

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

57264

Patent dodatkowy
do patentu: _____

Kl. 42 c, 8

Zgłoszono: 03. X. 1962 (P 99 779)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 c 11/00

Opublikowano: 11. VIII. 1969

UKD

Twórca wynalazku
i
właściciel patentu: Tadeusz Młyniec, Limanowa (Polska)

Instrument geodezyjny oraz łąta redukcyjna i przyrząd przenośnikowy do tego instrumentu

1

Przedmiotem wynalazku jest instrument geodezyjny, służący do pomiarów odległości poziomej, różnicy wysokości i pomiaru kierunków mierzonych punktów w odniesieniu na boki kwadratu 0—100, 100—200, 200—300, 300—400 = 0 oraz łąta redukcyjna do odczytywania długości celowej i przyrząd przenośnikowy do graficznego nanoszenia zmierzonych kierunków.

Znane dotychczas przyrządy geodezyjne zwane teodolitami, zaopatrzone w nieruchomy limbus z podziałką kątową, obracającą się wokół osi, pionową podstawę — alidadę z noniusem, mikroskopem lub mikromierzem oraz w lunetę obracającą się dokoła osi poziomej wraz z kołem pionowym zaopatrzonym w podziałkę kątową i w libellę do dokładnego poziomowania przyrządu, służą tylko do pomiarów kątów i długości, na podstawie których oblicza się następnie współrzędne punktów poligonowych, odległości poziome i wysokości mierzonych punktów.

Niedogodnością stosowania tych przyrządów są żmudne obliczenia tachymetryczne i poligonowe, których pracochłonność jest prawie równa pracochłonności wykonywanych pomiarów, a dokładność zależna nie tylko od dokładności pomiaru, lecz również od prawidłowości i dokładności przebiegów rachunkowych.

W celu usunięcia tych niedogodności zastosowano przyrządy zwane tachymetrami autoredukcyjnymi, które zaopatrzone są w układ przyrzą-

2

tów służących do bezpośredniego odczytu wysokości i odległości na łącie niwelacyjnej (cztero metrowej).

Jednak podstawową wadą tych przyrządów jest stosunkowo niewielka dokładność pomiarów, przy celowych do 100 m. Średni błąd dla pomiaru długości i różnic wysokości przy stałej 100 wynosi od $\pm 0,10$ do $\pm 0,20$ m, a nadto wysoki ich koszt związany ze skomplikowanym układem optycznym.

Znane są także tachymetry przesuwne zaopatrzone w układ listew z podziałkami, złożony z dwóch podziałek pionowych związanych z osią tachymetru oraz jednej pionowej połączonej z lunetą, który umożliwia bezpośredni odczyt odległości poziomej i wysokości mierzonego punktu na tych podziałkach. Doświadczenie wykazało jednak, że błąd powstający wskutek odchylenia łąty od prostopadłej do linii celowej oraz przy przesuwaniu suwaka z listwą pionową powoduje znaczne zmniejszenie dokładności pomiaru, a ponadto konstrukcja przyrządu ze względu na znaczne wymiary listew jest niepraktyczna w użyciu. Wskutek tego przyrządy tego rodzaju nie znalazły szerszego zastosowania.

Celem wynalazku jest usunąć powyższe wady. Cel ten został osiągnięty dzięki konstrukcji instrumentu geodezyjnego złożonej z podstawy zamocowanej na statywie oraz z osadzonej na tej podstawie ramy z ułożyskowaną w niej lunetą geode-

zyjną z libellą oraz z dwóch układów połączonych z lunetą i przesuwnie ze sobą związanych listew z podziałkami służącymi do odczytywania odległości poziomej i wysokości mierzonego punktu, w którym układ pionowy ma listwę prostopadłą do linii celowania lunety przymocowaną do osi obrotu lunety i zaopatrzoną w podziałkę odległości celowania mierzonego punktu, na której osadzony jest przesuwnie noniusz, połączony przegubowo z noniuszem osadzonym przesuwnie na listwie poziomej, zaopatrzonej w podziałki wysokości mierzonego punktu i przymocowanej do dwóch suwaków przesuwających się wzdłuż pionowych ramion ramy, przy czym do jednego suwaka zamocowany jest noniusz współpracujący z naniesioną na jednym ramieniu ramy podziałką odległości poziomej mierzonego punktu, ponadto poziomy układ listew z podziałkami do pomiaru kierunków dla wyznaczenia współrzędnych punktu mierzonego w odniesieniu na boki kwadratu, posiada listwę równoległą do osi lunety, która jest połączona na stałe z pionową osią instrumentu i ma dwie podziałki, a na niej osadzone są przesuwnie suwaki z noniuszami, połączone przegubowo za pomocą sworzni z noniuszami, które są osadzone przesuwnie na dwóch równoległych listwach z podziałkami, które po obrocie o kąt 90° tworzy boki kwadratu pomiarowego $0-100$, $100-200$, $200-300$ i $300-400 = 0$.

Instrument geodezyjny według wynalazku jest ponadto zaopatrzony w łąkę redukcyjną służącą do bezpośredniego pomiaru długości pod kątem prostym oraz w przyrząd przenośnikowy umożliwiający bezpośrednie graficzne nanoszenie na rysunek mierzonych punktów bez obliczenia ich współrzędnych.

Dzięki temu instrument według wynalazku umożliwia bezpośredni odczyt wielkości mierzonych bez wykonywania pomiarów kątów i jakichkolwiek obliczeń tachymetrycznych, a jego konstrukcja optyczna jest znacznie prostsza w stosunku do znanych tachymetrów autoredukcyjnych, natomiast uzyskiwana dokładność jest około dwukrotnie wyższa w porównaniu z dokładnością uzyskiwaną za pomocą innych przyrządów z układem podziałek pionowych.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przyrząd pomiarowy instrumentu z zespołem podziałek pionowych w widoku z boku, fig. 2 przyrząd pomiarowy z zespołem podziałek poziomych w widoku z góry, fig. 3 — łąkę redukcyjną, a fig. 4 przedstawia przyrząd przenośnikowy.

Instrument geodezyjny (fig. 1 i 2) według wynalazku składa się ze znanej lunety geodezyjnej 1, osadzonej obrotowo na osi 2, z zespołu podziałek pionowych, służącego do pomiarów odległości poziomej i różnicy wysokości mierzonych punktów, z podstawy 3, z zespołu podziałek poziomych do pomiaru kierunków w odniesieniu na boki kwadratu o wierzchołkach $0-100-200-300-0$ dla wyznaczania współrzędnych mierzonych punktów oraz dodatkowo wyposażony jest w łąkę redukcyjną (fig. 3) i przyrząd przenośnikowy (fig. 4).

Zespół podziałek pionowych składa się z listwy 5, związanej z osią obrotu 2 lunety 1, z ramy 6 osadzonej obrotowo na pionowej osi 4 przyrządu i zaopatrzonej w łożysko 7, w którym jest ułożyskowana oś obrotu 2 lunety 1 oraz z listwy poziomej 8 przesuwnej wzdłuż pionowych ramion ramy 6. Listwa 5, której oś jest prostopadła do osi obrotu 2 lunety jest zaopatrzona w podziałkę 9 służącą do nastawienia odczytanej na łące połowy odległości celowej oraz w podziałkę 10, na której naniesione są dwukrotnie większe wartości w porównaniu do podziałki 9, a ponadto w osadzony na niej przesuwnie noniusz 11, współpracujący w podziałkami 9 i 10 i zwiększający dokładność odczytu.

Noniusz 11 jest połączony przegubowo za pomocą sworzni 17 z noniuszem 12, osadzonym przesuwnie na listwie poziomej 8, zaopatrzonej w podziałki 13 i 14 do odczytywania dodatniej lub ujemnej różnicy wysokości punktu mierzonego. Listwa pozioma 8 jest połączona przegubowo z noniuszem 15, osadzonym przesuwnie na pionowym ramieniu ramy 6, które jest zaopatrzone w podziałkę 16, do odczytywania odległości poziomej mierzonego punktu.

Do przesuwania listwy poziomej 8 wraz z połączonym z nią noniuszem 15 służy mechanizm przesuwny złożony z dwóch suwaków 18, przesuwających się wzdłuż prowadnic 19, stanowiących pionowe ramiona ramy 6 i zaopatrzonych w zębaki 20, z którymi współpracują kółka zębate 21, osadzone na stałe na wałku 22, który osadzony jest obrotowo w suwakach 18 i otrzymuje napęd od kółka 23. W celu zwiększenia dokładności odczytu noniusze 11 i 15 są zaopatrzone w lupy 24, osadzone obrotowo w ramce noniusza.

Znana luneta geodezyjna 1 jest zaopatrzona w libellę 25, a jej oś 2 w śrubę sprzęgającą 26 oraz pokrętko ruchu drobnego 27.

Zespół podziałek poziomych (fig. 2) zawiera listwę 28, połączoną na stałe z pionową osią 4 przyrządu pomiarowego i zaopatrzoną w dwie podziałki 29 do odczytywania długości proporcjonalnej, służącej do wyznaczania współrzędnych mierzonego punktu. Na listwie 28 są osadzone przesuwnie dwa noniusze 30, współpracujące z dwoma podziałkami 29 i połączone przegubowo za pomocą sworzni 31 z noniuszami 32, które są osadzone przesuwnie na dwóch symetrycznych listwach poprzecznych 33, przymocowanych nieruchomo do krzyżaka 38 i zaopatrzonych w podziałki 34 do odczytywania długości mierzonego kierunku w odniesieniu na boki kwadratu, umożliwiających wyznaczanie współrzędnych mierzonego punktu.

Krzyżak 38, który jest osadzony obrotowo na pionowej osi 4 umożliwia obrót listew 33 o kąt 90° i unieruchomienie ich w nastawionym położeniu za pomocą sworzni 39 osadzonego ruchomo na krzyżaku i osadzanego w otwory 40 umieszczone na podstawie 3, na której opisane są wierzchołki kwadratu liczbami $0, 100, 200, 300$ do odczytywania położenia punktów odpowiadających poszczególnym ćwiartkom w osiach współrzędnych. Ponadto noniusze 30 są zaopatrzone w lupy

ki 35 w celu zwiększenia dokładności odczytu.

Oś pionowa przyrządu 4 jest wyposażona w śrubę sprzęgającą 36 oraz pokrętkę ruchu drobnego 37 do dokładnego ustawiania osi celowej lunety.

Wyposażenie instrumentu geodezyjnego według wynalazku stanowi ponadto łała redukcyjna, przedstawiona na fig. 3. Składa się ona z ramy 41, w której jest osadzona przesuwnie stopka 42 ze śrubą 43 do jej zamocowania, z wspornika 44, przymocowanego przesuwnie do ramy, z osadzonej przegubowo w jej górnej części właściwej łąty 45, z podziałką centymetrową oraz z celownika 46, umożliwiające nastawienie łąty prostopadłe do osi celowej przyrządu pomiarowego. Rama 41 jest ponadto zaopatrzona w poziomnicę 47 oraz podziałkę centymetrową 48, służącą do ustawienia łąty na wysokość celowej przyrządu mierniczego. Doświadczenie wykazało, że najdogodniej jest stosować łąty o długości podziałki 45, wynoszącej 1 metr.

Niezbędnym wyposażeniem instrumentu geodezyjnego jest również przyrząd przenośnikowy do graficznego nanoszenia mierzonych punktów, przedstawiony na fig. 4 według wynalazku składa się z podstawy 49, mającej postać trójkątnej ramki z naniesioną na ramieniu 50 podziałką 51 odpowiadającą boku kwadratu 0—100, oraz z osadzonej obrotowo na osi 52, tarczy 53, połączonej z ramieniem 54 i tarczy 55, połączonej z ramieniem 56. Obydwa ramiona 54 i 56 są zaopatrzone w osadzone na nich przesuwnie noniusze 57 i 58 współpracujące z naniesionymi na tych ramionach podziałkami milimetroowymi i wyposażone w iglice sprężynowe 59, służące do nanoszenia na rysunek wyznaczonych punktów.

Ramię 54 jest przy tym połączone za pomocą osadzonego przesuwnie w jego rowku 61 sworznia 60 z noniuszem 62 przesuwającym się wzdłuż listwy 50 współpracującym z podziałką 51 naniesioną na tej listwie. Noniusz 62 posiada lupę 63 zwiększającą dokładność odczytu. Oś 52 związana z podstawą 49 przyrządu ma postać tulei zaopatrzonej w szkiełko z naniesionym krzyżem, które służy do ustawienia przyrządu w punkcie stałym rysunku.

Tarcza 53 związana z ramieniem 54, jest zaopatrzona w wycięcia 64 umożliwiające wejście iglicy 59 noniusza 57 i 58 oraz w otwory 65 rozstawione pod kątem 90° , w które wsuwa się sworzeń 66, połączony z tarczą 53, w celu ustalenia wzajemnego położenia ramion 54 i 56 pod kątami 90° , 180° i 270° . Iglice 67 osadzone na podstawie 49, wciśnięte w rysunek unieruchamiają przyrząd przenośnikowy.

W celu zmierzenia odległości poziomej punktu mierzzonego oraz wysokości tego punktu ustawia się na stanowisku instrument geodezyjny i poziomuje go za pomocą libelli 25 tak, że oś celowa lunety zajmuje położenie poziome, a listwa 5 położenie pionowe, przy czym noniusz 12 wskazuje na podziałce 13 i 14 listwy 8 punkt zerowy.

Następnie w punkcie mierzonym ustawia się łątę redukcyjną w ten sposób, że na podziałce 48 nastawia się zmierzona uprzednio wysokość instru-

mentu, unieruchamiając stopkę 42, śrubą 43, po czym poziomuje się ją za pomocą poziomnicy 47, podpira wspornikiem 44, a celownik 46 skierowuje się na lunetę instrumentu geodezyjnego. Tak ustawioną łątę, której podziałka 45 jest prostopadła do osi celowej instrumentu, mocuje się za pomocą śruby.

Następnie na stanowisku pomiarowym skierowuje się na łątę środkową nitkę lunety 1 i unieruchamiając lunetę za pomocą śruby sprzęgającej 26, dokładnie ustawia się za pomocą pokrętki ruchu drobnego 27 nitkę za punkt zerowy łąty 45. Po ustawieniu lunety dokonuje się za pomocą dolnej nitki odczytu połowy odległości celowej na łącie 45 i odczytaną odległość nastawia się za pomocą noniusza 11 na podziałce 9 listwy 5, pokręcając w tym celu kółkiem 23, które przesuwają pionowo suwaki 18 wraz z listwą 8 oraz połączonymi z nią noniuszami 11, 12 i 15. Następnie odczytuje się bezpośrednio za pomocą noniusza 15 na podziałce 16 ramy 6 odległość poziomą punktu mierzonego, a za pomocą noniusza 12 — na podziałce 13 lub 14 — dodatnią lub ujemną różnicę wysokości punktu mierzzonego i stanowiska.

W przypadku pomiaru niewielkich obszarów (do 10 hektarów) punkty mierzone mogą być bez obliczania współrzędnych bezpośrednio naniesione na plan za pomocą przyrządu przenośnikowego, przedstawionego na fig. 4.

Po naniesieniu na plan dwóch punktów stałych nastawia się w środek osi 52 przyrządu przenośnikowego jeden z punktów stałych, a ramię 54 zsunięte do skrajnego lewego położenia (w którym noniusz 63 wskazuje na podziałce 50 zero) — ustawia się na linii prostej łączącej oba punkty stałe. W tym położeniu unieruchamia się przyrząd przez wciśnięcie w rysunek iglic 67 osadzonych na ramionach 49 ramy, następnie ramię 54 przyrządu obraca się w ten sposób, aby połączony z nim za pomocą sworznia 60 noniusz 62 wskazywał na podziałce 50 wielkość odczytaną na podziałce 34 przyrządu pomiarowego na boku kwadratu 0—100.

Natomiast noniusz 57 przesuwają się wzdłuż ramienia 54 do tego położenia, w którym jego punkt zerowy wskazuje na podziałce tego ramienia 54 zmierzona uprzednio odległość punktu mierzzonego od punktu stałego, po czym naciskając iglicę 59 na tym noniuszu 57 wyznacza się na rysunku mierzony punkt.

W przypadku, gdy punkt mierzony znajduje się na przykład na boku kwadratu 100—200, 200—300 lub 300—0, to po nastawieniu noniusza 62 na wielkość na podziałce 50 ustawia się ramię 56 przyrządu pod odpowiednim kątem (90° , 180° , lub 270°) w stosunku do ramienia 54, przez przełożenie sworznia 66 w odpowiedni otwór 65 tarczy 53 i dopiero wtedy nastawia się na podziałce tego ramienia 56 wielkość odpowiadającą poziomej odległości mierzzonego punktu, za pomocą noniusza 58, po naciśnięciu iglicy 59 wyznacza się mierzony punkt.

Zastrzeżenia patentowe

1. Instrument geodezyjny złożony z podstawy, za-

- mocowanej na statywie oraz z osadzonej obrotowo na tej podstawie ramy, z ułożyskowaną w niej lunetą geodezyjną z libellą oraz z dwóch układów połączonych z lunetą i przesuwnie ze sobą związanych listew z podziałkami, służącymi do odczytywania odległości poziomej i wysokości mierzonego punktu, **znamienny tym**, że układ pionowy ma listwę (5) prostopadłą do linii celowania lunety, przymocowaną do osi obrotu (2) lunety (1) i zaopatrzoną w podziałkę (9) odległości celowania mierzonego punktu, na której osadzony jest przesuwnie noniusz (11), połączony przegubowo z noniuszem (12), osadzonym przesuwnie na listwie poziomej (8), zaopatrzonej w podziałki (13 i 14) wysokości mierzonego punktu i przymocowanej do dwóch suwaków (18), przesuwających się wzdłuż pionowych ramion ramy (6), przy czym do jednego suwaka (18) zamocowany jest noniusz (15) współpracujący z naniesioną na jednym ramieniu ramy (6) podziałką (16) odległości poziomej mierzonego punktu, ponadto poziomy układ listew z podziałkami do pomiaru kierunków dla wyznaczenia współrzędnych punktów mierzonych w odniesieniu na boki kwadratu, posiada listwę (28) równoległą do osi lunety (1), która jest połączona na stałe z pionową osią (4) instrumentu i ma dwie podziałki (29), a na nich osadzone są przesuwnie suwaki z noniuszami (30), połączone przegubowo za pomocą sworzni (31) z noniuszami (32), które są osadzone przesuwnie na dwóch równoległych listwach (33) z podziałkami (34), które po obrocie o kąt 90° , tworzą boki kwadratu pomiarowego.
2. Instrument geodezyjny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dwie listwy (33) są równoległe połączone za pomocą krzyżaka (38), osadzonego obrotowo na pionowej osi (4) instrumentu, przy czym położenie krzyżaka ustala się co 90° za pomocą umieszczonego ruchomo na ramieniu krzyżaka (38), sworznia (39) osadzanego w otwory (40) podstawy (3) instrumentu.
3. Instrument geodezyjny według zastrz. 1 i 2,

znamienny tym, że każda z podziałek (34) listew równoległych jest podzielona na sto równych części.

4. Łata redukcyjna do instrumentu według zastrz. 1, posiadająca listwę z podziałką, **znamienny tym**, że w ramie (41) jest osadzona przegubowo listwa z podziałką (45), przy czym do listwy zamocowany jest celownik (46), umożliwiający prostopadłe ustawienie listwy do linii celowania, a w dolnej części ramy (41) jest osadzona przesuwnie stopka (42) oraz umieszczona jest podziałka (48) do ustawienia wysokości zera podziału listwy (45), na wysokość osi celowej instrumentu.
5. Przyrząd przenośnikowy do instrumentu według zastrz. 1, do bezpośredniego nanoszenia mierzonych punktów na plan, **znamienny tym**, że z osią (52) przyrządu połączona jest za pomocą dwóch ramion (49) listwa (50) zaopatrzona w podziałkę (51) podzieloną na sto równych części oraz suwak z noniuszem (62) ponadto na osi (52) przyrządu jest osadzone obrotowo ramię (54), z podziałką do nanoszenia odległości mierzonych punktów, połączone za pomocą sworznia (60) osadzonego w jego podłużnym wycięciu (61) z noniuszem (62), oraz ramię (56) zaopatrzone w podziałkę taką samą jak ramię (54) i noniusz (58), przy czym położenie tego ramienia (56) względem ramienia (54) ustala się co 90° .
6. Przyrząd według zastrz. 5, **znamienny tym**, że oś (52) przyrządu jest zaopatrzona w okienko z krzyżem do nastawiania na punkty stałe, a noniusze (57 i 58) tego przyrządu są zaopatrzone w iglice (59) do oznaczania nanoszonych na plan punktów.
7. Przyrząd według zastrz. 5 i 6, **znamienny tym**, że ramię (54) jest połączone z tarczą (53), w której są otwory (65) lub elementy zatraskowe, ustalające położenia ramienia (56), oraz wycięcia (64), umożliwiające przesuwanie noniuszy (57 i 58) z iglicą (59) jak najbliższej osi (52) przyrządu.

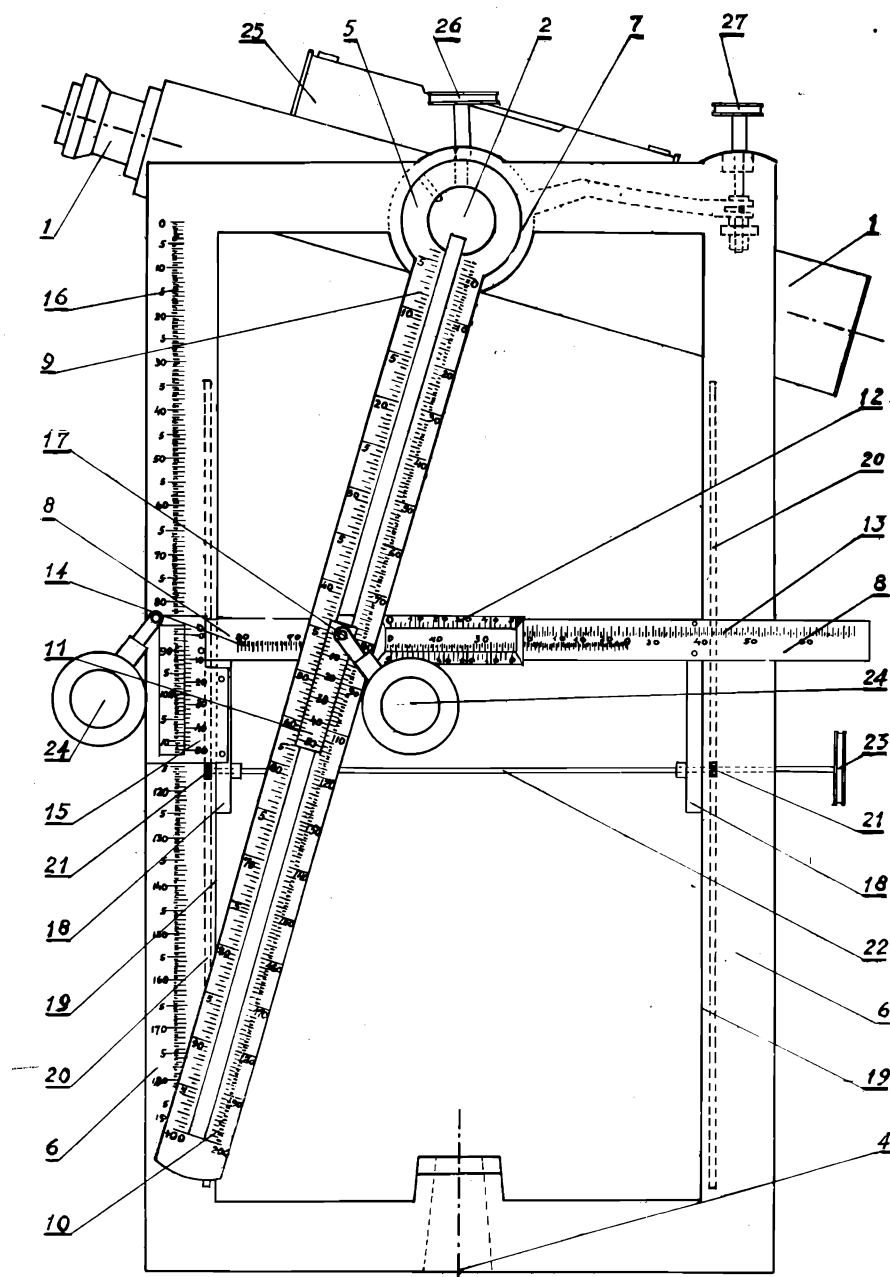


Fig. 1

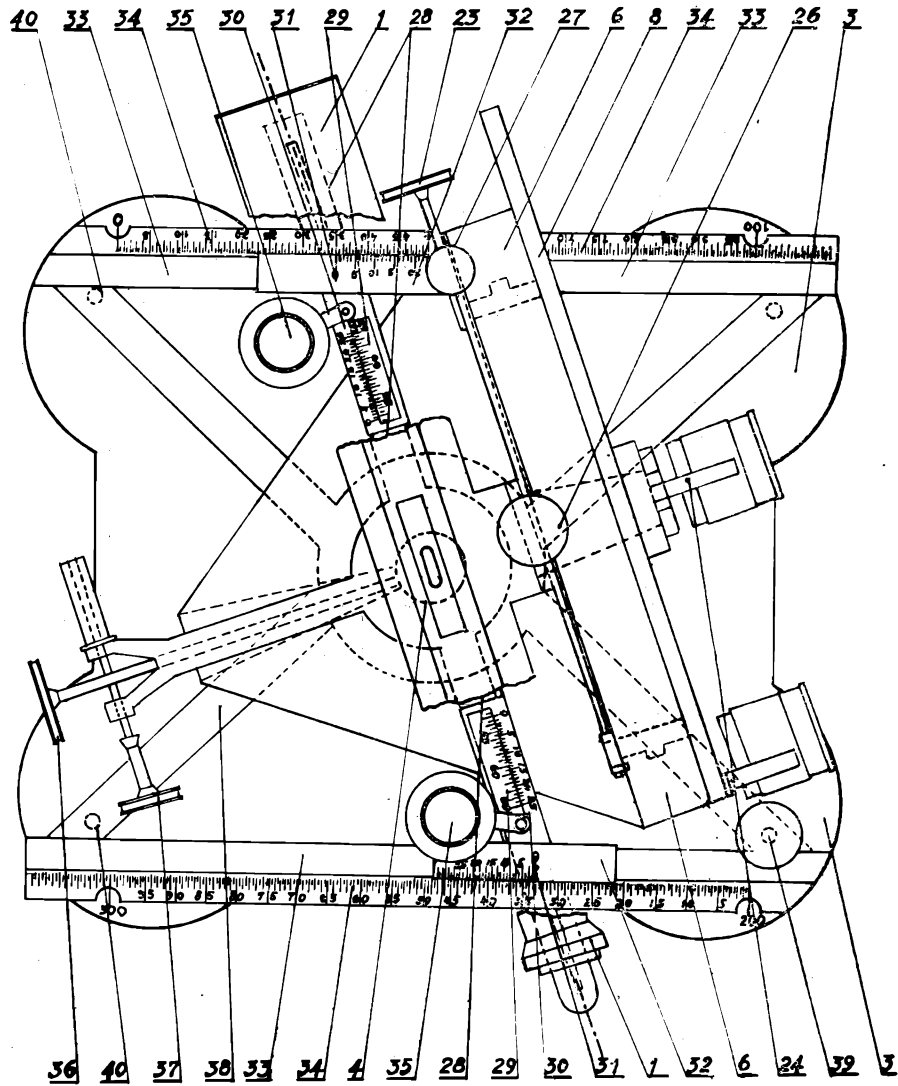


Fig. 2

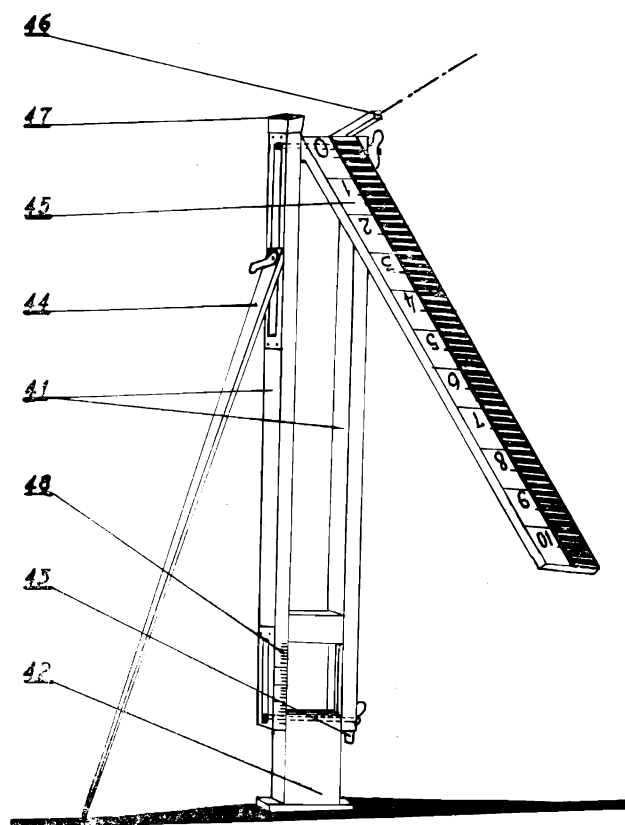


Fig. 3

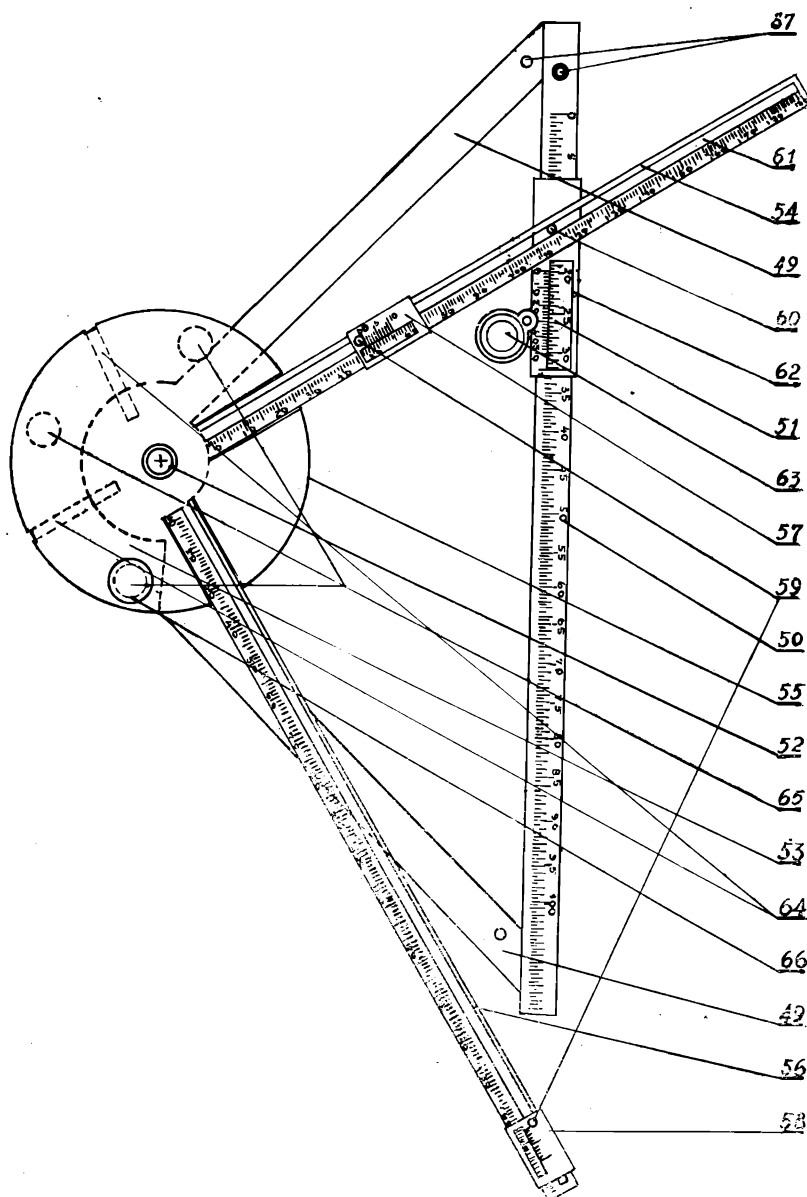


Fig. 4