Le stelle di neutroni sono corpi estremamente densi e in rapida rotazione (alcune effettuano un giro intorno al proprio asse di rotazione ogni secondo). Una di tali stelle con periodo 1,0 s ha raggio R = 25 km.
Quale massa dovrebbe avere perché gli oggetti sulla sua superficie non siano espulsi a causa della sua rapida rotazione?

Affinché un corpo non venga espulso dalla stella per effetto della rotazione di quest'ultima, è necessario che l'accelerazione di gravità sia maggiore, o almeno uguale, all'accelerazione centrifuga ($g_s = a_{cf}$). Determino quindi le due grandezze:

Accelerazione di gravità: $g_s = \frac{GM_s}{R_s^2}$

Accelerazione centrifuga: $a_{cf} = \omega^2 R_s = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R_s$

Eguaglio ora le due equazioni, per poi esplicitare la massa della stella:

$$\frac{GM_s}{R_s^2} = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R_s$$

Da cui:

$$M_s = \frac{4\pi^2 R_s^3}{T^2 G} = \frac{4\pi^2 \times (25 \times 10^3 m)^3}{(1{,}0s)^2 \times 6{,}67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}} = 9{,}2 \times 10^{24} kg$$

proprietà esclusiva di MZ PLUS S.R.L.S,
Trescore Balneario (BG) via Paglia 19/D P.IVA 04537560163