

Meteorologia – Séries de exercícios

1º Semestre - 2025/26

5. Introdução à dinâmica

Exercício 5.1.

Um satélite artificial é colocado em órbita. Calcule a altitude a que o mesmo deve estar de modo a permanecer sobre o mesmo ponto na Terra (geostacionário).

- a) No Equador.
- b) Em Lisboa ($\varphi = 39^\circ$).
- c) Discuta a diferença observada.

Exercício 5.2.

Se um jogador de baseball atira uma bola a uma distância horizontal de 100 [m] em 4 [s], qual a deflexão horizontal em resultado da rotação da Terra?

- a) A 30°N .
- b) A 80°N .
- c) Discuta a diferença observada.

Exercício 5.3.

Duas bolas com 4 cm de diâmetro são colocadas a 100 [m] de distância uma da outra num plano horizontal sem atrito. Se as bolas forem atiradas na direção uma da outra com a mesma velocidade, qual o valor que a mesma terá de ter de modo a que as bolas não choquem uma com a outra.

- a) A 43°N .
- b) A 1°N .
- c) Discuta a diferença observada.

Exercício 5.4.

Qual é o deslocamento horizontal de um corpo deixado cair de uma plataforma fixa a uma altura h no equador? Despreze os efeitos da resistência do ar. Qual o valor numérico deste deslocamento para $h = 5$ [km]?

Exercício 5.5.

O Gervásio e a Hortelinda vão num passeio caçar aves com um revólver que dispara balas a 320 [$m\ s^{-1}$], perto de Sintra ($\varphi = 38.5^\circ$). A certa altura a Hortelinda avista uma ave a passar o seu zénite e dispara uma bala na vertical, falhando o pássaro. Sabendo que o Gervásio se encontrava a cerca de 26 [m] a Este da Hortelinda, estará ele em perigo de ser atingido pela bala e morrer? Despreze a resistência do ar, o gradiente de pressão e $f'u$ comparado com g na equação vertical. (Considere a velocidade angular terrestre $\Omega = 7.292 \times 10^{-5}$ [s^{-1}]).

Exercício 5.6.

Admitindo um escoamento horizontal, calcule a tendência da temperatura num ponto fixo num domínio com as seguintes condições:

- a) Vento Norte com 10 [$m\ s^{-1}$] e um gradiente horizontal de temperatura de 5 [$^\circ\text{C}$]/100 [km] a aumentar de Norte para Sul.
- b) Vento Norte com 10 [$m\ s^{-1}$] e um gradiente horizontal de temperatura de 5 [$^\circ\text{C}$]/100 [km] a aumentar de Este para Oeste.
- c) Vento Norte com 10 [$m\ s^{-1}$] e um gradiente horizontal de temperatura de 5 [$^\circ\text{C}$]/100 [km] a aumentar de Noroeste para Sudeste.

Exercício 5.7.

Numa zona da atmosfera observa-se um gradiente vertical de temperatura de $-4 [^{\circ}C/ km]$ e um gradiente horizontal de $2 [^{\circ}C]/100 [km]$, com a temperatura a decrescer de Sul para Norte.

a) Calcule a tendência da temperatura para um escoamento horizontal de Nordeste com velocidade de $10 [m s^{-1}]$, admitindo que se trata de um escoamento isotérmico.

b) Se o escoamento anterior for acompanhado por subsidência com uma velocidade descendente de $5 [cm s^{-1}]$, que impacto espera sobre a tendência da temperatura: a subsidência contribuirá para aquecimento ou arrefecimento? Nota: Não esquecer o efeito da compressão adiabática.

Exercício 5.8.

Considere um campo de temperatura potencial que aumenta $2 [^{\circ}C]/100 [km]$ de Oeste para Este e um vento horizontal e constante de Noroeste com $20 [m s^{-1}]$. Calcule a tendência da temperatura potencial num ponto do domínio admitindo que o escoamento é adiabático e com uma subsidência de $10 [cm s^{-1}]$, sendo o gradiente de temperatura o da Atmosfera padrão ($-6.5 [K/ km]$).