Un pianeta di massa $M_p = 2 \times 10^{28}$ kg si muove attorno a una stella di massa sconosciuta, su un'orbita il cui semiasse maggiore è a = 9,0 UA (1 UA = $1,5 \times 10^{11}$) m, con periodo T=20 anni. Trovare il raggio della stella, sapendo che l'intensità dell'accelerazione gravitazionale g_S sulla superficie della stella è 54 volte quella del nostro pianeta.

Converto il periodo T in secondi: $T = 20anni = 6{,}307 \times 10^8 s$
So che la terza legge di Keplero sancisce la seguente relazione:

$$\frac{a^3}{T^2} = \frac{GM_s}{4\pi^2}$$

Dove a è il semiasse maggiore dell'orbita, T è il periodo di rivoluzione, G è la costante di gravitazione universale e M è la massa della stella attorno a cui gira il corpo da analizzare.
Posso quindi esplicitare la massa della stella:

$$M_s = \frac{4a^3\pi^2}{GT^2}$$

Dalla teoria so che l'accelerazione di gravità di un corpo celeste è data da:

$$g_s = \frac{GM_s}{R_s^2}$$

Sapendo che $g_s = 54g_{terra}$, posso ricavare il raggio della stella:

$$R_s = \sqrt{\frac{GM_s}{g_s}} = \sqrt{\frac{G\frac{4a^3\pi^2}{GT^2}}{54g}} = \sqrt{\frac{4a^3\pi^2}{54gT^2}} = \sqrt{\frac{4(9{,}0 \times 1{,}5 \times 10^{11}m)^3\pi^2}{54 \times 9{,}8\frac{m}{s^2} \times (6{,}307 \times 10^8 s)^2}} = 6{,}8 \times 10^8 m$$