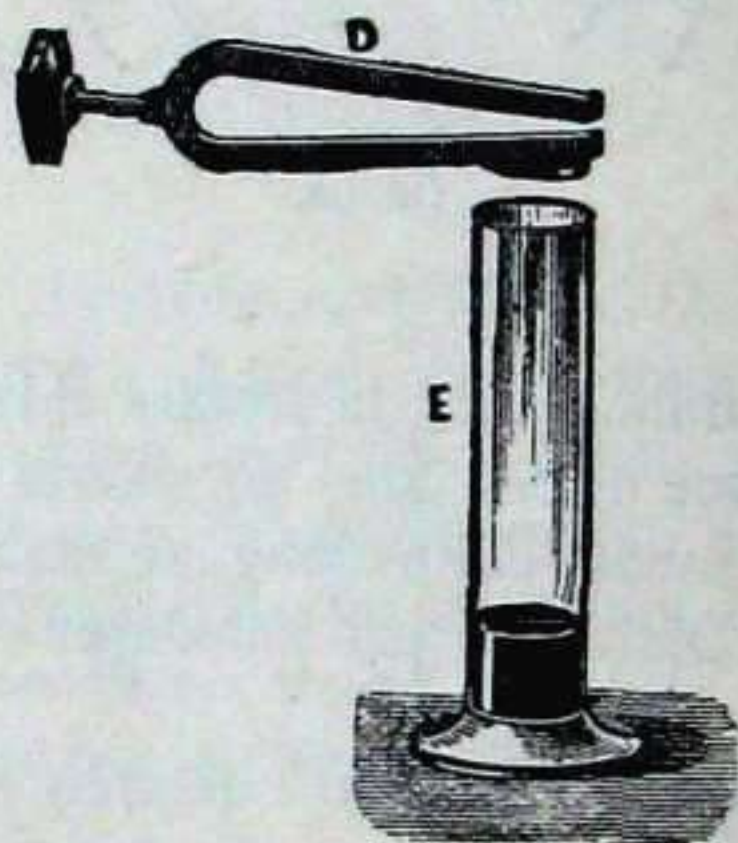
Eta azal zabal bi, iru, lau... alkaŕen atzean uŕengorik uŕengora ba'dagoz, uŕengorik uŕengo banan-banan erantzungo dauskue, ta oŕezkero oiaŕtzun askaŕa izango dogu, ez bakaŕa.

**BALDINTZA:** Azal zabalak erantzuteko, otsak azal-eraŕno yoan eta gero atzeruntz lengoxe tokiraŕno etoŕi beaŕ dau. Itz bat segundoaren 1/10-tan (amaŕen baten) esan daiteke; otsak segundoko 340 neurkiŕneko bidea



egiten dau; eta segundoaren 1/10-tan 34 neurkiñeko bidea egiten dau. Ta  $17 + 17 = 34$  dirialako, 17 neurkin yoaten eta 17 etoñten, 34 neurkin dira; ta itz bat esaten dogunean, otsak yoan-etoña itza esan eta geroago amaitu bea dau, ez itza erdi-esanik dogula. Oregaitik, okeřketa-azalak gitxienez gugandik 17 neurkin uřinduta egon bea dau. Azaletik ufintzen garean neuriz oiařtzuna beluago entzungo dogu. Okeřketa-azala 17 neurkiñen bařuan ba'dago, oiařtzuna barik Durundua sořtuko da.

**130. Durundua.**— Otsa okeřtuten dauen azal zabalaz otsa sořtu - lekutik 17 neurkin - bařuan ba'dago, azalak eztausku erantzungo aituteko eraz. Guk itza esan-amaitu baño lenago erantzungo dausku; ta eran-



120 - gn.

tzuna esaten daragoiogun itzagaz nasturik, buřundarea baño eztoĝu entzungo. Buřundara au Durundua da, ta yoan doan otsak etoři datořenagaz edo erantzunagaz tril-egitea da. Ots biak alkařegaz tril egiten dabenean, bataren kulunka-galuřak bestearenakaz, naiz bataren



sakostak bestearrenakaz aurkitzen ba'dira, durundua sendotu egiten da; bataren gañurak bestearren sakostakaz tril-egin ezker oster, durundua makaldu egiten da. Onela 120-gañen irudiko *E* ontzia urez geiago ala gitxiago bete, *D* ereskiñaren otsa sendotu nai makaldu egin daiteke.

### III

## OTS - IZAKERAK

**131. Somatzen doguna.**—Gure belarriakaz otsaren sendotasuna, oskera edo edertasuna ta motel-zolitasun edo tonoa somatzen doguz.

**132. Ots - sendotasuna.** — Otsa, batzuetan, iñor goituteko bestekoa izaten da; beste batzuetan, oster, bera entzuteko belarriak zoli ta zorotz euki bea' izaten doguz. Otsa kementsua danean, ondo entzuten dogu; makala danean, oster, nekez. Oregaitik, otsaren sendotasuna otsaren kemen edo indara da.

Otsaren sendotasuna eztao' kulunkaen saritasunetik, zabaleratik baño. Otsaren sendotasuna kulunkagañur eta sakosten neurikoa izaten da.

Otsaren sendotasuna bide-luzetasunaren bigañen mañea azten dan neuriz makaldu egiten da.

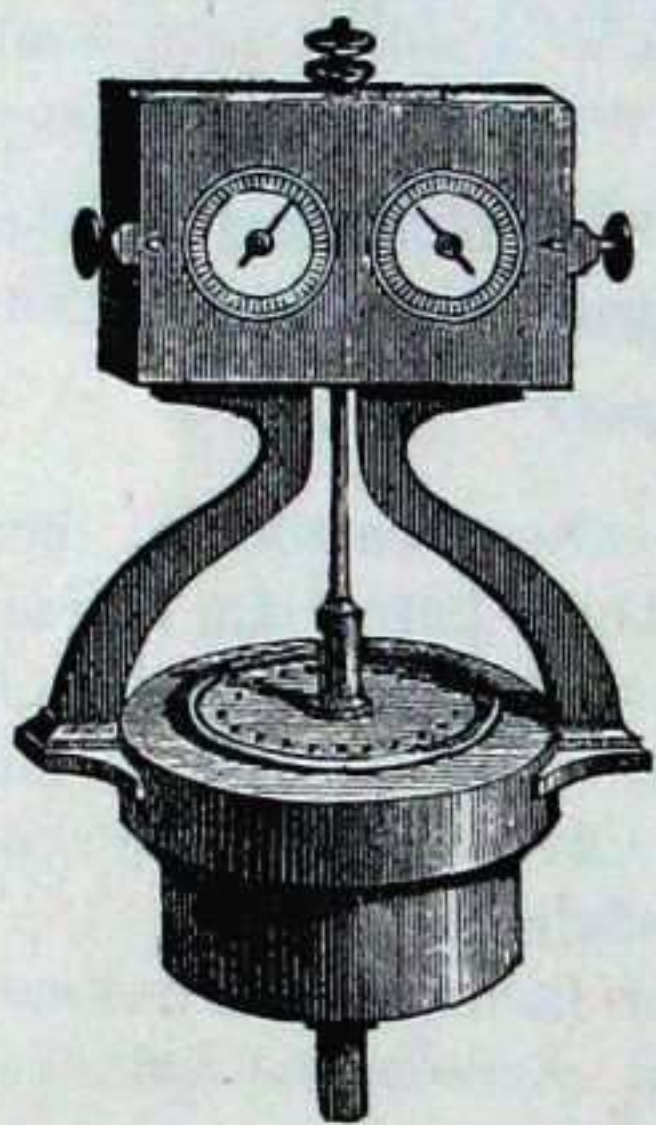
**133. Oskera edo Ots-edertasuna.** — Abeslarien abotsak edertasunez alde andiak izaten dabez; baita ereskiñak be. Zein dan albokea, zein tanboña, zein



txistua euren soñu edo otsetatik igarñen dogu, ta laster igarñi be. Otsaren edertasuna ereskin eta durundularien izate berezietan dago.

**134. Tono edo motel-zolitasuna.** — Otsari tonoa zolitasuneko gora-beratik datoñko. Amabi-amalau urtez berako mutikoak abots zoli ta mea eukiten dabe; gizonak, lodia.

Otsaren loditasun - neuriz kulunkaen saritasuna gitxitu egiten da, ta zolitasun-neuriz geitu. Otsik lodi-enak segundoko 16 kulunka dauz, zolienak 40.000.



121 - gn.

Segundo bakotzeko kulunkak ezez zenbatu daikuguz. Ondoan 121 - garñen irudiko turutuagaz. Barñan txirintol bi daukoz, bata bestearñ ganearñ; ganekoa arñdatz lokeagaz, bekoa tinki. Biak dagoz zulatuta, barña bataren zuloak bestearñakaz kakoa egiten dabe. Aizea beko zuloatik sartuta gora doanean, beko txirinkearen zuloetara zuzentzen da, ta zuloetatik ganeko txirinkakoetara sartuta txirinka au inguruka imintendau, beko zuloetatiko aizeak

goiko zuloetako ormak auzer-auf yoten dauz-ta. Goiko txirinkea arñdatzari deusola dagolako, arñdatza bera be inguruka yarñen da, ta segundoko inguruak goiko bobiletan iragarñen dauz.

Ganeko txirintolearen zuloak azpikoarenakaz auz-



kitzen dirianean bakañik yoaten da aizea gora, ostean ez. Onela, aizea etenka doa gora. Etenak kulunka bana soñtzen dabe. Aize sendoak makalak baño ariñago ebalten dau ganeko txiñintolea, oñegaitik ots zoliagoa atera be.

Ots-kulunkak zenbatzeko, txiñintolearen segundoko inguruak bertako zuloxoakaz zenbakoiztu egin beañ dira.

**135. Ereskitza.**—Ots-kulunkak 40.000 inguru dira. Kulunkai ereski bana ipiñi ezkerro, guztiz 40.000 ereski litzatekez; baña onan yañi ezkerro, alkañegandik uñen-uñez nastu egingo litzatekez. Nasterik izan eztaiten, ereskitik ereskira-bitañtean kulunka - piñoa sañtzen da. Onetara mañarik maña bananduten doguzan ots-kulunkai Ereskitza deritxoe.

Egiz, ots lodienetako ereski-bitañteetan, zolienetan baño kulunka gitxiago sañtzen dira.

Lenengo ereskia 16 kulunka dauzan otsari ezañten yako; gero, kulunka batzuk igaro ta bigañen ereskia; beste kulunka batzuk gorago irugañena, ta alan ereski enparuak, 16'tik 40.000-ra bitañteak bete-añte.

Ereskitza nagusi au be zatitu daiteke. Zatiketa au zaspi ereskitik zaspi ereskira egiten da, ta Ereskitza Txikia deritxo. Ereskitza txikiak beraz zaspi ereski daukoz; eta amen euren izenak:

*DO, ER, MI, PA, SOL, LA, SI.*

Lenengotzat añtzen dan ereskitzako *DO* ereskiak 65'25 kulunka daukoz, eta  $65'25 \times 2 = 130'5$  dirialako, 65'25 ta 130'5 bitañtean bigañen ereskitza txikia soñtzen da. Eta  $130'5 \times 2 = 261$  dirialako, bitañte onetan



irugañen ereskitza txikia soñtzen da, ta alan soñtzen dira ereskitza enparauak be. Lenengo ereskitzako edozein ereskiaren kulunkak 2-gaz zenbakoiztu ezkerro, bigañen ereskitzako izen bereko ereskiaren kulunkak emoten dauz; bigañenekoak 2-gaz zenbakoiztu ezkerro, irugañeneko izen berekoak, ta alan goragokoak.

### ERESKITZA BAKOTXEKO ERESKIEN KULUNKAK

Ereskiak . . . . .	<i>DO</i>	<i>ER</i>	<i>MI</i>	<i>PA</i>	<i>SOL</i>	<i>LA</i>	<i>SI</i>
1-go. ereskitza .	65'25	73'4	81'5	87	97'8	108'7	122'3
2-gn. »	130'5	146'8	163	174	195'7	217	244'5
3-gn. »	261	293'6	326	348	391'5	435	489
4-gn. »	522	587'2	652	686	783	870	978

**136. Ereski bakotxaren tokia.**— *DO* ereskiaren kulunkak 9/8-gaz zenbakoiztu ezkerro, *ER* ereskiaren kulunkak emoten dauz; 5/4-gaz, *MI* ereskiarenak; 4/3-gaz *PA* ereskiarenak; 3/2-gaz, *SOL* ereskiarenak; 5/3-gaz, *LA* ereskiarenak; 15/8-gaz, *SI* ereskiarenak; eta azkenez, *DO*'ren kulunkak 2-gaz zenbakoiztu ezkerro, urango

*DO* ereskiaren kulunkak, onetara:

<i>DO</i>	<i>ER</i>	<i>MI</i>	<i>PA</i>	<i>SOL</i>	<i>LA</i>	<i>SI</i>	<i>DO</i>
1	9/8	5/4	4/3	3/2	5/3	15/8	2



Au da: *DO* ereskiaren kulunkak 65'25 ba'dira.

<i>ER'</i> enak	$65'25 \times 9/8 = 73'40$	izango dira.
<i>MI'</i> renak	$65'25 \times 5/4 = 81'56$	» »
<i>PA'</i> renak	$65'25 \times 4/3 = 87$	» »
<i>SOL'</i> enak	$65'25 \times 3/2 = 97'8$	» »
<i>LA'</i> renak	$65'25 \times 5/3 = 108'7$	» »
<i>SI'</i> renak	$65'25 \times 15'8 = 122'7$	» »
<i>DO'</i> renak	$65'25 \times 2 = 130'5$	» »

**137. Ereski-bitarteak.**— *DO* ereskitik beste ereski-taraño dagozan bitarteak zeintzuk dirian esan-baři gara. Orain edozein ereskitik uřengo ereskiraño dagozan bitarteak antxiñatik onela yařiak izan dira:

<i>DO</i>	<i>ER'</i>	<i>MI</i>	<i>PA</i>	<i>SOL</i>	<i>LA</i>	<i>SI</i>	<i>DO</i>
9/8	10/9	16/15	9/8	10/9	9/8	16/15	

*DO* ereskiaren kulunkak 9/8-gaz zenbakoiztu ezkerro, *ER'*en kulunkak emoten dauz; *ER'*enak 10/9-gaz zenbakoiztu ezkerro, *MI'*renak; *MI'*renak 16/15-gaz egin ezkerro, *PA'*renak, eta onan besteak.

Ereskitzako ezbařdin-unak iru dira: 9/8, 10/9 eta 16/15. Lenengo ezbařdin-unea 9/8 da, ta iru bidař datoř, ta bera da bitařterik andiena. Ořegaitik *Tono nagusia* deritxo. Bigařena 10/9 da, ta biřitan datoř; eta tono nagusia baño arean txikiagoa dalako, *Tono txikia* deritxo. Irugařena 16/15 da, ta biřitan datoř, eta tono nagusiaren erdi-ingurua dalako *Tono-erdikiña* deritxo.



122-gaíen irudian Ereski bitarteak leíoz yantzita daukaguz.

Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si	Do
	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$
	$\frac{9}{8}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{15}{8}$	2

122 - gn.

$\frac{9}{8}$  eta  $\frac{10}{9}$  bitarteak, esateko alderik eztabelako, leíoz baírdiñak bailiran yantzi doguz. Onela. *DO-ER*, *ER-MI*, *PA-SOL*, *SOL-LA*, *LA-SI* bitarteak baírdinduta ipiñi doguz, eta guztioi *Tonoa* deritxe. *MI-PA* ta *SI-DO* *Tono-erdikiñak* dira.

**138. Eskoikiak eta Espeikiak.**—122-gaíen irudian agiri dan ereskitzea ereslariak aspaldidanik ezagun eben. Eta irugaíen eta zaspigaíen tokian tono-erdikiñak daukoz. Tonoa goratu nai eratsi beaí danean, ereslariak tono-erdikiñokaz buruausterik asko izaten dabe.

Ereskitik ereskira alde baírdiñak ipiñi daitekez; oíetarako, tonoak erdibitu egin beaí dira ta bitarteetan ereski bana ezafi, 123-gaíen irudian lez.

Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si	Do
Do   Re	Re   Mi		Fa   Sol	Sol   La	La   Si		

123 - gn.

Bitarteok bitara bete geinkez: *a)* Auíekoa atzeratuz; ta *g)* atzekoa auíeratuz; esate baterako, *DO* ta *ER* bitartean, *DO* erdiraño auíeratu leiteke ta *DO* Eskoi-







tasuna, beraz, ereskiak alkañegaz adizkide dirianean yazoten da; eta oñezkero ereskiak ereskide dira.

## IV

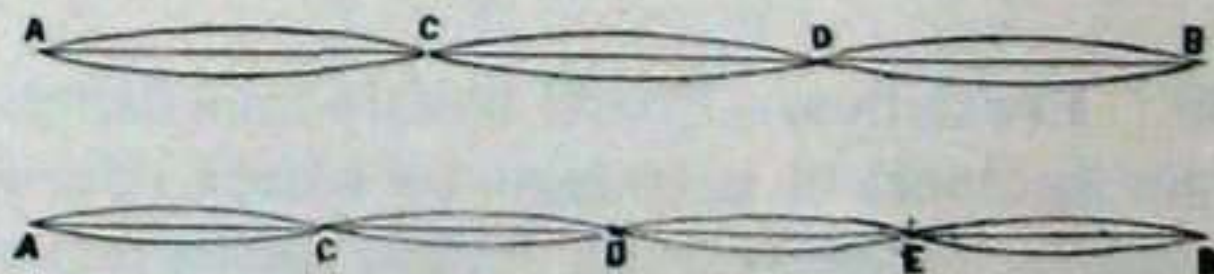
## ERESKIÑAK

**140. Ereskiñak zelakoak direan.**—Ugelak, esteak, ari luzeak, buñdin - zotzak, azal zabalak eta tutuak kulunkaz edo dindonka ipiñi daitekez. Ereskiñak, beraz, arizkoak, zotzezkoak, azalezkoak eta tutuzkoak izan daitekez: Gaurko egunean tximist - indañezkoak be badagoz.

Arizko, zotzezko ta azalezko ereskiñak oñsa gauza gogoñen bategaz yota emoten dabe. Onela añanak, tanboñak eta yoale edo kanpaiak.

Tutuzkoak, oñtera, bañutik aizea doakiela: onela txistuak, albokak, eta abañ.

**141. Arizko ereskiñak.**—Edozein ari lenerakoñek, alde bietatik estu lotuta dagonean, iguñtzi nai takatekoren bat emon ezkero, oñsa ateraten dau; onela piano ta gitañeak; ariak kulunkaz, 125-gañen irudiko ariak lez, ekiten dautse.



125 - gn.



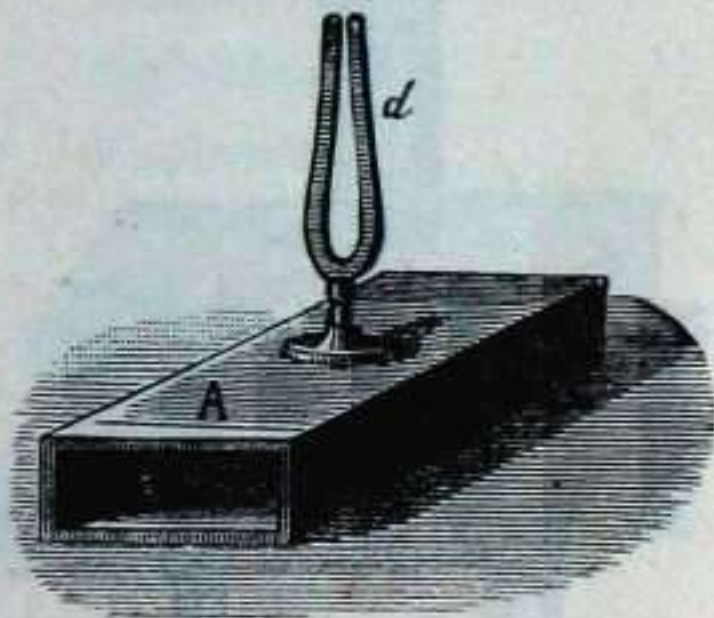
*LEGEA: Aria meago, labuñago ta zañago dan eta otsa zòliagoa izango da; lodiago, luzeago ta nasaiago dan eta motelagoa.*



126 - gn.

Legeok 126 - gañen irudiko lankiñagaz baieztuten dira.

**142. Zotzezko ereskiñak.** — Zotz lenerakoñak, alde batetik lotuta dagozanean, yo ezker, otsa ateraten dabe. Onela, ikusi dogunez, 108 - gañen irudikoak, eta 127-gañen irudiko erestotzak.



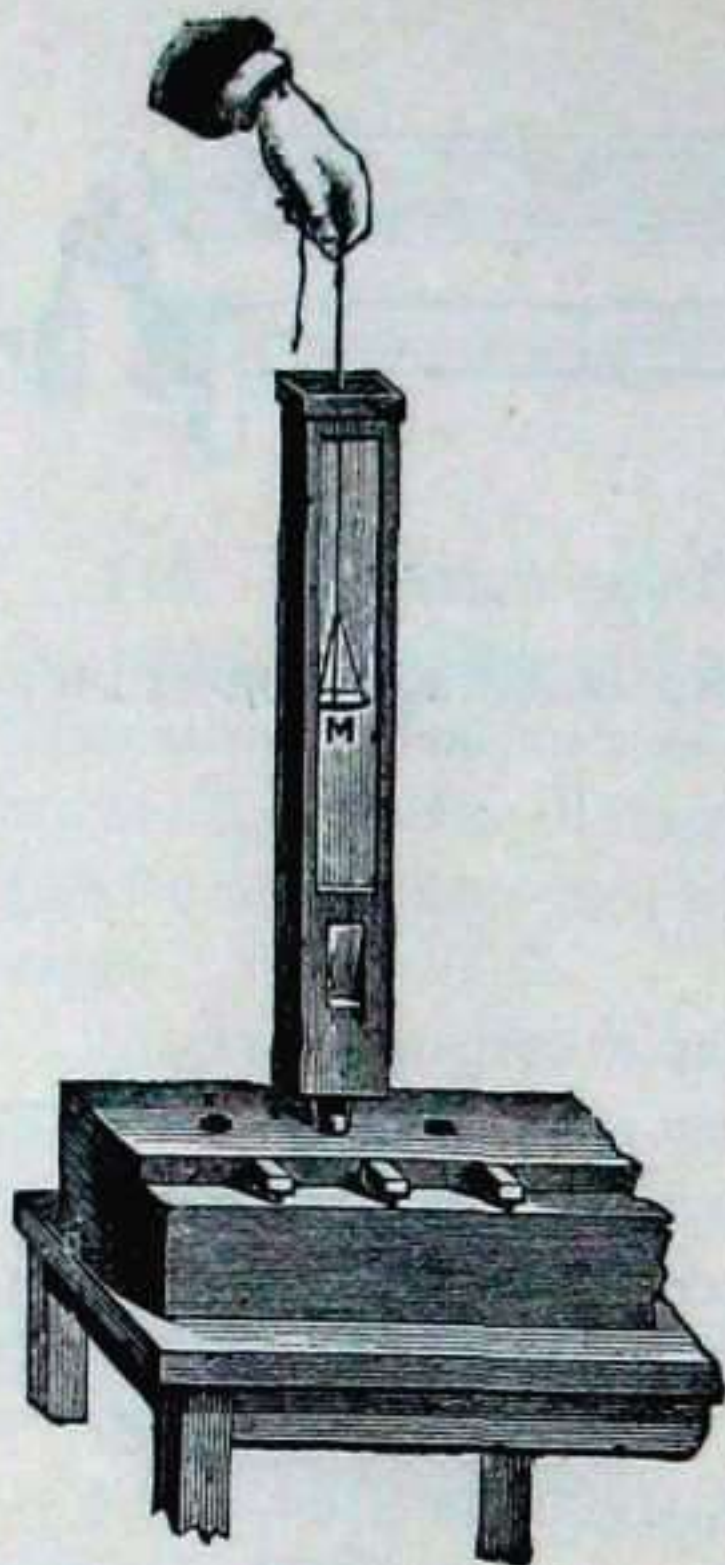
127 - gn.

*LEGEA: Zotzaren luzerearen bigañen mañā - neuñiz otsa loditu edo moteldu egiten da, ta labuñtasun eta lodierearen neuñiz zolitu.*

**143. Azalezko ereskiñak.** — Azal zabal lenerakoñak kulunkaz oso ezez yañi daitekez, esaterako, tanboñaren nañua.



*LEGEA: Azal zabalaren zabalera ta nasaitasunaren neuriz otsa loditu egiten da.*



128 - gn.

**144. Tutuzko ereskiñak.**  
—128-gaŕen irudiko tutuzko ereskiñak bitarikoak dira: Ezpandunak eta zoztunak.

Ezpandunetan ezpanak aizea bitara (baŕurantz ta aterantz) bananduten dau; ta aldizkoak ots - kulunkak dira.

Zoztunetan aizea tutuan saŕturik, aizeak zotza kulunkaz yaŕten dau, ta kulunkok tutu-baŕua yaŕten dabe.

*LEGEA: Tutu - baŕuaren andiera neuriz (luzera ta lodiera) otsa loditu egitenda, ta, andiera baŕdiñez, tutu itsuak, idigiak baŕno biŕitanots zoliagoa ateraten dau.*

Tutu zoztunetan, zotzaren luzereak tutuaren neuriz egon beaŕ dau.

**145. Otsontziak.**—Zenbatu ezin-ala otsontzi asmatu dira: batzuk otsa sendotu; beste batzuk bideztu; oneik idatzi ta areik idatzia baŕiro ots-egiten dabe.



## BEROIZTIKO IZTEGIA

---

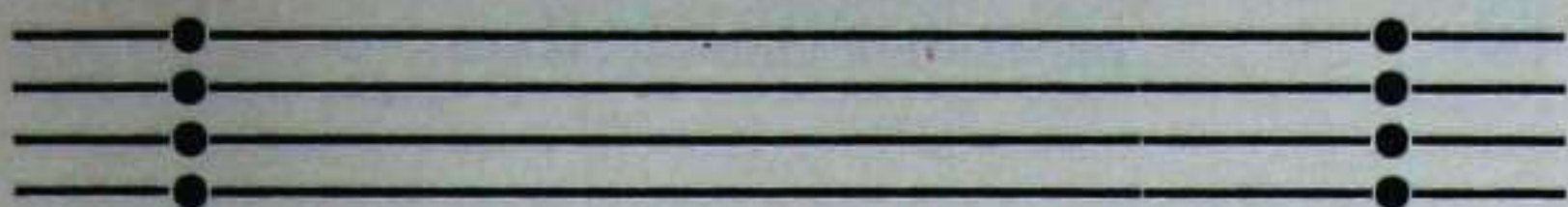
Beroki . . . . .	Caloría.
Beromaña. . . . .	Grado (calor).
Beroneufkin . . . . .	Termómetro.
Bero-giro . . . . .	Temperatura.
Bero-igarokof. . . . .	Diatermano.
Buzkin, eraingi . . . . .	Motor.
Edazte. . . . .	Propagación.
Ela . . . . .	Molécula.
Iñostze, lobeltze . . . . .	Licuación.
Legoftze . . . . .	Solidificación.
Lefti . . . . .	Explosivo.
Lufunkin . . . . .	Máquina de vapor.
Lufunkof. . . . .	Volátil.
Lufuntze . . . . .	Evaporación.
Lufunurtze . . . . .	Destilación.
Sakaki. . . . .	Atmósfera (unidad).
Tankeradun, leiaf . . . . .	Cristal.
Turtuki . . . . .	Turbina.
Ugofki. . . . .	Alcohol.
Urtze . . . . .	Licuación.
Yarion. . . . .	Destilación.

---









## SEIGAÑEN ATAL NAGUSIA

---

### BEROIZTIA

---

**146. Beroiztia zer dan.**—Beroa ta berotik datoñzan yazokuneak azaltzen dauzan arloari Beroiztia deritxo.

Beroiztiak bost atal daukoz: Lenengoak berotasuna zelan neuñtu azaltzen dau: bigañenak beroak gauzak zelan azten dauzan; irugañenak berotik gauzai datoñkezan antz - aldakuntzak; laugañenak beroak dakañzan indañak; eta boskañenak beroaren edazkerea.

#### I

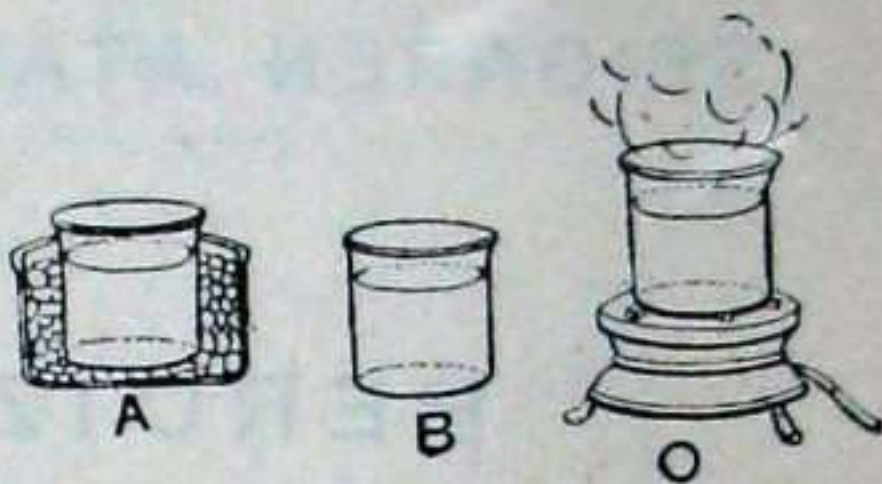
### BERONEUÑKIZTIA

**147. Gure soñak berotasuna sometan dau.**—Gauzak otz, epel, ala bero dagozan gure soñak laster



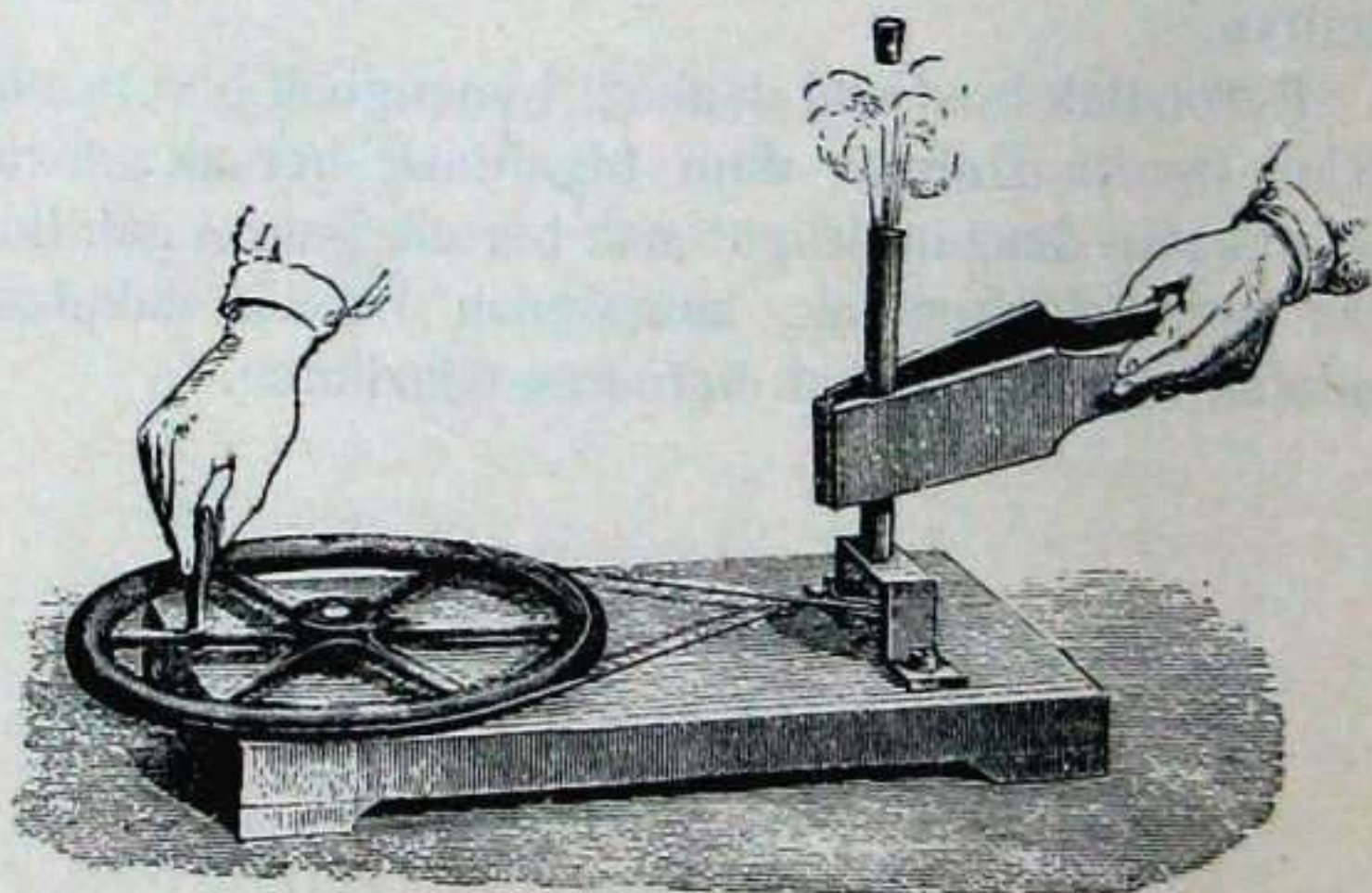
sometan dau. Eskua uretan saftuz, ura otz, epel, ala bero dan beingoan igarfen dautsagu. Alan ta guztiz be, gauzen berotasun-neuria zeatz yakiteko, gure soña ezta gauz. Eskua bero daukagunean, ur epela otza dala begitanduten yaku; ta eskua otz dagonean, ur epela beroa dala.

129 - garfen irudiko *O* ontzian bero, *B* ontzian epel, eta *A* ontzian otz dago ura: esku ezkerá *A* ontzian eta eskoia *O* ontzian saftuta apurtxo baten euki ba' daiguz, ta



129 - gn.

gero esku biak batera *B* ontziko uretan saftu, eskoiak *B* ontziko ur epelari otz eretxiko dautso, ezkerak bañiz bero.



130 - gn.



**148. Gauzak berotasunik iragar̄ten dabe.**—Gauzak berotzen dirianean, anditu, azita ar̄otu egiten dira. Gauzak igur̄tziz asko berotu ezker̄o, suak ar̄tzen dauz. Ikusi 130-gar̄en irudia.

Gauza bi, bata otz eta bestea bero dagozala, alkar̄en aldamenean ipīni ba'daitez, beroa apur̄ka-apur̄ka beroen danetik otzen danera yoango da, arik eta biak berogiro bar̄dīnean yar̄i-ar̄te. Or̄egaitik, negutean agura ta atso zar̄ak, berotzeko, sutondoan yosita lez egoten dira.

**149. Beroneur̄kīna.** — Bero-giroan alde andiak dagoz. Berotasunaren sendotasuna neur̄tzeko Beroneur̄kīnak dagoz.

Bur̄dīnea berotzen danean, gofitu egiten da, ta gitxi gora - bera beroaren sendotasuna gor̄itasun onetan igar̄i daiteke. Bur̄dīneak, gor̄ituten asten danean, 525 mal̄ako bero-giroa dauko; 700 mal̄ako bero-giroagaz gofi-baltzizka yar̄ten da; 1.000 mal̄akoagaz gor̄itasuna zuritzen asten da; 1.300 mal̄ako bero-giroagaz zurizka agef̄tzen da; ta 1.700 mal̄akoagaz zuri-zuri.

Bañ̄a beroaren sendotasuna zeatz ezagutzeko, aukerakoena gauzen anditasuna da.

Berotasun - neur̄i bakotxak gauzea onenbeste edo arenbeste azi edo anditzen dau; or̄egaitik, gorputzak bero - mala banagaz zenbana anditzen dirian yakin ezker̄o, euren bero - giroa euren anditasunetik yakin geinke. Legor̄kiak, lobelak eta lur̄unak, irutzuek, gitxi-asko beroak azi egiten dauz; bakotxa bere era ta neur̄iz. Or̄egaitik, beroneur̄kīnak legor̄ki, lobel nai lur̄unakaz egin daitekez.





131 - gn.

berotasuna.

Eta ontzi au txikiagotu ta goikaldeko tutu bedaía bedaíagotu ta biak alkaíi deutsela ipiñi ezkerro, beroneurkiña eginda daukagu. Ikusi 132-gaíen irudia.

Lobel guztien aríean beroneurkiñak egiteko egokienak ugoíki edo espirítua ta úrebizia yatzuz. Úrebizia beti baídin, batera ta bero gitxi iruntsita azten dalako, beroneurkiñak egiteko geien ebalten dana bera da. Úrebizia  $-39$  maíako bero - girotan gogótu egiten da ta  $+360$  maíakotan luíundu; oíregaitik, neúri bion bitaíteko bero - giroak neútzeko, berau da egokiena. Baña  $-39$  maíaz berakoak neútzeko, ugoíkizko beroneurkiñak dira onenak; ugoíkia gogó-tuteko  $-130$  maíako bero - giro edo otza beaí da - ta.

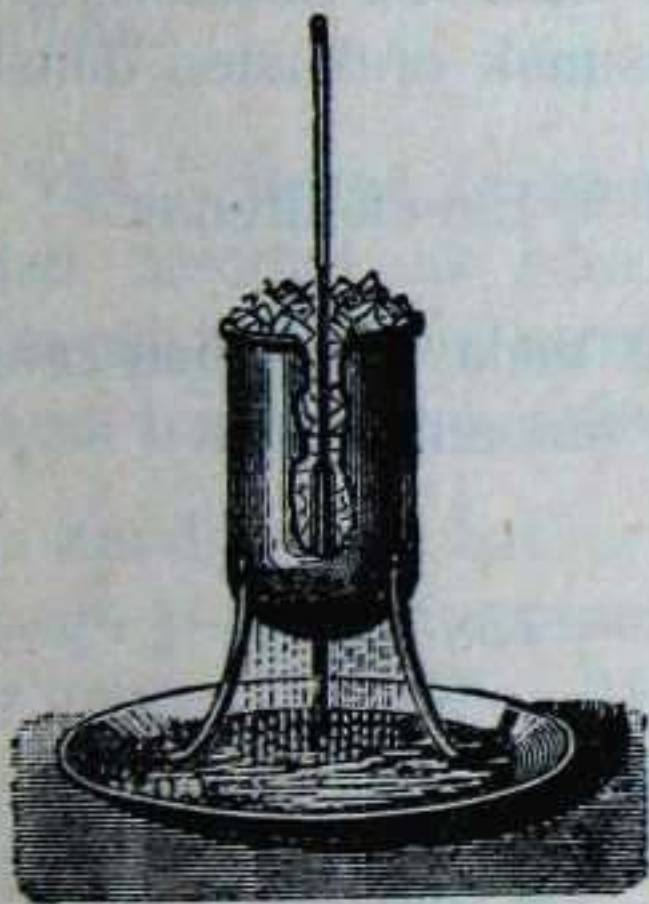


132 - gn.

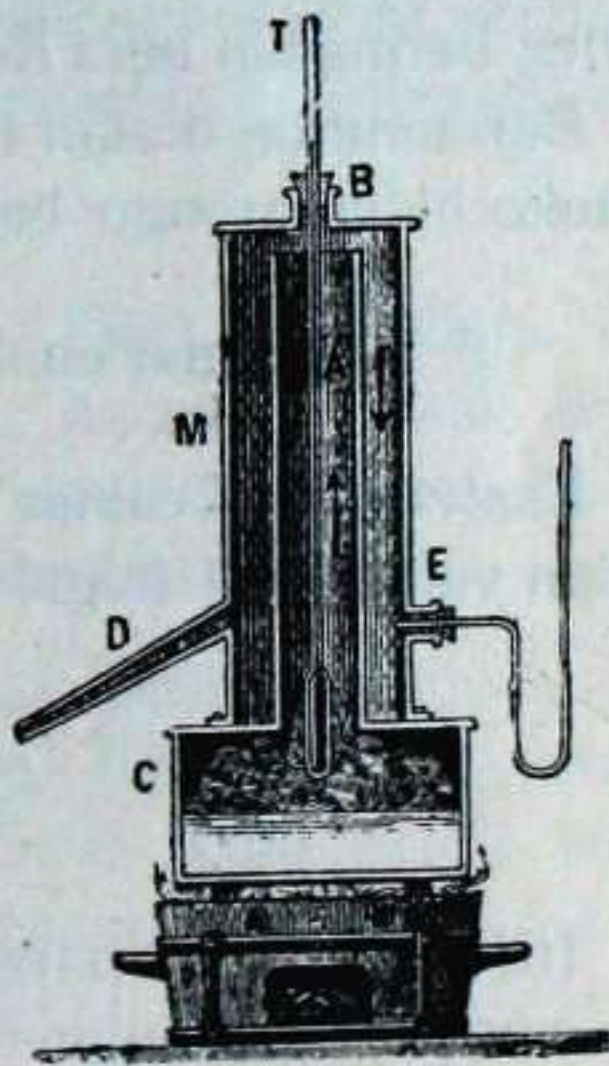
Berotasun andiak neútzeko beroneurkiñik aukerakoenak buírdiñezkoak yatzuz. Erabilteko egokienak, lobelakaz egiten dira. Berotasun gitxi izan - aíen, lobelezko beroneurkiñak bero - sendotasuna beingoan eta zeatz iragaíten dabe; 131 - gaíen irudiko leiaí-ontziak saman *A-B* tutu bedaía dauko ezaíita; ontzia lobelez beteten da. Ontziko lobela apur - apur bat berotu ezkerro, lobela arean azi egiten da, ta azte au, ontzia beste alde guztietatik itsua da-ta, samako gorakan bakaírik ageítzen da. Azte au oso txikaía izan - aíen, tutuan alde andia ateraten dau. Tutu onetan goraka egin dauen neúriz dauko lobelak



**150. Bero-malaketak.**— 133-gaŕen irudiko ontzia eduŕez beterik dago. Beroneurkiña eduŕetan saŕtzen da. Eduŕak urtuten daragoionean, beroneurkiñak iragaŕten dauen tokian 0 idazten da. Gero, beroneurkiña 134-gaŕen irudiko ontzian saŕtzen da; ontzi au urez bete, berotu ta dirakiala yaŕten danean, beroneurkiñak iragaŕten dauen tokian 100 idatzi. Azkenez, 0-tik 100-era bitaŕtea eun zati baŕdin egin bai, ta eun malako beroneurkin malatua egiñik daukagu. 0-z azpitik be maladia yaŕaitu daiteke.



133 - gn.



134 - gn.

Fahrenheit beroneurkiñak (ingelandaŕena da berau) eun malakoak 0 daukan tokian 32 dauko idatzita, ta eunekoak 100 daukonean beronek 212. Oŕegaitik, eunekoaren 100 malak Fahrenheit'en  $212 - 32 = 180$



dira. Beroneurkin batetik bestera igaroteko, urango baidintasuna daukagu:

$$\text{Eunekoa} \times 9 = 5 \text{ (Fahrenheit-32)}.$$

Esaterako, Fahrenheit'enak 92 maia iragarri ba'daiz, eunekoak 33'33 iragariko dauz onela:

$$\text{Eunekoak} = \frac{5 (92 - 32)}{9} = 33'33$$

Reamur-beroneurkiñak eunekoak 100 daukon tokian 80 dauko idatzita; au dala-ta, eunekoan 100-ek iragariten dauen berotasun bera Reamur'enean 80-k iragariten dau.

Beroneurkin biotan bateko maletatik bestearenetara yoteko bidea urango baidintasunak erakusten dausku:

$$5 \times \text{Reamur'enak} = 4 \times \text{Eunekoarenak}.$$

Esaterako, Reamur'en 60 maia Eunekoan zenbat dirian yakin gura dogula? Ba onexen beste:

$$\frac{5 \times 60}{4} = 75.$$

**151. Beroneuriztia.** — Ura berotzeko, ura ontzian eta ontzia sutan ipinten dira. Su motelagaz ur asko berotzeko, aldi luzea bea da; baña su biziagaz berotzeko, labuía. Ura, berotzen danean, lenengo epeldu egiten da, gero berotu ta azkenez irakin egiten dau. Su motelak astiro ta biziak beingoan berotzen dauelako, berotzean maia dagoz. Beroaren sendotasuna ezagutu ta maia ezañten dautsozan beroizti- arloa Beroneuriztia da.



Aldia neurtzeko ebaltzen dan aldiki edo batekoa iroirenkia edo segundoa da; indafa neurtzeko ebaltzen dana zaldia; aztuntasuna neurtzeko, aztakia; beroa neurtzekoa, Berokia. Beroki au mila bidaf Berokinagusia da; ta berokinagusiak litro bat ur 15 beromala-tik 16-raño yasoten dau.

**152. Beromalak eta Berokia.** — Berokia ta beromalea eztira bat. Beroki batek  $zm^3$  bat ur 0 beromalatik 1-era yasoten dau. Litro bete ur 0-tik 1-era yasoten danean, beromalatan mala baten alde bakañik ateraten dau; baña berokitan bat barik 1.000 irunsten dauz, mala bakañ ori igoteko. Beromaleak beroaren sendotasuna iragañten dau, berokiak beroaren ugaritasuna edo zenbata.

**153. Beroa ta gauzak.** — Gauzak andiera edo kaizu bañdiñekoak izan - añen, batzuk besteak baño zañagoak izaten dira berotzeko; au da, bañdin berotzeko, batzuk bero geiago irunsten dabe besteak baño.

Zentimetro<sup>3</sup> bat ur beroki batek beromala bat gorago yasoten dau; zentimetro<sup>3</sup> bat urébizi beromala bat gorago yasoteko, 0'033 beroki baño eztira beañ; ugoñkia beromala bat gorago yasoteko, 0'6 beroki, ta alan... Oregaitik, gauzak andiera bañdiña euki-añen, berotzeko batzuk besteak baño gatxagoak dira.

Urak, andiera ta bero - giro bañdiñez, beste edozek baño beroki geiago eukiten dauz; ura berotzeko, beraz, beste edozer berotzeko baño bero geiago beañ da. Eta esnea beingoan egosteko, berotasun asko irunsten dauen añi borobil gorria sañtzen dabe esnetan.

135 - gañen irudian agiri dan lez, argizaizko talo-





135 - gn.

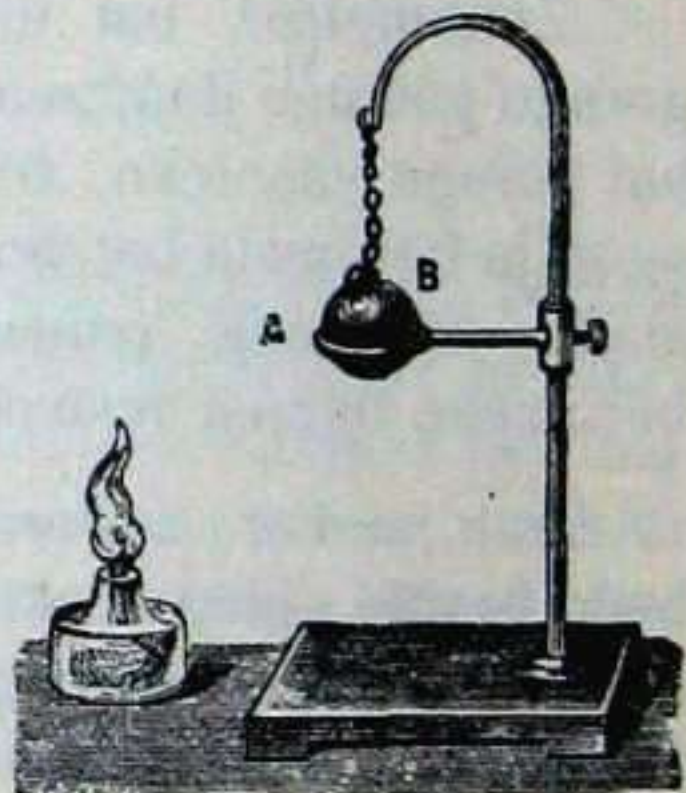
ganean andiera baídiñeko ta beromala baídiñeraño yasotako bolatxoak ipiñi ezker, batzuk besteak baño beroki geiago daukizalako iruntsita, argizaia urtu ta zulatuta bera yausten dira; beste batzuk argizaitaloa arean urtuta, ganean gelditzen dira. Yazokune onek darakuskunez, andiera baídiñez, gauza batzuk besteak baño berotasun geiago irunsten dabe.

## II

## GAUZAI BEROAK DAKARTSOEN AZKETA EDO AROTASUNA

### 154. Berotasuna ta gorputzen arotasuna.—

Gauzak berotzen dirianean, arotu egiten dirala, lendik daukagu ikusita. Orain 136-gaíren irudiagaz be erakutsi daiteke arotze ori. Irudi onetako *A* estuna da, estunganeko *B* baíz buídin borobila. Buídin borobil au otzik dagonean, *A* estuna - zear eíez igaroten da; baña suagaz berotu ezker, arotu ta azi egiten dalako, ezin igaro izaten da.



136 - gn.



**155. Arotze-neuria.**—Gauza guztiak bero bardiñez eztira bardin arotzen.

Ezbaardintasun au zeatz ezagutzeko, neurkin bana luzerako zotz edo agatxoak beromala batetik urengoraño igon-arte berotu egiten dira; eta berotasun-aldakuntza oretan izan daben neuri-aldakuntzea, orixe da arotze-neuria.

Legoikiak oso gitxi arotzen dira. Ara emen neurkin banako luzeradun legoikiak mala bana beroago egin ezkerio izaten dabezan luzerak:

Uregoiak . . . . .	1'000015 n.
Burdingoiak. . . . .	1'000017 »
Burdiñak. . . . .	1'000011 »
Leiañak. . . . .	1'000008 »

Au da, neurkin bana luzerako ta mala bana beroko onenbestena luzatzen dira:

Uregoiia. . . . .	0'000015 n.
Burdingoiia . . . . .	0'000017 »
Burdiña . . . . .	0'000011 »
Leiaña . . . . .	0'000008 »

Eta auxe da bakotxaren arotze-neuria.

Gauzak luzetara bakañik eztira arotzen, alde guztietarantz baño. Alde guztietarantzako arotzeari Arotze seikondea deritxo. Onetara arotzen da 136-gañen irudiko burdiña. Arotze seikonde au, gitxi goiti-beiti, luzetara-arotze-neuria iru bideñ da, onela:

$$\text{Arotze}^3 = \text{Luzetara} - \text{arotze} - \text{neuria} \times 3$$

Beroak lobelak eta luñunak be arotzen dauz. Lobel eta luñunetan arotze seikondea bakañik ezagutzen da.



Lobelak eta luñunak ontzietan egoten dira, ta euren arotzea neuñtu bea' dogunean, okeñik ez urteteko, auzetik ontziaren arotzea ezagutu bea' dogu.

*LEGEA: Luñun guztiak, saka ba'rdiñez, ba'rdin arotzen dira.*

**156. Sakea, beroa ta arotasuna.**—Beroaren neuñiz azi edo arotzen dira gauzak; baña arokizun dan gauzea ontzi itxian ba'dago, beroaren neuñiz ontzi itxiko ormai saka egiten dautse. Eta beroa saka-inda' biurtzen da.

Yazokune au geroago azalduko dogu zeatzago ta beren-beregiz.

Suburdi edo bultzi - bideetako burdin - agak udako beroakaz luzatu ta neguko otzakaz laburtu egiten dirialako, alkañen bitarñean utsuneak izten yakez. Suak egutza berotu ta arotu egiten dauelako, sutondoko kea ta egutz beroa goruntz yoaten dira. Ura, leitzen danean, arotu egiten da; ta leia ura baño ariñagoa dalako, urganera yagiten da.

### III

## GAUZEN EGOERA EDO ANTZ - ALDAKUNTZAK

**157. Gauzen egokerak.**—Gorputzen iru egoerak, au da Legorñi-era, Lobel-era ta Luñun-era, lendik beba-dazauguz. Gairik geienak iru egoerok artu daikiez ufengorik ufengora; ura, leituta dagonean, legorñkeran dago; eñekea - bera itxasoruntz doanean, lobelkeran; eta dirakiala luñuntzen danean, luñunkeran.

Egoerearen aldakuntzak lautarikoak dira:



*a)* — Legoñkeratik lobeletarakoa; au da, URTZEA.

*g)* — Lobelkeratik luñunetarakoa; au da, LUÑUNTZEA.

*k)* — Luñunkeratik lobeletarakoa; au da, IÑOSTE EDO  
LOBELTZEA.

*y)* — Lobelkeratik legoñkitarakoa; au da, LEGORKETEA.

**158. Urtzea.**— Gauza bakotxak, saka bañdiñez, urtzeko, bere bero-giroa beañ dau. Argizaia 60 malako bero-giroagaz urtzen da; buñdiñea 1.500 malakoagaz; zidaña 1.000 malakoagaz.

Urtu bitara urtu daiteke: *a)*—Sakea makalduz, eta *g)*—berotasuna geituz. Saka bañdiñean, beroak bakañik urtzen dau.

Berotuz eztira gauza guztiak urtzen. Batzuk berotu ezkerro, gogoñtu egiten dira; esate baterako, añautzea ta buztiña; beste batzuk zearo banatu ta ondatu; esate baterako, eguña; baña geienak bigundu ta azkenez urtu egiten dauz beroak.

Urtze-legeak geroago emongo doguz.

**159. Luñuntzea.**— Legoñkiak berotu ezkerro, lenengo urtu egiten dira; ta geiago berotu ezkerro, luñundu; esate baterako, urak irakin ezkerro, ur-ganean laño-antzeko luñuna soñtzen da. Oñegaitik, lapikokoa egosteko lapikoari, saldeak luñunduta igesi eztagion estalkia iminten yako; eta luñunak pitean-pitean estalkia yaso ta moltzoka urteten dau.

**160. Luñunkoñak.**— Lobel batzuk luñunkoñ utsak dira. Ugoñkia edozein bero-giroz luñuntzen da; oñegaitik, ugoñkia beti estalita euki beañ da. Ura be, gitxi-asko, edozein bero-girotan luñuntzen da. Epeletan ura baño eñezago luñuntzen dirian gaiak Luñunkoñak deritxegu.



**161. Sakea ta luñuntzea.** — Utsetan, ezetariko sakarik eztagolako, lobelak beingoan luñuntzen dira. Sakea sendotzen dan neuñiz luñuntzea makaldu egiten da. Ura itxas-goieran, 100 mañako bero-giroagaz irakiten yañten da, ta guztiz luñundu-arte bero-giro orexegaz irauten dau; baña mendi-goietan, sakea makalduz doalako, 100 mañaz bera luñuntzen da. Alpes-mendiko ton-toñik yagienak 5.000 neuñkin daukoz, eta goiera aretan urak 85 mañako bero-giroagaz irakiten dau.

Beraz, sakea makalago ta eñezago luñuntzen dira lobelak.

ZIOA: Sakeak, bere neuñiz, elak alkañganatu egiten dauz, ta luñuntzea zaildu ta galazo; esate baterako, zotzakaz sortatxo bat egin eta biuñagaz lotu ezkerro, biuñak estututen dauen neuñiz, zotzak alkañgana batzen dauz. Biuñak zotzakaz egiten dauana, sakeak egutzetan elakaz egiten dau.

Itxas-eñtzean, egutzak sakaki bateko sakea dauko; ta itxas-eñtzean ura 100 mañaraño berotu ezkerro, dirakiala yañten da; baña, mendiak igonaz, sakea, goiera-neuñiz, makalduz doalako, urak 100 mañaz betik irakiten dau.

Ara emen goiera batzuk eta eurai dagokiezan irakite-berogiroak:

<u>GOIEREA</u>	<u>IRAKITE-BEROGIROAK</u>
Itxas-gana . . . . .	100 maña.
200 neuñkin . . . . .	99,25 —
425 — . . . . .	98,49 —
650 — . . . . .	97,71 —
Eta alan, abaf.	

Lapikokoa, beraz, goietan beetan baño nekezago



egosiko da. Érezago egosteko egon ba-dagoz salgai beren-beregizko ontzi itxiak. Ontziotan sakea sendotu egiten da ta lapikokoa berebiziko arin egosten da.

Luñuntzeak, urtzeak lez, berotasuna iruntsi egiten dau; oregaitik, zerbait luñuntzen danean, bere inguru-maia otzitu egiten da.

**162. Lobeltzea.** — Luñunak lobeltzeari LOBELTZEA deritxo. Lañoak batuz loditzen dirianean, euria izaten da. Euria danean, lañoak lobeldu egiten dira; lañoak bañiz ur-luñuna ez besterik eztira.

**163. Luñunurtzea.** — Lobela, bea' dan neuñiz berotu ezkerro, luñundu egiten da; eta luñun au, otzituden danean, atzera lobeldu egiten da. Luñuna pizkaka ta tantakaz lobeltzeari LUÑUNURTZEA deritxo.

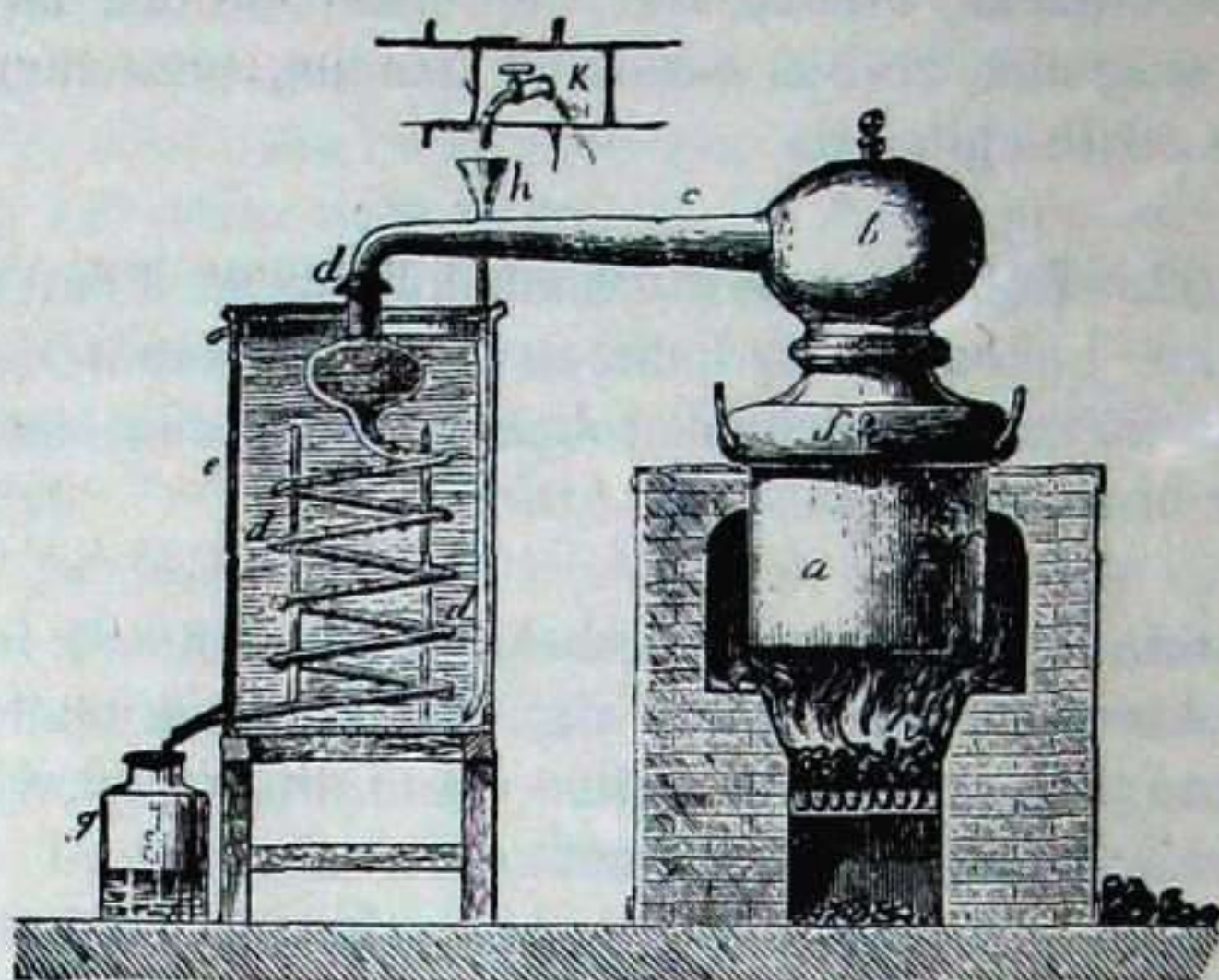
Lobel batzuk, luñuntzeko, beste batzuk baño bero biziagoa bea' dabe, ta lobel bi nastauta dagozanean, naste osoa batera berotzen ba-da, érazen luñuntzen dana luñunduta bestea luñundu barik bertan gelditzen da, ta olan biak banandu.

Legoñkiak be uragaz nastauta dagozanean, érez itxi daitekez ur barik. Oretarako, nastea berotutea asko da; ura luñundu egingo da ta ontzian legoñki utsa geldituko da. Ura luñundu ta gero, otzitud, bañiro tantaka aitzeari LUÑUNURTZE edo YARIONA deritxo.

Ugoñkia ta ura alkañegaz nastuta ba'dagoz, biok bananduteko, gure auzoko izkuntza baten *alanbike* deritxon luñunurtzontzian sañtu ta berotu daigun nastea ta ugoñkia laste' luñunduko da. Ikusi 137-ga'nen irudia. Luñun au *d* tutu kakomakotsura doa, ta an otzitura urtu egiten da. Ura *g* ontziak aitzien dau. Tutu kakomakotsua otzik eukiteko, ituñiari ura eten barik da-



rio, ta ur epelduak urteteko goian ezkerreko aldean beste iturri bat agiri da. Ugoñkia luñunurtze-ostean gon-tzira yausten da.



137-gn.

Berotuz eta sakea kenduz lobelak luñundu egiten dirian lez, sakea ezañi ta berotasuna kenduz luñunak lobeldu egiten dira.

**164. Legoñtzea.** — Lobel - eratik legoñki - eratara aldatzeari LEGOÑTZEA deritxo. Otzak orioa legoñtu egiten dau, ura leitu. Urtzearen ostezko yazokuneari, beraz, LEGOÑTZEA deritxo.

Gauza batzuk, legoñtzen dirianean, bañu - azaletan berarizko antza ta beti bañdiña añtzen dabe; beste batzuk euren antzik eztaukie-ta, ontziarena añtzen dabe. Berarizko antza añtzen daben gauzak Tankeradunak edo Leiañak dira, besteak Tankerage edo Erageak.



Berarizko antza edo tankerea bitara soñtu daiteke:

- a)* — Lobela astiro-astiro otzitu ta legoñkeraturik; eta  
*g)* — Ura ta uragaz nastauta dagon legoñkia berotuz, ura luñunduta; esate baterako, ur gazia berotu ezkerro, ura luñundu egiten da ta gatzá ontzi-eperdian gelditzen da leiañtuta.

**165. Gauzaen egoera - aldakuntzako legeak. —**

- a)* — *Gai bakotxaren egoera-aldakuntzea, beti mañ bereko berotan yazoten da.*  
*g)* — *Egoera-aldakuntzea egiten dan-arteán, gaiaren berogiroa beti mañ berean geldi egiten da.*  
*k)* — *Urtzeak eta luñuntzeak, beroa iruntsi egiten dabe.*  
*y)* — *Legoñtzeak eta lobeltzeak, osterá, beroa emon egiten dabe.*

ZIOA. Egoereak aldatuten daragoion - arteán, elak edo alkañtu edo bakandu egiten dira. Urtzeán eta luñuntzeán, bakandu ta urñdu; lobeltzeán eta legoñtzeán, osterá, batu ta alkañtu. Beroak bakandu ta otzak alkañtu egiten dauzalako, urtzeán eta luñuntzeán beroa iruntsi beañ; lobeltzeán eta legoñtzeán bañiz, len artuko beroa yarein egin beañ.

IV

BERO - INDAÑAK

**166. Luñunkiña.**— Beroak indañá emoten dau, ta arlo onetan berotiko indañak azalduko doguz. Lenen, beroá indañetara aldatzen daben langañuak azaldu beañ-

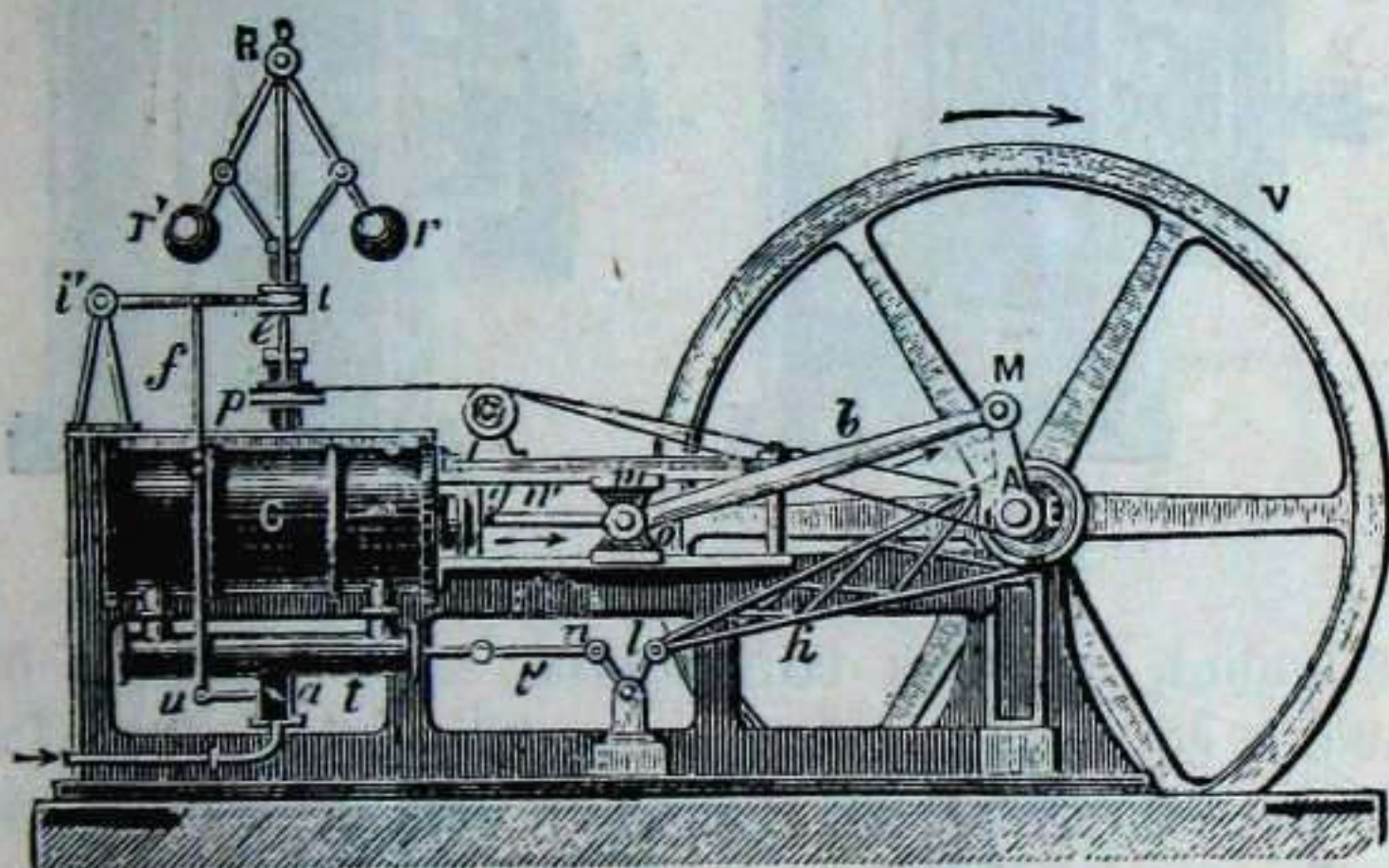






Berotasunak luřuna emoten dausku, eta luřunak *A* zapotza erabilten dau; eta zapotzaren igikuneak edozein langalu erabili daike.

Urak ontzi-bařuan daukan goierea ezagutzeko, *Z* osteřtzikuřa dauko; sakea ezagutzeko, *S* sakaneuřkiņa; eta ardura barik gagozanean, urak bere goierea galdu dauela *Tx* txistuak iragařten dausku; ara zelan: *N* buřdin-puxikeak ur-ganean iņarikatu edo uger-egiten dau, ta ura bera datořenean, puxikea be bera yasten da, *r* zuloa idigi, ta ur-luřunak *r* zulotik txistuka urteten dau.

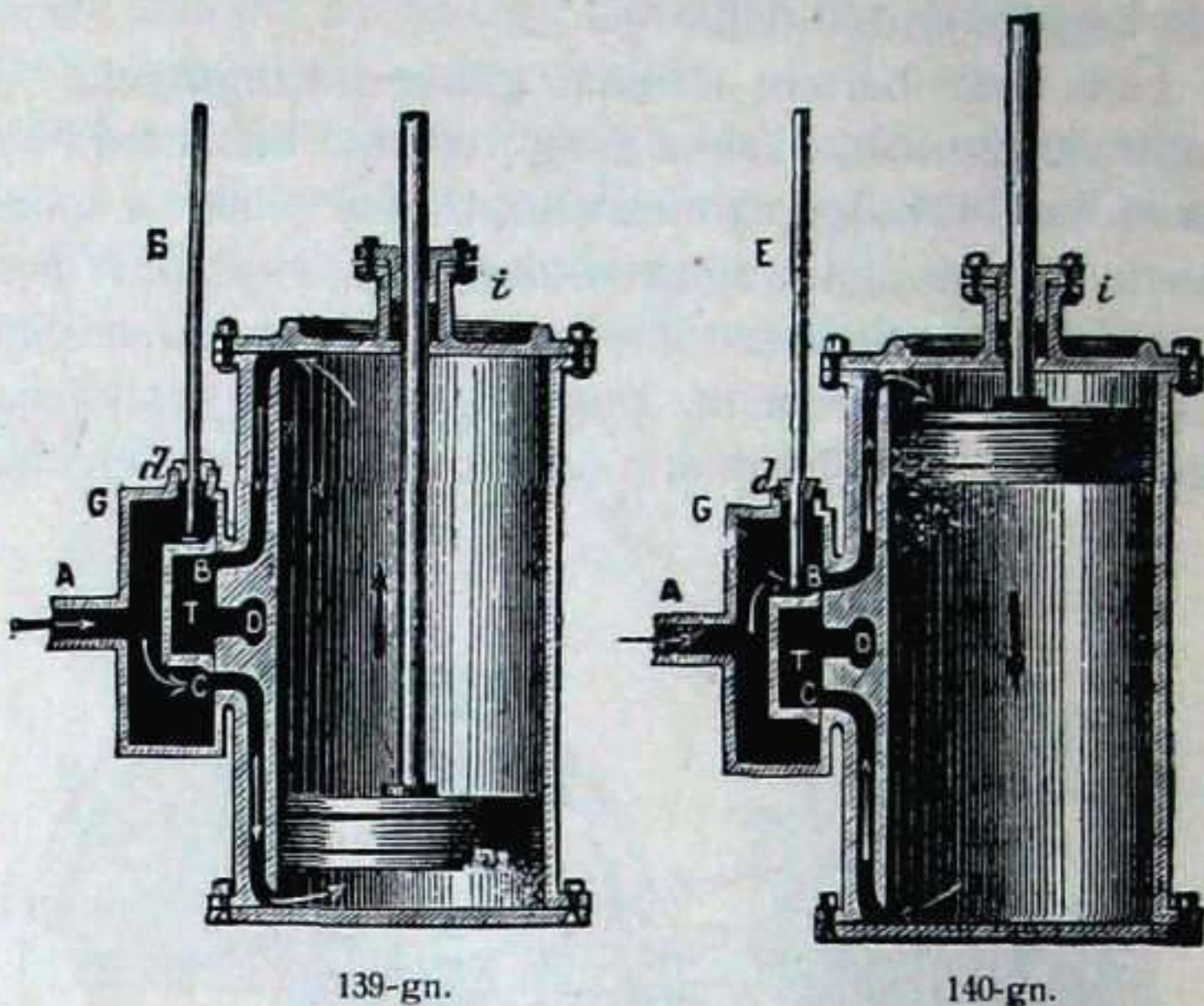


141 - gn.

**167. Bultzi-luřunkiņa.**— Bultzi edo suburdietako luřunkiņak, ura berotzeko, sutan sařtzen dirian tututxoak daukiez; tututxo oneitan ura beingoan berotu ta luřuntzen da; eta tututxoetatik ur beroa ta gero ur-luřuna yagi ontzi itxira, ta ontzi itxiko ur epel edo otza tututxoetara yatsi. Luřuna bere saka sendoagaz 141-gařen irudiko indařtontzira doa. *A* bidetik sařtzen dan luřunak zapotzari, aldizka, bein alde batetik (139-gařen



irudia), bein bestetik (140-gaŕen irudia) bultz-egiten dautso; bultzok *g - b - M* burdin-agaetara doaz (141-ga-



139-gn.

140-gn.

ŕen irudia), oneitatik txiŕinketara, ta txiŕinkearen bil-igukune edo amilenak bultzia erabili egiten dau. Txirinkearen bil-igikuneak *E* agearen bitartez (139 ta 140-gaŕen irudiak) *A - C* ta *A - B* zuloak aldizka idigiten dauz; luŕunak zapotzari, aldizka, bein alde baterantza bein besterantza eragiten dautso ta indaŕa soŕtu.

Luŕuna, bere lana eginda, *D* zulotik urteten da.

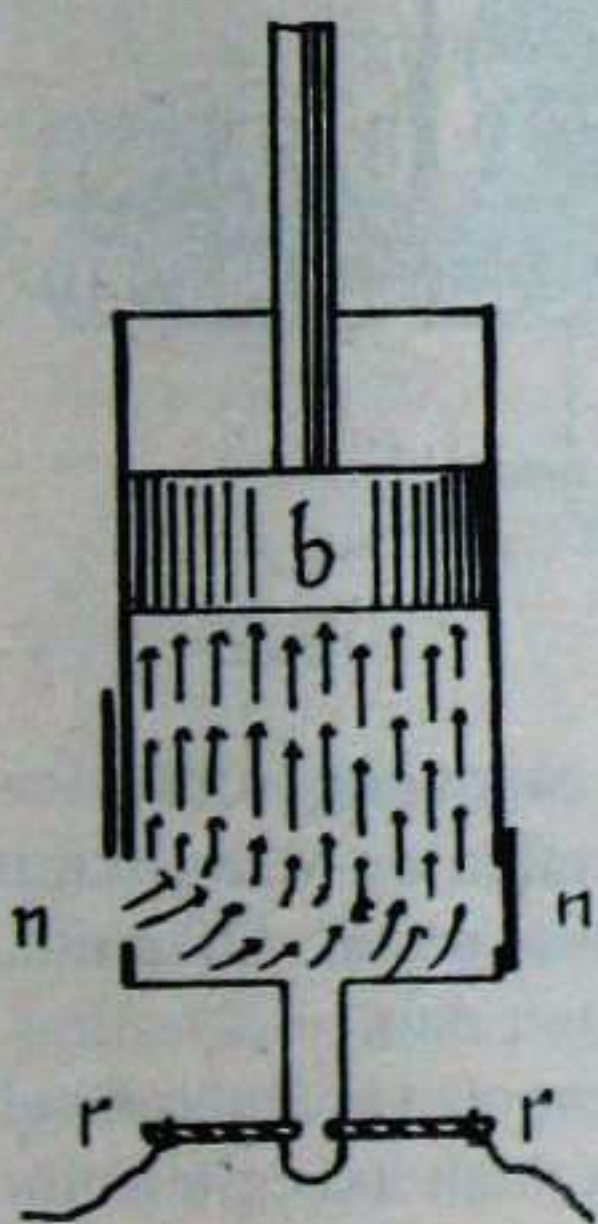
XV-kaŕen gizaldian euzko-yatorizko gizon bateri, Garai'tar Blasko edo Belasko'ri, luŕunkiña itxas-ontziaz ezaŕtea otu yakon, baña asmoa auŕera eroateko alegi-ñen batzuk egin-aŕen, ordukoz gauza onik etzan loŕtu.

**168. Luŕun - turtukiñak.** — Luŕunkiñak soŕtzen dauen luŕuna, indaŕtontzira barik, luŕun - turtukira aŕ-

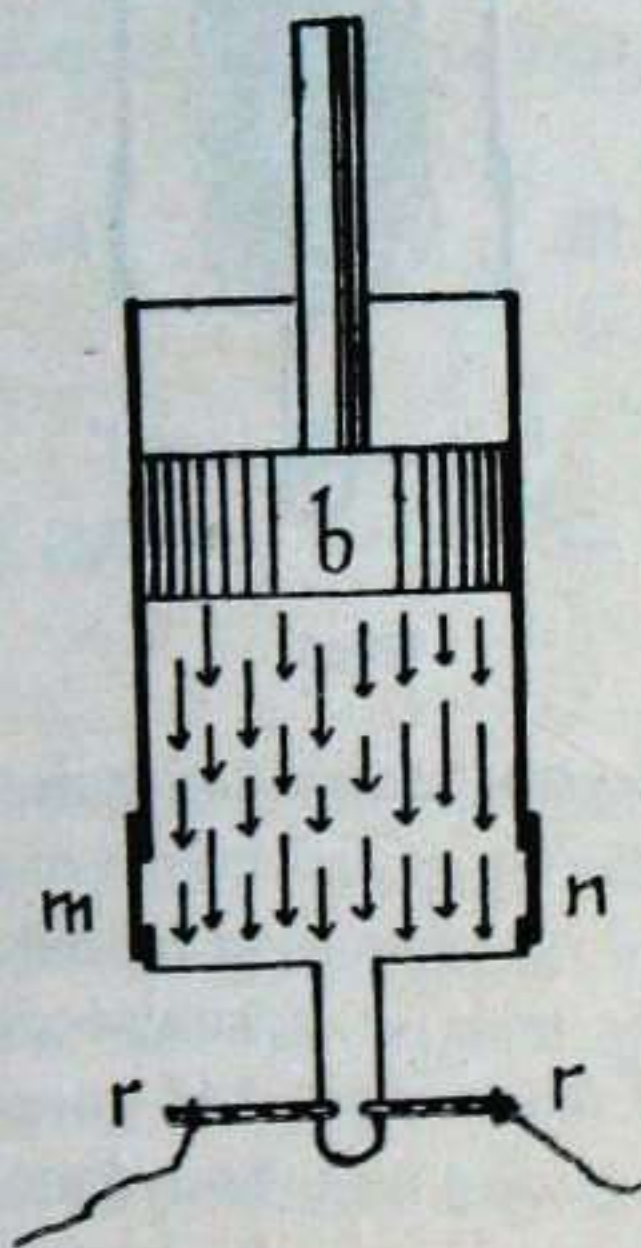


tez yoan daiteke ta bil-igikunea soñtu. Turtukiñok txi-rintol biña daukiez, bataren belañiak luñuna zuzendu egiten dabe, bestearenak luñun-indaña artu ta bil-igikunetara aldatu; ikusi 107-gařen irudia. Turtukiñak eztira ibiltan taupadaka, guri-guri baño.

**169. Eraingi leñtiak.**—Luñun-erekiña indartontzian sartu ta ixiotu ezkerro, bat-batean ere ta leñ-egiten dau. Eta zapotza leñtze-bultzak bestalderaño eroaten dau. Onetara be indaña ta igikunea soñtzen dira.



142-gn.



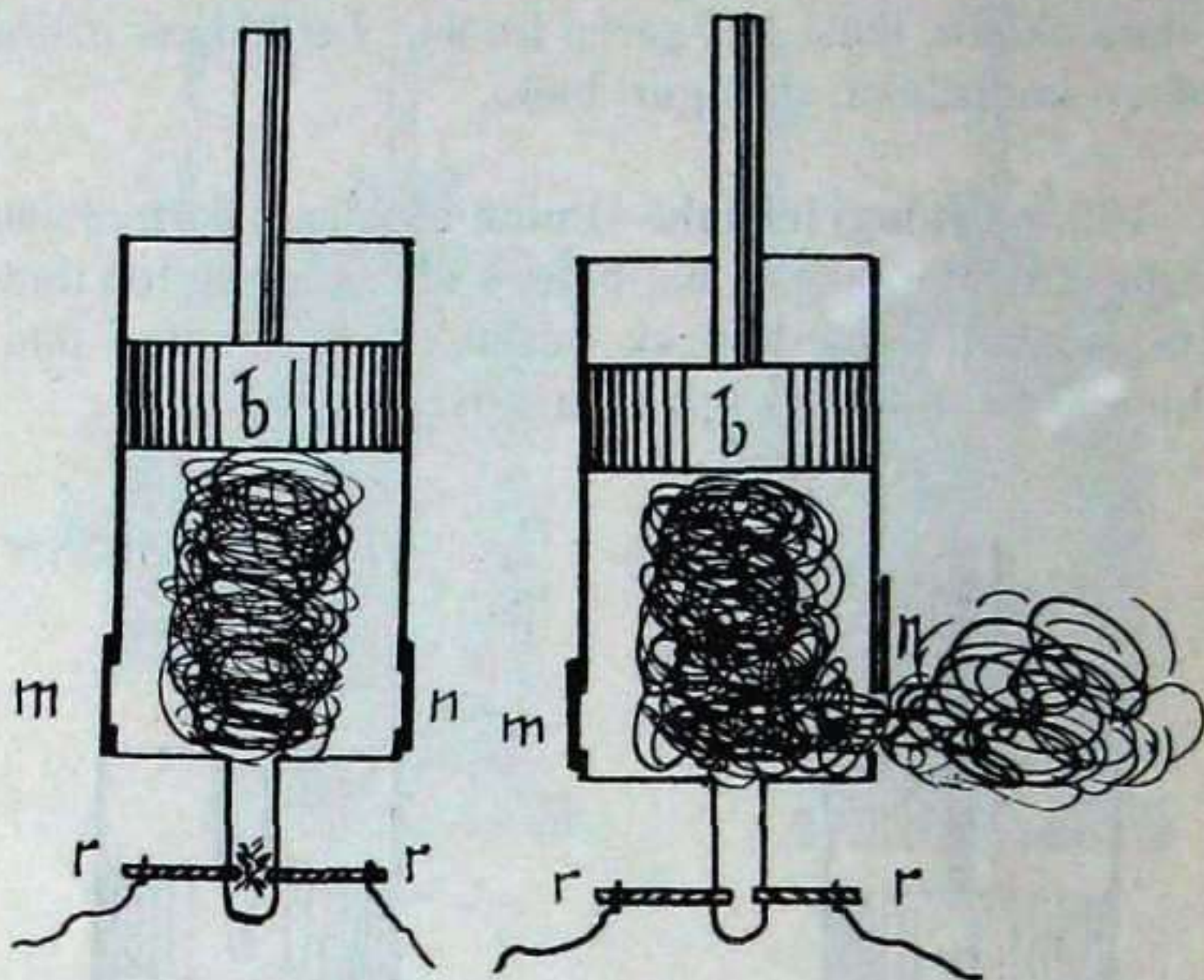
143-gn.

Lau aldiko buzkin edo eraingiaren indartontzia 142, 143, 144 ta 145 - gařen irudietan agiri da. Irudiotako *b* zapotza da; *m* luñuna sartzeko atea; *n* luñuna bein



eřetakoan urtetekoa; ta  $r-r$  su-gařa emoten dauen sugiņa.

Lau aldiko eraingi leřtiaren ekitaldiak:



144-gn.

145-gn.

- 1 - GO. ALDIA: 142-gařen irudiko  $b$  zapotza goruntz doanean,  $m$  atea idigi egiten da ta  $n$  itxi; ta  $m$  zulotik luřun-eřekiņa sartu. Ořegaitik, irunsi-zaratea ateraten dau.
- 2-GAŘEN ALDIA. 143-gařen irudiko  $b$  zapotza goieneraņo el-tzen danean,  $m$  ta  $n$  zuloak itxi egiten dira, ta beruntz datořenean gasoliņa sakatu.
- 3-GAŘEN ALDIA. 144-gařen irudiko  $b$  zapotza bean dagoanean,  $r-r$  sugiņa - zeař tximisteak sugařa egiten dau ta luřun - eřekiņak bat-batean leř-egin ta  $b$  zapotza indařtsu goruntz yauřti.



4-GAÑEN ALDIA. 145-gañen irudiko *b* zapotza bera etoñten da, ta *n* atea idigi, ta bertatik keak urten.

Zapotza biñitan goruntz eta biñitan beruntz yoaten da; baña goruntz yoan bietarik batean bakañik soñtzen dau indaía, ta indaí onek ekañten dauz uñengo gora-berakak.

**169. Diessel - eraingia.**— Diessel - eraingiak eñeteko, egutza ta lobel biñindua nastauta añtzen dauz. Eñekin edo eñegai au bat-batean eztau eñeten, astiro baño; oñegaitik, zapotza astiro ibilten da.

Lobel-eñekintzat Dissel - eraingiai orio aztuna ondo datoñkie.

## V

### BERO - EDAZTEA

**170. Beroa.**— Zer da beroa? Bero ala otz dan, gitxi goiti-beiti, gure soñak be ba-daki igañten, baña beste zer batzuk be bero ta otzaren yazokuneak iragañten dauskuez; esate baterako, beroak buztiaño gogoñtu ta argizaia urtu egiten dauz.

Baña, zer da beroa? Egugai edo eteñaren kulunkea ei da beroa.

Otsa egutzaren kulunka edo dindona da; beroa, tximistea ta argia lez, egugaiarena.

Ots - kulunkak utsa-zeaí eztira edazten; baña bai bero-kulunkak; oñegaitik, beroaren kulunkak ezagun eztogun zeren batenak dira.



Ots-kulunkaen sañitasuna, 16-tik 40.000-ra izaten da, ta luzerea 21 neurkiñetik 10 neurkaneirenerañokoa. Bero-kulunkak, ostera, sañitasuna 10 biloitik 400 biloira bitartekoa eukiten dabe, ta luzeraz 300 mikroitik 0'76 mikroira eukiten dabe. Ots-kulunkak segundoko 340 neurkiñeko bidea egiten dabe; beroak 300.000.000 neurkiñekoa.

Bero-kulunkaen zustañak gero ikusi ta arakatuko doguz.

**171. Bero - edaztea.**— Beroa bitara edazten da; kulunkaz ta igaroz. Kulunkaz doanean bitarteko gauzak aldatu barik, berotu barik, beroa alde batetik bestera edazten da; igaroz doanean, bitarteko gauzak berotu egiten dauz ta zatirik - zati auñera egiten dau. Gauza beroa aldatuz be, gauza oñegaz beroa be aldatzen da. Esate baterako, eguzkitik Luñera beroa kulunkaz etoñten da. Burdiñearen eñtz bat berotu ezkeru, beroa burdin-mamia-zeañ auñera doa ta bestaldeko eñtza be berotzen dau.

Lelengo yazokunean kulunkaz eta bigañenean igaroz edaztu da beroa.

Utsa-zeañ beroa kulunkaz bakañik edazten da.

**172. Bero - zabalkoñak eta bero - euskoñak.** — Gauza batzuk, euren zatirik-zati, beroari zabaltzen, igaroten izten dautsoe; beste batzuk, ostera, beroari zabaltzen itxi barik, eutsi egiten dautsoe. Zurezko makilaren alde bata su-gañetan sañtu ezkeru, berotasuna beste alderaño ezta eltzen; sutan dagon alderdia eñeko da, baña beste alderditik makileari eskuagaz eutsi daikeogu. Baña zur-makila-ordez burdiñezkoa añtu ba'dagigu, beroa alderdi batetik besteraño beingoan yoango yako; ta alderdi onetako beroak eskua berotu egingo

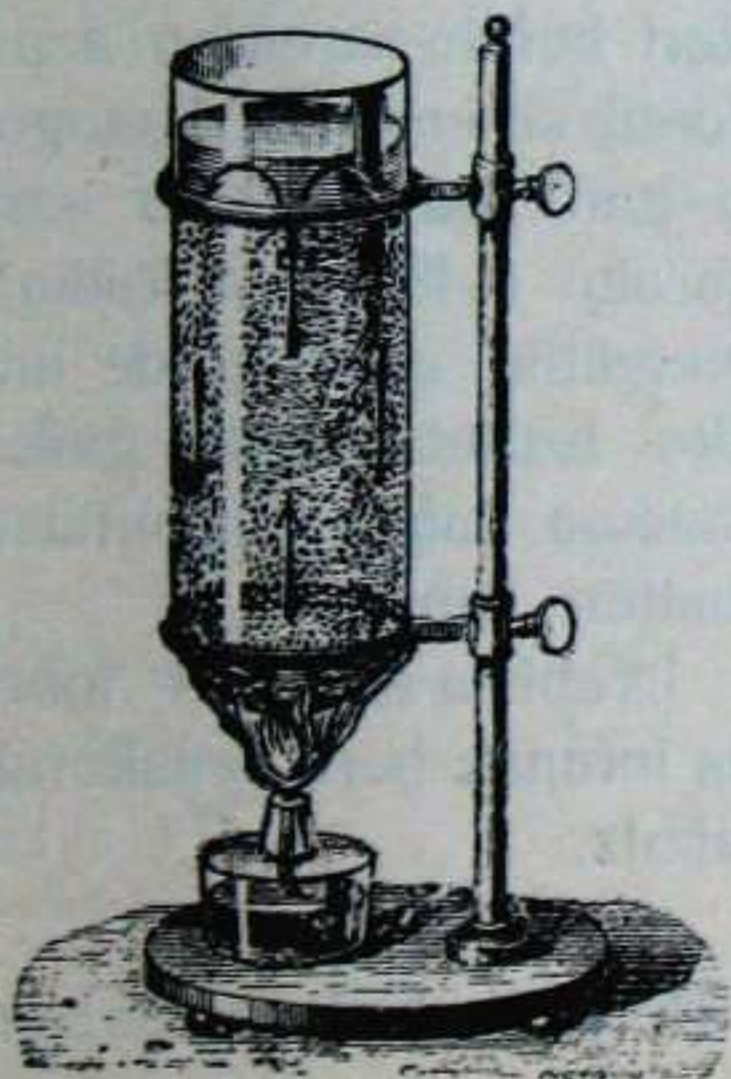


dausku. Oregaitik, beroa zura-zeñ nekez zabaltzen da, buñdiñea-zeñ eñez.

Buñdiñea, beraz, bero-zabalkoña da, zura bero-euskoña. Bero-zabalkoñen artean alde andiak dagoz; batzuk beste batzuk baño obeto ta eñezago izten dautsoe be-roari zabaltzen.

Ara emen gorputz bero-zabalkoñ batzuk eta euren bero-zabalkoñtasuna, batekatzat zidañarena añtuta:

Zidañarena . . . . .	1
Tupinkiarena . . . . .	0'73
Uñearena . . . . .	0'53
Buñdiñearena . . . . .	0'12
Berunarena . . . . .	0'03



146-gn.

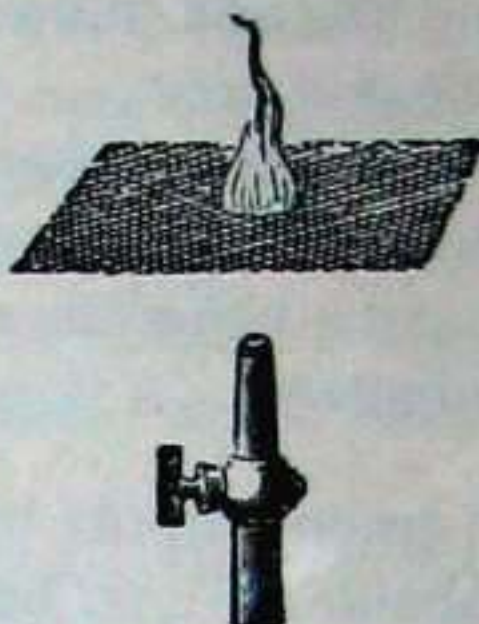
sutan dagon arte guztian.

**173. Lobel - bero-tzea.**— Lobeletan, lobelaren igikune ta aldantzaz edazten da beroa. Ura azpitik berotzen danean (146-gañen irudia), lenen ontzi-eperdiko ura berotzen da; ur berotu ori añotu egiten da ta añotuz arindu, ta ori dala-ta azpiko ura ganera yagiten da. Ganeko ura otzago ta, beraz, aztunago dago-ta, ondora yasten da; ta olan ibilten da ontziko ura, gora - beraka,



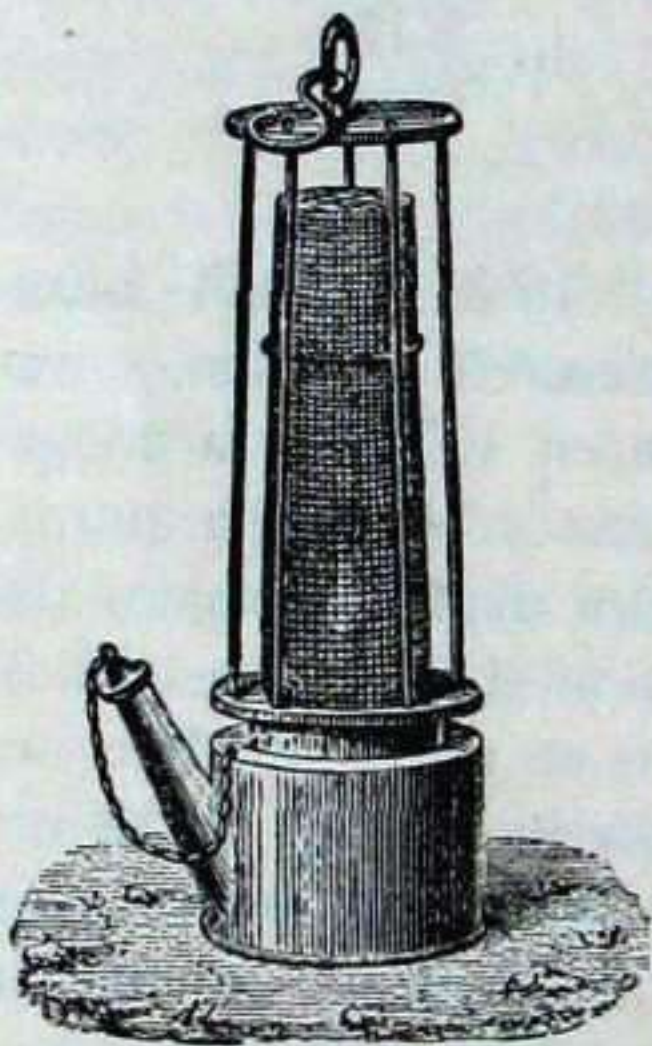


147-gn.



148-gn.

**174. Burdin-sare-arteke bero-edaztea.**— Burdin-sareak - zeñ berotasunik ezta igaroten, igaro-bidez beintzat. 147 ta 148-gaen irudietan luñun-efekiñak az-



149-gn.

piko argi - ontzitik goruntz urteten dau. Orain luñun oferi burdin-sarearen azpi-aldetik su-emon ba'dagiogu, su-gaia sare-ganera ezta igaroko (148-gaen irudia). Oregaitik, galdu-gorde andiko lezaetan 149 - gaen irudikoa lango argontziak ebalten dabez.

Urebizia ez beste lobel eta luñunak bero - euskofak yatzuz.

**175. Beroaren legea.**— Beroa kulunkaz edazten danean, lege au da buru:

*Urintasunaren bigaen aunitzaldia azten dan neuñi berean beroa makaldu egiten da.*



**176. Bero-igarokoñak eta bero-igarokaitzak. —**

Leiañak argiari lez, gauza batzuk beroari, eurak bero-tzeke, eurak-zeañ igaroten izten dautsoe. Beste batzuk berotasuna iruntsi ta eurak-zeañ bestalderaño yoaten eztautsoe izten beroari. Arako lenengoak bero-igarokoñak dira, bigañenak bero-igarokaitzak.

---







## TXIMISTIZTIKO IZTEGIA

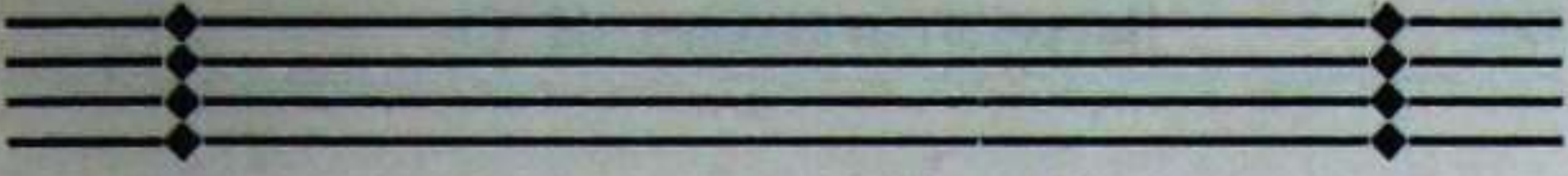
---

<b>Aldakin.</b> . . . . .	Transformador.
<b>Aldafte.</b> . . . . .	Fase.
<b>Aldizkin</b> . . . . .	Alternador.
<b>Algori (Ari gori)</b> . . . . .	Filamento incandescente.
<b>Argiki</b> . . . . .	Bujía.
<b>Aftzalu.</b> . . . . .	Receptor.
<b>Afmen</b> . . . . .	Capacidad.
<b>Afgontzi</b> . . . . .	Lámpara.
<b>Aztefkin</b> . . . . .	Detector.
<b>Aztefkari.</b> . . . . .	—
<b>Bidalkin</b> . . . . .	Emisora.
<b>Burtigun</b> . . . . .	Nucleo del transformador.
<b>Ekoizpen</b> . . . . .	Rendimiento.
<b>Eragipen</b> . . . . .	Influencia.
<b>Etenkari</b> . . . . .	Interruptor.
<b>Ezafketa</b> . . . . .	Instalación.
<b>Eragile.</b> . . . . .	Inductor.
<b>Eragin</b> . . . . .	Inducido.
<b>Igazpide, tximispide.</b> . . . . .	Conductor.
<b>Ifezkintza.</b> . . . . .	Radiotelefonía.
<b>Irualdizko</b> . . . . .	Trifásico.
<b>Kirimil</b> . . . . .	Espira.
<b>Ozenkin</b> . . . . .	Altavoz.
<b>Sendotasun</b> . . . . .	Intensidad, amperaje.



<b>Tlfin.</b> . . . . .	Timbre.
<b>Tutubil.</b> . . . . .	Solenoido.
<b>Txaratil</b> . . . . .	Bobina.
<b>Tximist-salakin</b> . . . . .	Electroscopio.
<b>Tximistandel</b> . . . . .	Acumulador.
<b>Tximispide</b> . . . . .	Electrodo.
<b>Tximispanaketa</b> . . . . .	Electrolisis.
<b>Tximispizketa</b> . . . . .	Galvanoplastia.
<b>Tximispidabil</b> . . . . .	Circuito.
<b>Tximistola</b> . . . . .	Central eléctrica.
<b>Tximistargizti</b> . . . . .	Electrolumínica.
<b>Tximistontzi.</b> . . . . .	Pila hidroeléctrica.
<b>Zalltasun</b> . . . . .	Voltaje, tensión.
<b>Zirikatze</b> . . . . .	Excitación.





## ZASPIGAÑEN ATAL NAGUSIA

---

### TXIMISTIZTIA

---

**177. Tximistiztia.**— Tximistindaña edonok dazau; baña, izatez, zer dan iñok eztaki. Tximista - giltzeari eragiñaz, tximistargontzia piztu nai amatau edo itxungitea gauza ariña benetan.

Tximista-ariak, indaí gitxi daroanean ikutu ezkerro, gili-gili egiten dau; indaí andia daroanean, osterá, il be egin daike.

Tximista-yazokunen legeak eta zustaíak azteítutea da Tximistiztiaren arloa.

**178. Tximistiztiaren atalak.** — Tximistiztiaren azteíketa ta beragandiko yazokunena amaí ataletan egingo dogu:

1-go. TXIMISTONTZIAK (ur - ontzietako tximista) azaltzen doguz.

2-gn. TXIMISPANAKETEA ta TXIMISTANDELAK.

3-gn. TXIMISNEURIAK.



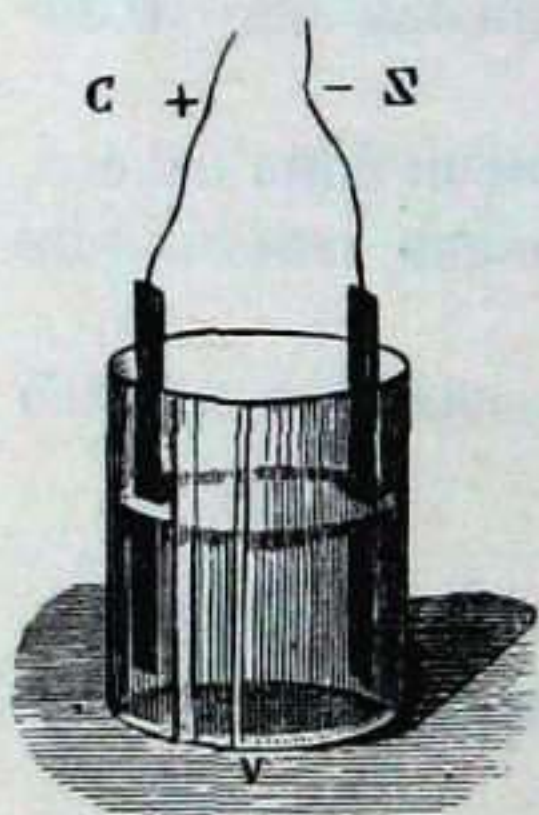
- 4-gn. TXIMISTA GELDIA.  
 5-gn. MANETINDAÑA.  
 6-gn. TXIMISTA-MANETINDAÑA.  
 7-gn. MANETINDAÑA-TXIMISTA.  
 8-gn. TXIMISTA-KULUNKAK.  
 9-gn. X DIRDIRAK.  
 10-gn. TXIMISTARGIA.

## I

## TXIMISTONTZIA

**179. Tximistontzia.**—Ur aginkariak zinka yaten dauenean, tximista soñtzen da. Yazokune au yazoten dan ontziari Tximistontzia deritxo. Ara zelan yazoten dan:

Leiañezko ontzian, gitxienez, iru gauza sañtzen dira (150-gañen irudia): Ur aginkari edo gañatza; ta ur onetan legoñki bi: bata ur gañatz edo aginkariak banatu daikeana ta bestea ur oñek ezin banatu daikeana. Legoñki biok alkañegandik bakanduta dagoz.



150 - gn.

150-gañen irudiko ur gañatza amoniako-gatza da, eunetik amañ neuritan urari nastauta; urak banatu daikean legoñkia Zinka da, ta bestea lkatza.

Ur aginkariari tximistura deritxo; legoñki bie tximispideak.

Tximisturak zinkari aginka edo usika egiten dautso, ta zinka apuñka-apuñka banatu ta urtu egiten dau.

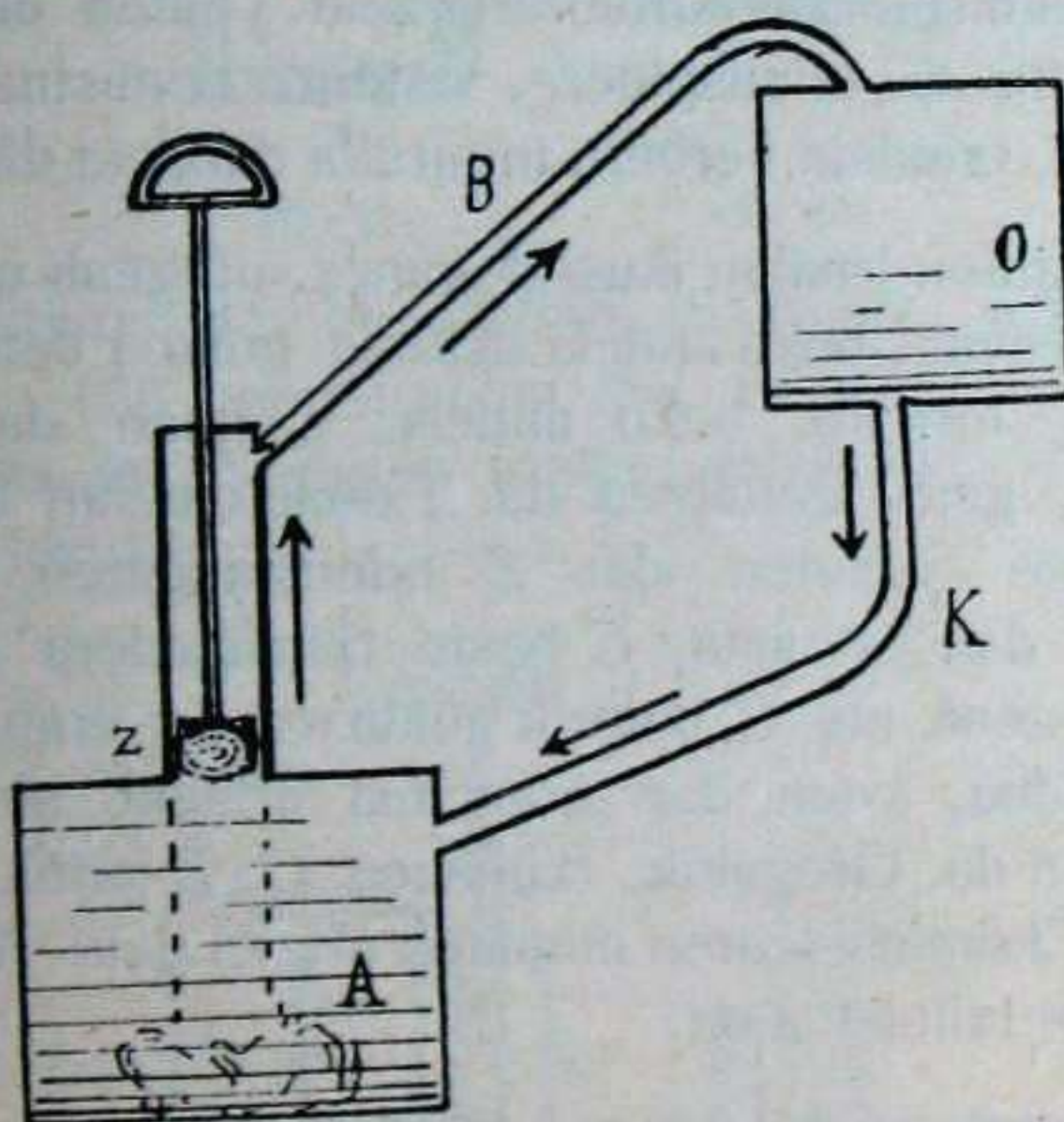


Aginka daragoionean, tximistura bera be galdu ta banatu egiten da. Tximistura ta zinkaren arteko alkañ-yate onek zoragañizko beste indaí bat soñtzen dau: Tximistindaña.

Zink edo Ziñaren azalean soñtu dan zoragañizko tximistea, tximistura-zeaí, ikatzezko tximispidera yoa-ten da, ta emetik, goikaldeko buñdiñaria-zeaí, *C* beste tximispidera, 150-gaíen irudia.

*C* - *Z* ari eten-bitarñean tximistargontzia sañtu ba'da-gigu, argia ageñtuko da; eta eten oñetan, tximistargontzi-ordez, tírinkiña ipiñi ezkerro, zarataka asiko da.

**180. Antzekoa.**—Obeto aituteko, irudi bat imi-ñiko dogu: 151-gaíen irudian *O* ta *A* andel biak, bata



151 - gn.

goian eta bestea bean imini ba'dagiguz, bekoan dagon ura *Z* urageagaz goikora yaso leiteke; bein goian, ura



beruntz *K* tututik berez yasten da, ta yaskera onetan indaía sórtu leike.

Tximistontziko tximisteagaz be bárdin yazoten da: tximisturak, ziñari usigita, tximistea sórtzen dau, ta ikatza tximistaz bete; au ura beko andeletik goikora yasotea lez da. Gero ikatzeko tximispidetik, *C* aria-zeaf, (150-gaíen irudia) *Z* beste tximispidera doanean, tximistek indaí-egin daike; au ura goiko andeletik bekora berez yastea lez da.

*C* ta *Z* ariak ituñiak dira, ba; ta etenda dagozanean, tximisturak eztautso ekin beaf ziñari; ezta tximistarik sórtu be.

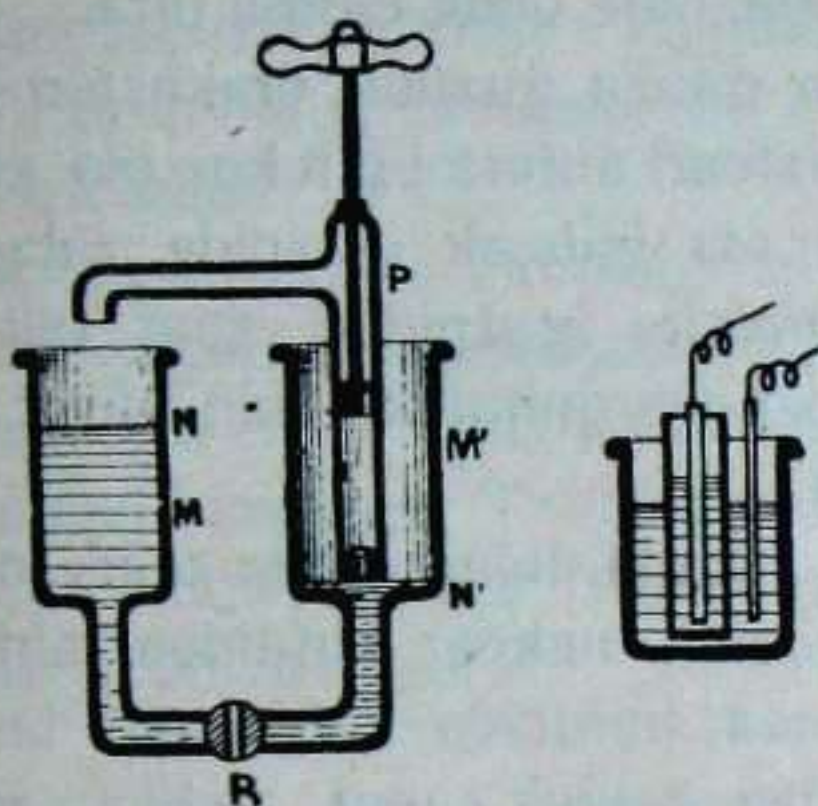
**181. Tximista-motak.**— Tximistea *C* tximispidetik *Z* tximispidera burdin-aria-zeaf yoaten da; *Z* tximispidetik *C* tximispidera, osterá, tximistura - zeaf. Onetara, tximista berbera inguruka dabilela dirudi.

151-gaíen irudian ikusi dogunez, urageak ura yasoten dauenean, beko andela ustu ta goikoa bete egiten dau; ta, órétara, beko andela, goikoan dagon ura ártzeko, geírtu gelditzen da. Tximistontzian be beste órénbeste yazoten da; *Z* tximispidearen azalean sórtzen dan tximista, *C* beste tximispidera doa tximistura-zeaf, eta *C* beterik gelditzen da; erabatera, *Z* tximispidea, yoan dan tximistea ártzeko almenagaz gelditzen da. Óregaitik, tximistea *C* - *Z* aritik datoíenean, *Z* tximispidearen almenak ártzen dau. Almen au berau be tximistea da.

*C* tximispidetik urteten dan tximistindaía emea edo baikoa da, ta + ikuíagaz adirazoten da. *Z* tximispidetik urteten dana aía edo ezezkoa da, ta — ikuíagaz iragaíten da.



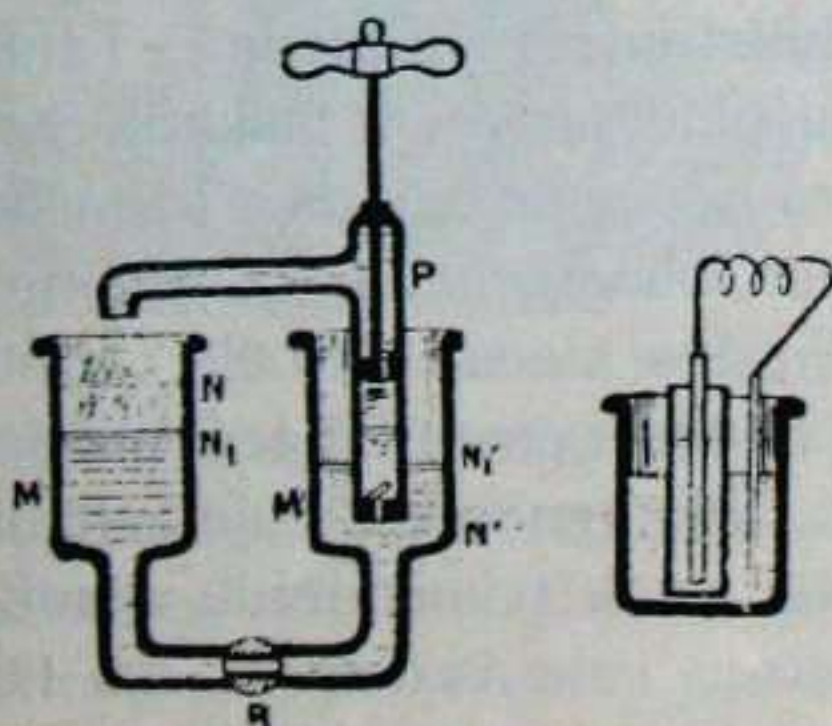
182. Tximista-bidabil itxia ta etena. — Tximispide aġ-meetako tximist-iturġi biak, 152-gaġen irudian lez, ariz bat - eginda eztagozanean, tximista - bidabil etena daukagu, ta tximistarik ezta soġtzen. 153 - gaġen irudiko uragearen *R* giltzea itxita dogonean lez izaten da.



153 - gn.

152 - gn.

Baġa tximispide bien iturġiak alkaġegaz, ariz batuta ba'dagoz, 155-gaġen irudian lez, tximistea etentzaka soġtzen da, ta 154-gaġen irudiko uragearen *R* giltzea idigitea lez da.



154 - gn.

155 - gn.



**183. Tximista - igazpideak.** — Tximistea gauza batzuk-zeaf, beste batzuk-zeaf baño ezezago yoaten da. Augaitik, gauza batzuk igazpide onak dira, beste batzuk txaf edo zalak. Burdinkiak igazpide onak izaten dira; orioa, koipea, euna, oiala, eguf igafa ta abaf, ostera, igazpide zalak. Ur gazia, egufa ta euna bustirik dagozanean, igazpide obak egiten dira.

Gitxi-asko gauza guztiak erakusten dautsoe eragozpena tximisteari auera egiteko, eta eragozpen ori andiagoa dan eta gauzak igazpide zalagokoak dira. Eragozpen sendoko igazpidea - zeaf tximistarik ezta yoaten. Eragozpena goituteko tximistek indafa galdu egin beaf dau.

**ANTZEKOA:** Argia, leiaf garbia-zeaf, ondo igaroten da; leiaf loia-zeaf, nekez; burdiña-zeaf arean bez. BaŔdin: tximistea, burdiña-zeaf, ondo ta ezez yoaten da; beste gauza batzuk - zeaf, nekez; zapia ta eguf igafa-zeaf arean bez.

Leiaf loia-zeaf argirik ezta yoaten, baña argi bizi ta sendoa ba'datoŔ, leiaf loia-zeaf igaroko da. BaŔdin: tximistearentzat zeren bat igazpide zala izan-aŔen, tximista indafitsuak igaroten dau.

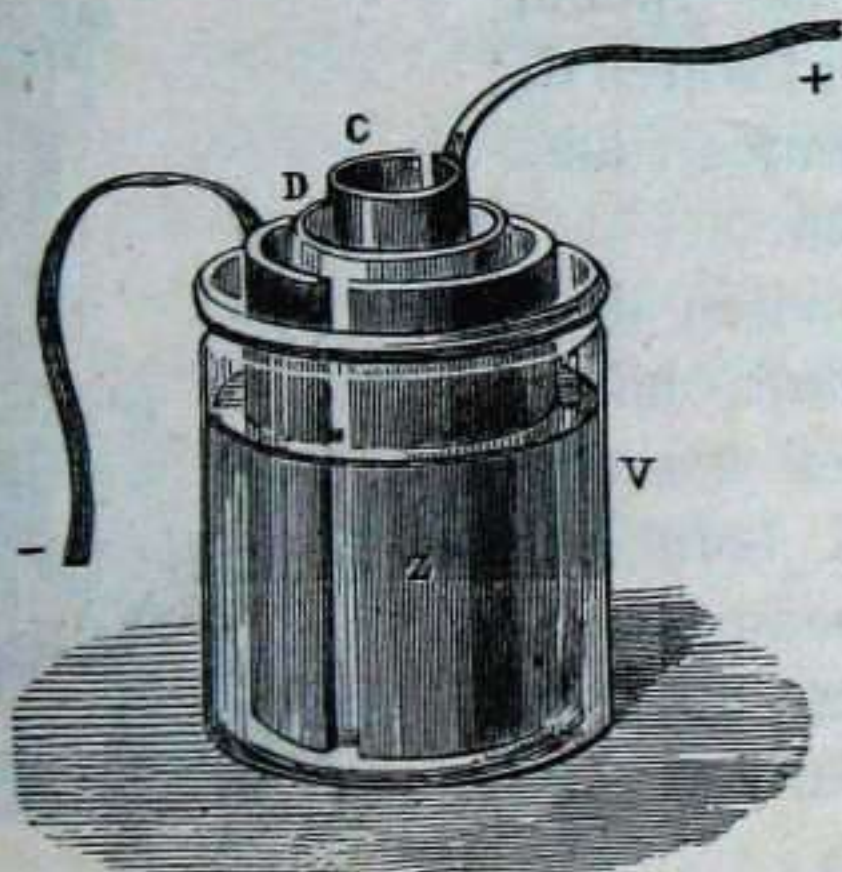
**184. Tximistontzia zikintzea.** — Tximistea soŔtzen danean, tximispide afa bera bakafik ezta banatzen, tximistura bera be banatzen da. Tximistura Oxigeno ta Hidorgenotan banatzen da; ta hidorgenoa, tximistura-zeaf, tximistea aldean daroala, tximispide emera yoaten da, ta tximista emearen azal guztia hidorgenoz eztaltzen dau. Hidorgenoa igazpide zala dalako, hidorgenozko estalgi onek tximisturetik datoŔkon tximisteari baŔura saŔtzen eztautso izten, eta tximistituŔietan tximistarik eztaukagu; tximispidabila eten egin da.



Zikintza au kentzeko, ontzian hidrogenoa yaten dauen gauzaren bat saftu bear da; gauza edo zer onek hidrogenoa soñtuaz bat irunsi egingo dau. Onetara tximistearen etenik eztoqu izango. Hidrogenoa yaten dauena Oxigenoa da ta hidrogeno-zale deritxo.

**185. Tximistontzi batzuk.**—Tximistontziak askotarikoak dira. Euren aldea tximisturetik eta tximispide-tik datofkie. Ara zelan:

LECLANCHE TXIMISTONTZIA. Tximistontzi onetako tximistura Amoniako-gatzez asebetetako ura da; tximispide aña ziñezkoa ta emea ikatz-opilezkoa; hidorjenezalea Manganeso-bioxidoa. Tximistontziok indarretan 1'48 bana Volta emoten dabez; tximistontzi onek 150-gařen irudikoaren antza dauko.



156-gn.

DANIELL TXIMISTONTZIA. Tximistontziotako tximistura  $\frac{1}{10}$  Sulbur-gařazkidun ura izaten da; tximispide emearena buřdingořiak egiten dau, ařarena ziñak, eta bion bitařtean *D* ormea dago. 156-gařen irudia. Hidrogenozalearena buřdingoři-sulpatogatzak egiten dau.



Ontziok Volta bana emoten dabe.

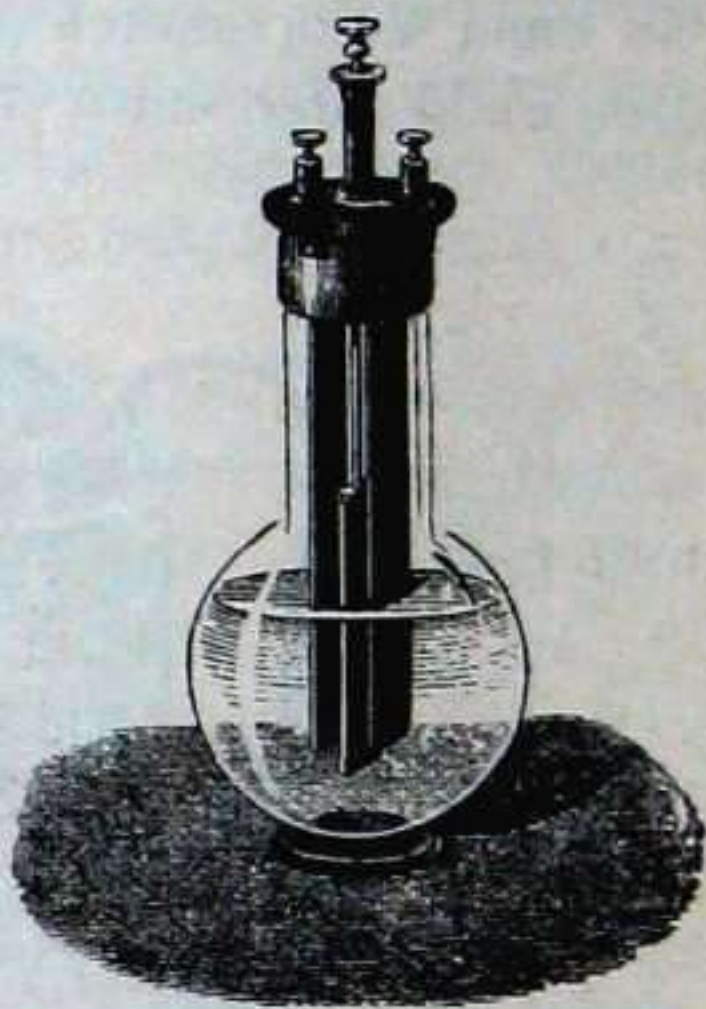


157-gn.

CALLAUD TXIMISTONTZIA. (157-gaŕen irudia). Tximistontzi au Daniell'ena-ren antzekoa da izan, baña tximispide bien arteko ormarik eztauko. Burdingoŕi-sulpatoa, Sulbur-gaŕazkia baño aztunagoa dalako, azpialdean Burdingoŕi-sulpatoa ta Burdingoŕia daukoz, goialdean Sulpur-gaŕazkia ta Ziña.

GRENET TXIMISTONTZIA. Tximistontzi onetako tximistura  $\frac{1}{10}$  20 Sulbur-gaŕazkidun ura izaten da; tximispide emea ikatz-opila, aŕa ziña.

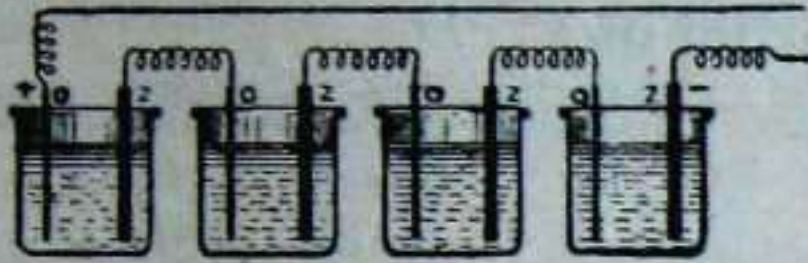
Volta bi emoten dauz. Baña tximistur - baŕuan dagonean beti banatzen daragoiolako, lanik egin beaŕ eztauenean, tximisturetatik atera egiten da, gora eraginda. Ikusi 158-gaŕen irudia.



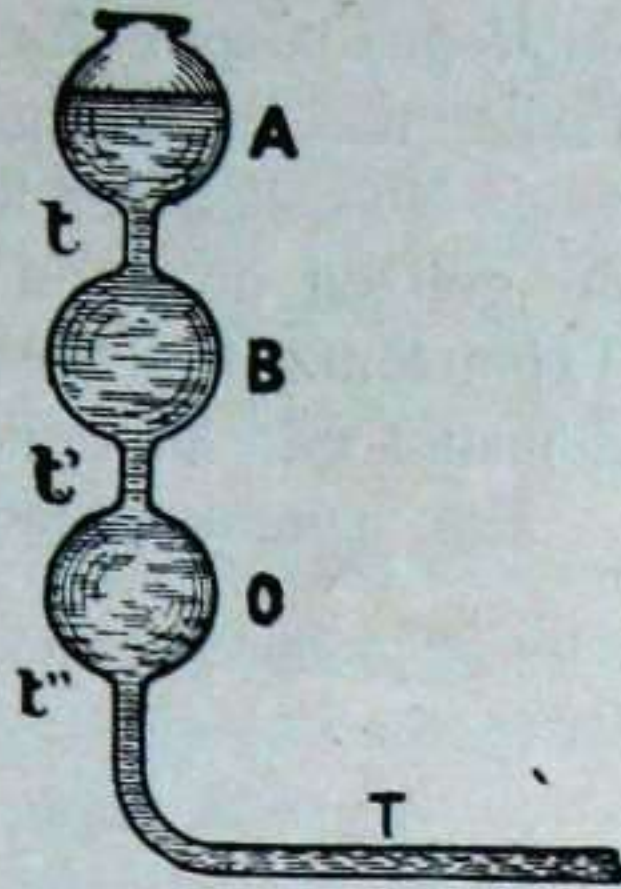
158 - gn.

**186. Tximistontzi - alkaŕketak.** — Tximistontzi bakaŕak daukon baño tximistindaŕ sendoagoa beaŕ danean, tximistontziak alkaŕtu egiten dira.





159-gn.



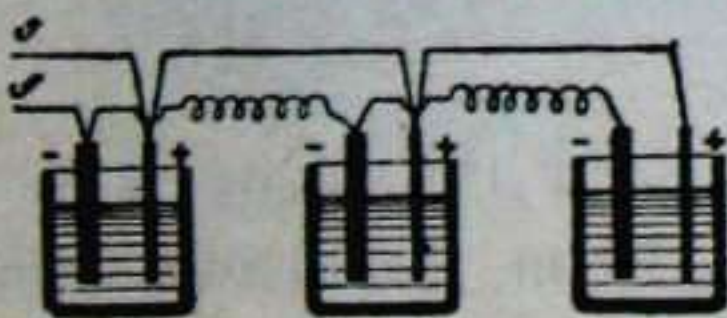
160-gn.

Zailtasun andia beař danean, zailtasunez alkařtzen dira: au da, tximistontzi bateko tximistituři ařa uřengo ontziko emeagaz alkařtzen da, 159-gařen irudian lez.

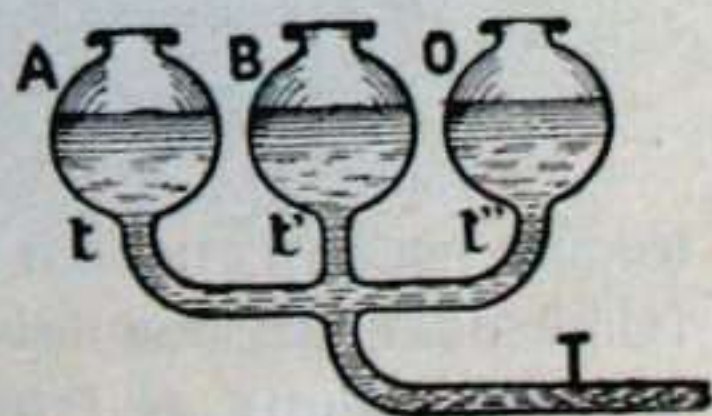
Eta 160-gařen irudiko *A*, *B* ta *O* urontziak alkařen ganean imintea lez da. *T* tutuan ura geitu ezta egiten, baņa bai uraren sakea iru bideř andiago egin. Onan, tximistontziak zailtasunez alkařtu ezkeru, zailtasuna (Voltak) geitu egiten da.

Tximistea uřiņera eroan beař danean, tximistontziak zailtasunez alkařtzen dira.

Tximistindařa sendotu beař danean, tximistontziak sendotasunez alkařtzen dira. Au da, tximistituři eme guztiak



161-gn.



162-gn.



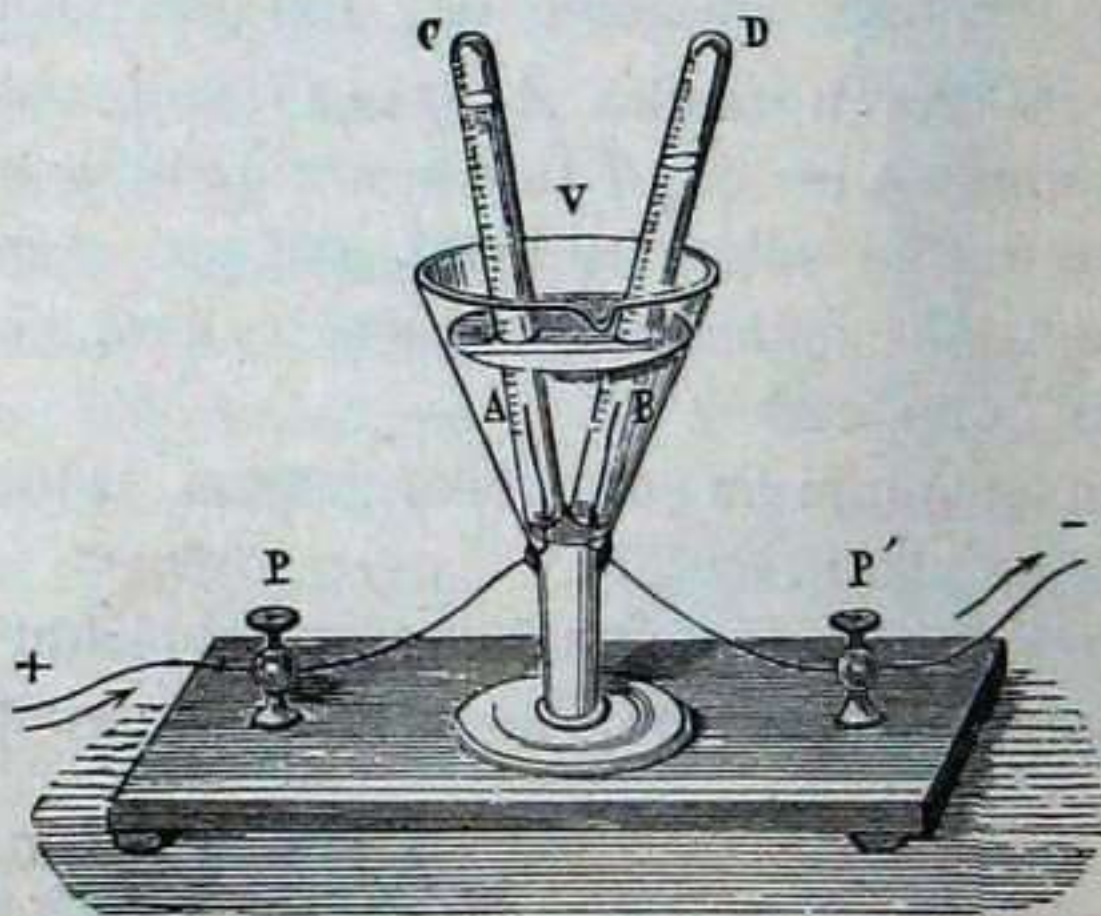
alkaiegaz batzen dira, ta arak be alkaiegaz, 161-gaen irudian lez. Eta 162-gaen irudiko *A*, *B* ta *O* iru ontziak albo-albo alkaitzea lez izaten da. *T* tutuan ura iru bi-dei geitzen da, baña sakarik ezta geitzen arean be. Tximistontziak sendotasunez alkaitzen dirianean, sendotasuna edo Anperak geitzen dira.

Eta, azkenez, bietara be batu edo alkaitu daitekez.

## II

## TXIMISTA-BANAKETA TA TXIMIST-ANDELAK

**187. Tximista yazokunak.**—Tximisteak, ur eroa-tzalea-zeai doanean, ura banatu egiten dau. 163-gaen



163 - gn.

irudian onetara yazoten da: *P* ta *P'* arietatik *A* ta *B* tximispideetara doa tximist-indaia. Tximistura-zeai, *A* tximispidetik *B* tximispidera doanean, tximisteak tximistontziko ura banatu egiten dau, ta ur au banatzen



danean, Oxigenoa ta Hidrogenoa agertzen dira. *C* ta *D* tutuak urez beteta agoz-bera sartzen dira ontziko uretan, tximispideak euren ezpan-bañuan dabezala.

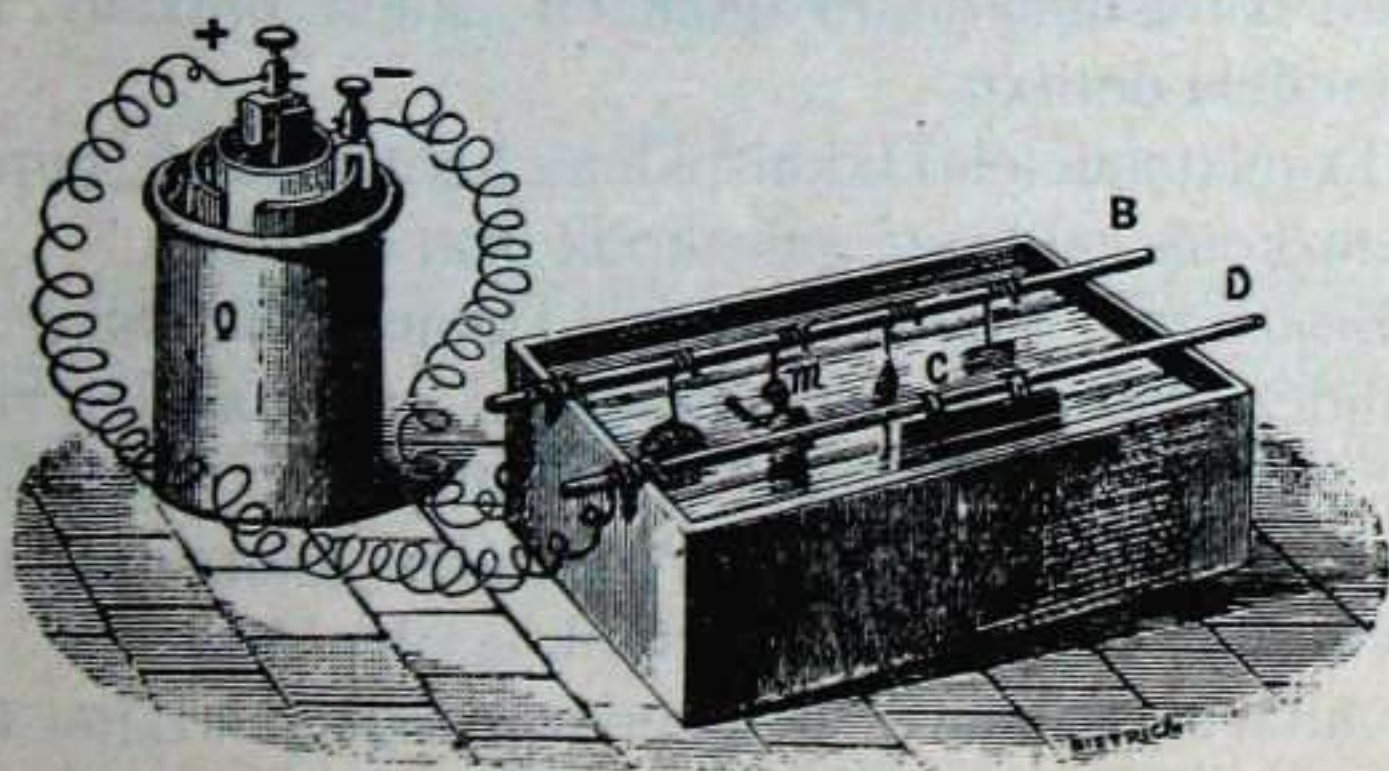
Tximispanaketea yazoten dan artean, Hidrogenoa *D* tutura ta Oxigenoa *C* tutura yoaten dira; ta tutuon goiena eurok beterik gelditzen da, eta geroago bete-ago, bañuko urari berantza eraginda.

Banaketea yazoten danean, Hidrogenoa ta edozein burdinkai (metal) tximispide aherantza yoaten da; oregaitik, eurok emeak izan bea. Beste gauzak edo gaiak tximispide emera yoten dabe-ta, eurak aak dira.

Banaketako urri-ugaritasuna tximistearen urri-ugaritasunaren neuriz izaten da.

Tximista askok tximispanaketa asko egiten dau; erdiak erdia. Anper batek segundoko 1'118 aztakaneiren (miligramo) zidañ banatzen dau.

**188. Tximispizketa.** — Tximisteak ura bakarik eztau banatzen; uragaz nastauta dagozan beste burdinkiak (metalak) be banatzen dauz.



164-gn.

Tximisteagaz burdin - kiziak beti tximispide ahera



yoten dabe. Onela, 164-gaŕen irudiko askan Buŕdingoŕi-sulpatoa uragaz nastauta dago. *D* agatik dindilizka *C* buŕdingoŕia dago; *B* agatik, tximisteagaz doazan kiziak aŕtu daikezan oŕkoŕ edo moldea. *O* tximistontzia da.

Tximistea *D* tximistaritik *C* tximispidera doa; ta emetik, tximistura-zeaŕ, Buŕdingoŕi-sulpatotan dagozan kiziak aŕtuz, *m* oŕkoŕi-azalera; eta oŕkoŕia buŕdingoŕiz estaltzen dau.

Ara oŕ zelan oŕkoŕi, diru, txali ta abar gauza buŕdingoŕiztau, uŕegoŕiztau, nai zidaŕeztau daitekezan.

**189. Tximistandela.** — Tximispanaketan alde batera Oxigenoa ta bestera Hidorgenoa yoaten diriala ikusirik daukagu. Baña tximispanaketa au egin-ostean, tximistituŕi biak alkaŕegaz ariz batu ba'daiguz, len banatu dirian Oxigenoa ta Hidorgenoa atzera alkaŕegaz batu egingo dira, ta batze onetan tximistindaŕa soŕtu. Oxigenoa ta Hidorgenoa banatzeko, tximistea beaŕ; eta biok batuten dirianean tximistea ageŕtzen da. Onetara, lenengo tximistea Kimi-indaŕetara ta gero Kimi - indaŕa atzera tximistindaŕetara aldatzen dauen ontziari Tximistandela deritxo.

Tximistandeleko tximispideak berunezkoak, buŕdin-nikelezkoak nai beste gaiezkoak izan daitekez.

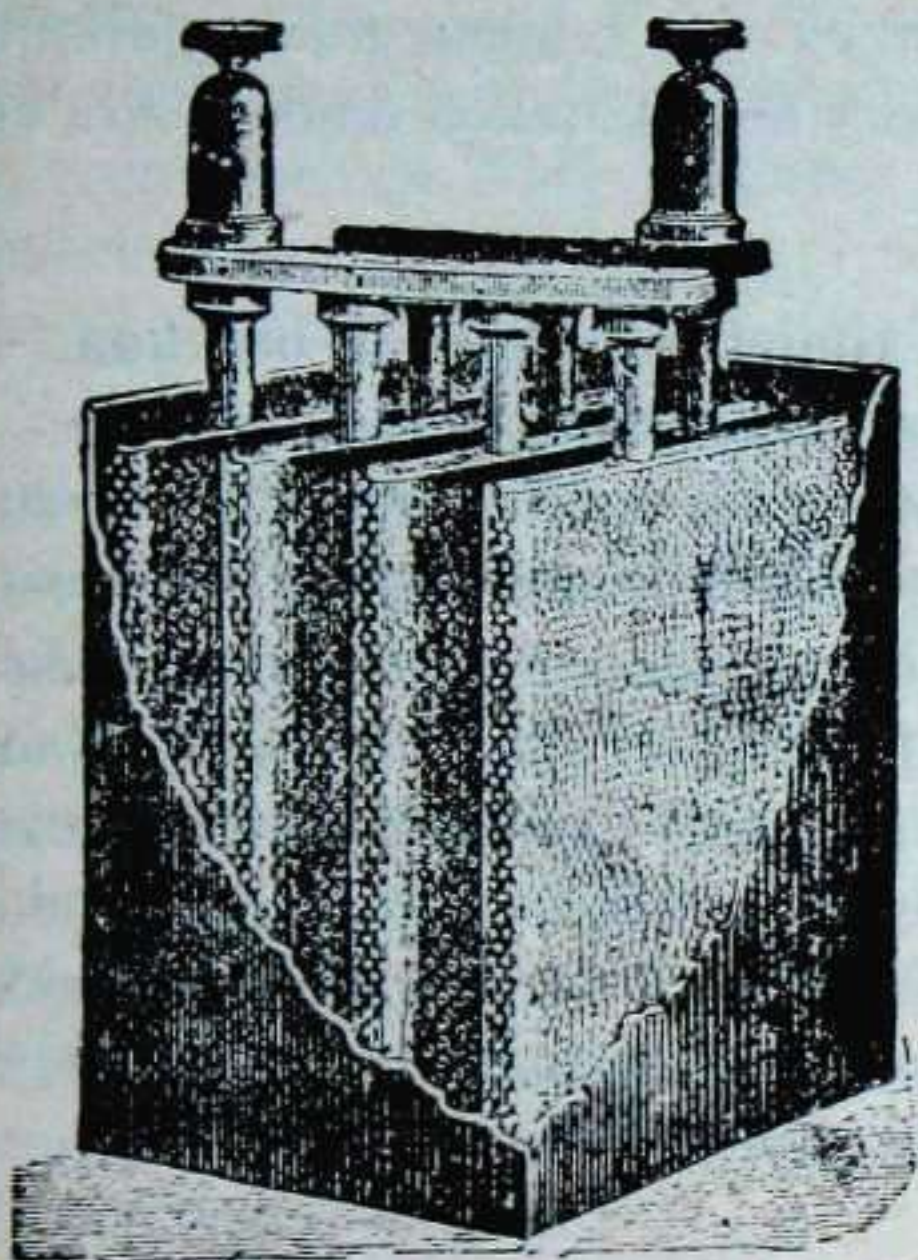
BERUNEZKO TXIMISTANDELAK. Tximistandelotako tximispideak berunezkoak izaten dira; euron azalak zulo-txoŕ yosita eukiten dabez. Tximistura  $\% 25$  Sulburgaŕazkidun ura izaten da. Azaletako zulo-txoak (165-gaŕen irudia) berun-odeiz beterik egoten dira.

Ontzi au tximistaz betekeran, tximistea tximistura banatu egiten dau; Hidorgenoa tximispide aŕera yoaten da. Oxigenoa emera. Onetara, tximispide emean lendik egoan Oxigenoa, geitu egiten da, aŕean baŕiz galdu.



Tximispide afeke oxigeno guztia hidorgenoak iruntsi dagianean, tximistandela beterik dago, ta tximisturazalean puxikak yagiten dira, ura irakiten bailego.

Gero, tximistandeleko itufi biak batu ba'dagiguz, tximistea emongo dauskue.



165 - gn.

BURDIN-NIKELEZKO TXIMISTANDELA. Tximistandelotako tximistura  $\frac{1}{20}$  Kali (potasa) efekeordun ura izaten da. Tximispideak bata burdiñezkoa ta bestea nikelezkoa.



## III

## TXIMISNEURIAK

**190. Tximistea neurtu.**—Tximistearen indaía askotara ageítzen da; tximistearen ageíkune bakotxak bera neurtzeko bere batekoa dauko. Ara emen bateko batzuk:

**191. Tximista-sendotasun-batekoa.** — Tximistea dagon tokian, asko nai gitxi egon daiteke; asko dagonan, argontzi asko ixiotu daikez; gitxi dagonean, argontziak argi motela emoten dabe. Tximista - sendotasunaren batekoak Coulomb eta Ampere dira.

1'118 aztakaneiren zidaí banatuten dauzan tximistearen sendotasunari Coulomb deritxo (euzkeraz *Kulon* esan daiteke). Segundoko Kulona Anper da. Oíregaitik, segundo bakotxeko 1'118 aztakaneiren zidaí banatzen dauzan tximista-sendotasunari Anper deritxo. Anperindaía / izkiagaz iragaíten da.

**192. Tximista - zailtasun - batekoa.** — Tximistea oso gitxi izan-aíren, batzuetan ainbatera yoateko amofuz; igeskari egon daiteke. Tximistearen igeskoítasun au neurtzeko ebalten dan batekoari Volta deritxo. Volta *E* izkiagaz iragaíten da.

ANTZEKOA. Ur-yauziaren indaía, ur-ugaritasunetik eta goieratik datoí. Uraren ugaritasuna litroka neurízen da, goierea metroka. Bárdin: ur-yauziko ur-ugaritasun-ordez, tximistatan sendotasuna daukagu ta Anperka neurízen da. Ur - yauziaren goiera - ordez, tximistatan zailtasuna daukagu ta Voltaka neurízen da.



**193. Tximista - almenaren batekoa.** — Antzeko oneri yafaituz esan geinke: Ur-yauziaren indaía zenbat dan yakiteko, ur-litroak goiera-neufkiñekaz zenbakoiztu egiten dirian lez, tximistindaía ezagutzeko be Anperak Voltakaz zenbakoiztuten dira; zenbakoizkiña tximistearen almena izango da.

Ur-yauziaren almena Laneufkika edo Kiligrametroka neufitzen da; tximistearena Watt deritxon neufiko batekoagaz, onetara:

$$IE = W$$

**194. Eragozpen batekoa.** — Gauza batzuk tximista-igazpide onak edo ezezak dira, beste batzuk igazpide zail edo gatzak. Igazpide ezezen artean be alde andiak dagoz. Eragozpen gitxi iminten dautsoen gauzak-zeaí, tximistea ezez eta bape makaldu barik yoaten da; baña eragozpena ezaíten dautsoenak - zeaí, zailtasuna makalduz yoaten da.

Eragozpena tximisteari gauzak-zeaí yoaten galazotea da. Eragozpena neufitzeko ebalten dan batekoa Ohm da, ta  $R$  izkiagaz iragaíten da.

**OHM BATEN NEUFIA.** Oñalde edo oñafitzat neufkaneiren laukonde bat ( $1 \text{ mm}^2$ ) eta luzeran  $106'3$  neufkeunen (zm.) dauzan ufebizizko zutikoak,  $0^\circ$  berogirotan, tximisteari auñera-bidean ezaíten dautson eragozpena, orixe da Ohm dalako neufi ori.

Ohm batekoak sendotasunagaz eta zailtasunagaz uferngo artu-emona dauko:

$$E = IR$$

Tximistreak yoan beaí dauen aria luzeagoa ta eragozpen andiagokoa dan eta tximistreak zailtasun geiago



galtzen dau. Eta tximistolatik etxeetaraño eltzen danerako, Volta gitxi-asko beti galtzen dauz; baña aria luzeagoa ta eragozpen gogofagokoa dan eta geiago galtzen dau.

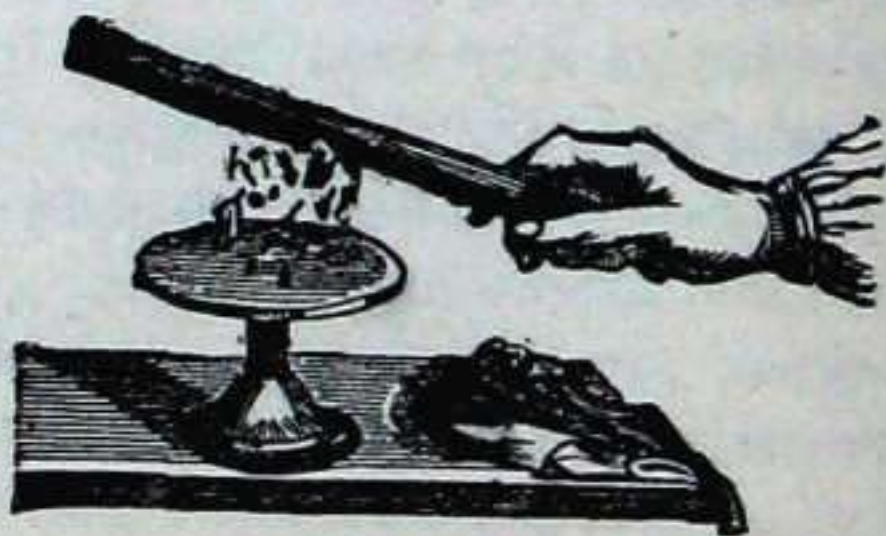
Ara emen zer batzuk neurkin banako luzera ta neurkaneiren laukonde banako oñaldeagaz daukien eragozpena:

Zidañak . . .	0'0149	Ohm	neurkiñeko.
Burdingoñiak . .	0'0158	—	—
Burdiñeak . . .	0'0963	—	—
Ikatz-opilak . . .	703'	—	—

## IV

## TXIMISTA GELDIA

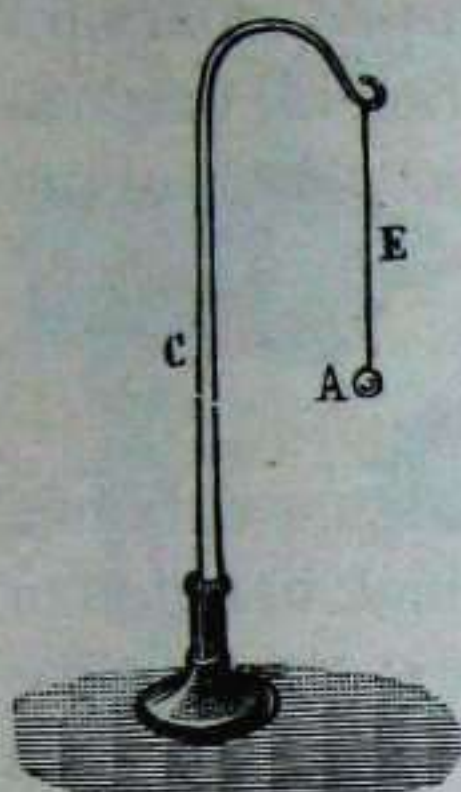
**195. Iguñtzi-bidezko tximista.**— Leiañ - zotz bat kata-nañuagaz nai edozein oialegaz iguñtzi ba'dagigu, nañuan eta leiañ-zotzean, bietan, tximistindaña soñtuko



166 - gn.

da. Tximistindañ onek gauza ariñak beraganantza ekañten dauz (166-gañen irudia).





167-gn.

Iguítzi dauen nafuan eta leiaí-zotz iguítzian, bietan sórtzen da tximistea; baña tximista ez-baírdiñak dira; batekoa aña ta bestekoa emea.

167-gaíen irudian aritxotik eskegita dagon bolatxoari arako tximistadun zotzagaz ukutu ezkerro, zotzeko tximistea bolatxora yoaten da, ta bolatxoa aren tximistaz bete: lengo zotza bolatxoari bigaíen aldiz uíeratu ezkerro, bolatxoak igesi egiten dau. Bolatxoak eta zotzak ari bereko tximistea daukie ta batekoak bestekoari bultzegiten dautso.

Baña bolatxoari, dagonetan, nafu iguítzia uíeratu ezkerro, alkaí ekaíten dabe. Nafu nai oialak alde batetik, eta bolatxoak bestetik bitariko tximistea daukie ta tximistok alkaíen leian dagoz.

- LEGEA:**
- a) *Ari bereko tximistak alkaíegandik igesi egiten dabe.*
  - g) *Bitariko tximistak (aña ta emea) alkaí ekaíka egoten dira.*
  - k) *Ekaípen nai bultz-indaíak, tximista-sendotasunaren neuíi berean sendotzen dira, ta uíintasunaren bigaíen aunitz-malea azten dan neuíi berean makaldu.*

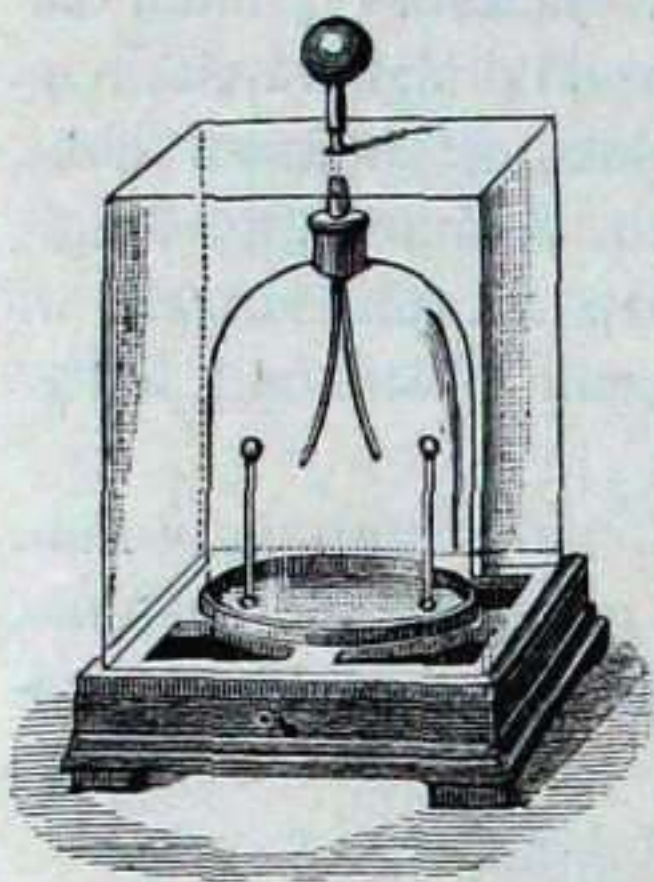
Onetara:

$$I = \frac{M m}{r^2}$$



*l*-gaz tximistindañaren bultz nai ekañpen-indaña iragañten dogu; *M* ta *m*-gaz tximistaz beterik dagozan gauza biren tximista-sendotasunak: *r*-gaz bañiz urintasuna edo batetik bestera dagon bidea.

**196. Tximista-salakiña.**— Ikusi dogunez, tximisteak gauza ariñak beragantza eroaten dauz; eta gauzatxo bi ari bereko tximistaz bete ezkerro, alkañeri bultz - egiten dautse. Orain, gauza ariñok ofitxo bi ba'dira, 168-gañen irudikoak lez, ofitxook daukien tximistea neurtzeko, alkañegandik zenbat urintzen dirian neurtzea baño eztaukagu. Oñetarako teñesneari Tximista-salakiña deritxogu.

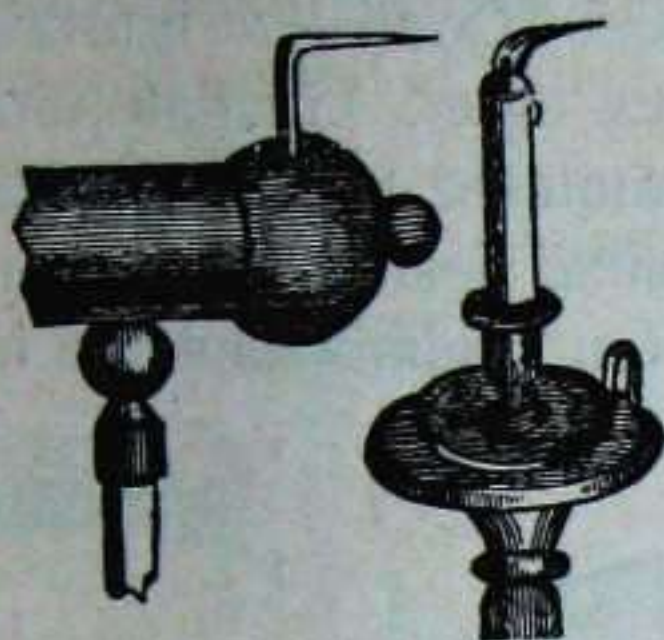


168 - gn.

Gauzaren batek tximistarik daukan ala ez eta zenbat daukan yakin gura dogunean, gauza ori ontzi ganeko bolatxoari deutsola iminten da, ta gauza ofek tximistarik daukonentz eta zenbat daukon bañuko ofitxo bien alkañbultzakadeak esango dauku.

**197. Tximisteak gauzetan daukazan egoerak.**— Iguñtziz soñtzen dan tximisteak Volta asko dauzalako, tximispide-bañu ta mamiñetan ezta egoten, azalean baño. Gauzea, azal-borobila izan ezkerro, tximistea azal osoan neuri bañdiñez egoten da; baña tximispide-azalak eñtzak eta sañtu - urtenak ba'daukoz, eñtz eta





169 - gn.

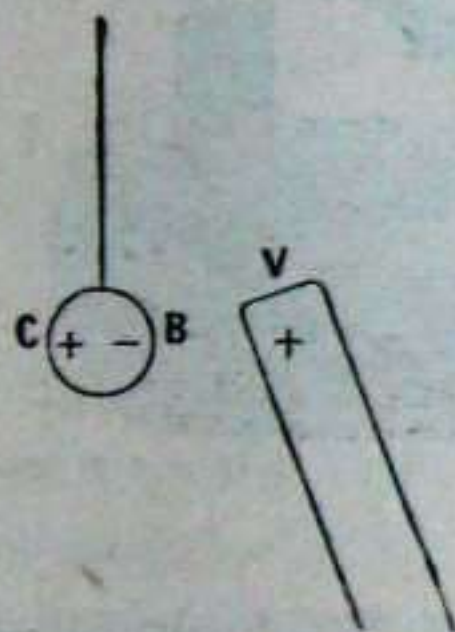
dautso ta argia amatau edo itzali be egin daike. Ikusi 169-gaŕen irudia.

urten - uneetan beste aldeetan baño tximista geiago ageŕtuko da.

Azaletako moko zoŕotzetatik tximisteak igesi egiten dau. Tximistea azaleko zoŕotz-uneetatik igesi doanean, aŕean argi ixioturik imiñi ezkeru, argiari putz - egiten

### 198. Eragipenezko tximistea. —

Tximistea bera begiz ezin ikusi dogu; baña oŕaitiño beragandik datoŕzan yazokunen bidez ezagun dogu. Tximistearen ageŕkera bat berak eraginda tximista



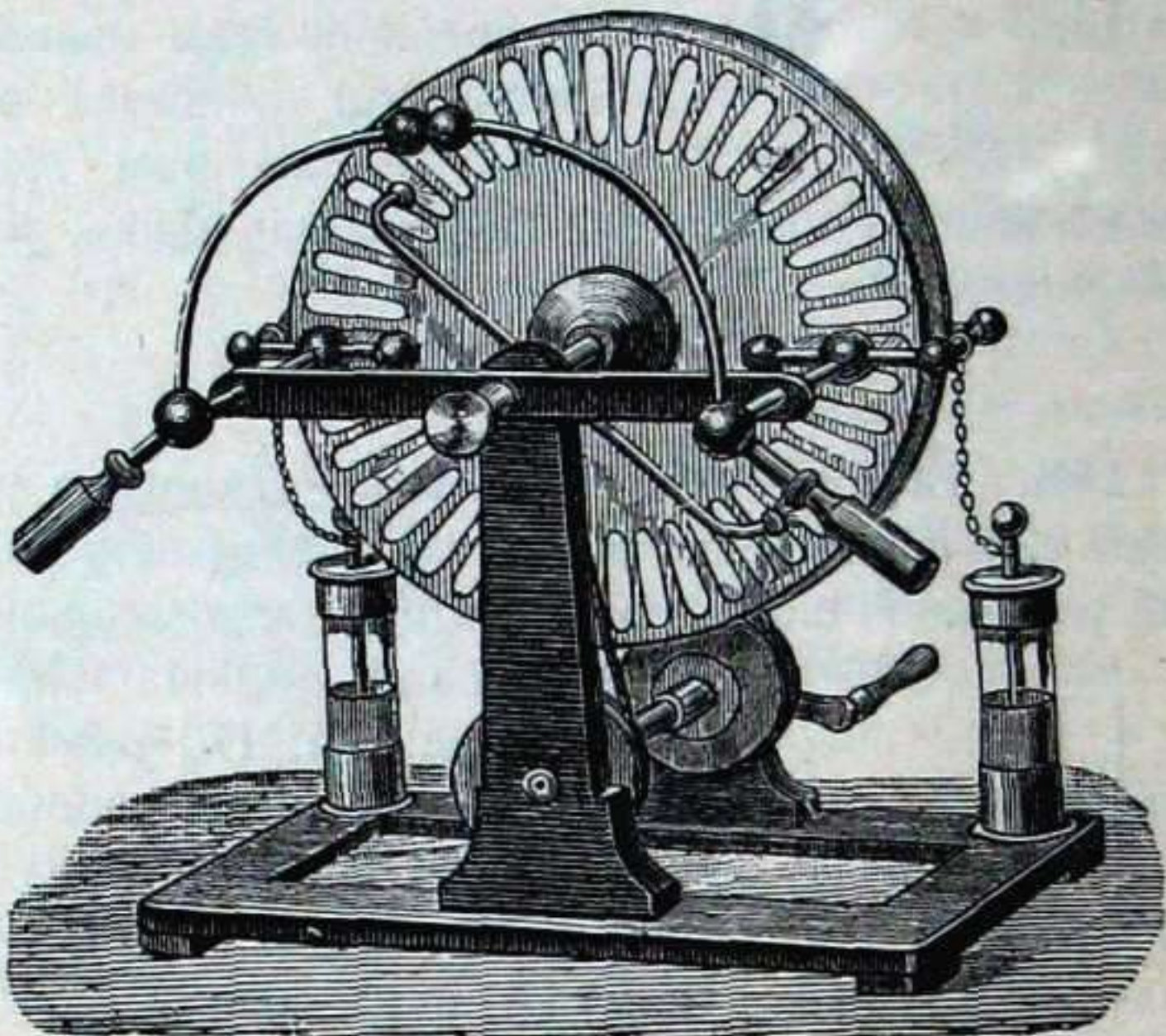
170 - gn.

baña soŕtzea da. 170-gaŕen irudiko *V* tximispidea, tximistaz beterik, *C* - *B* - runtz ekaŕi ezkeru, *V* tximispideko tximisteak bolatxoaren *B* alderdia izen bateko tximistaz beteten dau, ta *C* alderdia beste izenekoz. Au da, *V* tximispidea tximista aŕez beterik ba'dago, bolatxoaren *B* alderdia emez beteten da, *C* alderdia baŕiz, aŕez.

Lendik *C* ontzian egoan tximista loak-aŕtua *V*-ren eragipenak iratzafi ta banatu egin dauela esan leiteke; eta *B* alderdiruntz ari batekoa ta *C*-runtz bestekoa bidali dauzala.

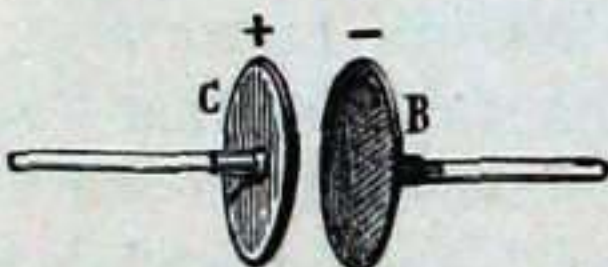


**199. Iguítzi - tximiskiñak.** — Tximistea iguítziz soítzen daben lankin asko dagoz egon. Guztiak dira txifintoladunak, eta batzuk txifintolakaz naúu nai oialetan iguítziz ateraten dabe tximistea; beste batzuk, eragipenez. Onetariko bat 171-gaúen irudian daukagu ta Wimshurst deritxo.



171-gn.

**200. Erkiña** (tximisteari erduazoteko lankiña.— Igazpide-azal bi, 172-gaúen irudiko *C* ta *B* lez, alkaúen

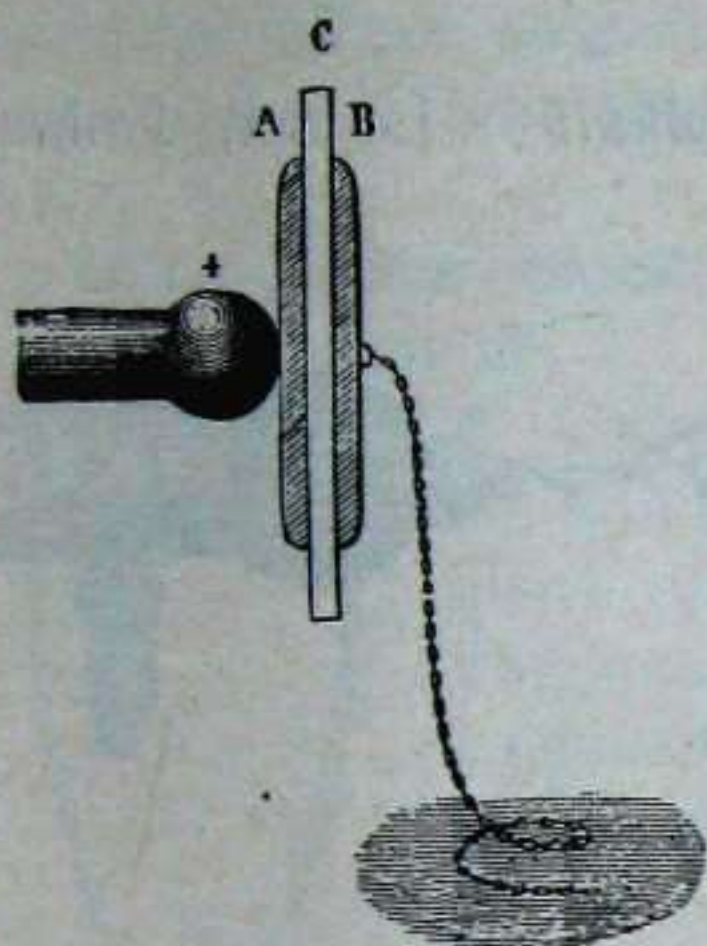


172-gn.

ondoan baña alkaúeri ikutu barik dagozala, tximista-ari banagaz, au da, bata aúagaz eta bestea emeagaz bete ba'dagiguz, azal bietako tximistak alkaúeri deika ta alkaúen egaúiz yaúiko dira.



Azal biotako tximistak alkařegana yoateko amonuz da-



173- gn.

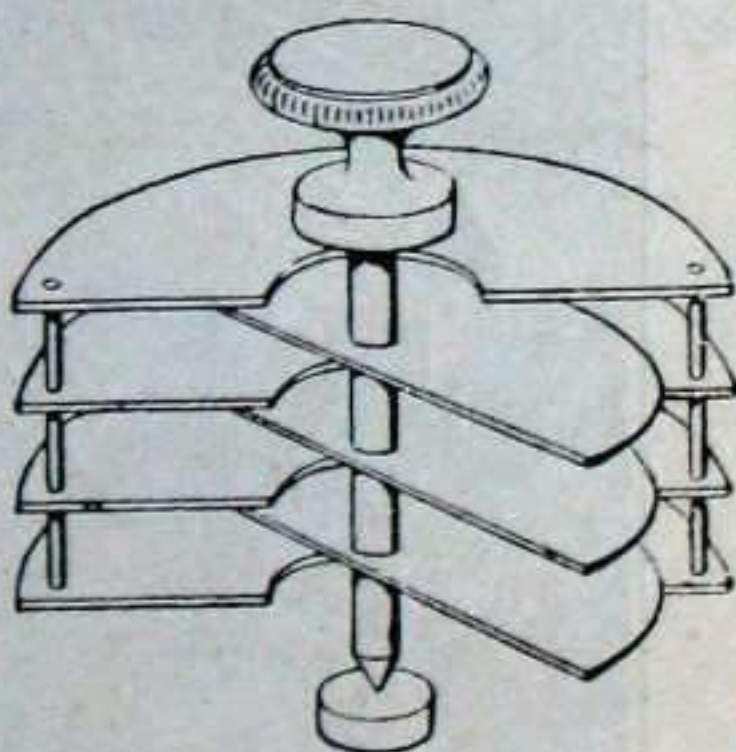
gozala esan leiteke. Leia ta lera onek, igazpide - azale-tako tximistea erdu-erdu ta batu - batu yařten dau, ta tximista geiago sařtzeko leku - egin. Onetara, azal-une guztietan tximistea estu-estu yařten da ta olan ostean bařo tximista geiago sařtu daiteke toki berean. Lankin oneri Erkiņa deritxogu.

173-gařen irudiko *A B* erkin-azalak bien bitařtean *C* tximispide zařa daukie.

*LEGEA: Tximisterkiņak azal zabalagoak dabezan eta azalok alkařegandik urago daukiezan, eta tximista geiago ařtzen dabe.*

Beraz, tximisterkin biren azalak, bitsuek, alkařegandik bide - bařdin ba'dagoz, baņa bataren azalak bestearenak lako bi ba'dira, bata ořek besteak lako bi tximista ařtuko dau.

Azalak uřeratuz tximisterkiņaren ařmen edo almena geitu egiten da, urinduz oster, gitxitu. Ikusi 174-gařen irudia.



174- gn.

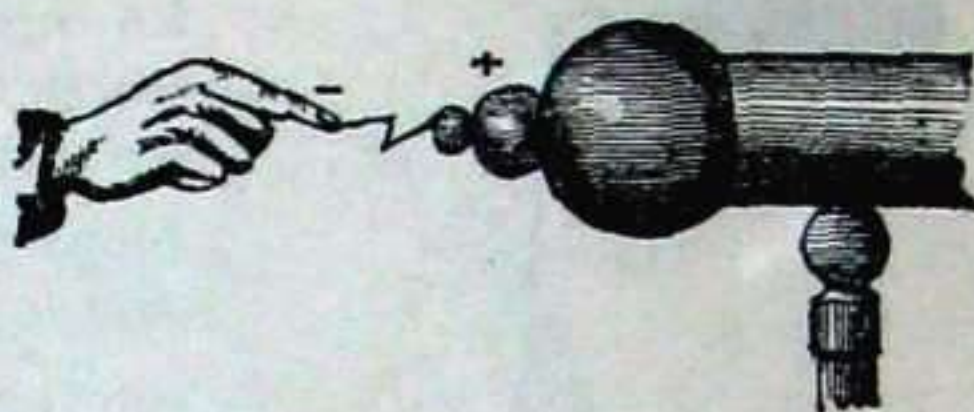


Azaletan tximista geiago artu al izateari Armena deritxo.

201. Leyden tximisterkiña. — Leyden yaunak

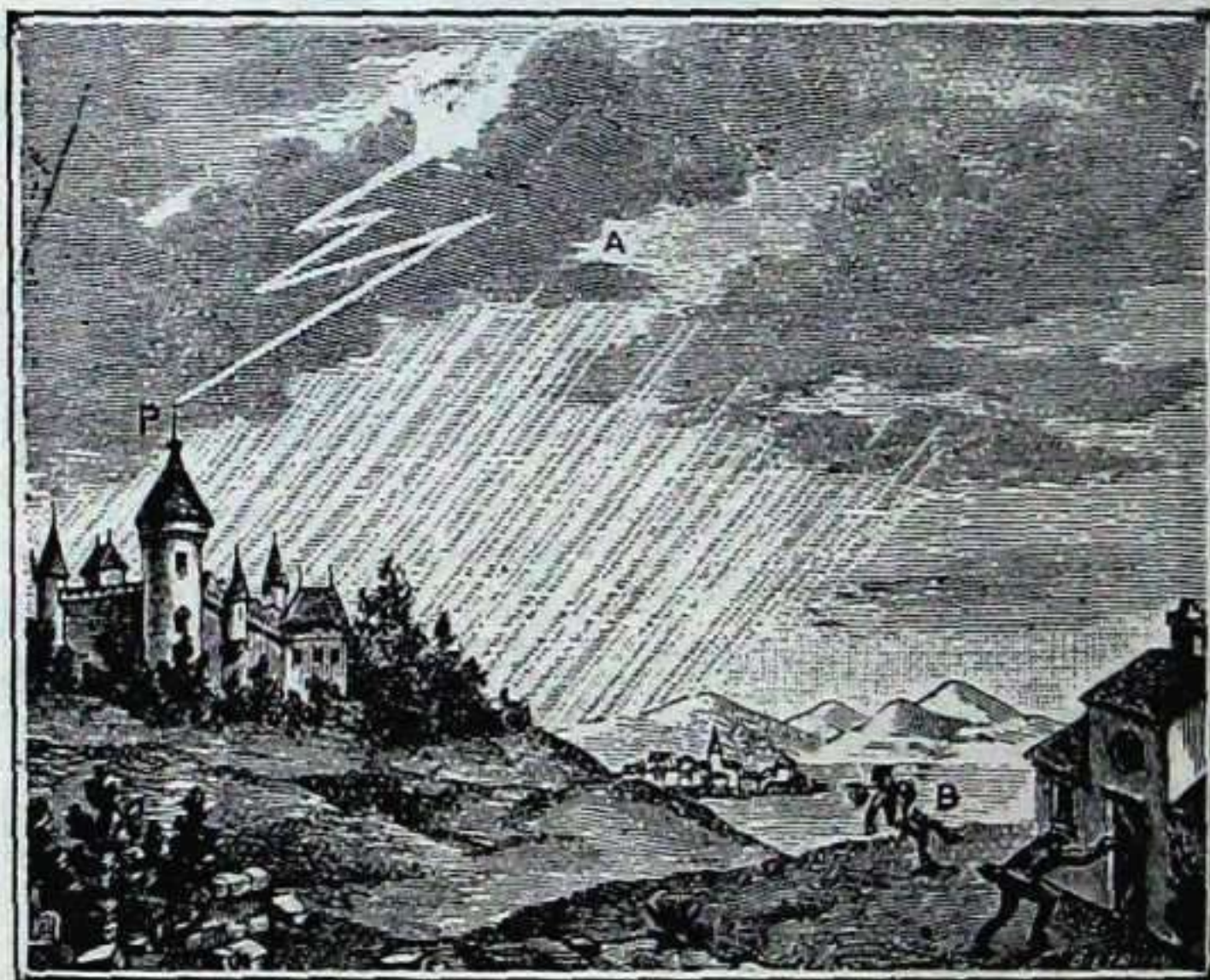


175-gn.



176-gn.

tximispide-azal bata bonbil - bafutik ipiñi eban, bestea ganetik (175-garen irudia); ofezkero, 173-garen irudi-



176-bigaren irudia



koa lez, tximistaz bete eban, eta 177-gaŕen irudiko lakazki edo oŕtzakaz ustu ebanean, 176-gaŕen irudian agiri dan antzera, su-gaŕak eriozan ustuten eragoiola. Baita be ikusi 176-bigaŕen irudia.

**202. Ármen - batekoa.**— Tximisterkiñaren ármen batekoa Faraday da.

Volta bateko zailtasunagaz Kulon bat aŕtu al dauen tximisterkiñaren ármena orixe yatzu Faraday dalakoa. Bateko au andia dalako beronen orde z yakitunak beronen miloirena ebaltén dabe, ta *mfd* izkiz iragaŕten da.



177 - gn.

**204. Oñaztaŕia.** — Odei baltzak eta Luŕak arako tximisterkiñaren azal biena egin daikie. Odeiak tximista bata (emea) eukiten dabe ta Luŕak bestea. Odeia ta Luŕa tximistaz bete-bete egi ten dirianean, tximistea odeitik Luŕera yausten da, ta tximista au Oñaztaŕia da; berak ateraten dauen otsa, baŕiz, Ostotsa. Ikusi 176-bigaŕen irudia.



177 - bigaŕen irudia



Oñaztañiak kalterik egin eztagian, telatutik lúpera buñdin-aria ipiñi daiteke, 177-bigañen irudian agiri dan lez. Ari oneri Oñaztañirakoa deritxo, ta mustuñ bata telatu - ganean eta bestea lúrpean euki beañ dauz. Oñaztañirakoak oñaztañiari dei-egiten dautso-ta, kalte-rik egiteke, lúrpera eroaten dau.

## V

## MANETINDAÑA

**203. Buñdin-añiak.**— Asia'ko Magnesia deritxon urian, beñola, zoragañizko añiak ezagun ebezan. Añiok, euren alderdi guztietaruntz zoragañizko indañña yauñti ta buñdin-gauzak eurekanatu egiten dabez.

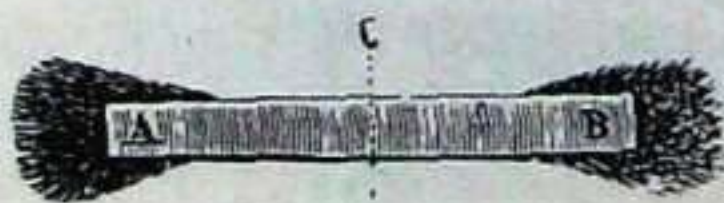
Añiok izan buñdin - añiak dira ta euren gaiak  $O_4Fe_3$  dira.

Onetariko buñdin-añiak lenengoz Magnesia'n eza-gutu ebezalako, añioi Manetañiak deritxe; eta manetañiak daukien berarizko indaññañi Manetindaña.

Imana be manetaña langoa da.

**204. Imana.** — Galtzaidua beingoan manetañitu daiteke; bai imana bitañtez, bai beste manetañiren eragipenez. Onan manetañituriko galtzaiduari Imana deritxo.

Onelako iman bat, bere zoragañizko manetindañak agirian dauzala, 178-gañen irudian ikusi daikezu; mustuñ bietan buñdin-autsa beraganduta dauko. 179-gañen



178 - gn.





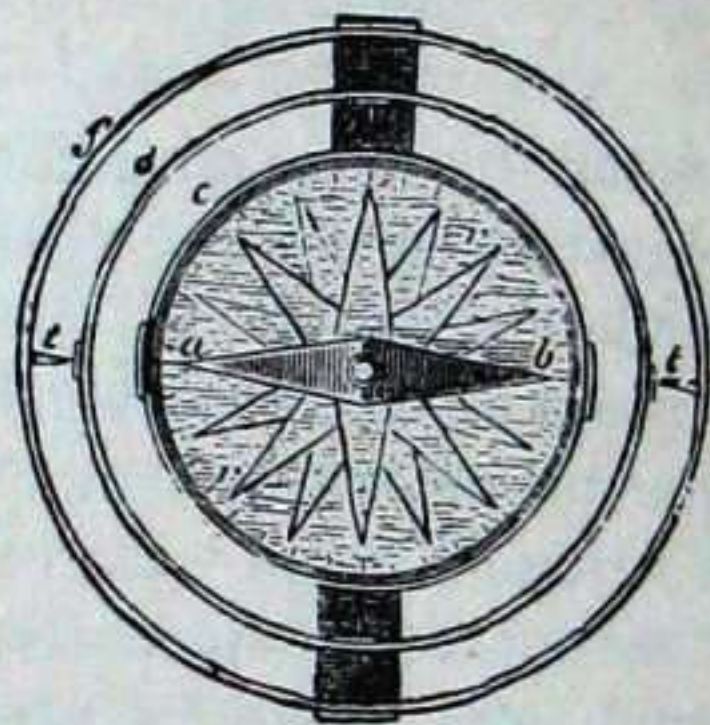


- 206. Iman - erioak.** — Manetindařak, ipařburutik urtenda, iman - aldamenak - zeař egoeburura yoaten dira; an iman - bařura sařtu ta, bařua - zeař, ipařburura yoan. Onetara dabilen manetindařari iman - erioa deritxo; eta 180 - gařen irudikoa lez, bidean aurkitzen dauzan orařzak zuzendu egiten dauz.



180 - gn.

- 207. Itxas - orařzak.** — Ludia iman andia yatzu. Eta 180-gařen irudian lez, iman-zotzik loka ba' dago, Ludiaren iman - erioak iman - zotzaren ipařburua bere ipař-alderuntz begira yařten dau, egoeburua bařiz, bere egoe-aldera begira. Iman-zotz oneri Itxas-orařza deritxo.



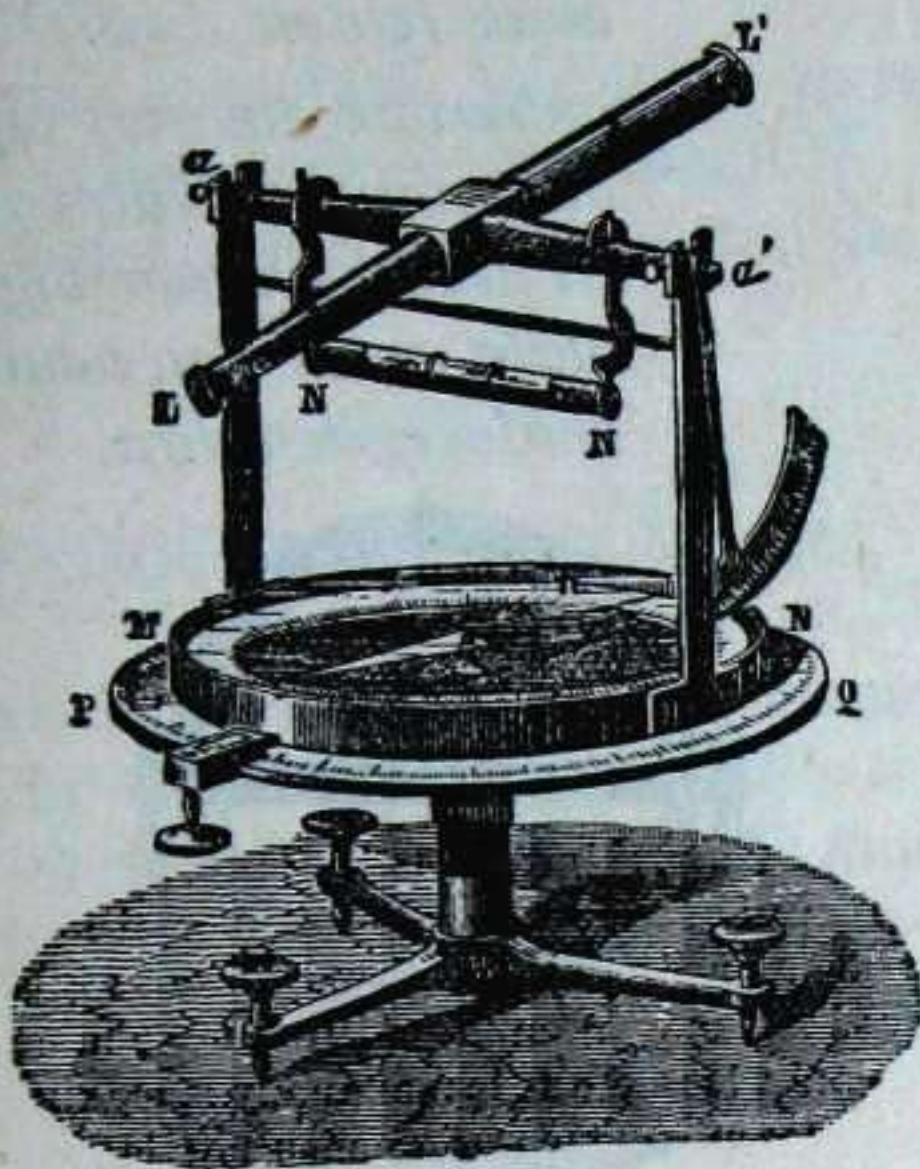
181 - gn.

Itxas-orařza, 181-gařen irudian lez, kutxatxo-bařuan imiņi daiteke, ta 182-gařen irudian lez, itxas-orařz-azpia 360 mařatan zatitu.

Itxas-gizonak, mendi - goizaleak eta beste asko, eurak ezagun eztabezan bideak - zeař ibili beař dabentan, mendi ta itxasoetan itxas - orařzez zuzentzen



dira. Baña manetindañak iman-gaítik aldendu egiten dira; au da, mustuñ batetik bestera artez eztira yoaten,



182 - gn.

bide makuñez baño; oregaitik, iman - erioaren bideok ezagutzeko, itxas-oñatzak 183-gañen irudian lez imiñi beañ izaten dira.

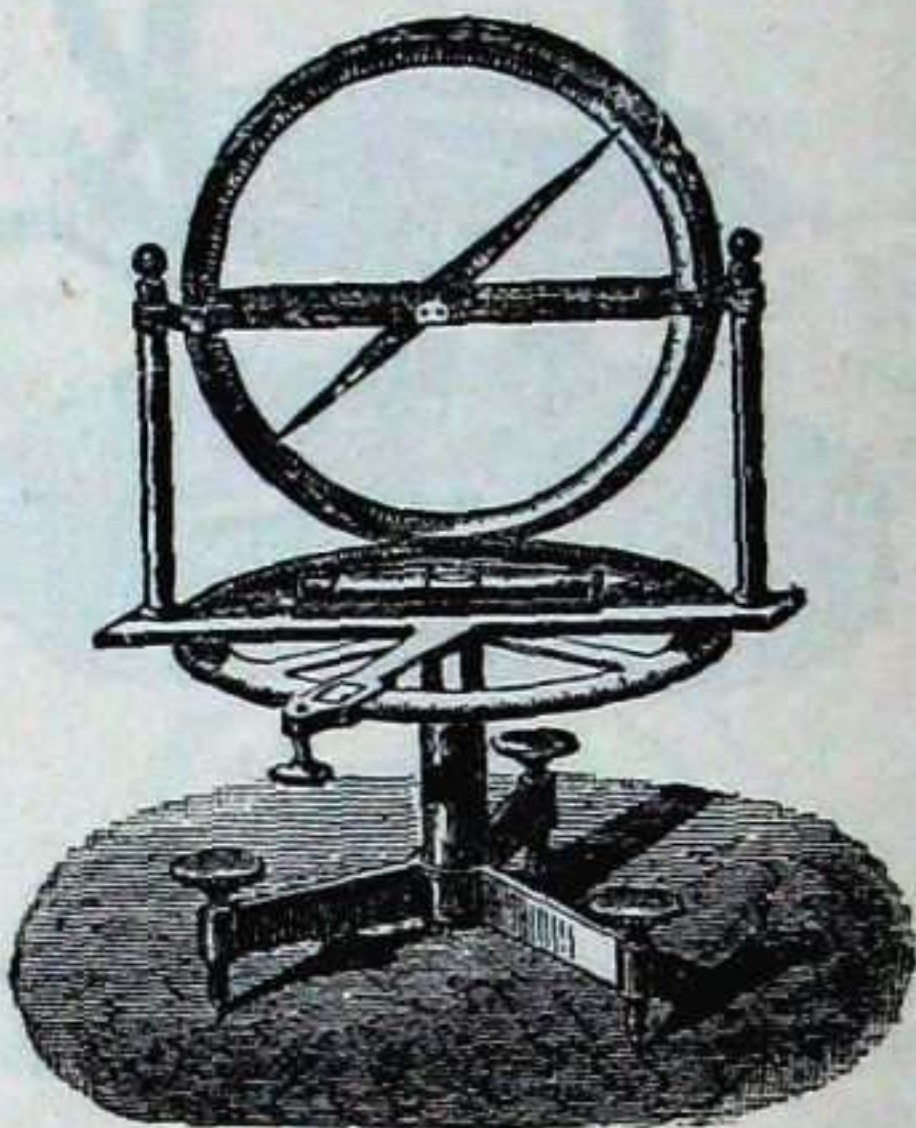
Itxas-oñatzak, beraz, bitarikoak dira: *a)* — Makuñketazkoak, 183-gañen irudikoa lez; eta *g)* — Aldeketazkoak, 182-gañen irudikoa lez.

**208. Manetindañaren eragipenak.**— Iman bi alkañen aldamenen imiñi ezker, bien ipañburuak alkañeri bultzaka yañten dira, ta egoeburuak be bañdin eurak euretara; baña bataren ipañburua bestearen egoeburuaren egañi da.



*LEGEAK:* a) — *Imanburuak alkañeri egiten dautsen bultza nai erakañpena, manetindañaren sendotasunaren neuri-koak izaten dira.*

g) — *Imanburuak alkañeri egiten dautsen bultza nai erakañpena, imanburuen uñintasunaren bigañen aunitz-aldia azten dan neuri berean makaldu egiten dira.*



183 - gn.

**209. Manetindañ-batekoa.** — Alkañegandik neuri-keunen bat aldenduta dagozan imanburuak alkañeri DINA bateko indañagaz bultz-egin nai dei-egiten ba'dautse, GAUSS bateko indaña daukie. Manetindañaren sendotasuna neurtzeko batekoa Gauss da.

Dina dalako ori aztaki (gramoaren) zati bat baño ezta; Dinea indañ txiki-txikia da. Dina bateko indañak aztaki bateri neuri-keunen bateko leia ezarñen dautso.



Segundoko Dina ERGI da, ta aztaki bat egiteko 980 Dina beaf dira.

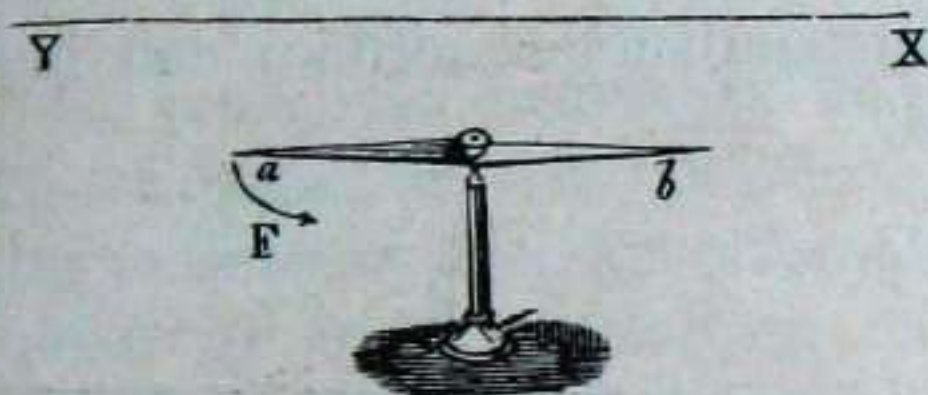
Imanaren neurkeunen<sup>2</sup> bakotzeko Gauss - indafari Maxwell deritxo.

Manetindafak gorputzak igaroteko, gorputz batzuk manetindafari eragozpena ezaften dautsoe; eragozpen au neurtzeko batekotzat OERSTED ebalten da.

## VI

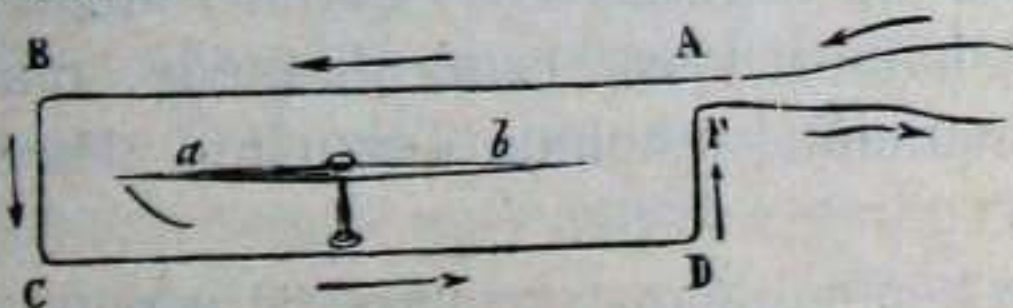
## TXIMISTA - MANETINDAÑA

**211. Tximista - aldamenetako manetindaña.** — Tximisteak, ariak - zear doanean, bere aldamenetan manetindaña soñtu ta erabilten dau. Tximisteak, 184-



184 - gn.

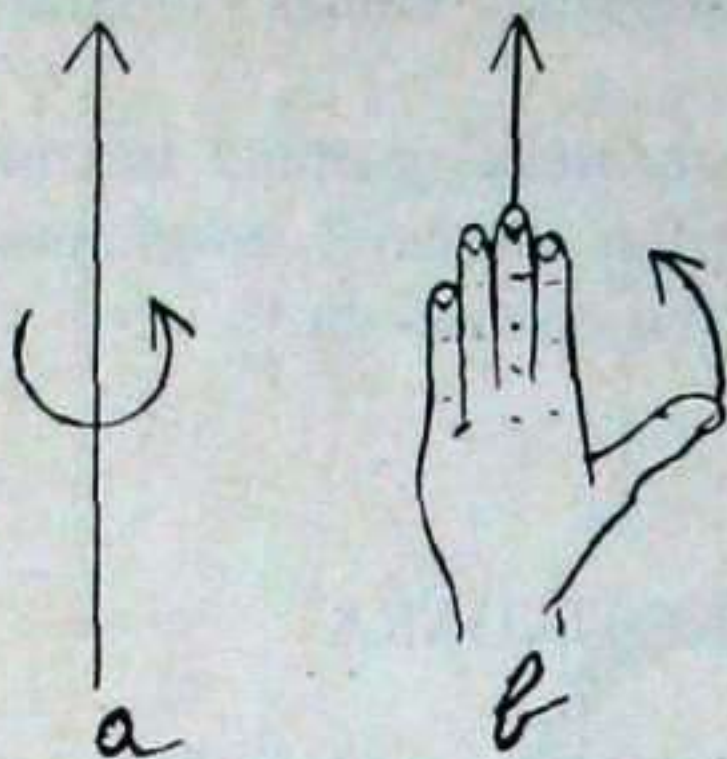
gañen irudiko  $Y-X$  aria-zear doanean, azkonak diñonez,  $a-b$  itxas-oñatza bat-batean igika iminten dau, ta oñatza tximistariagaz kurutzetara yañten da. Tximistearen iman-erioak itxas-oñatza goitik eta betik arñtu ba'dagi, 185-gañen irudian lez, oñatza kurutzetara gogoña-go yañiko da.



185 - gn.



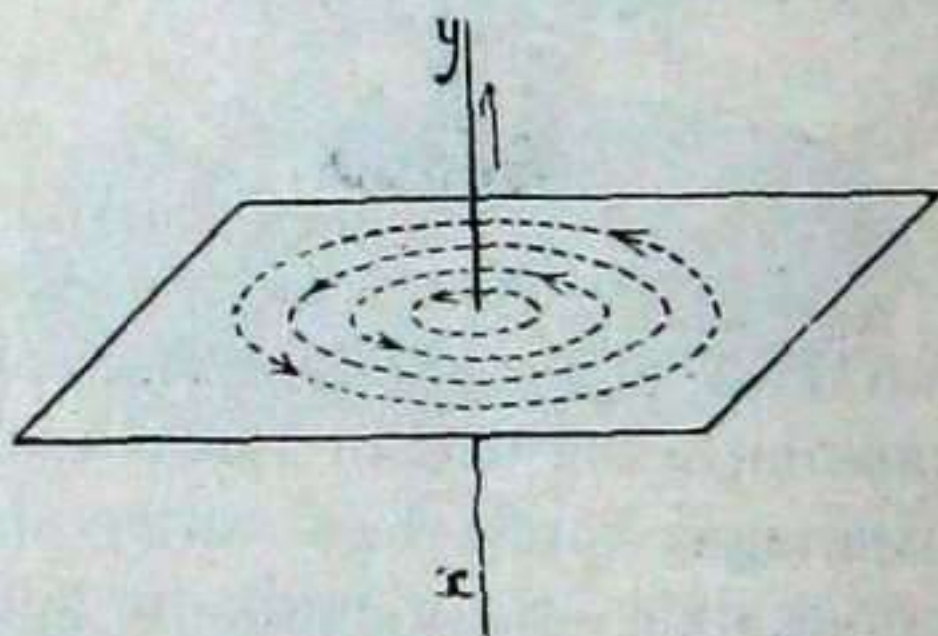
Tximisteak, aria - zear doanean, itxas - oratza beti era batera zuzentzen dau. Ara emen igaripidea:



186 - gn.

186-gaŕen irudian lez, esku ezkeŕa zabalik, esku-baruak ariari ikututen dautsola ta tximisteak daroan bidea lau atzak iragaŕten dabela, imiñi ezkerro, atz nagusiak manetindaŕaren yoerea erakutsiko dausku.

Oŕegaitik, 186 - gaŕen irudian, azkon luzeak erakusten dauenez, tximistea beetik gora ba'doa, azkon okeŕak erakusten dauenez soŕtuko dau bere inguruan manetindaŕa.



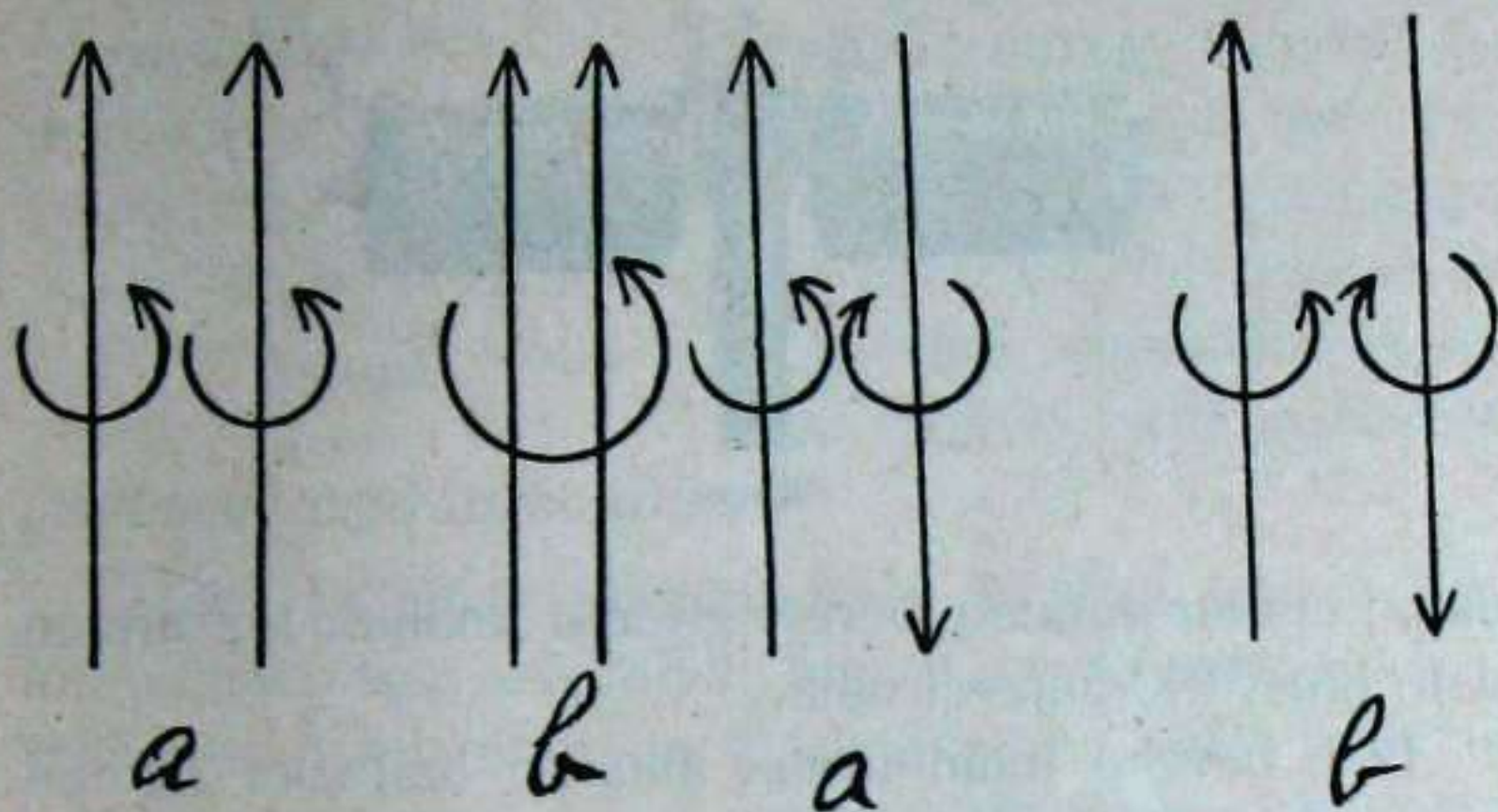
187 - gn.

Yazokune au argiago 187 - gaŕen irudian agiri da; tximistea  $X$  aldetik  $Y$  alderuntz doanean, manetindaŕa bere aldamenetan azkonak erakusten dauskuen lez soŕtzen da.

Alkaŕen aldamenean, sortatxo bat egiñik, ari asko imiñi ezkerro: a) — Tximisteak ari guztietan yoera bat



ba'dauko, 188-gaŕen irudian lez, bakotxaren manetindaŕak besteenaŕaz bat - egiten dau, ta manetindaŕ onek ariak batu egiten dauz. 188-gaŕen irudiko *b)* lez.



188 - gn.

189 - gn.

*g)* — Ari bateko tximisteak bestekoak daroana barik okeŕeko bidea ba'daroa; au da, tximistea ari batean alde baterantz ta bestean okeŕeko alderantz ba'doa, 189-gaŕen irudiko *a)* ariak lez, soŕtzen dirian manetindaŕak eztabe bat-egiten, eta manetindaŕak auŕez-auŕe dagozalako, ariak aldendu egiten dauz, 189 - gaŕen *b)* irudian lez.

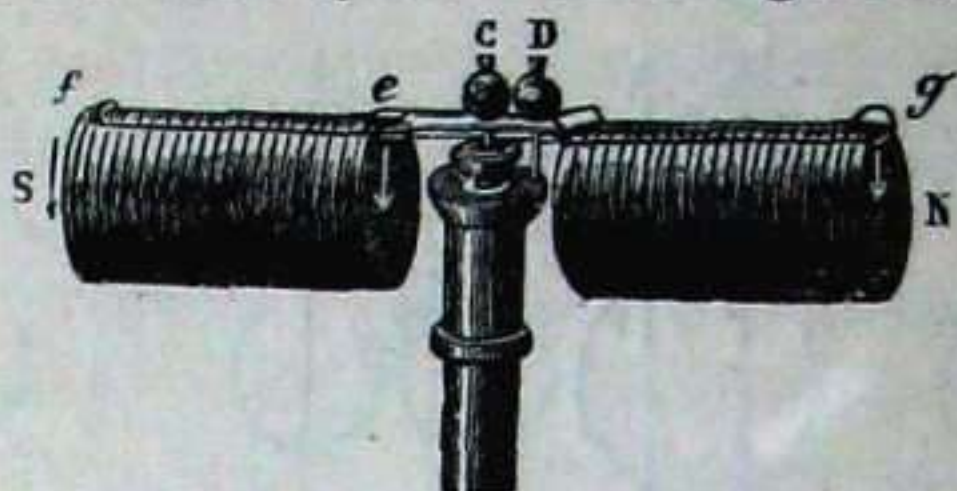
**211. Tutubila.**— Ari bategaz inguru batzuk egin ezkerro, tximistea inguru guztietan bide baŕdiñez yoango da; ta tutubil bakotxeko manetindaŕak alkaŕtu egiten dirialako, tutubila iman bat bailitzan, era bateko manetindaŕa soŕtzen dau. Au da, tutubilak dauzan inguru guztietako manetindaŕak bat-egiten dabe.

Tutubil onen baŕuan galtzaiduzko agatxo bat imiñi ezkerro, galtzaidua imandu egiten da. Baña galtzaiduordez, buŕdin-agatxorik saŕtu ezkerro, buŕdin au baŕuan



dirauen artean eta tximistea yoan doan artean bakarik imanduten da.

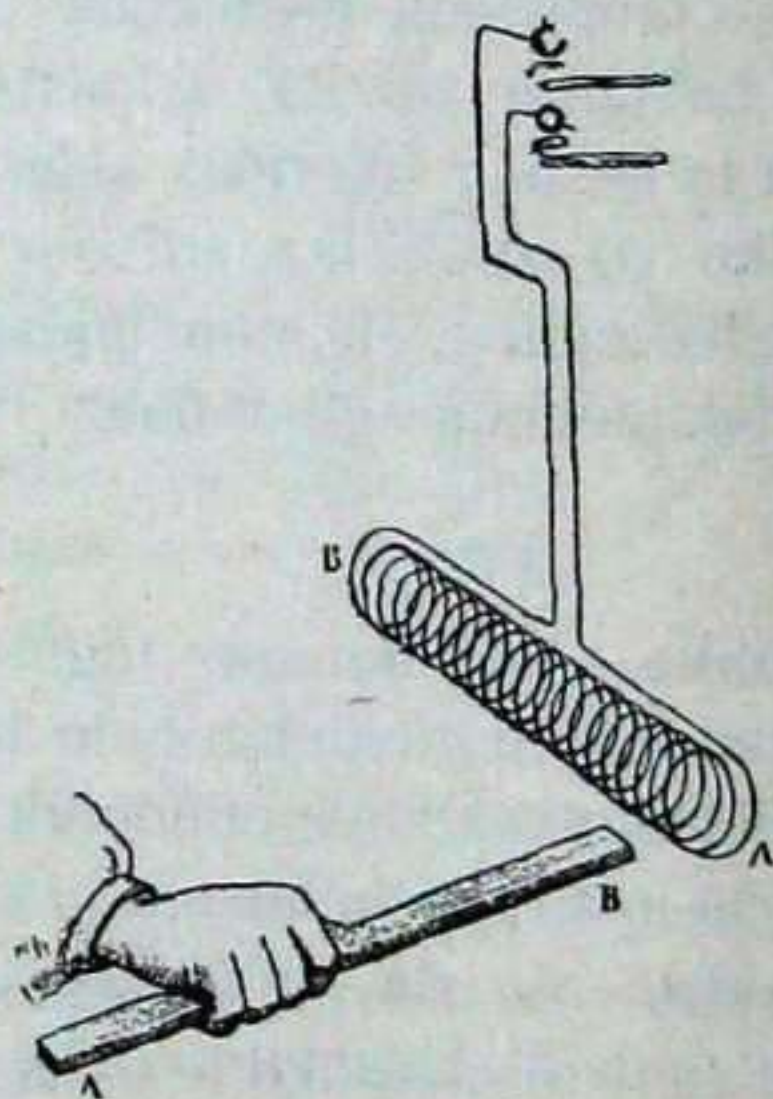
Tutubilak be bere iparburua ta egoeburua eukiten



190 - gn.

dauz; eta lur-ganean bere egoerea imanak lez artzen dau. Ikusi 190-gaŕen irudia.

Izen bereko imanburuak alkaŕeri bultzaka egoten dira, ta izen ezbaŕdiñekoak alkaŕen leian. Oŕegaitik, 191-gaŕen irudiko *B* ta *A* alkaŕganantz doaz.

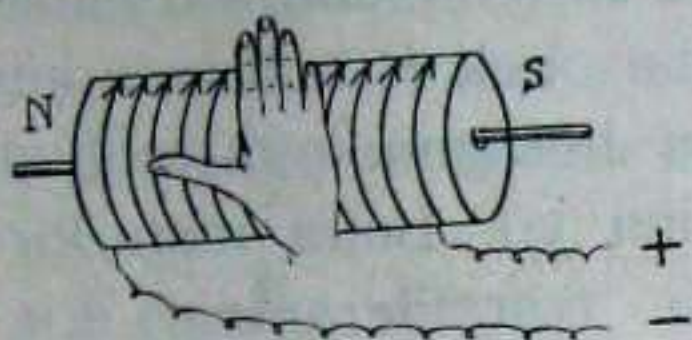


191-gn.

**212. Iparburuen ezaugaria.**— Imanburu bata zein



aldetan dagon yakin ezkerro, bestea bestean dagona be yakiña da. Amen iparburua non dagon yakiteko bidea:

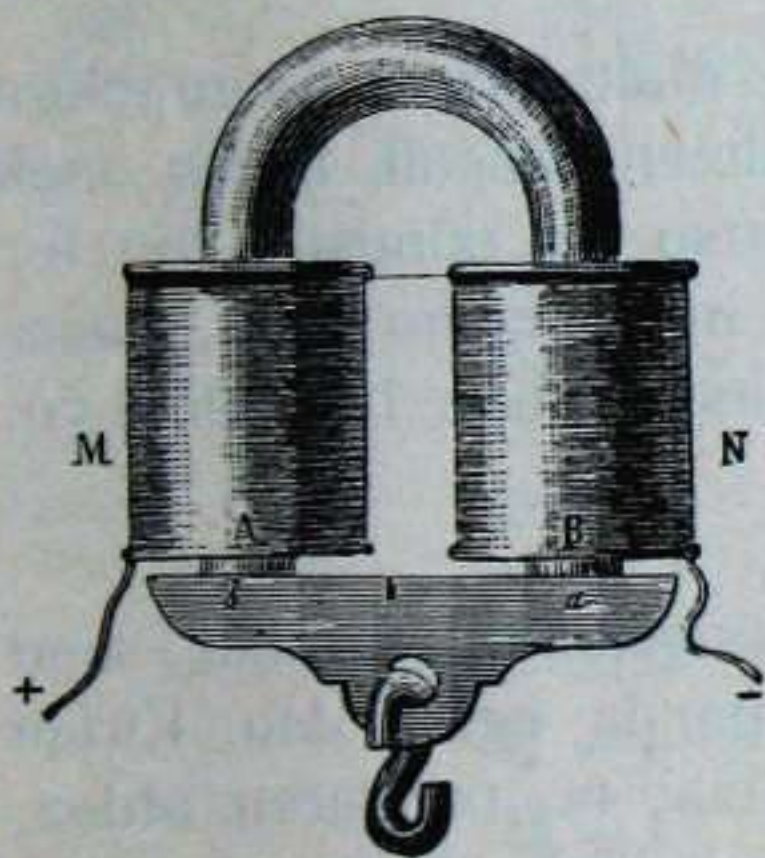


192 - gn.

192 - gañen irudian lez, eskuma-bañua, zabalik, inguruka dagozan ari - ganean, tutubilari ebatuteko eratan ipiñi ba'dagigu, ta lau atzak tximistearen yoe - rea erakutsi, atz nagusiak

iparburua erakutsiko dausku.

**213. Tximista-txaratilak.** — Ariagaz inguru edo kirimil asko egin, eta bañuan buñdin biguna sañtu ezkerro, tximistea doan bitañtean buñdin biguna iman indañtsu egiten da. Ikusi 193-gañen irudia.



193-gn.

Onetariko teñesnai Tximista-txaratilak deritxe.

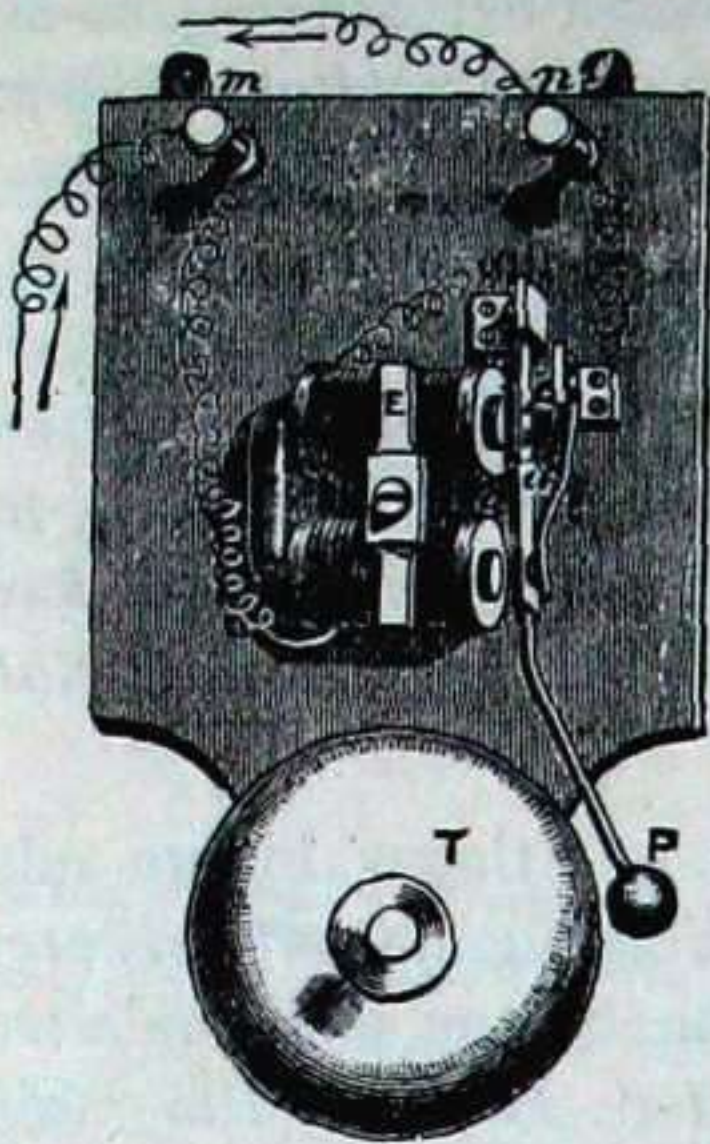
*LEGEA:* Txaratiletan soñtzen dan manetindañaren sendotasuna, tximistearen zailtasun, sendotasun eta ariaren inguru-neuñi berekoa izaten da.

Eta bañuko buñtigunak manetindañ onen sendotasun-neuñiz egon beañ dau.

**214. Txaratilen onurak.** — Ara emen batzuk:

a) TXIMISTA-TIRIÑA. — Onelako teñesna bat 194-gañen irudian agiri da. *T* txiliña da; *P* mañua kirten luzeagaz; *E* txaratilak. Tximistea *m* korapilotik sañtuten da ta *E* txaratileko kirimilak igaroten dauz, ta *n* korapilotik urten.



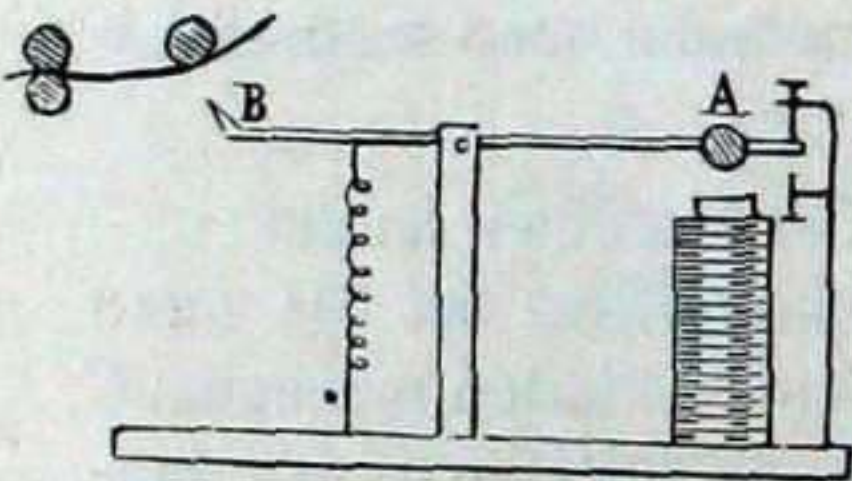


194-gn.

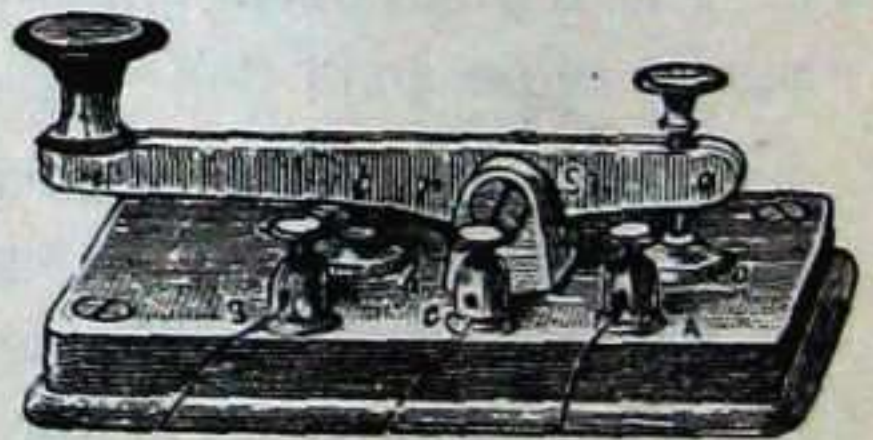
Tximisteak, txaratila-zeat igaroten danean, manetindaña softzen dau, ta manetindañ onek *P* mañuaren kirtena beragandu ta mañuak txiliña yo. Baña mañu-kirtena txaratilerantza doanean, kirtenak tximistea eten egiten dau, ta manetindaña amaitu egiten dala-ko, mañua lengo tokira biur-tu. Mañuak txiliñari zartada bat emon dautso.

Mañu-kirtena lengo tokira eltzen danean, kirten onek tximisteari bidea egiten dautso - ta, tximistea len lez atzera etoñten da, txaratilean manetindaña softu, manetindañak mañua erakañi ta mañuak oster a be txiliña yo. Eta aof tiriña azalduta.

g) URUTIDAZKIÑA. — Tximisteak, txaratila - zeat doanean, mañu - kirtena beragandu egiten dau. Kirten oneri, mañu-ordez, *B* idaztoñtza, ta, txiliñaren ordez, ibili dabilen ingi luze-bedaña imiñi ba'dagioguz (ikusi



195-gn.

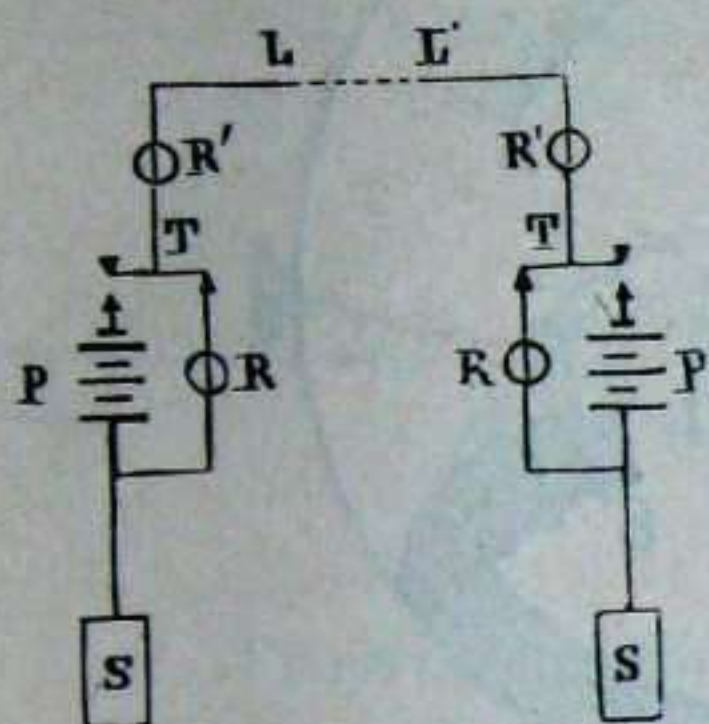


196-gn.



195 - gañen irudia), tximistea igaroten danean ingian lefoak idatzi daikeguz. Tximistea bidaltzeko, 196-gañen irudiko eskutako edo kirtena aukerakoa da ta bere zapalketak dira idazten dabenak.

Idazketok zelakoak izaten dirian ikusteko, 197-gañen



197 - gn.

irudian daukaguz lefoz ipiñita. *S* ta *S* luña da, *L-L'* bidalkiña ta artzaluá alkaftuten dauzan aria da. Tximistea uríñetik eten daitekelaiko, teñesna onegaz uríñera idatzi daiteke.

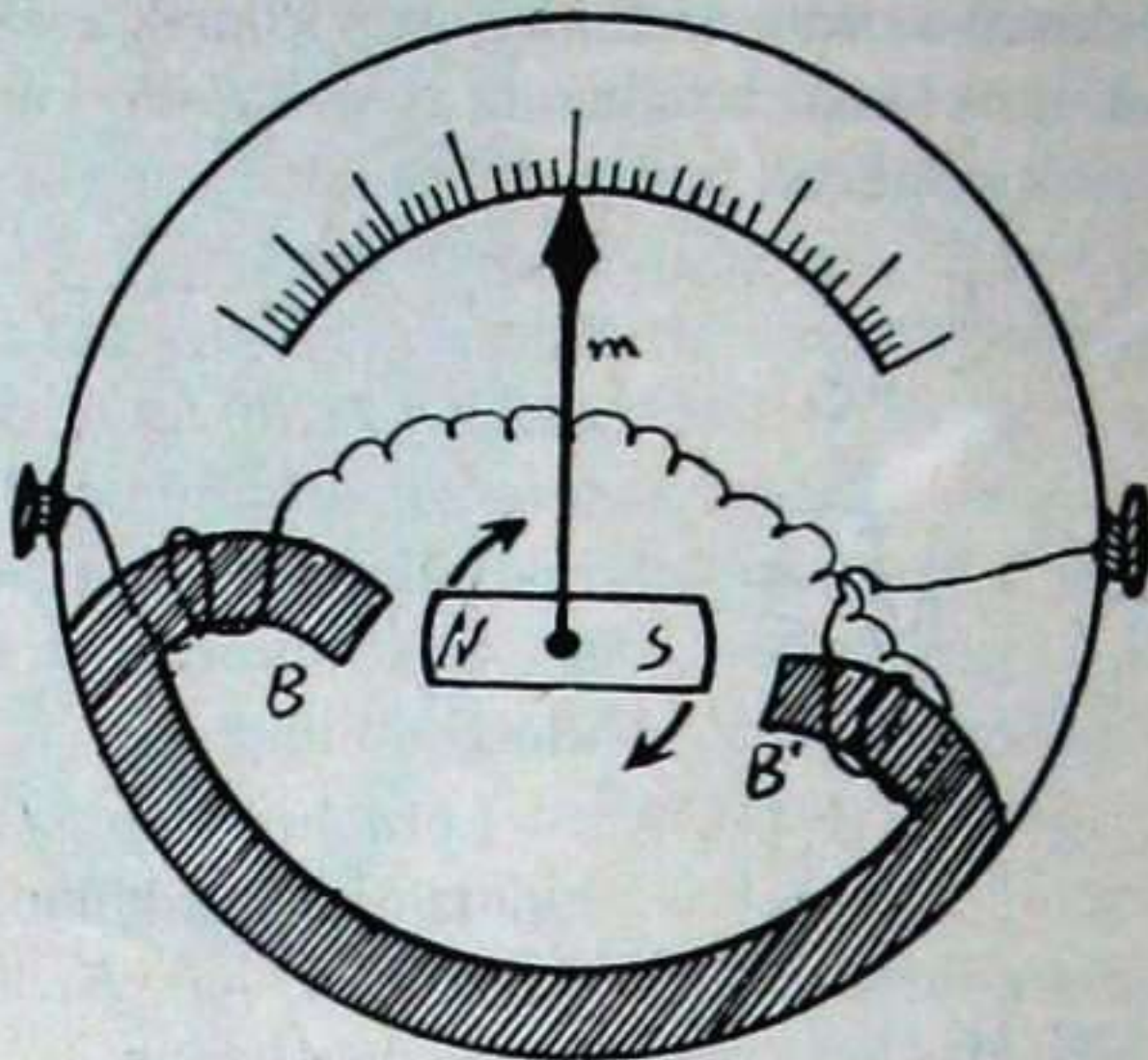
Leño luze-labuñakaz eta kulatzakaz ara zelan Morse yaunak *A*, *G*, *K*... izkiak ordeaztu ebazan:

<b>A</b> . -	<b>N</b> - .
<b>B</b> - . . .	<b>O</b> - - - -
<b>C</b> - . - .	<b>P</b> . - - .
<b>D</b> - . .	<b>Q</b> - - . -
<b>E</b> .	<b>R</b> . - .
<b>F</b> . . - .	<b>S</b> . . .
<b>G</b> - - - - .	<b>T</b> -
<b>H</b> . . . .	<b>U</b> . . -
<b>I</b> . .	<b>V</b> . . . -
<b>J</b> . - - - -	<b>W</b> . - - - -
<b>K</b> - . -	<b>X</b> - . . -
<b>L</b> . - -	<b>Y</b> - . - -
<b>M</b> - -	<b>Z</b> - - . .

*k)* TXIMISTA - NEURKIÑAK. — 198 - gañen irudian agiri dan lez, *N-S* imana *B* ta *B'* imanburu-bitarñean loka imiñi ezkerok, tximistea imanburuko kirimiletik doanean,

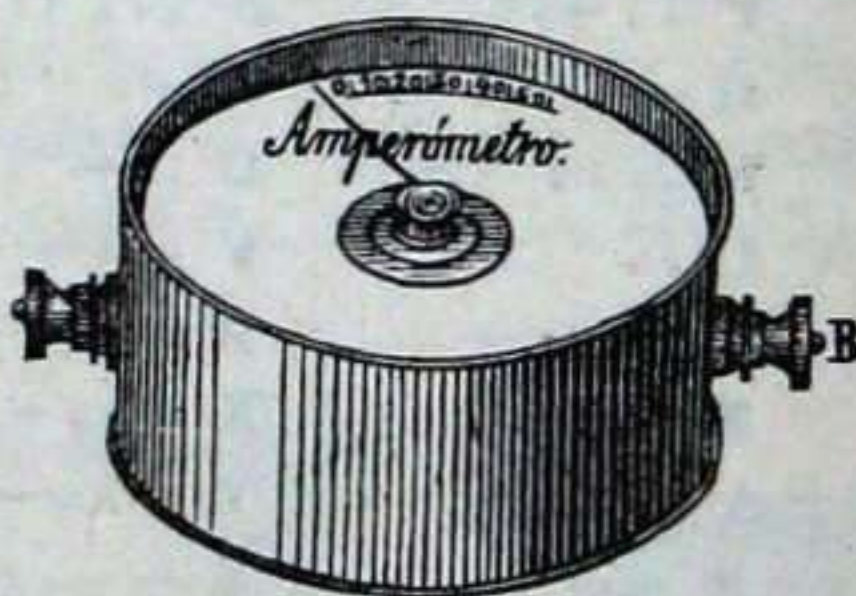


imanak, azkonak erakusten dauenez, ikara egiten dau, ta  $m$  o'atzak ikarea zenbatera'no'koa izan dan neurtu.



198-gn.

Imanaren ikarak,  $B$  ta  $B'$  imanburuetatik doan tximistearen inda'faren neurtikoak izaten diralako,  $m$  o'atzak tximistearen inda'fa neurtzen dau. Tximista-neurtkin bat 199-ga'fen irudian daukagu, bere kutxa ta guzti.

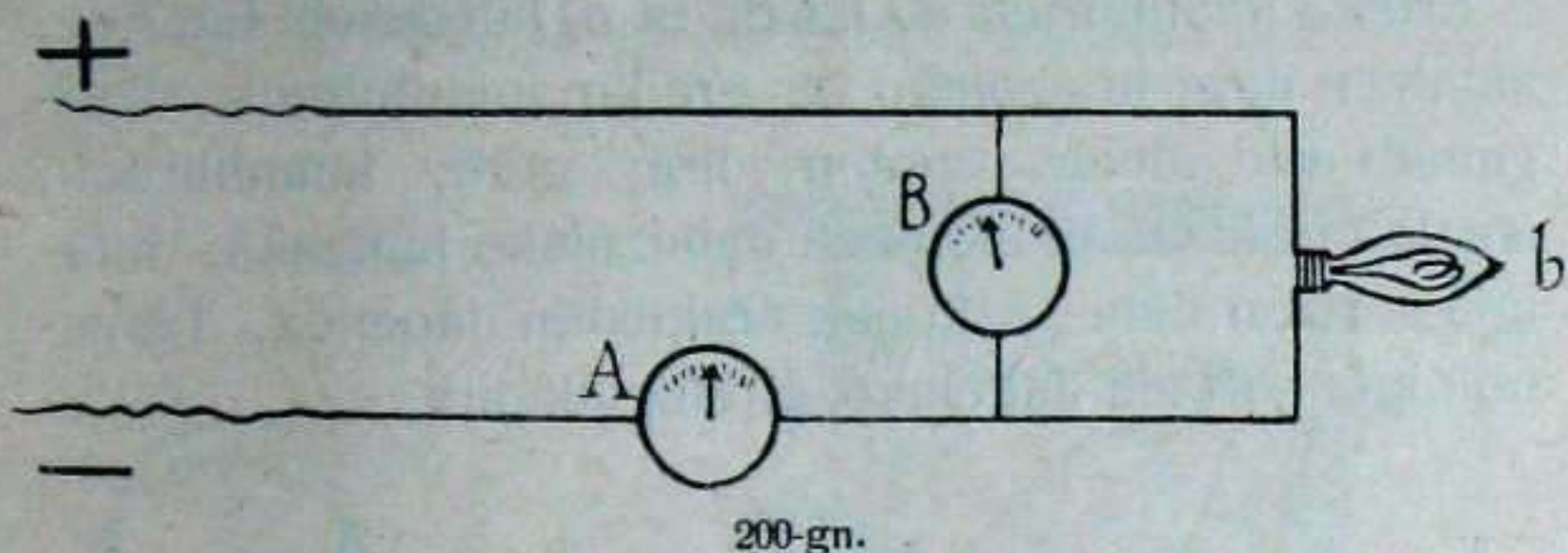


199 - gn.

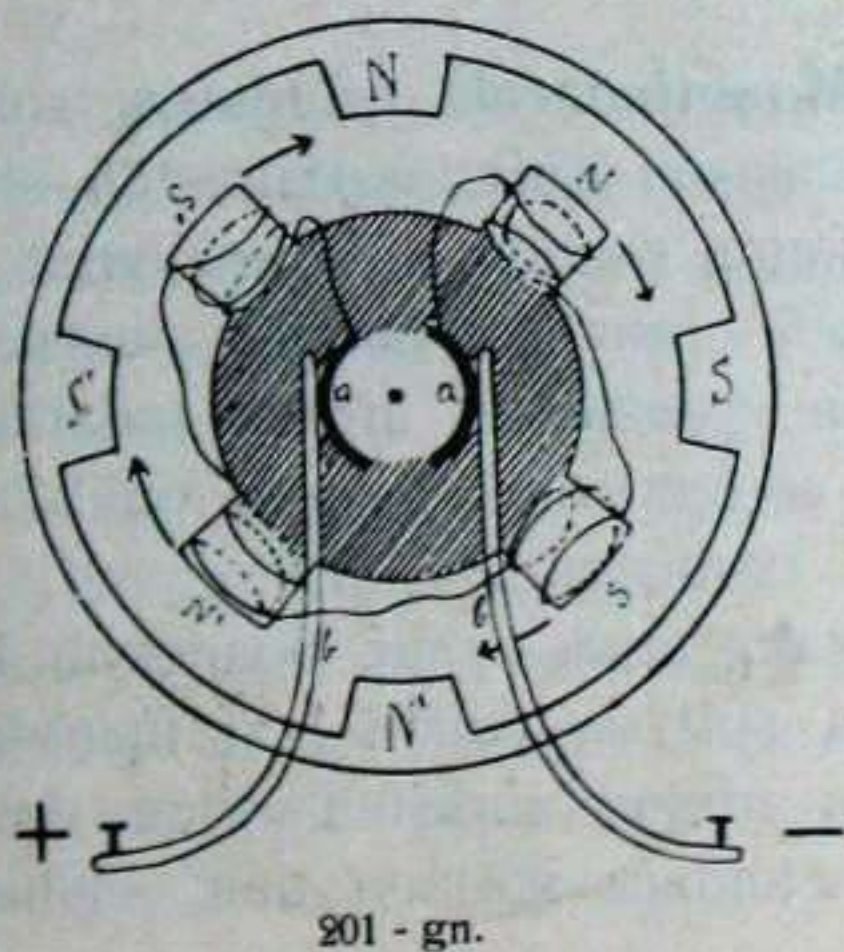
Tximistearen sendotasuna neurtzeko, batekotzat Anpera ebaltzen da, zailtasuna neurtzeko, Voltea.



Anper-neurkiñak imanburuetan ari lodia ta labuía dauko; Volta-neurkiñak, osterá, ari me-mea ta luzea. Neurkiñok tximistariai zelán lotu 200-gáren irudiak erakusten dausku; *A* anper-neurkiña da, ta *B* Volta-neurkiña.



*y)* TXIMISTA - ERAINGIA: — Tximistek manetindaía sórtzen dau; manetindaíak lan egin daike. Onetara, tximista-eraingia érez egin leiteke.



201 - gáren irudian lau txaratil daukaguz. *NS N'S'*. Azalean beste lau, *NS N'S'*. Erdikoak, ardatz-ganean



inguruka ibilteko, loka dagoz. Azaleko iparburuak erdiko egoeburuai, ta azaleko egoeburuak erdiko iparburuai deiez yaften dirialako, erdikoak biraka edo inguruka daragoiela daukaguz.

Erdiko imanburuak *b)* izuzki ta *a)* biltzarien bitartez, aldatzen dira; ta azaleko ta erdiko imanburuak alkañganatu-arte deiez egoten dira; gero, imanburuok, izuzki ta biltzariak aldatzen dabezalako bultzaka, bira-igia soñtzen dabe, azkonak erakusten dauenez. Teñes-nok igia soñtzen dabelako, Eraingiak dira.

## VII

### MANETINDAÑEZKO TXIMISTEA

**215. Manetindañak tximistea soñtzen dau.** — Tximistontziak eta iguñtziak tximistea soñtzen dabela, lendik daukagu esanda. Manetindañak be tximistea soñtzen dauela orain esan beañko, alantxe da izan be-ta.

Arako ur - yauzietan, uraren indañak bira-igi edo inguru-igia soñtzen dau; bira-igi onek bañiz, manetindañ-bitartez, tximistea.

Tximistek, ariak - zeañ doanean, bere alboetan manetindaña soñtzen dauen lez, manetindañak berak yoten dauzan arietan tximistea soñtzen dau. Tximistek, beraz, manetindaña soñtzen dau; manetindañak, tximistea.

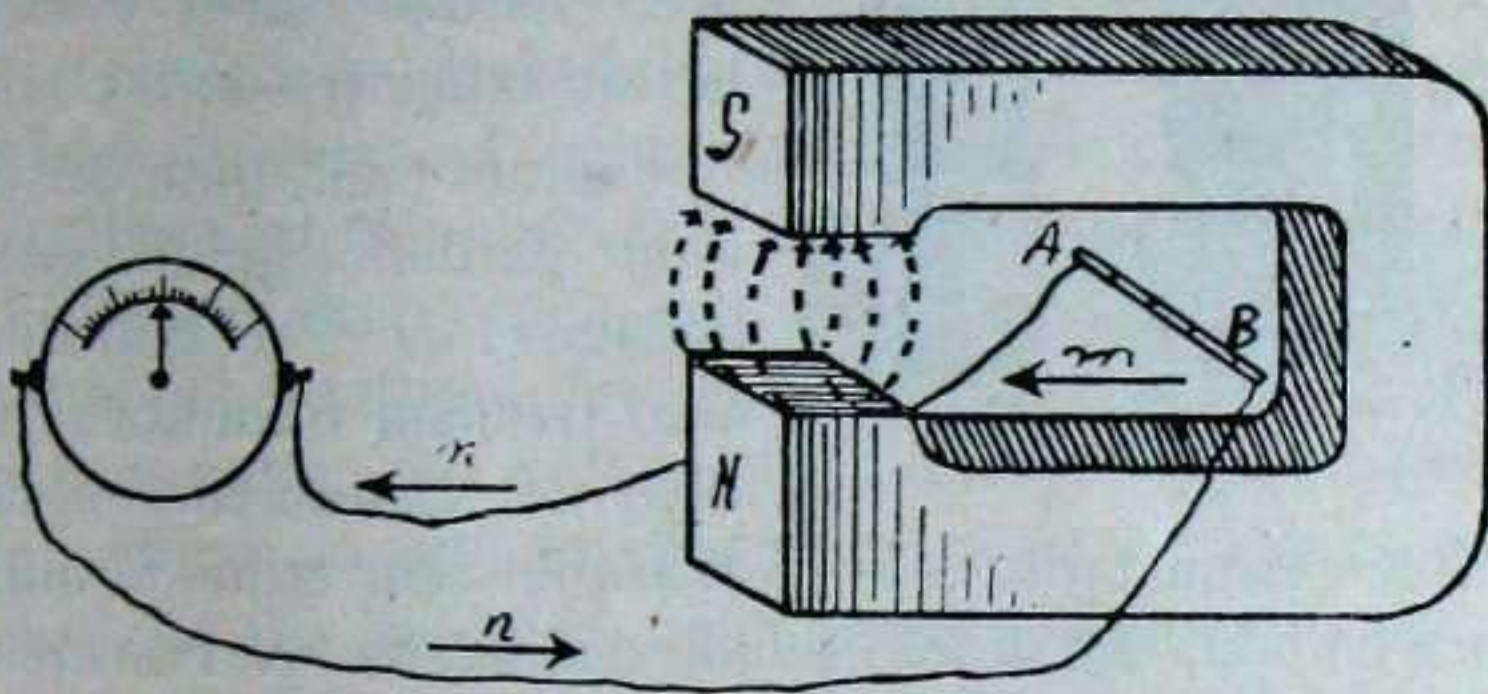
202-gañen irudiko *N* ta *S* iman-buruak dira, ta *N* iparburutik manetindaña *S* egoeburura doa, Ta, *m* azkonak erakusten dauenez, *A - B* burdin - aria *N* ta *S*



bitartetik igaro ba'daite, manetindaġak ausiz lez yoango da; ta, geiagoko barik  $A - B$  arian tximistea soġtu.

Ara non eta zelan aria manetindaġ-arteġtik doanean, manetindaġak tximistea soġtzen dauen.

Manetindaġak tximistea bitara soġtzen dau;



202-gn.

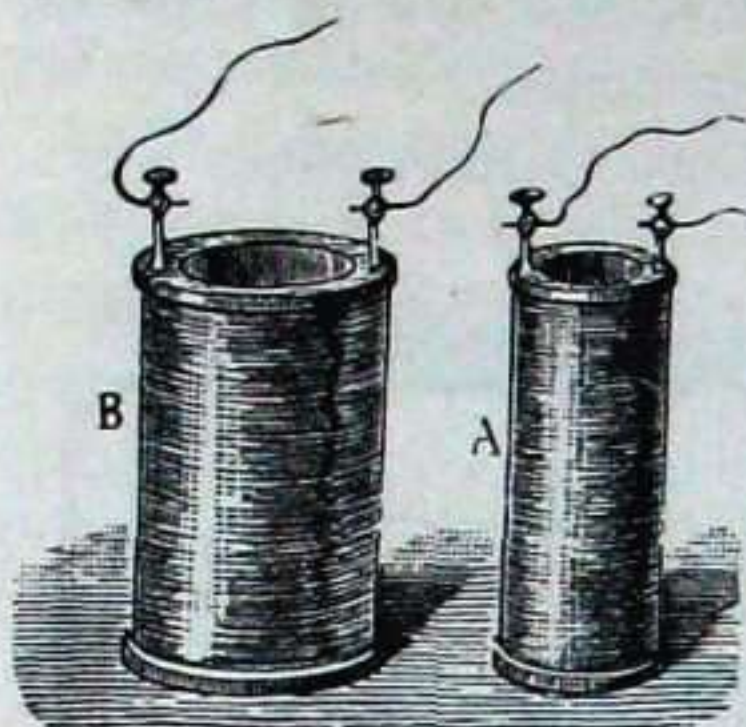
*a)* — Buġdin - aria manetindaġ - artean ebalita; eta *g)* — aria bera geldi dagola, manetindaġa asi, geitu, gitxitu nai amaituta. Au da, tximistea soġtzeko, manetindaġak ariagaz tril-egin beaġ.

Oġegaitik, manetindaġa yoan doan tokian, aria geldi ba'dago, ta manetindaġak sendotasun baġdiġagaz iraun ba'dagi, tximistarik ezta soġtuko.

Imana txaratil - zuloan saġtu - urtenka ebali ezkeru, imanaren manetindaġak txaratiletako arietan yoten dau ta bertan tximistea soġtu. Imana bera, txaratila geldi dagola, saġtu - urtenka ebali, nai imana geldi dagola, saġtu urtenka - txaratila ebali, baġdin - baġdin da; bata ebali nai bestea ebali, manetindaġak ariakaz baġdin tril - egiten dabe. Baġna biak geldi ba'dagoz, nai ta imana txaratil - baġuan egon, tximistarik ezta soġtuko.



**216. Txaratileko manetindañak be tximistea soñtzen dau.**—203 - gañen irudian txaratil bi daukaguz:



203 - gn.

*A ta B.* Tximistea *B* txaratiñazeañ doanean, txaratil oñek imanarena egiten dau. Oñegaitik, *A* txaratiñak bestearen bañuan sañtu ezker bertan tximistea soñtzen da.

Txaratil biak, bata bestearen bañuan, geldi - geldi badagoz: *a)* — *B* txaratiñazeañ tximista iraunkoñ bañ doa, *A* txaratiñean eztau

soñtzen tximistarik; *g)* — *B* txaratiñazeañ tximista aldaño bañ doa, aldaño etenka dabiñelako, *B* txaratiñak *A* txaratiñean tximistea soñtzen dau.

Tximistea soñtzen dauen imanari, txaratiñari nai tximisteari Eragiñea deritxo; ta soñtuari Eragiñña.

**ERAGINTZA-LEGEAK:** *a)* — *Manetindaña asi ta sendotzen danean, tximista eragiñea ta eragiñña bi dez edo yoeraz alkañeri auñez-auñe yañten dira.*

Au da, eragiñe - txaratiñean tximistea asi nai sendotzen danean, edo txaratiñak bata bestearen bañurantz doazenean, tximista eragiñea kirimiñak-zeañ alde baturantz bañ doa, eragiñña beste txaratiñeko kirimiñetan beste alderuntz yoango da.

*g)* — *Manetindaña makaltzen danean, tximista eragiñeak eta eragiññak biak yoera berbera añtzen dabe.*

Au da: txaratil eragiñean tximistea amaitu nai gitxituten danean, edo txaratiñak bata bestearen bañutik ateraten dirianean, tximista eragiñe ta eragiññaren yoerak biak bañdiñak izaten dira.



**217. FOUCAULT tximist-erioa.**— Manetindařak sorgin-indařa dirudi. Ikusi ezta ikusten, baņa manetindařa eltzen dan tokia - zeař burdin - gauzak eroateko ostean baņo indař geiago egin beař izaten da; manetindařak beraganantza indař egiten dautse-ta.

Ořegaitik, imanburu edo manetoburu-bitarțean bolatxo bat kulunkaz yaři ezkeru, guk uste baņo ariņago gelditu egingo da. Imanburu batetik bestera doan imanerioak bolatxoari eutsi egiten dautso. Imanburu-bitarțean burđiņak lotuta lez gelditzen dira.

Bolatxoaren ordezt, txiřintola bat nai burđin-azal bat imanburu bitarțean, biraka, imiņi ezkeru, burđin - azala berotu egiten da. Berotasun au azalean tximistea sořtu ta irunsi dalako da. Tximista oneri Foucault - erioa deritxo. Eta burđiņea geldi dagola, manetindařa asi, sendotu, makaldu nai amaitzen danean be, tximist-erio au sořtzen da.

Ořegaitik, txaratilak eta aldakiņak bařuko burđiguna, beař daben neuřikoa euki beař dabe; ostean eragilearen indařa burđiguneko tximist-erioak yan eta irunsi egiten dau.

**218. Manetindařaren bitarțez tximistea sořtzen daben lankiņak.**—Tximistea irutarikoa da: IRAUNKOŘA, ETENKOŘA, ta ALDIZKAKOA.

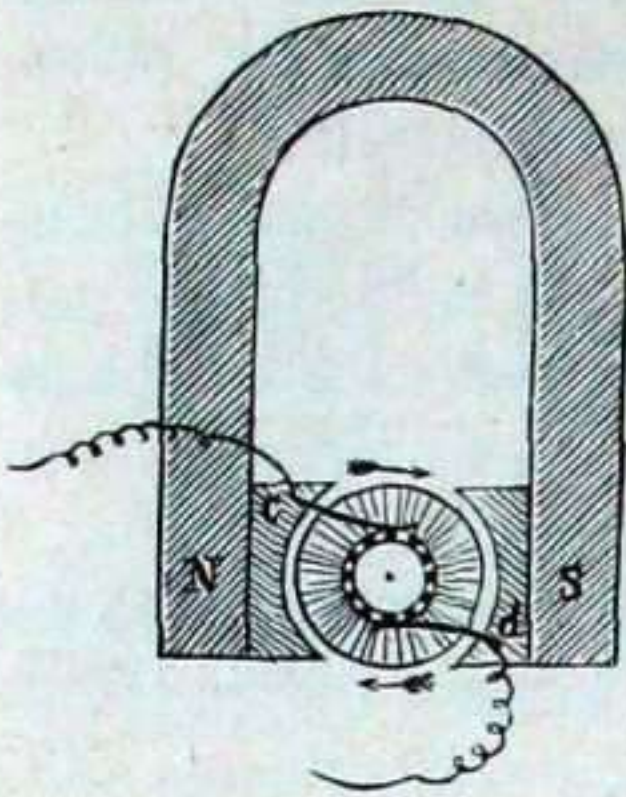
*A)*—Iņoiz eten barik eta aria-zeař beti auřeruntz doan tximistea Iraunkořa da. Tximistontziak onetariko tximistea emoten dau.

*G)*—Beti auřeruntz, yoera beragaz, baņa etenka yoaten dan tximistea Etenkořa da, ta onetariko tximistea Dinamoak eta Manetoak emoten daskue.

*K)*—Aria - zeař bein auřeruntz, bein atzeruntz, aldizka, ibilten dan tximistea Aldizkakoia da, ta Aldizkiņak emoten dau.



**219. Dinamo ta Maneto tximiskiñak.**— Manetoko manetindaŕa imanetik datoŕ. Ikusi 204 - gaŕen irudia;

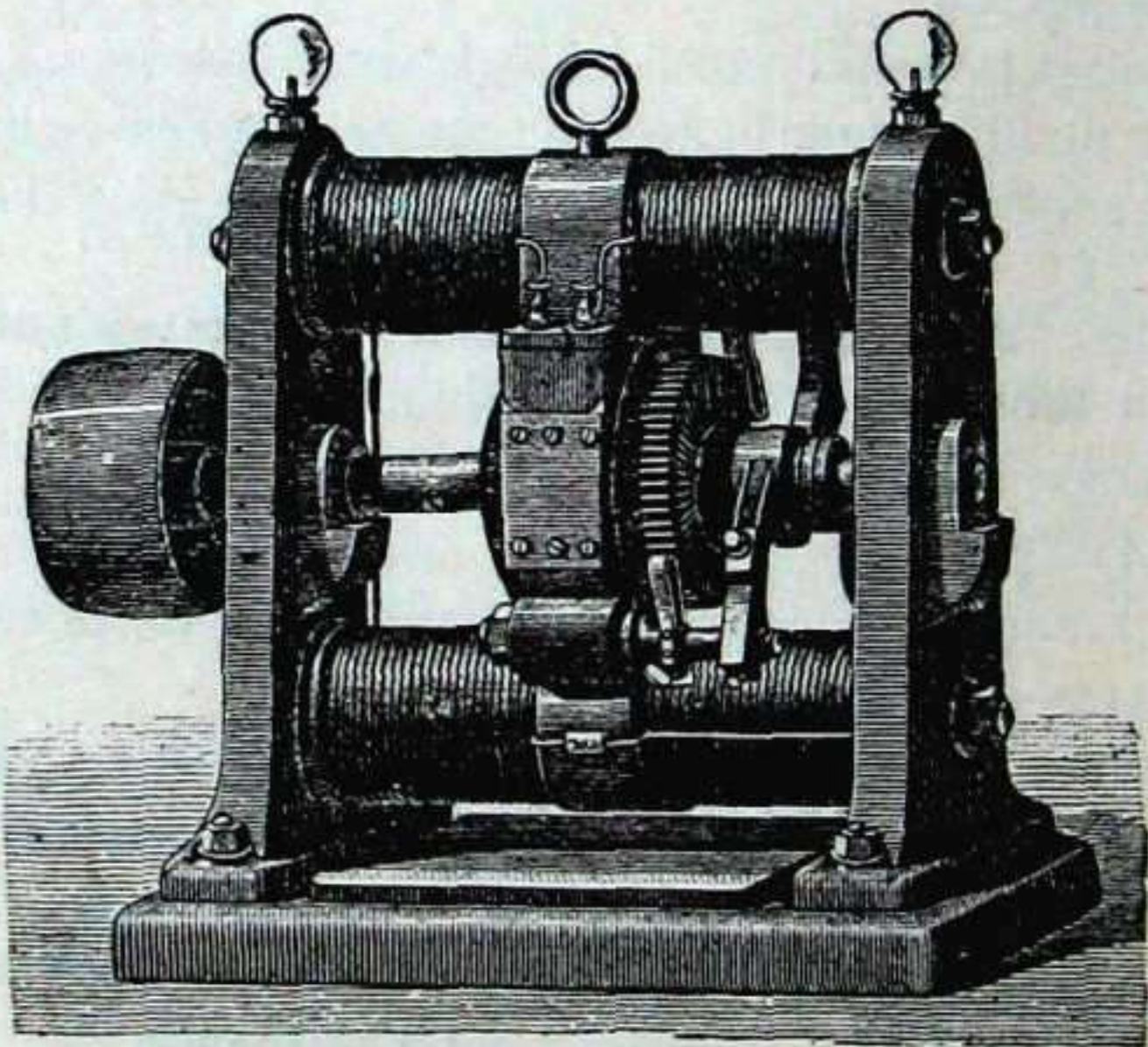


204 - gn.

Dinamoarena tximistatik, txaratil - bitaŕtez. Ikusi 205 - gaŕen irudia. 204 - gaŕen irudiko manetoak iman-peŕa andi bat dauko.

Lankin bitsuon aŕtean alde andirik eztago, beraz. Manetotan, eragilea imana da, Dinamoan tximista - manetindaŕa. Beste zer guztiak baŕdiñak dabez.

Manetoak eta dinamoak iruna atal daukiez: Eragilea, Eragiña ta Biltzaria.

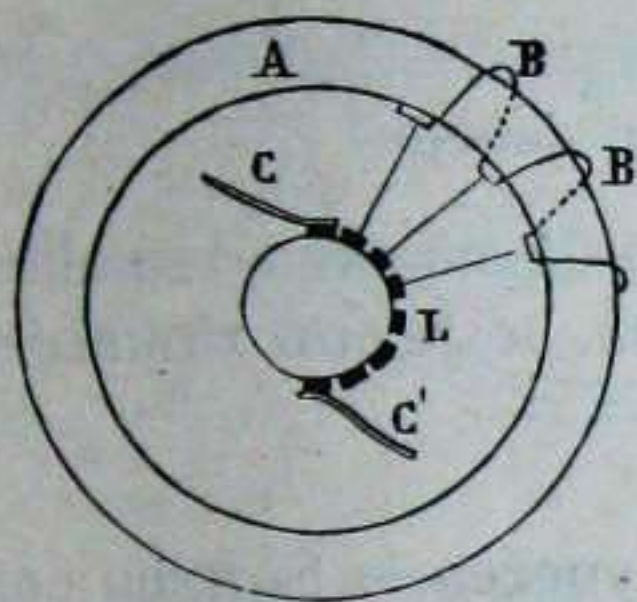


205 - gn.



A) ERAGILEA. — Imana nai tximista - manetindaña izaten da.

G) ERAGIÑA. — Eragiña manetoburu - bitartean egoten da, ta buñdin-estuna izaten da, ganean aria kirimikilka batuta. Ikusi 206 - gañen irudia. Foucault-erioa makaltzeko, estun au buñdin-azalakaz egiten da.



206-gn.

Estuna biraka dabilenean, bertako txaratil-ariak manetindañagaz tril-egiten dabe, ta txaratiletako arietan tximistea soñtu. Estun arildua goruntz doanean, tximistea alde bateruntz soñtzen da, ta beruntz doanean bestalderuntz.

Tximista eragiñaren yo-erea zelan ezagutu geroxeago dasakegu.

Estuna 206-gañen irudikoa langoa izaten danean, estun - bañualdeko arietan tximistarik ezta soñtzen, estun - ganeakoetan bakañik baño. Oñegaitik, eragiña tanboñ-antzera eratzen dabe, ta azaletik azalera arildu.

K) BILTZARI EDO BILTZALEA. — Eragiñez soñtuten dan tximistea, berez, aldakoña da, ta biltzaleak zuzendu ta beti yoera berean iminten dau.

Biltzaleko C izuzki edo iñañeak (206 - gañen irudia) beti tximista emea añtzen dau ta C' izuzkiak aña. Onela, tximiskiñok beti tximista etenkaria baña añteztutakoa emoten dauskue.

**220. Dinamoaz zirikatzeta.** — Dinamoetako manetindaña tximistetak soñtzen dau, eta manetindañ onek tximistea. Zirikatzeta tximistetak manetindaña soñtzea



dozu ta dinamoia lautara zirikatu daiteke: Zailtasunez, Sendotasunez, Zail-sendotasunez eta beste eraz.

*a)* ZAILTASUNEZ. — Soítzen dan tximistea lenen dinamoaren txaratiletatik doanean.

*g)* SENDOTASUNEZ. — Soítzen dauen tximistearen zati bat dinamoaren txaratiletatik doanean.

*k)* ZAIL-SENDOTASUNEZ EDO BIETARA. — Zailtasunez eta sendotasunez, bietara, zirikatzen danean.

*y)* BESTE ERAZ. — Tximistea dinamoaren txaratiletara beste ainbatetik datoíkionean, beste eraz zirikatzen da dinamoia.

**221. Tximista eragiñaren yoerea.** — Soítzen dan tximistearen yoerea edo zuzenbidea ezagutzeko, arau au asmatu dabe yakitunak:

*Eskumea iparburu - aurrean (202 - gaíen irudia), zabalik eta esku - baíua iparbururantz dala, ipiñi ezkerre, atz nagusiak ariaren igikunea (m) erakusten ba' dau, arian soítzen dan tximistea noruntz (n) doan beste lau atzak erakutsiko dauskue.*

**222. Tximiskin onein ekoizpena.** — Tximiskiñotan soítzen dan tximistindaía eraingiaren arintza, luzera (kirimil-neurí) ta manetindaíaren sendotasun - neuríkoa izaten da.

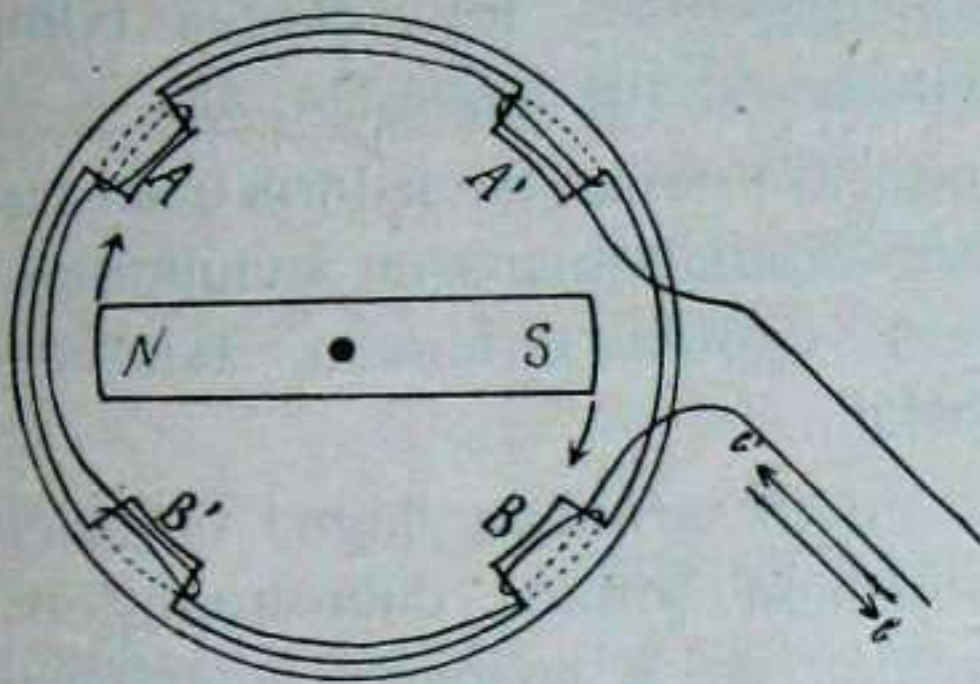
Ur - yauziaren indaíetik  $\%$  90 bakafik egiten da tximista.

Ur-yauziaren indaíak tximiskiñaren eragiña (estun eta txaratil) biraka ebalteko dira.



**223. Tximista-aldizkiña.**— Txaratila manetindañ-artearen sartzen danean, bere kirimil-arietan manetindañak tril-egiten dau, ta arietan tximistea soñtu.

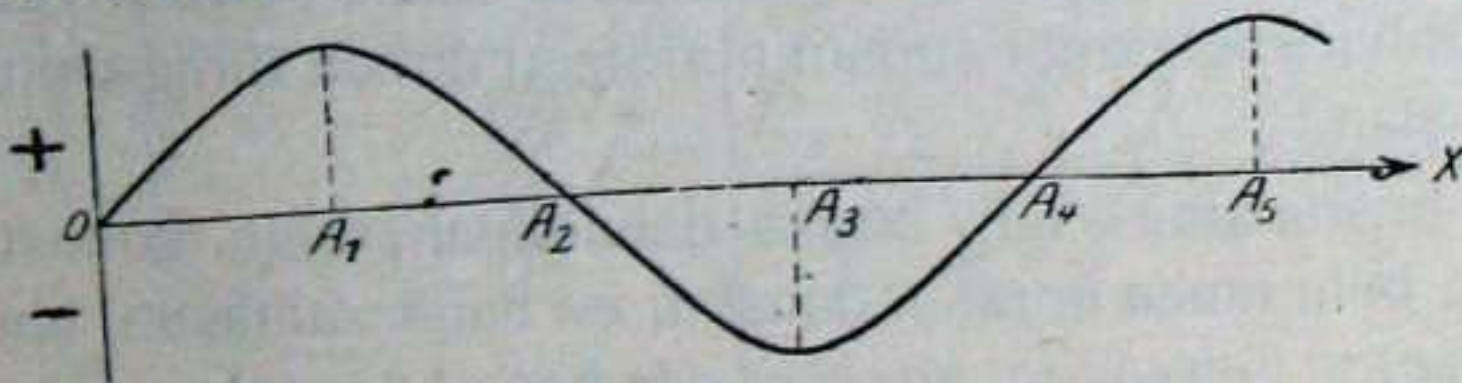
207-gařen irudi-erdian *N-S* imana, azkonak erakus-



207-gn.

ten dauenez, biraka yañi ezkerok, bere imanburuak *A'* ta *B'* txaratiletatik uñinduta *A* ta *B* txaratiletaruntz doaz; ta alan imanburuok txaratiletatik aldizka uñindu ta uñeratuka dabiltz. Uñeratuz doazanean, arietan *b'* azkonak erakusten dauen yoerako tximistea soñtzen da; uñintzean *b* azkonak erakusten dauen yoerakoa. Lankin au aldizkiña da.

Erdiko *N-S* imanaren ordeaz, tximista-txaratilak yañi leitekez, eta onela bertako manetindaña asko sendotuko litzateke, baita aldizkin onen ekoizpena be.



208 - gn.

Ona emen tximista aldakoñ au leñoz zelan ordeaztuten dan: 208-gařen irudiko *O-X* leño zuzenak tximis-



tarik eza ta aldia esan gura dauz; eta lefo okefak tximistea. Lefo okefa zuzenetik, okeftuz, ufintzen dan neuri bereko zailtasuna dauko tximistek, eta uferatzen dan neuri berean zailtasuna gitxitu egiten yako.

Goialdetik dagonean, lefo okefak tximista emea esan gura dau; bealdetik dagonean, afa.

Lefo okefak  $O$  eitzean tximistarik eza iragarfen dau; eta 207 - garfen irudian imanaren imanburuak  $A'$  ta  $B'$  txaratil afean egoten dirianean, tximistarik eztala softzen diñosku.

$A_1$  tokiz guztiz ufinduta dago, ta geien tximista emearen zailtasuna softzen dala iragarfen dau; eta 207-garfen irudian  $N-S$  imanaren imanburuak txaratil bien erdian egoten dirianean softzen dauen tximistea diñosku.

$A_2$  tokian ostera, tximistarik eztala softzen diñosku lefo okefak; eta 207-garfen irudian imanburuak  $A$  ta  $B$  txaratil - afean egoten dirianean tximistarik eztala softzen iragarfen dau.

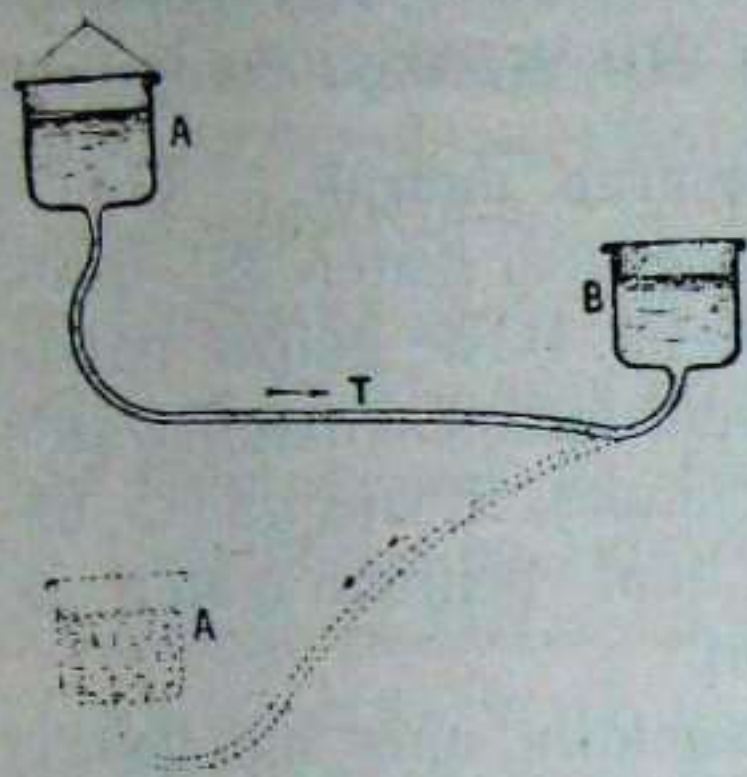
$A_3$  tokian lefo okefa beruntz guztiz okeftuta dago; eta tximista afa geien softzen dan aldia diragar; eta imanburuak txaratil bitartean yarten dirianean softzen dan tximistea esan gura dausku.

$A_4$  tokian, ostera be tximistarik eztala softzen, eta imanburuak txaratil-afean aurkitzen diriala diragarfsku. ta alan...

Imana amil - igiz biraka dabilenean, bein tximista afa, bein emea emoten dausku; ez bana zailtasun baf-diñagaz; geitxoago, gitxiago edo bape be eztala softzen erakusten dausku lefo okefak.

$O$  tokitik  $A_4$  - ranokoa aldi bat da. Tximista - aldizkiñak segundoko 50 aldi inguru eukiten dabez.

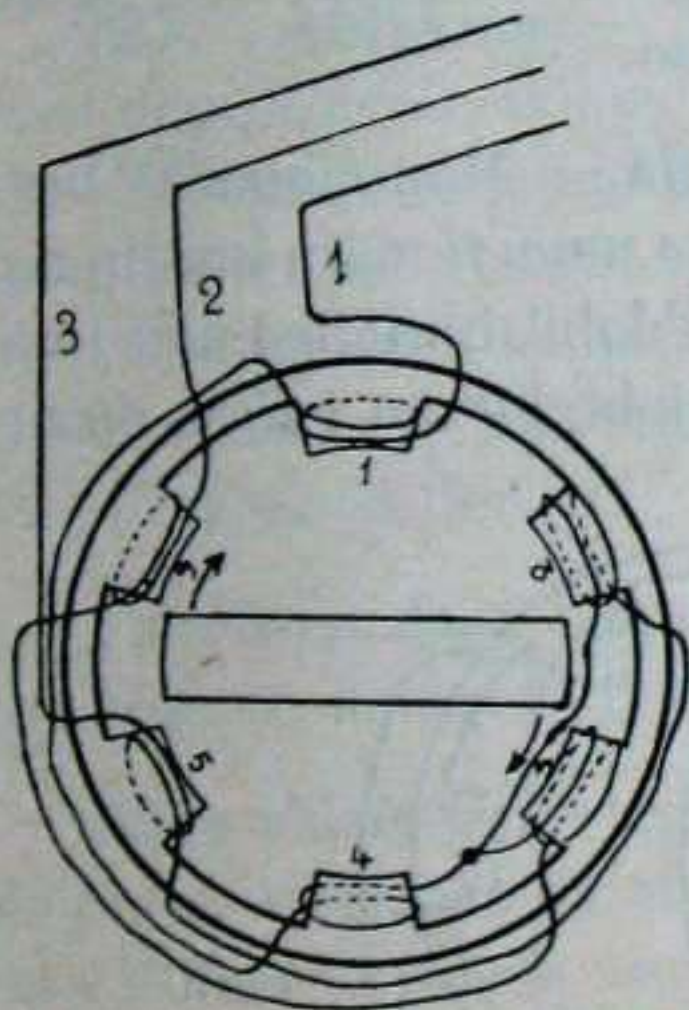




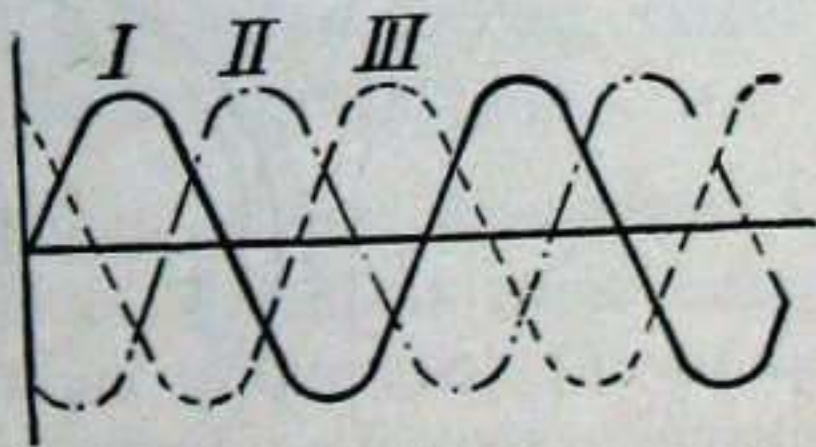
209 - gn.

Aldizkako tximistea aitua zoteko, 209 - gañen irudian urontzi bi ipiñi doguz; *A* ta *B*; *A* bestea baño gorago dagonean, ura *A* ontzitik *B* ontzira yasten da *T* tutua - bera. Baña *B* ontziabestea baño gorago dagonean, ura *A* ontzira yastenda. Oregaitik, ura, *T* tutua zear, bein auferuntz eta bein bestalderuntz yoaten da. Bañdin: aldizkako tximistea ariazea bein alde bateruntz, bein besteruntz yoaten da.

224. Iru aldiko tximiskiña. — 210 - gañen irudian lez, azaleko txaratiak bañukoak baño iru bidañ geiago bañdira ta irutik bat alkañtuta bañdagoz, lenengo arian aldizko tximista bata soñtuko da, 2-gañenean bigañena, ta 3-gañen arian irugañena. Aldizko tximistok 211-gañen



210 - gn.



211 - gn.

irudiko *I*, *II*, *III* leño okeñak ordeaztuten dauz. Irurok alkañekiko Aldañtean dagoz.

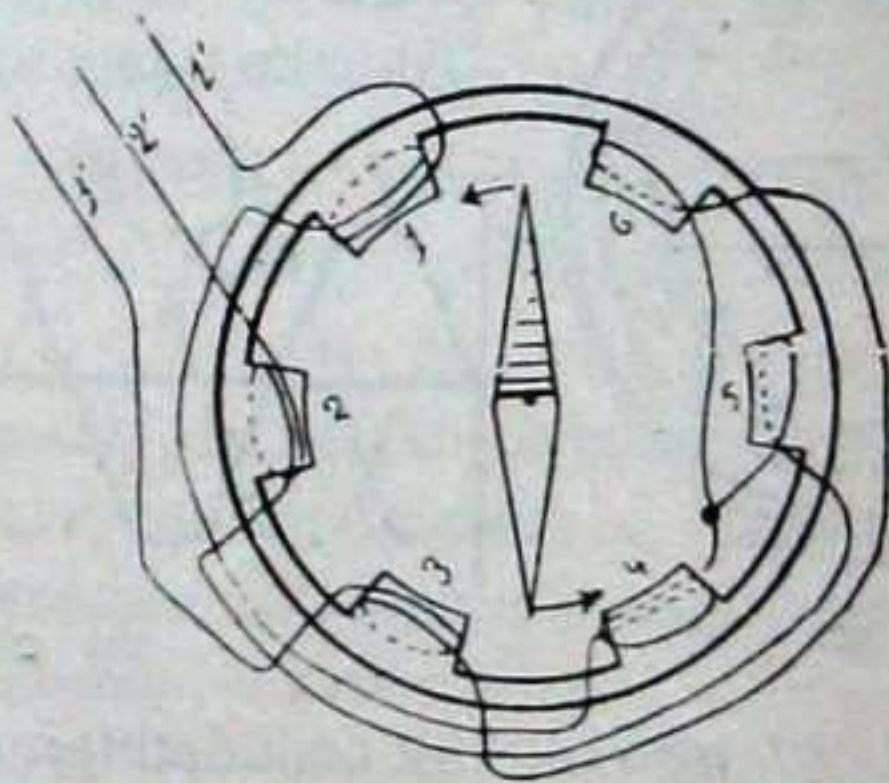


Aldaíte batetik luéerako zailtasuna 120 Voltakoa ba'da, aldaítetik aldaíterakoa 210 Voltakoa izango da.

**225. Aldizkako tximistearen onurak.** — Gauza batzuetarako tximista iraunkoía beaí izaten da; esate baterako, tximistandelak beteteko. Beste gauza batzuetarako, naiz iraunkoía, naiz aldizkakoa ainbaten izaten da; esate baterako, berontzietarako. Beste gauza batzuetarako, tximista aldakoía beaí - beaíeko izaten da; esate baterako, aldakiñetarako.

Tximistoletan tximista iraunkoía naiz aldizkakoa soítzen dabe; baña tximistea bide luzean eroan gura ba'da, oíetarako egokien aldizkako tximistea datoí. Aldizkako tximiskiñak 10.000 Voltatan soítu dauen indaía, uríñera eroateko aldakiñez 60.000 Voltaraño yaso daiteke. 60.000 Voltako tximistea bidean alpeírik galdu barik yoaten da. Urietara saítu baño len, aldakiñak 125 Voltaraño erasten dau.

**226. Iru aldaíteko eraingia.** — Manetindaíak buídiñea beragandu egiten dau. Eta manetindaía buírdin nai imanaren inguruz bira-biraka ba'dabil, buídiñea naiz imana, manetindaíaren yaíai, eurak be biraka yaíten dira.



212 - gn.



Onetara, 212-gaŕen irudian, tximistea lenengo aldiz lenengo aritik etorŕten da, gero bigaŕen aritik, eta azkenez 3-gaŕenetik, eta alan auŕera. Lenengo ta 4-gaŕen txaratiletatik, 3-gaŕen eta 6-gaŕenetik, 2-gaŕen eta 5-kaŕenetik batera yoaten da tximistea. Tximistea 6-tik 1-ra doanean, itxas-oŕatza be, azkonak erakusten dauenez, 6-tik batera yoaten da; gero tximistea 1-tik 2-ra doalako, itxas-oŕatza be 1-tik 6-ra doa; eta alan, tximistea txaratiletik txaratilera doa ta bere yaŕai itxas - oŕatza. Lankin au eraingia da. Itxas-oŕatzaren orde z eraingiak buŕdiñezko tanboŕa eroaten dabe.

212-gaŕen irudiko itxas-oŕatzak aldaŕte bakoŕtxean inguru bakaŕa egiten dau; baña azaletako txaratilak geitu ezker, aldaŕteko bira edo inguruak be geitu daitekez.

**227. Aldakiña.** — Txaratil bi, bata bestearen baŕuan dagozanean, tximistea bataren ariak-zear yoaten asi nai amaituten ba'da, bestearen arietan tximistea soŕtu egiten da. Au da, txaratil batetik doan tximistek, bere aldamenen manetindaŕa soŕtzen dau, ta manetindaŕ onek beste txaratileko arietan tximistea. Teŕesna oneri Aldakiña deritxo.

Tximistea doan txaratilari Eragilea deritxo, tximistea soŕtzen danari ta tximista soŕtuari Eragiña.

Baña aldakiñaren egikizuna Voltak Anperetara ta Anperak Voltatara aldatzea da. Aldakiñak emoten dauzan Voltak kirimilen neufikoak izaten dira. Oŕegaitik, Voltak geitu beaŕ dirianean, eragileari kirimil gitxi iminten yakoz, eragiñari, oster, asko; eragiñak eragileak lako bi kirimil ba'daukoz, Voltatan be eragiñak eragiñak lako bi eukiko dau.



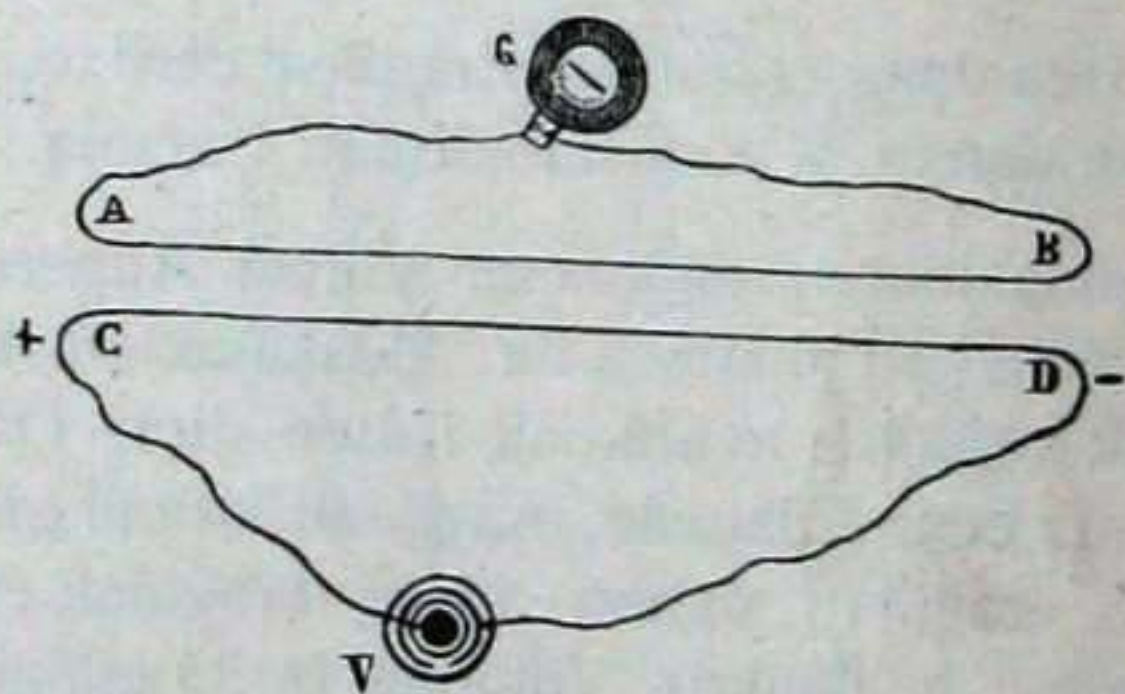
*LEGEA: Batetik tximista eragilearen zailtasuna (Voltak) sendotasunagaz (Anperakaz), eta bestetik eragiñaren zailtasuna bere sendotasunagaz zenbakoiztu ezkerro, biak bārdin emoten dabe.*

Laburitzez:  $IE = ie$

Oregaitik, aldakiñak zailtasuna geitzen dauen neuri berean, sendotasuna gitxitu egiten dau; eta sendotasuna geitzen dauen neuri berean zailtasuna gitxitu. Esate baterako, txaratil eragileak 1.000 kirimil ba'daukoz, eta eragiñak 2.000, eragilean sartu dan tximistea, eragiñak lengoa lako bi zailtasunegaz emongo dausku; au da, eragilean 125 Voltagaz sartu ba'da, eragiñetik 250-gaz urtengo da. Baña eragilean 20 Anper sartu ba'dira, eragiñetik 10 urtengo dira, onela:

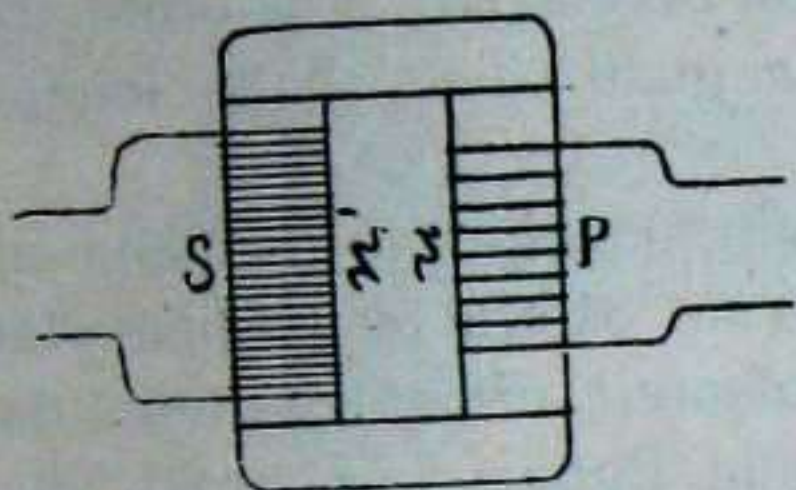
$$IE = ie; \text{ au da, } 20 \times 125 = 10 \times 250.$$

Txaratilak bata bestearen bāruan egotea ezta beařekoa, eragilearen manetindařak eragiñeko kirimiletan yotea baño.





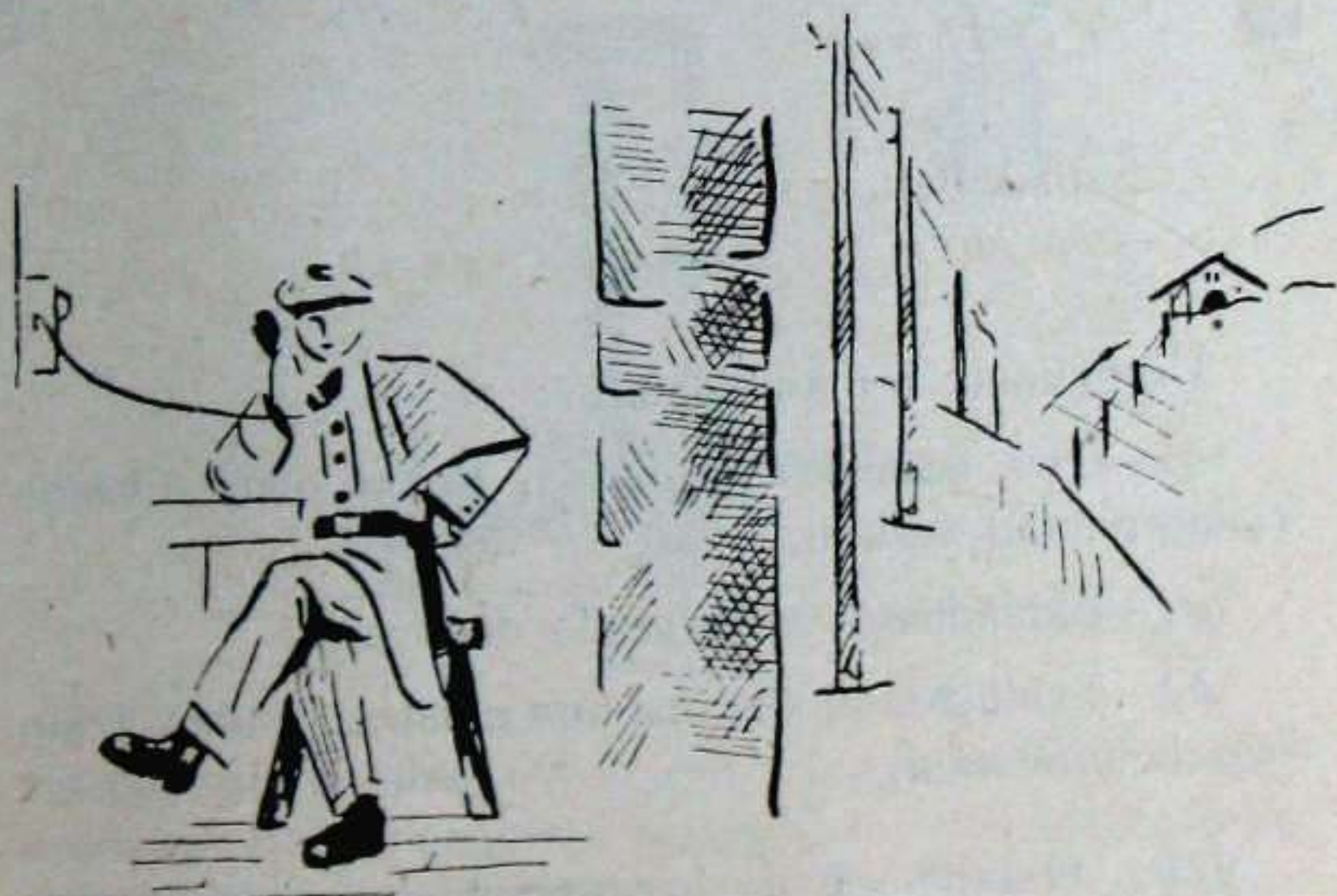
213-gaŕen irudiko *V* tximistontzia da, ta bertako tximistea *C*-tik *D*-ra doanean, bere aldamenetan manetindaŕa soŕtzen dau, manetindaŕ onek *A-B* arian yo ta bertan tximistea soŕtu, eta azkenez tximista ori *G* neurkiñak iragaŕi.



214-gn.

214-gaŕen irudian agiri, dan aldakiña, orain egiten dirianen antzekoa da. Bertako txaratilak burtigun-ganean dagoz; burtigun au burdin-azalakaz egiña da ta Foucault-erria ezebeztu egiten

dau. *P* txaratilera doan tximistek manetindaŕa soŕtzen dau; manetindaŕ au, burtiguna-zeaŕ, *S* beste txaratilera doa ta bertan tximista eragiña soŕtzen dau. Burtigun au



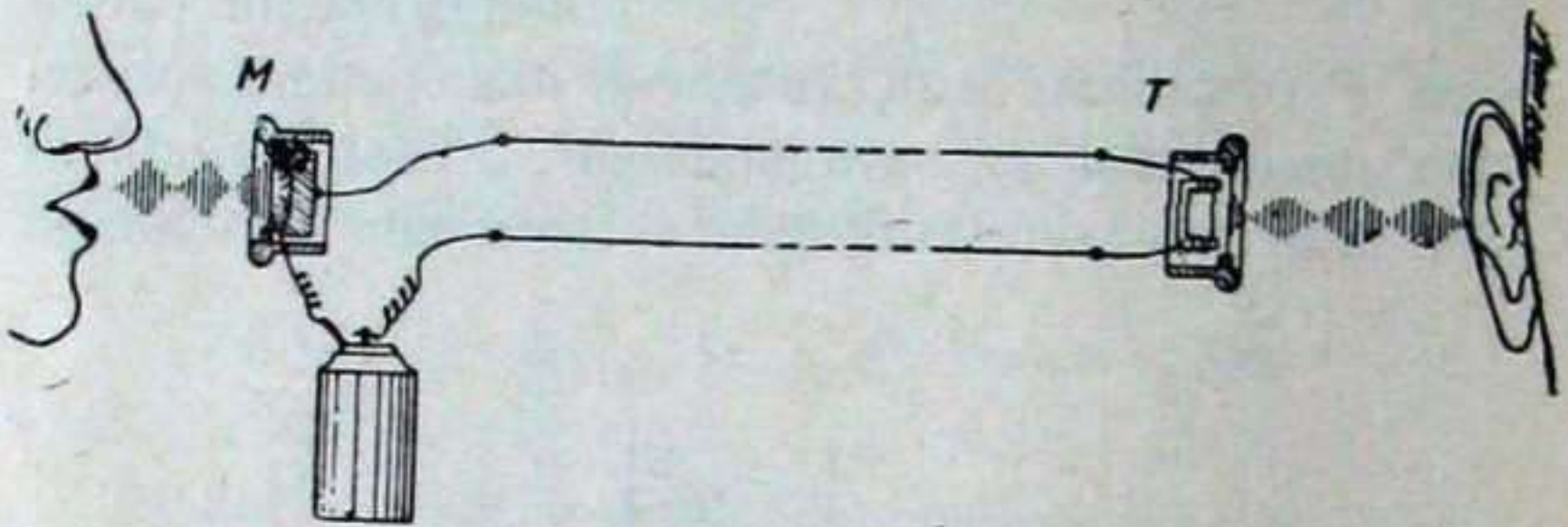
215 - gn.



dala - ta, manetindañak inguru osoa érez - ezez egiten dau. Onetariko aldakiñak  $\frac{1}{2}$  bakarik yaten dabez.

**228. Urutizkiña.**— Mendiko etxera lapuñak saftu-agaz batera, etzandereak urutizkiñez mikeleteai deigin eta mikeleteak lapuñok berebiziko arin oratu daikiez, euren asmo gaiztoa guztiz bete baño lenago. Ikusi 215-gaen irudia.

Otsa tximistindañtu egin daiteke; ta tximista au, aria-zeañ, urñnera eroan ta an ostera be tximistindaña otsetara aldatu. Onetara, alkañeri urñnetik entzun daikiegu. Ikusi 216-gaen irudia. Egikizun oñetarako ebalten dan zera Urutizkiña da.



216 - gn.

Urutizkiñak iru atal daukoz:

*a)*—Otsa tximistindañtutekoa, ta atal oneri Oskiña (mikorponoa) deritxo;

*g)*—Bidalkiñetik arñzaluraño doan aria;

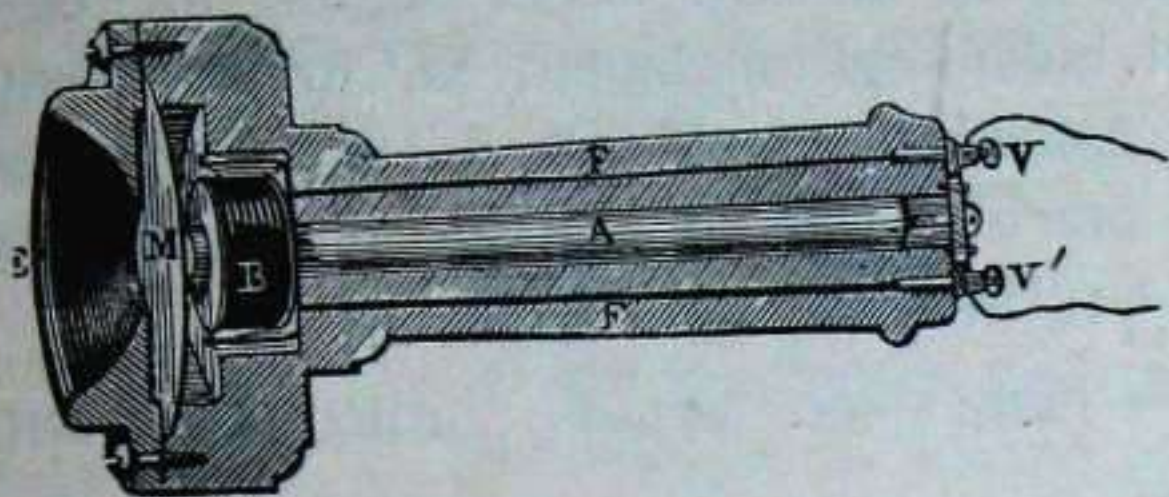
*k)*—Tximistea atzera otsetara aldatzen dauen Izkin edo belañietakoa.

**229. Oskiña.**—Itza edo otsa tximistatu egin daiteke. Otsa tximistatzen danean, bere sendotasun, aldaketa

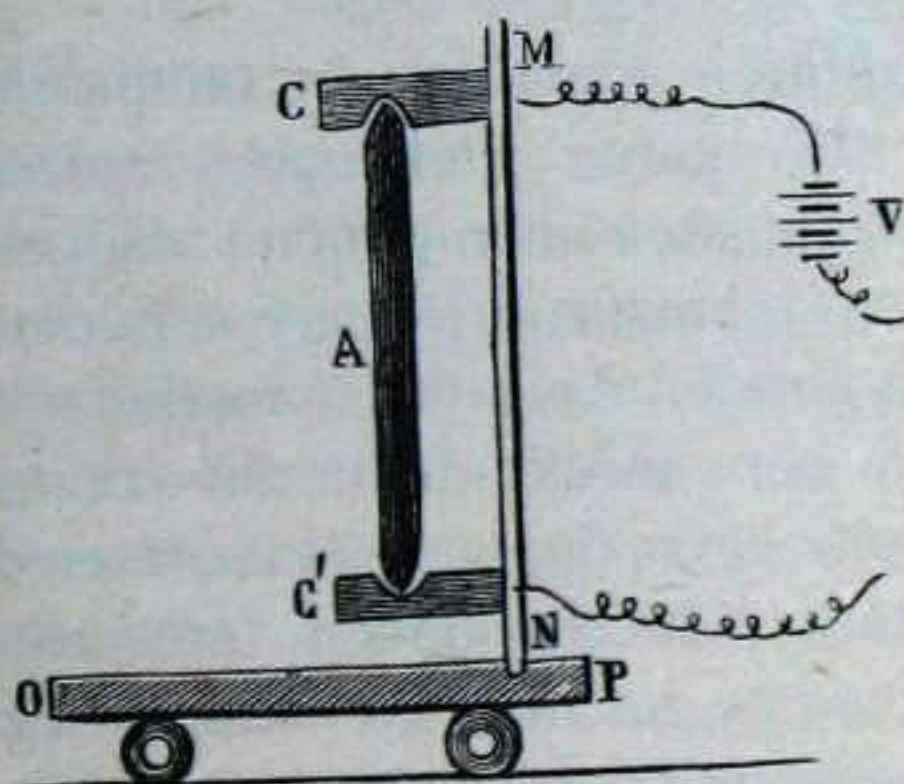


ta eraketak, itz batez, bere zer guztiak tximistatu beař dira. Batetik besteratze au askotara egin daiteke: Ara bide batzuk:

A)—217-gařen irudiko *A* iman-ganean, *B* txaratila



yaři, ta txaratil-auřean, *M* buřdin-azal me-mea; *C* alde-tik, *M* azaleruntz iřnok itz-egin ba'dagi, itzak egutzari emoten dautson bultzak buřdin - azala dardarka atzera-



218 - gn.

auřeka iminten dau, eta itzaren sendotasunaren neuřiz imiři be. Buřdin-azalaren igikunok *A* imaneko mane-tindařaren sendotasuna aldatu egiten dabe; eta mane-tindařaren aldaketok *B* txaratilean tximistea sořtu. Ara



otsa zelan tximistatu daiteken. Tximista onek otsaren gora-bera berberak izango dauz.

*G)*—Tximistea doan bidean aria eten, eta etenean *A* ikatza, loka, sartu ezkerre, 218-gaŕen irudian lez, eta ikatz onen aŕean, ikatza begira, itz - egin, itzak ikatzari bultz - egiten dautso ta, itzaren sendotasun-neuriz, ikatzak tximispideari, *C* ta *C'* tokietan obeto ukutu; eta obeto ukutuz tximista geiago yoaten da. Ara itza zelan tximistatu leitekean.

*K)*— Ikatz - zati osoaren ordeez, ikatz-autsa ipiñi daiteke.

**230. Uŕutizkin-bidea.**— Bidea luzeagoa dan eta tximistek zailtasun andiagoa euki beaŕ dau; baña uŕutitza bidaltzeko bakaŕik; entzuteko, zailtasuna gitxitu egin beaŕ yako.

**231. Izkiña.**— Otsa daroan tximistea, ostera ots biuŕtzeko, 217 - gaŕen irudikoaren antzeko teŕesnea egiten da, Tximistea iman-ganean dagozan kirimilak-zeaŕ doanean, tximista onek bere sendotasun - neuriko manetindaŕa soŕtzen dau; eta manetindaŕ onen sendotasun-neuriz, bere aŕeko *M* buŕdin-azala beraganuntz ekaŕi edo bultz-egin; onetara otsa soŕtzen da. Tximista-indaŕa otsetara aldatzen dauen teŕesna oneri Izkiña deritxogu, izan be zer bizia bailitzan itz-egiten dau - ta.

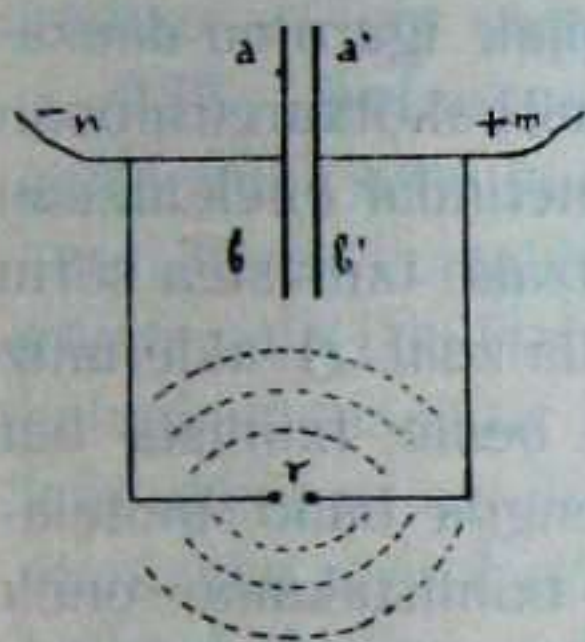
Izkiñok askotarikoak izaten dira; notin askok batera entzutekoak be egon ba'dagoz, eta onetarikoai Ozenkiñak deritxegu, otsa ozendu egiten dabe-ta.



## VIII

## I R E Z K I N T Z A

**232. Tximista-erkiña.**—Tximista-erkiñaren azal bata  $a-b$  dozu, bestea,  $a'-b'$  (219-gaŕen irudia). Biok,



219 - gn.

alkaŕeri ikutu barik, bata bestearen aldamenean dagozanean, azaloi tximista-mota bana bialdu ezkeru, azalotako tximista biak, alkaŕeri deika, estu ta laŕi yaŕten dira.

**233. Kulunkak**—Tximista-erkiñeko azal biak (bi ezeze azal geiago be euki leikez)

tximistaz bete - beterik dagozanean, alkaŕeri ikutuazo ezkeru, beingoan ustuten dira.

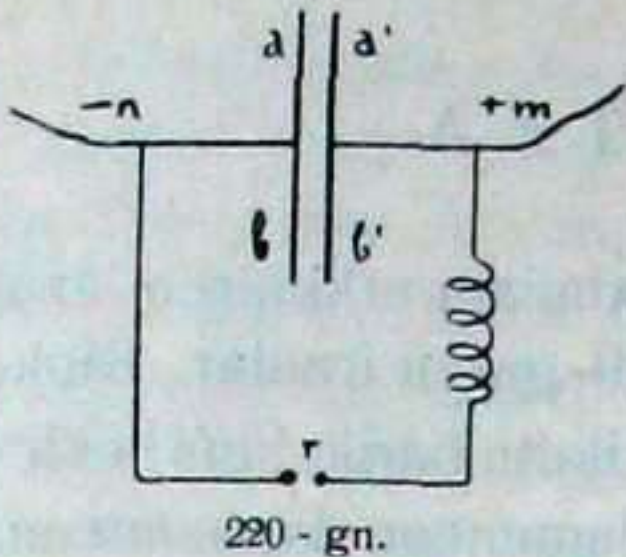
219-gaŕen irudiko erkiñak  $n$  ta  $m$  arietatik aŕtzen dau indaŕa; eta azal biak batzen dauzan ariak  $r$  utsunea dauko. Erkiña utsune oneri ekiteko laingo indaŕagaz betetan danean, tximistek zart - egin, eta sua ta gaŕa dariozala  $r$  utsunea-zeaŕ igaro egiten da. Eta oŕezkero erkiña ustu egiten da. Baŕiro be,  $n$  ta  $m$  arietatik datoŕkion tximistek erkiña betetan dauenean, erkiña  $r$  utsunea-zeaŕ ustu egiten da. Eta olan irugaŕenez eta zenbat gura aldiz.

Erkiña ustuten dan bakotxean, tximistek su-gaŕagaz batera kulunka bat soŕtzen dau.

**234. Kulunka amaikoŕ eta iraunkoŕak.**—Erkiñeko  $r - m$  aria eten eta txaratil bat ezaŕi ba'dakio 220-gaŕen

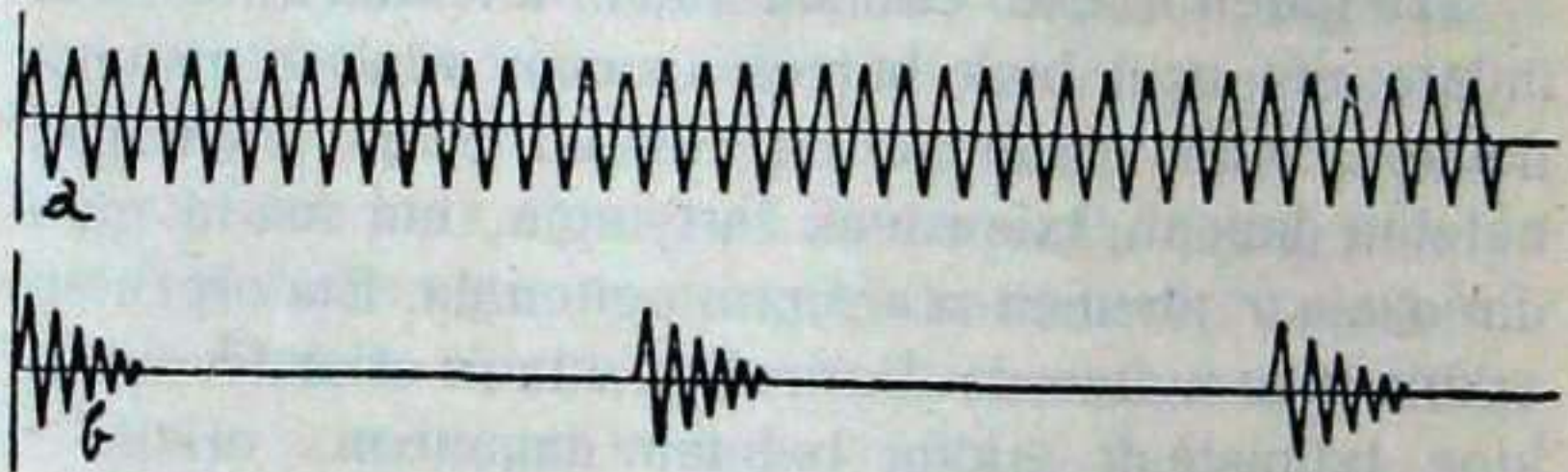


irudian  $i$  txaratila lez, tximistek lenen kirimil bat igaroten dau, gero bigarena, uñen irugarena, ta alan beste guztiak banan-banan; eta azkenez,  $r$  utsune edo bitartea goituz, erkiña ustu egiten da.



Baña tximistek, txaratileko kirimilak igaroten dauzanean, kirimil bakotxaren alboan

manetindaña soñtzen dau; baita manetindañ onek atzean itxi dauzan kirimiletan bestalderantzako tximistea soñtu be. Oñegaitik, tximistea  $i$ ) txaratila zeañ  $r$ ) alderuntz doanean,  $r$ ) -tik  $m$  - rantza doan beste tximista bat soñtzen da. Soñtu dan tximistea, lengoa baño motelagoa izaten da. Tximista bañi edo tximistakume onek osterá be erkiña bete egiten dau. Baña len  $m$  alderdian egoan tximista emea, orain  $n$  alderdian yañten da, eta len  $n$  alderdian egoan tximista aña, orain  $m$  alderdian. Erkiña bigañenez ustuten danean,  $i$  txaratilean txi-



221 - gn.

mista baña soñtzen da, lengoaren auñkakoa ta lengoa baño be makalagoa. Onetara, bein alde baterantz, bein besterantz, geroago ta makalago, tximistek erkiña bete ta ustuz, yañaitzen dautso; nozbaiten tximistea amaitu ta il-añte. Atzera auñe edo bete-ustutze



bakotxean tximisteak kulunka bat sórtu dau, baña geroago ta makalagoa. Kulunkok 221-gaŕen irudian  $b$  leŕo okeŕak ordeaztuten dauz. Onetara kulunka amaikoŕak sórtzen dira.

Baña tximistea kulunkaz makaltzen dan neufiz,  $n$  ta  $m$  tximistituŕiak erkiñari tximistea emon ba'dagioe, kulunka iraunkoŕak sórtuko dira, ta kulunkok 221-gaŕen irudiko  $a$ ) leŕo okeŕak antzeztuten dauz.

**235. Antzekoa.**— Dindila edo eskegia geldi dagon lekutik alde bateruntz atera ta bertan yarein ezker, berez bestalderaño yoaten da, ta din-donka daragoiola yaŕi. Dindilari indaŕ baŕirik ezaŕi ezpa'dakio, bere kulunkak amaituz yoango dira, ta 221-gaŕen irudiko leŕo okeŕa naŕaztuko dau. Baña, erloyuetan lez, indaŕa etentzaka ezaŕi ba'dakio, beti atzera ta auŕeraka, kulunka baŕdiñez, yaŕaituko dau. Lenengo yazokunean dindilak kulunka amaikoŕak egiten dauz, bigaŕenean, oster, iraunkoŕak.

**236. Kulunka-neuŕketa.**— Erkiñaren ustutze bakotxak kulunka-erdia egiten dau; bik (yoan-etoŕi osoak) kulunka egiña. Erkiñak aŕmen txikia ba'dauko, bete ta ustu be beingoan egiten da; baña aŕmen andia ba'dauko, aŕmenaren neuŕiz, usketak be astiroagotu egiten dira. Eta  $i$  txaratilak (ikus 220-gaŕen irudia) kirimil gitxi ba'daukoz, erkiña eŕez eta beingoan ustuten da; baña kirimil geiago, ta ustu be astiroago egiten da. Oŕegaitik ba, tximisteak kulunkak erkiñaren aŕmen eta txaratileko kirimil-neuŕiz sórtzen dauz. Kulunkaen saŕitasuna, ba, erkiñaren aŕmen eta txaratileko kirimilen neuŕiz gitxitu egiten da.

**237. Antzekoa.**— Ituŕiko urak ontzi txikia andia



baño lenago betetan dau; bařdin tximistek erkiņa be.

Itufitik ontzira tutu estu ta luzea dagonean, lodi ta labuřa dagonean baño astiroago betetan da ontzia. Bařdin, tximistek erkiņa be txaratiletan kirimil gitxi dagozanean, asko dagozanean baño ariņago betetan dau.

**238. Kulunka-edatzea.**— Tximista-kulunkak egutzazeař yoaten dira; ta edozein buřdinkigaz tril - egin ezkeru, buřdinki-azaletan gelditzen dira. Baņa buřdinkia luřari deutsola ba'dago, *antena* dalako buřdin-taketa lez, beragana eldu dirian tximista - kulunkak luřera eroango dauz. Eta buřdinkia luřera-bidean etenda, eten ořetan izkiņa ipiņi ezkeru, kulunkeak otsa ateraten dau.

Tximista-kulunkeak segundoko 300.000 aneuřkiņeko bidea egiten dau. Kulunka bakotxaren luzereagaz bere sařitasuna zenbakoiztu ezkeru, bere arintzea, au da 300.000 aneuřkin emoten dauz beti, onetara:

Luzerea	×	sařitasunagaz	=	300.000.000	n.
1	×	300.000.000	=	—	—
100	×	3.000.000	=	—	—
1000	×	300.000	=	—	—

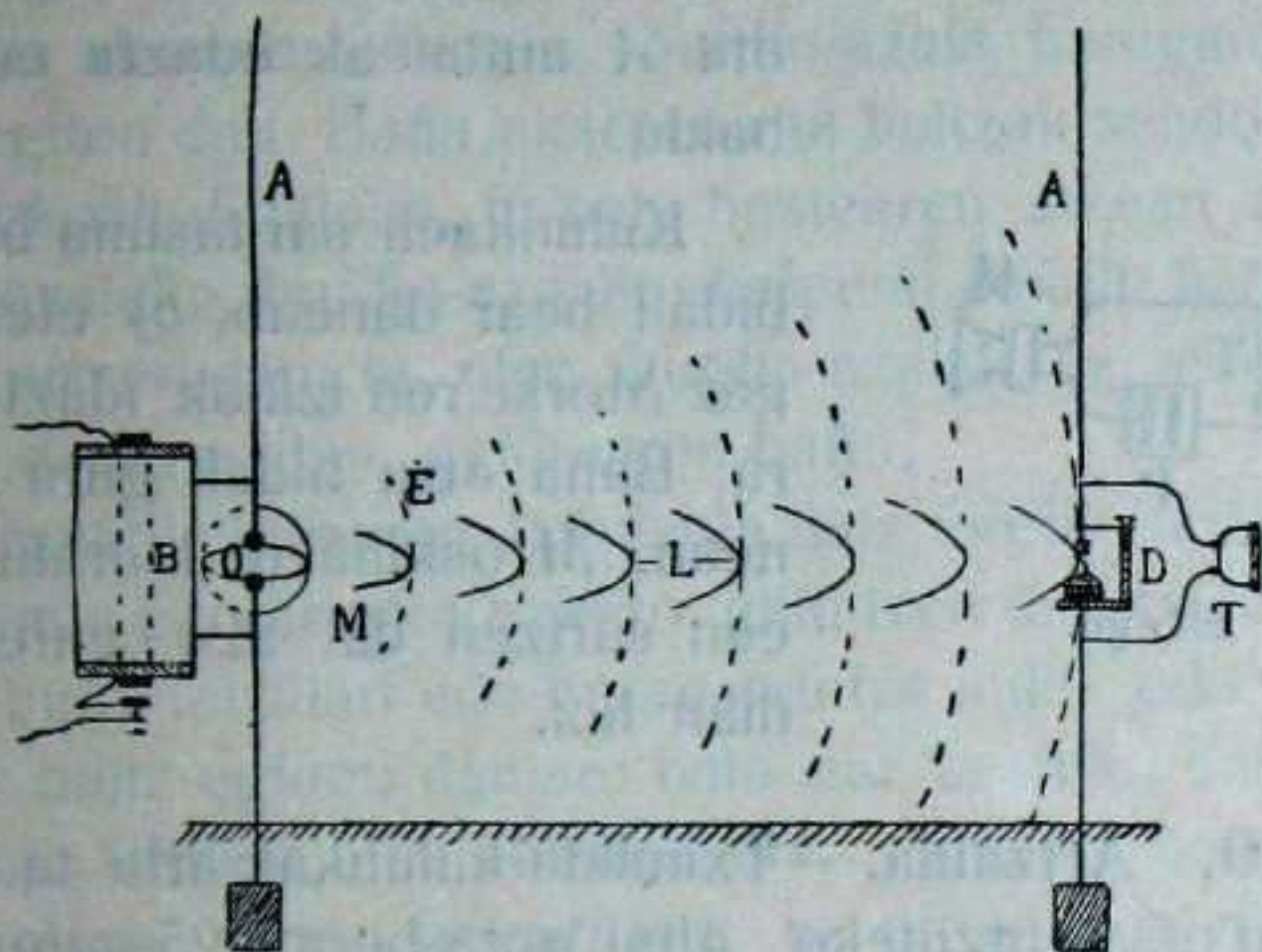
$$\text{Au da: } L \times S = A.$$

*L*-gaz kulunka-luzerea esan gura dogu; *S*-gaz sařitasuna ta *A*-gaz arintzea.

**239. Bidalkiņa.**— Otsa tximistatu, sendotu, kulunkatara aldatu ta edaztu edo zabaldu egin daiteke. Egikizun guztiok bidalkiņak egiten dauz. Kulunkak ařtu, sendotu, ařteztu ta itzetara aldatu Ařtzaļuak egiten dauz.

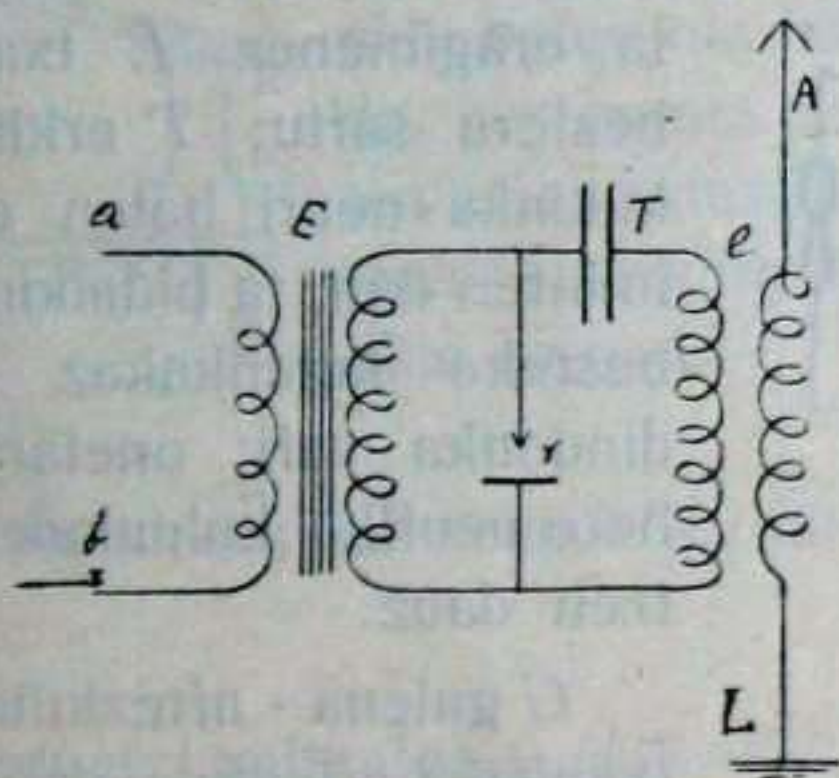


Egikizun guztiok 222 - gañen irudiak diragañskuz: *A* ta *A* antenak dira; kulunkak *B* ta *O* bitaítez soñtu ta edazten dira; eta *D* ta *T* bitaítez aíteztu ta entzun.



222 - gn.

Kulunkak soñtu ta edazteko, gitxi gora-bera, 223 - gañen irudian lez eratuten dira teñesnak. Tximistea

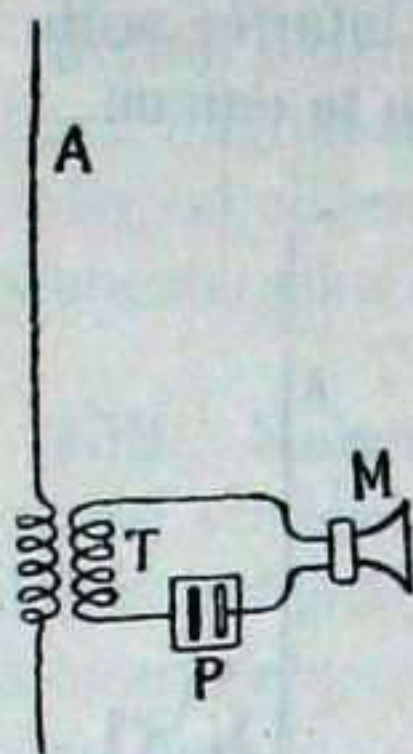


223 - gn.

*a* ta *b* arietatik datoñ; *E* aldakiña da; *r*) su - gaña



darion utsunea;  $T$  erkiña;  $e$ ) buftigun bako aldakiña;

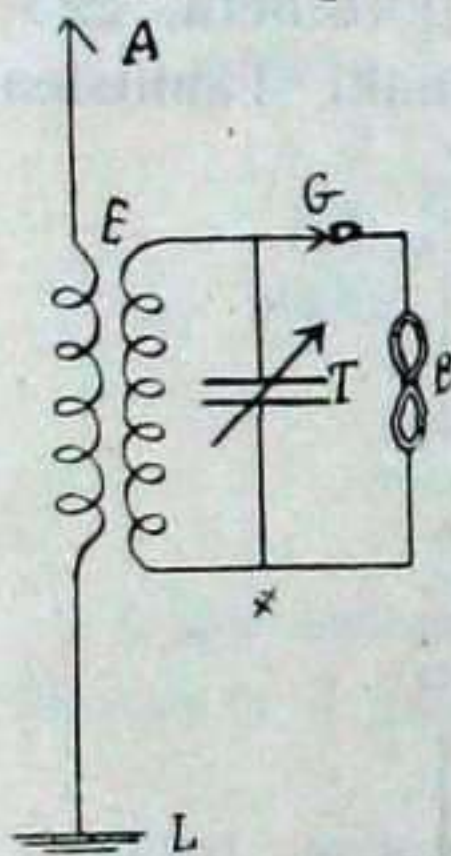


224 - gn.

$A$  antenea; ta  $L$  luña. Tximisteak  $e$ ) txaratilaren eta  $T$  erkiñaren neuriko kulunkak sofitzen dauz, eta  $A$  anteneak edaztu edo zabaldu.

Kulunkaen saritasuna bakarik bidali beař danean,  $b$ ) etenkiñagaz Morse'ren izkiak idazten dira. Baña otsa bidali gura dogunean,  $M$  oskiña ( $e$  txaratil - aur-ean sartzen da, 224 - gařen irudian lez.

**240. Airtzalua.**— Tximista-kulunkak airtu ta eurok daroen otsa entzuteko, gitxi gora-bera 225-gařen irudian lez atonduten dira gauzak  $A$  antenea yatzu;  $E$  aldakiña;  $G$  galena-artezkiña;  $T$  erkiña;  $B$  izkiña.



225 - gn.

Antenak airtzen dauzan kulunkak, antenatik luñera yasten dira, ta eragimenez  $E$  txaratil batetik bestera sartu;  $T$  erkiñak antenea kulunka-neuri baten edo bestetan iminten dau, ta bidalkin bateko edo besteko kulunkakaz dardařka ta dindonka yaři; onetara, Airtzalua bere neuriko kulunkak bakarik airtzen dauz.

$G$  galena - artezkiñak antenako tximistea arteztu egiten dau; eta  $B$  izkiñak tximistea otsetara aldatu.

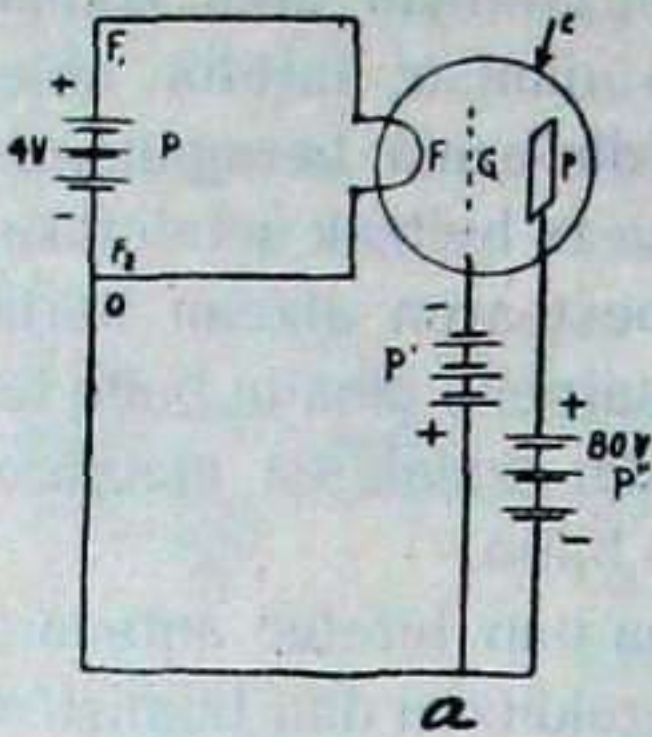
**241. Artezkiña.**— Antenak airtu dauen tximistea







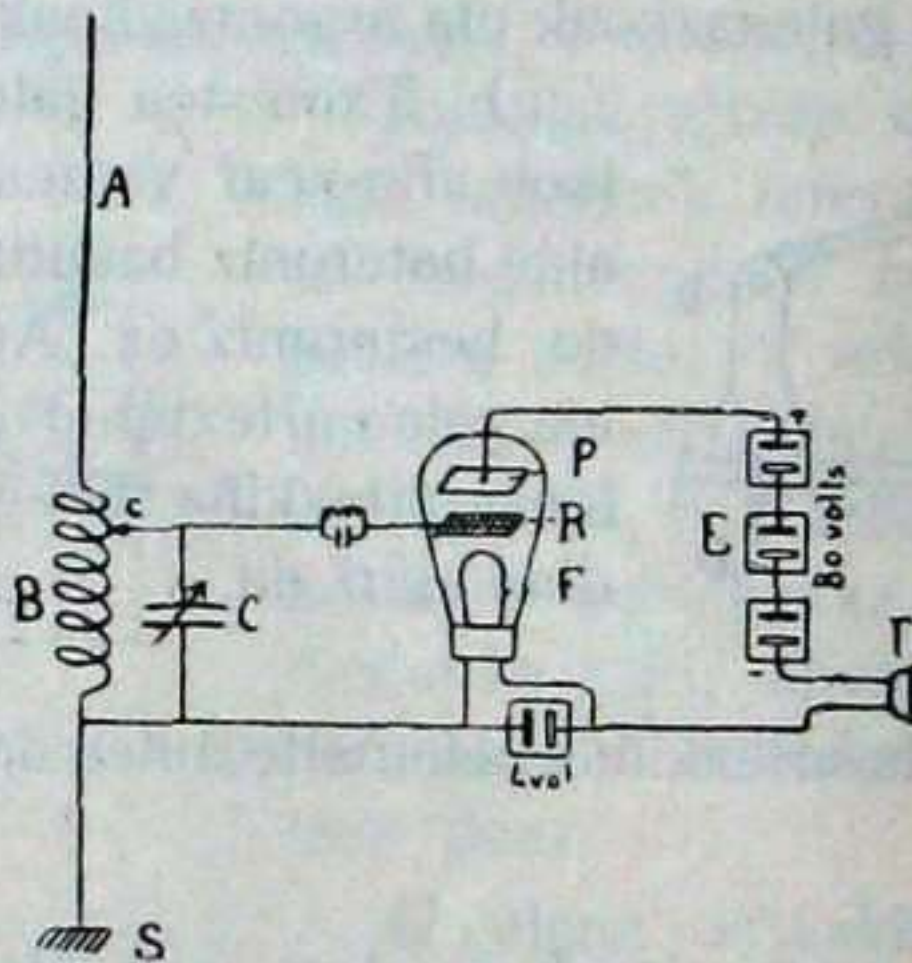
a) Gorituteko aria; g) Buñdin-azala; ta h) Buñdin - sarea.



227 - gn.

227-gaŕen irudiko  $F$  gorituteko aria da, ta ari ori  $P$  tximistontziko tximisteak gorituten dau;  $p$  buñdin-azala yatzu, ta  $p'$  tximistontziko tximistea aŕtzen dau;  $G$  saretxoa dozu.

$F$  aria gorituten danean,  $F$  aritik  $p$  azalera tximistea yoaten da. Baña  $F$  ta  $p$  bitaŕtean  $G$  saretxoa imiñi ezkeru,  $F$ -tik  $p$ -ra doan tximistea saretxoak bere agindupean yaŕten dau. Ara-ko saretxoak berak tximista aŕa ba'dauko,  $F$ -tik  $p$ -ra



228 - gn.

ezta yoango tximistarik, saretxoak galazoko dautso-lako; baña saretxoak tximista emea ba'dauko, tximis-



tea *F*-tik *p*-ra ostean yoango litzatekean baño be sendoago yoaten da saretxoa-zeaí. *F*-tik *p*-ra yoaten dan tximistea argontzi geitzaleak saretxoko tximista emearen neuriz sendotzen dau. Saretxoko tximista uñi-uñiak *F*-tik *p*-ra doan tximista sendoa neurtu, bere aginperatu, bere erara ekañi ta egoki iminten dau.

Orain antenea saretxora eroan ezkerro, 228 - gañen irudian lez, antenak artzen dauen tximista mengelak *F*-tik *p*-ra doan tximista sendoa bere esanera iminten dau.

Aoñ antenara eldu dan tximista mengela zelan sendotu daiteken. Egiz, antenara eldu dan tximistea bera ezta sendotzen, bera baño sendoagoa bere esanera, bere eraz, beragaz dantzan ipiñi baño. Eta sendoago onek antenakoari men egiten dautso.

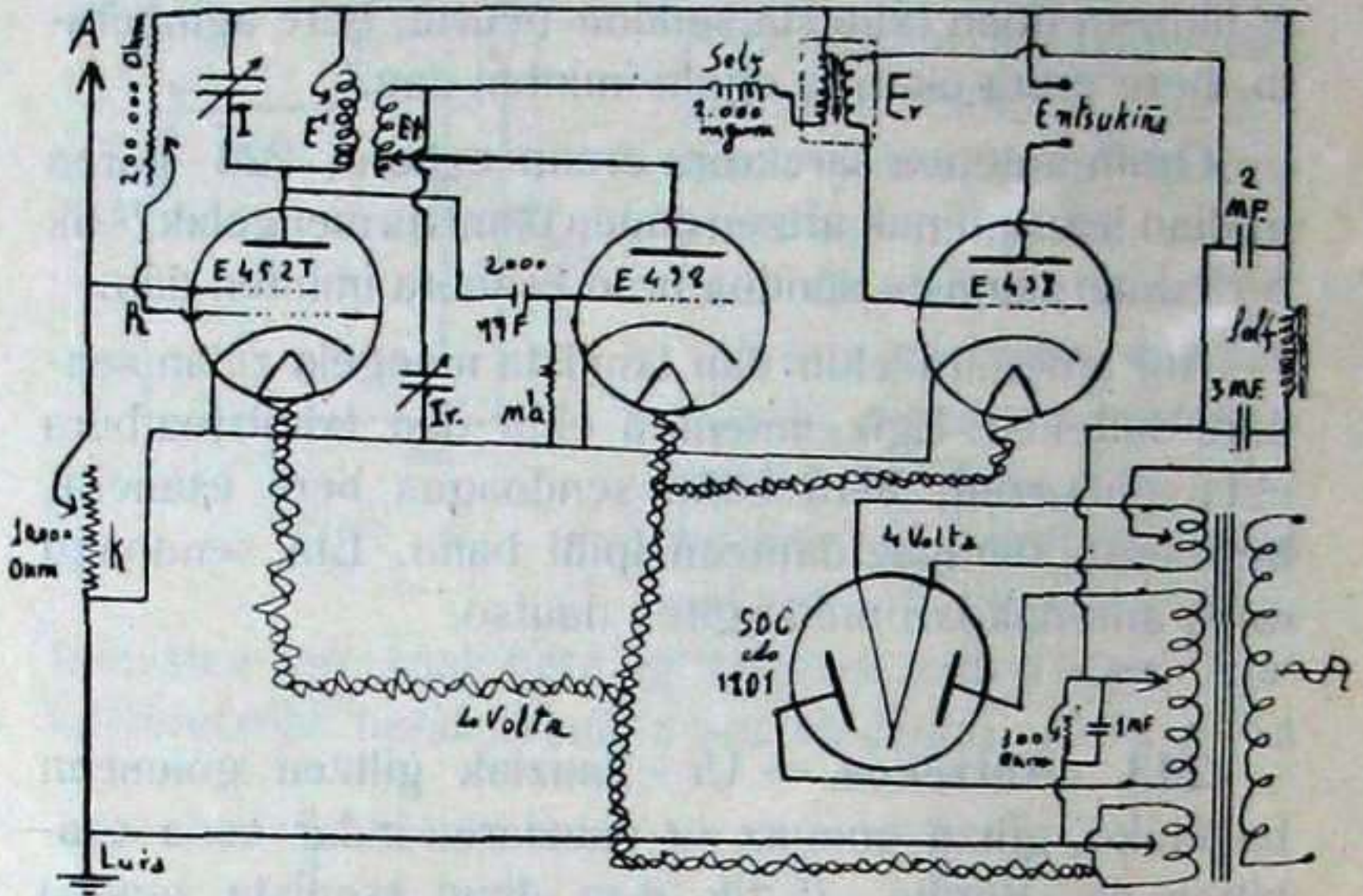
**243. Antzekoa.** — Ur - yauziak giltzea goienean ba'dauko, giltza onegaz ur-yauziaren indaí osoa erabilten da. Baídin, *F*-tik *p*-ra doan tximista sendoa saretxoagaz.

**244. Argontzi arteztzalea.** — Argontziko saretxoa auñeztik, beaí dan neuriz, tximista añez yanaritu ba'dagigu, antenatik tximista aña datoñkonean, tximista añ biok baturik *F*-tik *p*-ra doan tximistea atzera yauñtiko dabe; emea datoñenean ez. Aoñ argontzia zelan artezkin egin daiteken.

**245. Artzaluaren eragoketak.** — Anteneak artu dauen tximista mengela sendotzeko, argontzi geitzale batzuk iminten dira, uñengorik uñengora. Ikusi 229-gañen irudia.



Lenengo geitzaleak geitu dauena, bigarrenak areago geitzen dau; irugarrenak bigarrenarena, ta olan besteak.



229 - gn.

Bakotxak eun bidef geitzen ba'dau, bostek, onetara:  $100 \times 100 \times 100 \times 100 \times 100 = 10.000.000.000$  bidef geituko dabe.

**246. Antenea.**— Antenea edozein tximispide izan daiteke; baña geienetan buřdin-gořizko aria izaten da. Al danik goien ipiņi beař da; buřdin-gauzai nai busti leitekezanai eztautse ikutu beař.

Anteneak ari bat, bi nai geiago be euki leikez. Bat nai asko izan, ari guztiai deutsen ari bakařak yatsi beař dau antenatik ařtzalura.



## I X

## I R A - I K U S K E T A

**247. Urutikustea.**—Ostean edo argi - bidez ezin ikusi daitekezan tokitik gauzak irá-bidez edo kulunka-bidez ikusteari Irakustea edo Urutikustea deritxo. Urutikuste arigari oretan, bidalkiñak gauzearen antza, argitasun-zatika, tximistatu egiten dau, sendotu, kulunkatara aldatu ta edaztu edo zabaldu iraka. Artzaluak tximista-kulunkok artu, sendotu, arteztu, lengoxe argitara aldatu ta antza bariztau egiten dau.

**248. Urutikuste - atalak.** — Urutikusteak sei atal edo egikizun daukoz: 1) — Antzaren argia zatika yari; 2) — Argi-zatiok, banaka, tximistatara aldatu; 3) — Tximistok sendotu, kulunkaz yantzi ta edaztu; 4) — Tximista-kulunkak artu ta sendotu; 5) — Tximistok argitara aldatu; ta 6) — Argi-zatiokaz antza osotu.

Bidalkiñak edaztu, ta artzaluak artu ta sendotu ta arteztutea irá-izketan lez egiten dirialako, emen egikizun enparauak bakañik ezalduko doguz.

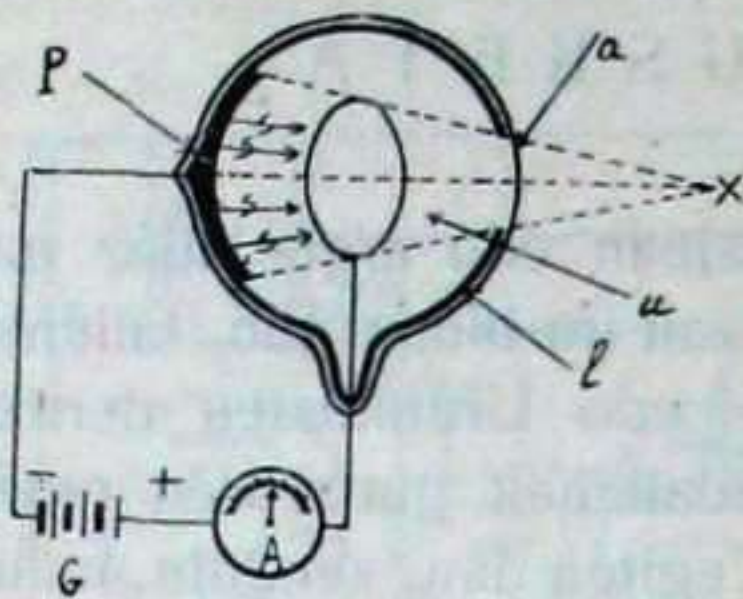
**249. Argi-tximisketa.**—Tximistea gauza batzuk-zeañ, beste zer batzuk-zeañ baño egokiago ta érezago yoaten dala lendik be esanda daukagu.

Gauza berbera-zeañ be tximistea bardin ezta yoaten; esate baterako, Seleni - aña argitan, ilunetan baño tximista-igazpide ohea edo érezagoa izaten da. Argitzen dan neuriz, Seleni - zeañ tximistea obeto yoaten da. Onetara, ba, argia tximistatu egin daiteke.

Irakusketan aldantza au (argia tximistatara) 230-



gaŕen irudian agiri dan argontziagaz egiten da. Argontzi



230 - gn.

onek baŕuan  $P$  natur, kali edo liti eukiten dau; erdian buŕdin-estuna;  $a$ ) argi-atea da;  $X$  argia.

$P$ - $k$  tximista aŕa dauko, estunak emea.  $X$  argia, estuna-zeaŕ,  $P$ -raño yoan daiteke. Orain, ba,  $X$  argiak,  $P$  argituten dauenean,

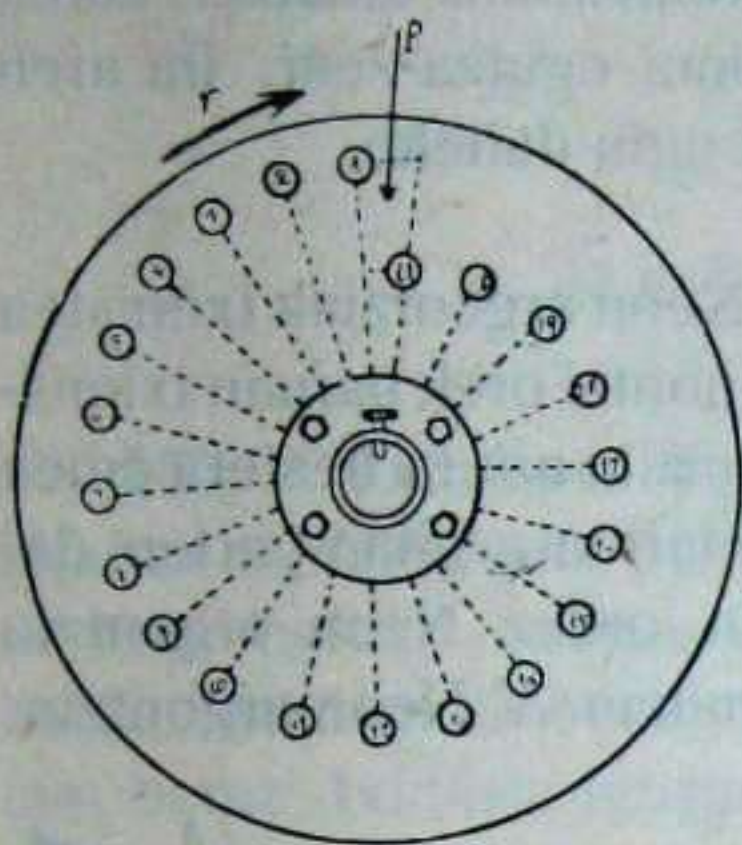
$P$ -tik estunera tximistea argitasun - neuŕiz yoaten da,  $s s s s$  azkonak erakusten dabenez.

Onan, argia bere sendotasun-neuŕi ta erako tximistatara aldatzen da.

**250. Antzaren atalketa.**—Antzak zabalera guztian argi baŕdiña eztau eukiten; esate baterako, antza gizonaren arpegiarena ba'da, uleak (geienetan) baltzak eukiko dauz, agiñak zuriak, mataŕalak goŕiak, eta oŕetara beste atalak. Arpegiko argitasun guztiak bat-egin ezkeru, naste - boŕaste itzela soŕtuko litzateke; baña argitasunok banan-banan aŕtu, tximistatara aldatu ta kulunkaz edatu ezkeru; eta aŕtzaluak tximistok aŕtu, argitara aldatu ta, banan-banan, len egozan tokietan ipiñi ba'dagiz, lengo antza baŕiro osotuta eukiko dogu.

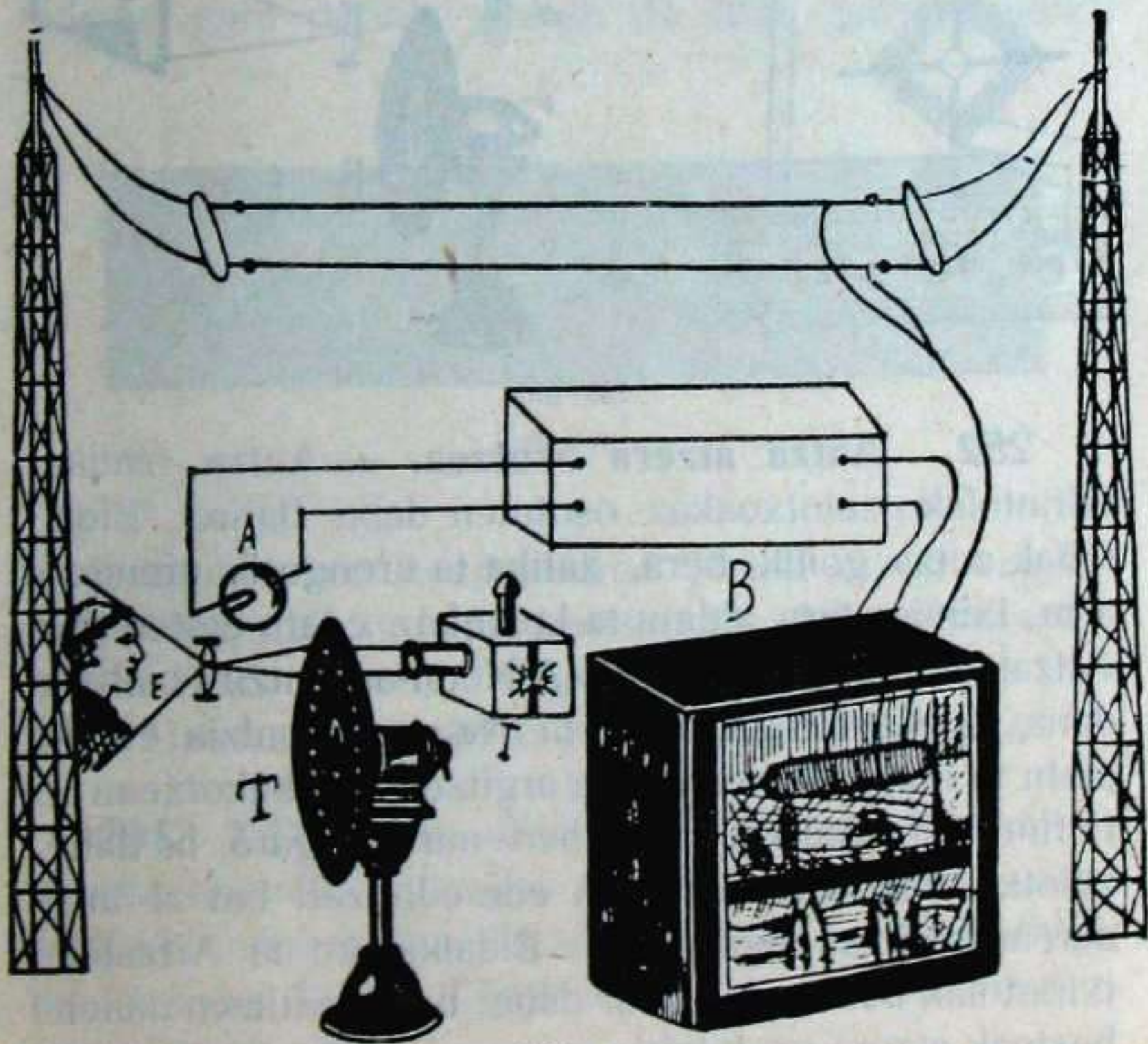
Atalketa au 231 - gaŕen irudiko txirintoleagaz egiten da. Txirintola onek, geroago ta erdirago, uŕengorik uŕengo,  $2l$  zulotxo daukoz (geiago nai gitxiago be euki daikez). Lenengo ta azkenengo zulotxoan bien bitaŕteko aldeagaz  $P$  laukia eratuten da; zulotxo enparauak,  $r$  azkonak diñonez, txirintolea ibili dabile-





231 - gn.

nean, bata bestea baño berago ta banan yoaten dira *P* laukitik: Antza laukiaren atzekaldetik ilunetan ba'dago, 232-gaŕen irudian *E* lez, eta *I* argia aŕekaldean, *T* txiŕintolea bitaŕten amiŕen edo bira-igiaz dabilenean, antza goitik bera, zatika, zulo txoetatik igaroten dan *I* argiak argituko dau. Antzaren ar-



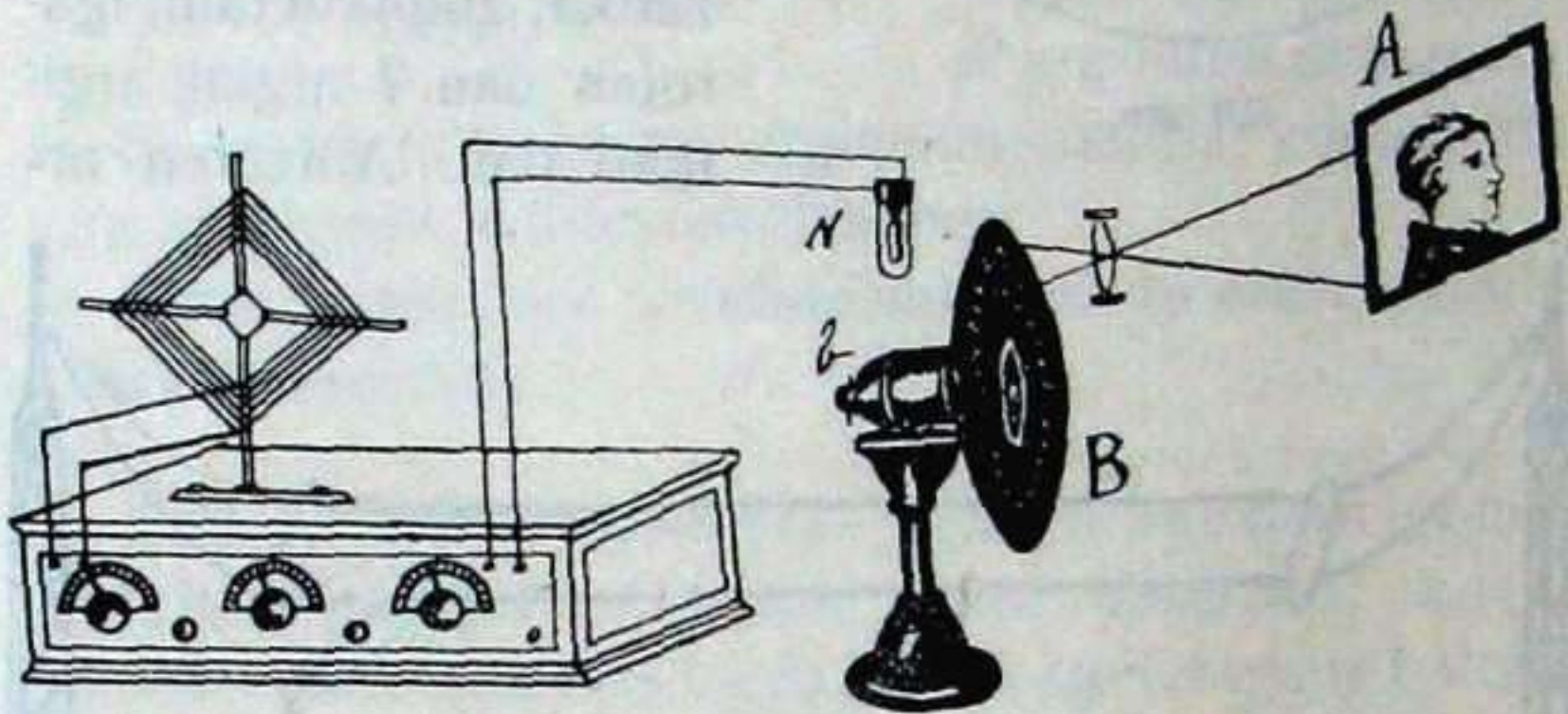
232 - gn.



gitasunok zatika argontziak tximistatara aldatzen dauz; gero tximistok of doaz kulunkaz egutza-zeaf. Ira afen bidez be zatiketa au oso ezez egin daiteke.

**251. Tximistargiketa.**—Neon argontziak tximistea argitara aldatzen dau. Neon argontzi ofek baruan tximispide bi daukoz, eta batera tximista afa ta bestera emea yoaten diranean, tximispide-bitaftea argitan yaftea da.

Aftzaluan, beraz, izkiñaren ordez Neon argontzia iminten da. Ikusi 233-gafen irudian *N* Neon-argontzia.



233 - gn.

**252. Antza atzera osotzea.** — Antza, zatika, txirintolako zuloxoakaz osotuten dabe bañiro. Bidalkiñak antza goitik bera, zatika ta ufengorik ufengora aftu, tximistatara aldatu ta kulunkaz edatu egiten dau. Aftzaluak tximista-kulunkok *N* Neon-argontzira bialtzen dauz (233-gafen irudia); eta Neon - argontzia etenka piztu ta ilundu egiten da, ta argitzen dan bakotxean *B* txirintolako zuloxoren bat bere aurfetik igaro ba'daite, zuloxo bakotxak antzaren ede edo zati bat *A* argi-aurfean baniztau egiten dau. Bidalkiñeko ta Aftzaluko txirintolak batera ibili beaf dabe, batak zatitzen dauena besteak atzera osotuteko.



## X

## X D I R D I R A K

**253. Tximistea egutz uritutan.** — Aldakiñaren bitartez tximistearen zailtasuna 2.000 Voltaraño yaso ta tutu-baŕuko egutza uritu ezkeru, tximistea tutu-baŕua-zeaf batetik bestera eŕez yoaten da. Egutz uritua, beraz, tximista-igazpide eŕeza izaten da.

Tutu-baŕuko egutzaren sakea 50 neufkaneireneraño eratsi ezkeru, tximistea tutua-zeaf alde batetik besteraño su-gaŕa dariola yoaten da (234 - gaŕen irudia).



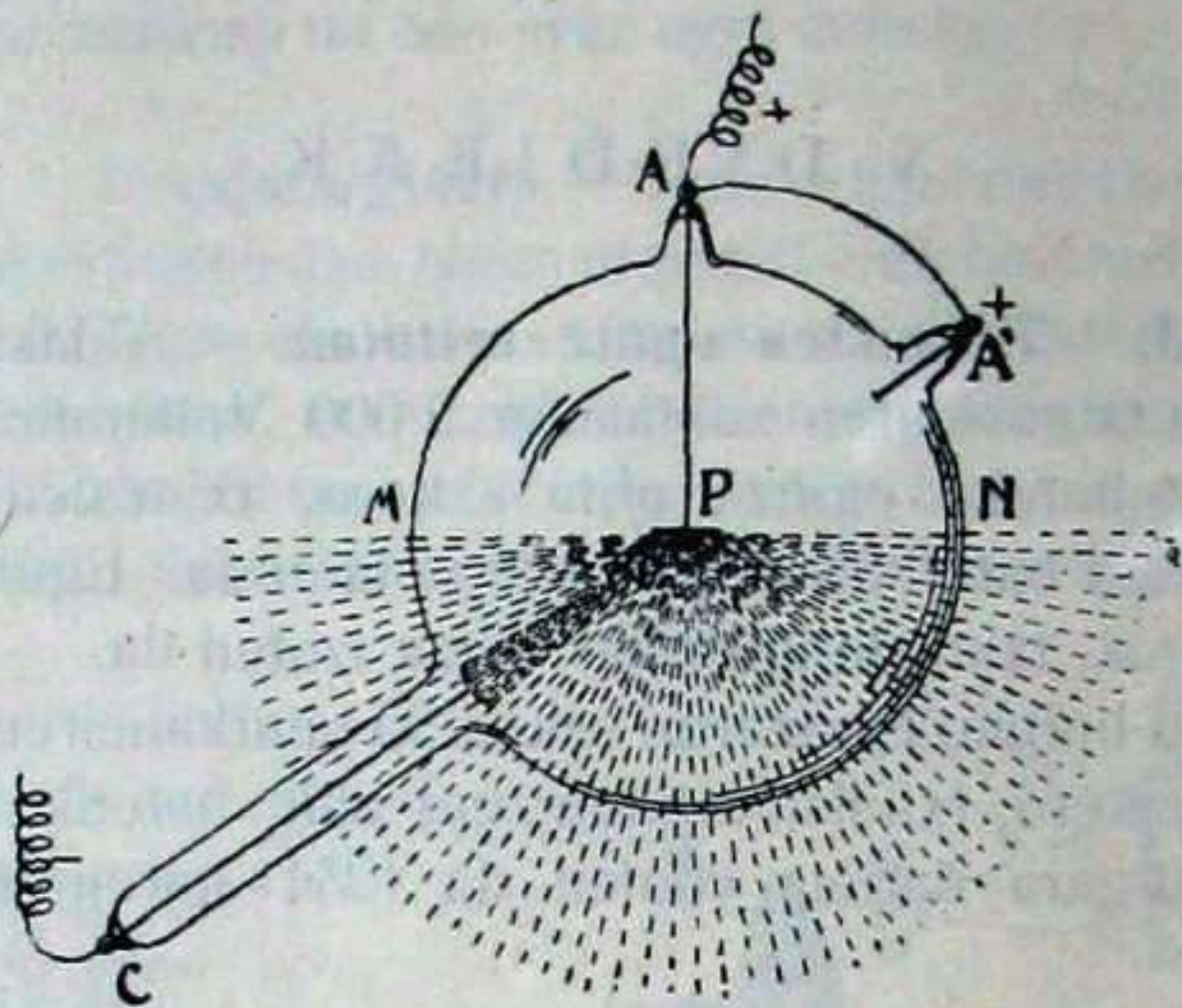
234 - gn.

Egutzaren sakea neufkaneiren biraño eratsi ezkeru, tutu-baŕu guztia su-gaŕez betetan da. 0'5 neufkaneireneraño eratsi ezkeru, su - gaŕa etenka yaŕten da. Tutu oneri GEISSLER-tutua deritxo ta leiaŕezkoa izaten da.

**254. X Dirdirak.** — Tutu-baŕuko egutza ustuz 0'001 neufkaneireneko sakaraño eratsi ezkeru, zoragaŕizko dirdirak soŕtzen dira. Tutu-baŕua argi motel - oŕlegiz yanzten da. Tutuoi CROOKES-tutuak deritxe ta leiaŕezkoak izaten dira.

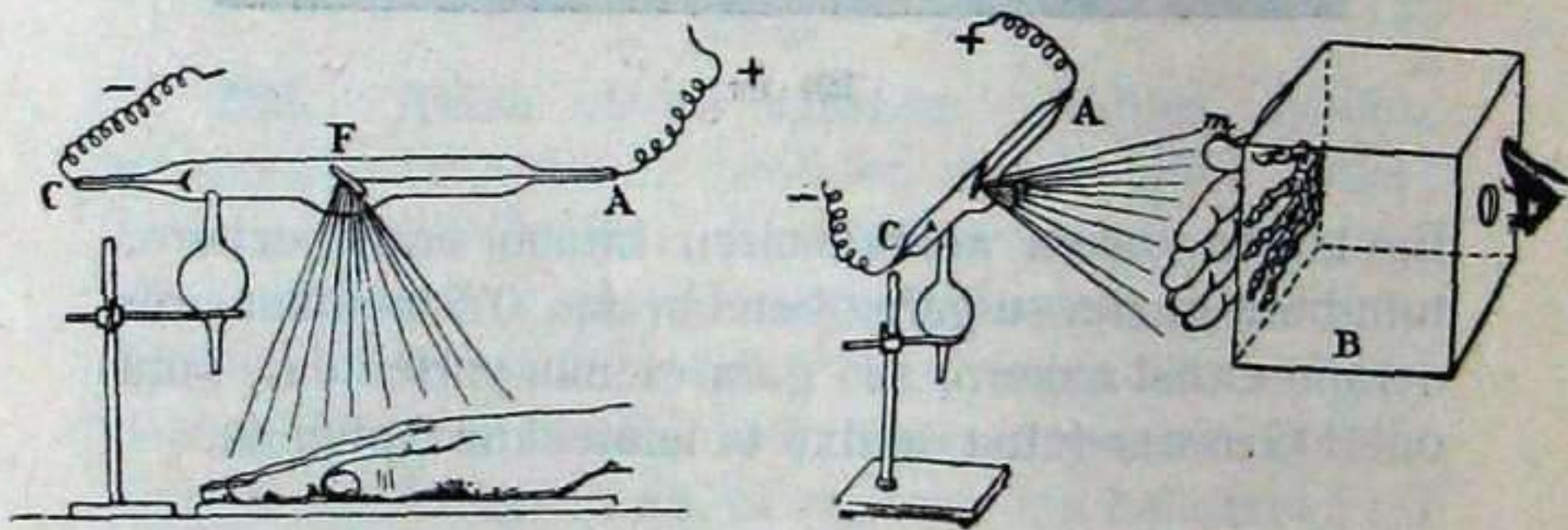


Dirdirok tximista-kizi ařak dira, kulunkaz, eta 235-



235 - gn.

gařen irudiko C tximispide ařetik urtenda, P antzikuřak okeřtu ta berantza datoz.



236 - gn.

237 - gn.

Dirdirok gauza argi-igazkaitzak be igaroten dabez. Eskua ta soņa aldez-alde igaro be, 236 - gařen irudian



dakuskunez. Eta 237-gaŕen irudian, dirdirokaz ikusten dirian esku-baŕuko azuŕak agiri dira.

Oŕegaitik, gure soin-baŕura zerbait saŕtzen danean, nondik norago dagon *X* dirdirakaz ikusi geinke.

**255. X Dirdiren kulunka - luzerea.** — Dirdiron kulunka - luzerea  $121 \text{ \AA}$  - tik  $0'107 \text{ \AA}$  bitaŕtean ibiltenda.  $121 \text{ \AA}$  luzerakoak mengelenak dira;  $1 \text{ \AA}$  luzerakoak gogoŕak dira, ta eurok soŕtzeko 12.500 Volta beaŕ dira.  $0'3 \text{ \AA}$  luzerakoak soŕtzeko, 42.000 Volta beaŕ dira;  $0'1 \text{ \AA}$  luzerakoak soŕtzeko 124.000 Volta. Labuŕenok dira gogoŕenak be.

**256. Dirdira emeak.** — *X* dirdirak aŕak dira; baŕna dirdira emeak be egon ba-dagoz. Eztaukie eurok zer-ikusi andirik.

**257. Dirdira emeen arintzea.** — Dirdira emeen arintzea segundoko 100 aneuŕkiŕnekoa da.

## XI

### TXIMISTARGIZTIA

**258. Tximisteak soŕtzen dauen berotasuna.** — Tximistea aria-zeaŕ sendotasun gitxigaz yoaten danean, aria eztau berotzen; baŕna bai sendotasuna geitu ezkerro. Sendotasuna geitu ezkerro aria gori-goritan iminten dau; eta goritu bakaŕik ez, aria urtu be egin daike.

Oŕegaitik, ariakaz tximisperontziak egin daitekez.

Tximisteak soŕtzen dauen berotasuna zeatz ezagutu ta legepetu ebana Joule yakituna izan zan. Amen legea:



*LEGEA. Tximisteak arian sortzen dauen berotasuna ari-eragozpenaren neurikoa, tximista-sendotasunaren bigarren aunitzaldi - neurikoa ta aldiaren neurikoa izaten da.*

Laburitzez:  $B = KRI^2 T$ .

*B* izkiagaz berokiak iragariten doguz; *K* - gaz 0'24; *R* - gaz eragozpena; *I* - gaz sendotasuna; eta *T* - gaz aldia.

**259. Etenkaria.**—Inoz aria-zeaf tximista beaf dan baño sendoagoa doanean, okefik yazo eztaiten, aria bidean beren-beregiz eten eta eten-une ofetan ari me-mea iminten da. Aria-zeaf tximista beaf baño sendoagoa doanean, bideko aria ezta efeten, eten - unean ipiñi dogun ari me-mea baño. Ari me-me au kutxatxoan saftzen da. Ari me-me onen orde z berezko etenkaria ipiñi daiteke. Berezko etenkari ori txaratila da, ta txaratila - zeaf beaf baño tximista geiago doanean, manetinda andia sortzen dau ta indaf onek etenkariari eragin eta tximispidea eten.

**260. Argontzia.**— Bonbil-bafua egutzez ustu ta bafuan ari me-mea imiñi ezkeru, argontzia eginda daukagu. Tximistea bonbileko aria-zeaf beaf dauen indafagaz ba'doa, argontzia piztu edo ixitu egingo da, aria gori-gori yafiko da. Argontzi-bafuko ari ori berarizko aria izaten da.

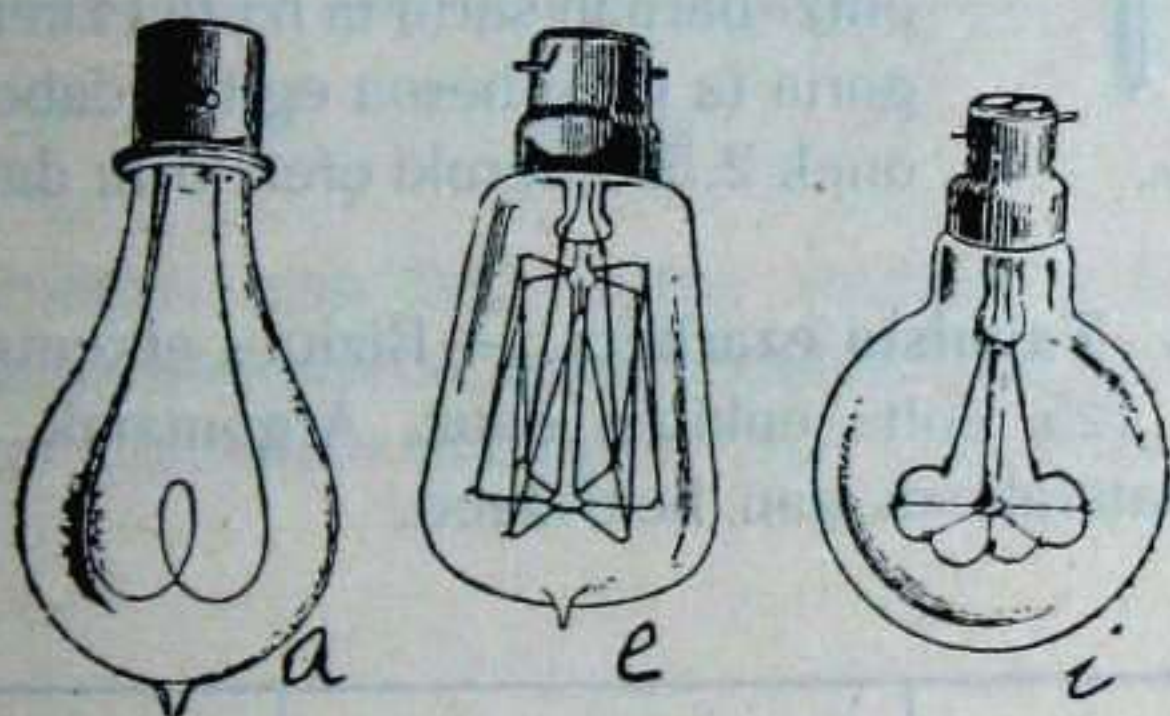
Tximista-zailtasunak su-ari ofen eragozpena goitu egin beaf dau. Ofegaitik, argontzi bakotxak zailtasun



yakiña euki bea' dau; esate baterako, argontzia 120 Voltatarako egiña ba' da, ta 150 Voltako tximistea emon, argi zuri-zuria emongo dau ta argontzia bein-goan manatuko da. Eta 120 Voltatarako argontziari 100 Voltako inda'ra emon ba'dagiogu, argi motela egingo dausku; baña 120 Voltatarako argontziari 120 Voltako inda'ra emon badagiogu, argi ede'ra egingo dausku.

Argi-sendotasuna neurtzeko ebalten dan batekoa Argikia da.

**261. Argontzi-motak.**— Gitxienez irutarikoak bada dira argontziak: 238-ga'fen irudiko *a*, *e* ta *i*.



238 - gn.

*a*)—Argontzi onek su - aritzat ikatz-aria dauko; ta argikiko 3 Watt yaten dauz.

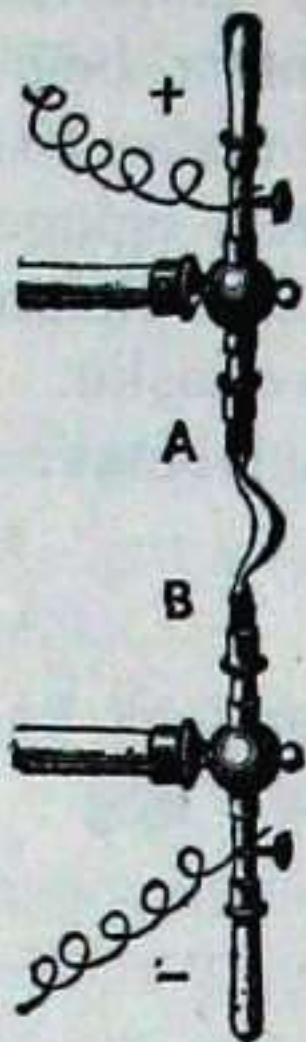
*e*)—Argontzi onek su-aritzat burdin-aria dauko, ta argi zuria emoten dau; eta argikiko Watt bat yaten dau.

*i*)—Argontzi onek argi zuri - zuria emoten dau ta argikiko  $\frac{1}{2}$  Wat yaten dau.



**262. Volta-argi-zubia.**—Ikatzezko zotz bi, auzez-

auze ta alkañeri ukututen dautsela tximispidetzat ipiñi ezkerro, tximistea ikatz-zotz batetik bestera yoaten da; ikatzak alkañeri deutesen tokia su-gañez, txatañak edo txinpañtak dariozala yañten da. Alkañeri deutesen ikatzak apur bat alkañegandik aldendu ezkerro, sugañak zubia egiten dau. 239 - gañen irudiko A-B antzekoa.

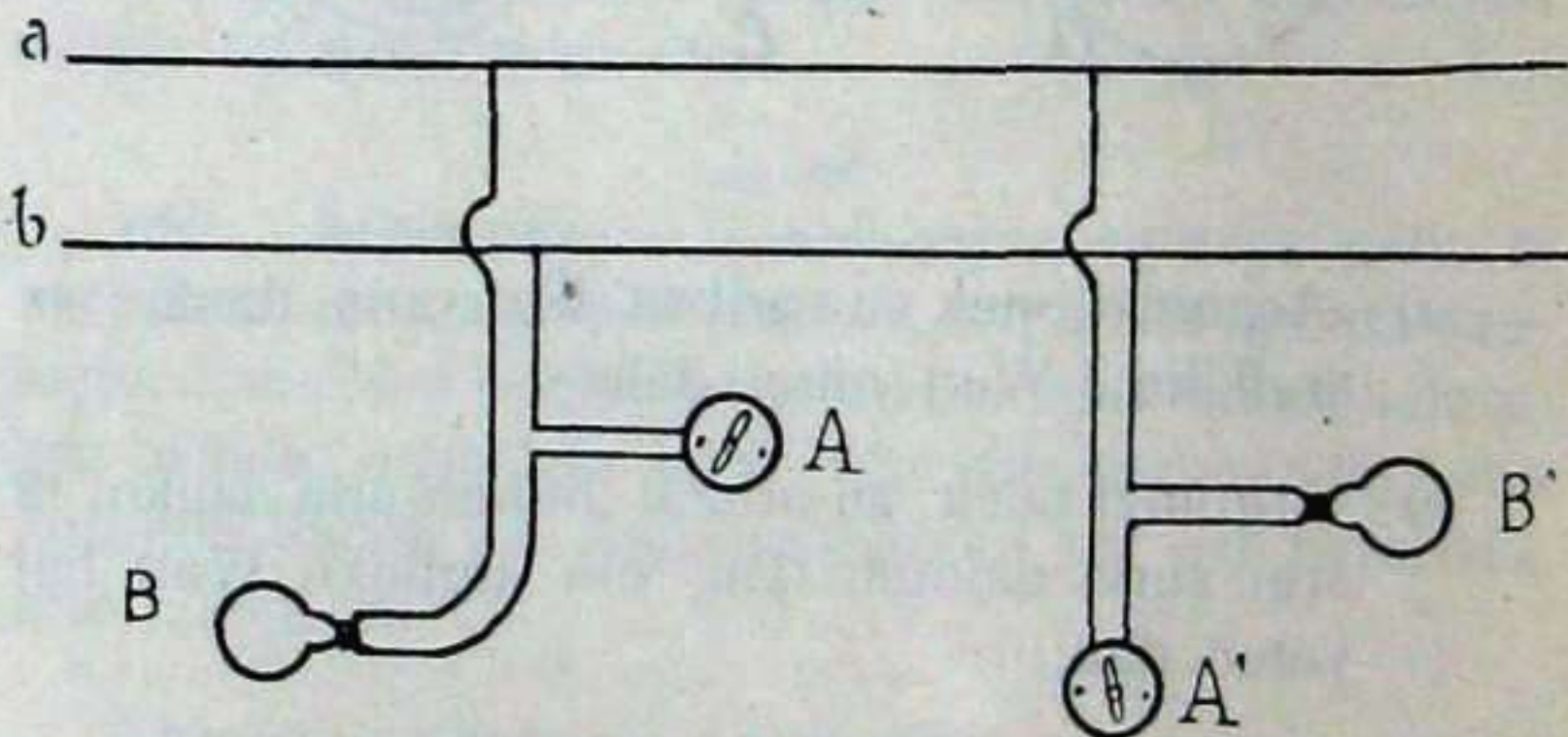


239 - gn.

Volta - argi - zubiak 50 Volta ta 10 Anper beañ dauz.

**263. Tximista - labea.** — Ikatzak ontzi-bañuan sañtu ta ixetu ezkerro, laba goria ta bero-beroa egiten dabe. Laba onek 2.500 beroki eñez loñtu daikez.

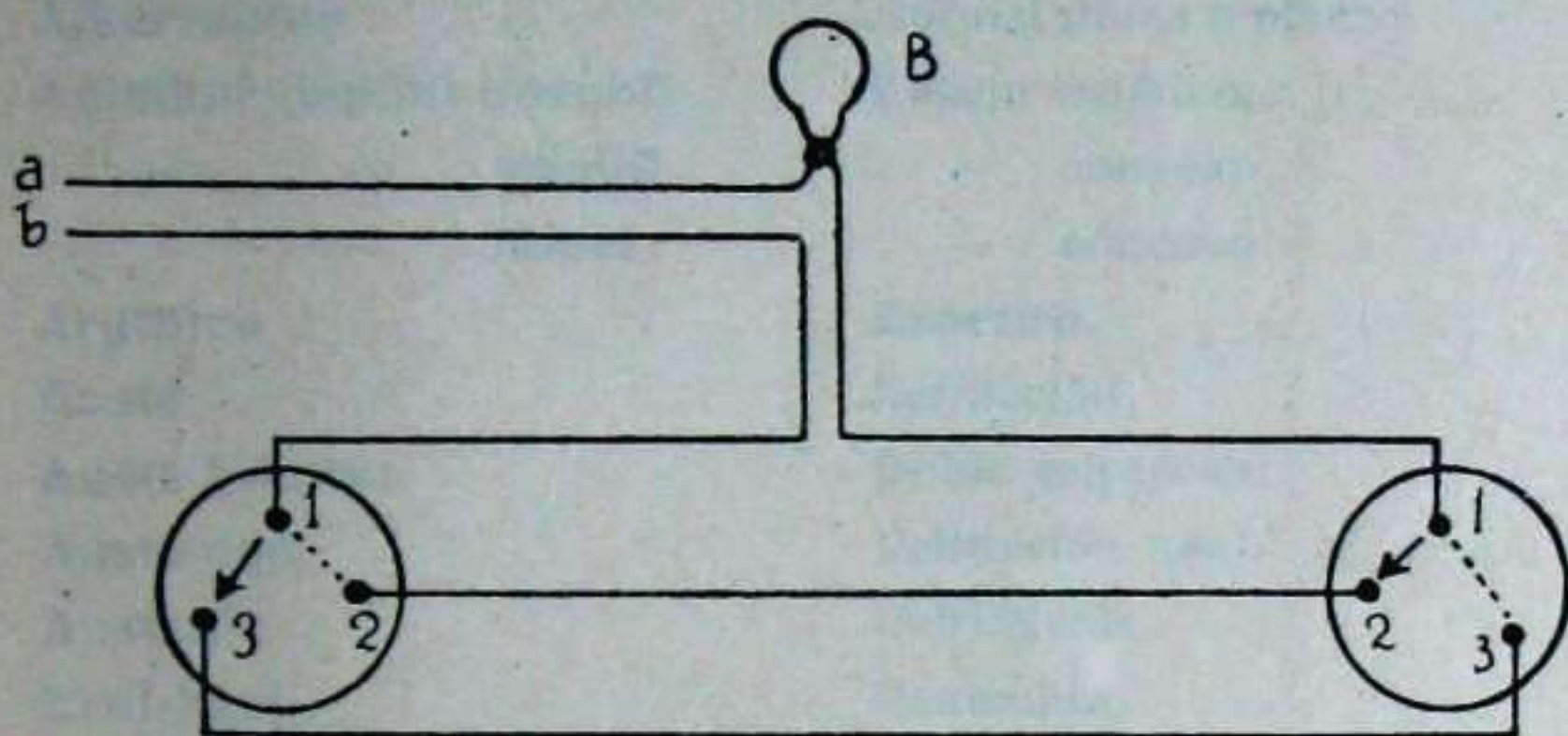
**264. Tximista ezañketa.** — Bizitz - etxeetako tximistek 125 Volta eukiten dauz. Argontziak, beraz, 125 Voltatarakoak izan beañ dabe.



240 - gn.



Tximistolatik bizitzetaraño, aria - zear, tximistea 2.000 Volta edo geiagogaz etorfen da; urira - saferan 125 Voltatara erasten da. Tximistea etofi ari batetik datoñ, yoan bestetik.



241 - gn.

Tximistari biak 240 - gañen irudiko *a* ta *b* dira; eta gauzak irudi oñetan lez atonduten dira. Toki bitatik ixetu nai amatetako (itzalteko) 241 - gañen irudian lez.







## ARGIZTIKO IZTEGIA

---

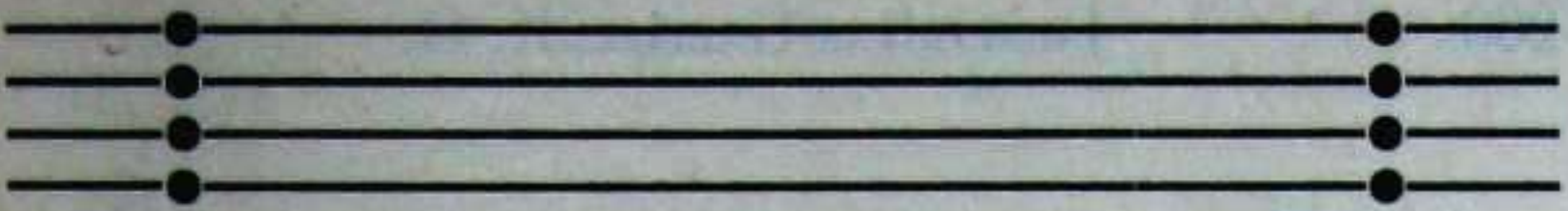
Alkaf-zutun . . . . .	Normal (línea o plano).
Antzikuf (ispilū) borobil .	Espejo esférico.
— — ganbil .	— convexo.
— — unbel. .	— cóncavo.
Argilitza . . . . .	Espectro.
Auste . . . . .	Refracción.
Auste bikotxa . . . . .	Doble refracción.
Auste oso. . . . .	Refracción total.
Austzale . . . . .	Refringente.
Erdi-Itzal . . . . .	Penumbra.
Gafden . . . . .	Diáfano, transparente.
Girgil, gigede (gige-ede) .	Cinta, película.
Goma oso, okefketā oso .	Reflexión total.
Lebaf, ziri . . . . .	Prisma.
Litzikuskin . . . . .	Espectroscopio.
Irudizko . . . . .	Virtual.
Itzuli. . . . .	Invertido.
Izpi yagi . . . . .	Rayo reflejado.
Izpi yausi. . . . .	— incidente.
Izpi zoratua. . . . .	Rayo, luz polarizada.
Suzki . . . . .	Fotón.
Zikuskin . . . . .	Microscopio.
Ziri gafden . . . . .	Prisma diáfano.

---









## ZORTZIGAREN ATAL NAGUSIA

### ARGIZTIA

#### I

#### ARGIZTIAREN GAIAK

**265. Argiztiaren gaia.** — Argia yakitunentzat be argitan barik, ilunetan dago. Bera zer danik zeatz ezta-kigu. Gauzak argitan dagozanean ikusten doguz, ilunetan dagozanean ezin ikusi.

Argiztiak argia bera ta argiak dakazan yazokuneak erakutsi ta aztertuten dauz.

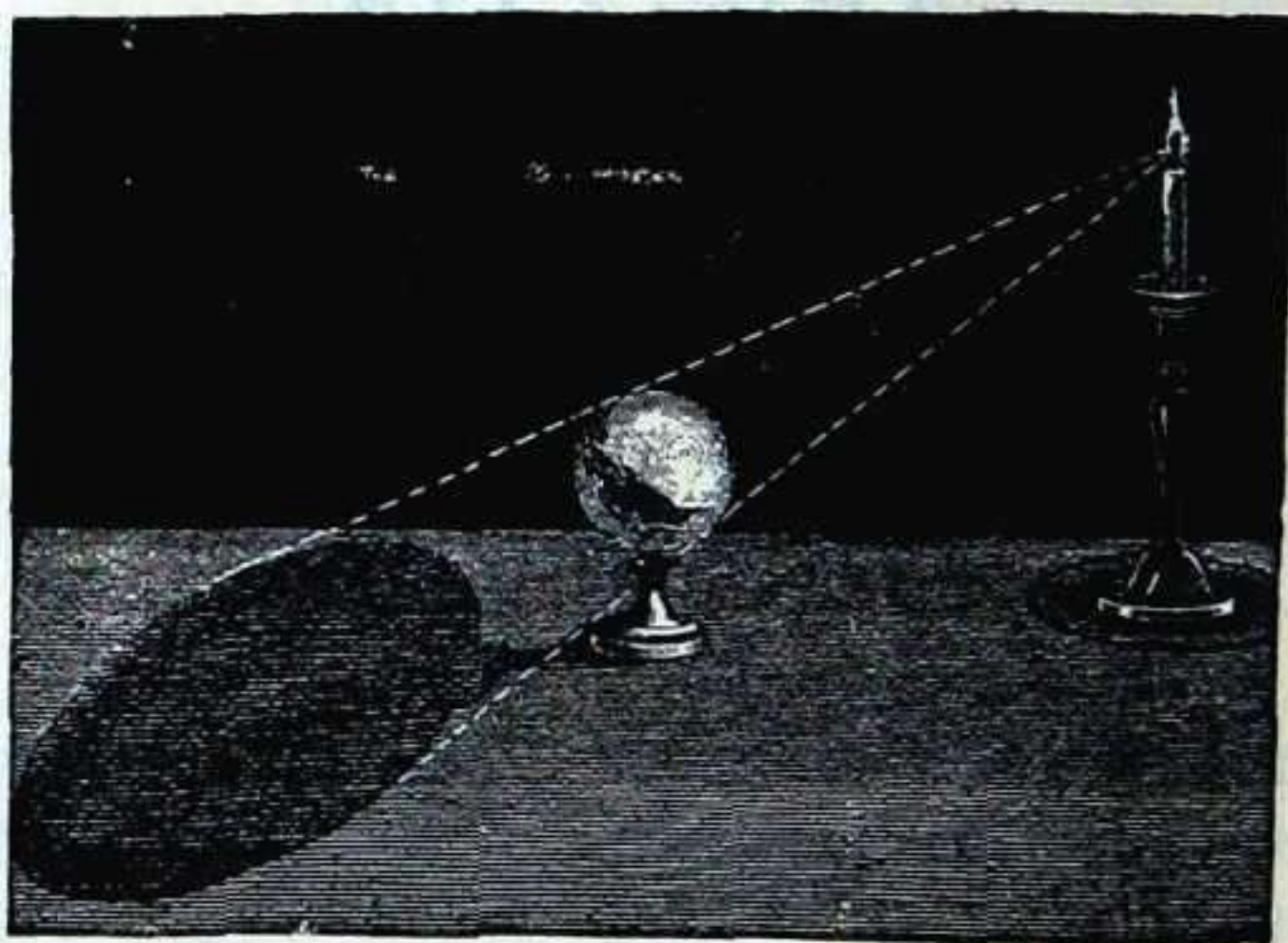
**266. Argia zer da.** — Eter-kulunkak 30.000 aneur-kin ingurutik neufkaneiren bat bitartekoak dirianean, tximistea sortzen dabe; eter-kulunkak oneik baño labur-



agoak dirianean beroa sofitzen dabe; oneik onantzen-gook baño be laburagoak ba'dira, euren luzerea 0'76 mikronetik 0'4 mikronera bitaftean ba'dabil, kulunkok argia sofitzen dabe.

Lenagokoak, argia suzkiak igika ziriala uste eben; oraintsuegokoak, kulunka utsa zala; oraingoak diñonez, argia ezta besterik suzkiak kulunkaz baño.

**267. Argi - edaztea.** — Argia alde guztietarantza zuzen-zuzen yoaten da, ta segundoko 300.000 aneurkiñeko bidea egiten dau. Baña argiaren sendotasuna urintasunaren bigarren aunitzaldia azten dan neuriz, makaldu egiten da.



242 - gn.

**268. Kerizpe edo itzala.** — Argiak gauza batzuk alde batetik besteraño érez igaroten dauz: esaterako, leiaña ta ura; gauzok argi-igazpide érezak dira ta onango gauzai gárdanak deritxegu. Beste gauza batzuk



argiak ezin igaro izaten dauz, esaterako, burdiñea ta aña; gauzoi argi-eragozkoak deritxegu.

Argi-izpiak gauza argi - eragozkoakaz tril - egiten dauenean, argi - eragozko - ostean kerizpe edo itzala soitzen dau; 242-gaen irudiko argiak maia argitzen dau, baña borobil - ostean kerizpea egiten dau. Argi-eragozkoak kerizpe bi soitzen dauz: bata eragozkoan berean, argiz bestaldean, eta bestea aren ostean lufean.

KERIZPEA NONDIK NORAÑOkoa DAN IGARTEKO BIDEA: Argitik eragozkoaren eitz osora leño zuzenak bidaltzen dira, eta leñoak bañuan aitzen daben eragozkoaren argiz beste aldean kerizpetan ageituko da.

**269. Erdi-itzala.**—Argi-egiten dauen zera unetxo bat barik luzea nai zabala nai biak erabatera ba'da argi-eragozkoaren argiz bestaldeko arlo batek argirik arean be eztau airtuko ta kerizpetan geldituko da, beste arlo batek argi-ituñitiko argi osoa barik eitzetakoa ba-kañik airtuko dau eta arlo ori erdi-itzaletan geldituko da. Argi-eragozkoña, borobila izan ezkerro, erdi - itzalak estun-antza eukiten dau ta itzalaren inguruan egoten da. Erdi-argitan, erdi-itzaletan egoten dan arlo oneri erdi-itzala deritxogu.

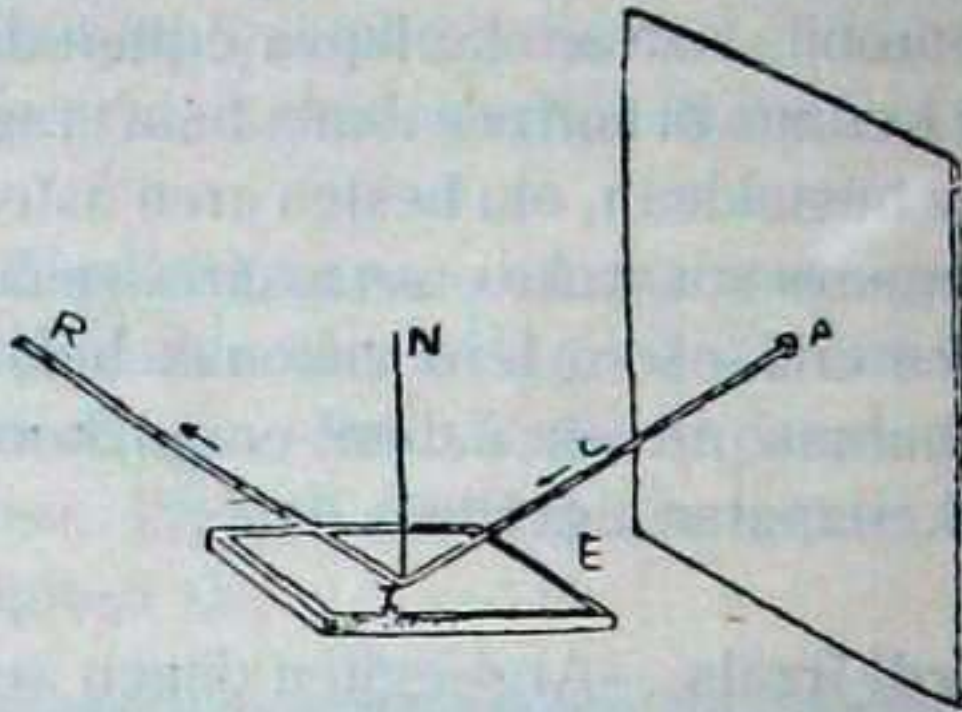
## II

### IZPI - OKERTZEA

**270. Goma edo izpi - okertzea.**—Argia berez beti zuzen yoaten da; baña antzikuñak deritxen azal labanakaz tril-egin ezkerro, beste biderik aitzen dau. Yazokune oneri goma edo izpi-okertzea deritxo.

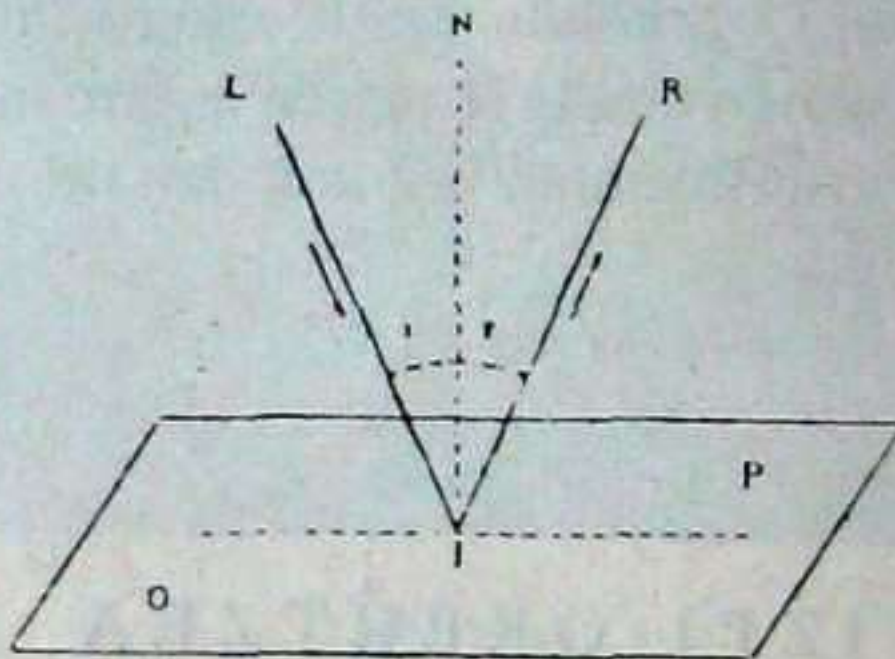


243 - gañen irudian eguzki - izpia *A* orma - zulotik dator; eta *E* antzikuñera doa; *I* tokian goma-egin edo okeñtuta, *R* bidea aĩtzen dau.



243 - gn.

Antzikuñera doan izpia *IZPI YAUSIA* da, okeñtuta atzera egiten dauena *IZPI YAGIA*.



244 - gn.

**271. Okeñtze-arauak.** — Izpi yagiak edozein bide eztabe aĩtzen, legeak ezafia baño. Lege au iragañi-añetik, izpi yausiak antzikuña yo dauen tokian antzi-

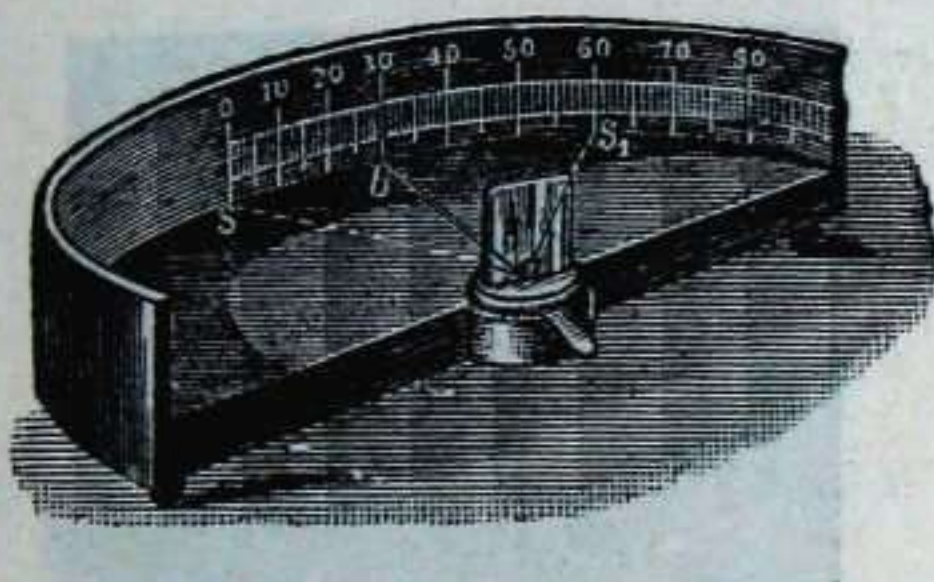


kuñarekiko zutiña dan ( $I - N$ ) lefoa yaso beaf da. 244-gaíen irudian  $L$  izpia dozu,  $R$  izpi yagia, ta bion erdiko  $N$  lefoa antzikuñarekiko zutiña.

**LEGEAK:** a)—*Izpi yausia, yagia ta lefo antzikuñarekiko zutiña irurak azal-lau berean dagoz; au da  $L - N - R - P - O$  azal-lauan. 244 - gaíen irudia.*

g)—*Yauste ta yagite - leñtzokoak biak dira bañdiñak: au da  $i = r$ .*

Izpi-legeak ezagutzeko, 245-gaíen irudikoa lango teñesnak dagoz.



245 - gn.

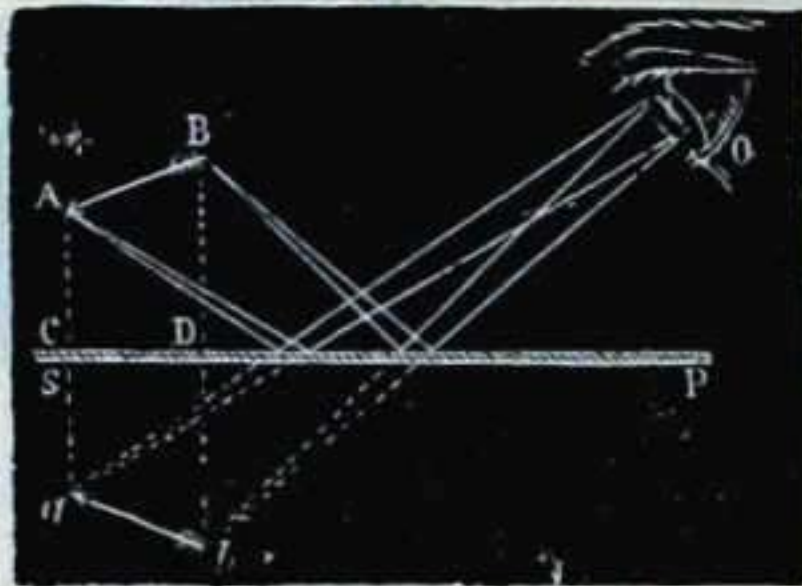
**272. Izpi-itzultea.**—Izpi yausia yagiaren bidez-bide etoñi ba'dadi, yagia yausiaren bidez-bide itzuliko da. Izpi yagia yausi, ta yausia yagi egiten dira, beraz.

**273. Antzikuñak.**—Izpia okeñtzen dauen azal labanari Antzikuñak deritxo. Antzikuñak lau edo zelaiak eta borobilak izan daitekez.



**274. Antzikuñ lauak.** — Leño zuzenaren unetxo edo kulatz bat geldi (beti toki berean) dagola, leño oñek beste leño zuzen baten ganean laban-egin ba'dagi, azal lau edo zelaia soñtuko dau. Antzikuñak bere azala olan zelaia ba'dauko, olango antz - ikuñafi Antzikuñ laua deritxo. Antzikuñean soñtzen dan irudiari Antza deritxo.

**275. Antzikuñ lauetaiko antzaren eraketak.** — Edozein gauzaren izpiak antzikuñ - azala yoten dabenean, an okeñtuta gure begietaraño etoñi daitekez. Une oñetan guk gauzearen antza edo irudia ikusten dogu. Baña gauzea bera dagon tokian eztoqu ikusten, antzikuñ-atzealdean baño. Izpiak okeñtze - ostean daroen bidean ikusten dogu.



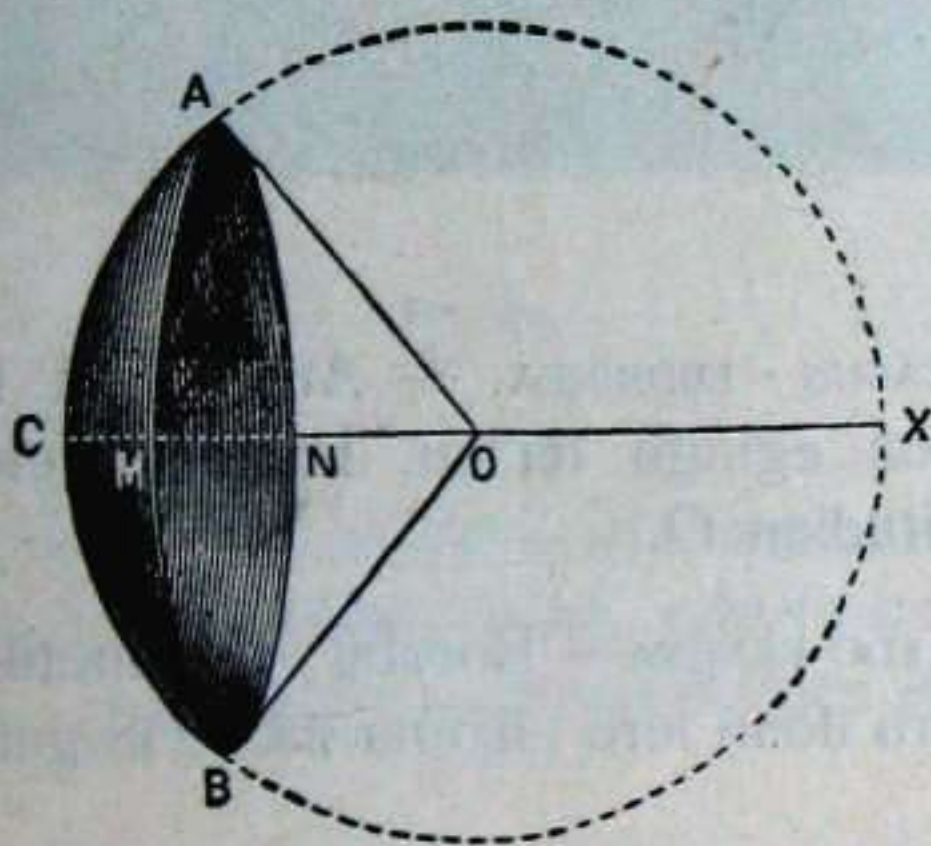
246 - gn.

246 - gañen irudian  $A - B$  azkone  $S - P$  antzikuñ lauaren aurrean daukagu.  $A$  ta  $B$  azkon - erñzetatik izpiak antzikuñera doaz, eta antzikuñean okeñtuta  $O$  begia yoteko eraz yoan be; izpiok antzikuñean okeñtu ta  $O$  begira doaz. Begiak azkone  $O - a$  ta  $O - b$  bidean dakus.  $a - b$  antza, beraz, antzikuñaren atzekaldean ikusten dogu. Azkon-erñzetatik atzikuñ-ganera eras-



ten dirian  $A-C$  ta  $B-D$  antzikuñarekiko leño zutiñak ze neñi daukien, ainbesteko bidean ikusten dau begiak antzikuñ-ostean gauzearen antza.

- LEGEAK:** a)— *Antzikuñ lauak emoten dauskuezan antzak irudizkoak dira. Au da, antzikuñaren atzekaldean, eztagozan tokian, ikusten doguz.*
- g)— *Antzikuñ lauak emoten dauskuezan antzak eta gauzak eurak, anditasun, irudi ta egoera bañdiñekoak izaten dira.*
- k)— *Gauzea antzikuñetik uñinduten dan neñi berean uñinduten da, irudiz, bere antza antzikuñaren atzekaldean.*



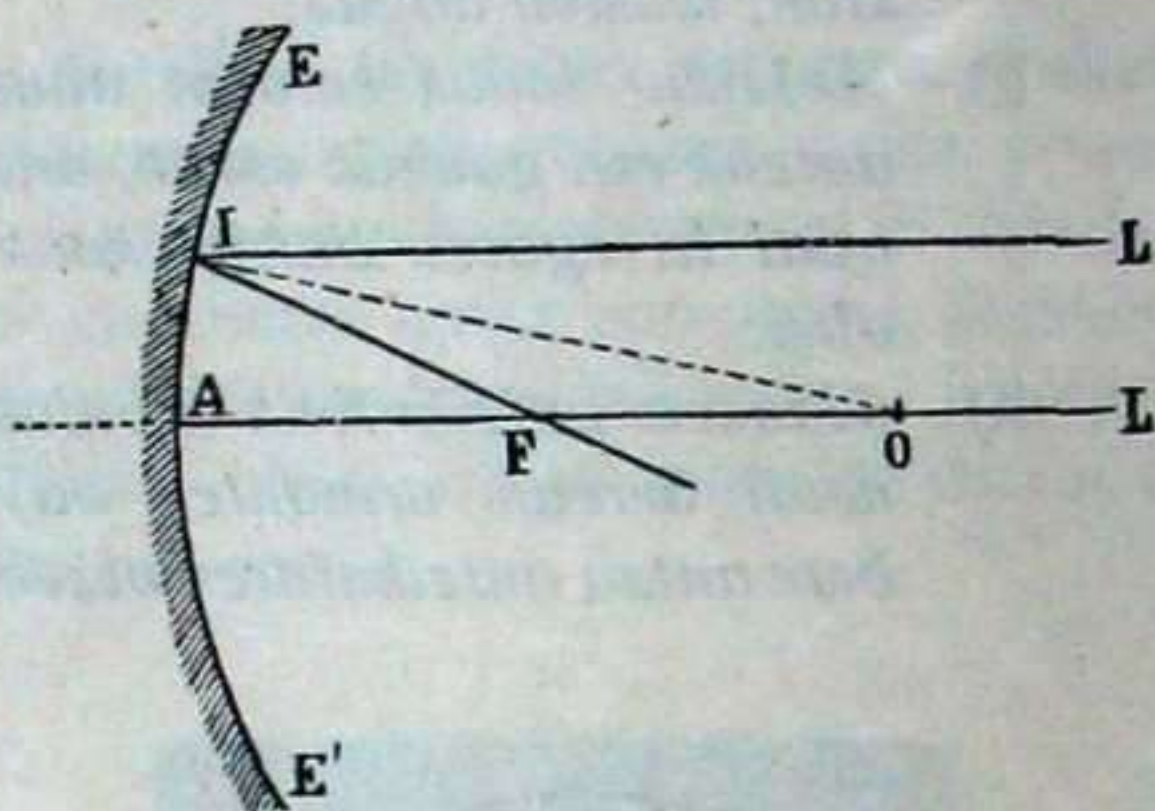
247 - gn.

**276. Antzikuñ borobilak.** — Antzikuñ borobilak bañu-unbel edo bañu-sakonak izaten dira, eta ganetik ganbil edo sabeldunak. 247-gařen irudiko  $BMAN$ .



Antzikuñ borobiletan ezagutu bea' dirianak BOROBIL-ERDIUNEA, BOROBILTASUN - ERDIUNEA, ZIL URENA ta ARGIERDIUNE URENA dira.

BOROBIL - ERDIUNEA.—Antzikuñaren erdi-erdia da; 248-ga'fen irudian *A*.



248 - gn.

BOROBILTASUN - ERDIUNEA. — Antzikuñak le'fabil edo makobil osoa egingo ba'leu, leukaken erdiunea da. 248-ga'fen irudian *O*.

ZIL UREN EDO BEÑENA.— Borobil - erdiunetik borobiltasun-erdiunera doan le'fo zuzena da. 248-ga'fen irudian *A-O* le'foa.

ARGI-ERDIUNE UREN EDO BEÑENA.— Zil urenaren une bat izaten da; eta gitxi gora-bera borobil-erdiune ta borobiltasun-erdiunetik bide-ba'rdin au'fkitzen da. 248-ga'fen irudian *F* unea da. Argi-erdiune ori non yausten dan onetara ezagutu daiteke:

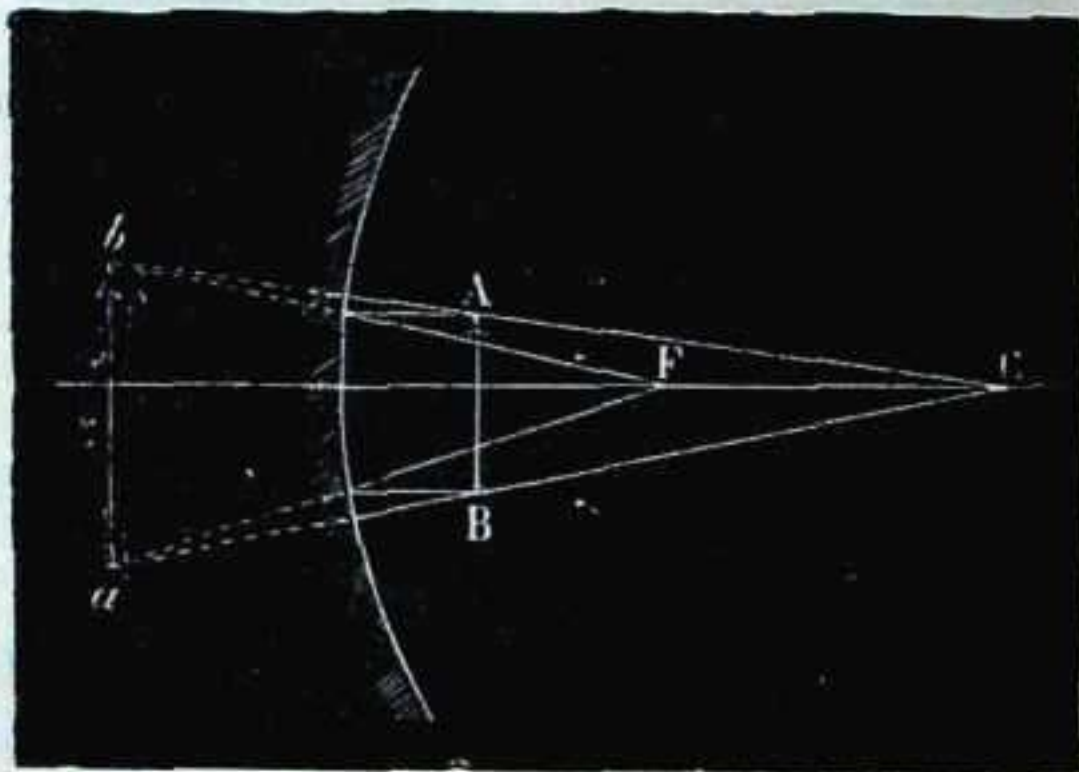






k) — *Gauzea borobiltasun - erdiunea ta argi-erdiune urenaren bitartean egon ezkerro, bere antza egizkoa, itzulietarakoa ta gauzea bera baño andi-agoa izaten da. 249-gaŕen irudiko  $a-b$  azkonak  $A-B$  antza emoten dau.*

y) — *Gauzea antzikuŕa ta argiune urenaren bitartean egon ezkerro, bere antza irudizkoa, erakoa ta gauzea bera baño andi-agoa izaten da. 250-gaŕen irudiko  $A-B$  azkonak  $a-b$  antza emoten dau.*

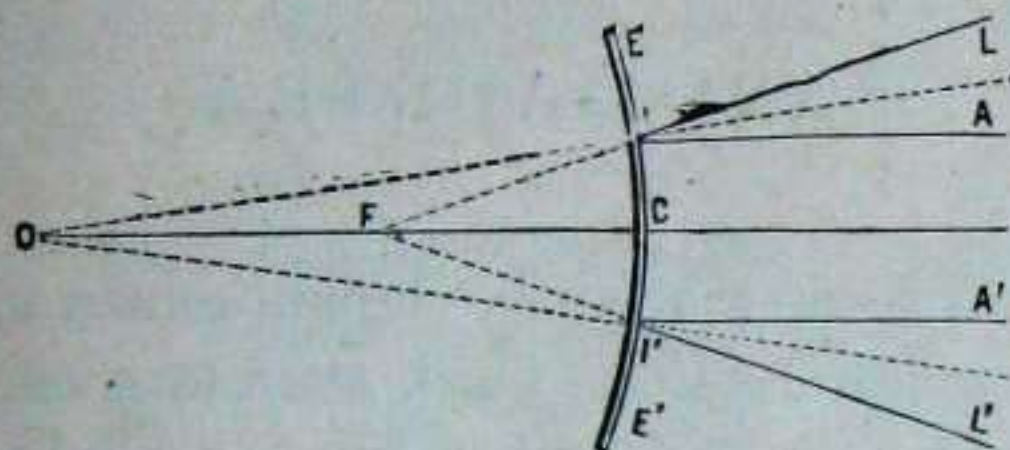


250 - gn.

**278. Antzikuŕ ganbilak.** — Antzikuŕ ganbilak argia, okeŕtu-ostean, zabaldu ta banandu egiten dau; oŕegaitik, 251-gaŕen irudian  $A$  ta  $A'$  izpiak, zil urenagaz buztaŕtuta yausi-aŕen, okeŕtu-ostean  $L$  ta  $L'$  bideak aŕtzen dabez. Eta  $L$  ta  $L'$  leŕoak antzikuŕez beste alde-

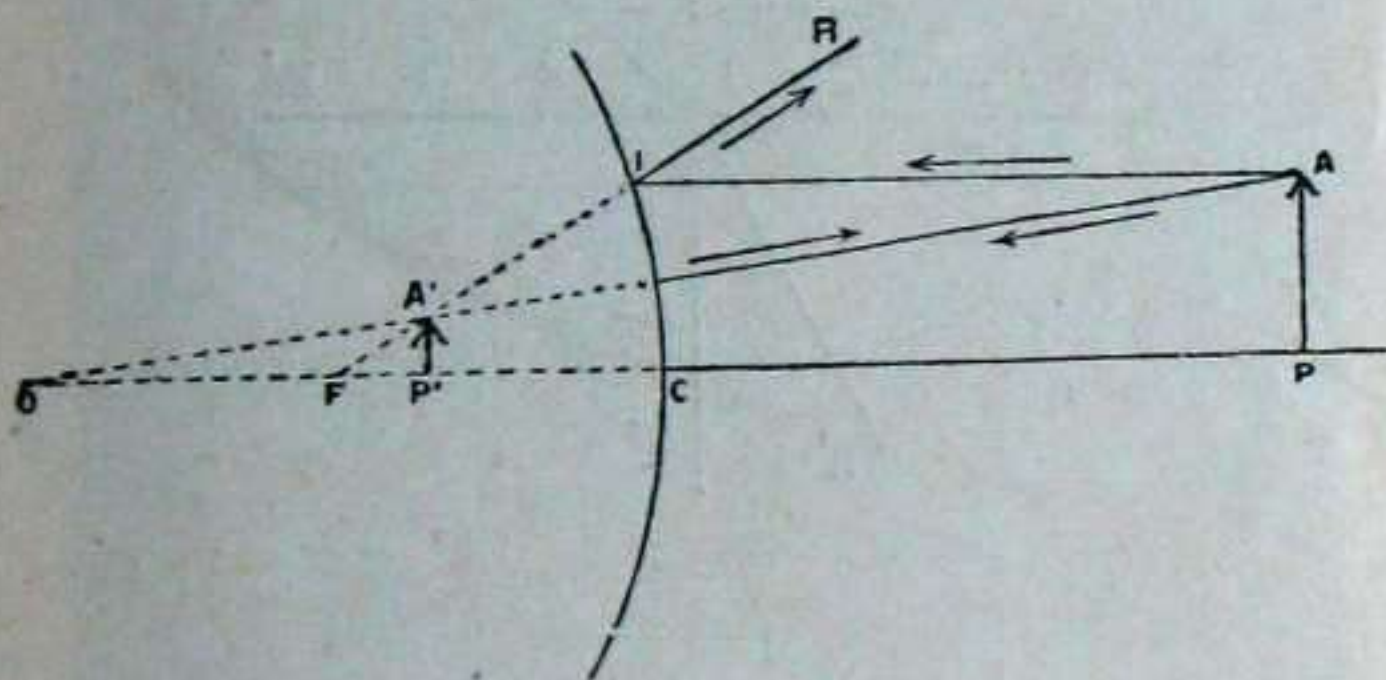


rantza luzatu ezkerre,  $F$  irudi utsezko argiune urenera yoten dabe.



251 - gn.

**LEGEAK:** 1) — Antzikuñ ganbiletan, gauzearen antza irudizkoa, erakoa ta gauzea bera baño txikiagoa izaten da. Ikusi 252-gaŕen irudia.



252 - gn.

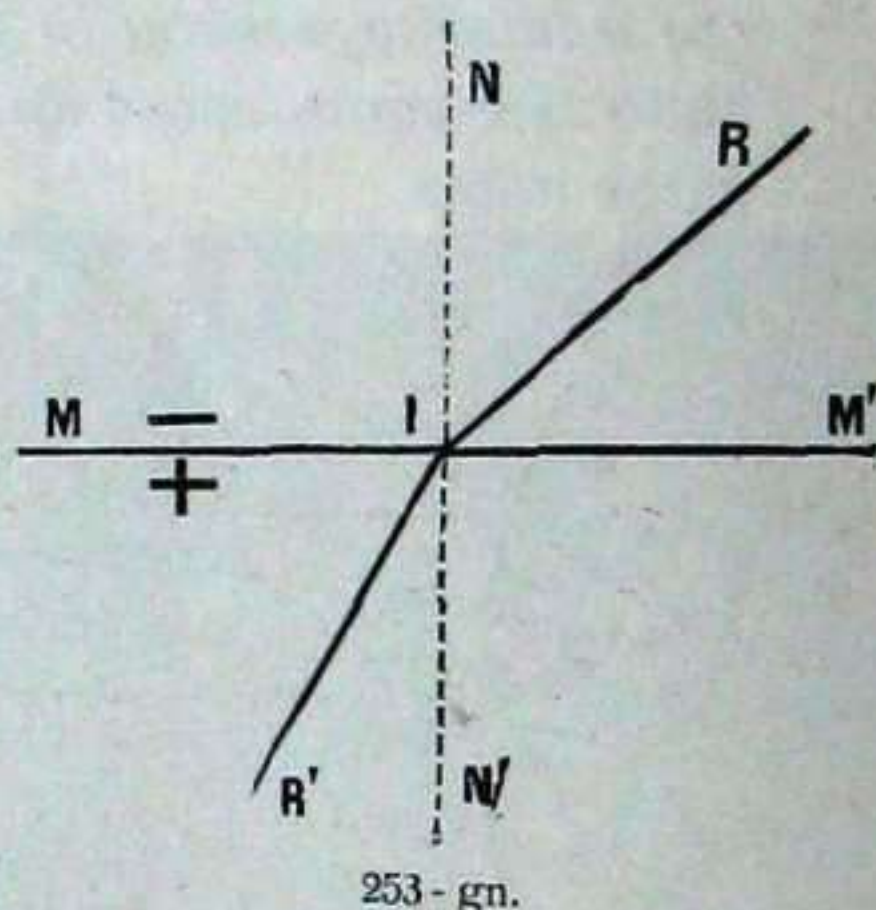
2) — Antzikuñ ganbiletan, argierdiune urena irudizkoa izaten da.



## III

## ARGI-AUSTEA

**279. Argi-austea zer?**— Izpiak gauza garđen batetik bestera auzez-auzeka barik zearretara edo konefka igaroten dirianean, ausi egiten dira ta ori dala-ta lengoa barik bide baña artzen dabe. Yazokune oneri Austea deritxo.



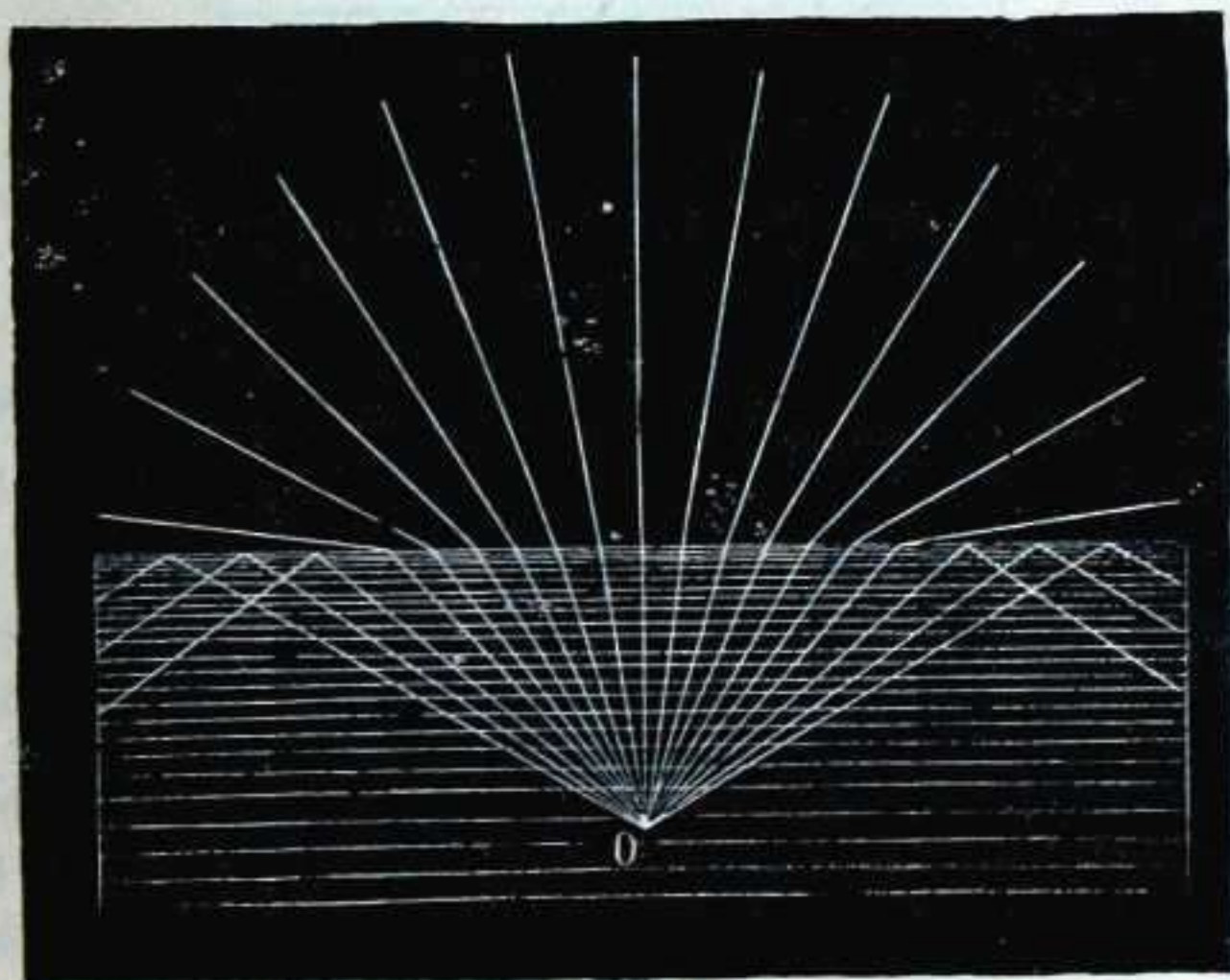
253 - garđen irudian  $R-I$  argi-izpia da, ta izpi ori egutzetatik  $M-M'$  ur-ganera datoí.  $I$  tokian ur-bafura saítuaz batera izpi ori ausi egiten da ta  $R'$  bidea artzen dau.

Argi-izpia austen dauen garđenari (emen ura dogu) Austzalea deritxo. Leío alkarzutunerantza austen dauen austzaleari austzale sendoa deritxo; leío alkarzutunetik urinduten dauenari austzale makala.



Auste-legeak ezagutzeko, yaustunean leño alkarzutuna eragi beař da.

- LEGEAK:*
- 1) — *Izpi yausia, ausia ta leño alkarzutuna, irurak azal lau baten egoten dira.*
  - 2) — *Garĉen bakotxeko izpi-austea beti neuři batekoa izaten da.*
  - 3) — *Yauskeran leño alkarzutunaren bide-bidea daroan izpia bape be ezta austen.*
  - 4) — *Austzale sendoa makala baño astunagoa izaten da.*

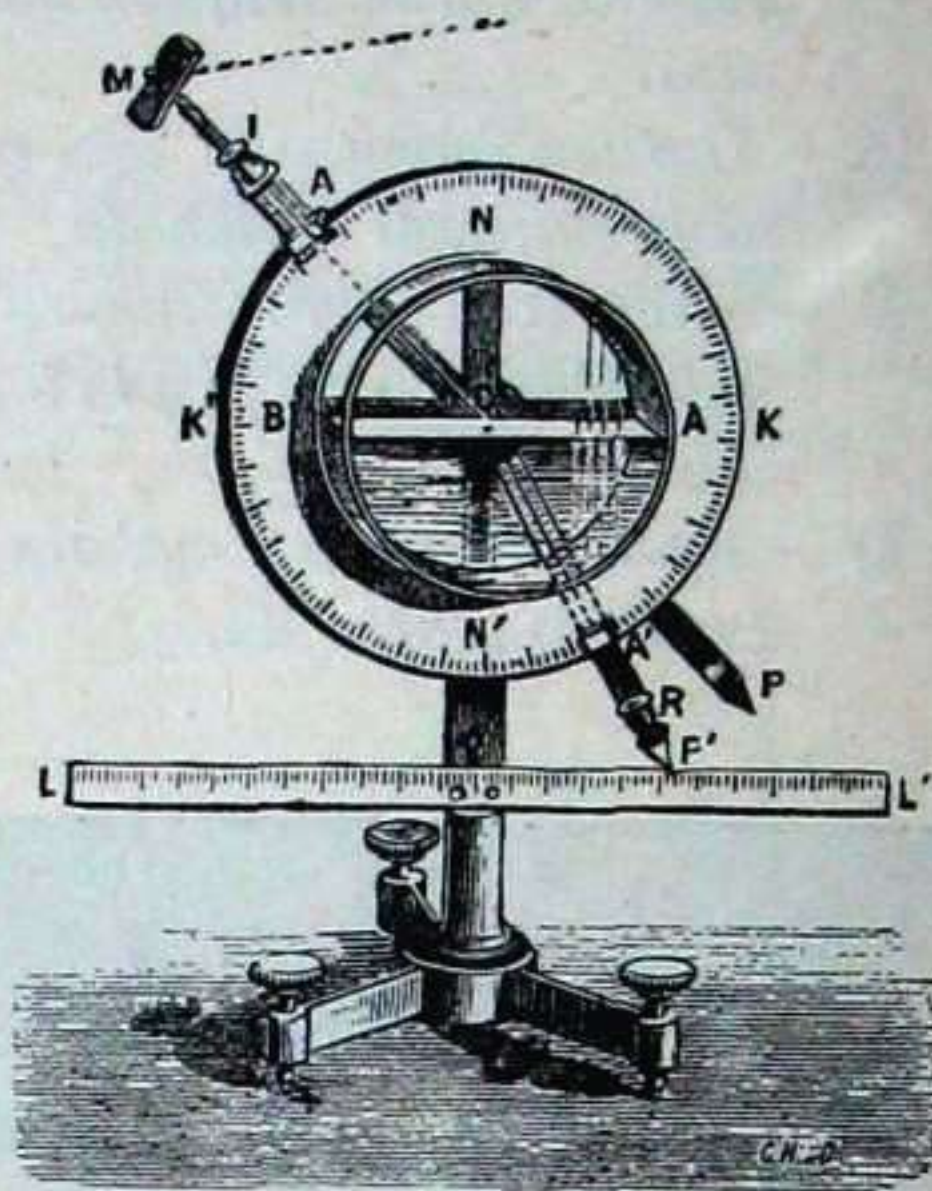


254 - gn.

Makilea uretan sařtzen danean, ausi egin dala dirudi; baña bere izpiak, auste-legez, ausi egin dirialako, makilea bera ausi dala begitanduten yaku.



280. **Auste osoa.** — 254 - gañen irudiko *O* argia lez, ur-bañuan argirik imiñi ezkerre, bere izpiak ur-ganera onan yoango dira:



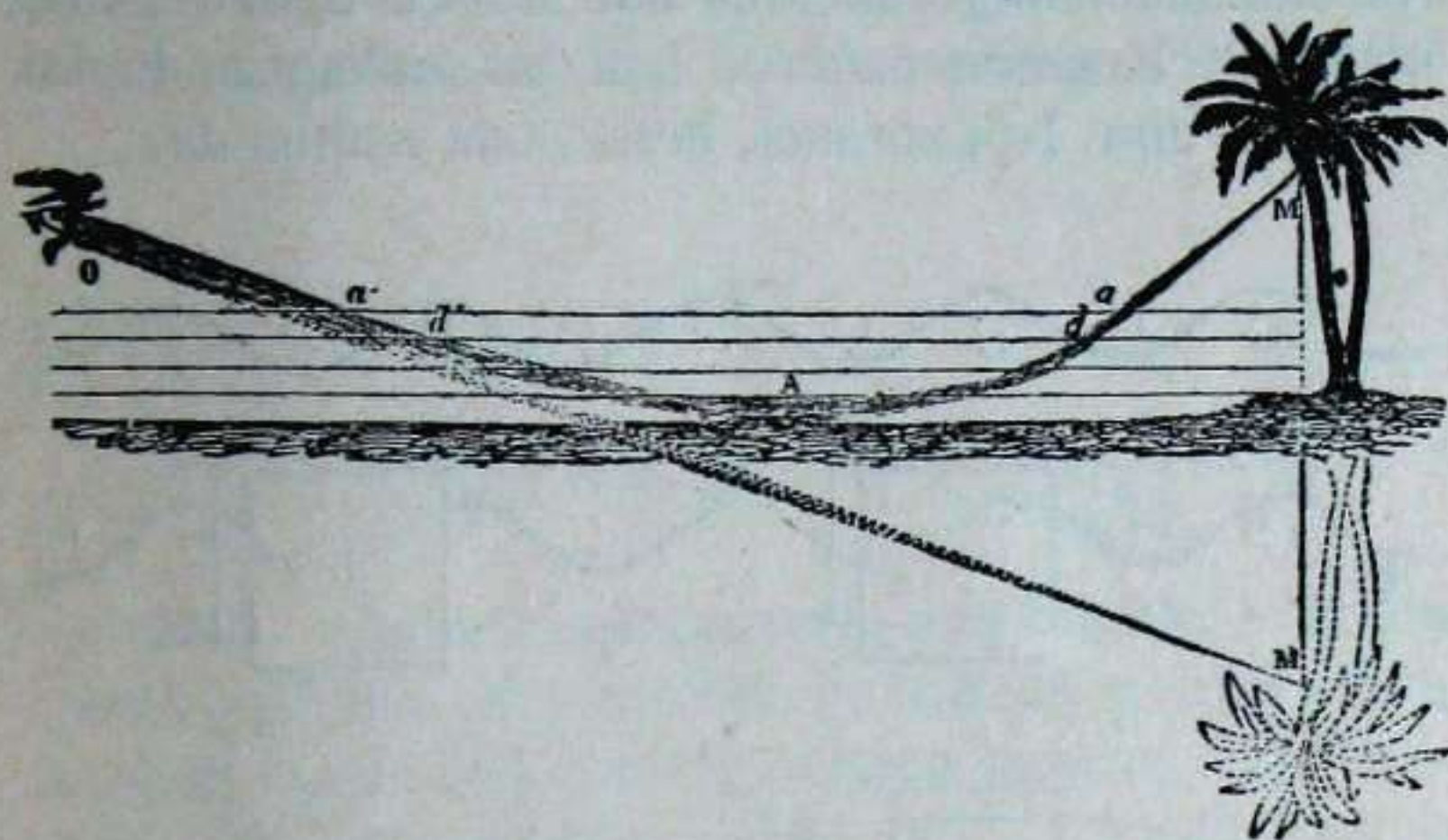
255 - gn.

Erdiko izpia, ez alde batera ez bestera okeitu bari, ur-azalera zuzen-zuzen doa, ta uretatik urtekeran ezta austen; urango izpia arean ausi egiten da; urangoa aurrekoa baño geiago austen da, ta olan besteak gero-ago ta geiago. Baña azkenengo iru izpiak uretatik ur-ten be eztabe egiten; eta ur-azalean antzikuña ba'lego lez, an okeiturik, atzera be urpera sartzen dira. Yazokune au Auste osoa da.

Yazokune gustiok 255-gañen irudian agiri dan Silberman teñesneagaz egiztuten dira.

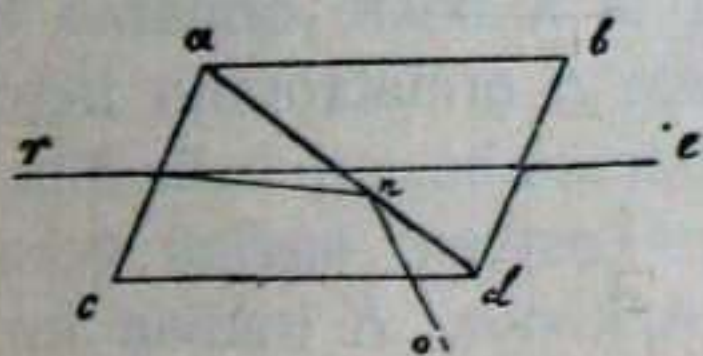


Shara basamortuan izpiak luŕ-ondoko egutzetan auste osoa eginda, urĩneko gauzak goikoaz bera ikusten dira, 256-gaŕen irudian dakusgunez.



256 - gn.

**281. Auste-bikotxa.**—Izpi bakara gaŕden-mamian saĩtzen danean, gaŕden batzuetan bikoiztu egiten da. Oŕegaitik, gauzeari onetariko gaŕdenen beste aldetik begiratu ezkerro, gauza bat barik bi ikusten dira.



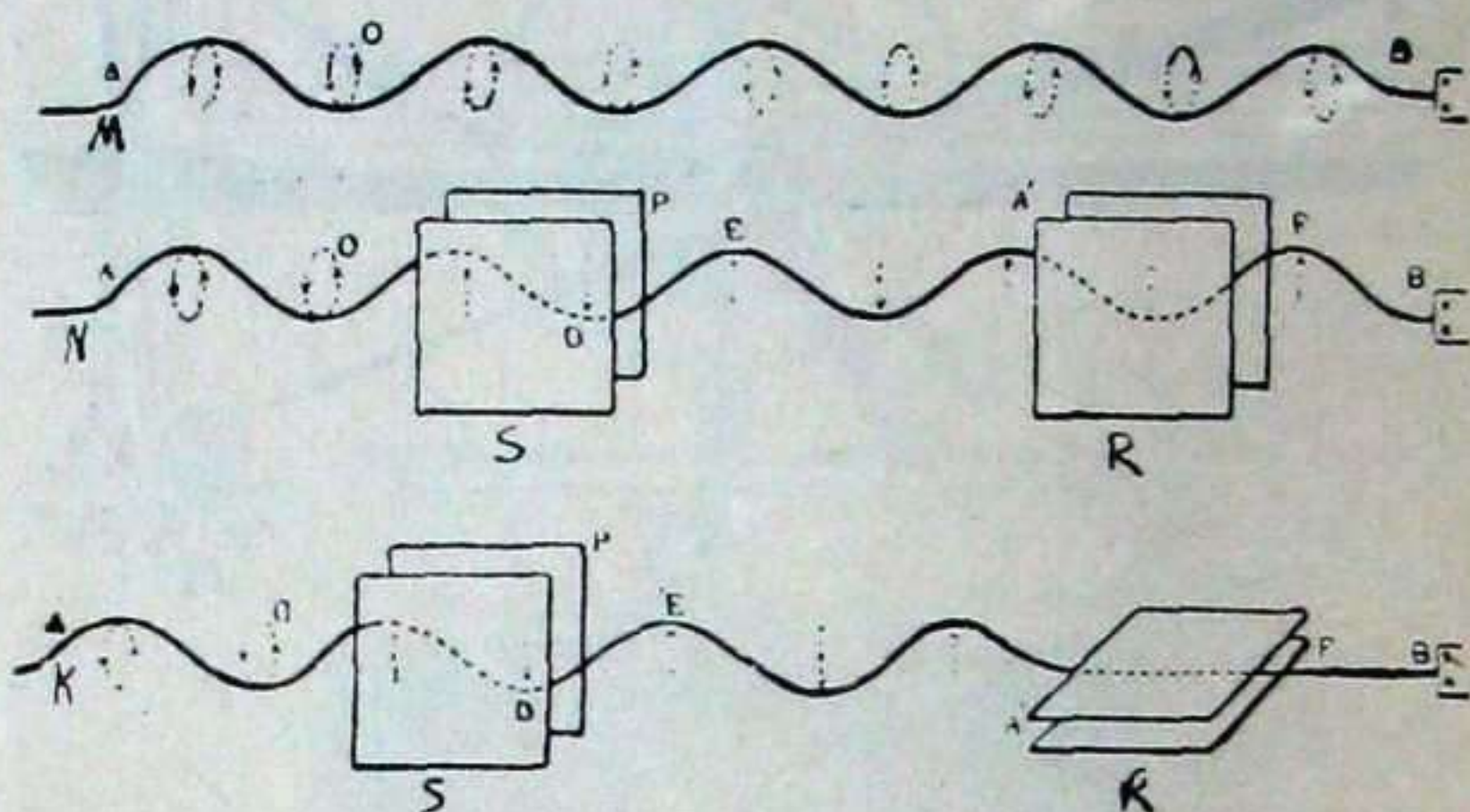
257 - gn.

**282. Izpi zoratua.**  
—257-gaŕen irudian lez  $r$  izpia auskeran bikoiztu ezkerro; ta izpi biotatik bata ( $n - o$ ) ondatu,  $r - e$  beste izpiak era baŕia aĩtzen dau, Izpi oneri

erdikiña edo zoratua deritxo.



Argi zoratua zer dan ezagutzeko, auzetik argiaren izatea yakin bea da. Argi-izpiaren kulunkak, gitxienez, bitarikoak dira: gora-beraka ta alboka egiten dabena. Bitzuokaz kurutzea egiten dabe. Izpia auferantza kurutzeke doanean goraberaka nai alboka egiten dabena kulunkak banandu ezkerre, izpi bi daukaguz. Izpiok zoratua dira. Izpi zoratua, beraz, izpi zatitua da.



258 - gn.

Izpi-zoraketok 258 - gañen irudian erakusten doguz:  $A - B$  ugela luzea da;  $A$  alderditik elduta, eskuz inguruka eballi daiteke, gora-beraka naiz alboetaraka.  $N$  irudian lez,  $S$  ormatxo bi ta  $R$  beste ormatxo bi zutunik iminten ba'yakoz, ugela  $S$  ormatxoraño inguruka yañi daiteke, baita gora-beraka be, ez baña alboetaraka.  $S$  ormatxo biak igaro - ostean, ugela gora-beraka bakañik egin daike. Azkenez,  $K$  irudian lez,  $R$  ormatxo biak etxunetara ipiñi ba'daiguz, ugela inguruka, edo gora-beraka ta alboetaraka  $S$  ormatxoetaraño yoan daiteke.  $S$  ormatxoen ostean gora-beraka ba-



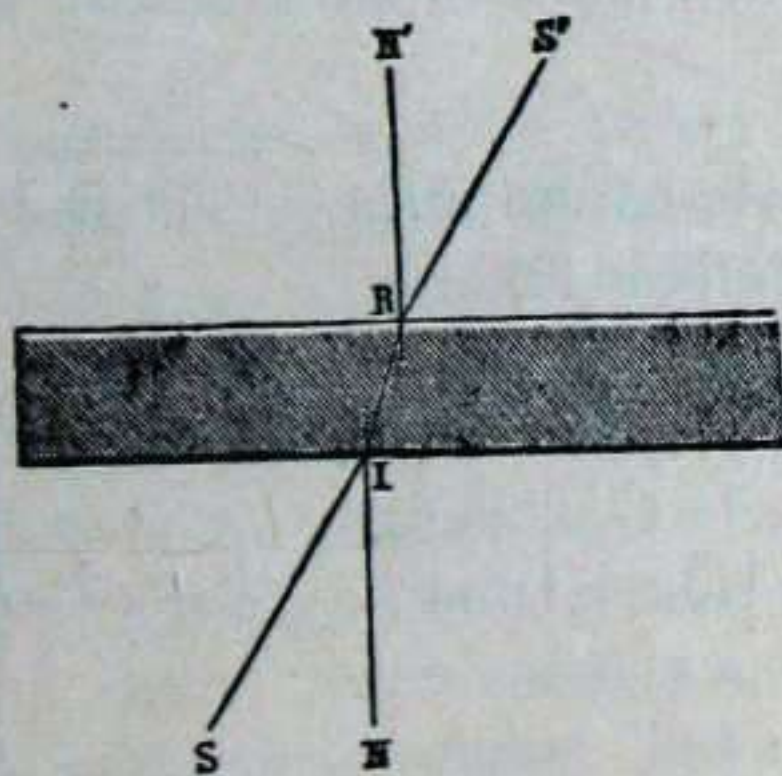
kañik ibili daiteke. *R* - ostean ez gora - beraka, ez alboetaraka.

Argiaz beste onenbeste yazoten da. Izpia antziku-  
rean okeñtuten danean, izpi oferi gora - berakako izpia  
kendu lekikio, ta beste antzikuñ baten alboetarakoa  
kenduta, izpia deuseztu, ilundu, amatau egin daiteke.

## IV

## IZPI-AUSTE-YAZOKUNEK

**282. Gañden-azal buztañtu edo bikiak.**— Gañden  
bateg azal buztañtu edo biki bi ba'daukoz (259 - gañen  
irudia), izpia azal batetik sañtzen danean, ezkeñetara  
edo eskoatara okeñtu egiten da ta beste aldeko  
azaletik urtekeran be okeñtu edo ausi egiten da,



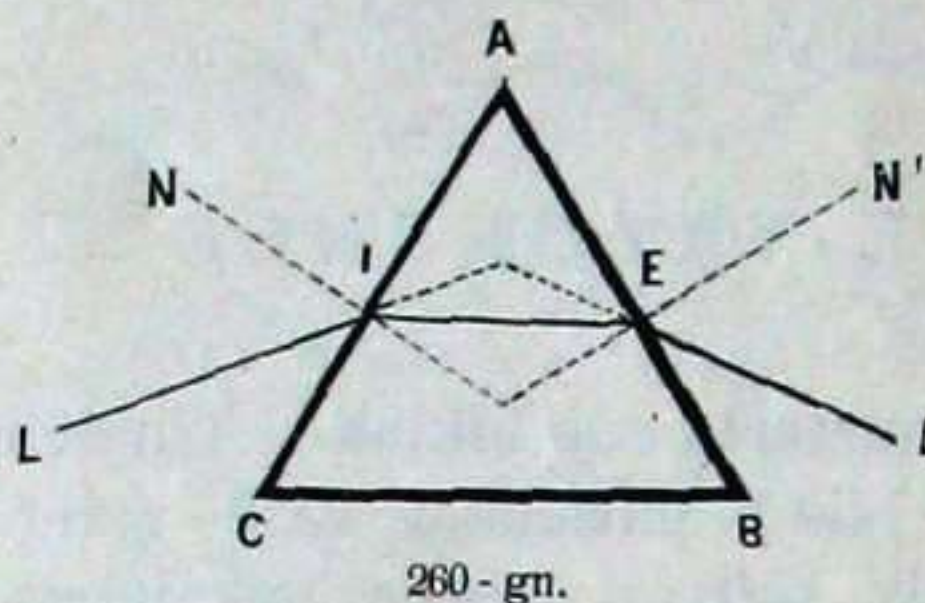
259 - gn.

baña beste alderantz, ez lengorantz; ofaitiño, sañ-  
tukeran okeñtu dan bestexe okeñtuten da urtekeran



be. Oregaitik, azal bikietatik urten ezkerro, izpiak lenagoko edo gađdenean sařtu - auřetiko yoera berbera daroa. Zeatzago esate - ařen, esan daigun, izpiak ařtzen dauen bide bařia ta lendik ekařena alkafekiko bikiak diriala, ez bide berbera.

**283. Ziri edo Lebařak.**—Gađden - azal bik alkař



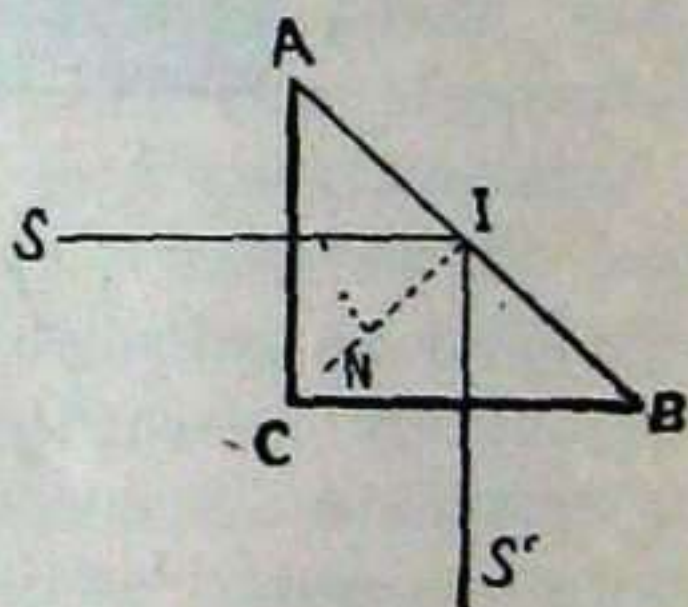
yoten dabenean leřtzoko edo uřkulu egiten dabe, ta olan eraturiko gorputzari Ziri edo Lebařa deritxo (260-gařen irudia).

$L$  izpia ziriaren azal batetik sařtzen danean

sařtuz batera ausi egiten da. Beste azaletik urtekeran be bařiro austen da ta  $L'$  bidea ařtzen dau.

Ziriak, beraz, izpiaren bidea gogoř austen dau.

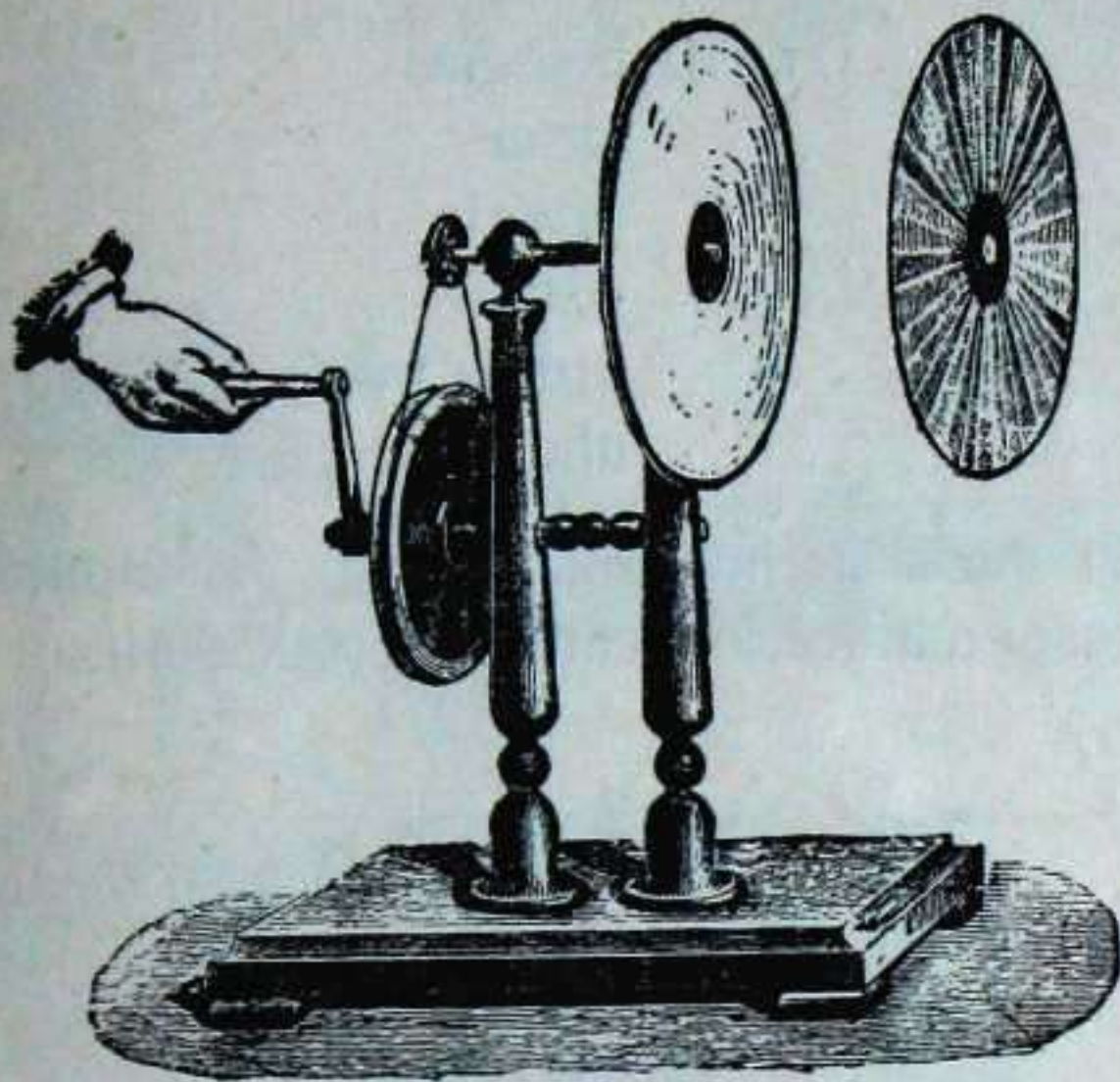
**284. Auste osoko ziria.** — Ziriak iru azal ba'daukoz eta azalotatik bi alkafekiko zutiņak izan, 261-gařen irudian yazoten dan lez;  $S$  izpia  $A - C$  azalera zutun-zutunik eldu ba'dadi, bařura-sařeran ez asko ez gitxi ezta ausiko, zutun-zutunik auřera yo baņo, baņa  $A - B$  azalera eldu daitenean, oso-osoa ausita,  $I - S'$  bidea ařtuko dau.



261 - gn.



Oregaitik  $S'$  alderditik begiratu ezkerro,  $S$  aldeko gauzak auste-osoko ziriakaz ikusten dira.



262 - gu.

**285. Izpi-banaketa.**—Ardiak margo asko daukoz. Margo guztiak batera daukozan argia zuria izaten da.

Margo gofia ta larua alkatu ezkerro, belegia emoten dabe; laruak eta oztiñak (azulak) orlegia (berdea); oztiñak eta goñiak ubela.

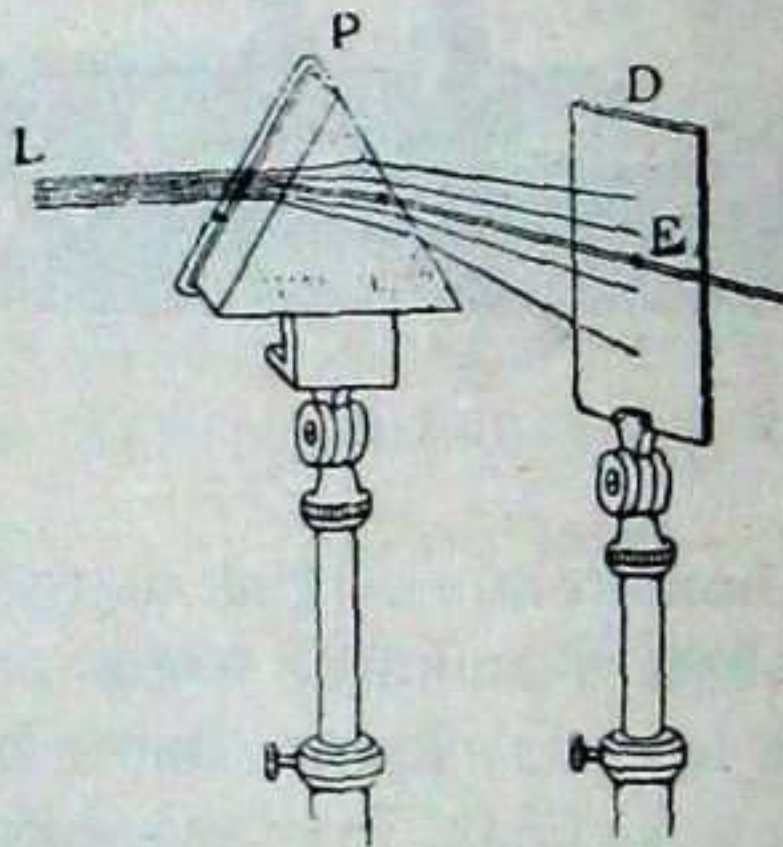
Margo guztiak nastu ezkerro (ikusi 262-gaŕen irudiko txirintolak) margo zuria soŕtzen dan lez, margo zuriak margo guztiak emoten dauz. Margo zuria banatzen danean, zaspi margoak ageŕtzen dira. Margo zuria ziriaren bitaŕtez banatzen da. Ziritik igarokeran, margo guztiak eztira baŕdin austen, batzuk besteak baño geiago baño. 263-gaŕen irudiko  $P$  ziria da,  $L$  eguzkiaren izpia. Izpi zuri au,  $P$  ziria - zeaŕ igaroten da-



nean, zabaldu egiten da ta *D* argiaufekoan zaspí margoak bananduta ageftu onetara:

Goren, gofia  
 Uíen, belegia  
 » larua  
 » oflegia  
 » oztiña  
 » urdiña (añil)  
 » ubela.

Argi zuriaren margoak onan bananduta egiten daben zaspí-margoko edeari ARGILITZA deritxo.



263 - gn.

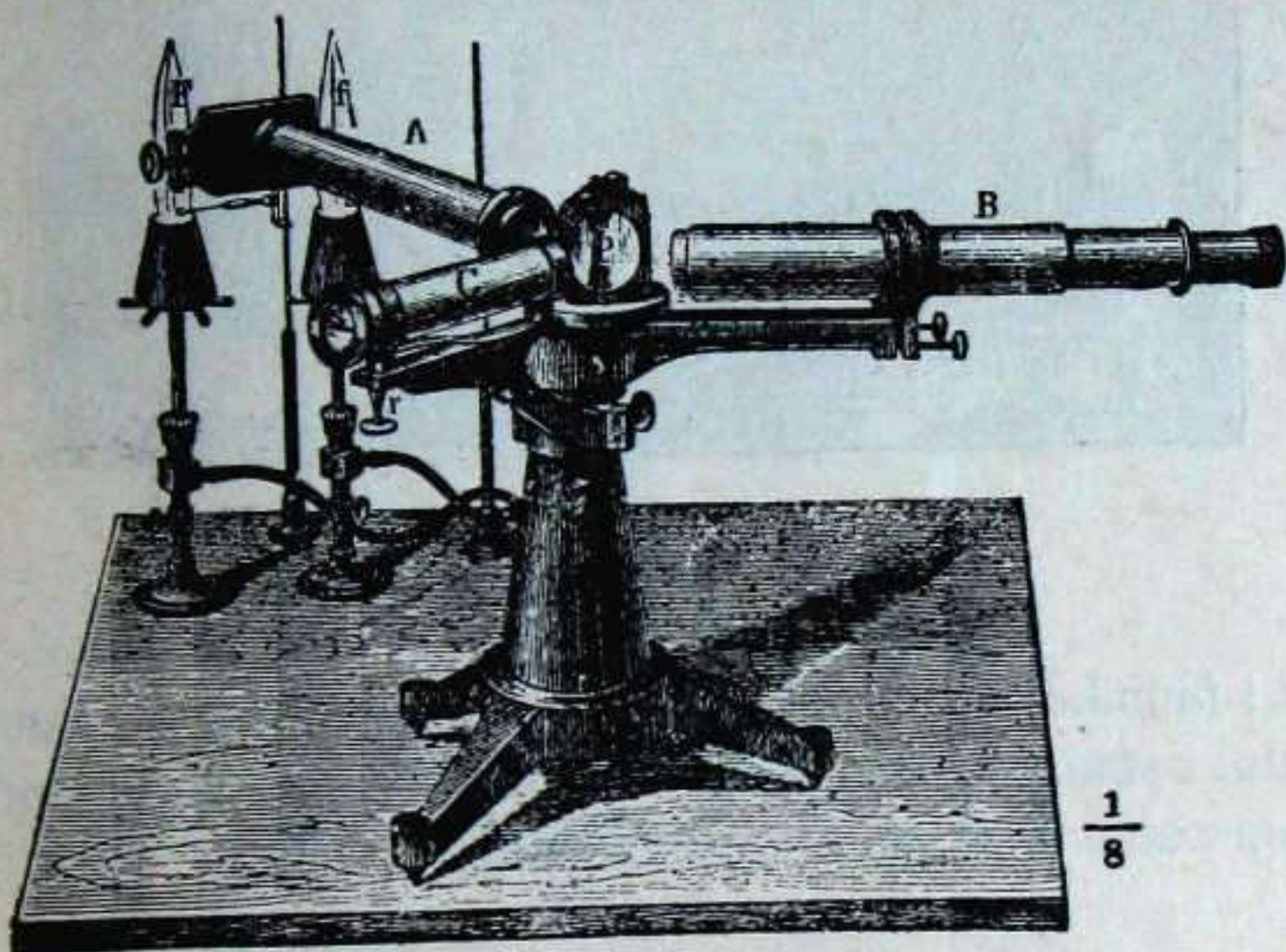
**286. Argilitzako leñoak.**—Eguzkiaren argilitzako margo - bitarteetan eta margoen baruan be leño edo maña baltz batzuk ageftzen dira. Mañaok, Fraunhofer yaunak idoro ebazalako, bere izena daroe. Mañok argi-ganetik eta azpitik be ageftzen dira, ta éreten dagozan gaien izatea dabe aita.

Argilitza irutarikoa da:



1) — Legoñki ta lobelak sututen dirianean, zaspi margoko ta maña bako argilitza emoten dabe.

2) — Luñunak (laspelak) sututen dirianean, margozko mañadun argilitza emoten dabe, ta maña bitarteak ilun ageitzen dira.



264 - gn.

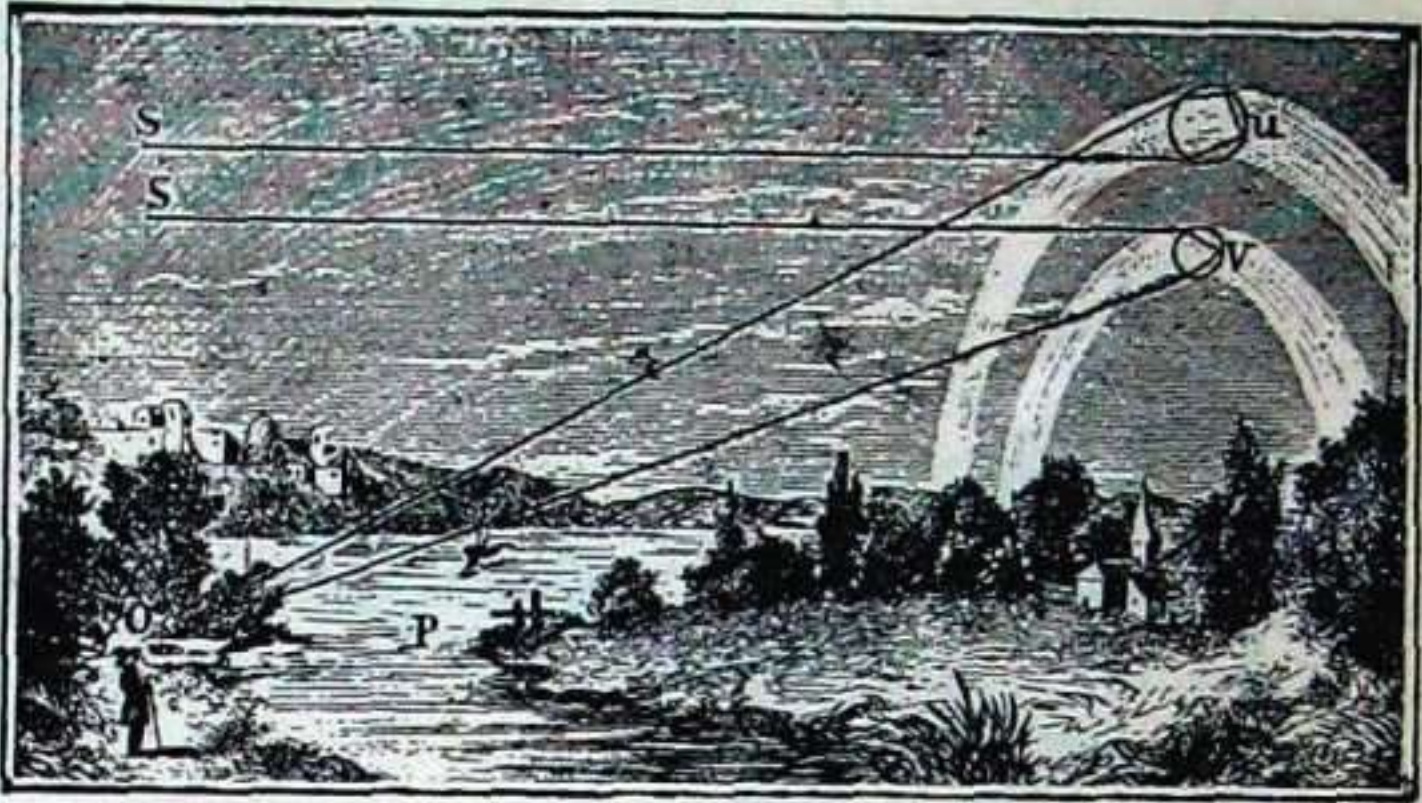
3) — Legoñki naiz lobela sutu ta bitartean luñuna saitzen danean, argilitza biak batera ageitzen dira, baña luñunaren mañak baltz. Eguzkiaren argilitza onetarikoa da.

Azteñketa guztiok egiteko, 264 - gañen irudian Litzikuskiña deritxon teñesnea agiri da.

287. **Ostadaña (ostarkue).** — Ikuskizun ikusgañi oneri batzuk Eñoma'ko zuba be ba-deritxoe. Eguzkiaren argia euri tantakada ze-zeetan bere zaspi margo-

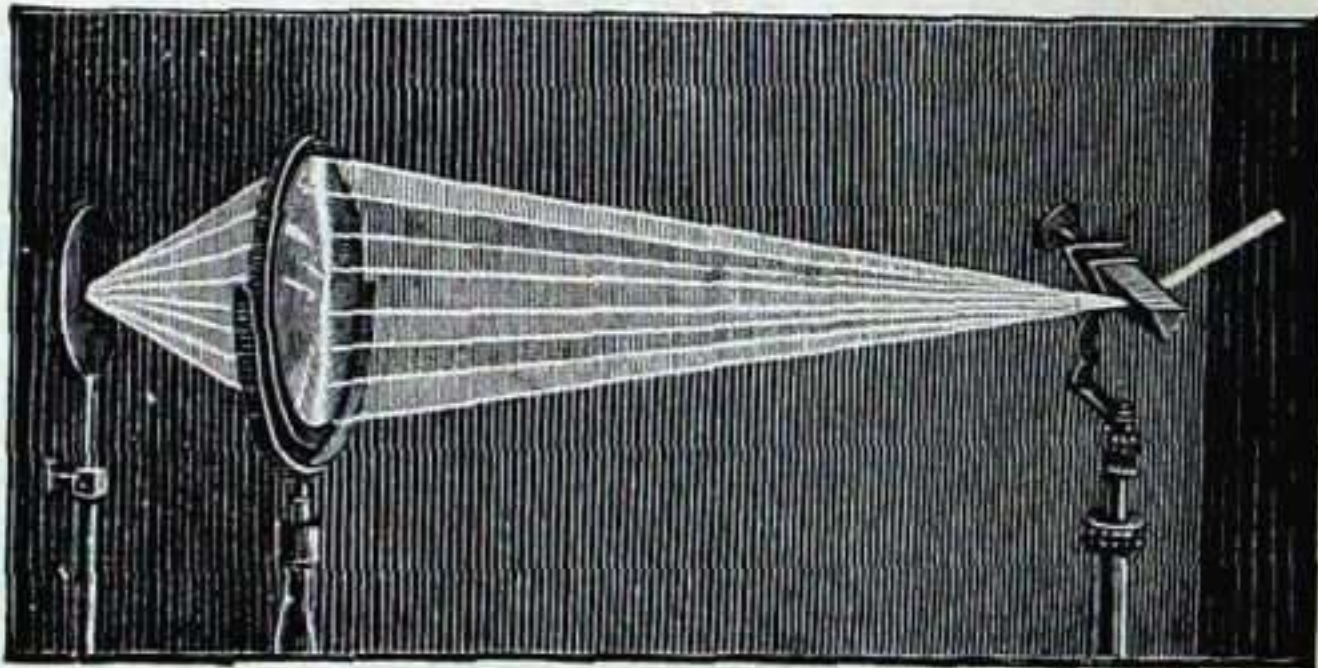


tan bananduten da, ta egutzetan ostadaña soñtu; ikusi 265-gařen irudia. *S S* eguzkiaren izpia dozu; *u* ta *v*



265 - gn.

euri-tantakada ze-zeak, eta euretan argi - izpia bananduta, ostadaña soñtzen da; *O* eřeka - basteřeko gizon-txoak ostadaña ikusten dago adi-adi.



266 - gn.

**288. Margoen batzakuntza.** — Ziriak izpi zuriko margoak banandu egiten dauzala, lendik be esanik



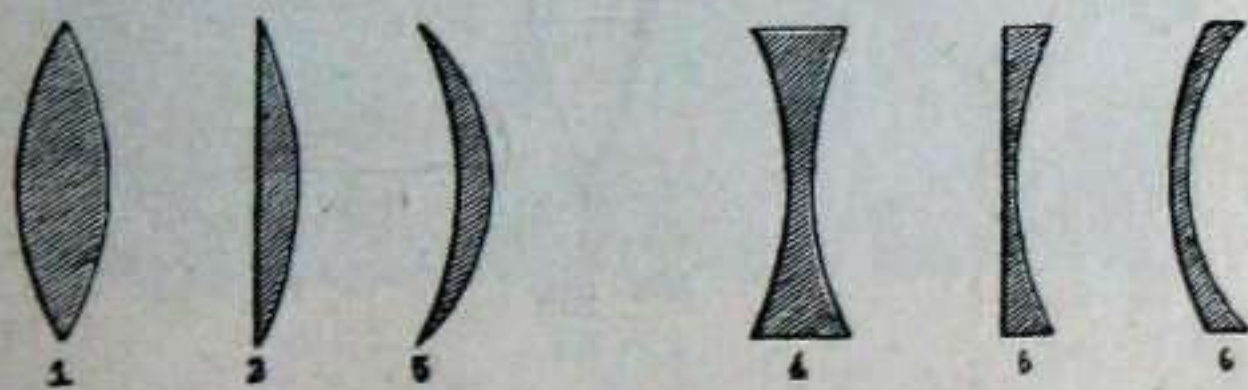
dogu; baña ziria beste alderantza ipiñi ezkerro, margo guztiak batuta zuria soñtzen dau. Leiañ ganbilak be bañdin batzen dabe, 266-gařen irudian lez.

**289. Gorputzen margoak.** — Gorputzak margoz askotarikoak izaten dira. Gorputzak argi zuri utsez argitu-ařen, batzuk margo goñiz, beste batzuk lañuz eta aragokoak beste margoren bategaz yanzten dira. Argiak gorputz-azalagaz tril-egiten dauenean, argia banandu egiten da, eta gorputzak margo batzuk iruntsita besteak gure begietara yauñtiten dauz. Gorputz baltzak margo guztiak irunsten dauz, zuriak bat bez.

## V

## LEIAÑBIĀK

**290. Leiañbilak.** — Leiañbilak azal borobildun gañdenai deritxegu.



267 - gn.

Leiañbilak bitarikoak dira: bakoñak eta zabalkoñak. Bakoñak edo batzakoñak ganbilak izaten dira, za-



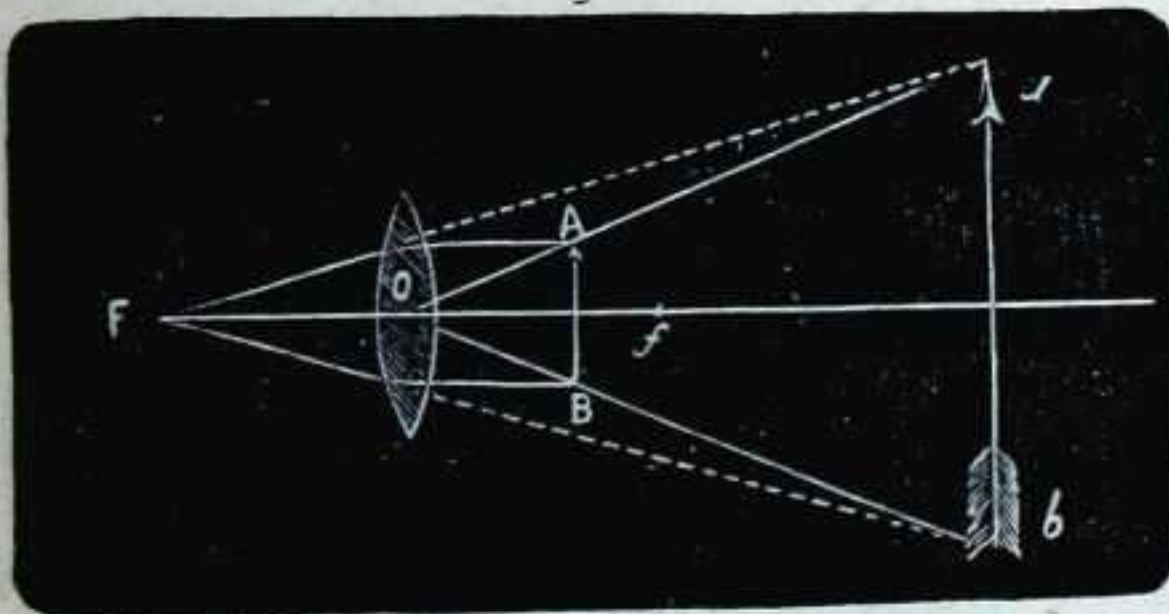




ZIO EDO ZEGAITIA. — Leiařbiletan, arako antzikuřez geragoionean aitaturiko leřo alkař - zutiřarena eřoak egiten dau. Izpia leiařbilean sařtzen danean, eřorantza austen da; urtekeran, osteran, beste alderantza. Ořegaitik, leiařbil batzakořetan izpia sařeran eta urtekeran, bietan, eřorantza okeřtzen da. Zabalkořetan, osteran, eřotik aldenduz eta izpia zabalduz.

- LEGEAK:** 1) — *Leiař - erdiunetik igaroten dan izpiak, ausi barik, bere bide zuzenari yařaituten dautso.*
- 2) — *Zil urenagaz buztařtuta doazan izpiak, ausi ezkerokoan, leiařbil batzakořetan, argierdiune urenean batzen dira.*

**294. Antzaren eraketak.**— Gauza baten antzak gauza ori leiařbiletik norago egoteagaz zer-ikusi andia dauko. Ara:

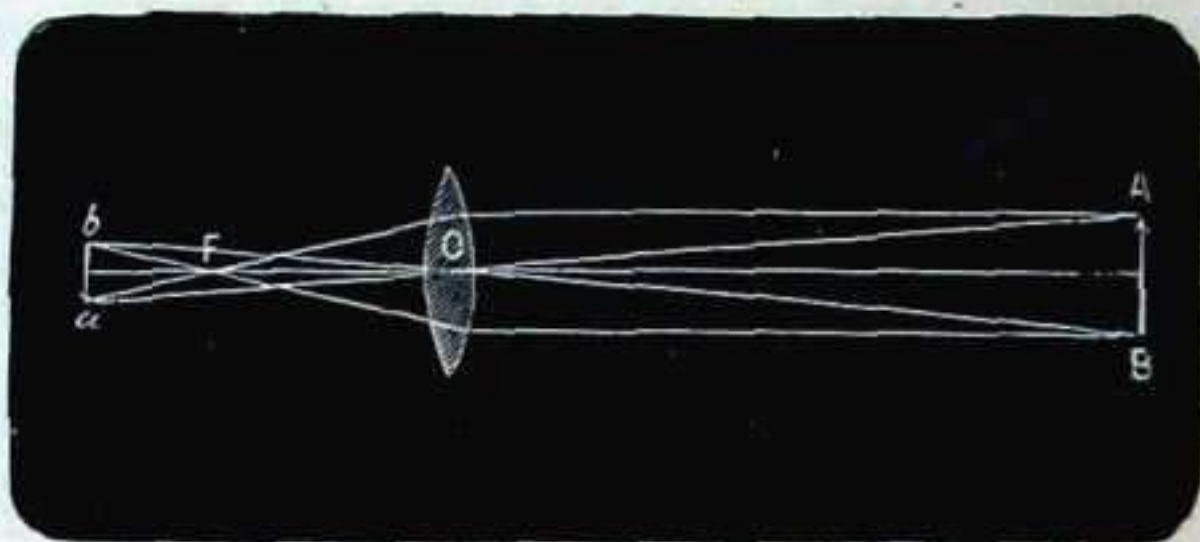


269 - gn.

- 1) — Gauzea argi - zil urena ta leiařbila-bitarřtean ba'dago, aren antza irudizkoa, erakoa ta bera bařo andiagoa izaten da, ta gauzea dagon alderdian ageřtzen da. Ikusi 269-gařen irudia.

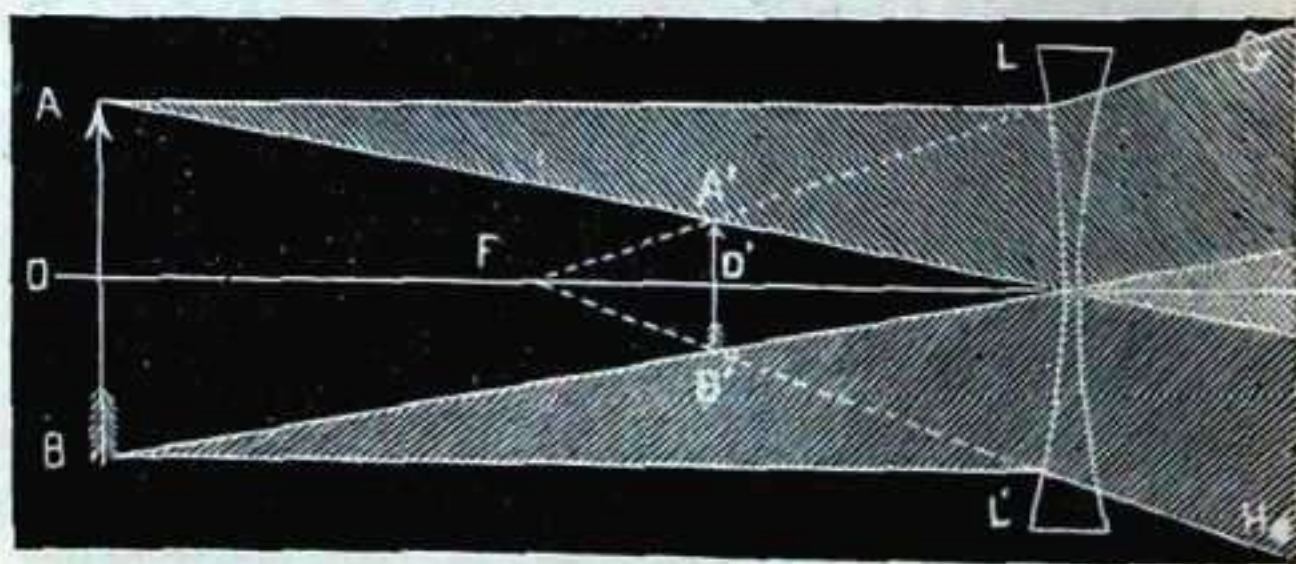


2) — Gauzea argierdiunea baño urñago, baña bi-  
taíte ori biritan baño urago ba'dago, aren antza egiz-  
koa, itzulietarakoa ta gauzea bera baño andiagoa izan-  
go da. 270-gaŕen irudiko  $a-b$  azkonak bere antzat  
 $A-B$  beste aldeko azkona emoten dau.



270 - gn.

3) — Baña gauzea, argierdiune urena biritan bes-  
tean urñ ba'dago, aren antza itzulietarakoa ta gauze-  
agaz andiera baŕdiñekoa izango da.

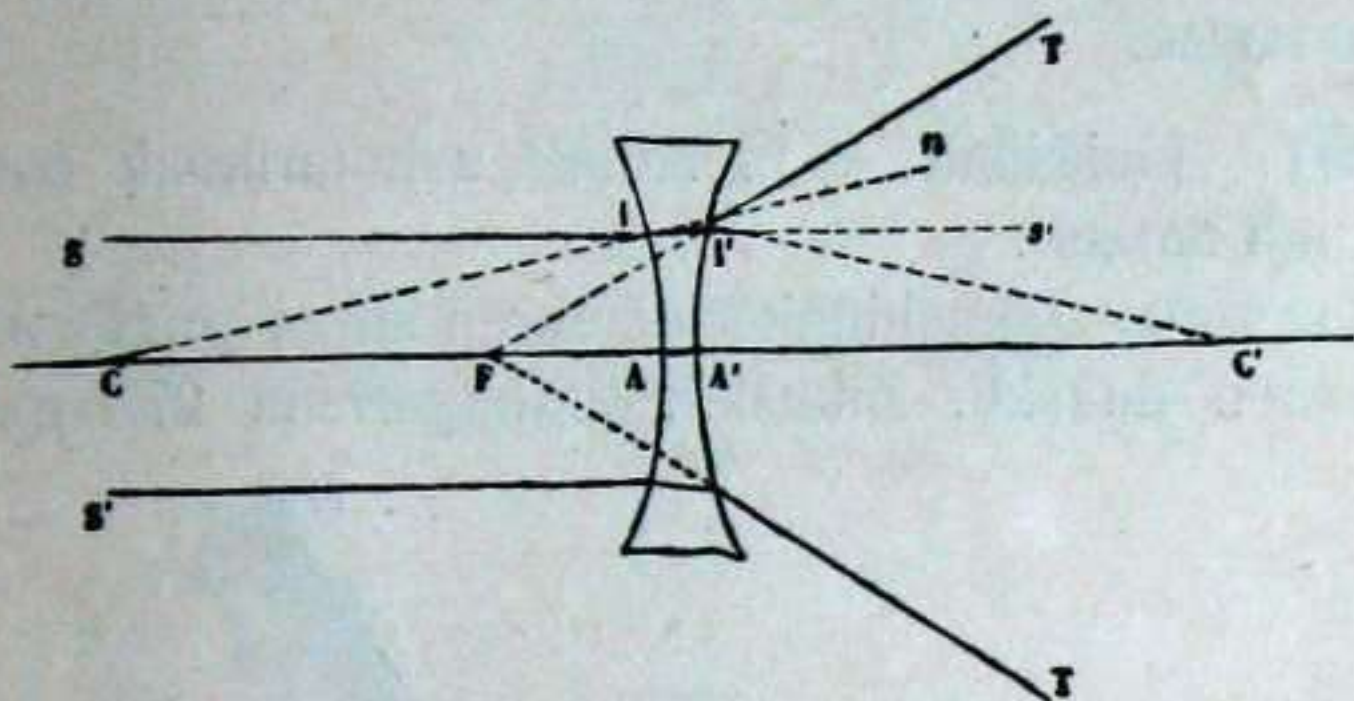


271 - gn.

4) — Gauzea, leiarbiletik auŕeko yazokunean baño  
be urñago ba'dago, aren antza itzulietarakoa, txikiagoa  
ta egizkoa izaten da. 270-gaŕen irudian  $A-B$  azkonak  
bere antzat  $a-b$  azkona damosku.

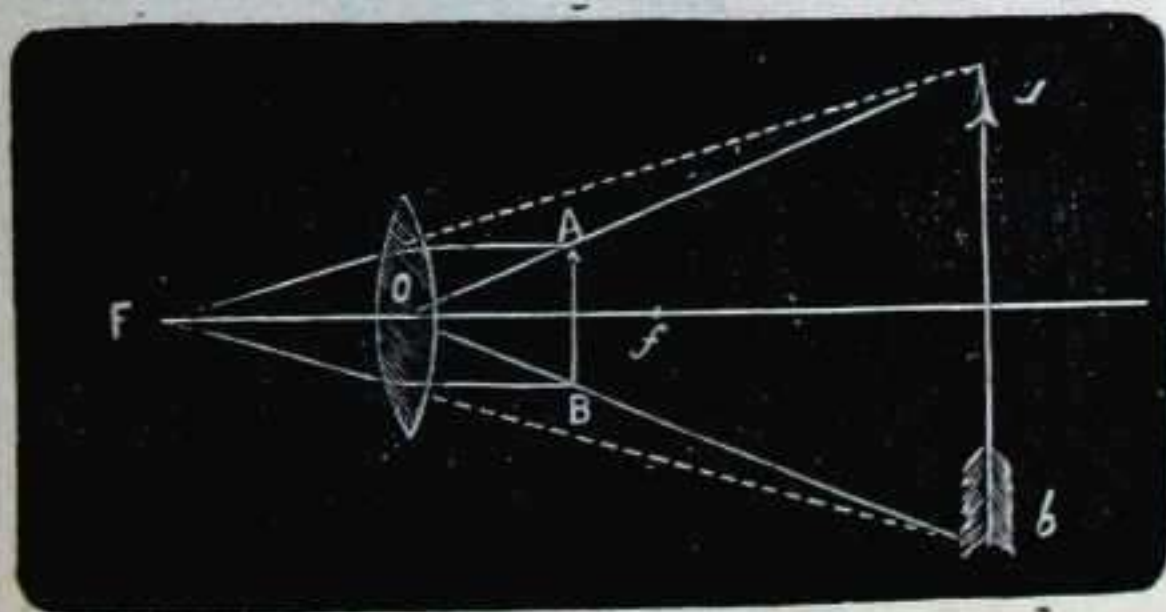


**295. Antza leiarbil zabalkořetan.**— Leiarbil zabalkořetan, antza beti irudizkoa, erakoa izaten da, gauzea dagon alderditik ageřtzen da ta gauzea bera bařo txikaragoa izaten da. 271-gařen irudian  $A \cdot B$  azkonak antzat  $A' \cdot B'$  azkona emoten dau.



272 - gn.

Leiarbil zabalkořetan izpia zabaldu egiten da, 272-gařen irudiko  $SS$  izpia lez, eta  $F$  argi-erdiune urena irudi utsezkoa izaten da.



273 - gn.



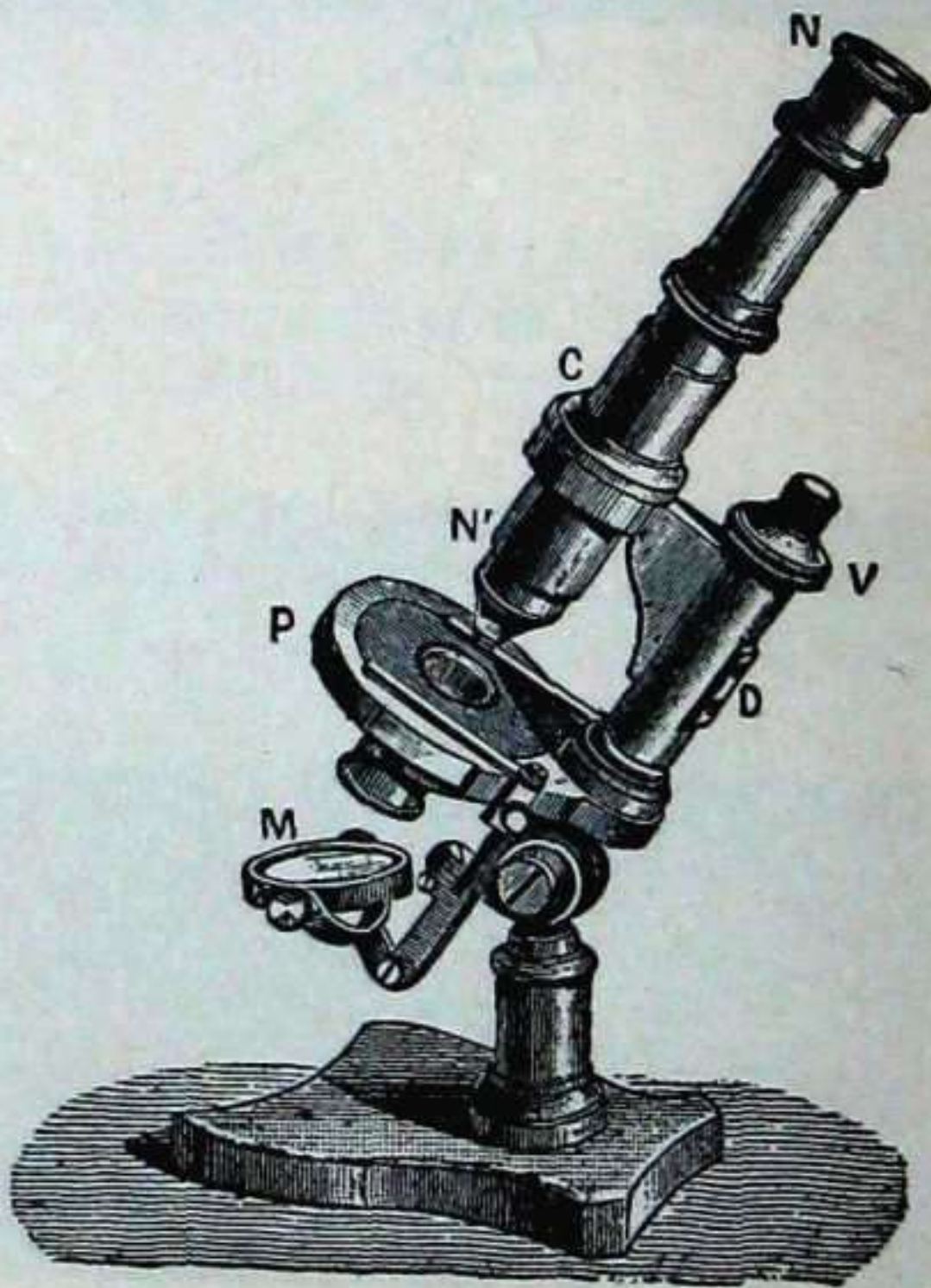
## VI

## BETAURĒKOAK

**296. Obeto ikusteko teĕsnaĕ.** — Antzikuĕ eta leiaĕbilakaz, gure ikusmenari laguntzeko egiten dirian teĕsnaĕ irutarikoak dira: GEIKIÑAK, URERAKIÑAK eta ANTZEZKIÑAK.

**297. Geikiñak.** — Geikiñak askotarikoak izaten dira, ara batzuk:

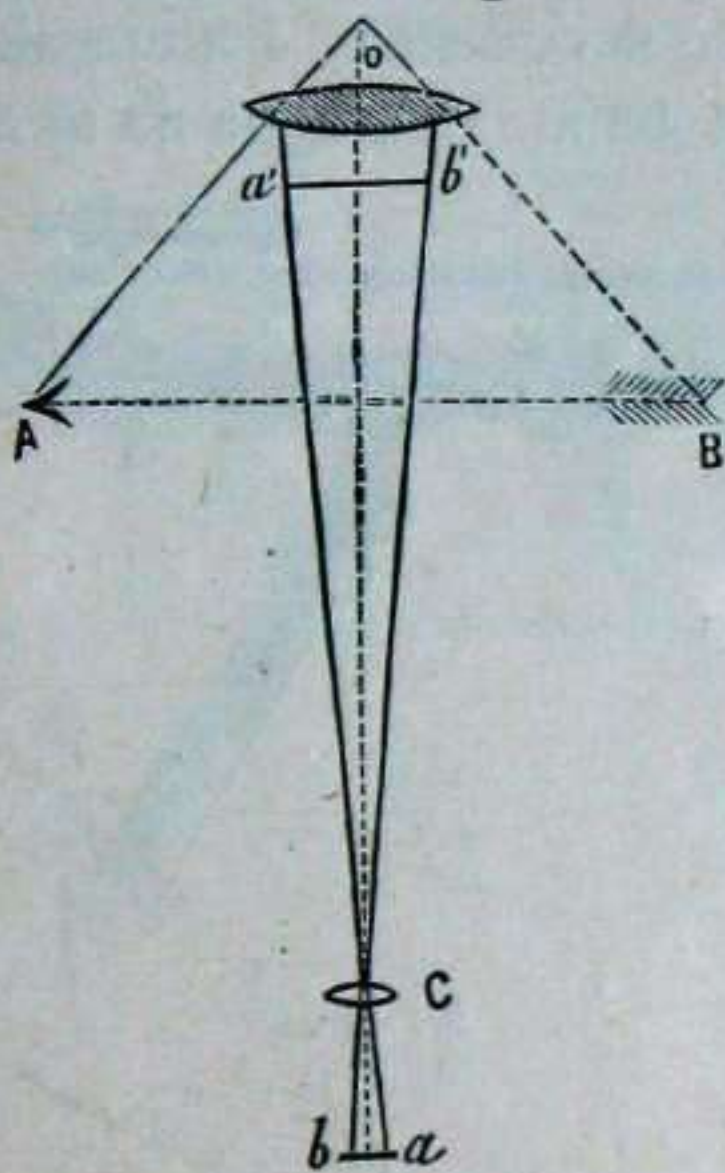
**ZIKUSKIÑA.** Zikuskiñak gauzearen antza guztiz azita erakusten dauku. Zikuskin erabilgaĕiena 273-gaĕen



274 - gn.

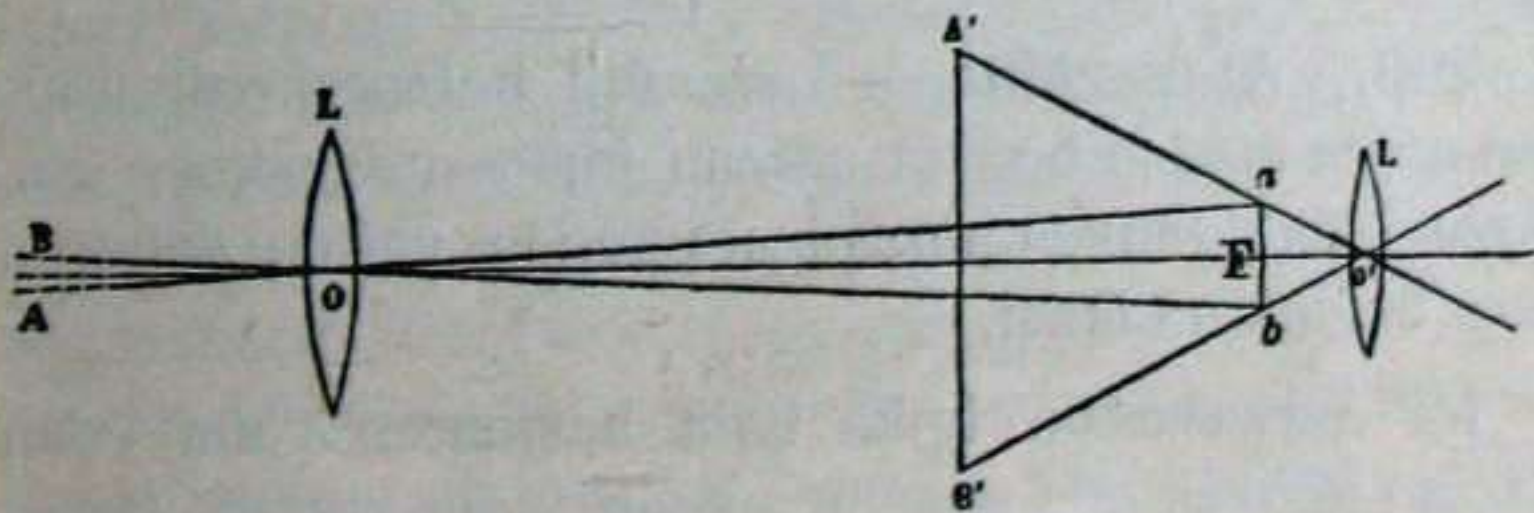


irudian agiri da; leiaf - bakafá da ta  $A-B$  azkona  $a-b$  azkonaren anditasuneraño azten dau. 274 - gañen irudian agiri dan zikuskiñak leiafbil geikoñ bi daukoz bañuan; 275-gañen irudian bañua agirian dauela dago.  $C$  leiafbila gauzaldekoa da;  $O$  begialdekoa, ta  $a-b$  neuriko gauzea  $A-B$  neuriraño geitzen dau.



275 - gn.

298. Uferakiña.— Uferakiñak irutarikoak izaten dira:



276 - gn.



*a*) IZAR-BETAURĒKOA. Zikuskiña langoa izaten da; baña gauzaldeko leiařbila arek baño andiagoa ta zapalagoa eukiten dau. Bařuz, 276-gařen irudian agiri da; azalez, 277-gařenean. BetaurĒko onek gauzea azi edo geitu egiten dauelako uřeratzen dau. Eta izan be, uřineko gauzea uřeratu ezkeru, azi egin dala dirudigu.

*g*) LUĒERAKO BETAURĒKOA. Izařetarakoa langoa izaten da; baña a baño txikařagoa da ta ak baño leiařbil



277 - gn.

Iodixeagoak daukoz. Erdi-inguruan leiařbil ařtezkaria dauko. Izařetarakoak gauzea goikoaz bera erakusten dabe, luřerakoak, leiařbil ařtezkaria dabelako, erara.

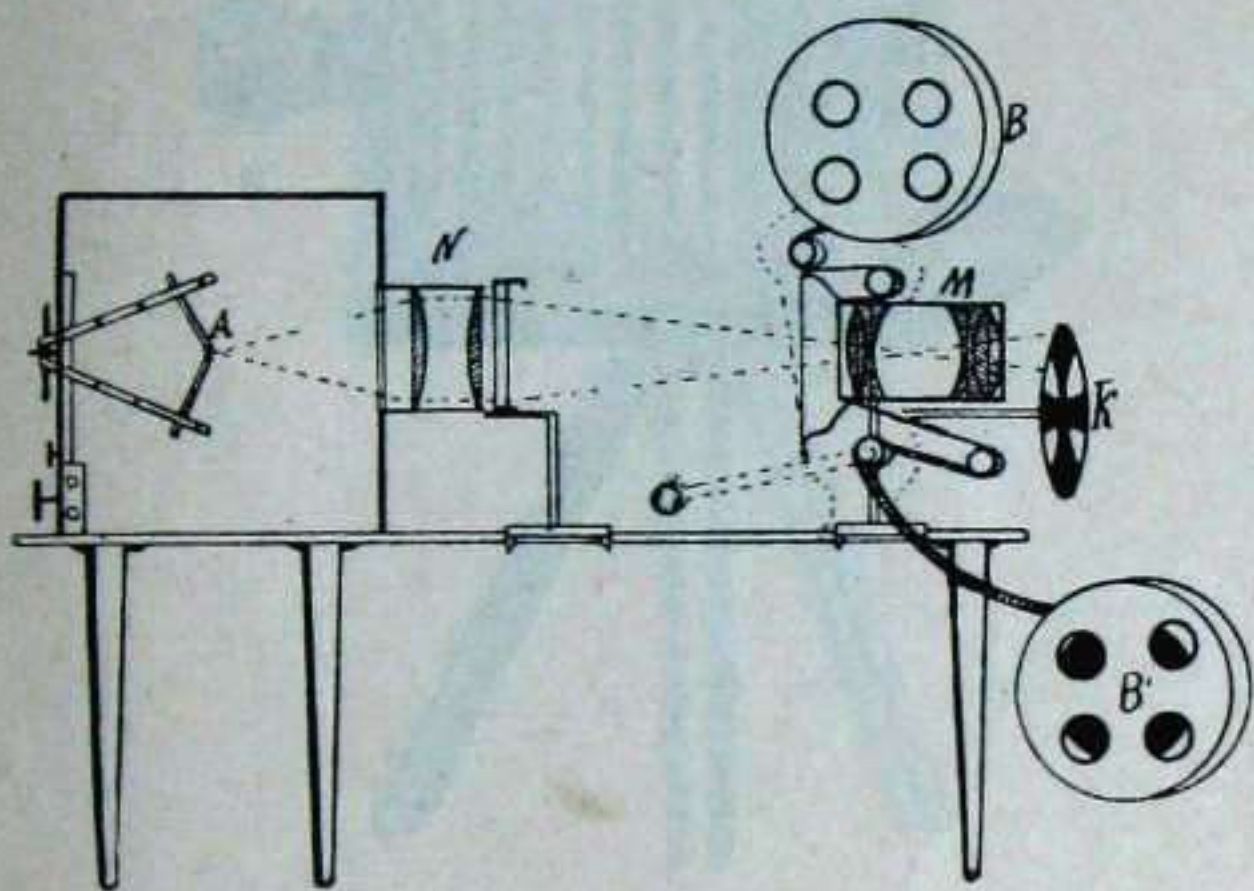
*k*) BEGIBIETARAKOAK be egon ba-dagoz.

**299. Antzezkiña.** — Luřerako betaurĒkoak gauzen antza ařtu ta begien auřean iminten dauskuen lez, antzezkiñak gauzen antza izara zurian yařten dabe, ta gure begiak an ikusi.

IGI - ANTZEZKIÑAK. Igika bata bestearen yařai yoan doazan gauzak edo gauzon antzak izara zurian yařten dauz. Antzok, uřengorik-uřengo, 18 bidař bařiztau beař



dauz. Onetariko teñesna bat 278-gaíen irudian agiri da. *A* argia da; *N* leiaíbilá; *B* ta *B'* gige-edeá batuteko txaratiak; *K* Malta-kurutzea, ta gige-edeko irudiak baíz-tetan dirian arítean, bere besoak argia estali egiten da-be; *M* leiaíbilá da.

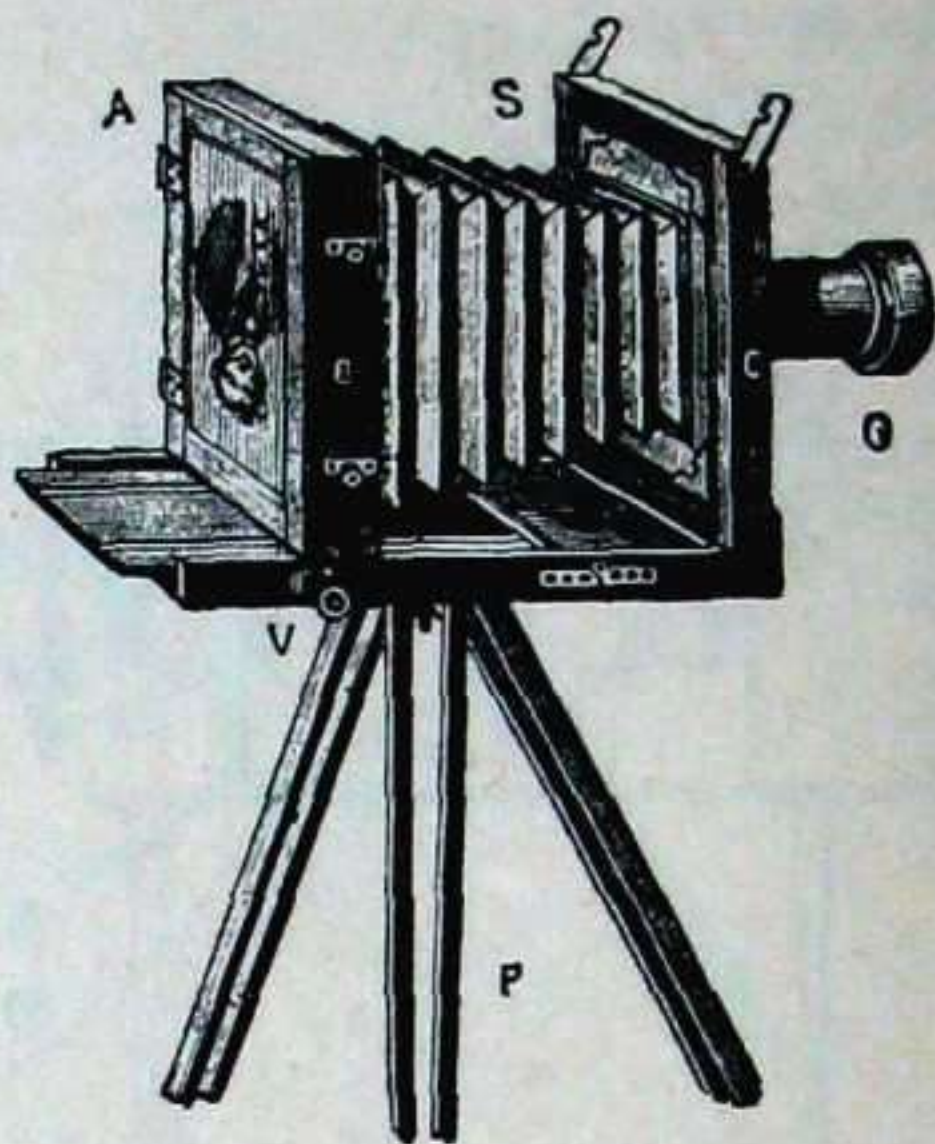


278.- gn.

**300. Argazkiña.** — Iluntegi batek alde bat zulata ta zulo oíetan leiaíbilá ba'dauko, leiaíbil - auíean dagozan gauzen antzak iluntegiaren atze aldeko orman buruz bera ageítzen dira. Onetara 279 - gaíen irudian *O* auíeko leiaíbilá da, ta atzeko orman *A* giza-antza eratuten da. Argazkia aterateko, iluntegiaren atzekaldean Zidaí - Bormurodun azala iminten da; antzaren argitasunak Zidaí-bormuroa yan egiten dau, ta gero ageíkuretan saítuta, argazki itzulietarakoa ateraten da. Itzulietarako argazki au legoítu; bere auíean Zidaí-bormurozko ingia imiñi, argiz yo ta ingi au ageíkure-



tan saġtzen da; gero antza iraunkoġtuteko beste uretan saġtu ta, azkenez, ur garbitan ikuzita legoġtu. Oġ daukozu erarako antza.



279 - gn.

Argazkerea asmau ebana Ageġe'taġ Koldobika Yago-ba izan zan. 1787-gaġen urtean yaio ta 1851 - gaġenean il zan. Yaio ta bizi Pantze'n egin zan-aġen, odolez euzkotafa zan, baita buru argiko gizona be.

A M A I A

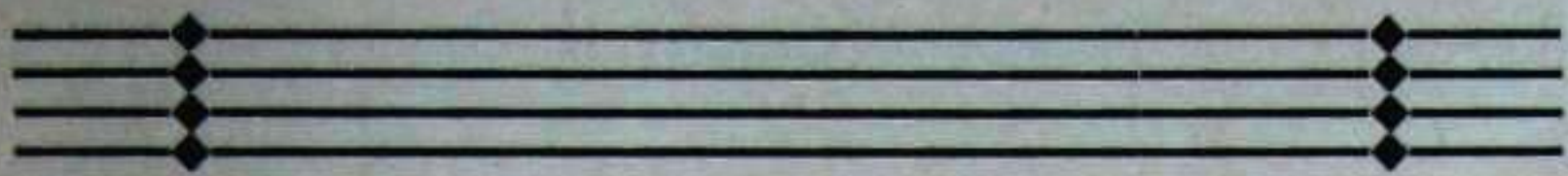


BILABIDEA









# BILABIDEA

	<u>Oñaldea</u>
<i>Auritzeko iztegia</i> .....	5
<b>Aufitza</b> .....	7
I. Pisia Euskeldunen artean.....	7
II. Pisi'ko Euskerea ta iztegia.....	10
III. Pisia'ren arloak.....	11
IV. Yakitunen izenak.....	11
V. Eskintza.....	12

## PISIAREN LENENGO MAĒEA, GORPUTZEN MEKANIKEA

<i>Indariztiko iztegia?</i> .....	15
<b>Pisia</b> .....	17
Auriztik ezagun beaf diran yakintzak.....	17

## LENENGO ATAL NAGUSIA

<b>Indariztia</b> .....	21
I. Igiak.....	21
II. Indarjak.....	29
III. Indarjak gorputzetan.....	36
IV. Langaluak.....	42
V. Aztuntasuna.....	51
<i>Legoriztiko iztegia</i> .....	63



## BIGAREN ATAL NAGUSIA

	<u>Oñaldea</u>
<b>Legofiztia</b> .....	65
I. Gorputzen ezbañdintasun eta goiberak.....	65
II. Gorputzen eraketa.. ..	73
<i>Lobeliztiko iztegia</i> .....	77

## IRUGAREN ATAL NAGUSIA

<b>Lobeliztia</b> .....	79
I. Eraspen yazokunek.....	79
II. Lobeletako eraspen-yazokunek.....	87
III. Lobeletako erakarpen-yazokunek.....	92
IV. Besterekiko aztearen bila.....	100
<i>Luñuniztiko iztegia</i> .....	103

## LAUGAREN ATAL NAGUSIA

<b>Lufuniztia</b> .....	105
I. Egutzaz.....	107
II. Lufun - sakak.....	119
III. Lufun-bultzak. . . . .	123

## PISIAREN BIGAREN MALEA KULUNKAEN MEKANIKEA

<i>Otsiztiko iztegia</i> .....	131
--------------------------------	-----

## BOSKAREN ATAL NAGUSIA

<b>Otsiztia</b> .....	133
I. Kulunkak.....	133
II. Otsiztia.....	141
III. Ots-izakerak.....	147
IV. Ereskiñak.....	154
<i>Beroiztiko iztegia</i> .....	157

## SEBIGAREN ATAL NAGUSIA

<b>Beroiztia</b> .....	159
I. Beroneufkiztia .....	159
II. Gauzai beroak dakañtsoen azketa edo afoñasuna	166
III. Gauzen egoera edo antz-aldakuntzak.....	168



	<u>Ofialdea</u>
IV. Bero - indaĝak . . . . .	173
V. Bero - edaztea . . . . .	179
<i>Tximistiztiko iztegia</i> . . . . .	185

#### ZASPIĜAREN ATAL NAGUSIA

<b>Tximistiztia</b> . . . . .	187
I. Tximistontzia . . . . .	188
II. Tximista - banaketa ta tximist - andelak . . . . .	196
III. Tximisneuĝiak . . . . .	200
IV. Tximista geldia . . . . .	202
V. Manetindaĝa . . . . .	210
VI. Tximista - manetindaĝa . . . . .	215
VII. Manetindaĝezko tximistea . . . . .	224
VIII. Iĝezkintza . . . . .	241
IX. Iĝa - ikusketa . . . . .	251
X. X Dirdirak . . . . .	255
XI. Tximistargiztia . . . . .	257
<i>Argiztiko iztegia</i> . . . . .	263

#### ZORTZIGAREN ATAL NAGUSIA

<b>Argiztia</b> . . . . .	265
I. Argiztiaren gaiak . . . . .	265
II. Izpi - okeĝtzea . . . . .	267
III. Argi - auste . . . . .	276
IV. Izpi - auste yazokunek . . . . .	281
V. Leiarbilak . . . . .	287
VI. Betauĝekoak . . . . .	292









NIHIL OBSTAT.  
Oporto, 19 Decembris 1934  
*Angelus Jauregi*  
Censor.

NIHIL OBSTAT.  
Romæ, 21 Martii 1935  
*Hyppolitus Larakoetxea*  
Censor.

IMPRIMI POTEST.  
Victoriæ, die 25 Maii 1935  
*Ezequiel a S. C. Jesu*  
Prov.

NIHIL OBSTAT.  
Censor  
*P. Joseph Dmcus. a Sta. Teresia*  
O. C. D.  
Victoriæ, 26 Julii 1935.

IMPRIMI POTEST.  
Victoriæ, 27 Julii 1935  
*Jaime Verastegui*  
Vic. Gen.













Gaubeka' ren irakola. — Bermeo