

**Івано-Франківський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти**

II етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з астрономії

Дата проведення – 17 грудня 2015 року

Відповідно до Правил проведення I-III етапів Всеукраїнських учнівських олімпіад з навчальних предметів в Івано-Франківській області, затверджених наказом департаменту освіти і науки обласної державної адміністрації від 06.10.2014 р. № 1, зареєстрованих в головному управлінні юстиції в Івано-Франківській області 10.10.2014 р. за №24/1243 олімпіада з астрономії проводиться на двох паралелях: **10 і 11 класи.**

Виконувати завдання за 10 клас можуть **школярі молодших класів**, які цікавляться астрономією як наукою і бажають перевірити свої знання та навички в умовах інтелектуальних змагань.

Завдання II етапу олімпіади з астрономії складаються з:

- тестових завдань;
- розрахункових задач;
- практичних завдань.

Для виконання практичних завдань потрібно забезпечити учасників олімпіади **рухомими картами зоряного неба.**

Учням можна дозволити користуватись лінійками та інженерними калькуляторами!!!

Термін виконання роботи – **4 астрономічні години.**

Всього буде запропоновано:

- 5 тестових завдань;**
- 5 розрахункових задач;**
- 2 практичних завдання.**

Загальна кількість балів за всі види завдань:

- 10 клас – 48 балів;**
- 11 клас – 60 балів.**

Відповідно до вище вказаного Положення, щоб стати переможцем II етапу олімпіади з астрономії потрібно набрати:

- 10 клас – не менше 16 балів;
- 11 клас – не менше 20 балів.

Бажаємо успіхів!

**Відповіді до завдань
будуть оприлюднені на сайті інституту після 15 год. 17 грудня 2015 року**

**Івано-Франківський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти
Завдання для II етапу Всеукраїнської олімпіади з АСТРОНОМІЇ**

Дата проведення: 17 грудня 2015 року

10 клас (Молодша група)

Т е с т о в і з а в д а н н я

Правильні відповіді оцінюються в 1 бал

1. На окраїнах Сонячної системи рухається космічний апарат (КА) «Вояджер-1». У центрі керування польотом в реальному часі відслідковується інформація про місце перебування КА. У даний час відстань від Землі – 133,96 а.о., відстань від Сонця – 133,21 а.о. За який найкоротший час центр може зв'язатися з апаратом:

- А) 37 годин; Б) 18,5 годин; В) 9,3 години; Г) 100 секунд.

2. На якій висоті над горизонтом слід шукати спостерігачеві в Івано-Франківській області Полярну зорю?

- А) 90°; Б) 10°; В) 49°; Г) 60°.

3. Відомо, що прискорення вільного падіння на екваторі Землі менше, ніж на полюсі. Які фактори, на Вашу думку, пояснюють це :

- А: сплюснутість планети та дія природного супутника;
Б: сплюснутість планети та залягання різних геологічних порід;
В: сплюснутість планети та добове обертання;
Г: дія сонячного вітру.

4. 31 липня 2015 року спостерігали явище «блакитного» Місяця. Оберіть найбільш точну відповідь:

- А: на диску Місяця чітко простежувались блакитні відтінки;
Б: двічі на місяць супутник був у повні;
В: спектральні лінії змістились до фіолетового краю;
Г: диск Місяця мав найбільші видимі розміри.

5. Полярні сяйва на інших планетах Сонячної системи можуть мати таку ж природу, що й полярні сяйва на Землі. Достатньою умовою для спостереження полярних сяйв на планеті є наявність у неї:

- А) тільки атмосфери; В) природних супутників;
Б) тільки магнітного поля; Г) атмосфери та магнітного поля.

Розрахункові задачі

10 клас

(Молодша група)

1. Опишіть та поясніть 4 фактори (у порядку їх важливості), за якими відрізняють планети від зорь неозброєним оком. **(5 балів)**

2. Зробіть схеми та знайдіть за ними полуденну та опівнічну висоти Сонця для спостерігача на північному полярному колі у день зимового сонцестояння. Вказівка: врахуйте, що екліптика нахилена до екватора під кутом $23^{\circ} 26'$. **(5 балів)**

3. Звернімося до поезії Т.Г.Шевченка «Причинна»:

І блідий місяць на ту пору
Із хмари де-де виглядав,
Неначе човен в синім морі
То виринав, то потопав.
Ще треті півні не співали,
Ніхто нігде не гомонів...

У якій фазі описано Місяць?

(4 бали)

4. Меркурій обертається навколо Сонця з періодом $T_1=88$ діб і навколо своєї осі в тому ж напрямку з періодом $\frac{2}{3}T_1$.

1) Знайдіть довжину сонячної доби на Меркурії. **(1 бал)**

2) Скільки «меркуріанських років» проходить на планеті від одного сходу Сонця до другого? **(4 бали)**

5. Ви вирішили запуснути космічний корабель (КК) із Землі на Місяць.

1) Які фактори будуть впливати на вибір траєкторії та час польоту? **(3 бали)**

2) Зробіть малюнок та вкажіть траєкторію польоту. **(1 бал)**

3) Оцініть час польоту КК із Землі на Місяць. **(2 бали)**

11 клас (Старша група)

Т е с т о в і з а в д а н н я

Правильні відповіді оцінюються в 1 бал

1. На окраїнах Сонячної системи рухається космічний апарат (КА) «Вояджер-1». У центрі керування польотом в реальному часі відслідковується інформація про місце перебування КА. У даний час відстань від Землі – 133,96 а.о., відстань від Сонця – 133,21 а.о. За який найкоротший час центр може зв'язатися з апаратом:

- А) 37 годин; Б) 18,5 годин; В) 9,3 години; Г) 100 секунд.

2. Відомо, що прискорення вільного падіння на екваторі Землі менше, ніж на полюсі. Які фактори, на Вашу думку, пояснюють це:

- А: сплюснутість планети та дія природного супутника;
Б: сплюснутість планети та залягання різних геологічних порід;
В: сплюснутість планети та добове обертання;
Г: дія сонячного вітру.

3. 31 липня 2015 року спостерігали явище «блакитного» Місяця. Оберіть найбільш точну відповідь:

- А: на диску Місяця чітко простежувались блакитні відтінки;
Б: двічі на місяць супутник був у повні;
В: спектральні лінії змістились до фіолетового краю;
Г: диск Місяця мав найбільші видимі розміри.

4. Спостерігач, до якого наближається джерело світла, зафіксує:

- А) збільшення швидкості світла та зменшення довжини світлової хвилі
Б) збільшення швидкості світла та збільшення довжини світлової хвилі
В) зменшення довжини світлової хвилі
Г) збільшення довжини світлової хвилі.

5. Велика Ведмедиця опівночі перебуває поблизу зеніту для спостерігача в Івано-Франківській області. В якому місяці робилось дане спостереження:

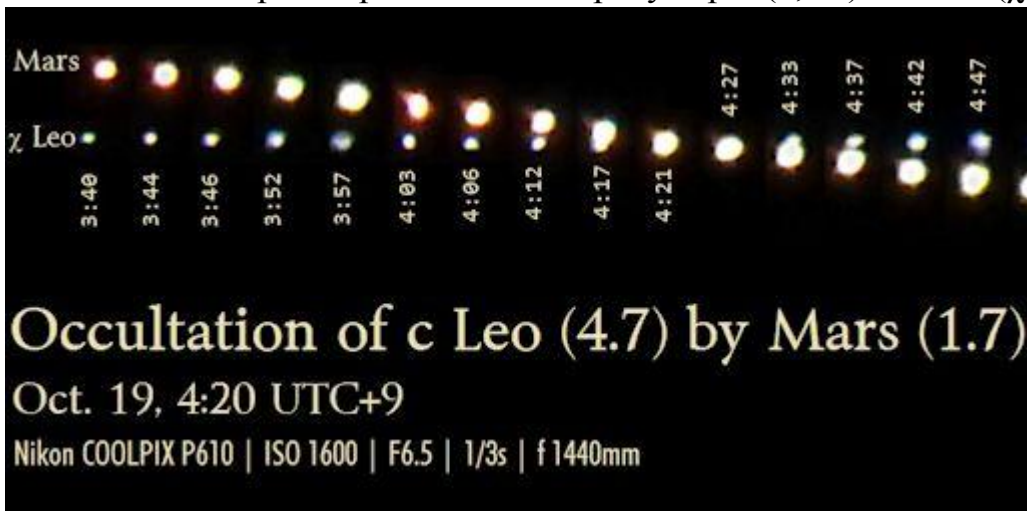
- А: в березні; Б: в червні; В: у вересні; Г: у грудні.

Розрахункові задачі 11 клас

1. Опишіть та поясніть 4 фактори (у порядку їх важливості), за якими відрізняють планети від зорь неозброєним оком. **(5 балів)**

2. Зробіть схеми та знайдіть за ними полуденну та опівнічну висоти Сонця для спостерігача на північному тропіку у день зимового сонцестояння. Вказівка: врахуйте, що екліптика нахилена до екватора під кутом $23^{\circ}26'$. **(5 балів)**

3. 18 жовтня 2015 року відбулася цікава астрономічна подія: о 19:26 за всесвітнім часом Марс покрив досить яскраву зорю ($4,7^m$) хі Лева (χ Leo).



1) Якої яскравості об'єкт спостерігався о 4:26? **(1 бал)**

2) Якої яскравості об'єкт спостерігався о 4:17 неозброєним оком, якщо блиск планети мав значення $1,7^m$? **(4 бали)**

3) Хі Лева перебуває від нас на відстані 95 світлових років. Якою стала би відповідь на друге питання, якби ця зоря опинилась би від нас на відстані 10 парсек? **(2 бали)**

4. Відомо, що орбіта МКС має тенденцію до зниження, особливо помітного під час магнітних бур. Оцініть гальмівну силу, яка діє на станцію, якщо станція втрачає 2 км висоти щомісяця. Маса МКС вважати рівною $M = 400$ тон, висоту орбіти $H = 400$ км. Радіус Землі 6400 км.

$$\text{Маса Землі } M_3 = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг, гравітаційна стала } G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}.$$

(6 балів)

5. Комета Чурюмова-Герасименко має період обертання $T=66$ років, перигелійна відстань $q=1,29$ а.о. Знайдіть:

1) велику піввісь еліптичної орбіти; **(1 бал)**

2) афелійну відстань; **(1 бал)**

3) відстань від центра еліпса до фокуса; **(1 бал)**

4) ексцентриситет еліпса; **(1 бал)**

5) малу піввісь. **(1 бал)**

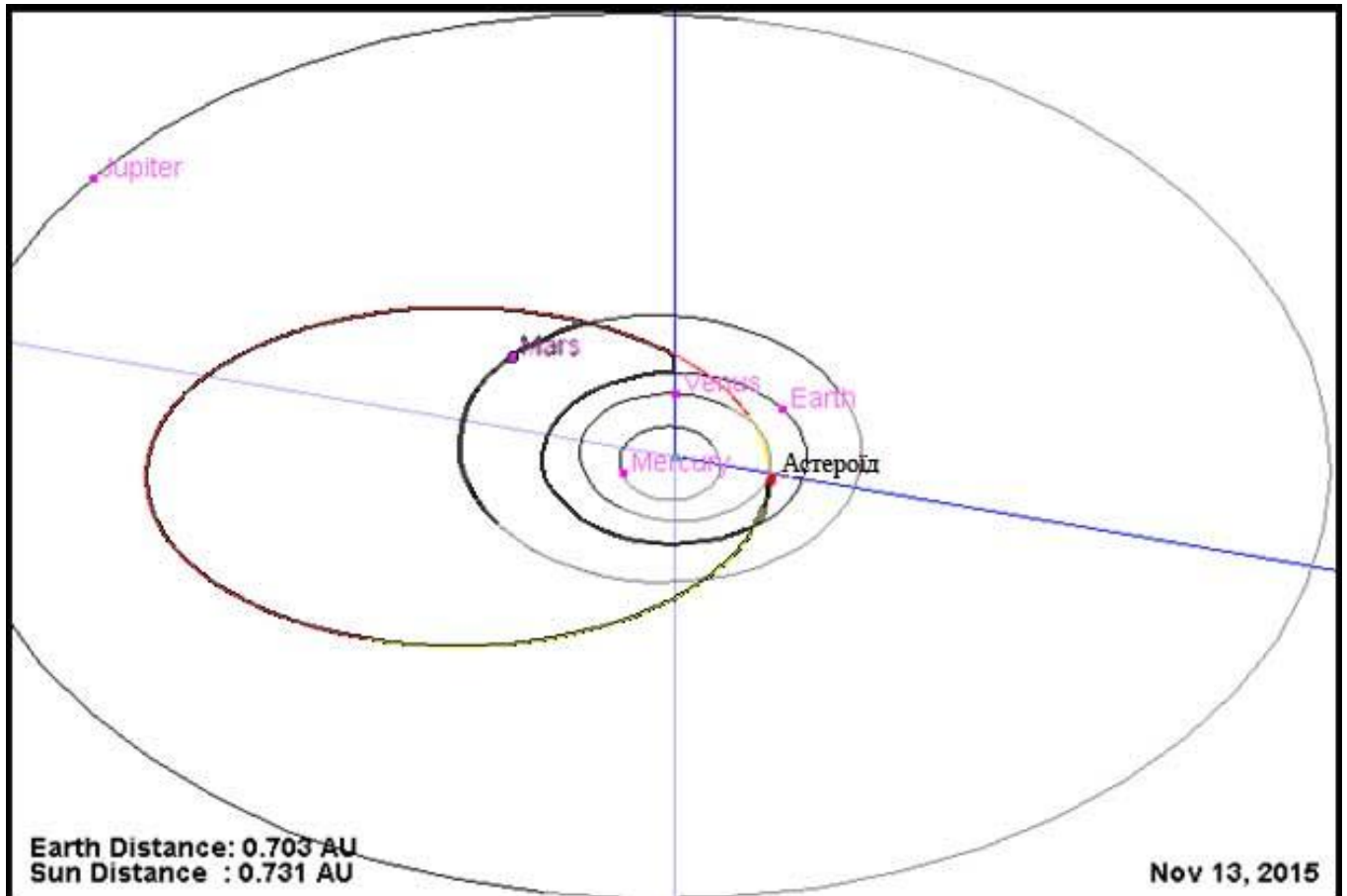
Практичне завдання

10-11 класи (Старша і молодша групи)

Практичне завдання №1

Астероїд, близько одного кілометра за розмірами, другого січня 2016 року пролітатиме повз Землю на відстані близько 55 відстаней між Землею та Місяцем. За схемою орбіти визначте значення її великої, малої півосей (позначте на схемі) та ексцентриситету, перигелійної та афелійної відстаней (позначте на схемі) астероїда в астрономічних одиницях. Обчисліть період обертання в земних роках. Нахилом орбіти астероїда до екліптики знехтувати.

(12 балів)



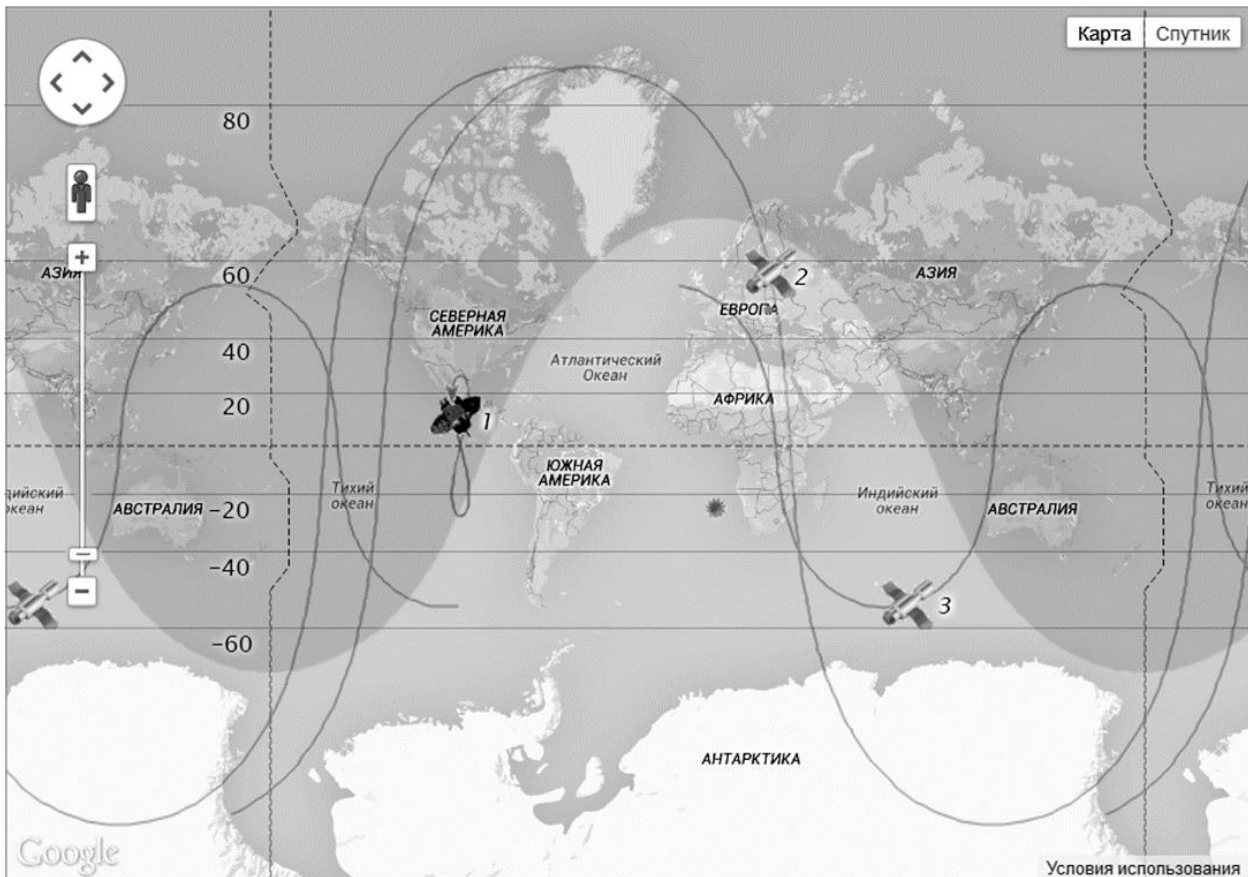
Практичне завдання

11 клас (Старша група)

Практичне завдання №2

Трасою орбіти супутника називається проекція його орбіти на поверхню Землі. На карті зображено траси трьох діючих штучних супутників Землі. Орбіти супутників майже колові, рух супутників – прямий (з заходу на схід). Визначте:

- 1) кути нахилу орбіт супутників до площини екватора Землі; **(3 бали)**
- 2) періоди обертання супутників; **(6 балів)**
- 3) який з супутників рухається по вищій орбіті, у скільки разів? **(6 балів)**



Практичне завдання

10 клас (Молодша група)

Практичне завдання №2

На поданій ділянці зоряного неба зображено деякі сузір'я відносно горизонту. На цій самій схемі вкажіть положення та зображення Ліри, Великої Ведмедиці та Малої Ведмедиці через:

- а) 6 годин; **(4 бали)**
- б) 3 години. **(4 бали)**

