Límites trigonométricos indeterminados

Para evitar la indeterminación en un límite de funciones trigonométricas, se transforma la función utilizando identidades trigonométricas, en ocasiones con esto es suficiente, también se puede simplificar hasta obtener una expresión de la siguiente forma:

$$\frac{\operatorname{sen} x}{x}, \ \frac{1-\cos x}{x} \ \text{o} \ \frac{\cos x - 1}{x}$$

y utilizar los siguientes teoremas:

$$\lim_{v\to 0}\frac{\operatorname{sen} v}{v} = 1; \quad \lim_{v\to 0}\frac{1-\cos v}{v} = \lim_{v\to 0}\frac{\cos v - 1}{v} = 0$$

A continuación se da una lista de las identidades que se pueden utilizar.

Identidades trigonométricas fundamentales	Funciones del ángulo doble
$\tan\alpha = \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\cos\alpha}$	$\operatorname{sen} 2\alpha = 2\operatorname{sen}\alpha\cos\alpha$
$\cot\alpha = \frac{\cos\alpha}{\operatorname{sen}\alpha}$	$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \operatorname{sen}^2\alpha$
$\operatorname{sen}\alpha\csc\alpha = 1 \begin{cases} \operatorname{sen}\alpha = \frac{1}{\csc\alpha} \\ \csc\alpha = \frac{1}{\operatorname{sen}\alpha} \end{cases}$	$\cos 2\alpha = 2\operatorname{sen}^2\alpha - 1$ $\cos 2\alpha = 1 - 2\cos^2\alpha$
$\cos\alpha\sec\alpha = 1 \begin{cases} \cos\alpha = \frac{1}{\sec\alpha} \\ \sec\alpha = \frac{1}{\cos\alpha} \end{cases}$	$\tan 2\alpha = \frac{2\tan\alpha}{1-\tan^2\alpha}$
	Funciones de suma o diferencia de ángulos
$\tan\alpha\cot\alpha = 1 \begin{cases} \tan\alpha = \frac{1}{\cot\alpha} \\ \cot\alpha = \frac{1}{\tan\alpha} \end{cases}$	$\operatorname{sen}(\alpha\pm\beta) = \operatorname{sen}\alpha\cos\beta \pm \operatorname{sen}\beta\cos\alpha$ $\cos(\alpha\pm\beta) = \cos\alpha\cos\beta \mp \operatorname{sen}\alpha\operatorname{sen}\beta$
	Transformaciones de sumas o restas de funciones trigonométricas a producto
$\operatorname{sen}^2\alpha + \cos^2\alpha = 1 \begin{cases} \operatorname{sen}^2\alpha = 1 - \cos^2\alpha \\ \cos^2\alpha = 1 - \operatorname{sen}^2\alpha \end{cases}$	$\operatorname{sen}\alpha + \operatorname{sen}\beta = 2\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)\cos\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)$
$1 + \tan^2\alpha = \sec^2\alpha$	$\operatorname{sen}\alpha - \operatorname{sen}\beta = 2\cos\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)$
$1 + \cot^2\alpha = \csc^2\alpha$	$\cos\alpha + \cos\beta = 2\cos\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)\cos\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)$
	$\cos\alpha - \cos\beta = -2\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)$