

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:

$$y=f(x) \text{ и } y=f(x)+C$$

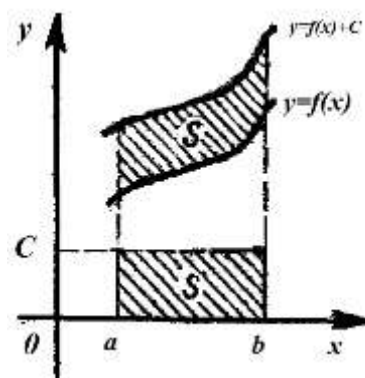


Рис.1

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 основании 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)

$$S=a \cdot b=200 \text{ мм}^2.$$

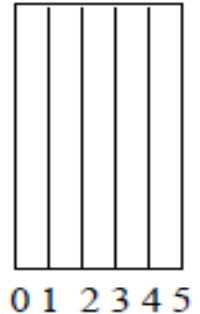


рис.2

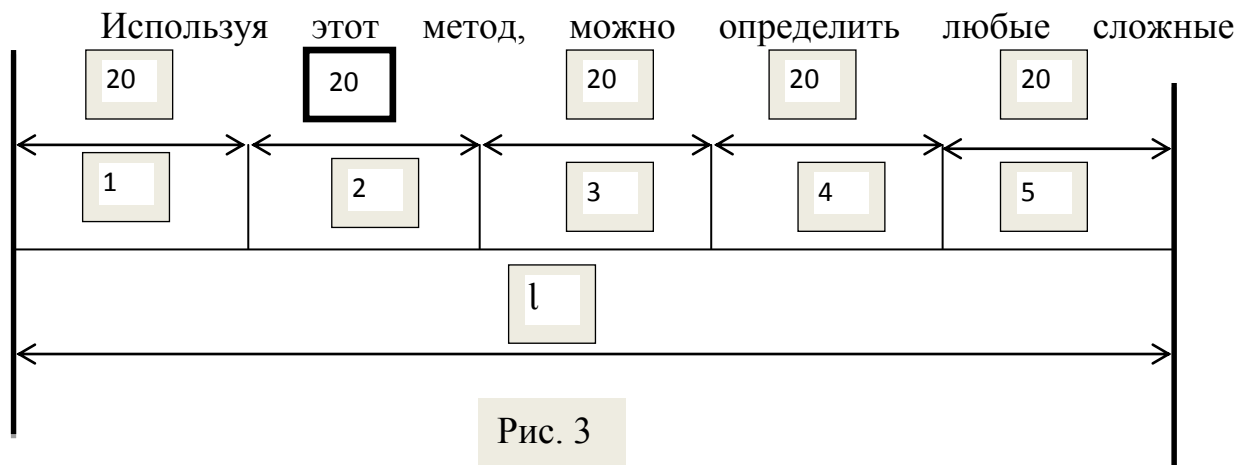


Рис. 3

криволинейные площади, которые не имеют стандартного уравнения. Однако теория определения 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 $L=12+16+18,5+19,5+20+19,+18,5+16+12=152$ мм.

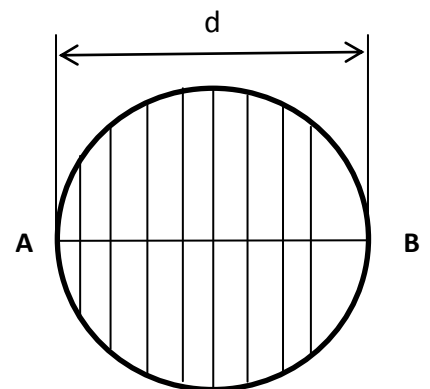


рис.4

Умножая эта длина 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 $(314-314=0)$ 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 определении 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.

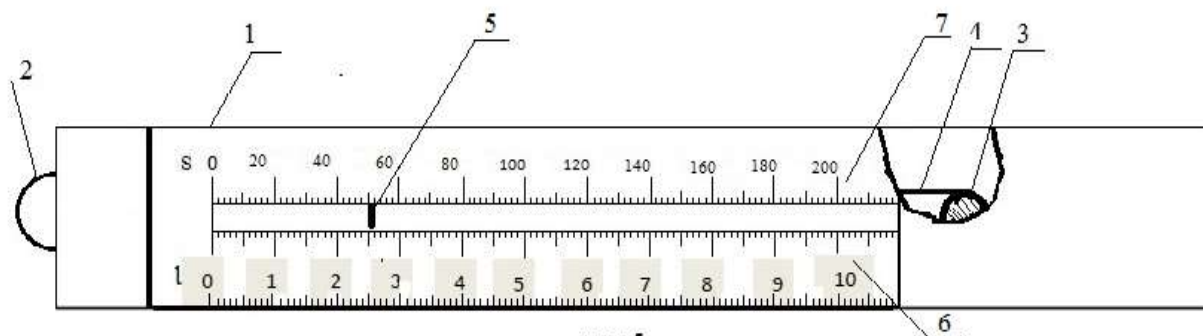


рис.5

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 вышеуказанным методикам и в конце их суммируется.

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

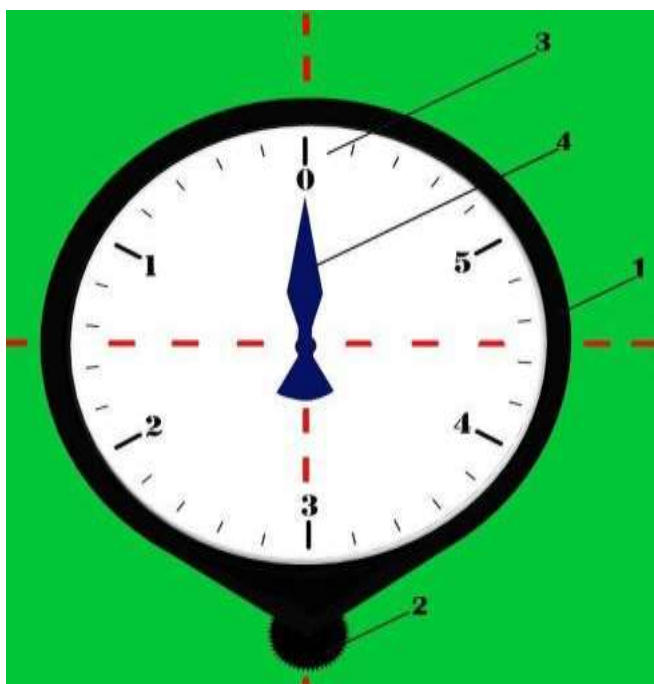
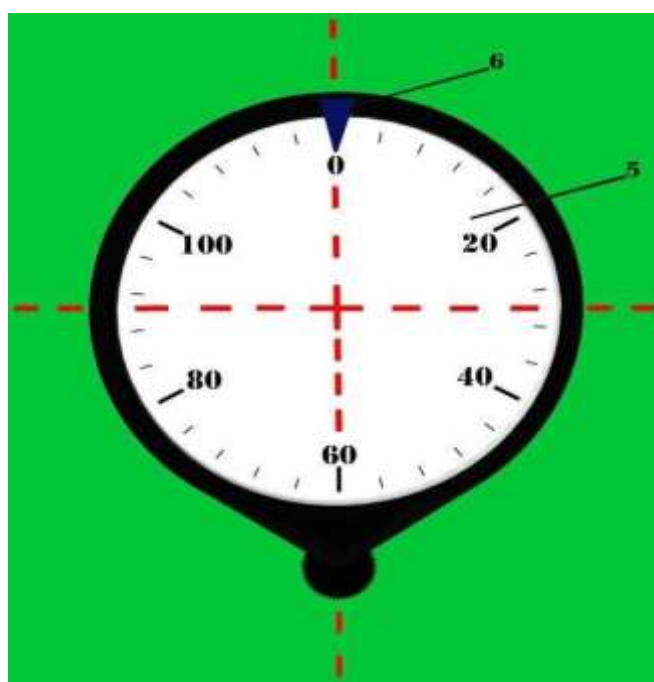


Рис. 6



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

площади сложных фигур, стрелка 6 выполнен не подвижной, то есть закреплен на наружной поверхности корпуса 1. Интервал междукаждое число 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 к площадью 120 мм^2 , который соответствует измеряемой длина кривых линий 60 мм.

3-вариант.

В этом варианте на место шкале изображенной на рис.6 устанавливает 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. Кружковая 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. Развивает 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 луғати. УзС.Э. 1980, 281 с