

Maestría en Ciencias Fisicomatemáticas  
Línea Ciencia de los Materiales  
Guía para Examen Admisión de Matemáticas  
2017

1.- Una caja con base y tapas cuadradas tiene una superficie de área de  $A \text{ cm}^2$ , expresar el volumen  $V$  de la caja en función de la longitud de uno de sus lados.

2.- La recta tangente a la curva  $y = x^2 - 2x$  en el punto  $P(1, -1)$  tiene pendiente cero. Obtener las ecuaciones de las rectas tangente y normal a la curva en el punto  $P$ .

3.- Sea  $h(x) = \frac{3}{\sqrt{3x+2}}$  Usando la definición de la derivada, calcular  $h'(a)$ .

Calcular también, usando lo anterior,  $h'(0)$ , así como  $h'(8)$ .

4.- Utilizando reglas de derivación, calcular la derivada de la siguiente función :

$$Y = \sqrt{x + \sqrt{\frac{1}{x}}}$$

5.- Un helicóptero se está elevando verticalmente desde el suelo. La distancia del helicóptero al suelo  $t$  segundos después del despegue es  $s(t)$  metros donde :

$$s(t) = t^2 + t$$

a) ¿ En qué instante se encuentra el helicóptero a 20 m ?

b) Use la definición de derivada para determinar la velocidad instantánea del helicóptero cuando éste se encuentra a 20 m.

6.- Utilizando el criterio de la primera derivada, determinar los máximos y mínimos locales o relativos de la siguiente función:

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 2$$

7.- Se va a construir una caja con la parte superior abierta a partir de un trozo cuadrado de cartón que tiene  $L$  metros de lado, recortando un cuadrado en cada una de las esquinas y doblando los lados hacia arriba. Encontrar el volumen más grande que puede tener la caja.

8.- Calcular el área encerrada por las curvas :  $y(x) = xe^x$  ,  $y(x) = -\cosh(x)$  y las rectas  $x=0$  ,  $x = \ln 4$

9.- Calcular el volumen de revolución obtenido al rotar el área comprendida por las siguientes curvas :

$$f(x) = \cosh 3x \quad , \quad \text{las rectas } x = 0 , x = 3 \text{ y } y = 0 , \text{ alrededor del eje } x.$$

10.- Hallar la solución particular de la siguiente ecuación diferencial:

$$y' \operatorname{sen} x = y \ln y$$

que satisface las condiciones iniciales : a)  $y(\pi/2) = e$  , b)  $y(\pi/2) = 1$