

**PROVA AZUL**

**MARINHA DO BRASIL**

**SERVIÇO DE SELEÇÃO DO PESSOAL DA MARINHA**

*Concurso Público para Professor do Magistério Superior  
e Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico  
CP-PMS-PEBTT/2026*

**ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE  
CALCULADORA PADRÃO NÃO CIENTÍFICA E  
RÉGUA SIMPLES**

**OCEANOGRAFIA FÍSICA**

**PROVA AZUL**

### QUESTÃO 1

Coloque F (falso) ou V (verdadeiro) nas afirmativas abaixo, no que se refere ao perfilador ADCP, assinalando a seguir a opção correta.

- ( ) Mede a direção e a velocidade de correntes por meio da transmissão de um sinal sonoro de baixa frequência.
- ( ) A velocidade e a direção das correntes são determinadas pelo desvio Doppler da frequência do sinal que retorna ao aparelho.
- ( ) ADCPs podem ser instalados de diversos modos, como em flutuadores, no casco de embarcações ou fundeados.
- ( ) Aparelhos de 75 kHz medem correntes até 500 m de profundidade, enquanto os de 1200 a 1500 kHz operam até aproximadamente 20 metros.
- ( ) A finalidade principal e a maior vantagem desse tipo de instrumento é o fato de possibilitar a obtenção de perfis horizontais de velocidade de correntes.

- (A) (F) (F) (V) (V) (V)
- (B) (V) (V) (F) (F) (V)
- (C) (F) (V) (F) (F) (F)
- (D) (V) (V) (F) (V) (V)
- (E) (F) (V) (V) (V) (F)

### QUESTÃO 2

Sobre os modelos de coordenadas híbridas, é INCORRETO afirmar que:

- (A) retêm as características de massas d'água em períodos de tempo muito longos, da ordem de décadas.
- (B) utilizam alta resolução vertical na camada de mistura de superfície.
- (C) mantêm resolução vertical suficiente em regiões do oceano sem estratificação ou fracamente estratificadas.
- (D) têm alta resolução vertical em regiões de plataforma e costeiras.
- (E) são isopícnais em regiões costeiras rasas, mas revertem para uma coordenada que acompanha o terreno no oceano profundo estratificado.

### QUESTÃO 3

Sobre a circulação de mesoescala, é correto afirmar que vórtices:

- (A) anticiclônicos formados no hemisfério sul possuem núcleo frio e giro horário.
- (B) ciclônicos formados no hemisfério norte possuem núcleo frio e giro horário.
- (C) são feições de grande escala que podem apresentar diâmetro de dezenas a centenas de quilômetros.
- (D) de núcleo quente geram rebaixamento das isopícnais em superfície.
- (E) de núcleo quente geram rebaixamento da termoclina.

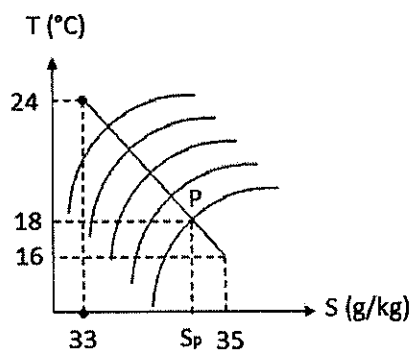
### QUESTÃO 4

Quais são as massas de água localizadas em uma coluna de água com 3000 m de profundidade, na bacia de Campos, com relação T-S aproximadamente linear e mínimo de salinidade, respectivamente?

- (A) AIA/ APAN.
- (B) ACAS/ AIA.
- (C) ACAS/ AFA.
- (D) AT/ AIA.
- (E) APAN/ AFA.

### QUESTÃO 5

Examine a figura abaixo.



No diagrama T-S acima está representada uma reta de mistura hipotética da entrada de uma baía influenciada pelo processo de ressurgência costeira.

Qual é o valor de  $S_p$ , em g/kg, uma vez que a Água Costeira (AC) contribui com 25% para  $(S_p, T_p)$ ?

- (A) 33,75
- (B) 34,00
- (C) 34,25
- (D) 34,50
- (E) 34,75

### QUESTÃO 6

Para um modelo numérico ser funcional, é preciso que cumpra três premissas. Quais são elas?

- (A) Equivalência, estabilidade e convergência.
- (B) Coerência, instabilidade e convergência.
- (C) Consistência, estabilidade e convergência.
- (D) Equivalência, agilidade e convergência.
- (E) Consistência, agilidade e convergência.

### QUESTÃO 7

O modelo de circulação oceânica que explica a intensificação das correntes na borda oeste dos oceanos, incluindo o cisalhamento horizontal do fluxo, é o de:

- (A) Fofonoff.
- (B) Stommel.
- (C) Sverdrup.
- (D) Munk.
- (E) Stommel e Arons.

### QUESTÃO 8

A análise de escala aplicada à equação do movimento é fundamental para identificar os termos dominantes nos diferentes regimes de circulação oceânica. Nesse contexto, o Número de Rossby ( $R_o$ ) é um parâmetro adimensional que expressa a razão entre as escalas das acelerações locais e advectivas e da força de Coriolis. Com base nesse conceito, assinale a opção correta.

- (A) Em escoamentos oceânicos de grande escala horizontal,  $R_o$  é aproximadamente 1, indicando o balanço entre as forças inerciais e o gradiente de pressão.
- (B) Quando  $R_o$  é muito menor que 1, a força de Coriolis é dominante, sendo válida a aproximação geostrófica.
- (C) Em regiões equatoriais, onde o parâmetro de Coriolis tende a zero, o  $R_o$  assume valores muito pequenos, caracterizando regime fortemente geostrófico.
- (D) O  $R_o$  depende exclusivamente da latitude, sendo independente da escala espacial do movimento.
- (E) Movimentos dominados por cisalhamento apresentam, necessariamente,  $R_o$  elevado.

### QUESTÃO 9

Com relação aos processos de mistura nos oceanos, assinale a opção correta.

- (A) Águas nos oceanos movem-se mais comumente em um fluxo laminar.
- (B) Quando um fluido se move por fluxo laminar, a mistura ocorre, principalmente, por difusão turbulenta.
- (C) Nos oceanos, a mistura ocorre principalmente por difusão turbulenta, que é muitas ordens de magnitude maior que a difusão molecular.
- (D) Independentemente se molecular ou turbulenta, a difusão deve seguir da menor para a maior temperatura ou da menor para maior concentração de sais dissolvidos, nutrientes, etc.
- (E) A escala da mistura turbulenta horizontal é menor que a vertical.

### QUESTÃO 10

Sobre a circulação oceânica no Atlântico Sul, assinale a opção correta.

- (A) A Corrente do Brasil é a corrente de contorno oeste do Giro Subtropical do Atlântico Sul, que é formada a partir da bifurcação da Corrente Equatorial quando encontra a costa brasileira.
- (B) O transporte da Corrente do Brasil é similar à corrente de contorno oeste do Oceano Atlântico Norte, a Corrente do Golfo.
- (C) A Corrente do Brasil se separa da plataforma entre 33 e 38°S, formando uma intensa frente quando encontra as águas mais frias da Corrente das Malvinas.
- (D) A Corrente das Malvinas é a corrente que fecha o Giro Subtropical do Atlântico Sul em sua porção Sul.
- (E) A Corrente de Contorno Leste do Giro Subtropical do Atlântico Sul é a Corrente das Agulhas.

### QUESTÃO 11

Sobre a influência da força centrífuga associada à geração das marés, assinale a opção correta.

Dados:

$\delta$  é a declinação da lua;

R é a distância ao eixo de rotação da Terra; e

C é o centro da Terra.

- (A) Não influencia.
- (B) É constante.
- (C) É nula em C.
- (D) Decresce com R.
- (E) Varia com  $\delta$

### QUESTÃO 12

Uma técnica usual para compreender a variabilidade de dados de séries temporais espaçados irregularmente em um mapa é conhecida como Empirical Orthogonal Function (EOF). Sobre a referida análise, assinale a opção correta.

- (A) Na oceanografia, análise EOF tem sido amplamente aplicada nos domínios do tempo e da frequência.
- (B) Uma desvantagem da análise EOF é que ela provê uma descrição compacta da variabilidade espacial da série de dados em termos de funções ortogonais, porém não pode ser aplicada para variabilidade temporal.
- (C) Embora chamada de empírica, a função não reflete o fato de que ela é definida pela estrutura de covariância de uma série de dados específicos que estão sendo analisados.
- (D) Os sinais a serem examinados não devem consistir de uma mistura de variáveis.
- (E) EOF não pode ser considerado um método para particionar a variância de um grupo de séries temporais concorrentes, distribuído espacialmente.

### QUESTÃO 13

Assinale a opção que NÃO apresenta uma característica da coleta de dados oceanográficos por sensoriamento remoto.

- (A) Obtenção de uma visão sinótica bidimensional.
- (B) Capacidade de construção de séries de dados com consistência espacial e por longos períodos de tempo.
- (C) É uma opção viável, visto que a aquisição de dados oceanográficos convencionais sinóticos é difícil e cara.
- (D) Dados de satélites não exigem validação para se relacionarem aos parâmetros oceanográficos de interesse.
- (E) A presença de nuvens restringe a coleta de dados nas faixas espectrais do visível e infravermelho.

### QUESTÃO 14

Assinale a opção correta a respeito de modelos hidrodinâmicos.

- (A) Modelos hidrodinâmicos são aqueles que determinam os campos de nível do mar e velocidade em função de campos de temperatura, salinidade e densidade invariantes no tempo.
- (B) Modelos termo-hidrodinâmicos são aqueles que determinam os campos de temperatura, salinidade e densidade em função de campos de nível do mar e velocidade invariantes no tempo.
- (C) Modelos hidrodinâmicos são aqueles nos quais os campos de nível do mar, velocidade, temperatura, salinidade e densidade variam no tempo.
- (D) Modelos termodinâmicos são aqueles que determinam os campos de nível do mar e velocidade em função de campos de temperatura, salinidade e densidade invariantes no tempo.
- (E) Modelos termodinâmicos são aqueles nos quais os campos de nível do mar, velocidade, temperatura, salinidade e densidade variam no tempo.

### QUESTÃO 15

Sobre os escoamentos barotrópicos e baroclínicos, assinale a opção correta.

- (A) Escoamentos geostróficos com cisalhamento vertical, que não requerem inclinação das isopicnais, são frequentemente chamados de baroclínicos.
- (B) Escoamentos geostróficos com cisalhamento vertical são frequentemente chamados de barotrópicos.
- (C) No oceano, a maioria dos escoamentos geostróficos possuem apenas uma das componentes, barotrópica ou baroclínica.
- (D) Escoamentos geostróficos barotrópicos são gerados apenas por variações horizontais no nível da superfície do mar.
- (E) Instabilidades baroclínicas drenam a energia cinética disponível do fluxo turbulento.

### QUESTÃO 16

Com relação às vagas e aos marulhos, assinale a opção correta.

- (A) Em uma área de geração de ondas, não ocorrem marulhos.
- (B) Em águas das plataformas continentais, não ocorrem vagas.
- (C) Em uma área com ausência de ventos, não podem ocorrer marulhos.
- (D) Em um local, não ocorrem simultaneamente ventos SW com marulhos de SW.
- (E) Sob ventos SW, não podem ocorrer simultaneamente vagas de NE e marulhos de SW.

### QUESTÃO 17

Quais dentre as massas de água abaixo, presentes na Bacia de Santos, foram formadas pelo processo de convecção profunda?

- (A) APAN e AFA.
- (B) AIA e APAN.
- (C) ACAS e AT.
- (D) AIA, APAN e AFA.
- (E) AT, AIA e APAN.

### QUESTÃO 18

O registro da maré em um dado local permite determinar os níveis de referência da maré neste local. Com relação aos níveis que podem ser obtidos, assinale a opção correta.

- (A) O valor do nível médio do mar independe do período de amostragem.
- (B) O nível de redução (NR) das sondagens é um valor variável.
- (C) A LAT é a menor maré que pode ser observada em um local.
- (D) O NR pode ser um nível em que raramente a maré fique abaixo dele.
- (E) O nível médio do mar corresponde à média das preamares e baixamares.

### QUESTÃO 19

Com relação à propagação da onda de maré nos oceanos, assinale a opção correta.

Dados:

SD - semidiurna;

D - diurna.

- (A) A onda de maré possui uma propagação dispersiva.
- (B) A celeridade da onda de maré varia com a profundidade.
- (C) A onda de maré é classificada como uma onda de águas profundas.
- (D) Ondas SD e D em uma mesma profundidade têm celeridades diferentes.
- (E) A força de Coriolis não exerce influência sobre essa propagação.

### QUESTÃO 20

Sobre modelos empregados em estudos oceanográficos, é INCORRETO afirmar que:

- (A) modelos de tampa rígida são utilizados em estudos de grande escala espacial e temporal, pois eliminam ondas de gravidade externa e, conseqüentemente, permitem passos de tempo muito menores.
- (B) o modo baroclínico leva em consideração variações de densidade.
- (C) os modelos podem ser hidrodinâmicos, termodinâmicos ou hidro-termodinâmicos.
- (D) nos modelos barotrópicos, as isóbaras são paralelas à superfície do mar, assim como as isopicnais.
- (E) modelos de superfície livre consideram variações de nível do mar no espaço e no tempo, calculadas pela equação da continuidade verticalmente integrada, da superfície até o fundo.

### QUESTÃO 21

Filtros digitais são, frequentemente, um importante passo no processamento de dados oceanográficos. Nesse sentido, assinale a opção correta quanto às características dessa etapa.

- (A) Filtros são raramente utilizados para isolar a variabilidade de correntes centradas próximo à frequência local de Coriolis.
- (B) A principal vantagem do Filtro de Godin é sua transição rápida entre a banda de interesse e a banda de rejeição.
- (C) O filtro de média móvel é o filtro passa-baixa mais simples, e mais comumente utilizado em oceanografia física.
- (D) Filtro de Godin é um exemplo de filtro passa-alta utilizado para eliminar a variabilidade devido à principal constituinte diurna mista.
- (E) Filtros não são comumente utilizados para eliminar flutuações de frequência de maré em estudos de oscilações de baixa frequência das correntes.

### QUESTÃO 22

No que se refere à distribuição da salinidade nos oceanos, assinale a opção correta.

- (A) A salinidade superficial apresenta variações regionais, dependentes de evaporação, chuvas e derretimento de gelo, e varia mais rapidamente que a temperatura com a latitude.
- (B) Zonas onde a salinidade diminui com a profundidade são tipicamente encontradas em baixas e altas latitudes.
- (C) A salinidade é determinada pelo balanço entre evaporação e precipitação ao longo da coluna d'água.
- (D) A influência das flutuações superficiais de salinidade é geralmente pequena em profundidades superiores a 1000m.
- (E) A salinidade da superfície dos oceanos é máxima nas latitudes tropicais e subtropicais, nas quais a diferença entre evaporação e precipitação resulta em valores mínimos.

### QUESTÃO 23

Uma onda com período 10 s, comprimento 156 m e altura 4 m encontra-se a 702 km da sua zona de geração em profundidade de 800 m. Para chegar a esse ponto, qual foi o tempo, em horas, que essa onda levou?

Dado:

$$g=9,8 \text{ ms}^{-2}$$

- (A) 2,2
- (B) 6,25
- (C) 12,5
- (D) 25,0
- (E) 32,5

### QUESTÃO 24

Qual é o processo em que a variação da direção de uma onda está associada à variação da celeridade de sua crista?

- (A) Difração.
- (B) Reflexão.
- (C) Refração.
- (D) Quebra.
- (E) Shoaling.

### QUESTÃO 25

Qual é a energia por unidade de área, em  $J.m^{-2}$ , transportada por uma onda de amplitude 1,5 m?

Dados:

$$g=9,8 \text{ ms}^{-2}; \text{ e}$$

$$\rho = 1024 \text{ kgm}^{-3}.$$

- (A) 45158,4
- (B) 22579,2
- (C) 11289,6
- (D) 5644,8
- (E) 2822,4

### QUESTÃO 26

Assinale a opção que NÃO apresenta um parâmetro que pode ser medido por altímetros.

- (A) Ondas de Gravidade.
- (B) Geoide marinho.
- (C) Correntes geostróficas.
- (D) Fluxo de calor oceânico.
- (E) Marés oceânicas.

### QUESTÃO 27

Com relação aos métodos Euleriano e Lagrangiano de amostragem, assinale a opção correta.

- (A) A descrição Euleriana assume que  $P = P(\vec{r}, t)$ . As propriedades do fluido são determinadas pela posição do sistema no espaço-tempo, logo  $r$  e  $t$  são tomadas como variáveis dependentes.
- (B) A posição da partícula na descrição Euleriana é expressa como  $\vec{r} = \vec{r}_i$  em um tempo  $t$ , cuja posição era  $\vec{r}_0$  em  $t_0 = 0$ .
- (C) O uso de boias de deriva para mapear a circulação no Oceano Atlântico, ao largo da costa do Brasil, é um exemplo de descrição Lagrangiana.
- (D) A descrição Euleriana consiste em acompanhar a história ou trajetória de uma parcela do fluido.
- (E) Uma rede de estações oceanográficas realizadas durante o Projeto Circulação Oceânica da Região Oeste do Atlântico Sul (COROAS) - cruzeiro de meso-escala, exemplifica um experimento Lagrangiano.

### QUESTÃO 28

Sobre mudanças adiabáticas de temperatura da água do mar, analise as afirmativas abaixo.

- I- Ocorrem independentemente de qualquer troca de calor do ou para o entorno.
- II- Líquidos são mais compressíveis que gases e a taxa de mudança de temperatura com a profundidade nos oceanos como resultado de trocas adiabáticas é menor que  $0,2^\circ\text{C}.km^{-1}$
- III- Nos oceanos, a temperatura potencial é definida como aquela que o fluido teria se fosse levado adiabaticamente de uma determinada pressão até a superfície do mar.
- IV- São uma consequência da compressibilidade dos fluidos.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- (B) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- (C) Apenas as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- (D) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- (E) Apenas as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.

### QUESTÃO 29

O balanço geostrófico é aquele que ocorre entre a força:

- (A) de Coriolis e a do gradiente de pressão.
- (B) de Coriolis e a gravitacional.
- (C) de Coriolis e a friccional.
- (D) do gradiente de pressão e a gravitacional.
- (E) gravitacional e a centrífuga.

### QUESTÃO 30

Nos oceanos, é comum o desenvolvimento de uma feição característica conhecida como termoclina sazonal. No que se refere a essa feição, assinale a opção correta.

- (A) Termoclinas sazonais normalmente começam a se formar na primavera e têm seu máximo desenvolvimento no verão, em médias latitudes.
- (B) Desenvolvem-se em profundidade de poucas dezenas de metros, nos subtropicais, e possuem uma espessa camada de mistura abaixo da termoclina permanente.
- (C) Frequentemente, desenvolvem-se na região equatorial.
- (D) Termoclinas sazonais normalmente começam a se formar no outono e têm seu máximo desenvolvimento no inverno, em médias latitudes.
- (E) Desenvolvem-se em profundidade de poucas dezenas de metros, na região equatorial, e possuem uma espessa camada de mistura acima da termoclina permanente.

### QUESTÃO 31

Com relação à ressonância de maré em uma baía semi-fechada, assinale a opção INCORRETA.

- (A) Um efeito direto desse fenômeno é o aumento da altura de maré.
- (B) Se o período de oscilação natural da baía for aproximadamente 24h, então pode ocorrer amplificação de uma componente diurna.
- (C) Se o período de oscilação natural da baía for de 6,12h, então ocorre amplificação da componente  $M_4$ .
- (D) O cálculo do período natural de oscilação dessa baía deve ser efetuado com a fórmula,  $T = \frac{4L}{\sqrt{gz}}$  sendo L o comprimento da baía e z a profundidade.
- (E) O comprimento dessa baía equivale à metade do comprimento da onda de maré.

### QUESTÃO 32

Com relação aos veículos autônomos conhecidos como *Gliders*, assinale a opção correta.

- (A) São veículos equipados com propulsores, que ciclicamente alteram sua flutuabilidade, mergulhando até determinado nível de profundidade e posteriormente retornando à superfície.
- (B) Em vista de seu alto consumo de energia, *gliders* não podem deslocar-se por grandes distâncias ou muitos meses.
- (C) A cada vez que sobe à superfície, um receptor GPS interno determina sua posição, viabilizando o cálculo das correções de rota necessárias.
- (D) Eventualmente, breve comunicação via satélite pode ser estabelecida entre o veículo e uma estação em terra durante o período de seu mergulho profundo.
- (E) Não é possível modificar a direção de seu deslocamento, alterando a distribuição de massa em seu interior.

### QUESTÃO 33

Em modelagem numérica, o método de von Neumann é o mais utilizado para analisar condições de:

- (A) instabilidade.
- (B) estabilidade.
- (C) dispersão.
- (D) difusão.
- (E) equivalência.

### QUESTÃO 34

Como as forças geradoras de maré variam com as distâncias Terra-Lua e Terra-Sol?

- (A) Linearmente como uma função crescente.
- (B) Diretamente com os seus quadrados.
- (C) Diretamente com os seus cubos.
- (D) Inversamente com os seus quadrados.
- (E) Inversamente com os seus cubos.

### QUESTÃO 35

Com relação ao intervalo e à duração de uma amostragem de dados oceanográficos, assinale a opção correta.

- (A) Para um dado intervalo de amostragem  $\Delta t$ , a menor frequência que se pode esperar resolver é a frequência de Nyquist.
- (B) Sabendo que N é o número de amostra de dados,  $2N$  é o maior número de componentes de Fourier que podem ser estimados em qualquer análise;
- (C) A frequência de Nyquist é definida pela fórmula  $f_N = \frac{1}{2\Delta t}$ .
- (D) No caso de dados separados espacialmente, a resolução diminui com o aumento da cobertura de dados espaciais.
- (E) A frequência fundamental que pode ser extraída a partir de um registro de uma série temporal é inversamente proporcional ao comprimento total do registro.

### QUESTÃO 36

A aproximação da Equação Termodinâmica da Água do Mar (TEOS-10) foi desenvolvida por uma função de Gibbs, a partir da qual todas as propriedades termodinâmicas da água do mar podem ser derivadas puramente por manipulações matemáticas. Considerando as características dessa função, assinale a opção correta.

- (A) A função de Gibbs é função da salinidade prática, temperatura e pressão.
- (B) A salinidade absoluta é tradicionalmente definida como uma fração de massa do material dissolvido na água do mar.
- (C) A salinidade prática é preferencialmente utilizada quando comparada à salinidade absoluta, porque as propriedades termodinâmicas da água do mar são diretamente influenciadas pela massa de constituintes dissolvidos, enquanto a salinidade absoluta depende apenas da condutividade.
- (D) A salinidade prática é geralmente uma quantidade derivada, enquanto a salinidade absoluta é medida quase que diretamente, sendo esta uma vantagem desta última.
- (E) É argumentado fortemente que não seja alterada a prática atual de utilização da salinidade absoluta no banco nacional de dados oceanográficos.

### QUESTÃO 37

A equação do movimento pode ser simplificada por meio de aproximações físicas adequadas às escalas espaciais e temporais características dos movimentos nos oceanos. Sobre essas aproximações, analise as afirmativas abaixo e assinale a opção correta.

- I- A aproximação hidrostática despreza as acelerações verticais relativas, assumindo o balanço entre o gradiente vertical de pressão e a força gravitacional.
  - II- A aproximação de Boussinesq despreza as variações de densidade, exceto nos termos associados à força do gradiente de pressão, mantendo a incompressibilidade do fluido.
  - III- A aproximação geostrófica estabelece o balanço entre o gradiente horizontal de pressão e a força de Coriolis, desprezando as acelerações locais e advectivas.
  - IV- A aproximação do plano f assume o parâmetro de Coriolis constante, sendo válida para movimentos cuja escala horizontal é pequena quando comparada ao raio da terra.
- (A) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
  - (B) Apenas as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
  - (C) Apenas as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
  - (D) Apenas as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
  - (E) As afirmativas I, II, III e IV são verdadeiras.

### QUESTÃO 38

Em plataformas continentais, o diagrama T-S apresenta isopícnais de anomalia de densidade potencial em relação à densidade da água pura. Sobre essas isopícnais, assinale a opção correta.

- (A) Expressam a linearidade da equação de estado da água do mar.
- (B) Expressam a não linearidade da equação de estado da água do mar.
- (C) Não têm relação com a equação de estado, mas com as equações de cálculo da salinidade.
- (D) Não podem ser substituídas pelas isolinhas de volume específico da água do mar.
- (E) Podem ser substituídas pelas isolinhas de volume específico somente em estuários.

### QUESTÃO 39

Quais são as componentes harmônicas de maré que, juntas em uma previsão harmônica, reproduzem o ciclo sizígia-quadratura?

- (A)  $M_2$  e  $S_2$ .
- (B)  $M_2$  e  $K_2$ .
- (C)  $S_2$  e  $K_2$ .
- (D)  $L_2$  e  $N_2$ .
- (E)  $L_2$  e  $S_2$ .

### QUESTÃO 40

Sobre o transporte de Ekman em regiões do oceano aberto, assinale a opção correta.

- (A) No hemisfério sul, ocorre  $45^\circ$  à esquerda do vento.
- (B) Na camada de Ekman, ocorre na mesma direção do vento.
- (C) É desprezível em escoamentos oceânicos reais.
- (D) Independe da latitude.
- (E) É perpendicular à direção do vento.

### QUESTÃO 41

É a variável oceanográfica que conta com o maior número de missões espaciais e possui a mais longa cobertura. Além disso, os sensores que medem essa variável possibilitaram medições globais e séries temporais com mais de 20 anos. Essa longa cobertura temporal é essencial para estudos que visam entender mudanças climáticas de escalas interanuais e interdecadais. Assim, assinale a opção que apresenta essa variável.

- (A) Velocidade de correntes.
- (B) Cor do oceano.
- (C) Temperatura da superfície do mar.
- (D) Altura da superfície do mar.
- (E) Concentração de clorofila.

### QUESTÃO 42

O estudo da densidade da água do mar é muito importante, pois determina a profundidade na qual uma parcela de água encontra o equilíbrio - as menos densas no topo, e as mais densas no fundo. Com relação a essa propriedade, assinale a opção correta.

- (A) A anomalia do volume específico não se relaciona diretamente com a densidade.
- (B) Mistura é mais eficiente entre massas d'água de diferentes densidades.
- (C) A salinidade domina as variações de densidade oceânica espacial e temporalmente.
- (D) A distribuição da densidade é relacionada à circulação oceânica de larga escala por meio da relação do vento geostrófico/térmico.
- (E) A relação entre densidade da água do mar e temperatura, salinidade e pressão é a equação da continuidade da água do mar.

### QUESTÃO 43

O parâmetro que mede o comprimento a partir de uma onda que passa a ser influenciada pela rotação da terra é chamado de:

- (A) raio de deformação de Rossby.
- (B) número de Rossby.
- (C) número de Ekman.
- (D) número de Froude.
- (E) parâmetro de Coriolis.

### QUESTÃO 44

Analise a tabela a seguir.

| Ondas | Profundidade (m) | Comprimento de onda (m) |
|-------|------------------|-------------------------|
| I     | 4000             | 400.000                 |
| II    | 4                | 60                      |
| III   | 78               | 100                     |

Com base na tabela acima classifique as ondas indicadas por I, II e III, assinalando em seguida a opção correta.

- (A) I - Onda de Águas Profundas/ II - Onda de Águas Rasas/ III - Onda de Águas Intermediárias.
- (B) I - Onda de Águas Profundas/ II - Onda de Águas Intermediárias/ III - Onda de Águas Rasas.
- (C) I - Onda de Águas Rasas/ II - Onda de Águas Intermediárias/ III - Onda de Águas Profundas.
- (D) I - Onda de Águas Rasas/ II - Onda de Águas Profundas/ III - Onda de Águas Profundas.
- (E) I - Onda de Águas Intermediárias/ II - Onda de Águas rasas/ III - Onda de Águas Profundas.

### QUESTÃO 45

Assinale a opção correta no que diz respeito aos instrumentos de coleta e obtenção de dados oceanográficos.

- (A) O termossalinógrafo é instalado na rede de água do mar bombeada para uso no sistema de refrigeração dos motores da embarcação e seu princípio de funcionamento é o mesmo dos sensores termohalinos do CTD.
- (B) A acurácia dos instrumentos é a diferença entre medições sucessivas, enquanto a precisão é a diferença entre o valor obtido por meio de medições e o valor verdadeiro de determinada variável.
- (C) O XBT tem uma acurácia máxima de  $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$ .
- (D) A garrafa de Niskin é baixada no mar na posição aberta e, ao atingir a profundidade desejada, o mensageiro é lançado pelo cabo que, ao atingi-la, faz com que a garrafa inverta sua posição.
- (E) O XBT (Expendable Bathythermograph) é utilizado na obtenção de dados de temperatura da camada superior do oceano, necessitando que o navio esteja parado no momento do lançamento.

### QUESTÃO 46

A circulação termohalina é um dos principais componentes da circulação oceânica global. Assim, a circulação termohalina caracteriza-se por:

- (A) predomínio de movimentos horizontais superficiais forçados exclusivamente pelo vento.
- (B) dependência direta dos gradientes de temperatura e salinidade, com formação de águas densas em altas latitudes, afundamento convectivo e escoamento profundo.
- (C) domínio de processos turbulentos de pequena escala, associados ao cisalhamento vertical intenso.
- (D) controle principal pela variação longitudinal da força de Coriolis.
- (E) ocorrência restrita às regiões equatoriais, associada à divergência de Ekman.

### QUESTÃO 47

No Brasil, a existência de macro marés e hipermarés nas regiões norte e nordeste, pode propiciar a utilização de energia maremotriz, que é uma alternativa de energia renovável. Evidentemente, um estabelecimento de usinas com essa energia precisa ser avaliado por meio dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA). A energia potencial gravitacional bruta disponível em cada ciclo de maré, em joules ( $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$ ), pode ser calculada pela seguinte expressão:  $E = Spgh^2$ , sendo  $S$  a área superficial inundada pela maré, a densidade da água do mar,  $g$  a aceleração da gravidade e  $h$  o "range" da maré. Com base nessas informações, qual é a potência bruta (energia potencial por unidade de tempo) disponível em um dia lunar, em MW, para uma baía retangular sob um regime de maré semidiurna?

Dados:

Largura da região superficial inundada pela maré = 2 km;  
Comprimento da região superficial inundada pela maré = 10 km;  
 $\rho = 1023 \text{ kgm}^{-3}$ ;  
 $g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$ ;  
a amplitude média da bacia é 3,5 m;  
 $1\text{Js}^{-1} = 1\text{MW} = 10^6\text{W}$ .

- (A) 110
- (B) 220
- (C) 330
- (D) 440
- (E) 550

### QUESTÃO 48

Com o cálculo do número de forma (F), a maré de um local pode ser classificada como semidiurna (SD). Assim, qual é a opção que apresenta, respectivamente, a fórmula do cálculo de F e o intervalo de valores que identificam a SD?

- (A)  $\frac{H_{M2}+H_{S2}}{H_{O1}+H_{K1}} / 0 \text{ a } 0,25$
- (B)  $\frac{H_{M2}+H_{S2}}{H_{O1}+H_{K1}} / 0,25 \text{ a } 1,5$
- (C)  $\frac{H_{O1}+H_{K1}}{H_{M2}+H_{S2}} / 0 \text{ a } 0,25$
- (D)  $\frac{H_{O1}+H_{K1}}{H_{M2}+H_{S2}} / 0,25 \text{ a } 1,5$
- (E)  $\frac{H_{O1}+H_{K1}}{H_{M2}+H_{S2}} / 1,5 \text{ a } 3,0$

### QUESTÃO 49

Quais são as variáveis dependentes da equação da continuidade para um oceano incompressível?

- (A)  $u, v, w, \text{ e } \rho$ .
- (B)  $u, v, w, x, y \text{ e } z$ .
- (C)  $x, y \text{ e } z$ .
- (D)  $x, y, z \text{ e } \rho$ .
- (E)  $u, v \text{ e } w$ .

### QUESTÃO 50

Considerando o espectro eletromagnético, assinale a opção que apresenta corretamente a faixa espectral e o intervalo de comprimento de onda, em  $\mu\text{m}$ , utilizados para a medição do parâmetro cor do oceano.

- (A) Visível - 0,4 a 0,7.
- (B) Microondas ativo - 0,2 a 0,4.
- (C) Infravermelho - 0,4 a 0,7.
- (D) Visível - 0,2 a 0,4.
- (E) Infravermelho - acima de 0,7.

















## INSTRUÇÕES GERAIS AO CANDIDATO

- 1 - Verifique se a prova recebida e a folha de respostas são da mesma cor (consta no rodapé de cada folha a cor correspondente) e se não faltam questões ou páginas: o caderno é composto por uma prova escrita objetiva com **50 questões** de múltipla escolha.
- 2 - O tempo para a realização da prova será de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo necessário à marcação das respostas na folha de respostas, e não será prorrogado;
- 3 - Só inicie a prova após ser autorizado pelo Fiscal, interrompendo sua execução quando determinado;
- 4 - Iniciada a prova, não haverá mais esclarecimentos. O candidato somente poderá deixar seu lugar, devidamente autorizado pelo Supervisor/Fiscal, para se retirar definitivamente do recinto de prova ou, nos casos abaixo especificados, devidamente acompanhado por militar designado para esse fim:
  - atendimento médico por pessoal designado pela Marinha do Brasil;
  - fazer uso de banheiro; e
  - casos de força maior, comprovados pela supervisão do certame, sem que aconteça saída da área circunscrita para a realização da prova.
 Em nenhum dos casos haverá prorrogação do tempo destinado à realização da prova; em caso de retirada definitiva do recinto de prova, esta será corrigida até onde foi solucionada;
- 5 - Confira nas folhas de questões as respostas que você assinalou como corretas antes de marcá-las na folha de respostas. Cuidado para não marcar duas opções para uma mesma questão na folha de respostas (a questão será perdida);
- 6 - Para rascunho, use os espaços disponíveis nas folhas de questões, mas só serão corrigidas as respostas marcadas na folha de respostas;
- 7 - O tempo mínimo de permanência dos candidatos no recinto de aplicação de provas é de **120 minutos**.
- 8 - Será eliminado sumariamente do processo seletivo/concurso e suas provas não serão levadas em consideração o candidato que:
  - a) der ou receber auxílio para a execução da Prova;
  - b) utilizar-se de qualquer material não autorizado;
  - c) desrespeitar qualquer prescrição relativa à execução da Prova;
  - d) escrever o nome ou introduzir marcas identificadoras noutro lugar que não o determinado para esse fim; e
  - e) cometer ato grave de indisciplina.
- 9 - Escreva e assinhe corretamente seu nome completo, coloque seu número de inscrição e o dígito verificador (DV) apenas nos locais indicados;
 

Instruções para o preenchimento da folha de respostas:

  - a) use caneta esferográfica azul ou preta de material transparente;
  - b) escreva seu nome completo, sem abreviaturas, em letra legível no local indicado;
  - c) assinhe seu nome no local indicado;
  - d) no campo inscrição DV, escreva seu número de inscrição nos retângulos, da esquerda para a direita, um dígito em cada retângulo. Escreva o dígito correspondente ao DV no último retângulo. Após, cubra todo o círculo correspondente a cada número. Não amasse, dobre ou rasgue a folha de respostas, sob pena de ser rejeitada pelo equipamento de leitura ótica que a corrigirá; e
  - e) só será permitida a troca de folha de respostas até o início da prova, por motivo de erro no preenchimento nos campos nome, assinatura e número de inscrição, sendo de inteira responsabilidade do candidato qualquer erro ou rasura na referida folha de respostas, após o início da prova.
- 10 - Preencha a folha com atenção de acordo com o exemplo abaixo:

- 11 - Será autorizado ao candidato levar a prova faltando 30 minutos para o término do tempo previsto de realização do concurso. Ressalta-se que o caderno de prova levado pelo candidato é de preenchimento facultativo, e não será válido para fins de recursos ou avaliação.
- 12 - O candidato que não desejar levar a prova está autorizado a transcrever suas respostas, dentro do horário destinado à solução da prova, no modelo de gabarito impresso no fim destas instruções. É proibida a utilização de qualquer outro tipo de papel para anotação do gabarito.
- 13 - O modelo de gabarito somente poderá ser destacado **PELO FISCAL** e após a entrega definitiva da prova pelo candidato. Caso o modelo de gabarito seja destacado pelo candidato, este será **eliminada**.

| ANOTE SEU GABARITO |    |    |    |    |    |    |    |    |    | PROVA DE COR _____ |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1                  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11                 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26                 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36                 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |