



Linguaggi formali e compilatori

UNITN - Lazzerini Thomas

Marzo 2021

Nel presente documento sono presenti gli appunti relativi alla teoria del corso "**Fisica**" dell'anno **2021-2022** tenuto dal **professor Iuppa**).

Indice

1	Formulario	3
1.1	Unità di misura	3
2	Introduzione	3
2.1	Il metodo sperimentale	3
3	Cinetica dei punti	3
3.1	Sistema di riferimento	3
3.2	Diagramma dello spazio	4
3.3	Caso semplice	4
3.4	Moto rettilineo uniforme	5
3.5	Velocità	5
3.5.1	Velocità istantanea	6
3.5.2	Accelerazione	6
3.5.3	Esercizi vari sui moti con formule	6
3.5.3.1	Esempio 1 (moto rettilineo uniforme)	7
3.5.3.2	Esempio 2 (moto rettilineo uniformemente accelerato)	7

1 Formulario

1.1 Unità di misura

T	\Rightarrow	10^{12}	G	\Rightarrow	10^9
M	\Rightarrow	10^6	k	\Rightarrow	10^3
m	\Rightarrow	10^{-3}	μ	\Rightarrow	10^{-6}
n	\Rightarrow	10^{-9}	p	\Rightarrow	10^{-12}

2 Introduzione

2.1 Il metodo sperimentale

Distingue discipline sperimentali da discipline non sperimentali. Si compone di diverse fasi:

1. **formulazione ipotesi**: si fa un'**ipotesi descrittiva** (in **linguaggio matematico**) della porzione di mondo che si vuole analizzare, di conseguenza si decide di **non considerare** altre caratteristiche del mondo che non centrano con l'ipotesi che stiamo formulando;
2. **esperimento**: si va a ricreare una situazione dove l'aspetto che vogliamo analizzare è **sicuramente presente** e **influenzato il meno possibile da fattori esterni**;
3. **esecuzione dell'esperimento**: si verifica l'ipotesi, formulata in modo matematico, confrontando i valori ottenuti con l'esperimento con quelli che si ottengono dalla nostra ipotesi.

In base alla "verifica" dell'ipotesi possiamo fare una differenziazione:

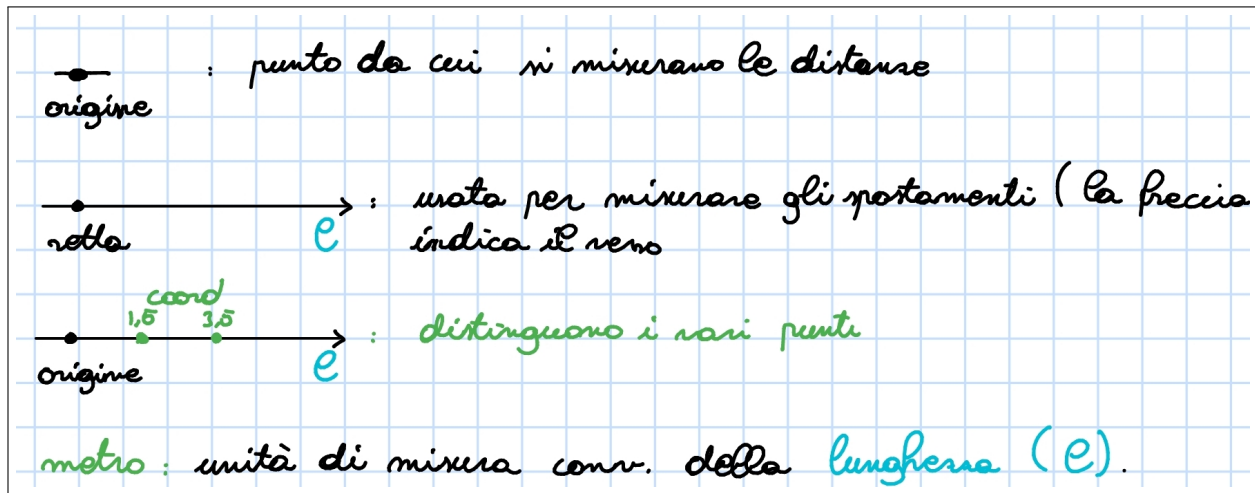
- **teoria**: l'ipotesi **non è ancora verificata**, o è verificata **parzialmente**;
- **legge fisica**: l'ipotesi è **verificata** (in un certo ambito);

3 Cinetica dei punti

Descrive il movimento dei corpi.

3.1 Sistema di riferimento

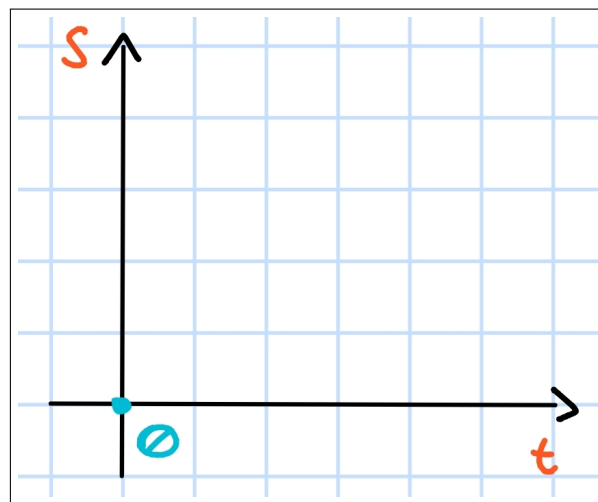
Specifichiamo un sistema di riferimento per il seguente argomento:



Una cosa importante da notare è che un numero singolo può rappresentare solo cose "**mono-dimensionali**" e che, soprattutto, non tutte le unità di misura possono rappresentare qualsiasi cosa (ad es.: l'età dell'universo non si può rappresentare con i metri).

3.2 Diagramma dello spazio

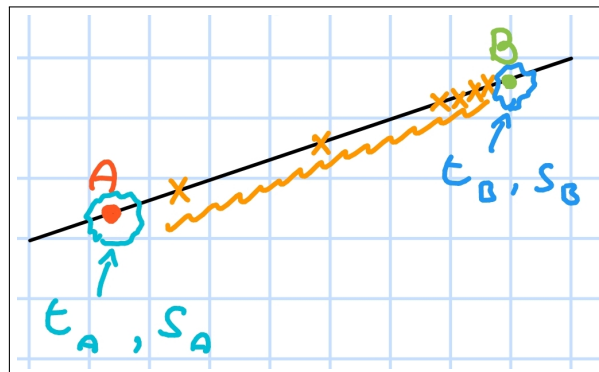
Rappresentiamo lo spostamento nel tempo tramite un "*diagramma dello spazio*":



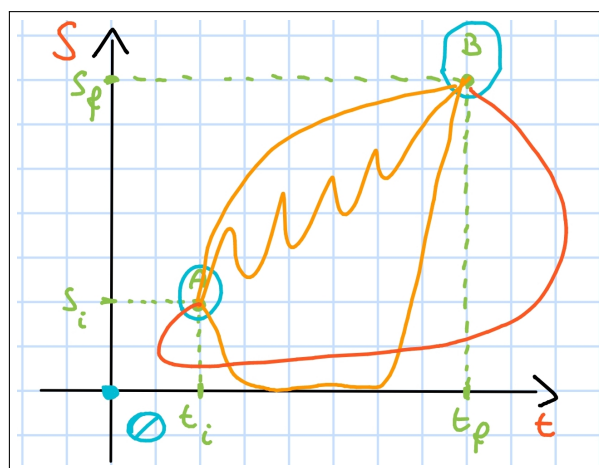
In particolare, in questo diagramma rappresentiamo sull'asse Y lo **spostamento** (S) (rappresentato come **valore uni-dimensionale**) e sull'asse X il **tempo** (t) (anche rappresentato come **valore uni-dimensionale**). *Nota che il diagramma NON RAPPRESENTA una posizione, ma lo spostamento in relazione al tempo.*

3.3 Caso semplice

Vediamo un semplice caso di utilizzo per capire come usare i diagrammi dello spazio:



Possiamo immaginare di avere un oggetto in movimento su una retta tra i punti A e B, come possiamo rappresentare questo movimento nel diagramma? Come prima cosa posizioniamo i "fenomeni" (*def. qualcosa che appare evidente all'osservazione*), ovvero i **punti A e B**, nota che non è detto che questi punti coincidano con dei "punti particolari" (ad esempio l'origine) nel nostro diagramma. In particolare, a questi punti associamo **un valore sull'asse del tempo (t_i, t_f)** ed **un valore sull'asse dello spazio (S_i, S_f)**. A questo punto esistono **infiniti possibili percorsi** tra il punto A ed il punto B, ad esempio:



Importante notare che *non tutti questi percorsi, pur avendo senso matematico, hanno senso fisico!* Ad esempio, il percorso in rosso "torna indietro nel tempo"!

3.4 Moto rettilineo uniforme

STUB##### (In teoria lo fa dopo, controllare)

3.5 Velocità

Possiamo immaginare la velocità (v) come la "*def. variazione dello spazio rapportato al tempo impiegato per percorrerlo*", in particolare la velocità è data dalla formula:

$$v = \frac{S_f - S_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

Vediamo un semplice esempio:

$$S_i = 400m, S_f = 700m, t_i = 7 : 30 = 450min, t_f = 7 : 40 = 460min$$

$$v = \frac{700m - 400m}{460min - 450min} = \frac{300m}{600s} = 0,5m/s$$

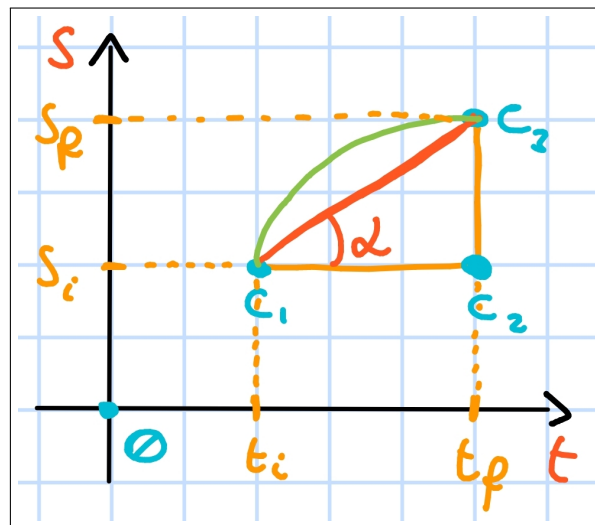
Nota che nella seconda uguaglianza nell'esempio abbiamo **convertito i minuti in secondi**, puoi immaginare che abbiamo posto " $min = (60s)$ ", quindi abbiamo fatto " $10min = 10 * (60s) = 600s$ ".

3.5.1 Velocità istantanea

Quella che abbiamo calcolato prima possiamo vederla come "velocità media" di tutto il percorso, la **velocità istantanea** invece possiamo vederla come la *def. velocità in un punto specifico del percorso*. Immagina quindi di fare la formula:

$$v_{ist} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{\delta S}{\delta t}$$

Nota che quando si usa la lettera " δ " stiamo ad indicare una **piccola** (infinitesima) **variazione**. Ora, se il valore di S viene espresso **in funzione di t** , quindi abbiamo $S(t)$, e la funzione " $S(t)$ " è **derivabile**, allora la **velocità istantanea corrisponde alla derivata prima della funzione $S(t)$** , che a sua volta corrisponde a $\frac{dS}{dt}$.



Supponendo che il **moto del nostro punto** venga identificato dalla curva in verde, il rapporto tra la lunghezza dei 2 cateti C_1C_2 (Δt) e C_2C_3 (ΔS) rappresenta la **tangente α** , che in questo caso rappresenta la **velocità media**. Ora, se restringiamo l'intervallo di t in modo che tenda a 0 e calcoliamo il valore della derivata in quel punto otterremo la velocità istantanea.

3.5.2 Accelerazione

Nel paragrafo precedente abbiamo visto che la **velocità in un punto corrisponde al valore della derivata prima** (della funzione che rappresenta il moto del nostro corpo) **in quel punto**, per quanto riguarda l'accelerazione abbiamo che **l'accelerazione corrisponde al rapporto tra la derivata della velocità e la derivata del tempo**, ottenendo quindi la formula $\frac{dv}{dt}$, operativamente dobbiamo fare la derivata seconda della funzione che rappresenta il moto del nostro punto.

3.5.3 Esercizi vari sui moti con formule

Vediamo alcuni esempi:

3.5.3.1 Esempio 1 (moto rettilineo uniforme) Supponiamo di avere un oggetto che si sposta da un punto A (t_0, S_0) ad un punto B (t_1, S_1) tramite un **moto rettilineo uniforme**, abbiamo i seguenti dati:

$$\begin{array}{lll} t_0 = ? & S_0 = 1,5Km & v = 36m/s \\ S_1 = 11,5Km & t_1 = 0,3h & \end{array}$$

L'obiettivo è trovare i dati mancanti (ovvero t_0). Noi sappiamo che la velocità "v" corrisponde a:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{S_1 - S_0}{t_1 - t_0} \Rightarrow \dots \Rightarrow t_0 = t_1 - \frac{S_1 - S_0}{v}$$

Sostituendo i valori forniti, otteniamo che $t_0 \approx 802,22s$

3.5.3.2 Esempio 2 (moto rettilineo uniformemente accelerato) Prima di vedere l'esempio vero e proprio, introduciamo delle formule necessarie:

Moto rettilineo uniformemente accelerato Cominciamo col dire che:

$$a = \frac{dv}{dt}$$

Ricorda che con dv e dt intendiamo le **derivate**. Da questa ricaviamo dv , ovvero:

$$dv = a * dt \Rightarrow \int_A^B dv = \int_A^B (a * dt) \Rightarrow v_B - v_A = a(t_B - t_A)$$

Da questo otteniamo quindi che la velocità in funzione del tempo corrisponde a:

$$\underline{v(t) = v_0 + a(t - t_0)}$$

Ottenuta questa formula, possiamo passare a calcolare lo **spazio in funzione del tempo**, ovvero:

$$\begin{aligned} v(t) = \frac{dS}{dt} &\Rightarrow dS = v * dt \Rightarrow \int_A^B dS = \int_A^B v * dt \Rightarrow S_B - S_A = \int_A^B [v_0 + a(t - t_0)] dt \Rightarrow \\ &\Rightarrow S_B - S_A = \left[v_0 * t + a \frac{(t - t_0)^2}{2} \right]_A^B \Rightarrow S_B - S_A = v_0 * t_B + a \frac{(t_B - t_0)^2}{2} - v_0 * t_A + a \frac{(t_A - t_0)^2}{2} \end{aligned}$$

Da questo otteniamo quindi che la velocità in funzione del tempo corrisponde a:

$$\underline{S(t) = S_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2}$$

Terminiamo dicendo che in questo moto **l'accelerazione è costante**, quindi:

$$\underline{a(t) = a}$$

Supponiamo di avere un oggetto all'altezza h_0 e di lanciarlo verso l'alto con una velocità v_0 nell'istante t_0 con un'accelerazione a . Dobbiamo trovare l'altezza (h_c) ed il tempo (t_c) di culmine e, supponendo che alla fine l'oggetto raggiunga l'altezza finale " h_f ", trovare il tempo finale " t_f ". Supponiamo di avere i seguenti dati:

$$\begin{array}{llll} h_0 = 100m & t_0 = 0s & v_0 = 5m/s & a = -9,8m/s^2 \\ t_c = ? & h_c = ? & t_f = ? & h_f = 0m \end{array}$$

Includiamo delle immagini complementari:

