

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

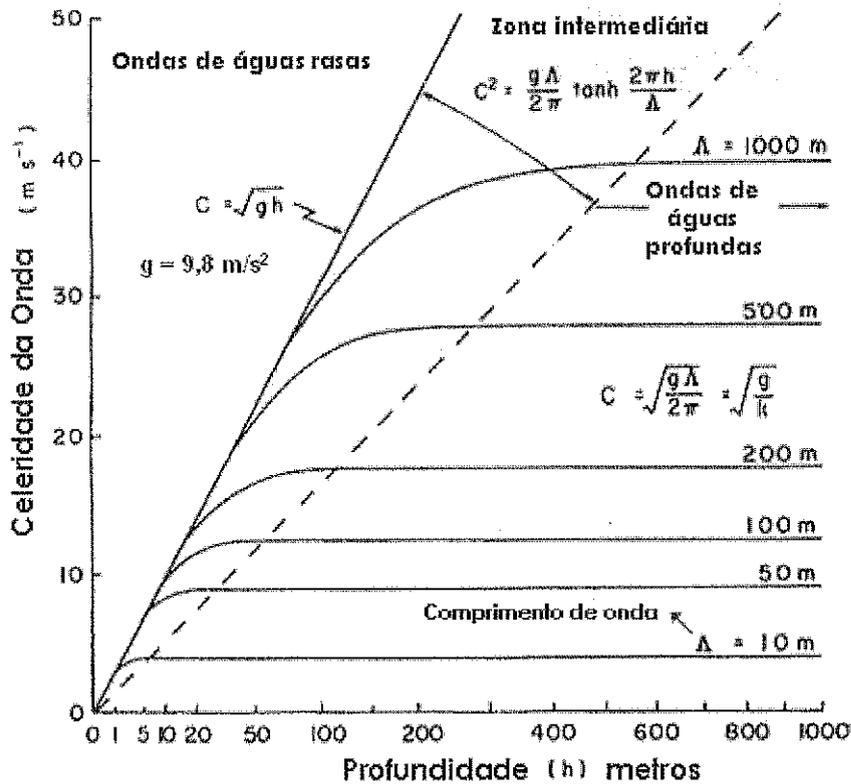
***(PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO NO QUADRO
TÉCNICO DO CORPO AUXILIAR DA MARINHA/
PS-T/2010)***

**É PERMITIDO O USO DE CALCULADORA SIMPLES
E RÉGUA SIMPLES**

OCEANOGRAFIA

- 1) Na equação do movimento do oceano, a força de Coriolis aparece como uma "força aparente", que atua perpendicularmente ao vetor velocidade de uma partícula d'água em movimento na superfície terrestre. Essa força, no Hemisfério Sul,
- (A) intensifica o fluxo para a direita.
 - (B) desvia o movimento da partícula para a esquerda.
 - (C) desvia o movimento da partícula para norte.
 - (D) desvia o movimento da partícula para a direita.
 - (E) intensifica o fluxo para a esquerda.
- 2) Assinale a opção correspondente ao tipo de arrebentação associado aos perfis de praia, com declividade suave sob influência de ondas esbeltas, e caracterizado por uma gradual dissipação da energia das ondas ao longo da zona de surfe.
- (A) Mergulhante.
 - (B) Colapsante.
 - (C) Ascendente.
 - (D) Frontal.
 - (E) Deslizante.

3) Observe o gráfico a seguir.



De acordo com as informações contidas no gráfico acima, qual a celeridade (C) de uma onda que se propaga a uma profundidade de 10m, e possui comprimento de onda de 500m?

Dados:

Ondas de águas rasas: $\Lambda > 20h$

Ondas de águas profundas: $\Lambda < 2h$

Onde: Λ é o comprimento de onda e h é a profundidade.

- (A) 27,9 m/s
- (B) 25,0 m/s
- (C) 17,6 m/s
- (D) 9,9 m/s
- (E) 7,7 m/s

- 4) A equação do movimento em Oceanografia, em termos de força por unidade de massa, na forma vetorial, é apresentada como:

$$\frac{d\vec{V}}{dt} = -\alpha \nabla \rho - 2 \vec{\Omega} \times \vec{V} + \vec{g} + \vec{F}$$

(1) (2) (3) (4) (5)

Sabe-se que: V é a velocidade; t é o tempo; α é o volume específico; ρ é a pressão; Ω é a velocidade angular da Terra; g é a aceleração da gravidade; e F é o somatório das demais forças por unidade de massa que atuam em uma partícula d'água.

Qual é o movimento resultante quando a variável "(2)" for desprezível, e quais forças serão consideradas na variável "F" na equação acima, respectivamente:

- (A) Movimento inercial; força friccional e força das marés.
 - (B) Movimento nulo; termos não lineares desprezíveis.
 - (C) Movimento geostrófico; força gravitacional do sol e da lua.
 - (D) Movimento inercial; força friccional do fundo e força do cisalhamento do vento.
 - (E) Movimento geostrófico; forças atmosféricas e forças de origem terrestre.
- 5) A ressurgência costeira é definida como um fenômeno:
- (A) local, onde movimentos ascendentes são gerados por divergência do campo de velocidade de correntes e induzidos pelo vento ao longo de uma plataforma estreita.
 - (B) de meso-escala, onde o ajuste baroclínico associado à intensificação da velocidade geostrófica gera movimentos ascendentes de massas d'água mais frias e descendentes de massas mais quentes.
 - (C) de ascendência de massas d'água profundas, ocasionado pela variação espacial e temporal da densidade na região do talude.
 - (D) onde movimentos ascendentes e descendentes contribuem para as trocas de massas e energia entre as camadas superficiais e profundas.
 - (E) de escala temporal subinercial e espacial em meso-escala, onde o processo é induzido por divergência lateral do campo de velocidade gerado pelo cisalhamento do vento.

- 6) Num fluxo geostrófico, as inclinações da superfície do oceano, das superfícies isobáricas e isopicnais estão todas relacionadas com a velocidade das correntes, de modo que a medida dessas inclinações pode ser usada para a determinação dessa velocidade.
- Na prática, as correntes geostróficas são estimadas através
- (A) da medida apenas da inclinação da superfície oceânica.
 - (B) do cálculo do parâmetro de Coriolis.
 - (C) da medida da distribuição da temperatura, salinidade e pressão da coluna d'água.
 - (D) da determinação da latitude local, que permite o cálculo do parâmetro de Coriolis.
 - (E) da determinação da latitude local e da medida da inclinação da superfície oceânica.
- 7) Os ciclones extratropicais são definidos como:
- (A) vórtices ciclônicos profundos que apresentam pressão acentuadamente baixa em seu núcleo.
 - (B) duas superfícies frontais, uma fria e uma quente. A frente fria se desloca até o equador, e a quente até os pólos.
 - (C) centros de baixa pressão migratórios, que se formam em decorrência da convergência de massas de ar.
 - (D) perturbações formadas na interface de dois fluidos de densidades diferentes.
 - (E) frentes frias que transportam centros anticiclônicos, formados sobre as Zonas de Convergência Extra-tropical.
- 8) Constituintes com comportamento conservativo são aqueles que, dentro de uma porção no oceano, suas concentrações não são
- (A) modificadas significativamente por reações químicas e biológicas.
 - (B) modificadas pela mistura de diferentes massas d'água.
 - (C) alteradas após as contribuições de origem terrígena.
 - (D) alteradas por processos de evaporação e precipitação.
 - (E) alteradas pelo movimento das correntes.
- 9) A distribuição vertical da concentração dos principais nutrientes (fosfato, nitrato e silicato) no oceano
- (A) permanece constante, independente da profundidade.
 - (B) aumenta com a profundidade.
 - (C) decresce até um valor mínimo e depois volta a aumentar.
 - (D) permanece constante na zona eufótica e depois decresce com a profundidade.
 - (E) aumenta até um valor máximo e depois diminui em altas profundidades.

10) As características do espectro de ruído ambiente, em águas profundas, indicam a existência de diversas causas de ruído em diferentes porções do espectro, que podem ser associadas às marés, às ondas, à sismicidade, ao movimento de embarcações, aos organismos vivos, etc.

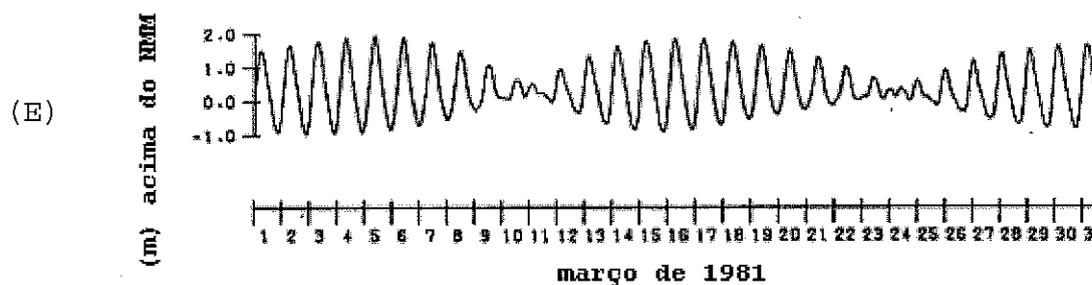
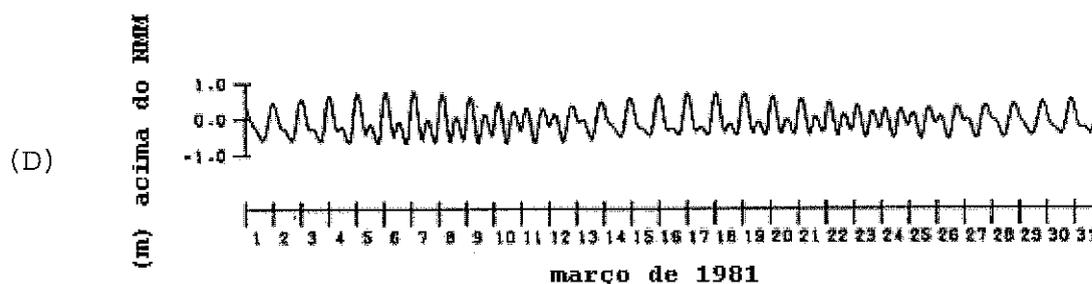
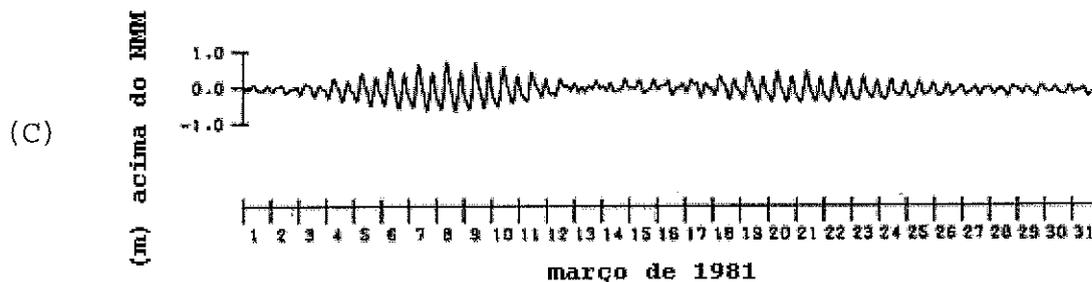
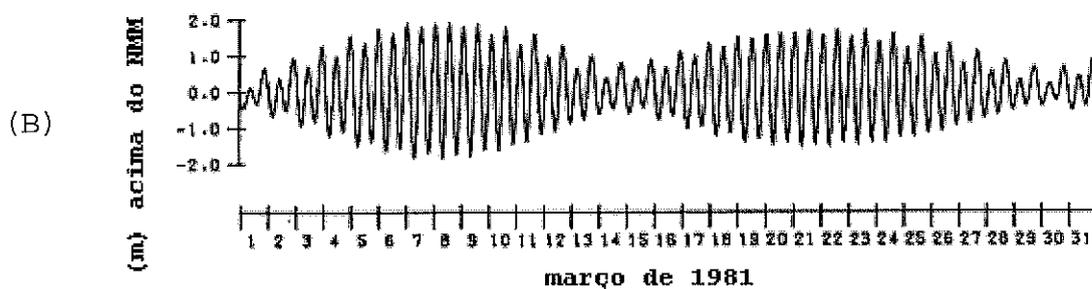
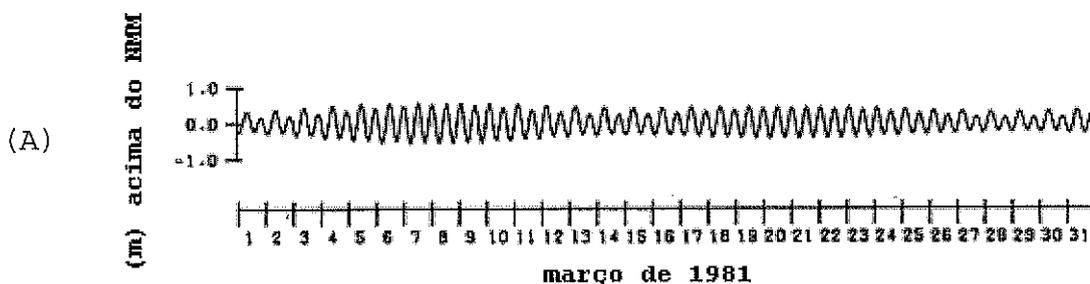
Assinale a opção que corresponde a uma característica do ruído ambiente produzido por tráfego de embarcações.

- (A) Provém principalmente de ângulos baixos.
- (B) Origina-se localmente na superfície do mar.
- (C) É dominante na faixa de alta-frequência (maior ou igual a 100 Hz) em águas profundas.
- (D) É dependente da velocidade do vento.
- (E) Se propaga através de uma trajetória direta.

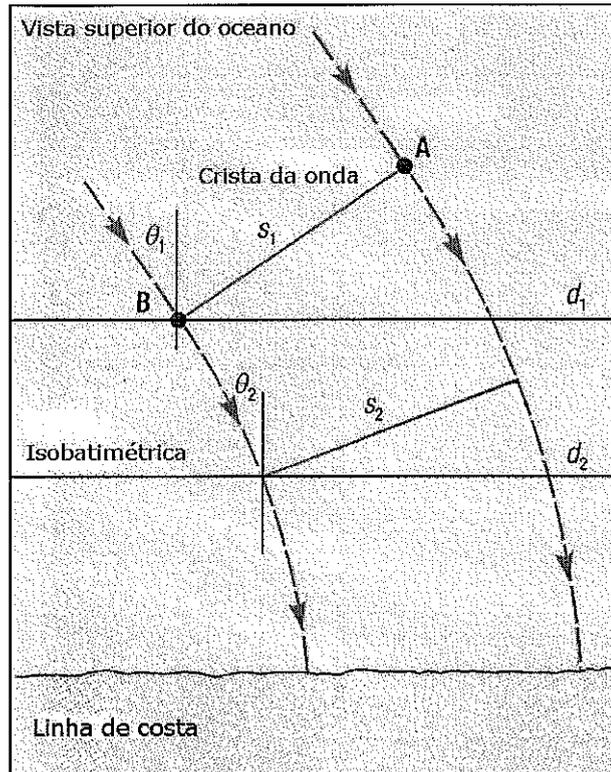
11) Em navegação, dentre as principais linhas, pontos e planos do globo terrestre, tem-se os paralelos e meridianos, que são, respectivamente:

- (A) círculos máximos paralelos ao Equador e, portanto, perpendiculares ao Eixo da Terra. Seus raios são sempre menores que o raio do Equador e materializam a direção E-W; e círculos menores que contêm os pólos da Terra. Os meridianos marcam a direção N-S.
- (B) círculos menores paralelos ao Equador e, portanto, perpendiculares ao Eixo da Terra. Seus raios são sempre menores que o raio do Equador e materializam a direção N-S; e círculos máximos que contêm os pólos da Terra. Os meridianos marcam a direção E-W.
- (C) círculos menores que contêm os pólos da Terra e, portanto, paralelos ao Eixo da Terra. Seus raios são sempre menores que o raio do Equador e materializam a direção E-W; e círculos máximos paralelos ao Equador. Os meridianos marcam a direção N-S.
- (D) círculos menores paralelos ao Equador e, portanto, perpendiculares ao Eixo da Terra. Seus raios são sempre menores que o raio do Equador e materializam a direção E-W; e círculos máximos que contêm os pólos da Terra. Os meridianos marcam a direção N-S.
- (E) as linhas que resultam da interseção com a superfície terrestre de um plano que não contenha o centro da terra. São paralelas ao Equador e, portanto, perpendiculares ao Eixo da Terra. Seus raios são sempre menores que o raio do Equador e materializam a direção N-S; e linhas que resultam da interseção com a superfície terrestre de um plano que contenha o centro da terra e seus pólos. Os meridianos marcam a direção E-W.

12) Assinale a opção que apresenta um gráfico de maré semi-diurna, na ausência de distorções ocasionadas por processos de águas rasas e com forte modulação de sizígia e quadratura.



13) Analise a figura a seguir.



Em águas onde a profundidade (d) é muito menor que o comprimento de onda (L) (na prática, quando $d < L/20$), a velocidade da onda (c) é determinada pela profundidade $C = \sqrt{gd}$.

Considere uma crista de onda linear (S) (idealizada) aproximando-se da costa num ângulo (θ) não paralelo à topografia do fundo. Conforme verificado acima, a velocidade da onda deslocando-se em águas rasas será determinada pela profundidade local. Nessas condições, como é chamado o fenômeno que forçará a crista a se alinhar com a topografia do fundo?

- (A) Atrito de fundo.
- (B) Fenômeno de águas rasas.
- (C) Reflexão.
- (D) Refração.
- (E) Difração.

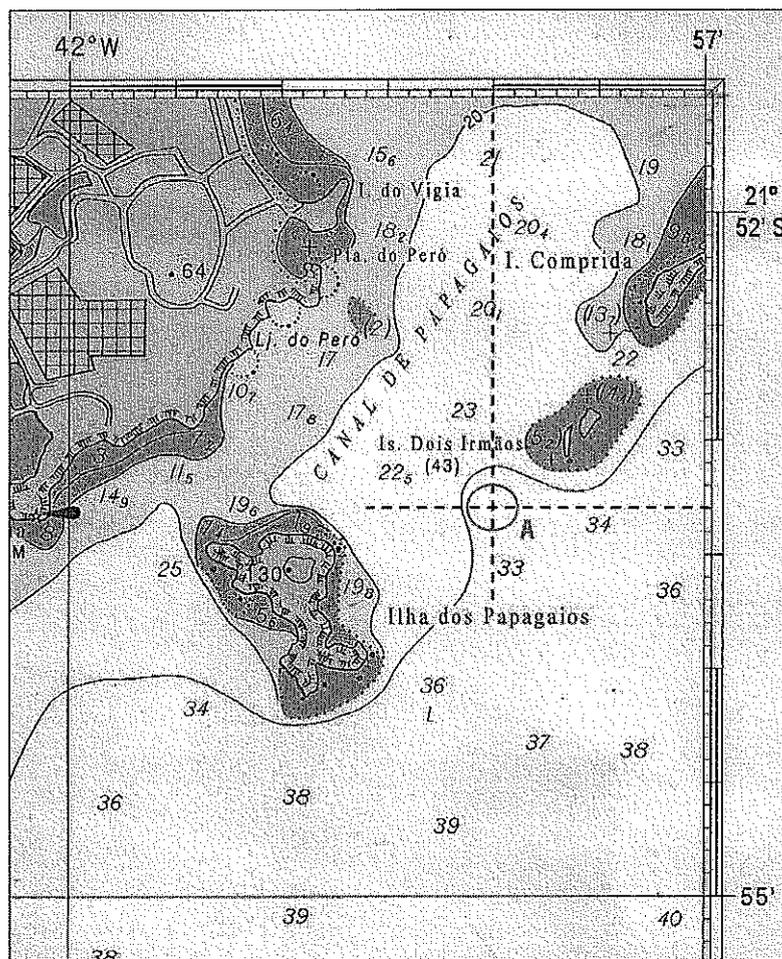
14) A determinação da concentração do oxigênio dissolvido (OD - ml/l) na água do mar é importante, EXCETO para:

- (A) o cálculo estimado da velocidade de uma massa de água.
- (B) a identificação de regiões anóxicas.
- (C) a confecção de diagramas característicos.
- (D) o estudo da idade da massa d'água.
- (E) o estudo das trocas gasosas entre o oceano e a atmosfera.

15) Em termos de classificação de projeções cartográficas, é correto considerar a Projeção de Mercator como uma projeção:

- (A) cilíndrica horizontal conforme.
- (B) cônica equatorial conforme.
- (C) cilíndrica equatorial equivalente.
- (D) cilíndrica equatorial conforme.
- (E) cônica horizontal conforme.

16) Analise a figura a seguir.

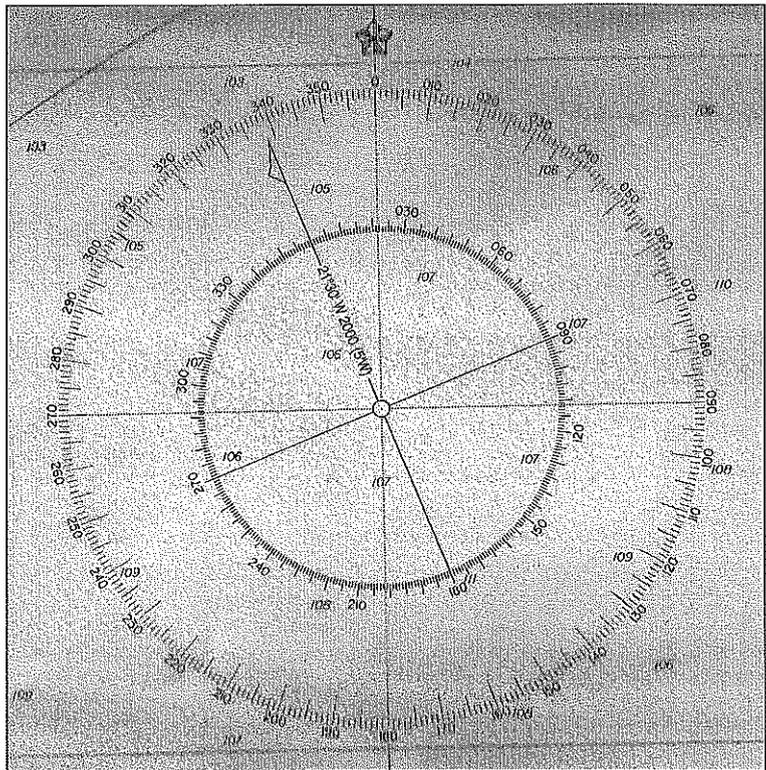


No extrato da carta náutica n° 1508, apresentado na Figura acima, construída na escala 1:75.000, DATUM WGS-84, onde os meridianos representam a direção Norte-Sul e os paralelos a direção Leste-Oeste, o ponto A, que corresponde ao encontro de duas retas de marcação pontilhadas, que estão na mesma direção dos meridianos e paralelos, terá como latitude e longitude, respectivamente:

- (A) $21^{\circ} 54,7' S$; e $042^{\circ} 56,0' W$
- (B) $21^{\circ} 53' 18'' S$; e $041^{\circ} 58' 00'' W$
- (C) $041^{\circ} 58,0' W$; e $21^{\circ} 53,3' S$
- (D) $21^{\circ} 54' 42'' S$; e $042^{\circ} 56' 00'' W$
- (E) $22^{\circ} 56,7' S$; e $041^{\circ} 58,0' W$

- 17) Os batitermógrafos descartáveis (XBT) são utilizados em larga escala em programas mundiais porque
- (A) apresentam grande acurácia nas medições de temperatura e profundidade.
 - (B) são considerados equipamentos baratos.
 - (C) realizam medições diretas da velocidade do som, na água do mar.
 - (D) são lançados sem a necessidade de parar a embarcação.
 - (E) seu material é biodegradável, não prejudicando o meio ambiente.

18) Analise a figura a seguir.



Um navio (ou embarcação) governa seguindo um rumo, que pode ser definido como o ângulo horizontal entre uma direção de referência e a direção para a qual aponta a proa do navio. Os rumos são medidos de 000° a 360°, no sentido do movimento dos ponteiros de um relógio, a partir da Direção de Referência. Em relação à Direção de Referência, o rumo poderá ser denominado:

- Rumo verdadeiro (Rv);
- Rumo magnético (Rmg); e
- Rumo da agulha (Rag).

A Declinação Magnética varia de local para local na superfície de Terra, em virtude das irregularidades das linhas de força do campo magnético terrestre e ao longo do tempo.

Dado que um navegante, no ano de 2010, para chegar ao seu destino deve seguir no rumo verdadeiro (Rv) 135°, baseado no valor da declinação magnética e de sua variação anual apresentada na Figura acima (21°30'W 2000 (5'W)), que rumo magnético (Rmg) esse navegante deverá seguir?

- (A) 112° 40'
- (B) 113° 30'
- (C) 156° 30'
- (D) 156° 35'
- (E) 157° 20'

19) O ADCP (ACOUSTIC DOPPLER CURRENT PROFILER) é um equipamento, baseado no princípio do efeito DOPPLER, que mede a velocidade da água, a partir de transdutores acústicos. O equipamento calcula a velocidade da água em diversas distâncias do transdutor, a partir

- (A) da reflexão do feixe sonoro no solo submarino.
- (B) do caminho percorrido pelo feixe sonoro.
- (C) da reflexão do som captada pelo ADCP, que ocorre nas partículas em suspensão (sedimentos, pequenos organismos, etc).
- (D) da velocidade do transdutor, que fica fixo ao casco das embarcações, gerando o efeito DOPPLER.
- (E) do efeito DOPPLER causado pelo feixe sonoro quando percorre a coluna d'água.

20) A expressão $\zeta(t) = R_0 + \sum_{j=1}^Q f_j H_j \cos[V_j + u_j + \omega_j t - G_j]$ permite conhecer a altura da maré $\zeta(t)$ em um instante t qualquer, considerando Q componentes harmônicas.

No que concerne a esta fórmula, analise as afirmativas a seguir:

- I - R_0 é a altura do nível médio do mar acima de um *DATUM* arbitrário.
- II - f e u correspondem às correções perinodais.
- III- G é a constante harmônica correspondente ao atraso de fase em GREENWICH, para uma determinada componente.
- IV - ω é a constante harmônica correspondente à amplitude da componente considerada.

Assinale a opção correta.

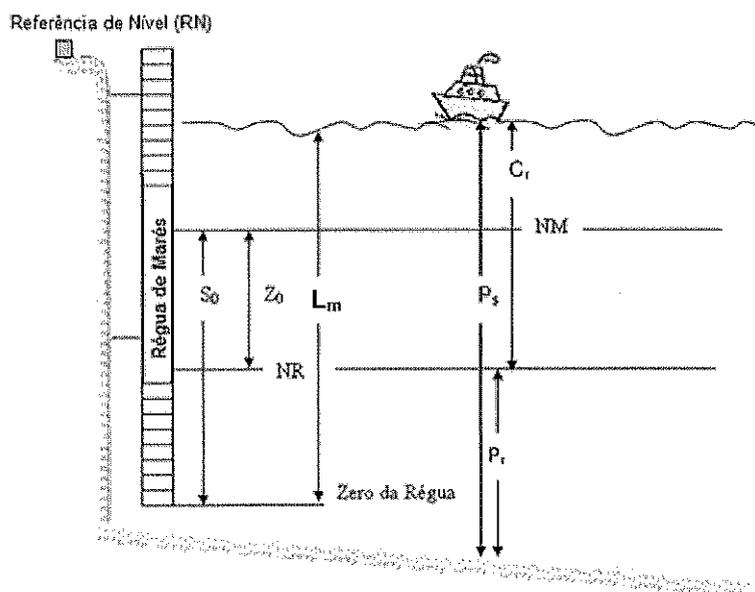
- (A) Apenas as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- (B) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- (C) Apenas as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- (D) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- (E) Apenas as afirmativas III e IV são verdadeiras.

21) Os diagramas T-S (temperatura x salinidade) são usados para a plotagem da temperatura IN SITU e da salinidade de amostras de água.

Utiliza-se os diagramas T-S, EXCETO para:

- (A) identificar a instabilidade gravitacional em determinada profundidade.
- (B) obter o índice termohalino de uma massa d'água.
- (C) representar graficamente as amostras de água coletadas num cruzeiro oceanográfico.
- (D) identificar as massas de água típicas de uma região oceânica possibilitando a determinação da porcentagem de mistura entre cada uma delas.
- (E) verificar a consistência dos dados coletados em uma mesma região estudada.

22) Analise a figura a seguir.



Por meio de uma metodologia conhecida como redução de sondagens, toda a profundidade representada na carta náutica deve ser corrigida, de modo a ter como referência o Nível de Redução. De acordo com a informação prestada, observe o exemplo contido na figura acima, e assinale a opção correspondente à profundidade reduzida.

Dados:

NM - nível médio da série temporal de nível do mar medida na régua de marés, que pode ser representado em relação ao zero da régua (S_0) ou em relação ao nível de redução (Z_0).

L_m - leitura de maré durante o momento da sondagem batimétrica.

P_s - profundidade sondada.

C_r - correção de maré para o momento da sondagem batimétrica.

P_r - profundidade reduzida

A figura está fora de escala

- (A) 13,65 m
- (B) 12,50 m
- (C) 11,25 m
- (D) 10,50 m
- (E) 10,00 m

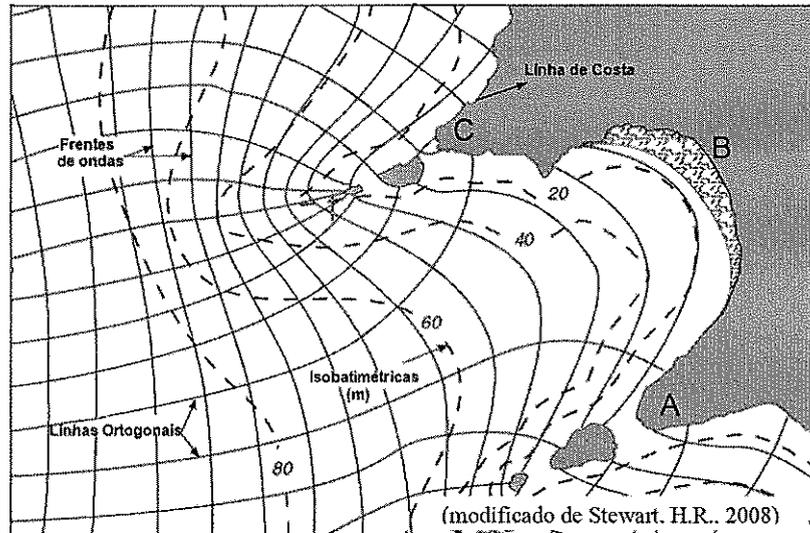
23) Em relação aos marégrafos, assinale a afirmativa correta.

- (A) As propriedades da água do mar (salinidade e temperatura) afetam de forma significativa as medições de nível efetuadas com o sensor radar, tais medições devem ser posteriormente corrigidas.
- (B) No marégrafo convencional (baseado em sistemas de boia e contra-peso), o poço de tranquilização não é capaz de filtrar as oscilações de alta frequência causadas por ondas de gravidade.
- (C) A fórmula de conversão da medição de pressão subsuperficial para dado de nível requer o conhecimento da densidade da água do mar e da aceleração da gravidade.
- (D) É necessária a instalação de um barômetro em conjunto com o sensor de pressão diferencial para aferir os efeitos da pressão atmosférica.
- (E) Durante a instalação do marégrafo radar, deve ser verificada a existência de uma estrutura, a exemplo de um cais, com suficiente vão livre para a fixação de um poço de tranquilização, sem o qual o funcionamento do sensor se torna comprometido.

24) Assinale a opção correta em relação à teoria do fenômeno da maré.

- (A) As oscilações verticais periódicas da massa líquida da Terra são causadas pela componente vertical da força geradora de maré.
- (B) A ação da força geradora de maré solar é bem maior do que a da maré lunar, em função da massa do Sol.
- (C) A força centrífuga, que equilibra a força de atração lunar exercida sobre o centro da Terra, é igual em todos os pontos do planeta.
- (D) Somente o atrito, a viscosidade e a atração gravitacional da Terra se opõem à componente horizontal da força geradora de maré.
- (E) A força existente sobre a Terra, causada pela translação da Terra e da Lua em torno do centro de gravidade desse sistema, chama-se força centrípeta.

25) Analise a figura a seguir.



Assinale a opção que completa corretamente as lacunas da sentença abaixo.

No processo físico de águas rasas ilustrado acima, as ondas mudam _____ de propagação à medida em que se aproximam da costa, em função de variações na profundidade. Com isso, as frentes de ondas mudam de direção, sofrendo _____. Graças a esse fenômeno observa-se uma concentração de energia _____ da figura.

- (A) o seu período / difração / nos pontos C e A
- (B) a sua velocidade / refração / nos pontos C e A
- (C) a sua velocidade / reflexão / no ponto B
- (D) o seu período / refração / no ponto B
- (E) a sua velocidade / difração / nos pontos C e A

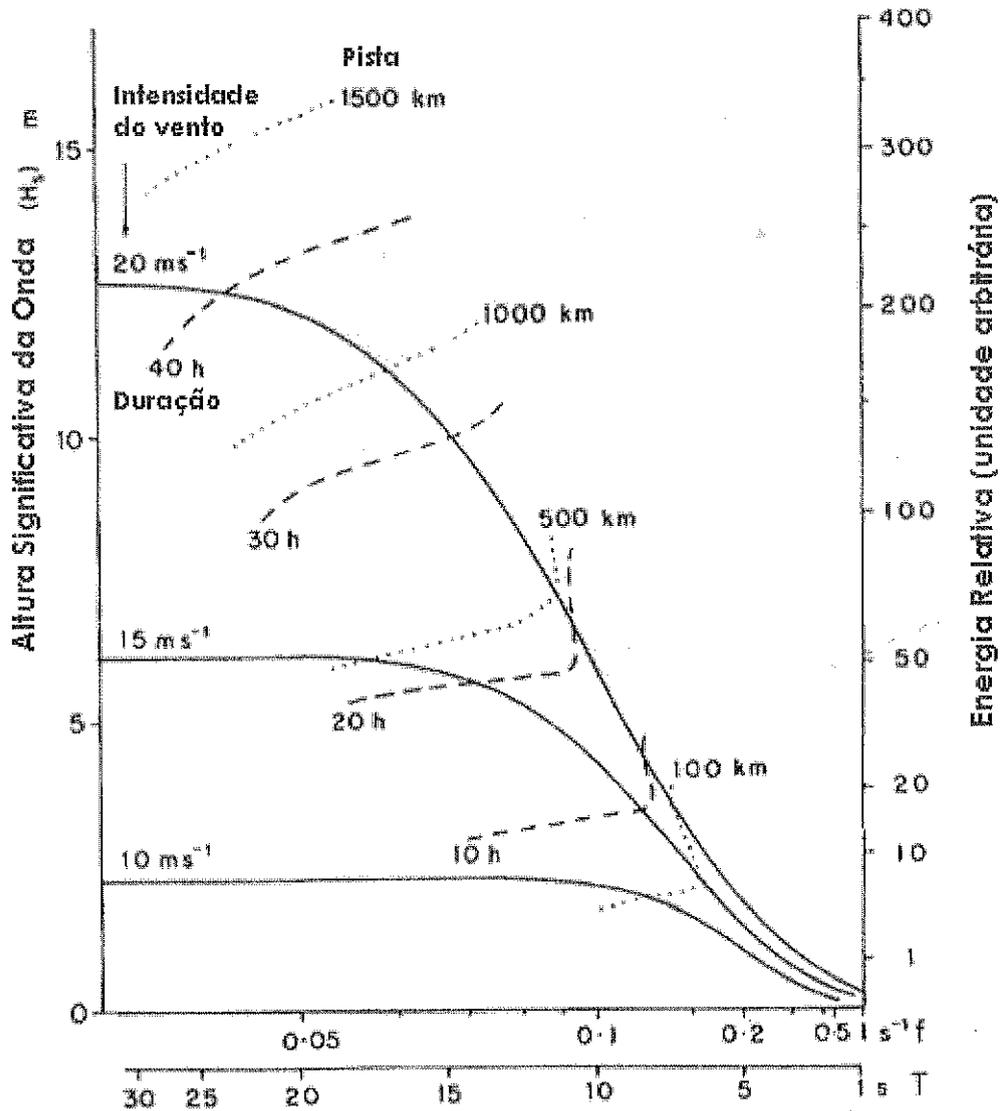
26) Assinale a opção correspondente a uma limitação da Projeção de Mercator.

- (A) As loxodromias são representadas por linhas retas.
- (B) Deformação excessiva das baixas latitudes.
- (C) Os meridianos são representados por linhas curvas.
- (D) Impossibilidade de representação dos pólos.
- (E) As distâncias não podem ser medidas diretamente na carta.

27) A temperatura da água do mar interfere na atmosfera sobre uma região do oceano, porque

- (A) transfere calor para a camada mais baixa da atmosfera, formando uma camada de maior umidade sobre o oceano, o que propicia a formação de nuvens e maior deslocamento de ar.
- (B) pode gerar um centro de alta pressão, que interferirá na intensidade e direção dos ventos alísios.
- (C) pode ocasionar fenômenos como o La Niña, e, conseqüentemente, alterar o ciclo de chuvas na América do Sul.
- (D) pode alterar as células de circulação dos oceanos, mais especificamente o ramo de subsidência das células de Hadley.
- (E) pode ocasionar uma inversão de temperatura entre a camada de ar sobre os oceanos e a camada superior da atmosfera, intensificando a formação de ciclones extratropicais, durante o inverno austral.

28) Analise o gráfico a seguir.



O gráfico acima representa espectros de ondas cumulativos, e correlaciona empiricamente a altura significativa (H_s) e a energia à frequência e ao período das ondas, para três situações de intensidades de vento, quatro de pistas e quatro de durações do vento.

Para um vento de intensidade 15 ms^{-1} atuando por 20 horas, assumindo uma pista ilimitada, qual seria a altura significativa (H_s) atingida, e o período máximo esperado para a maior parte da energia das ondas, respectivamente

- (A) 7,0m e 18s
- (B) 6,2m e 17s
- (C) 6,0m e 10s
- (D) 5,8m e 14s
- (E) 5,0m e 40s

29) Analisando-se o perfil de velocidade do som na água do mar, pode-se observar a presença de gradientes positivos ou isotérmicos, seguidos de um gradiente negativo, onde é possível verificar a bifurcação dos feixes sonoros. Os submarinos podem escapar à detecção navegando nessa região do perfil. como é denominada essa região?

- (A) camada de mistura.
- (B) cota periscópica.
- (C) zona de convergência.
- (D) zona de silêncio.
- (E) duto de superfície.

30) A Oceanografia Operacional tem como propósito prover produtos e serviços para os usuários interessados em informações acerca do oceano, empregando para este fim diversos tipos de ferramentas, dentre as quais se destacam os modelos numéricos. Assinale a opção que apresenta uma vantagem e uma desvantagem dos modelos numéricos, respectivamente:

- (A) Vantagem: podem ser utilizados para interpolar no tempo e no espaço observações esparsas produzidas por navios, satélites ou derivadores; e desvantagem: é impossível obter soluções numéricas para as equações do movimento para os escoamentos tipicamente oceânicos.
- (B) Vantagem: podem assimilar dados observados, os quais são empregados para o estabelecimento de condições iniciais, tornando as previsões mais realistas; e desvantagem: caso não sejam devidamente calibrados e validados, podem gerar resultados não condizentes com a realidade do fenômeno estudado.
- (C) Vantagem: fornecem descrições completas dos escoamentos ao integrarem as equações de forma acurada, pois a solução de equações discretas é idêntica à solução de equações contínuas; e desvantagem: não consideram a influência da viscosidade e de termos não-lineares da equação do movimento.
- (D) Vantagem: estão livres de erros no código numérico (BUGS) e, assim sendo, os resultados fornecidos apresentam elevada acurácia; e desvantagem: a maioria dos modelos deve conter uma série de aproximações para que as rodadas possam ser executadas, de forma prática, nos computadores disponíveis.
- (E) Vantagem: provêem um aparato experimental para a racionalização científica dos fenômenos oceânicos, contribuindo para comprovar diversas teorias; e desvantagem: não admitem um refinamento da resolução espacial nas áreas onde se deseja explicitar um determinado fenômeno.

31) Uma vez no oceano, os sedimentos terrígenos são transportados para águas profundas, a partir de processos que incluem deslizamentos (SLIDES), escorregamentos (SLUMPS) e fluxos de massa. Nesses fluxos, ocorre uma movimentação intersticial do fluido, e as partículas de sedimento se deslocam pela ação da gravidade. Uma das propostas de classificação para os fluxos gravitacionais de sedimento baseia-se no mecanismo predominante de suporte dos grãos. Assinale a opção que NÃO corresponde a um fluxo gravitacional de sedimento.

- (A) Fluxos de detritos (DEBRIS FLOWS).
- (B) Correntes de contorno (CONTOUR CURRENTS).
- (C) Fluxos de grãos (GRAIN FLOWS).
- (D) Correntes de turbidez (TURBIDITY CURRENTS).
- (E) Fluxos Fluidizados (FLUIDIZED SEDIMENT FLOWS).

32) Correlacione os modelos numéricos às suas características, e assinale a opção correta.

MODELO	CARACTERÍSTICAS
I - HYCOM	() Modelo de previsão de ondas de 3ª geração, que resolve a evolução do espectro bidimensional de ondas superficiais, através da integração da equação do transporte de energia.
II - POM	() Modelo regional que pode ser acoplado a modelos de larga escala. É bastante utilizado no estudo dos sistemas de correntes costeiras, intimamente associadas aos escoamentos oceânicos.
III- ADCIRC	() Modelo costeiro / oceânico baseado em coordenadas sigma largamente utilizado para calcular a distribuição 3D de velocidade, salinidade, temperatura, nível do mar e turbulência.
IV - WAM	() Modelo experimental para a previsão de maré meteorológica, que utiliza uma malha de elementos finitos e é forçado por ventos, pressão atmosférica, maré astronômica, altura da superfície do mar e correntes.
V - ROMS	() Modelo oceânico global, desenvolvido em coordenadas verticais híbridas. Representa o oceano em camadas isopicnais.
	() Modelo atmosférico-oceânico acoplado. A componente oceânica é baseada no modelo de equações primitivas de Bryan-Cox. Tanto a componente atmosférica quanto a oceânica possuem resolução horizontal de 96 x 73 pontos de grade. O modelo oceânico possui vinte níveis na vertical.

- (A) (I) (V) (II) (IV) (-) (III)
- (B) (III) (I) (-) (II) (V) (IV)
- (C) (IV) (-) (I) (III) (V) (II)
- (D) (I) (II) (III) (-) (V) (IV)
- (E) (IV) (V) (II) (III) (I) (-)

33) Analise as afirmativas abaixo e assinale a opção correta.

- (A) A plataforma continental é a feição da bacia oceânica adjacente aos continentes, com extensão horizontal homogênea ao longo de margens continentais passivas e ativas.
- (B) No talude, feição topográfica de maior declividade das margens continentais, podem ser encontrados cânions, canais e montes submarinos.
- (C) A elevação continental é uma província fisiográfica típica de margens divergentes, onde ocorrem importantes processos de deposição sedimentar dominados por correntes de turbidez.
- (D) O prisma de acreção se forma continuamente em zonas de subducção, à medida em que ocorre o rifteamento em cordilheiras meso-oceânicas.
- (E) Parte da bacia oceânica é composta por planícies abissais, e por províncias de colinas abissais que consistem em vulcões submarinos do tipo GUYOTS.

34) Assinale a opção que corresponde ao prisma de maré de um sistema estuarino que apresenta as seguintes características: largura da seção transversal do canal = 100m; altura da maré = 6m; e área superficial do estuário = 300km²

- (A) $1,8 \times 10^{11} \text{ m}^3$
- (B) $1,8 \times 10^{10} \text{ m}^3$
- (C) $1,8 \times 10^9 \text{ m}^3$
- (D) $1,8 \times 10^7 \text{ m}^3$
- (E) $1,8 \times 10^4 \text{ m}^3$

35) O desenvolvimento de ambientes sedimentares costeiros está relacionado a diversos fatores, tais como: a taxa de aporte de sedimentos terrígenos, o regime de maré, a exposição às ondas, os padrões de correntes, o clima e o tectonismo. As variações no nível do mar desempenham um papel extremamente importante na gênese e na configuração dos ambientes costeiros. Quais são os ambientes tipicamente formados por ocasião de um evento transgressivo?

- (A) Deltas, estuários e lagunas.
- (B) Praias, planícies de maré e falésias.
- (C) Praias, deltas e recifes coralíneos.
- (D) Estuários, falésias e planícies de cristas de praia.
- (E) Lagunas, cordões litorâneos e estuários.

36) A concentração da maioria dos sais dissolvidos no oceano pode variar de local para local, porém a proporção relativa entre eles permanecerá praticamente constante. Desde meados de 1960, a salinidade é determinada empiricamente através de formulações envolvendo uma propriedade física da água do mar, em termos de uma razão R:

$$S = 0,0080 - 0,1692 R_{15}^{1/2} + 25,3851 R_{15} + 14,0941 R_{15}^{3/2} - 7,0261 R_{15}^2 + 2,7081 R_{15}^{5/2}$$

Por estar baseada numa razão de uma mesma propriedade física, a salinidade não possui unidades, sendo representada simplesmente por números.

Qual propriedade física da água do mar é utilizada para a determinação da variável R citada no texto acima?

- (A) Temperatura.
- (B) Concentração de cloro.
- (C) Condutividade.
- (D) Densidade.
- (E) Concentração de sódio.

37) Os movimentos divergentes e convergentes que modificam a circulação oceânica nas regiões equatoriais são regidos por alguns fatores, EXCETO:

- (A) ventos alíseos de NE, provenientes do Hemisfério Norte.
- (B) a posição da Zona de Convergência Intertropical (ITCZ).
- (C) transporte de Ekman na região entre as duas zonas de ventos alíseos.
- (D) a atuação da força de Coriolis.
- (E) ventos alíseos de SE, provenientes do Hemisfério Sul.

38) Os maiores constituintes dissolvidos na água do mar são aqueles que apresentam concentrações maiores que 1 ppm (1×10^{-6}) de massa pesada. Dentre eles, é correto citar:

- (A) Na; Cl; S; N; e C.
- (B) Mg; Cl; S; Ca; e C.
- (C) Na; Mg; N; O; e Si.
- (D) Na; O; Cl; Mg; e S.
- (E) N; Cl; Mg; O; e C.

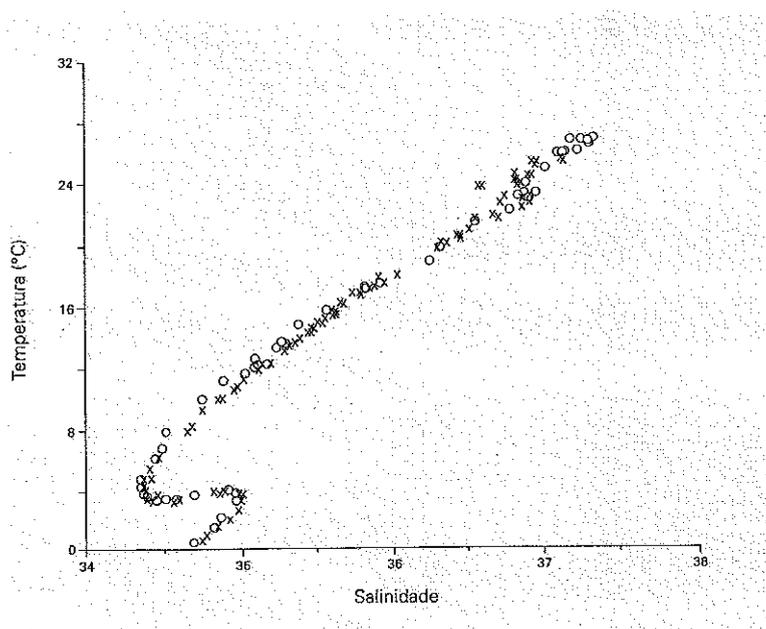
- 39) Em Oceanografia, um perfil vertical é um gráfico que mostra como uma propriedade qualquer (temperatura, salinidade, etc) varia com a profundidade em um determinado local do oceano. Analisando-se os gradientes de temperatura num perfil vertical, é correto afirmar que a termoclina sazonal
- (A) frequentemente se desenvolve acima da termoclina permanente, nos períodos de verão, em latitudes médias.
 - (B) frequentemente se desenvolve abaixo da termoclina permanente, nos períodos de verão, em latitudes médias.
 - (C) nunca se desenvolve acima da termoclina permanente, nos períodos de verão.
 - (D) frequentemente se desenvolve acima da termoclina permanente, nos períodos de inverno, em latitudes médias.
 - (E) pode se desenvolver acima da termoclina permanente, nos períodos de inverno, em altas latitudes.
- 40) Em grande parte das correntes oceânicas, o fluxo, em uma primeira aproximação, pode ser considerado em equilíbrio geostrofico, que é definido como o balanço entre a força
- (A) de atrito e a força de gradiente de pressão.
 - (B) de Coriolis e a força de atrito.
 - (C) da gravidade e a força de atrito.
 - (D) de Coriolis e a força de gradiente de pressão.
 - (E) da gravidade e a força de Coriolis.
- 41) Baseado nos conceitos de temperatura potencial e temperatura *IN SITU*, assinale a opção correta.
- (A) A diferença entre as temperaturas potencial e *IN SITU* pode atingir dezenas de graus no oceano, mas nunca é superior a aproximadamente 1,5 °C na atmosfera.
 - (B) A temperatura *IN SITU* torna-se progressivamente maior que a temperatura potencial com o aumento da profundidade.
 - (C) A temperatura *IN SITU* e a temperatura potencial não diferem com o aumento da profundidade.
 - (D) A temperatura *IN SITU* torna-se progressivamente menor que a temperatura potencial com o aumento da profundidade.
 - (E) A temperatura *IN SITU* e a temperatura potencial não diferem com o aumento da altitude.

- 42) A maior concentração de sedimentos em suspensão no oceano tem origem pelágica e são chamados de sedimentos pelágicos. Sua composição é formada, por vários componentes, EXCETO:
- (A) lama.
 - (B) argila.
 - (C) areia.
 - (D) nódulos metálicos.
 - (E) sedimentos biogênicos.
- 43) O perfilador CTD (CONDUTIVITY TEMPERATURE DEPTH) foi inventado com a finalidade de:
- (A) aumentar a taxa de amostragem da coleta das variáveis medidas.
 - (B) possibilitar a coleta "IN SITU", dos parâmetros temperatura, salinidade e pressão.
 - (C) aumentar a acurácia dos resultados de temperatura e salinidade.
 - (D) tornar a coleta de dados mais sinótica.
 - (E) alcançar profundidades nunca antes atingidas.
- 44) Um vento estacionário sopra sobre a superfície de um oceano infinitamente profundo e extenso, com densidade constante e assume-se que sua superfície permanece horizontal. Sabe-se que esse oceano hipotético é formado por infinitas camadas horizontais que agem umas sobre as outras através do atrito e, devido ao seu movimento em relação à terra, estão sob a ação da força de Coriolis. Dessa forma, considerando o balanço dessa força de Coriolis com a força de atrito nas infinitas camadas que formam a coluna d'água, verifica-se que a força de Coriolis
- (A) diminui com o aumento da latitude, e os vetores velocidade da corrente gerada pelo vento decrescem exponencialmente com a profundidade, formando uma espiral conhecida como Espiral de EKMAN.
 - (B) aumenta com o aumento da latitude, e os vetores velocidade da corrente gerada pelo vento decrescem exponencialmente com a profundidade, formando uma espiral conhecida como Espiral de EKMAN.
 - (C) diminui com o aumento da latitude, e os vetores velocidade da corrente gerada pelo vento crescem exponencialmente com a profundidade, formando uma espiral conhecida como Espiral de EKMAN.
 - (D) aumenta com o aumento da latitude, e os vetores velocidade da corrente gerada pelo vento decrescem exponencialmente com a profundidade, caracterizando um equilíbrio geostrófico.
 - (E) diminui com o aumento da latitude, e os vetores velocidade da corrente gerada pelo vento permanecem constantes com a profundidade, caracterizando um equilíbrio geostrófico.

45) Assinale a opção que apresenta medidores de correntes pelo método lagrangeano.

- (A) Boias de deriva; ADCP de casco; e flutuadores ARGO.
- (B) GLYDERS; boias de deriva; e ADCP de casco.
- (C) Flutuadores ARGO; cartões; e boias de deriva.
- (D) Cartões de deriva; ADCP de casco; e GLYDERS.
- (E) Flutuadores ARGO; boias de deriva e correntógrafos.

46) Analise o diagrama a seguir.



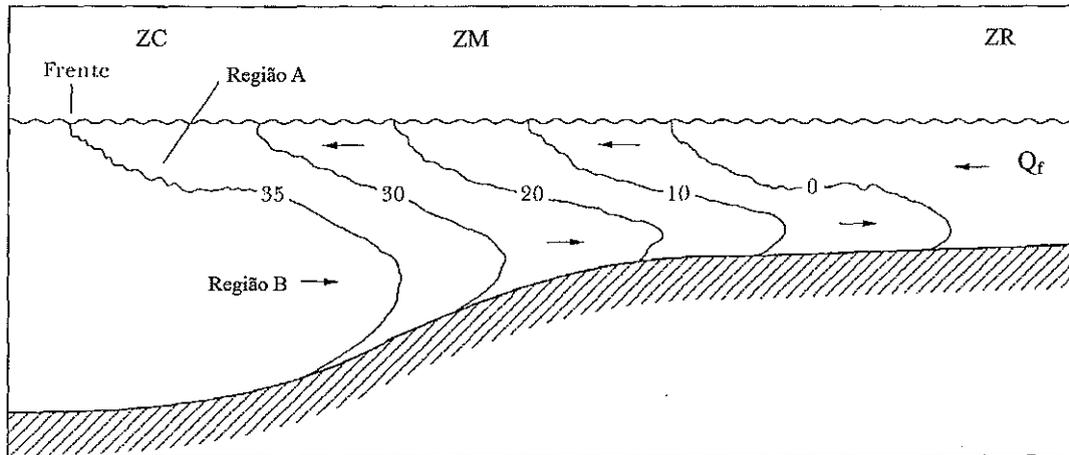
Assinale a opção que representa as massas d'águas do Atlântico Sul, do fundo para a superfície, demonstradas no diagrama T-S acima:

- (A) Água Tropical; Água Central do Atlântico Sul; Água Intermediária Antártica; Água Profunda do Atlântico Norte; e Água de Fundo Antártica.
- (B) Água Tropical; Água Intermediária Antártica; Água Circumpolar Antártica; Água Profunda do Atlântico Norte; e Água de Fundo Antártica.
- (C) Água de Fundo Antártica; Água Circumpolar Antártica; Água Central do Atlântico Sul; e Água Tropical.
- (D) Água de Fundo Antártica; Água Profunda do Atlântico Norte; Água Intermediária Antártica; Água Central do Atlântico Sul; e Água Tropical.
- (E) Água de Fundo do Atlântico Norte; Água Profunda Antártica; Água Intermediária Antártica; Água Central do Atlântico Sul; e Água Tropical.

47) Assinale a opção que define o canal SOFAR (SOund Fixing And Ranging) e sua ocorrência.

- (A) Canal sonoro que apresenta raios sinoidais calculados diretamente à variação da velocidade do som "IN SITU" na água do mar. Ocorre em regiões de médias e altas latitudes do oceano.
- (B) Canal sonoro onde as ondas sonoras de baixa frequência podem viajar consideráveis distâncias ao longo do canal. Ocorre em regiões que apresentam um mínimo na velocidade do som em profundidade.
- (C) Canal sonoro gerado a partir da presença de um mínimo na velocidade do som em profundidade. É típico de regiões de baixas latitudes.
- (D) Zona onde os raios sonoros não penetram, e os alvos não podem ser detectados. Ocorre frequentemente em médias latitudes.
- (E) Canal sonoro onde as ondas são refletidas para baixo através da profundidade de velocidade mínima, e outras ondas sonoras abaixo da profundidade de velocidade mínima, são refletidas para cima. Ocorre frequentemente em médias latitudes.

48) Analise a figura a seguir.



A figura acima (adaptada de Simpson, 1997) representa a seção longitudinal de um sistema estuarino indicado: as zonas de Maré do Rio (ZR), de mistura (ZM) e a Costeira (ZC). São também apresentadas as características da estrutura vertical de salinidade e circulação médias. Q_f denota a descarga fluvial ou vazão do rio.

Baseado na figura assinale a opção que completa corretamente as lacunas das sentenças abaixo:

A extensão horizontal, no oceano, da influência da descarga do rio (Região A) foi denominada por Garvine & Monk (1974) de _____.

Na ZM há uma acentuada variação longitudinal e vertical de salinidade, pois nessa parte do estuário a água do mar é diluída pela descarga fluvial, e a configuração das isohalinas (Região B) tem uma forma característica denominada _____.

- (A) Delta estuarino / Prisma de maré
- (B) Frente salina / Pluma estuarina
- (C) Pluma estuarina / Prisma de maré
- (D) Delta estuarino / Cunha salina
- (E) Pluma estuarina / Cunha salina

49) No Atlântico Sul, a alta subtropical anticiclônica está presente em latitudes médias (em torno de 30° S). Este sistema de ventos força um fluxo rotacional, de larga escala, das correntes, conhecido como giro subtropical. Associada a esse giro tem-se uma corrente de contorno oeste, originada aproximadamente em 15° S, e que segue em direção ao pólo sul, chamada de corrente

- (A) Sul Equatorial.
- (B) Norte do Brasil.
- (C) das Malvinas.
- (D) do Atlântico Sul.
- (E) do Brasil.

50) A circulação atmosférica global é composta por células meridionais e zonais. Uma delas é chamada de célula de Hadley. Assinale a opção que apresenta as características desse tipo de célula.

- (A) Presença de uma zona de baixa pressão formada pela alta evaporação conhecida como Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).
- (B) Presença de zonas (cinturões) subtropicais de alta pressão nas latitudes de 30 graus, que formam os ventos alísios, em ambos os hemisférios.
- (C) Intensa atividade convectiva nas regiões subtropicais que geram ventos em direção ao equador para os pólos, ao longo de todo ano.
- (D) Presença de uma zona de divergência de ar à superfície, constituindo o limite das células entre as latitudes médias e a região polar, conhecida como "frente polar".
- (E) Expressa o aquecimento diferencial que se verifica entre continentes e oceanos, afetando significativamente a variabilidade interanual do clima.