



METEOROLOGÍA

Supuesto Práctico Número 1

En un mapa de superficie de las 12 horas TMG, las isobaras a 30° N de latitud están orientadas de este a oeste, indicando un gradiente de presión horizontal de 3 hPa por 100 km hacia el sur. En el mismo mapa, las isotermas son casi perpendiculares a las isobaras indicando un gradiente de temperatura horizontal de 1,5 °C por 100 km hacia el oeste. Un sondeo realizado en una estación situada en esa latitud proporciona los siguientes datos:

- Temperatura de la superficie: 35 °C
- Presión en superficie: 1020 hPa
- Altura de la capa límite planetaria: 2000 m
- Temperatura a 2000 m de altura: 14 °C
- Velocidad del viento real en superficie: 22,0 m/s
- Dirección del viento real en superficie: 240°

Se pide calcular:

1. La intensidad y dirección del viento geostrófico en:
 - a) la superficie, y
 - b) en el límite superior de la capa límite.
2. La variación de temperatura en la estación debida a la advección geostrófica a las 15 horas TMG.
3. El valor medio de la cizalladura del viento geostrófico y del viento real en la capa límite planetaria, suponiendo equilibrio geostrófico en la parte superior de la misma.
4. El giro del viento por rozamiento a lo largo de la capa límite.
5. La fuerza de rozamiento por unidad de masa en la superficie.
6. El valor de la presión en la cima de la capa límite planetaria, suponiendo una variación lineal de la temperatura en la vertical.
7. La temperatura potencial en superficie y a 2000 m de altura. ¿Qué tipo de estabilidad de estratificación hay?

Datos:

$$R = 287,04 \text{ J}/(\text{kg K})$$

$$c_p = 1005 \text{ J} / (\text{kg K})$$



Supuesto Práctico Número 2.

Las estrellas pueden considerarse como cuerpos negros. Se sabe que las longitudes de onda correspondientes a las intensidades máximas de emisión son para la estrella Vega 2070 Å y para la estrella Antares 11600 Å. Utilizando los datos adicionales y las constantes que figuran al final del enunciado, resuelva y conteste a los siguientes apartados:

1. Determine las temperaturas de las superficies de ambas, así como su emitancia radiante.
2. Imaginemos un planeta X sin atmósfera situado a una distancia de una estrella de $D = 1,5 \times 10^8$ km. Si su albedo es $a = 0,35$, ¿cuál sería su temperatura de equilibrio si la estrella es Vega y cuál si la estrella es Antares?
3. Si suponemos que X está en órbita alrededor del Sol a la distancia mencionada, calcule la temperatura de equilibrio del planeta X.
4. Calcular la temperatura de emisión del planeta X si la luminosidad del Sol es un 30% menor.
5. Imagine que el planeta X está cubierto de hielo. Sabiendo que el albedo promedio para superficies heladas es $a = 0,85$, ¿cuál sería en esas condiciones la temperatura de equilibrio?
6. Indique si serían diferentes sus anteriores respuestas si el planeta X tuviese el tamaño de la Tierra o el de Marte, considerando al planeta X como cuerpo negro perfecto. Justifique la respuesta.
7. Si el planeta X tiene una atmósfera que absorbe totalmente la radiación infrarroja emitida por su superficie, y la temperatura promedio de equilibrio radiativo de dicha atmósfera es de 260 K, ¿cuál es la temperatura de equilibrio radiativo de la superficie del planeta?

Datos:

$$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$$

Constante solar en el exterior de la atmósfera terrestre: 1366 W m^{-2}

Constante de Stefan-Boltzmann, $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$

Longitud de onda de máxima emisión solar, $\lambda_s = 0,4828 \text{ \mu m}$

Distancia media del Sol a la Tierra: $149.6 \times 10^6 \text{ km}$

Radio del Sol, $R_S = 6,96 \times 10^5 \text{ km}$

Radio medio aproximado Vega: $2,6 \times R_S$

Radio medio aproximado Antares: $800 \times R_S$

Temperatura de la superficie del Sol, $T_S = 6000 \text{ K}$

Radio de la tierra, $R_T = 6371 \text{ km}$

Radio de Marte (aprox.), $R_M \approx R_T/2$