

La resolución y entrega del presente dossier es completamente voluntaria. Cada uno de los tres ejercicios propuestos debe resolverse de forma razonada, argumentando adecuadamente la respuesta y todos los cálculos realizados.

No debes juzgar un problema por su apariencia, es por ello que la mayoría de la gente gasta más tiempo y energías en esquivarlos que en tratar de resolverlos.

PROBLEMA 1: Calcula el valor de los siguientes límites.

a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 6x + 3}{4x^2 + x - 5}$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[\ln \left(\frac{x+2}{x^3} \right) - \ln \left(\frac{3x-1}{x^2} \right) \right]$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2x+1} - \sqrt{2x-1}}{\sqrt{x+1} - \sqrt{x-1}}$

PROBLEMA 2: Calcula el $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$ de dos formas distintas:

- a) Utilizando relaciones trigonométricas y la igualdad $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
b) Aplicando directamente infinitésimos equivalentes.

PROBLEMA 3: El equipo de investigación de microbiología de Universidad de Harvard está estudiando el efecto de la bacteria *Clostridium Botulinum* en el tratamiento de afecciones neuromusculares. Para poder llevar a cabo su experimento, es necesario que la desvitrificación de las bacterias se realice de manera adecuada y no dañe su función metabólica. Así pues, para asegurarse de que el proceso de reanimación celular se ha ejecutado correctamente, extraen un 5% de las bacterias desvitrificadas y observan su crecimiento durante 7 horas en un cultivo específico. De este experimento previo se genera un modelo de regresión matemático que explica la evolución del peso de dichas bacterias y que viene dado por la función $f(x)$ en picogramos:

$$f(x) = \frac{1.25}{1 + 0.9 \cdot e^{-0.04x}}$$

donde x es el tiempo transcurrido en horas desde que se extrae la colonia inicial. Se sabe que un conjunto de bacterias son aptas para la experimentación si al cabo de dos días su peso oscila entre 0.90 y 1.15 picogramos y si con el trascurso del tiempo nunca llega a alcanzar los 1.3 picogramos. Teniendo esto en cuenta, ¿son aptas las bacterias extraídas para la experimentación del equipo de microbiología?