**Відповіді до завдань**

**II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з астрономії**

**2012/2013 навчальний рік**

1. **клас**

 **І. Теоретична частина**

1. Час, виміряний на даному географічному меридіані, називається місцевим часом цього меридіана. Для всіх місць різних широт на одному і тому ж меридіані годинний кут Сонця в будь-який момент один і той же. Тому на всьому географічному меридіані для різних широт місцевий час в один і той же момент однаковий.
2. План викладу питання: визначення місячного затемнення; побудова схеми місячного затемнення і опис спостережуваної картини; інформація про повне, часткове, напівтіньовому місячні затемнення і умови їх настання.
3. На знімках зображений шлях Сонця над горизонтом. Середній знімок виконаний в дні рівнодення 21, 22 березня, вгорі шлях Сонця над горизонтом найбільший, що можливо в день літнього сонцестояння 22 червня, а нижній знімок – це день зимового сонцестояння, найкоротший день у році 22 грудня.
4. За визначення тиску маємо $p=\frac{F}{S}$ , тоді F = pS. Сила, яка діє на всю поверхню Венери, дорівнюватиме $F=m\_{атм}∙g\_{в} $; S = 4$ $πR2. Тоді маса атмосфери Венери дорівнює $m\_{атм}=\frac{4πR^{2}p}{g\_{в}}$ (1). Прискорення вільного падіння для Венери визначимо з виразу сили тяжіння за законом всесвітнього тяжіння $mg\_{в}=G\frac{M\_{в}m}{R^{2}}$, звідси $g\_{в}=G\frac{M\_{в}}{R^{2}}$ (2). Масу планети визначимо за її густиною $M\_{в}=ρV=\frac{4}{3}πR^{3}∙ρ$ (3). З (1) – (3) будемо мати $m\_{атм}=\frac{3pR}{Gρ}$, $m\_{атм}$ **= 5,19**$ ∙ 10^{20} $**кг.**

**ІІ. Практична частина**

Дивись практичну частину 11 класу

1. **клас**
2. В 12.00 за місцевим часом Сонце знаходиться у верхній кульмінації на південь від зеніту (зробіть малюнок). Тоді висоту світила над горизонтом у верхній кульмінації визначаємо за формулою: $h=90^{0}- φ+δ$,

де φ – географічна широта місця спостереження, δ - схилення світила. Як відомо, 21 грудня – дата близька до дня зимового сонцестояння, коли Сонце знаходиться в південній півкулі і його схилення дорівнює куту нахилу екліптики до небесного екватора, тобто $δ=-23,5^{0}$. Тоді $h=90^{0}-48,5^{0}-23,5^{0}=18^{0}$

1. Освітленість (а, отже, і зоряна величина), створювана Місяцем на Землі залежить від відстані Місяць – Земля та кількості відбитого Місяцем світла ($І\_{1}$), яке визначається площею поверхні, що відбиває, альбедо (А1) і кількістю падаючого на Місяць сонячного світла ($І\_{0}$), залежного від відстані Сонце – Місяць. Оскільки інше не обумовлено в умові задачі, то відстань від Місяця до Землі і до Сонця явно можна вважати незмінним. Тоді в нашому випадку $A\_{1}=\frac{I\_{1}}{I\_{0}}$ (1), де $A\_{1}$ - альбедо Місяця в першому випадку, $I\_{0}-$ кількість падаючого на Місяць сонячного світла, $I\_{1}- $кількість відбитого Місяцем сонячного світла. Тоді для $А\_{2} $відповідно дорівнює: $А\_{2}=\frac{I\_{2}}{I\_{0}}\left(2\right)$. Розділивши (2) на (1), отримуємо, що всі зміни освітленості пов'язані тільки зі зміною альбедо, тобто$\frac{А\_{2}}{А\_{1}} $= $\frac{I\_{2}}{I\_{1}}$. Чим більшу частину світла Місяць відбиває, тим більше освітленість, створювана Місяцем. Підставивши чисельні значення, маємо значення відношення*:* $\frac{А\_{2}}{А\_{1}} $**=** $\frac{0.18}{0.07}=2,5 рази$**.** Відомо, що зміни освітленості в 2,5 рази відповідає зміна зоряної величини на 1 m. **Висновок:** так як Місяць при цьому стане яскравішим, то зоряна величина її зменшиться на 1 m .
2. Для вирішення застосуємо формулу, яка пов'язує видиму зоряну величину m з абсолютною зоряною величиною М: М = m + 5 - 5lg r (1), де r – відстань від зірки до Землі в парсеках, m – зоряна величина за умовою задачі дорівнює +5,8m , М = - 9,2m - абсолютна зоряна величина, яку спостерігали б з відстані даної зірки зі стандартного відстані 10 парсек. У нашому випадку, підставимо значення в формулу (1) і отримаємо - 9,2 = 5,8 + 5 - 5*l*gr. Тоді **lgr** $=\frac{20}{5}=4∙ $**r = 10000 пк = 10 кпк.**
3. З назви фотографії випливає, що поряд з Місяцем дві планети – Венера, названа на честь богині Любові і Марс, названий на честь бога війни. Фотоапарат направлений в західну частину горизонту, тому Місяць у першій чверті (зростаючий Місяць), він завжди видимий на заході ввечері. У побуті цю фазу часто називають молодим Місяцем. Не освітлена частина Місяця видна через те, що відбите від Землі сонячне світло падає на його поверхню, що називається попелястим світлом Місяця. Вище Місяця на фотографії – Венера, це період її вечірньої видимості (східна елонгація, вона частково освітлена Сонцем). У правому нижньому куті Марс, у нього період вечірньої видимості (його диск освітлений повністю, його видно слабо через більшу віддаленість від Сонця). До цього пояснення необхідно зробити малюнки (фази Місяця, конфігурації планет) і пояснити умови видимості сфотографованих небесних об'єктів.

 **ІІ. Практична частина**

****