



- 1) 5 pontos Porque as equações do movimento geostrófico são chamadas de “diagnósticas”?
- 2) 5 pontos Qual o principal balanço de forças na dinâmica de Ekman?
- 3) 5 pontos Dê duas principais vantagens dos radiômetros de infra-vermelho em relação aos de microondas.
- 4) 5 pontos Quais as vantagens de se colocar um satélite em órbita polar e sincronizada com o sol?
- 5) 5 pontos Porque o canal de $3.7\mu\text{m}$ é problemático para medidas de TSM diurna?
- 6) 10 pontos Explique o que são janelas atmosféricas usando o conceito de salto quântico.
- 7) 10 pontos Explique três fatores que dificultam o cálculo do transporte meridional de calor nos oceanos pelo método direto (i.e. por medidas in-situ: navios e bóias)?
- 8) 10 pontos Que modelo de espalhamento se aplica quando o diâmetro efetivo a da partícula é semelhante ao comprimento de onda λ ? Dê um exemplo concreto onde isso ocorre na atmosfera.
- 9) 15 pontos Considere a transferência de radiação integrada na coluna atmosférica de altura H , em equilíbrio térmico:

$$L = L(0)e^{-\tau_0} + \int_0^H L_B \kappa e^{-\tau_H} dz$$

Onde τ é a profundidade óptica da camada ($\tau_0 = \int_0^H \kappa dz$ e $\tau_H = \int_z^H \kappa dz$) e κ é o coeficiente de absorção ($\kappa = \frac{\ln\left(\frac{L_0}{L_i}\right)}{z}$).

- Qual o valor de τ para uma atmosfera opaca?
- Qual o valor de τ para uma atmosfera transparente?
- Considere L_B constante para simplificar o problema. Neste caso:

$$L = L(0)e^{-\tau} + L_B(1 - e^{-\tau})$$

- Considerando bandas acima de 1GHz faça a aproximação de Rayleigh–Jeans (i.e. radiância linearmente relacionada à temperatura) e obtenha uma expressão para a temperatura de brilho, identificando o termo correspondente à TSM e à influência da atmosfera.

10) 15 pontos Explique fisicamente o conceito de termoclina diurna. Elabore a sua explicação de modo que ela inclua repostas às seguintes questões:

- Quais as condições necessárias para que este fenômeno ocorra?
- Porque ele afeta a medida de TSM obtida por satélite e não afeta a medida obtida por bóias?
- Como se pode detectar locais onde pode ocorrer a formação de termoclina diurna usando apenas imagens de infra-vermelho obtidas por satélite?

11) 15 pontos Suponha que você vai participar de um projeto cujo objetivo é validar as medidas de temperatura da superfície coletadas pelas bóias do projeto PIRATA. Estas bóias tem localizador GPS, ficam longe da costa, no Atlântico Tropical e podem ser consideradas medidas puntuais. Elas coletam dados de temperatura em vários níveis. Destes, os que te interessam são dados de TSM coletados a cada 10 minutos. Dados de que tipo de sensor você recomenda e por que? Estão disponíveis dados nos níveis de processamento 1, 2 e 3, qual você recomenda e por que?

A nota máxima é 10, equivalente a 100 pontos.