

ЗАВДАННЯ II ЕТАПУ
Х ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З АСТРОНОМІЇ

МОЛОДША ГРУПА
ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

1. (1 бал) Яка планета, відкрита в 1846 році за пророцтвами Левер'є і Адамса, підтвердила справедливості закону тяжіння Ньютона?
А. Плутон. Б. Юпітер. В. Уран. Г. Нептун.
2. (1 бал) Коли схилення Сонця сягає максимального значення?
А. 21 березня (+45°). Б. 22 червня (+23,5°).
В. 23 вересня (+30°). Г. 22 грудня (+60°).
3. (1 бал) За яким календарем живе Україна?
А. Римським. Б. Юліанським. В. Григоріанським. Г. Християнським.
4. (1 бал) Чому дорівнює температура в центрі Сонця?
А. 6000 К. Б. 15 000 000 К. В. 10 000 К. Г. 1500 000 К.
5. (1 бал) Стародавні астрономи принципово відмінність планет від зірок бачили в тому, що планети ...
А. ... яскравіше за зірки. Б. ... більш схожі на Землю.
В. ... «блукують» серед зірок. Г. ... ближче до Землі.
6. (1 бал) Чому в космічному кораблі космонавти відчувають невагомість?
А. Космонавти не притягуються до Землі. Б. У космосі немає повітря.
В. Тяжіння Землі врівноважується притяганням інших планет.
Г. Коли вимикаються реактивні двигуни, то корпус космічного корабля й космонавт мають однакове прискорення.
7. (1 бал) У якому сузір'ї знаходиться Сонце під час протистояння Марса 21 березня?
А. Стрілець. Б. Водолій. В. Близнята. Г. Діва.
8. (1 бал) З поверхні якої планети земної групи ніколи не можна побачити Сонце?
А. З Меркурія. Б. З Венери. В. Із Землі. Г. З Марса.
9. (1 бал) Який із великих супутників рухається навколо планети у зворотному напрямку?
А. Європа. Б. Іо. В. Каллісто. Г. Тритон.
10. (1 бал) Через яке з цих сузір'їв Сонце не проходить?
А. Рак. Б. Зміносець. В. Овен. Г. Оріон.

ТЕОРЕТИЧНИЙ ТУР

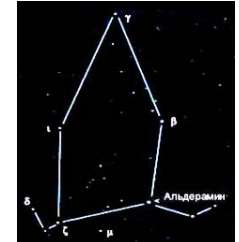
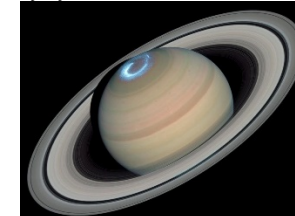
11. (5 балів) **«Астероїд Апофіс»** Зближення астероїда 99942 Апофіс (наркоземний астероїд діаметром близько 300 метрів та масою близько 20 млн т) відбудеться 13 квітня 2029 року. Визначте, в який день тижня це відбудеться.
12. (5 балів) **«Астероїд Бенну»** Космічний апарат OSIRIS-REx (Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, Security-Regolith Explorer) досліджує наркоземний астероїд Бенну. За час місії OSIRIS-REx встиг накрутити навколо Бенну десятки витків і добути немало нової інформації. Учені змогли оцінити масу астероїда (близько 75 млрд. кг), дізналися, що поверхня його покрита кратерами, що він випускає шлейф часток, які потім обертаються навколо нього подібно до супутників. Також з'ясовано, що астероїд шалено обертається і робить повний оберт навколо своєї осі приблизно за 4 години. Астероїд схожий на згладжений кубик, але для спрощення вважатимемо його форму кульовою. З'ясовано, що радіус Бенну 246 м. Визначте період обертання OSIRIS-REx на середній орбіті

висотою 1,3 км та на наднизькій орбіті в 680 м. Гравітаційна стала становить $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

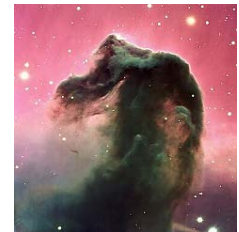
13. (5 балів) **«Ultima Thule»**. Новорічним ранком 01 січня 2019 року космічний апарат New Horizons пролетів поблизу об'єкту поясу Койпера (486958) 2014 MU69 Ultima Thule («на краю Всесвіту») та сфотографував його. Оцініть час, що пройшов між початком відправки фотографії космічним апаратом та початком прийому його даних на Землі, якщо в момент прольоту New Horizons знаходився на відстані 41,7 а.о. від Землі. Швидкість світла $3 \cdot 10^8$ м/с. Перигелійна відстань Ultima Thule становить 42,38 а.о., афелійна – 46,88 а.о. Скільки часу рухався б космічний апарат якби летів з Землі до Ultima Thule гоманівською траєкторією?
14. (5 балів) **«Плутон»** Оцініть максимально можливу відстань, на якій об'єкти, що знаходяться на поверхні Плутона, зможе побачити спостерігач, який розташувався на найвищій вершині плутоноїда – горі Райт, висота якої 4 км. Радіус Плутона 1188 км.

ПСЕВДОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

15. (1 бал) Назва небесного об'єкта.
16. (1 бал) Найбільший супутник даного об'єкта.
17. (1 бал) Сузір'я.



18. (1 бал) Назва об'єкта.
19. (1 бал) Назва астеризму.
20. (1 бал) Назва небесного об'єкта.



ПРАКТИЧНИЙ ТУР

21. (14 балів) За допомогою рухомої карти зоряного неба станом на 22 грудня 2019 року для заданих зірок визначте екваторіальні координати, сузір'я, час сходу, час заходу, умови видимості та час їх верхньої кульмінації.

Зоря	Пряме сходження, α	Схилення, δ	Сузір'я	Час сходу	Час заходу	Час верхньої кульмінації	Умови видимості
Денеб							
Проціон							
Сиріус							
Спіка							

Максимальна сума – 50 балів

**ЗАВДАННЯ II ЕТАПУ
X ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З АСТРОНОМІЇ**

**СТАРША ГРУПА
ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ**

- (1 бал) Що у перекладі з латині означає слово «календар»?
А. Боргова книга. Б. Книга днів. В. Записник. Г. Щоденник.
- (1 бал) На яку планету людство здійснило м'яку посадку?
А. Марс. Б. Меркурій. В. Сатурн. Г. Юпітер.
- (1 бал) На поверхні супутників якої планети може існувати життя?
А. На супутнику Юпітера – Європі. Б. На супутнику Землі – Місяці.
В. На супутнику Юпітера – Іо. Г. На супутнику Нептуна – Тритоні.
- (1 бал) Всесвітньо відома рентгенівська обсерваторія – це:
А. Кримська. Б. Бюраканська. В. «Чандра». Г. Шемахівська.
- (1 бал) Хто запровадив лічбу років «від Різдва Христового»?
А. Аристотель. Б. Діонісій Малий.
В. Дж. Бруно. Г. Володимир Великий.
- (1 бал) Що визначає закон Габбла?
А. Швидкість руху Сонця. Б. Швидкість обертання галактик.
В. Підвищення температури у Всесвіті. Г. Швидкість розлітання галактик.
- (1 бал) В якій точці еліптичної орбіти навколо Землі космічний корабель має найбільшу швидкість?
А. Перигей. Б. Апогей. В. Перигелій. Г. Афелій.
- (1 бал) Тріумфом астрофізики було відкриття нового елемента. Якого?
А. Натрію. Б. Гелію. В. Водню. Г. Літію.
- (1 бал) Скільки зірок п'ятої зоряної величини мають таку саму яскравість, як зоря Вега?
А. 100. Б. 200. В. 50. Г. 1000.
- (1 бал) Яке з цих тіл із такою температурою не може існувати у Всесвіті?
А. Зоря з температурою +10 000 °С. Б. Зоря з температурою +10 000 К.
В. Планета з температурою –300 К. Г. Планета з температурою 300 К.

ТЕОРЕТИЧНИЙ ТУР

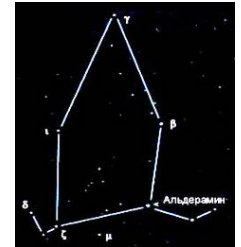
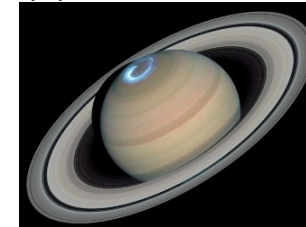
- (5 балів) «Небесний об'єкт» 22 грудня 2019 року о 01 годині співробітники спеціальної астрофізичної обсерваторії виявили об'єкт, що рухався прямо на Землю. Виміряна у момент відкриття відстань до об'єкта дорівнювала 10 а.о. О 01 год 40 хв об'єкт було виявлено на відстані 5 а.о. від Землі. Визначити, з якою швидкістю об'єкт наближався до Землі.
- (5 балів) «Супутник Марсу» Штучний супутник сферичної форми рухається по коловій орбіті навколо Марса в площині його екватора в тому ж напрямі, в якому планета обертається навколо своєї осі. Марсіанин, який знаходиться на поверхні планети, виявив, що супутник в зеніті на одну зоряну величину яскравіше, ніж на горизонті. Умови освітленості супутника Сонцем (кут «Сонце-супутник-спостерігач») були при цьому однаковими. Яка висота супутника над поверхнею Марса? Чому дорівнює орбітальний період супутника? Поглинанням світла в атмосфері Марса нехтувати. Радіус Марса 3396 км, його маса $6,39 \cdot 10^{23}$ кг.
- (5 балів) «Цікава планета» Міжзоряна експедиція виявила планету, схожу на Землю, яка має таку ж масу M і радіус R . Виявилось, проте, що половина маси

зосереджена в ядрі радіусу $R/2$, центр якого зміщений на $R/6$ відносно центру планети. У яких межах змінюється прискорення сили тяжіння на поверхні планети? Прискорення вільного падіння на Землі прийняти рівним $9,8 \text{ м/с}^2$.

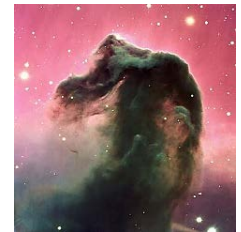
- (5 балів) «Туманність Котяча Лапа» Туманність Котяча Лапа (NGC 6334) була відкрита англійським астрономом Джоном Гершелем 7 липня 1837 року. Вона має видимі кутові розміри $40' \times 20'$ та розташована на відстані 1700 пк від Сонця. В який день тижня була відкрита туманність? У скільки разів її лінійні розміри більші лінійних розмірів лапки кішки, якщо вважати їх рівними 3 см?

ПСЕВДОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

- (1 бал) Назва небесного об'єкта.
- (1 бал) Найбільший супутник даного об'єкта.
- (1 бал) Сузір'я.



- (1 бал) Назва об'єкта.
- (1 бал) Назва астеризму.
- (1 бал) Назва небесного об'єкта.



ПРАКТИЧНИЙ ТУР

- (14 балів) За допомогою рухомої карти зоряного неба станом на 22 грудня 2019 року для заданих зірок визначте екваторіальні координати, сузір'я, час сходу, час заходу, умови видимості та час їх верхньої кульмінації.

Зоря	Пряме сходження, α	Схилення, δ	Сузір'я	Час сходу	Час заходу	Час верхньої кульмінації	Умови видимості
Денеб							
Проціон							
Сириус							
Спіка							

Максимальна сума – 50 балів