

GIUSEPPE ZWIRNER - ANGELA DE SARIO

TRIGONOMETRIA PIANA

per Scuole Medie Superiori

NUOVA EDIZIONE
A CURA DI
LICIANO SCAGLIANTI



CE DAM

CASA EDITRICE DOTE ANTONIO ALLAN

1990

Indice

1 Capitolo I Richiami di algebra e di geometria

1 NUMERI REALI

- 1 Introduzione
- 1 Le sezioni del campo razionale
- 3 Numeri reali
- 4 Il campo ordinato e continuo dei numeri reali

5 LA MISURA DEI SEGMENTI

- 5 La classe dei segmenti
- 7 Il problema della misura dei segmenti
- 9 Rapporto tra segmenti

10 COORDINATE CARTESIANE

- 10 Rette e segmenti orientati
- 11 Misura di un segmento orientato
- 12 Assisse sulla retta
- 13 Coordinate cartesiane nel piano
- 14 Distanza di due punti
- 14 Concetto di funzione

16 FUNZIONI

- 18 Applicazioni suriettive e iniettive
- 18 Applicazione biunivoca o corrispondenza biunivoca
- 19 Rappresentazioni di una funzione
- 20 Diagramma di una funzione

23 Esercizi

32 Capitolo II Funzioni goniometriche

- 32 Premesse

33 ANGOLI

- 33 Angoli, archi circolari e loro misura
- 35 Angoli orientati e loro misura
- 36 Sistema cartesiano associato a un angolo orientato

37 FUNZIONI GONIOMETRICHE

- 37 Seno e coseno di un angolo orientato
- 39 Proprietà delle funzioni seno e coseno
- 43 Tangente e cotangente di un angolo orientato
- 44 Variazione della tangente
- 46 Secante e cosecante di un angolo orientato
- 46 Funzioni goniometriche di angoli orientati maggiori di un angolo giro
- 46 Periodicità del seno, coseno, tangente e cotangente
- 48 Funzioni goniometriche di un arco orientato

50 ALTRE PROPRIETÀ DELLE FUNZIONI GONIOMETRICHE

- 50 Funzioni goniometriche di alcuni angoli notevoli
- 52 Grafici delle funzioni goniometriche
- 53 Espressioni di tutte le funzioni goniometriche di un dato angolo orientato mediante una sola di esse

55 ANGOLI ASSOCIATI

- 55 Formule degli angoli associati
- 58 Riduzione al primo quadrante e al primo ostante
- 59 Relazioni fra gli elementi di un triangolo rettangolo
- 60 Nota storica

61 Esercizi

79 Capitolo III Formule Goniometriche

- 79 Introduzione
- 79 Formule di sottrazione
- 82 Formule di addizione
- 83 Formule di duplicazione

- 84 Formule di bisezione
 85 Formule di prostaferesi
 87 Formule di Werner
 87 Espressione di seno e coseno in funzione razionale di $\tan \frac{\alpha}{2}$
- 88 Esercizi
- 100 **Capitolo IV Identità ed equazioni goniometriche**
- 100 Identità goniometriche
 102 Equazioni goniometriche
 103 Equazioni goniometriche elementari
 105 Equazioni lineari in seno e coseno
 107 Equazioni omogenee di 2° grado in seno e coseno
 109 Equazioni biquadriche omogenee in seno e coseno
 110 Equazioni simmetriche rispetto a seno e coseno
 110 Altri tipi di equazioni goniometriche
 114 Sistemi di equazioni goniometriche
- 117 Esercizi
- 137 **Capitolo V Disequazioni goniometriche**
- 137 Richiami
 138 Disequazioni goniometriche elementari
 160 Altre disequazioni goniometriche
- 164 Esercizi
- 168 **Capitolo VI Relazioni tra gli elementi di un triangolo qualunque**
- 168 Premesse
 168 Teoremi dei seni (o di EULERO)
 169 Teorema delle proiezioni
 170 Teorema del coseno (o di CARNOY)
 170 Teorema delle tangenti (o di NEPER)
 171 Formule di BODDIER
- 173 Esercizi
- 178 **Capitolo VII Risoluzione dei triangoli**
- 178 Risoluzione dei triangoli rettangoli
 180 Risoluzione dei triangoli qualunque
- 184 Esercizi
- 192 *Risoluzione dei triangoli con l'uso delle tavole*
- 202 **Capitolo VIII Applicazioni della trigonometria**
- 202 APPLICAZIONI ALLA GEOMETRIA
- 202 Area di un triangolo, note le misure di due lati e quella dell'angolo da essi compreso
 202 Area di un triangolo, note la misura degli angoli e quella di un lato
 203 Area di un triangolo, note le misure dei tre lati (formula di HERON)
 203 Misura del raggio della circonferenza inscritta in un triangolo, note le misure dei lati
 204 Misura del raggio della circonferenza circoscritta a un triangolo, note la misura di un lato e il seno dell'angolo opposto
 205 Misura del raggio della circonferenza circoscritta a un triangolo
 205 Misura dei raggi delle circonferenze esicritte ed un triangolo, note le misure dei lati
 206 Mediane e bisettrici di un triangolo
 207 Area di un parallelogrammo
 208 Area di un quadrilatero qualunque
 208 Teorema di TOLEMO
- 209 APPLICAZIONI ALLA GEOMETRIA ANALITICA
- 209 Coefficiente angolare di una retta
 211 Angolo di due rette
 212 Formule di rotazione degli assi
 214 Coordinate polari
- 215 APPLICAZIONI ALLA TOPOGRAFIA
- 216 Determinazione della distanza fra due punti accessibili, ma non visibili l'uno all'altro
 216 Determinazione della distanza fra due punti visibili l'uno all'altro, ma non accessibili
 217 Problema di Snellius-Hansen
 218 Problema di Snellius-Ptolemaeus, o dei quattro punti
 219 Calcolare l'altezza di una torre AB, il cui piede appoggia sul piano orizzontale ove opera l'osservatore
 220 Trovare l'altezza di una torre AB il cui piede A non poggia sul piano orizzontale ove opera l'osservatore
 222 Calcolare l'altezza di una montagna rispetto al piano orizzontale di un luogo B ove opera l'osservatore
- 222 APPLICAZIONI ALL'ASTRONOMIA
- 222 Determinazione del raggio terrestre

- 223 Determinazione della distanza media della Terra dalla Luna
 223 Determinazione della distanza media della Terra dal Sole
 223 Determinazione delle distanze delle stelle
- 224 **APPLICAZIONI ALLA FISICA**
 224 Lavoro di una forza
 224 Intensità e direzione della risultante di due forze applicate ad uno stesso punto
 225 Piano inclinato
 225 Rifrazione della luce
 226 Azione di un campo magnetico su una spira percorsa da corrente continua
- 228 **Esercizi**
- 244 Capitolo IX Elementi di calcolo vettoriale**
- 244 **VETTORI**
 244 Segmenti orientati equipollenti
 245 Vettori
- 247 Operazioni sui vettori
 249 Scomposizione dei vettori
 250 Lo spazio vettoriale dei vettori piani
 250 Coordinate cartesiane ortogonali dei vettori
 252 Vettori e funzioni goniometriche
 252 Prodotto scalare tra vettori e sue proprietà
- 254 **APPLICAZIONI DEL CALCOLO VETTORIALE**
 254 Formula di sottrazione del coseno
 255 Convenzioni sugli elementi di un triangolo
 255 Teorema delle proiezioni
 256 Teorema del coseno (n di Carnot)
 256 Teorema dei seni (n di Eulero)
 257 Teorema di Pitagora
 257 Teoremi di Euclide
 258 Disuguaglianza di Cauchy-Schwarz
 258 Disuguaglianza triangolare
- 259 **Esercizi**
- 264 **FORMULARIO**