



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204632189 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201520364354. 4

(22) 申请日 2015. 05. 25

(73) 专利权人 金华职业技术学院

地址 321007 浙江省金华市婺州街 1188 号

(72) 发明人 赵永建 张向平 蔡蓉

(51) Int. Cl.

G09B 23/02(2006. 01)

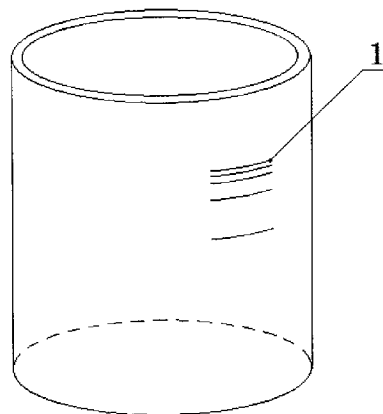
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

## (54) 实用新型名称

一种木棒长度和的级数和演示仪

## (57) 摘要

本实用新型涉及教育教学用具,一种木棒长度和的级数和演示仪主要由透明柱体容器与一组量杯组成,所述透明柱体容器具有刻度线,从下往上第一条所述刻度线容积为1个单位、第二条所述刻度线容积为 $1 + \frac{1}{2}$ 个单位、第三条所述刻度线容积为 $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ 个单位,以此类推,最上面一条所述刻度线容积为2个单位,所述一组量杯的量杯个数尽可能多,第一个所述量杯容积为1个单位,第二个所述量杯容积为 $\frac{1}{2}$ 个单位,第三个所述量杯容积为 $\frac{1}{4}$ 个单位,以此类推,所述一组量杯的容积与所述透明柱体容器的刻度线相对应。本实用新型构造简单容易实现,能使很直观量化地理解无穷个特定木棒长度之和即其级数和的几何意义、及级数收敛的必要条件。



1. 一种木棒长度和的级数和演示仪, 主要由透明柱体容器与一组量杯组成, 其特征是: 所述透明柱体容器具有刻度线 (1), 从下往上第一条所述刻度线容积为 1 个单位、第二条所述刻度线容积为  $1 + \frac{1}{2}$  个单位、第三条所述刻度线容积为  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$  个单位, 以此类推, 最上面一条所述刻度线容积为 2 个单位, 所述一组量杯的量杯个数尽可能多, 第一个所述量杯容积为 1 个单位, 第二个所述量杯容积为  $\frac{1}{2}$  个单位, 第三个所述量杯容积为  $\frac{1}{4}$  个单位, 以此类推, 所述一组量杯的容积与所述透明柱体容器的刻度线 (1) 相对应。

## 一种木棒长度和的级数和演示仪

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及教育教学用具,特别是一种木棒长度和的级数和演示仪,能使使学生很直观量化地理解无穷个特定木棒长度之和即其级数和的几何意义。

### 背景技术

[0002] 学生在学习高等数学时需要级数和,例如:首日有长度为1的木棒,日截取其半,如此继续截下去,计算所有每日所截得木棒长度之和S,为收敛级数,所求为无穷级数的和: $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\cdots+\frac{1}{2^{n-1}}+\cdots$ ,根据等比数列与级数和知识得到结果为:

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - (\frac{1}{2})^n}{1 - \frac{1}{2}} = 2, \text{上述过程在学生眼里会不会太抽象呢,如果能有直观的教具演}$$

示,会有很好的效果,所述一种木棒长度和的级数和演示仪能解决量化地理解无穷个特定木棒长度之和即其级数和的几何意义的问题。

### 实用新型内容

[0003] 为了丰富教育教学用具,解决高等数学中级数和的一些直观问题,本实用新型提供一种木棒长度和的级数和演示仪,能使使学生很直观量化地理解无穷个特定木棒长度之和、及级数收敛的必要条件(当n趋近于无穷大时级数通项的极限等于零)。

[0004] 本实用新型所采用的方案是:

[0005] 所述一种木棒长度和的级数和演示仪主要由透明柱体容器与一组量杯组成,所述透明柱体容器具有刻度线,从下往上第一条所述刻度线容积为1个单位、第二条所述刻度线容积为 $1+\frac{1}{2}$ 个单位、第三条所述刻度线容积为 $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$ 个单位,以此类推,最上面一条所述刻度线容积为2个单位,所述一组量杯的量杯个数尽可能多,第一个所述量杯容积为1个单位,第二个所述量杯容积为 $\frac{1}{2}$ 个单位,第三个所述量杯容积为 $\frac{1}{4}$ 个单位,以此类推,所述一组量杯的容积与所述透明柱体容器的刻度线相对应。

[0006] 本实用新型的有益效果是:

[0007] 所述一种木棒长度和的级数和演示仪构造简单容易实现,能使使学生很直观量化地理解无穷个特定木棒长度之和即其级数和的几何意义、及级数收敛的必要条件。

### 附图说明

[0008] 下面结合本实用新型的图形进一步说明:

[0009] 图1是所述透明柱体容器示意图;

[0010] 图2是第一个所述量杯示意图;

- [0011] 图 3 是第二个所述量杯示意图；  
 [0012] 图 4 是第三个所述量杯示意图。  
 [0013] 图中, 1. 刻度线。

### 具体实施方式

[0014] 如图 1 是所述透明柱体容器示意图, 所述透明柱体容器具有刻度线 (1), 从下往上第一条所述刻度线容积为 1 个单位、第二条所述刻度线容积为  $1 + \frac{1}{2}$  个单位、第三条所述刻度线容积为  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$  个单位, 以此类推, 最上面一条所述刻度线容积为 2 个单位即所求级数和。

[0015] 如图 2 是第一个所述量杯示意图容积为 1 个单位, 如图 3 是第二个所述量杯示意图容积为  $\frac{1}{2}$  个单位, 如图 4 是第三个所述量杯示意图容积为  $\frac{1}{4}$  个单位, 所述一组量杯的容积与所述透明柱体容器的刻度线 (1) 相对应, 所述一组量杯的量杯个数尽可能多。

[0016] 演示时, 先将所述一组量杯全部注满水, 依次将第一个所述量杯、第二个所述量杯、第三个所述量杯……中的水倒入所述透明柱体容器中, 可肉眼观察到液面从下往上第一条所述刻度线、第二条所述刻度线、第三条所述刻度线依次上移, 直至最上面一条所述刻

度线, 其总容积无限接近于一个常数, 即为所求级数和  $S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - (\frac{1}{2})^n}{1 - \frac{1}{2}} = 2$ 。

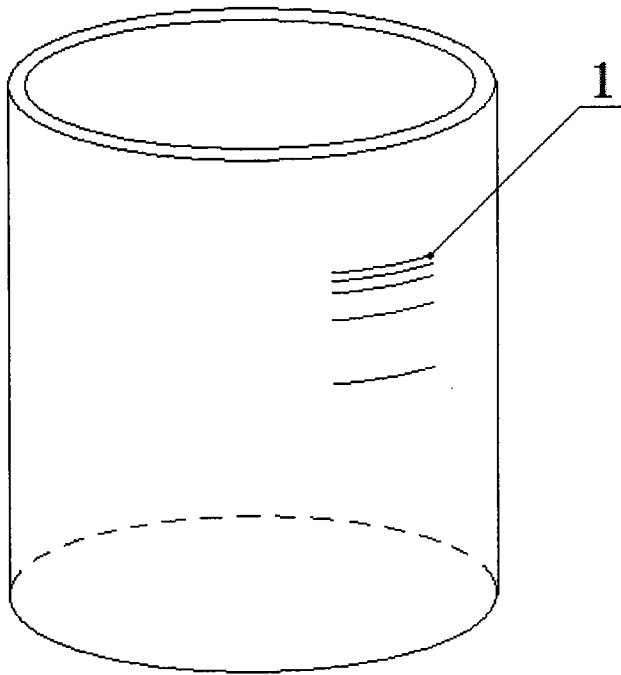


图 1

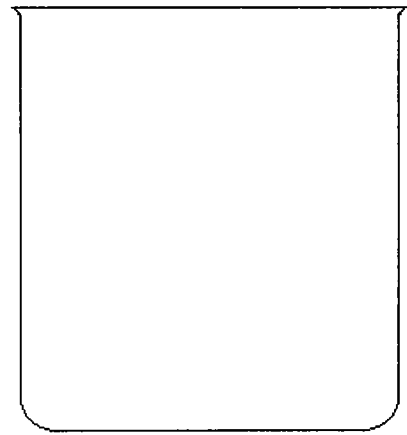


图 2

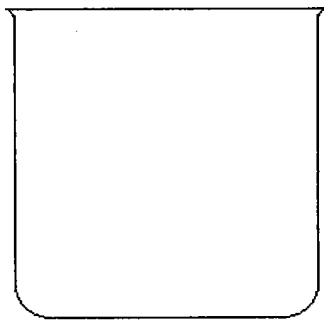


图 3

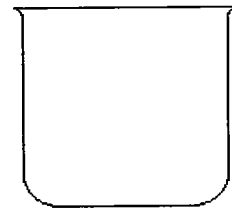


图 4