УРОК № 12

**ЗЕМЛЯ І МІСЯЦЬ**

**ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ:**

* **Предметна компетентність:** ознайомити учнів з сучасним поглядом на будову Сонячної системи (назвати планети Сонячної системи та порядок їх розміщення відносно Сонця), класифікацію тіл, які входять до Сонячної системи, розглянути основні особливості Землі та Місяця, їхні фізичні характеристики; пояснити причини парникового ефекту, виникнення припливів та відпливів
* **Ключові компетентності:**

**Спілкування державною мовою -** спілкуватися сучасною науковою мовою з використанням усталених астрономічних термінів та понять*;* чітко та однозначно формулювати судження та аргументувати їх; налагоджувати комунікації у процесі вирішення навчальних завдань та виконання проектів; чітко та стисло викладати основний астрономічний зміст питань у письмовій формі; цінувати наукову українську мову; готувати та представляти повідомлення, доповіді та реферати, презентувати результати проектної діяльності.

**Спілкування іноземними мовами -** оперувати найбільш вживаними в міжнародній практиці астрономічними термінами; користуватися іншомовними джерелами як додатковими під час виконання навчальних завдань та проектів;

**Математична компетентність *-*** застосовувати закони фізики для розв’язування астрономічних задач, обґрунтування та доведення тверджень; опрацювання, інтерпретації, оцінювання результатів спостережень;

**Основні компетентності у природничих науках і технологіях:** пояснювати астрономічні явища, реалізовувати астрономічні спостереження, фіксувати та опрацьовувати й правильно інтерпретувати та оцінювати їх результати;

**Інформаційно-цифрова компетентність:** використовувати інформаційні системи для швидкого та цілеспрямованого пошуку інформації;користуватися сучасними гаджетами як інструментальними засобами;працювати з віртуальними телескопами;

**Уміння вчитися впродовж життя:** планувати самостійне опрацювання навчального матеріалу з астрономії; визначати цілі навчальної діяльності в короткотерміновому та довготерміновому періодах; виконувати самостійний пошук інформації з використанням різних видів джерел; виділяти головне в опрацьовуваній інформації;

**Ініціативність і підприємливість*:*** ухвалювати рішення щодо вибору найоптимальніших альтернатив під час вирішення навчальних завдань з астрономії; пропонувати способи та засоби економії енергетичних, часових, фізичних ресурсів у навчальному процесі та побуті.

**Соціальна та громадянська компетентності:** відстоювати аргументовано свої погляди на вирішення навчальних завдань та сприймати аргументовані пропозицій товаришів; дотримуватися принципів демократичності та відповідальності під час роботи в групі;

**Обізнаність та самовираження у сфері культури:** визначити роль астрономії у становленні загальнолюдської культури;пояснювати взаємовплив астрономічної науки та образотворчого, музичного, літературного мистецтва; усвідомлювати історичну єдність процесу розвитку природничої науки та культури людської цивілізації.

**Екологічна грамотність і здорове життя:** дотримуватися правил безпеки життєдіяльності в навальному процесі та побуті; дотримуватися правил безпеки життєдіяльності в навальному процесі та побуті; дотримуватися правил екологічної поведінки.

**Обладнання**: підручник, презентація із демонстраціями та відеоматеріалами, ноутбук, екран(мультимедійний проектор).

**Тип уроку**: комбінований.

**ХІД УРОКУ**

**■ І. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП**

**■ІІ. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**Прийом «Інтелектуальна розминка»**

* 1. Які об’єкти входять до складу Сонячної системи ? Які сили (причини) поєднують об’єкти Сонячної системи в єдине ціле?
	2. Які планети Сонячної системи ви знаєте? Що ви знаєте про кожну з цих планет?

Яку планету ми можемо назвати рідною домівкою?

* 1. Які супутники планет ви знаєте? Чим вони відрізняються від планет? Що ви знаєте про Місяць?

**■ІІІ. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

З давніх часів люди спостерігали за небом і намагалися скласти собі уявлення про те, що вони на ньому бачили. Найпомітніші об’єкти на небі — це, звичайно ж, Сонце і Місяць. Зорі і планети видаються всього лише маленькими точками. Проте, спостерігаючи за зміною їх положення, стародавні спостерігачі звернули увагу на те, що в той час, як більша частина зір не змінюють свого положення на небі одна відносно другої, беручи участь лише у круговому русі, яке зумовлено обертанням Землі навколо своєї осі, деякі світні тіла переміщаються по небу дуже складним чином. Так, ще в давнину люди почали розрізняти планети і зорі.

З давніх часів людству було відомо 5 планет, які можна побачити неозброєним оком. Це — Меркурій, Венера, Марс, Юпітер і Сатурн. Про інші планети Сонячної системи і супутники планет не було відомо нічого, поки Галілео Галілей не винайшов телескоп. Галілей за допомогою свого телескопа відкрив гори на Місяці, плями на Сонці і чотири найбільших супутники Юпітера — Іо, Ганімед, Європу і Калісто. Це сталося 1610 року. Протягом XVII ст. були відкриті ще декілька великих супутників, наприклад супутник Сатурна - Титан.(1655 р.) Перша нова планета — Уран — була випадково відкрита 1781 р. Вільямом Гершелем. 1846 р. було відкрито Нептун, причому вже не випадково, а на підставі розрахунків вчених, які передбачили існування ще однієї планети Сонячної системи з огляду на той вплив, який вона своєю гравітацією чинила на рух Урана. Протягом XVIІI, XIX і на початку XX ст. за допомогою дедалі більш потужних наземних телескопів продовжували відкривати планети та їх супутники. У XIX ст. наприклад, були відкриті два супутники Марса — Фобос і Деймос, а крім цього, було покладено початок відкриттю безлічі малих планет — астероїдів, які, хоча і не були супутниками інших планет і самостійно оберталися навколо Сонця, але були занадто малі, щоб вважати їх справжніми планетами.

Новий старт астрономічним відкриттям дала космічна ера.

 **■ ІV. ПОВІДОМЛЕННЯ ТЕМИ, МЕТИ ТА ЗАВДАНЬ УРОКУ.**

**■ V. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ**

1. **Будова Сонячної системи**

Сонячна система — це система космічних об’єктів, що складається із зорі Сонця й обертових навколо неї під дією сил тяжіння планетних тіл: 8 великих планет — Меркурія, Венери, Землі, Марса, Юпітера, Сатурна, Урана, Нептуна, (2006 р. Плутон було виключено з великих планет Сонячної системи.); 183 відомих супутників планет (планетоїдів і астероїдів); 105-106 малих планет-астероїдів; 1013-1014 комет і незліченної кількості метеорних тіл, космічного пилу і газу. Простір Сонячної системи розмірами понад 3 1016 м є носієм гравітаційних і магнітних полів і пронизаний електромагнітним випромінюванням і потоками елементарних частинок. За межі Сонячної системи приймають відстань від Сонця до геліопаузи — точки, у якій тиск сонячного вітру врівноважується тиском міжзоряного середовища. Вік Сонячної системи 4,5-5 мільярдів років.

Сонце зосереджує в собі 99,866 % маси Сонячної системи, на частку великих планет припадає 0,134 % маси, супутників планет — 0,00004 %, астероїдів — 0,0000001 %, комет — 0,0003 % і метеорних частинок 0,000000000001 %. Геометричний центр Сонячної системи практично збігається з центром Сонця.

Великі планети Сонячної системи обертаються навколо Сонця в напрямі його осьового обертання по майже колових орбітах, що слабко нахилені одна до одної і лежать поблизу площині сонячного екватора. Більшість планет обертається навколо своєї осі в тому самому напрямку. Супутники планет здебільшого обертаються навколо планет у тому самому напрямку, у якому відбувається осьове обертання планет, але деякі найвіддаленіші супутники планет мають зворотний рух. Більшість орбіт астероїдів лежить між орбітами Марса і Юпітера. Гігантська хмара кометних ядер, що оточує Сонячну систему, поділяється на 2 шари: сферична хмара Хіллса і квазісферична хмара Оорта .

**2. Земля**

Земля – планета Сонячної системи, яка має форму сфероїда (куля дещо сплюснута біля полюсів, опукла біля екватора) і бере участь у двох рухах у просторі: обертається навколо осі за одну добу і рухається навколо Сонця з середньою швидкістю 30 км/с. Швидкість руху точок земної поверхні максимальна на екваторі - 465 м/с і нульова на полюсах.

***Внутрішня будова Землі.*** Нашу планету можна умовно поділити на кілька шарів. Центральна частина Землі утворює металеве ядро. Зовнішня частина ядра перебуває в розплавленому стані при температурі 7000 С, а внутрішня — тверда. Вище розташовується силікатна оболонка, або мантія. На мантії «плаває» кора, товщина якої неоднакова — від 5-7 км під океанами, до кількох десятків кілометрів під гірськими районами континентів. Унаслідок конвекції в мантії земна кора розділилася на окремі плити, які повільно зміщуються. 90 % маси Землі припадає на залізо, кисень, магній і кремній;

Прискорення сили земного тяжіння мінімальне на екваторі - 9,78 м/с2 і максимальне на полюсах - 9,83 м/с2.

***Атмосфера Землі.***Земля оточена атмосферою, яка простягається в космос більше, ніж на 1000 км, що створює на її поверхні сприятливі умови для життя. Головні складові повітря: азот - 78%, кисень - 21%, аргон - 0,93%, вуглекислий газ - 0,03%, озон і водяна пара.

Атмосфера Землі включає: тропосферу (до 15 км), стратосферу (15-100 км), іоносферу (100-500 км). Між тропосферою і стратосферою розміщується перехідний шар - тропопауза. У глибинах стратосфери під впливом сонячного світла створюється озоновий екран, який захищає живі організми від космічного випромінювання. Вище розміщені мезо-, термо- й екзосфера.

Значне підвищення вмісту водяної пари в атмосфері викликає збільшення хмарності, а отже зменшення кількості сонячного тепла, що надходить на поверхню. Зміна вмісту вуглекислого газу, метану та водяної пари спричиняє послаблення чи посилення парникового ефекту, при якому газ частково поглинає тепло, випромінюване Землею в космос, затримує його в атмосфері й підвищує температуру поверхні та нижніх шарів атмосфери.

Атмосфера як елемент глобальної екосистеми виконує такі функції: є бар’єром для згубного впливу космічних випромінювань на живі організми та ударів метеоритів; регулює сезонні та добові коливання температури; регулює теплообмін Землі з космічним простором, впливає на її радіаційний та водний баланс; є джерелом газів, які беруть участь у процесах фотосинтезу та забезпечують дихальні процеси живих організмів; зумовлює низку складних екзогенних процесів - вивітрювання гірських порід, діяльність природних вод, мерзлоти, льодовиків тощо.

Погода (вітри, циклони та антициклони) формується в нижніх шарах атмосфери, яка називається тропосферою, де передача енергії відбувається не тільки випромінюванням але й за допомогою конвекції.

Земля має магнітне та тісно пов’язане з ним електричне поле. Магнітне поле Землі генерується в рідкому металевому шарі ядра. Воно створює навколо планети на висоті понад 500 км пояси радіації. Елементарні частинки, які рухаються у міжпланетному просторі з величезною швидкістю і мають електричний заряд, взаємодіють із магнітним полем Землі й тому не долітають до атмосфери. Таким чином, магнітне поле захищає життя на Землі від смертельних потоків космічних частинок.

1. **Місяць**

Місяць - найближче до Землі небесне тіло та єдиний природний супутник Землі, кулястої форми радіусом 1738 км. Місяць знаходиться на середній віддалі 384400 км від Землі. Період обертання навколо осі дорівнює періоду його обертання навколо Землі – 29,5 діб (синодичний місяць), через що Місяць повернутий до Землі одним боком. Таке обертання називається синхроннім.Сила тяжіння на його поверхні приблизно у шість разів менша ніж на Землі; тому він не може втримати біля поверхні молекули окремих газів.

 Він оточений надзвичайно розрідженою газовою оболонкою з водню, гелію, неону та аргону. Погода на Місяці незмінна протягом мільярдів років: два тижні світить Сонце і в полудень на екваторі температура поверхні Місяця сягає +130$℃$, а після двотижневої ночі опускається до -170 $℃$. Навіть удень темне небо, там немає вітрів і дощів.

Вперше спостереження Місяця у телескоп здійснив Галілей. Він назвав темні рівнинні ділянки морями, хоча, як відомо, води у них немає.( вода у вакуумі миттєво закипає і випаровується або замерзає). Світлі ділянки - материки - займають близько 60% видимої з Землі місячної поверхні. Це нерівності, гористі райони, які в більшості містять земні назви: Карпати, Кавказ. Породи місячних морів відрізняються високим умістом оксидів заліза і титану, материкові – високим вмістом оксидів алюмінію. Під час спостережень у телескоп видно, що на світлих материках переважають кратери — круглі гори діаметром до кількох сотень кілометрів, які мають вали заввишки кілька кілометрів.

На видимому із Землі боці налічується близько 30 000. Найбільшим серед них є кратер Клавій, діаметр якого 235 км. Біля деяких кратерів спостерігаються світлі смуги, зумовлені тим, що поверхня у цих місцях відбиває до 20 % падаючого світла. Найвідоміші серед таких кратерів Тіхо і Коперник. Більшість кратерів на Місяці мають метеоритне походження.

У липні 1969 р. на поверхню Місяця здійснив посадку пілотований космічний корабель «Аполлон-11», і астронавт Нейл Армстронг *ступив на поверхню Місяця*. Усього до Місяця було відправлено понад 60 космічних апаратів і на поверхні Місяця побувало 12 астронавтів , які привезли на Землю зразки місячного ґрунту. Поверхневий шар Місяця утворений пухкою речовиною - реголітом, що хімічним складом близький до земних вулканічних порід.

До складу місячного реголіту входять також скляні сферичні мікрочастинки. Реголіт має малу густину (верхній шар 1200 кг/м3) і дуже низьку теплопровідність (у 20 разів меншу за повітря),тому вже на глибині приблизно 1 м коливання температури практично невідчутні. За хімічним складом місячні породи дуже близькі до базальтових порід Землі.

Внутрішню будову Місяця вивчили за записами струсів від ударів метеоритів, які фіксували доставлені на Місяць сейсмографи. Під шаром реголіту' розміщується кора, товщина якої па видимому (повернутому до Землі) боці становить 60 км, а па зворотному - 100 км. Під корою розміщується мантія завтовшки приблизно 1000 км. Зона глибше від 1600 км нагадує земну мантію, має товщину 430 км і температуру близько 1800 К.

Останні дослідження підтвердили, що в центрі Місяця існує металеве ядро радіусом близько 300 км, маса якого становить близько 3 % від загальної маси Місяця. У Місяця відсутнє рідке ядро.Магнітне поле Місяця у 1000 разів слабше за геомагнітне.

Останнім часом у полярних областях Місяця космічні станції виявили запаси водяного льоду. Оскільки кут нахилу місячного екватора до екліптики лише 1,5°, то дно навіть неглибоких кратерів у полярних областях ніколи не освітлюється сонячними променями. За сталої температури -200 °С дно полярних кратерів покриває суміш реголіту з льодом. Джерелом виникнення й накопичення місячних полярних льодів можуть бути комети, що впали в ці області.

Перебуваючи на невеликій відстані від Землі, Місяць спричиняє на її поверхні припливи і відпливи через те, що дія сили місячного тяжіння на різні точки земної поверхні неоднакова. Ділянки води, найближчі до Місяця у певний момент притягуються сильніше, а найвіддаленіші в цей момент, слабкіше, ніж частинки в центрі Землі. Як наслідок водна оболонка створює припливні горби, витягнуті вздовж лінії Земля-Місяць. Земля обертається навколо осі, а тому припливні виступи пересуваються вздовж поверхні морів та океанів у напрямі руху Місяця. У результаті вода двічі на добу підіймається і опускається. Тяжіння Місяця створює припливні деформації не тільки у гідросфері, а й в атмосфері і літосфері - твердій частині поверхні планети. Через систематичну дію припливного тертя Земля поступово сповільнює обертання на 0,001 секунди за 100 років.

Для Землі Місяць відіграє важливу роль. Найважливіший вплив Місяця па Землю полягає в тому, що він ось уже понад 4 млрд років стабілізує клімат. Без Місяця земна вісь коливалася б набагато сильніше. Оскільки екватор Землі розміщений під кутом 23,5° до орбіти, по якій планета рухається навколо Сонця, існують різні пори року. Якби не було Місяця, кут нахилу Землі змінився б па 85. Це означає, що вісь обертання Землі була б па рівні своєї орбіти. Уран з кутом нахилу 97° обертається навколо Сонця так, що протягом одного півріччя до Сонця обернена його північна півкуля, а протягом другого - південна. Якби так відбувалося па Землі, то клімат був би іншим. Імовірно, температура па Землі сягала б екстремальних позначок. А вітри були б набагато сильнішими.

*Дослідники з’ясували, що Земля відштовхує від себе Місяць швидше, ніж будь-коли за останні 50 млн років. Супутник планети віддаляється від Землі через припливи і відливи, а це впливає і на саму планету.*

*Гравітація Місяця створює добовий цикл припливів і відпливів. Цей процес уповільнює обертання планети навколо своєї осі і змушує Місяць віддалятися від Землі приблизно на 3,8 см в рік. Якщо припустити, що темпи віддалення Місяця завжди були однакові, то з віддалення орбіти Місяця можна розрахувати вік супутника - близько 1,5 млрд років. Однак це приблизна цифра, оскільки деякі місячні породи мають набагато більший вік 4,5 млрд років, що можна порівняти з віком Землі.*

*Отже, Місяць віддаляється від Землі зі швидкістю, що збільшується, і поки що причину цього явища до кінця не з’ясовано. Можливо, причина в тому, що північна частина Атлантичного океану в наш час набагато ширша, ніж це було 50 млн років тому. Через це утворюються дуже великі хвилі і високі припливи, які відштовхують Місяць сильніше.*

**VIІ. ПІДСУМОК УРОКУ**

**Поміркуємо**

1. В атмосфері Землі найбільше...
2. Парниковий ефект на Землі створюють…
3. До складу поверхневого шару Місяця реголіту входять…
4. Шар атмосфери в якому відбувається формування погоди?
5. Яке походження кратерів на поверхні Місяця?
6. Які небезпечні для життя промені затримує магнітне поле Землі? Шар озону в атмосфері Землі?
7. Чому на материках протягом року не спостерігається різкого перепаду температур?
8. Чому з поверхні Землі ми бачимо тільки одну півкулю Місяця?
9. Чому вода на поверхні Місяця не може існувати в рідкому стані?
10. Як за допомогою спостережень сонячних затемнень зробити висновок про відсутність атмосфери на Місяці?
11. У яких фазах Місяця припливи у Світовому океані будуть максимальними? Відовідь поясніть.
12. Земля і Місяць знаходяться на майже однаковій відстані від Сонця. Чому фізичні умови на них так сильно відрізняються?

Рефлексія

* + - На уроці я зрозумів …
		- Сьогодні я навчився …
		- На уроці найцікавішим було …
		- На уроці мені було найважче …
		- Сьогодні на уроці я не зрозумів …
		- У мене виникло запитання …

**VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ**

*Прочитати тема 3, пункт 1 (С. 43-46),*

*Контрольні запитання 1-2 С. 50*

*Виконайте завдання.* Визначте свою вагу на поверхні Місяця.

Підготувати повідомлення, буклети, бюлетені, презентації на одну із тем:

* Планета людей — Земля.
* Вивчення та освоєння Місяця людиною
* Колонізація Місяця
* Суцільна темрява в ночі. Земля без Місяця