

Informações:

- Duração de 2 horas.
- Pode comer e beber durante a prova.
- Pode fazer a prova à lápis.
- Pode usar calculadora (sem texto).

A tentativa de violação de qualquer uma das regras abaixo anulará o exame.

- Não consulte material ou colegas.
- Vá ao banheiro antes ou depois do exame.
- Rascunho apenas no verso da prova.
- Desligue e guarde o telefone.

1. Assinale apenas as alternativas corretas.

20

- A resolução espacial é a distância entre o centróide de 2 IFOVs consecutivos.
- Na dinâmica de Ekman o balanço é entre o *stress* do vento e o gradiente de pressão.
- A lei de Planck relaciona a temperatura de um corpo negro ideal à frequência da radiação incidente sobre ele.
- A lei de Planck integrada para todas as frequências resulta na lei de Stefan–Boltzmann.
- Se a é o diâmetro da partícula e λ o comprimento de onda EM, ocorre espalhamento Mie se $0,1\lambda < a < 10\lambda$.
- A vantagem da órbita geoestacionária é que a posição relativa local entre o satélite e o Sol não muda durante o ano.
- Dados de nível 2 não estão interpolados em grade regular, dados de nível 3 estão. Ambos contém variáveis geofísicas.
- A presença de surfactantes altera a rugosidade da superfície e por isso as medidas baseadas em radiação na banda do infra-vermelho tornam-se menos confiáveis.

2. Explique os **conceitos** de:

(a) Órbita sincronizada com o Sol (heliosíncrona).

5

(b) Temperatura de brilho.

5

(c) Resolução temporal.

5

(d) Resolução radiométrica.

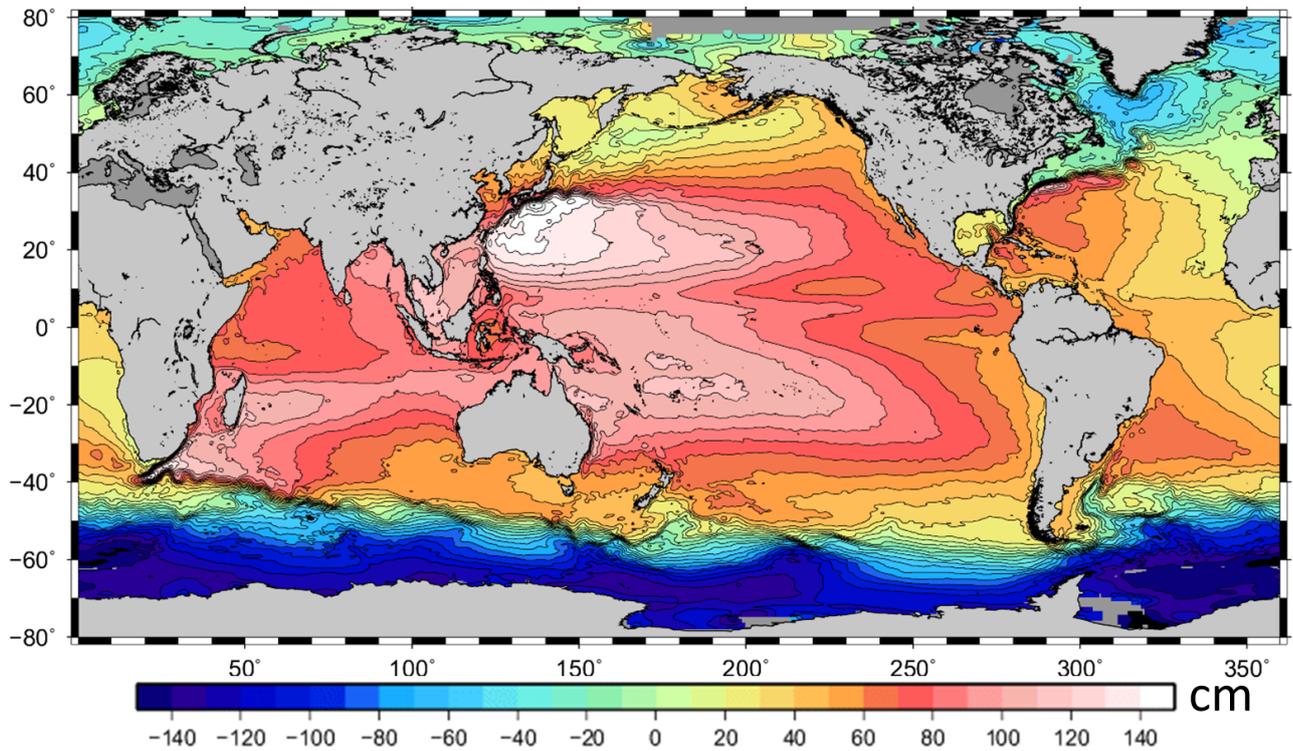
5

3. Por causa do efeito de *termoclina diurna* as temperaturas da superfície do mar obtidas por radiômetros de infravermelho podem apresentar discrepâncias em relação a medidas *in situ*. Indique uma data, hora e região geográfica onde isso pode acontecer e justifique sua resposta.

10

4. Suponha que os vários vórtices que saem do extremo sul da África e chegam ao centro-leste da costa brasileira tem dimensão espacial da ordem de 250 km. Esses vórtices se movem pelo efeito β a 0.1 ms^{-1} . Boa parte da região que eles atravessam fica nublada 30% do tempo. O radiômetro de microondas a bordo do hipotético satélite IOUSP-12 produz um mapa global de temperatura com resolução espacial de 25 km a cada 7 dias. É possível acompanhar a trajetória de vórtices individuais com este instrumento? Responda sim ou não e explique a sua resposta.

10



5. Considere o mapa de altura da superfície do mar (η) da figura acima. Compare os contornos

10

em aproximadamente (a) 35°N, 150°W (perto do Japão) e em (b) 35°N, 170°W (perto da Nova Zelândia). Responda: Onde a corrente média é mais intensa, em (a) ou em (b)? Qual a direção e o sentido das duas correntes em (a) e em (b)? Usando a equação do movimento geostrófico, faça uma estimativa da intensidade da corrente sabendo que $f = 8 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$, $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, $1^\circ = 64 \text{ km}$ (de longitude, nessa latitude) e que $p = \rho_0 g \eta$.

6. Considerando a dinâmica de Ekman

15

$$-fv_E = \frac{\mu}{\rho_0} \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \qquad fu_E = \frac{\mu}{\rho_0} \frac{\partial^2 v}{\partial z^2}$$

obtenha a velocidade vertical na base da camada de Ekman w_E e explique porque w_E é importante para a oceanografia biológica.

Siga este roteiro: Considere que o *stress* do vento é dado por

$$\tau_x = \mu \frac{\partial u}{\partial z}, \quad \tau_y = \mu \frac{\partial v}{\partial z}.$$

Trate-o como forçante em $z = 0$ e integre as duas componentes acima (u_E, v_E) de $z = 0$ até $z = z_E$ onde a viscosidade **turbulenta** μ atua. Essa camada entre 0 e z_E é a camada de Ekman onde a viscosidade é importante. Integrando as velocidades você obterá os transportes de Ekman (U_E, V_E). Após isso integre nesse mesmo intervalo a equação da continuidade

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} dz = 0$$

para obter w_E , que é a velocidade vertical na base da camada de Ekman.

