**MOTO UNIFORME**

Adesso descriveremo un particolare tipo di moto le cui caratteristiche sono fondamentali per comprendere le proprietà fondamentali del movimento in generale: il **moto uniforme.**

Intanto chiariamo cosa intendiamo per moto uniforme. Direi che siamo tutti d’accordo se dichiaro che **il moto di una persona è uniforme quando cammina sempre con lo stesso passo regolare**. Però questa definizione non ci è sufficiente: infatti la Fisica usa soltanto proprietà matematiche e se voglio studiare il moto uniforme è necessario tradurre l’espressione “con lo stesso passo regolare” in una proprietà geometrico-matematica. Per fare ciò, facciamo un esempio: supponiamo che una signora camminando lungo la spiaggia compia 5 metri in 4 secondi. Poiché il suo passo è regolare, tutte le volte che passano 4 secondi ella percorre sempre 5 metri: cioè, la signora percorre sempre lo stesso spazio (5m) nello stesso tempo (4s). Detto in altre parole: **in tempi uguali (4s) la signora percorre sempre spazi uguali (5m)**. Ora possiamo scrivere immediatamente la definizione di moto uniforme con una espressione geometrica! Infatti, posso scrivere:

**un moto è uniforme quando in tempi uguali sono percorsi spazi uguali**

Possiamo avere una seconda definizione del tutto equivalente a quella appena data se torniamo all’esempio della signora: se in 4s ella percorre 5m, in 8s percorre 10m. Infatti: 8s = 4s + 4s e poiché per ogni 4s la signora percorre 5m, in 8s percorre 5m + 5m = 10m. Cosa noti? Raddoppiando il tempo (8s = 2x4s) raddoppia anche lo spazio percorso (10m = 2x5m). Ma noi sappiamo che: “se al raddoppiare di una grandezza raddoppia anche un’altra allora le due grandezze sono **direttamente proporzionali**”. Posso perciò dichiarare che:

**un moto è uniforme quando lo spazio percorso è proporzionale al tempo impiegato**

Mettiamo questa definizione in formule: se indico con **ΔS** **lo spazio percorso** e con **Δt** **il tempo impiegato** posso immediatamente scrivere:

**ΔS α Δt (1) legge del moto uniforme**

**VELOCITA’ DI UN MOTO UNIFORME**

Adesso analizziamo le proprietà della velocità di un moto uniforme.

**La velocità di un moto uniforme è costante**

La proprietà più importante del moto uniforme è quella di avere la **velocità costante**. Questa proprietà è immediatamente ricavabile dall’eq. (1) ricordando una legge delle grandezze direttamente proporzionali: “due grandezze sono direttamente proporzionali quando il loro rapporto costante”.

Applicando questa legge all’eq. (1) scrivo: **ΔS/Δt = costante**. Ma sappiamo già che il rapporto **ΔS/ΔT = Velocità (V) → V = costante** ***C.V.D.*[[1]](#footnote-1)** Posso perciò dichiarare:

**un moto è uniforme quando la velocità è costante e viceversa**

**Le tre definizioni di velocità per un moto uniforme**

Adesso diamo tre definizioni per la velocità di moto uniforme: **matematica**, **geometrica** e **fisica**.

Definizione matematica: sappiamo che per la velocità media vale la formula Vm = ΔS/Δt. La velocità media di un moto generico cambia continuamente al cambiare dei tempi usati per calcolarla ma nel caso di un moto uniforme il rapporto **ΔS/Δt = costante = V** e di conseguenza **esiste un unico valore di velocità** (**V**) **che vale per tutto il moto**. Posso perciò parlare di “velocità di un moto uniforme”, intendendo che il valore **V** rimane lo stesso per tutto il tempo del movimento e di conseguenza posso scrivere:

**la velocità di un moto uniforme è il rapporto fra lo spazio percorso ed il tempo impiegato**

**(definizione matematica)**

Definizione geometrica: inoltre abbiamo già visto che:

**la velocità è la costante di proporzionalità fra lo spazio percorso ed il tempo impiegato**

**(definizione geometrica)**

Definizione fisica: infine: invertiamo l’eq. **V = ΔS/Δt** e scriviamo: **ΔS = V∙Δt** . Consideriamo adesso di prendere come Δt **l’unità di tempo** (cioè Δt=1) → ΔS = V∙1 → ΔS = V (se Δt = 1s). Posso perciò dire che:

**la velocità rappresenta lo spazio percorso nell’unità di tempo (definizione fisica)**

Facciamo un esempio: se affermo “quell’auto viaggia alla velocità di 32km all’ora” significa che nell’unità di tempo (1 ora) essa percorre 32km; se dichiaro: “io cammino alla velocità di 3metri al secondo” significa che nell’unità di tempo (1 secondo) io percorro 3metri.

**EQUAZIONE ORARIA DEL MOTO UNIFORME**

Come vedremo anche nelle prossime lezioni, per ogni oggetto in movimento possiamo scrivere un’equazione che permette di calcolare la sua posizione in ogni istante. Questa equazione ha il nome di **equazione oraria**:

**l’equazione oraria di un oggetto in movimento è quell’equazione che permette di calcolare la posizione dell’oggetto in ogni istante**

Possiamo ottenere l’equazione oraria di un moto uniforme invertendo l’eq. ΔS/Δt = V → **ΔS = V∙Δt**

Sapendo che ΔS = Sf – Si posso subito ricavare Sf come formula inversa: Sf – Si = V∙Δt **→**

**Sf(t) = V∙Δt + Si (3a) -equazione oraria della posizione in t-**

Poiché **Δt = tf – ti**, con **tf il tempo finale** del movimento e **ti il tempo iniziale**, l’eq. (3a) può essere anche scritta come:

**Sf(tf) = V∙(tf-ti) + Si (3b)** **-equazione oraria della posizione in tf -**

In questo caso è bene specificare che **Si coincide con la posizione iniziale al tempo iniziale** “**ti**”.

**Alcuni esempi**

Supponi di avere come S.d.R. la strada Sesto Fiorentino – Firenze, orientata (+) verso Sesto Fiorentino. Poniamo l’origine al Bar Neri.

Problema1: uno studente va a casa, diretto verso Sesto Fiorentino, muovendosi con moto uniforme alla velocità di 1,3m/s verso Sesto. Alle ore 13,50 esso si trova presso la Lilly, a 150m dall’origine dalla parte di Sesto. Scriviamo l’eq. Oraria.

V=+1,3m/s ; il “+” deriva dal fatto che il movimento è verso Sesto, cioè verso il “+”.

Si = +150m; il “+” deriva dal fatto che la posizione iniziale è dalla parte di Sesto, cioè verso il “+”.

**Sf(t) = 1,3m/s∙Δt + 150m**  oppure

**Sf(tf) =1,3m/s∙(tf – 13,50h) + 150m**

Problema2: un secondo studente si muove verso Firenze con velocità di 1,7m/s; quando sono le ore 12,00 egli è di fronte all’Esselunga, distante 800m dal Bar Neri dalla parte di Sesto. Scrivi l’eq. oraria:

V=-1,7m/s ; il “-” deriva dal fatto che il movimento è verso Firenze, cioè verso il “-”.

Si = +800m; il “+” deriva dal fatto che la posizione iniziale è dalla parte di Sesto, cioè verso il “+”.

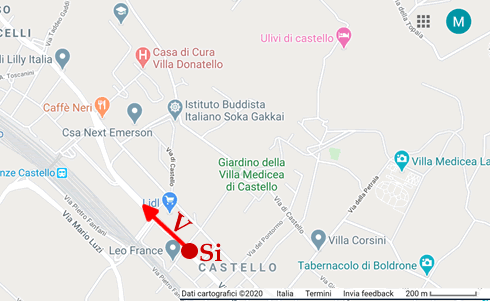
**Sf(t) = -1,7m/s∙Δt + 800m** oppure

**Sf(tf) = -1,7m/s∙(tf – 12,00h) + 800m**

Adesso risolvi tu questi altri due problemi!

Problema3: una moto sfreccia verso Sesto alla velocità di 45km/h !! Quando sono le ore 14.00 essa si trova all’inizio di Via Sestese dalla parte di Firenze, distante 1300m dal Bar Neri. Scrivi l’eq. oraria:

Problema4: guarda la mappa disegnata qua a destra: un ciclista alle ore 9,00 si trova nel punto segnato sulla mappa muovendosi alla velocità di 25km/h nel senso della freccia. Scrivi la sua eq. oraria: per trovare la posizione iniziale (**Si**) usa la scala sulla mappa.



Soluzione Problema 3: V=+45km/h ; il “+” deriva dal fatto che il movimento è verso Sesto, cioè verso il “+”.

Si = -1300m ; il “-” deriva dal fatto che la posizione iniziale è dalla parte di Firenze, cioè verso il “-”.

**Sf(t) = 45km/h∙Δt – 1,300km** oppure

**Sf(tf) = 45km/h∙(tf – 14,00h) – 1,300km**

Soluzione Problema 4:

**Sf(t) = 25km/h∙Δt – 0,70km** oppure

**Sf(tf) = 25km/h∙(tf – 9,00h) – 0,70km**

**Una breve analisi delle due equazioni orarie**

Noi abbiamo trovato due equazioni orarie per il moto uniforme, che per comodità riscrivo qua sotto:

**Sf(t) = V∙Δt + Si (3a) -equazione oraria della posizione in t-**

**Sf(tf) = V∙(tf-ti) + Si (3b)** **-equazione oraria della posizione in tf -**

“Prof, perché abbiamo bisogno di due equazioni orarie? Non ne basterebbe una?” La domanda è lecita e la risposta è semplice: ognuna delle due equazioni orarie si applica a due diverse situazioni. L’eq. (3a) si usa quando mi interessa misurare soltanto la durata t di un movimento, l’eq. (3b) invece è indispensabile se io devo conoscere il tempo preciso di inizio (ti) e di fine (tf) del movimento. Non hai capito questa differenza? L’ho spiegata a lezione e tu non eri attento! Riguardati gli appunti presi in classe, sfaticato!

Adesso che hai ripassato gli appunti rispondi a questa domanda: in quali casi useresti l’eq. (3a) e in quali altri casi l’eq. (3b)?

Per sapere l’orario di passaggio di un treno [3a] [3b] ; per conoscere la velocità in una gara di corsa [3a] [3b] ; per conoscere l’ora di consegna di un pacco [3a] [3b] ; per conoscere il tempo di arrivo di un’auto [3a] [3b] ; per sapere quanto tempo impiega una moto a percorrere 100m [3a] [3b]

Infine: in classe abbiamo detto che l’eq. oraria (3a) ha due variabili, una **variabile dipendente** ed una **variabile indipendente**: quali sono? Essa possiede anche due **parametri**: quali sono? E quali sono la variabile dipendente, indipendente ed i parametri dell’eq. (3b)? Perché scrivo **Sf(t)** e **Sf(tf)** e non semplicemente **Sf** ? (la risposta è legata alle variabili dipendenti ed indipendenti).

P.S.: se non ti ricordi le definizioni di variabile dipendente, variabile indipendente e parametro… fila subito a riguardarle nei tuoi appunti!

1. C.V.D. significa “come volevasi dimostrare” ed è usato alla fine di una dimostrazione [↑](#footnote-ref-1)