

Istruzioni e indicazioni:

1. Aprire il file `Esercizio5-Galileo_Bozza`
2. Salvarlo nella pendrive nella cartella esercizi writer con il nome `Esercizio5-Galileo`, il vostro nome e cognome.
3. A pagina due trovate il modello finito, passate al punto 4.
4. Inviare ogni volta che si trova una barra rossa e poi cancellarla
5. Formattare il testo:
 - a. Titoli il primo intestazione 1, gli altri intestazione 2 come nel modello
 - b. Corpo del testo:
 - b.i. Carattere calibri, 12 pt
 - b.ii. Allineamento giustificato
 - b.iii. Interlinea 1,5
 - b.iv. Spaziatura prima 0,6 cm
 - b.v. Inserire immagine torre di Pisa, incorniciata con didascalia
 - b.vi. inserire formula, con le funzioni opportune, $S = \frac{1}{2}at^2$.
6. Inserire il numero di pagina
7. Inserire l'immagine del piano inclinato, al centro con didascalia.
8. Utilizzando la funzione opportuna inserire il sommario, con sfondo di colore a piacere.
9. Salvare
10. Visualizzare l'anteprima di stampa (non stampare)
11. Chiudere il file e passare all'esercizio successivo

LA LEGGE DI CADUTA DEI GRAVI

Si ricorda spesso la leggenda secondo la quale Galileo , per dimostrare la sua legge di caduta dei gravi , sarebbe salito sulla torre di Pisa e avrebbe fatto cadere oggetti di materiale diverso per verificare la fondatezza delle sue teorie .

Come è andata?

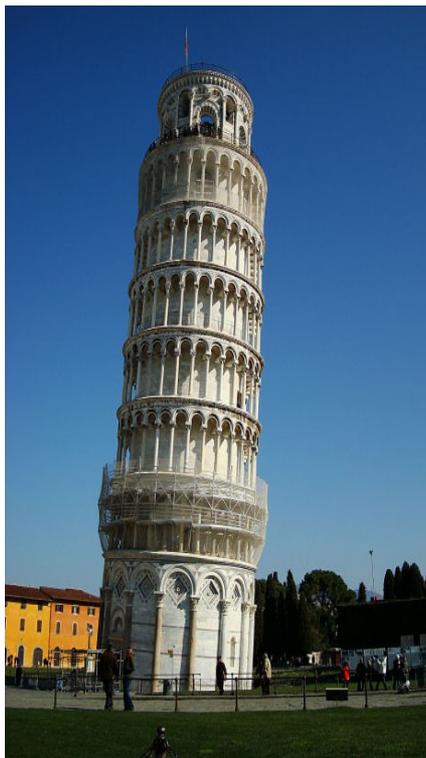


Illustrazione 1: La torre di Pisa

Noi sappiamo con certezza che questo " racconto " é falso ed é solo una leggenda non solo per mancanza di prove storiche , ma anche perchè se l' avesse fatto non avrebbe verificato le sue teorie un esperimento del genere avrebbe dato infatti ragione ad [Aristotele](#) , che sosteneva che i corpi cadono con una proporzionalità diretta con il proprio peso (più un corpo é pesante e più cade velocemente) . Tuttavia noi oggi sappiamo che aveva ragione Galileo : il peso non c' entra niente con la velocità di caduta dei gravi : cadono tutti con la stessa velocità , che é proporzionale non al peso , ma al tempo trascorso da quando il moto é iniziato (se lancio un oggetto , prima va lento e poi aumenta col passare del tempo la velocità) . Dunque per Galileo la velocità di caduta é proporzionale non al peso , ma al tempo trascorso nella caduta . Gli oggetti cadono tutti con la stessa

velocità ; però se facciamo cadere una palla di piombo e un batuffolo di cotone ci accorgiamo subito che non cadono alla stessa velocità e pare quindi aver ragione [Aristotele](#) e non Galileo ; questo dimostra che l' esperienza comune dà ragione ad [Aristotele](#) : egli quindi é davvero stato un grande osservatore della natura . Se Galileo fosse quindi salito sulla Torre di Pisa e avesse fatto cadere una palla di piombo e un batuffolo di cotone per dimostrare che il peso non conta avrebbe fatto fiasco .

La situazione

Galileo ha ragione solamente in considerazioni particolarissime , ideali : la legge di caduta dei gravi galileiana vale esclusivamente nel vuoto ; nel vuoto sì che i corpi cadrebbero tutti alla stessa

velocità . Quando non c' è il vuoto é ovvio che un oggetto meno pesante occupa più spazio in proporzione al peso e occupando più spazio c' é un attrito maggiore nella caduta : 1 Kg di piombo cade prima di 1 Kg di cotone secondo [Aristotele](#) ; cadendo devono spostare l' aria : 1 Kg di piombo deve spostarne poca , c' é meno attrito e quindi arriva prima ; 1 Kg di cotone occupa più spazio (ci vuole tantissimo cotone per arrivare ad 1 Kg !) , c' é più attrito con l' aria , e quindi arriva dopo rispetto al piombo . Questo perchè c' é l' aria : se fossimo nel vuoto toccherebbero terra insieme .

Come ha fatto?

Un quesito su cui gli studiosi si sono molto arrovellati nel tempo é se Galileo preferisse le " sensate esperienze " o le " certe dimostrazioni " ; si é arrivati alla conclusione che egli preferisse le " certe dimostrazioni " , le verità matematiche . Come mai ? Cerchiamo di capire tramite un esempio concreto . Ritorniamo sulla legge di caduta dei gravi : in generale il metodo galileiano funziona così : si elabora un' ipotesi matematica (in termini di rapporti matematici tra le varie grandezze prese in esame) su come funzionano i fenomeni , si cerca con un esperimento (ossia un' esperienza controllata e rigorosa) di verificare se questa ipotesi corrisponde alla realtà fisica ; si avanza l' ipotesi che i corpi cadano secondo un' accelerazione per cui la velocità é proporzionale al tempo trascorso ($v = t$) . Si può vedere con un calcolo piuttosto semplice che gli spazi percorsi sono proporzionali al quadrato dei tempi ($v = t$, ma v é spazio su tempo , ossia s/t ; quindi $v = t$ diventa $s/t = t$ che é $s = t$ al quadrato) . Galileo si pone una domanda : come posso verificare la caduta dei gravi ? Per verificare Galileo in primo luogo si avvale della *pars destruens* , con la quale confuta (distrugge) le posizioni " vecchie " in contrasto con quelle da lui sostenute : fa alcuni esperimenti mentali (ossia esperimenti non svolti materialmente , bensì nella mente di chi lo effettua ; vengono svolti solo nella mente soprattutto perchè spesso non sono verificabili concretamente) ; deve confutare la tesi [aristotelica](#) secondo la quale i corpi cadono a velocità diverse a seconda del loro peso . Fa questo ragionamento : supponiamo di avere due oggetti di peso diverso , che secondo [Aristotele](#) dovrebbero toccare terra in momenti diversi ; proviamo ad unire insieme i due pesi ottenendo un corpo unico : con che velocità cadranno questi due corpi legati insieme ? Secondo [Aristotele](#) essendo più pesante il nuovo corpo (perchè somma dei due) andrà più veloce di quello più pesante dei due da solo ; ma é anche vero che il più leggero ridurrà la velocità di quello più pesante : si dovrà fare una media tra i due . Con questa dimostrazione per assurdo si dimostra che si dovrebbero avere due velocità diverse , per un verso una maggiore

rispetto a quella dei due corpi precedenti da soli , per un altro una velocità intermedia tra le due :
quindi l' ipotesi aristotelica che sia il peso a determinare la velocità di caduta si smentisce da sé : l'
ipotesi del padre della logica viene così smentita da Galileo con un ragionamento logico .

Alla fine

Emerge quindi una cosa fondamentale : Galileo si fonda in parte sulla esperienza , e molto di più su
dati matematici , sul costruire mentalmente un mondo (inesistente nella realtà) in cui i dati dell'
esperienza risultano purificati . Alla fine utilizzerà il piano inclinato e arriverà a ricavare la seguente
relazione:

$$S = \frac{1}{2} at^2$$



Illustrazione 2: Il piano inclinato di Galileo

Sommario

LA LEGGE DI CADUTA DEI GRAVI.....	2
Come è andata?.....	2
La situazione.....	2
Come ha fatto?	3
Alla fine.....	4