

سردشدن زمین، و سن زمین

کلوین [1] فکر میکرد سن زمین نمیتواند خیلی زیاد (آن قدر که زمینشناسها ی قرن نوزدهم میخواستند) باشد. اساس استدلالش را میشود این طر خلاصه کرد. درون زمین گرمتر از سطح زمین است. زمان لازم برای این که کل زمین همدم شود از مرتبه ی $D^{-1} R^2$ است، که شعاع زمین D و ضریب پخش گرما (رسانندگی ی گرمایی تقسیم بر ظرفیت- گرمایی-بر-حجم) است. اولی 6400 km و دومی از مرتبه ی $10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ است. این زمان 10^{12} (هزار میلیارد) سال است، که خیلی زیاد است. پس فقط لایه ی نازک ی نزدیک سطح زمین است که دما یش تغییر کرده. دما ی بیشتر زمین هم ان است که از اول بوده. به این ترتیب، در محاسبه میشود شعاع زمین را عملن بینهایت گرفت. شیب فعلی ی دما در سطح زمین را میشود با یک تحلیل بعدی و استفاده از این که معادله ی پخش برای دما خطی ست، به D و t (سن زمین) و اختلاف دما ی اولیه ی زمین و دما ی فعلی ی سطحی زمین مربوط کرد. نتیجه این است که t از مرتبه ی $[(T')^{-1} \Delta T]^2 D^{-1}$ است، که T' مشتق فعلی ی دما در سطح زمین، و ΔT اختلاف دما ی اولیه ی زمین با دما ی فعلی ی سطح آن است. اولی از مرتبه ی 0.04 K m^{-1} است. دومی را کلوین 2000 K گرفت. نتیجه برای t از مرتبه ی صد میلیون سال میشود. محاسبه ی کلوین بیش از تحلیل بعدی بود و عددی که او به دست آورد چند-ده میلیون سال تا صد میلیون سال بود. حالا معلوم شده سن زمین چند میلیارد سال است. کلوین چشمه ی گرما ی درونی ی زمین را حساب نکرده بود. نمیتوانست حساب کند، پرتزایی تازه در پایان قرن نوزدهم کشف شد. حرکات درونی ی زمین را هم نمیشناختند.

[1] (William Thomson, 1st Baron) Kelvin