

204 – Profissional de Nível Superior Jr. (Meteorologia)

INSTRUÇÕES

1. Confira, abaixo, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.
3. A prova é composta de 40 questões objetivas.
4. Nesta prova, as questões objetivas são de múltipla escolha, com 5 alternativas cada uma, sempre na sequência **a, b, c, d, e**, das quais somente uma deve ser assinalada.
5. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
6. Ao receber o cartão-resposta, examine-o e verifique se o nome impresso nele corresponde ao seu. Caso haja qualquer irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.
7. O cartão-resposta deverá ser preenchido com caneta esferográfica preta, tendo-se o cuidado de não ultrapassar o limite do espaço para cada marcação.
8. Não serão permitidos empréstimos, consultas e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não cumprimento dessas exigências implicará a eliminação do candidato.
9. Os aparelhos celulares deverão ser desligados e colocados OBRIGATORIAMENTE no saco plástico. Caso essa exigência seja descumprida, o candidato será excluído do concurso.
10. A duração da prova é de 4 horas. Esse tempo inclui a resolução das questões e a transcrição das respostas para o cartão-resposta.
11. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o caderno de prova e o cartão-resposta.
12. Se desejar, anote as respostas no quadro abaixo, recorte na linha indicada e leve-o consigo.

DURAÇÃO DESTA PROVA: 4 horas

Conhecimento
Específico

NÚMERO DE INSCRIÇÃO

TURMA

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

XX.....

RESPOSTAS							
01 -	06 -	11 -	16 -	21 -	26 -	31 -	36 -
02 -	07 -	12 -	17 -	22 -	27 -	32 -	37 -
03 -	08 -	13 -	18 -	23 -	28 -	33 -	38 -
04 -	09 -	14 -	19 -	24 -	29 -	34 -	39 -
05 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -

01 - O oxigênio desempenha um papel essencial na atmosfera, do ponto de vista da biologia: torna possível a vida aeróbica na terra. Além disso, possibilita a formação de ozônio na atmosfera. A energia que provoca a fotodissociação do oxigênio molecular possui comprimento de onda entre que faixas da radiação eletromagnética?

- a) $0,8 \times 10^{-2}$ e $1,5 \times 10^{-2}$ cm.
- b) $1,0 \times 10^{-2}$ e $1,3 \times 10^{-2}$ cm.
- *c) $1,3 \times 10^{-4}$ e $2,0 \times 10^{-4}$ cm.
- d) $4,0 \times 10^{-4}$ e $6,0 \times 10^{-4}$ cm.
- e) $3,0 \times 10^{-2}$ e $4,0 \times 10^{-2}$ cm.

02 - As mudanças de fase da água em função da liberação ou absorção de calor latente são de vital importância para manter o equilíbrio termodinâmico da Terra e oferecer as condições ideais para manutenção da biosfera terrestre. Assinale a alternativa que apresenta mudanças de estado da água nas quais só ocorre liberação de calor latente.

- a) Sólido para líquido, líquido para gasoso e líquido para sólido.
- b) Sólido para gasoso e gasoso para líquido.
- c) Gasoso para líquido, sólido para líquido e líquido para gasoso.
- d) Gasoso para sólido, líquido para gasoso e gasoso para líquido.
- *e) Gasoso para líquido e líquido para sólido.

03 - Considere as afirmativas abaixo:

1. Por definição, tem-se vento gradiente quando a aceleração de Coriolis e a aceleração centrípeta equilibram a força gradiente de pressão.
2. O vento geostrófico se caracteriza pelo balanço da força gradiente de pressão com a aceleração de Coriolis.
3. Balanço geostrófico no movimento vertical seguindo os eixos X e Y ocorre devido ao equilíbrio da força de pressão com a força de deflexão resultante da rotação da Terra e mais a força centrífuga.

Assinale a alternativa correta.

- *a) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

04 - Considere as seguintes afirmativas:

1. O tipo de instabilidade atmosférica que existe na região frontal, devido ao gradiente de temperatura entre duas massas de ar, é a instabilidade barotrópica.
2. Linha de instabilidade pode ser definida como uma linha de trovoadas e aguaceiros adiante da frente e a ela associada, numa área que pode ter de 20 a 50 km de largura e algumas centenas a 2000 km de extensão, normalmente presente em frentes frias de desenvolvimento rápido com ar instável.
3. O jato polar que sustenta o sistema frontal se situa no núcleo das correntes de direção zonal aproximadamente em torno dos 200 hpa, com máxima intensidade em relação aos ventos predominantes de leste, das latitudes médias, cercado de correntes mais lentas, em razão do cisalhamento vertical dos ventos horizontais.

Assinale a alternativa correta.

- *a) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.

05 - A equação do movimento pode ser escrita pela fórmula $(d\vec{v} / dt) = -(1/\rho)\nabla p - 2\vec{\Omega}\times\vec{v} + \vec{g} + 1/\rho(d\vec{\tau} / dz)$.

A partir da interpretação dessa equação, é correto afirmar:

- a) A aceleração no sistema terra-em-rotação é devida à combinação das acelerações derivadas das quatro forças: forças gradientes de pressão, força de Coriolis, força da gravidade absoluta e força de atrito.
- *b) Essa equação pode ser aplicada para corpos que se movem nos polos.
- c) Uma interpretação para o termo $-(1/\rho)\nabla p$ é que a aceleração da força gradiente de pressão se dará no sentido das variações (normal às isóbaras) da menor para a maior pressão.
- d) A pressão em um ponto do fluido não é a mesma em todas as direções.
- e) Essa equação é válida somente para movimentos retílineos e uniformes.

06 - Em relação aos nevoeiros, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () Nas áreas com acentuada poluição atmosférica, a presença de núcleos higroscópicos tende a retardar a formação dos nevoeiros de radiação.
- () Nevoeiro tropical e nevoeiro marítimo são nevoeiros de advecção.
- () No nevoeiro frontal, a chuva quente cai em ar mais frio, a água evapora, o vapor d'água satura o ar e formam-se assim gotículas de nevoeiros em torno dos núcleos de condensação.
- () No nevoeiro de radiação, que é basicamente um nevoeiro continental, a massa de ar que se resfria está instalada sobre a superfície.
- () O nevoeiro orográfico se desenvolve quando um ar úmido e instável se eleva ao longo de uma encosta, expandindo-se diabaticamente.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F – F – V – F – V.
- b) F – V – F – V – F.
- *c) F – V – V – V – F.
- d) V – V – F – F – V.
- e) V – F – V – F – F.

07 - Considerando o conceito de advecção térmica, descrito na fórmula $A_T = -\vec{v}_m \cdot (\nabla \bar{T})_p$, assinale a alternativa correta.

- a) Se $A_T < 0$, a advecção será fria, isto é, de maiores para menores temperaturas.
- *b) Se $A_T < 0$, o produto escalar do vento médio pelo gradiente de temperatura é negativo e a advecção é quente, portanto de maiores para menores temperaturas.
- c) Se $A_T < 0$, isto é, o produto escalar do vento médio pelo gradiente de temperatura é positivo, a advecção é quente, portanto de maiores para menores temperaturas.
- d) Se $A_T < 0$, a advecção é quente, portanto de menores para maiores temperaturas.
- e) O significado físico para $A_T = 0$ é que a advecção da temperatura pode ser quente ou fria.

08 - O escoamento horizontal bem comportado – estável, sem atrito, módulo de velocidade constante, em que as isóbaras e as linhas de corrente coincidem, ou em que a aceleração tangencial (seguindo o movimento) é nula – é escoamento gradiente.

A velocidade gradiente pode ser escrita como $V_{gr} = -fR/2 \pm \left[\left(f^2 R^2 / 4 \right) - \left((R/\rho)(\partial p/\partial n) \right) \right]^{1/2}$.

Nem todas as soluções matemáticas possíveis são aceitáveis. Para o hemisfério Sul, encontramos as soluções:

Hemisfério Sul			
		$R > 0$	$R < 0$
$\partial p/\partial n > 0$	+	$V > 0$ (4)	$V > 0$ (1)
	-	$V > 0$ (2)	$V < 0$
	+	$V >> 0$ (3)	$V < 0$
$\partial p/\partial n < 0$	-	$V < 0$	$V << 0$

Assinale a alternativa correta a partir das soluções apresentadas (número entre os parênteses) na tabela acima.

- a) Para a solução (1) – alta regular.
- b) Para a solução (2) – baixa regular.
- *c) Para as soluções (3) e (2) – baixa anômala e alta regular, respectivamente.
- d) Para a solução (4) – baixa anômala.
- e) Para as soluções (1) e (4) – alta regular e alta anômala, respectivamente.

09 - Considerando a equação da tendência de espessura:

$$(g/R) \left[\frac{\partial}{\partial t} (Z - Z_0) \right] = (g/R) A_{\Delta z} + \left[(\gamma_d - \gamma) \bar{\sigma} + (1/c_p)(\delta q/dt) \right] \ln p_o/p$$

é correto afirmar:

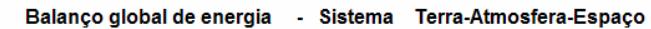
- a) Na advecção fria, há tendência de a espessura aumentar com o tempo.
- *b) Na subsidência, em atmosfera estável, há tendência de aumento da espessura.
- c) Na ascensão, em atmosfera estável, há tendência de a espessura aumentar.
- d) No aquecimento do ar por efeitos diabáticos, a espessura diminui.
- e) Na subsidência em atmosfera instável, há tendência de a espessura se manter inalterada.

- 10 - Com relação à tentativa de resumir a história do surgimento e formação da atmosfera de nosso planeta, dentro do grande processo de transformação que se deu após a explosão do ovo cósmico na criação do mundo, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):**

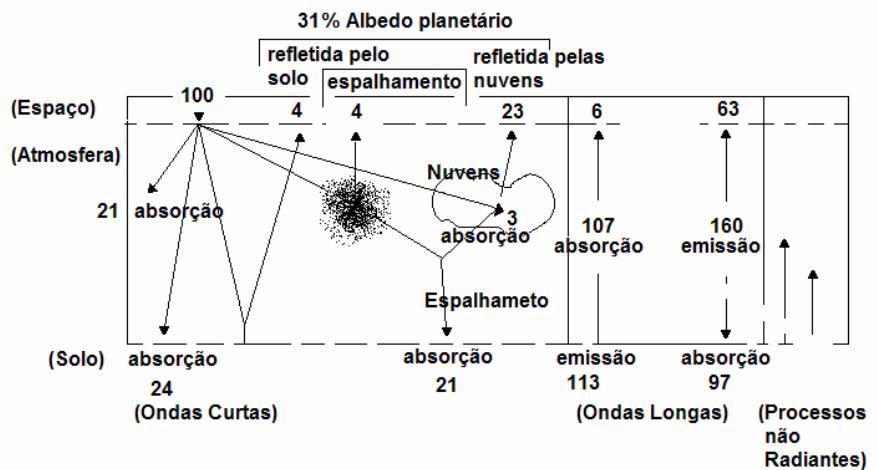
- () Antes de 3,5 bilhões de anos atrás, a atmosfera provavelmente consistia de CO₂, CO, H₂O, N₂ e H₂.
 - () A formação da hidrosfera ocorreu há 4 bilhões de anos atrás.
 - () A atmosfera densa emergiu nos primeiros 100 milhões de anos, do vapor e dos gases expelidos durante a desgaseificação do interior do planeta: o hidrogênio, vapor d'água, o metano e óxidos de carbono.
 - () Há 2 bilhões de anos atrás surgiram os oceanos de água.
 - () Há 6 bilhões de anos atrás, a atmosfera densa emergiu do vapor de água e dos gases expelidos durante a desgaseificação do interior do planeta.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V - V - V - F - F.
 - b) F - V - F - F - V.
 - c) F - F - V - V - V.
 - *d) V - V - F - F - F.
 - e) V - F - V - F - F.



- 11 - A figura ao lado reproduz o esquema do balanço anual de radiação para o sol do sistema espaço, atmosfera e superfície da Terra. Pela figura, incidem 100 unidades percentuais de energia do sol no sistema, para um albedo planetário de 31% e 69%, portanto, de energia absorvida no sistema. Para que se garanta o equilíbrio térmico do planeta, o sistema reirradia os mesmos 69% de energia para o espaço, em forma de ondas longas. Considerando o balanço de ondas curtas e longas pela figura, a atmosfera e o solo apresentam saldos de energia. Quais valores correspondem a esses saldos?



- a) Atmosfera, saldo negativo de 42 unidades; solo saldo positivo de 42 unidades.
 - b) Atmosfera, saldo negativo de 53 unidades; solo saldo positivo de 53 unidades.
 - c) Atmosfera, saldo negativo de 45 unidades; solo saldo positivo de 45 unidades.
 - *d) Atmosfera, saldo negativo de 29 unidades; solo saldo positivo de 29 unidades.
 - e) Atmosfera, saldo negativo de 24 unidades; solo saldo positivo de 24 unidades.

- 12 - No percurso da radiação no sistema terra-atmosfera, podem-se encontrar partículas sólidas, líquidas e gasosas de vários tamanhos em suspensão, as quais produziriam, em função de seu diâmetro e dos comprimentos de onda do feixe radiativo, reflexão, transmissão e espalhamento do feixe radiativo. A respeito desse assunto, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () A absorção vem a ser a captação da energia por qualquer material suspenso na atmosfera ou jazente na superfície.
 - () A reflexão é a devolução da energia pela superfície da matéria em que a radiação incide.
 - () A reflectância é a razão entre a absorção e a energia incidente para um dado comprimento de energia.
 - () A transmissão é a passagem do feixe radiativo por um meio, sem mudança de direção do feixe.
 - () O espalhamento por partículas como gotas de nevoeiro e nuvens é aquele em que o feixe energético atua sobre partículas grandes, que espalham qualquer comprimento de onda e produzem o conjunto das cores do espectro, a luz branca.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F - V - F - F - V.
 - b) V - F - V - V - F.
 - *c) V - V - F - F - V.
 - d) F - V - F - V - V.
 - e) V - F - V - F - F.

- 13 - Considerando o gradiente de temperatura $y = - dT/dz$ e as taxas de variação para a atmosfera seca Γ_d , assinale a alternativa correta, aplicando-se o método da parcela.

- a) $\gamma < \Gamma d$ e $\gamma = \Gamma d$ – instável e neutra.
 b) $\gamma = \Gamma d$ e $\gamma > \Gamma d$ – instável e neutra.
 c) $\gamma < \Gamma d$ e $\gamma > \Gamma d$ – estável e neutra.
 *d) $\gamma > \Gamma d$ e $\gamma = \Gamma d$ – Instável e neutra.
 e) O gradiente de temperatura e as taxas de variação para a atmosfera seca não são utilizados para avaliar a condição da instabilidade atmosférica.

14 - Considere as afirmativas a seguir:

1. Do ponto de vista meteorológico, diz-se que um ambiente está saturado de vapor d'água quando qualquer evaporação de água líquida corresponde à condensação da mesma quantidade de vapor d'água.
2. Ocorre supersaturação quando a umidade específica de um determinado ambiente é maior que 100%.
3. Dependendo dos valores de pressão e temperatura a que está submetida, a água estará em uma de suas fases (sólida, líquida ou gasosa). Quando o vapor coexiste em equilíbrio com a fase condensada, a uma dada temperatura, a pressão é chamada de pressão de vapor da fase condensada.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- *c) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

15 - Na fluidodinâmica, a caracterização do campo do escoamento do ar é usualmente efetuada mediante a análise do vento (movimento bidimensional) em diferentes níveis. Há duas maneiras distintas de se estudar o movimento de um fluido, isto é, de definir um campo de escoamento: pelos métodos eureliano e lagrangeano. Sobre esses métodos, assinale a alternativa correta.

- a) Quando é fácil seguir elementos identificáveis da massa em um fluido, empregamos o método eureliano.
- b) Quando lidamos com volume de controle, isto é, que orienta a atenção para as propriedades de escoamento em um dado ponto do espaço em função do tempo, emprega-se o método lagrangeano.
- c) O método lagrangeano fornece uma visão instantânea, sinótica, do escoamento.
- *d) O método lagrangeano acompanha o movimento de partículas específicas de um fluido com o tempo.
- e) O método lagrangeano considera a velocidade de diferentes partículas do fluido, simultaneamente.

16 - Na atmosfera, o campo radiativo, no tocante à radiação solar direta, não é isotrópico. No entanto, o campo de radiação difusa, dependendo das condições instantâneas e localizadas, pode aproximar-se bastante da situação isotrópica, o mesmo acontecendo no tocante à radiação de grande comprimento de onda. Coulson (1975) enfatiza que, dentro desse contexto instantâneo e localizado, pode-se empregar a lei que sugere que, sob condição de equilíbrio radiativo, o quociente entre a emitância monocromática de um corpo e seu correspondente coeficiente de absorção depende apenas do comprimento de onda e da temperatura absoluta. Trata-se da Lei de:

- a) Wien.
- b) Stefan-Boltzman.
- *c) Kirchhoff.
- d) Planck.
- e) Beer.

17 - As massas de ar podem ser classificadas de acordo com suas características geográficas (tropical, polar e equatorial), tipos de superfícies (marítima e continental) e por suas propriedades termodinâmicas, temperatura e umidade. Com relação a esse tópico, considere as seguintes afirmativas:

1. A massa polar continental, no hemisfério Sul, ocorre sobre a Antártica, e suas características são: muito fria, seca, estável e rasa (3 a 4 km de profundidade).
2. A massa polar marítima forma-se sobre áreas oceânicas, em latitudes altas e médias, como transformação da massa de ar polar continental. Suas características são: fria, úmida, instável e profunda (estende-se através da troposfera).
3. A massa tropical continental origina-se em regiões desérticas como o Saara e também na região da Baixa do Chaco. É quente, seca, estável e rasa.
4. A massa tropical marítima desenvolve-se sobre águas quentes tropicais ou subtropicais. Por consequência, é quente, úmida, instável e profunda.
5. Em uma situação de inverno, quando os continentes em latitudes médias e altas são bastante frios, à medida que a massa tropical marítima avança em direção ao polo sobre o continente mais frio ocorre resfriamento por baixo, que resulta em desestabilização e, eventualmente, formação de aglomerados convectivos.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 4 e 5 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2, 3 e 5 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 3, 4 e 5 são verdadeiras.
- *e) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.

18 - No que diz respeito à classificação das isolinhas, numere a coluna da direita de acordo com sua correspondência com a da esquerda.

1. Isoipsa. () Linha que une os pontos de igual densidade de ar.
2. Isametal. () Linha de igual temperatura média durante os meses mais frios do ano.
3. Isocrimal. () Linha de altura geopotencial constante sobre uma superfície dada.
4. Isopícrica. () Linha que une os pontos de quantidade de precipitação caída durante um certo período de tempo.
5. Isoeta. () Linha de igual desvio de temperatura em relação a um vetor médio.

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- a) 4 – 2 – 3 – 1 – 5.
- b) 2 – 4 – 1 – 3 – 5.
- c) 3 – 4 – 2 – 5 – 1.
- *d) 4 – 3 – 1 – 5 – 2.
- e) 3 – 5 – 1 – 2 – 4.

19 - Em estudos de mapas sinóticos, devem ser considerados os seguintes aspectos na teoria das massas de ar, EXCETO:

- a) produção (região de formação) das massas de ar.
- b) transformação das massas de ar.
- c) propriedades conservativas das massas de ar que podem servir como auxílio na identificação de uma carta para outra.
- d) a média ou condições de tempo típicos nos vários tipos de massas de ar.
- *e) a circulação dos ventos em altos níveis da atmosfera.

20 - Sobre os vórtices ciclônicos em altos níveis da troposfera, é correto afirmar que:

1. apresentam o centro mais frio que a periferia.
2. são mais fáceis de observar em imagens de satélite no espectro do vapor d'água.
3. as precipitações intensas ocorrem nos setores oeste e sul.
4. o processo de liberação de calor sensível é um mecanismo importante para o seu desenvolvimento.
5. são de dois tipos: Palmer e Palmém.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente os itens 1 e 3 são verdadeiros.
- b) Somente os itens 2 e 4 são verdadeiros.
- *c) Somente os itens 1, 2 e 5 são verdadeiros.
- d) Somente os itens 3, 4 e 5 são verdadeiros.
- e) Os itens 1, 2, 3, 4 e 5 são verdadeiros.

21 - A respeito dos ventos que representam os movimentos atmosféricos, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () Quando os distúrbios em escala horizontal forem suficientemente pequenos para a velocidade do escoamento, a aceleração de Coriolis se torna desprezível. Esse tipo de escoamento, denominado ciclostrófico, admite o balanço da força do gradiente de pressão com a força centrifuga, no eixo normal ao movimento.
- () Vento gradiente permite observar de modo bastante satisfatório os centros de pressão que se desenvolvem na atmosfera.
- () Vento ageostrófico é a diferença entre o vento gradiente e o vento geoestrófico.
- () Foehns ou Chinooks são ventos muito intensos, secos e quentes, que sopram encosta abaixo, a sotavento das formações montanhosas de grande porte.
- () Vento térmico é definido como a diferença entre o vetor vento geoestrófico em um nível e o vetor vento geoestrófico em outro nível.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F – V – V – F – F.
- *b) V – V – F – V – V.
- c) V – F – F – V – V.
- d) V – V – F – F – F.
- e) F – F – V – F – V.

22 - De modo geral, a medida da vazão num rio é obtida a partir do nível das águas, observado com a ajuda da régua linimétrica ou registrado pelo linígrafo. Contudo, a medida da vazão num curso de água pode ser feita de forma direta, medindo-se o nível da água, por processos químicos e a partir do conhecimento das áreas e das velocidades. Com relação a esse assunto, assinale a alternativa correspondente à medida que utiliza o método por integração

$$Q = VC / \int_0^T c dt :$$

- *a) Medida por processos químicos.
- b) Medida direta.
- c) Medida de velocidade e área.
- d) Medida da velocidade com flutuadores.
- e) Medida da velocidade com molinetes.

23 - A circulação geral da atmosfera é um sistema de correntes de ar de grande escala sobre a Terra, as quais realizam as trocas horizontal e vertical entre as massas de ar. Sobre a circulação geral da atmosfera, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () Sua origem deve-se a fatores astronômicos e geofísicos.
- () Está ligada a fatores internos, como a composição e estrutura da atmosfera, a distribuição dos oceanos e dos continentes e o aquecimento diferencial da superfície.
- () É um fator da formação do clima.
- () O índice de oscilação sul, que está relacionado às alterações da circulação geral da atmosfera em termos médios, é negativo quando a pressão atmosférica em Thaiti é maior que a média climatológica e, simultaneamente, a pressão em Darwin é superior à média correspondente.
- () Métodos sinóticos, estatísticos e hidrodinâmicos podem ser utilizados no seu estudo.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F – V – V – F – F.
- b) V – V – F – V – F.
- c) F – F – F – V – V.
- d) V – F – V – F – V.
- *e) V – V – V – F – V.

*24 - A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) é um dos principais sistemas meteorológicos que atuam ao longo do verão sobre o Brasil e auxilia no desenvolvimento de tempestades sobre a região Sudeste. A respeito disso, considere as seguintes afirmativas:

1. A ZCAS é identificada nas imagens de satélite como uma banda de nebulosidade orientada no sentido noroeste-sudeste, estendendo-se desde o sul da região Amazônica até a região central do oceano Atlântico Sul.
2. Há convergência de umidade nos baixos níveis da troposfera.
3. Está associada a períodos de enchentes na região Sudeste e veranicos do Rio Grande do Sul.
4. Influências remotas, como a da Zona de Convergência do Pacífico Sul, modulam o início, localização e duração da ZCAS.
5. Observa-se a presença de uma baixa pressão em níveis inferiores da troposfera sobre o Nordeste brasileiro.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 2, 4 e 5 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1, 4 e 5 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 2, 3 e 5 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3, 4 e 5 são verdadeiras.

(*) – Questão anulada, portanto todos os candidatos serão pontuados.

25 - O mecanismo principal da troca de ar entre os trópicos e os polos é o movimento dos ciclones extratropicais com as zonas frontais, pois, na parte dianteira do ciclone, é observada uma corrente de ar quente em direção ao polo, e na retaguarda do ciclone predomina um escoamento de ar frio em direção ao equador. Em algumas situações, esse padrão é interrompido temporariamente por anticiclones de bloqueio. Acerca disso, considere as seguintes situações:

1. Quebra completa do vento zonal de oeste ao nível médio do mar nas latitudes baixas, com correspondente alteração nas configurações de onda no ar superior.
2. Mais intensos contrastes térmicos das massas de ar na direção leste-oeste do que na direção norte-sul.
3. Bifurcação do escoamento zonal básico em dois ramos.
4. Ocorrem três tipos de configurações: ômega (formato da letra ômega invertida no hemisfério Sul); tipo dipolo e uma crista estacionária de grande amplitude.
5. Quando ocorre a formação do buraco do ozônio.

Caracterizam uma situação de bloqueio os itens:

- *a) 1, 2, 3 e 4 apenas.
- b) 1, 2, 4 e 5 apenas.
- c) 2, 3 e 5 apenas.
- d) 1, 2 e 3 apenas.
- e) 4 e 5 apenas.

26 - O hidrograma unitário é uma constante da bacia hidrográfica, refletindo as suas propriedades com relação ao escoamento superficial. As diversas características físicas da área drenada devem, em maior ou menor grau, influenciar as condições do escoamento e contribuir para a forma final do hidrograma unitário. Esse fato, aliado à frequente necessidade de estabelecer relações hidrológicas em rios desprovidos de estações hidrométricas, sugeriu o estudo da síntese de hidrogramas, independentemente da existência de dados hidrológicos, e o desenvolvimento de métodos para obtenção do chamado hidrograma unitário sintético. Entre os métodos de Snyder, Commons e de Getty e McHughs, qual ou quais, depende(m) diretamente, para ser(em) efetuado(s), do conhecimento prévio da vazão de ponta:

- a) Snyder; Getty e McHughs.
 - b) Snyder.
 - c) Commons; Snyder.
 - d) Getty e McHughs.
 - *e) Commons.

27 - Considere a equação da tendência de geopotencial (quase geostrófica) abaixo:

$$\left[\nabla_p^2 + \frac{f_o^2}{\sigma} \frac{\partial^2}{\partial p^2} \right] \chi = f_o \left[-\vec{V}_g \cdot \nabla_p (\zeta_g + f) \right] - \frac{f_o^2}{\sigma} \frac{\partial}{\partial p} \left[\frac{R}{p} (-\vec{V}_g \cdot \nabla_p T) \right]$$

Assinale a alternativa que representa o termo B:

- *a) Termo de advecção horizontal de vorticidade absoluta pelo vento geostrófico.
 - b) Divergência horizontal (termo de “estiramento”), associada a intensificação ou desintensificação da onda.
 - c) Vorticidade potencial quase geostrófica.
 - d) Advecção diferencial de espessura.
 - e) Laplaciano da tendência local do geopotencial.

28 - Em relação ao processamento de dados pluviométricos, há necessidade de se executarem certas análises que visam verificar os valores a serem utilizados, como detecção de erros grosseiros, preenchimento de falhas e verificação de homogeneidade dos dados. Assinale a alternativa que apresenta o procedimento correspondente à verificação da homogeneidade.

- a) Supõe-se que a precipitação no posto X(P_x) seja proporcional às precipitações nas estações vizinhas A, B e C, num mesmo período, que serão representadas por P_a , P_b e P_c .

*b) Utiliza-se a curva dupla acumulativa ou curva de massa.

c) Supõe-se que o coeficiente de proporcionalidade seja a relação entre a média M_x e as médias M_a , M_b e M_c , no mesmo intervalo de anos, isto é, que as precipitações sejam proporcionais a suas médias.

d) A série de dados de que se dispõe numa estação X, dos quais se conhece a média M_x , apresenta lacunas, que devem ser preenchidas.

e) Adota-se como valor P_x a média entre os três valores calculados a partir de A, B e C:

$$P_x = 1/3((M_x/M_a)P_a + (M_x/M_b)P_b + (M_x/M_c)P_c).$$

29 - Para o cálculo de vazões de enchente, há uma série de métodos e fórmulas para a estimativa de cheias de cursos de água, que podem, de modo geral, ser classificados em quatro grupos: fórmulas empíricas, métodos estatísticos, método racional e métodos hidrometeorológicos. Considerando o conceito de vazões e enchentes, numere a coluna da direita de acordo com sua correspondência com a da esquerda.

1. Método estatístico. () $Q = (K)(m)(h) / 1000.$
 2. Fórmula Racional. () $Q = (C)(i_m)(A) / 3,6.$
 3. Fórmula de Horner. () $C = 0,364 \log t + 0,0042r - 0,145.$
 4. Fórmula empírica que leva em conta a precipitação. () $T_r = 1/P.$

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- a) 2 - 1 - 3 - 4.
 - *b) 4 - 2 - 3 - 1.
 - c) 2 - 3 - 4 - 1.
 - d) 3 - 2 - 1 - 4.
 - e) 2 - 4 - 3 - 1.

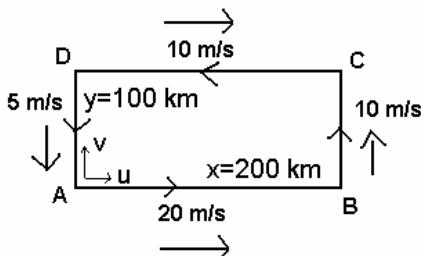
30 - Sabe-se que a equação de estado de um gás ideal, a primeira lei da termodinâmica, a equação de equilíbrio hidrostático, a equação geral do movimento e a equação da continuidade conseguem explicar os fenômenos meteorológicos mais relevantes e que algumas delas expressam leis físicas fundamentais de conservação. Assim, é correto afirmar:

- a) A equação geral do movimento expressa a lei de conservação do momento linear, e a equação de estado expressa a lei da conservação de massa.
- b) A equação de estado de um gás ideal expressa a lei da conservação de energia, e a equação de equilíbrio expressa a lei de conservação de massa.
- c) A equação da continuidade expressa a lei de conservação de energia, e a equação de equilíbrio hidrostático expressa a lei da conservação do momento linear.
- *d) A primeira lei da termodinâmica expressa a lei da conservação de energia, e a equação da continuidade expressa a lei de conservação de massa.
- e) A equação geral do movimento expressa a lei da conservação do momento angular, e a equação de um gás ideal expressa o balanço de radiação.

31 - São condições necessárias para a formação de tempestades:

- a) ciclones, vento e umidade.
- b) mecanismos de levantamento, oceanos e vento.
- c) instabilidade, umidade e montanhas.
- *d) umidade, mecanismos de levantamento e instabilidade.
- e) sistemas frontais, calor e vento.

Para a resolução das questões 32 e 33, utilize a figura abaixo, que mostra um circuito retangular ABCD. Os ventos (direção) estão mostrados com as setas.



32 - Calcule a circulação em volta do circuito retangular ABCD mostrada na figura acima.

- a) $C = 4,5 \times 10^4 \text{ m}^2/\text{s}$.
- b) $C = 2,5 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$.
- *c) $C = 3,5 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$.
- d) $C = 5,5 \times 10^5 \text{ m}^2/\text{s}$.
- e) $C = 1,5 \times 10^4 \text{ m}^2/\text{s}$.

33 - Calcule a vorticidade relativa média no circuito.

- a) $\zeta = 175 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$.
- *b) $\zeta = 175 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$.
- c) $\zeta = 175 \times 10^5 \text{ s}^{-1}$.
- d) $\zeta = 175 \times 10^6 \text{ s}^{-1}$.
- e) $\zeta = 175 \times 10^4 \text{ s}^{-1}$.

34 - Os ventos teóricos geostrófico, gradiente e ciclostrófico são caracterizados, respectivamente:

- a) pelo balanço entre a força do gradiente de pressão e a aceleração centrífuga; pelo balanço entre a aceleração de Coriolis e a força do gradiente de pressão; pela aceleração relativa e o número de Rossby.
- b) pelo balanço entre a aceleração de Coriolis e a aceleração centrípeta; pelo balanço da força do gradiente de pressão e o número de Rossby; pelo balanço entre a força centrífuga e a vorticidade absoluta.
- *c) pelo balanço entre a aceleração de Coriolis e a força do gradiente de pressão; pelo balanço das acelerações de Coriolis e centrífuga com a força do gradiente de pressão; pelo balanço entre a força do gradiente de pressão e a aceleração centrífuga.
- d) pelo número de Rossby e aceleração de Coriolis; pelo balanço entre as acelerações centrífuga e gravidade; pelo balanço entre a força do gradiente de pressão e aceleração centrípeta.
- e) pelo balanço da aceleração centrípeta e gradiente de pressão; pelo balanço entre a aceleração de Coriolis e a força do gradiente de pressão; pela aceleração relativa e o número de Rossby.

35 - A natureza meridional do escoamento de verão é resultado direto do forte aquecimento da superfície, com liberação de calor sensível e de calor latente. Esse aquecimento produz uma célula de circulação direta, forçada termicamente, com ar quente e úmido subindo sobre o continente e ar seco descendo sobre as áreas oceânicas adjacentes. O ar ascendente dessa circulação que se forma sobre o oeste da Amazônia provoca intenso desenvolvimento de nuvens convectivas e altas precipitações pluviométricas na região Amazônica. Parte da subsidência dessa circulação zonal, no caso da América do Sul, estende-se desde o leste da Amazônia até o oeste da África, incluindo o Nordeste do Brasil, e é chamada de:

- a) Circulação de Hadley.
- b) Circulação de Ferrel.
- c) Zona de Convergência Intertropical.
- d) Linhas de Instabilidade.
- *e) Circulação de Walker.

36 - A longevidade de linhas de instabilidade de latitudes subtropicais e médias está associada:

- a) ao equilíbrio entre o cisalhamento vertical do vento com intensidade fraca, unidirecional com a vorticidade relativa.
- *b) ao equilíbrio entre o cisalhamento vertical do vento com intensidade moderada a forte, unidirecional ou com pouco giro do vento com a altura e a piscina de ar frio.
- c) às rajadas de vento que ocorrem na dianteira do sistema.
- d) ao equilíbrio entre cisalhamento vertical do vento com intensidade fraca, com grande giro do vento com a altura, contrabalanceado pela piscina de ar frio gerada pelas correntes descendentes.
- e) ao desenvolvimento de novas células convectivas na frente do sistema, na área da mesobaixa.

37 - Sistemas convectivos de mesoescala (SCM) atuam principalmente nas estações da primavera e do verão nas regiões Sul e Sudeste do Brasil e são responsáveis por grande volume de chuva e intensas rajadas de vento, que trazem transtornos para a sociedade. Dentre os vários SCM, há os complexos convectivos de mesoescala. Sobre esses sistemas, assinale a alternativa INCORRETA.

- a) O ambiente em grande escala onde se desenvolvem mostra grande instabilidade potencial e levantamento vertical do ar.
- b) Forte divergência do escoamento horizontal é observada nos altos níveis da troposfera.
- c) Desenvolvimento noturno é devido à intensificação das advecções de umidade e temperatura na baixa troposfera na vizinhança da tempestade.
- *d) Segundo a escala de Orlanski, os complexos convectivos de mesoescala estão na escala Meso-β, na fase de maturação.
- e) Observa-se a presença simultânea dos jatos de baixos e altos níveis.

38 - Quais são os critérios para ocorrer: 1) Instabilidade condicional; 2) Instabilidade potencial; 3) Instabilidade latente?

- *a) 1: $\Gamma_s < \Gamma < \Gamma_d$; 2: $d\theta_e / dz < 0$; 3: CAPE > |CINE|.
- b) 1: $\Gamma_s < \Gamma < \Gamma_d$; 2: CAPE > |CINE|; 3: $d\theta_e / dz < 0$.
- c) 1: $d\theta_e / dz < 0$; 2: $\Gamma_s < \Gamma < \Gamma_d$; 3: CAPE > |CINE|.
- d) 1: $d\theta_e / dz < 0$; 2: CAPE > |CINE|; 3: $\Gamma_s < \Gamma < \Gamma_d$.
- e) 1: CAPE > |CINE|; 2: $d\theta_e / dz < 0$; 3: $\Gamma_s < \Gamma < \Gamma_d$.

39 - Considere o seguinte texto:

A saturação de uma parcela pode ocorrer por meio de vários processos. Por exemplo, a temperatura na qual ocorre saturação decorrente de um resfriamento isobárico é chamada de _____; a decorrente de um resfriamento adiabático, de _____; e a decorrente de um resfriamento evaporativo, de _____.

Assinale a alternativa que, respectivamente, preenche corretamente as lacunas acima.

- a) temperatura do bulbo úmido – temperatura do nível de condensação por levantamento – temperatura do ponto de orvalho.
- b) temperatura do bulbo úmido – temperatura do ponto de orvalho – temperatura do nível de condensação por levantamento.
- c) temperatura do nível de condensação por levantamento – temperatura do bulbo úmido – temperatura do ponto de orvalho.
- d) temperatura do nível de condensação por levantamento – temperatura do ponto de orvalho – temperatura do bulbo úmido.
- *e) temperatura do ponto de orvalho – temperatura do nível de condensação por levantamento – temperatura do bulbo úmido.

40 - Em uma camada limite diurna típica, qual seria a estabilidade estática (seca) da camada limite superficial, da camada de mistura e da zona de entrainment, respectivamente?

- a) estável, neutro e instável.
- b) estável, instável e neutro.
- c) neutro, estável e instável.
- d) neutro, instável e estável.
- *e) instável, neutro e estável.