

**Завдання Інтернет туру
Олімпіади з астрономії та астрофізики
22 лютого – день Перемоги 2022 року**

1. «Юнона» (Грицай А.В.)

Космічний апарат "Юнона", рухаючись до Юпітера по еліптичній орбіті, на відстані 2.85 а.о. від Сонця мав швидкість 13.6 км/с відносно об'єктів, які на тій відстані обертаються навколо Сонця по коловій орбіті. На відстані 4.82 а.о. аналогічним чином визначена відносна швидкість щодо нової колової орбіти складає тільки 7.9 км/с. Якими були швидкості "Юнони" відносно Сонця в кожній із цих точок, якщо на даній частині траєкторії пальне не використовувалось, а впливом інших тіл можна знехтувати?

2. Чи бувають «товсті» термінатори? (Шевчук О.Г.)

Термінатором називається область на поверхні несамосвітнього небесного тіла, в межах якої частково видно диск зорі, яка освітлює небесне тіло. Обчисліть ширину термінатора вздовж паралелі (широти) φ деякої планети, яка позбавлена атмосфери. Який критерій можна було б застосувати до поняття «товстого» чи «тонкого» термінатора? Радіус зорі R , планети – r . Відстань між зорею та планетою d . Вісь добового обертання планети перпендикулярна до площини орбіти планети. Зоря та планета – ідеальні сфери. Явищами дифракції променів нехтуйте. Вважайте, що $d \gg (R, r)$, $R \gg r$.

3. Позагалактичні Сонця (Тугай А.В.)

Найяскравіша галактика в скупченні Coma (знаходиться на відстані 100 Мпк) складається з зір, подібних до Сонця, з $T=6000$ К. На якій довжині хвилі спостерігається найбільше випромінювання від цієї галактики?

4. Сонячна чорна діра (Тугай А.В.)

Згідно з гіпотезою доктора Козирева М.О. (що розглядалась в минулому як альтернатива термоядерному синтезу), Сонце світить за рахунок акреції на мікроскопічну чорну діру в центрі. Знайдіть темп акреції на чорну діру у центрі Сонця. Світність Сонця $4 \cdot 10^{26}$ Вт.

5. Сонце сходить та заходить (Марсакова В.І.)

1) Побудувати графік зміни тривалості світлого часу доби для широт 45° та $66^\circ 33'$ протягом року (з кроком 1 доба). Еліптичністю орбіти Землі, рефракцією та кутовими розмірами Сонця знехтувати. Нахил екватора до екліптики складає $23^\circ 27'$. День весняного рівнодення – 20 березня.

2) Враховуючи рефракцію в горизонті ($35'$) та кутовий радіус Сонця ($15'$), побудувати аналогічний графік для широти 70° , визначити тривалість часу, коли Сонце не заходить за горизонт, а також проміжок, коли воно не сходить.

3) Яка мінімальна полуденна висота Сонця на широті 70° (з урахуванням величин пункту 2)? В яку дату? Чи можна в цей період розібрати щось на паперовій мапі зоряного неба, знаходячись під відкритим небом? Чи буде там світліше у цей момент, ніж у м. Гельсінкі (широта $60^\circ 11'$) опівночі літнього сонцестояння?

4) Як змінюється зоряний час під час сходу Сонця на широті $66^\circ 33'$ впродовж року? У який період року зоряний час сходу Сонця залишається там сталим та чому він дорівнює?

При виконанні завдання допускається використання таблиць Excel, Google Sheet або будь якої мови програмування без використання астрономічних бібліотек. Усі обчислення мають бути пояснені за допомогою формул.

6. Місячні спалахи (Слюсарев І.Г.)

На неосвітленій ділянці видимого диску Місяця під час наземних спостережень метеорного потоку Персеїд (середня швидкість 61 км/с) можна зрідка, на межі чутливості ока, спостерігати короточасні спалахи світла. Оцініть масу тіл, що їх викликають, якщо частка енергії, що йде на свічення, приблизно 0.001, а час світіння 0.2 сек.

Правила оформлення розв'язків.

Файл з розв'язками має обов'язково містити:

Ваші прізвище, ім'я та по-батькові,

дату Вашого народження,

факультет та курс (для студентів) чи клас (для школярів),

повну назву та адресу навчального закладу, в якому Ви навчаєтесь,

телефон, за яким із Вами можна зв'язатись.

Кожен розв'язок задачі має бути пронумерований відповідно до номеру умови.

Рекомендується розв'язки розміщувати в тому ж порядку в якому були надані завдання.

Файл з розв'язками вислати за адресою: ymr@univ.kiev.ua

За більш детальною інформацією звертайтеся за адресою

<https://space.univ.kiev.ua/internet-olimpiada-vseukrayinska-ol/>