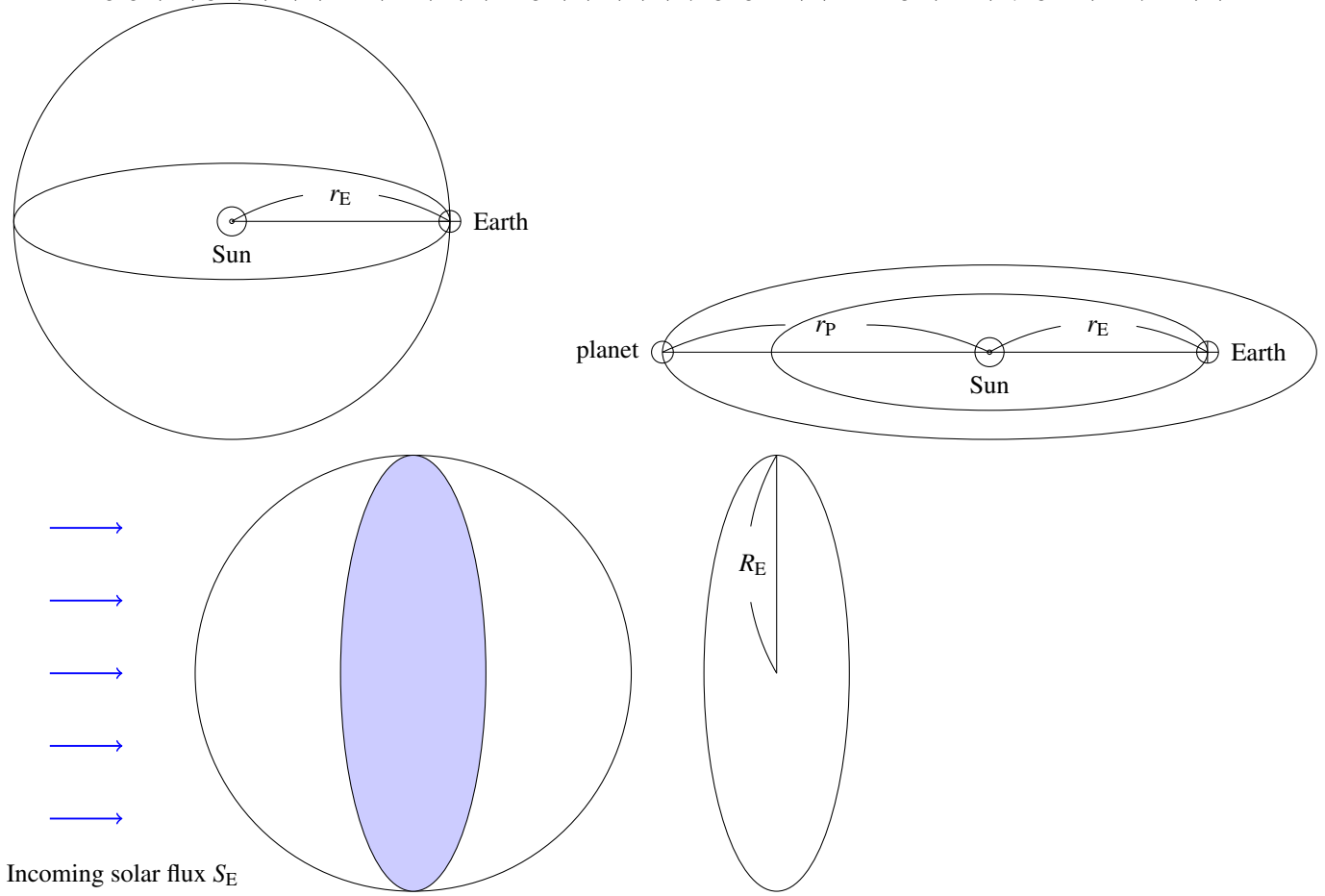


1 유효 온도 (effective temperature)

유효 온도는 행성과 태양과의 거리, 알베도에 의해 결정되며 대기의 구성 성분이나 밀도 등의 물리적 성질과는 무관하다.



* 행성의 유효 온도를 구하시오.

Solution:

* 지구에서의 태양 상수는 $S_E = \frac{L_{\odot}}{4\pi r_E^2}$

* 행성의 태양 상수(S_P)와 지구의 태양 상수 S_E 는 $S_P = S_E \left(\frac{r_E}{r_P} \right)^2$

* 지구가 받는 태양 복사 에너지는 $\pi R_E^2 S_E$

* 행성이 받는 태양 복사 에너지는 $\pi R_P^2 S_E \left(\frac{r_E}{r_P} \right)^2$

* 알베도(A)를 고려하면 $I_P^{\downarrow} = (1 - A) \pi R_P^2 S_E \left(\frac{r_E}{r_P} \right)^2$

* Stefan-Boltzmann 법칙에 따라 행성이 방출하는 복사 에너지량은 $I_P^{\uparrow} = 4\pi R_P^2 \sigma T^4$

* 따라서 행성의 유효 온도는 $T_e = \sqrt[4]{\frac{(1 - A) S_E}{4\sigma}} \sqrt{\frac{r_E}{r_P}}$

그러나 실제로 대기를 투과한 태양광이 대기의 구성 성분이나 지면에 흡수되고, 또 재방출 되는 복잡한 과정을 통하여 온도가 결정되므로 이러한 온도를 복사 온도(radiative temperature)라 한다. 실제 표면 온도는 행성의 유효온도에 대기의 온실효과 등이 더해져서 결정되어진 온도이다.