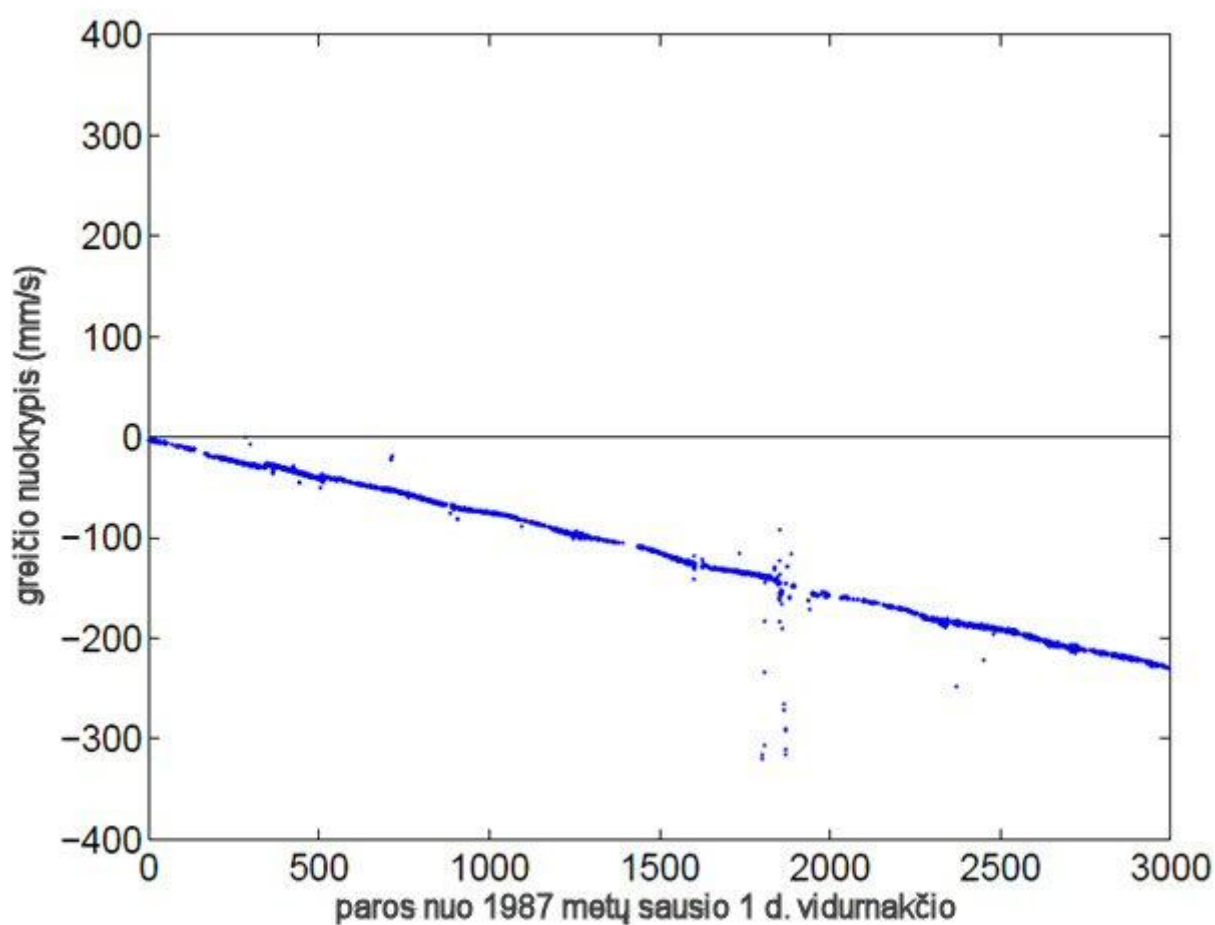


2 uždavinys

Kai automatiniai erdvėlaiviai „Pioneer 10“ ir „Pioneer 11“ nutolo nuo Žemės daugiau kaip 20 au, mokslininkai pastebėjo keistą reiškinį – šių erdvėlaivių judėjimo greitis šiek tiek skyrėsi nuo greičio, koks turėtų būti, jei erdvėlaivius veiktų vien Saulės gravitacinis laukas. Žemiau pateiktame grafike pavaizduoti duomenys, kiek erdvėlaivio tikrasis greitis skyrėsi nuo to greičio, kurį jis turėtų, jei judėtų vien tik Saulės gravitacinio lauko įtakoje. Nustatykite, ar šią greičių anomaliją galima paaiškinti radioizotopinio termoelektrinio generatoriaus dujų nuotėkiu, jei žinoma, kad 1 kg plutonio (^{238}Pu) pagamina 0,132 g helio per metus. Generatoriuje iš viso buvo 4,6 kg plutonio. Telemetrijos duomenys rodė, kad generatoriaus temperatūra siekė 433 K. Tokioje temperatūroje helio pabėgimo greitis lygus 2,13 km/s. Viso erdvėlaivio masė 250 kg.



Pav. Erdvėlaivio „Pioneer“ judėjimo greičio nuokrypis nuo greičio, kurį turėtų erdvėlaivis, jei jį veiktų tik Saulės gravitacinis laukas

3 uždavinys

2014 m. sausio mėn. galaktikoje M82 (atstumas nuo Žemės 3,5 Mpc) buvo pastebėta supernova, vėliau pavadinta supernova 2014J. Vasario mėn. pradžios stebėjimai parodė, kad supernova pasiekė spindesio maksimumą, kurio metu jos regimasis ryškis buvo lygus 10,5. Nustatyta, kad jos spindesį maždaug 2 ryškiais susilpnina galaktikos M82 tarpžvaigždinė ekstinkcija. Apskaičiuokite, koks būtų šios supernovos ryškis spindesio maksimume, jei ji būtų sužibusi mūsų Galaktikos Sietyno žvaigždžių spiečiuje. Sietyno žvaigždžių spiečiaus nuotolis nuo Žemės 120 pc, o tarpžvaigždinė ekstinkcija šio spiečiaus kryptimi nežymi. Gautą ryškio vertę palyginkite su Mėnulio ryškiu pilnaties fazėje.

4 uždavinys

O spektrinės klasės žvaigždę, kurios efektinė temperatūra $T=38500$ K ir spindulys $R=1,56 \times 10^7$ km, supa plonas sferiškas tarpžvaigždinių dulkių apvalkalas, kurio spindulys 0,02 pc. Apskaičiuokite apvalkale esančios dulkės temperatūrą, laikydami, kad dulkes kaitina tik žvaigždės spinduliuotė. Kokiame bangos ilgyje dulkės spinduliuos daugiausiai energijos?

5 uždavinys

Stebime kvazarą, kurio regimasis ryškis lygus 12. Iš raudonojo poslinkio nustatyta, kad jo tolumo nuo Saulės greitis lygus 44160 km/s. Kiek apytiksliai kartų šis kvazaras yra šviesesnis už mūsų Galaktiką, jei jos absoliutinis ryškis lygus -21 ? Hablo konstanta lygi 69 km/(s×Mpc).