Завдання ІІІ етапу Всеукраїнської олімпіади з астрономії.
Рівне. 26 січня 2018 року. 11 клас
Теоретичний тур

1. Тести. **(5 балів)**
У кожному з питань 1 – 5 потрібно розташувати чотири об'єкти А, Б, В і Г в порядку зростання параметра, зазначеного в умові. (максимум за кожне запитання **0,6 балів**).

1.1 Зорі – час від сходу до заходу на широті + 50^0 :
А – Капелла (α Візничого), Б – Регул (α Лева), В – Рігель (β Оріона), Г – Сіріус (α Великого Пса).
1.2 Шари в атмосфері Землі – висота:
А – іоносфера, Б – тропосфера, В – шар сріблястих хмар, Г – озоновий шар.
1.3 Небесні об'єкти – маса:
А – Місяць, Б – Церера, В – Марс, Г – комета Чурюмова-Герасименко.
1.4 Планети – яскравість:
А – Юпітер (середнє протистояння), Б – Марс (велике протистояння),
В – Марс (середнє протистояння), Г – Венера (найбільша елонгація).
1.5 Супутники планет – розміри:
А – Фобос, Б – Місяць, В – Каллісто, Г – Ганімед.

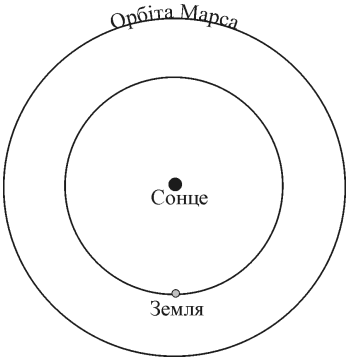
У кожному із питань 6 –9 потрібно знайти один зайвий об'єкт і вказати чому саме він зайвий (кожна правильна відповідь **0,5 бала**).
1.6 А – Волопас, Б – Візничий, В – Арктур, Г – Геркулес.
1.7 А – Титан, Б – Іо, В – Деймос, Г – Веста.
1.8 А – зоряне скупчення, Б – сузір'я, В – галактика, Г – зоряна асоціація.
1.9

А Б В Г





2. На малюнку, що відображає орбіти Землі і Марса, показано положення Землі у момент запуску до Марса автоматичної міжпланетної станції (АМС). Запуск здійснюється по найбільш економічній напівеліптичній траєкторії (гоманівській), яка у перигелії дотикається до орбіти Землі, в афелії – орбіти Марса. Вважаючи орбіти планет коловими:



а) визначити час польоту АМС до Марса; **(2 бали)**
б) визначити положення Землі (кутову відстань Земля-Сонце-Марс) у момент зближення АМС із Марсом; **(1 бал)**
в) визначити положення Марса (кутову відстань Земля-Сонце-Марс) у момент запуску АМС; **(1 бал)**
г) відобразити ситуацію на малюнку, вказавши положення планет у момент запуску АМС і в момент зближення АМС з Марсом. **(1 бал)**

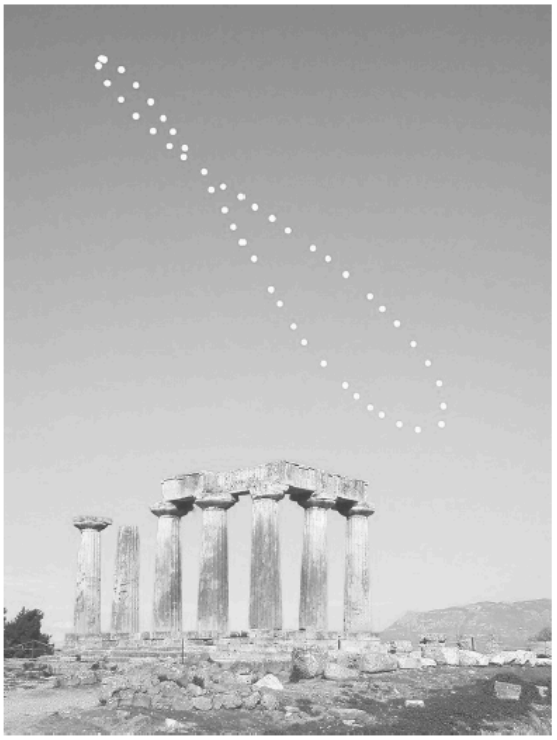
3. Астероїд обертається навколо Сонця по круговій орбіті, що лежить в площині екліптики. За дивовижним збігом в кожне протистояння Марса цей астероїд теж виявляється в протистоянні з Сонцем. Чому дорівнює радіус його орбіти? Орбіти Землі і Марса вважати круговими. (**5 балів)**

4. З поверхні якої планети Сонячної системи Земля буде виглядати найбільш яскравою і який у неї буде при цьому блиск? Блиск повної Землі з поверхні Місяці дорівнює -17^m. **(5 балів)**
5. 28 липня 2017 р. Місяць був у апогеї своєї орбіти (міні-Місяць), а 2 січня 2018 р. – в перигеї (Супермісяць). Кутові розміри Місяця відповідно дорівнювали $29'38''$ та $33'15''$. Обчислити відстань від Землі до Місяця у перигеї та апогеї. **(5 балів)**

Практичний тур

6. Скористайтесь рухомою картою зоряного неба і визначте:
а) в якому сузір'ї перебуває Місяць 26 січня о 21^{00} ? Екваторіальні координати Місяця у цей момент часу є такими: $\alpha=4^h\ 00^m$, $\delta=15^0\ 20'$. **(0,5 бала)**
б) фазу Місяця (чверть та кількість днів, які минули від нового Місяця) на цей момент. **(2 бала)**
в) скільки часу пройде від моменту верхньої кульмінації Місяця в Рівному до моменту верхньої кульмінації Місяця в Нью-Йорку? Прийняти, що довгота Рівного 26^0 східної довготи, довгота Нью-Йорка 74^0 західної довготи. **(2,5 бала)**

7. Вам дано зображення, яке являє собою накладання знімків Сонця, зроблених протягом року в один і той же час в деякій місцевості північної півкулі. Таку фігуру називають аналемою.
а) Поясніть, чому дана фігура має саме таку форму **(2 бали)**
б) Визначте приблизну широту зйомки і приблизний час зйомки **(3 бали)**



Довідка

Сидеричний місяць ≈27,3 доби, синодичний місяць ≈29,5 діб.
Середня відстань від Землі до Місяця 384400 км.
Середня відстань від Землі до Сонця 149600000 км.
Нахил площини екліптики до небесного екватора: $23^027'$.

Планета	Велика піввісь орбіти (а.о.)	Сидеричний період, Т, (років).
Меркурій	0,39	0,24
Венера	0,72	0,62
Земля	1	1
Марс	1,52	1,88