

С Р П С К И
ТЕХНИЧКИ ЛИСТ
ОРГАН УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР
УПРАВНИ ОДБОР УДРУЖЕЊА

УРЕДНИК Н. И. СТАМЕНКОВИЋ, ПРОФЕСОР ВЕЛ. ШКОЛЕ

ГОДИНА I.

СЕПТЕМБАР 1890.

СВЕСКА 9.

АНТРОПОТИ У БЕОГРАДУ

(Са сликама на листу XXVII XXVIII и XXIX)

(Продужење)

Магацини.

Магацина има три врсте:

а) Од тврдог материјала, за механичко претоваривање. У ове магацине смештаће се рана и сва остала разноврсна роба.

Ради олакшавања механичког претоваривања налазе се код ових магацина перони, с једне стране 1,00 m, а с друге стране, која је води окренута, 2,50 m широки.

б) Од тврдог материјала, за ручно претоваривање; ови су магацини тако исто постројени као и они за механичко претоваривање, само што су овде оба перона по 1,50 m широки. У ове магацине смештаће се шљиве, жито, кукуруз и остала рана.

с) Од слабог материјала, за робу са кратким роком лежања.

Опис магацина под а) наведеног.

Овај је магацин представљен у основи, пресеку и изгледу на листовима XXVIII и XXIX.

Магацин је 16,00 m широк а 96,20 m дугачак; осем подрума на једном крају своје, има он приземни спрат од 3,50 m чисте висине и горњи спрат од 2,00 m чисте висине. Магацин је пожарним зидом подељен на два дела, те према томе има четири одељења. Одељења су спојена вратима од таласастог лима.

Носећа конструкција састоји се из стубова од кованог (ваљаног) гвожђа, тако да зидови образују само облогу зграде.

Греде за ношење подова састоје се такође од кованог гвожђа, а потпоснице од дрвених греда; патос је пак од таласа.

У сва четири одељења, која мере 3 078 m² могу се сместити преко 3 000 t = 3 000 000 kg робе. Подрум је одређен за смештање течности.

Ради комуникације приземног и горњег спрата, наместиће се дрвене степенице, а доцније ако се потреба укаже и дизала за робу (Aufzüge).

Степенице и дизала нису у плану учртани. Међу тим се напомиње, да дизала нису од преке потребе, као што смо имали прилике, да се у Рјечи уверимо, где су

дизала у тамошњим слагалиштима сасвим напуштена, те сада људи преносе робу по дрвеним степеницама из једног спрата у други.

Магацин је пројектован за висину планума (горње ивице шина) од 74,250 m према првобитном пројекту кеа (види лист XIV); но пошто смо због предпоменутих разлога тај пројект напустили и планум на коту 73,300 m, односно горњу ивицу шина на коту 73,425 m положили, то се овај пројект магацина мора пре извршења модификовати, те да одговара овој последњој коти планума, што се даје врло лако извести.

Утврђење спољних гвоздених стубова са подлогама.

(Лист XXVII)

Веза ових стубова са плочама од ливеног гвожђа извршена је по сл. 1^a и 1^b. Ове плоче, које су 3 cm дебеле, треба да су толико велике, да оне преносе притисак стубова на довољну површину зида.

Притисак, који се једним стубом преноси, износи у округлом броју 40 000 kg; па пошто се камена подлога не сме више, но са 20 kg на 1 cm² напрезати, то плоча од ливеног гвожђа мора да има најмање површину од $\frac{40\,000}{20} = 2\,000$ cm². Површина плоче у нашем про-

јекту има $60 + 45 = 2\,700$ cm². дакле је довољно велика.

Да би површина камене подлоге постала равнија, треба је озго прелити цементом од 1 cm висине; плоча од ливеног гвожђа полаже се хоризонтално у овај слој цемента помоћу либеле.

Величина камених подлога одређена је условом, да оне не преносе на зид већи притисак од 7,5 kg на 1 cm². Према томе потребна је површина камене подлоге = $\frac{40\,000}{7,5} = 5\,333$ cm². Површина наше камене подлоге износи = $90 + 60 = 5\,404$ cm².

Плоче од ливеног гвожђа утврђују се у камене подлоге помоћу бодљикавих заворња (сл. 1^c), који се заљевају оловом или цементом. Пречник ових заворња обично је = $0,8 \delta = 2,4$ cm = rot 2,5 cm, где је δ

дебљина плоче од ливеног гвожђа = 3 cm. Остале димензије назначене су у сл. 1^c.

Утврђење средњих стубова слично је пређашњем, као што се види из сл. 2^a и 2^b.

Вежа спољних гвоздених стубова са гвозденим носоцима (гредама) изведена је по сл. 3^a и 3^b.

Вежа средњих гвоздених стубова са носоцима слична је пређашњој.

На местима, где долазе греде потпоснице укрупњене су гвоздене греде угаоним гвожђем од 6 cm × 6 cm × 0,7 cm јачине (сл. 10).

Детаљи крова.

Вежа рогова и шипака са гвозденим ступцима (код чвора А) извршена је по сл. 4 и 5.

Ако означимо са:

d_1 пречник шипке $U_1 = 5$ cm,

b дебљину једног крака рашље, којих је ширина = d_1 ,

d пречник заворња рашљиног,

r = пречник кружног ова,

то је $d = 0,8 d_1 = 4,0$ cm,

$b = \frac{3}{8} d_1 = \text{rot. } 2,0$ cm.

а по искуству

$r = 1,5 d = 6,0$ cm.

Потпоре. (сл. 6) Да се поједини делови, од којих су потпоре састављене не би могли сами за себе напрезати на превијање, нужно је, да се угаона гвожђа споје заковницама у извесним одстојањима e , које је обично = $20 d$, где је d пречник заковница, у нашем случају = 1,6 cm, дакле је $e = 20 \times 1,6 = 32$ cm = rot. 30 cm. Пошто су угаона гвожђа размакнута за 1,5 cm, то на местима, где се она утврђују заковницама, морају доћи лимене плочице, којих је дебљина равна овоме размаку, дакле = 1,5 cm и којих је ширина = $3,5 d = \text{rot. } 6$ cm. Закивање се извршује наизменце, један пут по извученим цртама, а други пут по истачканим цртама; тим начином добија потпора пресек, који у оба правца има једнаку јачину против превијања.

Заковнице за утврђење потпоре за рог јесу једносечне; према томе њихов пресек треба да је $F = \frac{P}{0,8 k} = \frac{4330}{0,8 \times 1000} = 5,4$ cm²; пошто је пак свака потпора утврђена са две заковнице, то пресек једне треба да је = $\frac{5,4}{2} = 2,7$ cm², а пречник њен $d = 1,9 = \text{rot. } 2$ cm.

Вежа на чвору, где се шипке и потпоре састављају,

(Сл. 7).

Осе појединих конструктивних делова крова секу се у тачци e . Ушице шипака и котура потпоре, треба тако распоредити, да се они додирују, или да између њих

остане мали размак. На те котурове ваља повући тангенте, па ћемо добити облик подвезица за утврђење на том чвору.

У лиму e , који се на притисак напреже и на коме су угаона гвожђа f закивена, рупе за заковнице немогу се сматрати као да слабе пресек потпора, јер и површине заковница примају притисак; сума пресека ових заковница, мора дакле да је равна пресеку потпоре израчунатом за *чрсти* притисак. Оне четири заковнице, које угаона гвожђа f за лим e везују, јесу једносечне, а заковнице, које лимену плочу са подвезицама спајају, јесу двосечне.

Пошто се заворњи шипака напрежу двосечно на сечење, то би и површина њиховог пресека могла износити само половину површине $F = \frac{P}{0,8 k}$, где је F пресек шипке у cm², k дозвољено напрезање на 1 cm², а P сила, која дејствује на сечење.

Да притисак у рупама за заворње, које се ретко кад сасвим тачно извршују, не би пак био сувише велики, то се обично узима пречник заворња = пресеку дотичне шипке.

Пресек шипке треба да је свуда једнак, с тога мора да је:

$$\frac{d^2 \Pi}{4} = h (D - d) \text{ или}$$

$$D = \frac{d^2 \Pi}{4 h} + d = 0,785 \frac{d^2}{h} + d.$$

Узмимо $h = 3$ cm (сл. 8)

то добијамо:

За шипку $U_1 \dots d_1 = 5$ cm; $D_1 = 11,5$ cm

" " $U_2 \dots d_2 = 3,5$ cm; $D_2 = 6,7$ cm

" " $U_3 \dots d_3 = 4$ cm; $D_3 = 8,2$ cm.

Дебљина подвезица = $\frac{1}{2}$ дебљине ушица шипки-

них = $\frac{1}{2}$ размака подвезица.

Вежа у средини шипке U_3 код B

(Сл. 9).

За шипке, које се напрежу на истезање, нужно је, да се могу продужити, одн. скратити. Пошто пак ове шипке имају на крајевима шарнире, то се направа за измену дужине шипкине мора у средини њеној постројити. Тога ради се средња шипка U_3 извршује из два дела; оба краја, где се шипка у средини саставља, треба да имају завршне олуке, и то у противном правцу.

(Свршиће се)

М. Марковић.

НАСТАВНИ ПЛАН ЗАНАТЛИЈСКЕ ШКОЛЕ ПРИ УПРАВИ ВОЈНО-ТЕХНИЧКИХ ЗАВОДА У КРАГУЈЕВЦУ.

Наставни план за занатлијске школе при управи војено тех. завода, оснива се на овом начелном правилу:

Бак занатлијске школе треба у школи да насигурно стекне толико знања, а у радионици толике практичке спреме, колико је сваком занатлији према данашњем развитку европске индустрије и општег саобраћаја потребно.

Ту долази у првом реду: вичност у правилној употреби српског језика и рачуна, за тим ваљана спрема у познавању оних природних сила, и оних природних производа, који налазе употребу у занатима и у домаћем животу; даље довољна спрема у занатлијском књиговодству и у најобичнијим трговачким и саобраћајним манипулацијама. Даље, способност у верном и тачном цртању занатлијско техничких предмета, као и она знања математике, географије и историје, која су занатлији потребна у својој радњи и у јавном животу.

Бак занатлијске школе ваља да је довољно упућен, да буде у стању, да на горе назначеном темељу сам продужи и усаврши своје васпитање.

Бак занатлијске школе ваља да је свом душом навикнут на разложну и уредну делатност, како би се могао у свом доцнијем позиву показати као мислећи, смотрен и практичан радник. Сврх тога ваља у њаку занатлијске школе будити и изобразити ум, којим ће да схвата и да поштује оно што је добро и естетично.

Склапање детаљног распореда предмета занатл. школе при управи војно-техничких завода извршено је с погледом на ону методу наставе, чија су најважнија начела ова:

1. Настава ваља да је практична, т. ј. она има да се ограничи на такав садржај својих предмета, из кога ће будући занатлија моћи запста да црпи какву корист; поједине тачке наставних предмета ваља да су тако уређене, да је могуће сваком лекцијом у предавању све више приближити се том практичном циљу. Практичност наставе захтеваће дакле: целисходно спајање школских предавања са радом у радионици; она захтева везивање нужног апстрактног садржаја предмета са конкретним случајевима практичног живота. Према овоме имаће и наставници у виду, да, при избору упражнења и задатака нарочито узму у обзир специфичну потребу сваког појединог од својих ученика.

2. Настава ваља да је темељна. Тиме није намера препоручивати ону темељитост која (као у нашим средњим школама) у високо компликованим дедукцијама заборава сваки практични циљ предавања, него тиме се наглашује да предавања не буду површна, треба дакле да су предавања спојена са нужним стрпљењем наставниковим и са непопустљивом вољом, да се језгро предмета што чешће повторава и у њаку утврди. Намерава ли се дакле, да се наставом добије истинска корист за живот, то је нужно да се предавањем постигну: јасни и разбистрени појмови, чврсто и трајашно знање, а у ручној спреми што савршенију умешност.

3. Настава ваља да је схватљива и поступна. Према овоме имаће се у виду разнолика предходна спрема и разнолика способност ђака, као и сразмерно кратко време за које ваља да сви ђаци занатлијске школе постигну подједнаке и што боље резултате; а то се да постићи, само трудом наставника око тога, да предавања буду добрим примерима брижљиво објашњена, прелази са лакшег на тежи део буду схватљиви и да буду обрађена у заједничком споразуму наставника.

Према горе наведеном чињена је подела занатлијске школе на 2 одељка.

1. Одељак: шегртска школа са трогодишњим течајем и овим предметима.

1. Српски језик, 2. Географија са историјом, 3. Наука о природи, 4. Рачун, 5. Геометрија, 6. Физика, 7. Хемија, 8. Познавање материјала, 9. Познавање алата, 10. Основи нацртне геометрије, 11. Цртање слободноручно, 12. Цртање са шестаром, 13. Краснопис, 14. Телесно вежбање.

II. Одељак: кадџенска школа са двогодишњим течајем и овим предметима.

1. Познавања из ниже математике. 1. Основи нацртне геометрије, сенчања и перспективе. 3. Основи техничке механике. 4. Технологија. 5. Наука о конструкцијама. 6. Занатл. књиговодство. 7. Основи опште економије. 8. Стручно цртање. 9. Краснопис. 10. Телесно вежбање.

Српски језик.

Задатак предавања српског језика јесте:

1. Да се ђак оспособи да буде у стању да схвата популарна предавања и популарна дела техничког и занатлијског садржаја и тиме да му је дата могућност да и као самоук своја знања усаврши.

2. Да ђак стекне способности у коректном и лако састављању оних писмених радова, који се односе на обрт занатлијске радње.

3. Да ђак позна најбоље производе народне литературе.

Према томе дели се предавање на:

1. Читање и тумачење примерних дела;
2. Граматичка упражнења;
3. Упражнења у стилистици и кореспонденцији.

Географија са Историјом.

Главни део овог предмета јесте географско и историјско описивање балканског полуострва. У осталом, ваља поред физичког описивања осталих држава, предавати и кратку историју оних народа који у тим државама живе.

При томе ваља задовољити се тиме, да се износе поједини владари, најважније детаље њихових радова, а за тим обраћати пажњу и на оне моменте, који су били судбоносни за културно развиће тих народа.

Природна историја

Циљ предавања природне историје је: да се ученици упознају са саставом, животом и својствима најважнијих продуката природе, и тиме да се млађи ђаци спреме за доцнија предавања технологије у занатлијској школи.

Садржај ваља да је овај:

1. Описивање најважнијих минерала.
2. Описивање дрвећа, које се дрво употребљује у техници и занатима, (спољни изглед стабла, лишће итд.)
3. Описивање разнородне ране.
4. Ботаничко описивање кудеље и лана, начин њиховог сађења и т. д.
5. Најважније отровне биљке земаљске.
6. Описивање начина обделавања земље.
7. Описивање начина гајења шума,

8. Дуван, кафа, пиринач, шећерна трска и шећерна репа, гума, гутаперха, индиго.
9. Познавање човека.
10. Сlike из животињског царства.
11. Сlike из рибарства, пчеларства и свиларства.
12. Примери из рационалног гајења стоке.

Р а ч у н.

При предавању рачуна и геометрије, најглавније је мотрити на што простију дедукцију и што већу и удеснију примену на праксу.

1. Упражњења са 4 проста вида рачуна, са неименованим и именованим бројевима.

Преобраћање мера и новаца. Упражњења са привилом тројним, упражњења са десетним разломцима. Обзири на практична скраћивања којима се дају поједини рачуни лакше извести.

2. Размере и сразмере, тумачење 4 вида рачуна словима.

3. Правилних позитивних и негативних количина. Упражњења у рачунима са словима.

4. Сложено правило тројно, правило верижно.

5. Правило деобе, интересни рачуни.

6. Друштвени рачуни.

7. Основи о степеним и кореним количинама.

8. Једначине првог степена са једном и више не познати.

9. Основи новчани рачуна, курс, ажио и т. д.

10. Менични рачуни. Дисконто, рабат, провизије, добитни и дефицитни рачуни.

11. Конто коренто. Сложени интересни рачуни.

12. Упражњења са рачунима са степеним и кореним количинама.

13. Прорачунавање запремине правилних и не правилних слика.

14. Рачунски задаци из физике и механике.

15. Једначине другог степена са једном и две непознате.

16. Аритметичке и геометриске пропорције.

Г е о м е т р и ј а.

Као и при рачуници, ваља и овди помагати највећу вредност на практичну примену, што простије дедуцираних математичких закона.

1. Простор. Постање просторних слика покретом. Подела слика просторних. Подела науке о простору.

2. Линије. Права. Појаси линија; правац линије; положај више линија, једна на спрам друге. Мерење праве. Справе за мерење правих линија у радионици и на пољу. Цртање праве.

3. Криве линије; круг, његова конструкција његово срачунавање; серпентина: карнична линија; спужна линија; сложене линије.

4. Углови. Величина и релативан положај углова; мерење углова; пренашање углова; мерење углова на предметима радионице и у пољу. Конструкција углова и срачунавање углова.

5. О површинама у опште; равне и криве површине. Огракичења равних површина.

6. О равним сликама у опште. Троуглови; четвороуглови, правилни и неправилни полигони.

7. Прорачунчавање троуглова Одликовање питагоровог правила.

8. Разностепености једнакости праволинејних слика: сличност, подударност и примена ових једнакости.

9. Пропорционале и средња пропорционала.

10. О површини круга, уцртавање слика у кругу и ван круга. Подела круга на степене; обрасци и конструкције које с тиме у вези стоје. Садржина круга са многобројним задацима.

11. Конструкција и срачунавање елипсе.

12. Сложене линије и њихово прорачунавање.

13. Мерење слика, које су сложеним линијама окружене.

14. О релативном положају равнина и линија у простору.

15. Телесни угао; ограничена тела; угласта и округла тела.

16. Правилна тела, тетраедер, октаедер, икосаедер, хексаедер, додекаедер.

17. Сравнивање тела по облику и садржини.

18. Прорачунавање призми и призматични одсека.

19. Облица и њено срачунавање.

20. Пирамида; купа; пресеци купе.

21. Срачунавање стабла и буради.

22. Кугла, постање, површина, садржина.

23. Сфероид, параболоид; геометриско несрачунаваема тела.

Ф и з и к а.

Циљ предавања физике је, да поред познавања природних сила и закона, ђак одмах научи и практичну примену истих. При предавању отпадају дакле сви чисто теоретични уводи, дефиниције, хипотезе, као и детаљно описивање оних апарата, који имају вредности само за специјалисту физичара.

Садржај: 1. Постање топлоте. а). Сунчаним зрацима; б), сагоревањем; с). другим хемиским процесима; д). трењем и притиском.

2. Разтегливост тела услед топлоте. а). растегливост чврстих тела (кофицијент растегљ.) б) капљичавих тела, с). термометер, д). разтегливост ваздушних тела, промаја циркулација ваздуха, ветрова.

е). Изузеци закона о растегливости тела услед топлоте. Циркулација воде.

3. Топење; најважнија средства за постизавање ниске температуре.

4. Испаравање; употреба паре за кување, сушење и грејање; дестилација, напон паре.

5. Проналазак и усавршавање парне машине; атмосферска машина; проналазак кондензатора; поједини делови парне машине; парни казан; локомотива, локомотива; парна машина на лађи.

5. Испарење и његово убрзање посредством веће топлоте, промајом и увљавањем површине испарења.

7. Основи метеорологије: влага; хигрометер, роса и слана; магла и облаци; киша и снег, туча град.

8. Топлоноше; примена добрих и лоших топлоноша. Зраци и рефлексија топлоте.

9. Светлост. Светлећа и несветлећа тела.

10. Постање, положај и облик сенке

11. Јачина светлости, брзина светлости, фотометер.

12. Око, вид и оптична варања.

13. Рефлексија, обична и сложена огледала.

14. Употреба глетке.

15. Ломљење зракова.

16. Наочари (кратковидност и далековидност)

17. Микроскоп, доглед, луна, козморама и диорама.

18. Камера обскура; фотографија; латерна магија.

19. Спектрална анализа.

20. Звук, Постање и распростирање звука.

21. Уво.

22. Рефлексија звука, ојачање звука, одјек.
23. Глас ордонале.
24. Преглед свију најважнијих инструмената.
25. Звучни орган човека.
26. Електрицитет произведен трењем.
27. Спровод и изолација.
28. Две врсте електрине.
29. Електрофор; електрична машина, Лајденова флаша; батерије. Атмосферски електрицитет. Постање олује. Громовод и његов проналазак.
30. Природан и вештачки магнет; употреба магнета.
31. Међусобан однос магнета, магнетисање челика.
32. Земни магнетизам, компас и његова примена.
33. Постање галванске струје, спровод, физиолошка дејства струје.
34. Топлота и светлост постигнута посредством струје.
35. Галванопластика.
36. Електрични телеграф; електричне машине.
37. Привлачна снага земље, висак.
38. Тежиште, његово подупирање, разне врсте равнотеже.
39. Равнокрака полуга; вага, разнокрака полуга кантар, једнокрака полуга и примена исте.
40. Десетна и стотинична вага,
41. Мера механичког рада, знатно правило механике.
42. Сталан и покретан котур кутурача (колутача).
43. Витло, вретено, дизалица.
44. Коса равнина и примена косе равнине.
45. Разне врсте трења, јачина и употреба и са-влађивање трења.
46. Клин.
47. Завртка.
48. Кратки преглед основа динамике.
49. Притисак воде на хоризонталну, на вертикалну и на косу равнину; Сегнеров точак; турбина.
50. Комуникационе цеви, артески бунари, Либела, Нивелир инструмента.
51. Капиларитете, ендозмоза,
52. Пливање тела.
53. Специфична тежина и њена важност у пракси.
54. Експанзија ваздуха. Гњурачко звоно. Херонов бунар.
55. Притисак атмосфере; барометер; мехови. Махине за дување (дуваљке).
59. Шмрк; натегача, ваздушни шмрк.
57. Популарни опис пневматичне железнице.

Х е м и ј а.

- Циљ предавања као и код физике
Садржај: 1. Вода; хемиско чиста, тешка и лака вода. Саставни делови воде. Кисеоник. Водоник.
2. Ваздух. Његови саставни делови. Гушник, постање и својства.
3. Угљеник; примена угљена у занатима; угљена киселина; сагоревање; дисање; врење; трулење; угљени оксид и светлећи гас.
4. Општи преглед осталих елемената.

Познавање материјала и алата.

Циљ је ових предавања, да се руковањем материјала и алата ђак тако упознаје са истима, да буде у стању, простим погледом и закључцима који на искуству базирају, разпознати предмет који му до руке дође.
Оба ова предавања ваља да су скопчана са упражнењем лабораториским и да базирају на што брижљивије посматрање самих предмета.

Садржај: 1. Гвожђе, својства, налажење, вредност, најважније врсте гвоздене руде; процес високе пећи; разноврсност ливеног гвожђа; ковно гвожђе; челик, калење.
2. Бакар. Бакарне руде, бакарна сумпорача; чишћење бакра. Својства и употреба бакра. Легуре бакра у опште. 3. Калај. 4. Цинк. 5. Месинг, томбак; топовски метал, ливење топова и звона. Ново сребро. 6. Олово. 7. Сребро. 8. Злато. 9. Жива. 10. Платина. 11. Глина, порцулан. 12. Стакло. 13. Калцијум карбонат и гипс, печење креча; гашење креча. Малтер. Цемент. Хидраулички креч. 14. Хлор. 15. Сода. 16. Сумпор. 17. Шалитра, барут. 18. Штирак. 19. Галица. Плави камен и употреба. 20. Смоле, терпентин, колофон, копад, Њилибар, шелак, мастике, фирнајс. 21. Боје. 22. разноврсна дрва и својства. 23. Алати и справе свију домаћих и главних страних заната.

Основи нацртне геометрије.

1. Цртање геометријских конструкција.
2. Појам о пројекцији тачке, линије и равних предмета.
3. Пројекције простих правилних слика.

Цртање слободном руком.

1. Цртање праве линије, углова, правим линијама окружени предмета.
2. Криве линије у разним облицима, угласте линије, спужне линије и кругови.
3. Примене правих и кривих линија у равној орнаментици.
4. Богатије контурне слике са slabим сенкама.
5. Сенчане слике у простој орнаментици.
6. Цртање по простим моделима.
7. Цртање по тежим моделима. Све са обзиром на занатлијске потребе.

Цртање са шестаром.

1. Руковање шестаром. 2. Конструкције са правим линијама; са кривим линијама; круг; елипса, парабола, хипербола, јајасте линије. Геометриски задаци у примени на разне врсте занатлијске потребе. Задаци из основа нацртне геометрије.
3. Прецртавање алата и модела.
3. Прецртавање конструкција са слика.
4. Прецртавање компликованих справа и машина.

Понављања из ниже математике.

У овом предавању држаће се предавач у главном програму „Рачуна“ са тежим задацима у примени на практичне потребе.

Основи нацртне геометрије.

Има:

1. Пројекција линија, површина и ограничених тела.
2. Продири праве, са равнином и са телима.
3. Пресеци тела са равнином и расклапања.
4. Проста продирања тела у тело са расклапањем.
5. Конструкција сенке и основи перспективе.

Основи техничке механике.

1. О силама, слагање и разлагање сила.
2. Сила и убрзање.
3. Покрет на косој равнини.
4. Кретање баченог тела.
5. Релативно кретање.

СКАЛЕТСКА ЖЕЛЕЗНИЦА

Од Ландквартта преко Давоса Самадена и Малоја за Чијавену (Chiavenna).

Граубинденска атхезиона железница са ширином колосека: 1 m, максималним успоном: 4 ‰, и минималним полупречником: 100 m.

По саопштењу инжењера **Карла Вецела** (Karl Wetzel) из Давоса.

(Са сликама на листу XXIV, XXV, и XXVI)

(Свршетак)

Типови снежних галерија скалетске железнице

На трима стрменим, слабо насељеним узбрдицама Sertig, Sulsanna и Малоја Casaccia, примениће се галерије (види сл. 65—69) које су пројектоване са крововима од таласастог лим (Wellblech) ради предохране противу пожара.

Концесија за Samaden-Chiavenna

Као што је поменуто, концесија за Davos-Samaden издата је. Да би се добила концесија за продужење Davos-Chiavenna морао је г. W. J. Holsboer да закључи уговор са фирмом Zschakke & Cie о уступању концесије коју та фирма има за пругу Samaden-Castasegna.

Израда пројекта Davos-Chiavenna.

За израду тога пројекта сложили су се г.г. Riggensbach и Holsboer са фирмом Philipp Holzmann & Cie и Jakob Bast, који су одредили г. Вецела да изради тај пројект у размери 1 : 2000, са предрачуном, који је тај посао извршио уз припомоћ нужног броја техничких снага. —

Граубанденско друштво за грађење железница.

Ради реализања наведеног пројекта закључно је г. W. J. Holsboer уговор са банкарским фирмама Ehinger & Cie у Базелу, J. Riggensbach и Zaha & Cie у Базелу, по коме су се уговору ове фирме обавезале:

1. Да оснивају Граубинденско друштво за грађење железнице са задатком:

а) да изведу грађење железница у Граубиндену, и то на првом месту пругу Chiavenna-Samaden-Scanfs, као један део пројектоване линије Chiavenna-Davos (веза са готовом линијом Landquart-Davos).

б) да прибави капитал за грађење, оним друштвима, која ће да предузму грађење и експлоатацију ових железница.

2. Да примају акције и облигације железничког друштва, које ће се основати за пругу Chiavenna-Scanfs, (дакле на дужину пруге од 72 km).

Према томе, поред тога, што ће још ове године бити предата саобраћају цела пруга од Landquart-а па до 50 km скалетске железнице, са уским колосеком, — биће на јужној страни великог тунела осигурана и доводна пруга к њему, тиме што је нађен и капитал за ту доводну пругу.

Ову пругу подићи ће приватан швајцарски капитал, јер она не ужива још симпатије швајцарског иностранства.

С тога је закључено, да се најпре саграде 2 доводне пруге са обе стране великог тунела на дужину од 7,5 km, јер ће се после извршења ових добити повољније понуде за потребан капитал.

Израда техничког пројекта.

Да видимо како је вршено трасирање скалетске железнице.

За пругу Landquart-Davos правац трасе био је дат већ постојећим живим поштанским саобраћајем и то тим пре, што поједина места од Küblis-а навише, делимично знатно више леже од корита долине, те је пењање могло бити са максималним успоном, без вештачког развијања пруге.

Истина да поједина места од Küblis-а наниже до Landquart-а леже у самој долини, али је пад ове доста мали, тако да се није морао применити максимални успон ради додиривања оних станица које су биле узете у обзир.

За пругу Davos-Chiavenna, биле су прилике другојачије. Доводне рампе (узбрдице) Давоса и Енгадина за велики тунел морале су се развити са максималним успоном од 45 ‰. Долине пак, које се имају ту прећи (нарочито у Sulsanna hal-y) имају много јачи пад. Остало је дакле решити се, или да остане пруга на коси, делимично врло висока над долином, или да се вештачким развијањем местимце осваја долина. Решено је да за 2 тунелске доводне рампе, остане први од наведених праваца и то из ових разлога:

1. За две варијанте доводних узбрдица, које се могу извести од Davos-а, није потребно никакво вештачко развијање трасе, ако се то чини без обзира на пад долине. Сем тога постизава се са просто положеном трасом то, да је могуће без тешкоћа приближити се појединим насељеним местима на трасираној страни долине.

2. У долинама не леже никаква важна места која би условљавала положај пруге.

3. У долини Сулзанској нарочито се веома нагло при подножју брегова и близу дна долине шире плазине (Schutkegel), док на самој коси те су плазине врло уске; с тога се на коси дају много пробитачније извести предохране у виду тунела, противу лавина, јер је правац пута лавине на коси опредељен, међу тим у долини, услед велике ширине подножја плазина, пут лавине распростире се на много већу површину.

Предаз преко Алпа, односно кроз алпска брда, може се постићи са стране Davos-а или долином Дишме (Dischmathal) или долином Сертишком (Sertigthal). Свака од ових долина има своје преваге, долина Дишме је краћа, а долина Сертига мање је изложена лавинама.

Према горе изложеном, обележен је пут трасирања, али тек из израђеног пројекта у 1 : 2 000 и детаљног предрачуна, моћи ће се донети коначна одлука у погледу на полагање трасе.

За обадве наведене долине не само да је тражена концесија и не само да су топографска снимања подједнако извршена, него ће се извршити и пројект за обе те долине подпуно.

Ма који од ова два пута да се изабере, велики тунел излазиће на другој страни брда у Енгадинску Сулзанску долину у висини, која је у неколико виша од 2 000m над морем; пруга иде дуж целе те долине присојном страном, и достиже код станице Capella поштански друм Оберенгадски (Oberengadin).

Одавде, у главном држи се траса тог друма све долином Oberengadin-а и иде до Малоја; на овој прузи

која је 37 km дугачка, треба савладати висину од 150 m дакле са просечним успоном од само 4° .

Дуж целе пруге сва су места и купатила тако приступачна, да се не мора отступати од пробитачних услова и кривина.

Од Малоје до Кастасења (Maloja-Castasegna), био је рад мало тежи. На дужини од укупно 18 km, требало је спустити се у Бергелску долину за 1127 m. То је било могуће једино помоћу 8 тунела, од којих су 7 завојни (Kehrtunnel). (Бергелска долина има непосредно испод Малоје пад од преко 40 p. St).

При таковој ситуацији, тешко је било извршити додиривање појединих места, и одбрану противу лавина.

Италијански део пруге Castasegna-Chiavenna, (10 km дуж.), исто тако је био тежак, јер долина има просечан пад од 37° .

Сама пак долина има више тераса, које су насељене варошицама. Да би се тим варошицама могло прићи, често је потребно да пруга излази из природног свог развоја и да пређе у максималне падове од 45° .

Ради постизавања пробитачне трасе, уцртана је „прва оријентација“ на мапи Швајцарске звана: „Siegfriedkarte“ која је у размери 1 : 50 000 врло брижљиво израђена и снабдевена хоризонталама.

Пошто се тиме постигла прва оријентација односно падова и праваца пруге, пропутована је иста и испитивано је, која ће места додиривати на мапи обележена траса.

Па је затим приступљено тачном снимању опасних праваца лавина, брежних сурвина, и максималног стања воде. Тачно су испитивани геолешки односи, са обзи-

ром на доњи построј тунела, и прикупљан материјал, као и све остале околности у погледу шуме и др., које су од важности.

После овога рада и прикупље их података, штудирана је траса на самом земљишту.

Кратка снимања и често путовање по извесним местима пруге, довело је све ближе до вероватно најпробитачније трасе.

Тек, пошто су сви ти подаци прибрани приступљено је нарочитом снимању терена.

После предходног нивелмана, снимљен је појас у ширини од 500 m на целој дужини од Davos-a до Chiavenna, помоћу астада, у размери 1 : 2 000 и уцртане су хоризонтале од 2 до 2 m.

Оригинални топографски листови, аутографисаће се и затим одпочеће се са дефинитивним пројектом, који ће, ако буде довршен, да служи за извођење предрачуна.

Предрачун добивен на тај начин, толико је сигуран да је фирма Philipp Holzman & Co. и Jakob Mast предузела на основу таквог предрачуна да сазида пругу Landquart-Davos (50 km дуж.) и без сумње примиће на такав начин и израду продужене пруге Davos-Chiavenna.

Изузеће чиниће се при томе са грађењем великог тунела (7,5 km дуж.) јер за ту велику грађевину потребно ће бити нарочите подробније штудије.

У сл. 70 исносимо карту сравнења висина скалетске железнице са другим железницама.

А у сл. 71 изложен је уздужни профил скалетске железнице.

Т. Селесковић.

СНИМАЊЕ ТЕРЕНА НА ОСНОВУ ТАХЕОМЕТРИЈЕ СА ОБИЧНИМ ИНСТРУМЕНТИМА И СА ТАХЕОМЕТРОМ.

Пише Е. Надлер, инспектор железничке дирекције.

(Продужење)

Одредба сталне у једначини за даљине.

Пре но што се приступи мерењу даљина, нужно је, да се одреде сталне из једначине за одредбу даљине. За обичан астрономски дурбин гласи та једначина овако :

$$D = \frac{F}{l_1} l + F + a \dots \dots \dots (I)$$

а за дурбин са аналитичним сочивом има та једначина овај облик :

$$D = \frac{f F}{l_1 (F + f - b)} l \dots \dots \dots (III)$$

$$\text{Ако ставимо члан } \frac{F}{l_1} = c$$

$$\text{и } F + a = c$$

$$\text{осем тога } \frac{f F}{l_1 (F + f - b)} = c$$

то ће гласити једначина (I) :

$$D = C l + c \dots \dots \dots (I_1)$$

а једначина (III) :

$$D = C l \dots \dots \dots (III_1)$$

стална $c = F + a$, где је F даљина жиже објектива а a одстојање објектива од средишта инструментовог, одређује се непосредним мерењем. (Даљина жиже равна

је дужини целог дурбина при извученој окуларној цеви). Стална C , може се из обрасца :

$$C = \frac{D - e}{l}$$

вишебројним посматрањем изнаћи.

На ту цел треба на равном, хоризонталном земљишту са што већом тачношћу летвама измерити и кочићима обележити више тачака почев од инструмента па до 300 m даљине и то за прву 100 m од 20 до 20 m, а после тога од 50 до 50 m, и одговарајуће одсеке на летви l за дотичне даљине очитати.

Сада се израчунају сталне C за свако посматрање. Кад би могли са свим тачно читати онда би из сваке једначине добили исту вредност за сталну C . Но пошто се то у пракси неможе никад десити, то се на основу теорије најмањих квадрата узима аритметична средина из свију добивених сталних C као највероватнија вредност.

Да би се сачували од крушних погрешака у читању, добро је, да се свако читање двапут учини.

Пошто је и најнезнатније померање размака хоризонталних кончића довољно, да вредност C знатно измени, то је нужно, да се после сваке јаче промене топлоте, које проузрокују ширење или контракцију кончанчине плоче —, уверимо пробањем о томе, да ли је вредност C остала непромењена.

При инструменту са аналитичном цеви одређује се стална C на сасвим исти начин. Пошто стална c овде не постоји, то је рачунање сталне нешто простије.

Мерење даљина.

Обрасцима I₁ и III₁ добијамо одмах хоризонталну даљину између две тачке, чим је визура средњим кончићем хоризонтална.

Ну тај се случај у пракси ретко дешава, јер је земљиште између две тачке, чије одстојање меримо, обично нагнуто.

Дакле имаћемо да решимо задатак, да се одреди одстојање двеју тачака, када земљиште није хоризонтално.

Нека је у (сл. 5)

α = зенитна даљина,

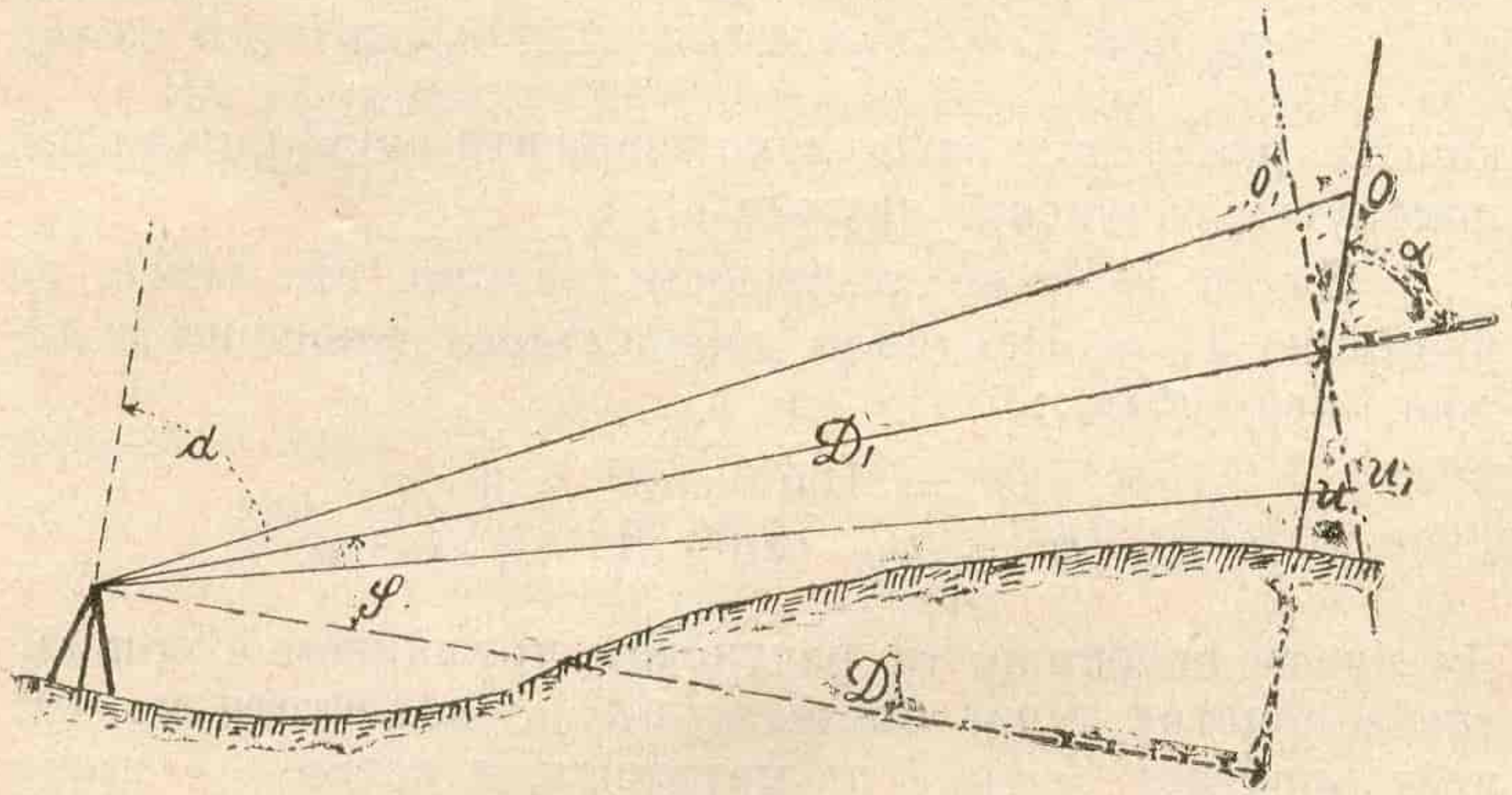
φ = висински угао,

l = одсек на летви између горњег и доњег кончића

D_1 = одстојање инструмента од летве,

C и c сталне инструмента,

D = хоризонтална даљина.



(Сл. 5).

Пре свега треба имати у виду са каквим се инструментом ради. Ако имамо инструмент са којим се може зенитна дистанција α мерити, и ако је осем тога дурбин аналитичан, то важи за хоризонталну даљину ова једначина :

$$D = Cl$$

Из слике 5 видимо, да је :

$$D = D_1 \cos \varphi = D_1 \sin \alpha.$$

Сада ако замислимо, да летва стоји управно на визуру, то је по једначини за даљину :

$$D_1 = C U_1 O_1$$

приближно можемо ставити :

$$U_1 O_1 = l \sin \alpha$$

(т. ј. ако узмемо, да су оба зрака паралелна, што се може дозволити са обзиром на незнатност угла, којег зраци образују).

$$D_1 = Cl \sin \alpha$$

$$D = C \cdot l \cdot \sin^2 \alpha \dots \dots \dots (1)$$

Ако пак имамо да радимо са инструментом, код којег се чита висински угао φ , и ако дурбин није аналитичан онда је опет :

$$D = D_1 \cos \varphi$$

$$D_1 = (Cl + c) \cos \varphi$$

дакле

$$D = (Cl + c) \cos^2 \varphi \dots \dots \dots (2)$$

Ако се велика тачност захтева, то ће се и стална c узети у рачун ; но ако радимо са рачунским пружни-

ком (Rechenschieber), то је тада узимање обзира на сталну c без цели и дангубно ; једино би се могло при одредби полигонских тачака у обзир узети.

Мерење висина.

При мерењу висина поједине тачке односе се, као и код нивелања, на општи хоризонтат.

Тога ради рачунају се висине тачака на ону хоризонталу, која пролази кроз средиште инструмента и односе се на општи хоризонтат.

Нека је у сл. 6.

h висина, коју треба измерити,

α зенитна даљина,

φ елевациони угао,

J висина инструмента,

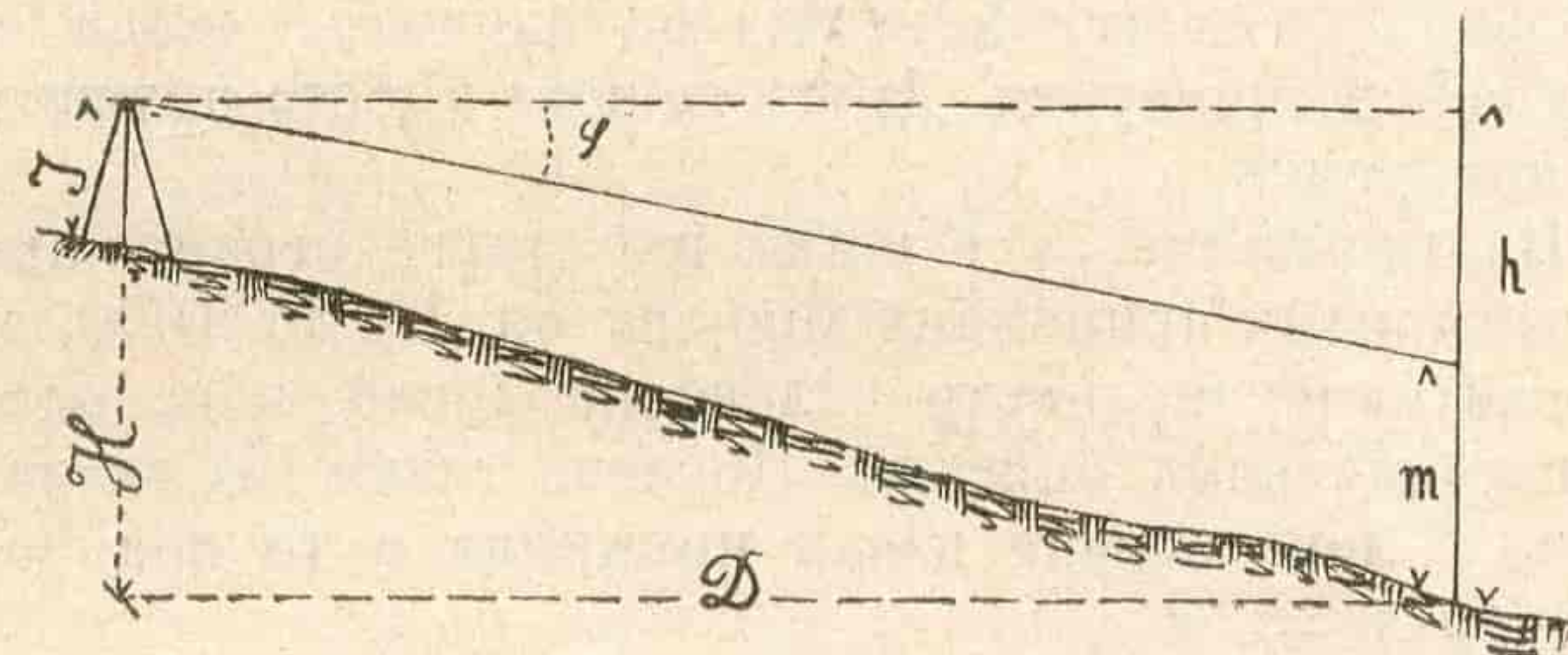
m одстојање тачке летвине на коју пада визура средњег кончића, од доњег краја летвиног.

D хоризонтална даљина,

то је :

$$m + h = D \operatorname{tg} \varphi$$

$$h = D \operatorname{tg} \varphi - m \dots \dots \dots (3)$$



(Сл. 6).

Ако је инструменат, са којим радимо, такав, да се на вертикалном кругу не чита висински угао, већ зенитна даљина α , то ћемо имати, пошто је

$$\varphi = 90^\circ - \alpha$$

$$m + h = D \operatorname{tg} (90 - \alpha)$$

$$h = D \operatorname{cotg} \alpha - m \dots \dots \dots (4)$$

Вредност $D \operatorname{cotg} \alpha$ може како положно, тако и одречно да буде. Положна је за $\alpha < 90^\circ$ а одречно за $\alpha > 90^\circ$.

У сваком случају пак, знак од h зависи од бројне вредности од $D \operatorname{cotg} \alpha$ и бројне вредности од m .

Ако је h положно, то је знак, да се тачка налази над висином инструмента, а у противном случају испод те висине. Вредност од h дакле додаће се висинској коти инструмента или од исте одузети, и на тај ћемо начин добити коту тачке над узетим хоризонтом.

Ако пак радимо са инструментом, на коме се читају висински углови, то треба водити рачуна о томе, да ли је очитани угао φ , угао висине или дубине.

Ако је φ висински угао, то важи за одредбу h образац (3), ако је пак φ угао дубине, онда ће бити, као што се види из сл. 7:

$$h - m = D \operatorname{tg} \varphi$$

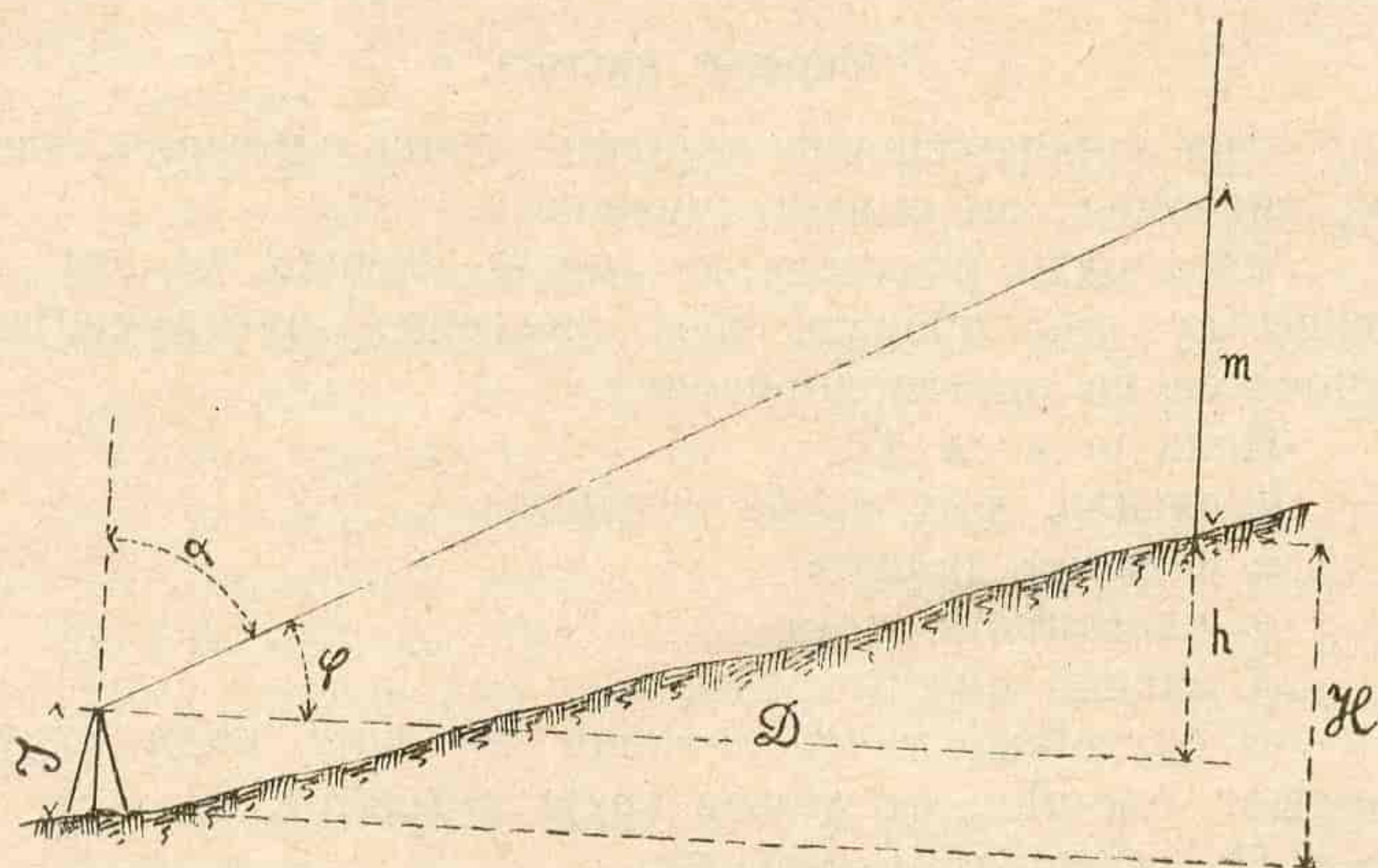
$$h = D \operatorname{tg} \varphi + m \dots \dots \dots (5)$$

Логаритамски пружник.

(Види слику на листу XXVIII).

Ради одредбе количина D и h мора се применити логаритамски рачун, који је тако дангубан, да цела метода снимања земљишта не би била целисходна, кад не

би били у стању, да ту операцију помоћу рачунског пружника упростимо и скратимо, и то са оном тачношћу, која је са обзиром на циљ снимања потребна.



(Сл. 7).

Рачунски пружник састоји се из два пружника, (види сл. 8 на листу XXVIII) од којих се мањи може лако у већем померати. Други се зове просто пружник, а први помереник.

На пружнику су с једне и с друге стране пренесени логаритми природних бројева од 10 до 1000, и то као позитивне вредности с лева на десно, и са одговарајућим бројевима описани. Почетна тачка тих скала налази се с леве стране изван пружника и то код $\log 1$, јер је $\log 1 = 0$.

Помереник садржи на једној страни логаритме функција $\frac{1}{2} \sin 2\alpha$, за $\alpha = 17'$ до $\alpha = 45^\circ$, код којих су уписати припадајући углови. Логаритми функција за $\alpha = 34' - 23''$ и за $\alpha = 5^\circ - 46'$, који износе 9,000 (управо 9,00—10) односно 8,00 (управо 8,00—10), обележени су дужим цртама, којима су додати бројеви 9 и 8 и које ћемо назвати основним цртама.

О изради те скале има да се примети ово: Ако израчунамо вредност логаритма од $\frac{1}{2} \sin 2\alpha$ за разне углове, то ће мо наћи, да $\log \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ не може ни за један угао да буде $= 0$, јер је:

$$\log \frac{1}{2} \sin 2\alpha = \log \sin 2\alpha - \log 2$$

за $\alpha = 0^\circ$ биће:

$$\log \sin 0^\circ - \log 2 = -\infty - 0,301 = -\infty$$

за $\alpha = 45^\circ$ биће:

$$\log \sin (2 \times 45^\circ) - \log 2 = 0 - 0,301 = -0,301$$

за $\alpha = 90^\circ$ биће:

$$\log \sin (2 \times 90^\circ) - \log 2 = -\infty - 0,301 = -\infty$$

Из горњег видимо, да су све вредности за $\log \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ одречне и да се налазе између $-0,301$ и $-\infty$.

Почетак поделе налази се дакле десно изван помереника и то за $0,301$ удаљен од црте за $\alpha = 45^\circ$, јер је $\log \sin 2,45^\circ = -0,301$.

По себи се разуме, да се како логаритми природних бројева, тако и логаритми функција, морају по истом размернику пренети.

На доњој страни помереника пренесени су логаритми функција $\sin^2 \alpha$ и то за $\alpha = 30^\circ$ до $\alpha = 90^\circ$, код којих су такође одговарајући углови уписани.

Код те скале налази се почетак делења код $\alpha = 90^\circ$ јер је:

$$\sin^2 90^\circ = 1, a$$

$$\log \sin^2 90^\circ = 0$$

за $\alpha = 0^\circ$ биће:

$$\sin^2 0^\circ = 0 \text{ и}$$

$$\log \sin^2 0^\circ = -\infty$$

дакле се и та подела креће од 0 до $-\infty$, због чега се преноси од десна на лево.

Осим тога има да се примети, да је почетак поделе тако изабрат, да он долази у једну линију са основном цртом 9 скале $\log \frac{1}{2} \sin 2\alpha$. С тога основна црта 9 претпоменуте поделе и почетак поделе за последњу скалу показују у сваком положају покретног помереника на исту деону црту сталног пружника.

Даљина израчуната логаритамски по обрасцу $D = Cl \sin^2 \alpha$ гласи:

$$\log D = \log C + \log l + \log \sin^2 \alpha$$

који се рачун даје врло лако извршити помоћу мало час поменутог рачунског пружника.

Да би то боље разјаснили, узмемо пре свега, да је стална $C = 100$, онда добија горња једначина за даљину овај облик:

$$D = 100 l \sin^2 \alpha \text{ и}$$

$$\log D = \log 100 l + \log \sin^2 \alpha$$

Да би ту операцију са рачунским пружником извршили треба почетну тачку скале за $\sin^2 \alpha$ наместити на 100 губу вредност броја l на пружнику, и затим на пружнику прочитати резултат, код деоне црте, која одговара углу α . На тај начин добивени број даје нам непосредно вредност D .

Оно је дакле помоћу рачунског пружника графички извршено сабирање $\log 100 l + \log \sin^2 \alpha$ и то је управо $\log \sin^2 \alpha$ одузет од $\log 100 l$, јер је $\log \sin^2 \alpha$ увек одречан.

Ако је n пр.

$$l = 1,400 \text{ m}$$

$$\alpha = 30^\circ, \text{ то је:}$$

$$\log D = \log 140 + \log \sin^2 30^\circ$$

што на рачунском пружнику изведено, даје вредност од 105 m.

За изналажење висине h нужно је, да се вредност $D \cotg \alpha$ израчуна. Да би то могли са пређе описаним рачунским пружником учинити, нужно је, да мало час изведеној једначи

$$h + m = D \cotg \alpha$$

дамо други облик, и то тиме, да за D унесемо његову вредност $D = Cl \sin^2 \alpha$. Уједно ћемо опет предпоставити да је стална инструмента, $C = 100$.

Тада ће бити:

$$D = 100 l \sin^2 \alpha \text{ и}$$

$$h + m = 100 l \sin^2 \alpha \cotg \alpha$$

па пошто је:

$$\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha$$

то ће бити:

$$h + m = 100 l \frac{1}{2} \sin 2\alpha \text{ и}$$

$$\log (h + m) = \log 100 l + \log \frac{1}{2} \sin 2\alpha$$

Ту операцију требало би дакле са рачунским пружником тако извршити, да почетак скале за $\frac{1}{2} \sin 2\alpha$, који се налазе десно од основне црте 9 за једну јединицу удаљен, удесимо на 100 губу вредност l и да код одговарајуће зенитне дистанције на пружнику читамо вредност $(h + m)$.

Ну овако постројен рачунски пружник био би сувише дугачак, што пак није никако ни нужно, пошто се у пракси и онако углови испод 45° ретко појављују, и пошто мерење у тим случајевима у опште нема поузданих вредности, што ће се доцније показати.

Напред је поменуто, да је рачунски пружник тако удешен, да се почетак скале $\sin^2 \alpha$ и основна црта 9 скале за $\frac{1}{2} \sin 2\alpha$ поклапају, дакле су почетци обје скале померене за једну јединицу. Питање је онда, шта значи управо број, који ћемо z назвати, и који смо на пружнику читали, ако операцију извршимо са основном цртом 9 место са почетком скале $\frac{1}{2} \sin 2\alpha$.

На тај начин извршен логаритамски рачун, није ништа друго, но:

$$\log z = \log 100 l + \log \frac{1}{2} \sin 2\alpha + \log 10$$

$$\text{и } z = 100 l \times \frac{1}{2} \sin 2\alpha \times 10$$

пошто је пак:

$$100 l \frac{1}{2} \sin 2\alpha = h + m \text{ то ће бити}$$

$$z = (h + m) 10$$

$$\text{и } (h + m) = \frac{z}{10}$$

т. ј. број z , који читамо на пружнику, јесте 10-губа вредност висине $(h + m)$ коју тражимо. Да би пак саму висину добили, нужно је само, да добивени резултат са 10 поделимо.

Да не би пак морали то делење вршити, уписани су код неких рачунских пружника на горњој страни бројеви, са 10 већ подељени.

Нека је н. пр. са даљинометром, чија је стална $C = 100$, прочитан на летви отсек $l = 1,20$ m и зенитна дистанција $\alpha = 75^\circ$, то је $100 l = 120$. Ако наместимо основну црту 9 на тај број пружника, то ћемо читати код 75° на горњој страни пружника висину $(h + m) = 30$ m.

Као са основном цртом 9, даје се исто тако и са основном цртом 8 поступити, али ћемо при томе добити 100 губу вредност од $(h + m)$.

При мало час описаном помернику могућно је, са једним удешеним положајем, оба броја прочитати, како онај за рачунање даљине, тако и онај за рачунање висине, што је за практичне радове од велике користи.

Кад су вредности за l велике, то се често дешава да одговарајућа црта поделе за угао α померника долази ван поделе пружника. У том случају намести се основна црта 9 на 10 губу вредност летвиног отсека l , чита се као и пређе и тада добијамо $(h + m)$ непосредно, без да резултат морамо са 10 поделити.

Да је тај поступак тачан, види се из постављања једначине, за логаритамски рачун, који је при томе извршен.

$$\log z_1 = \log 10 l + \log \frac{1}{2} \sin 2\alpha + \log 10 \text{ и}$$

$$z_1 = 100 l \frac{1}{2} \sin 2\alpha = h + m$$

Исто се тако може десити, да се за мале бројне вредности l и углова, којих је зенитна даљина скоро 90° , одговарајућа црта скале за $\frac{1}{2} \sin 2\alpha$ налази ван поделе пружника. У том случају се узима у рачун основна црта 8 место основне црте 9.

По себи се разуме, да је тако добивени резултат 100 пута већи од праве вредности, с тога се мора делити са 100, место са 10.

У оба мало час описана случаја није довољно само једно удешавање померника, да би добили како даљину, тако и висину, већ се мора даљина и висина свака засебно, двогубим намештањем померника одредити.

Сем тога се примећује, да се на помернику не налази скала за углове, који од прилике само за $10'$ од 90° отстају. Да би пак и за те углове могли вредности за висине прочитати, помножимо угао са 10, то јест читајмо резултат код 10 губог угла. Овај резултат треба најзад још са 10 или са 100 поделити, и то према томе, да ли смо при извршењу те операције употребили основну црту 9 или 8.

Тачност тог поступка оснива се на правилу, по ком се за мале углове, као и за углове, који врло мало од 90° отстају, могу синуси узети, као угловима сразмерни.

На инструменту прочитана зенитна даљина биће често већа од 90° , те настаје питање, како се у том случају одређује даљина и висина, пошто се на рачунском пружнику не налазе углови већи од 90° .

Како у том случају ваља поступати, види се из следећег:

Кад је $\alpha > 90^\circ$, и ако узмемо да је

$$\alpha + \varphi = 180^\circ$$

то ће бити $\sin \alpha = \sin (180 - \varphi)$

$$\text{или } \sin \alpha = \sin \varphi$$

$$\text{дакле и } \sin^2 \alpha = \sin^2 \varphi$$

т. ј. за зенитне даљине, које су веће од 90° можемо при рачунању даљине, место прочитаног угла α узети допуњујући (суплементни) угао φ , и са тим углом операцију при одредби даљине извршити.

Исто важи и за одређење висине помоћу скале $\frac{1}{2} \sin 2\alpha$.

Ако је $\alpha > 90^\circ$, то нека је опет

$$\alpha + \varphi = 180^\circ$$

те ће тада бити

$$\frac{1}{2} \sin 2\alpha = \frac{1}{2} \sin 2(180 - \varphi)$$

$$= \frac{1}{2} \sin (360 - 2\varphi)$$

$$\text{дакле } \frac{1}{2} \sin 2\alpha = -\frac{1}{2} \sin 2\varphi$$

т. ј. рачун се изврши са углом, који допуњује 180° ; али треба имати у виду, да добивени резултат има одречну вредност.

Ако радимо са инструментом, код кога је вертикални круг тако подељен, да се при хоризонталној визури не чита 90° већ 0° , то је питање, да ли се са описаним рачунским пружником може и у том случају извршити операција за даљину и висину.

Обрасци за рачунање даљине и висине за такав инструмент гласе:

$$D = 100 l \cos^2 \varphi \text{ и}$$

$$(h + m) = 100 l \frac{1}{2} \sin 2\varphi$$

пошто је $\varphi = 90 - \alpha$ то ће бити

$$\cos \varphi = \cos (90 - \alpha) = \sin \alpha \text{ и}$$

$$\cos^2 \varphi = \sin^2 \alpha$$

исто је тако

$$2\varphi = 2 \cdot 90 - 2\alpha \text{ и}$$

$$\sin 2\varphi = \sin (180 - 2\alpha) = \sin \alpha$$

т. ј. ако радимо са таквим инструментом, на коме се читају углови позитивни и негативни (за висине и дубине) то се ипак може употребити рачунски пружник, који је конструисан за зенитне дистанције, само треба место читавог угла узети у рачун допуњујући угао ка 90° .

Многи рачунски пружници удешени су тако, да се за висинске углове могу непосредно употребити, т. ј. оно је само промењено описивање бројева, а подела остаје иста. Оно управо стоји свуда како на горњој, тако и на доњој подели место угла α , допуњујући угао φ , н. пр. где се пређе број 60° налазио, сада стоји 30° ; а место $\sin^2 \alpha$, стоји $\cos^2 \alpha$.

При досадашњим посматрањима увек се претпостављало, да је стална инструмента $C = 100$.

Ако то пак није случај, то се рачун може ипак помоћу рачунског пружника за буди коју вредност C лако извршити.

Једначина за даљину гласи:

$$D = Cl \sin^2 \alpha$$

$$\text{или } D = \frac{C \cdot 100 \cdot l \sin^2 \alpha}{100}$$

то логаритамски изражено гласи:

$$\log D = \log 100 \cdot l + \log \sin^2 \alpha + \log C - \log 100,$$

као што видимо, ова је једначина од оне прве, где је $C = 100$ узето, само у толико различна, што је овде још и количина $\log C - \log 100$ додата. Ово сабирање можемо рачунским пружником извршити и то на овај начин:

Ако од основних црта 9 и 8 померника пренесемо ту количину, која је за изванстан инструмент стална број, то се сада могу тим начином добивене црте за сталну C исто тако употребити, као пређе основне црте 9 и 8 за сталну $= 100$.

Ако је н. пр. стална неког инструмента $C = 175$ то се основна црта 9 намести на онај \log који одговара броју 175, за тим се померник код $\log 100$ маркира једном цртом, и тада ће та нова црта бити основна црта за сталну 175.

Исто се тако и од основне црте 8 једна така белега означа.

Тим поступком нисмо ништа друго урадили, до што смо логаритамски рачун $\log C - \log 100$ један пут за свагда извршили.

По себи се разуме, да ће се у оном случају, кад је C мање од 100, нова црта налазити не на левој, већ на десној страни старе основне црте.

Из досадашњег видимо, да се како висине тако и даљине сасвим лако дају одредити; али употреба рачунског пружника у пракси захтева извешбаност и разумевање логаритамског рачуна.

Тачност мерења даљине и висине.

Да би сазнали уплив неизбежних погрешака при читању летве и зенитне дистанције, на даљину коју одређујемо, треба само да диференцирамо једначину за даљине. Пошто ће пак, како одсек на летви l , тако и угао α , са извесном грешком у читању скопчани бити, то треба поменути једначину диференцирати како по l тако и по α .

$$\text{Како је } D = Cl \sin^2 \alpha$$

то ће бити:

$$dD = C \sin^2 \alpha dl + Cl \sin 2\alpha d\alpha$$

Узимамо, да је грешка у читању отсека летвиног $dl = 0,001 \text{ m}$, а грешка у читању угла $d\alpha = \text{arc } 0^\circ - 1' - 0'' = 0,00029$, то се по извршеном супституји-сању тих вредности у горњу једначину може одредити грешка у даљини за разне зенитне дистанције и разне отсеке летвине.

Примера ради нека је:

$$c = 200$$

$$l = 1,00 \text{ m}$$

$$d\alpha = 0,00029$$

$$dl = 0,001 \text{ m}$$

$$a = 90^\circ - \alpha' - \alpha'' \text{ то ће бити:}$$

$$dD = 0,20 \text{ m}$$

т. ј. при хоризонталној визури износи ће грешка у даљини $0,20 \text{ m}$ или $\frac{D}{1000}$.

Узмимо пређашњи случај, али да зенитна даљина не износи 90° већ 45° , то ће бити грешка у даљини:

$$dD = 0,158.$$

Као што се из горњег види, грешка у даљини за разне зенитне дистанције остаје прилично једнака, представљајући да летва стоји вертикално. Грешка при читању летве, т. ј. dl , коју смо узели $= 0,001 \text{ m}$, може знатно већа да буде, и то поглавито онда, кад летва не стоји вертикално и ако се за време читања ниша.

Осем тога, што летва треба да буде тачно и подједнако подељена, мора се летва по могућству вертикално држати.

С тога се на задњој страни летве налази висак, помоћу којег се летва у вертикалном правцу одржава

То важи нарочито за читања при мерењу полигоналних тачака.

Да би показали како упливише косо намештање летве, на мерење даљине, навешћемо образац, који је за грешку даљина изведен, а у ком нису узети у обзир оне грешке посматрања, које се не дају избећи.

Тај образац гласи:

$$l_1 = l \frac{\sin \alpha}{\sin (\alpha + \beta)}$$

При томе је:

l_1 читање на косој летви,

l читање на вертикалној летви,

α зенитна даљина,

β угао, под којим је летва нагнута према вертикали.

Помоћу тог обрасца израчунате су грешке у даљини за разна зенитна отстојања, и то под претпоставком, да је угао $\beta = 1^\circ$ (што је од прилике граница, до које се летве вертикално држати може).

При рачунању по горњем обрасцу добијамо:

$$\text{за } \alpha = 90^\circ \dots \dots \dots dD = \frac{D}{6700}$$

$$\text{„ } \alpha = 80^\circ \dots \dots \dots dD = \frac{D}{345}$$

$$\text{„ } \alpha = 70^\circ \dots \dots \dots dD = \frac{D}{161}$$

$$\text{„ } \alpha = 60^\circ \dots \dots \dots dD = \frac{D}{100}$$

$$\text{„ } \alpha = 50^\circ \dots \dots \dots dD = \frac{D}{69}$$

Из тих рачунања види се јасно, у колико косо намештање летве упливиле на грешке у даљини.

Осем тога се види још и то, да је резултат у толико тачнији, у колико је угао зенитне даљине већи.

За праксу се може одатле извести, да је боље, да се из даљине ради, ако се тиме умањују углови висине и дубине, но да се из близине мере велики углови висине и дубине.

Угао α моћи ћемо и тиме смањити, ако за читање употребимо по могућству доњи део летве.

При крају се још напомиње, да треба само оне даљине мерити, за које се летва може помоћу дурбина јасно прочитати; јер се неизбежна грешка у читању одсека летвиног при нејасном виђењу летве знатно увећава.

Да би добили утицај грешке у даљини на висину коју одређујемо, диференцирајмо једначину за висину и то како по D тако и по α као променљивих количина.

Као што нам је познато једначина за висину гласи:

$$(h + m) = D \cotg \alpha$$

$$\text{дакле: } d(h + m) = \cotg \alpha dD - \frac{D}{\sin^2 \alpha} d\alpha$$

$$\text{за } D = 200 \text{ m}$$

$$\text{„ } dD = \pm 0,20 \text{ m}$$

$$\text{„ } d\alpha = \text{arc } \alpha' - 1' - \alpha'' = \pm 0,00029$$

биће максимум за:

$$\alpha = 90^\circ; \quad d(h + m) = \pm 0,058$$

$$\alpha = 70^\circ; \quad d(h + m) = \pm 0,142$$

$$\alpha = 50^\circ; \quad d(h + m) = \pm 0,168$$

$$\alpha = 45^\circ; \quad d(h + m) = \pm 0,228$$

Као што из овога видимо, може грешка у висини да буде прилично велика, с тога је оправдано, да се при мерењу висине полигоналних тачака увек двапут чита и да се из израчунатих висина узме средина.

Исто тако може, при веома тачним радовима, да буде нужно, да се висина полигоналних тачака контролише на обичан начин нивелањем сталних тачака.

Ректификација инструмената.

Да би добили поуздане резултате, нужно је пре свега, да добро упознамо инструмент, с којим радимо.

Треба сазнати конструкцију његову, и изнаћи мане у конструкцији, ако би их било, и на послетку треба знати начин, на који се могу отуда произлазеће грешке уништити.

Што се тиче ректификације, то се претпоставља, да нам је начин познат, који се у осталом са конструкцијом инструмената мења; с тога ће се овде навести само они моменти, на које треба да се односи испитивање инструмента.

У погледу конструкције, добар инструмент треба да има ова својства:

Либеле мора да имају ону осетљивост, која одговара подели вертикалног круга; подела вертикалног и хоризонталног круга треба да је равномерна и добро центрирана.

Обртна оса алхидаде мора да буде одвесна како на раван хоризонталног круга, тако и на хоризонталну обртну осу дурбинову.

Објектив дурбинов мора да је уредно центриран а кретање окуларне цеви да је паралелно са оптичком осом.

Код инструмената чији се дурбини могу превртати, морају колуту дурбинови да имају исти пречник.

По себи се разуме да се све грешке, које произлазе од неиспуњавања горњих услова, изузимајући оне, које долазе од неосетљивости либелине, магнетске игле и од нетачне поделе кругова, могу уништити двогубим посматрањем које је истина дангубно.

Ректификацију инструмената треба са највећом пажњом извршити и то у погледу:

Исправке либеле, хоризонталности кончића, паралелизма оптичне осе са либелом (ректификација вертикалним померањем кончаничне плоче), одвесног положаја оптичне осе ка хоризонталној обртној оси дурбиновој (исправка се врши хоризонталним померањем кончаничне плоче), и најзад: исправке нонијуса вертикалног круга. (При врхунењу исправљене либеле, треба нулта нонијусова да показује на нулту вертикалног круга. Мала отстапања исправљају се завртцима на нонијусу, а велика одвртањем и обртањем вертикалног круга).

Пошто испитивање инструмента у погледу његове исправности не захтева много времена, то треба исто чешће понављати а нарочито после сваког јачег потреса, као и после сваког дужег преноса на колима.

(Продужите се)

ПРИЛОЗИ ЗА СРПСКУ ТЕХНИЧКУ ТЕРМИНОЛОГИЈУ

(ПРОДУЖЕЊЕ)

Делови бранина на потег.

153. Браник на потег, Zugschranken, Zugbarriere; barriere à distance.

151. Алка — вођица — Leitring.

152. Дирек жицовода, Zugleitungssäule.

153. Берам, Schlagbaum; barre.

157. Капа ливена, Cusskappe

158. Котур водни, Zugrolle.

159. Котур дуили, Doppelrolle.

160. Котур покретни, Drehbare Zugrolle.

161. Котур прости, Einfache Rolle.

162. Кука — тоциљача —, Schleifklammer.

163. Ланац, Kette.

164. Оквир за камени тег, Steinrahmen.

165. Подвезица за вод, Zuglasche.

166. Рашиље, Fanggabel.

167. S-кука, S-Haken.

168. Стублина, цев за спровод ланца, Kettenschlauch.

169. Тег камени, Schwerstein.

170. Ужје од жици, Drahtseil.

171. Чекрк, Zugkrahn.

172. Ченгел, двокраки (кука двокрака) Doppelzughaken.

173¹ Шарнир, Charnier.

¹ Од броја 87 до 122, и од броја 153 до 173, саопштио г. Миша Марковић, инспектор, а од броја 123 до 152, саопштио г. Тоша Селесковић, маш. инжењер.

СИТНИЈЕ БЕЛЕШКЕ.

Палење лампи у железничким колима електричним путем. — Осветлење железничких кола гасном светлошћу, има поред многих добрих страна, једну доста велику ману, а то је начин како се палење лампи врши.

Као што је познато, ради палења лампи, мора се нарочити послужитељ петити на кров кола и отварајући озго кацак над појединим лампама, једну по једну пали.

Овакав начин палења не само да одузима много времена, тако да се неки пут, због тога, мора воз и преко прописаног времена задржавати, већ је пре свега по самог послужитеља који палење врши опасно, као што тврде многи несрећни случајеви, а за тим је и за путнике, често веома непријатно оно душкарање по крову. Још више времена изискује, а у неколико је за путнике још непријатније, палење сваке лампе за се из самих кола.

Све ове незгоде могу се избећи палењем лампи електричним путем, помочу упаљача конструисаног од Шмита, Циглера и Шулгеса из Минхена.

По том начину сваки пламен спојен је једним електричним спроводом, а сви спроводи из једних кола ситичу се испод једне дашчице на једном крају кола. Послужитељ, који лампе пали, носи о рамену обешену једну кутицу са електро-магнетским апаратом и улазећи у поједина кола, доводи у везу тај апарат са горе поменутом дашчицом.

На овај начин се упале све лампе у једним колима за 5 секунда, а без икаквих непријатности и опасности по путнике и послужитеља.

Пробе чињене са овим начином палења лампи, показале су врло добре резултате.

Један електро-магнетски апарат кошта 150 марака, а за један влак довољан је само један такав апарат.

Ипсталација пак у самим колима, кошта за кола са 4 до 6 пламенова 120 марака.

„Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.“

Буџет угарске железничке управе за 1891 годину. — Према угарском државном буџету за 1891 годину, биће у тој години под државном управом 8 111 km железнице и то 2 661 km за брзе возове; 1 466 km за редовне путничке возове; 651 km за мешовите возове дању и ноћу; 1 107 km за мешовите дневне возове и 2 227 km секундарне железнице. Сем тога има 66 km индустријске железнице.

Укупан приход за 1891 годину прорачуњен је на 48 660 000 форината, а издатак на 30 000 000 форината. Уложени капитал за све државне железнице износи 530 милиона форината, тако да годишњи приход од 18 660 000 одговара интересу од 3,52% на уложени капитал.

Једна новина у овом буџету у томе је, што министар трговине тражи одобрење зајма од 3 200 000 фори-

ната, који да се учини код пензионог железничког фонда са интересом од 5% и отплатом за 50 година, ради подизања станова за чиновнике и послужитеље дуж железничке пруге.

За сада се предлажу ове зграде: у *Фијуми* једна зграда за становање 33 виша чиновника и 2 послужитеља, и друга зграда за 74 нижих чиновника и 67 послужитеља; у *Клазенбургу*, зграда за 28 виших и 2 нижа чиновника и 2 послужитеља; у *Пешти*, једна зграда за 2 виша и 10 нижих чиновника и 6 послужитеља, друга за 4 виша и 46 нижих чиновника и 89 послужитеља; у *Келенфелду*, зграда за 1 вишег и 19 нижих чиновника и 25 послужитеља; у *Бруку*, зграда за 5 виших и 20 нижих чиновника и 25 послужитеља; у *Ракошу*, једна зграда за 3 виша и 21 ниша чиновника и 29 послужитеља, друга за 7 виших и 86 нижих чиновника и 231 послужитеља; у *Штајнбруху*, зграда за 9 виших и 17 нижих чиновника и 15 послужитеља; код пештанске главне радионице, једна зграда за 8 виших и 12 нижих чиновника, друга за 288 радника. Сем тога, једна гостионица, једна школа са становима за учитеље, купатило и др.

Приход од ових грађевина покриваће и интерес и амортизацију утрошеног капитала.

Дужина железничких путова у Аустрији. — На крају 1889 године износила је дужина железница у Аустрији 15 144,766 km. Ова дужина подељена је на 63 разне управе, од којих су 5 државне и то аустријска, баварска, пражска, саксонска и босанска. Осталих 58 управа припадају делимично само цислајтанији, а делимично приватним друштвима.

Буџет општине бечке. — За 1891 годину усвојен је за општину бечку буџет од 21 150 570 форината. Од те суме одређено је на грађевинске цели 1 646 630 форината и то, за проширење водовода 486 930 форината, за школске зграде 372 600 фор., за откуп земљишта 371 460 и за грађевине на централној пијаци 319 000 форината.

Конструкције по системи *Monier*-овој. — У Саксонском нижењерском удружењу саопштио је нижењер *von Lilicustern*, да је и саксонска железничка управа чинила покушаје са системом Мониевом и тога ради је покривен један пропуст од 2 m распона са плочама Мониевим и извршен је по начину Мониевом један округао пропуст од 1,60 m пречника. Један метар овога пропуста коштао је по Мониевом начину 90, а по обичном начину грађења 200 марака.

ГРАЂЕВИНСКИ ОГЛАСИ

Управа водовода расписује овим стечај за набавку потребних ливених цеви са припадајућим деловима, како за довод воде од Белих вода до вароши, тако и за целу мрежу цеви по вароши.

Писмене понуде треба слати *управи водовода* у запечаћеном писму најдаље до 15. Октобра т. г. 6 сати у вече са назначењем на куверти: „Понуда за ливене цеви и погребне делове“.

Општи и специјални услови за ову набавку могу се у свако доба добити код потписане управе, која је готова давати и сва захтевана објашнења односно ове набавке.

Бр. 180. Из управе за грађење београдског водовода 8. Септембра 1890 године у Београду.

На дан 30. Септембра ове год. пре подне држаће се при канцеларији Министарства грађевина јавна устмена лицитација за грађење нове ограде око ново зидане астрономске и метеоролошке зграде Београдске опсерваторије. —

Позивају се предузимачи који имају право лицитирати до гореозначеног дана дођу у Министарство грађевина и лицитирају, — ког ће се дана тачно у 12. сати пре подне и лицитација закључити.

Предрачунска је сума 3 932,85 динара.

А кауција је 600,00 „ која се полаже у готовом новцу или вредећим папирима по закону.

План, предрачун и услови могу се видети сваког дана при канцеларији Министарства грађевина.

Бр. 4 548. Из канцеларије Министарства грађевина 18. Септембра 1890. год. у Београду.

На дан 12 Октобра ове год. пре подне држаће се при канцеларији Министарства грађевина јавна устмена лицитација за грађење нове основне школе у Д. Милановцу окр. Крајинског.

Позивају се предузимачи који би се хтели ове грађевине примити а имају право лицитирати да гореозначеног дана дођу у Министарство грађевина и лицитирају, ког ће се дана тачно у 12 сати пре подне и лицитација закључити.

Предрачунска је сума 65 175,64 динара.

а кауција је 7 000,00 „ која се полаже пре лицитације у готовом новцу или вредећим папирима по закону.

План, предрачун и услови могу се видети сваког дана при канцеларији Министарства грађевина.

Бр. 4 360. Из канцеларије Министарства грађевина 5. Септембра 1890. год. у Београду.

На дан 19. Октобра ове год. пре подне држаће се при канцеларији Министарства грађевина јавна устмена лицитација за грађење новог басена у ботаничкој башти „Јевремовац“ у Београду.

Позивају се предузимачи који имају право лицитирати да гореозначеног дана дођу у Министарство грађевина и лицитирају, — ког ће се дана тачно у 12. сати пре подне и лицитација закључити.

Предрачунска је сума 1 659,89 динара

а кауција је 250,00 „ која се полаже у готовом новцу или вредећим папирима по закону.

План, предрачун и услови могу се видети сваког дана при канцеларији Министарства грађевина.

Бр. 4 300. Из канцеларије Министарства грађевина 5. Септембра 1890 године у Београду.

