

IL MEDIOEVO

La meccanica non conobbe la notte del medioevo
(Dugas, *Histoire de la Mécanique*, 1950)

Uso di modelli:

strutture geometricamente simili hanno identiche
proprietà statiche

XIII secolo: Giordano Nemorario

gravitas secundum situm

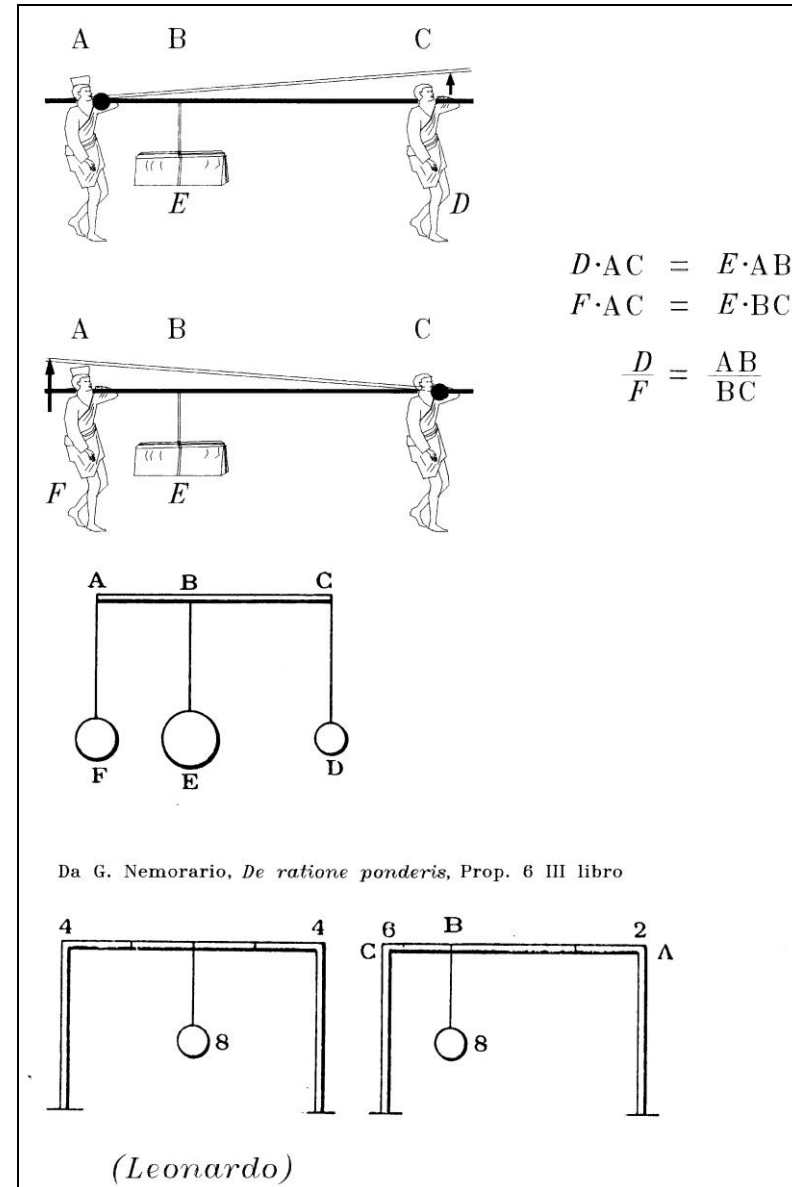
la gravità dipende dalla posizione
(un corpo è più o meno pesante se la
traiettoria del suo moto *possibile* è più o
meno vicina alla direzione verticale)

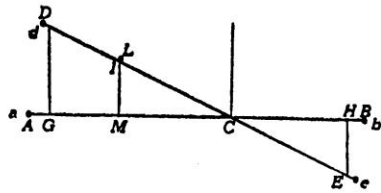
XIV secolo: Giovanni Buridano

l'impetus

XIV secolo: Nicola d'Oresme

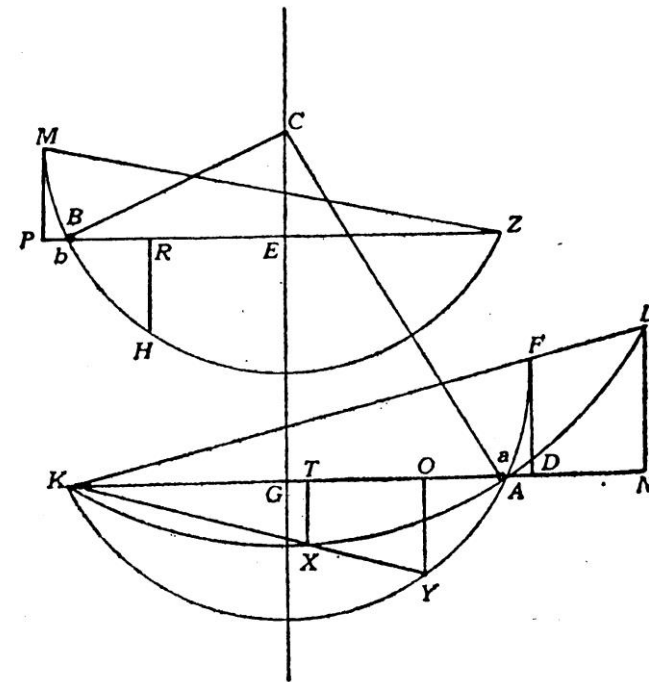
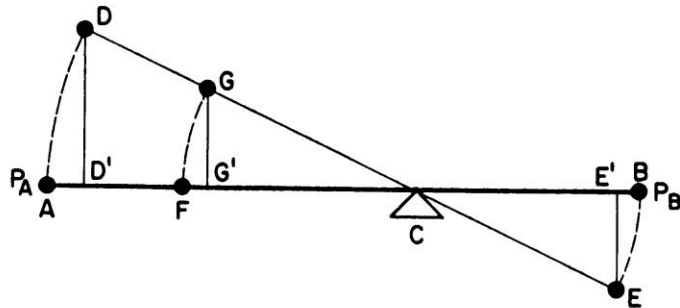
... ogni cosa misurabile deve poter essere immaginata al
modo di una quantità continua; ogni intensità può esser
rappresentata per mezzo di un segmento verticale elevato
verticalmente a partire da ogni punto dell'oggetto cui
inerisce tale intensità... (Tractatus, Nicola d'Oresme)





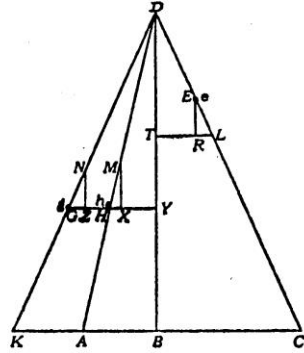
Se i bracci di una bilancia sono proporzionali ai pesi applicati ad essi, nel senso che al più corto sia applicato il peso più grave, i corpi appesi saranno ugualmente gravi per posizione

(Da G. Nemorario, *De ratione ponderis*, Prop. 6)



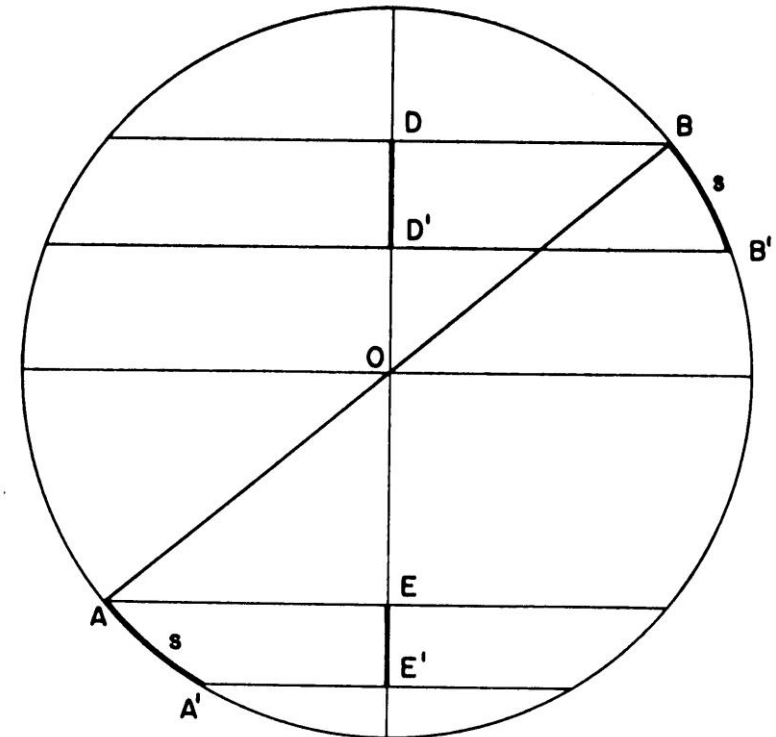
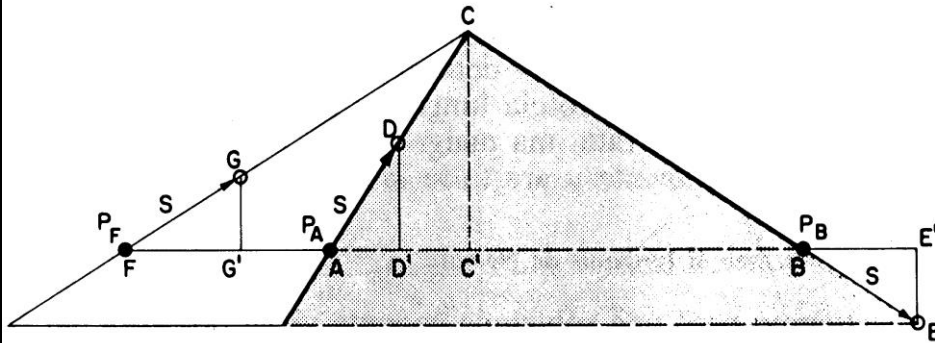
Se i bracci di una bilancia sono disuguali e fanno un angolo nel centro del moto [cioè nel fulcro] e se i loro estremi sono ugualmente vicini da un lato e dall'altro alla verticale [passante per il fulcro], pesi uguali appesi in questa disposizione peseranno ugualmente.

(Da G. Nemorario, *De ratione ponderis*, Prop. 8)



Se per vie di diversa obliquità scenderanno due pesi, e declinazioni e pesi saranno direttamente proporzionali, i pesi saranno in equilibrio.

(Da G. Nemorario, *De ratione ponderis*, Prop. 10)



La questione [il moto dei proietti nel libro VIII della Fisica] è a mio giudizio molto difficile poiché mi pare che Aristotele non l'abbia ben risolta ... se un'imbarcazione fosse carica di fieno o di paglia e fosse mossa dall'aria circostante, allora quell'aria piegherebbe i fuscilli che si trovassero all'esterno verso la prua della barca, e invece appare il contrario, ché anzi essi vengono piegati all'indietro a causa della resistenza dell'aria circostante. (...) al sasso o a un altro proietto viene impressa una tal cosa, la quale è la virtù motrice di quel proietto, e ciò pare meglio che ricorrere all'azione dell'aria per far muovere il proietto.

... quanto più velocemente il motore muove quel mobile, tanto più forte impeto gli imprimerà...

... quanto più un corpo contiene di materia tanto più può ricevere di quell'impeto

... il moto di un grave verso il basso si accelera continuamente ... [la gravità] muovendo imprimeva al grave stesso un impeto, il quale impeto muove ora insieme alla gravità, e perciò il moto si fa più veloce ...

(Da G. Buridano, *Questiones*, ca 1350)

se uno vuole saltare una lunga distanza, indietreggia un po' per correre più veloce, cosicché nel correre può acquistare un impeto che lo porterà a una distanza più lunga nel salto. Conseguentemente, la persona che così corre e salta non si sente spinta dall'aria, ma piuttosto sente l'aria opporre una forte resistenza.

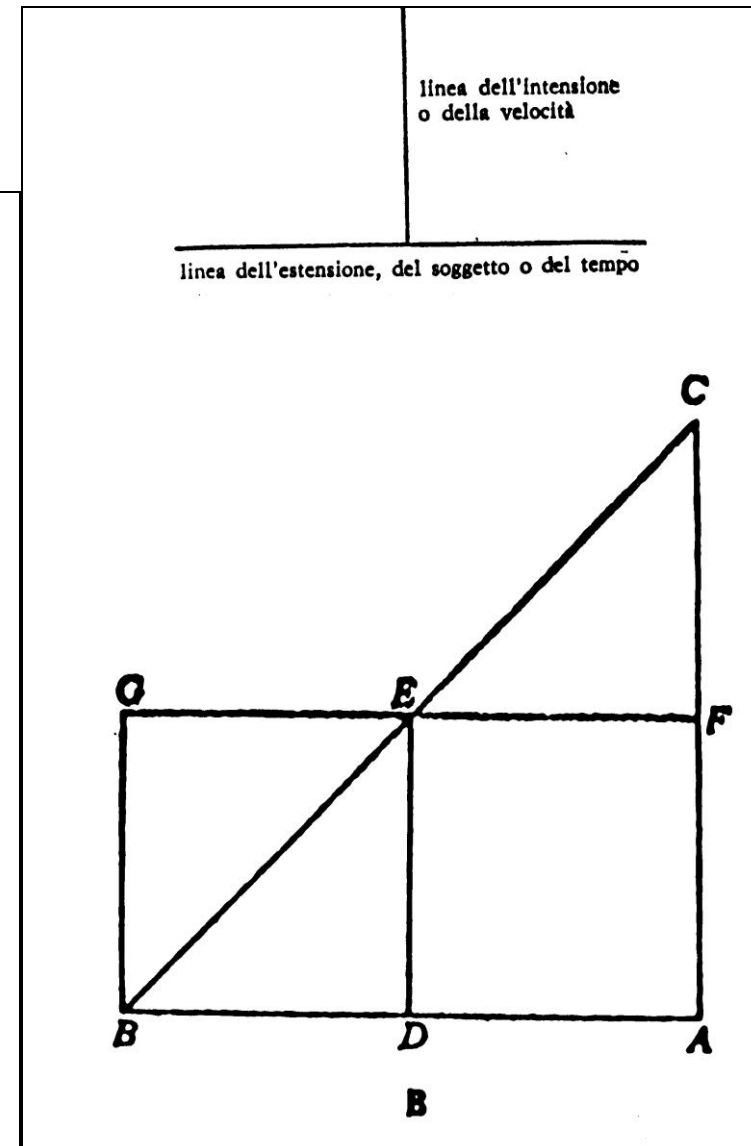
Inoltre, dal momento che la Bibbia non afferma che intelligenze appropriate muovono i corpi celesti, si potrebbe dire che non sembra necessario postulare intelligenze di questo tipo, perché si potrebbe rispondere che Dio, quando creò il mondo, mosse ciascuno dei corpi celesti a suo piacere e nel muoverli conferì ad essi un impeto che li mosse senza che Egli dovesse spingerli ulteriormente, a parte la generica influenza secondo cui Egli collabora come co-agente con ogni cosa che accade; «così nel settimo giorno Egli riposò da ogni lavoro fatto fino ad allora, affidando a sua volta ad altri ogni azione e passione». E questi impeti che Egli imprime ai corpi celesti non vennero in seguito diminuiti o corrotti, poiché non c'era nei corpi celesti alcuna tendenza a movimenti diversi. Né c'era resistenza che potesse corrompere o reprimere quell'impeto.

TEOREMA MERTONIANO
DELL'ACCELERAZIONE UNIFORME
(Merton College di Oxford 1330-1340)

Quando un mobile aumenta uniformemente il suo moto a partire dalla quiete fino a raggiungere un grado assegnato, in quel tempo percorrerà metà dello spazio che percorrerebbe se si muovesse per lo stesso tempo di moto uniforme con quel grado di velocità con cui termina quella latitudine; poiché tutto quel moto corrisponderà al grado medio di quella latitudine, che è precisamente pari alla metà del grado finale della medesima

(Da G. Heytesbury, *Regule solvendi ...*)

$$S = 1/2 \cdot V_f \cdot t$$

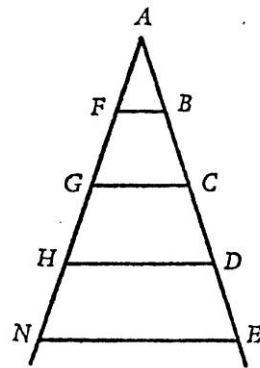


Sia la qualità uniformemente difforme rappresentabile mediante il triangolo ABC(...)

Una qualità che fosse uniforme per tutto il soggetto secondo il grado DE sarebbe raffigurabile mediante il quadrangolo AFGB. E' noto invero per la ventiseiesima proposizione del primo libro di Euclide che i due piccoli triangoli EFC ed EGB sono uguali.

Quindi il triangolo maggiore BAC che rappresenta la qualità uniformemente difforme, ed il quadrangolo AFGB, che designa la qualità uniforme secondo il grado del punto di mezzo, sono uguali.

(Da D'Oresme, De configurationibus qualitatum, III 7)



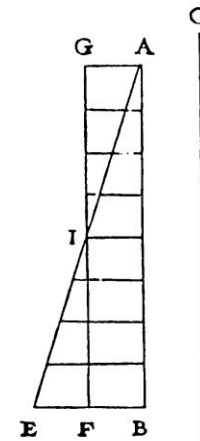
(Dai manoscritti dell'*Institut de France*)

La gravità che discende in ogni grado di tempo acquista un grado di moto più che il grado del tempo passato, e similmente un grado di velocità più che il grado del moto passato.

Onde in ogni radopiata quantità di tempo esso radopia la lunghezza del dissenso e la velocità del moto.

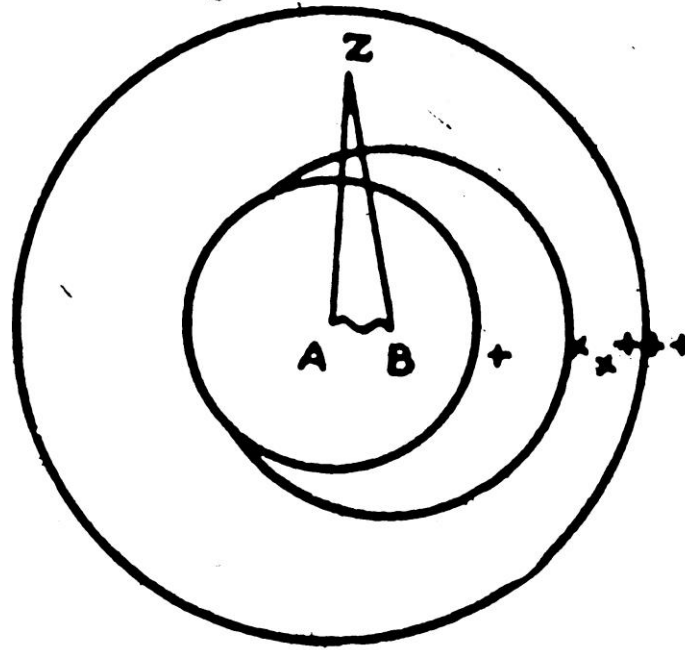
... ancora che il moto sia obliquo, esso osserva in ogni suo grado lo accrescimento del moto e della velocità in proporzione aritmetica.

170 DIALOGO TERZO
tibus temporis AB maximus & ultimus repræsentetur per E
 B , utcumque super AB constituta: junctæque AE lineæ, om-



nes ex singulis punctis lineæ AB ipsi
 B æquidistanter actæ crescentes
velocitatis gradus post instans A re-
præsentabunt. Divisa deinde BE
bifariam in F , ductisque parallelis FG ,
 AG , ipsis BA , BF ; Parallelogram-
mum $AGFB$ erit constitutum trian-
gulo AEB æquale, dividens suo la-
tere GF , bifariam AE in I : quod-
si parallelæ trianguli AEB usque ad
 IGF extendantur, habebimus ag-
gregatum parallelarum omnium in
quadrilatero contentarum æqua-
lem aggregatui comprehensarum in
triangulo AEB . quæ enim sunt in
triangulo IEF , paria sunt cum con-
tentis in triangulo GIA ; ex vero
quæ habentur in trapezio $AIFB$,
communes sunt. Cumque singulis & omnibus instantibus
temporis AB respondeant singula & omnia puncta lineæ AB ,
ex quibus actæ parallelæ in triangulo AEB comprehensæ
crescentes gradus velocitatis adauctæ repræsentant; paralle-
læ vero intra parallelogrammum contentæ totidem gradus
velocitatis non adauctæ, sed æquabilis, itidem repræsentent:
apparet totidem velocitatis momenta absumpta esse in mo-
tu accelerato juxta crescentes parallelas trianguli AEB , ac
in motu equabili juxta parallelas parallelogrammi GB : quod
enim momentorum deficit in prima motus accelerati me-
dietate, (deficient enim momenta per parallelas trianguli
 AGI repræsentata,) reficitur à momentis per parallelas
trianguli IEF repræsentatis. Patet igitur, æqualia futura esse
spatia

(Da Dante, Quaestio de aqua et de terra)



Se l'acqua ... fosse in qualche parte più alta della terra ciò avverrebbe ... o perché l'acqua sarebbe eccentrica... o perché, pur essendo concentrica, sarebbe gibbosa... Sia il cielo segnato dalle tre croci, l'acqua da due e la terra da una... Se l'acqua è in A si muoverà verso B, poiché ogni grave si muove naturalmente verso il centro della propria circonferenza: l'acqua si muoverebbe verso l'alto... Inoltre ... [partendo da Z] la terra si muoverà verso A e l'acqua verso B ma questo avverrà per linee diverse ...