

Uniwersalny domowy integrator bez tranzystorowy produkcji ZTS

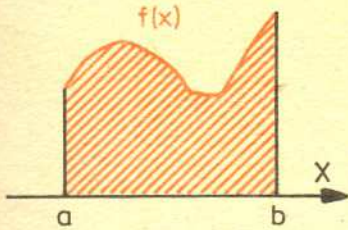


Planimetr model UDBT1

Instrukcja obsługi

Informacje ogólne. Skonstruowany przez inżynierów ZTS Uniwersalny Domowy Integrator Beztranzystorowy inaczej zwany Planimetrem UDBT 1 jest prostą w obsłudze maszyną analogową służącą do pomiaru pól figur płaskich ograniczonych krzywymi zamkniętymi.

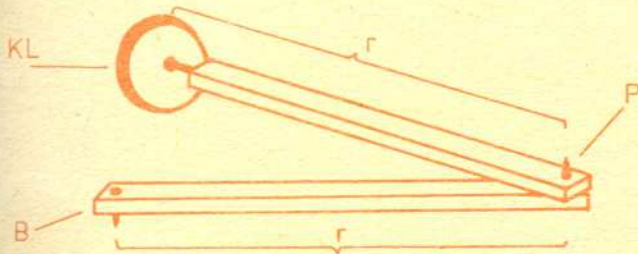
Pamiętając o tym, że $\int_a^b f(x)dx$ jest polem figury zawartej między osią x -ów a wykresem funkcji $f(x)$ (por. rys. 1) możemy używać planimetru do numerycznego obliczania całek (tzn. do całkowania). Ze względu na swoją wyjątkowo przystępną cenę Planimetr UDBT 1 jest w zasadzie dostępny dla każdego.



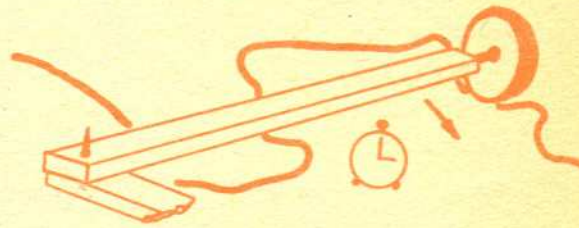
Rys. 1

Budowa Planimetru UDBT 1. Planimetr UDBT 1 składa się z dwóch ramion o długości r połączonych przegubem P oraz bieguna B i kółka liczącego KL umocowanego prostopadle do ramienia (rys. 2). Kółko liczące może obracać się swobodnie dokoła swojej osi.

Posługiwanie się Planimetrem UDBT 1. Aby zmierzyć pole figury \mathcal{F} ograniczonej krzywą \mathcal{L} , wbijamy biegun B w dowolnym miejscu, tak jednak, by cała figura \mathcal{F} znalazła się w zasięgu ramion planimetru, oraz umieszczamy kółko liczące w dowolnym punkcie krzywej \mathcal{L} (rys. 3). Następnie nie zmieniając położenia bieguna B , suwamy kółkiem wzdłuż krzywej \mathcal{L} w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, tak by po przejściu całej krzywej \mathcal{L} wrócić do punktu wyjścia.



Rys. 2: Planimetr UDBT 1; r — ramiona, P — przegub, B — biegun, KL — kółko liczące



Rys. 3

Odczytywanie wskazań kółka liczącego. W trakcie suwania kółka liczącego wzdłuż krzywej, obraca się ono raz w jedną raz w drugą stronę. Obroty kółka w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara należy liczyć ze znakiem plus, a obroty w stronę przeciwną — ze znakiem minus (rys. 4). Odczytanie wskazań kółka liczącego polega na obliczeniu wielkości

$$W = \theta_+ - \theta_-$$

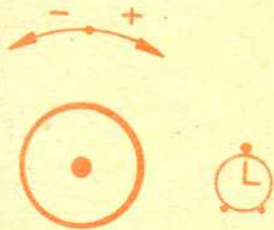
gdzie θ_+ jest ilością obrotów kółka w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, tzn. dodatnim, a θ_- jest ilością obrotów w kierunku przeciwnym, tzn. ujemnym. W praktyce najłatwiej jest liczyć o ile więcej było obrotów w kierunku dodatnim niż w kierunku ujemnym.

Uwaga. Wielkość W jest zawsze dodatnia!

Dokonywanie pomiarów pól. Pole figury \mathcal{F} obliczamy ze Wzoru Planimetru:

$$\text{Pole } \mathcal{F} = W \cdot r \cdot d,$$

gdzie r jest długością ramienia planimetru, a d jest obwodem kółka liczącego.



Rys. 4

Przykład. Podczas pomiaru pola pewnej figury \mathcal{F} planimetrem o ramieniu 15 cm i obwodzie kółka liczącego 3 cm kółko liczące obróciło się najpierw w kierunku ujemnym o $2 \frac{2}{3}$ obrotu, następnie o $4 \frac{1}{2}$ w kierunku dodatnim, a na końcu o $\frac{1}{4}$ w kierunku ujemnym.

Zatem $W = -2 \frac{2}{3} + 4 \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = 1 \frac{7}{12}$. Ze Wzoru Planimetru.

$$\text{Pole } \mathcal{F} = 1 \frac{7}{12} \cdot 15 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} = 71 \frac{1}{4} \text{ cm}^2.$$

Piotr MANKIEWICZ