



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA

GUÍA PARA EL EXÁMEN DE ADMISIÓN
Área de Tecnologías Digitales en Educación Matemática

NOMBRE _____ tel. _____
e-mail _____

1. Una “armadura” es una estructura construída con barras (de acero, por ejemplo) y que, sometida a un sistema de cargas, sufre ciertas deformaciones, las cuales se representan en el siguiente diagrama (conocido como Diagrama de Williot):

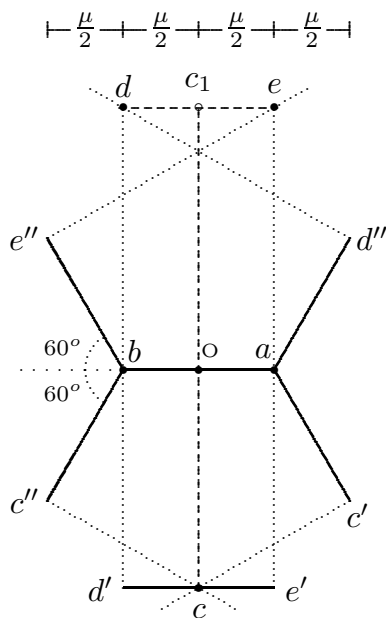


Diagrama de Williot

En términos de μ determine:

- a) La magnitud de los segmentos ac' , bc'' , ad'' y be''
- b) La magnitud del segmento oc .
- c) La distancia cc_1 .

[Nota: los segmentos dd'' , ee'' , cc' y cc'' son perpendiculares respectivamente a los segmentos ad'' , be'' , ac' y bc''].

2. Si se tiene una pirámide pentagonal inscrita en un cono recto de altura igual a 8 unidades y un ángulo de abertura de 30° , determine las dimensiones de las aristas de la pirámide, así como la longitud de una diagonal de la base.
3. Dado un triángulo ¿es posible construir una circunferencia que pase por sus tres vértices? Explique su respuesta.

4. Dado un cuadrilátero ¿es posible construir una circunferencia que pase por sus cuatro vértices? Explique su respuesta.

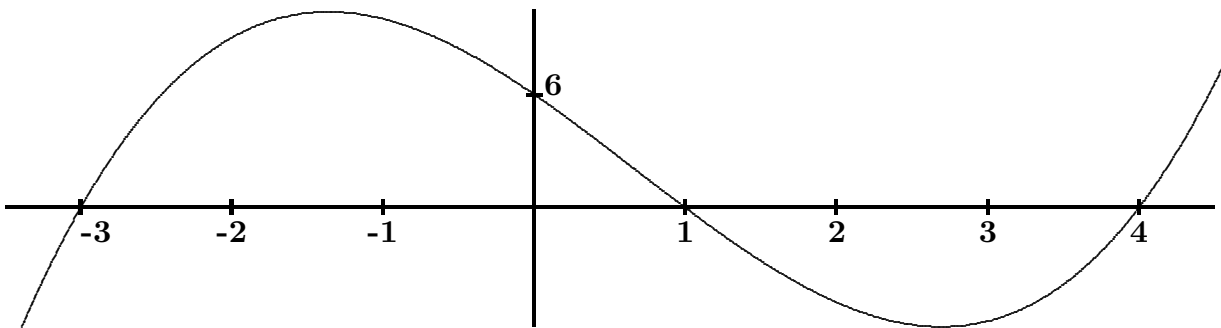
5. ¿Qué propiedad debe poseer un cuadrilátero para que siempre pueda construirse una circunferencia que pase por sus cuatro vértices? Justifíquelo.

6. Dos de las raíces del polinomio $P(x) = x^5 + x^4 - 6x^3 - x^2 - x + 6$ son

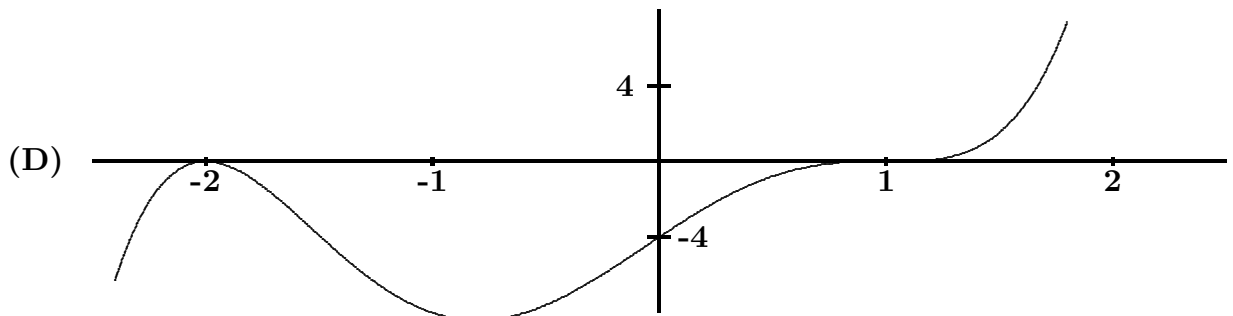
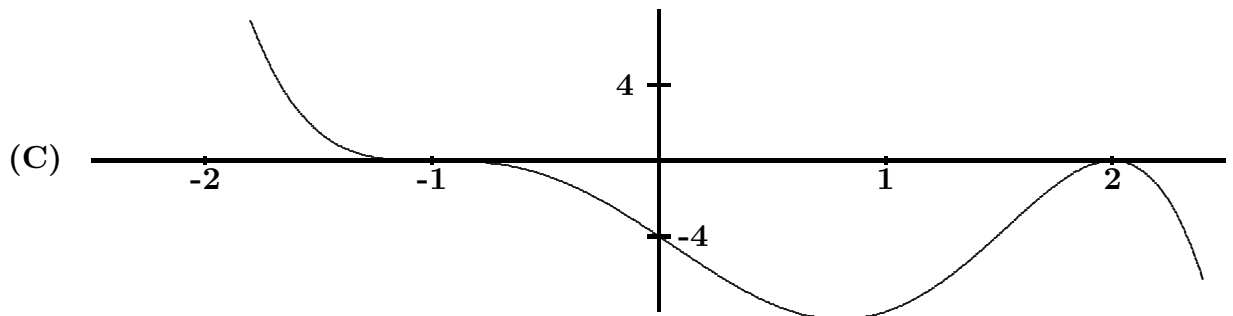
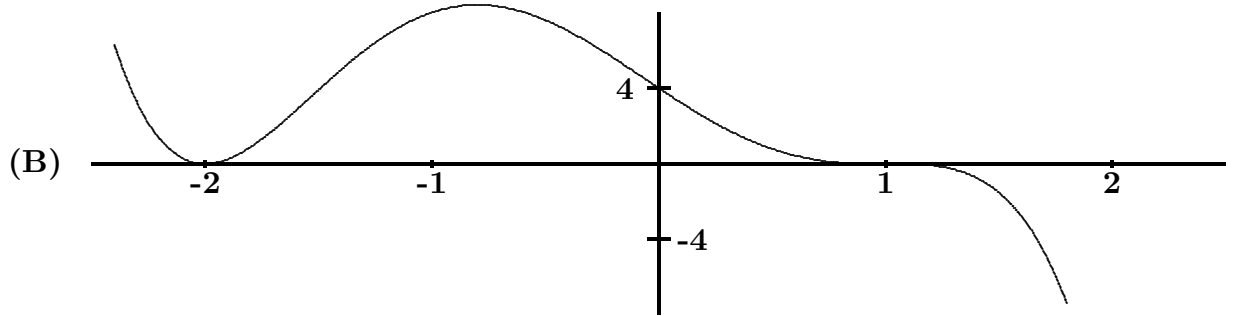
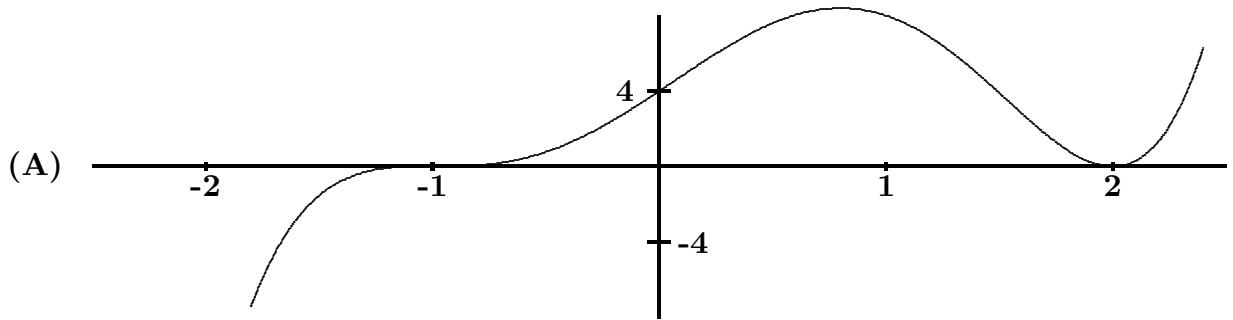
$$r_1 = 1 \quad \text{y} \quad r_2 = \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2}$$

Determine las demás raíces y la factorización del polinomio en factores lineales o cuadráticos con coeficientes reales.

7. La siguiente gráfica corresponde a un polinomio de tercer grado. Determine su expresión algebraica.



8. ¿Cuál de las siguientes gráficas corresponde a la del polinomio $P(x) = (x-1)^3(x+2)^2$?



9. Se pretende que en un tubo de ensaye coexistan tres especies de bacterias alimentadas por tres tipos de nutrientes. Una bacteria de la primera especie consume diariamente una unidad de cada nutriente; una bacteria de la segunda especie consume diariamente una unidad del primer nutriente, dos del segundo y tres del tercero; y una bacteria de la tercera especie consume una unidad del primer nutriente, tres del segundo y cinco del tercero. Si se abastece el tubo diariamente con 15,000 unidades del primer nutriente, 30,000 del segundo y 45,000 del tercero ¿cuáles son las poblaciones de cada especie que pueden coexistir en ese ambiente?

10. Hallar $y'(2)$ si

$$y(x) = \sqrt{\frac{x+1}{x-1}}$$

11. Derivar dos de las funciones que se indican

$$\text{a) } S = \left(t^3 - \frac{1}{t^3} + 3\right)^4 \quad \text{b) } y = \left(\frac{1+x^2}{1+x}\right)^5 \quad \text{c) } u = \frac{v^5}{v^3-2}$$

12. Mostrar que

$$\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 5} = \arctan(x + 2) + C$$

13. Resuelva dos de las siguientes integrales

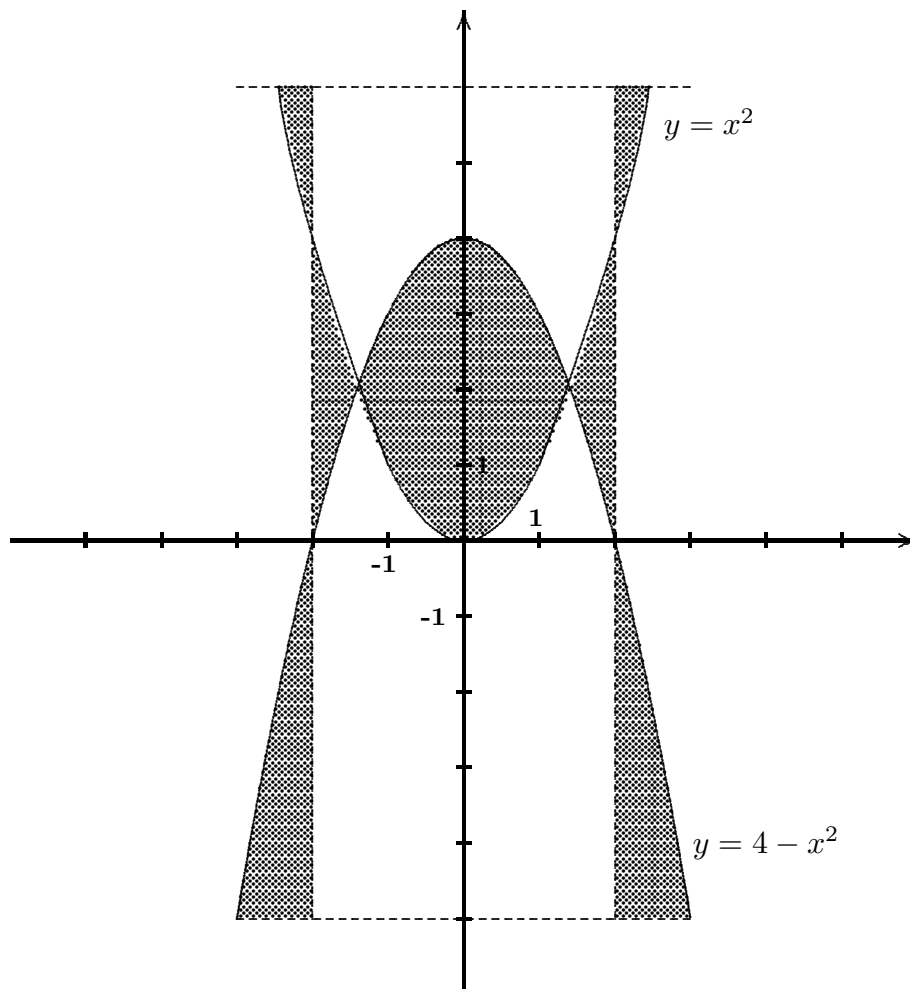
$$\text{a) } \int x \sec^2(x^2) dx \quad \text{b) } \int \ln(x^2 + 1) dx \quad \text{c) } \int_0^1 x^5 e^{-x^2} dx$$

14. Los costos fijos de una imprenta son de 10 mil dólares anuales. El costo de imprimir cierto libro es de 8 dólares por ejemplar y la capacidad máxima de la imprenta corresponde a un tiraje de 10 mil ejemplares. Si x es la cantidad de ejemplares demandada de este libro, el precio en función de x es

$$p(x) = 20 - \frac{x}{1000}$$

¿Cuántas copias deben imprimirse y cuál debe ser el precio de venta para maximizar la utilidad anual generada por la producción y venta de este libro?

15. Calcular el área sombreada



16. Hacer un bosquejo de la gráfica de la función $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x$ determinando sus raíces, sus puntos mínimos y máximos, los intervalos donde la función es creciente, donde es decreciente, donde es cóncava hacia abajo y donde es cóncava hacia arriba.
17. Si en $x = 1$ el polinomio $P(x)$ tiene una raíz múltiple y sabemos que

$$P''(x) = 20x^3 - 12x + 4$$

determinar la expresión algebraica de $P(x)$.