

№3

Посчитаем угловой размер остатка с Kepler-90i на сентябрь 2010 года: $\frac{D}{r_k} = \alpha_k$; $D = \alpha_k \times r_k \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{\alpha_k \times r_k}{r_k} = \alpha_k = \frac{2'' \times 51400 \text{ пк}}{780 \text{ пк}} \approx 132'' = 2,2'$$

Заметим, что сверхновую зафиксировали 1987 год от её открытия и до 2010 года прошло 23 года. $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ скорость расширения остатка равна:

$$v = \frac{R}{23 \text{ года}}; R = \frac{D}{2} \Rightarrow R = 0,25 \text{ пк} \approx 51566 \text{ а.е.} \Rightarrow v = \frac{51566 \text{ а.е.}}{232} =$$

$$= 2242 \text{ а.е./год.}$$

Заметим, что сентябрь 2025 года ещё не наступил $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ С сентября 2010 года по 2 февраля 2025 года прошло чуть больше 14 лет. $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ за это время радиус остатка увеличился на $14 \text{ лет} \times 2242 \text{ а.е./год} = 31388 \text{ а.е.} \Rightarrow$

$$R_{\text{наст}} = 51566 + 31388 = 82954 \text{ а.е.} \Rightarrow D = 165908 \text{ а.е.}$$

Угловой диаметр SN 1987A с Kepler-90i сейчас равен: $\alpha = 206265'' \times \frac{165908 \text{ а.е.}}{206265 \times (51400 - 780)}$

Заметим, что планета и сверхновая находятся на opposite стороны от Солнца $\Rightarrow$

$$\Rightarrow r \text{ между ними равно } 780 + 51400 = 52180 \text{ пк.} \Rightarrow$$

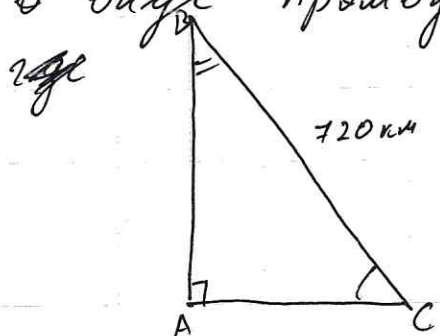
$\Rightarrow$ Угловой размер ~~с~~ остатка с Kepler-90i

$$\text{сейчас равен } \alpha = 206265'' \times \frac{165908 \text{ а.е.}}{206265 \times 52180} =$$

$$\approx \boxed{3,2''}$$

N4

Путешественник находился вблизи экватора, поэтому можно считать, что 1° по долготе равен 108 км. День от восхода до заката длился 12 ч. $\Rightarrow$ Путь пройденный равен $60 \times 12 = 720$ км. Если сделать чертеж в виде прямоугольного треугольника:



где $AB \parallel$ направлению на север, то $\angle ACB = 60^\circ \Rightarrow \angle ABC = 30^\circ \Rightarrow$

$$\Rightarrow AC = \frac{1}{2} BC = 360 \text{ км} \Rightarrow$$

смещение путешественника по долготе равно $\frac{360 \times}{108} \approx 3,3^\circ \Rightarrow$ координата

точки B (конечного пункта) ~~равна~~ по долготе равна $15^\circ - 3,3^\circ = 11,7^\circ$ в.д. По теореме Пифагора

найдем сторону AB : $x = \sqrt{720^2 - 360^2} \approx 620 \text{ км}$.

Зная, что смещение по меридиану на 111 км $= 1^\circ \Rightarrow$

$\Rightarrow$ путеш. сместился на север на $\frac{620}{111} \approx 5,6^\circ \Rightarrow$

$\Rightarrow$ координата B по широте равна $-1 + 5,6^\circ = 4,6^\circ$ с.ш.

N2

Заметим, что 21 июня - день летнего солнцестояния,

а 22 декабря - день зимнего солнцестояния.

Знаем, что на широте $+23,5^\circ$ в день ЛСС

в полдень предметы вообще не отбрасывают

тени, а на широте $-23,5^\circ$ проходит тоже

самое в день ЗСС, но ~~и~~ исконые широты

лежат в пределах от $+23,5^\circ > x > -23,5^\circ$.

№1

Замечая, что 17 февраля, Солнце будет ^{близко к} наблюдаться в созвездии Рыб, т.е. примерно в 165° от Луны в Деве (т.к. Спик - в Деве). $\Rightarrow$ до ~~до~~ полнолуния пройдет $\frac{180^\circ - 165^\circ}{12^\circ/\text{сут}} \approx 1$ день. От новолуния до последней четверти проходит примерно 7 дней $\Rightarrow$ Последняя четверть будет в $17 + 7 + 1 = 25$ февраля. Можно было получить аналогичный результат ^{отталкиваясь} ~~ссылаясь~~ от 21 февраля и от того, что Луна в Скорпионе. ~~Рассчитать~~

№5

Очевидно, что раз уриовые размеры галактики и шарового зв. скопления ^{в телескоп} совпадают, то и на небе их уриовые размеры одинаковы. Скорее всего речь идет о любительском телескопе, не достигающего большого увеличения, поэтому, скорее всего, ~~и~~ галактику и шаровое скопление видно человеческим глазом. III. и. самой хорошо различимой галактикой для человека является галактика Андромеды, но скорее всего речь идет именно о ней. Расстояние до нее равно $\approx 5000 \text{ кПк}$.