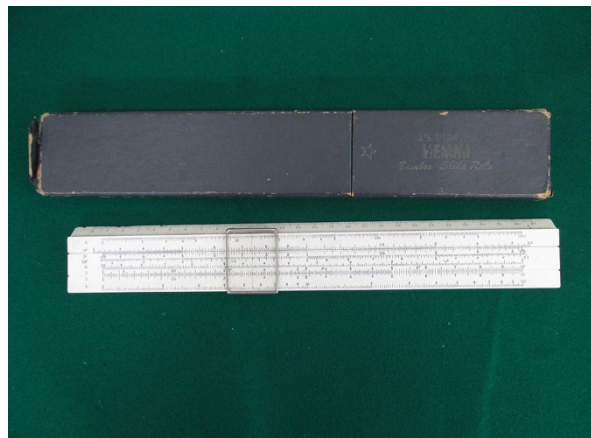
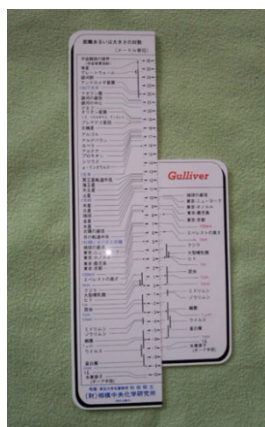


## 5 計算機 (1) (アナログ)



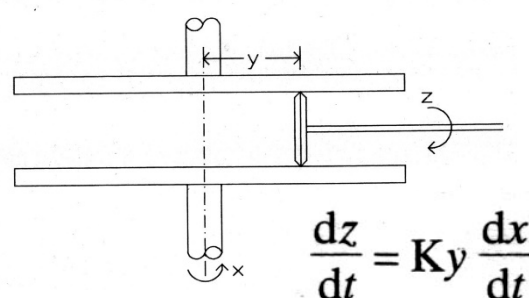
計算尺[1] ( $\log AB = \log A + \log B$ )



これは遊びで、技術ではありません。対数目盛を応用してMEMSの寸法を肉眼で見える物に換算し、学生さんに感覚的に判ってもらうのに使ったりします。丸善で売っていた。

時空間換算尺 [1]

[1] 東京工業大学 名誉教授 肥後矢吉 氏 寄贈

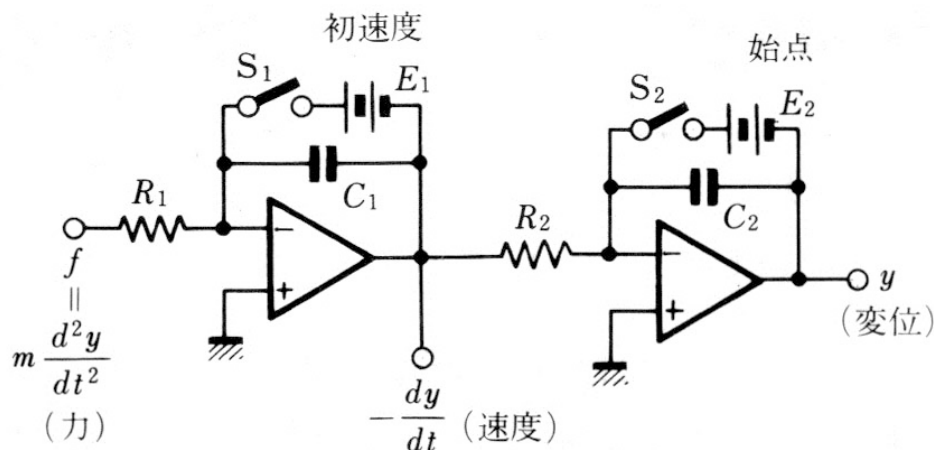


機械式アナログ計算機の要素例

(Hermann integrator) (A. Ben Clymer, The mechanical analog computers of Hannibal Ford and William Newell, IEEE Annals of the History of Computing, 15, 2 (1993))

微分解析器は、1931年に V. Bush によって考案されたもので、本展示品は、70 年ほど前に、本学の数学科、清水研究室で実際に使用されていたものである。微分解析器の原理は、機械的に面積を描くことによる「積分器」をつくり、これらを複数組み合わせることによって微分方程式を実現し、これによって、微分方程式の解をグラフの形で得るもの。(東京理科大学近代科学資料館のホームページ)

運動方程式は、変位を  $y$  質量を  $m$  力を  $f$  とすると、 $f = m \frac{d^2 y}{dt^2}$ 。図のように積分回路を組み合わせ力  $f$  を入力すると、1 段目の積分回路の出力として速度  $(dy/dx)$  の負の値が得られ、さらに 2 段目の積分回路の出力として変位  $(y)$  が得られる。 $f$  に重力を用い、質量  $m$  は 1 段目の積分回路定数  $C_1 R_1$  で与える。回路の  $S_1, S_2$  を閉じて、速度の初期値(初速度)、変位の初期値(始点)に相当する電圧  $E_1, E_2$  を  $C_1, C_2$  に充電しておき、 $t = 0$  でスイッチ  $S_1$  と  $S_2$  を開くと、速度や変位の時間変化が出力される。



アナログ計算機 (質量  $m$  の物体を落下させた時の各時刻の速度と変位を求める例)