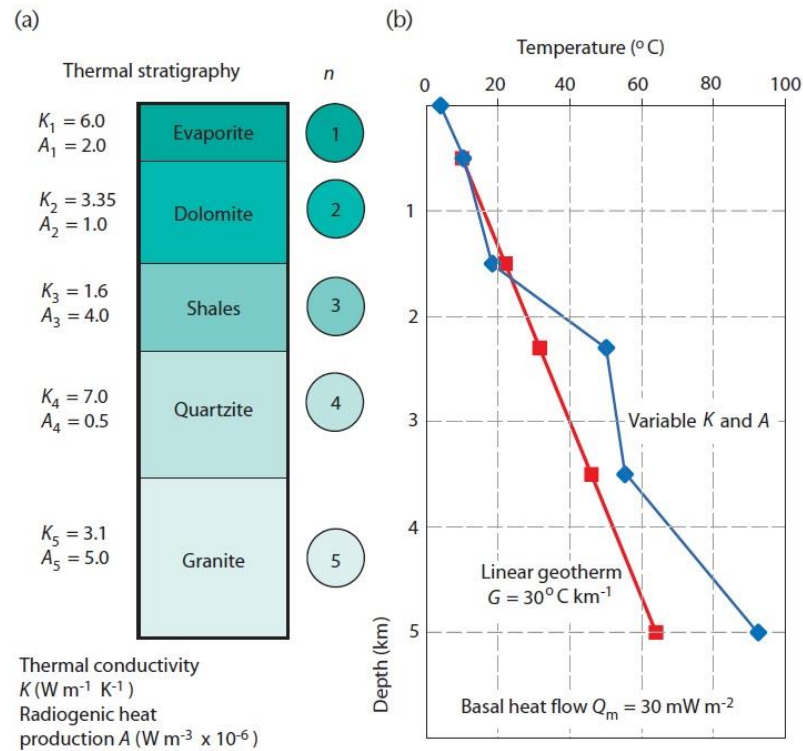


Esercizio 4

Calcolare e plottare la variazione di temperatura (T_y) con la profondità nella sequenza sedimentaria raffigurata, considerando i seguenti spessori: $l_1=500\text{m}$, $l_2=1000\text{m}$, $l_3=800\text{m}$, $l_4=1000\text{m}$, $l_5=1700\text{m}$.



$$T_y = T_0 + (-q) \left\{ \frac{l_1}{K_1} + \frac{l_2}{K_2} + \frac{l_3}{K_3} + \dots \right\}$$

$$T = T_0 + \left(\frac{q_m + A y_c}{K} \right) y - \frac{A}{2K} y^2$$

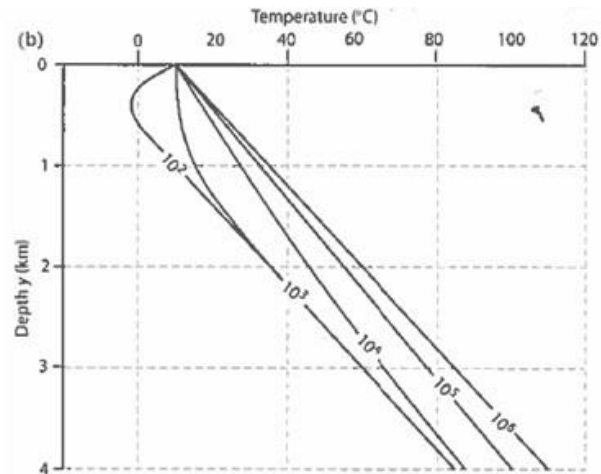
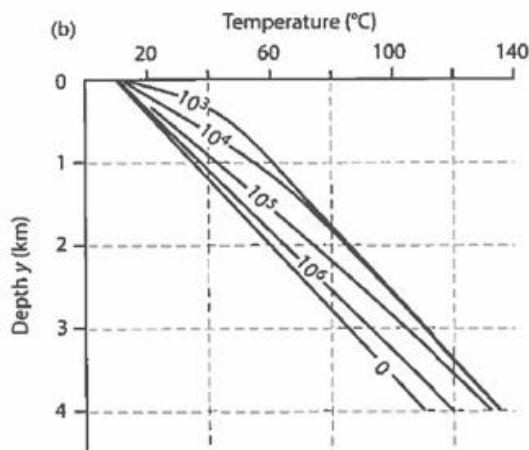
$$T_y = T_0 + \left\{ \left(\frac{q_m + A_1 y_c}{K_1} \right) l_1 + \left(\frac{q_m + A_2 y_c}{K_2} \right) l_2 + \dots \right\} - \left\{ \frac{A_1}{2K_1} l_1^2 + \frac{A_2}{2K_2} l_2^2 + \dots \right\}$$

Esercizio 5

Calcolare e plottare la variazione di temperatura (T) con la profondità in condizioni transienti (tra $t=0$ e $t=0.5$ Myr) in una sequenza sedimentaria di 5 km, considerando nel primo caso che lo strato superiore di 1 km è stato eroso e nel secondo caso che è stato ispessito di 1 km.

Gradiente di temperatura (G)= $25^{\circ}\text{C km}^{-1}$.

$\kappa=10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$



Erosion

$$T(y, t) = T_0 + G(y + l) - G \operatorname{erfc}\left(\frac{y}{2\sqrt{\kappa t}}\right)$$

$$T(y, t) = T_0 + G(y - h) + G \operatorname{erfc}\left(\frac{y}{2\sqrt{\kappa t}}\right)$$

Deposition

Esercizio 6

Calcolare e plottare la variazione di temperatura (T) con la profondità in un bacino sedimentario dopo un periodo di rapido tasso di sedimentazione, utilizzando la soluzione transiente sottostante (half space). Lo spessore sedimentario formatosi è di 3 km con un tasso di sedimentazione pari a $v = 0.01 \text{ mm yr}^{-1}$, 0.1 mm yr^{-1} , 1 mm yr^{-1} and 10 mm yr^{-1} . Il tempo per queste velocità di sedimentazione sono quindi 300 Myr, 30 Myr, 3 Myr and 0.3 Myr.

Per $z=0$, $T_0 = 0^\circ\text{C}$. Le condizioni termiche statiche prima dell'inizio di rapida sedimentazione sono:

$$T(z, t = 0) = \Gamma z$$

La soluzione per l'evoluzione della temperature in assenza di calore radiogenico a $t > 0$ è:

$$T(z, t) = \Gamma(z - vt) + \frac{\Gamma}{2}(z + vt) \exp\left(\frac{vz}{\kappa}\right) \operatorname{erfc}\left(\frac{z + vt}{2\sqrt{\kappa t}}\right) + \frac{\Gamma}{2}(vt - z) \operatorname{erfc}\left(\frac{z - vt}{2\sqrt{\kappa t}}\right)$$

(Jaupart e Mareshal, 2011, (4.121))

ed in presenza di calore radiogenico è:

$$T(z, t) = \Gamma(z - vt) + \frac{\kappa A t}{\lambda} + \left(\frac{\Gamma}{2} - \frac{\kappa A}{2v\lambda}\right) \left((z + vt) \exp\left(\frac{vz}{\kappa}\right) \operatorname{erfc}\left(\frac{z + vt}{2\sqrt{\kappa t}}\right) + (vt - z) \operatorname{erfc}\left(\frac{z - vt}{2\sqrt{\kappa t}}\right) \right)$$

dove v è il tasso di sedimentazione, κ la diffusività termica ($10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$), Γ è il gradiente geotermico lineare in condizioni statiche ($G=40^\circ\text{C km}^{-1}$), t è il tempo, A il calore radiogenico ($1 \text{ } \mu\text{W m}^{-3}$), e λ la conduttività termica ($2.0 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$). In quest'ultimo caso considerare solo i casi di un tasso di sedimentazione pari a 1 mm yr^{-1} and 10 mm yr^{-1} . Il tempo per queste velocità di sedimentazione sono 3 Myr and 0.3 Myr.