XXVI САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

Теоретичен тур, 3 февруари 2019 г.

11-12 клас

**1 задача**. Изкуствен спътник на Земята се движи по кръгова орбита на височина 200 km и преминава през зенита. Намерете времето, в продължение на което неговата видима ъглова скорост ще бъде равна на повече от половината от максималната му видима ъглова скорост.

**2 задача**. Работилият някога в Париж „ловец на комети” Шарл Месие е съставил своя знаменит каталог на мъгляви обекти в края на XVIII век по данни от наблюдения с няколко телескопа, средно взето съответстващи на рефрактор с диаметър на входния отвор 6 см, който се намира при идеални условия. В каталога, между другите обекти са влезли и 28 спирални галактики. Оценете пълния брой спирални галактики, в които при използване на съвременни оптически телескопи по принцип е възможно да се наблюдават отделни звезди (без да се броят избухващите звезди).

**3 задача.** Американският спътник Vanguard-1 е бил четвъртият изкуствен спътник на Земята. Той е представлявал алуминиева сфера с диаметър 16 cm с шест дълги тънки антени. Спътникът е бил изстрелян на 17 март 1958 г. в орбита с период на обикаляне около Земята 134 минути, ексцентрицитетът на орбитата е бил *е* = 0.184, а нейният наклон i = 34°.2. Кога е било по-лесно да се види спътникът от Санкт-Петербург (ϕ = 60° с.ш., λ = 30° и.д.) – в апогей или в перигей? Албедото на алумия да се счита равно на единица.

**4 задача**. Известно е, че концентрацията на фотони, излъчени от абсолютно черно тяло непосредствено около това тяло, може да се пресметне като *n* ≈ 20 *Т*3 (където температурата е в келвини, а концентрацията е в cm-3). Оценете сумарното количество фотони, намиращи се в даден момент вътре в нашата Галактика.

**5 задача**. Космически апарат се намира на геостационарна орбита около Земята. Импулсът създаван при изразходване на 1 kg гориво от неговия двигател, е 4500 m/s. Масата на космическия апарат без горивото е 1 тон. Масата на горивото е 6.4 тона. Ще може ли този апарат да напусне Слънчевата система? Ако не, то защо? Ако да, то как?