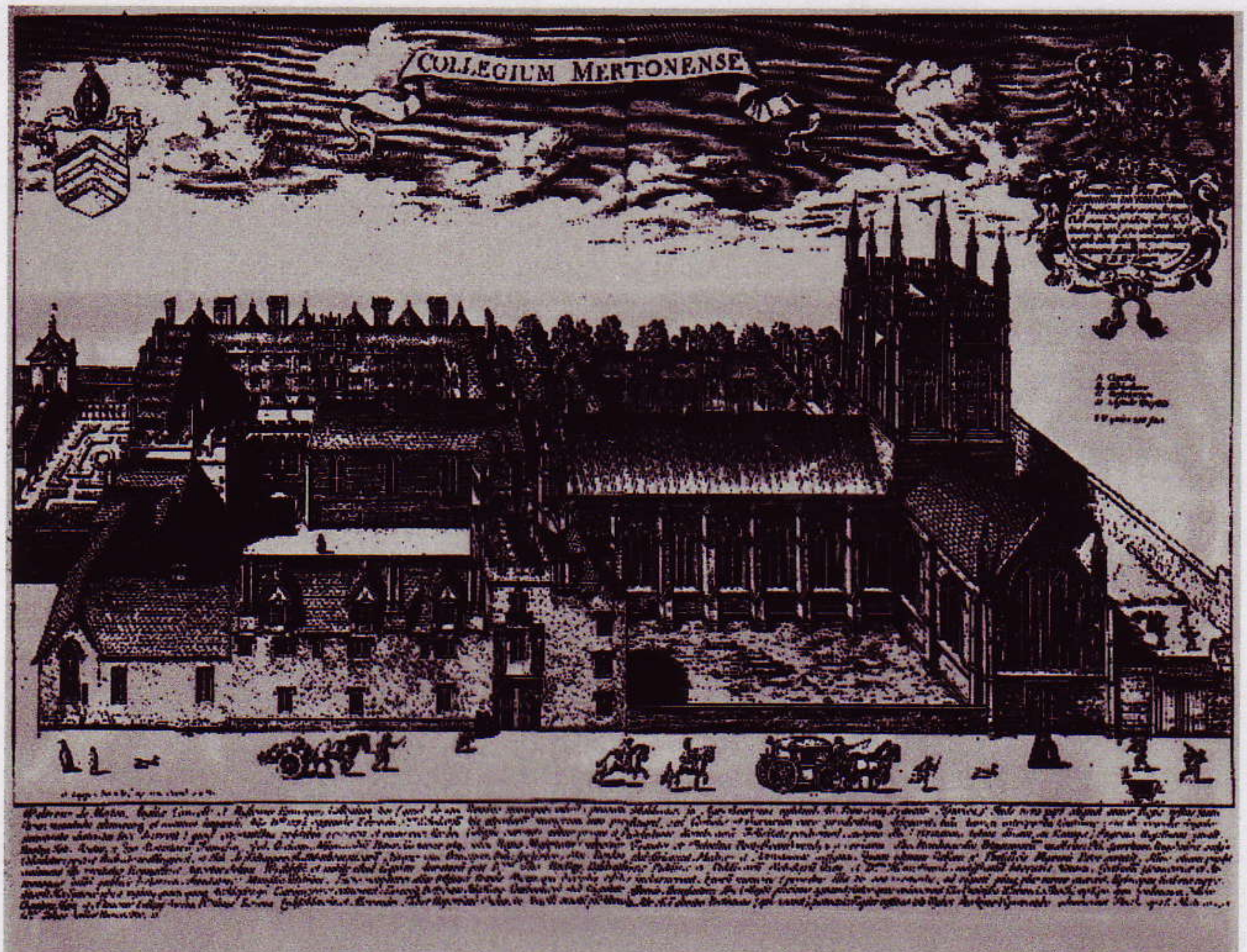
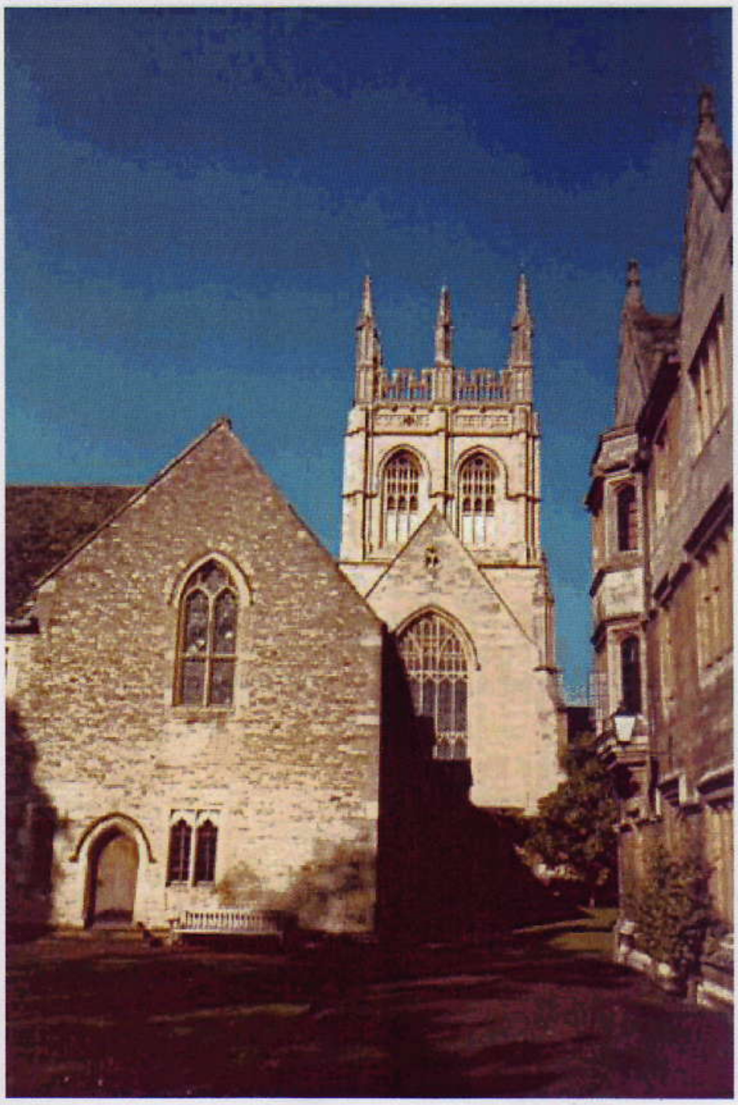
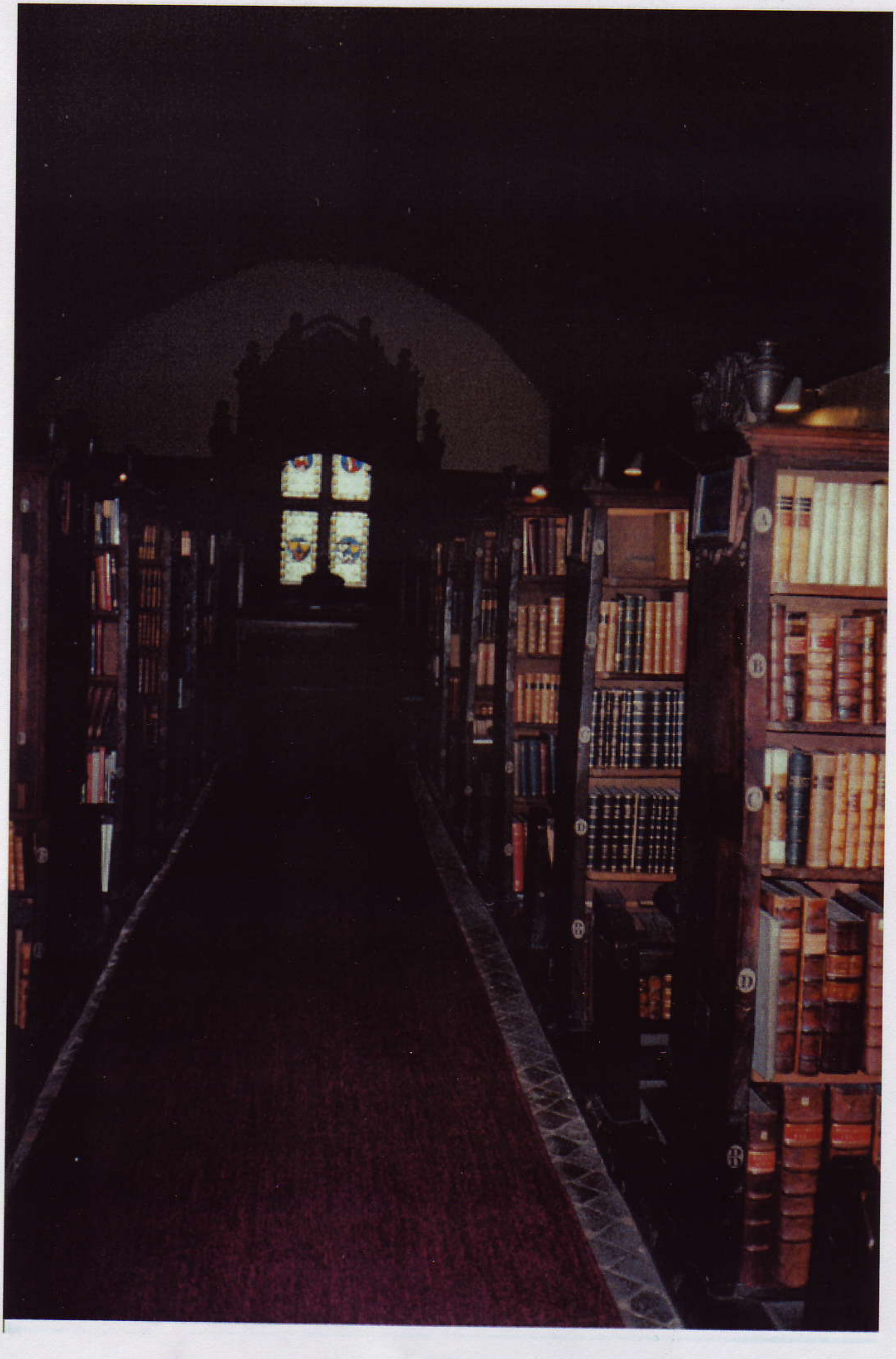


Collegium Mertonense, David Loggan, Oxonia Illustrata, 1675.





Merton rule :

„Wird ein Körper in der Zeit Δt von Geschwindigkeit v_0 auf v_1 gleichförmig beschleunigt, dann legt er eine Strecke s zurück. Genau diese Strecke s legt ein Körper zurück, der sich in dieser Zeit mit konstanter Geschwindigkeit $\frac{v_0+v_1}{2}$ bewegt."

Heute :

- Zurückgelegter Weg

$$x(t) = \int \underbrace{x'(t)}_{\text{Geschwindigkeit } v(t)} dt$$

- Geschwindigkeit

$$v(t) = \int \underbrace{x''(t)}_{\text{Beschleunigung } a} dt$$

Konstante Beschleunigung : $x''(t) = a \Rightarrow x'(t) = \int a \, dt$

$$= a \cdot t + \text{const}$$

$$x'(0) = v(0) = v_0 \Rightarrow \boxed{v(t) = x'(t) = = v_0 + at}$$

Weg: $x(t) = \int x'(t)\,dt = \int v(t)\,dt$

$$= \int (v_0 + at)\,dt = v_0 t + \tfrac{1}{2} a t^2 + \text{const}$$

$$x(0) = 0 \Rightarrow \boxed{x(t) = v_0 t + \tfrac{1}{2} a t^2}$$

– Gleichförmige Beschleunigung von v_0 auf v_1 :

$$v(\Delta t) = v_1 = a\Delta t + v_0 \Rightarrow a = \frac{v_1 - v_0}{\Delta t}$$

$$x(\Delta t) = \tfrac{1}{2} a \Delta t^2 + v_0 \Delta t = \tfrac{1}{2}(v_1 - v_0)\Delta t + v_0 \Delta t = \boxed{\frac{v_0+v_1}{2} \Delta t}$$

– Konstante Geschwindigkeit :

$$s = v \cdot \Delta t = \boxed{\frac{v_0+v_1}{2} \Delta t}$$

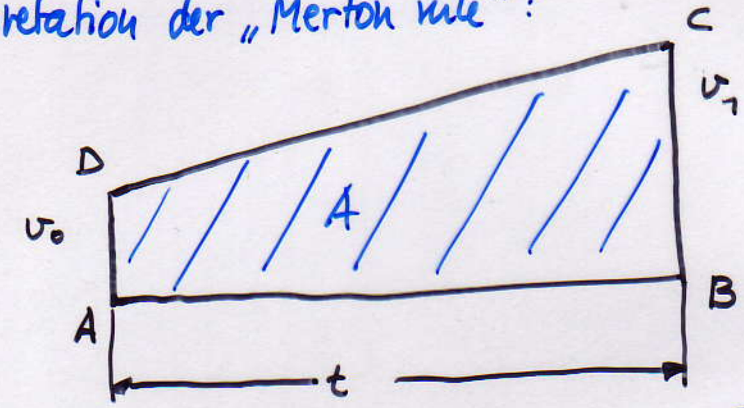
Die Untersuchungen der Merton-Gelehrten verbreiten sich über Europa!

Eine mathematische „Subkultur" entsteht!

Nicole Oresme (1323 – 1382), Paris (Bischof der Normandie)

- graphische Darstellungen zur Interpretation von Resultaten

Interpretation der „Merton rule":



glm. Beschleunigung $\Rightarrow$ DC ist Gerade

Fläche A = zurückgelegter Weg

$\Rightarrow s = \frac{1}{2}(v_0 + v_1)\, t$

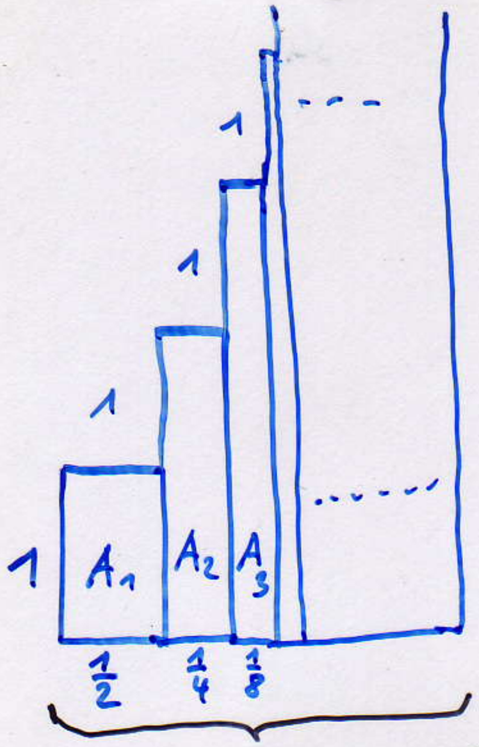
Swineshead: „If a point moves throughout the first half of a certain time interval with a constant velocity, throughout the next quarter of the interval at double the initial velocity, throughout the following eighth at triple the initial velocity, and so on ad infinitum; then the average velocity during the whole time interval will be double the initial velocity."

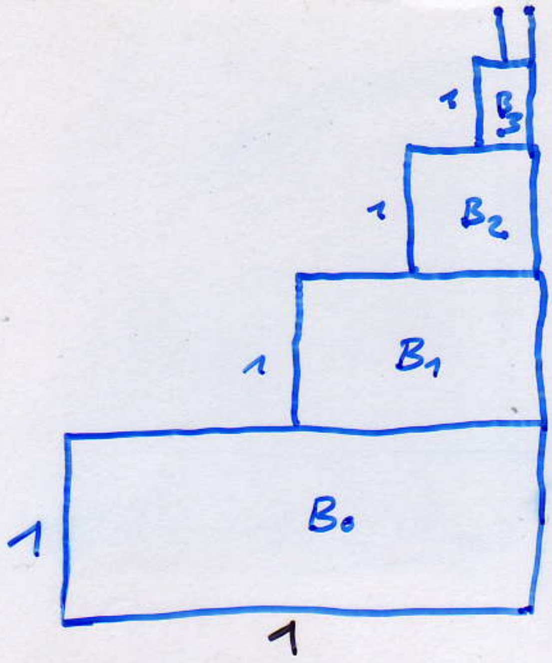
Für Zeitintervall = 1 und $v_0 = 1$ dies bedeutet:

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{4} + \frac{3}{8} + \ldots + \frac{n}{2^n} + \ldots = 2$$

Swineshead gab einen langen, komplizierten, verbalen Beweis!

Oresme beweist das viel eleganter:





$$\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\ldots=\sum_{k=1}^{\infty}\left(\frac{1}{2}\right)^k=1 \quad \text{(geometrische Reihe)}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} A_n = \frac{1}{2}+\frac{2}{4}+\frac{3}{8}+\ldots+\frac{n}{2^n}+\ldots$$

$$\|$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} B_n = 1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\ldots = 1+\sum_{k=1}^{\infty}\left(\frac{1}{2}\right)^k = \underline{\underline{2}}$$

■

„Tractatus de latitudinibus formarum"

„Questiones super Geometriam Euclidis"

→ Beweis der Divergenz der harmonischen Reihe

$$\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{k} = 1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\ldots$$

Oresme: $\frac{1}{3}+\frac{1}{4}>\frac{1}{2}$

$\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+\frac{1}{7}+\frac{1}{8}>\frac{1}{2}$

$\frac{1}{9}+\frac{1}{10}+\frac{1}{11}+\frac{1}{12}+\frac{1}{13}+\frac{1}{14}+\frac{1}{15}+\frac{1}{16}>\frac{1}{2}$ usw.

Weitere mittelalterliche Schreiber:

Jordanus Nemorarius (? - 1237) (deutscher Mönch)

- Buch über Eigenschaften der Zahlen
- Buch über praktische Arithmetik mit arabischen Ziffern

John Halifax (Sacro Bosco, † 1256) Paris

- Extract aus Ptolemäus' Almagest wird für 400 Jahre die Autorität

Albertus Magnus (1193 (?) - 1280) Deutschland
Kirchenlehrer

Georg Peurbach (1423 - 1461) Deutschland

Luca Pacioli (1445 - 1517) Toskanischer Mönch
1494: „Summa de Arithmetica, Geometria, Proportione et Proportionalita"

Verbindungen mit
Leonardo da Vinci (1452 - 1519)
Pier della Francesca (1416 - 1492)