

513430 Sismología - Preguntas Practicas 1

1) Una onda Rayleigh en un semi espacio elástico, continuo, isotrópico y homogéneo tiene un periodo de 20 segundos y una velocidad de 3.8 kms^{-1} . Cuando pasa la onda, el máximo desplazamiento horizontal del medio es de 10 cm en la superficie de la Tierra.

(i) Defina “movimiento particular”.

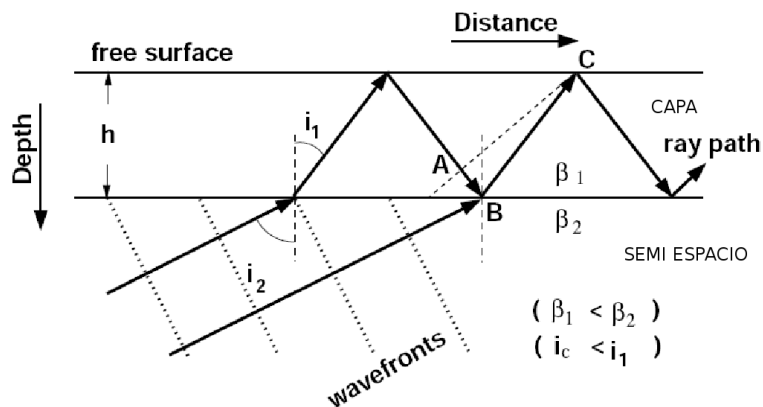
(ii) ¿Cuál es el máximo desplazamiento vertical de esta onda en la superficie (en cm)?

(iii) Encuentre la profundidad (en km) a que el movimiento particular de esta onda es solamente vertical.

(iv) Encuentre el máximo desplazamiento horizontal (en cm), y la profundidad a que ocurre (en km), para la parte de la onda con movimiento prógrado elíptico.

(v) ¿Qué otras suposiciones se usan para obtener sus respuestas en esta pregunta?

2) Una onda Love, modo fundamental, con un periodo de 20 segundos y un máximo desplazamiento en la superficie de 10 cm, se propaga en el siguiente medio: $\beta_1 = 3.9 \text{ kms}^{-1}$; $\beta_2 = 4.6 \text{ kms}^{-1}$; $\rho_1 = 2.8 \text{ g/cm}^3$; $\rho_2 = 3.3 \text{ g/cm}^3$; $h = 40 \text{ km}$. (La capa superior representa la corteza continental en este ejemplo).

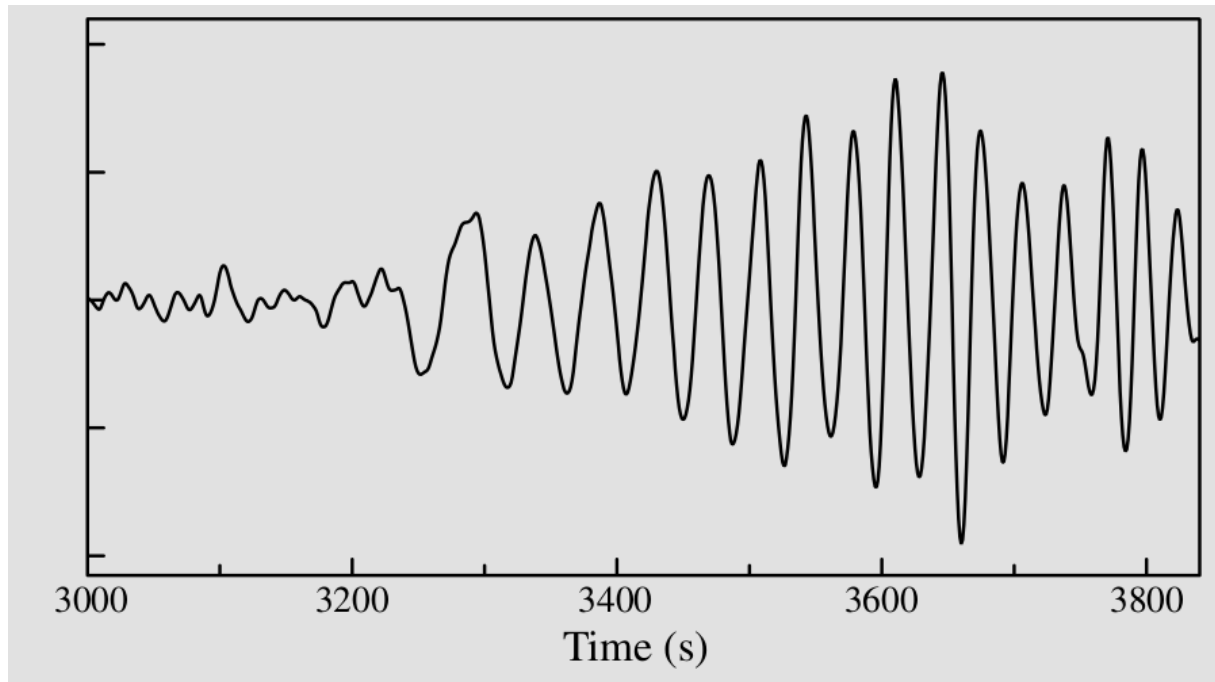


(i) Encuentre la velocidad de propagación de esta onda. (Se puede usar un programa computacional para eso, o simplemente poner números en un calculadora y estimar el valor gráficamente).

(ii) ¿Cuál es la amplitud de esta onda a una profundidad de 40 km?

(iii) ¿A qué profundidad es la amplitud de la onda un valor de 5% de su valor en la superficie?

3) [Shearer p.238]

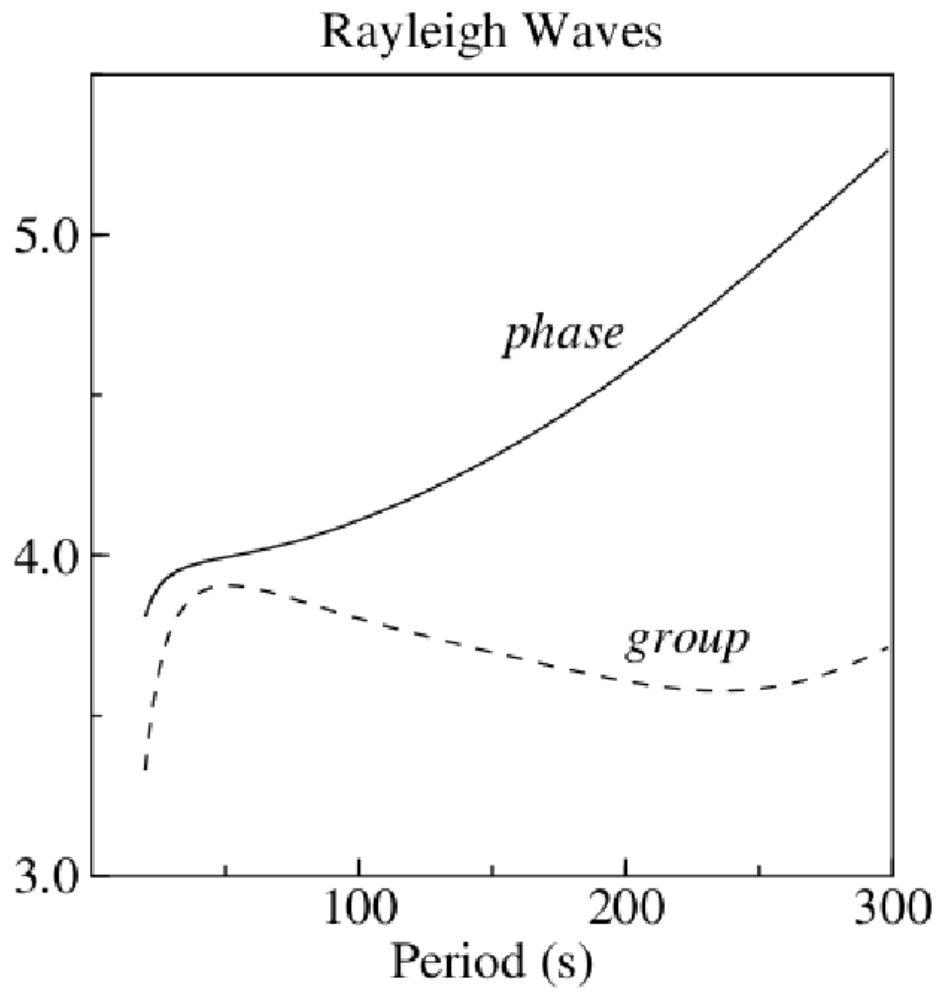


El terremoto de 2002, Denali, registrado en la estación SPB en Brasil a una distancia epicentral de 115.4° .

La escala de tiempo es relativo al tiempo del origen [componente vertical].

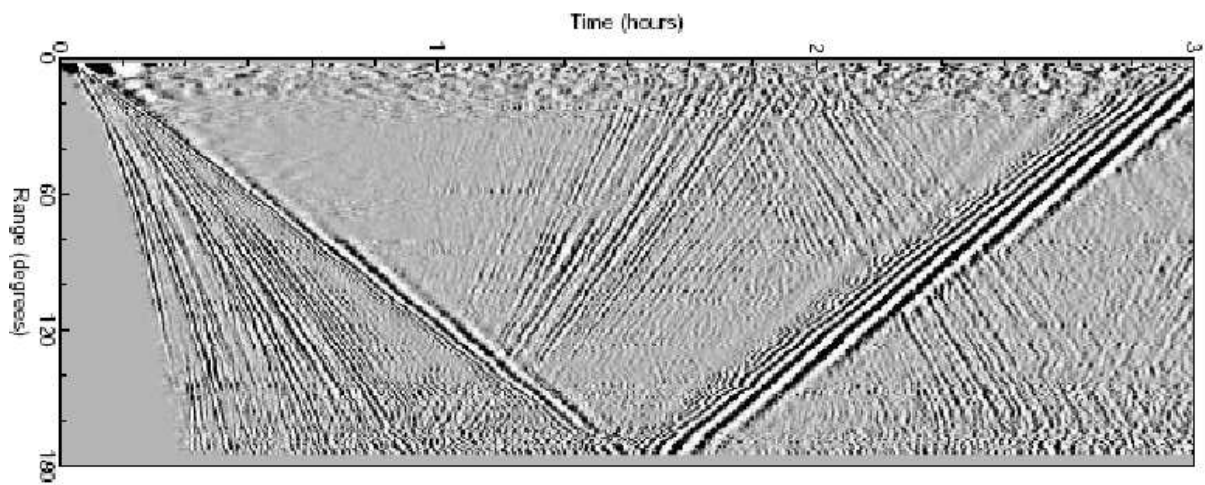
(i) La figura muestra una onda de superficie de un terremoto con $M_W = 7.9$ registrado en la componente vertical de una estación sísmica 115.4° lejos. Esta onda es Rayleigh ... ¿Por qué?.

(ii) Mide el tiempo de llegada (promedio) y la separación en tiempo entre depresiones sucesivas de la onda entre 3250 y 3600 s. Sugiero abrir el imagen en un programa como GIMP y contar pixeles para una buena precisión. Use sus resultados para generar una tabla de velocidad como una función del periodo. Eso es una medida de velocidad de grupo (si se sorprende, espere para la clase 9). ¿Cómo compara sus resultados con la curva para el modelo PREM en la siguiente figura?



Curvas de velocidad de grupo y fase para la onda Rayleigh (modelo PREM).

4)



Muchos sismogramas amontonados de varios terremotos registrados a todas distancias [componente vertical].

(i) Explique el proceso de “amontonar” sismogramas, y los áreas blanco, negro y gris en la figura.

(ii) Asuma que la distribución de sismómetros en la Tierra es homogénea con 1 estación cada 1000×1000 km. Encuentre una expresión $N(\Delta)$ que estima la cantidad de instrumentos que registran un terremoto a una distancia epicentral entre Δ° y $(\Delta + 1)^\circ$. Calcule $N(\Delta)$ para $\Delta = 10, 45, 90, 180$.

(iii) Use sus respuestas a las parte (i) y (ii) para explicar la estática en el señal a distancias cerca de 0° y 180° .

(iv) Identifique la onda Rayleigh en esta figura y estime su velocidad.