

УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ КУРВИПЛАНИМЕТР

Тагаев Хожамберди - Доктор Международной Научной Академии AntigueWorld, директор Центра изобретений академии, академик. Международный мыслитель (SOPHIST) по техническим, физико-математическим, биологическим и историческим наукам. Член эксперта Всемирного континентального чемпионата по научной аналитики «Международной Академии Наук и Высшего образования»(МАНВО)-Великобритания по выше указанным наукам.

Бурхонов Расул Рамилович, преподаватель

Джизакский государственный педагогический институт. г.Джизак, Узбекистан.

Аннотация: В работе представлены рекомендации по изготовлению самодельной конструкции курвипланиметра для проведения учебных лабораторных работ по определению длины кривых линий и площади сложных не стандартных.

Ключевые слова: курвиметр, принципа Кавальери, стандартной формуле, сложных фигур, самодельного курвиметра.

Целью предлагаемые конструкции является расширение области применения курвиметра, что есть использование его ещё в качестве планиметра.

Поставленная цель достигается тем, что в курвиметром шкале для измерения длины кривых линий, на основе принципа Б.Кавальери дополнительно выполнена шкала для определения площади нестандартных сложных фигур ограниченными кривыми линиями.

По принципу Б.Кавальери (1598-1647) было высказано и доказано, что в зависимости от цели площадь любая сложная фигура может быть выражена через длину прямой линии. Этот принцип до настоящего времени сохраняет своего значения. Пусть требуется определить площадь фигура изображенной на рис.1, в этом случае уравнении кривых линий ограничивающие фигуры снизу и сверху будет:

$$y=f(x) \text{ и } y=f(x)+C$$

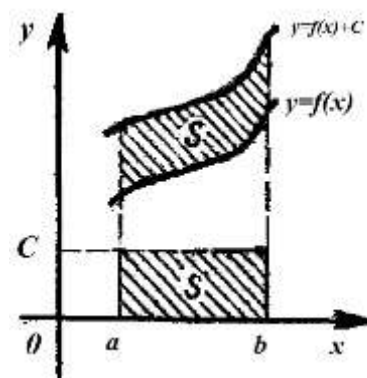


Рис.1

По терминология Кавальери предусматривается сложная фигура состоящий из «неразделяемых» бесконечных тонких столбиков и имеет общая длина. Перемещая столбиков по вертикальной направлении можно построить из них прямой четырехугольник, который основания равно b-a и высота C. При этом искомая площади прямой четырехугольника, то есть:

$$S=S' = C \cdot (b-a).$$

Пользуясь вышесказанный принцип Кавальери нарисуем прямоугольный четырехугольник размерами: $a=10$ мм и высота $b=20$ мм. После этого из него оснований проводим вертикальные столбики (параллельные вертикальные линии), который расстоянии между ними равно 2 мм (Рис. 2)

По терминологии Кавальери сложением на стык 1,2,3,4,5 столбиков определяем общая длина $l=100$ мм,рис.3

По стандартной формуле определяем площадь данного четырех угольника (рис.2)

$$S=a \cdot b=200 \text{ мм}^2.$$

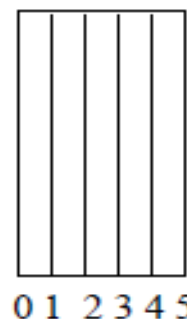
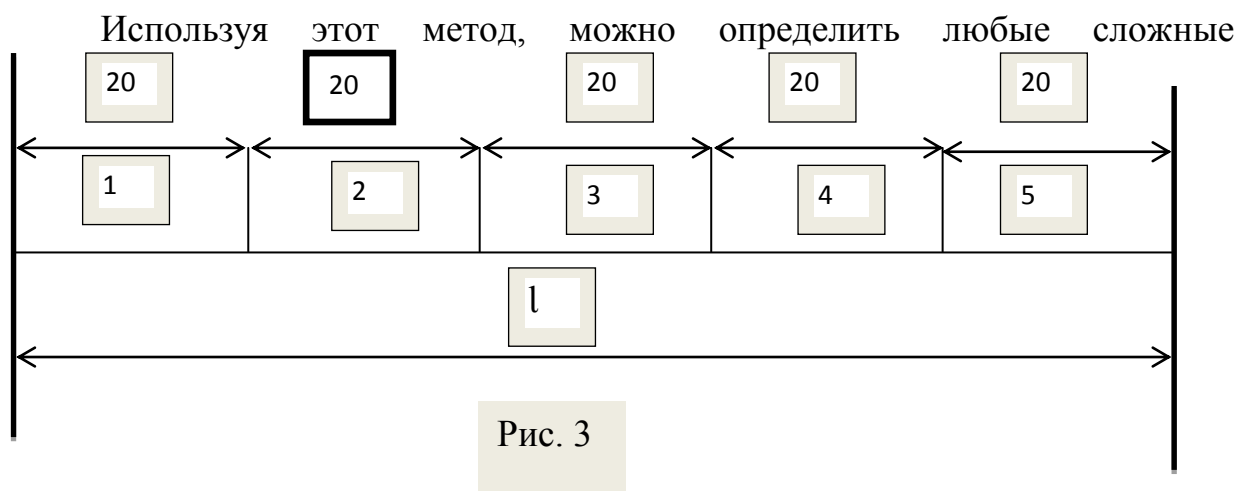


рис.2



криволинейные площади, которые не имеют стандартного уравнения. Однако теорияопределения площади прямоугольного четырёхугольника проведением параллельных линий немного не соответствует площадей ограниченный кривыми линиями сложных фигур.

Для определения вышесказанной погрешности рисуем круг с диаметром $d=20$ мми проводим вертикальные параллельные линии интервалом 2 мм. В данном случае количества вертикальных линий всего 9 и общая длина их равно $L=12+16+18,5+19,5+20+19,5+18,5+16+12=152\text{мм}$.

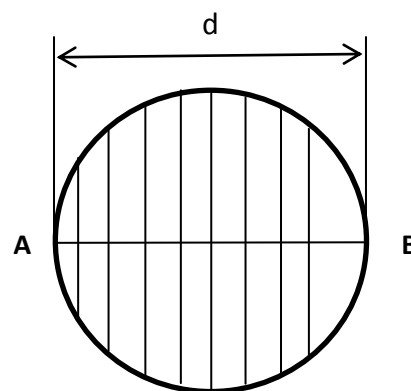


рис.4

Умножая эту длину на 2 мм определяем площадь круга (как частный случай площадей ограниченным кривыми линиями) $S_k = 152 \cdot 2 = 304 \text{ мм}^2$.

Определяем площадь этого (данного) круга по стандартной формуле

$$S'_k = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 20^2}{4} = 314 \text{ мм}^2.$$

Тогда погрешность (разница) между рис.4 практически определяемой площадью круга с помощью общей длиной параллельных линий и стандартной формуле составляет

$$\frac{314 - 304}{3,14} \cdot 100 \% = 3,2 \ \%.$$

При этом разница между площадями практически определенным через параллельных линий и стандартной формулой будет равно $\frac{304 \cdot 3,2}{100} = 9,7 \text{ мм}^2 \approx 10 \text{ мм}^2$.

Добавляя эту разницу, получаем окончательный результат по практически определенной площади s_k . Отсюда видно, что $(314 - 304 = 10)$ полученный результат не отличается от полученной стандартной формулой, то есть можно достичь почти 100 % точности.

Нами получен патент на изобретение самодельного курвиметра «Линейка» А.С.№1478033 бюл. инф. № 17, 1989 для непосредственное определения длина кривых линий (рек, дорог и границ в картографии).

В данной работе учитывая и пользуясь вышеуказанные теории и практики основанной на принцип и терминологии Кавальери поставлена цель использование «Линейка» и в качестве планиметра. С этой целью на против шкале для определения длина кривых линий сделано шкала соответствующей площади сложных фигур (рис.5).

Устройство состоит из корпуса 1, расположенной в нем ведущего зубчатого ролика 2 и ведомого ролика 3, резинового ремня 4 со стрелкой 5, шкала 6 для измерения длина кривых линий и шкалой показания площадях фигур.

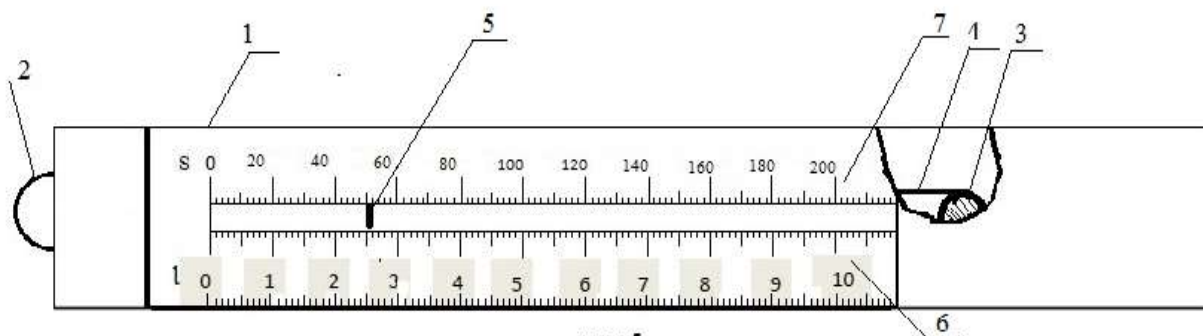


рис.5

Для уменьшения расхода время и труд при определении площадей сложных фигур по возможности его разделяются на треугольник, четырехугольник и т.д., который их площади определяются стандартными формулами. Остальные площади определяются вышеописанным методом и в конце их суммируется.

Ниже проведены две варианта конструкций учебно-лабораторного самодельного курвиметра выполненный из выбракованной часы:

1-вариант

На рис. 1 часть устройства для определения длина кривых линий (курвиметр).

Устройства состоит из корпуса 1, зубчатого ролика 2, шкала 3 с интервалом 1 см (один оборот по кругу равно 60 мм кривых линий) и стрелкой.

На рис. 2 изображена обратная сторона определяющий площади нестандартных сложных фигур (планиметр).

Шкала 5 в этой стороне сделано вращающийся. (в место со стрелкой 4 рис.6) и от тарированы для показания

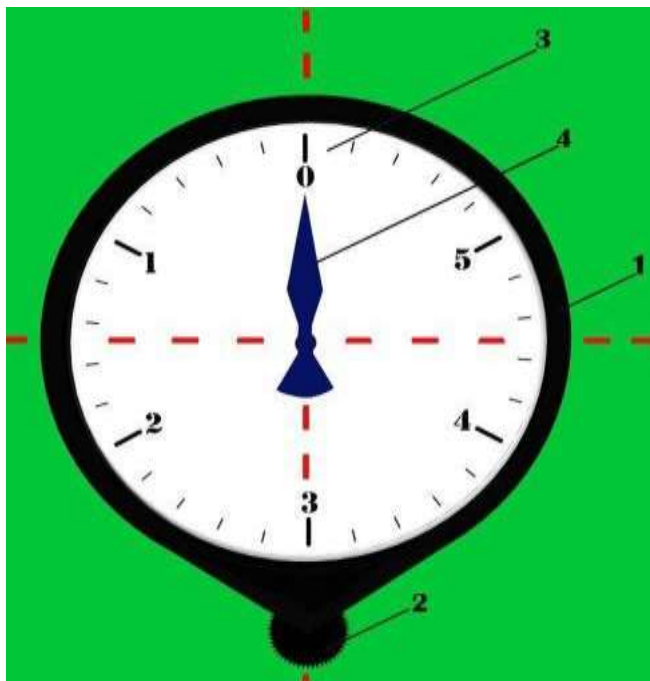
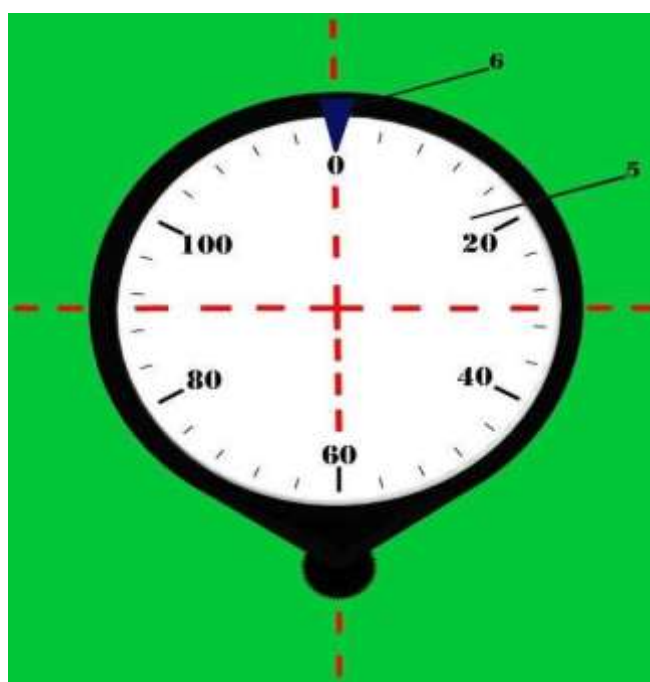


Рис. 6



площади сложных фигур, стрелка 6 выполнен не подвижной, то есть закреплен на наружной поверхности корпуса 1. Интервал между каждым числом в шкале 5 соответствует площадью 20 мм^2 равной к интервалу кривых линий 10 мм. При этом один полный оборот в шкале 5 будет равно площадью 120 мм^2 , который соответствует измеряемой длина кривых линий 60 мм.

3-вариант.

В этом варианте на место шкалы изображенной на рис.6 устанавливается шкала стандартного курвиметра. Только

делается в нем дополнительная шкала показывающей площадей сложных фигур соответствующей

(на против) длина кривых линий

Рис.7

Список использованной литературы:

1. Тагаев Х. Круговая работа – начальный этап творческой деятельности учащихся. – Среднее специальное образование. № 2, 1987.
2. Тагаев Х. и др. Повышение качества подготовки учителей труда по развитию творческой деятельности всего периода обучения. Сб. научн. трудов.- Ташкент, 1988. – 19-29 с.
3. Тагаев Х. Активизация познавательной деятельности студентов на лабораторных занятиях. «Ўқитувчи», Ташкент-1989.
4. Тагаев Х. Развивать творческий потенциал научно-технического творчества студентов. “Проблемы трудов подготовки в условиях перехода рыночной экономике”. – Брянск, 1991-декабрь.
5. Тагаев Х. Методическая разработка по переоборудованию тисков для проведения учебных лабораторных работ по статическому испытанию материалов. Научно – исследовательский институт средств обучения и учебной книги. Москва, 1992.
6. Тагаев Х. Организация и проведение смотра – конкурса научно-технического творчества студентов. Методические рекомендации. Научно-исследовательский институт средств обучения и учебной книги. Москва, 1992.
7. Тагаев Х., У.К.Толипов. Педагогические основы совершенствования творческой личности. Методическое пособие. Институт средств обучения Российская академия образования. 1993.
8. Курвиметр. Политехника лугати. УзС.Э. 1980, 281 с