

- ③ Планета ~~из~~ ~~Kep10-90i~~ может быть дальше от ~~сверхновой~~ ~~или~~ ~~Солнца~~ от ~~сверхновой~~, а значит её угловой размер будет ~~меньше~~ или ~~больше~~ соответственно.

Угловой размер пропорционален расстоянию от ~~сверхновой~~,
значит:

$$\vartheta_{\min} = 2'' \cdot \frac{51400_{\text{нк}}}{51400_{\text{нк}} + 780_{\text{нк}}} = 2'' \cdot \frac{5140}{5218} = \frac{2 \cdot 5140}{5218}'' = \frac{5140}{2609}'' = 1,97''$$

$$\vartheta_{\max} = 2'' \cdot \frac{51400_{\text{нк}}}{51400_{\text{нк}} - 780_{\text{нк}}} = \frac{2 \cdot 5140}{5062}'' = \frac{5140}{2531}'' = 2,03''$$

- ③ (В котором находится планета)
Созвездие Дракона $\checkmark$ противоположно созвездию Золотой Рыбы, значит размер угловой размер сверхновой меньше чем с Земли.

Так как угловой размер пропорционален удалению:

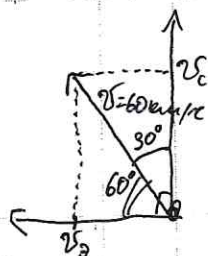
$$\vartheta = 2'' \cdot \frac{51400_{\text{нк}}}{51400_{\text{нк}} + 780_{\text{нк}}} = \frac{2 \cdot 5140}{5218}'' = \frac{5140}{2609}'' = 1,97''$$

Стоит заметить, что свет 10-летней давности ещё не успел дойти до планеты, а значит угловой размер сверхновой ~~в ту~~ ~~то~~ ~~момент~~ ~~будет~~ ~~меньше~~ (из-за её расширения). Ответ: $1,97''$.

- ④ Если путешественник стартовал восточнее Гринвича, то он едет на запад, от линии заката (линия на пов-ти Земли, на которой в один момент виден закат $\frac{\pi}{2}$ Солнца)

Задача (4) продолжение

Нарисует направление скорости путешественника и разложит на вектора: ~~по~~ вдоль экватора, в сторону направленный на Север.



$$v_x = \cos(60^\circ) \cdot v = \frac{1}{2} \cdot 60 = 30 \text{ км/ч} \quad \leftarrow \text{т.к. получились прямоугольный треугольник}$$

$$v_y = \sqrt{v^2 - v_x^2} = \sqrt{3600 - 900} = \sqrt{2700} \approx 52 \text{ (км/ч)}$$

↑ по теореме Пифагора.

Линия зарики тоже движется, со скоростью

$$v_z = \frac{\pi R_\oplus}{12 \cdot 2} = \frac{20000}{12} = 1666 \frac{2}{3} \text{ км/ч} \quad \frac{5000}{3} \frac{\text{км}}{\text{ч}} \approx 1667 \text{ км/ч}$$

в direction путешественнику.

Изначально расстояние между ними было 20000 км, т.к. валах на рассвете, значит путешественник увидит зарику через:

$$T = \frac{20000 \text{ км}}{v_z - v_x} = \frac{20000 \text{ км}}{1667 - 30} = \frac{20000}{1637} \approx 12,2 \text{ (с)}$$

За это время путешественник проедет $l_c = v_y \cdot T = 52 \cdot 12,2 = 6344 \text{ (км)}$

в северном направлении и $l_x = v_x \cdot T = 30 \cdot 12,2 = 3660 \text{ (км)}$.
вдоль экватора.

На земле ~~от~~ ^{относительно поверхности} ~~от полюса~~ ^{экватора} и шарообразностью Земли можно пренебречь), значит $\Delta \varphi = \frac{l_c}{111 \text{ км}} = \frac{6344}{111} = 57,2^\circ$

$$\Delta \lambda = \frac{l_x}{111 \text{ км}} = \frac{3660}{111} = 33^\circ$$

Отсюда широта пункта прибытия $\approx 1^\circ \text{ ю.ш.} + 57,2^\circ = 56,2^\circ \text{ с.ш.}$

долгота $15^\circ \text{ в.д.} - 33^\circ = 18^\circ \text{ з.д.}$ Ответ: $56,2^\circ \text{ с.ш.}, 18^\circ \text{ з.д.}$

- ② Чтобы тень отбрасывалась на юг, надо чтобы Солнце светило с севера. 21 июня, в день летнего солнцестояния, ~~было~~ $\delta = 23,5^\circ$, значит это могло произойти при

$$-66,5^\circ \leq \varphi \leq 23,5^\circ$$

Чтобы тень отбрасывалась на север, надо чтобы Солнце светило с юга. 22 декабря, в день зимнего солнцестояния,

~~это могло произойти при $-23,5^\circ \leq \varphi$ $\delta = -23,5^\circ$~~

значит это могло быть при $-23,5^\circ \leq \varphi \leq 66,5^\circ$

↑
Вверху Солнце не видно.

Отсюда и то и то могло быть при $-23,5^\circ \leq \varphi \leq 23,5^\circ$

Ответ: от $23,5^\circ$ ю.ш. до $23,5^\circ$ с.ш.

- ⑤ Диаметр ^{Диаметр} ~~размер~~ ^{размер} ~~ср~~ спиральной галактики имеет значение порядка 100000 св. лет, а шарового скопления около 3 св. лет. Если они ^{одного} ^{уникового} ~~размера~~, то галактика примерно в 35000 раз больше шарового скопления.

Шаровые скопления очень часто ~~находятся~~ ^{находятся} или в центре галактики или на окраине. Но лучше чтобы оно было ^{т.е., около 75000 св. лет,} ~~подальше~~ ^{чтобы} вероятность попадания спиральной галактики была побольше.

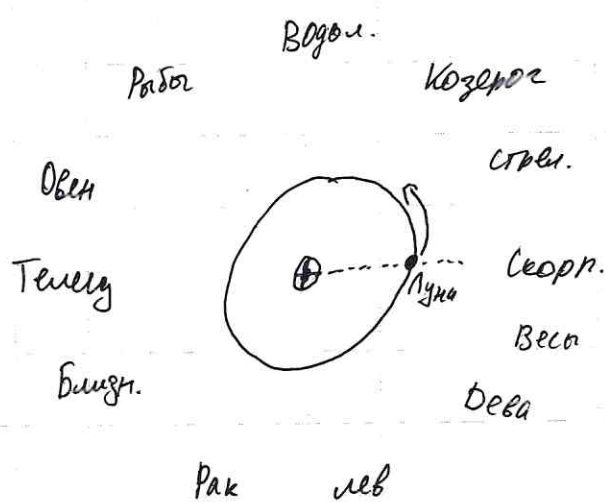
Ответ: около 70000 св. лет.

① 17 февраля Солнце будет в созвездии Водолея.

Значит ^{фаза} последняя ^{ей} четверть Луны будет наблюдаться на

3 зодиакальных созвездия раньше, т.е. в ^{Скорпионе} Деве (см. рисунок)

~~В де Деве Луна будет 17 февраля когда будет покрывать~~
~~Спику, а в Деве.~~



В Скорпионе Луна будет,
когда будет покрывать
Антарес, а Скорпиона, т.е. 21 февраля

рисунок ↗

Ответ: 21 февраля