**Відповіді на завдання кваліфікаційного етапу відбіркового туру**

Всеукраїнського Інтернет – турніру із природничих дисциплін

“Відкрита природнича демонстрація”

(вересень – жовтень 2013 р.)

**Блок «Астрономія»**



1. **"Космічний годинник"**

На відео представлено відомий прилад для демонстрації обертання Землі. Визначте на якій широті його встановлено. (5 балів)

Відповідь: На відео представлено маятник Фуко. На відміну від більшості маятників встановлених у різних лабораторіях та музеях світу, цей маятник має шкалу, проградуйовану у годинах. Як видно із зображення, куту повороту маятника, що складає 90° відповідає час 9 годин. Період повороту маятника Фуко пов’язаний із широтою місцевості, на якій він встановлений співвідношенням

, де Tм - період повороту маятника, Тз – період обертання Землі, φ – широта місцевості. Виходячи з того, що період обертання Землі складає 24 год, а період обертання маятника 36 год (за даними із зображення), широта місцевості складатиме **41,8°.** В дійсності цей маятник встановлено у Музеї науки та технологій , який знаходиться у Чикаго, штат Іллінойс, США.



1. **"Спідометр"**

На відео представлено механічну модель Сонячної системи, яка демонструє принцип одного із фундаментальних фізичних дослідів. Про який дослід йдеться? Що було визначено у ході його виконання? (5 балів)

Відповідь: Модель, представлена на відео, демонструє рух Землі та Юпітера і його супутника Іо у Сонячній системі. На моделі чітко видно конус тіні, що відкидає Юпітер ( у вигляді конуса позаду планети). Це поєднання об’єктів фігурує у класичному експерименті по вимірюванню швидкості поширення світла, проведеному 1675 року Отто Ремером. У цьому експерименті вперше була оцінена швидкість поширення світла з достатньою науковою точністю. Для його проведення Ремер використовував інтервали часу часу, коли супутник Юпітера Іо знаходився в тіні планети. Модель встановлена у Музеї Науки та технологій, який знаходиться у Чикаго, штат Іллінойс, США.

1. **"Абсорбент"**

На відео представлено матеріал, який використовується у дуже багатьох галузях, в тому числі і у космонавтиці. Що це за матеріал? Для чого його застосовують у космічних місіях? (5 балів)

Відповідь: На відео представлено новий матеріал, отриманий із застосуванням нанотехнологій – силікатний аерогель. Як видно із відео, цей матеріал має дуже невелику густину, оскільки маса, зафіксована терезами незначна. Силікатний аерогель – це матеріал, який складається з окису кремнію. Його отримують із гелю, з якого при критичній температурі видаляють рідку фазу. При такому висушуванні, залишається твердий каркас із молекул оксиду кремнію, заповнений повітрям, або іншими газами. Пори у скелеті аерогелю маю розмір у межах десятків нанометрів. За рахунок такої будови в цілому густина матеріалу відрізнятиметься від густини наповнювача (у цьому випадку повітря) лише на кілька відсотків. Пориста структура аерогелю надає йому ще кілька особливих властивостей: дуже низька теплопровідність, велика адсорбуюча здатність, відносно велика твердість, найбільша площа поверхні з найменшим об’ємом. Ця речовина була використана для проведення космічних місій. Першою місією, де використовувався цей матеріал – був супутник «Стардаст». Аерогель вловлював космічний пил від кометних хвостів та фіксував треки часток сонячного вітру. Надалі аерогель використали для теплоізоляції марсіанських роверів (один з них представлено на відео). Наразі розроблені нові матеріали з використанням аерогелю для захисту людини у відкритому космосі та для багатьох інших цілей.

1. **"Природна синергетика"**

Дослід, представлений на відео, відтворює поширене природне явище. На який найближчих космічних сусідах воно спостерігається? (5 балів)

Відповідь: Дослід, представлений на відео, відтворю колективний рух речовини. При спостереженні цього руху, було виявлено цікаву особливість – при невеликих швидкостях підняття речовини будуть утворюватися ламінарні течії, які практично не змішуються між собою. На поверхні речовини, де відбувається передача тепла у зовнішні шари, утворюється характерний малюнок у вигляді відокремлених комірок, які отримали назву комірок Бенара. Їх розподіл та поведінку описують деякі закономірності синергетики. Подібні рухи фіксуються на поверхні плазмових куль – зірок. Найближчою такою кулею є наше Сонце. Проте комірки Бенара на Сонці утворюються тільки в певні проміжки часу, коли конвективний рух речовини у фотосфері уповільнюється.