**CINEMATICA ROTAZIONALE**

**Finora abbiamo studiato la cinematica lineare, cioè abbiamo studiato le grandezze utili a descrivere gli spostamenti lineari di un corpo, cioè gli spostamenti calcolati lungo una linea. A questo punto è bene introdurre la cosiddetta cinematica angolare che invece analizza gli spostamenti angolari di un oggetto. La cinematica angolare è particolarmente adatta allo studio delle rotazioni e perciò è più comunemente nota come cinematica rotazionale. Va da sé che la cinematica rotazionale è particolarmente utile nello studio delle traiettorie curve e di conseguenza nello studio degli effetti centripeti.**

**Nota che, come vedremo subito, nella cinematica rotazionale si parlerà di posizione, spostamento e velocità riferiti agli angoli. Per distinguere queste grandezze dalle posizioni, spostamenti e velocità lineari si usano due aggettivo: angolare per le grandezze rotazionali e lineare per quelle lineari.**

**POSIZIONE, SPOSTAMENTO E VELOCITA’ ANGOLARI**



**Figura 1**

Per prima cosa definiamo la **posizione angolare** di un oggetto in un moto circolare, come per esempio il moto di una ruota che rotola sul terreno: per farlo basta prendere l’angolo**ϑ** misurato in radianti o in gradi che il punto forma con una semiretta con l’origine nel centro della ruota e parallela al terreno (vedi Figura1).

Di conseguenza, lo **spostamento angolare** **Δϑ** è la differenza fra la posizione angolare finale (**ϑf**) e quella iniziale (**ϑi**):

**Δϑ = ϑf - ϑi (1)**

Per determinare ora la velocità di rotazione della ruota definiamo la **velocità angolare**. Se lo **spostamento angolare** avviene in un tempo Δt*,* dividendo lo spostamento angolare Δϑ per il tempo Δt otterremo la **velocità angolare media** (**ωm**). La velocità angolare si misura pertanto in radianti al secondo (o in gradi al secondo, se gli angoli sono misurati in gradi).

**ωm = (2)**

Per definire la **velocità angolare istantanea** consideriamo lo spostamento angolare avvenuto in un intervallo di tempo Δttendente a zero:

**ωist = ω = (3)**

Il **segno della velocità angolare** determina se la ruota sta ruotando in senso orario o in senso antiorario: convenzionalmente ωè positiva quando la rotazione è antioraria, negativa quando la rotazione è oraria; è bene però tenere a mente che questa convenzione non è universalmente rispettata (mi è capitato personalmente di vedere manuali che riportano i segni nel modo opposto).

**Relazione fra le grandezze angolari e lineari**

La relazione fra la **posizione angolare ϑ** espressa in radianti e la **posizione lineare S** nasce direttamente dalla definizione di radiante (Figura2):

**Figura 2**

**ϑ** **(radianti) = S/R (4)**

Ne segue che la relazione fra spostamento angolare e lineare è:

**Δϑ (radianti) = ΔS/R (5)**

Adesso vediamo qual è la relazione fra **velocità angolare ω** e **velocità lineare V**. Partiamo dall’eq. (2):

ωm = **→** [sostituisco l’eq.(5)] **→** ωm = ; poiché però sappiamo già che ΔS/Δt = V **→**

**ωm = -** ωm in radianti/s **(6)**

**Relazione fra velocità angolare, frequenza, periodo**

Per collegare la velocità angolare al **periodo di rotazione** (**T**: il tempo impiegato per completare un giro completo) è sufficiente utilizzare la definizione di velocità angolare.

In un giro abbiamo che: Δϑ = 2π , Δt = T →

**ωm = -** ωm in radianti/s **(7)**

Se invece voglio collegare ωm con la **frequenza** (**f**) è sufficiente considerare che la frequenza rappresenta il numero di rotazioni che avviene in un secondo: ne segue che se Δt=1s l’angolo percorso è Δϑ = 2⋅π⋅f →

 **ωm = 2⋅π⋅f -** ωm in radianti/s **(8)**

*Testo ripreso parzialmente dal sito:*

<http://www.scientifico.asti.it/fisica-2.0/a-posizione-velocita-e-accelerazione-angolari/>