

БЗ

Сначала переведем 514 кпк в парсеки, это будет равно 51400 пк. Пл.к. планеты Керлер-901 находится на 780 пк ближе, то в 2010 г. угловой размер сверхновой будет не сильно больше, если наблюдать с этой планеты, примерно $3-4''$. В одном парсеке примерно 3,4 св. лет. С момента сентября 2016 года прошло около 15,5 лет. За это время границы вспышки сверхновой расширились, но пока это будет видно на Керлер-901: должно пройти тысячи лет. Следовательно на данный момент времени угловой размер сверхновой SN1987A составляет около 3 угловых секунд ($3''$).

Б1

Если 17 и 21 февраля будет покрытие Луной звезды Спика в Антаресе, то в этот период она должна быть полной или в фазе три четверти. Учитывая то, что новолуние повторяется $\approx$ раз в 28 дней. Можно сказать, что 19 февраля - полнолуние следовательно последнюю четверть можно наблюдать с 3 по 6 февраля и с конца февраля (примерно с 26) до конца.

Б4

Пл.к. все происходит в день равноденствия, то между восходом и заходом Солнца пройдет 12 часов. Путник успеет пройти 120 км. Это $\approx 1/3$ от радиуса Земли. Построим прямоугольный треугольник с углом 30° . Тогда катет, лежащий напротив этого угла будет равен половине гипотенузы, т.е. 360 км.



Б2.

От нас требуется найти широту (широты), на которых тень от Солнца 21 июня падает на юг, а 22 декабря на север. Очевидно, что в ответ пойдет экватор, т.к. в истинный солнечный полдень (13ч) Солнце будет в кульминации на севере, т.е. тень будет падать на юг. Также в ответ войдут широты близкие к экватору, так как выполняются те же условия. Во всех остальных широтах солнечные лучи будут падать под углом, т.е. тень на юг 21 июня падать не будет. В полярных кругах Солнце может не восходить месяца, поэтому они тоже не подходят.