

TEORIA

- 1° a) Describir los parámetros característicos de una falla geológica, con ayuda del correspondiente gráfico. Tipos de fallas y su relación con los márgenes tectónicos.
b) Definir: terremoto intraplaca, dromocrónica, ángulo de incidencia del rayo sísmico, onda superficial y sismómetro.
- 2° a) Describir y efectuar esquemas gráficos de los posibles rayos que pueden incidir y ser refractados en la superficie de separación entre un medio fluido y un medio sólido.
b) Particularizar al caso de incidencia de un rayo con ángulo de 30° en la superficie de separación entre un medio fluido y uno sólido de velocidades $\alpha_1=4$ km /s y $\alpha_2=6,5$ km /s , $\beta_2=4,5$ km /s, determinando los ángulos de incidencia, reflexión y refracción de todos los rayos generados en la discontinuidad.
- 3° Indicar qué tipo de ondas pueden aparecer en el sismograma correspondiente a un telesismo, explicando sus principales características y dibujando esquemas gráficos de los correspondientes rayos, en caso de ser registrado en los siguientes rangos de distancia:
a) Entre 10° y 105°
b) entre 105° y 143°
c) entre 143° y 180°
- 4° a) Definir y explicar cómo se calcula la magnitud de ondas superficiales.
b) Definir la **intensidad** macrosísmica y explicar cómo se asigna un determinado grado de intensidad en la escala MSK.
c) Explicar el método numérico de localización de epicentros.
- 5° a) Explicar el proceso de transformación de coordenadas geográficas a geomagnéticas.
b) Calcular las coordenadas geomagnéticas de un punto de coordenadas geográficas:
 $\phi = 40^\circ$ N y $\lambda = 1^\circ$ W
Dato: coordenadas geográficas del polo norte geomagnético: $\phi_B = 79^\circ$ N y $\lambda_B = 70^\circ$ W.
c) Indicar y definir las diferentes isolíneas que se representan en los mapas geomagnéticos. ¿Qué tipo de valores se representan en ellas?

EXAMEN DE GEOFISICA
PROBLEMAS

14 - 9 - 2000

1ª En una cierta zona de la superficie terrestre, donde la densidad del material es $\rho = 2.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, las velocidades de propagación de las ondas P y S son: $v_p = 6 \text{ km/s}$ y $v_s = 4 \text{ km/s}$. Calcular, para dicha zona:

- Los coeficientes de Lamé, (λ y μ) y el módulo de compresibilidad (k).
- El parámetro del rayo, correspondiente a la onda P, que incide en superficie con un ángulo $i_0 = 30^\circ$
- La velocidad aparente de la onda P en superficie.

Si el pericentro de este rayo se encuentra a profundidad de 504 km y la velocidad aumenta linealmente con la profundidad, calcular:

- La velocidad del pericentro y la expresión general de la velocidad en función de la profundidad, $v = f(z)$.
- La profundidad y la velocidad en el punto donde el rayo forma un ángulo de 60° con la vertical.

Dato: Radio medio terrestre $R = 6371 \text{ km}$

2ª Sea un modelo de corteza formado por dos capas planas y horizontales sobre un medio semiinfinito. Tras una interpretación de los datos de un perfil sísmico, de foco superficial, en la zona se ha obtenido la siguiente información:

- La pendiente de la dromocrónica de las ondas directas es $b=0,25 \text{ s/km}$
- La dromocrónica de las ondas refractadas críticas en la base de la primera capa es una recta que pasa por los puntos :

$$x = 5 \text{ km} \quad t = 4,56 \text{ s}$$

$$x = 30 \text{ km} \quad t = 8,725 \text{ s}$$

- La dromocrónica de las ondas refractadas críticas en la base de la segunda capa responde a la expresión : $t = 7,637 + 0,125 x$ (t en segundos ; x en km)

Determinar:

- Las velocidades de las dos capas y del medio
- Los espesores de las capas H_1 y H_2
- Los ángulos críticos correspondientes a las refractadas críticas en las dos capas.
- Las distancias a las que comienzan a aparecer las ondas refractadas críticas de cada capa.
- Dibujar las dromocrónicas que se deducen de la interpretación de esta perfil.

3° La expresión correspondiente al potencial del dipolo geomagnético es:

$$V = -\frac{\mu_0 m}{4\pi r^2} \cos\theta$$

- ¿Qué representa cada uno de los términos que aparecen en la expresión anterior?
- Deducir, a partir de la expresión de V , las expresiones de las componentes radial (B_r) y tangencial (B_θ) del campo geomagnético.

Sabiendo que el valor del campo geomagnético en el ecuador es $B_0 = 31\,000$ nT,

- Determinar el valor del momento magnético del dipolo terrestre.
- Calcular los valores de las componentes del campo H , Z , F , I , y el valor del potencial V para latitudes geomagnéticas $\phi^* = \pm 30^\circ$. Efectuar esquemas gráficos.
- Deducir la expresión de las líneas de campo $r = f(\theta)$. Obtener las expresiones de las líneas de campo que cortan a la superficie terrestre en puntos de colatitud geomagnética :
 $\theta^* = 0^\circ$, $\theta^* = 45^\circ$, $\theta^* = 90^\circ$.

Efectuar la correspondiente representación gráfica

Datos: $\mu_0/4\pi = 10^{-7}$ N/A² ;

Radio medio terrestre $R = 6371$ km