

---

PROGRAMA

DE

GEOMETRÍA ANALÍTICA

DE DOS DIMENSIONES,

ACORDADO

POR LA FACULTAD DE MATEMÁTICAS

I APROBADO POR

EL CONSEJO DE LA UNIVERSIDAD.

---

# PROGRAMA DE JEOMETRÍA ANALÍTICA

## DE DOS DIMENSIONES.

---

Reglas para poner un problema en ecuacion.—Modo de interpretar los valores negativos de las incógnitas.—Homogeneidad de las fórmulas.—Construcción de las expresiones algebráicas racionales e irracionales que no pasen del segundo grado.—Aplicaciones.

Lugares jeométricos; modo de representarlos por ecuaciones.—Ejemplos.

Trasformacion de coordenadas; su objeto.—Fórmulas para la trasformacion de coordenadas.—Clasificación de las líneas.—Líneas algebráicas; diferentes órdenes, jéneros i especies.

Líneas del primer orden.—Construcción de la ecuacion de primer grado bajo las diversas formas que puede presentar.—Problemas sobre la línea recta.

Líneas del segundo orden.—Tres jéneros de curvas que puede representar la ecuacion jeneral de segundo grado.—Discusion del caso en que  $B^2 - 4AC < 0$ .—Discusion del caso en que  $B^2 - 4AC > 0$ ; casos particulares en que  $A$  o  $B$  son nulas o en que las dos lo son a la vez.—Asíntotas; como se conoce que existen en una curva, haciendo aplicacion a la hipérbola.—Discusion del caso en que  $B^2 - 4AC = 0$ . ¿La parábola tiene asíntotas?—Hacer aplicaciones a ejemplos numéricos de las discusiones anteriores.

La ecuacion jeneral de segundo grado puede reducirse a formas mas simples por medio de trasformaciones—Efectuar estas trasforma-

ciones.—Centro.—Si el origen de las coordenadas está en el centro de una línea de segundo orden, los términos de primer grado no entran en la ecuación de esta línea; i, recíprocamente, etc.—Diámetro, eje i vértice de una curva de segundo orden.

Del círculo: diversas formas que puede tomar su ecuación según el sistema de coordenadas a que esté referido.—Demostrar los principales teoremas relativos al círculo, valiéndose de su ecuación.—Condiciones referentes a la intersección i contacto de dos círculos.—Ecuación de la tangente al círculo.—Modos de construir la tangente al círculo que debe pasar por un punto dado sobre la curva o fuera de ella.—Ecuación de la normal.

De la elipse: su ecuación referida al centro i a los ejes.—Discusión de esta ecuación.—El menor radio que va del centro a un punto de la elipse es el semi-eje menor, i el mayor es el semi-eje mayor.—Razón entre los cuadrados de las ordenadas perpendiculares a uno de los ejes. Modo de conocer si un punto está situado sobre la elipse, fuera o dentro de ella.—Razón entre las ordenadas de la elipse i las del círculo descrito sobre el eje mayor como diámetro correspondientes a una misma abscisa.—Diversos modos de construir la elipse.—Determinar los focos.—Ecentricidad.—Achatamiento.—Valores de los radios vectores.—La suma de los radios vectores es igual al eje mayor; construcción de la elipse.—Hallar la ecuación de la curva cuyos puntos gozan de la propiedad de que la suma de sus distancias a dos puntos fijos es una cantidad constante.—Directrices; las distancias de cada punto de la elipse a uno de los focos i a la directriz vecina son entre sí como la ecentricidad es al eje mayor.—Ecuación de la tangente a la elipse.—Diferentes inclinaciones que puede tomar la tangente.—Valor de la sub-tangente.—Ángulo formado por la tangente i el radio que va del centro al punto de contacto.—Tangente a la elipse por un punto exterior.—Ecuación de la normal.—Valor de la sub-normal.—Relación entre las direcciones de los radios vectores, la tangente i la normal.—Tangente a la elipse por un punto dado sobre ella.—Ecuación del diámetro de la elipse.—Relación entre la dirección del diámetro i las de las cuerdas correspondientes.—Diámetros conjugados.—Cuerdas suplementarias; relación entre sus direcciones.—Relaciones entre las direcciones de las cuerdas suplementarias, de la tangente i de los diámetros conjugados.—Ángulo que forman entre sí las cuerdas suplementarias.—Ecuación de la elipse referida a los diámetros conjugados.—Diámetros conjugados iguales.—El área del paralelogramo

construido sobre los diámetros conjugados es equivalente al rectángulo de los ejes.—La suma de los cuadrados de dos diámetros conjugados es igual a la suma de los cuadrados de los ejes.—Consecuencias que se desprenden de la identidad de las ecuaciones de la elipse referida a los ejes i a los diámetros conjugados.—Construcción de la elipse cuando se conoce un sistema de diámetros.—Hallar el centro, los ejes, los focos, etc. de una elipse.

De la hipérbola: su ecuación referida a los ejes i al centro.—Hipérbola equilátera; su ecuación.—Discusión de la ecuación de la hipérbola.—Discusión del valor del radio que va del centro a un punto cualquiera de la hipérbola.—Razón de los cuadrados de las ordenadas perpendiculares al eje primero de la hipérbola.—Condiciones para que un punto esté sobre, fuera o dentro de la hipérbola.—Determinación de los focos.—Ecentricidad.—Valores de los radios vectores.—La diferencia de los radios vectores es igual al eje primero.—Construcción de la hipérbola.—Hallar la ecuación de la curva que goza de la propiedad de que la diferencia de las distancias de cada uno de sus puntos a dos puntos fijos es una cantidad constante.—Directrices de la hipérbola.—Ecuación de la tangente.—Variaciones de la inclinación de la tangente; límites.—Valor de la sub-tangente.—Relación entre las direcciones de la tangente i del radio que va del centro al punto de contacto.—Ecuación de la normal; valor de la sub-normal.—Ángulos que forman los radios vectores con la tangente.—Por un punto dado sobre la hipérbola o fuera de ella tirar una tangente a la curva.—Ecuación del diámetro de la hipérbola.—Relación entre la dirección del diámetro i las de las cuerdas correspondientes.—Diámetros conjugados.—Uno solo de los diámetros conjugados encuentra a la hipérbola.—Cuerdas suplementarias de la hipérbola.—Relación entre sus inclinaciones respecto del eje primero.—Diámetros conjugados paralelos a un sistema de cuerdas suplementarias.—Ángulo de las cuerdas suplementarias.—Ecuación de la hipérbola referida a los diámetros conjugados.—Diámetros conjugados iguales.—El paralelogramo construido sobre los diámetros conjugados es equivalente al rectángulo de los ejes.—La diferencia de los cuadrados de los ejes es igual a la diferencia de los cuadrados de los diámetros.—Identidad de las ecuaciones de la hipérbola referida a los ejes i a los diámetros; sus consecuencias.—Las asíntotas coinciden con los límites de las tangentes de la hipérbola.—Las partes de una secante cualquiera comprendidas entre la hipérbola i sus asíntotas son iguales.—Construcción de la hipérbola.—El área del paralelogramo formado por las

asíntotas i las paralelas tiradas a estas líneas de un punto cualquiera de la hipérbola es constante.—Ecuacion de la hipérbola referida a sus asíntotas.—Ecuacion de la tanjente.

De la parábola: su ecuacion referida a su eje i al vértice. Discusion de esta ecuacion, razon de los cuadrados de las ordenadas perpendiculares al eje. Condiciones para que un punto se halle situado sobre la parábola, fuera o dentro de ella. Construir la parábola. Manifestar que la parábola se puede considerar como una elipse cuyo eje mayor es infinito.—Determinar el foco de la parábola.—Directriz.—Los puntos de la parábola están equidistantes del foco i de la directriz.—Construir la parábola valiéndose de esta propiedad.—Hallar la ecuacion de la curva cuyos puntos distan igualmente de un punto i de una recta dados.—Ecuacion de la tanjente a la parábola.—Discutir el valor de la inclinacion de la tanjente.—Valor de la sub-tanjente.—Ecuacion de la normal; valor de la sub-normal.—Tanjente a la parábola por un punto exterior.—Angulos de la tanjente con el radio vector que va al punto de contacto i con la paralela al eje que pasa por este punto.—Tirar una tanjente a la parábola por un punto dado sobre ella.—Diámetro de la parábola.—Ecuacion de la parábola referida a sus diámetros.

Coordenadas polares.—Fórmulas jenerales para trasformar las coordenadas paralelas a dos ejes en coordenadas polares.—Ecuaciones polares de las curvas de segundo orden.

#### Secciones cónicas.