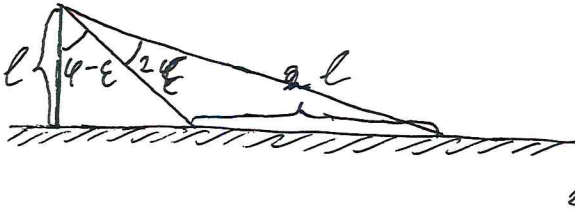


①

A, 01 - 10

№ 1



$$l \operatorname{tg}(\varphi + \varepsilon) - l \operatorname{tg}(\varphi - \varepsilon) = 2l$$

$$\operatorname{tg}(\varphi + \varepsilon) - \operatorname{tg}(\varphi - \varepsilon) = 2$$

$$\frac{\sin \varphi \cos \varepsilon + \cos \varphi \sin \varepsilon}{\cos \varphi \cos \varepsilon - \sin \varphi \sin \varepsilon} - \frac{\sin \varphi \cos \varepsilon - \cos \varphi \sin \varepsilon}{\cos \varphi \cos \varepsilon + \sin \varphi \sin \varepsilon} = 2$$

$$\sin \varphi \cos \varepsilon \left(\frac{\cos \varphi \cos \varepsilon + \sin \varphi \sin \varepsilon + \sin \varphi \sin \varepsilon - \cos \varphi \cos \varepsilon}{\cos^2 \varphi \cos^2 \varepsilon - \sin^2 \varphi \sin^2 \varepsilon} \right) + \cos \varphi \sin \varepsilon \cdot$$

$$\cdot \left(\frac{\cos \varphi \cos \varepsilon + \sin \varphi \sin \varepsilon + \cos \varphi \cos \varepsilon - \sin \varphi \sin \varepsilon}{\cos^2 \varphi \cos^2 \varepsilon - \sin^2 \varphi \sin^2 \varepsilon} \right) = 2$$

$$\frac{\sin \varphi \cos \varepsilon \cdot \sin \varphi \sin \varepsilon + \cos \varphi \sin \varepsilon \cdot \cos \varphi \cos \varepsilon}{\cos^2 \varphi \cos^2 \varepsilon - \sin^2 \varphi \sin^2 \varepsilon} = 1$$

$$\sin \varphi \sin \varepsilon (\sin \varphi \cos \varepsilon + \cos \varphi \sin \varepsilon) = \cos \varphi \cos \varepsilon (\cos \varphi \cos \varepsilon - \sin \varphi \sin \varepsilon)$$

$$\operatorname{tg}^2 \varphi \operatorname{tg} \varepsilon (\cos \varepsilon + \sin \varepsilon) = \cos \varepsilon - \sin \varepsilon$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \sqrt{\operatorname{tg} \varepsilon \cdot \frac{\cos \varepsilon - \sin \varepsilon}{\cos \varepsilon + \sin \varepsilon}}$$

$$\operatorname{tg} \varepsilon \approx \frac{5}{11} \quad \sin \varepsilon \approx \frac{4}{10} \quad \cos \varepsilon \approx \frac{11}{12}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \sqrt{\frac{11}{5} \cdot \frac{\frac{11}{12} - \frac{4}{10} \cdot \frac{6}{5}}{\frac{11}{12} + \frac{4}{10} \cdot \frac{6}{5}}} \approx \sqrt{\frac{11}{5} \cdot \frac{\frac{11}{12} - \frac{5}{12}}{\frac{11}{12} + \frac{5}{12}}} = \sqrt{\frac{11}{5} \cdot \frac{1}{2}} =$$

$$= \sqrt{\frac{11}{15}} \approx \sqrt{\frac{12}{16}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \approx \frac{175}{200} = \frac{35}{40} = \frac{7}{8}$$

$$\varphi \approx \operatorname{arctg} \frac{7}{8} \approx 41^\circ$$

Ответ: $\varphi \approx 40^\circ$

(приближенные тригонометрические функции считаем на черновике или помощи калькулятора)

№ 4

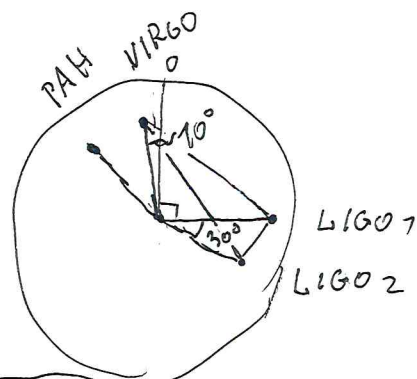
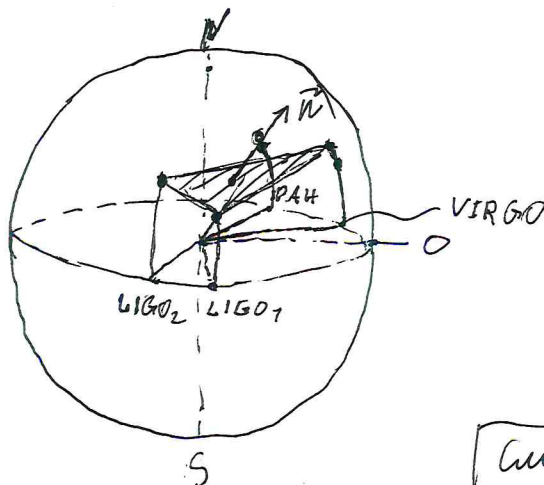
Исходя из того, что в спектре звезды присутствует линия поглощения оксида титана, можем сделать вывод, что звезда принадлежит классу K или M. Отсюда приняв массу звезды равной примерно $0,2 M_{\odot}$. Тогда мы будем считать, что масса звезды примерно пропорциональна

№ 3

За 10^{-3} свет успеваеи пройти 900 км (рав. волны примерно столько же. линейное же расстояние между всеми гравитационными обсерваториями больше 900 км. (Минимальное расстояние между обсерваториями LIGO ок. 1700 км было получено на чертеже)

Отсюда можем предположить, что источник сигнала должен располагаться в направлении, перпендикулярном плоскости расположения гравитационных обсерваторий, и при этом в северной полушарии неба, чтобы быть наблюдаемым из обсерватории РАН:

Гранича на н. экватора;



См на стр. 3

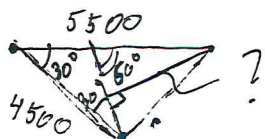
3

Δ 01 - 10

№3! Предложение.

Расстояние от LIGO 1 до линии LIGO 2 - VIRGO

ровно примерно: ~~2200 км~~

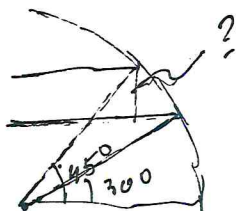


$$L_1 \approx (2200/\sqrt{3}) + 3500$$

$$L_1 = (5500 - 2200/\sqrt{3}) / 2 \cdot \sqrt{3} = \frac{2750 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3}} - 2200 \approx$$

$$\approx 4700 - 2200 = \underline{2500 \text{ км}}$$

- в макс. экватора.



$$L_2 = R_{\oplus} \sin 45^\circ - R_{\oplus} \sin 30^\circ \approx \frac{R_{\oplus}}{2} \cdot 0,4 \approx 1300 \text{ км}$$

Отсюда ~~tg~~ $\text{tg } \delta = \frac{L_1}{L_2} \approx \frac{25}{13} \approx 2 \Rightarrow \underline{\delta \approx 65^\circ}$

Числовой угол в момент наблюдения равен

$$\left(\frac{10^\circ + 90^\circ + 30^\circ}{2} - 30^\circ \right) \frac{24^h}{360^\circ} \approx 3,5^h$$

Поскольку прямое восхождение примерно $\alpha = 3^h 54^m$ $24^h - (3,5^h + (24^h - 22^h) + 6$

$$L = 24^h - 11,5^h = \underline{12,5^h}$$

Ответ: $\delta \approx 65^\circ$; $L \approx 12,5^h$

4

Дол-10

№ 2

Судя по массе спутника, он вполне может быть звездой
масса карликовых карликов. Период его обращения вокруг пульса-
ра примерно:

$$T = T_{\oplus} \cdot \sqrt{\frac{a^3 \cdot M_{\oplus}}{a_{\oplus}^3 \cdot M}} \quad \text{Аналог Плонга Солнечная планета:}$$

$$a = \sqrt[3]{\frac{T^2}{T_{\oplus}^2} \cdot a_{\oplus}^3 \cdot \frac{M}{M_{\oplus}}} = \sqrt[3]{\frac{1}{144000000} \cdot 1 \text{ а.е.}^3 \cdot \frac{1}{4}} \approx 1 \text{ а.е.} / 10000 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow$$

$$a = \frac{1}{14000} \text{ а.е.} \approx 10000 \text{ км.}$$

Они очень близкие соседи. Исходя из этого сделаем
вывод, что навряд ли около пульсара могла образоваться
такая "звезда". Следовательно, она была захвачена
гравитацией пульсара и состоит преимущественно из
водорода, с примесью, возможно, более тяжёлых элементов,
которые звезда "напиталась" проходя через туманность,
оставшуюся после сверхновой, образовавшей пульсар.

№ 4

Исходя из того, что в спектре звезды присутствует
линия поглощения оксида титана, можем сделать вывод,
что звезда принадлежит к классу K или M.

Скорость вращения на экваторе:

$$\frac{0,1}{51741} \cdot 300000 = \frac{300000}{51741} \approx 60 \text{ км/с}$$

Площади пути центростремительное ускорение почти
равно ускорению свободного падения на экваторе. Ст. стр. 5

5

A 01 - 10

№ 4 | Програмување.

$$\frac{v^2}{R} = \frac{GM}{R^2} = \frac{G \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3}{R^2}$$

$$v^2 = G \rho \frac{4}{3} \pi R^2$$

$$R = v \cdot \sqrt{\frac{3}{G \rho \cdot 4 \pi}} = 60 \text{ km/s} \cdot \sqrt{\frac{1}{7 \cdot 10^{-11} \cdot 0,7 \cdot 4}} = 60 \text{ km/s} \cdot \sqrt{\frac{10^{17}}{5}}$$

$$R = 1500000 \cdot \sqrt{2} \approx 2 \cdot 10^6 \text{ km} \text{ (близу до сферичарим нуклејумо)}$$

$$M = \rho \frac{4}{3} \pi R^3 = 0,7 \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 8 \cdot 10^{33} \approx 2,2 \cdot 10^{34}$$

Или денгемини, ниво $L \sim M^{1,5}$. Денскага

$$L = L_{\odot} \cdot (10^4)^{1,5} = L_{\odot} \cdot 10^{16} = 3,88 \cdot 10^{32} \text{ Bm}$$

$$\underline{\text{Оулери: } 3,88 \cdot 10^{32} \text{ Bm}}$$