

PISIA

PISIA

EGILEA
JAUREGITAR GABIREL, K. O.

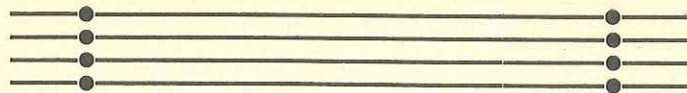
GAZTEIZ, 1935



GAUBEKA
IRAÑKOLA
BERMEO.—(BIZKAYA)

AURITZEKO IZTEGIA

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



AURITZA

I

PISIA EUSKELDUNEN ARTEAN

- ¡Eup! Ni emen nayatofk.
— Nor az, ba, i?
— Ni? PISIA
— PISIA..? Ez-aut ezagun. Egundo, olako izenik etxoat entzun.
— Ni nor nazan, yakin gura ba'dok, ba, entzun, afen:

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

2-gn.— Basefitxo baten efotea egiteko ur gutxi eukeela-ta, euren gari-zofoak eyoteko, ordubeteko

bidean erogatzen yoezan. Auzuna ortan ur gitxigaz, baña goiera aundiagaz yauken efekea; ta, efotea, baita tximistolea be egin yakezanean, afituta gelditu zoazan. Lenago, eyoteko, ufutira yoan beaf izaten yoen; eta orain, eyo ta argia, bertan.

Uraren indafak zelan erabili leitekezan neuk azaltzen yoat.

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

4-gn.— Aramayo'ko basefitaf batzuk, oraindiño urte asko eztirala, Afazola'ra yoan; an, suburdia ikusirik, esaten ei-yoen: "*Bultz-egiten dauksen zaldiak nun yaukazak burdi onek?*" Eta zaldi barik ibiltzen zala, esan eutsenean, ez ei-eben sinisten. Ba, suburdia zelakoa dan eta zelan ibiltzen dan; egazkiñak eguratsetan zelan ibiltzen diran; eta amaika onelako yazokune emen-txe erakusten yoadaz.

5-gn.— Koko-Efiko mutil bat praile saftu 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, kafajura urten eta tximist-argia itzungiteko beste baten laguntasuna eskatu yoan.

Tximist-argia zelan itzungiten dan, tximist-aria zelan ipinten diran, tximist-argia zelan softzen dan,

eta tximisteagaz ze gauza egiten diran, neuk erakusten yoat.

6-gn.— Laburdi aldean ufutizkiñerako ariak yaften asi zoazanean; eta Bayona'tik Biafritz'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, ibiltzen zirala, uste yoen.

Nik, ufutizkiña ta ufutidazkiña (ari-duna ta ari-bakoa) zelan diran esaten yoat.

7-gn.— Margo bi nastu, ta naste onen margoa ez batarena, ez bestarena eztok izaten, bafia baño. Margo bafiak zelan idoro leitekezan neuk esango daustat.

8-gn.— Ilunkeretan ilargia, oxinetan eta ur-geldietan, izpiluaz 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. Ofegaitik nire izena YAZOKUN-IZTIA edo PISIA dok; au dok: izadiko yazokunak adierazten dauzan IZTIA.

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

II

PISI'KO EUSKEREA 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 bea' yoadazan gauzak esateko, itz-ba'fi asko asmau bea' izan yoadaz; baña irakurten asi ezkerok, laster aituteko lakoak asmau yoadaz. Eta iztegia bertan yarabilat. Eta adiga'fi asko ipi'ni yoadaz; irudi-pi'loari begiratuaz bakafik ule'fzkeko lez yaka'rdaz gauzak.

Euskeldunei euskeraz idazteko gatxen eto'ften yakuna, auxe dok: gauza guztiak esateko itz za'fik ez eukitea, eta dagozan guztiak ez yakitea. Baña, itxaron apur baten. Aldi gitxi ba'ru gure gaztediak erdera ba'ño, euskera obeto irakurfi, idatzi ta itz - egingo yok; eta orduan ikusiko dok, euskal-itz ba'fiak atonduten ibili gareanon aintza nora'ñokoa izango dan. Eta egun ori laster yato'rkuk.

Gazteak nai izatea ba'ño eztok bea'f; eta gaztediak gura yok:

*Laster dato'f eguna;
Sokaldetik agiri da
Argi gozo biguna:
Bere a'ufean bildu'futa
Igesi doa i'luna.*

Nire okera'fak, nire ostean dato'fzenak, zuzenduko yoezak.

III

PISIA'REN ARLOAK

— Eta zelan atondu az euskeldunen artera'ño eltzeko?

— Ona emen: Lenengo, izadiko gertaketak edo yazokunak ikusi egin yoadaz. Gero, era bakotxeko yazokunak pi'lo banatan ya'ri ta guztiak euren eratako pi'loetan ipi'ni yoadazanean, yazokun guztiak daukezan egikerak aztertu ta lege-pean ipi'ni yoadaz.

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

Ona emen PISIA'ren arloak:

1. — INDA'R - IZTIA.
2. — LEGO'R - IZTIA.
3. — LOBEL - IZTIA.
4. — LU'RUN - IZTIA.
5. — OTS - IZTIA.
6. — BERO - IZTIA.
7. — TXIMIST - IZTIA.
8. — ARGÍ - IZTIA.

IV

YAKITUNEN IZENAK

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

— Ez, gizona. Nire a'ufetik beste askok be gauza

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

Ni, gaur, natofen yantzi onegaz yantziteko, gizon askok euren burua berotu ta euren bizitzak galdu beař izan yoezak. Ořegaitik, yakitun onein izenak, Pisi-batzař baten aginduz, yazokune bana esan gura yoeak; eta euskel-itz bafien artean, yakitun ořein izen asko ipiņi yoadaz. Yakitunok onela izan dozak ospatuak.

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

V

ESKINTZA

— Euskelduna, irakufi nai nok?

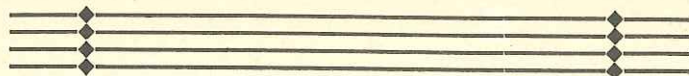
— Bai, mutil. Eta euskeldun guztien izenean agur. Ondo etofia izan adiřa.

— ¡Eup!.. ¡Eup!.. euskeldunak. Ni emen naya-tořtzue. 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. |
| Erakafpen | Atracción terrestre. |
| Ezerufs | Éter. |
| Geldizfi | Estática. |
| Igikune | Movimiento. |
| Igikunizfi | Mecánica. |
| Indafki | Gramo-fuerza. |
| Indafkin | Dinamómetro. |
| Indafizfi | Dinámica. |
| Izadi | Creación, naturaleza. |
| Iztia. | Ciencia. |
| Kulunka | Onda, oscilación. |
| Langaġu, fresna. | Máquina. |
| Leia. | Acelerar. |
| Leifasun | Aceleración. |
| Lokari. | Engranaje. |
| Luzapen | Retardo. |
| Pifingil | Polea. |
| Tefexka | Plano inclinado. |
| Txifika | Piñón. |
| Yoera | Dirección. |
| Zenbakoiztu | Multiplificar. |



PISIA

AURÉZTIK EZAGUN BEAR DIRAN YAKINTZAK

1. Pisia. — Izadiko indafak eta indafok ekaften dabezan azaletiko yazokunak azaltzen dauzan iztia Pisia da.

Afia, bere astuntasunez, lufera yausten da; aizeak bultz-egiten dau; aiztoak ebagi; afan eta txiliñak zarata egiten dabe... Guztiok yazokunak dira, ta yazokunok, yazoteko, indafa beař dabe. Yazokunak zelan eta zergaitik yazoten diran Pisia'k azaltzen dau.

2. Kimi ta Pisi-yazokunak. — Yazokunak bitari-koak 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, afia lufera yausten danean, len-lengoa gelditzen da afia; aiztoak ogia ebagi afen, 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, egufaren izatea galdu ta izate bafia agertzen da.

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

3. Yazokunak eta yazokun-baizketak.—Yazokunak of-emen yazoten dira; bafia yazokune asko ta asko, gizon geienentzat, yazoko ezpailiran dira: eztautse yaramonik egiten; ikusi ta oafu ez. Bafia gizon zur eta yakintzuak yazokunak ikusten dabezanean, zelan yazoten diran yakin gura izaten dabe eta ondo ezgutzeko baizitu.

4. Arau edo Legeak.—Yazokunak, bardiñean, beti era batera yazoten dira; ofegaitik gizon yakitunak yazokun-era bakotxari bere Lege edo Araua ezaften dautso, eta yazokun bakotxa bere legepean iragafi.

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

LEGEA.—“Arintzea ta aldia alkafe gaz zenba-koiztuta bidarloa egiten da”, laburiztuta esan leiteke:

$$A T = E$$

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

6. Pisiaren zortzi arlo nagusiak.—Yazokunen aita indafa da. Gorputzari indafak eragiten dautso; eta gorputzaren eta indafaren eran ibiliko da gorputza. Indaf bafdiñak legofai era bateko igia, lobelai beste era batekoa, ta lufunai oraindiño beste era bateko igia ezaften dautse.

Ofegaitik, lenengo indafak eta igiak ezagutu beaf doguz; eta gero indafak legofetan, inotsietan, eta lufunetan egiten dabezana Pisi-yazokunak, banaka, azteftuko doguz.

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

Ona emen lau arlook: Igindafiztia, Legofiztia, Lobeliztia ta Lufuniztia.

a)—Igi ta indafak azteftzen dauzan iztiari INDAIZTIA edo MEKANIKA NAGUSIA deritxogu.

e)—Legofetan geyenez yazo leitekezan yazokunetako igi ta indafak azteftzen dauzan iztiari LEGOIZTIA edo LEGOEN MEKANIKA deritxo.

j)—Uraren antzeko gorputzetan bakarik yazo leitekezan yazokunetako indaf eta igiak azteftzen dauzan arloari LOBELIZTIA deritxogu, edo LOBEL -MEKANIKA.

o)—Lufunetako yazokunak dakafezan indafak eta lufun-igiak azteftzen dauzan iztiari LUFUNIZTIA deritxogu. Eta LUFUNEN MEKANIKA da.

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

Lau arlook Pisiaren lenengo malea egiten dabe ta mala oneri GORPUTZEN MEKANIKA deritxo.

Igiak, bafia, beste dardar-yazokune batzuk ekañ leiz. Eta dardar-yazokunok era batekoak izaten dira lufunetan, eta otsa softzen dabe; beste era batekoak eter edo ezerutsetan, eta batzuetan berotu egiten dabe; beste batzuetan tximista dakañ; ta beste batzuetan argi - egiten dabe. Ofegaitik, ona emen Pisiaren beste arloak:

a)—Lufunei dardar eragiten dautsen indafak ots-

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

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

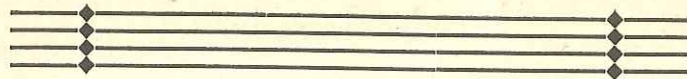
i) — Eter edo ezeruts - kulunka batzuk tximista softzen dabe; ta yazokunok azaltzen dauzan arloari TXIMISTIZTIA deritxogu.

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

Lau arlook Pisiaren bigafen malea 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 indafak azaltzen dauz Indariztiak.

Eta Indarizti onek iru arlo daukoz: 1-goak igiak; 2-gaíenak indafak eta 3-gaíenak gorputzetan indafak dakafzan igi ta urekeak azaltzen dauz.

I

I G I A K

8. Igiak. — Tokitik tokira aldatzen diranean, gorputzak igi egiten dabe, esate baterako: Burdiari bultzegin ezker, burdiak igi egiten dau; afa yauíti ezker, indafaren neufiz, afaíak igi egiten dau. Burdia geldi ta afa etzinda ba'dagoz, igirik eztabe.

9. Igiak eta igigaitzak. — Igi egin leikien gorputzak igiakoak 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 bakař eta bikotxak. — Etxea geldi dago; zu etxeruntz ba'zoaz zeuk bakařik igi egiten dozu; etxea eztabil, etxea geldi dago; zeu bakařik zabiltz. Ofegaitik zure igi au bakařa da.

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

Ta yoera auřkakoak eta arintza bařdiñekoak ba'dira, zeu ibili ařen, geldi egongo zara. ¿Zelan? Suburđiak eroaten zaituen neufiz, zeu atzeruntz zatozalako. Ta igi biok yoera berekoak ba'lira, suburđia baño bi bideř ariñago ibiliko zintzakez. Igiok bikotxak dira.

12. Aldia, bidarloa ta igia. — Bidarloa egiteko, aldi txiki edo andia beař da. Astiro ibili ezkerok; bide bařdiñean, aldi aundia emoten da; arin yoan ezkerok aldi txikian bide bařdiña egiten da. Ofegaitik, bidarlo bařdiñean, aldia geitzen dan neufiz, arintzea txikitu egiten da; ta, arintzea geitzen dan neufiz, txikitu aldia. Eta, arintza bařdiñean, bidarloa, aldiaren neufiz, geitu nai laburřu.

Alkařtasunok laburřitez onetara iragařten dira:

$$a t = e$$

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

Eta bidarloa neufkin edo metroz, aldia segundo edo iroirenkiz, eta arintzea biokaz neuftzen dira.

13. Metro edo neurkiña. Gorputz-neufiak neufkiñaz artzen dira. Bidea luzea ba'da, bere luzerea argiro ezagutzeko, neurkiña beař-beařekoa da. Neufkiña bide ganean baten, bitan... edo geiagotan yařaika ipiñirik, ezagutzen da bide ofen luzetasuna.

Neurkiña amař, eun eta mila zatitan bananduta egoten da; zatiok metroaren amařenak, eunenak ta aneirenak dira. Bide luze-luzeak neuftzeko 100 metroko ugellak egoten dira; bai-ta 1.000 metroka be neuftzen dira bideak, ta neufi oni kilometroa edo anei-neufkiña deritxo.

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

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

Bidarlo bařdiñean, arintzea geitu ezkerok, aldi txikiagoa beař da; ta, ostera, arintzea txikitu ezkerok, aldi aundiagoa.

Ara emen ibiltun batzuen arintzak:

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

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

16. Arintza-motak. — Bidarlo osoan, aldi bafdiñean bide bafdiñak ibilten ba'dira, Arintza Aldakaitza daukagu; baña ibiliz arintzea aundiagotu edo txikiagotu egin ba'ledi, Arintza Aldakofa daukagu. Arintzea, ba, Aldakaitza ta Aldakofa izan leiteke.

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

Ibilten dan gauzeak, bide zuzenean ba'doa, igi arteza daroa; bide makufean ba'doa, igi makufa. Makufezko igiak mota askotakoak dira; inguruzkoak, amilenak, kulunkazkoak, aldizkoak...

18. Igi aldakaitza. — Beti arintza bafdiñean doan igikofak, aldi bafdiñean, bidarlo bafdiñak egiten dauz ta igi aldakaitza daroa.

IGI - ALDAKAITZ-LEGEAK:

- 1) *Igi aldakaitzez doan gauzea beti arintza bafdiñean doa.*
- 2) *Aldiaren neufian bidarlo aundiagoa edo luzeagoa egiten dau ibilkofak.*
- 3) *Arintzea aldiagaz zenbakoiztu ezkeru bidarloa egiten da.*

Laburitez: $e = at$

Eta aldia segundoka neufitu ezkeru: $e = as$

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

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

eta laburitzaz zenbakiz yantzirik:

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

19. Igi aldakofa. — Aldi bafdiñean bide bafdiñak egiten eztauzan igikofa, igi aldakofaz dabil. Geroago ta ariñago ba'doa, Lei-igia dauko; geroago ta astiroago ba'doa, Luzapen-igia.

Igia, aldiaren neufian, geitu edo gitxitu egiten ba'da, Bafdin-aldakofa da. Segundo baktzeko, ariñago edo astiroago egiñaz, geitzen dauan arintzeari Leitasuna deritxo.

20. Leitasuna. — Yoan doan gauza bateri, une baktxean bultzakada bafia ezaften ba'yako, geroago ta ariñago dabilela yafiko da. Gauzearen lenengo arintzea bultzakadeak bizkoftzen dau, ta bein bizkoftua be ufengö bultzakadeak geroago ta bizkofago yaften dau; ta ariñagotasun edo bizkofagotasun au da Leitasuna.

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

$$a = gt$$

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

- 2) *Leitasunaren erdia, aldiaren bigafen aunitz-aldiagaz zenbakoiztu ezkeru bidarloa egiten da: $e = \frac{1}{2} gt^2$*

- AUGAITIK:** 1) *Bidarloa aldiaren bigarren aunitzaldien neuriz geitzen da.*
 2) *Arintzea aldiaren neuriz ta*
 3) *Leitasun - erdia ta lenengo aldikadako bidarloa bafdiñak dira.*

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

Ta lenengo segundoan metro bakaña yausiko ba'litiz, gañetiko segundoetan bideak onela igaroko leukez:

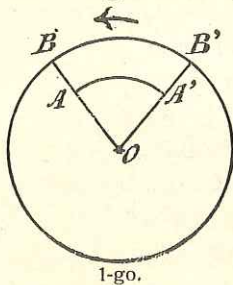
| | |
|------------------------|----------|
| 1-goko segundoan . . . | 1 metro. |
| 2-gn. segundoa . . . | 4 » |
| 3-gn. » . . . | 9 » |
| 4-gn. » . . . | 16 » |

21. Batz-besteko arintza.— Igi aldakofetan, segundo baktzeko, bide ez-bafdiñak egiten dira; baña, batz-beste yorik, segundo baktxari arintza bafdiña onela izentau leio:

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

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

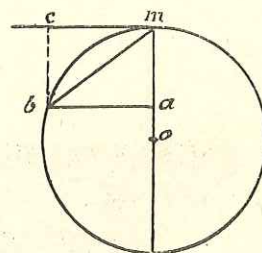
22. Inguruzko igia.— Gauza igikoñak inguruka ba'daragoio, inguruzko igia dau, esate baterako, 1-go. irudiko txifintolaren edozein zati,



1-go.

A, B, A', B'
 bere burzilaren inguruka ibiltzen da; ta lañiak egiten direnean, idi ta beoñak inguruka dirautse.

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



2-gn.

Inguruzko igia aldakaitza izan ezker, aldi bafdiñean, erdiren dagoan ingurua lenago egiten da. Eta, aldi bafdiñean, inguru bi egin nai ba dira, erditik ufiñago dagoanak arintza aundiagoa beaf dau.

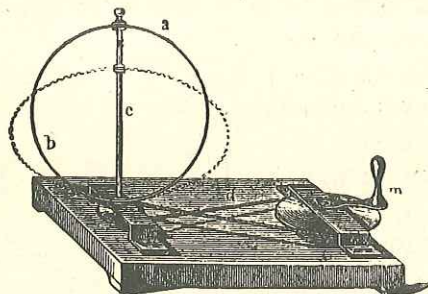
Ta inguruka dabilela, gauza astunari yareiten



3-gn.

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

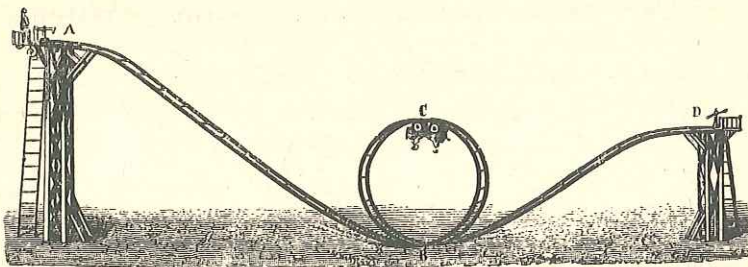
go dau, 3-gaŕen irudiko ubelafian ikusten dogun lez.



4-gn.

4-gn. irudian *a-b* galtzaiduzko erestuna da, ta inguruka yaŕten dogunean, inguruzko arintzearen neufiz, goiburua zapaldu ta geŕia aŕotu egiten da.

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



5-gn.

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

Inguruko igiak, bere arintzaren neufian iges-igia soŕtzen dau.

LEGEAK: *Inguru bakotxa aldi baŕdiñean egin ezkerro,*

- a) *gauzearen astuntasun-neufian,*
- b) *arintzearen neufian, eta*
- c) *ufintasun edo efo-neufian sendotzen da iges-igia.*

Oŕegaitik, gauza bateri, aldi baŕdiñean, gauza astun bik inguru bat ba'dagioe, erditik ufiñen dirautsonak arintza aundiagoaz ibili beaŕ dau

II

INDARAK

23. Gorputzen igi ta igi-aidakuntzen eragilea indaŕa da.—Indaŕak, batak besteari lagundu edo batak bestea goitzeko, soŕtzen dira.

Burdi astuna, aldatza-gora, yaso ezin daben buztaŕi-idiari (ipuztaŕiari) asto indaŕtsu bat ezaŕten yako; ta idien indaŕa astoarenagaz baturik, burdi astuna aldatza-gora yaso.

Burdia astuna da; astuntasun onek burdiari aldatza-bera eragiten dautso, ta indaŕ oni Eragozpena deritxo. Berantzako indaŕ ofi eutsi ta burdi astuna gora yasoteko, beste indaŕ bat beaŕ dogu; buztaŕi-idiarena. Indaŕ ori, naikoa ezpada, auŕean asto bat ezaŕten dautsagu; astoaren indaŕa idienagaz batuaz, burdiaren eragozpena ezerezten dogu ta burdia gora yaso.

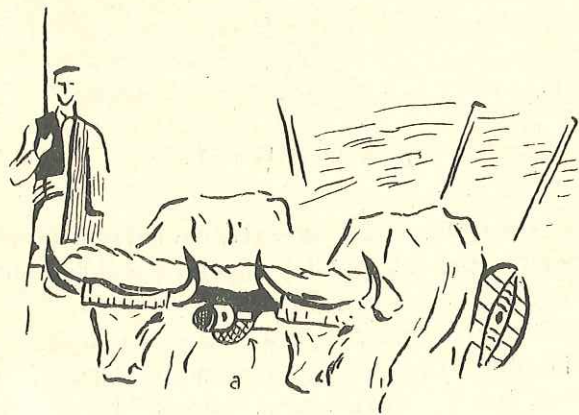
Goitu beaŕ dan indaŕari eragozpena deritxo, ta goitzen daunari Almena.

24. Eragozpena ta almena.—Goitu ta ezereztu beaŕ diran indaŕ 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.

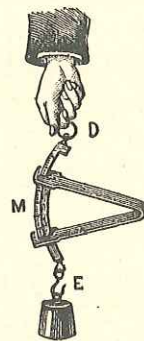
26. Sendotasuna. — Almena aundia nai txikia izan leiteke. Aŕi koskoŕ bat gora yasoteko, indaŕ txikia beaŕ da; baŕna aŕi aundia ta astuna yasoteko, indaŕ aundia beaŕ da. Indaŕ aunditasun-neuŕiari Sendotasuna deritxo; ta sendotasunaren batekoa Kilogramoa edo Indaŕkia.

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

| | | | |
|---------------------|-------|---------|------|
| Upelak (toneladeak) | 1.000 | indaŕki | dauz |
| Afatzak (kintalak) | 100 | » | » |

Indaŕaren sendotasuna indaŕkiz neuŕtzeko Indaŕkiŕna deritxon tramankulua erabilten da.

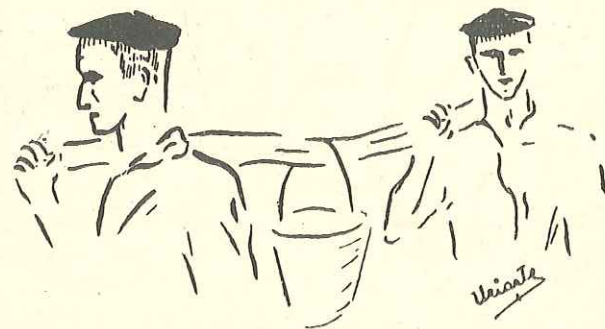
28. Indaŕkiŕna (indaŕ - neuŕkiŕna). — 7-gn. irudiko indaŕkiŕnak galtzaiduzko uŕkulua dauko; uŕkulu-ertz batean *E* zu-loa bertako kakotik gauzak eskegiten dirala; ta beste uŕkulu - ertzean *D* erestuna, tresnari goikal-detik eusteko, dauko.



7 - gn.

E kakotik gauzan bat dindilizka yaŕten danean, galtzaiduzko uŕkulua estutu egiten da, ta *M* maŕlatan gauzearen aztea iragafi.

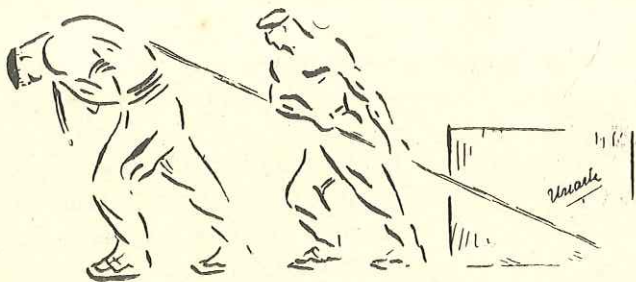
29. Indaŕ motak. — Indaŕ bi, bakotxa bere ezaŕtokiagaz, bata bestearen alboan, 8-gn. irudia lez,



8 - gn.

yoera bardinean aurkitu leitekez; eta *Buztaŕi-indaŕak* dira.

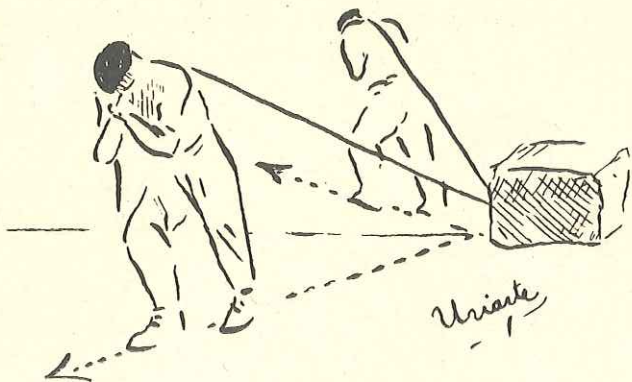
Indaí bi bata-bestearen aufetik aurfkitu leitekez



9 - gn.

9-gn. irudian lez, eta *Yoera baírdiñeko indaíak* dira (itauf - indaíak).

Indaí batzuk ezaítoki bakara euki ta bakotxak bere

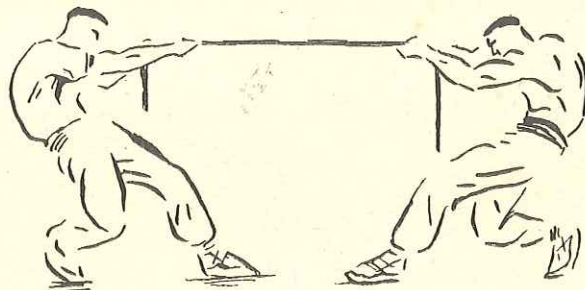


10 - gn.

yoerea euki leikie, 10 - gn. irudian lez, eta *Urkulu-indaíak* dira.

Indaí bat auferuntz eta beste bat atzeruntz egon

leitekez, 11-gn. irudian lez, eta *Aurfkako indaíak* dira.

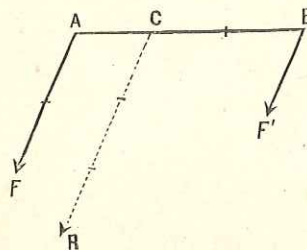


11 - gn.

30. Ordezko indaíak.—Indaí bien ordezko bakara aurfkitu leiteke. Eta ordezko bakar onek beste biak gauzeari ezaíten dautsen yoerea ta sendotasuna euki beaf dauz. Ara emen ordezkoa zelan aurfkitu:

1)—*Buztafi - indaíen ordezkoa.* Buztafi-indaí bien ordez bakar bat yafi leiteke. Ordezko onek, beste biak beste sendotasun, ta euren yoerea daukoz; baña ezaítoki bafia. Indaí bafi onek, ezaítokia beste ezaítoki bien bitartean dauko. Lengo indaí biak baírdiñak izan ezkerro, erdi-erdian; eta baírdiñak ezpa'ziran, indaí nagusiaren neufian, indaí txikitik aldentuta.

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



13-gn.

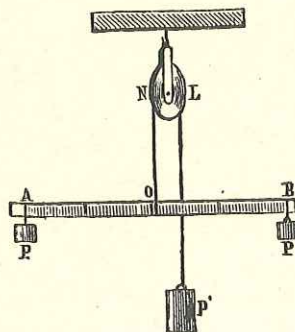
buztaítuak ba'daroe, bion ordezkoa R indaí izango da. Leíoaren luzereak indaíaren sendotasuna, ta leíoaren bideak indaíaren yoerea darakus.

F indaí F' baño sendoagoa dalako, ordezkoaren ezaítokia, nagusia-

ren sendotasun-neuriz, beronen uferago ta txikiagandik uñiñago *C* tokian yañi da.

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

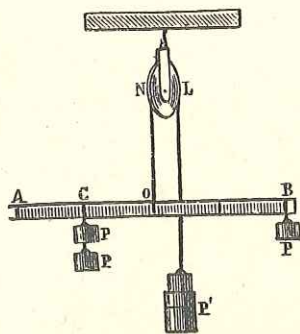
Indaí biak bardiñak izan ezkeru, bion ordezkoren



14-gn.

ezañtokia erdian egongo da 14-gn. irudian lez.

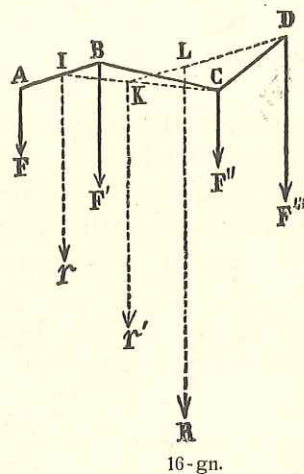
Baia bata bestea baño sendoagoa ba'da, sendo-



15-gn.

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

Buztañi indaíak bitik gora ba'dira, biñan-biñan ordeztuten dira, ordezkoak be bafiro biñan, guztien ordezko bakañagaz gelditu arñe, 16-gn. irudian lez.



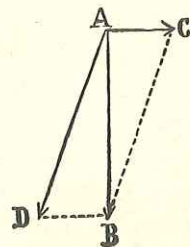
16-gn.

2)—*Yoera bardiñeko indaíen ordezkoa.* Yoera bardiñeko indaí bien ordezkoak bere yoerea ta ezañtokia lengoak daukoz; baia lengo biak besteko sendotasuna,

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

3)—*Uñkulu - indaíen ordezkoa.* Uñkulu - indaí bien ordezko bakañ, ezañtokiz, lengoa izango da; sendotasunez eta yoeraz, bafia.

Ordezko au auñkitzeko, 17-gn. irudian, *D* ta *C* indaíen 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 bafñi biok *B* tokian alkañtzen dira; ta *B* toki edo eñtz onetatik ezañtokira leño zuzen bat *AB* ipinten yako. Leño bafñi au *AB* sen-



17-gn.

dotasunez eta yoeraz beste bien ordezkoa da. Beronen luzereak sendotasuna ordezten dau; augaitik AB indaf bakafa, AC ta AD biak aña da.

4)—*Aufkako indafen ordezkoa.* Aufkako indaf bik batak bestea yaten dabe. Eta ezaftokia toki baten euki ezker, yoeraz, nagusiena beti ganeko geratzen da; baña bere sendotasuna txikefaren neufian gitxitzen da. Biak bafdiñak ba'dira, (11-gn. irudia), alkañ yaten dabe ta bapezean geratu.

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

III

INDARAK GORPUTZETAN

31. Igi - indafak. — Afi aundi ta astunak, igika yafteko, txiki ta ariñak baño bultzakada aundiagoa beañ dau. Bultzakada bafdiñak, afi aundi ta astuna baño, txiki ta ariña ufutirago yauftiten dau. Bultza egiten danean, indafa gorputzean sañzen da, ta indaf au amaitu arte, gorputza erabili egiten dau. Esate baterako: aña gora yauftiten danean, goruntz igoz, geroago ta astiroago yoaten da; azkenean gorengo mañan, indaf guztia amaitu yakolako, igoteari itxi, ta bafiro beruntz yasten da.

- LEGEAK:* 1) *Arintza bafdiña eukiteko, gorputz astunak, ariñak baño, indaf geiago artu beañ dau.*
- 2) *Gorputz biri bultzakada bafdiña ezafi ba'dagiegu, txiki ta ariñena yoango da bizkofen.*
- 3) *Gorputz bik astuntasun bafdiña ba'daukie, aguroen doanak besteak baño indaf sendoagoa aftu dau.*

Augaitik, gorputzak ibili dabiltzanean, euren astuntasun eta arintzaren neufiz dauke euren indafa:

$$I = ma$$

I -gaz guztizko indafa, m -gaz anditasuna, ta a -gaz arintza ulefterazo gura doguz, esate baterako: Suburdi bik edo arito bik, alkañ aufka doazela, tril ba'dagie, eztau beti astunenak irabazten, ez ariñen doanak be beti. Astunena astiro ta ariña aguro ba'doaz, biok indaf bafdiñak euki leikiez, onela:

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

Arito ariñak, $I = 20 \times 10$ — euki ezker, biok

indaf bafdiñean geratzen dira. Gauza ariñak 20'ko arintzea ta 10'ko astuntasuna; eta astunak 20'ko astuntasuna euki añen, 10'ko arintzea ba'dauko, biak bafdiñean geratzen dira; au da, $10 \times 20 = 200$. Ta aufez-auf tril ba'dagie, bata be ezta txapeldun geratuko.

32. Indafaren lanak. — Indafak gorputzai ikara edo igi eragin leikioe. Gauza astuna nañaz eroatea edo goruntz yasotea, indafaren lana da.

LEGEA: *Indafa bidarloagaz zenbakoizturik indaf-lana da.*

Ona emen lege onen laburitzza: $W = IE$
 W -gaz indaf-lana, I -gaz indafa ta E -gaz bidarloa
 ordezten doguz.

Lan egiten dauan indafari Almena deritxo, ta almen
 onen sendotasuna lan-neufkiñagaz edo anaztaki-neuf-
 kiñagaz edo kilogrametroagaz neurtzen da.

33. Kilogrametroa (lan-neufkia).—Anaztaki (kilo-
 gramo) baten astuntasunari eusten dautson indafak
 indafki edo kilogramo bat dauko; baña kilogramo bat
 azta metro bat neufian (bidean) yasoten dauan indafak
 lan-neufki edo kilogrametro baten almena dauko. Alme-
 naren batekoa, ba, lan-indafa edo metro-indafa edo
 kilogrametro da.

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

34. Zaldindaŕa.—Segundo baten 75 anaztaki me-
 tro bat goratu leikezan indafari Zaldindaŕa deritxo. Era-
 gikiñak (motor) dauken indafa zaldindaŕagaz neurtzen
 da. Eta zaldindaŕaz itz egiten dogunean, orduko zaldin-
 daŕa esan gura dogu. Zaldindaŕa HP izkiakaz ordezten
 da, ta orduko zaldindaŕa HP-H izkiakaz.

Zaldindaŕa, bizi diran zaldi abere biren indafa beste da.

Ara emen aztakiaren goibe-izkiak:

- gr. = aztaki.
- Dg. = amaztaki.
- Hg. = eunaztaki.
- Kg. = anaztaki.
- Mg. = amañanaztaki.
- dg. = aztakamañen.
- cg. = aztakeunen.
- mg. = aztakaneiren.

35. Indafak gorputzai eragiten dautsezan igiak.
 — Askotarikoak dira indafak; eta indaf bakoŕak gor-
 putzai bere eran ezaften dautsez igiak.

1) — *Bat - bateko indafak.* Mutikoteak txikolan
 dabiltzenean, makileagaz yo txikolea ta aŕtu dauan
 zartadeagaz, txikolea urinera yoaten da. Txikoleak
 aŕtu dauan indafa bat-batekoa da. Bat-bateko indafa,
 ba, igikoŕari une baten bakafik ezaften yako.

*LEGEA: Bat-bateko indafak gorputzai igi aldakaitza
 ta arŕeza ezaften dautse.*

Lege au txikolean oso-osoa ezta bete. Txikolea yoan
 doanean, luŕaren erakarpen indafak beraganuntz dagio,
 baita aizearen iguŕtziak igia makaldu be egiten dau.

Oŕegaitik, aŕtu dauan bere bide zuzenean beti
 yoan beafean, lastef luŕeratzen da txikolea. Baña aize
 ta astuntasuna kenduko ba'litzakioz, lege onek iragaŕ-
 ten dabena, txikolan, zeatz beteko litzake, ta txikolea,
 ibili ta ibili, beti arintza baŕdiñean yoango litzateke.

2) — *Indaf iraunkoŕak gauzai ezaften dautsezan
 igiak.* Indaf iraunkoŕak une guztietan gorputzai indaf
 baŕia ezaften dautse; oŕegaitik igi aldakoŕa softu, esate
 baterako: Telatutik tela bat azkatu ta yausten danean,
 bere astuntasun-indafagaz telea luŕera datoŕ. Yausten
 asten danean, geldiro yoaten da ta eskuagaz aŕtu
 leiteke; baña gero, luŕaren dei-indafa une guztietan
 aŕtzen dabelako, arintza aundia aŕtzen dau, ta esku-
 agaz ezin artu leiteke; beruntz geroago ta aguruago
 yausten da. Oŕegaitik yauskera aundia ba'dauko, luŕ
 gañera eltzen danean, bat garbitzeko beste indaf eroan
 leike teleak.

LEGEA: Indař iraunkořak gorputzari igi aldakořa ezařten dautso.

3) — *Indař etenkariak gauzai ezařten dautsezan igiak:* Indařak gauzai aldizka edo etenka eragin ba'dagie, igi etenkořa softzen dabe, esate baterako: Pelotariak pelotea indařtsu yo ta ormarañõ yauřtiten dabe, ta bařiro datořenean, oster a be yo ta bařiro ormarañõ yauřti.

Peloteak aldizka ařtu dau indařa, ta atzera-auřeraka yaři da. Seřeagaz mukuřak ebaten diranean, seřeak indařa bein atzeruntz eta bein auřeruntz ařtzen dau. Ara oř zel an aldizkako indařak seřea atzera-auřeka darabilen.

Ziri bat sařtu beař danean, maľuagaz yota apuř bat sařtzen da, yo oster a be ta beste apuřtxo bat sařtzen da, ta alan guztiz sařtu arte: maľuak auřerunzko igia ezaři dautso; baņa indařa etenkořa izan dalako, ziriaren igia be aldizkako edo etenkořa izan da.

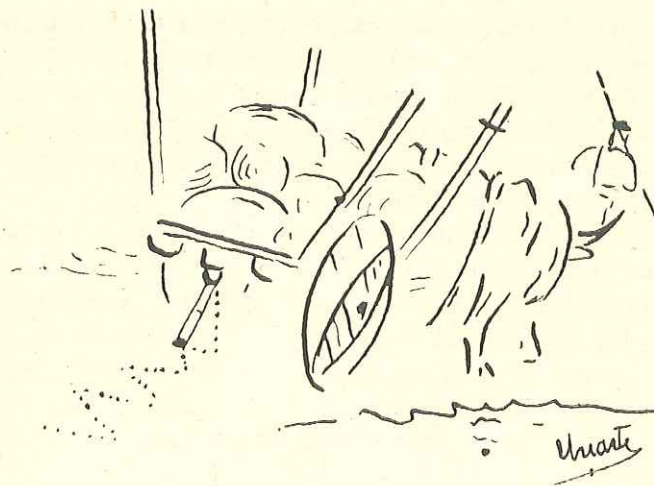
Yazoera oneitan, indařa aldizkako ta etenkar ia izan da. Eta gauzea atzera ta auřera erabiliz, igi aldizkako softzen dabe, ta igi oneik dardar edo kulunkak dira.

Ta indař aldizkako edo etenkar iak bidarloan beti auřeruntz ekiten dautsenean, bultzaka ta bultzaka, pitinka, gauzea auřeruntz eroaten dabe.

Bultzakada bakotxak ezařten dautson indařa, bidearen eragozpenak ezerezten ba'dau, ta bultzakada bakotxeko indařa, eragozpena baņõ, zerozer sendoagoa ba'da, eguřak bringetako ziria sařtzen danean lez, kulunkaz beti auřeruntz ekingo dautso gorputzak.

LEGEA: Aldizko indařak kulunka-igia softzen dau

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



18-gn.

rako: buřdia auřeruntz doanean, atzeko tente-mutiľa dindilizka ba'daroa, ta aldizko igiaz eskeř-eskumaruntz ba'dabil, luřean leõ okeřa egingo dau, 18-gn. irudian buřdiaren igi aldakaitzak tente-mutiľa 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 softzen da.

IV

LANGALUAK

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

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

Indafak langaluari eragin, eta langaluak eragozpena goitu egiten dau. Langaluan sartzen dan indara ta langalutik urteten dauna ez tira bardinaak. Langaluak emoten dauan indara, artuten dauana baño, txikiagoa da. Langaluan sartzen dan indafari Almena deritxo, ta emoten dauanari Egimena.

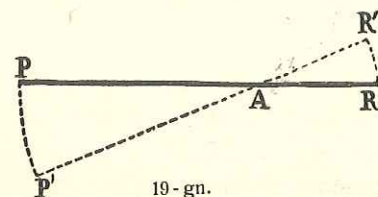
Sartzen dan indara, langaluari eragiñez, zerozer makaldu egiten da. Egimen-indafak, langaluari eragiten yan dauan indara, daroa Almenak baño gitxiago. Langaluari eragiten galdu dan indafari indaf Alpefa deritxo.

LEGEA: Almenari alpefa kendu ezker, Egimen-indara geratzen da.

Langaluak askotarikoak izaten dira. Ara emen batzuek.

37 Aga edo Palanke. — Agea legofki-makilea da; zuzena nai okefa dala, zala ta gogofa izan beaf dau. 19-gn. irudiko PAR aga bat da; AR alderdia

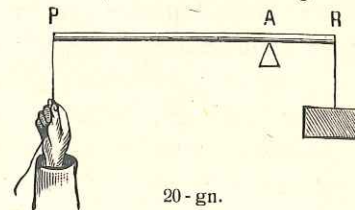
eragozpen-besoa, AP indaf-besoa; ta A irozkunea.



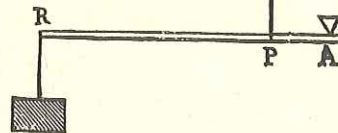
19 - gn.

Indaf - 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 ofetan eta 20-gafenean irozkunea erdian dago; baña indara, 21 - gafen irudian lez, edo eragozpena,

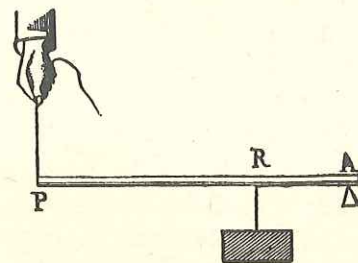


20 - gn.



21 - gn

22-gn. irudian lez, egon leitekez.



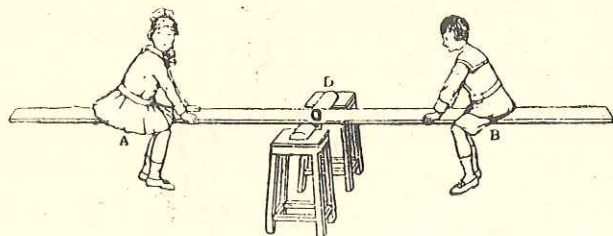
22 - gn.

LEGEA: Almena indar-besoagaz zenbakoizturik, eta eragozpena eragozpen besoagaz, bardin.

Labufitzez: $E \times I = e \times m$

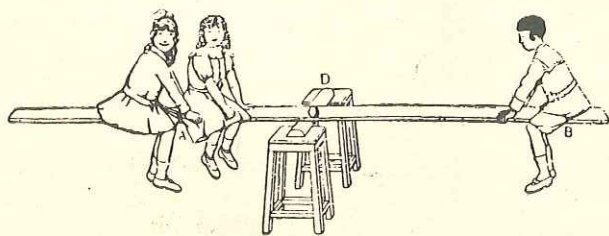
E-gaz indar-besoaren luzerea (beso-ertzetik irozkunerañokoa) *I*-gaz indara, *e*-gaz eragozpen-besoaren luzerea ta *m*-gaz eragozpena ordezten doguz.

Oregaitik, eragozpena ta indara bafdiñak izan ezkereragozpen-besoa ta indar-besoa, luzeraz bafdiñak izan beafko. 23-gn. irudiko *A* ta *B* neska-



23-gn.

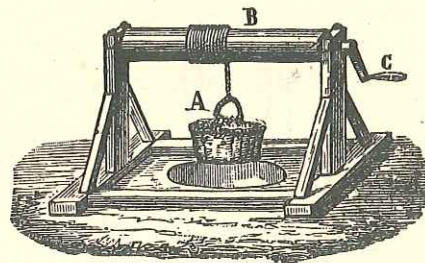
-mutikoak azta bafdiñak daukez, eta *O* irozkunetik bide-bafdin dagoz. Baña indara eragozpena baño sendoaga ba'da, indafen sendotasun-neufian, eragozpen-besoak besteak baño luzeagoak izan beafko dau. Onela 24-gn. irudian, *A* neskatilak bien artean,



24-gn.

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

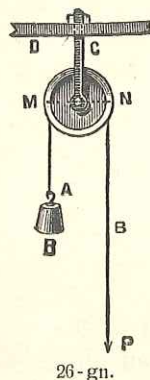
38. Bilgiña.— Bilgin bat 25-gn. irudian dago.



25-gn.

Orazi bien ganean inguruka ibili leiteken *B* ardatz borobila da bilgiña. *B* ardatzari *C* bilkirtenez eragiten yako. Eta ardatz au inguruka dabilenean, eragozpena dakafen ugela bere gafian batzen da ta oxinetik gora ontzia ezez yaso.

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

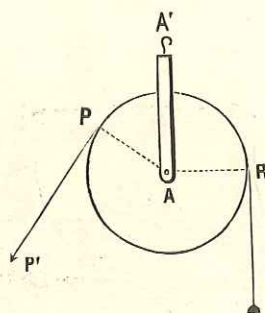


26-gn.

39. Piringila edo polea.— Bilgiana ardatza ta bilkirtena txifinto-leagaz ordeztu ezkerer, Piringila daukagu. Eta Piringil-gain-inguruz, ugela ezafteko arekatxoa eukiten dabe. Ugelaren alde batetik *B'* indara ta bestaldetik eragozpena yarten yakoz.

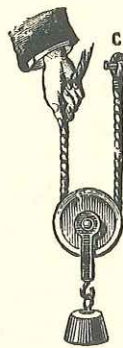
Txifintol bakara, ta bera lotuta, (26-gafen irudian) ba' dauko, *PA*

ta RA (28-gafen irudian) luzera bafdiñekoak dira-



28-gn.

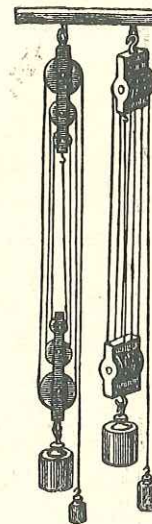
lako, eragozpena ta indafa bafdiñak izango dira. Baña txifintola, ugel ganean, (27-gafen irudian) loka ta



27-gn.

dindilizka egon ezkeru, indafa bikoiztu egiten da. Txifintol bi edo geiago eukiten dabezan pifingilak

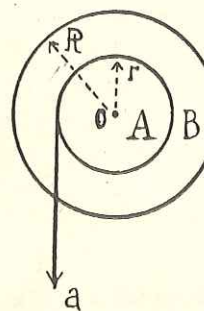
be egon ba-dagoz, eta Monton deritxoe, (29-gafen



29-gn.

irudia). Monton - Pifingiletan, txifintolen neurian bi-bikoizten dira indafak be.

40. Txirika ta Lokariak.—



30-gn.

Txiñtolaren ardatz-ganean (30-gn. irudia) A beste txifintol txiki bat yañten ba'da, **LOKARIA** egiten da. Ara, bilgiñak ta Lokariak alde aundirik eztauke: ardatzaren orde txifintol txikia ta bilkitenaren orde B txiñtol nagusia daukoz Lokariak. Oregaitik lege bafdiñak:

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

I - gaz indafa, R - gaz nagu-

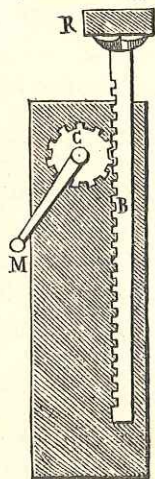
siaren lefoa, E -gaz Eragozpena ta r -gaz txikiaren lefoa esan gura doguz.

Lokariak, ugelagaz bata besteari lotuta, 31-gaŕen irudian lez yaŕi leitekez; eta bako-txak, indafa esan dogun neufian sendotzen dau.

Baña bata bestearen yaŕai, ugel barik, koskakin alkaŕtuta ba' dagoz Txifika deritxo. Ta indafa kosken neufian sendotzen dau.

Txifintol bata 30 koska ba' daukoz, ta besteak 15, lenengoak inguru bat bakaŕa egiten daun bitaŕtean, besteak inguru bi egin beaŕ dauz, eta lenengoaren indafa eragozpena baño bifitan sendoago izango da.

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



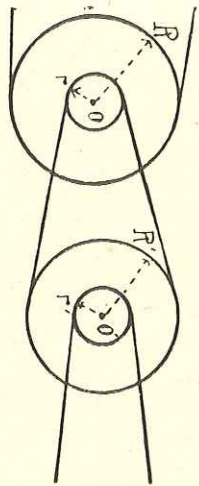
32-gn.

ordez B agindun langea ta aŕdatz-ordez, C Txifika daukoz.

Azkenez, koskadun txifintola azken bako biuŕikoagaz erabili leike. Eta biuŕikoak inguru bat egiten dauanean, txifintolaren koska bat aŕtzen dau, ta indafa txifintolako koskaen neufian sendotzen dau azken bako Txifikeak.

41. Teŕexka edo aldatza.—

Azal bigaz urkulu bat egin ez-kero, Teŕexkea daukagu, esate baterako, Bideetako aldatzak,



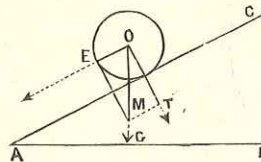
31-gn.

34-gaŕen irudia, itxasoagaz urkulu egiten dabe, ta aldatzaren neufiz, urkulu andiagoa.



34-gn.

35-gn. irudiko AC Teŕexkea da, AB oñafia, ta



35-gn.

BC aldatzaren goierea. O eragozpena AC aldatza-gora yaso beaŕ ba'da, bere astuntasuna OM lefoak ordeztzen dau. Ta OE lefoaren neufiko indaŕak O eragozpena aldatza-gora yaso leike. Oŕegaitik, ara emen bere

LEGEA: Almena teŕexkearen (aldatzaren) luzereagaz zenbakoiztu ez-kero, ta eragozpena aldatzaren goiereagaz, biak baŕdiñak.

Lege au labuŕitez onela da:

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

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



36 - gn.

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

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

Oŕegaitik buru - zabalerearen neufiaz, zalago da ziriagaz bringak egitea.

43. **Langaļu guztietarako legeburua.**—Langaļuak

eztabe indaŕa geitzen, indaŕa beaŕ dan eran yaŕi baņo; oŕegaitik ara emen Langaļu guztietarako legeburua:

LEGEBURUA: *Langaļuak, indaŕetan irabazten dabena, alditan galtzen dabe.*



V

AZTUNTASUNA

44. **Erakaŕpena.**—Gauzak, yarein ezkeru, beruntz berez yoaten dira. Gauzak beraganantz dakaŕzan Ludi-indaŕari Erakaŕpena deritxo; ta, Erakaŕpen onegaitik gauzak aztunak dira.

Eta Erakaŕpenaren 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, euren ez, Luŕ-erdiruntz zuzentzen dira, esate baterako, gauza aztun bat ugel batetik dindiizka yaŕi ba'dagigu, 46 - gaŕen irudian, *B* aztea, *A* ugeletik lez, Ludiaren erdia noruntz dagoan ugelaren yoereak izentauko dausku. Aztuntasunaren yoerea ugelak diņo ta goitik berakoa da.

2) — *Sendotasuna.* Luŕaren erakaŕpenak gauza guztiak eztauz baŕdin ekaŕten; eta erakaŕpenaren sendotasun-neufiz dira gauzak aztunak: luŕuna oso ariņa da, eguŕ-ikatza ariņa, aŕi-ikatza aztuna, buŕdiņa oso aztuna, ta beruna beste guztiok baņo aztunagoa.

LEGEAK: 1) *Luf-erditik ufinduz, ufindasun onen bigaŕen aunitzaldiaren neuriz makaltzen da Lufaren erakaŕpen-indaŕa.*

2) *Eta ufindasun baŕdiñez, gauzaren izatean dago erakaŕpenaren sendotasuna.*

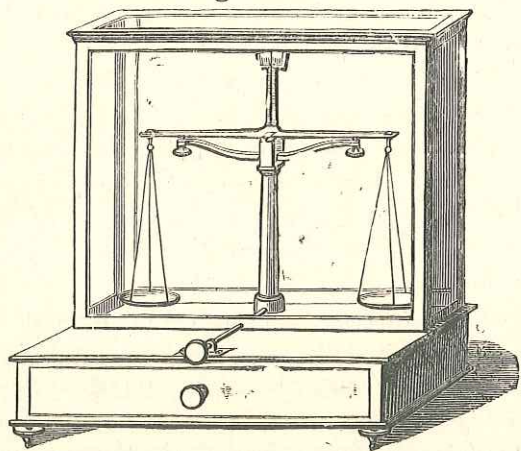
3) *Eta ufindasuna ta gauzaen izatea baŕdiñak izan ezkeru, gauzean dago erakaŕpenaren sendotasuna.*

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

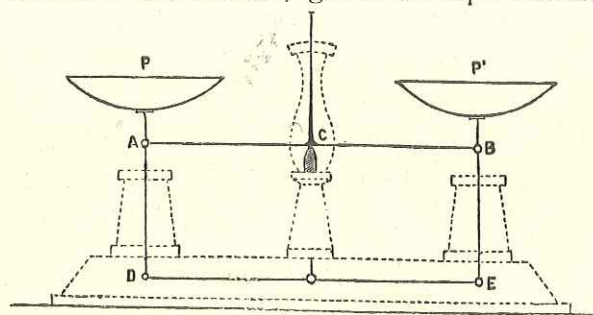
Y -gaz sendotasuna, M -gaz lufaren aundierea, m -gaz gauzearen aundierea, ta r -gaz, ludiaren efoa esan gura doguz.

Bigaŕen legeak diñoana gauza bakotxa banan-banan neurturik yakin leiteke; ta gauza batzuen gero eŕeska da baten dakaŕgu.

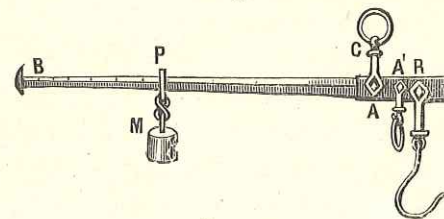
Aztakiñak: Gauzaen azta edo pixua neurtzeko Aztakin deritxoan Langaŕuak dagoz. Aztakin batzuk 38, 39, 40, 41 -gaŕen irudietan agiri dira; beste bat 7-gaŕen irudian ikusi dogu.



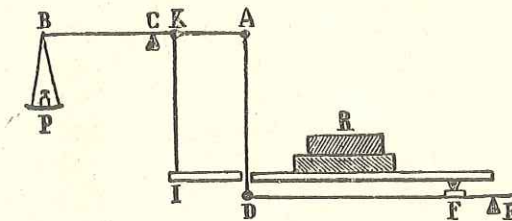
38 - gn.



39 - gn.



40 - gn.



41 - gn.

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

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 malatuan ibilirik, aztak egin-egiñean yañten dira. Gauzearen aztea M aztaraño dagozan malak iragañten dabe. Aztakin au efomataña da.

41-gañen irudikoa da egokiena; ara emen legez:

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

3)—*Arintza*. Bizkoñ ibiltuari arintza deritxo.

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

Oñegaitik:

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

Labuñitez: $A = g t$.

Utsunean, au da, aizerik eztagon utsunean, gauza guztiak arintza bañdiñez yausten dira: yazokune au 42-gañen irudiko Newton-tutuagaz agirian yañi leiteke.

Baña aizea dagon tokian gauza guztiak arintza bañdiñez eztira yausten; onela telatutik bera aña ta orbela batera yausi leitekez eta aña beingoan luferatuko, orbela ez. Alde au aizeak orbeleri, añañi baño geiago eusten dautsolako da; oñegaitik aizea kendu ezker, aldi bañdiñean yausiko litzatekez biok eta batera.

4)—*Bidarloa*. Gauzeak igaro daben bi-deari Bidarloa deritxo. Gauza aztunak, goitik bera yausten diranean, geroago ta arintza aundiagoaz yausten diralako, aldi bañdiñean geroago ta bide luzeago, egiten dabe.



42 - gn.

LEGEA: Bidarloa aldiaren bigañen aunitz-aldiaren neñiz geitzen da.

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

1-go. segundoa $4-90 \times 1^2 = 4-90$ 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 segundoa, 4-90 metroko bidea egiten dabe; ta, esan dogunez, lenengo segundoa añtu daben arintza 9-80 dalako, lenengo segundoa igaroten dauan bidea biñitan Leia da; au da, Lei-erdia lenengo segundoa igarotako bidea da.

Ona emen bidarloaren labuñitza:

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

Lenengoko segundoa igaroten daben bidarloa labuñitez onela da:

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

1)—*Leia edo Lastefagoketa*. Luñaren erakañpen-indañak, une guztietan, eten barik, gauzai beraganantz deitzen dautse; oñegaitik gauzak luñeruntz gero ta ariñaño yausten dira. Segundo bakotxeko geitzen dan arintzeari Leia deritxo, ta g izkiagaz ordezkaten da.

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

Labuñitez: $2 E = G$

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

Aundiera baŕdiñez gauza guztiak eztabe azta baŕdiña eukiten; gauza batzuk ariñak, beste batzuk aztunak dira. Litro bat buŕdiña, beste ainbeste ur baño astunago da. Litro bakoetxeko gauzearen astuntasunari Besterekiko-azta deritxo. Ta litro uraren azteak Besterekiko-aztarako bateko egiten dau; ofegaitik Besterekiko-azta edo Ur-azta baŕdiñak dira.

Litro bete orioĳ, beste litro bete ureĳ baño azta gitxiago dauko; ofegaitik orioaren ur-aztea batekora ezta elduten. Litro bete esnek, beste ainbeste ureĳ 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 | » » |
| Zidaŕ-biziak (mercurio). . . | 13-60 | » » |
| Berunak (plomo). | 11-35 | » » |
| Zidaŕak. | 10-47 | » » |
| Buŕdingoŕiak (cobre) . . . | 8-95 | » » |
| Buŕdiñeak. | 7-78 | » » |
| Leiaŕak. | 2-78 | » » |
| Gatzak | 2-21 | » » |
| Esneak. | 1-03 | » » |
| URAK. | 1 | » » |
| Orioak | 0-92 | » » |
| Hidorgenoak | 0-00009 | » » |

47. Gauza aztunen Urekea. Aztuntasunak Luŕ-erdiruntz daroaz gauzak; aztuntasun oneri eusten

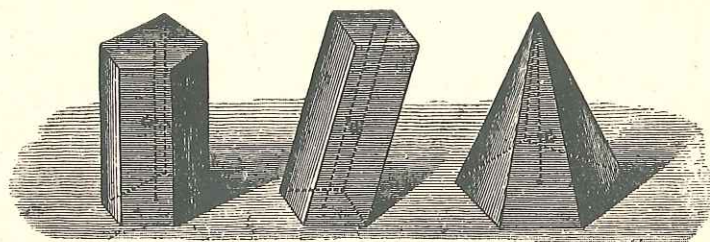
ba'yako, gauzea beruntz ezta yoango, geldi geratuko da. Onela geldi geratzeari Urekea deritxo. Urekean, ba, indaŕ bi bata bestearen auŕka, sendotasun baŕdiñaz, daukaguz.

Irutariko Urekak ezagutzen doguz: Iraunkoŕa, Iraunkaitza ta Aldakoŕa.

1)—*Ureka iraunkoŕa.* Ureka iraunkoŕa soŕtzeko, gauza bi beaŕ dira: aztuntasuna ezerezteko, beronek besteko sendotasuna daukon eust-indaŕa; ta indaŕ au ta aztea yoera berekoak izatea.

Txapela buru-ganean geldi egoten da, buruak eusten dautsolako. Toŕea luŕ-ganean zutik egoten da; baña alboruntz ikara egin ba'dagi, bere aztearen yoerea oŕpotik aldentzen yakolako, txitxilipuŕdi egin eta berebiziko arin luŕera datof.

¿Zegaitik? Toŕeari eusteko indaŕa ba-dauko euki



43-gn.

44-gn.

45 - gn.

Luŕak, baña eust-tokia oŕpoan baño eztauko, ta toŕearen aztuntasun-yoerea oŕpotik aldemenduten ba'da, Luŕak ezin eutsi leio. Onela yazoten da 43, 44, 45 ta 38-gaŕen irudietako ol landuakin. 43-gaŕen irudi-

koaren yoerea orpo-irozkai-bafutik doalako, zutunik iraungo dau; baña 44-gafen irudikoaren yoerea beruntz datofela, orpotik aldemenduta aufkitzen dalako, yausi beaf dau.

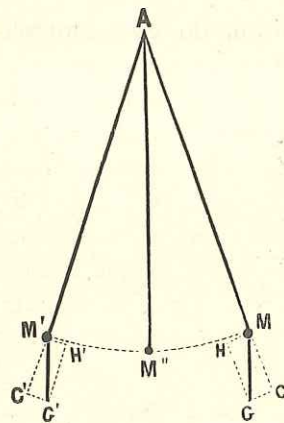
2)—*Ureka iraunkaitza*. Eust-indaña aztuntasuna baño txikiagoa ba'da edo aztearen yoerea irozkaitik aldemenduta ba'dago, gauza aztuna lufera yoango da, ta ureka iraunkaitza eukiko dau. Au 44-gafen irudian yazoten da.

3)—*Ureka - aldakofa*. Aztearen yoerea, era guztietan irozkaitik ba'doa, gauza ofek Ureka aldakofa 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 yafi ezker, 46-gafen irudia, dindila eukiko dogu.



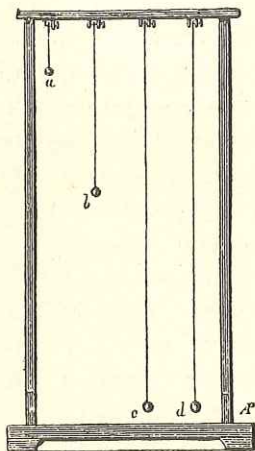
47 - gn.

47-gafen irudiko M bolea. Bolea M'' erdian dagonean, bere aztearen yoereak A irozkaiagaz 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 datof. Baña erdiruntz doanean, aitzen dauan leiak bestalderdiraño daroa. Alderdi onetan, bestean lez, yazoten yako, ta erdiruntz datof bolea, ta bere leiak M eñtzeraño yasoten dau. Onela atze-auferaka, kulunkaz, yaraitzen dautso.

DINDIL-LEGEAK:

- 1) Luzera yakiñeko dindilak Lufero toki yakiñean kulunkeak zabalak izan naiz estuak, kulunka bakotxa beti aldi bardiñean egiten dau.
- 2) Luzera bardiñeko dindilak, Lufero toki berean, dindilizka edozein gauza yaften dala, kulunka bakotxa beti aldi bardiñean egiten dabe.
- 3) Dindilaren luzera ez-bardiñez, eta Lufero toki berean, kulunka bakotxaren aldia, dindilaren luzerearen bigafen zustrai-maleagaz batera dabil.
- 4) Luferaren erditik bata bestea baño ufero dagozan luzera bardiñeko dindil bietatik, ufero dagonak kulunka lenago egiten dau ta ufero ta ariñago egin be.

Legeok egiztetako 48-gafen irudiko dindilak aukeraz datofz.



48 - gn.

Augaitik, lenengo legeak diñonez, kulunka - yoan - etoña, naiz txikia, naiz aundia izan, kulunka bakotzak beti aldi bafdiñez egiten dau. Eta kulunka aundia edo zabala izaten danean, txikia izaten danean baño, arintza aundiagoaz ibilten da dindila.

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

Irugafen legeak diñonez, 1, 4, 9, 16 dzm. luzerako lau dindil kulunkaz yaften diranean, lenengoak 60 segundotan 120 kulunka egiten ba'dauz, bigafenak aldi oretan 60, irugafenak 40 ta laugafenak 30 bakafik egingo dabez. Eta kulunka bakotxa, lenengoak segundo-erdian, bigafenak segundo baten, irugafenak segundo ta erdian, eta laugafenak segundo bitan egingo dabe.

Eta, laugafen legeak diñonez, kulunka bakotxaren aldia, dindilaren eta erakapen indafaren neufiz aldatzen da. Ona emen aldakuntza onen labufitza:

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

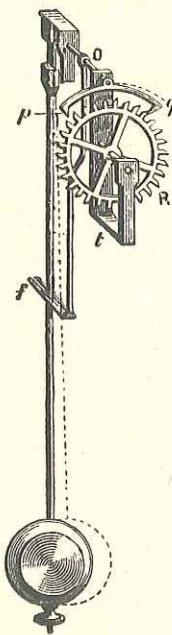
A-gaz aldia, π -gaz 3'1415, L -gaz luzerea, ta g -gaz 9'80 ordezen doguz.

$$\text{Labufitz au onelá aldatzen da: } L = \frac{gA^2}{\pi^2}$$

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

Eta, azkenez, π^2 -ren ordezen 9'869 imiñi ezker, 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. Ofegaitik

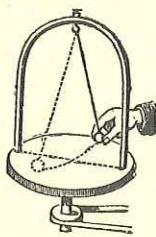
erlojugiñak erlojuaren arintzea dindilagaz neurtzen dabe. 49-gaŕen irudia.

Oŕegaitik, mendi-tontofetan eta Luŕaren gaŕi-aldean, mendi-oñetan eta Luŕaren buruetan baño astiroago ibilten da dindila.

Aztearen sendotasuna ezagutzeko, ara emen laburfitza.

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

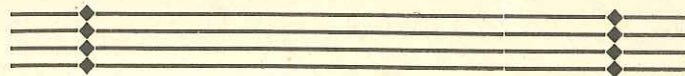
49. Dindilaren yoerea.—Dindilak bere yoerea yagoten dau. Eskegita dagon tokia, naiz bere alboak aldatu aŕen, dindilaren yoerea ezta aldatuten, 50-gaŕen irudian dakuskunez. Luŕak 24 ordutan inguru bat, bere gañez, egiten dau, baña dindilak ez; au da, gure ustez, dindilak egiten dau inguru bat 24 ordutan,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



50 - gn.

LEGORIZTIKO IZTEGIA

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Azkoŕketa | Dilatación. |
| Azkoŕtasun | Dilatabilidad. |
| Atalgaitasun | Divisibilidad. |
| Auskoŕtasun | Fragilidad. |
| Biltzainkin | Giróscopo. |
| Ela | Molécula. |
| Eraspen | Cohesión. |
| Estumen | Contracción. |
| Gogoŕtasun | Dureza. |
| Iguŕtzi | Roce. |
| Itsaspen | Adherencia. |
| Lenerakoŕ | Elástico. |
| Lenerakoŕtasun | Elasticidad. |
| Kidetasun | Afinidad. |
| Luzakoŕtasun | Ductilidad. |
| Suberotze | Temple. |
| Uŕe-zuri | Platino. |
| Tankera | Forma cristalográfica. |
| Tankerage | Amorfo. |
| Tril | Choque. |
| Birazteŕkin | Giroscopio. |
| Zailtasun | Tenacidad (tensión). |
| Zapalkoŕtasun | Maleabilidad. |
| Zeindasun | Propriedad. |



BIGAREN ATAL NAGUSIA

LEGORIZTIA

I

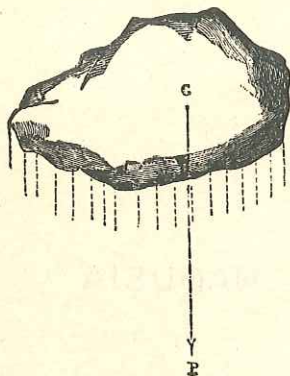
GORPUTZEN EZBARDINTASUN ETA GOIBERAK

50. Zeindasunak.— Gorputz guztiak eztira bafdiñak: Ufea, bufdiñea ta buztiña eztira bafdiñak. Gauzen bafdintasuna ta ez-bafdintasuna, gorputzai baktxaren izatetik datofkie.

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

Gorputzak, izatea eukiz bakañik, anditasuna, astuntasuna ta atalkoftasuna be ba - daukiez. Ufe - gofi ta bufdiñea baño astunago izatea, ufeari bere izatetik datofkiozan 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 - gañen irudiko aña astuna da, eta astuntasunez, *G-P* lefoak diñonez, bera begira dago.

2) — *Aundiarea*: Gauza guztiak, aundiarea daukelako, egoteko tokia bea dabe. Gauza bi toki baten, bata bestearen bafuan, edo bat

eginda, ezin egon leitekez.

Gauza bakotzak bere tokia bea dau. Litro ontziak esnez beteta dagoanean, beste litro bat ardau ezin arfu leike. Litro bi bataran tokian ezin sarfu leitekez.

Toki bat eukiteko gauza bakotzak dauken Zeintasuna Aundiarea da.

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

Gauzen aunditasuna geitu al-izateari Azkoftasuna deritxo.

Otzak, osterora, estutu egiten dauz gauzak. Estukoak eta nasaikoak edo Azkoak dira, ba, gorputzak: eta bakotxa bere neufiz, guztiak bafdin ez.

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

rako, safar bat askoen artean yan gura dogunean, zatitu edo ataldu egiten dogu. Ofegaitik safarak atalgeitasuna dauko.

Ufe-gofia 1 / 50.000 mm. - raño zatitu leike. Eta auts-gofi edo karmin deritxon gauzaren 1 / 1.000⁵ gramogaz litro ura gofitu leike. Litro urak miloe bat mm⁵ ba'daukoz, auts-gofi edo karmin miligramoa, gitxienez, miloe zatitan banandu.

5) — *Lenerakoftasuna*. Gauzak zapaldu ezkeror, okeftu edo makuftu edo estutu edo zapoztu egin leikez; zapaltzeari itxi ezkeror, osterora, gauza batzuk lengo egoerara biuftzen dira. Lengo erara biuftu edo itzuli al-izateari Lenerakoftasuna deritxo.

6) — *Eraspena*. Gorputzetako elak alkaftanantz yoateko dauken indafari Eraspena deritxo. Eraspenak, ba, eleak alkaftzen dauz.

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

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

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

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

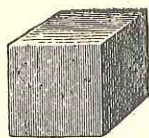
7) — *Itsaspena*. Ela bafdin - arteko alkaft - erakaftpenari Eraspena deritxo; baña bitariko elaren alkaft-erakaftpen-indafari Itsaspena deritxo. Gorputz - bafuko

elak eraspenez alkaítzen dira; gorputz bi alkaíregaz Itsaspenez batzen dira. Luák bere ganeko zerai Ekaí-penez deitzen dautse, gauzak alkaíferi Itsaspenez. Eleak alkaífgana uferatzen dirian neufiz sendotzen da euren Itsaspena be. Arotzak ol bi zuleraskin edo *koleagaz* batzen dauz.

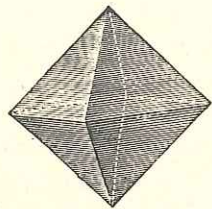
51. Legoíkien zeinki edo tasun batzuk. —

1) — *Antza*. Legoíki bakotzak bere antza ta neufia yagoten dauz; esaterako, buídin - zati batek, ontzi-baíura egotzi-aíen, ontziaren antzik eztau aítzen; iñoski edo lobelak, osterá, ontziaren antza aítzen dabe. Legoíkiak euren antza yagoten dabelako, langáluak eurakaz egiten dira; esaterako, aiztoa, aizkorea, atxuía.

2) — *Tankera edo Antz erátua*. Legoíki batzuk berarizko antza aítu ta eukiten dabe; euren azalak izuítuta ta tolestuta lez eukiten dabez (52 ta 53-gáfen irudiak). Berarizko antz oneri Tankerea edo Antz erátua deritxo.



52-gn.



53-gn.

Legoítzean berarizko antza aítzen daben gorputzai Tankeradunak edo Antz erátudunak deritxe; ta Tankeradunak zatitu-aíen, euren zatiak osoaren tankera berekoak izaten dira.

Beste gorputzak, gogoítzean edozein antz edo obe-

to esateko ontziarena aítzen dabelako, Tankerage edo Antzaldakofak dira.

3) — *Gogoítasuna*. Luágaz uruna ebagi daiteke; landareak, ernekeran, luía ebagita gora igoten dau; landara biguna eguágaz ebagi daiteke; eguía afiagaz; aía, buídiíneagaz; buídiínea, galtzaiduagaz... eta diamanteagaz edozer ebagi daiteke. Baía buídiíneagaz galtzaidua ezin ebagi daiteke; afiagaz ez buídiínarik; ezta eguágaz aírik be. Gauza batzuk besteak baño gogoífoak diriala esan gura dau ofek.

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

Gogoítasun andikoak ala txikeírekoak izatea, eraspeneran neufitik datoíke gauzai. Gorputzaren eleak alkaífganako indaí andia ba'daukie, gorputz ofek gogoítasun andia izango dau; baía alkaíferi indaí makalez ba'deutse, goíputz ori gogoítasun gitxikoa izango da.

Saítan gogoítasuna legoíki bi alkaíregaz nastauta loítzen da; esate baterako, buídingoía estaíuagaz nastau ezkeró, topin-buídin gogoía loítzen da.

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

4) — *Auskoítasuna*. Gauza batzuk eítez apuítu edo ausi daitekez; esaterako, luítezko pitxaía austeko aífikadaxo bat da asko. Baía beste gauza batzuk eztira austen ofen eítez, esaterako, buídiínea ta zidaía. Eítez ausi al izateari AUSKOÍTASUNA deritxo.

5)—*Zapalkoñasuna*. Yoka apuñtzen eztirian gauza batzuk zapaldu egiten dira; zapaltze onek gauzeari luzerea ta zabalerea geitzen dautsoz. Zeintasan au ZAPALKOÑTASUNA da.

Ufe-gofia 1/25.000 mm.-raño meetuten da.

6)—*Luzakoñasuna*. Yoka apuñtzen eztirian beste gauza batzuk luzatu egiten dira; ta gauzak daukien luzatu al izateari LUZAKOÑTASUNA deritxo.

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

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

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

53. Iguñtzia.—Gorputz bik, alkaferi ukutuaz igazten dirianean, batzuetan alkaferi afera labana, beste batzuetan latza egiten dautse. Yazokune oneri IGUÑTZIA deritxo.

LEGEAK: 1) *Gorputzen iguñtzia alkañ estutuago ta andiago egiten da, ta alkañ nasaituago ta gitxiago.*

Lege onen arauz, burdi aztunak ariñak baño gofoago igusten dautso bideari ta burdia aufera eroateko indañ geiago beañ da.

Aufberan doan burdiari galgea ezañten yako, iguñtzia geituteko.

2) *Iguñtzia alkaferi ukutuaz igazten dirian gorputz azalen zabalerearen neufiz geitu egiten da.*

Ofeñaitik, ardatzetako irozkaietan bolatxoak iminten dira; ta bolatxook ardatzari unetxo banagaz bakañik ikutzen dautsoelako, iguñtzia gitxitu egiten dabe.

3) *Orioak iguñtzia gitxitu ta gorputzak laban yañten dauz.*

4) *Alkaferi ikutzen dagozan azalen leuntasun-neufiz, iguñtzia makaldu egiten da.*

Ofeñaitik, burdiaren txifinke luñean sañtzen dan neufiz, iguñtzia geitu egiten da, 50-gñ. irudia.

54. Triña (alkañ yotea).— Alkañ yoteari tril-egitea deritxo.

A) — *Gorputz leneraeziñen TRIL - LEGEAK:*

1) *Gauza bigunek, bera baño oso andiagoo dan legoñkigaz tril-egin ba'dagi—esate bate-rako, morteroak etxeko ormeagaz — gauza biguna bertan gelditzen da.*

2) *Gorputz leneraeziñek, andieraz bera añako legoñkigaz, au geldi dagoala, tril-egin ba'dagi, biak auferuntz yoango dira; baña biak lenengoaren arintza-erdiagaz.*

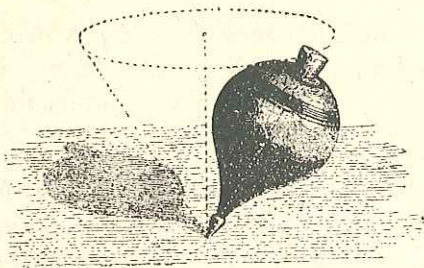
3) *Gorputz leneraezin bañdin bik, arintza bañdiñez doazala, auñez-auñ tril-egin ba'dagie, biak gelditu egingo dira.*

B) — *Legoñki 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 ibiltan asi.*

- 2) *Andiera edo gai bafdiñeko lenerakoñ bik, biak ibili dabiltzala, auñez - auñ alkañ yo ba'dagie, tril-egin-ostean, bakotxa len ekafi dauen bidea - zeañ atzera yoango da; baña bereagaz barik bestearen arintzeagaz.*
- 3) *Gorputz lenerakoñek, geldi dagoan beste lenerakoñ aztun - aztunik yo ba'dagi, eroan dauen bidez atzeruntz etofiko da ta lengoxe arintzeagaz etofi be — esaterako, pelotea ormea yoten dauenean.*

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



54 - gn.

Oregaitik, 54-gaen irudiko tronpearen buru-aldea alborantza okefuta, bere orpo edo untzetik alboratuta aufkitu-aen, yausi barik ibili dabil. Txifinguslariak be txifinka bien ganean doazela, zutunik irauten dabe; geldituko ba'litzatekez, yausi egingo litzatekez; baña igiak zutunik yagoten dauz.

Txifintolea ardatz-ganean inguruka yafi ezker, le-nengotik aftu dauen igia, zuzenpidea ta egokerea bere

bira-igiak edo amilenak yagoten dautsoz. Ofegaitik, zutunik, alborantza yausi barik dafai. Ta alboruntz eragin gura ba'dautsogu, amilenaren neufiz, inda sendoa ezafi beafko dautsagu. Biltzainkiñak egoerea igiaren arintza-neufiz yagoten dau.

Onela, itxas - ofatzen ordez biltzainkiña ebali dai-teke. Itxas-ontziak itxas zabalean biltzainkiñagaz zuzentzen dira.

II

GORPUTZEN ERAKETA

56. Gorputza zer da? Zelan eratua izan da? — Gorputz - bafua utsune bako mamiña dala dirudi; baña ezta alan. Gorputz guztiak mamin - artean utsune edo aro asko daukiez. Afi - piña ufindik dakusgunean, moltzo itsua dirudi; ufetik, afi-bitarteak ikusten dira: eflakumeak eflauntzetik urtekeran, egazka doazala, moltzo bat dirudie; baña ufetik begiratu ezker, eflak alkaen ganean ibili dabiltzala dakusgu. Gorputzekaz be bafdin-antzean yazoten da. Gorputz-mamiñean ikararik eztogu somatzen eta atal bako batasuna dala dirudi; baña izan besterik da, mamin - artean atal asko dagoz; mamin guztia atalka dago osotuta. Atal kozkofoak gelditzeka igika daragoioe. Atalok bitarikoak dira: txikafenai KIZIAK deritxe, ta kiziak bat-eginda eratuten dirian azitxoagoai ELAK.

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

be ezin zenbatu daitekez; milimetro³ baten milioiak milaka dagoz.

Kizi bik nai geiagok, alkaftzen dirianean, ELEA egiten dabe; esaterako, Hidorgeno-kizi bi Oxigeno-kizi bategaz alkaftzen dirianean, ur-ela bat softzen da. Elak elakaz alkaftu ezkerro, gorputza softzen 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 ibiltzen dirian lez dabiltz; elearen igikuneak, neska-mutil bikoaren dantzearen antza daukie, kiziarenak ostera, 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 andiagoa artzen dabe; eleak arintza ofen neufiz ufintzen dira alkaftandik, ta eurak ufintzen dirian neufiz gorputza anditu ta azi.

ANTZEKOA.—Gudari zaldunak astiro doazenean, toki gitxi artzen dabe; baña euren yokoari ba'daragoioe, ona ta ara arin ibiliko dira ta toki andia artu. Auxe berau yazoten da gorputz-elakaz be; gorputza berotzen danean bere elak bizkoft ibiltzen dira ta ela-arteko bitaftak geitu egiten dira, ofegaitik gorputza azi ta anditu egiten da. Zaldiak zalduna ganean erabiltzen dau, alkaftandik aldendu barik; astiro nai bizkoft ibili, alkaft eztabe izten; baña zaldi-zaldunak beste zaldi-zaldunakandik aldendu ta ufintzen dira. Kizi ta elaeen artean be onela yazoten da. Beroak eztauz alkaftandik kiziak banandu ta ufintzen, eleak baño.

59. Kizien kidetasuna ta elaeen eraspene.—Kiziak alkaftanako dei-indaia daukie ta indaif oneri Kidetasuna deritxo. Eleak be alkaftanuntz batzen dira, ta elak elakaz alkaftzen dauzan indaifari Eraspene deritxo.

Gorputzai izatea ta zeinkiak kidetasun ta eraspene indaifak emoten dautsez. Kidetasuna aldatu ezkerro, zeinki baifidun gorputza softzen da ta lengo zeinkirik ezta agiri.

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

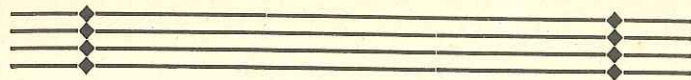
60. Kizien atalak.—Kizia ofen txikia izan-arten, bitariko atalak daukoz; atalok Kizigun edo Protonak eta Kiziazal edo Elektronak dira.

Izaft-baltzak eguzkiaren inguruz dabilzan lez, Elektronak Protonen inguruz dabiltz. Kiziguna eguzkia lez eta Kiziazala izaft-baltzak lez dira alkaftekiko.

Kiziaren mamia Protonez, azala Elektronez eratuta dago. Kizia onetarikoa ala atarikoa izatea elektronen ugaritasunetik datoft. Azkenez, Protonak tximist emea ta Elektronak afa daukie; bitsuok tximist-indaif baftdiña.

LOBELIZTIKO IZTEGIA

| | | |
|----------------------------|-----------|------------------------|
| Azta | | Pesa, balanza. |
| Ostertzikur | | Nivel (instrumento). |
| Beratu | | Macerar. |
| Bero - maia | | Grado (de calor). |
| Besterekiko azta | | Peso específico. |
| Egurats. | | Atmósfera, aire. |
| Egutz | | — |
| Erakapen | | 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. |
| Lobelizfi | | Hidrología. |
| Iñoskizfi | | — |
| Nafaztuz | | Por lexivación. |
| Sakaki | | Atmósfera (unidad). |
| Saka. | | Presión. |
| Turtuki. | | Turbina. |
| Txegosiz | | Por digestión. |
| Ur-zapalu. | | Prensa hidráulica. |
| Uraga | | Bomba. |
| Ureka, ureke, oreka | | Equilibrio. |
| Urasetu. | | Cebat. |
| Urtzari | | Disolvente. |
| Urpontzi | | Submarino. |
| Zapotz | | Émbolo (pistón). |



IRUGAREN ATAL NAGUSIA

LOBELIZTIA

I

ERASPEN-YAZOKUNEK

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

62. Lobeliztiaren atalak.—Lobel-yazokunen zustařa lobel-elaen eraspenean aufkitzen da sařitan; beste batzuetan, lobel-elaen eta beste gorputzen elaien bitsuen arteko itsaspenean; ta, azkenez, beste batzuetan, Luřaren erakarpen-indařean.

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

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

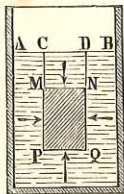
63. Ur-borobiltzeak-eta.—Ur-tantakada bat, bera bakafik, ezer busti barik dagoanean, berez borobil gelditzen da. Baña ur-tantakada batzuk alkaferi ondoan alkaferi deusela ba'dagoz, beingoan alkaftu ta bat-egin-go dabe. Ur-tantakadearen eleak alkaferi deika ta alkaferganako lereagaz egoten dirialako, tantakadak boro-bildu ta bat egiten dabe.

Eraspena legořkietan sendoa, lobeletan makala ta lufunetan utsa izaten da. Eraspenak ela guztiak bere neufiz alkaftzen dauzalako, eraspen sendoko gorputzetan legořtasuna be sendoa izaten da; eraspen makalekoretan, legořtasuna be makala. Gauzen gogořtasuna edo legořkerea oso makala ba'da, eleak urduri ta alkaferi eutsi-eziñik egoten dira ta ofetariko gorputza lobela da.

Lobelen eleak urduri dagozalako, lobeletan eskua nai beste edozer eřez sartu daiteke; ofegaitik ibiltzen dira afañak itxasoan. Baña legořkietan onelako biguntasunik eztago, ta euren bafura zerozer sařtzeko, indař-egin beař da ta bein sařtu ezkeru, zulututa gelditzen dira. Yazokuneon aldeak eraspenetik datořz.

64. Lobeletako estukuntza.— Eleak eraspen - indařez, alkaftu ta estutu egiten dira. Alkařtze oneri Estukuntza edo erskuntza deritxo.

Lobel-bařuan dagozan elak beste elaren eraspen-indařa alde guztietaruntz ařtzen dabe. 55-kařen irudiko *MNPQ* ela bat dogu (ez izatez, irudiz baño); ta bere aldamenetako elak bakořtxak beraganantz deituten dautsoe: goitik, betik, eskumatik, ezkeřetatik, aurfetik eta atzetik, eta eraspen-indařez deitu be. Eraspen-indař guztiok sendotasunez bařdiñak eta aurfkakoak dirialako,



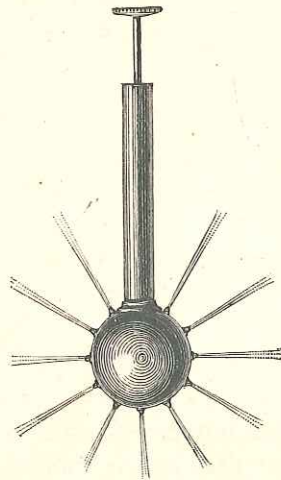
55 - kn.

alkař yaten dabe; ta ela onek erskuntzarik arean be eztau ařtzen. Ofegaitik ur - bařuan dagozan elak beste elakandik erskuntzarik eztabe ařtzen.

65. Lobel-azaletako estukuntza.— Ur - azaletako elak azaleruntz eztabe ařtzen eraspen-indařik; bařurantz bai ta bařurantz estututen dira.

Ofegaitik, ofatz koipatua ur - ganean polito yaři ba'daite, ura baño aztunagoa izan-afen, ezta urperatuko; ur-ganeko erskuntzeak eusten dautso. Zomořo edo mamařo asko ur - ganean, itoteko bilduř barik, txairo ibiltzen dira.

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



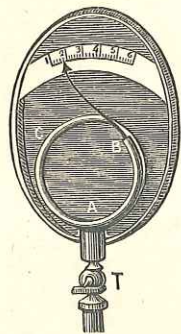
56 - gn.

56-gařen irudian ontzi borobileko urari goitik bera zapořzagaz sakatu ezkeru, ur-elak eztera toki baten batzen; batak besteari, ufengoak ufengoari, bultz-egiten dautso ta amaika zulutxoetatik urak saka ta arintza bařdiñez urteten dau. Toki baten egiten dan sakea goruntz, beruntz eta aldamentaruntz bat-batean eta indař bařdiñagaz yoaten da. Goitik berako sakeak beste aldeetarakoaz ganera lobelaren aztearena euki beař.

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

67. Lobelen andiera ta saka. — Sakeak lobelen andierea gitxitu egiten dau; baña lobelak, erskuntza gitxi daukielako, oso gitxi estutu daitezkez. Sakaki (atmósfera) bateko sakeak litro bete ur 30 mm³ bakañik estututen dau. Sakatzeari yarei ezker, lobelak bertatik lengo andierea aŕtzen dau.

68. Sakaneurkiña. — Luzera ta lodiera baŕdiñez, tutu zuzenak okeñak baño geiago aŕtzen dau. Tutua okeŕtzen danean, bere bañuko utsunea gitxitu egiten da, utsune ofetako eguratsa estutu ta sakea geitu. Tutu okeftuai sakea bañutik ezafi ezker, sakearen neuriz zuzendu egiten dira.



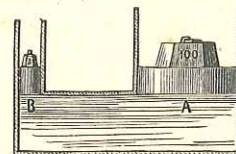
57 - gn.

57-gaŕen irudian onelako sakaneurkin bat agiri da; *A B C* tutu makurá da. Sakea *T* aldetik egiten yakonean, sakearen neuriz tutua zuzendu egiten da ta sakearen sendotasuna goiko maladian ofatzak iragaŕten dau.

Saka-batekoari Sakakia deritxogu.

69. Sakearen lanak. — Sakeak ontzi itxietan egiten dauen indafa, ontziko ormetan zentimetro² bakotxari egiten dautsonagaz neufitzen da.

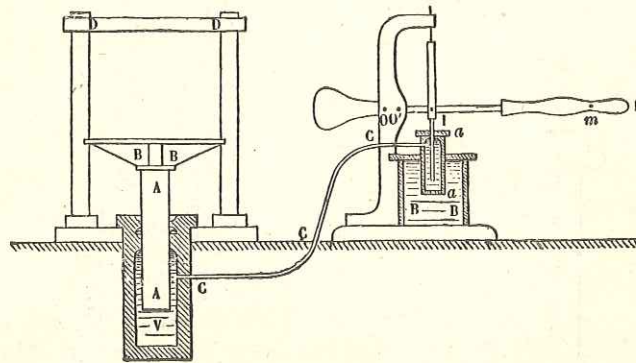
58-gaŕen irudian ontzi-ate bi, *A* ta *B*, daukaguz; ateok zapotz banagaz itxita agiri dira. Ate bata bestea lako sei da. *B* atea zentimetro² bat dauko, besteak sei. Ateotatiko sakea, zabalera-neuriz dalako, *B* atean anaztaki edo kilo bat iminten ba'da, *A* atean sei imiñi beaño, biak goi-baŕdin gelditu daitezcan.



58 - gn.

- LEGEAK.** 1) *Lobeletan egiten dan sakea bat-batean eta sendotasun baŕdiñagaz zabal-tzen da alde guztietara.*
- 2) *Ontzi itxiko ormetan orma-arlo andia-goak saka andiagoa aŕtzen dau; orma-arlo bitatik bata bestea lako bi ba'da, sakea be besteak lako bi artuko dau.*

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



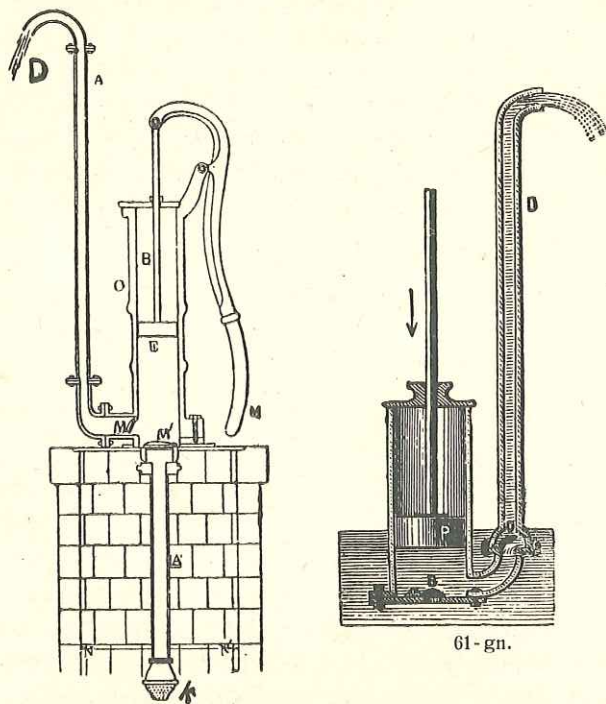
59 - gn.

berantza sakatu ezker. sakeak *A A* aŕpela indaŕtsu

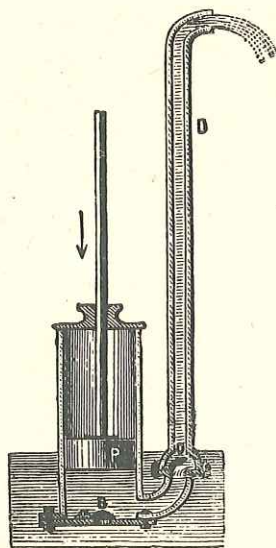
ta astiro yaso egiten dau ta $DD-BB'$ bitartean iminten dan gauzea zapaldu. aa uragea da; ccc tutu estua; V ontzia. Urageak azpian zentimetro² bat aítzen dau, ontziko A aítelak 10 zentimetro²; eta urageari sakaki baten indafa ezaí ezker, aítelak 10 sakakirena aítzen dau.

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

M -gaz M uragako zapotzaren azpi-neufia, b -gaz A aít-



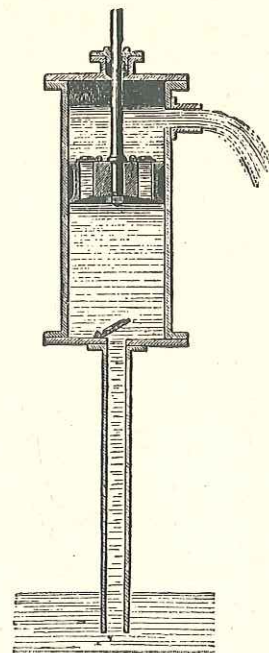
60 - gn.



61 - gn.

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

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



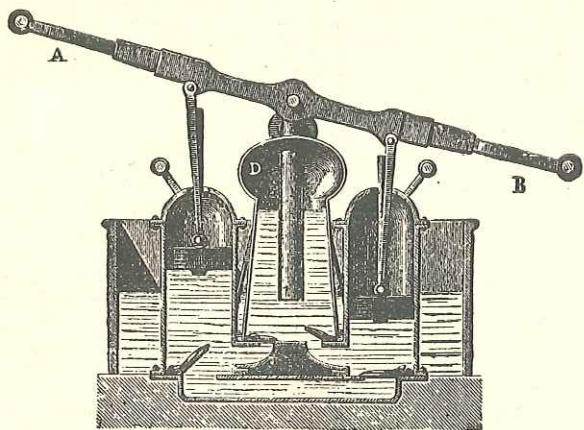
62 - gn.

60-gn. irudian, K oxin-bafuan dagon kipulea da, ta ura beronen zuloxoetatik saítzen da. E zapotzari aldizka gorontz eta beruntz eragin ezker, ura kipulazuloak-zeaf A' tutura yoaten da, emetik uragearen gafira, ta, azkenez, A tutua-zeaf D itufira. E zapotzak uraga-gafia

betekoak izan bea dau, ta goruntz doanean, oxineko urak bultz-eginda *M'* maratila edo atenoa idigi egiten da ta ura gora igoten da; *E* zapotza gorano igonekoxe, bere azpialdea urez beterik gelditzen da; beruntz yasten danean, *M'* atenoa itxi ta *M* idigi egiten da ta ura *A* tututik *D* itufira yaufti. Iru atal daukoz, ba, urageak: *A'* zufut-tutua; *E* gafia; ta *A* bultz-tutua.

Zufut-tutua goiberaz 7 metrotik gorakoak eztau izan bea; goibera geiago daukon eta lan gitxiago ta nekezago egingo dau.

Uraga batzuk eztabe izaten zufut-tuturik, eta gafia uretan euki bea dabe, 61-gn. irudikoak lez; beste batzuk bultz-tuturik eztabe, ta itufia gafitik ateraten yake, 62-gn. irudikoak lez.

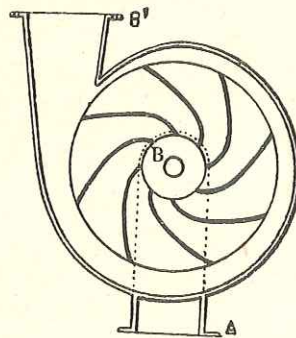


63 - gn.

Uragok zapotza dabilenean bakafik ateraten dabe urik; baña 63-gn. irudikoak zapotzaren ekitaldi biren bitartean be urik ateraten dau; eta atera be indartsu ta

saka gogoragaz. Uraga au etxe-efeterik danerako egoki-egokia da. Zapotz bi daukoz eta ura oxinetik atera-ala, *D* ontzira estu-estu saftzen dau ta *D* ontziak daukon tututik urak estutasun oren neurizko sakeagaz urteten dau.

72. Igesindaña. — Igesindañagaz be ura yaso daiteke; 64-gn. irudian agiri da onetariko langalu bat.



64 - gn.

Agalau edo parak ardatzganean inguruka yaften dirianean, agalau-artean dagon urari bultz-egiten dautsoe, eta langalu onek ura *A* tututik artuta *B'* tutua-zea yauftiten dau.

Langalu oneri Iges-uraga deritxo.

Iges-urageak aufetik urasetuta egon bea dabe.

II

LOBELETAKO ERASPEN - YAZOKUNEK

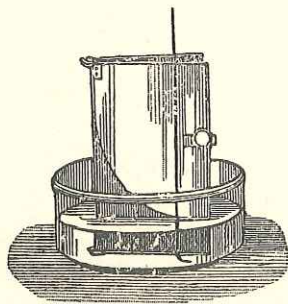
73. Itsaspena. — Gorputzetako elak beste gorputzetakoak erakafteko dauken indafari Itsaspena deritxo. Gauza bat da, ba, eraspena, ta beste bat itsaspena. Biok dira ela-arteko indafak; baña eraspena *gorputz bereko elae*n alkafen artekoa; itsaspena, ostera, gorputz bitakoena.

74. Itsaspenak nastau.—Itsaspena eraspenna 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 bakotzak berenai dei-indaf sendoagoa egiten dautsie, bestearenai baño.

Baña ura ta ardaoaren elak bakotzak euretaikoa baño bestearenai dei-indaf sendoagoa egiten dautselako, alkařegaz nastau egiten dira. Urak koiperik eztau bustiten; au uraren eta koipearen eleak euretari koentzako bestetarikoentzako baño indaf sendoagoa daukielako da. Ura ta buztinaren arteko indafak bestera dirialako, ura ta buztina nastu ta busti egiten dira.

Lendik be esanik daukagunez, bitariko elaren arteko erakarpen-indafa itsaspena da, ta indaf au elak alkařegandik ufago dagozan eta andiagoa da.

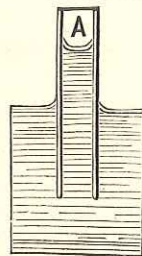
75. Tutu estuetako itsaspena.—Lobelen eleak legořkirentzako itsaspen sendoa daukienean, lobelak legořkia busti egiten dau; esaterako, urak ařia, zapia, eguřa. Ta lobelaren azteak lobela beruntz dakaf, baña itsaspena azta ori baño sendoagoa izan ezkeru, lobela legořkirantza yoango da, arik eta indaf biak bařdindu arte. Yazokuneau 65 - gn. irudian agiri da; ontzi-bařuan leiaf azal bi dagoz, eřtz banatatik alkařeri deusela. Eřtzok alkařeri deusentzako estu-uneak ur gitxi ařtzen dau; eta ur apuf ořen astuntasuna baño leiaf eta uraren alkařeganak lerea andiagoa dala-



65 - gn.

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

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



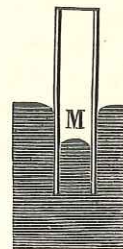
66 - gn.

Zidařbizi (uřebizi) - elak eta leiaf elak, osteru, eztabe itsaspenez alkař ekařten-eta, zidařbiziak leiafa eztau bustiten. Eta eraspenna itsaspena baño sendoagoa dalako, tutu estuetan zidařbizi eztoa gorantz, berantz baño,

67-gafen. irudian agiri dan lez.

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

Itsaspena dala-ta, ogi-eřtz bat bakafik uretan sařtuaz, ogi osoa bustiten da; landarai be bařuko urak ořegaitik igoten dautsie gorantza.



67 - gn.

LEGEA: Tutu estuetako lobelen goraka nai berakak tutu-estutasunaren eta itsaspen-indařaren neufiakaz batera ibiltzen dira.

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

Urtze-neufiak iru dira: Asetu-aftekoa, 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: oñak garbitzeko ur epeletara urak ařtu-ala gatz egotzi ezkeru,

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

URTZE-LEGEAK:

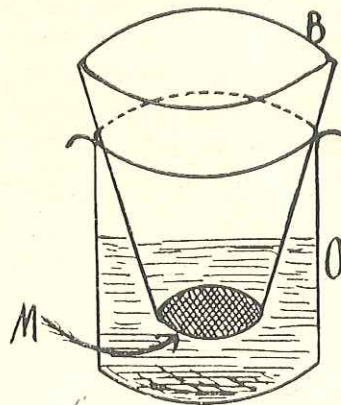
- 1) *Gai urkofak berotan eta otzetan bietan urtuten dira.*
- 2) *Urtzeak urkoñ eta urtzariaren andierea gitxitu egiten dau.*
- 3) *Urtzean beroa gitxitu egiten da.*
- 4) *Urkoñtasuna urtzari, urkof eta beroaren neurfiz izaten da.*
- 5) *Urtia lobeletan berendia legoñkiaren urkoñtasuna onenbestekoa izan-afen, sandia lobeletan andiagooa nai txikiagooa izan daiteke eta urlia lobelek berendia legoñkitik onenbesteko bat urtu -afen, sandia legoñkitik getiagoo nai gitxiagoo urtu daike.*

Esaterako, eun zentimetro³ 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) — *Beratuz*: urtzaria ur epeletan eukita urtzen danean, beratuz urtzen da; 2) — *Txegosiz*: urtzaria ur berotan, yana urdalean lez, euki ezkeru, txegosiz urtzen da: 3) — *Nafaztuz*: lobela yoan doala, urtzari-artetik igaro ba'daite, orduntxe daukagu nafaz-urtzea: basefietan zapiak onela ikuzi ta zuritzen dabez. Ara zelan: Lenen, zapi zikiñak tiña edo upel baten saftu; gero, ganetik zapi zabalagaz estali; ufen, zapi onen ganean surtako autsa ezafita,

azkenez, ur gorria egotzi auts-ganera. Urak auts-afteko 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 saftu ta pitin baten an eukita urtzen danean, Ixuriz urtzen da: lañanbiño (manzaniña)-ura onela getatzen da.

78. Igazketa.—Lobel bi, zapi nai nafu bat bien bitarte dala, ontzian imiñi ezkeru, zapi nai nafu-bitartetxoak-zeaf lobel biak nastu egiten dira. Yazokune oneri Igazketa deritxo.



68-gn.

68 - gafen irudian: B ontzia O ontziaren bañuan agiri da. O ontzian gatz-ura dago; B ontziak eperdian M zapia dauko, ta, bañuan, ur motela: M zapiaren bitartetxoak-zeaf azpiko uraren gatza, apuñka - apuñka, goiko ontzira igoten da, ta goiko ur motela gazitu.

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

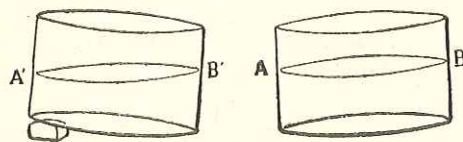
III

LOBELETAKO ERAKARPEN-YAZOKUNEK

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

Lobelak goitik bera yausten dirianean, $v = gt$ labuñtzak 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-osoa eta moltzo baten yausten da, eta labuñtzaren arauz yausi be.

81. Lobelai zapalketatik datorkien sakea. — Gauza bat mai - ganean imiñi ba'dagigu, maiari bere aztearen neufiz sakatu egingo dautso; esaterako, maiganeke ogeflekoak ogeta bosna aztakiren inda'ragaz sakatzen dautsoe maiari; eun ogeflekok 2.500 aztakiren inda'ragaz; eta ogeflekook alka'fen ganean ba'dagoz, azpirengoak guztien sakea ezafiko dautso maiari.



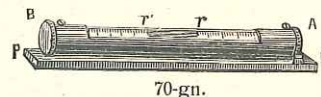
69 - gn.

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

Lobelen sakea euren azta ta goibearen neufiz izaten da.

82. Zelaitasuna. — Lobelak euren gan-azala, eurenez, zelai eukiten dabe; 69-ga'fen irudian ontzi bi urugaz dagoz; eta bata a'tez eta bestea okel egon - a'fen, uraren gan-azala bietan dago zelai.

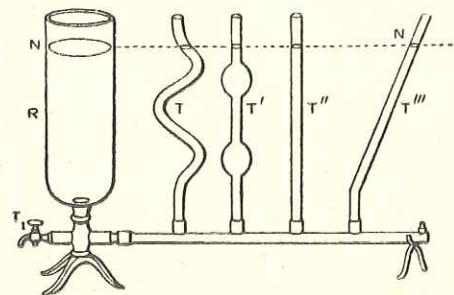
Yazokune au beti ba'din yazoten dalako, uragaz Oste'ztiku'ak e'ez egin daitekez. Oste'ztiku'fa egiteko, leia' - tutua tantakada batentzako lain leku ez beste guz-



70-gn.

tia urez betetan da, ta o'ezkero tutua itxi. Zelaitasuna ezagutzeko, oste'ztiku'fa etxunda iminten da ta utsune - tantakadea erdi-erdian dagonean, zelaitasuna iraga'ften dau. Ikusi 70-ga'fen irudia.

Ontzi bi nai geiago, bealdetik alka'fganako bidea

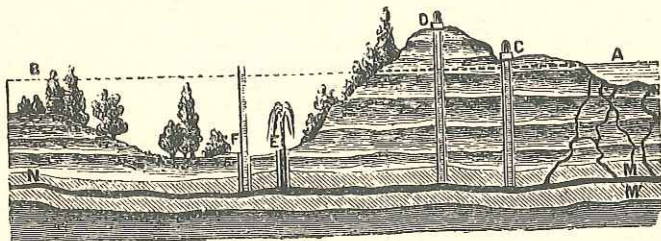


71-gn.

idigirik dabela ipiñi ezkero, lobelak guztietan goiera

bařdiņa artzen dau. Onela 71-gařen irudian R , T , T' , T'' , T''' ontzietan lobelak $N-N$ goiera bařdiņa dauko.

83. Oxin - ituřiak.— Sařitan luř-efaiak-zeaf ur-zan edo eřekak yoaten dira; ta luř-ganetik ur-zaneraņo zuluatu ezkeru, batzuetan ura luř-ganeraņo igoten da. Yazokune au yazoteko, ur-zanak bere arlo bat beintzat zuloa egiten dan tokia baņo gorago euki beaf dau. Urak,



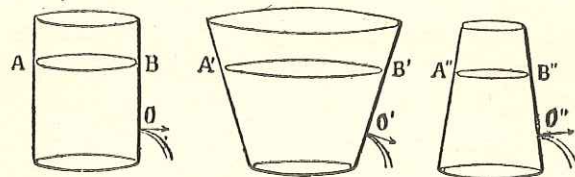
72- gn.

beraz, 72-gařen irudian zelaitasun-biņa gora igoten dau.

Yazokune au 71-gařen irudikoaren antzekoa da. MN eřekeak lau zulo daukoz, $CDEF$; eřeka-ormak buztinẽzkoak daukoz. E ta F zuloetatik ura berez urteten da luř-ganera. Ituřiak goiko $B-A$ zelaitasuneraņo igon daitekez. Baņa C ta D zuloetatik urak eztau urteten, $B-A$ zelaitasun-goian dagozalako. E ta F ituřiak oxin-ituřiak dira.

84. Lobelen azpi ta alboetarantzako sakea.— Lobelak euren goiera-neuřiz 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

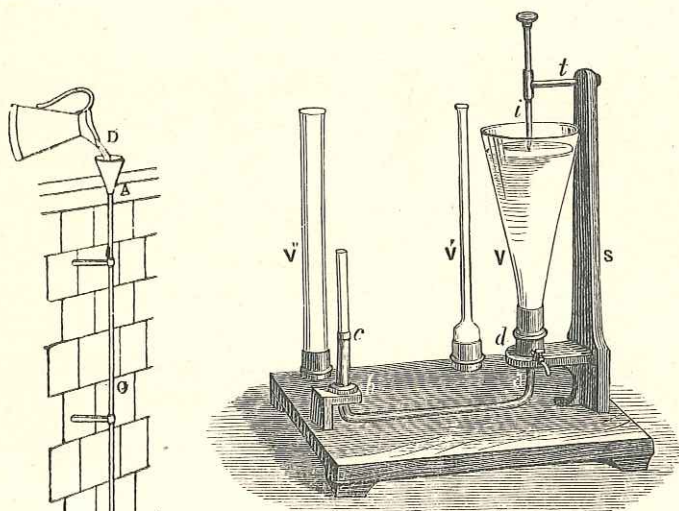
ta guztiz be, irurak goiera bařdiņa daukielako, saka bařdiņa daukie. Ořegaitik, O , O' ta O'' ituřiak bultzakada bařdiņa emoten dabe; au da, urak iru ontzietatik indaf bařdiņagaz urtetan dau.

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

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

3) *Lobelak zentimetro² bakotxeko egiten dauen sakea goierearen eta lobelaren besterekiko aztearen neuřikoa izaten da.*

Legeok egiztuteko, 73 (bigaŕen) irudiko tutuak egoki datořz: d aboan V tutu ezpan-zabala naiz V' ezpan estua imini, $a - b$ tutua-zear c abora urak saka bařdiņa daroa.



73-gn. (bigařena)

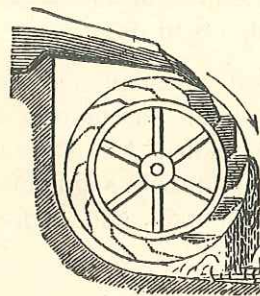
74-gařen irudian O tutu estua daukagu, baņa sakearen sendotasuna goibearen neurřiz izaten dalako. O tutua upelean sařtu ta urez betetan danean, upelari eztanda eragiten dautso.

74 - gn.

85. **Ur - yauzia (ur - saltua)** — Yauskeran urari azpian upel-ordez besodun txifintolea imiņi ezkeru, urak txifintolearen besoetan saka-egingo dau ta txifintolea biraka yaři. Ikusi 74 (bigařen) irudia.

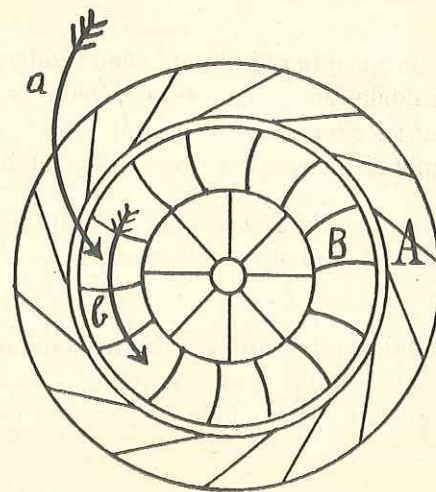
Txifintoletan indařa uraren ugaritasun eta arintzearen neurřiz sořtzen da.

Uraren sakea ingurukako indařetara biuřtzeko, langařurik egokienak ubilkin edo turtukiak dira. Turtukiak txifinka biņa daukiez, 75 - gařen irudian bata A urari bidea emoteko, ta bestea B ingurukako igikunea sořtzeko. Ura, a) azkonak diņon lez, txifintolearen besoak zuzentzen dau, ta erdiko txifintolearen besoetan yoaz indařa sořtu.



74 - gn. (bigařena)

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



75 - gn.

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

Zenbat ur daukan edo zenbat ur emoten dauan yakíteko, goiko itufian askea iminten da, ta askeak miñutoko zenbat ur aítzen dauan ikusi. Aítu dauzan litroak 60 zati eginda yakingo dogu itufiak segundoko zenbat emoten dauan. Goibea neufkin edo metroz neurtzen da.

Goibearen metroak itufiak segundoko emoten dauzan litroakaz zenbakoiztu ezker, órtik yaioten dan zenbakiak ur-yauziaren almena zenbat lanki edo kilogrametrokoa dan esango dausku.

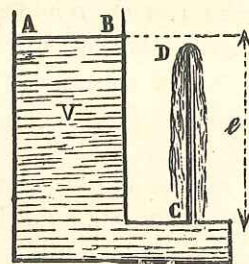
Lanki edo kilogrametrook zaldi-indaíetara aldatuteko, 75-gaz zenbanatu egin beaf dira.

87. Tutu-bañuetan galtzen dan indaía. — Ura tutuak-zeaí doala, aren sakea tutuen bedaftasunak eta okeftasunak zerozer gitxitu egiten dabe: ófegaitik, tutuak al danik nasaienak eta zuzenenak izan beaf dabe.

Ura tutu-ormak iguítziaz doalako, tutu-erdian ura azal-aldean baño arintza andiagagaz doa.

88. Lobelak tutuetatik urtekeran daukan arintza. — Lobelak beko zulotik, gauza aztunak ur-azaletik beko zuloraño yausten aítuko leukean arintza berberagaz urteten dau.

Labufitez: $V = gt$.



76 - gn.

Ófegaitik igoten dau 76-gafen irudiko urak goiko ur-azaleraño.

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

Ur-ganean geldi irauteari Urekea deritxo.

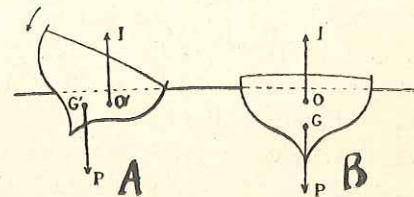
Ura baño zer aztunagoak urpera yoaten dira, ariñagoak ur-ganera. Ura gazi-gazi eginda ba'dago, afautzea ur-ganera yagiten da; urak gatz gitxi ba'dauko, erdian edo óf ófenbaten gelditzen da; gatz bako ur garbitan afautzea ondora yasten da.

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

Itxasontziak burdíñezkoak izan daitekez, eta alan ta guztiz be, euren bañuko utsunea dala-ta, urperatzeko bilduf barik, ur-ganean iraun.

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

77-gafen 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 aŕteztu
egiten dabe.

IV

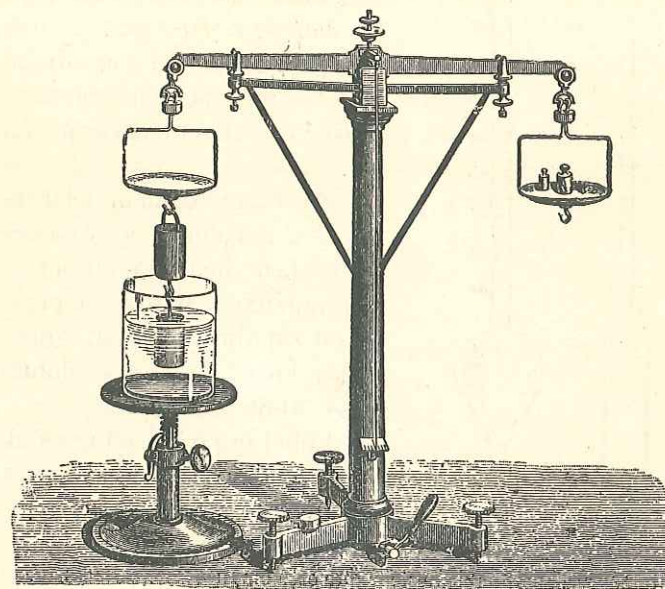
BESTEREKIKO AZTEAREN BĪLA

90. Besterekiko aztea. — Gauza bat ur-baŕuan
saŕtu ba'daite, len urak aŕtzen eban tokia berak aŕtu-
ko dau ta toki ofetako urak eukan aŕa azta berak galdu.
Ikusi 78-gaŕen irudia. Ofexegaitik, ura baŕno aztunagoak
dirian gauzak uretan arindu egiten dira. Zentimetro³ bat
urek 4.^o berotasunagaz gramo edo aztaki bat azta dau-
ko; ur baŕdiŕnetiko litro batek anaztaki (kilo) bat.

Urperatu dan gauzeak zenbat azta galdu dauan ya-
kin ezkeru, gauza ofen kaizu edo andierea be eŕez
yakiten da. Bere aztatik zenbat aztaki (gramo) galdu
dauzan, ainbestexe zentimetro³ daukoz.

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

dauzan, ainbestexe zentimetro³-ko andierea dauko.

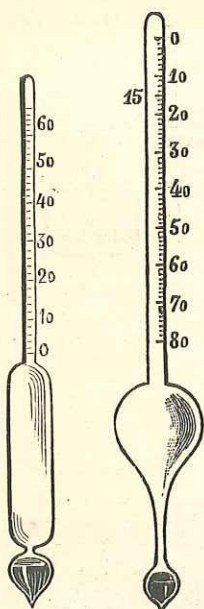


78-gn.

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

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

91. Lobel-aztaŕuak. — Lobelak ontzian eŕez aztatu
daitekez; eta euren andierea ontziak berak neuŕtzen
dausku. Orain; aztea andiereagaz zenbanatu ezkeru,
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 bafurago saŕtzen dan eta lobela ariñagoa da.

Zer edo tefesna ori leiafezkoa da; bekaldean gaŕi nasaia dauko ta be-bean madari-antzeko ontzitxoa, bafuan aztagaritzat zidaŕbizia dauela; goialdeko kirten luzea malatuta dago, 0-tik 100-eraño.

Lobel ura baño aztunagoak neurtzeko, kirteneko malak goikaldetik asten dira.

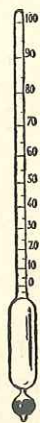
Ikusi 80-gaŕen irudia; ariña-

goak neurtzeko, malak bealdek asten dira. Ikusi 81-gaŕen irudia. Tefesnok lobel-aztaluak dira.

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

Ura baño ariñagoetan, arintasun-neuriz, bafura saŕtzen dira, ta maladian besterekiko aztea iragaŕi.

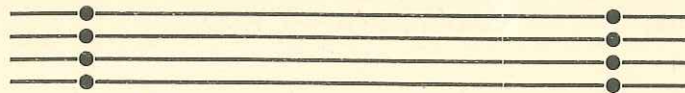
Esnearen loditasuna dagokon neufikoa danean, lobel - aztaluak 106 iragaŕten dau.



81-gn.

LURUNIZTIKO IZTEGIA

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Biofi | Hélice. |
| Edoski-tufu, zufut-tufu. | Tubo aspirante. |
| Egutontzi. | Globo aerostático. |
| Egut, 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. |
| Zapotz. | Émbolo (pistón). |
| Zufut-egin, edoski | Aspirar. |



LAUGAREN ATAL NAGUSIA

LURUNIZTIA

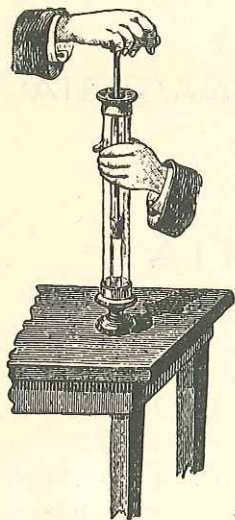
92. Lufun - elak. — Elea zer dan eta zelan beti igika dabilen erakiztian esan dogu. Lufun-elak arintza andiagaz eta beti zuzen-zuzen ibiltzen dira. Alkafegandik euren arintzearen neufiz ufintzen dira. Segundoko miloika bidef alkafegaz eta ontziaren ormakaz tril-egiten dabe. Eflakumeak eflauntzetik urteten dirianean, guztiak batera egazka moltzo iluna egiten dabela yoa-ten dirian lez, lufun-elak be igi ta igi ibiltzen dira; baña ela bakotxak beti bide zuzena eroaten dau, ta alkafegaz txitean-pitean tril-egiñaz bide kako-makotsua egin beaf izaten dabe.

Lufun-elaen arintzea segundoko 1843 metrokoa da.

Efleak egazka dabiltzanean, euren artean bitarte-utsuneak daukiezan lez, ela-arfean be utsunek egoten dira. Ela-arfeko utsune au elearen lodierea baño gitxie-nez 30 bidef andiagoa izaten da. Ela-arfeko utsune au elaen arintzeagaz nasaitu egiten da; ta elaen arintzea beroagaz bizkoftu.

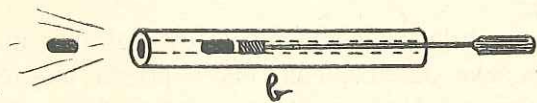
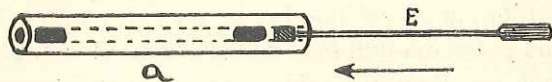
Luñun - elak, alkařegandik bananduta dagozalako, eraspem-indařik eztaukie.

93. Luñunen lenerakořtasuna. — Luñunak eta laspel guztiak oso lenerakořak dira. 82-gařen irudiko ontzian airea dago ta zapotzari bařurantz eragin ezker, bařuko laspelak sakatu ta estutu egiten dira. Orain dagonetan zapotzari yarei ezker, zapotzak berez gora egingo dau ta atzeraka lengo tokiraño elduko da. Ba-daukie, ba, luñun eta laspelak lenerakořtasunik.



82 - gn.

Mutikoak intxusa edo sakutueskopetak egiten dabez; ařa bat inguruko intxus - adaraři bařuko une kendu ta alde batetik besteraño kifu-moltzotxo sařtzen dau tsoe, ta gero aren atzean beste bat, 83-gařengo a) irudian lez;



83 - gn.

gero *E* zotzari bařurantz eragin. Kifu-moltzo bien ařteko laspela estutu egiten da ta saka onek aũřeko kifu - moltzoa berebiziko arin yauřtiten dau. b) Irudia.

94. Luñuniztiaren atalak. — Luñuniztiak lau atal daukoz: 1.^o LUÑUNIZTIA; 2.^{en} LUÑUN-IGIKUNIZTIA; 3.^{en} LUÑUN-OREKIZTIA ta 4.^{en} LUÑUN-INDAŘIZTIA.

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

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

I

EGUTZAZ

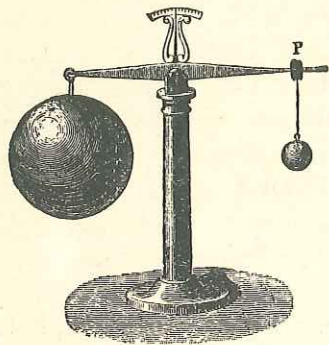
95. Egutza zer dan. — Bizi garean ludi au, bolantzo, borobiřa da. Ludi onek bere azal-gan osoan, guk eta abereak arnasea ařtzeko egutza dauko. Egutz au ikusi ezin dogu ikusi, baņa somatu bai, alan be ibili dabilenean. Ibili dabilen egutzari aizea deritxogu.

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

Egutza mendi-tontofetaraño ta gorago be eltzen da; baņa 100 aneufkiņeko mendirik ba'lego, bere tontofean egutzik elitzateke idoroko, uřean. Goiera-neuřiz, egutza uřituaz doa. 12 aneufkiņeko goieran iņor ezin bizi lei-

teke, olango goieran arnasarik ezingo litzatekealako aflu. 3 aneufkiñeko mendi-galufetan be gizonari lafitasuna ta izerdi otza ageftzen yakoz.

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

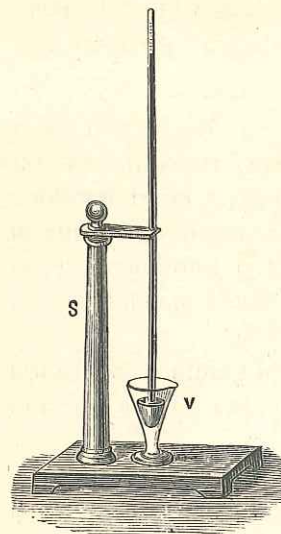


84-gn.

Egutzak be bere aztea euki ba-dauko. 84-gařen irudia Aztaztefkiña dozu. Irudi ofetan *P* aztea ta leiafeko borobila agiri dira; borobilaren bařuko 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, itxas-goieran, 1'29 aztaki daukoz; baña ludi-azaletik asita egutzaren goienaraño alkařen ganean egutz-litro asko dagoz-ta, ortik somau daiteke alkařen ganeko litrook zenbateraño saka egingo daben, bakotxak azta an-dirik izan ez-ařen.



85-gn.

Saka au zeatz neuftzeko, neuftkin bat luzerako tutua egoki datof. Tutu au 85-kařen irudian agiri da; be-aldea edo eperdia *V* ontziko zidařbizitan dauko sařtuta; tutua be-aldeetik idigia ta goialdeetik itxia da, ta zulo-atakearen neuřia zm^2 bat da.

Tutu au eskuetan aflu ta atakaz-gora dagola, zidařbiziz bete - bete egiten da; gero, atzagaz atakea itxita, atakaz-bera *V* ontziko zidařbizitan sařtu. Bein uřebizitan sařtu ezkeru, kendu atza atakatik eta tutuko zidařbizia arean yatsi egingo da. Tutu-goienean utsune utsa geldituko da.

Tutuko uřebiziak atakatik beruntz, ontziko uřebiziari saka-egiten dautso; egutzak be bere aldeetik ontziko uřebiziari ta onen bitařtez tutukoari saka-egiten dautso. Onela, tutu-atakan indař edo saka bi auzez-auf auzkitzen dira: tutuko uřebiziarena goitik bera, ta egutzarena betik gora. Indař biak bařdinu daitezanean tutuko uřebizia ezta yatsiko berago; ofezkeru, tutuko uřebizia ta egutz-sakea orekan dagoz: biak azta bařdiña daukie. Itxas-goieran tutuko uřebiziaren goiereak 76 zm. izaten dauz. Ofegaitik, irozka edo oñafizat zm^2 bat eta goieratzat 76 zm. dauzan uřebizi-zutikoak egiten dauan sakea ta egutzarena biak bařdiñak dira.

Baña uřebiziaren besterekiko aztea 13'59 da ta zm^3 bakotxeko 0'01359 anaztiki (kilo) daukoz, eta 76 zm^3 uřebizik

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

Zentimetro seikonde bakoetako, beraz, itxasgoieran, egutzaren sakea anaztaki bat da.

Gure soñak, beraz, egutzetik zm.² bakoetako anaztaki baten sakea artzen dau azalean. Baña mendi-goietan, goierea geituaz, egutzaren sakea neufi bañdiñez gitxituaz doalako, tutuko ufebiziaren goierea be gitxitu egiten da. Ta mendi goietara igoten gareanean, egutzak gure soñari ezaften 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 igafi barik lef-egin daikioe-ta.

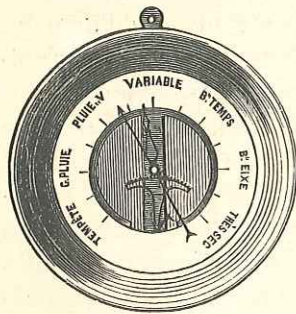
Zm.² bateko oñafia ta 76 zm.-ko goierea daukan ufebizi-zutikoaren sakea Sakakitzat artzen da.

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

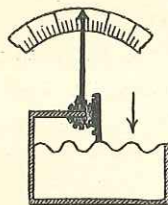
86 eta 87-gařen irudietan bitariko burdin - sakaneurkiñak agiri dira. 86-gařenekoak tutu okeř eta itsua ta bařu-utsa dauko; lankin

onek 57 - gařen irudikoaren antza dauko.

Egutzaren sakea geituaz, tutua okeřago egiten da; sakea gitxituaz, tutua zuzenagotu. Tutu onen zuzen-okeřketak azpiko maratilar eragiten dautsoe, ta maratilar ořatzari; ořatzak, oster, erdiko maladian sakearen neufia iragařten dau.



86-gn.



87-gn.

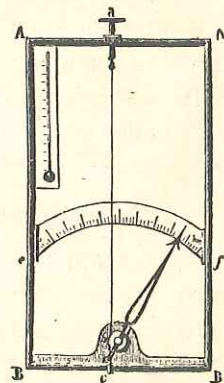
87-gařen irudiko sakaneurkiñak, tutu itsu ta okeřaren ordez ontzi itsua dauko; bařua obeto ikusteko, erditik ebagita agiri da. Azkonak diñon lez, egutzaren sakeak ontzi itsuaren azalari goitik bera sakaegiten dautso, ta sakearen neufiz ořatza erabili.

99. Sakaneurkiña ta eguraldia. — Egutzaren sakea mendi-goiereagaz bakarik ezta aldatzen, eguraldiagaz be bai.

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

Noizik-bein sakea beste arien batetik be etořten dalako, sakaneurkiñaren iragařpenak guzurf urtetzen dabe.

Sakaneurkiñaren eguraldi-iragařpenak egizkoak izateko, beroneurkiñak eta ezoneurkiñak iragařten dabenari be soegin beař yako. Beroneurkiña zer dan geroago ikusiko dogu. Ezoneurkiñak egutzetan dagon ur-lufuna edo ezotasuna neuftzen dau. 88-gařen irudian ezoneurkiña agiri da; erdiko ule luzea, ezotasunaren neufiz, luzatu egiten da ta neufiok beko ořatzak iragařten dauz. 89-gařen irudiko lekaide edo praře 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 datofenean, oster, erantzi.



89 - gn.

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

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

| MENDIEN GOIEREA | | UREBIZIAREN 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 | » » |

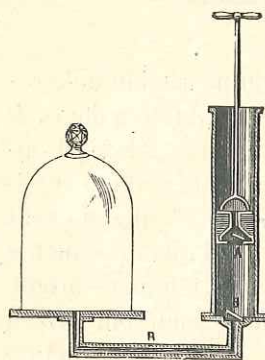
Eta olan beste goierakaz. . .

Eta sakaneurkiñaren goierea ta mendienak onetaratsu dabiltz:

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

Goiearearen amaí neurkin bakotxeko, egutz-sakea lafi-lafi neurkaneiren edo milimetro bat makaltzen da.

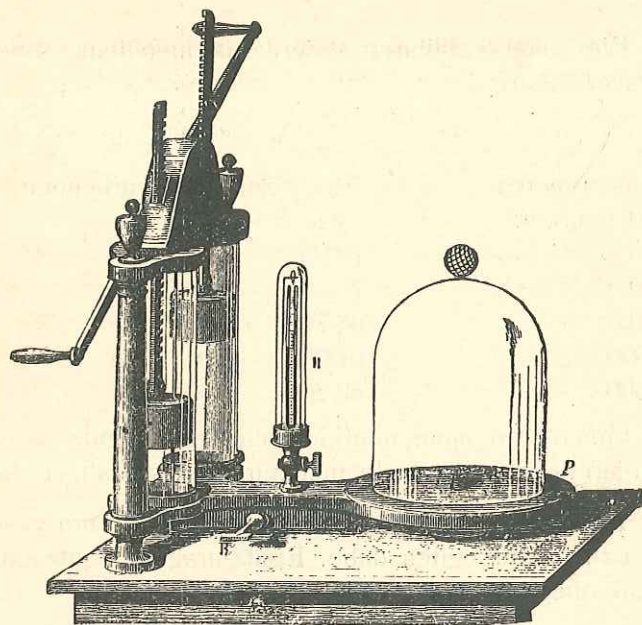
101. Egutz-uragea.— Uragak oxinetako ura yaso ta oxina ustu egiten dabe. Egutz-urageak egutzagaz beste onenbeste egiten dau.



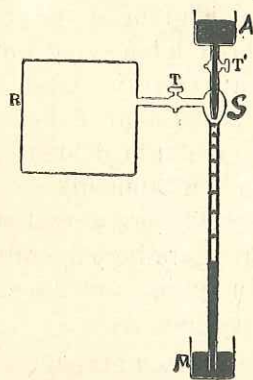
90 - gn.

90-gafen irudiko uragearen zapotza goruntz doanean, *B* ateoña idigi ta *A* itxi egiten dira ta *R* tutua - zear ontziko egutza iruntsi egiten dau. Zapotza beruntz datofenean, *B* ateoña itxi ta *A* idigi egiten da, ta len iruntsiriko egutza *A* ateoñotik urten egiten da. Zapotza gora-beraka erabiliaz, apufka-apufka, ontziko egutza agoftu egiten da.

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



91 - gn.



92 - gn.

egutz-apur bat erooten dau ta ekiñaren ekiñez *R* egutzontzia, ustu. Ufebiziaren ordez ur-itufia be yafi lekikio.

92-gafen irudian aukerako egutz-uragea dago. *R* egutzontzia da ta *A* ontzian ufebizia dago. Goi-kaldeko *T* giltzea - zeaf ufebizia tantaka yausten danean, tantaka - artean utsune - apur bat artzen dau, ta ufebizi ta egutz-tantakok *M* ontzira yausten dira. Ufe - biziak, beraz, tantaka - artean

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 ofetan utsunea egiten dau ta gero urak utsune ori bete; azkenez, urageak ura aftu ta atera.

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

Onela yazoten da 93 - gafen irudian be; mutikoak



93 - gn.

lastoa aftu, eñtz bata agoan eta bestea uretan sartu,

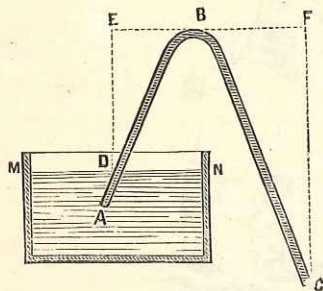
ta tutu-bafuko egutza iruntsita utsunea egiten dau. Une onetan askako urak agoraño berez igoten dautso.

Egutza sakeak urbizia zelan 0'76 neufkiñeraño eragiten dauen ikusi dogu; (so 79-gaŕen zenbakian idatziari). Urebiziaren besterekiko aztea 13'59 da, ta itxas-goieran egutzaren sakeak 0'76 neufkiñeraño yasoten dau; ta urebiziak luzera ofegaz eta zm.² baten oñafiagaz daukan aztea ta urak, oñafi baŕdiñez 10 neufkiñeko luzereagaz daukana baŕdiñak dira, onetara:

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

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

103. Ur-zubia.—94-gaŕen irudiko *A B C* tutu



94 - gn.

okefa Ur-zubia da. Ur-zubiak zango bi daukoz *A B* ta *B C*; bata bestea baño labufagoa.

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

B goienaraño igon egiten da ta gero *C* atakatik urten.

Urzubi-bafuan urik eztagonean, *C* atakatik zuŕuteginda, bafuko egutza ustu ba'daigu, egutzaren sakeak lenengo ura urzubiaren goienaraño eragiko dau ta gero *C* atakatik dariola imiñi.

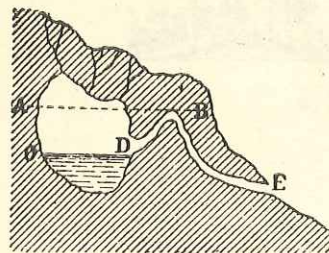
ZIO EDO ZERGAITIA.—Egutza sakea *A* ta *C* ataka bietan egiten dau ta berez baŕdin egin be, baña *C* atakako sakearen aurka *C - B* uraren aztea dago, ta *A* atakakoaren aurka *A - B* urarena.

Zein indafek irabaziko?

Oi dan lez, sendoenak. Zein sendoena?

Eurenez baŕdiñak zirian ezker, gitxien galdu dauena; baña *C* atakakoak *A* atakakoak baño geiago galdu dau, *C - F* andiagoo dalako *D - E* baño. Au dalata urak burua makuŕtuta *C* atakatik urten beaŕ.

104. Eten-itufia.—Eten-itufiak bein ura darioela, bein eztaŕioela egoten dira. Yazokune au luŕpeko ur-zubiak dakar; 95-kaŕen irudiko *O-D* oxin itsua da; *D-E*



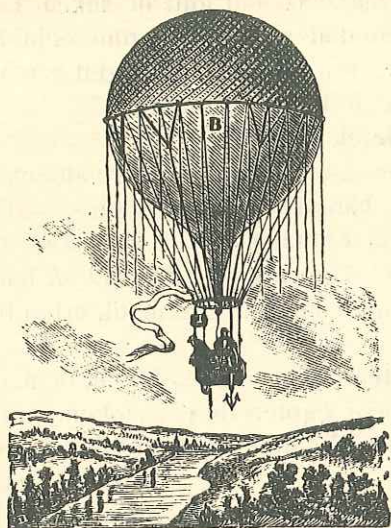
95-gn.

ur-zubiarena egiten dauen zuloa. Oxiñeko urak *A - B* goienaraño igoten dauenean, urak *D-E* zulo-tik urteten dau; ta oxinera *E* itufitik urteten dauen baño ur gitxiago datofelako, oxineko ura *O-D*-raño yasten da ta itufia

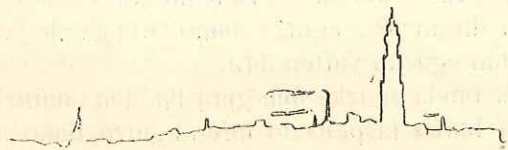
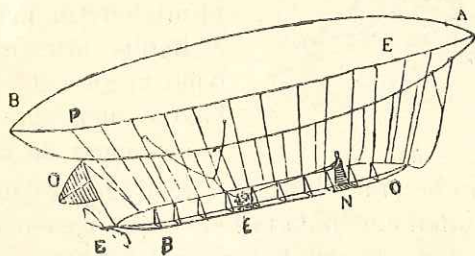
eten. Bafiro be urak *A-B* goienaraño igoten dauenean, *E* itufitik urten egiten da ta *O-D*-raño yasten danean, ostera be eten, eta olan bein yario bein eten.

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

Iñok onela egazka ibili gura ba'dau, nafuzko ontzi andiren bafua laspel edo luŕfun egutza baño ariñagoz bete begi, ontzi oferi bealdetik dingilizka norberen-



96 - gn.



97 - gn.

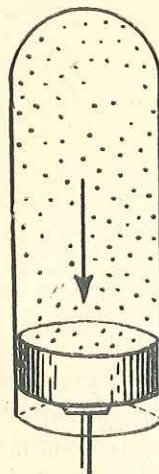
tzako beste ontzitxo bat lotu begio, sañtu beite gero berentzako ontzitxo ofetan eta boaz gora-goraka laño-etara-bidean; eta polito yoan be egingo dira, ontzi biak eta ontzikoak, euren aitzten daben lekuko egutzak baño azta gitxiago daukielako. Ikusi 96-gaŕen irudia.

97 - gaŕen irudiko egutzontziari Zepelin deritxo.

II

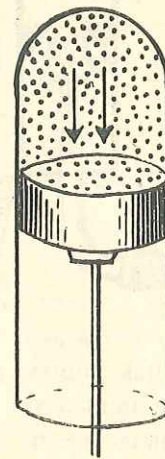
LURUN-SAKAK

106. Sakea.— 98-gaŕen irudiko zapotzari ontzi-



a

98 - gn.



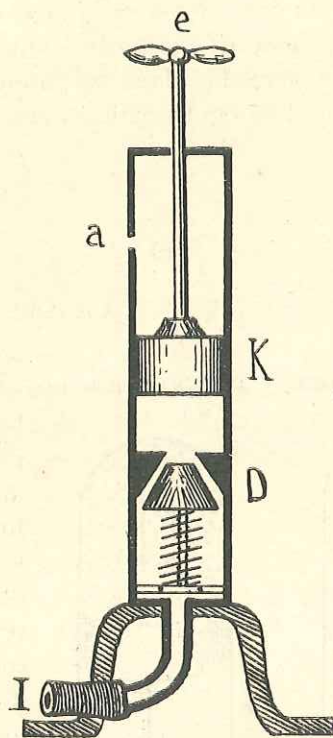
b

99 - gn.

agiritzat, azkon bi ta elak pŕatuta yaŕi doguz.

baŕurantz eragin ezkeru, ontziko lurun-elak estutu, trinkatu, sakatu ta alkaŕen ondoragotu egiten dira. Saka-ordez azkonak ipiñi ezkeru, 98-gaŕen irudian, sakarik eztagolako, azkon bat bakarik eta elak urituta ipiñi doguz; 99 - gaŕen irudian ostera, sakea egiñik dagolako, saka-

107. Luñun - zapalua. — Sakatuta ontzi - bafuan luñun asko sañtzeko 100 - gafen irudian agiri danaren



100 - gn.

antzeko luñun - zapalua dagoz. *K* zapotza goialdean dagonean, *a* zulotik egutza nai luñuna sañtzen da; zapotza beruntz dakafunean, egutz ori zapotzak afean añtzen dau ta, bere bultzakadeak *D* ateoña idigirik, egutza *I* tutua-zeaf egozten dau, ta *I* tutua ezafita 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-bařdindun tutu makufa agiri da; beso txikefa itsua da ta bere bařu-arlo bat laspel edo luñunez beterik dago. Beso ofetan dagon luñunak añtzen dauzan sakeak neuñtzeko, ara zer egin beaf dan.

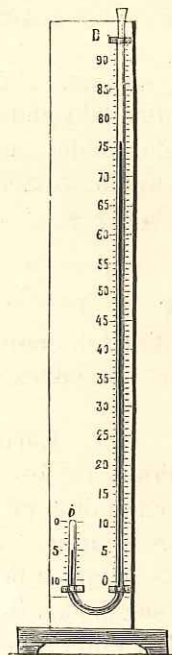
Egotzi beso luzeke atakea - bera uřebizia, beso bietan bařdindu-ařteraño. Beso bietan uřebiziak goiera bařdiña daukonean beso txikefeko luñunaren sakea ta egutzak beso andia-bera egiten dauena biak bařdiñak izan beaf, ostean uřebizia beso batean bestean baño gorago egongo litzateke-ta.

Beso biak bařdindu dirian goieran beso txikefean 10 eta nagusian 0 idatzi dagigun, eta beso txikefean luñunak añtzen dauen lekua amař zatitan banandu.

Uřebizia beso bietan bařdindu danean, beraz, beso txikefeko luñunak sakaki edo egutz baten sakea dauko. Ixuri dagigun orain beso nagusiko zuloa-bera uřebizi geiago.

Uřebizia ixuri-ala beso txikefeko luñunak geroago ta leku gitxiago añtuko dau, ta egin-egiñean be sakaki bat aña uřebizi (76-zm-raño igon-ařte) ixuritakoan, beso txikefeko luñunak lengo lekuaren erdia bakafik añtuko dau, irudian bertan agiri danez.

Yazokune onek diñonez, sakea bikoiztu ezker, luñunaren kaizu edo andierea erdira datof; lengoa lako lau saka ezafi ezker, luñunaren kaizu edo andierea lengoaren laurenera etofiko 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 bařdiņa lořtzen dogu. Berotasun bařdiņez, onela da labuřitez:

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

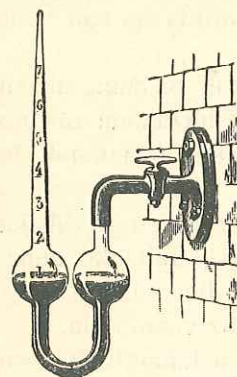
$A, A' A'' \dots$ izkiakaz lufunaren kaizu edo andierak adirazten doguz, $P, P' P'' \dots$ izkiakaz osteru andiera ořei dagokiezan sakak.

109. Luřunetako sakea ta beroa.—Elak berotzen dirianean, otz dagozanean baņo arintza andiagagaz ibiltan dira ta toki geiagu ařtzen dabe; ta ontziaren ormai arintzearen neufiz bultz-egiten dautse.

Arintzea berotasunaren neufiz aztan da, ormetako bultzakadak osteru arintzearen neufiz. Elak ontziaren azal edo ormakaz tril - egiten dabenean, sakea sořtzen dabe; ta tril - egite au sařiagu ta gogořago yazotan dan eta ontziko sakea andiagoa da, onetara:

| | | |
|-----------------------|-------|---------------------|
| 100 mařako beroak . . | 1 | sakaki sořtzen dau. |
| 125 » » . . | 1'98 | » » dauz. |
| 140 » » . . | 3'58 | » » » |
| 160 » » . . | 6'10 | » » » |
| 170 » » . . | 7'79 | » » » |
| 190 » » . . | 12'39 | » » » |

Ontzi idigian luřuna, beroaren neufiz, uřitu ta zabaldu egiten da. Ura ontzi idigian 100 mařaraņo berotu ezkeru, luřundu egiten da ta geiagu ezin berotu daiteke.



102 - gn.

110. Saka - neurķiņa. —

Sakaneurķiņa zer dan arako 68 ta 100-gařen zenbakietan ikusi dogu. Lufun-sakaneurķiņa ur-sakaneurķiņa langoxea da; luřun-sakaneurķiņak 57 ta 102-gařen irudietan dagoz. 102-gařen irudikoak 101 - gařenekoak lez lan egiten dau, baņa luřun-sakea ormako giltzatik datořko, ta, tutu makuřeko uřebiziak saka - neufiz goruntz egiten dau ta sakea zenbakietan iragafi.

III

LUŘUN - BULTZAK

111. Aizea.—Egutza igiz aizea da; aizea, beraz, egutzaren bultzak da. Efořafia uraren bultzak erabilten dauen lez, aizefořtak aizeak erabilten dauz.

Subuřdi edo bultziko leioan aizeak yoko gauz; egiz, egutza bera geldi dago, aizerik eztabil, baņa bultzak yoan doala egutzagaz tril-egiten dau, ta guretzako aizea bailitzan da. Geu geldi gagořala, egutza bera ba'datoř, 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.

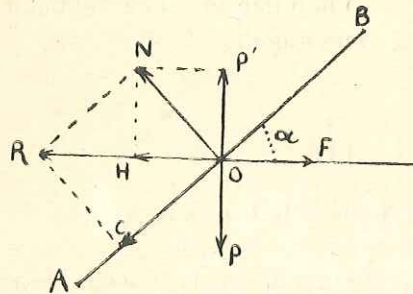
Egutzak gugaz nai geuk egutzagaz tril-egin guretzat ondoren bařdiņak: axe, lenengo yazokunean aizea egutzak sořtzen dauela, bigařenean geuk.

112. Egazkiñak. — Zapiak, oñiak, ofbelak egutza baño aztunagoak izan-añen, aizeak aítuta aúfean ebal-ten dauz ta gora-goraka yaso.

Egutza geldí dagonean zapia ibíli ba'dabil, aizeak yota lez, bultzakadea aítzen dau. Bultzakada onegaz zapia egutzetan egazka ibíli daiteke; egazkiñak be ba'rdin-ba'rdin ya'ri daitekez egazka.

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

103-gafen irudiko *A-B* lefoak egazkiñaren ego esan gura dau; ta *F'* azkonak egazkiñā noruntz doan: ofegaitik, *H* azkonak diñon lez, egoake egutzagaz tril-egiten dau; eta tril-egite onek egoari emoten daut son bultzagaz, *N* azkonak

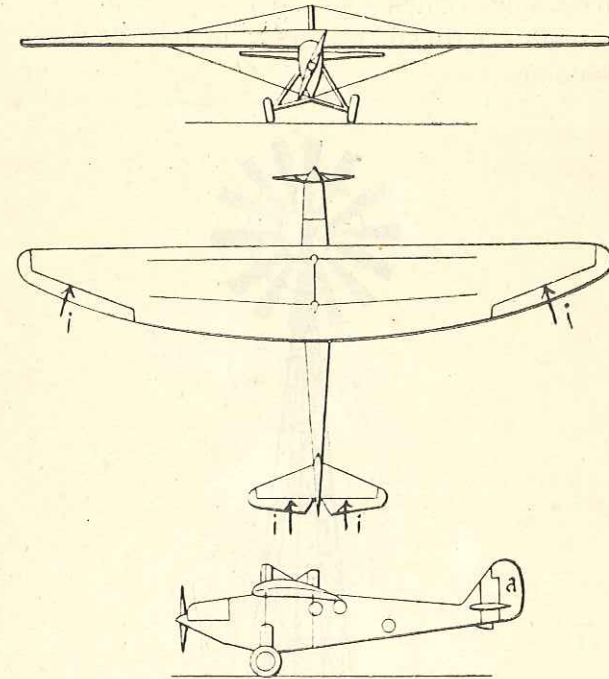


103-gn.

diñon lez, goraka - inda'fa aítzen dau.

Baña *N* azkonak diñon inda'fa *P'* ta *H* azkonak iragaftan dabezan inda'fetan zatituten da (ikusí 30 - gafen zenbakia), ta aizeak egazkiña, *P* inda'faren era ta neufiz, gora yasoten dau. Egazkiñaren aztea ta *P* inda'faren sendotasuna biak ba'rdiñak izan ezker, egazkiña egutzetan gelditzen da. *H* inda'fari ganetik egiteko eraingiri lan eragin bea'f. Eraingiriaren inda'fak *H* inda'fari ganetik egin ezker, egazkiñak aúfera egingo dau.

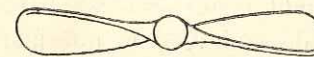
104-gafen irudian egazkiña albotik ara, bizka'fetik ara ta aúfetik ara aítuta edo ikusita daukagu. Buztane-



104-gn.

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

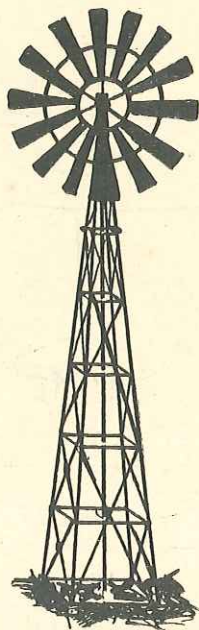
Egazkiña auferuntz bio'riak eroaten dau (ikusí 105-gafen irudia. Bio'ria *X* antzeko sespal biu'fa da ta eraingiak inguruka yaftan dauenean, egutzetan ba'funduz, egazkiña bere atzean eroan egiten dau.



105-gn.

Egazkiñak egaz egin-aufetik eta yaskeran lufean ibilteko, txifinkak daukiez.

Itxasorako, txifinka-ordez abafkak. Goitik bera zuzen eta aitez yasteko, bizkafean biofiak daukiezanak be ba-dira.

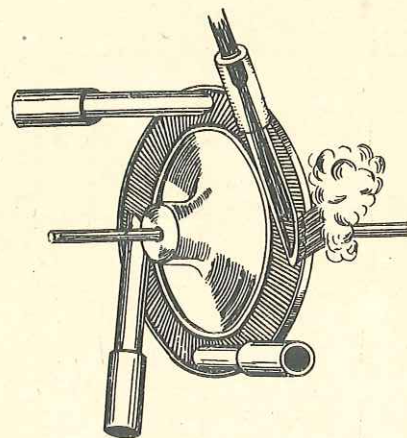


106-gn.

113. Aizerotak.—Aizea dabilen tokian aga bateri beaf dan eraz beso batzuk ipiñi ezkeru, aizeak bere indafagaz besoetan bultz-eginda amil-igi edo bira-igia softu daike. Ikusi 106-gaŕen irudia. Aga onen igikuneak eŕotaria nai beste edozer ebalı daike; garia eio, ura yaso ta .beste lan asko egin daikez.

114. Tutu luzeetako luŕun-saka-makaltzea.—Tutu luzeetan urak sakea galdu egiten dauen lez (87 - gaŕen zenbakia), luŕunak be beretik galtzen dau, eta bitzuek neufi ta lege baŕdiñez galdu be.

115. Luŕunaren tutu-urteierako arintza.—Tututik urtekeran, lobelen arintzea goiera ta besterekiko aztearen neufizkoa izaten da. Luŕunarena sakearen neufikoa.



107-gn.

Tutu-urtekerako luŕunaren arintzeak turtukia esan dogun legepean abalten dau. Ikusi 107 - gaŕen irudia. Amen arintzearen laburfitza:

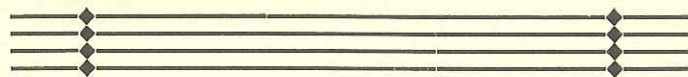
$$V = \sqrt{\frac{2(p - p')}{d}}$$

p izkiagaz luŕunak ontzi - baŕuan daukon sakea esan gura dogu, p' - gaz egutzaren sakea, d - gaz luŕunaren besterekiko aztea. Laburfitz au Zeuner'ena da.

PISIAREN BIGAREN MAĒEA
:: KULUNKAEN MEKANIKEA ::

OTSIZTIKO IZTEGIA

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



BOSKAREN ATAL NAGUSIA

OTSIZTIA

116. Otsiztia.— Belafiakaz 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

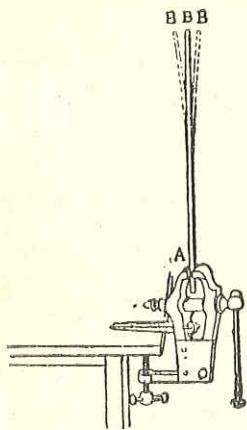
117. Kulunkak.— Igikune-yazokune batzuk oraindaño azteftzeko daukaguz. Dardar-igiak softzen dirianean, dardarka daragoion gauzea, dardar - ostean lengoxe tokian gelditzen da, ta indafa dardarka daragoion gauzea-zeaf yoa egiten da.

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

egin, onek bigaferari, bigafernak irugaferari ta uferngoak uferngoari bultz-egingo dautse. Azkenengo bolea aufekoak emon dautson bultzagaz andik zeaf yoango da, ta bultz andiagoo afu dauen eta bizkoafago yoan be. Azkenengoo ez beste bolak, mozkoftuta lez, uferngoari bultz-eginda atzera lengoxe tokira etofi ta an geldi yaf-ten dira. Emen irudi onetan bolak gauzen ela-ordezko-tzat ipiñi doguz.

Bolai atzera - auferakada bana eraginda, indafak bolatik bolara yafaitzen dauen lez, dardar-igiak be, elai atzera-auferakada bana eraginda, ela-afetik aufera yafaitzen dau.

Elaen dardar - igi oneri kulunka edo dindon deritxo.



108 - gn.

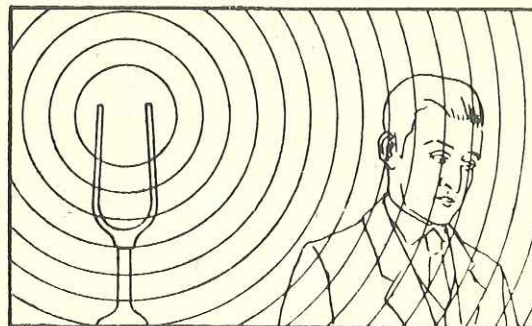
118. Kulunkaen eraketa. —

Alde batetik ebatuta dagon 108-gafer irudiko *A* galtzaiduzko zotzari, beste aldetik *B'* aldeferirantza eragin ezker, lenera - indafez, bein batera bein besteraka asten da. Lenera *B'* efitzetik erdira yoaten da; gero, bidean afu dauen indafagaz, *B''* beste alderdiko ertzeraño; andik oster be, lenera-indafak bultzauta, erdira datof, ta emendik, bidean afu dauen indafak bultzauta, *B'* efitzera bafero be; ta alan yafaitzen 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 softzen dabe,

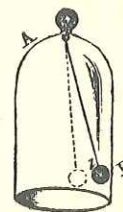
Kulunka-igiok egutzaren altzoan gure belafietaraño etofren dira, ta otsa entzuten dogu. 108 - bigafer irudia.



108 - bign.

Afana bere ezpanetan yo ba'daigu, 109-gafer irudian *B* bolatxoak darakuskunez, afanari ezpanak dardarka yafren yakoz.

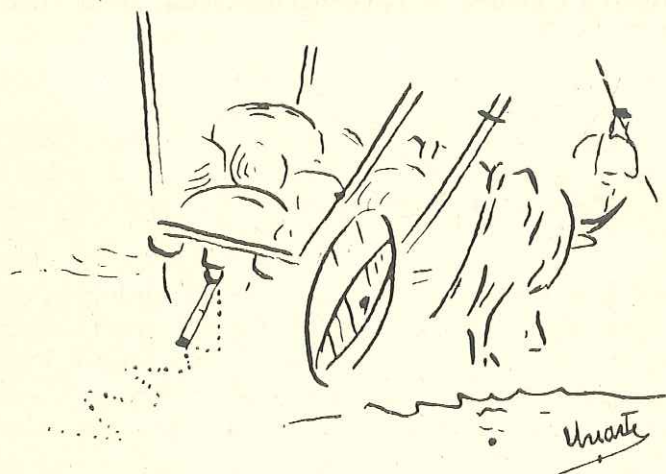
Dardarok egutzari ifintzi eragiten dautsoe, ta kulunkaz edo dindonka gure belafietaraño eltzen dira.



109 - gn.

119. Dardaren idazketak.—Dardar-igikuneak idatzi daitekez. Bufdiko tente-mutil eskegiak, 110-gafer irudian, bere kulunkaz lufean lero okefa idazten dau. Ots-kulunkakaz be berbera egin daiteke.

Onela segundoko kulunkak efer zenbatu daitekez.

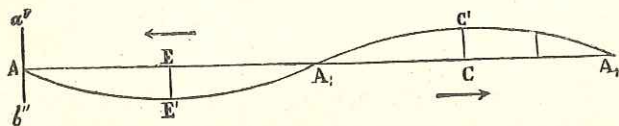


110 - gn.

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

Dardareak yoan-etofi baten igaroten dauen aldia
dardaraldia da; segundo bakotzeko dardaraldiai Sa-
fitasuna deritxe.

111-gafen irudian dardarak lefoz yantzirik daukaguz;



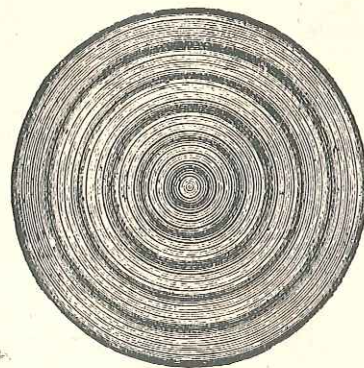
111 - gn.

$A-A'$ lefo zuzenak aldia esan gura dau; mukuñak,
dardarak. $A-A'$ lefotik goruntz nai beruntz daukan

urteera 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 safitasuna iragarñen dauskue.

Dardar osoak, beraz, urteera bi daukoz; batari
Sakostea, besteari Galufa deritxo; 111 - gafen irudiko
 E' sakostea da, C' bafiz galufa.

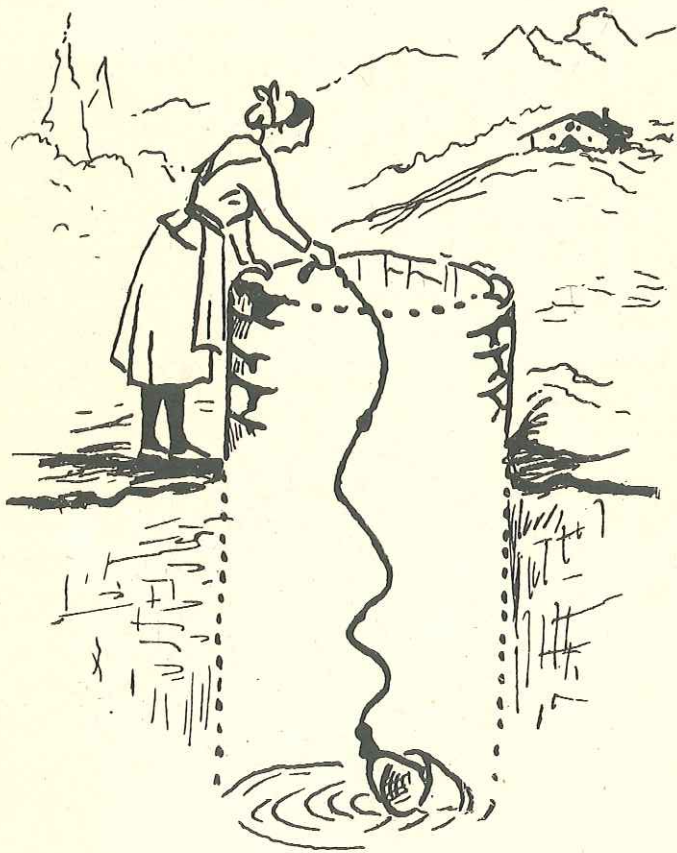
121. Kulunka-igiak. — Oxiñera nai beste edozein
uretara afirik egotzi ezkerro, afiak ura yo dauen tokian,
ura zulatu ta alboetaruntz zerbait yaso egiten dau.
Gero zulo ertzetako urak (galufak) yatsi egiten dira ta
sakostak yagi. Igikuneok kulunka edo dindonak dira.



112 - gn.

Kulunkaok apurka - apurka oxin-ertzerano eltzen
dira. Ikusi 112 - gafen eta 113 - gafen irudiak. Oxin-
erditik értzera urik yoan eztoa. Ur-ganean ofien
batzuk nai beste edozer egon, uragaz kulunka bako-

txaren yoan - etofia eginda, lengoxe tokian gelditzen

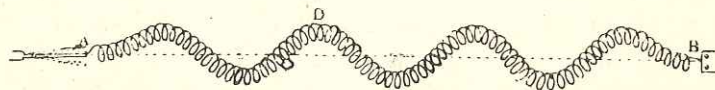


113 - gn.

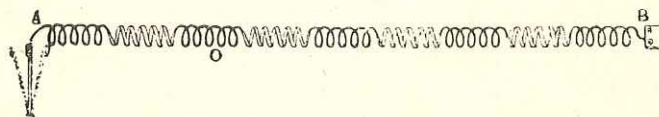
dira. Au dala - ta, indafa ur - zatirik ur - zati yoan
doa kulunkaz, baña ura bera ez.

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

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



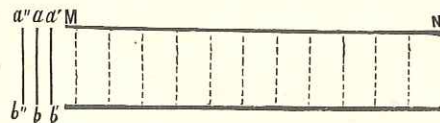
114 - gn.



115 - gn.

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

2) *Luzetara - kulunkak.*— Luzetara - kulunketan sakosta ta galufak 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 andiagoo aftzen 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, bakoitxak bere kulunkak sofitzen dauz.

Ariak uretara eldu dirian toki bietatik kulunkak zabalduz, batetiko kulunkak bestetikoakaz alkar yoten dabe. Alkafegaz tril-egiten daben tokian, galurak galurakaz nai sakostak sakostakaz alkar yo ba'dagie, bataren kulunkak bestearena alkar sendotu egiten dabe; baña toki ofetan galurak sakosteagaz tril-egin ba'dagi, kulunka nagusiena, bestearen indafaren neufiz, 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 neufiz, safitasuna gitxitu egiten da; ta kulunka-txikitasunaren neufiz, safitasuna geitu.

Amen euron legea.

Kulunka-safitasuna ta luzerea okefeko arian dagoz.

Oregaitik, luzerea safitasunagaz zenbakoiztu ezker, arintzea loftuten da:

| | | | | | | |
|---------|---|------------|---|-----|---------|------------|
| Luzerea | × | Safitasuna | = | 300 | neufkin | (arintzea) |
| 3 | × | 100 | = | » | » | » |
| 10 | × | 30 | = | » | » | » |
| 15 | × | 20 | = | » | » | » |
| 50 | × | 6 | = | » | » | » |
| 100 | × | 3 | = | » | » | » |

II

O T S I Z T I A

125. Ots-kulunkak.—Eguztetzan segundoko 16 dardaratik 40.000-ra egiten dabezan kulunkak otsa sofitzen dabe.

Izketan daragoiogunean, egutza kulunkaz edo dardarka yarten dogu; ta kulunkaok airea-zeaf, gure belafietaraño eltzen dira; belafi-ba'ua dardarka yarten 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 sofitu ezker, bitarte ofetan otsa entzungo geunke; ta safitasun-neufiz, geroago ta ots zoliagoa entzun be. Baña segundoko 40.000 kulunkatik gora naiz 16-tik bera sofitu ezker, otsik ez geunkake entzungo.

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

126. Otsaren arintza.—Egutza epel dagonean (16 malako beroagaz), otsak iroirenki edo segundoko 340 neufkiñeko bidea egiten dau. Ofexegaitik, norbait neufkiñeko 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, oster 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 uf-uf yausten da.

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

Ofegaitik:

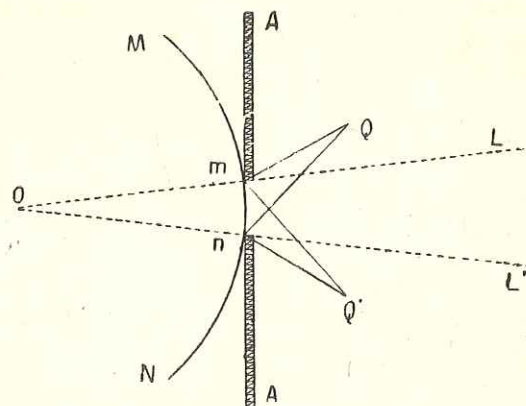
| | | | | | | |
|------------------|-----------|------|------------|----------|-------|-------|
| Egutza-zeaf | segundoko | 340 | neurkiñeko | arintzea | daroa | otsak |
| Beruna-zeaf | » | 1238 | » | » | » | » |
| Buñdingofia-zeaf | » | 1555 | » | » | » | » |
| Buñdiña-zeaf | » | 5000 | » | » | » | » |

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

Aizeak bere alderantza putz-egin ezker, otsa ostean baño ariñago ibiltzen da. Udako beroakaz, neguko otzakaz baño bizkorago edazten da otsa. Euriaufetik be, aidea aztunagoa dalako, ariñago ibiltzen da otsa; ofegaitik, otsa zoliago entzuten danean, euria iragafi daiteke.

Otsa ibiliaz makaldu egiten da. Utsetan otsa eztoa iñora.

- LEGEAK: 1) *Durundua utsetan ezta edazten.*
- 2) *Otsaren sendotasuna, urintasanaren bigaen mañaren neuritz makaltzen 'da.*
- 3) *Otsa edozer-zeaf edatzen da.*
- 4) *Gai bat-zeaf, otsa beti zuzen edatzen da. Baña gai batetik urtenda bestera saferan bidez okertu egiten da.*
- 5) *Yoan doala zuloen bat aurkitzen ba'dau, otsa zulo ofetantxe soñtu bailitzan edazten da. Ikusi 117-gaen irudia.*

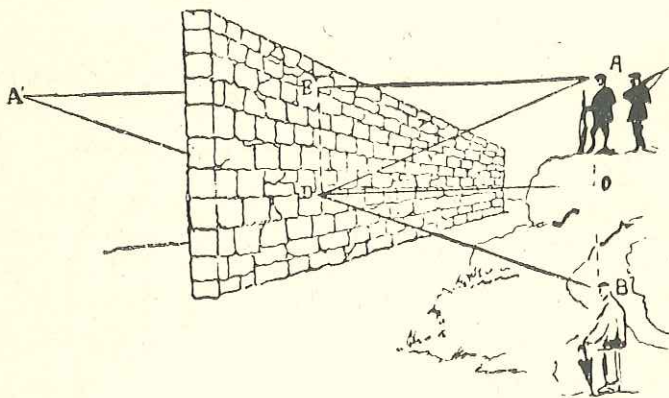


117 - gn.

Zuloa igarota, otsak, esate baterako, Q ta Q' bide bafiak aften dauz, zuloan bertan soñtu bailitzan.

128. Ots-okeŕketa edo goma.— Otsak azal zabalik yo ba'dagi, okeŕtu ta bide baŕia aŕtzen dau; Yazokune au Okeŕketea edo gomea da.

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



118 - gn.

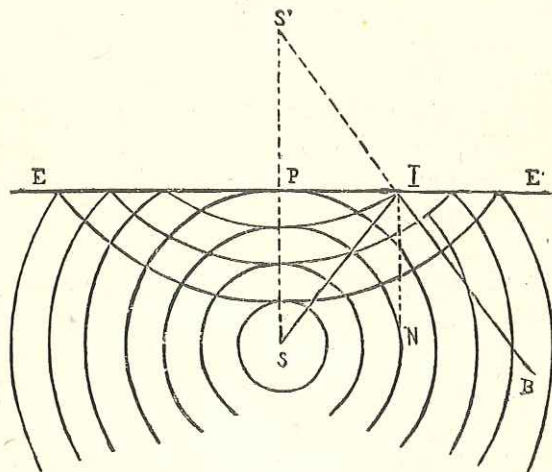
goio berbetan; berbeta ofen otsak *D* ormea yo, an okeŕtu, ta *A* tokira doaz-ta mendi-tontoŕean dagozan *A* mikeleteak, gizon oŕek beko aŕoan esaten dauena entzuten dagoz. Eta 118-gaŕen irudiko *O* tokian, otsa *A-B* orma-aufeŕen soŕtzen ba'da, orman okeŕtu ta lengo-lengo bidea-zeaf datof atzera.

Okeŕketa-legeak Argiztian dakafkeguz.

129. Oiaŕtzuna, erantzuna.— Yazokune onek euskeraz ainbat izen dauz, eta toki baten Oiaŕtzuna ba'deritxo, beste batzuetan Oianotsa, Adapotsa, Yatoŕia ta Afibizia deritxo. Aŕatia'n Erantzune deritxo.

Oio, ots, zarata, ifintzi, lekaio, ufuma, txilio, aŕantzta, negaŕ, gedaŕ, ofoe, ulu nai beste edozein ots bein

bakaŕik egin aŕen, gitxienez bifitan 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.

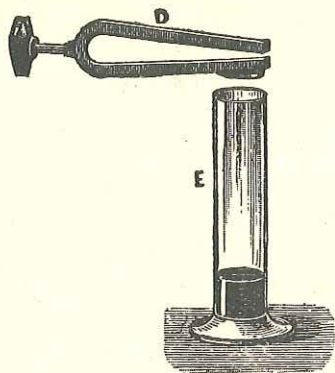
Oŕegaitik, Oiaŕtzuna azal zabalaren erantzuna baŕio ezta.

Eta azal zabal bi, iru, lau... alkafen atzean ufengorik ufengora ba'dagoz, ufengorik ufengo banan-banan erantzungo dauskue, ta oŕezkero oiaŕtzun askaŕa izango dogu, ez bakafa.

BALDINTZA: Azal zabalak erantzuteko, otsak azal-eraŕio yoan eta gero atzeruntz lengoxe tokiraŕio etofi beaŕ dau. Itz bat segundoaren 1/10-tan (amaŕen baten) esan daiteke; otsak segundoko 340 neufkiŕneko bidea

egiten dau; eta segundoaren 1/10-tan 34 neufkiñeko bidea egiten dau. Ta $17 + 17 = 34$ dirialako, 17 neufkin yoaten eta 17 etoften, 34 neufkin dira; ta itz bat esaten dogunean, otsak yoan-etofia itza esan eta geroago amaitu bea dau, ez itza erdi-esanik dogula. Ofegaitik, okefeta-azalak gitxienez gugandik 17 neufkin ufinduta egon bea dau. Azaletik ufintzen garean neufiz oiaftzuna beluago entzungo dogu. Okefeta-azala 17 neufkiñen bafuan ba'dago, oiaftzuna barik Durundua softuko da.

130. Durundua.— Otsa okeftuten dauen azal zabala otsa softu - lekutik 17 neufkin - bafuan ba'dago, azalak eztausku erantzungo aituteko eraz. Guk itza esan-amaitu baño lenago erantzungo dausku; ta eran-



120 - gn.

tzuna esaten daragoiogun itzagaz nasturik, burundarea baño eztoqu entzungo. Burundara au Durundua da, ta yoan doan otsak etofi datofenagaz edo erantzunagaz tril-egitea da. Ots biak alkafezag tril egiten dabenean, bataren kulunka-galufak bestearenakaz, naiz bataren

sakostak bestearenakaz aufkitzen ba'dira, durundua sendotu egiten da; bataren galufak bestearen sakostakaz tril-egin ezker oster, durundua makaldu egiten da. Onela 120-gafen irudiko *E* ontzia urez geiago ala gitxiago bete, *D* ereskiñaren otsa sendotu nai makaldu egin daiteke.

III

O T S - I Z A K E R A K

131. Somatzen doguna.—Gure belafiakaz otsaren sendotasuna, oskera edo edeftasuna ta motel-zolitasun edo tonoa somatzen doguz.

132. Ots - sendotasuna. — Otsa, batzuetan, iñor goftuteko bestekoa izaten da; beste batzuetan, oster, bera entzuteko belafiak zoli ta zofotz euki bea izaten doguz. Otsa kementsua danean, ondo entzuten dogu; makala danean, oster, nekez. Ofegaitik, otsaren sendotasuna otsaren kemen edo indafa da.

Otsaren sendotasuna eztaof kulunkaen safitasunetik, zabaleratik baño. Otsaren sendotasuna kulunka-galuf eta sakosten neufikoa izaten da.

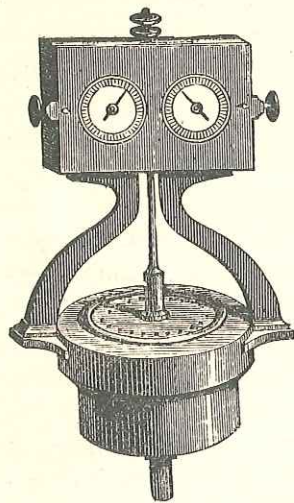
Otsaren sendotasuna bide-luzetasunaren bigafen mañea azten dan neufiz makaldu egiten da.

133. Oskera edo Ots-edeftasuna. — Abeslarien abotsak edeftasunez alde andiak izaten dabez; baita ereskiñak be. Zein dan albokea, zein tanbofa, zein

txistua euren soñu edo otsetatik igafien dogu, ta lastef igafi be. Otsaren edefitasuna ereskin eta durundularien izate berezietan dago.

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

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



121 - gn.

Segundo bakotxeko kulunkak eřez zenbatu daike-guz. Ondoen 121 - gafen irudiko turutuagaz. Bafuan txifintol bi daukoz, bata bestearen ganean; ganekoa ařdatz lokeagaz, bekoa tinki. Biak dagoz zulatuta, baña bataren zuloak beste-arenakaz kakoa egiten dabe. Aizea beko zulotik sartuta gora doanean, beko txifinkearen zuloetara zuzentzen da, ta zuloetatik ganeko txifinkakoetara sařtuta txifinka au inguruka iminten dau, beko zuloetatiko aizeak

goiko zuloetako ormak auzef-auf yoten dauz-ta. Goiko txifinke ařdatzari deusola dagolako, ařdatza bera be inguruka yařten da, ta segundoko inguruak goiko bobiletan iragařten dauz.

Ganeko txifintolearen zuloak azpikoarenakaz auz-

kitzen dirianean bakařik yoaten da aizea gora, ostan ez. Onela, aizea etenka doa gora. Etenak kulunka bana sořtzen dabe. Aize sendoak makalak baño ariřago ebalten dau ganeko txifintolea, ofegaitik ots zoliagoa atera be.

Ots-kulunkak zenbatzeko, txifintolearen segundoko inguruak bertako zuloxoakaz zenbakoiztu egin beař dira.

135. Ereskitza. — Ots-kulunkak 40.000 inguru dira. Kulunkai ereski bana ipiři ezker, guztiz 40.000 ereski litzatekez; baña onan yař ezker, alkařegandik uřen-ufez nastu egingo litzatekez. Nasterik izan eztaiten, ereskitik ereskira-bitařtean kulunka - piřoa sařtzen da. Onetara mařarik mařa bananduten doguzan ots-kulunkai Ereskitza deritxoe.

Egiz, ots lodienetako ereski-bitařteetan, zolienetan baño kulunka gitxiago sařtzen dira.

Lenengo ereskia 16 kulunka dauzan otsari ezařten yako; gero, kulunka batzuk igaro ta bigafen ereskia; beste kulunka batzuk gorago irugařena, ta alan ereski enparuak, 16'fik 40.000-ra bitařteak bete-ařte.

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 ařtzen dan ereskitzako *DO* ereskiak 65'25 kulunka daukoz, eta $65'25 \times 2 = 130'5$ dirialako, 65'25 ta 130'5 bitařtean bigafen ereskitza txikia sořtzen da. Eta $130'5 \times 2 = 261$ dirialako, bitařte onetan

irugaĕen ereskitza txikia softzen da, ta alan softzen dira ereskitza enparauak be. Lenengo ereskitzako edozein eskiren kulunkak 2-gaz zenbakoiztu ezker, bigaĕen ereskitzako izen bereko eskieren kulunkak emoten dauz; bigaĕenekoak 2-gaz zenbakoiztu ezker, irugaĕeneko izen berekoak, ta alan goragokoak.

ERESKITZA BAKOTXEKO ERESKIEN KULUNKAK

| Ereskiak | DO | ER' | MI | PA | SOL | LA | SI |
|--------------------|-------|-------|------|-----|-------|-------|-------|
| 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* eskieren kulunkak 9/8-gaz zenbakoiztu ezker, *ER'* eskieren kulunkak emoten dauz; 5/4-gaz, *MI* eskieren; 4/3-gaz *PA* eskieren; 3/2-gaz, *SOL* eskieren; 5/3-gaz, *LA* eskieren; 15/8-gaz, *SI* eskieren; eta azkenez, *DO*'ren kulunkak 2-gaz zenbakoiztu ezker, ufengo

DO eskieren kulunkak, onetara:

| DO | ER' | MI | PA | SOL | LA | SI | DO |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|
| 1 | 9/8 | 5/4 | 4/3 | 3/2 | 5/3 | 15/8 | 2 |

Au da: *DO* eskieren 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 | » » |

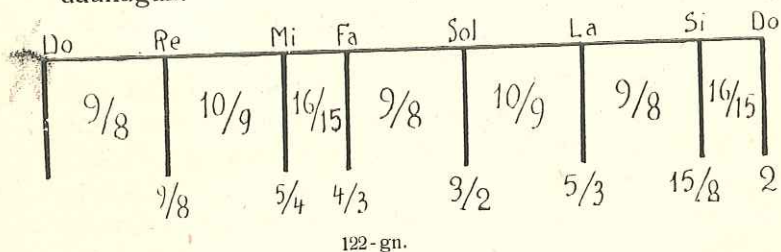
137. Ereski-bitarteak.— *DO* eskitik beste eskietaraĕo dagozan bitarteak zeintzuk dirian esan-baĕi gara. Orain edozein eskitik ufengo eskietaraĕo dagozan bitarteak antxiĕatik onela yaĕiak izan dira:

| DO | ER' | MI | PA | SOL | LA | SI | DO |
|----|-----|------|-------|-----|------|-----|-------|
| | 9/8 | 10/9 | 16/15 | 9/8 | 10/9 | 9/8 | 16/15 |

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

Ereskitzako ezbaĕdin-unak iru dira: 9/8, 10/9 eta 16/15. Lenengo ezbaĕdin-unea 9/8 da, ta iru bidaĕ datoĕ, ta bera da bitarteĕik andiena. Ofegaitik *Tono nagusia* deritxo. Bigaĕena 10/9 da, ta bifaĕtan datoĕ; eta tono nagusia baĕo arean txikiagoa dalako, *Tono txikia* deritxo. Irugaĕena 16/15 da, ta bifaĕtan datoĕ, eta tono nagusiaren erdi-ingurua dalako *Tono-erdikiĕa* deritxo.

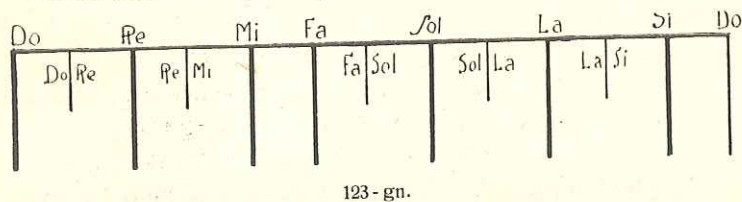
122-gaŕen irudian Ereski bitarŕteak lefoz yantzita daukaguz.



9/8 eta 10/9 bitarŕteak, esateko alderik eztabelako, lefoz baŕdiñak bailiran yantzi doguz. Onela. *DO-ER*, *ER-MI*, *PA-SOL*, *SOL-LA*, *LA-SI* bitarŕteak baŕdin-duta ipiñi doguz, eta guztioi *Tonoa* deritxe. *MI-PA* ta *SI-DO* *Tono-erdikiñak* dira.

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

Ereskitik ereskira alde baŕdiñak ipiñi daitekez; ofetarako, tonoak erdibitu egin beaŕ dira ta bitarŕteetan ereski bana ezafi, 123-gaŕen irudian lez.



Bitarŕteok bitara bete geinkez: *a*) Auŕekoa atzeratuz; ta *g*) atzekoa auferatuz; esate baterako, *DO* ta *ER* bitarŕtean, *DO* eŕdiraño auferatu leiteke ta *DO* Eskoi-

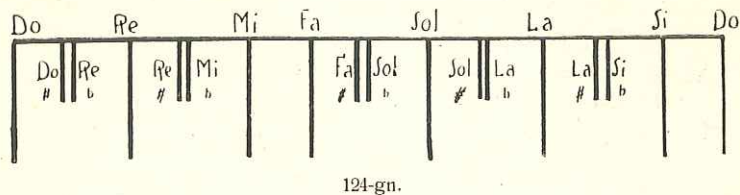
kia egin. Edo ta *ER* atzeratu egin leiteke, ta bitarŕtean *ER* Espeikia soŕtu.

Atzekoa auferatzeko, bere kulunkak 25/24-gaz zenbakoiztu egiten dira; ta bere eskoikia emongo dau; auŕekoa atzeratzeko, bere kulunkak 24/25-gaz zenbakoiztuten dira, ta bere espeikia emongo dau; esate baterako, *DO* ta *ER* aŕteko bitarŕtea betetako; 1) *DO*-ren kulunkak 25/24-gaz zenbakoiztu egiten dira, onela:

$65'25 \times 25'24 = 67'968$; ofegaitik *DO* eskoikiak 67'968 kulunka daukoz. *Do* eskoikia non yarten dan ikusi 123-gaŕen irudian. 2) *ER*'en kulunkak 73'406 dira ta 24/25-gaz zenbakoiztu ezkerero, *ER* espeikia soŕtzen da, onela.

$73'406 \times 24/25 = 70'461$; ofegaitik *ER* espeikiak 70'46 kulunka daukoz. So 123-gaŕen irudira.

Baña *DO* eskoikiak daukazan kulunkak eta *ER* espeikiak daukazanak, ezтира baŕdiñak, eta izatez 124-



gaŕen irudian lez gelditzen dira, guztiz bat egiteke. Ereskitza au ugelezko ereskiñetan ebaltzen da; baña bolikidizkoetan eskoiki ta espeikiak bat egiten dabe, 123-gaŕen irudian lez.

139. Ereskidea.—Ereski bakafa ipiñi daiteke oska (ots-egiten); baita bi ta geiago be batera. Ereski, bat barik, batzuk ba'dagoz oska, batera egiten daberen otsa atsegingafi ba'da, ereskiok ereskide dira. Ereskide-

tasuna, beraz, ereskiak alkařegaz adizkide dirianean yazoten da; eta ofezkero ereskiak ereskide dira.

IV

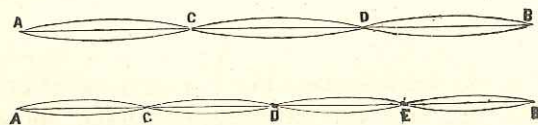
ERESKIÑAK

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

Arizko, zotzezko ta azalezko ereskiñak otsa gauza gogofen bategaz yota emoten dabe. Onela ařanak, tanbořak eta yoale edo kanpaiak.

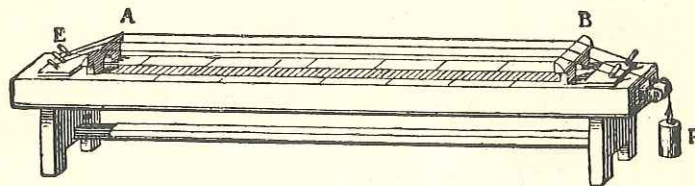
Tutuzkoak, ostera, bafutik aizea doakiela: onela txistuak, albokak, eta abaf.

141. Arizko ereskiñak.—Edozein ari lenerakořek, alde bietatik estu lotuta dagonean, iguřtzi nai takatekoren bat emon ezkero, otsa ateraten dau; onela piano ta gitařeak; ariak kulunkaz, 125-gařen irudiko ariak lez, ekiten dautse.



125 - gn.

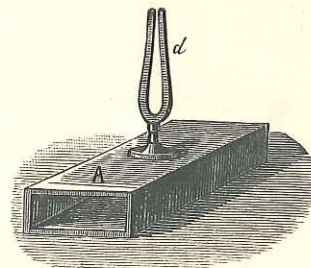
LEGEA: Aria meago, labuřago ta zalago dan eta otsa zoliagoa izango da; lodiago, luzeago ta nasaiago dan eta motelagoa.



126 - gn.

Legeok 126 - gařen irudiko lankiñagaz baieztuten dira.

142. Zotzezko ereskiñak.—Zotz lenerakořak, alde batetik lotuta dagozanean, yo ezkero, otsa ateraten dabe. Onela, ikusi dogunez, 108 - gařen irudikoak, eta 127-gařen irudiko erestořtzak.

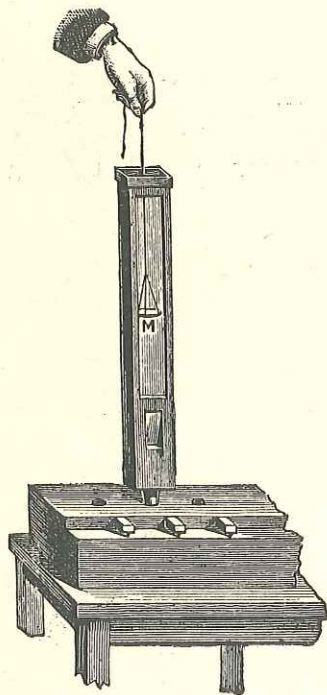


127 - gn.

LEGEA: Zotzaren luzerearen bigařen mala - neufiz otsa loditu edo moteldu egiten da, ta labuřtasun eta lodierearen neufiz zolitu.

143. Azalezko ereskiñak.—Azal zabal lenerakořak kulunkaz oso eřez yaři daitezke, esaterako, tanbořaren nařua.

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 (bafurantz ta aterantz) bananduten dau; ta aldizkoak ots - kulunkak dira.

Zoztunetan aizea tutuan safturik, aizeak zotza kulunkaz yaften dau, ta kulunkok tutu-bafua yaften dabe.

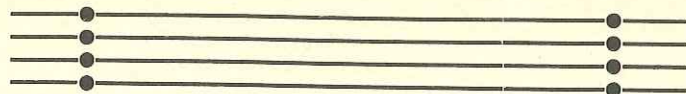
LEGEA: Tutu - bafuaren andiera neuriz (luzera ta lodiera) otsa loditu egiten da, ta, andiera bafdiñez, tutu itsuak, idigiak baño bifitan ots zoliagoa ateraten dau.

Tutu zoztunetan, zotzaren luzereak tutuaren neuriz egon beaf dau.

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

BEROIZTIKO IZTEGIA

| | |
|------------------------------------|---------------------|
| Beroki | Caloría. |
| Beromaia | Grado (calor). |
| Beroneurkin | Termómetro. |
| Bero-giro | Temperatura. |
| Bero-igarokof | Diatermano. |
| Buzkin, eraing | Motor. |
| Edazte | Propagación. |
| Ela | Molécula. |
| Iñostze, lobeltze | Licuación. |
| Legofzte | 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. |



SEIGAREN ATAL NAGUSIA

BEROIZTIA

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

Beroiztiak bost atal daukoz: Lenengoak berotasuna zelan neurtu azaltzen dau: bigarrenak beroak gauzak zelan azten dauzan; irugarrenak berotik gauzai datofkezan antz - aldakuntzak; laugarrenak beroak dakafzan indafak; eta boskafrenak beroaren edazkerea.

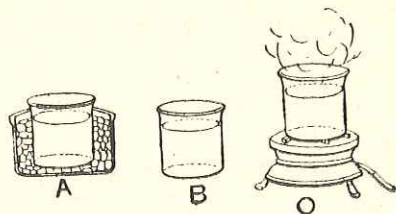
I

BERONEURKIZTIA

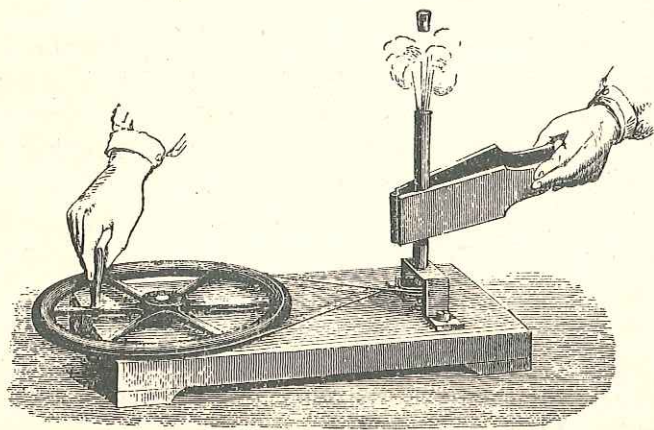
147. Gure soñak berotasuna sometan dau.—Gauzak otz, epel, ala bero dagozan gure soñak laster

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

129 - gafen irudiko *O* ontzian bero, *B* ontzian epel, eta *A* ontzian otz dago ura: esku ezkeña *A* ontzian eta eskoia *O* ontzian saftuta apurtxo baten euki ba' daiguz, ta gero esku biak batera *B* ontziko uretan saftu, eskoiak *B* ontziko ur epelari otz eretxiko dautso, ezkefak bafiz bero.



129 - gn.



130 - gn.

148. Gauzak berotasunik iragañten dabe.—Gauzak berotzen dirianean, anditu, azita arotu egiten dira. Gauzak igurtziz asko berotu ezkeru, suak aitzen dauz. Ikusi 130-gařen irudia.

Gauza bi, bata otz eta bestea bero dagozala, alkafen aldamenean ipiñi ba'daitez, beroa apurka-apurka beroen danetik otzen danera yoango da, arik eta biak bero-giro bafdiñean yafi-arzte. Ofegaitik, negutean agura ta atso zañak, berotzeko, sutondoan yosita lez egoten dira.

149. Beroneurkiña.— Bero-giroan alde andiak dagoz. Berotasunaren sendotasuna neurtzeko Bero-neurkiñak dagoz.

Burdiñea berotzen danean, goñitu egiten da, ta gitxi gora - bera beroaren sendotasuna goñitasun onetan igafi daiteke. Burdiñeak, gorituten asten danean, 525 malako bero-giroa dauko; 700 malako bero-giro-agaz goñi-baltzizka yañten da; 1.000 malakoagaz goñitasuna zuritzen asten da; 1.300 malako bero-giroagaz zurizka ageñtzen da; ta 1.700 malakoagaz zuri-zuri.

Bañia beroaren sendotasuna zeatz ezagutzeko, aukerakoena gauzen anditasuna da.

Berotasun -neufi bakotxak gauzea onenbeste edo arenbeste azi edo anditzen dau; ofegaitik, gorputzak bero - mala banagaz zenbana anditzen dirian yakin ezkeru, euren bero - giroa euren anditasunetik yakin geinke. Legofkiak, lobelak eta lufunak, irutzuek, gitxi-asko beroak azi egiten dauz; bakotxa bere era ta neufiz. Ofegaitik, beroneurkiñak legofki, lobel nai lufunakaz egin daitezkez.

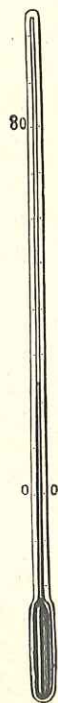


131 - gn.

berotasuna.

Eta ontzi au txikiagotu ta goikaldeko tutu bedafa bedafagotu ta biak alkafi deutsela ipiñi ezkerro, beroneufkiña eginda daukagu. Ikusi 132-gafen irudia.

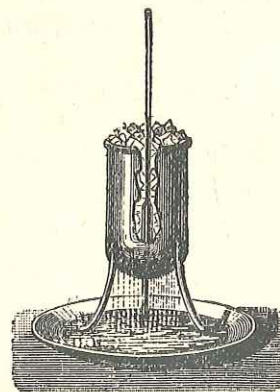
Lobel guztien artean beroneufkiñak egiteko egokienak ugoñki edo espiritua ta uñebizia yatzuz. Uñebizia beti bafdin, batera ta bero gitxi iruntsita azten dalako, beroneufkiñak egiteko geien ebalten dana bera da. Uñebizia — 39 mañako bero - girotan gogofutu egiten da ta + 360 mañakotan lufundu; ofegaitik, neufi bion bitarteko bero - giroak neufzeko, berau da egokiena. Baña - 39 mañaz berakoak neufzeko, ugoñkizko beroneufkiñak dira onenak; ugoñkia gogofututeko - 130 mañako bero - giro edo otza beaf da - ta.



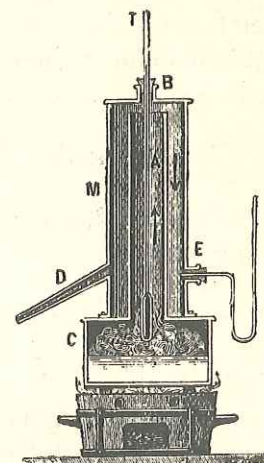
132 - gn.

Berotasun andiak neufzeko beroneufkiñak aukerakoan buñdiñezkoak yatzuz. Erabilteko egokienak, lobelakaz egiten dira. Berotasun gitxi izan - afen, lobelezko beroneufkiñak bero - sendotasuna beingoan eta zeatz iragañten dabe; 131 - gafen irudiko leiañ-ontziak saman A-B tutu bedafa dauko ezañita; ontzia lobelez beteten da. Ontziko lobela apuf - apuf bat berotu ezkerro, lobela arean azi egiten da, ta azte au, ontzia beste alde guztietatik itsua da-ta, samako gorakan bakañik ageñtzen da. Azte au oso txikaña izan - afen, tutuan alde andia ateraten dau. Tutu onetan goraka egin dauen neufiz dauko lobelak

150. Bero-mañaketak.— 133-gafen irudiko ontzia eduñez beterik dago. Beroneufkiña edufetan sañtzen da. Eduñak urtuten daragoionean, beroneufkiñak iragañten dauen tokian 0 idazten da. Gero, beroneufkiña 134-gafen irudiko ontzian sañtzen da; ontzi au urez bete, berotu ta dirakiala yañten danean, beroneufkiñak iragañten dauen tokian 100 idatzi. Azkenez, 0-tik 100-era bitartea eun zati bafdin egin bai, ta eun mañako beroneufkin mañatua egiñik daukagu. 0-z azpitik be mañadia yañaitu daiteke.



133 - gn.



134 - gn.

Fahrenheit beroneufkiñak (ingelandañena da berau) eun mañakoak 0 daukan tokian 32 dauko idatzita, ta eunekoak 100 daukonean beronek 212. Ofegaitik, eunekoaren 100 mañak Fahrenheit 'en $212 - 32 = 180$

dira. Beroneurkin batetik bestera igaroteko, ufengo bafintasuna daukagu:

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

Esaterako, Fahrenheit'enak 92 maña iragañi ba'daiz, eunekoak 33'33 iragañiko 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 iragañten dauen berotasun bera Reamur'enean 80-k iragañten dau.

Beroneurkin biotan bateko maletatik bestearenetara yoteko bidea ufengo bafintasanak erakusten dausku:

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

Esaterako, Reamur'en 60 maña 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 beaf da; baña su biziagaz berotzeko, labuñ. Ura, berotzen danean, lenengo epeldu egiten da, gero berotu ta azkenez irakin egiten dau. Su motelak astiro ta biziak beingoan berotzen dauelako, berotzean malak dagoz. Beroaren sendotasuna ezagutu ta malak ezañten dautsozan beroizti-arloa Beroneuriztia da.

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

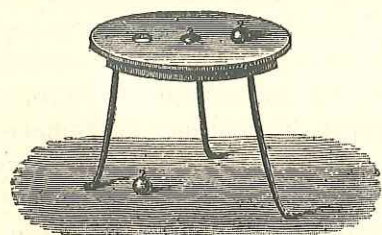
152. Beromalak eta Berokia. — Berokia ta beromalea eztira bat. Beroki batek zm^3 bat ur 0 beromala-tik 1-era yasoten dau. Litro bete ur 0-tik 1-era yasoten danean, beromalatan maña baten aldea bakafik ateraten dau; baña berokitan bat barik 1.000 irunsten dauz, maña bakaf ori igoteko. Beromaleak beroaren sendotasuna iragañten dau, berokiak beroaren ugaritasuna edo zenbata.

153. Beroa ta gauzak. — Gauzak andiera edo kaizu bafdiñekoak izan - añen, batzuk besteak baño zalagoak izaten dira berotzeko; au da, bafdin berotzeko, batzuk bero geiago irunsten dabe besteak baño.

Zentimetro³ bat ur beroki batek beromala bat gorago yasoten dau; zentimetro³ bat ufebizi beromala bat gorago yasoteko, 0'033 beroki baño eztira beaf; ugoñkia beromala bat gorago yasoteko, 0'6 beroki, ta alan... Ofegaitik, gauzak andiera bafdiña euki-añen, berotzeko batzuk besteak baño gatxagoak dira.

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

135 - gañen irudian agiri dan lez, argizaizko talo-



135 - gn.

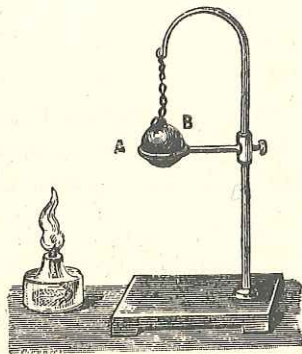
ganean andiera baidi-
neko ta beromala
baidineraño yasotako
bolatxoak ipini ezker,
batzuk besteak baño
beroki geiago dauki-
ezalako iruntsita, argi-
zaia urtu ta zulatuta
bera yausten dira;
beste batzuk argizai-
taloa arean urtuta, ganean gelditzen dira. Yazokune
onek darakuskunez, andiera baidinez, gauza batzuk
besteak baño berotasun geiago irunsten dabe.

II

GAUZAI BEROAK DAKARTSOEN AZKETA EDO AROTASUNA

154. Berotasuna ta gorputzen arotasuna.—

Gauzak berotzen diranean,
afotu egiten dirala, lendik
daukagu ikusita. Orain 136-
gafen irudiagaz be erakutsi
daiteke arotze ori. Irudi
onetako *A* estuna da, estun-
ganeke *B* bairiz burdin boro-
bila. Burdin borobil au otxik
dagonean, *A* estuna - zear
efez igaroten da; baña su-
gaz berotu ezker, afotu
ta azi egiten dalako, ezin
igaro izaten da.



136 - gn.

155. Arotze-neuria.—Gauza guztiak bero baidinez
eztira baidin arotzen.

Ezbaidintasun au zeatz ezagutzeko, neufkin bana
luzerako zotz edo agatxoak beromala batetik ufengo-
raño igon-arte berotu egiten dira; eta berotasun-alda-
kuntza ofetan izan daben neufi-aldakuntzea, orixe da
arotze-neuria.

Legofkiak oso gitxi arotzen dira. Ara emen neufkin
banako luzeradun legofkiak mala bana beroago egin
ezker izaten dabezan luzerak:

| | |
|------------------------|-------------|
| Ufegofiak | 1'000015 n. |
| Burdingofiak | 1'000017 » |
| Burdiñak | 1'000011 » |
| Leiafak | 1'000008 » |

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

| | |
|-----------------------|-------------|
| Ufegofia | 0'000015 n. |
| Burdingofia | 0'000017 » |
| Burdiña | 0'000011 » |
| Leiafa | 0'000008 » |

Eta auxe da bakotxaren arotze-neuria.

Gauzak luzetara bakafik eztira arotzen, alde guzti-
etaruntz baño. Alde guztietarantzako arotzeari Arotze
seikondea deritxo. Onetara arotzen da 136-gafen irudiko
burdiña. Arotze seikonde au, gitxi goiti-beiti, luzetara-
arotze-neuria iru bidef da, onela:

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

Beroak lobelak eta lufunak be arotzen dauz. Lobel
eta lufunetan arotze seikondea bakafik ezagutzen da.

Lobelak eta lufunak ontzietan egoten dira, ta euren aforzea neurtu bea dogunean, okeirik ez urteteko, auzetik ontziaren aforzea ezagutu bea dogu.

LEGEA: Lufun guztiak, saka ba'dinez, ba'din aforzen dira.

156. Sakea, beroa ta aforzasuna.—Beroaren neufiz azi edo aforzen dira gauzak; ba'na aforkezun dan gauzea ontzi itxian ba'dago, beroaren neufiz ontzi itxiko ormai saka egiten dautse. Eta beroa saka-inda' biu'tzen da.

Yazokune au geroago azalduko dogu zeatzago ta beren-beregiz.

Subu'di edo bultzi - bideetako bu'din - agak udako beroakaz luzatu ta neguko otzakaz labu'tu egiten dirialako, alka'fen bita'fitean utsuneak izten yakez. Suak egutza berotu ta aforu egiten dauelako, sutondoko kea ta egutz beroa goruntz yoaten dira. Ura, leitzen danean, aforu egiten da; ta leia ura ba'no ari'na'goa dalako, ur-ganera yagiten da.

III

GAUZEN EGOERA EDO ANTZ - ALDAKUNTZAK

157. Gauzen egokerak.—Gorputzen iru egoerak, au da Legofki-era, Lobel-era ta Lufun-era, lendik be ba-dazauguz. Gairik geienak iru egoerok a'rtu daikiez ufengorik ufengora; ura, leituta dagonean, legofkeran dago; efekea-bera itxasoruntz doanean, lobelkeran; eta dirakiala lufuntzen danean, lufunkeran.

Egoerearen aldakuntzak lautarikoak dira:

a) — Legofkeratik lobeletarakoa; au da, URTZEA.

g) — Lobelkeratik lufunetarakoa; au da, LU'RUNTZEA.

b) — Lufunkeratik lobeletarakoa; au da, I'NSTE EDO LOBELTZEA.

y) — Lobelkeratik legofkitarakoa; au da, LEGORKETEA.

158. Urtzea.—Gauza bakotxak, saka ba'dinez, urtzeko, bere bero-giroa bea' dau. Argizaia 60 ma'lako bero-giroagaz urtzen da; bu'dinea 1.500 ma'lakoagaz; zida'fa 1.000 ma'lakoagaz.

Urtu bitara urtu daiteke: a) — Sakea makalduz, eta g) — berotasuna geituz. Saka ba'dinean, beroak baka'rik urtzen dau.

Berotuz eztira gauza guztiak urtzen. Batzuk berotu ezkeru, gogo'rtu egiten dira; esate baterako, a'fautzea ta bu'zina; beste batzuk zearo banatu ta ondatu; esate baterako, egu'ra; ba'na geienak bigundu ta azkenez urtu egiten dauz beroak.

Urtze-legeak geroago emongo doguz.

159. Lufuntzea.—Legofkiak berotu ezkeru, lenengo urtu egiten dira; ta gei'ago berotu ezkeru, lufundu; esate baterako, urak irakin ezkeru, ur-ganean la'no-antzeko lufuna softzen da. Ofegaitik, lapikokoa egosteko lapikoari, saldeak lufunduta igesi eztagion estalkia iminten yako; eta lufunak pitean-pitean estalkia yaso ta moltzoka urteten dau.

160. Lufunko'ak.—Lobel batzuk lufunko' utsak dira. Ugo'fia edozein bero-giroz lufuntzen da; ofegaitik, ugo'fia beti estalita euki bea' da. Ura be, gitxi-asko, edozein bero-girotan lufuntzen da. Epeletan ura ba'no efetzago lufuntzen dirian gai'ai Lufunko'ak deritxegu.

161. Sakea ta lufuntzea. — Utsetan, ezetarik sakarik eztagolako, lobelak beingoan lufuntzen dira. Sakea sendotzen dan neufiz lufuntzea makaldu egiten da. Ura itxas-goieran, 100 mañako bero-giroagaz irakiten yañten da, ta guztiz lufundu-arte bero-giro ofexegaz irauten dau; baña mendi-goietan, sakea makalduz doalako, 100 mañaz bera lufuntzen da. Alpes-mendiko ton-tofik yagiñnak 5.000 neufkin daukoz, eta goiera aretan urak 85 mañako bero-giroagaz irakiten dau.

Beraz, sakea makalago ta ezezago lufuntzen dira lobelak.

ZIOA: Sakeak, bere neufiz, elak alkañganatu egiten dauz, ta lufuntzea zaildu ta galazo; esate baterako, zotzakaz sortatxo bat egin eta biufagaz lotu ezkerro, biufak estututen dauen neufiz, zotzak alkañgana batzen dauz. Biufak zotzakaz egiten dauana, sakeak egutzetan elakaz egiten dau.

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

Ara emen goiera batzuk eta eurai dagokiezan irakite-berogiroak:

| GOIEREA | IRAKITE-BEROGIROAK |
|---------------------|--------------------|
| Itxas-gana | 100 maña. |
| 200 neufkin | 99,25 — |
| 425 — | 98,49 — |
| 650 — | 97,71 — |
| Eta alan, abañ. | |

Lapikokoa, beraz, goietan beetan baño nekezago

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

Lufuntzeak, urtzeak lez, berotasuna iruntsi egiten dau; ofegaitik, zerbait lufuntzen danean, bere inguru-maia otzitu egiten da.

162. Lobeltzea. — Lufunak lobeltzeari LOBELTZEA deritxo. Lañoak batuz loditzen dirianean, euria izaten da. Euria danean, lañoak lobeldu egiten dira; lañoak bafiz ur-lufuna ez besterik eztira.

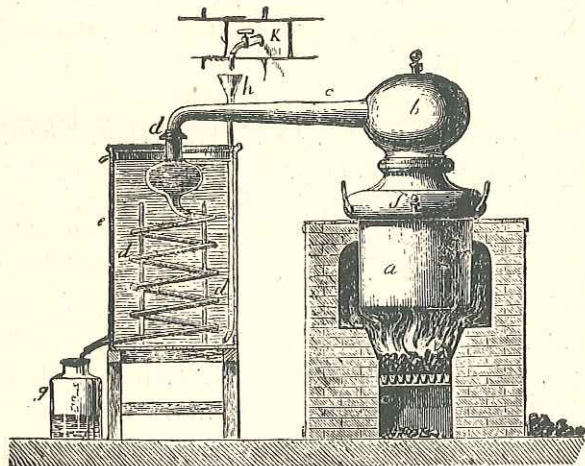
163. Lufunurtzea. — Lobela, beañ dan neufiz berotu ezkerro, lufundu egiten da; eta lufun au, otzitzen danean, atzera lobeldu egiten da. Lufuna pizkaka ta tantakaz lobeltzeari LUFUNURTZEA deritxo.

Lobel batzuk, lufuntzeko, beste batzuk baño bero biziagoa beañ dabe, ta lobel bi nastauta dagozanean, naste osoa batera berotzen ba-da, efazen lufuntzen dana lufunduta bestea lufundu barik bertan gelditzen da, ta olan biak banandu.

Legofkiak be uragaz nastauta dagozanean, ezez itxi daitekez ur barik. Ofetarako, nastea berotutea asko da; ura lufundu egingo da ta ontzian legofki utsa geldituko da. Ura lufundu ta gero, otzitzuz, bafiro tantaka afitzeari LUFUNURTZE edo YARIONA deritxo.

Ugoñkia ta ura alkañgagaz nastuta ba'dagoz, biok bananduteko, gure auzoko izkuntza baten *alanbike* deritxon lufunurtzontzian sañtu ta berotu daigun nastea ta ugoñkia laster lufunduko da. Ikusi 137-gafen irudia. Lufun au *d* tutu kakomakotsura doa, ta an otzituta urtu egiten da. Ura *g* ontziak afitzen dau. Tutu kakomakotsua otzik eukiteko, itufiari ura eten barik da-

rio, ta ur epelduak urteteko goian ezkefeko aldean beste iturri bat agiri da. Ugofkia lufunurtze-ostean g ontzira yausten da.



137-gn.

Berotuz eta sakea kenduz lobelak lufundu egiten dirian lez, sakea ezafi ta berotasuna kenduz lufunak lobeldu egiten dira.

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

Gauza batzuk, legoñtzen dirianean, bafu - azaletan berarizko antza ta beti bafdiña afitzen dabe; beste batzuk euren antzik eztaukie-ta, ontziarena afitzen dabe. Berarizko antza afitzen daben gauzak Tankeradunak edo Leiafak 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 lufunduta; esate batèrako, ur gazia berotu ezkerero, ura lufundu egiten da ta gatza ontzi-eperdian gelditzen da leiañtuta.

165. Gauzaen egoera - aldakuntzako legeak. —

- a)* — Gai bakotxaren egoera-aldakuntzea, beti maña bereko berotan yazoten da.
g) — Egoera-aldakuntzea egiten dan-arñean, gaiaren berogiroa beti maña berean geldi egoten da.
k) — Urtzeak eta lufuntzeak, beroa irunsi egiten dabe.
y) — Legoñtzeak eta lobeltzeak, ostera, beroa emon egiten dabe.

ZIOA. Egoereak aldatuten daragoion - arñean, elak edo alkañtu edo bakandu egiten dira. Urtzean eta lufuntzean, bakandu ta uñdu; lobeltzean eta legoñtzean, ostera, batu ta alkañtu. Beroak bakandu ta otzak alkañtu egiten dauzalako, urtzean eta lufuntzean beroa irunsi beaf; lobeltzean eta legoñtzean bafiz, len añtuko beroa yarein egin beaf.

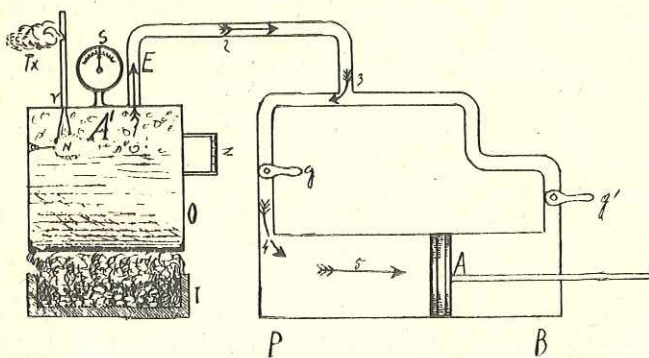
IV

BERO - INDAÑAK

166. Lufunkiña. — Beroak indaña emoten dau, ta arlo onetan berotiko indañak azalduko doguz. Lenen, beroa indañetara aldatzen daben langañuak azaldu beaf-

ko; onetariko bat Luſunkiña da: Ontzi itxiaren baſua irutik bi urez bete ta berotu ezkeru, beste irurena ur-luſunez betetan da; geiago berotu ezkeru, luſunak ontziaren ormai saka egiten dautse.

Orain ontzi itxiari zulotxo bat egin ba'dagiogu, luſunak, oñestuak lez, indaſtu urtengo dau; eta bere bultz-indaſari lan eragin daikeo.



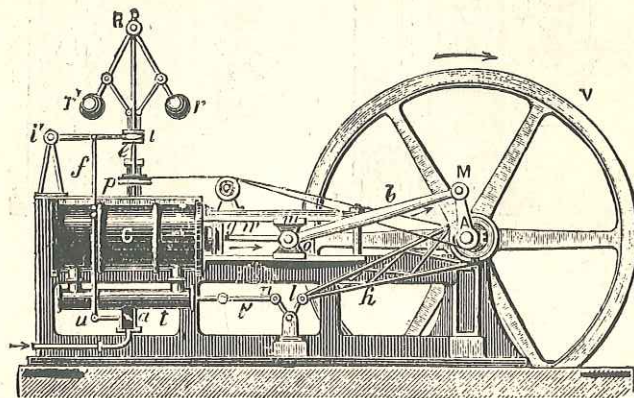
138 - gn.

Luſuna onetara ſoſtzen dauen ontziari LUŢUNKIÑA deritxo.

138-gaſen irudiko luſunkiñak bere iruren bi urez beterik daukoz. Berotzeko, azpikaldean dauko *I* ſua; ſoſtzen dan luſunak luſunkiñaren *A'* goikaldea betetan dau. Luſun au *1-2-3* azkonak diñoen lez, *E* tututik, *g* ta *g'* giltzak-zeaſ, *P-B* indaſtontzira doa; *g* giltzea idigi ezkeru, luſuna *4* ta *5* azkonak diñoen lez, indaſtontzira ſaſtu ta *A* zapotzari bultz-egiten dautso; eta *g'* idigi ta *g* itxi ezkeru, *A* zapotzari beste aldetik bultz-egiten dautso. Onetara, *A* zapotza atzera - auſeraka ipiñi daiteke.

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

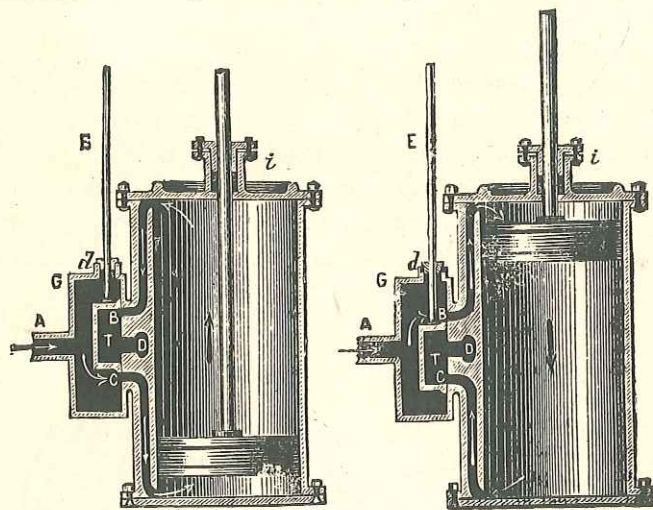
Urak ontzi-baſuan daukan goierea ezagutzeko, *Z* osteſtzikuſa dauko; saka ezagutzeko, *S* ſakaneuſkiña; eta ardura barik gagozanean, urak bere goierea galdu dauela *Tx* txistuak iragaſten dausku; ara zelan: *N* buſdin-puxikeak ur-ganean iñarikatu edo uger-egiten dau, ta ura bera datofenean, puxikea be bera yasten da, *r* zuloa idigi, ta ur-luſunak *r* zulotik txistuka urteten dau.



141 - gn.

167. Bultz-luſunkiña.— Bultz edo suburdietako luſunkiñak, ura berotzeko, sutan ſaſtzen dirian tututxoak daukiez; tututxo oneitan ura beingoan berotu ta luſuntzen da; eta tututxoetatik ur beroa ta gero ur-luſuna yagi ontzi itxira, ta ontzi itxiko ur epel edo otza tututxoetara yatsi. Luſuna bere saka ſendoagaz 141-gaſen irudiko indaſtontzira doa. *A* bidetik ſaſtzen dan luſunak zapotzari, aldizka, bein alde batetik (139-gaſen

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



139-gn.

140-gn.

ŕen irudia), oneitatik txifinketara, ta txifinkearen bil-igukune edo amilenak bultzia erabili egiten dau. Txifinkearen 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 softu.

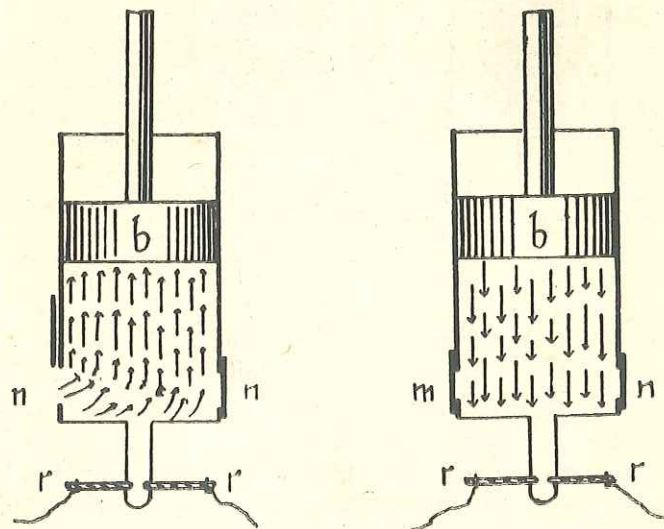
Luŕuna, bere lana eginda, *D* zulotik urteten da.

XV-kaŕen gizaldian euzko-yatoŕizko gizon bateri, Garai taŔ Blasko edo Belasko'ri, luŕunkiña itxas-ontziai ezaŕtea otu yakon, baña asmoa auŕera erodateko alegiñen batzuk egin-aŕen, ordukoz gauza onik etzan loŕtu.

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

tez yoan daiteke ta bil-igikunea softu. Turtukiñok txifintol biña daukiez, bataren belafiak luŕuna zuzendu egiten dabe, bestearnak luŕun-indaŕa aŕtu ta bil-igikunetara aldatu; ikusi 107-gaŕen irudia. Turtukiñak ez tira ibilten taupadaka, guri-guri baño.

169. Eraingi leŕtiak. — Luŕun-erekiña indaŕtontzian saŕtu ta ixiotu ezker, bat-batean eŕe ta leŕ-egiten dau. Eta zapotza leŕtze-bultzak bestalderaño eroaten dau. Onetara be indaŕa ta igikunea softzen dira.



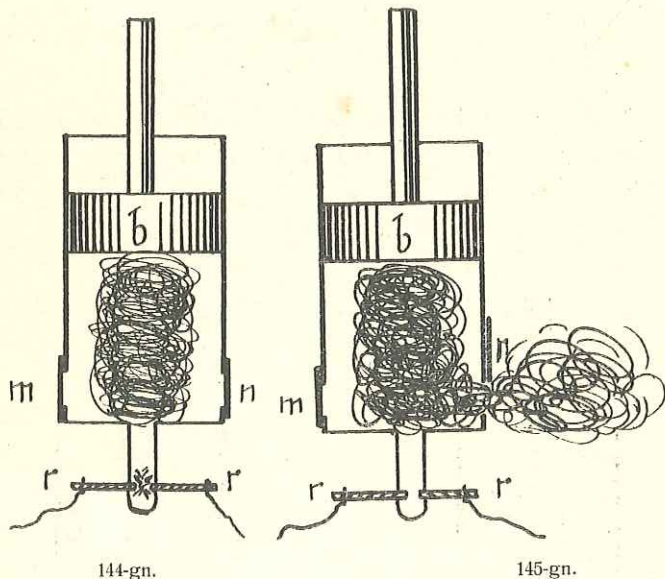
142-gn.

143-gn.

Lau aldiko buzkin edo eraingiaren indaŕtontzia 142, 143, 144 ta 145-gaŕen irudietan agiri da. Irudiotako *b* zapotza da; *m* luŕuna saŕtzeko atea; *n* luŕuna bein

efetakoan urtetekoa; ta $r-r$ su-gaia emoten dauen sugiña.

Lau aldiko eraingi leftiaren ekitaldiak:



144-gn.

145-gn.

1 - GO. ALDIA: 142-gaŕen irudiko b zapotza goruntz doanean, m atea idigi egiten da ta n itxi; ta m zulotik lufun-erekiña sartu. Ofegaitik, irunsi-zaratea ateraten dau.

2-GAŔEN ALDIA. 143-gaŕen irudiko b zapotza goieneraño eltzen danean, m ta n zuloak itxi egiten dira, ta beruntz datofenean gasoliña sakatu.

3-GAŔEN ALDIA. 144-gaŕen irudiko b zapotza bean dagoanean, $r-r$ sugiña-zeaf tximisteak sugaia egiten dau ta lufun-erekiñak bat-batean lef-egin ta b zapotza indafatsu goruntz yaufti.

4-GAŔEN ALDIA. 145-gaŕen irudiko b zapotza bera etoŕten da, ta n atea idigi, ta bertatik keak urten.

Zapotza bifitan goruntz eta bifitan beruntz yoaten da; baña goruntz yoan bietarik batean bakafik softzen dau indafa, ta indaf onek ekaŕten dauz ufengo goraberakak.

169. Diessel - eraingia.— Diessel - eraingiak efeteko, egutza ta lobel bifindua nastauta aŕtzen dauz. Eŕekin edo eŕegai au bat-batean eztau efeten, astiro baño; ofegaitik, zapotza astiro ibilten da.

Lobel-efekintzat Dissel - eraingiai orio aztuna ondo datoŕkie.

V

BERO - ED AZTEA

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

Baña, zer da beroa? Egugai edo etefaren kulunka ei da beroa.

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

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

Ots-kulunkaen safitasuna, 16-tik 40.000-ra izaten da, ta luzerea 21 neurkiñetik 10 neurkaneirenerañokoa. Bero-kulunkak, osterá, safitasuna 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 z斯塔fak 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 aúfera egiten dau. Gauza beroa aldatuz be, gauza oregaz beroa be aldatzen da. Esate baterako, eguzkitik Lufera beroa kulunkaz etof-ten da. Buñdiñearen értz bat berotu ezkeró, beroa buñdin-mamia-zeaf aúfera doa ta bestaldeko értza be berotzen dau.

Lelengo yazokunean kulunkaz eta bigárenean igaroz edaztu da beroa.

Utsa-zeaf beroa kulunkaz bakafik edazten da.

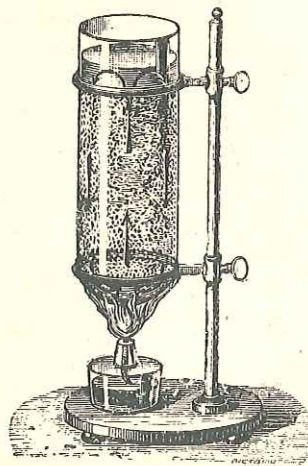
172. Bero - zabalkoak eta bero - euskoak.— Gauza batzuk, euren zatirik-zati, beroari zabaltzen, igaroten izten dautsoe; beste batzuk, osterá, beroari zabaltzen itxi barik, eutsi egiten dautsoe. Zurezko makilaren alde bata su-gáretan saftu ezkeró, berotasuna beste alderaño ezta eltzen; sutan dagon alderdia efeko da, baña beste alderditik makileari eskuagaz eutsi daikeogu. Baña zur-makila-ordez buñdiñezkoa aftu ba'dagigu, beroa alderdi batetik besteraño beingoan yoango yako; ta alderdi onetako beroak eskua berotu egingo

dausku. Oregaitik, beroa zura-zeaf nekez zabaltzen da, buñdiñea-zeaf érez.

Buñdiñea, beraz, bero-zabalkoá da, zura bero - euskoá. Bero-zabalkofen aútean alde andiak dagoz; batzuk beste batzuk baño obeto ta érezago izten dautsoe beroari zabaltzen.

Ara emen gorputz bero-zabalkof batzuk eta euren bero-zabalkoáfasuna, batekotzat zidafarena aftuta:

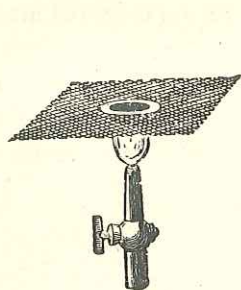
| | |
|----------------------|------|
| Zidafarena | 1 |
| Tupinkiarena | 0'73 |
| Ufearena | 0'53 |
| Buñdiñearena | 0'12 |
| Berunarena | 0'03 |



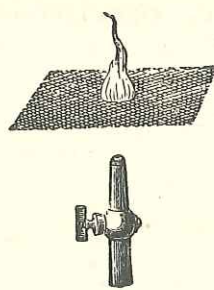
146-gn.

sutan dagon aúte guztian.

173. Lobel - bero-tzea.— Lobeletan, lobe-laren igikune ta aldantzaz edazten da beroa. Ura azpitik berotzen doanean (146-gáfen irudia), lenen ontzi-eperdiko ura berotzen da; ur berotu ori aótu egiten da ta aó-tuz arindu, ta ori dala-ta azpiko ura ganera yagiten da. Ganeko ura otzago ta, beraz, aztunago dago-ta, ondora yasten da; ta olan ibiltzen da ontziko ura, gora - beraka,

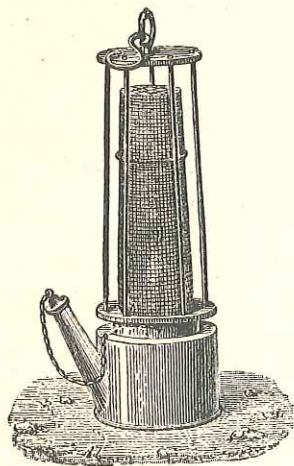


147-gn.



148-gn.

174. Burdin-sare-arteko bero-edaztea.— Burdin-sareak - zeaf berotasunik ezta igaroten, igaro-bidez beintzat. 147 ta 148-gaŕen irudietan lufun-efekiñak azpiko argi - ontzitik goruntz urteten dau. Orain lufun oferi burdin-sarearen azpi-aldeetik su-emon ba'dagiogu, su-gaŕa sare-ganera ezta igaroko (148-gaŕen irudia). Ofegaitik, galdu-gorde andiko lezaetan 149 - gaŕen irudikoa lango argontziak ebaltan dabez.



149-gn.

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

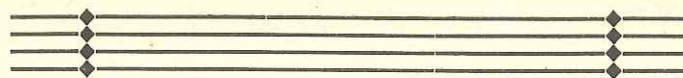
Urintasunaren bigaŕen aunitzaldia azten dan neufi berean beroa makaldu egiten da.

176. Bero-igarokoŕak eta bero-igarokaitzak. — Leiaŕak argiari lez, gauza batzuk beroari, eurak bero-tzeke, eurak-zeaf igaroten izten dautsoe. Beste batzuk berotasuna iruntsi ta eurak-zeaf bestalderaño yoaten eztautsoe izten beroari. Arako lenengoak bero - igarokoŕak dira, bigaŕenak bero-igarokaitzak.

TXIMISTIZTIKO IZTEGIA

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

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Tifin | Timbre. |
| Tutubil | Solenoid. |
| Txaratil | Bobina. |
| Tximist-salakin | Electroscopio. |
| Tximistandel | Acumulador. |
| Tximispide | Electrodo. |
| Tximispanaketa | Electrolisis. |
| Tximispizketa | Galvanoplastia. |
| Tximispidabil | Circuito. |
| Tximistola | Central eléctrica. |
| Tximistargizti | Electrolumínica. |
| Tximistontzi | Pila hidroeléctrica. |
| Zailfasun | Voltaje, tensión. |
| Zirikatze | Excitación. |



ZASPIGAREN ATAL NAGUSIA

TXIMISTIZTIA

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

Tximista-ariak, indaf gitxi daroanean ikutu ezker, gili-gili egiten dau; indaf andia daroanean, oster, il be egin daike.

Tximista-yazokunen legeak eta zustaak azteftutea da Tximistiztiaren arloa.

178. Tximistiztiaren atalak. — Tximistiztiaren aztefketa ta beragandiko yazokunena amaf ataletan egingo dogu:

- 1-go. TXIMISTONTZIAK (ur - ontzietako tximista) azaltzen doguz.
- 2-gn. TXIMISPAKATEA ta TXIMISTANDELAK.
- 3-gn. TXIMISNEURIAK.

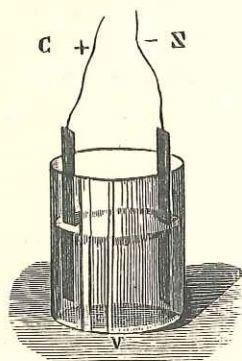
- 4-gn. TXIMISTA GELDIA.
 5-gn. MANETINDAÑA.
 6-gn. TXIMISTA-MANETINDAÑA.
 7-gn. MANETINDAÑA-TXIMISTA.
 8-gn. TXIMISTA-KULUNKAK.
 9-gn. X DIRDIRAK.
 10-gn. TXIMISTARGIA.

I

TXIMISTONTZIA

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

Leiafezko ontzian, gitxienez, iru gauza saftzen dira (150-gaŕen irudia): Ur aginkari edo gaŕatza; ta ur onetan legoŕki bi: bata ur gaŕatz edo aginkariak banatu daikena ta bestea ur oŕek ezin banatu daikena. Legoŕki biok alkaŕegandik bakanduta dagoz.



150 - gn.

150-gaŕen irudiko ur gaŕatza amoniako-gatza da, eunetik amaŕ neufitan urari nastauta; urak banatu daikena legoŕkia Zinka da, ta bestea Ikatza.

Ur aginkariari tximistura deritxo; legoŕki bie tximispideak.

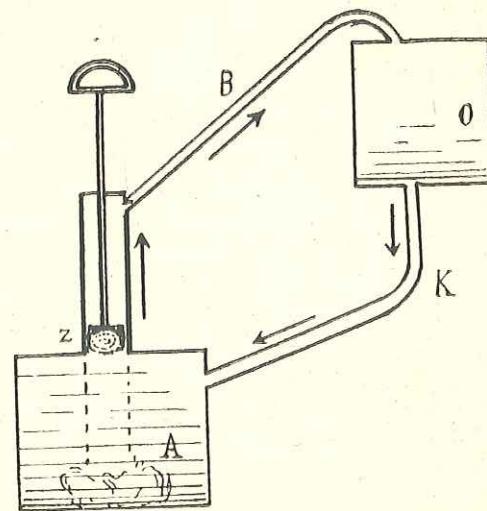
Tximisturak zinkari aginka edo usika egiten dautso, ta zinka apuŕka-apuŕka banatu ta urtu egiten dau.

Aginka daragoionean, tximistura bera be galdu ta banatu egiten da. Tximistura ta zinkaren aŕteko alkaŕ-yate onek zoragaŕizko beste indaŕ bat sofitzen dau: Tximistindaña.

Zink edo Ziñaren azalean soŕtu dan zoragaŕizko tximistea, tximistura-zeaŕ, ikatzezko tximispidera yoaten da, ta emetik, goikaldeko buŕdiñaria-zeaŕ, C beste tximispidera, 150-gaŕen irudia.

C - Z ari eten-bitaŕtean tximistargontzia saŕtu ba'da-gigu, argia ageŕtuko da; eta eten oŕetan, tximistargontzi-ordez, tiŕinkiña ipiñi ezkeru, zarataka asiko da.

180. Antzekoa.—Obeto aituteko, irudi bat imiñiko dogu: 151-gaŕen 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 soñtu leike.

Tximistontziko tximisteagaz be bañdin yazoten da: tximisturak, ziñari usigita, tximistea soñtzen dau, ta ikatza tximistaz bete; au ura beko andeletik goikora yasotea lez da. Gero ikatzeko tximispidetik, *C* ariazeaf, (150-gaen irudia) *Z* beste tximispidera doanean, tximisteak indaí-egin daike; au ura goiko andeletik bekora berez yastea lez da.

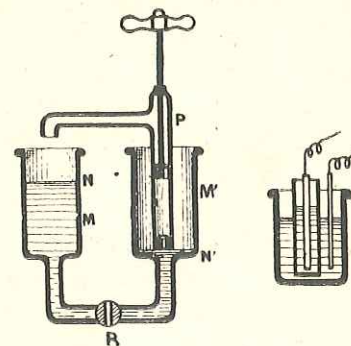
C ta *Z* ariak itufiak dira, ba; ta etenda dagozanean, tximisturak eztautso ekin beaf ziñari; ezta tximistarik soñtu be.

181. Tximista-motak.— Tximistea *C* tximispidetik *Z* tximispidera buñdin-aria-zeaf yoaten da; *Z* tximispidetik *C* tximispidera, osterá, tximistura - zeaf. Onetara, tximista berbera inguruka dabiñela dirudi.

151-gaen irudian ikusi dogunez, urageak ura yastoten dauenean, beko andela ustu ta goikoa bete egiten dau; ta, ofetara, beko andela, goikoan dagon ura aítzeko, geñtu gelditzen da. Tximistontzian be beste ofenbeste yazoten da; *Z* tximispidearen azalean soñtzen dan tximista, *C* beste tximispidera doa tximistura-zeaf, eta *C* beterik gelditzen da; erabatera, *Z* tximispidea, yoan dan tximistea aítzeko almenagaz gelditzen da. Oregaitik, tximistea *C*-*Z* aritik datofenean, *Z* tximispidearen almenak aítzen dau. Almen au berá be tximistea da.

C tximispidetik urteten dan tximistindaía emea edo baikoa da, ta + ikufagaz adirazoten da. *Z* tximispidetik urteten dana aía edo ezezkoa da, ta — ikufagaz iragañten da.

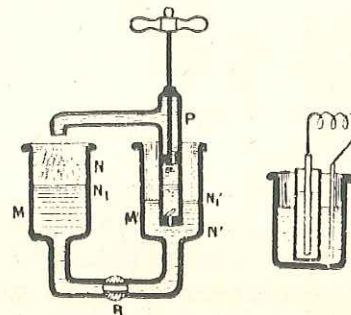
182. Tximista-bidabil itxia ta etena.— Tximispide añ-emeetako tximist-itufi biak, 152-gaen irudian lez, ariz bat-eginda eztagozanean, tximista - bidabil etena daukagu, ta tximistarik ezta soñtzen. 153 - gaen irudiko uragearen *R* giltzea itxita dogonean lez izaten da.



153 - gn.

152 - gn.

Baña tximispide bien itufiak alkañegaz, ariz batuta ba'dagoz, 155-gaen irudian lez, tximistea etentzaka soñtzen da, ta 154-gaen 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. Bufdinkiak 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 aufera egiteko, eta eragozpen ori andiagoo dan eta gauzak igazpide zalagokoak dira. Eragozpen sendoko igazpidea -zeaf tximistarik ezta yoaten. Eragozpena goituteko tximistreak indafa galduegin beaf dau.

ANTZEKOA: Afgia, leiaf garbia-zeaf, ondo igaroten da; leiaf loa-zeaf, nekez; burdiñea-zeaf arean bez. Bařdin: tximistea, burdiñea-zeaf, ondo ta ezez yoaten da; beste gauza batzuk -zeaf, nekez; zapia ta eguf igafa-zeaf arean bez.

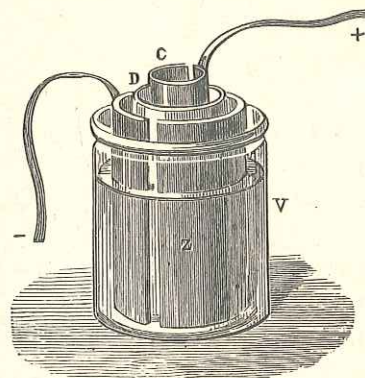
Leiaf loa-zeaf argirik ezta yoaten, baña argi bizi ta sendoa ba'datof, leiaf loa-zeaf igaroko da. Bařdin: tximistearentzat zeren bat igazpide zala izan-afen, tximista indaftsuak igaroten dau.

184. Tximistontzia zikintzea. — Tximistea softzen danean, tximispide afa bera bakafik ezta banatzen, tximistura bera be banatzen da. Tximistura Oxigeno ta Hidorgenotan banatzen da; ta hidrogenoa, tximistura-zeaf, tximistea aldean daroala, tximispide emera yoaten da, ta tximista emearen azal guztia hidrogenoz eztaltzen dau. Hidrogenoa igazpide zala dalako, hidrogenozko estalgi onek tximisturetik datofkon tximisteari bafura saftzen eztautso izten, eta tximistitufietan tximistarik eztaukagu; tximispidabila eten egin da.

Zikintza au kentzeko, ontzian hidrogenoa yaten dauen gauzaren bat saftu beaf da; gauza edo zer onek hidrogenoa softuaz bat iruntsi egingo dau. Onetara tximistearen etenik eztozu izango. Hidrogenoa yaten dauena Oxigenoa da ta hidrogeno-zale deritxo.

185. Tximistontzi batzuk. — Tximistontziak askotarikoak dira. Euren alde tximisturetik eta tximispide-tik datofkie. Ara zelan:

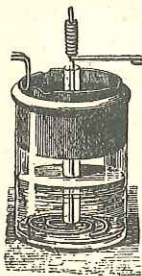
LECLANCHE TXIMISTONTZIA. Tximistontzi onetako tximistura Amoniako-gatzez asebetetako ura da; tximispide afa ziñezkoa ta emea ikatz-opilezkoa; hidořgenozalea Manganeso-bioxidoa. Tximistontziok indafetan 1'48 bana Volta emoten dabez; tximistontzi onek 150-gafen irudikoaren antza dauko.



156-gn.

DANIELL TXIMISTONTZIA. Tximistontziotako tximistura % 10 Sulbur-gafazkidun ura izaten da; tximispide emearena burdingofiak egiten dau, afarena ziñak, eta bion bitaftean D ormea dago. 156-gafen irudia. Hidrogenozalearena burdingofi-sulpatogatzak egiten dau.

Ontziok Volta bana emoten dabe.

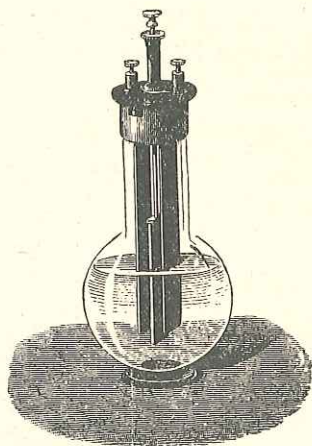


157-gn.

CALLAUD TXIMISTONTZIA. (157-gaŖen irudia). Tximistontzi au Daniell'ena-ren antzekoa da izan, baŖa tximispide bien arteko ormarik eztauko. BurdingoŖi-sulpatoa, Sulbur-gaŖazkia baŖo aztunagoa dalako, azpialdean BurdingoŖi-sulpatoa ta BurdingoŖia daukoz, goialdean Sulpur-gaŖazkia ta ZiŖa.

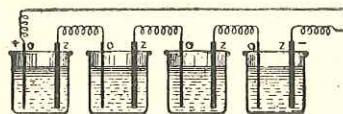
GRENET TXIMISTONTZIA. Tximistontzi onetako tximistura % 20 Sulbur-gaŖazkidun ura izaten da; tximispide emea ikatz-opiŖa, aŖa ziŖa.

Volta bi emoten dauz. BaŖa tximistur - baŖuan dagonean beti banatzen daragoiolako, lanik egin bea eztauenean, tximisturetatik atera egiten da, gora eraginda. Ikusi 158-gaŖen irudia.

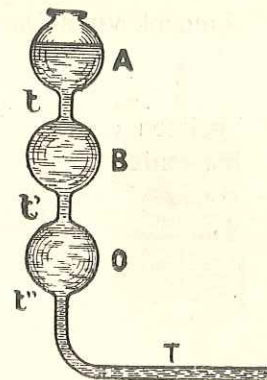


158 - gn.

186. Tximistontzi - alkaŖketak. — Tximistontzi bakaraŖ daukon baŖo tximistindaŖ sendoagoa beaŖ danean, tximistontziak alkaŖtu egiten dira.



159-gn.



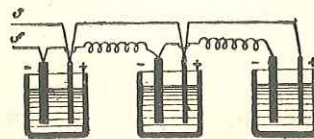
160 - gn.

Zailtasun andia beaŖ danean, zailtasunez alkaŖtzen dira: au da, tximistontzi bateko tximistituŖi aŖa uŖengo ontziko emeagaz alkaŖtzen da, 159-gaŖen irudian lez.

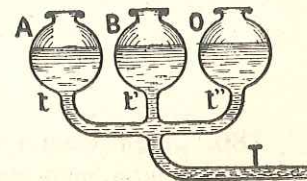
Eta 160-gaŖen irudiko *A*, *B* ta *O* urontziak alkaŖen ganean imintea lez da. *T* tutuan ura geitu ezta egiten, baŖa bai uraren sakea iru bideŖ andiago egin. Onan, tximistontziak zailtasunez alkaŖtu ezkeru, zailtasuna (Voltak) geitu egiten da.

Tximistea uŖiŖera eroan beaŖ danean, tximistontziak zailtasunez alkaŖtzen dira.

TximistindaŖa sendotu beaŖ danean, tximistontziak sendotasunez alkaŖtzen dira. Au da, tximistituŖi eme guztiak



161-gn.



162-gn.

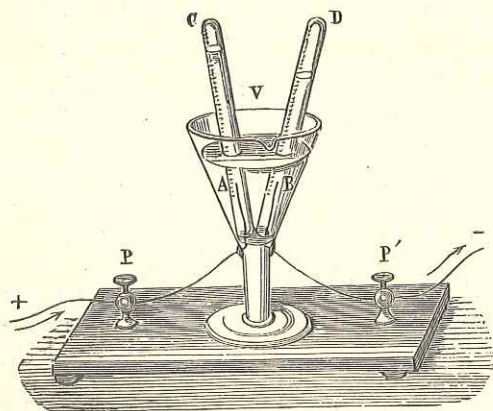
alkafegaz batzen dira, ta aŕak be alkafegaz, 161-gaŕen irudian lez. Eta 162-gaŕen irudiko *A*, *B* ta *O* iru ontziak alboz-albo alkafetza lez izaten da. *T* tutuan ura iru bidet geitzen da, baŕa sakarik ezta geitzen arean be. Tximistontziak sendotasunez alkafetzen dirianean, sendotasuna edo Anperak geitzen dira.

Eta, azkenez, bietara be batu edo alkafu daitezkez.

II

TXIMISTA-BANAKETA TA TXIMIST-ANDELAK

187. Tximista yazokunak.—Tximisteak, ur eroatzalea-zeaŕ doanean, ura banatu egiten dau. 163-gaŕen



163 - gn.

irudian onetara yazoten da: *P* ta *P'* arietatik *A* ta *B* tximispideetara doa tximist-indafa. Tximistura-zeaŕ, *A* tximispidetik *B* tximispidera doanean, tximisteak tximistontziko ura banatu egiten dau, ta ur au banatzen

danean, Oxigenoa ta Hidrogenoa ageŕtzen dira. *C* ta *D* tutuak urez beteta agoz-bera saŕtzen dira ontziko uretan, tximispideak euren ezpan-baŕuan dabezala.

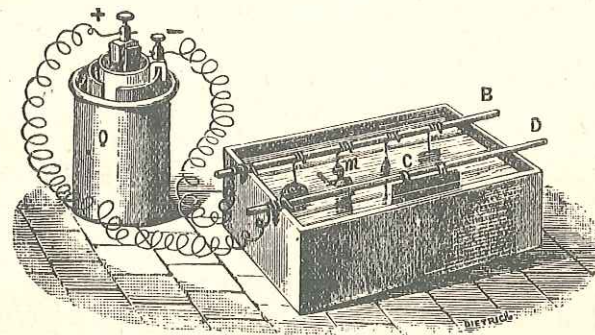
Tximispanaketea yazoten dan aŕtean, Hidrogenoa *D* tutura ta Oxigenoa *C* tutura yoaten dira; ta tutuon goiena eurok beterik gelditzen da, eta geroago betego, baŕuko urari berantza eraginda.

Banaketea yazoten danean, Hidrogenoa ta edozein buŕdinkai (metal) tximispide aŕerantza yoaten da; ofegaitik, eurok emeak izan beaŕ. Beste gauzak edo gaiak tximispide emera yoten dabe-ta, eurak aŕak dira.

Banaketako ufi-ugaritasuna tximistearen ufi-ugaritasunaren neufiz izaten da.

Tximista askok tximispanaketa asko egiten dau; erdiak erdia. Anper batek segundoko 1'118 aztakaneiren (miligramo) zidaŕ banatzen dau.

188. Tximispizketa. — Tximisteak ura bakarik ezta banatzen; uragaz nastauta dagozan beste buŕdinkiak (metalak) be banatzen dauz.



164-gn.

Tximisteagaz buŕdin-kiziak beti tximispide aŕera

yoten dabe. Onela, 164-gafen irudiko askan Burdingofi-sulpatoa uragaz nastauta dago. *D* agatik dindilizka *C* burdingofia dago; *B* agatik, tximisteagaz doazan kiziak artu daikezan orkoi edo moldea. *O* tximistontzia da.

Tximistea *D* tximistaritik *C* tximispidera doa; ta emetik, tximistura-zeaf, Burdingofi-sulpatotan dagozan kiziak artuz, *m* orkoi-azalera; eta orkoia burdingofiz estaltzen dau.

Ara of zelan orkoi, diru, txali ta abaf gauza burdingofiztau, ufegofiztau, nai zidafeztau daitekezan.

189. Tximistandela. — Tximispanaketan alde batera Oxigenoa ta bestera Hidrogenoa yoaten diriala ikusirik daukagu. Baña tximispanaketa au egin-ostean, tximistituñi biak alkafezag ariz batu ba'daiguz, len banatu dirian Oxigenoa ta Hidrogenoa atzera alkafezag batu egingo dira, ta batze onetan tximistindaña softu. Oxigenoa ta Hidrogenoa banatzeko, tximistea beaf; eta biok batuten dirianean tximistea ageñzen da. Onetara, lenengo tximistea Kimi-indafetara ta gero Kimi - indaña atzera tximistindañetara aldatzen dauen ontziari Tximistandela deritxo.

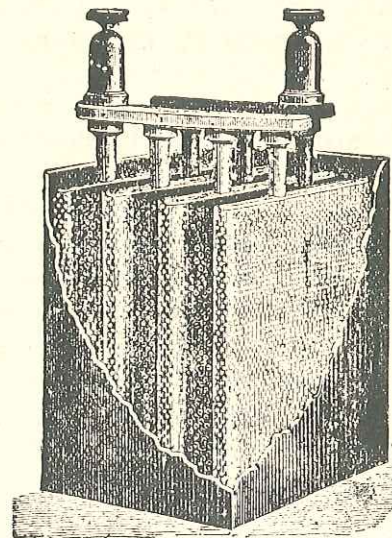
Tximistandeleko tximispideak berunezkoak, burdin-nikelezkoak nai beste gaiezkoak izan daitekez.

BERUNEZKO TXIMISTANDELAK. Tximistandelotako tximispideak berunezkoak izaten dira; euron azalak zulo-txoz yosita eukiten dabez. Tximistura % 25 Sulburgafazkidun ura izaten da. Azaletako zulo-txoak (165-gafen irudia) berun-odeiz beterik egoten dira.

Ontzi au tximistaz betekeran, tximistea tximistura banatu egiten dau; Hidrogenoa tximispide afera yoaten da. Oxigenoa emera. Onetara, tximispide emean lendik egoan Oxigenoa, geitu egiten da, afean bafiz galdu.

Tximispide afeko oxigeno guztia hidrogenoak irunsi dagianean, tximistandela beterik dago, ta tximistur-azalean puxikak yagiten dira, ura irakiten bailego.

Gero, tximistandeleko itufi biak batu ba'daiguz, tximistea emongo dauskue.



165 - gn.

BURDIN-NIKELEZKO TXIMISTANDELA. Tximistandelotako tximistura % 20 Kali (potasa) efekofundun ura izaten da. Tximispideak bata burdiñezkoa ta bestea nikelezkoa.

III

TXIMISNEURIAK

190. Tximistea neuritu.—Tximistearen indaia askotara agertzen da; tximistearen agerikune bakotzak 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 dagonan, argontziak argi motela emoten dabe. Tximista - sendotasunaren batekoak Coulomb eta Ampere dira.

1'118 aztakaneiren zida banatuten dauzan tximistearen sendotasunari Coulomb deritxo (euzkeraz *Kulon* esan daiteke). Segundoko Kulona Anper da. Ofegaitik, segundo bakotzeko 1'118 aztakaneiren zida banatzen dauzan tximista-sendotasunari Anper deritxo. Anperindaia I izkiagaz iragarten da.

192. Tximista - zailtasun - batekoa.—Tximistea oso gitxi izan-aren, batzuetan ain batera yoateko amofuz, igeskari egon daiteke. Tximistearen igeskoitasun au neurtzeko ebaltan dan batekoari Volta deritxo. Volta E izkiagaz iragarten da.

ANTZEKOA. Ur-yauziaren indaia, ur-ugaritasunetik eta goieratik datof. Uraren ugaritasuna litroka neurtzen da, goierea metroka. Bardin: ur-yauziko ur-ugaritasunordez, tximistatan sendotasuna daukagu ta Anperka neurtzen da. Ur -yauziaren goiera - orde, tximistatan zailtasuna daukagu ta Voltaka neurtzen da.

193. Tximista - almenaren batekoa.—Antzeko oneri yafaituz esan geinke: Ur-yauziaren indaia zenbat dan yakiteko, ur-litroak goiera-neurkiñekaz zenbakoiztu egiten dirian lez, tximistindaia ezagutzeko be Anperak Voltakaz zenbakoiztuten dira; zenbakoizkiña tximistearen almena izango da.

Ur-yauziaren almena Laneurkika edo Kiligrametroka neurtzen 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 gatxak. Igazpide ezezen artean be alde andiak dagoz. Eragozpen gitxi iminten dautsoen gauzak-zeaf, tximistea ezez eta bape makaldu barik yoaten da; baña eragozpena ezarten dautsoenak - zeaf, zailtasuna makalduz yoaten da.

Eragozpena tximisteari gauzak-zeaf yoaten galazotea da. Eragozpena neurtzeko ebaltan dan batekoa Ohm da, ta R izkiagaz iragarten da.

OHM BATEN NEURIA. Oñalde edo oñaritzat neufkaneiren laukonde bat (1 mm^2) eta luzeran $106'3$ neufkeunen (zm.) dauzan ufebizizko zutikoak, 0° berogirotan, tximisteari aufera-bidean ezarten dautson eragozpena, orixe da Ohm dalako neufi ori.

Ohm batekoak sendotasunagaz eta zailtasunagaz ufengo aftu-emona dauko:

$$E = IR$$

Tximistea yon beaf dauen aria luzeagoa ta eragozpen andiagokoa dan eta tximistea zailtasun geiago

galtzen dau. Eta tximistolatik etxeetaraño eltzen dane-rako, Volta gitxi-asko beti galtzen dauz; baña aria lu-zeagoa ta eragozpen gogofagokoa dan eta geiago gal-tzen dau.

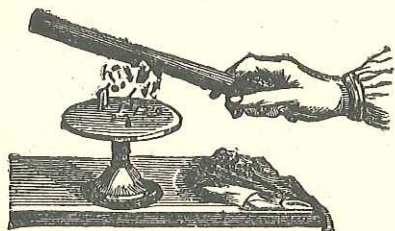
Ara emen zer batzuk neufkin banako luzera ta neufkaneiren laukonde banako oñaldeagaz daukien eragozpena:

| | | | |
|------------------|--------|-----|-------------|
| Zidañak . . . | 0'0149 | Ohm | neufkiñeko. |
| Burdingoñiak . . | 0'0158 | — | — |
| Burdiñeak . . . | 0'0963 | — | — |
| Ikatz-opiñak . . | 703' | — | — |

IV

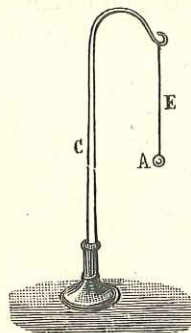
TXIMISTA GELDIA

195. Iguñtzi-bidezko tximista.— Leiañ - zotz bat kata-nañuagaz nai edozein oialegaz iguñtzi ba'dagigu, nañuan eta leiañ-zotzean, bietan, tximistindafa soñtuko



166 - gn.

da. Tximistindaf onek gauza ariñak beraganantza ekañ-ten dauz (166-gañen irudia).



167-gn.

Iguñtzi dauen nañuan eta leiañ-zotz iguñtzian, bietan soñtzen da tximistea; baña tximista ez-bañdiñak dira; batekoa aña ta bestekoa emea.

167-gañen irudian aritxotik eske-gita dagon bolatxoari arako tximis-tadun zotzagaz ukutu ezkeru, zotz-eko tximistea bolatxora yoaten da, ta bolatxoa aren tximistaz bete; len-go zotza bolatxoari bigañen aldiz uferatu ezkeru, bolatxoak igesi egi-ten dau. Bolatxoak eta zotzak ari

bereko tximistea daukie ta batekoak bestekoari bultz-egiten dautso.

Baña bolatxoari, dagonetan, nañu iguñtzia uferatu ezkeru, alkañ ekañten dabe. Nañu nai oialak alde batetik, eta bolatxoak bestetik bitariko tximistea daukie ta txi-mistok alkañen leian dagoz.

LEGEA: a) *Ari bereko tximistak alkañegandik igesi egiten dabe.*

g) *Bitariko tximistak (aña ta emea) alkañ ekañka egoten dira.*

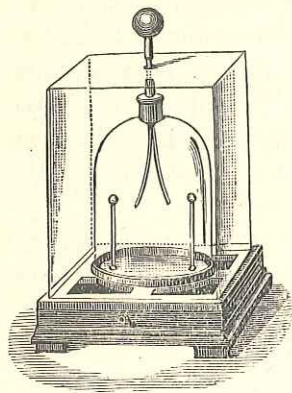
k) *Ekañpen nai bultz-indañak, tximista-sendotasunaren neñi berean sendo-tzen dira, ta uñintasanaren bigañen aunitz-malea azten dan neñi berean makaldu.*

Onetara:

$$I = \frac{M m}{r^2}$$

l-gaz tximistindafaren bultz nai ekaŕpen-indaŕa iragaŕten dogu; *M* ta *m*-gaz tximistaz beterik dagozan gauza biren tximista-sendotasunak: *r*-gaz bafiz ufintasuna edo batetik bestera dagon bidea.

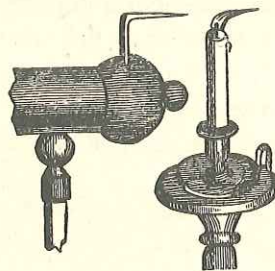
196. Tximista-salakiña.— Ikusi dogunez, tximisteak gauza ariñak beragantza eroaten dauz; eta gauzatxo bi ari bereko tximistaz bete ezkerero, alkaŕeri bultz - egiten dautse. Orain, gauza ariñok ofitxo bi ba'dira, 168-gaŕen irudikoak lez, ofitxook daukien tximistea neurtzeko, alkaŕegandik zenbat ufintzen dirian neurtzea baño eztaukagu. Onerarako tefesnari Tximista-salakiña deritxogu.



168 - gn.

Gauzaren batek tximistarik daukan ala ez eta zenbat daukan yakin gura dogunean, gauza ori ontzi ganeko bolatxoari deusola iminten da, ta gauza ofek tximistarik daukonentz eta zenbat daukon bafuko ofitxo bien alkaŕbultzakadeak esango dausku.

197. Tximisteak gauzetan daukazan egoerak.— Iguŕtziz soŕtzen dan tximisteak Volta asko dauzalako, tximispide-baŕu ta mamiñetan ezta egoten, azalean baño. Gauzea, azal-borobiña izan ezkerero, tximistea azal osoan neufi baŕdiñez egoten da; baña tximispide-azalak eŕtzak eta saŕtu - urtenak ba'daukoz, eŕtz eta



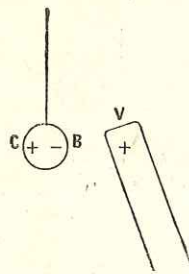
169 - gn.

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, aŕfean argi ixioturik imiñi ezkerero, argiari putz - egiten

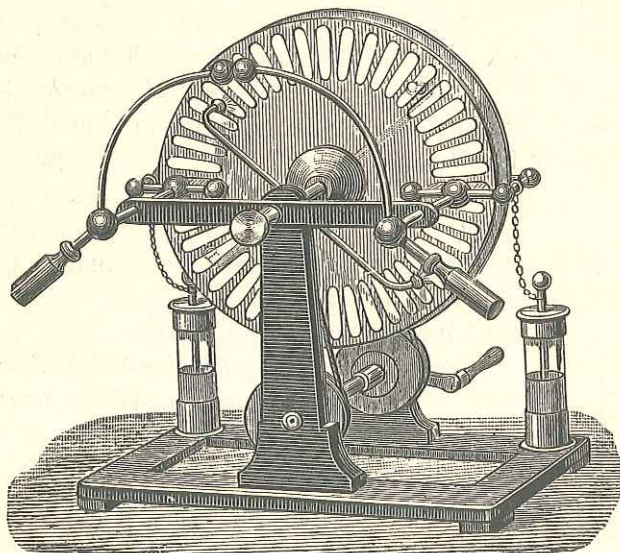
198. Eragipenezko tximistea.— Tximistea bera begiz ezin ikusi dogu; baña ofaitiño beragandik datofzan yazokunen bidez ezagun dogu. Tximistearen ageŕkera bat berak eraginda tximista bafia soŕtzea da. 170-gaŕen irudiko *V* tximispidea, tximistaz beterik, *C - B* -runtz ekafi ezkerero, *V* tximispideko 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 bafiz, aŕez.



170 - gn.

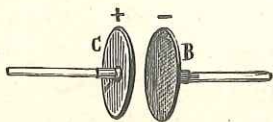
Lendik *C* ontzian egoan tximista loak-aŕtua *V*-ren eragipenak iratzafi ta banatu egin dauela esan leiteke; eta *B* alderdiruntz ari batekoa ta *C*-runtz bestekoa bidali dauzala.

199. Iguŕtzi - tximiskiñak. — Tximistea iguŕtziz soŕtzen daben lankin asko dagoz egon. Guztiak dira txifintoladunak, eta batzuk txifintolakaz nafu nai oialetan iguŕtziz ateraten dabe tximistea; beste batzuk, eragipenez. Onetariko bat 171-gaŕen irudian daukagu ta Wimshurst deritxo.



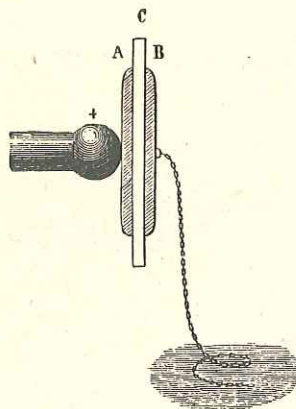
171-gn.

200. Erkiña (tximisteari erduazoteko lankiña.— Igazpide-azal bi, 172-gaŕen irudiko *C* ta *B* lez, alkaŕen ondoan baña alkaŕeri ikutu barik dagozala, tximista-ari banagaz, au da, bata aŕagaz eta bestea emeagaz bete ba'dagiguz, azal bietako tximistak alkaŕeri deika ta alkaŕen egafiz yafiko dira.



172 - gn.

Azal biotako tximistak alkafegana yoateko amofuz dagozala esan leiteke. Leia ta lera onek, igazpide - azale-tako tximistea erdu-erdu ta batu - batu yaŕten dau, ta tximista geiago saŕtzeko leku -egin. Onetara, azal-une guztietan tximistea estu-estu yaŕten da ta olan ostean baño tximista geiago saŕtu daiteke toki berean. Lankin oneri Erkiña deritxogu.



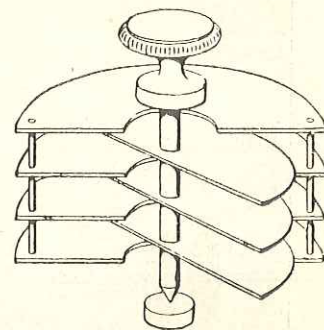
173 - gn.

173-gaŕen irudiko *A B* erkin-azalak bien bitaŕtean *C* tximispide zaŕa daukie.

LEGEA: Tximisterkiñak azal zabalagoak dabezan eta azalok alkafegandik uŕago daukiezan, eta tximista geiago aŕtzen dabe.

Beraz, tximisterkin biren azalak, bitsuek, alkafegandik bide - bafdin ba'dagoz, baña bataren azalak bestearnak lako bi ba'dira, bata oŕek besteak lako bi tximista aŕtuko dau.

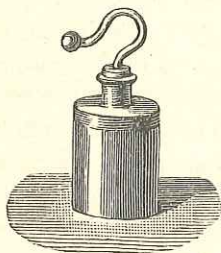
Azalak uŕeratuz tximisterkiñaren afmen edo almena geitu egiten da, uŕinduz ostera, gitxitu. Ikusi 174-gaŕen irudia.



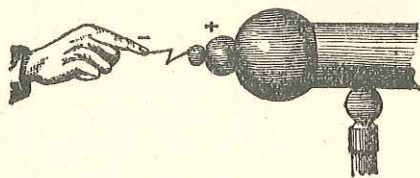
174-gn.

Azaletan tximista geiago afitu al izateari Armena deritxo.

201. Leyden tximisterkiña. — Leyden yaunak

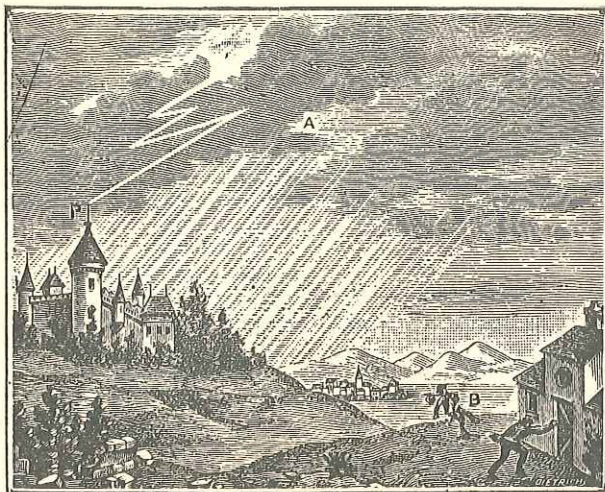


175-gn.



176-gn.

tximispide-azal bata bonbil - barutik ipiñi eban, bestea ganetik (175-gaŕen irudia); oŕezkero, 173-gaŕen irudi-



176-bigaren irudia

koa lez, tximistaz bete eban, eta 177-gaŕen irudiko la-kazki edo oŕtzakaz ustu ebanean, 176 - gaŕen irudian agiri dan antzera, su-gaŕak eriozan ustuten eragoiola. Baita be ikusi 176-bigaren irudia.

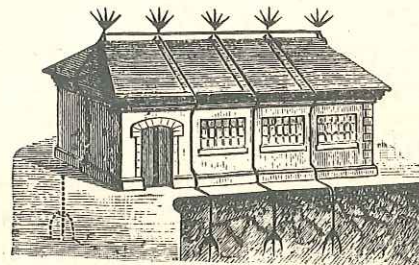
202. Armen - batekoa. — Tximisterkiñaren armen batekoa Faraday da.

Volta bateko zailtasunagaz Kulon bat afitu al dauen tximisterkiñaren armena orixe yatzu Faraday dalakoa. Bateko au andia dalako beronen orde z yakitunak beronen miloirena ebaltan dabe, ta *mf d* izkiz iragarten 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, bariz, Ostotsa. Ikusi 176-bigaren irudia.



177 - bigaren irudia

Oñaztafiak kalterik egin eztagian, telatutik lufera buřdin-aria ipiñi daiteke, 177-bigafen irudian agiri dan lez. Ari oneri Oñaztafirakoa deritxo, ta mustuř bata telatu - ganean eta bestea luřpean euki beař dauz. Oñaztafirakoak oñaztafiari dei-egiten dautso-ta, kalterik egiteke, luřpera eroaten dau.

V

MANETINDAŔA

203. Buřdin-ariak.— Asia'ko Magnesia deritxon urian, beñola, zoragařizko ařiak ezagun ebezan. Ařiak, euren alderdi guztietaruntz zoragařizko indařa yauřti ta buřdin-gauzak eurekanatu egiten dabez.

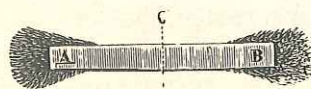
Ařiak izan buřdin - ařiak dira ta euren gaiak O_4Fe_3 dira.

Onetariko buřdin-ařiak lenengoz Magnesia'n eza-gutu ebezalako, ařioi Manetafiak deritxe; eta manetafiak daukien berarizko indařari Manetindařa.

Imana be manetařia langoa da.

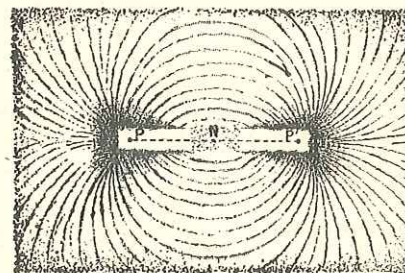
204. Imana. — Galtzaidua beingoan manetařitu daiteke; bai imana bitařtez, bai beste manetařiren eragipenez. Onan manetařituriko galtzaiduari Imana deritxo.

Onelako iman bat, bere zoragařizko manetindařak agirian dauzala, 178-gařen irudian ikusi daikezu; mustuř bietan buřdin-autsa beraganduta dauko. 179-gařen



178- gn.

irudiko imanak ofi zabal bat dauko bere ganean, estalgizat zabaldua; eta goitik bera, apuřka-apuřka, buřdin-autsa ofi ofen ganera eralgi ezkeru, autsa imanaren mustuř bietan moltzotu egiten da ta mustuř batetik besteraño bide makuřak egiten dauz. Buřdin-autsezko bideok manetindařa nondik eta nora doan iragařten daukue.

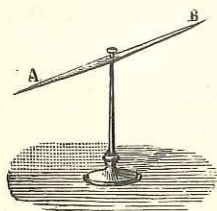


179- gn.

Yazokune onetan iru gauza ikusi doguz: *a)* — Manetindařa iman-mustufetan dagola; *g)* — Imanak erdi-inguruan manetindařik eztauela; ta *b)* — Manetindařa mustufetik mustuřera doala. Manetindařa, beraz, imanaren bařutik, mustuř batetik besteraño yoaten da, ta mustuř onetatik urtenda, iman - aldamera - zeař, bide makuřa eginda, atzera beste mustuřera yoaten da, ta bertan iman-bařura sařtu, atzera be yoan-etofi bařdiña egiteko.

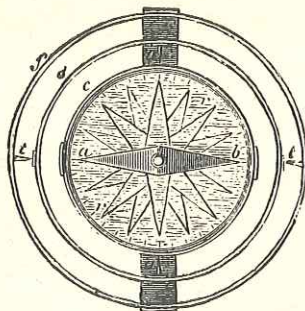
205. Imanburuak.— Imanak buru bi daukoz; bata manetindařak iman-bařutik urteten dauen mustuřa da, ta *N* izkiagaz iragařten da, ta Ipařburu deritxo; bestea, manetindařa iman-bařura sařtzen dan mustuřa da, *S* izkiagaz iragařten da, ta Egoeburu deritxo.

206. Iman - erioak. — Manetindañak, ipaiburutik urtenda, iman - aldamenak - zeaf egoeburura yoaten dira; an iman - bafura sañtu ta, bañua - zeaf, ipaiburura yoan. Onetara dabilen manetindañari iman - erioa deritxo; eta 180 - gañen irudikoa lez, bidean aufkitzen dauzan ofatzak zuzendu egiten dauz.



180 - gn.

207. Itxas - ofatzak. — Ludia iman andia yatzu. Eta 180 - gañen irudian lez, iman - zotzik loka ba' dago, Ludiaren iman - erioak iman - zotzaren ipaiburu bere ipaifalderuntz begira yañten dau, egoeburu bafiz, bere egoealdera begira. Iman - zotz oneri Itxas - ofatza deritxo.

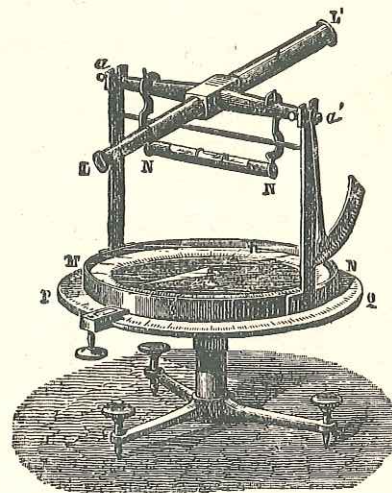


181 - gn.

Itxas - ofatza, 181 - gañen irudian lez, kutxatxo - bañuan imiñi daiteke, ta 182 - gañen irudian lez, itxas - ofatz - azpia 360 mañatan zatitu.

Itxas - gizonak, mendi - goizaleak eta beste asko, eurak ezagun eztabezan bideak - zeaf ibili beaf dabentan, mendi ta itxasoetan itxas - ofatzez zuzentzen

dira. Bañia manetindañak iman - gañetik aldendu egiten dira; au da, mustuf batetik bestera aftez eztira yoaten,



182 - gn.

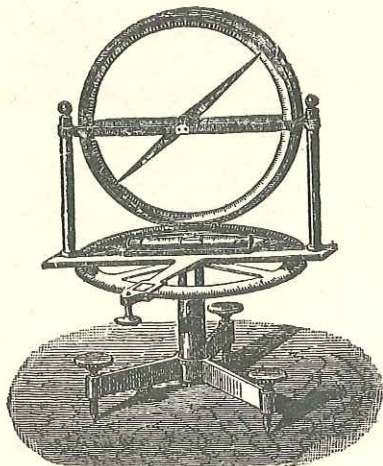
bide makuñez baño; ofegaitik, iman - erioaren bideok ezagutzeko, itxas - ofatzak 183 - gañen irudian lez imiñi beaf izaten dira.

Itxas - ofatzak, beraz, bitarikoak dira: a) — Makuñketazkoak, 183 - gañen irudikoa lez; eta g) — Aldeketazkoak, 182 - gañen irudikoa lez.

208. Manetindañaren eragipenak. — Iman bi alkañen aldamenean imiñi ezkeru, bien ipaiburuak alkañeri bultzaka yañten dira, ta egoeburuak be bafdin eurak euretara; bañia bataren ipaiburu bestearen egoeburuaren egafi da.

LEGEAK: a) — *Imanburuak alkaferi egiten dautsen bultza nai erakafpena, manetindañaren sendotasunaren neuri-koak izaten dira.*

g) — *Imanburuak alkaferi egiten dautsen bultza nai erakafpena, imanburuen urintasanaren bigafen aunitz-aldia azten dan neuri berean malkaldu egiten dira.*



183 - gn.

209. Manetindañ-batekoa. — Alkařegandik neufkeunen bat aldenduta dagozan imanburuak alkaferi DINA bateko indařagaz bultz-egin nai dei-egiten ba'dautse, GAUSS bateko indařa daukie. Manetindañaren sendotasuna neurtzeko batekoa Gauss da.

Dina dalako ori aztaki (gramoaren) zati bat baño ezta; Dinea indař txiki-txikia da. Dina bateko indařak aztaki bateri neufkeunen bateko leia ezaften dautso.

Segundoko Dina ERGI da, ta aztaki bat egiteko 980 Dina beař dira.

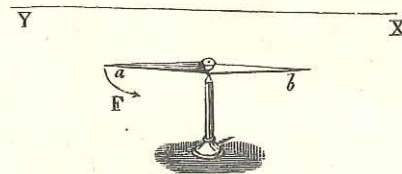
Imanaren neufkeunen² bakotzeko Gauss - indařari Maxwell deritxo.

Manetindañak gorputzak igaroteko, gorputz batzuk manetindañari eragozpena ezařten dautsoe; eragozpen au neurtzeko batekotzat OERSTED ebaltan da.

VI

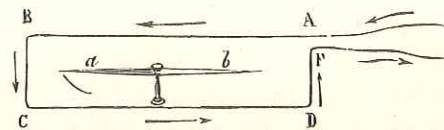
TXIMISTA - MANETINDAÑA

211. Tximista - aldamenetako manetindaña. — Tximisteak, ariak - zeař doanean, bere aldamenetan manetindaña sořtu ta erabilten dau. Tximisteak, 184-



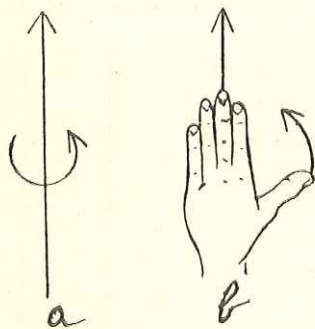
184 - gn.

gafen irudiko $Y-X$ aria-zeař doanean, azkonak diño-nez, $a-b$ itxas-ořatza bat-batean igika iminten dau, ta ořatza tximistariagaz kurutzetara yařten da. Tximistearen iman-erioak itxas-ořatza goitik eta betik ařtu ba'dagi, 185-gařen irudian lez, ořatza kurutzetara gogoařgo yařiko da.



185 - gn.

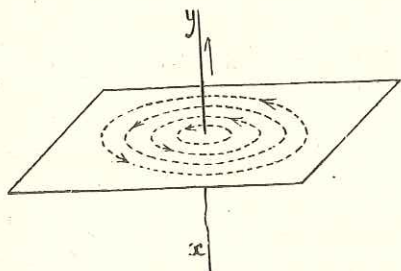
Tximisteak, aria - zeaf doanean, itxas - ofatza beti era batera zuzentzen dau. Ara emen igaripidea:



186 - gn.

186-gafen irudian lez, esku ezkefa zabalik, esku-bařuak ariari ikututen dautsola ta tximisteak daroan bidea lau atzak iragařten dabela, imiņi ezkerro, atz nagusiak manetindařaren yoerea erakutsiko dausku.

Ofegaitik, 186 - gafen irudian, azkon luzeak erakusten dauenez, tximistea beetik gora ba'doa, azkon okeřak erakusten dauenez sořtuko dau bere inguruan manetindařa.

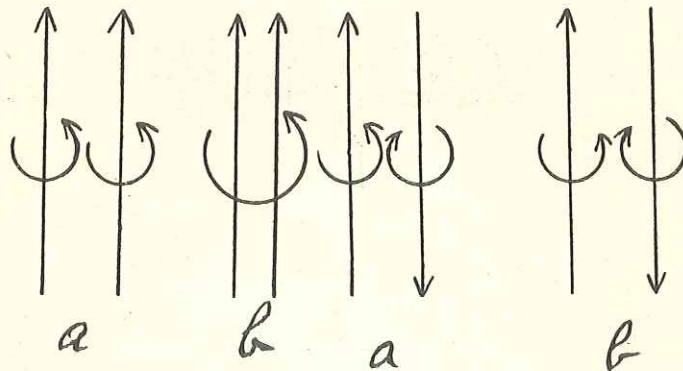


187 - gn.

Yazokune au argiago 187 - gafen irudian agiri da; tximistea X aldetik Y alderuntz doanean, manetindařa bere aldamenetan azkonak erakusten dauskuen lez sořtzen da.

Alkařen aldamenean, sortatxo bat egiņik, ari asko imiņi ezkerro: a) — Tximisteak ari guztietan yoera bat

ba'dauko, 188-gafen irudian lez, bakotxaren manetindařak besteenagaz bat - egiten dau, ta manetindař onek ariak batu egiten dauz. 188-gafen irudiko b) lez.



188 - gn.

189 - gn.

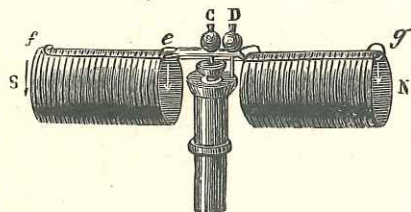
g) — Ari bateko tximisteak bestekoak daroana barik okeřeko bidea ba'daroa; au da, tximistea ari batean alde baterantza ta bestean okeřeko alderantza ba'doa, 189-gafen irudiko a) ariak lez, sořtzen dirian manetindařak eztabe bat-egiten, eta manetindařak auřez-auře dagozalako, ariak aldendu egiten dauz, 189 - gafen b) irudian lez.

211. Tutubiřa. — Ari bategaz inguru batzuk egin ezkerro, tximistea inguru guztietan bide bařdiņez yoango da; ta tutubil bakotxeko manetindařak alkařtu egiten dirialako, tutubiřa iman bat bailitzan, era bateko manetindařa sořtzen dau. Au da, tutubiřak dauzan inguru guztietako manetindařak bat-egiten dabe.

Tutubil onen bařuan galtzaiduzko agatxo bat imiņi ezkerro, galtzaidua imandu egiten da. Baņa galtzaidu-ordez, buřdin-agatxorik sařtu ezkerro, buřdin au bařuan

diraueu aŕtean eta tximistea yoan doan aŕtean bakariĀ imanduten da.

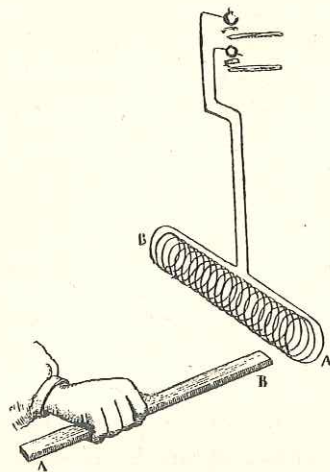
Tutubilak be bere ipaŕburua ta egoeburua eukiten



190 - gn.

dauz; eta luŕ-ganean bere egoerea imanak lez aŕtzen dau. Ikusi 190-gaŕen irudia.

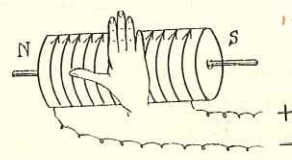
Izen bereko imanburuak alkaŕeri bultzaka egoten dira, ta izen ezbaŕdiŕnekoak alkaŕen leian. Ofegaitik, 191-gaŕen irudiko *B* ta *A* alkaŕganantz doaz.



191-gn.

212. Ipaŕburuen ezaugaria.— Imanburu bata zein

aldetan dagon yakin ezkeru, bestea bestean dagona be yakiniĀ da. Amen ipaŕburua non dagon yakiteko bidea:



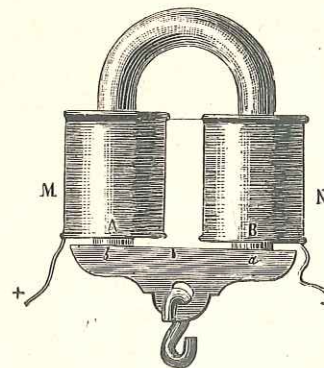
192 - gn.

192 - gaŕen irudian lez, eskuma-baŕua, zabalik, inguruka dagozan ari - ganean, tutubilari ebatuteko eratan ipiŕi ba'dagigu, ta lau atzak tximistearen yoe - rea erakutsi, atz nagusiak

ipaŕburua erakutsiko dausku.

213. Tximista-txaratilak.— Ariagaz inguru edo kirimil asko egin, eta baŕuan buŕdin biguna saŕtu ezkeru, tximistea doan bitaŕtean buŕdin biguna iman indaŕtsu egiten da. Ikusi 193-gaŕen irudia.

Onetariko teŕesnai Tximista-txaratilak deritxe.



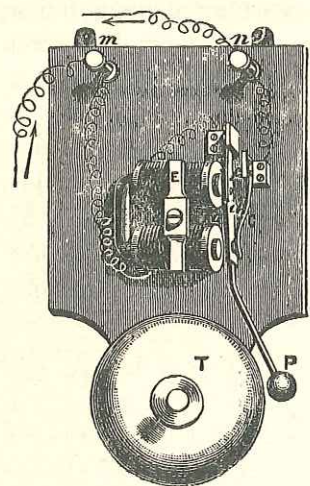
193-gn.

LEGEA: Txaratiletan soŕtzen dan manetindaŕaren sendotasuna, tximistearen zailtasun, sendotasun eta ariaren inguru-neuŕi berekoa izaten da.

Eta baŕuko buŕtiginak manetindaŕ onen sendotasun-neuŕiz egon beaŕ dau.

214. Txaratilen onurak.— Ara emen batzuk:

a) **TXIMISTA-TIRIŕA.**— Onelako teŕesna bat 194-gaŕen irudian agiri da. *T* txiliŕiĀ da; *P* maŕlu kirten luzeagaz; *E* txaratilak. Tximistea *m* korapilotik saŕtuten da ta *E* txaratileko kirimilak igaroten dauz, ta *n* korapilotik urten.

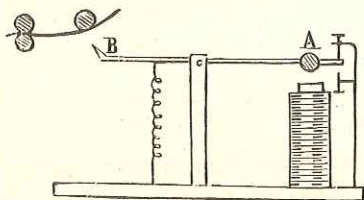


194-gn.

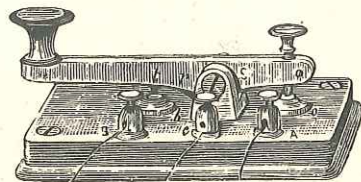
Tximisteak, txaratila-zeaf igaroten danean, manetindaña soñtzen dau, ta manetindañ onek *P* mañuaren kirtena beragandu ta mañuak txiliña yo. Baña mañu-kirtena txaratilerantza doanean, kirtenak tximistea eten egiten dau, ta manetindaña amaitu egiten dalako, mañua lengo tokira biñutu. Mañuak txiliñari 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 soñtu, manetindañak mañua erakañi ta mañuak ostera be txiliña yo. Eta aof tifiña azalduta.

g) URUTIDAZKIÑA. — Tximisteak, txaratila - zeaf doanean, mañu - kirtena beragandu egiten dau. Kirten oneri, mañu-ordez, *B* idaztoñtza, ta, txiliñaren ordez, ibili dabiñen ingi luze-bedaña imiñi ba'dagioguz (ikusi



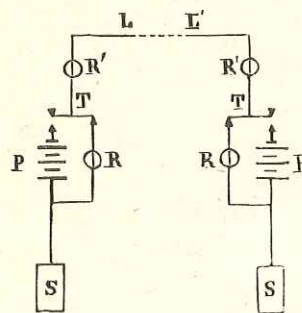
195-gn.



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.

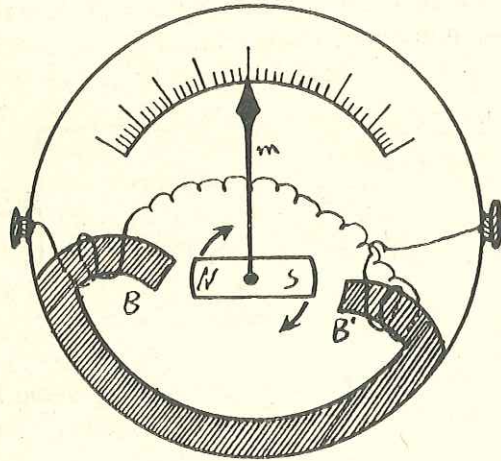
irudian daukaguz lefoz ipiñita. *S* ta *S* luña da, *L-L'* bidalkiña ta añtzalua alkañtuten dauzan aria da. Tximistea urñietik eten daitekelaiko, teñesna onegaz urñiera idatzi daiteke.

Lefo luze-labufakaz eta kulatzakaz ara zelan Morse yaunak *A, G, K...* izkiak ordeaztu ebazan:

| | |
|----------------|----------------|
| A .- | N -. |
| B -... | O --- |
| C -.-. | P .--- |
| D -.. | Q ---.- |
| E . | R -.-. |
| F ... | S ... |
| G --- | T - |
| H | U ..- |
| I .. | V ...- |
| J .---- | W .--- |
| K -.- | X -.-. |
| L .-- | Y -.-. |
| M -- | Z ---. |

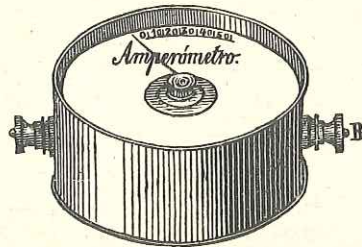
k) TXIMISTA - NEURKIÑAK. — 198 - gañen irudian agiri dan lez, *N-S* imana *B* ta *B'* imanburu-bitañtean loka imiñi ezker, tximistea imanburuko kirimiletik doanean,

imanak, azkonak erakusten dauenez, ikara egiten dau, ta m o'atzak ikarea zenbatera'okoa izan dan neurtu.



198-gn.

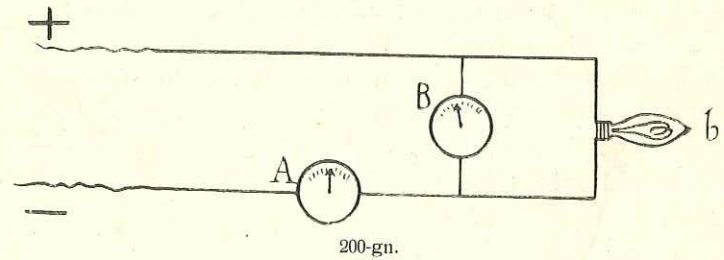
Imanaren ikarak, B ta B' imanburuetatik doan tximistearen indafaren neurikoak izaten diralako, m o'atzak tximistearen indafa neurtzen dau. Tximista-neurkin bat 199-ga'fen irudian daukagu, bere kutxa ta guzti.



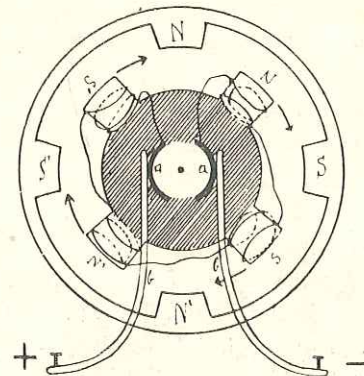
199 - gn.

Tximistearen sendotasuna neurtzeko, batekotzat Anpera ebalten da, zailtasuna neurtzeko, Voltea.

Anper-neurki'nak imanburuetan ari lodia ta labur' dauko; Volta-neurki'nak, o'atera, ari me-mea ta luzea. Neurki'nok tximistari' zelan lotu 200-ga'fen irudiak erakusten dauku; A anper-neurki'na da, ta B Volta-neurki'na.



y) TXIMISTA - ERAINGIA: — Tximisteak manetinda'fa softzen dau; manetinda'rak lan egin daike. Onetara, tximista-eraingia e'ez egin leiteke.



201 - gn.

201 - ga'fen irudian lau txaratil daukaguz. $NS N'S'$. Azalean beste lau, $NS N'S'$. Erdikoak, afdatz-ganean

inguruka ibilteko, loka dagoz. Azaleko ipaiburuak erdiko egoeburuai, ta azaleko egoeburuak erdiko ipaiburuai deiez yañten dirialako, erdikoak biraka edo inguruka daragoiela daukaguz.

Erdiko imanburuak *b)* izuzki ta *a)* biltzarien bitartez, aldatzen dira; ta azaleko ta erdiko imanburuak alkañganatu-afte deiez egoten dira; gero, imanburuok, izuzki ta biltzariak aldatzen dabezalako bultzaka, bira-igia soñtzen dabe, azkonak erakusten dauenez. Teres-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 beaño, alantxe da izan be-ta.

Arako ur - yauzietan, uraren indañoak bira-igi edo inguru-igia soñtzen dau; bira-igi onek bañiz, manetindañ-bitartez, tximistea.

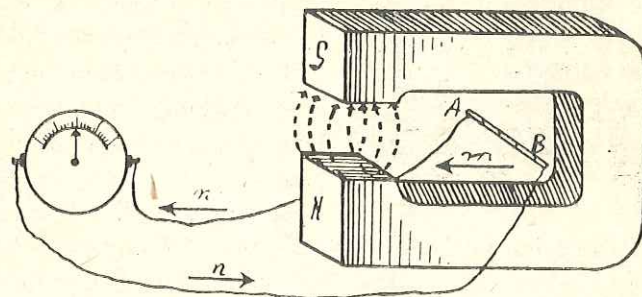
Tximistea, ariak - zeaf doanean, bere alboetan manetindaña soñtzen dauen lez, manetindañak berak yoten dauzan arietan tximistea soñtzen dau. Tximistea, beraz, manetindaña soñtzen dau; manetindañak, tximistea.

202-gafen irudiko *N* ta *S* iman-buruak dira, ta *N* ipaiburutik manetindaña *S* egoeburura doa, Ta, *m* azkonak erakusten dauenez, *A - B* buñdin - aria *N* ta *S*

bitartetik igaro ba'daite, manetindañak ausiz lez yoango da; ta, geiagoko barik *A - B* arian tximistea soñtu.

Ara non eta zelan aria manetindañ-artetik doanean, manetindañak tximistea soñtzen dauen.

Manetindañak tximistea bitara soñtzen dau;



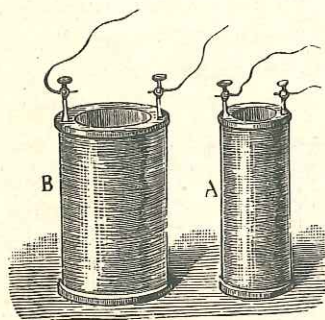
202-gn.

a) — Buñdin - aria manetindañ - artean ebalita; eta *g)* — aria bera geldi dagola, manetindaña asi, geitu, gitxitu nai amaituta. Au da, tximistea soñtzeko, manetindañak ariagaz tril-egin beaf.

Oñegaitik, manetindaña yoan doan tokian, aria geldi ba'dago, ta manetindañak sendotasun bañdiñagaz irauñ ba'dagi, tximistarik ezta soñtuko.

Imana txaratil - zuloan sañtu - urtenka ebali ezker, imanaren manetindañak txaratiletako arietan yoten dau ta bertan tximistea soñtu. Imana bera, txaratila geldi dagola, sañtu-urtenka ebali, nai imana geldi dagola, sañtu urtenka - txaratila ebali, bañdin-bañdin da; bata ebali nai bestea ebali, manetindañak ariakaz bañdin tril - egiten dabe. Baña biak geldi ba'dagoz, nai ta imana txaratil-bañuan egon, tximistarik ezta soñtuko.

216. Txaratileko manetindañak be tximistea softzen dau.—203 - garfen irudian txaratil bi daukaguz:



203 - gn.

A ta *B*. Tximistea *B* txaratila-zeaf doanean, txaratil oñek imanarena egiten dau. Ofegaitik, *A* txaratila bestearen bafuan sañtu ezker bertan tximistea softzen da.

Txaratil biak, bata bestearen bafuan, geldi - geldi badagoz: *a)* — *B* txaratila-zeaf tximista iraunkoña ba' doa, *A* txaratilean eztau

softzen tximistarik; *g)* — *B* txaratila-zeaf tximista aldakoña ba' doa, aldakoña etenka dabilelako, *B* txaratilak *A* txaratilean tximistea softzen dau.

Tximistea softzen dauen imanari, txaratilari nai tximisteari Eragile deritxo; ta softuari Eragiña.

ERAGINTZA-LEGEAK: *a)* — *Manetindaña asi ta sendotzen danean, tximista eragilea ta eragiña bigez edo yoeraz alkañeri auñez-auñe yañten dira.*

Au da, eragile - txaratilean tximistea asi nai sendotzen danean, edo txaratilak bata bestearen bafurantz doazenean, tximista eragilea kirimilak-zeaf alde baterantz ba' doa, eragiña beste txaratileko kirimiletan beste alderuntz yoango da.

g) — *Manetindaña makaltzen danean, tximista eragileak eta eragiñak biak yoera berbera aytzen dabe.*

Au da: txaratil eragilean tximistea amaitu nai gitxituten danean, edo txaratilak bata bestearen bafutik ateraten dirianean, tximista eragile ta eragiñaren yoerak biak bañdiñak izaten dira.

217. FOUCAULT tximist-erioa. — Manetindañak sorgin-indaña dirudi. Ikusi ezta ikusten, baña manetindaña eltzen dan tokia - zeaf buñdin - gauzak eroateko ostean baño indañ geiago egin beaf izaten da; manetindañak beraganantza indañ egiten dautse-ta.

Oñegaitik, imanburu edo manetoburu - bitañtean bolatxo bat kulunkaz yañ ezker, guk uste baño ariñago gelditu egingo da. Imanburu batetik bestera doan iman-erioak bolatxoari eutsi egiten dautso. Imanburu-bitañtean buñdiñak lotuta lez gelditzen dira.

Bolatxoaren orde, txifintola bat nai buñdin-azal bat imanburu bitañtean, biraka, imiñi ezker, buñdin - azala berotu egiten da. Berotasun au azalean tximistea softu ta iruntsi dalako da. Tximista oneri Foucault - erioa deritxo. Eta buñdiñea geldi dagola, manetindaña asi, sendotu, makaldu nai amaitzen danean be, tximist-erio au softzen da.

Oñegaitik, txaratilak eta aldakiñak bafuko buñtiguna, beaf daben neufikoa euki beaf dabe; ostean eragilearen indaña buñtiguneko tximist-erioak yan etairuntsi egiten dau.

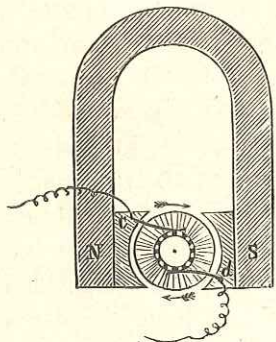
218. Manetindañaren bitañtez tximistea softzen daben lankiñak. — Tximistea irutarikoña da: IRAUNKOÑA, ETENKOÑA, ta ALDIZKAKOÑA.

A) — Iñoiz eten barik eta aria-zeaf beti auferuntz doan tximistea Iraunkoña da. Tximistontziak onetariko tximistea emoten dau.

G) — Beti auferuntz, yoera beragaz, baña etenka yoaten dan tximistea Etenkoña da, ta onetariko tximistea Dinamoak eta Manetoak emoten dauskue.

K) — Aria - zeaf bein auferuntz, bein atzeruntz, aldizka, ibiltan dan tximistea Aldizkakoña da, ta Aldizkiñak emoten dau.

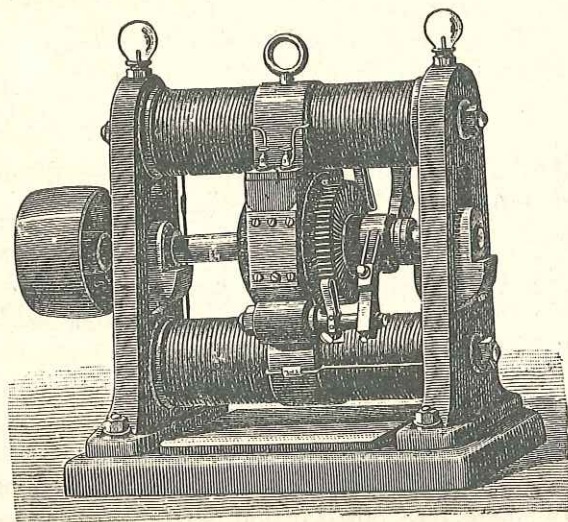
219. Dinamo ta Maneto tximiskiñak.— Manetoko manetindaña imanetik datoř. Ikusi 204-gařen irudia; Dinamoarena tximistatik, txaratil-bitartez. Ikusi 205-gařen irudia. 204-gařen irudiko manetoak iman-peña andi bat dauko.



204 - gn.

Lankin bitsuon artean alde andirik eztago, beraz. Manetotan, eragilea imana da, Dinamoan tximista - manetindaña. Beste zer guztiak barđiñak dabez.

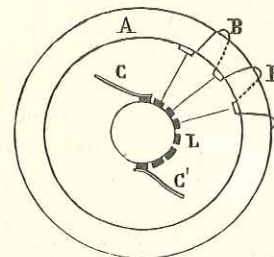
Manetoak eta dinamoak iruna atal daukiez: Eragilea, Eragiña ta Biltzaria.



205 - gn.

A) ERAGILEA.— Imana nai tximista - manetindaña izaten da.

G) ERAGIÑA.— Eragiña manetoburu - bitartean egoten da, ta buřdin-estuna izaten da, ganean aria kirimikilka batuta. Ikusi 206 - gařen irudia. Foucault-erria makaltzeko, estun au buřdin-azalakaz egiten da.



206-gn.

Estuna biraka dabiñenean, bertako txaratil-ariak manetindaña-gaz tril-egiten dabe, ta txaratiletako arietan tximistea sořtu. Estun arildua goruntz doanean, tximistea alde bateruntz sořtzen da, ta beruntz doanean bestalderuntz.

Tximista eragiñaren yoreea zelan ezagutu geroxeago dasakegu.

Estuna 206-gařen irudikoa langoa izaten danean, estun - bařualdeko arietan tximistarik ezta sořtzen, estun - ganekoetan bakafik baño. Ofegaitik, eragiña tanboř-antzera eratzen dabe, ta azaletik azalera arildu.

K) BILTZARI EDO BILTZALEA.—Eragiñez sořtuten dan tximistea, berez, aldakoña da, ta biltzaleak zuzendu ta beti yoera berean iminten dau.

Biltzaleko C izuzki edo iñafeak (206 - gařen irudia) beti tximista emea ařtzen dau ta C' izuzkiak aña. Onela, tximiskiñok beti tximista etenkaria baña ařteztutakoa emoten daukue.

220. Dinamo zirikatzea.— Dinamoetako manetindaña tximistek sořtzen dau, eta manetindaña onek tximistea. Zirikatzea tximistek manetindaña sořtzea

dozu ta dinamoa lautara zirikatuta daiteke: Zailtasunez, Sendotasunez, Zail-sendotasunez eta beste eraz.

a) ZAILTASUNEZ. — Softzen dan tximistea lenen dinamooaren txaratiletatik doanean.

g) SENDOTASUNEZ. — Softzen dauen tximistearen zati bat dinamooaren txaratiletatik doanean.

k) ZAIL-SENDOTASUNEZ EDO BIETARA. — Zailtasunez eta sendotasunez, bietara, zirikatzen danean.

y) BESTE ERAZ. — Tximistea dinamooaren txaratiletara beste ainbatetik datořkionean, beste eraz zirikatzen da dinamoa.

221. Tximista eragiñaren yoerea. — Softzen dan tximistearen yoerea edo zuzenbidea ezagutzeko, arau au asmatu dabe yakitunak:

Eskumea iparburu - aũean (202 - gařen irudia), zabalik eta esku - bafua iparbururantz dala, ipiñi ezker, atz nagusiak ariaren igikunea (m) erakusten ba' dau, arian softzen dan tximistea noruntz (n) doan beste lau atzak erakutsiko dauskue.

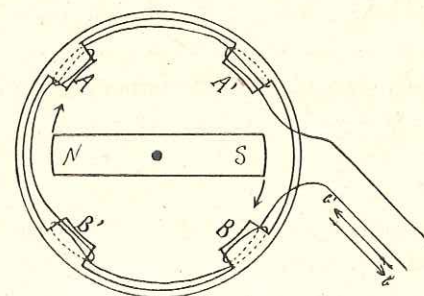
222. Tximiskin onein ekoizpena. — Tximiskiñotan softzen dan tximistindařa eraingiararen arintza, luzera (kirimil-neurři) ta manetindařaren sendotasun - neurřikoa izaten da.

Ur - yauziaren indafetik $\%$ 90 bakafik egiten da tximista.

Ur-yauziaren indafak tximiskiñaren eragiña (estun eta txaratil) biraka ebalteko dira.

223. Tximista-aldizkiña. — Txaratila manetindařatean sařtzen danean, bere kirimil - arietan manetindařak tril-egiten dau, ta arietan tximistea softu.

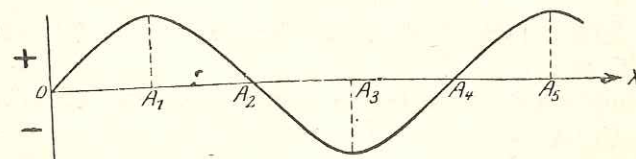
207-gařen irudi-erdian $N-S$ imana, azkonak erakus-



207-gn.

ten dauenez, biraka yaři ezker, bere imanburuak A' ta B' txaratiletatik uřinduta A ta B txaratiletaruntz doaz; ta alan imanburuok txaratiletatik aldizka uřindu ta uřeratuka dabiltz. Uřeratuz doazanean, arietan b' azkonak erakusten dauen yoerako tximistea softzen da; uřintzean b azkonak erakusten dauen yoerakoa. Lankin au aldizkiña da.

Erdiko $N-S$ imanaren ordeř, tximista-txaratilak yaři leitekez, eta onela bertako manetindařa asko sendotuko litzateke, baita aldizkin onen ekoizpena be.



208 - gn.

Ona emen tximista aldakoř au leřoz zelan ordeřtuten dan: 208-gařen irudiko $O-X$ leřo zuzenak tximis-

tarik eza ta aldia esan gura dauz; eta lefo okefak tximistea. Lefo okefa zuzenetik, okeftuz, urintzen dan neufi bereko zailtasuna dauko tximistek, eta uferatzen dan neufi 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-gaŕen irudian imanaren imanburuak *A'* ta *B'* txaratil aŕfean egoten dirianean, tximistarik eztala soŕtzen diñosku.

*A*₁ tokiz guztiz ufinduta dago, ta geien tximista emearen zailtasuna soŕtzen dala iragarfen dau; eta 207-gaŕen irudian *N-S* imanaren imanburuak txaratil bien erdian egoten dirianean soŕtzen dauen tximistea diñosku.

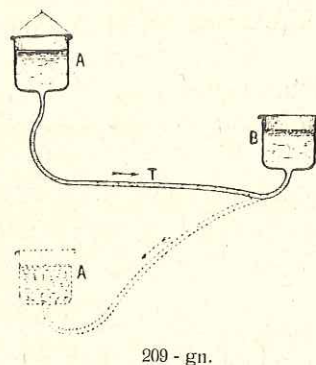
*A*₂ tokian ostera, tximistarik eztala soŕtzen diñosku lefo okefak; eta 207-gaŕen irudian imanburuak *A* ta *B* txaratil - aŕfean egoten dirianean tximistarik eztala soŕtzen iragarfen dau.

*A*₃ tokian lefo okefa beruntz guztiz okeftuta dago; eta tximista afa geien soŕtzen dan aldia diragaf; eta imanburuak txaratil bitarfean yaŕfen dirianean soŕtzen dan tximistea esan gura dauku.

*A*₄ tokian, ostera be tximistarik eztala soŕtzen, eta imanburuak txaratil-aŕfean aufkitzen diriala diragafsku. ta alan...

Imana amil - igiz biraka dabilenean, bein tximista afa, bein emea emoten dauku; ez baña zailtasun baŕdiñagaz; geitxoago, gitxiago edo bape be eztala soŕtzen erakusten dauku lefo okefak.

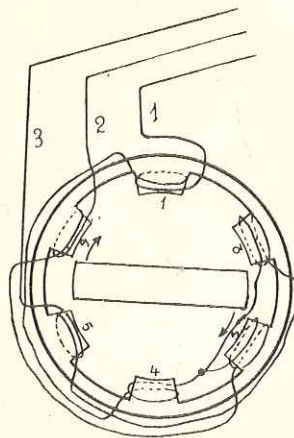
O tokitik *A*₄ - rañokoa aldi bat da. Tximista - aldizkiñak segundoko 50 aldi inguru eukiten dabez.



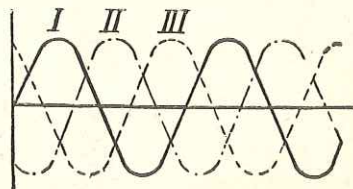
209 - gn.

Aldizkako tximistea aituzoteko, 209 - gaŕen 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* ontzia bestea baño gorago dagonean, ura *A* ontzira yasten da. Ofegaitik, ura, *T* tutua zeaŕ, bein auferuntz eta bein bestalderuntz yoaten da. Baŕdin: aldizkako tximistea ariazeaŕ bein alde bateruntz, bein besteruntz yoaten da.

224. Iru aldiko tximiskina. — 210 - gaŕen irudian lez, azaleko txaratilak bafukoak baño iru bidaf geiago ba'dira ta irutik bat alkafuta ba'dagoz, lenengo arian aldizko tximista bata soŕtuko da, 2-gaŕenean bigaŕena, ta 3-gaŕen arian irugaŕena. Aldizko tximistok 211-gaŕen



210 - gn.



211 - gn.

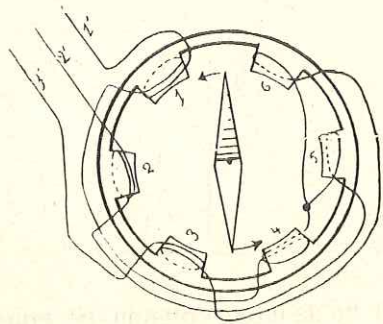
irudiko *I*, *II*, *III* lefo okefak ordeaztuten dauz. Irurok alkafekiko Aldarfean dagoz.

Aldarte batetik luferako zailtasuna 120 Voltakoa ba'da, aldatetik aldarterakoa 210 Voltakoa izango da.

225. Aldizkako tximistearen onurak. — Gauza batzuetarako tximista iraunkoia bea' izaten da; esate baterako, tximistandelak beteteko. Beste gauza batzuetarako, naiz iraunkoia, naiz aldizkakoa ainbaten izaten da; esate baterako, berontzietarako. Beste gauza batzuetarako, tximista aldakoia bea' - bea'eko izaten da; esate baterako, aldakiñetarako.

Tximistoletan tximista iraunkoia naiz aldizkakoa softzen dabe; baña tximistea bide luzean eroan gura ba'da, ofetarako egokien aldizkako tximistea dato'. Aldizkako tximiskiñak 10.000 Voltatan softu dauen indaia, uñiñera eroateko aldakiñez 60.000 Voltaraño yaso daiteke. 60.000 Voltako tximistea bidean alpefik galdu barik yoaten da. Urietara saftu baño len, aldakiñak 125 Voltaraño erasten dau.

226. Iru aldarateko eraingia. — Manetinda'ak bufdiñea beragandu egiten dau. Eta manetinda'ia bufdin nai imanaren inguruz bira-biraka ba'dabil, bufdiñea naiz imana, manetinda'aren yafai, eurak be biraka yafen dira.



212 - gn.

Onetara, 212-ga'fen irudian, tximistea lenengo aldiz lenengo aritik eto'ften da, gero biga'fen aritik, eta azke-nez 3-ga'fenetik, eta alan aufera. Lenengo ta 4-ga'fen txaratiletatik, 3-ga'fen eta 6-ga'fenetik, 2-ga'fen eta 5-ga'fenetik batera yoaten da tximistea. Tximistea 6-tik 1-ra doanean, itxas-ofatza be, azkonak erakusten dauenez, 6-tik batera yoaten da; gero tximistea 1-tik 2-ra doalako, itxas-ofatza be 1-tik 6-ra doa; eta alan, tximistea txaratiletik txaratilera doa ta bere yafai itxas - ofatza. Lankin au eraingia da. Itxas-ofatzaren orde'z eraingiak bufdiñezko tanboia eroaten dabe.

212-ga'fen irudiko itxas-ofatzak aldarate bakotxean inguru bakaia egiten dau; baña azaletako txaratilak geitu ezker, aldarateko bira edo inguruak be geitu daitekez.

227. Aldakiña. — Txaratil bi, bata bestearen bafuan dagozanean, tximistea bataren ariak-zea' yoaten asi nai amaituten ba'da, bestearen arietan tximistea softu egiten da. Au da, txaratil batetik doan tximistek, bere aldamenen manetinda'ia softzen dau, ta manetinda' onek beste txaratileko arietan tximistea. Te'fesna oneri Aldakiña deritxo.

Tximistea doan txaratilari Eragiñea deritxo, tximistea softzen danari ta tximista softuari Eragiña.

Baña aldakiñaren egikizuna Voltak Anperetara ta Anperak Voltatara aldatzea da. Aldakiñak emoten dauzan Voltak kirimilen neufikoak izaten dira. Oregaitik, Voltak geitu bea' dirianean, eragiñeari kirimil gitxi iminten yakoz, eragiñari, oster, asko; eragiñak eragiñeak lako bi kirimil ba'daukoz, Voltatan be eragiñak eragiñeak lako bi eukiko dau.

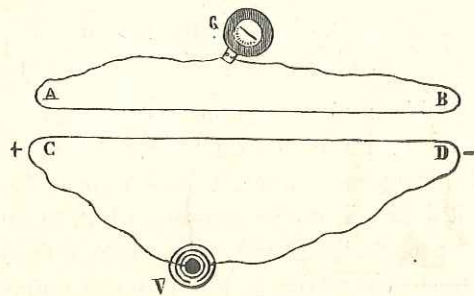
LEGEA: Batetik tximista eragilearen zailtasuna (Voltak) sendotasunagaz (Anperakaz), eta bestetik eragiñaren zailtasuna bere sendotasunagaz zenbakoiztu ezkerro, biak bafdin emoten dabe.

Laburfitzez: $IE = ie$

Oregaitik, aldakiñak zailtasuna geitzen dauen neufi berean, sendotasuna gitxitu egiten dau; eta sendotasuna geitzen dauen neufi berean zailtasuna gitxitu. Esate baterako, txaratil eragileak 1.000 kirimil ba'daukoz, eta eragiñak 2.000, eragilean saftu dan tximistea, eragiñak lengoa lako bi zailtasunegaz emongo dausku; au da, eragilean 125 Voltagaz saftu ba'da, eragiñetik 250-gaz urtengo da. Baña eragilean 20 Anper saftu ba'dira, eragiñetik 10 urtengo dira, onela:

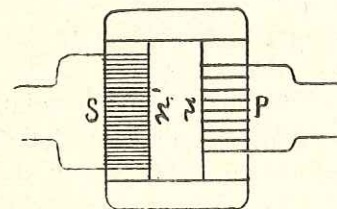
$IE = ie$; au da, $20 \times 125 = 10 \times 250$.

Txaratilak bata bestearen bafuan egotea ezta beafekoa, eragilearen manetindañak eragiñeko kirimiletan yotea baño.



213- gn.

213-gařen irudiko V tximistontzia da, ta bertako tximistea C -tik D -ra doanean, bere aldamenetan manetindaña softzen dau, manetindañ onek $A-B$ arian yo ta bertan tximistea softu, eta azkenez tximista ori G neufkiñak iragafi.



214-gn.

214-gařen irudian agiri dan aldakiña, orain egiten dirianen antzekoa da. Bertako txaratilak buftigun-ganean dagoz; buftigun au bufdin - azalakaz egiña da ta Foucault-erria ezebeztu egiten

dau. P txaratilera doan tximistea manetindaña softzen dau; manetindañ au, buftiguna-zeaf, S beste txaratilera doa ta bertan tximista eragiña softzen dau. Buftigun au

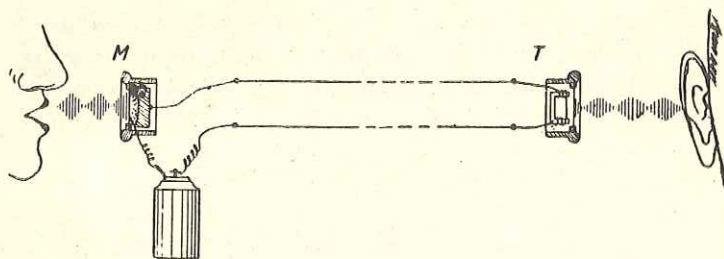


215- gn.

dala - ta, manetindañak inguru osoa ezez - ezez egiten dau. Onetariko aldakiñak $\frac{1}{2}$ bakariñak yaten dabez.

228. Ufutzikiña.— Mendiko etxera lapuñak saftu-agaz batera, etzandereak ufutzikiñez mikeleteai dei-egin eta mikeleteak lapuñok berebiziko arin oratu dai-kiez, euren asmo gaiztoa guztiz bete baño lenago. Ikusi 215-gaen irudia.

Otsa tximistindañtu egin daiteke; ta tximista au, aria-zeañ, ufiñera eroan ta an ostera be tximistindaña otsetara aldatu. Onetara, alkañeri ufiñetik entzun dai-keogu. Ikusi 216-gaen irudia. Egikizun ofetarako ebal-ten dan zera Ufutzikiña da.



216 - gn.

Ufutzikiñak iru atal daukoz:

a) — Otsa tximistindañtutekoa, ta atal oneri Oskiña (mikorponoa) deritxo;

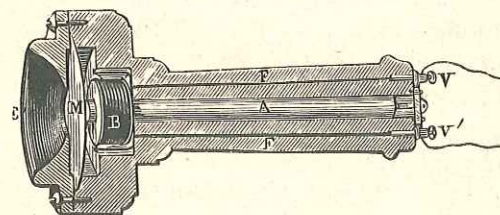
g) — Bidalkiñetik aítzaluraño doan aria;

k) — Tximistea atzera otsetara aldatzen dauen Izkin edo belañietakoa.

229. Oskiña.— Itza edo otsa tximistatu egin daiteke. Otsa tximistatzen danean, bere sendotasun, aldaketa

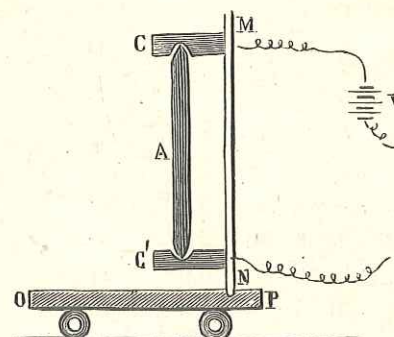
ta erañetak, itz batez, bere zer guztiak tximistatu beañ dira. Batetik besteratze au askotara egin daiteke: Ara bide batzuk:

A) — 217-gaen irudiko A iman-ganean, B txaratila



217 - gn.

yafi, ta txaratil-aufean, M burñin-azal me-mea; C alde-tik, M azaleruntz iñok itz-egin ba'dagi, itzak egutzari emoten dautson bultzak burñin - azala dardarka atzera-



218 - gn.

aufeka iminten dau, eta itzaren sendotasunaren neuñiz imiñi be. Burñin-azalaren igikunok A imaneko manetindañaren sendotasuna aldatu egiten dabe; eta manetindañaren aldaketok B txaratilean tximistea softu. Ara

otsa zelan tximistatu daiteken. Tximista onek otsaren gora-bera berberak izango dauz.

G)—Tximistea doan bidean aria eten, eta etenean *A* ikatza, loka, saftu ezker, 218-gaŕen irudian lez, eta ikatz onen aŕfean, ikatza begira, itz - egin, itzak ikatzari bultz - egiten dautso ta, itzaren sendotasun-neufiz, ikatzak tximispideari, *C* ta *C'* tokietan obeto ukutu; eta obeto ukutuz tximista geiago yoaten da. Ara itza zelan tximistatu leitekean.

K)—Ikatz - zati osoaren ordez, ikatz-autsa ipiñi daiteke.

230. Urutizkin-bidea.—Bidea luzeagoa dan eta tximistek zailtasun andiagoa euki beaŕ dau; baña urutitza bidaltzeko bakaŕik; entzuteko, zailtasuna gitxitu egin beaŕ yako.

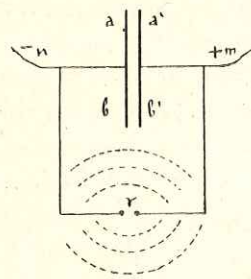
231. Izkiña.—Otsa daroan tximistea, ostera ots biurtezko, 217 - gaŕen irudikoaren antzeko tefesnea egiten da, Tximistea iman-ganean dagozan kirimilak-zeaŕ doanean, tximista onek bere sendotasun - neufiko manetindaŕa softzen dau; eta manetindaŕ onen sendotasun-neufiz, bere aŕreko *M* burdin-azala beraganuntz ekaŕi edo bultz-egin; onetara otsa softzen da. Tximista-indaŕa otsetara aldatzen dauen tefesna oneri Izkiña deritxogu, izan be zer bizia bailitza 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, alkaferi ikutu barik, bata bestearen aldamenen dagozanean, azaloi tximista-mota bana bialdu ezker, azalotako tximista biak, alkaferi deika, estu ta lafi yaŕten dira.



219 - gn.

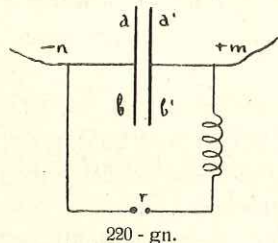
233. Kulunkak.—Tximista-erkiñeko azal biak (bi ezeze azal geiago be euki leikez) tximistaz bete - beterik dagozanean, alkaferi ikutuazo ezker, beingoan ustuten dira.

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 orezkeri erkiña ustu egiten da. Baŕiro be, *n* ta *m* arietatik datoŕkion tximistek erkiña betetan dauenean, erkiña *r* utsunea-zeaŕ ustu egiten da. Eta olan irugafenez eta zenbat gura aldiz.

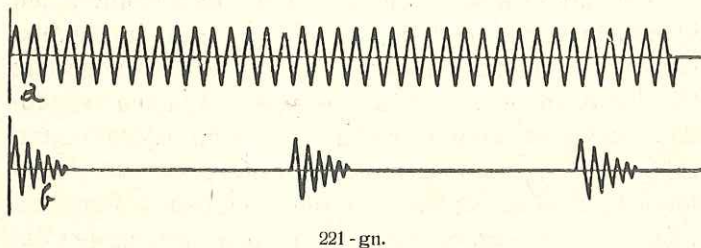
Erkiña ustuten dan bakotxean, tximistek su-gafa-gaz batera kulunka bat softzen dau.

234. Kulunka amaikoŕ eta iraunkoŕak.—Erkiñeko *r - m* aria eten eta txaratil bat ezafi ba'dakio 220-gaŕen

irudian i txaratiġa lez, tximisteak lenen kirimil bat igaroten dau, gero bigařena, uřen irugařena, ta alan beste guztiak banan - banan; eta azkenez, r utsune edo bitařtea goituz, erkiņa ustu egiten da.



Baņa tximisteak, txaratiġeko kirimilak igaroten dauzanean, kirimil bakotxaren alboan manetindařa sořtzen dau; bařta manetindař onek atzean itxi dauzan kirimiletan bestalderantzako tximistea sořtu be. Ofegaitik, tximistea i txaratiġa zeař r) alderuntz doanean, r) -tik m -rantza doan beste tximista bat sořtzen da. Sořtu dan tximistea, lengoa baņo motelagoa izaten da. Tximista baři edo tximistakume onek ostera be erkiņa bete egiten dau. Baņa len m alderdian egoan tximista emea, orain n alderdian yařten da, eta len n alderdian egoan tximista ařa, orain m alderdian. Erkiņa bigařenez ustuten danean, i txaratiġean txi-



mista bařia sořtzen da, lengoaren auřkakoa ta lengoa baņo be makalagoa. Onetara, bein alde baterantza, bein besterantza, geroago ta makalago, tximisteak erkiņa bete ta ustuz, yařaitzen dautso; nozbaiten tximistea amaitu ta il-ařte. Atzera auře edo bete-ustutze

bakotxean tximisteak kulunka bat sořtu dau, baņa geroago ta makalagoa. Kulunkok 221-gařen irudian b lefo okeřak ordeztuten dauz. Onetara kulunka amaikořak sořtzen dira.

Baņa tximistea kulunkaz makaltzen dan neufiz, n ta m tximistitufiak erkiņari tximistea emon ba'dagioe, kulunka iraunkořak sořtuko dira, ta kulunkok 221-gařen irudiko a) lefo okeřak antzeztuten dauz.

235. Antzekoa.— Dindiġa edo eskegia geldi dagon lekutik alde bateruntz atera ta bertan yarein ezker, berez bestalderaņo yoaten da, ta din-donka dara-goġola yaři. Dindiġari indař bařirik ezaři ezpa'dakio, bere kulunkak amaituz yoango dira, ta 221-gařen irudiko lefo okeřa nařtuko dau. Baņa, erloyuetan lez, indařa etentzaka ezaři ba'dakio, beti atzera ta auřeraka, kulunka bařdiņez, yařaituko dau. Lenengo yazokunean dindiġak kulunka amaikořak egiten dauz, bigařenean, ostera, iraunkořak.

236. Kulunka-neuřketa.— Erkiņaren ustutze bakotxak kulunka-erdia egiten dau; bik (yoan-etofi osoak) kulunka egiņa. Erkiņak ařmen txikia ba'dauko, bete ta ustu be beingoan egiten da; baņa ařmen andia ba'dauko, ařmenaren neuřiz, usketak be astirogotu egiten dira. Eta i txaratiġak (ikus 220-gařen irudia) kirimil gitxi ba'daukoz, erkiņa eřez eta beingoan ustuten da; baņa kirimil geġago, ta ustu be astiroago egiten da. Ofegaitik ba, tximisteak kulunkak erkiņaren ařmen eta txaratiġeko kirimil-neufiz sořtzen dauz. Kulunkaen safitasuna, ba, erkiņaren ařmen eta txaratiġeko kirimilen neuřiz gitxitu egiten da.

237. Antzekoa.— Itufiko urak ontzi txikia andia

baño lenago betetan dau; bafdin tximisteak erkiña be.

Itufitik ontzira tutu estu ta luzea dagonean, lodi ta labuñá dagonean baño astiroago betetan da ontzia. Bafdin, tximisteak erkiña be txaratiletan kirimil gitxi dagozanean, asko dagozanean baño ariñago betetan dau.

238. Kulunka-edatzea.— Tximista-kulunkak egutzazea youten dira; ta edozein buñdinkigaz tril - egin ezkeru, buñdinki-azaletan gelditzen dira. Baña buñdinkia luñari deusola ba'dago, *antena* dalako buñdin-taketa lez, beragana eldu dirian tximista - kulunkak luñera eroango dauz. Eta buñdinkia luñera-bidean etenda, eten ofetan izkiña ipiñi ezkeru, kulunkeak otsa ateraten dau.

Tximista-kulunkeak segundoko 300.000 aneufkiñeko bidea egiten dau. Kulunka bakotxaren luzereagaz bere sañitasuna zenbakoiztu ezkeru, bere arintzea, au da 300.000 aneufkin emoten dauz beti, onetara:

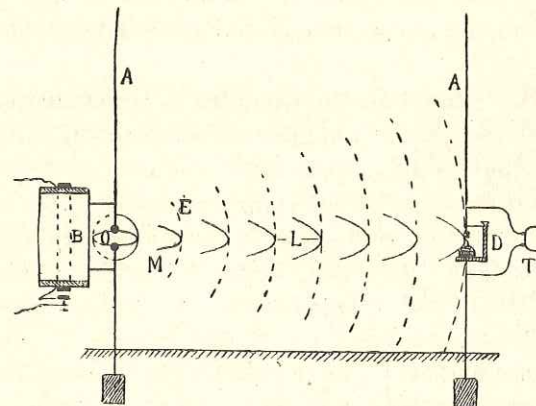
$$\begin{array}{rcl} \text{Luzerea} \times \text{sañitasunagaz} & = & 300.000.000 \text{ n.} \\ 1 \times 300.000.000 & = & \text{—} \text{—} \\ 100 \times 3.000.000 & = & \text{—} \text{—} \\ 1000 \times 300.000 & = & \text{—} \text{—} \end{array}$$

$$\text{Au da: } L \times S = A.$$

L-gaz kulunka-luzerea esan gura dogu; *S*-gaz sañitasuna ta *A*-gaz arintzea.

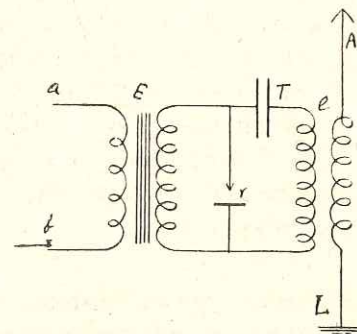
239. Bidalkiña.— Otsa tximistatu, sendotu, kulunkatara aldatu ta edaztu edo zabaldu egin daiteke. Egikizun guztiok bidalkiñak egiten dauz. Kulunkak aftu, sendotu, aftezta ta itzetara aldatu Aftzaluak egiten dauz.

Egikizun guztiok 222 - gafen irudiak diragafskuz: *A* ta *A* antenak dira; kulunkak *B* ta *O* bitartez soñtu ta edazten dira; eta *D* ta *T* bitartez aftezta ta entzun.



222 - gn.

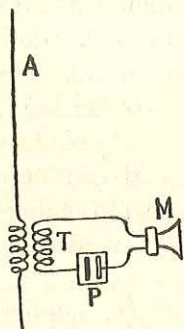
Kulunkak soñtu ta edazteko, gitxi gora-bera, 223-gafen irudian lez eratuten dira teñesak. Tximistea



223 - gn.

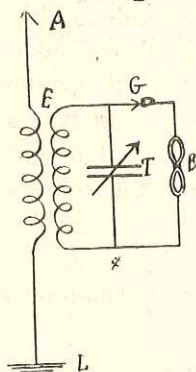
a ta *b* arietatik datof; *E* aldakiña da; *r*) su - gafa

darion utsunea; T erkiña; e) buřtigun bako aldakiña; A antenea; ta L luřa. Tximistek e) txaratilaren eta T erkiñaren neufiko kulunkak sořtzen dauz, eta A anteneak edaztu edo zabaldu.



224 - gn.

240. Arřzařua.—Tximista-kulunkak arřtu ta eurok daroen otsa entzuteko, gitxi gora-bera 225-gařen irudian lez atonřduten dira gauzak A antenea yatzu; E aldakiña; G galena-arřezkiña; T erkiña; B izkiña.



225 - gn.

241. Arřezkiña.—Antenak arřtu dauen tximistea

Antenak arřten dauzan kulunkak, antenatik luřera yasten dira, ta eragimenez E txaratil batetik bestera sarřtu; T erkiñak antenea kulunka-neufi baten edo bestetan iminten dau, ta bidalkin bateko edo besteko kulunkakaz dardařka ta dindonka yaři; onetara, Arřzařuak bere neufiko kulunkak bakařik arřten dauz.

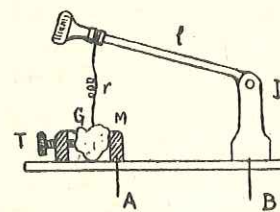
G galena - arřezkiñak antenako tximistea arřeztu egiten dau; eta B

Kulunkaen sarřitasuna bakařik bidali beař danean, b) etenkiñagaz Morse'ren izkiak idazten dira. Bařa otsa bidali gura dogunean, M oskiña (e txaratil - auřean sarřtzen da, 224 - gařen irudian lez.

aldizkakoa izaten da. Au da, tximista au bein antenatik luřerantza ta bein luřetik antenarantza yoaten da. Tximistea antenatik luřera doanean, tximista ofek izkiñaren buřdin-azalari bultz-egiten dautso; luřetik antenarantza doanean, ostera, buřdin-azala beraganantza ekaři egiten dau. Bařa ekařpena ta bultzak sendotasun bařdiñekoak dirialako, ta bata bestearen atzean bertatik datozalako, buřdin-azalak ekařpena amaitu bařo len bultza arřten dau; ta, olan, buřdin-azalak ez atzera ez auřera eztau egiten, geldi egon bařo.

Antenatik luřerako tximistea naiz luřetik antenarantza kendu edo arřeztu ezkerok, gelditzen dan tximistek arako buřdin-azalari edo beraganantza indař edo beragandik bultz-egingo dautso: bata nai bestea, bařa ez biak; eta izkiñak otsa aterako dau. Tximista bata galtzea, orixe yatzu *arřeztutea*, ta arřeztu *ARřEZKIÑAK* egiten dau.

Arřezkiñak galenazkoak eta argontzizkoak dira:



266 - gn.

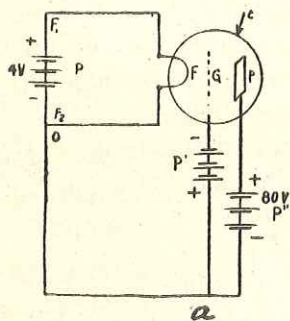
a) Tximistea galena deritxon ařia-zeař yoaten danean, alde bateruntz bakařik yoaten da, besteruntz ez. Aof tximistea zelan arřeztuten dan. Galena - arřezkiña 226-gařen irudian agiri da.

g) Bonbiřa-arřezkiñak zelan arřeztuten dauen gero dikuskegu.

242. Argontzi geitzalea.—Anteneak arřten dauen tximistea oso erkin eta makala izaten da, bařa argontziakaz tximista ori edefto sendotu daiteke.

Argontziok iruna gauza eukiten dabez:

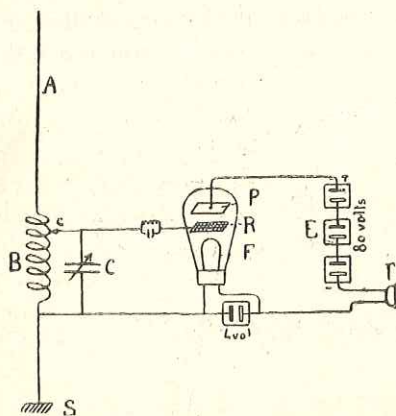
a) Gorituteko aria; g) Buñdin-azala; ta k) Buñdin - sarea.



227 - gn.

227-gaŕen irudiko F gorituteko aria da, ta ari ori P tximistontziko tximistreak 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 bitartean G saretxoa imiñi ezkeru, F -tik p -ra doan tximistea saretxoak bere agindupean yaften dau. Arazo saretxoak berak tximista afa ba'dauko, F -tik p -ra



228 - gn.

ezta yoango tximistarik, saretxoak galazoko dautsolako; baña saretxoak tximista emea ba'dauko, tximis-

tea F -tik p -ra ostean yoango litzatekean baño be sendoago yoaten da saretxoa-zeaŕ. F -tik p -ra yoaten dan tximistea argontzi geitzaleak saretxoko tximista emearen neufiz sendotzen dau. Saretxoko tximista ufi-ufiak F -tik p -ra doan tximista sendoa neufu, bere aginperatu, bere erara ekaŕi ta egoki iminten dau.

Orain antenea saretxora eroan ezkeru, 228 - gaŕen irudian lez, antenak aŕtzen dauen tximista mengelak F -tik p -ra doan tximista sendoa bere esanera iminten dau.

Aoŕ antenara eldu dan tximista mengela zelan sendotu daiteken. Egiz, antenara eldu dan tximistea bera ezta sendotzen, bera baño sendoagoa bere esanera, bere eraz, beragaz dantzian ipiñi baño. Eta sendoago onek antenakoari men egiten dautso.

243. Antzekoa. — Ur - yauziak giltzea goienean ba'dauko, giltza onegaz ur-yauziaren indaŕ osoa erabiltzen da. Bañdin, F -tik p -ra doan tximista sendoa saretxoagaz.

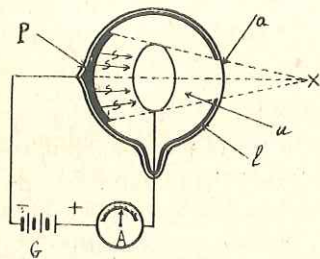
244. Argontzi arteztzalea. — Argontziko saretxoa afeztik, beaŕ dan neufiz, tximista afez yanaritu ba'dagigu, antenatik tximista afa datofkonean, tximista af biok baturik F -tik p -ra doan tximistea atzera yauftiko dabe; emea datofenean ez. Aoŕ argontzia zelan aŕtezkina egin daiteken.

245. Aŕtzuaren eragoketak. — Anteneak aŕtu dauen tximista mengela sendotzeko, argontzi geitzale batzuk iminten dira, ufengorik ufengora. Ikusi 229-gaŕen irudia.

gafen irudian agiri dan argontziagaz egiten da. Argontzi

onek bafuan P natur, kali edo liti eukiten dau; erdian burdin-estuna; a) argi-atea da; X argia.

$P-k$ tximista afa dauko, estunak emea. X argia, estuna-zeaf, P -raño yoa daiteke. Orain, ba, X argiak, P argituten dauenean,



230 - gn.

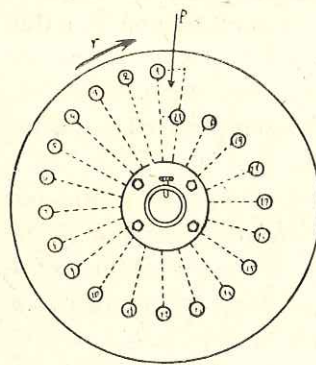
P -tik estunera tximistea argitasun - neufiz yoaten da, $s s s s$ azkonak erakusten dabenez.

Onan, argia bere sendotasun-neufi ta erako tximistatara aldatzen da.

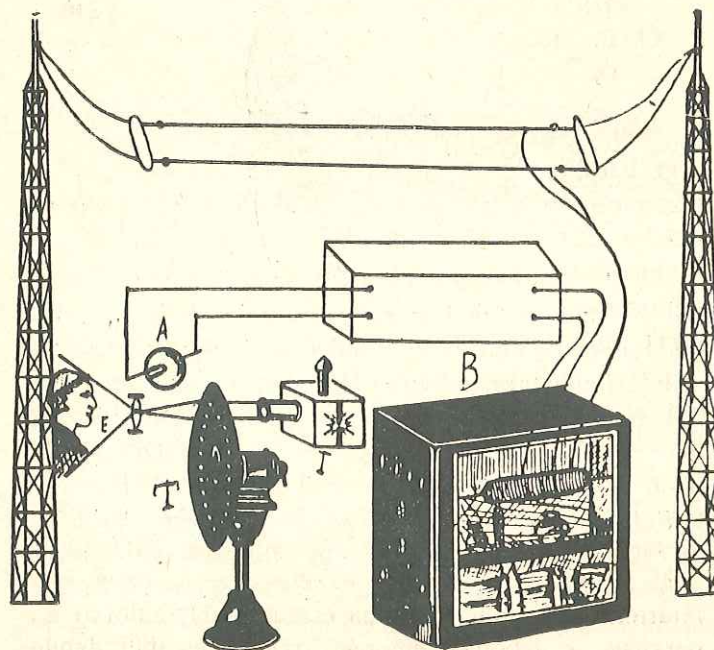
250. Antzaren atalketa.—Antzak zabalera guztian argi bafdiña eztau eukiten; esate baterako, antza gizonaren arpegiarena ba'da, uleak (geienetan) baltzak eukiko dauz, agiñak zuriak, matafalak gofiak, eta ofetara beste atalak. Afpegiko argitasun guztiak bategin ezker, naste - bofaste itzela softuko litzateke; baña argitasunok banan-banan afu, tximistatara aldatu ta kulunkaz edatu ezker; eta aftzaluak tximistok afu, argitara aldatu ta, banan-banan, len egozan tokietan ipiñi ba'dagiz, lengo antza bafiro osotuta eukiko dogu.

Atalketa au 231 - gafen irudiko txifintoleagaz egiten da. Txifintola onek, geroago ta erdirago, ufengorik ufengo, $2l$ zulotxo daukoz (geiago nai gitxiago be euki daikez). Lenengo ta azkenengo zulotxoan bien bitafteko aldeagaz P laukia eratuten da; zulotxo enparauak, r azkonak diñonez, txifintolea ibili dabile-

nean, bata bestea baño berago ta banan yoaten dira P laukitik: Antza laukiaren atzekaldetik ilunetan ba'dago, 232-gafen irudian E lez, eta I argia aurrekaldean, T txifintolea bitartean amilen edo bira-igiaz dabilenean, antza goitik bera, zatika, zulotxoetatik igaroten dan I argiak argituko dau. Antzaren ar-



231 - gn.

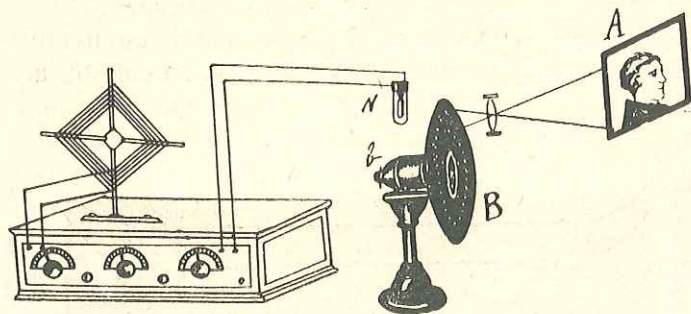


232 - gn.

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 bañuan tximispide bi daukoz, eta batera tximista afa ta bestera emea yoaten diranean, tximispide-bitaftea argitan yañten da.

Aftzañuan, beraz, izkiñaren ordeaz Neon argontzia iminten da. Ikusi 233-gařen irudian *N* Neon-argontzia.



233 - gn.

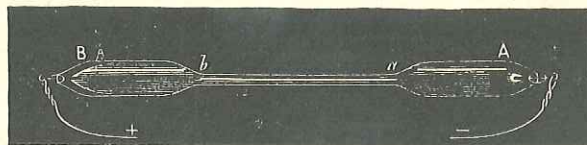
252. Antza atzera osotzea. — Antza, zatika, txifintolako zulotxoakaz osotuten dabe bañiro. Bidalkiñak antza goitik bera, zatika ta ufengorik ufengora artu, tximistatara aldatu ta kulunkaz edatu egiten dau. Aftzañuak tximista-kulunkok *N* Neon-argontzira bialtzen dauz (233-gařen irudia); eta Neon-argontzia etenka piztu ta ilundu egiten da, ta argitzen dan bakotxean *B* txifintolako zulotxoren bat bere aurfetik igaro ba'daite, zulotxo bakotxak antzaren ede edo zati bat *A* argiaurfearan bañiztau egiten dau. Bidalkiñeko ta Aftzañuko txifintolak batera ibili beaf dabe, batak zatitzen dauena besteak atzera osotuteko.

X

X D I R D I R A K

253. Tximistea egutz uñitutan. — Aldakiñaren bitaftez tximistearen zailtasuna 2.000 Voltaraño yaso ta tutu-bañuko egutza uñitu ezkerok, tximistea tutu-bañua-zeaf batetik bestera ezez yoaten da. Egutz uñitua, beraz, tximista-igazpide ezeza izaten da.

Tutu-bañuko egutzaren sakea 50 neufkaneireneraño eratsi ezkerok, tximistea tutua-zeaf alde batetik besteraño su-gařa dariola yoaten da (234-gařen irudia).

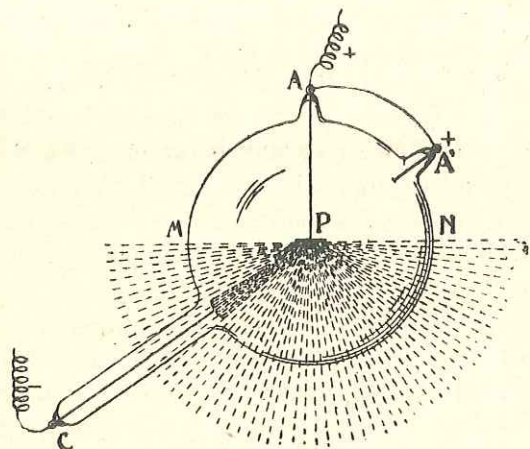


234 - gn.

Egutzaren sakea neufkaneiren biraño eratsi ezkerok, tutu-bañu guztia su-gařez betetan da. 0'5 neufkaneireneraño eratsi ezkerok, su-gařa etenka yañten da. Tutu oneri GEISSLER-tutua deritxo ta leiafezkoa izaten da.

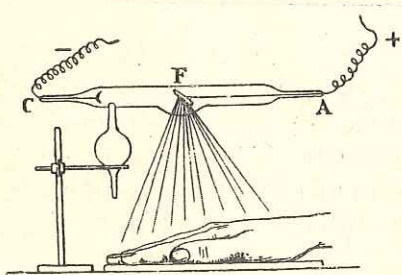
254. X Dirdirak.—Tutu-bañuko egutza ustuz 0'001 neufkaneireneko sakaraño eratsi ezkerok, zoragafizko dirdirak softzen dira. Tutu-bañua argi motel-oflegiz yanzten da. Tutuoi CROOKES-tutuak deritxe ta leiafezkoak izaten dira.

Dirdirok tximista-kizi afak dira, kulunkaz, eta 235-



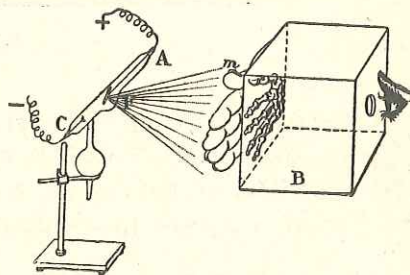
235 - gn.

gañen irudiko C tximispide arietik urtenda, P antzikufak okeñtu ta berantza datoz.



236 - gn.

Dirdirok gauza argi-igazkaitzak be igaroten dabez. Eskua ta soñia alde-alde igaro be, 236 - gañen irudian



237 - gn.

dakuskunez. Eta 237-gañen irudian, dirdirokaz ikusten dirian esku-bafuko azufak agiri dira.

Oñegaitik, gure soin-bafura zerbait saftzen danean, nondik norago dagon X dirdirakaz ikusi geinke.

255. X Dirdiren kulunka - luzerea. — Dirdiron kulunka - luzerea 121 \AA - tik $0'107 \text{ \AA}$ bitartean ibiltzen da. 121 \AA luzerakoak mengelenak dira; 1 \AA luzerakoak gogofak dira, ta eurok soñtzeko 12.500 Volta beaf dira. $0'3 \text{ \AA}$ luzerakoak soñtzeko, 42.000 Volta beaf dira; $0'1 \text{ \AA}$ luzerakoak soñtzeko 124.000 Volta. Labufenok dira gogofenak be.

256. Dirdira emeak. — X dirdirak afak dira; baña dirdira emeak be egon ba-dagoz. Eztaukie eurok zer-ikusi andirik.

257. Dirdira emeen arintzea. — Dirdira emeen arintzea segundoko 100 aneufkiñekoa da.

XI

TXIMISTARGIZTIA

258. Tximisteak soñtzen dauen berotasuna. — Tximistea aria-zeaf sendotasun gitxigaz yoaten danean, aria eztau berotzen; baña bai sendotasuna geitu ezkeru. Sendotasuna geitu ezkeru aria gori-goritan iminten dau; eta goritu bakafik ez, aria urtu be egin daike.

Oñegaitik, ariakaz tximisperontziak egin daitekez.

Tximisteak soñtzen dauen berotasuna zeatz ezagutu ta legepetu ebana Joule yakituna izan zan. Amen legea:

LEGEA. Tximistek arian softzen dauen berotasuna ari-eragozpenaren neurikoa, tximista-sendotasunaren bigarren aunitzaldi - neurikoa ta aldiaren neurikoa izaten da.

Laburfitzez: $B = KRI^2 T$.

B izkiagaz berokiak iragaften 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 efiten, eten - unean ipiñi dogun ari me-mea baño. Ari me-me au kutxatxoan saftzen da. Ari me-me onen ordez berezko etenkaria ipiñi daiteke. Berezko etenkari ori txaratila da, ta txaratila - zeaf beaf baño tximista geiago doanean, manetindaf andia softzen dau ta indaf onek etenkaritari eragin eta tximispidea eten.

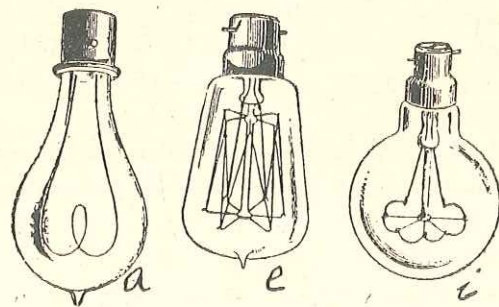
260. Argontzia. — Bonbil-bafua egutzez ustu ta bafuan ari me-mea imiñi ezkeru, argontzia eginda daukagu. Tximistea bonbileko aria-zeaf beaf dauen indafagaz ba'doa, argontzia piztu edo ixitu egingo da, aria gori-gori yafiko da. Argontzi-bafuko ari ori berarizko aria izaten da.

Tximista-zailtasunak su-ari ofen eragozpena goitu egin beaf dau. Ofegaitik, argontzi bakotxak zailtasun

yakiña euki beaf 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 indafa emon ba'dagiogu, argi motela egingo dausku; baña 120 Voltatarako argontziari 120 Voltako indafa emon badagiogu, argi edefa egingo dausku.

Argi-sendotasuna neurtzeko ebaltan dan batekoa Argikia da.

261. Argontzi-motak.— Gitxienez irutarikoak badira argontziak: 238-gaen irudiko a , e ta i .



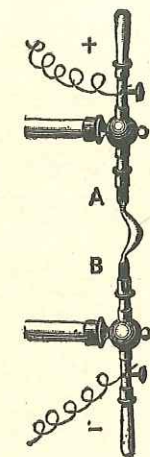
238 - gn.

- a)—Argontzi onek su - aritzat ikatz-aria dauko; ta argikiko 3 Watt yaten dauz.
- e)—Argontzi onek su-aritzat bufdin-aria dauko, ta argi zuria emoten dau; eta argikiko Watt bat yaten dau.
- i)—Argontzi onek argi zuri - zuria emoten dau ta argikiko $1/2$ Wat yaten dau.

262. Volta-argi-zubia.—Ikatzezko zotz bi, aúñez-aufe ta alkaferi ukututen dautsela tximispidetzat ipiñi ezker, tximistea ikatz-zotz batetik bestera yoaten da; ikatzak alkaferi deutesen tokia su-gafez, txatafak edo txinpartak dariozala yaften da. Alkaferi deutesen ikatzak apur bat alkaferandik aldendu ezker, sugafak zubia egiten dau. 239 - gafen irudiko A-B antzekoa.

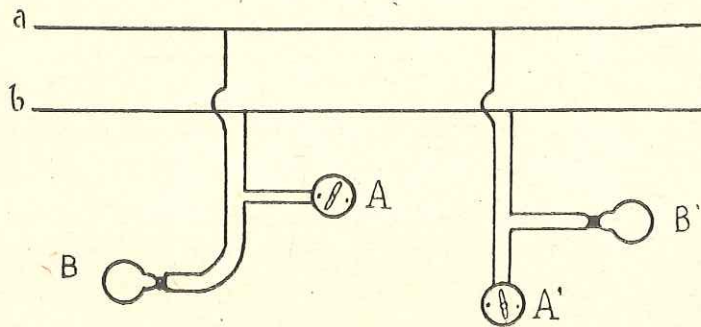
Volta - argi - zubiak 50 Volta ta 10 Anper beaf dauz.

263. Tximista - labea. — Ikatzak ontzi-bafuan saftu ta ixetu ezker, laba goria ta bero-beroa egiten dabe. Laba onek 2.500 beroki ezez loftu daikez.



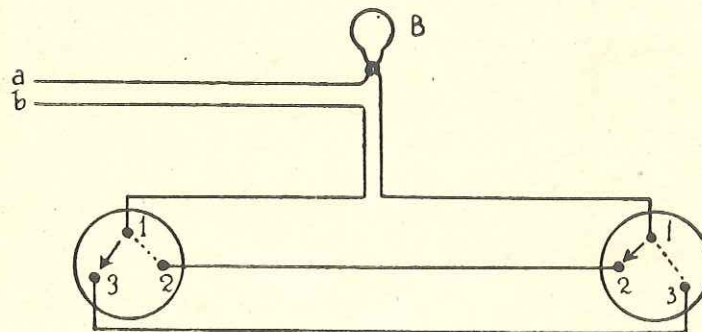
239 - gn.

264. Tximista ezarketa. — Bizitz - etxeetako tximistea 125 Volta eukiten dauz. Argontziak, beraz, 125 Voltatarakoak izan beaf dabe.



240 - gn.

Tximistolatik bizitzetaraño, aria - zearf, tximistea 2.000 Volta edo geiagogaz etofтен da; urira - saferan 125 Voltatara erasten da. Tximistea etofi ari batetik datof, yoan bestetik.

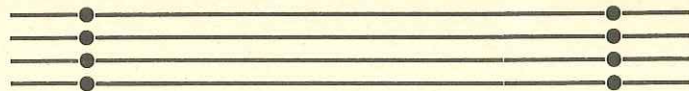


241 - gn.

Tximistari biak 240 - gafen irudiko *a* ta *b* dira; eta gauzak irudi ofetan lez atonduten dira. Toki bitatik ixetu nai amatetako (itzaltek) 241 - gafen irudian lez.

ARGIZTIKO IZTEGIA

| | |
|-----------------------------|-------------------------|
| Alkaf-zutun | Normal (línea o plano). |
| Antzikuf (ispilu) borobil . | Espejo esférico. |
| — — ganbil . | — convexo. |
| — — unbel. . | — cóncavo. |
| Argilitza | Espectro. |
| Auste | Refracción. |
| Auste bikotxa | Doble refracción. |
| Auste oso. | Refracción total. |
| Austzañe | Refringente. |
| Erdi-itzal | Penumbra. |
| Gafden | Diáfano, transparente. |
| Girgil, gigede (gige-ede) . | Cinta, película. |
| Goma oso, okefketa oso . | Reflexión total. |
| Lebañ, 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 GAIK

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.

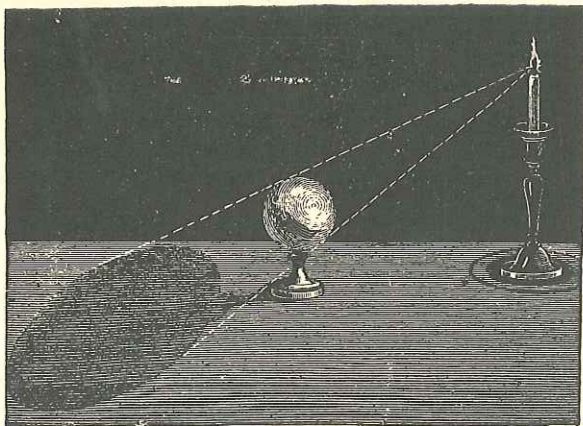
Argiztiak argia bera ta argiak dakazan yazokuneak erakutsi ta azteftuten dauz.

266. Argia zer da.—Eter-kulunkak 30.000 aneuf-kin ingurutik neufkaneiren bat bitaftekoak dirianean, tximistea softzen dabe; eter-kulunkak oneik baño labuf-

agoak dirianean beroa softzen dabe; oneik onantzen-gook baño be labuřagoak ba'dira, euren luzerea 0'76 mikronetik 0'4 mikronera bitařtean ba'dabil, kulunkok argia sořtzen dabe.

Lenagokoak, argia suzukiak igika ziriala uste eben; oraintsuegokoak, kulunka utsa zala; oraingoak diñoenez, argia ezta besterik suzukiak kulunkaz baño.

267. Argi - edaztea. — Argia alde guztietarantza zuzen-zuzen yoaten da, ta segundoko 300.000 aneufki-ñeko bidea egiten dau. Baña argiaren sendotasuna ufintasunaren bigařen aunitzaldia azten dan neufiz, makaldu egiten da.



242 - gn.

268. Kerizpe edo itzala. — Argiak gauza batzuk alde batetik besteraño eřez igaroten dauz: esaterako, leiařa ta ura; gauzok argi-igazpide eřezak dira ta onango gauzai gařdenak deritxegu. Beste gauza batzuk

argiak ezin igaro izaten dauz, esaterako, buřdiña ta ařia; gauzoi argi-eragozkořak deritxegu.

Argi-izpiak gauza argi - eragozkořakaz tril - egiten dauenean, argi - eragozkoř - ostean kerizpe edo itzala sořtzen dau; 242-gařen irudiko argiak maia argitzen dau, baña borobil - ostean kerizpea egiten dau. Argi-eragozkořak kerizpe bi softzen dauz: bata eragozkořean berean, argiz bestaldean, eta bestea aren ostean luřean.

KERIZPEA NONDIK NORAÑOkoa DAN IGAŘTEKO BIDEA: Argitik eragozkořaren eřtz osora leřo zuzenak bidaltzen dira, eta leřook bařuan ařtzen daben eragozkořaren argiz beste alde kerizpetan ageřtuko da.

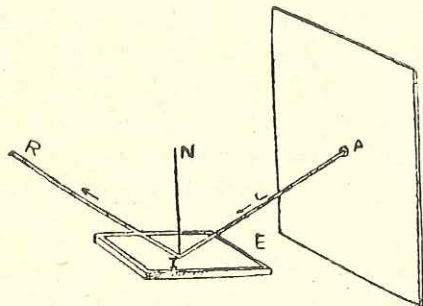
269. Erdi-itzala. — Argi-egiten dauen zera unetxo bat barik luzea nai zabala nai biak erabatera ba'da argi-eragozkořaren argiz bestaldeko arlo batek argirik arean be eztau ařtuko ta kerizpetan geldituko da, beste arlo batek argi-itufitiko argi osoa barik eřtzetakoa bakarik ařtuko dau eta arlo ori erdi-itzaletan geldituko da. Argi-eragozkořa, borobiřa izan ezkeru, erdi - itzalak estun-antza eukiten dau ta itzalaren inguruan egoten da. Erdi-argitan, erdi-itzaletan egoten dan arlo ořeri erdi-itzala deritxogu.

II

IZPI - OKERTZEA

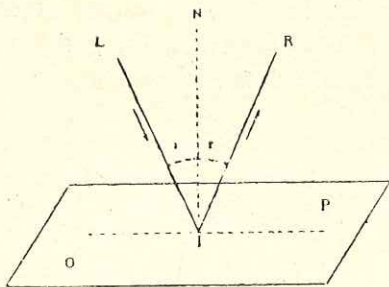
270. Goma edo izpi - okertzea. — Argia berez beti zuzen yoaten da; baña antzikuřak deritxen azal labanakaz tril-egin ezkeru, beste biderik ařtzen dau. Yazokune oneri goma edo izpi-okertzea deritxo.

243 - gafen irudian eguzki - izpia *A* orma - zulotik dator; eta *E* antzikufera doa; *I* tokian goma-egin edo okeftuta, *R* bidea artzen dau.



243 - gn.

Antzikufera doan izpia **IZPI YAUSIA** da, okeftuta atzera egiten dauena **IZPI YAGIA**.



244 - gn.

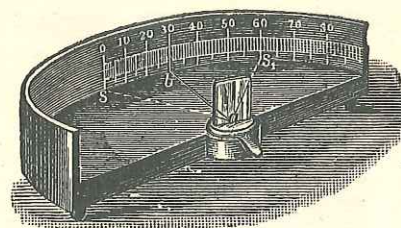
271. Okeftze-arauak. — Izpi yagiak edozein bide eztabe artzen, legeak ezafia baño. Lege au iragafi-afetik, izpi yausiak antzikufera yo dauen tokian antzi-

kufarekiko zutiña dan (*I - N*) lefoa yaso beaf da. 244-gafen irudian *L* izpia dozu, *R* izpi yagia, ta bion erdiko *N* lefoa antzikuferarekiko zutiña.

LEGEAK: a) — *Izpi yausia, yagia ta lefo antzikuferarekiko zutiña irurak azal-lau berean dagoz; au da L - N - R - P - O azal-lauan.* 244 - gafen irudia.

g) — *Yauste ta yagite - lefzokoak biak dira bafdiñak: au da $i = r$.*

Izpi-legeak ezagutzeko, 245-gafen irudikoa lango tefesnak dagoz.



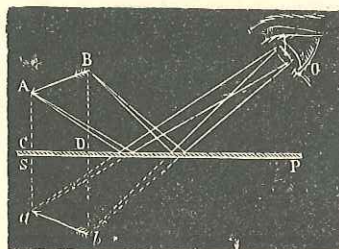
245 - gn.

272. Izpi-itzultea. — Izpi yausia yagiaren bidez-bide etofi ba'dadi, yagia yausiaren bidez-bide itzuliko da. Izpi yagia yausi, ta yausia yagi egiten dira, beraz.

273. Antzikuferak. — Izpia okeftzen dauen azal labanari Antzikufera deritxo. Antzikuferak lau edo zelaiak eta borobilak izan daitezkez.

274. Antzikuñ lauak. — Leño zuzenaren unetxo edo kulatz bat geldí (beti toki berean) dagola, leño ofek beste leño zuzen baten ganean laban-egin ba'dagi, azal lau edo zelaia softuko dau. Antzikuñak bere azala olan zelaia ba'dauko, olango antz - ikuñari Antzikuñ laua deritxo. Antzikuñean softzen dan irudiari Antza deritxo.

275. Antzikuñ lauetako antzaren eraketak. — Edozein gauzaren izpiak antzikuñ - azala yoten dabenean, an okeftuta gure begietaraño etofi daitekez. Une oretan guk gauzearen antza edo irudia ikusten dogu. Baña gauzea bera dagon tokian eztoгу ikusten, antzikuñ-atzealdean baño. Izpiak okeftze - ostean daroen bidean ikusten dogu.

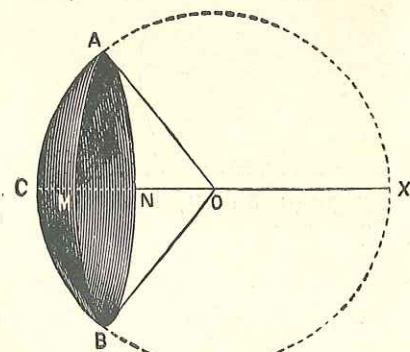


246 - gn.

246 - garen irudian $A - B$ azkona $S - P$ antzikuñ lauaren aurrean daukagu. A ta B azkon - eñtzetatiko izpiak antzikuñera doaz, eta antzikuñean okeftuta O begia yoteko eraz yoan be; izpiok antzikuñean okeftuta O begira doaz. Begiak azkona $O - a$ ta $O - b$ bidean dakus. $a - b$ antza, beraz, antzikuñaren atzekaldean ikusten dogu. Azkon-eñtzetatik antzikuñ-ganera eras-

ten dirian $A - C$ ta $B - D$ antzikuñarekiko leño zutiñak ze neuri 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 bardiñekoak izaten dira.*
 k) — *Gauzea antzikuñetik urinduten dan neuri berean urinduten da, irudiz, bere antza antzikuñaren atzekaldean.*

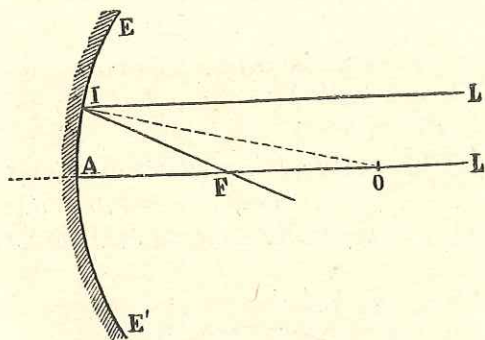


247 - gn.

276. Antzikuñ borobilak. — Antzikuñ borobilak bafu-unbel edo bafu-sakonak izaten dira, eta ganetik ganbil edo sabeldunak. 247-gafen irudiko $BMA N$.

Antzikuf borobiletan ezagutu beaf dirianak BOROBIL-ERDIUNEA, BOROBILTASUN - ERDIUNEA, ZIL URENA ta ARGIERDIUNE URENA dira.

BOROBIL - ERDIUNEA.—Antzikufaren erdi-erdia da; 248-gaŕen irudian A.



248 - gn.

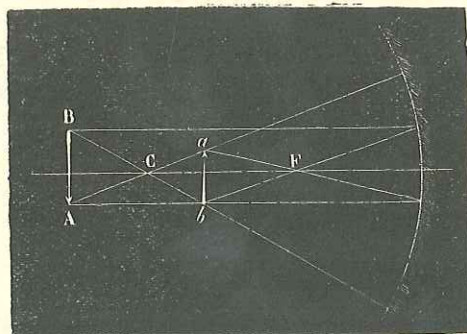
BOROBILTASUN - ERDIUNEA. — Antzikufak leŕabil edo makobil osoa egingo ba'leu, leukaken erdiunea da. 248-gaŕen irudian O.

ZIL UREN EDO BEŔENA.— Borobil - erdiunetik borobiltasun-erdiunera doan leŕo zuzena da. 248-gaŕen irudian A-O leŕoa.

ARGI-ERDIUNE UREN EDO BEŔENA.— Zil urenaren une bat izaten da; eta gitxi gora-bera borobil-erdiune ta borobiltasun-erdiunetik bide-baŕdin aufkitzen da. 248-gaŕen irudian F unea da. Argi-erdiune ori non yausten dan onetara ezagutu daiteke:

Zil urenagaz buztaŕtuta datoan izpiak ($L-I$) okeŕtu-ostean, beti argi-erdiune urenera yoaten dira ($I-F$). Ofegaitik, argia argiune urenean ipiŕni ezkerro, bere izpiak antzikufetik zuzen-zuzen urteten dabe.

277. Antzikuf unbelak.— Antzikuf unbelak argia batu egiten dabe.



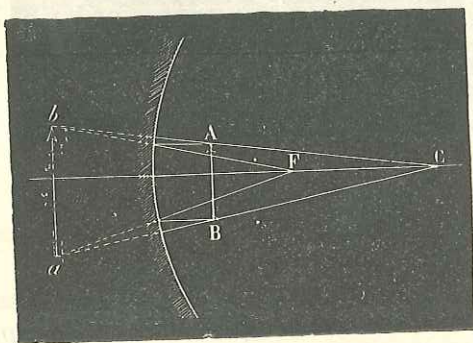
249 - gn.

LEGEAK: a) — Antzikufera zil urenagaz buztaŕturik doazan izpiak, okeŕtu-ostean, argi-erdiune urenean batzen dira.

g) — Gauzea antzikufetik borobiltasun-erdiunea baŕno uŕiŕago egon ezkerro, bere antza egizkoa, itzulietara ta gauzea bera baŕno txikaŕagotuta ageŕtzen da. 249-gaŕen irudiko azkonak, a-b antza emoten dau.

k) — Gauzea borobiltasun - erdiunea ta argi-erdiune urenaren bitartean egon ezker, bere antza egizkoa, itzulietarako ta gauzea bera baño andi-agoa izaten da. 249-gaŕen irudiko $a-b$ azkonak $A-B$ antza emoten dau.

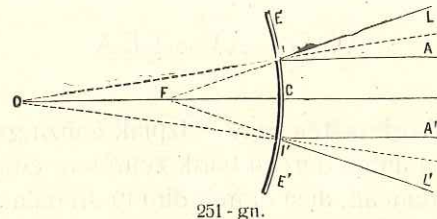
y) — Gauzea antzikuŕa ta argiune urenaren bitartean egon ezker, bere antza irudizkoa, erakoa ta gauzea bera baño andi-agoa izaten da. 250-gaŕen irudiko $A-B$ azkonak $a-b$ antza emoten dau.



250 - gn.

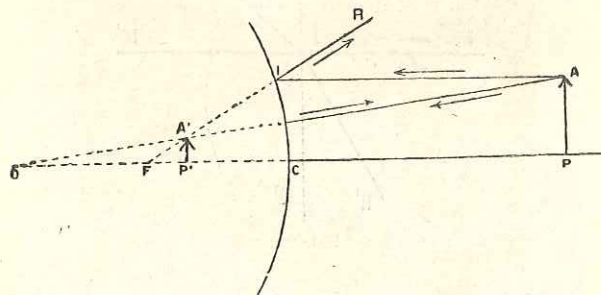
278. Antzikuŕ ganbilak. — Antzikuŕ ganbilak argia, okeŕtu-ostean, zabaldu ta banandu egiten dau; oŕegaitik, 251-gaŕen irudian A ta A' izpiak, zil urenagaz buztaŕtuta yausi-aŕen, okeŕtu-ostean L ta L' bideak aŕtzen dabez. Eta L ta L' lefoak antzikuŕez beste alde-

rantza luzatu ezker, F irudi utsezko argiune urenera yoten dabe.



251 - gn.

LEGEAK: 1) — Antzikuŕ ganbiletan, gauzearen antza irudizkoa, erakoa ta gauzea bera baño txiki-agoa izaten da. Ikusi 252-gaŕen irudia.



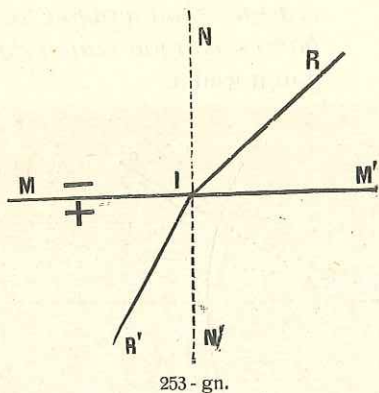
252 - gn.

2) — Antzikuŕ ganbiletan, argierdiune urena irudizkoa izaten da.

III

ARGI-AUSTEA

279. **Argi-austea zer?**— Izpiak gauza gárden batetik bestera aúfez-aúfeka barik zeafetara edo konefka igaroten dirianean, ausi egiten dira ta ori dala-ta lengoa barik bide baria ártzen dabe. Yazokune oneri Austea deritxo.



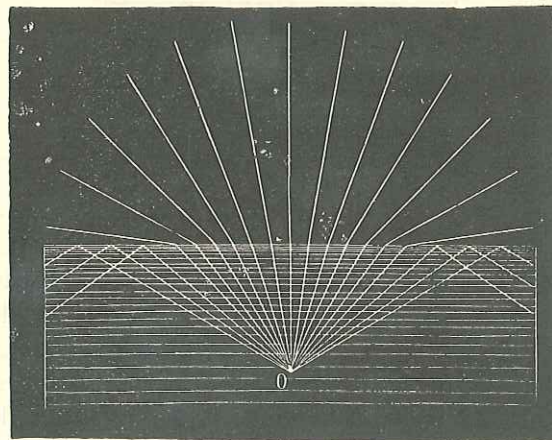
253 - gn.

253 - gáren irudian $R-I$ argi-izpia da, ta izpi ori egutzetatik $M-M'$ ur - ganera datof. I tokian ur-bárra saftuaz batera izpi ori ausi egiten da ta R' bidea ártzen dau.

Argi-izpia austen dauen gárdenari (emen ura dogu) Austzalea deritxo. Lefo alkarzutunerantza austen dauen austzaleari austzale sendoa deritxo; lefo alkarzutunetik ufinduten dauenari austzale makala.

Auste-legeak ezagutzeko, yaustunean lefo alkarzutuna eragi beaf da.

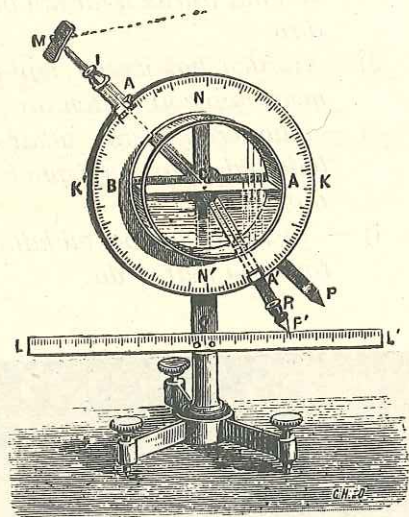
- LEGEAK:** 1) — *Izpi yausia, ausia ta lefo alkarzutuna, irurak azal lau baten egoten dira.*
- 2) — *Gárden bakotxeko izpi-austea beti neufi batekoa izaten da.*
- 3) — *Yauskeran lefo alkar - zutunaren bide-bidea daróan izpia bape be ezla austen.*
- 4) — *Austzale sendoa makala baño astunagoa izaten da.*



254 - gn.

Makilea urefan saftzen 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-bafuan argirik imiñi ezkerro, bere izpiak ur-ganera onan yoango dira:

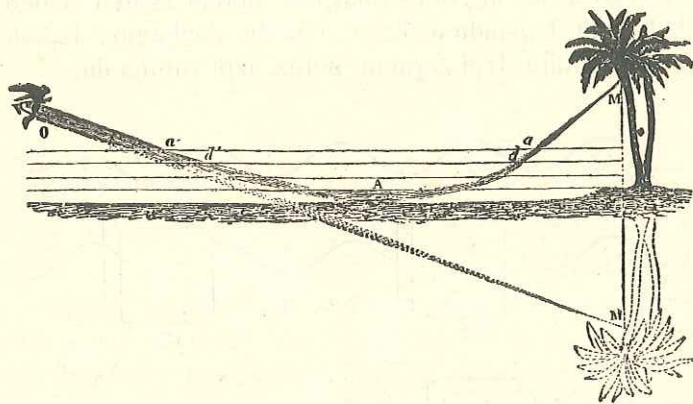


255 - gn.

Erdiko izpia, ez alde batera ez bestera okeftu barik, ur-azalera zuzen-zuzen doa, ta uretatik urtekeran ezta austen; ufengo izpia arean ausi egiten da; ufengoa aufekoa baño geiago austen da, ta olan besteak gero-ago ta geiago. Baña azkenengo iru izpiak uretatik ur-ten be eztabe egiten; eta ur-azalean antzikufa ba'lego lez, an okefturik, atzera be urpera saítzen dira. Yazokune au Auste osoa da.

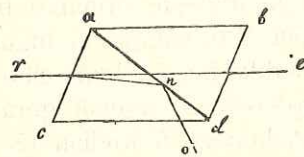
Yazokune gustiok 255-gañen irudian agiri dan Silberman tefesneagaz egiztuten dira.

Shara basamortuan izpiak luí-ondoko egutzetan auste osoa eginda, ufiñeko gauzak goikoaz bera ikusten dira, 256-gañen irudian dakusgunez.



256 - gn.

281. Auste-bikotxa. — Izpi bakafa gáñden-mamian saítzen danean, gáñden batzuetan bikoiztu egiten da. Ofegaitik, gauzeari onetariko gáñdenen beste aldetik begiratu ezkerro, gauza bat barik bi ikusten dira.

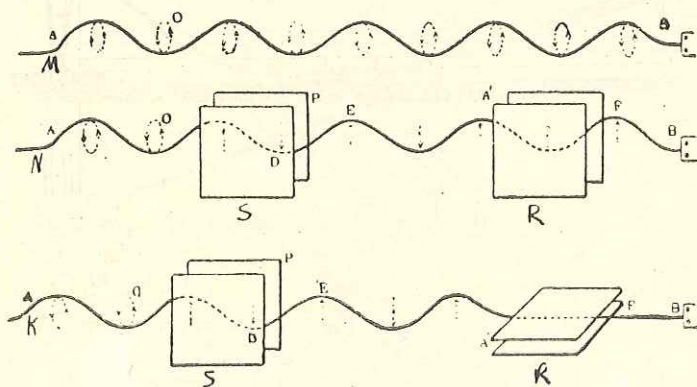


257 - gn.

282. Izpi zoratua. — 257-gañen irudian lez r izpia auskeran bikoiztu ezkerro; ta izpi biotatik bata ($n - o$) ondatu, $r - e$ beste izpiak era baña aftzen dau, Izpi oneri

erdikiña edo zoratua deritxo.

Argi zoratua zer dan ezagutzeko, auzetik argiaren izatea yakin bear da. Argi-izpiaren kulunkak, gitxienez, bitarikoak dira: gora-beraka ta alboka egiten dabena. Bitzuokaz kurutzea egiten dabe. Izpia auferantza kurutzeka doanean goraberaka nai alboka egiten dabena kulunkak banandu ezker, izpi bi daukaguz. Izpiok zoratua dira. Izpi zoratua, beraz, izpi zatitua da.



258 - gn.

Izpi-zoraketok 258 - gañen irudian erakusten doguz:

$A - B$ ugel luzea da; A alderditik elduta, eskuz inguruka ebalidateke, 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, ugelak gora-beraka bakarik 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-

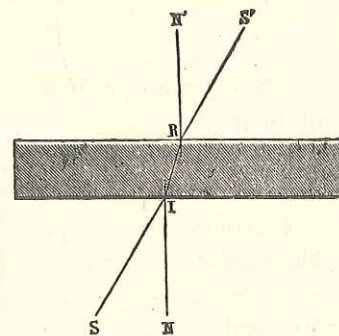
karik ibili daiteke. R - ostean ez gora - beraka, ez alboetaraka.

Argiaz beste onenbeste yazoten da. Izpia antziku-ifean okeftuten 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. Gañen-azal buztañtu edo bikiak.— Gañen batek azal buztañtu edo biki bi ba'daukoz (259 - gañen irudia), izpia azal batetik sañtzen danean, ezkeretara edo eskoatara okeftu egiten da ta beste aldeko azaletik urtekeran be okeftu edo ausi egiten da,

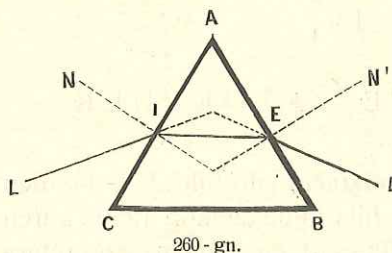


259 - gn.

baña beste alderantza, ez lengorantza; ofaitiño, sañtukan okeftu dan bestexe okeftuten da urtekeran

be. Ofegaitik, azal bikietatik urten ezkerro, izpiak lenagoko edo gárdenean saftu - auřetiko yoera berbera daroa. Zeatzago esate - ařen, esan daigun, izpiak ártzen dauen bide bařia ta lendik ekafena alkařekiko bikiak diriala, ez bide berbera.

283. Ziri edo Lebařak.—Gárden - azal bik alkař



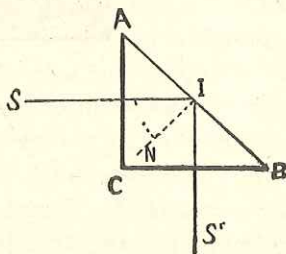
260 - gn.

yoten dabenean leřtzoko edo uřkulu egiten dabe, ta olan eraturiko gorputzari Ziri edo Lebařa deritxo (260-gářen irudia).

L izpia ziriaren azal batetik saftzen danean sařtuz batera ausi egiten da. Beste azaletik urtekeran be bařiro austen da ta L' bidea ártzen dau.

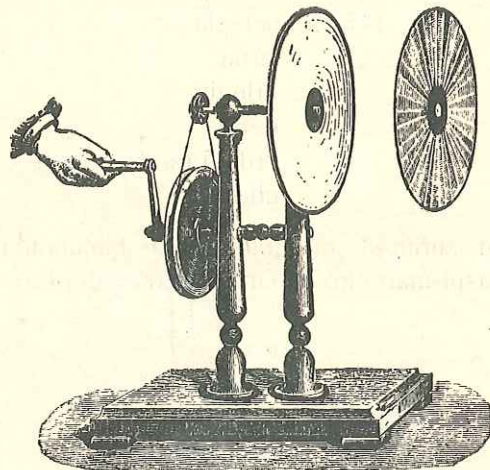
Ziriak, beraz, izpiaren bidea gogoř austen dau.

284. Auste osoko ziria. — Ziriak iru azal ba'daukoz eta azalotatik bi alkařekiko zutiřnak izan, 261 - gářen 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 bařo, bařia $A - B$ azalera eldu daitenean, oso-osoa ausita, $I - S'$ bidea ártuko dau.



261 - gn.

Ofegaitik S' alderditik begiratu ezkerro, S aldeko gauzak auste-osoko ziriakaz ikusten dira.



262 - gu.

285. Izpi-banaketa.—Ařgiak margo asko daukoz. Margo guztiak batera daukozan argia zuria izaten da. Margo gořia ta larua alkařtu ezkerro, beřegia emoten dabe; laruak eta oztiřnak (azulak) oflegia (berdea); oztiřnak eta gořiak ubela.

Margo guztiak nastu ezkerro (ikusi 262-gářen irudiko txiřintolak) margo zuria sořtzen dan lez, margo zuriak margo guztiak emoten dauz. Margo zuria banatzen danean, zaspı margoak ageřtzen dira. Margo zuria ziriaren bitařtez banatzen da. Ziritik igarokeran, margo guztiak eztira bařdin austen, batzuk besteak bařo geiago bařo. 263-gářen irudiko P ziria da, L eguzkiaren izpia. Izpi zuri au, P ziria - zeař igaroten da-

nean, zabaldu egiten da ta *D* argiaufekoan zaspi margoak bananduta ageftu onetara:

Goren, gofia

Ufen, belegia

» larua

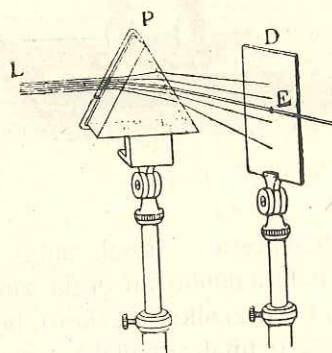
» oflegia

» oztiña

» urdiña (añil)

» ubela.

Argi zuriaren margoak onan bananduta egiten daberen zaspi-margoko edeari ARGILITZA deritxo.



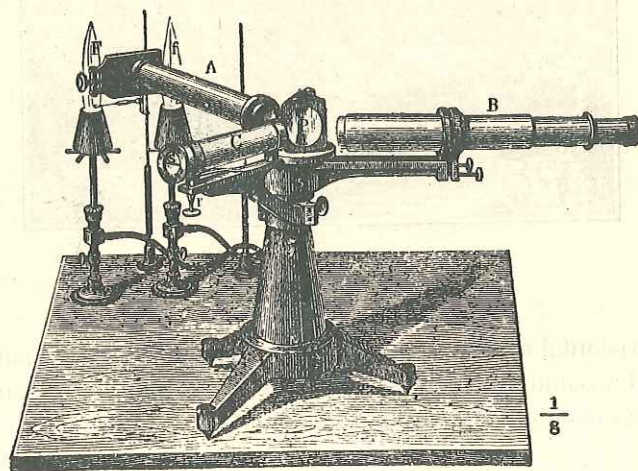
263 - gn.

286. Argilitzako leñoak.—Eguzkiaren argilitzako margo - bitartean 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 efeten dagozan gaien izatea dabe aita.

Argilitzaren irutarikoa da:

1) — Legofki ta lobelak sututen dirianean, zaspi margoko ta maña bako argilitzaren emoten dabe.

2) — Luñunak (laspelak) sututen dirianean, margozko mañadun argilitzaren emoten dabe, ta maña bitartean ilun ageftzen dira.



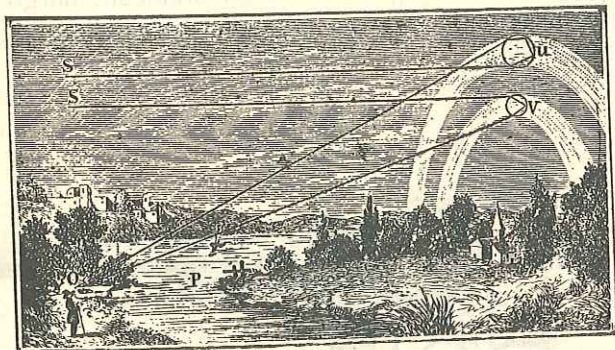
264 - gn.

3) — Legofki naiz lobela sutu ta bitartean luñunak saftzen danean, argilitzaren biak batera ageftzen dira, baña luñunaren mañak baltz. Eguzkiaren argilitzaren onetarikoa da.

Aztekketa guztiok egiteko, 264 - gairen irudian Litzikuskiña deritxon tefesnea agiri da.

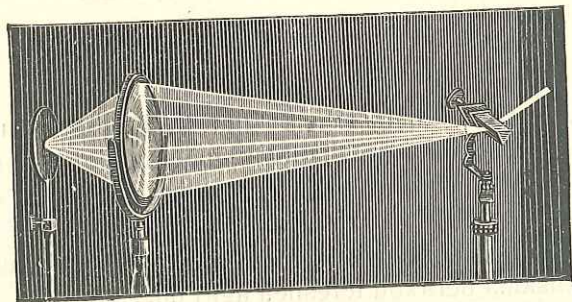
287. Ostadaña (ostarkue).— Ikuskizun ikusgafi oneri batzuk Eroma'ko zubia be ba-deritxoe. Eguzkiaren argi euri tantakada ze-zeetan bere zaspi margo-

tan bananduten da, ta eguzketan ostadafa softu; ikusi 265-gafen irudia. *S S* eguzkiaren izpia dozu; *u* ta *v*



265 - gn.

euri-tantakada ze-zeak, eta euretan argi - izpia bananduta, ostadafa sortzen da; *O* efeka - bastafeko gizon-txo ostadafa ikusten dago adi-adi.



266 - gn.

288. Margoen batzakuntza. — Ziriak izpi zuriko margoak banandu egiten dauzala, lendik be esanik

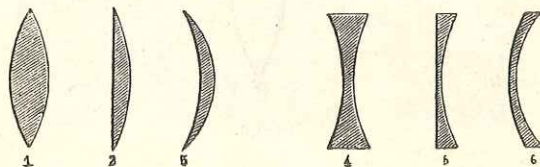
dogu; baña ziria beste alderantza ipiñi ezker, margo guztiak batuta zuria softzen dau. Leiaf ganbilak be bañdin batzen dabe, 266-gafen irudian lez.

289. Gorputzen margoak. — Gorputzak margo askotarikoak izaten dira. Gorputzak argi zuri utsez argitu-afen, 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 batzuk margo guztiak irunsten dauz, zuriak bat bez.

V

LEIARBILAK

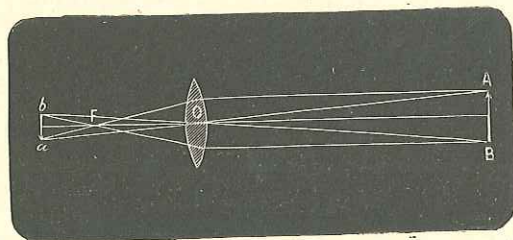
290. Leiarbilak. — Leiarbilak azal borobildun gafdenai deritxegu.



267 - gn.

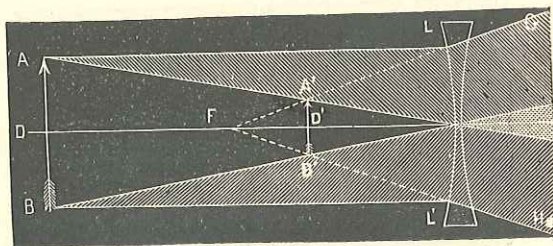
Leiarbilak bitarikoak dira: bakoñak eta zabalkoñak. Bakoñak edo batzakoñak ganbilak izaten dira, za-

2) — Gauzea argierdiunea baño ufiñago, baña biftarte ori biftan baño uñago ba'dago, aren antza egizkoa, itzulietarakoa ta gauzea bera baño andiagooa izango da. 270-gaŕen irudiko $a-b$ azkonak bere antzat $A-B$ beste aldeko azkona emoten dau.



270 - gn.

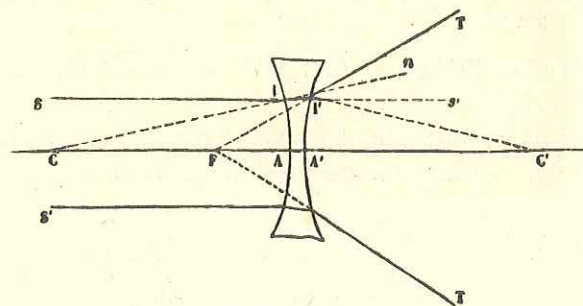
3) — Baña gauzea, argierdiune urena biftan beste ufin ba'dago, aren antza itzulietarakoa ta gauze-agaz andiera baŕdiñekoa izango da.



271 - gn.

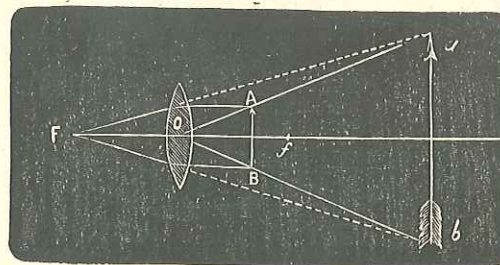
4) — Gauzea, leiaŕbiletik auferko yazokunean baño be ufiñago ba'dago, aren antza itzulietarakoa, txikiagooa ta egizkoa izaten da. 270-gaŕen irudian $A-B$ azkonak bere antzat $a-b$ azkona damosku.

295. Antza leiaŕbil zabalkoŕetan. — Leiaŕbil zabalkoŕetan, antza beti irudizkoa, erakoa izaten da, gauzea dagon alderditik ageŕtzen da ta gauzea bera baño txikaragooa izaten da. 271-gaŕen irudian $A-B$ azkonak antzat $A'-B'$ azkona emoten dau.



272 - gn.

Leiaŕbil zabalkoŕetan izpia zabaldu egiten da, 272-gaŕen irudiko SS izpia lez, eta F argi-erdiune urena irudi utsezkoa izaten da.



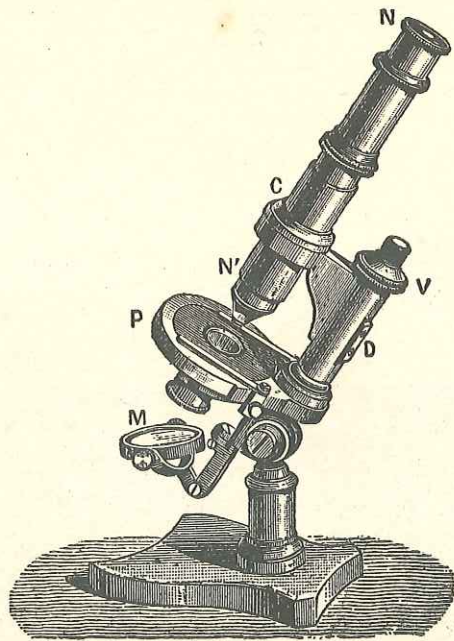
273 - gn.

VI
BETAURĒKOAK

296. Obeto ikusteko telesnak. — Antzikur eta leiafibilakaz, gure ikusmenari laguntzeko egiten dirian telesnak irutarikoak dira: GEIKIÑAK, UFERAKIÑAK eta ANTZEZKIÑAK.

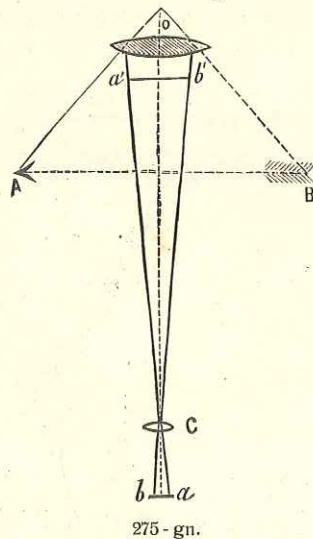
297. Geikiñak. — Geikiñak askotarikoak izaten dira, ara batzuk:

ZIKUSKIÑA. Zikuskiñak gauzearen antza guztiz azita erakusten dauku. Zikuskin erabilgafiena 273-gaŕen

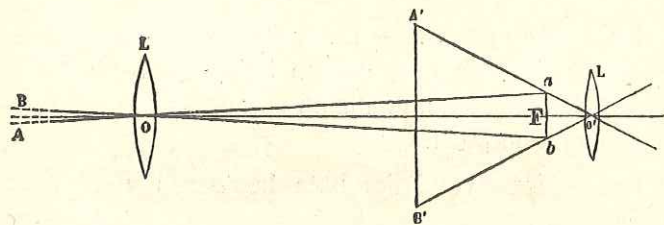


274 - gn.

irudian agiri da; leiaf-bakaŕa da ta $A-B$ azkona $a-b$ azkonaren anditasuneraño azten dau. 274-gaŕen irudian agiri dan zikuskiñak leiafibil-geikoŕ bi daukoz baŕuan; 275-gaŕen irudian baŕua agirian dauela dago. C leiafibil-gauzaldekoka da; O begialdekoka, ta $a-b$ neufiko gauzea $A-B$ neufiraño geitzen dau.



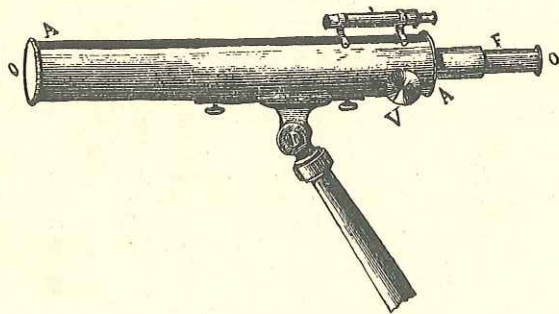
298. Uferakiña. — Uferakiñak irutarikoak izaten dira:



276 - gn.

a) IZAR-BETAURĒKOA. Zikuskiña langoa izaten da; baña gauzaldeko leiafbila arek baño andiagooa ta zapa-lagoa eukiten dau. Bañuz, 276-gafen irudian agiri da; azalez, 277-gafenean. BetaurĒko onek gauzea azi edo geitu egiten dauelako uferatzen dau. Eta izan be, ufi-ñeko gauzea uferatu ezkeru, azi egin dala dirudigu.

g) LUĒRERAKO BETAURĒKOA. Izařetarakooa langooa izaten da; baña a baño txikafagoa da ta ak baño leiafbil



277 - gn.

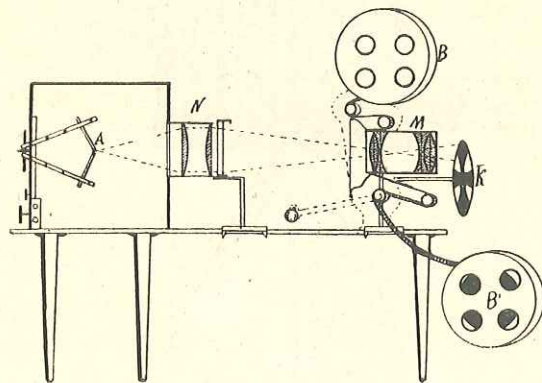
lodixegoak daukoz. Erdi-inguruan leiafbil arřezkaria dauko. Izařetarakooak gauzea goikoaz bera erakusten dabe, luřerakoak, leiafbil arřezkaria dabelako, erara.

k) BEGIBIETARAKOAK be egon ba-dagoz.

299. Antzezkina. — Luřerako betaurĒkoak gauzen antza arřtu ta begien aũean iminten dauskuen lez, antzezkiñak gauzen antza izara zurian yařten dabe, ta gure begiak an ikusi.

IGI - ANTZEZKIÑAK. Igika bata bestearen yafai yoan doazan gauzak edo gauzon antzak izara zurian yařten dauz. Antzok, ufengorik-ufengo, 18 bidaf bafiztau beaf

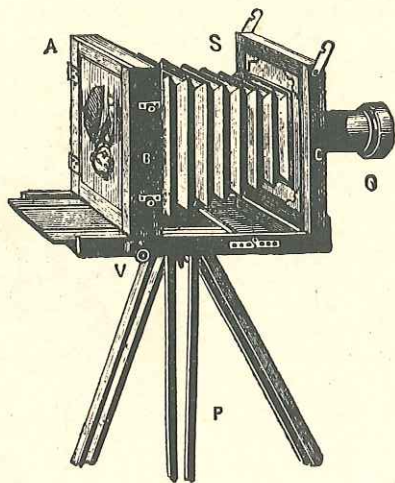
dauz. Onetariko teřesna bat 278-gafen irudian agiri da. *A* argia da; *N* leiafbila; *B* ta *B'* gige-edeo batuteko txaratiřak; *K* Malta-kurutzea, ta gige-edeo irudiak bařiz-tetan dirian arřtean, bere besoak argia estali egiten dabe; *M* leiafbila da.



278 - gn.

300. Argazkiña. — Iluntegi batek alde bat zula-tuta ta zulo ořetan leiafbila ba'dauko, leiafbil - aũean dagozan gauzen antzak iluntegiaren atze aldeko orman buruz bera ageřtzen dira. Onetara 279 - gafen irudian *O* aũeko leiafbila da, ta atzeko orman *A* giza-antza eratuten da. Argazkia aterateko, iluntegiaren atzekal-dean Zidař-Bormurodun azala iminten da; antzaren argitasunak Zidař-bormuroa yan egiten dau, ta gero ageřkuretari sařtuta, argazki itzulietarakooa ateraten da. Itzulietarakoo argazki au legořtu; bere aũean Zidař-bormurozko ingia imiñi, argiz yo ta ingi au ageřkure-

tan saítzen da; gero antza iraunkoítuteko beste uretan saítu ta, azkenez, ur garbitan ikuzita legoítu. Oí daukozu erarako antza.

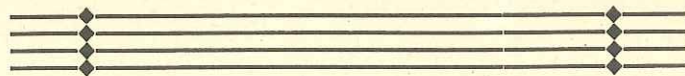


279 - gn.

Argazkerea asmau ebana Age're'taí Koldobika Yagoba izan zan. 1787-ga'ren urtean yaio ta 1851 - ga'renean il zan. Yaio ta bizi Pantze'n egin zan-a'ren, odolez euzkota'fa zan, baita buru argiko gizona be.

A M A I A

BILABIDEA



BILABIDEA

| | <u>Ofialdea</u> |
|--|-----------------|
| <i>Auritzeko iztegia</i> | 5 |
| Aurifza | 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>Inda'iztiko iztegia</i> | 15 |
| Pisia | 17 |
| Auriztik ezagun bea' diran yakintzak | 17 |
| LENENGO ATAL NAGUSIA | |
| Indafiztia | 21 |
| I. Igiak | 21 |
| II. Indafak | 29 |
| III. Indafak gorputzetan | 36 |
| IV. Langaluak | 42 |
| V. Aztuntasuna | 51 |
| <i>Lego'iztiko iztegia</i> | 63 |

| BIGAÑEN ATAL NAGUSIA | |
|--|----------|
| | Ofialdea |
| Legofiztia | 65 |
| I. Gorputzen ezbañdintasun eta goiberak..... | 65 |
| II. Gorputzen eraketa. | 73 |
| <i>Lobeliztiko iztegia</i> | 77 |
| IRUGAÑEN ATAL NAGUSIA | |
| Lobeliztia | 79 |
| I. Eraspen yazokunek..... | 79 |
| II. Lobeletako eraspen-yazokunek..... | 87 |
| III. Lobeletako erakarpen-yazokunek..... | 92 |
| IV. Besterekiko azlearen bila..... | 100 |
| <i>Luñuniztiko iztegia</i> | 103 |
| LAUGAÑEN ATAL NAGUSIA | |
| Lufuniztia | 105 |
| I. Egutzaz..... | 107 |
| II. Lufun - sakak..... | 119 |
| III. Lufun-bultzak. | 123 |
| PISIAREN BIGAÑEN MAÑEA KULUNKAEN MEKANIKEA | |
| <i>Otsiztiko iztegia</i> | 131 |
| BOSKAÑEN ATAL NAGUSIA | |
| Otsiztia | 133 |
| I. Kulunkak..... | 133 |
| II. Otsiztia..... | 141 |
| III. Ots-izakerak..... | 147 |
| IV. Ereskiñak..... | 154 |
| <i>Beroiztiko iztegia</i> | 157 |
| SEIGAÑEN ATAL NAGUSIA | |
| Beroiztia | 159 |
| I. Beroneufkiztia | 159 |
| II. Gauzai beroak dakañsoen azketa edo afoñasuna | 166 |
| III. Gauzen egoera edo antz-aldakuntzak..... | 168 |

| | Ofialdea |
|--|----------|
| IV. Bero - indañak..... | 173 |
| V. Bero - edaztea..... | 179 |
| <i>Tximistiztiko iztegia</i> | 185 |
| ZASPIGAÑEN ATAL NAGUSIA | |
| Tximistiztia | 187 |
| I. Tximistonñia..... | 188 |
| II. Tximista - banaketa ta tximist - andelak.... | 196 |
| III. Tximisneufiak..... | 200 |
| IV. Tximista geldia..... | 202 |
| V. Manetindaña..... | 210 |
| VI. Tximista - manetindaña..... | 215 |
| VII. Manetindañezko tximistea..... | 224 |
| VIII. Iñezkintza..... | 241 |
| IX. Iña - ikusketa..... | 251 |
| X. X Dirdirak..... | 255 |
| XI. Tximistargiztia..... | 257 |
| <i>Argiztiko iztegia</i> | 263 |
| ZORTZIGAÑEN ATAL NAGUSIA | |
| Argiztia | 265 |
| I. Argiztiaren gaiak | 265 |
| II. Izpi - okeñtzea..... | 267 |
| III. Argi - austeña..... | 276 |
| IV. Izpi - auste yazokunek..... | 281 |
| V. Leiañbilak..... | 287 |
| VI. Betañfekoak..... | 292 |

NIHIL OBSTAT.
Oporto, 19 Decembris 1934
Angelus Jauregi
Censor.

NIHIL OBSTAT.
Romæ, 21 Martii 1935
Hyppolitus Larakoetxea
Censor.

IMPRIMI POTEST.
Victoriae, die 25 Maii 1935
Ezequiel a S. C. Jesu
Prov.

NIHIL OBSTAT.
Censor
P. Joseph Dmcus. a Sta. Teresia
O. C. D.
Victoriae, 26 Julii 1935.

IMPRIMI POTEST.
Victoriae, 27 Julii 1935
Jaime Verastegui
Vic. Gen.