

Завдання II етапу Всеукраїнської олімпіади з астрономії. 10 клас.

12.12.2023 р.

(Термін виконання 2,5 години. Всього 27 балів)

1.1 У скількох планет є супутники?

- а) 2; б) 4; в) 6; г) 8.*

1.2 В яку з цих дат у 2024 році Земля буде перебувати на більшій відстані від Сонця?

- а) 21 березня; б) 22 червня; в) 23 вересня; г) 22 грудня.*

1.3 Що є причиною зміни дня і ночі?

- а) рух Землі навколо Сонця; б) рух Місяця навколо Землі;
в) рух Землі навколо своєї осі; г) нахил осі обертання Землі до площини орбіти.*

1.4 Яке з перелічених сузір'їв входить до поясу Зодіака?

- а) Риби; б) Дракон; в) Оріон; г) Змія.*

1.5 В який день на екваторі Сонце проходить через зеніт?

- а) 22 червня і 22 грудня; б) 21 березня і 23 вересня;
в) тільки 22 червня; г) тільки 22 грудня.*

1.6 Під яким кутом до площини земної орбіти нахилена вісь обертання Землі?

- а) 0°. б) 23,5°. в) 45°. г) 66,5°.*

(За кожну правильну відповідь 0,5 бала)

2. Яке прискорення вільного падіння на поверхні малої планети, що має радіус 100 км і

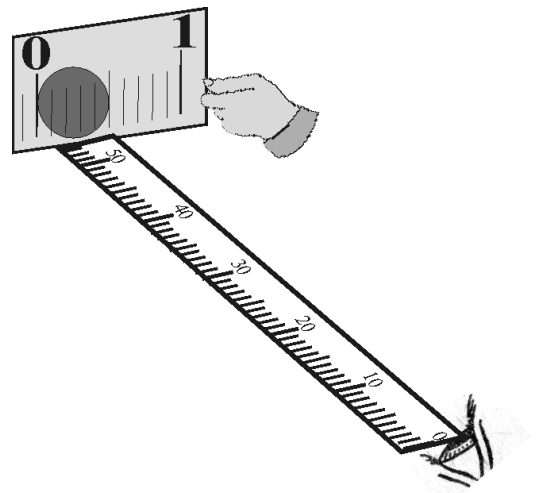
середню густину 4 г/см³? Гравітаційна стала $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$. **(5 балів)**

3. Відома така загадка про Місяць: «Тринадцять разів на рік народжується, а вдень від людських очей ховається». Чи все вірно в цій загадці? За яких умов Місяць народжується 13 разів на рік? Коли Місяць можна спостерігати вдень, а коли не можна? **(4 бали)**

4. Зобразіть на малюнку момент, коли Меркурій перебуває в найбільшій західній елонгації (найбільше кутове відхилення планети на захід) як для землян, так і для спостерігачів на Марсі. На якій кутовій відстані від Сонця було видно Марс із Землі в цей момент і яка відстань від Землі до Марса в цей момент? Орбіти всіх трьох планет вважати круговими. Радіус орбіти Меркурія 0,39 а.о., Землі – 1 а.о., Марса – 1,52 а.о. **(5 балів)**

5. Визначте різницю у місцевому часі між крайніми західною (село Соломонове Закарпатської області 48°25'07" пн. ш., 22°08'17" сх. д.) і східною (село Рання Зоря Луганської області 49°15'33" пн. ш., 40°13'25" сх. д.) точками України. В якому з цих сіл Сонце в істинний полудень вище над горизонтом і на скільки градусів? Який час показує годинник у містах, що розташовані на 10° і 25° на захід від с. Соломонове, якщо годинник в селі Рання Зоря показує 9-ту годину? **(5 балів)**

6. Щоб оцінити діаметр Сонця, учень дивиться на нього крізь закопчене скло, на якому зображена прозора лінійка з ціною поділки 1 мм. Ціна поділки довгої лінійки 1 см. Використовуючи малюнок, і знаючи, що середня відстань до Сонця 150 млн. км, оцінити лінійний та кутовий діаметр Сонця. **(5 балів)**



Завдання II етапу Всеукраїнської олімпіади з астрономії. 11 клас.

12.12.2023 р.

(Термін виконання 2,5 години. Всього 27 балів)

- 1.1 Момент нижньої кульмінації Сонця для даної місцевості, називають...
- а) ...справжнім полуднем; б) ...справжньою північчю;
в) ...сходом; г) ...заходом.
- 1.2 Де потрібно шукати Полярну зорю, перебуваючи на екваторі?
- а) на лінії горизонту; б) вона протягом року змінює своє положення;
в) в зеніті; г) вона знаходиться під горизонтом.
- 1.3 Формою орбіти астероїда, якою він рухається з незмінною орбітальною швидкістю, є...
- а) ...коло; б) ...еліпс; в) ...парабола; г) ...гіпербола.
- 1.4 Кут нахилу площини земного екватора до площини орбіти Землі становить...
- а) ... 0° ; б) ... 90° ; в) ... $67,5^\circ$; г) ... $23,5^\circ$.
- 1.5 Якого затемнення не існує?
- а) кільцеподібного сонячного; б) часткового сонячного;
в) кільцеподібного місячного; г) часткового місячного.
- 1.6 Конфігурацію Сонце-Земля-Меркурій, (мал.1), називають...
- а) ...нижнім сполученням; б) ...верхнім сполученням;
в) ...протистоянням; г) ...елонгацією.
- (За кожну правильну відповідь 0,5 бала)



Мал.
1

2. Сидеричний період обертання деякого астероїда втричі менший за його синодичний період при спостереженнях з Землі. Уважаючи, що орбіта астероїда знаходиться зовні орбіти Землі, знайдіть значення великої півосі орбіти астероїда в а. о. Якою може бути максимальна відстань між астероїдом і Землею, якщо ексцентриситет орбіти астероїда 0,1? Орбіту Землі вважати коловою. (5 балів)
3. Відома така загадка про Місяць: «Тринадцять разів на рік народжується, а вдень від людських очей ховається». Чи все вірно в цій загадці? За яких умов Місяць народжується 13 разів на рік? Коли Місяць можна спостерігати вдень, а коли не можна? (4 бали)
4. Протягом доби зоря кульмінує двічі: один раз на висоті 20° над горизонтом, другий раз на висоті 50° . Визначити схилення зорі та широту місця спостереження. (5 балів)
5. 21 грудня 2020 року можна було спостерігати рідкісне астрономічне явище: максимальне зближення Юпітера і Сатурна. На небесній сфері дві планети практично злилися в одну точку. У цей момент видимі зоряні величини Юпітера і Сатурна дорівнювали $m_{\text{Ю}} = -1,97^{\text{m}}$ та $m_{\text{С}} = +0,63^{\text{m}}$ відповідно. Визначити сумарну видиму зоряну величину планет, коли планети «злилися в одну зорю». (5 балів)
6. На знімку наведено фрагмент зоряного неба над м.Рівне (широта $\phi \approx 50^\circ$) у день проведення олімпіади (12 грудня 2023 року о 01 год 40 хв місцевого часу), а також вказано сторони горизонту (точка півночі і точка півдня).
- а) Вкажіть, яким сузір'ям відповідають зорі, підписані на даному зображенні. (1 бал)
- б) Позначте на даному знімку небесний меридіан та полюс світу. (1 бал)

в) Знаючи, що схилення Сиріуса $\delta = -17^\circ$ позначте на знімку зеніт і визначте схилення точки зеніту. (**3 бали**)

