

**Завдання II 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  $3103 \text{ кг/м}^3$ .

(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)**

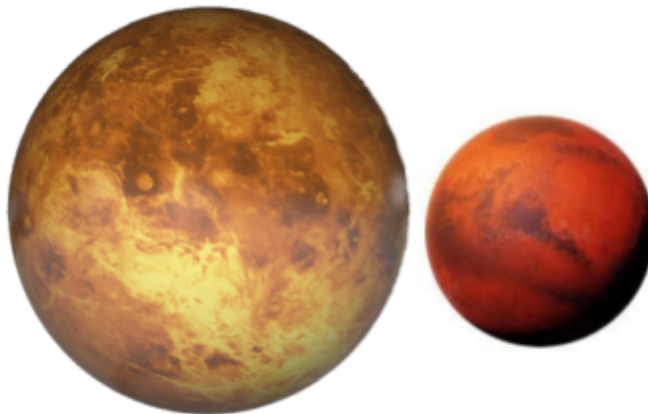
3. Одне з великих протистоянь Марса відбулося 28 серпня 2003 року о 17:30 за всесвітнім часом. Наступна така подія була у 2018 році. Визначити момент цього протистояння (дату і час). Синодичний період Марса 779,95 діб. **(3 бали)**

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  $40^\circ$ . 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.

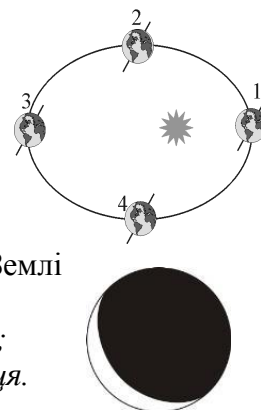
6. На малюнку зображено Марс і Венеру в однаковому масштабі. Використовуючи лінійку, визначити радіус Марса, якщо радіус Венери 6052 км. Порівняти кутовий діаметр Венери, видимий з Марса і кутовий діаметр Марса, видимий з Венери. **(4 бали)**



**Завдання II 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 знаходиться 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  $d=0,5^\circ$ . **(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  $T_m=27,32$  доби. Гравітаційна стала

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} . \text{ (5 балів)}$$

**6.** На малюнку зображено фрагмент зоряного неба над м.Рівне ( $26^\circ$  сх.д.) 22 грудня на момент місцевого часу 01:00. Позначена на малюнку зоря Капелла має наступні екваторіальні координати:  $\alpha = 05^h 17^m$ ,  $\delta = +46^\circ$ .

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)**

