

## PREFAZIONE

La Teoria dei vettori è una sezione della Fisica matematica che fornisce sia strumenti di indagine teorica indispensabili a chi si occupa di questioni di Fisica, sia strumenti di calcolo indispensabili a chi si occupa di questioni di Ingegneria. La vastità delle problematiche nelle quali occorre impiegare la Teoria dei vettori è subito evidenziata dall'osservazione che le forze, le velocità, le accelerazioni sono solo alcune delle grandezze simulabili come vettori. La trattazione è svolta in modo chiaro ed esaustivo. In considerazione di alcune importanti applicazioni ingegneristiche, viene anche dettagliata la trattazione grafica.

Viene in primo luogo definito lo *spazio lineare* (anche detto *vettoriale*) sull'*insieme dei numeri reali*. Gli elementi dello spazio lineare sono detti *vettori*. Per definizione, lo spazio vettoriale è munito delle leggi di *addizione* di vettori e di *moltiplicazione* di un vettore per uno scalare, che godono di proprietà (come ad esempio quelle distributive) dette *assiomi di spazio lineare*. Vengono date poi le definizioni di *vettori linearmente indipendenti*, di *base* dello spazio lineare, di *dimensione* dello spazio lineare. Tale spazio lineare è anche detto *spazio lineare (o vettoriale) ad una dimensione*. Detto  $n$  un qualsiasi intero positivo, procedendo come nel caso precedente monodimensionale, viene definito lo *spazio lineare (o vettoriale) ad  $n$  dimensioni*, i cui elementi sono detti *vettori ad  $n$  dimensioni* (o ancora *vettori*). Per tale spazio lineare si danno le definizioni e poi sono enunciate e dimostrate le proprietà di: *base naturale*, *componenti*, *distanza euclidea*, *prodotto scalare*, *norma euclidea*, *versore*, *coseni direttori*.

Viene quindi analizzato in dettaglio il caso di *spazio lineare tridimensionale*. Per esso si danno le definizioni e poi sono enunciate e dimostrate le proprietà di: *segmento orientato*, *retta*, *numeri direttori*, *coseni direttori*, *rette parallele*, *piano*, *piani paralleli*, *retta e piano ortogonali*, *vettore libero*, *versore*, *vettore applicato su un punto*, *componente di un vettore*, *prodotto scalare (anche detto prodotto interno) di due vettori liberi*, *prodotto vettoriale (anche detto prodotto esterno) di due vettori liberi*, *risultante di un sistema di vettori liberi*, *momento polare rispetto ad un punto  $A$  di un vettore applicato su un punto  $B$* , *momento assiale rispetto ad una retta di un vettore applicato su un punto*, *risultante di un sistema di vettori applicati su punti*, *momento risultante polare rispetto ad un punto di un sistema di vettori applicati su punti*, *momento risultante polare rispetto ad un punto di un sistema di vettori applicati tutti su uno stesso punto*, *momento risultante assiale rispetto ad una retta di un sistema di vettori applicati su punti*, *momento risultante assiale rispetto ad una retta di un sistema di vettori applicati tutti su uno stesso punto*, *vettore applicato su una retta*, *prodotto scalare di due vettori applicati su rette*, *risultante di un sistema di vettori applicati su rette*, *momento polare rispetto ad un punto di un vettore applicato su una retta*, *momento risultante polare rispetto ad un punto di un sistema di vettori applicati su rette*, *momento assiale rispetto ad una retta  $r$  di un vettore applicato su una retta  $s$* , *momento risultante assiale rispetto ad una retta di un sistema di vettori applicati su rette*, *invariante trinomiale*, *asse centrale di un sistema di vettori applicati*, *sistemi equivalenti di vettori*, *sistemi di vettori equivalenti a zero*,

*coppia, braccio della coppia, sistemi di vettori applicati paralleli, sistemi costituiti da due vettori applicati paralleli, centro di un sistema di vettori applicati paralleli.*

Successivamente viene analizzato in dettaglio il caso di *spazio lineare bidimensionale*. Per esso si danno le definizioni e poi sono enunciate e dimostrate le proprietà di: *segmento orientato, retta, numeri direttori, coseni direttori, rette parallele, rette ortogonali, vettore libero, versore, vettore applicato su un punto, componente di un vettore, prodotto scalare (anche detto prodotto interno) di due vettori liberi, prodotto vettoriale (anche detto prodotto esterno) di due vettori liberi, risultante di un sistema di vettori liberi, momento polare rispetto ad un punto A di un vettore applicato su un punto B, risultante di un sistema di vettori applicati su punti, momento risultante polare rispetto ad un punto di un sistema di vettori applicati su punti, momento risultante polare rispetto ad un punto di un sistema di vettori applicati tutti su uno stesso punto, vettore applicato su una retta, prodotto scalare di due vettori applicati su rette, risultante di un sistema di vettori applicati su rette, momento polare rispetto ad un punto di un vettore applicato su una retta, momento risultante polare rispetto ad un punto di un sistema di vettori applicati su rette, asse centrale di un sistema di vettori applicati, sistemi equivalenti di vettori, sistemi di vettori equivalenti a zero, coppia, braccio della coppia, sistemi di vettori applicati paralleli, sistemi costituiti da due vettori applicati paralleli, centro di un sistema di vettori applicati paralleli. Particolare attenzione è dedicata ai sistemi di vettori applicati equilibrati, costituiti da due soli vettori oppure da tre soli vettori, alla determinazione per via analitica dell'asse centrale di un sistema di vettori paralleli applicati su rette, alla determinazione per via grafica tramite la teoria del poligono funicolare dell'asse centrale di un sistema di vettori applicati su rette.*

Roma  
Maggio 2016

Aldo Maceri