Завдання ІІ етапу Всеукраїнської олімпіади з астрономії. 10 клас. 21.12.2021 р.
(Термін виконання – 3 години)

1.1 Яке тіло розташоване в центрі геоцентричної системи світу?
а) *Земля;* ***б)*** *Місяць;* ***в)*** *Сонце;* ***г)*** *Венера.*
1.2 Яка з цих одиниць не є одиницею вимірювання відстані?
а) *парсек;* ***б)*** *світловий рік;* ***в)*** *астрономічна одиниця;* ***г)*** *радіан.*
1.3 В якій фазі перебуває Місяць під час місячного затемнення?
а) *в першій чверті;* ***б)*** *в фазі нового Місяця;* ***в)*** *в останній чверті;* ***г)*** *в фазі повного Місяця.*
1.4 Які об'єкти не належать до малих тіл Сонячної системи?
а) *астероїди;* ***б)*** *супутники планет;* ***в)*** *метеороїди;* ***г)*** *комети.*
1.5 Яка з перелічених планет має більше, ніж 2 супутники?
а) *Венера;* ***б)*** *Земля;* ***в)*** *Марс;* ***г)*** *Уран.*
1.6 Яке з перелічених сузір'їв входить до поясу Зодіака?
а) *Оріон;* ***б)*** *Ліра;* ***в)*** *Риби;* ***г)*** *Змія.*
(За кожну правильну відповідь **0,5 бала)**

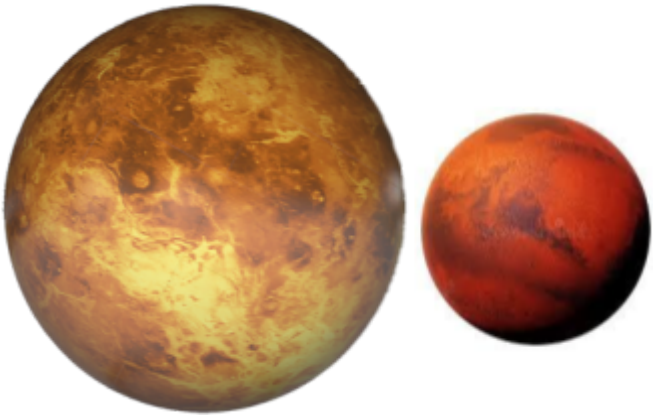
2. Знайти мінімальний період обертання супутника планети, середня густина якої 3103 кг/м^3.
(Об'єм кулі $V = \frac{4}{3}\pi R^3$, гравітаційна стала $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$). **(5 балів)**

3. Одне з великих протистоянь Марса відбулося 28 серпня 2003 року о 17:30 за всесвітнім часом. Наступна така подія була у 2018 році. Визначити момент цього протистояння (дату і час). Синодичний період Марса 779,95 діб. **(3 бали)**

4. З якого краю місячного диска в середніх широтах північної півкулі Землі починається повне місячне затемнення? З якого краю сонячного диска починається сонячне затемнення? Намалювати схеми, що пояснюють відповіді. Чому сонячні і місячні затемнення не відбуваються щомісяця? **(4 бали)**

5. Український фанат футболу, будучи на виїзному матчі своєї команди помітив, що Сонце 22 червня було в найвищій точці о 15 год 15 хв за київським часом, а висота Полярної зорі над горизонтом опівночі становила 40^0. Після матчу він вирішив здійснити подорож на південь вздовж меридіану і проїхав 223 км.
а) Визначити географічні координати місця проведення матчу. (**3 бали**)
б) На якій висоті над горизонтом буде Полярна зоря о 3 годині в пункті, куди приїхав турист після подорожі? (**3 бали**)
Радіус Землі вважати рівним 6400 км.

6. На малюнку зображено Марс і Венеру в однаковому масштабі. Використовуючи лінійку, визначити радіус Марса, якщо радіус Венери 6052 км. Порівняти кутовий діаметр Венери, видимий з Марса і кутовий діаметр Марса, видимий з Венери. **(4 бали)**

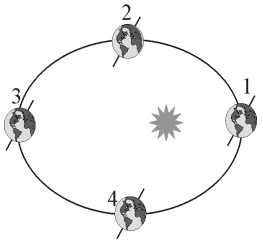


Завдання ІІ етапу Всеукраїнської олімпіади з астрономії. 11 клас. 21.12.2021 р.
(Термін виконання – 3 години)
Зоряною картою користуватися заборонено

1.1 Формою орбіти небесного тіла, ексцентриситет якої дорівнює нулю, є…
а) *...коло;* ***б)*** *...еліпс;* ***в)*** *...парабола;* ***г)*** *...гіпербола.*

1.2 Момент, коли світило проходить меридіан і знаходится найвище над горизонтом, називають…
а) *...справжньою північчю;* ***б)*** *...справжнім полуднем;*
в) *...верхньою кульмінацією;* ***г)*** *...нижньою кульмінацією.*

1.3 На схематичному малюнку відображено траєкторію руху Землі навколо Сонця. Вказати положення, в якому Земля перебуває весною для спостерігача в північній півкулі.
а) *1;* ***б)*** *2;* ***в)*** *3;* ***г)*** *4.*



1.4 Однакова тривалість дня і ночі протягом року становить 12 годин…
а) *...на Північному полюсі Землі;* ***б)*** *...на Південному полюсі Землі;*
в) *...на екваторі Землі;* ***г)*** *...в тропічному поясі Землі.*

1.5 Під час подорожі з Польщі в Україну час на годинниках…
а) *...переводять на 1 год назад;* ***б)*** *...переводять на 1 год вперед;*
в) *...переводять на 2 год вперед;* ***г)*** *...не змінюють.*

1.6 На малюнку відображена фаза Місяця, появу якої у північній півкулі Землі можна спостерігати…



а) *...на сході, перед сходом Сонця;;* ***б)*** *...на сході, після заходу Сонця;*
в) *...на заході, після заходу Сонця;* ***г)*** *...на заході, перед сходом Сонця.*

(За кожну правильну відповідь **0,5 бала)**

2. Оцінити величину інтервалу часу, протягом якого сходить Сонце (тобто час між моментом появи верхнього краю сонячного диска і моментом, коли диск повністю опиниться над горизонтом) у день рівнодення на екваторі. Видимий кутовий діаметр Сонця d=0,5^0. **(3 бали)**

3. Пояснити, чому на Землі буває зима і літо, і чому на Землі буває день і ніч. За яких умов на Землі не відбувалася б зміна пір року? **(3 бали)**

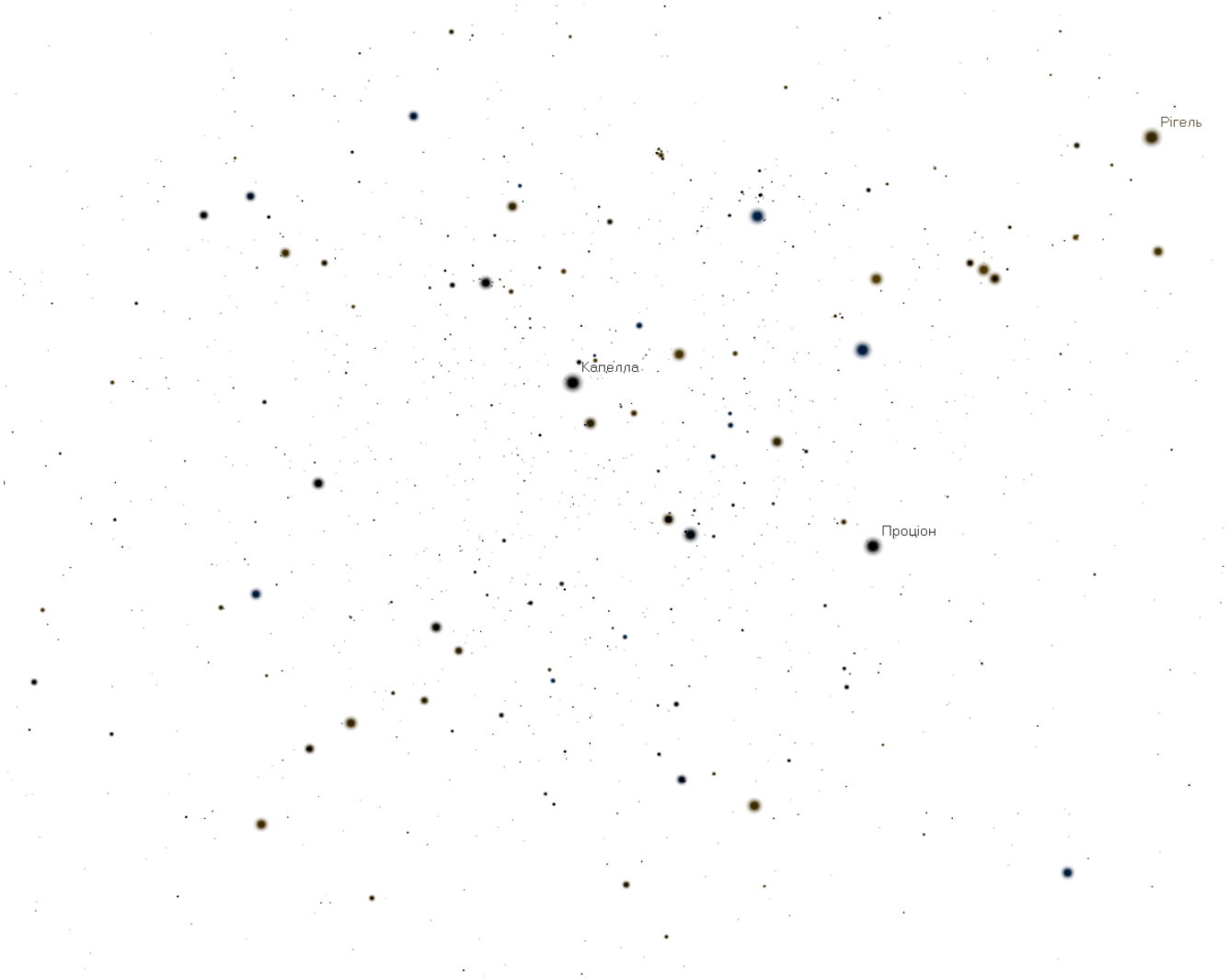
4. Відстань у перигелії астероїда 2 а.о., відстань в афелії – 2,32 а.о. Визначити велику піввісь, ексцентриситет та зоряний період обертання астероїда навколо Сонця. **(5 балів)**

5. Навколо Місяця запустили штучний супутник із мінімальним періодом обертання. Знайти цей період. Визначити мінімальний проміжок часу між двома послідовними проходженнями супутника перед місячним диском при спостереженні із Землі. Маса Місяця: $7{,}35 \cdot 10^{22}$ кг. Радіус Місяця: 1738 км. Сидеричний період Місяця $T_м$=27,32 доби. Гравітаційна стала $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$. **(5 балів)**

6. На малюнку зображено фрагмент зоряного неба над м.Рівне (26^0 сх.д.) 22 грудня на момент місцевого часу 01:00. Позначена на малюнку зоря Капелла має наступні екваторіальні координати: $\alpha = 05^h17^m$, $\delta = +46^\circ$.

а) Який час буде показувати в цей момент годинник на вашому мобільному телефоні, якщо він іде правильно? **(3 бали)**

б) За допомогою лінійки оцінити схилення зорі Проціон і пряме сходження зорі Рігель. **(3 бали)**


Ріґель
Капелла
Проціон