

Завдання III етапу Всеукраїнської олімпіади з астрономії

м. Тернопіль, 2011 рік 10 клас

Тестові завдання

- 1. Які з цих фізичних законів не виконуються в невагомості?**
А. Закон Гука. Б. Закон Архімеда. В. Закон всесвітнього тяжіння.
Г. Закон Бойля-Маріотта. Д. Закон Кулона.
- 2. Ракета стартує з поверхні Землі з другою космічною швидкістю. Куди вона долетить?**
А. До Місяця. Б. Стане супутником Марса. В. До Сонця.
Г. Стане супутником Сонця. Д. Вилетить за межі Сонячної системи.
- 3. Чому великі астрономічні обсерваторії будують у горах?**
А. У горах менша сила ваги. Б. У горах більш прозоре повітря.
В. У горах більша тривалість ночі. Г. Щоб наблизитися до планет.
Д. У горах нижча температура.
- 4. На Землі спостерігається затемнення Місяця. Що побачать у цей час на Місяці космонавти?**
А. Схід Сонця. Б. Затемнення Сонця. В. Кульмінацію Сонця.
Г. Затемнення Місяця. Д. Захід Сонця.
- 5. Які з цих хімічних елементів найбільш поширенні на Сонці?**
А. Оксиген і Ферум. Б. Гідроген і Оксиген. В. Ферум і Нітроген.
Г. Гідроген і Гелій. Д. Гелій і Оксиген.
- 6. Яким з цих приладів космонавти не можуть користуватися на поверхні Місяця?**
А. Радіоприймач. Б. Телескоп. В. Механічний годинник.
Г. Телевізор. Д. Компас.
- 7. Укажіть, який з наступних фактів спростовує гіпотезу про нерухомість Землі та рух Сонця навколо неї:**
А. Щоденна кульмінація Сонця
Б. Рух зір, що спостерігається протягом ночі
В. Рух Сонця на тлі зір, що відбувається протягом року
Г. Щоденний схід і захід Сонця
Д. Обертання зоряного неба навколо полюса світу

8. Яку кількість сузір'їв перетинає Сонце протягом року

- А 10
- Б) 12
- В 20
- Г) 24
- Д) 32

9. Які відкриття зробив Галілей за допомогою свого телескопа?

- А. Відкрив 4 супутники Юпітера; фази Венери; кратери і гори на Місяці; плями на Сонці; кільця Сатурна
- Б. Відкрив незвичайний вид Сатурна; 4 супутники Юпітера; ландшафт Місяця; плями на Сонці; розгадав природу Молочного Шляху
- В. Відкрив 4 супутники Юпітера; фази Венери; кратери і гори на Місяці; плями на Сонці; розгадав природу Молочного Шляху; відкрив незвичайний вид Сатурна
- Г. Відкрив позагалактичні туманності - галактики; фази Венери; кратери і гори на Місяці; плями на Сонці, 4 супутники Юпітера; незвичайний вид Сатурна
- Д. Відкрив два супутники Марса; фази Венери; гори на Місяці; плями на Сонці; розгадав цю природу Молочного Шляху; кільця Сатурна

10. У який час доби доступне спостереження планети, що розташована поблизу Сонця (до 45°) ліворуч від нього?

- А. Така планета заходить одночасно із Сонцем, тому не доступна для спостереження
- Б. Таку планету можна спостерігати ввечері
- В. Планета спостерігається всю ніч
- Г. Планета доступна для спостереження вранці
- Д. Така планета буває над горизонтом одночасно з Сонцем, тому не доступна для спостереження

Кожна правильна відповідь оцінюється одним балом

II. Теоретичний тур

1. **(3 бали)** Супутник **Сатурна Титан** оточений густою атмосферою. **Місяць** ж зовсім позбавлений атмосфери, хоча його маса лише в **1,9 раз** менше маси **Титану**. Чим пояснити цю відмінність?

2. **(5 балів)** Визначити прискорення вільного падіння на Сонці, якщо відомо, що відстань від Землі до Сонця **$1,496 \cdot 10^{11}$ м**, період обертання Землі навколо Сонця становить **365,2422** діб, а кут, під яким видно Сонце із Землі, дорівнює **32'**.

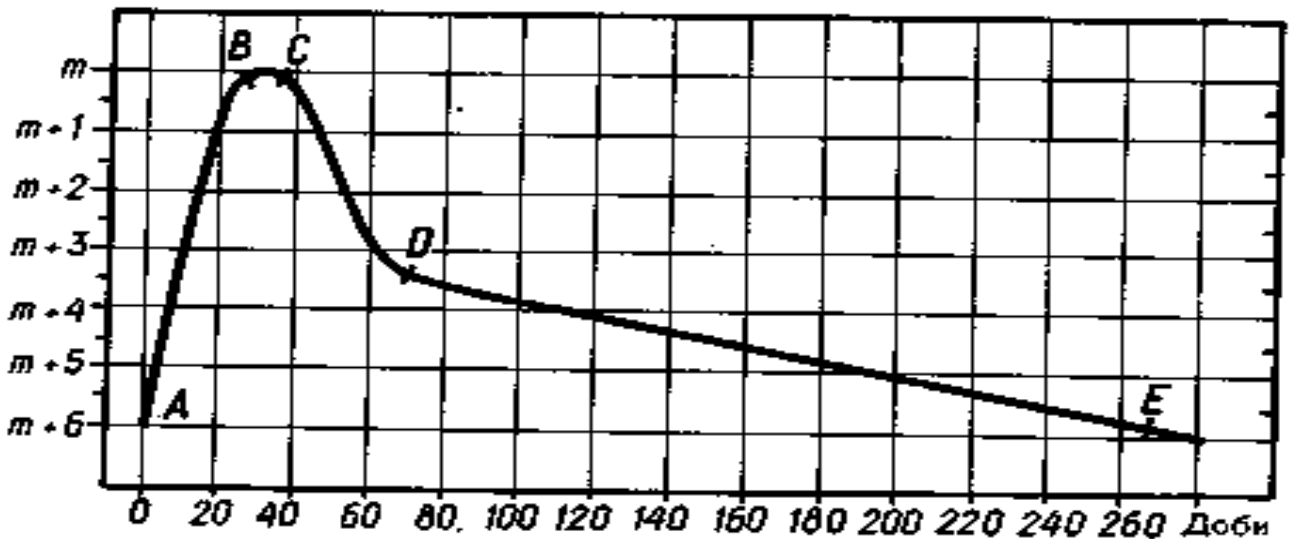
3. **(5 балів)** Користуючись таблицею визначіть середні лінійні швидкості обертання навколо Сонця планет і за здобутими результатами побудуйте графік залежності середньої лінійної швидкості обертання планети від середньої відстані планети від Сонця

Планета	Середня відстань від Сонця(а.о)	Період обертання(рік)			
Венера	0.723	0.615			
Земля	1	1			
Юпітер	5.203	11.86			
Уран	19.22	84.02			
Плутон	39.44	247.7			

- 1 а.о. = 149 597 870,691 ± 0,030 км

III. Практичний тур

1. (5 балів) У багатьох містах на площах встановлені сонячні годинники. Запропонуйте конструкцію кишенькових сонячних годинників? Які головні елементи повинні містити такі годинники?
2. (5 балів) На малюнку показано згладжену криву блиску деякої наднової зорі. Визначте:



Мал. 29. «Згладжена» крива блиску наднової зорі.

- а) середнє зростання блиску (в зоряних величинах - m) за добу на ділянці АВ кривої;
- б) число діб, протягом яких блиск підтримувався на рівні максимального значення (ділянка ВС);
- в) середнє зменшення блиску наднової за добу на відрізку ДЕ кривої;
- г) опишіть, що відбувалося з надновою зорею протягом 260 діб.

Завдання III етапу Всеукраїнської олімпіади з астрономії

м. Тернопіль, 2011 рік 11 клас

Тестові завдання

- 1. Які з цих фізичних законів не виконуються в невагомості?**
А. Закон Гука. Б. Закон Архімеда. В. Закон всесвітнього тяжіння.
Г. Закон Бойля-Маріотта. Д. Закон Кулона.
- 2. Ракета стартує з поверхні Землі з другою космічною швидкістю. Куди вона долетить?**
А. До Місяця. Б. Стане супутником Марса. В. До Сонця.
Г. Стане супутником Сонця. Д. Вилетить за межі Сонячної системи.
- 3. Чому великі астрономічні обсерваторії будують у горах?**
А. У горах менша сила ваги. Б. У горах більш прозоре повітря.
В. У горах більша тривалість ночі. Г. Щоб наблизитися до планет.
Д. У горах нижча температура.
- 4. На Землі спостерігається затемнення Місяця. Що побачать у цей час на Місяці космонавти?**
А. Схід Сонця. Б. Затемнення Сонця. В. Кульмінацію Сонця.
Г. Затемнення Місяця. Д. Захід Сонця.
- 5. Які з цих хімічних елементів найбільш поширені на Сонці?**
А. Оксиген і Ферум. Б. Гідроген і Оксиген. В. Ферум і Нітроген.
Г. Гідроген і Гелій. Д. Гелій і Оксиген.
- 6. Яким з цих приладів космонавти не можуть користуватися на поверхні Місяця?**
А. Радіоприймач. Б. Телескоп. В. Механічний годинник.
Г. Телевізор. Д. Компас.
- 7. Укажіть, який з наступних фактів спростовує гіпотезу про нерухомість Землі та рух Сонця навколо неї:**
А. Щоденна кульмінація Сонця
Б. Рух зір, що спостерігається протягом ночі
В. Рух Сонця на тлі зір, що відбувається протягом року
Г. Щоденний схід і захід Сонця
Д. Обертання зоряного неба навколо полюса світу

8. Зображена на малюнку конфігурація небесних світил відповідає ...



- А)...сонячному затемненню
- Б)...протистоянню
- В)...місячному затемненню
- Г)...верхньому з'єднанню
- Д)...нижньому з'єднанню

9. Які відкриття зробив Галілей за допомогою свого телескопа?

- А. Відкрив 4 супутники Юпітера; фази Венери; кратери і гори на Місяці; плями на Сонці; кільця Сатурна
- Б. Відкрив незвичайний вид Сатурна; 4 супутники Юпітера; ландшафт Місяця; плями на Сонці; розгадав природу Молочного Шляху
- В. Відкрив 4 супутники Юпітера; фази Венери; кратери і гори на Місяці; плями на Сонці; розгадав природу Молочного Шляху; відкрив незвичайний вид Сатурна
- Г. Відкрив позагалактичні туманності - галактики; фази Венери; кратери і гори на Місяці; плями на Сонці, 4 супутники Юпітера; незвичайний вид Сатурна
- Д. Відкрив два супутники Марса; фази Венери; гори на Місяці; плями на Сонці; розгадав цю природу Молочного Шляху; кільця Сатурна

10. У який час доби доступне спостереження планети, що розташована поблизу Сонця (до 45°) ліворуч від нього?

- А. Така планета заходить одночасно із Сонцем, тому не доступна для спостереження
- Б. Таку планету можна спостерігати ввечері
- В. Планета спостерігається всю ніч
- Г. Планета доступна для спостереження вранці
- Д. Така планета буває над горизонтом одночасно з Сонцем, тому не доступна для спостереження

Кожна правильна відповідь оцінюється одним балом

II. Теоретичний тур

1. **(5 балів)** Частинки сонячного вітру - **протони**, покинувши атмосферу **Сонця** і рухаючись практично рівномірно, досягають орбіти Землі через **3,5 дні**. При цьому в **1 см³** простору на відстані **1 астрономічної одиниці (а.о.)** від **Сонця** знаходиться в середньому **5** частинок. Яку масу втрачає сонячним вітром наше світило за добу?

- 1 а.о. = 149 597 870,691 ± 0,030 км

2. **(5 балів)** Два супутники рухаються навколо Землі по колових орбітах, розташованих в одній площині, зі швидкостями **$v_1=7,8$ км/с** і **$v_2=7,7$ км/с**. Визначіть інтервал часу, через який обидва супутники регулярно зближатимуться на мінімальну відстань один від одного.

Радіус Землі **$6,4 \cdot 10^3$ км**, а прискорення вільного падіння на поверхні Землі **$9,8$ м/с²**.

3. **(4 бали)** Події останніх років показують серйозну залежність людства від природного газу, запаси якого виснажуються. Разом з тим, у Сонячній системі існують планети, які названі газовими гігантами, й мають багато метану. Уявімо собі, що з Юпітера на Україну вже провели трубу. Чи піде нею метан, який на Юпітері знаходиться під високим тиском? Поясніть свою точку зору.

III. Практичний тур

1. (5 балів) У багатьох містах на площах встановлені сонячні годинники. Запропонуйте конструкцію кишенькових сонячних годинників? Які головні елементи повинні містити такі годинники?

2. (5 балів) Нижче (див. таблиця) наведено числові значення блиску m^* (в зоряних величинах) змінної зорі у відповідно зазначений час його оцінки:

Таблиця. Спостереження змінної зорі

m^*	час	m^*	час
4,71	21 ^{год} 12 ^{хв}	4,79	01 ^{год} 40 ^{хв}
4,51	21 32	4,83	02 48
4,38	21 42	4,76	03 12
4,26	21 56	4,65	03 22
4,22	22 08	4,47	03 40
4,28	22 34	4,34	03 50
4.41	22 18	4,22	04 06
4,57	00 06	4,26	04 32
4,73	01 ^{год} 08 ^{хв}	4,32	04 ^{год} 52 ^{хв}

* m – зоряна величина

За цими спостереженнями побудуйте в доцільному масштабі криву блиску $m=f(t)$ та визначте елементи цієї кривої:

- період змінності (p) зорі;
- екстремальні значення блиску (m_{\max} , m_{\min}) та моменти їх настання (t_{\max} і t_{\min});
- тривалість висхідної (t_b) і спадної (t_c) віток кривої;
- зробіть висновок про характер зміни блиску змінної зорі.