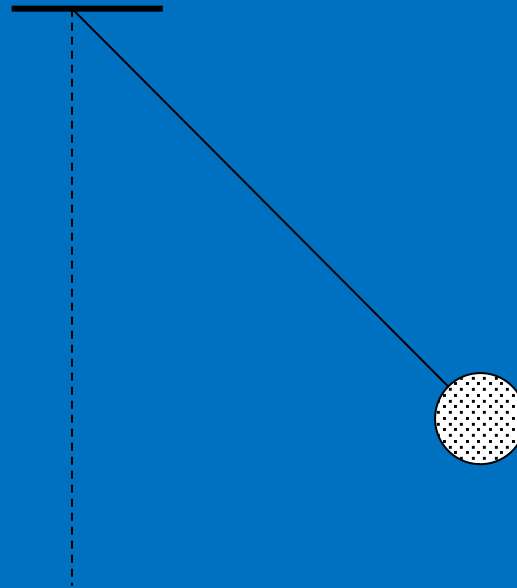


SIMILITUDINE FISICA 3

di Ledo Stefanini

DIMENSIONI E TEMPO

Dobbiamo a Galileo la scoperta del fatto che il periodo delle piccole oscillazioni del pendolo dipende solo dalla sua lunghezza.



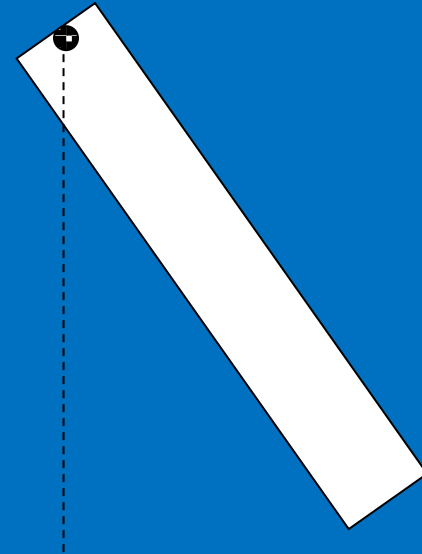
La dipendenza

$$T \propto \sqrt{L}$$

ci permette di prevedere il tempo battuto da un pendolo facendo una misura di lunghezza, o anche di determinare una lunghezza facendo una misura di tempo.

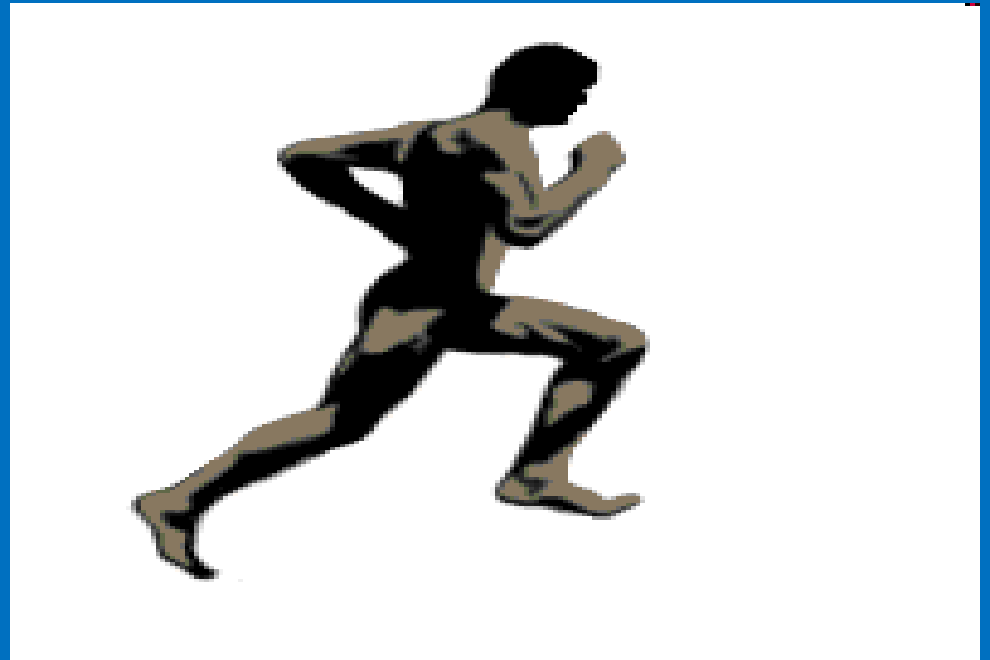
- Il periodo di oscillazione di un'asta massiccia è diverso da quello di un pendolo ideale di uguale lunghezza; ma la relazione con le sue dimensioni è la stessa:

$$T \propto \sqrt{L}$$



Se assimiliamo un arto (un braccio o una gamba) ad un'asta incernierata ad un'estremità, ci rendiamo conto che il periodo proprio di oscillazione è determinato dalla sua lunghezza. Pertanto, il periodo di oscillazione degli arti di un bambino sarà inferiore a quello di un adulto.

Spiega anche perché le braccia e le gambe di un uomo debbono avere lunghezze molto simili, e perché, quando si voglia aumentare la frequenza di oscillazione delle braccia, sia conveniente piegarle.



Fattore di dimensioni



Il gigante muove le braccia più lentamente: il rapporto dei periodi è la radice del rapporto di similitudine.

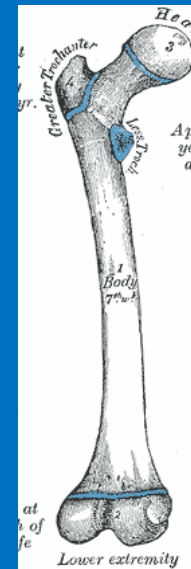
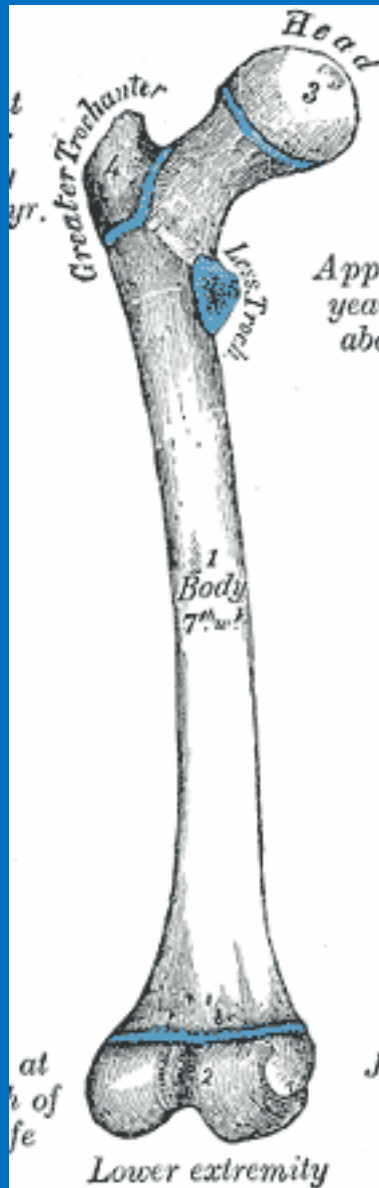
DIMENSIONI E RESISTENZA MECCANICA

Da *“Discorsi e dimostrazioni intorno a due nuove scienze”*



Un uomo e un gigante

Confrontiamo un uomo normale ed un gigante e sia R il rapporto di similitudine. Le ossa del gigante avranno una sezione che è R^2 maggiore di quelle dell'uomo ed una resistenza alla frattura in proporzione. Tuttavia, il volume del suo corpo (e quindi la sua massa) sarà in rapporto R^3 con quello dell'uomo. Pertanto, la resistenza delle ossa viene moltiplicata per R^2 , ma la massa viene moltiplicata per R^3 .



Poiché la massa cresce più rapidamente della resistenza delle ossa, un gigante non può essere semplicemente l'ingrandimento geometrico di un uomo normale. Se vogliamo che le ossa abbiano una resistenza adeguata alla massa del corpo è necessario che l'area della sezione cresca come R^3 . Cioè il diametro come $R^{3/2}$.

Un osso di elefante e uno di gazzella

