

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

63450

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 13.VI.1967 (P 121 111)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.XI.1971

Kl. 42 c, 44

MKP G 01 v, 7/00

UKD

Twórca wynalazku: Alfons Kozera

Właściciel patentu: Zakład Opracowań Geologicznych Górnictwa Naftowego „Geonafta”, Warszawa (Polska)

Przyrząd do wyznaczania efektów grawitacyjnych
dwuwymiarowych ciał zaburzających

1

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do wyznaczania efektów grawitacyjnych dwuwymiarowych ciał zaburzających o dowolnym kształcie poprzecznego przekroju zwany dalej efektogramem. Ciałem zaburzającym jest każda skała i surowiec użyteczny jeżeli tylko różnią się one od otoczenia swą gęstością.

Dotychczas do wyznaczania efektów grawitacyjnych stosowano przede wszystkim wzory matematyczne, które mają zastosowanie tylko do ściśle określonych figur, bardzo rzadko spotykanych w przyrodzie. Częściej do tego celu stosowano diagramy. Posługiwanie się znanymi diagramami wymaga dużego nakładu pracy, a uzyskane za pomocą tych diagramów wyniki są mało dokładne. Do wyznaczania efektów grawitacyjnych coraz częściej stosowane są elektronowe maszyny matematyczne. Ponadto do wyznaczania efektów grawitacyjnych znany jest przyrząd zwany stolikiem interpretacyjnym.

Stolik interpretacyjny tworzy sztywna ramka w której na dwu przeciwległych bokach umocowane są metalowe osie z nasuniętymi na nie luzno po kilkadziesiąt krążków. Na krążki te są nałożone wyskalowane taśmy bez końca. Taśmy te za pomocą krążków mogą być przesuwane co ma miejsce przy odtwarzaniu na stoliku interpretacyjnym modelu ciała zaburzającego.

Zasadniczą ujemną cechą stolika interpretacyjnego jest to, że konkretny egzemplarz jest przy-

2

stosowany tylko do wyznaczania efektów grawitacyjnych ciał zaburzających, których maksymalna i minimalna wielkość jest określona. Ponadto posługiwanie się stolikiem interpretacyjnym wymaga dużego nakładu pracy.

Celem wynalazku jest usunąć powyższe niedogodności i skrócić proces wyznaczania efektu grawitacyjnego dla dwuwymiarowych ciał zaburzających.

Cel ten został osiągnięty przez opracowanie przyrządu (efektogramu), w którym do łączników, które łączą na sztywno dwie równoległe szyny ślizgowe, przymocowana jest deska, na której umieszczony jest diagram będący wynikiem przekształtnika funkcyjnego wyrażającego się wzorem:

$$X = Z \operatorname{tg} [90^\circ (2j - 1)]$$

przy czym parametr j przyjmuje wartości liczbowe od 0 do 1, Z jest wielkością liczbową dowolnie przyjmowaną, a X jest szukaną wielkością liczbową odkładaną na osi x , a na szynach ślizgowych zamocowane są przesuwne i prostopadle do nich dwa liniały które przesuwają się równoległe do płaszczyzny diagramu. Szyny ślizgowe i liniały są wyskalowane w tym samym module.

Wynalazek zostanie bliżej wyjaśniony na przykładzie wykonania przyrządu (efektogramu) przedstawionego na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przyrząd (efektogram) w widoku z góry, fig.

2 — przyrząd w przekroju, fig. 3 — konstrukcję diagramu, fig. 4 — diagram, fig. 5 — pionowy przekrój ciała zaburzającego, fig. 6 — pionowy przekrój ciała zaburzającego z jego otoczeniem podzielonym na poziome warstwy, a fig. 7, 8, 9, 10 przedstawiają przyrząd (efektograw) z naniesieniem na diagram różnych położów krawędzi przecięcia się płaszczyzny pionowej (płaszczyzna diagramu — rysunku) z powierzchnią dwuwymiarowej poduszki solnej (ciała zaburzającego), która to krawędź określa model ciała zaburzającego.

Podstawę przyrządu (efektograwu) stanowią dwie równoległe szyny ślizgowe 17, 18, połączone ze sobą na sztywno łącznikami 19, 20 do których zamocowana jest deska 21 z umieszczonym na jej powierzchni diagramem 15. Do szyn ślizgowych 17, 18 zamocowane są przesuwne suwaki 22, 23 z którymi złączone są przegubowo linały 24, 25 ze szkła akrykolowego, przy czym położenie linałów 24, 25 jest prostopadłe do szyn ślizgowych 17, 18.

Nie przymocowane końce linałów 24, 25, ślizgają się po wspornikach 26, 27. Szyny ślizgowe 17, 18 i linały 24, 25 są wyskalowane w tym samym module, przy czym jednostka tej skali w zależności od wielkości poprzecznego przekroju (modelu) ciała zaburzającego może przybierać dowolne wartości np. 1 mm, 1 m, 100 m, 10000 m.

Podstawą konstrukcji diagramu 15 (fig. 3, 4) jest równanie:

$$X = Z \operatorname{tg} [90^\circ (2j - 1)] \quad I$$

Z punktu zerowego płaskiego układu x, z zaznaczonego na osi x (fig. 3, 4) wykreśla się półproste 16 zwane dalej liniami j. o współczynnikach kierunkowych:

$$a = \operatorname{tg} [90^\circ (2j - 1)] \quad II$$

przyjmując dla parametru j wartości różne z przedziału od 0 do 1 co 0,05 jednostek. Dla przykładu podaje się wyliczone wartości współczynników kierunkowych a i sposób wykreślania linii j (fig. 3) dla:

$$\begin{aligned} j = 0,20 \quad a &= \operatorname{tg} 90^\circ \cdot -0,6 = -\operatorname{tg} 54^\circ = -1,376 \\ j = 0,40 \quad a &= \operatorname{tg} 90^\circ \cdot -0,2 = -\operatorname{tg} 18^\circ = -0,325 \\ j = 0,45 \quad a &= \operatorname{tg} 90^\circ \cdot -0,1 = -\operatorname{tg} 9^\circ = -0,158 \\ j = 0,60 \quad a &= \operatorname{tg} 90^\circ \cdot 0,2 = \operatorname{tg} 18^\circ = 0,325 \\ j = 0,75 \quad a &= \operatorname{tg} 90^\circ \cdot 0,5 = \operatorname{tg} 45^\circ = 1,000 \end{aligned}$$

Płaszczyzna stolika a raczej diagram 15 (fig. 1) reprezentuje pionowy przekrój ośrodka skalnego prostopadły do podłużnej osi ciała zaburzającego.

Cyfrą 29 (fig. 5) oznaczono krawędź przecięcia się płaszczyzny pionowej (płaszczyzny rysunku) z powierzchnią dwuwymiarowej poduszki solnej 28, która to krawędź określa model ciała zaburzającego. Oś x (fig. 5) pokrywa się z krawędzią przecięcia się płaszczyzny pionowej z powierzchnią Ziemi. Linie 30 i 31 (fig. 6) reprezentują środki poziomych półnieskończonych warstw, które wykreśla się w dowolnej wzajemnej odległości Δz przy zachowaniu warunku $\Delta z < Z_1$ oraz warunku

$$\frac{\Delta z}{Z} = n,$$

gdzie n jest liczbą całkowitą, a $\Delta Z = Z_2 - Z_1$.

Efekt grawitacyjny poduszki solnej 28 (ciała zaburzającego) określany przy pomocy efektograwu (fig. 1) wyraża się wzorem:

$$\delta g = 0,04191 \left\{ \Delta Z - \Delta z \left[\sum j_{Pi} + \sum j_{Li} \right] \right\} \quad III$$

Wielkości niewiadomych j_{Pi} oraz j_{Li} występujących w równaniu (wzór III) wyznacza się przy pomocy przyrządu (fig. 1).

Wykreślony na przezroczystym papierze model ciała zaburzającego 29 dzieli się na dwie części tnąc go wzdłuż pionowej prostej 32 (fig. 5 i fig. 6), która to prosta winna przecinać linię 29 w części najbardziej wysuniętej ku górze np. punkt 33.

Uzyskane z przecięcia modelu 29 dwie części 34, i 35 (fig. 6) przyczepia się do linałów 24, 25 na głębokości Z_1 w sposób jak to ilustruje fig. 7. Odcinek krawędzi 29 znajdujący się po prawej stronie linii 32 (fig. 6 i fig. 7) oznaczono cyfrą 36, a występujący po stronie lewej cyfrą 37. Gdy efekt grawitacyjny poduszki solnej 28 (fig. 5) pragniemy wyznaczyć na osi x w punkcie $X = X_0 = 0$ (fig. 5, fig. 6, fig. 7), to linały 24, 25 należy ustawić tak, aby prawe ich krawędzie pokrywały się z punktem 38 $X = X_0$ (fig. 8).

Wówczas wartości niewiadomych j_{Pi} występujących w równaniu III znajdujemy z diagramu 15 odczytując wartości j wzdłuż linii 36 (fig. 8) w punktach 39, 40, 41, 42, 43, 44, w których linia 36 przecina linie 30, a w przypadku jak na fig. 8 są to wartości:

$$\begin{aligned} j_{P1} &= 0,40 & j_{P2} &= 0,36 & j_{P3} &= 0,34 \\ j_{P4} &= 0,32 & j_{P5} &= 0,28 & j_{P6} &= 0,26 \\ \sum j_{Pi} &= 1,76 \end{aligned}$$

Wartości niewiadomych j_{Li} odczytuje się wzdłuż linii 37 w punktach 45, 46, 47, 48, 49, 50, w których linia 37 przecina linie 31, a w przypadku jak na fig. 8 są to wartości:

$$\begin{aligned} j_{L1} &= 0,45 & j_{L2} &= 0,43 & j_{L3} &= 0,42 \\ j_{L4} &= 0,41 & j_{L5} &= 0,39 & j_{L6} &= 0,38 \\ \sum j_{Li} &= 2,48 \end{aligned}$$

Jeżeli strop rozważanej poduszki solnej występuje na głębokości $Z_1 = 170$ m, a jego spąg na głębokości $Z_2 = 470$ m, to zgodnie z wzorem III jej efekt grawitacyjny na powierzchni Ziemi w punkcie $X = X_0$ (punkt 38) jest równy:

$$\delta g = 0,04191 \left\{ 300 - 50 [1,76 + 2,48] \right\} = 3,60 \text{ miligala}$$

Gdy efekt grawitacyjny poduszki solnej (ciała zaburzającego) 28 pragniemy wyznaczyć w dowolnym punkcie (51) na osi x np. $X = X_1$ (fig. 9) położonym po prawej stronie punktu $X = X_0$ (punkt 38) to liniał 24 należy przesunąć w prawo i ustawić ją tak aby prawa jej krawędź pokrywała się z punktem $X = X_1$. Natomiast liniał 25 należy przesunąć w stronę lewą (przeciwną) na odległość $\Delta X_1 = X_1 - X_0$.

Wartości niewiadomych j_{Pi} oraz j_{Li} odczytujemy wzdłuż linii 36 w punktach 52, 53, 54, 55, 56, 57 i wzdłuż linii 37 w punktach 58, 59, 60, 61, 62, 63.

5

$$j_{P1} = 0,77$$

$$j_{P4} = 0,57$$

$$j_{P2} = 0,70$$

$$j_{P5} = 0,49$$

$$j_{P3} = 0,64$$

$$j_{P6} = 0,44$$

$$j_{L1} = 0,19$$

$$j_{L4} = 0,23$$

$$\sum j_{Pi} = 3,61$$

$$j_{L2} = 0,21$$

$$j_{L5} = 0,23$$

$$\sum j_{Li} = 1,33$$

$$j_{L3} = 0,22$$

$$j_{L6} = 0,25$$

Efekt grawitacyjny poduszki solnej (ciała zaburzającego) 28' w punkcie $X = X_1$ (punkt 51) jest równy:

$$\delta g = 0,04191 \{300 - 50 [3,61 + 1,33]\} = 2,22 \text{ miligala}$$

Efekt grawitacyjny poduszki solnej (ciała zaburzającego) 28 w punktach osi x położonych po lewej stronie punktu $X = X_0$ (punkt 52, fig. 10) np. w punkcie $X = X_2$ określa się postępując podobnie jak dla punktów położonych po stronie prawej punktu $X = X_0$, przesuwając liniał 24 w lewo na punkt, w którym efekt pragniemy wyznaczyć (punkt 52) a liniał 23 w stronę prawą na odległość $\Delta X_2 = X_2 - X_0$.

6

Zastrzeżenie patentowe

Przyrząd do wyznaczania efektów grawitacyjnych dwuwymiarowych ciał zaburzających, **znamienny tym**, że do łączników (19, 20), które łączą na sztywno dwie równoległe szyny ślizgowe (17, 18) przymocowana jest deska (21), na której umieszczony jest diagram (15) będący wynikiem przekształtnika funkcyjnego wyrażającego się wzorem

$$X = Z [\operatorname{tg} 90^\circ (2j - 1)],$$

przy czym parametr j przyjmuje wartości liczbowe od 0 do 1, Z jest wielkością liczbową dowolnie przyjmowaną a X jest szukaną wielkością liczbową odkładaną na osi x , ponadto na szynach ślizgowych (17, 18) zamocowane są przesuwnie i prostopadle do nich dwa liniały (24, 25), których wolne końce opierają się o wsporniki (26, 27), przy czym liniały (24, 25) przesuwają się równoległe do płaszczyzny diagramu (15), a liniały (24, 25) i szyny ślizgowe (17, 18) są wyskalowane w tym samym module.

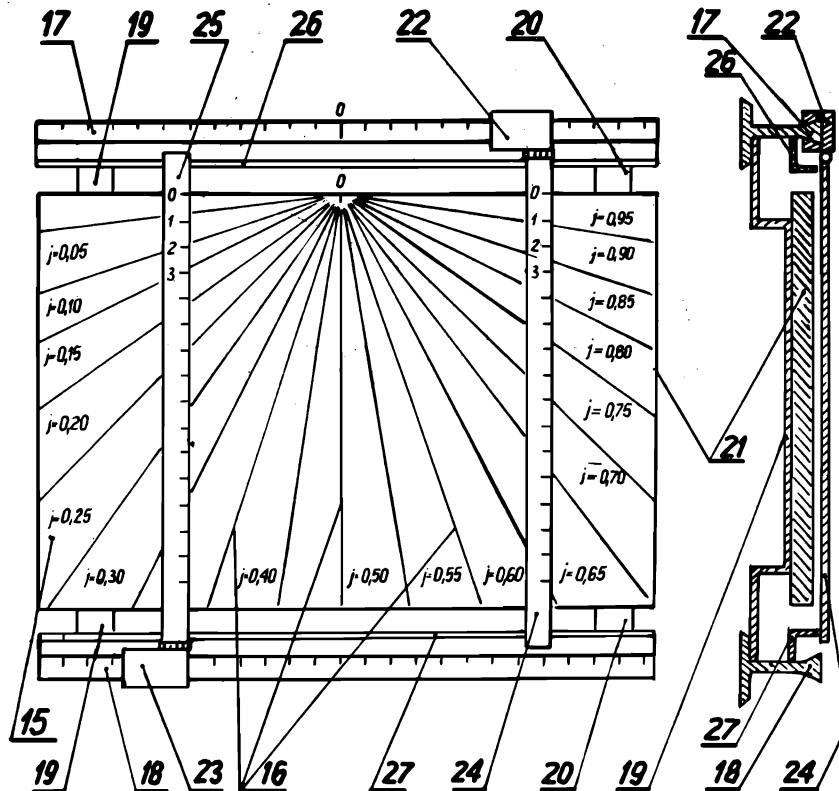


fig. 1

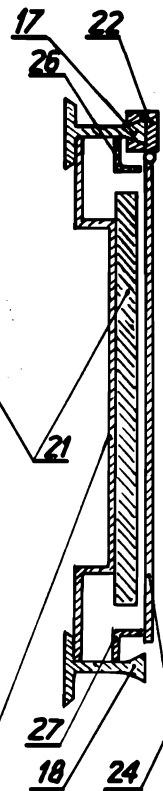
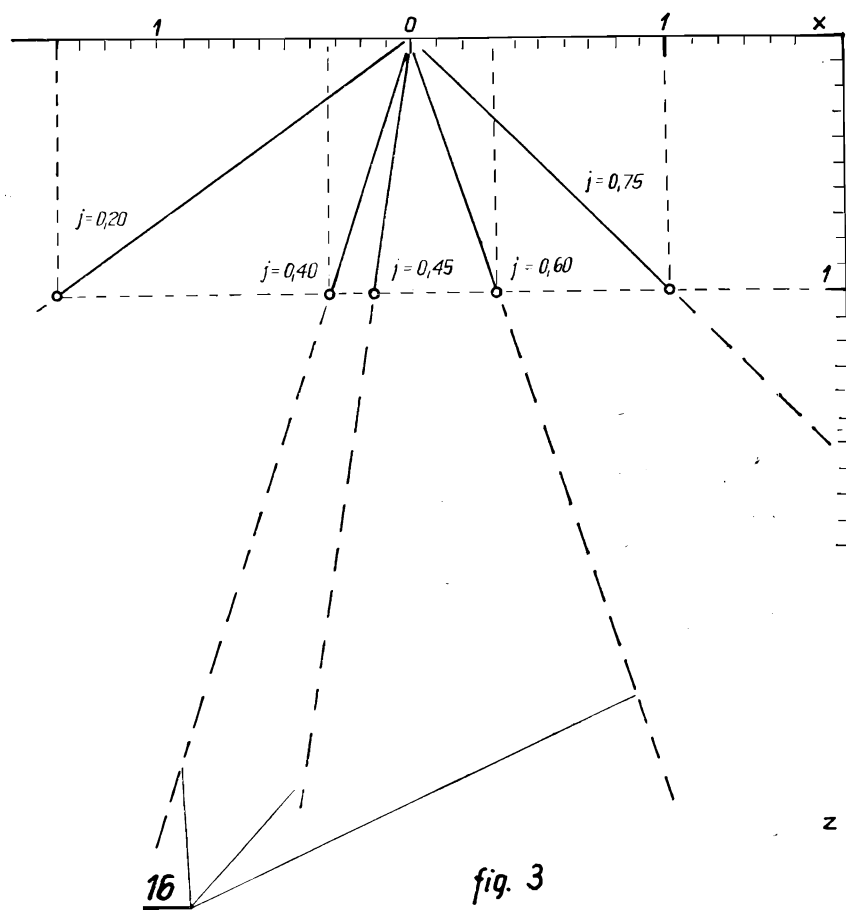


fig. 2



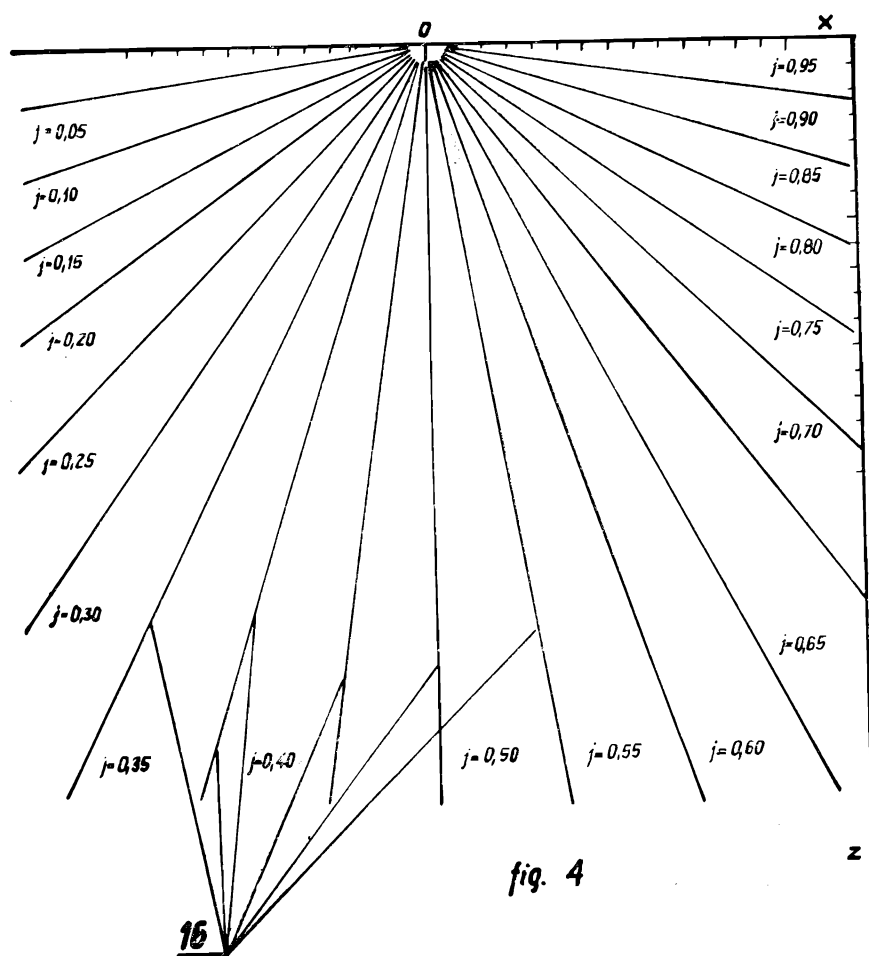


fig. 4

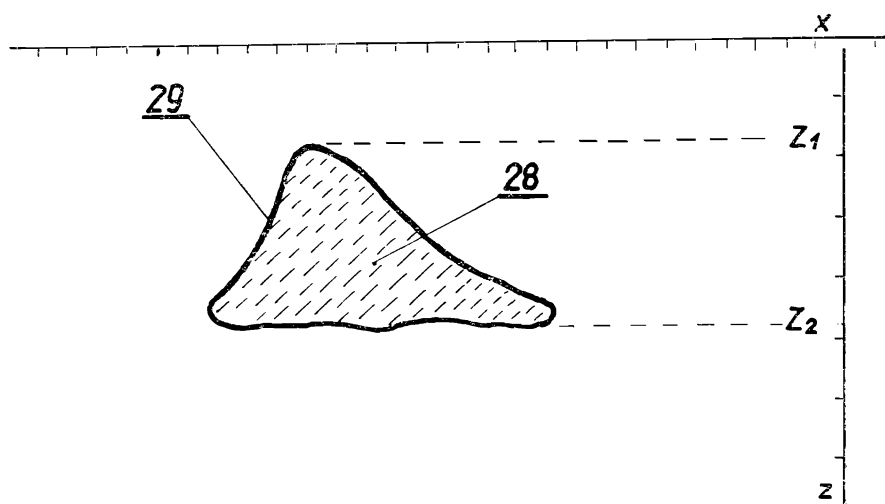


fig. 5

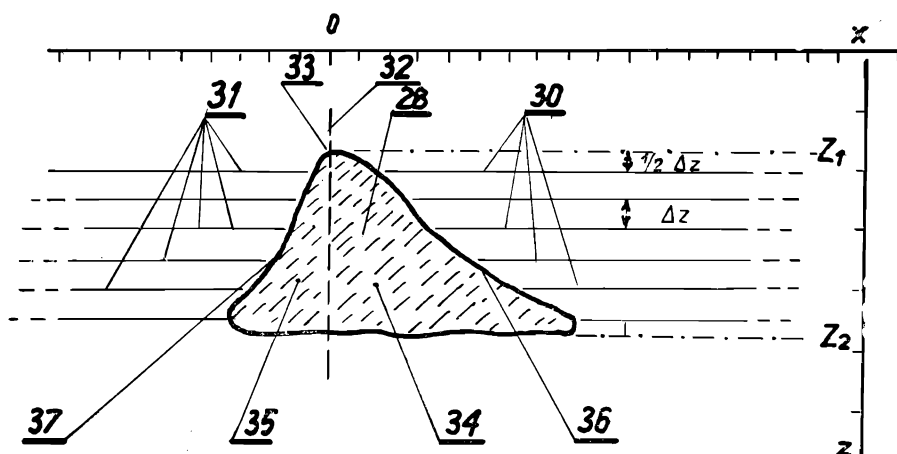


fig. 6

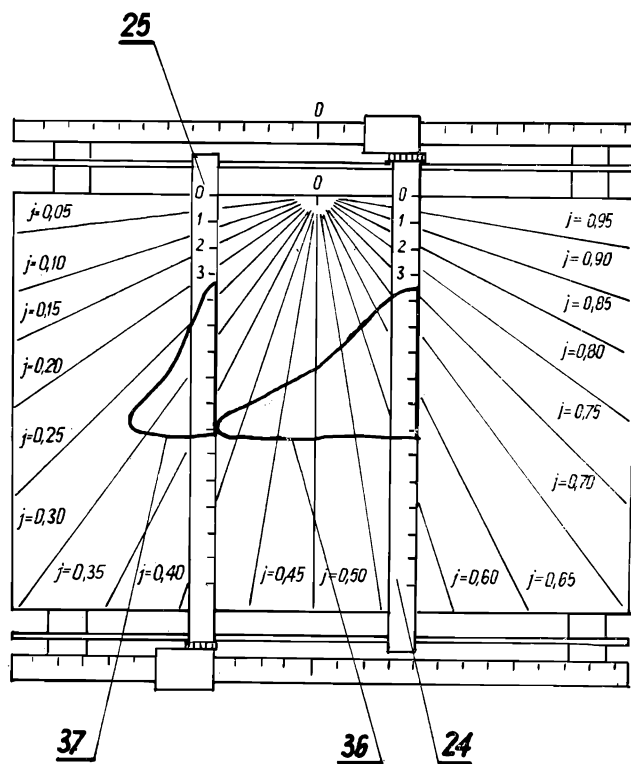


fig. 7.

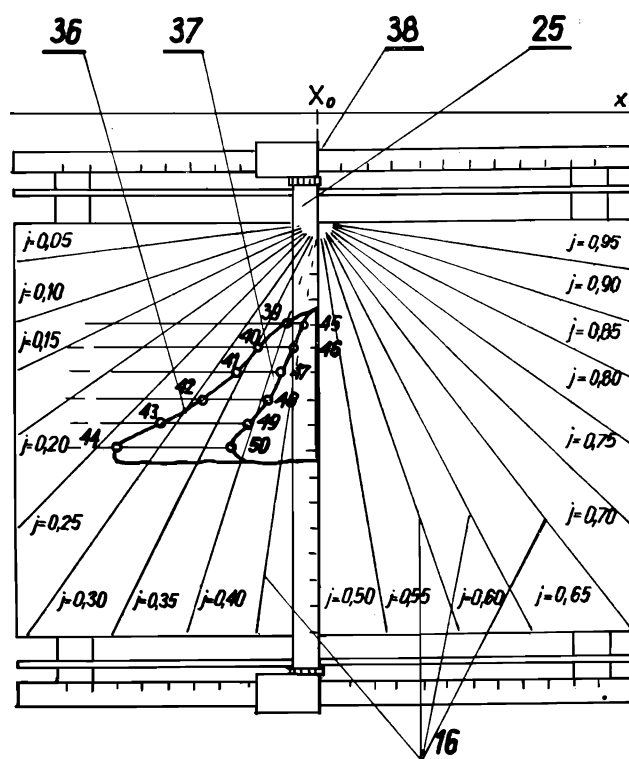


fig. 8

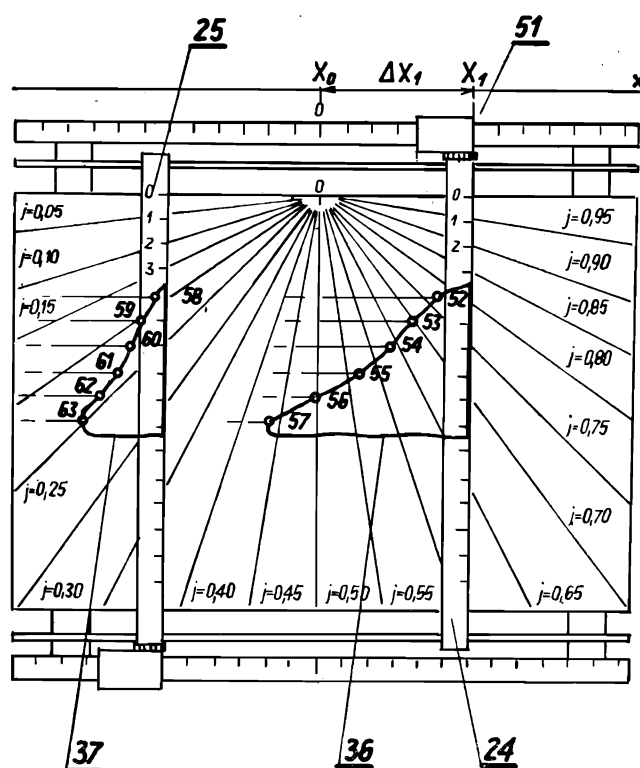


fig. 9

