

# Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
	Los números reales .....	1
	Números naturales .....	1
	Números enteros .....	2
	Números racionales .....	3
	Números reales .....	5
	Exponentes .....	6
	Orden .....	6
	Valor absoluto .....	7
	Distancia entre dos números .....	8
	Punto medio entre dos números .....	8
	Expresiones algebraicas .....	8
	Productos notables .....	11
	Ejercicios .....	12
	Factorización .....	13
	Solución general de la ecuación de segundo grado .....	17
	Ejercicios .....	20
	Ecuaciones simultáneas .....	21
	Método de sustitución .....	22
	Método de igualación .....	24
	Método de suma y resta .....	25
	Ejercicios .....	27
<b>2</b>	<b>El Plano euclidiano</b>	<b>29</b>
	Sistemas de coordenadas .....	29
	Distancia entre dos puntos .....	31
	Punto medio de un segmento .....	33
	Ecuaciones y lugares geométricos .....	34
	Ecuaciones equivalentes .....	35
	Ejercicios .....	38
<b>3</b>	<b>Trigonometría</b>	<b>41</b>
	Ángulos y su medición .....	41
	Medida circular o en radianes .....	43
	Ejercicios .....	45
	Relaciones básicas de la trigonometría .....	46
	Funciones trigonométricas para ángulos agudos .....	49
	Ejercicios .....	52
	Extensión de las funciones trigonométricas a ángulos mayores que $90^\circ$ .....	52
	Extensión del seno y del coseno .....	52
	Extensión de la función tangente .....	55
	Las funciones trigonométricas cotangente, secante y cosecante .....	56
	Ejercicios .....	57
	Ángulos negativos y ángulos mayores que $360^\circ$ .....	58
	Identidades trigonométricas .....	59
	Identidades pitagóricas .....	60
	Identidades que relacionan $\theta$ , $-\theta$ , $90^\circ \pm \theta$ , $180^\circ \pm \theta$ .....	62
	Identidades para la suma de dos ángulos .....	65
	Ejercicios .....	69

Leyes de los senos, los cosenos y las tangentes .....	70
Aplicación de la trigonometría para el calculo del área de un triángulo .....	74
Resumen de identidades trigonométricas .....	76
<b>4 La linea recta</b> .....	<b>79</b>
La pendiente de una recta .....	79
Ecuación de la recta conociendo la pendiente y un punto de ella 89	
Ejercicios .....	85
Ecuación de la recta conociendo dos puntos de ella .....	86
Rectas verticales .....	87
Ejercicios .....	88
Ecuación general de la recta .....	89
Ecuación simétrica de la recta .....	90
Ejercicios .....	91
Intersección de rectas .....	93
Angulo entre dos rectas .....	95
Angulo de una recta con el eje $X$ .....	95
Angulo entre dos rectas arbitrarias .....	98
Paralelismo y perpendicularidad .....	100
Ejercicios .....	102
Distancia de un punto a una recta .....	105
Distancia entre rectas paralelas .....	107
Desigualdades y regiones del plano .....	107
Distancia dirigida de un punto a una recta .....	112
Coordenadas de un punto respecto a dos rectas ortogonales .....	115
Bisectriz del ángulo entre dos rectas .....	116
Ejercicios .....	119
Ejercicios de repaso .....	120
<b>5 Triángulos</b> .....	<b>123</b>
Propiedades fundamentales de los triángulos .....	123
Otra formula para el área de un triángulo .....	132
Area de cualquier polígono.....	134
Ejercicios .....	135
<b>6 Cónicas</b> .....	<b>137</b>
Secciones cónicas .....	137
Circunferencia.....	139
Parábola .....	139
Elipse .....	140
Hipérbola .....	141
Traslaciones de los ejes.....	142
Ejercicios .....	147
<b>7 Circunferencia</b> .....	<b>149</b>
Definición de la circunferencia .....	149
Ecuación de la circunferencia con centro en el origen .....	149
Ejercicios .....	150
Ecuación general de la circunferencia .....	151
Ejercicios .....	153
La circunferencia que pasa por tres puntos .....	155
Recta tangente a una circunferencia .....	157
Intersección de una circunferencia con una recta .....	159
Ejercicios .....	162
Desigualdades y la circunferencia .....	163

Ejercicios .....	166
Ejercicios de repaso .....	167
<b>8 Parábola</b> .....	<b>171</b>
Definición de la parábola .....	171
Parábolas con vértice en el origen .....	171
Ejercicios .....	175
Ecuación estandar de la parábola .....	176
Ejercicios .....	178
La parábola que pasa por tres puntos .....	180
Desigualdades y la parábola .....	181
Ejercicios .....	185
Recta tangente a la parábola .....	186
*El calculo diferencial y la tangente a la parábola .....	191
Ejercicios .....	192
Aplicaciones .....	193
Propiedad de reflexión de la parábola .....	193
Tiro parabólico .....	193
Ejercicios de repaso .....	194
<b>9 Elipse</b> .....	<b>197</b>
Definición de la elipse .....	197
Elipse con centro en el origen .....	197
Ejercicios .....	202
Excentricidad de la elipse .....	203
Elipses con eje focal paralelo a un eje cartesiano .....	204
Ejercicios .....	207
Consecuencia de la definición de elipse .....	208
Elipse que pasa por cuatro puntos dados .....	210
Ejercicios .....	212
Desigualdades y la elipse .....	213
Recta tangente a una elipse .....	216
*El calculo diferencial y la tangente a la elipse .....	220
Ejercicios .....	222
Aplicaciones .....	222
Propiedad de reflexión de la elipse .....	222
Astronomía .....	223
Otras aplicaciones .....	225
Ejercicios .....	225
Ejercicios de repaso .....	226
<b>10 Hipérbola</b> .....	<b>229</b>
Definición de la hipérbola .....	229
Hipérbola con centro en el origen .....	229
Asíntotas de la hipérbola .....	233
Excentricidad de la hipérbola .....	236
Ejercicios .....	237
Hipérbolas con eje focal paralelo a un eje cartesiano .....	238
Ejercicios .....	241
Consecuencia de la definición de la hipérbola .....	243
Hipérbola que pasa por cuatro puntos dados .....	244
Ejercicios .....	246
Desigualdades y la hipérbola .....	247
Recta tangente a una hipérbola .....	251
*El calculo diferencial y la tangente a la hipérbola .....	254

Propiedad de reflexión de la hipérbola .....	255
Ejercicios .....	256
Ejercicios de repaso .....	257
<b>11 Ecuación general de segundo grado</b> .....	<b>261</b>
Excentricidad de las cónicas .....	261
Transformación de la ecuación general por rotación de los ejes .....	263
Ejercicios .....	269
Ecuación general de las cónicas .....	270
Discriminante de la ecuación general .....	274
Ecuación de una cónica que pasa por cinco puntos dados .....	276
Ejercicios .....	277
<b>12 Coordenadas polares</b> .....	<b>279</b>
Introducción .....	279
Relación entre los sistemas de coordenadas cartesianas y polares .....	281
Ejercicios .....	283
Ecuaciones polares .....	283
Ejercicios .....	285
Rectas en coordenadas polares .....	285
Ecuaciones polares de las cónicas .....	287
La circunferencia .....	287
Ejercicios .....	289
Excentricidad y coordenadas polares .....	289
Ejercicios .....	295
Otras curvas .....	295
Lemniscatas .....	295
Caracoles .....	296
Rosas .....	297
Espirales .....	298
Ejercicios .....	299
<b>13 Respuestas de los ejercicios impares</b> .....	<b>301</b>
<b>Índice</b> .....	<b>325</b>