



Universidade de São Paulo
Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas

NOME Paulo Gimenes Bueno

N.º USP 7599662

CURSO Meteorologia

DISCIPLINA Meteorologia Física I

DATA 10/10/13

NOTA	EXAMINADORES
73	

1-a) CINE: Quando uma parcela se encontra em um camada estável ($\rho_{\text{parcela}} > \rho_{\text{ar}}$) ela não se eleva espontaneamente, isto precisa de uma energia gerada por alguma forçante ^{ou se deslocar} (ex: ~~luz~~, ~~vento~~, ...). Esta energia é proporcional à área entre o lapse rate da parcela e o lapse rate do ar, no sentido, denominado de 10
CINE ou área negativa. 10

CAPE: Quando uma parcela está em uma camada instável, esta não precisa de nenhuma forçante para ascender, pois sua temperatura será maior que a do ambiente, portanto será menos densa. ($\rho_{\text{parcela}} < \rho_{\text{ar}}$) A área entre o lapse rate saturado da parcela e o lapse rate do ar, será proporcional a energia cinética que a parcela

b) Processo reversível: neste processo o sistema está em equilíbrio estático, passando por diversas balanças infinitesimais das pequenas ~~variações~~ de estado, podendo então ser refeito pelo sentido inverso, voltando as mesmas condições iniciais.

Exemplo: uma parcela que sobe na atmosfera por expansão adiabática, ~~saturada~~, precipita e retorna por compressão adiabática.

05
10

Processo irreversível: neste processo, após ser realizado todo o ciclo do sistema, as condições finais não serão iguais as iniciais, ou seja, a energia interna deste sistema não é conservada.

Exemplo: energia vindo do sol, absorvida pela atmosfera.

c) Entropia: é uma razão que mede a irreversibilidade do sistema, ou seja, mede a "desordem" do sistema. Pelo 2º lei da termodinâmica sabe-se que o trabalho pode ser convertido ^{totalmente} em calor e este em energia térmica, porém é impossível a energia térmica ser totalmente convertida em trabalho, portanto a entropia é essa energia que não foi convertida em trabalho, em determinado temperatura.

$$dS = \frac{dq}{T}$$

OK

d) Temperatura potencial condicional (Θ_s):

Temperatura que o parafuso teria se estivesse saturado só em sua pressão e temperatura originais, se fosse expandido adiabaticamente e fosse comprimido adiabaticamente até o nível de 1000 hPa e pressão total

OK

2- 1ª Lei de Termodinâmica: $dU = dQ - p d\alpha$

$$dQ = dU + p d\alpha$$

$$dQ = (U_2 - U_1) + p(\alpha_2 - \alpha_1)$$

$$dQ = \underbrace{(U_2 + p\alpha_2)}_{H_2} - \underbrace{(U_1 + p\alpha_1)}_{H_1}$$

$$H = U + p\alpha$$

$$dH = dU + p d\alpha + \alpha dp$$

$$dH = dQ + \alpha dp$$

$$\hookrightarrow dQ = dH - \alpha dp$$

Pelo 1ª lei de Termodinâmica: $dQ = C_p dT - \alpha dp$

$$dQ = C_p dT - \alpha dp \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} dH = C_p dT$$

$$dQ = dH - \alpha dp$$

Integrando: $\int dH = \int C_p dT \rightarrow H = C_p T$

Sabe-se que $-\alpha dp = g dz = d\phi$

$\hookrightarrow$ geopotencial

Substituindo em $dQ = dH - \alpha dp$

$$dH = dQ + d\phi$$

A energia estática é utilizado para medir a temperatura de uma parcela em um processo isolático na atmosfera, como por exemplo em um movimento horizontal de uma parcela

3-

P(hPa)	T(°C)	T _d (°C)	Θ(°C)	ΔΘ	Θ _e (°C)	ΔΘ _e	Θ _{es} (°C)	ΔΘ _{es}
1000	30	25	30	-0,5	89,90	-1	108,10	-18
950	25	24	29,5	-5,5	88	-39	90	-33
900	15	10	24	-1,5	48	-17	57	-15,5
800	4	-4	22,5	7,5	32	2	41,5	5,5
700	0	-18	30	32	34	34	47	41
500	1	-20	62		68		88	

$$\Delta\Theta = 32$$

$$\Delta\Theta_e = -21$$

$$\Delta\Theta_{es} = -20$$

22
1
3,0 Pelos resultados obtidos quase todas as camadas estão instáveis estaticamente ($\Delta\theta$), conectivamente ($\Delta\theta_c$) e condicionalmente ($\Delta\theta_{cs}$), com exceção das duas últimas camadas que estão estáveis estaticamente, conectivamente e condicionalmente. ex. em Le nuvo

Qualquer forçante que entrar irá gerar fortes ^{forças} movimentos verticais, principalmente nas primeiras camadas, proporcionando a formação de Cbs, devido a alta instabilidade conectiva, com fortes movimentos verticais, devido a alta instabilidade condicional.

4- Clausius-Clapeyron $\frac{ds}{dT} = \frac{L}{T(\alpha_2 - \alpha_1)}$

08
1/1 Inicialmente o ~~gelo~~ está ~~na~~ ^{na} forma ~~de~~ ^{ndo} vapor, depois isto se condensa, se transformando em água e congela, transformando-se em gelo. Durante todo esse processo sua pressão não muda, portanto a equação de Clausius-Clapeyron fica:

$$\Delta T(\alpha_2 - \alpha_1) = L$$

No segundo estopo, o gelo em forma de gelo passa pelo fase de água superresfriada ficando entre o estado de gelo e vapor, no final. Neste caso a pressão diminuiu durante o processo e a temperatura se mantém constante