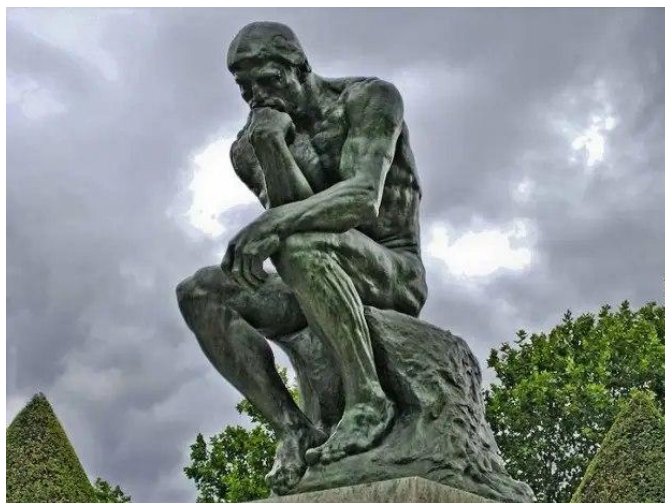


Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Київський академічний університет

М. В. Висоцький, І. С. Коломієць, В. В. Ніконова,
О. В. Пилиповський, Є. А. Слюсар

Практикум з курсу «Науковий образ світу»

Посібник для викладачів і студентів



Київ 2021

УДК 5(072.8)

Затверджено науково-методичною радою
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
Протокол № 6-20 від 10 грудня 2020 року

Рецензенти:

Проф., д. ф.-м. н. В. В. Обуховський

Проф., д. ф.-м. н. С. М. Савенков

Проф., д. ф.-м. н. В. А. Скришевський

М. В. Висоцький, І. С. Коломієць, В. В. Ніконова, О. В. Пилиповський,
Є. А. Слюсар

**Практикум з курсу «Науковий образ світу»: посібник для викладачів
та студентів.** — К.: ВІК Принт, 2021. — 200 с.

ISBN 978-617-7185-46-7

Викладено низку оригінальних тем для дослідницьких есе та дискусій, що стимулюють читача розвивати критичне мислення і вчитися відстоювати свою думку та 750 питань з загальної термінології, що стосується даної дисципліни, філософії науки, математики, теорії ігор, фізики, астрономії, космології, біології, хімії, геології та сучасних інформаційних технологій. В наведеному переліку питань акцентується увага як на фактах і фундаментальних дослідженнях, законах і принципах кожного розділу науки, що вивчаються в курсі, так і на походженні термінів та видатних науковців, що відіграли важливу роль у становленні наукової картини світу.

Метою видання є допомога читачу підвищити загальну ерудицію, систематизувати знання з дисципліни «Науковий образ світу» та підготуватися до проведення практичних занять, контрольних робіт, тестувань та заліку. Для студентів соціогуманітарних спеціальностей університетів та всіх, хто цікавиться сучасним станом наукового знання.

ISBN 978-617-7185-46-7

УДК 5(072.8)

© М. В. Висоцький, І. С. Коломієць, В. В. Ніконова, О. В. Пилиповський,
Є. А. Слюсар

Оформлення обкладинки: © А. О. Григор'єва

Зміст

1	Вступ	3
2	Загальна термінологія та класифікація наук	5
2.1	Передмова	5
2.2	Тестові запитання	8
2.3	Теми для есе та дискусій	27
2.4	Рекомендована література до розділу	28
3	Формальні науки	29
3.1	Передмова	29
3.2	Тестові запитання	31
3.3	Теми для есе та дискусій	43
3.4	Рекомендована література до розділу	44
4	Фізика	45
4.1	Передмова	45
4.2	Довідковий матеріал	46
4.3	Тестові запитання	48
4.4	Теми для есе та дискусій	72
4.5	Рекомендована література до розділу	74
5	Космологія	75
5.1	Передмова	75
5.2	Довідковий матеріал	76
5.3	Тестові запитання	78
5.4	Теми для есе та дискусій	93
5.5	Рекомендована література до розділу	94
6	Астрономія	95
6.1	Передмова	95
6.2	Довідковий матеріал	96
6.3	Тестові запитання	99
6.4	Теми для есе та дискусій	116
6.5	Рекомендована література до розділу	118
7	Хімія	119
7.1	Передмова	119

7.2	Довідковий матеріал	121
7.3	Тестові запитання	122
7.4	Теми для есе та дискусій	135
7.5	Рекомендована література до розділу	136
8	Біологія	137
8.1	Передмова	137
8.2	Довідковий матеріал	138
8.3	Тестові запитання	139
8.4	Теми для есе та дискусій	157
8.5	Рекомендована література до розділу	161
9	Геологія	163
9.1	Передмова	163
9.2	Довідковий матеріал	164
9.3	Тестові запитання	165
9.4	Теми для есе та дискусій	173
9.5	Рекомендована література до розділу	174
10	Інформаційний світ	175
10.1	Передмова	175
10.2	Тестові запитання	178
10.3	Теми для есе та дискусій	194
10.4	Рекомендована література до розділу	196
11	Перелік основних скорочень	197
12	Для нотаток	199

1 Вступ

Ґрунтовна університетська освіта передбачає всебічний розвиток вихованців: освіченість, ерудованість та цілісне уявлення про навколишній світ. Таке уявлення включає в себе закони функціонування довколишнього світу, причини формування його саме таким, яким він є наразі, а також тенденції його подальшого розвитку, що є наслідками сьогодення. Універсальність сучасної науки, синергія її галузей, що тривалий час розвивалися незалежно, необхідність вільно орієнтуватися у можливостях і небезпеках постіндустріального соціоекономічного укладу породжує запит на поєднання блоків гуманітарних і природничих дисциплін в освітніх програмах вищих навчальних закладів.

Курс «Науковий образ світу», що викладається авторами у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка для соціогуманітарних спеціальностей, дає огляд історії природничих наук, їх роль у розвитку філософської думки та основні сучасні положення.

Слухачі даного курсу мають змогу не тільки ознайомитися з історією розвитку наукової думки, а й окреслити визначальні відкриття, які дозволяють осягнути сучасну наукову картину світу — поточний стан справ та перспективні шляхи розвитку, ознайомитися з загальними та абстрактними категоріями сучасної науки, що виходять на передній план в час бурхливого розвитку інформаційних технологій.

Кожен тематичний розділ містить лаконічний довідковий матеріал щодо масштабів або часових ліній певної теми, що допоможе читачеві порівняно швидко зорієнтуватися у практичних завданнях.

Поряд з звичайними тестовими питаннями, що стосуються матеріалу даного курсу і можуть мати одну чи кілька правильних відповідей, міститься низка тем для роздумів та дискусій, що ставлять за мету стимулювати читача розвивати критичне мислення, вчитися обробляти та фільтрувати різноманітні інформаційні потоки, проводити дослідження і на їх основі робити прогнози та аргументовано відстоювати свою думку, використовуючи підтверджені наукові факти, експерименти та спостереження.

В роботі крім основних положень кожен розділ також акцентує увагу на видатних науковцях, чії роботи відіграли ключову роль у становленні сучасної наукової картини світу.

Наведені у посібнику тестові питання апробовувались під час проведення практичних занять та рекомендовані авторами для комп'ютеризованих систем

перевірки знань слухачів. Такий підхід сприятиме об'єктивності оцінювання та значно може полегшити організацію навчального процесу, що особливо актуально для дистанційної форми навчання.

Для запитань на встановлення відповідності між зображенням і описом використано фотографії NASA. Рисунки для довідкових матеріалів наведено з ресурсів Wikimedia Commons, інші джерела зазначені безпосередньо під рисунками.

Всі тематичні розділи доповнені списками навчально-методичної та сучасної науково-популярної літератури, книги в яких наведено у порядку, рекомендованому до ознайомлення.

2 Загальна термінологія та класифікація наук

2.1 Передмова

Мільйони років еволюції життя створили людину, десятки тисяч років розвитку культури створили людство, сотні років розвитку науки подарували людству владу над довколишнім світом. Щосекунди стикаючись з її плодами, ми часто навіть не задумуємося, наскільки великим є значення науки у житті кожного з нас. Ми більше не боїмося голоду, бо наука знає як отримати від землі гарний врожай. Ми більше не боїмося зими, бо наука зігриває за необхідності наші будинки. Ми більше не боїмося багатьох хвороб, бо наука навчилася боротися з ними. Наука подарувала людині крила і втілила у реальність її мрії.

Наука стала добрим чарівником, що запалив уночі вогонь і подолав жахи, що мучили людство з часів, коли наш давній предок вперше почав усвідомлювати себе. Для будь-якої людини з минулого сучасний світ видався б утіленням казки, в якій збулося все, про що можна було лише мріяти. Наука як чарівник дає багато, майже нічого не вимагаючи натомість. Але шлях цього доброго чарівника до людей не був вистелений пелюстками троянд.

В історії науки були як світлі, так і темні сторінки, а усвідомлення нового завжди давалося людству з великими потугами. Багато вчених були не меншими героями, ніж відважні першопрохідці. Вони кидали виклик суспільству, перетворюючи зручну земну міць у поодинокую планету поміж нескінченного космосу, рухаючи центр світу з Землі на Сонце, порушуючи тисячорічну впевненість у особливому призначенні людини, довівши, що інші тварини на Землі — наші близькі родичі. Наука пройшла величезний шлях від загальних міркувань про влаштування світу до могутньої сили, що дозволяє не тільки підкорити Землю, а й вийти за її межі.

Платон і Аристотель, Ньютон і Галілей, Менделєєв і Дарвін, Ейнштейн і Хокінг, тисячі відомих і сотні тисяч невідомих героїв науки стали творцями сучасного світу навіть більшою мірою, ніж великі імператори і полководці. Вони не посували кордони держав, але повільно, крок за кроком, відчиняли людям шлях у майбутнє.

Перший розділ даної книги присвячений найзагальнішим поняттям науки, її історії від часів античності до сучасності. Він дозволяє дізнатися, що ж воно таке, наука. Чим справжнє наукове знання відрізняється від схожого псевдонаукового. Подібні за формою, вони також відрізняються по суті, як білий гриб і бліда поганка: одні ведуть до майбутнього, а інші тягнуть назад, туди, де за краєм світу вода світового океану падала у порожнечу, а лікування навіть про-

стих хвороб було справжньою лотереєю. Ви дізнаєтеся про властивості і якості науки, про те, якими бувають науки і чим відрізняються, про шлях наукових знань від перших філософських думок Арістотеля до становлення сучасної картини світу. Ви зрозумієте, чому для науки настільки важливо право на помилку, чому без помилок не може бути розвитку наукової думки.

Це перший, найзагальніший розділ книги, що відкриває вікно у світ наукових знань: за ним, у наступних розділах, ви полетите у космос і заглянете усередину атома, відкриєте секрети будови Землі і дізнаєтеся про теорію походження нашого Всесвіту, заглянете у можливе майбутнє. Але щоб пройти цей шлях, спочатку треба зрозуміти науку в цілому: що це таке, звідки вона виникла, і як з'явилося те, що ми називаємо науковим образом світу.

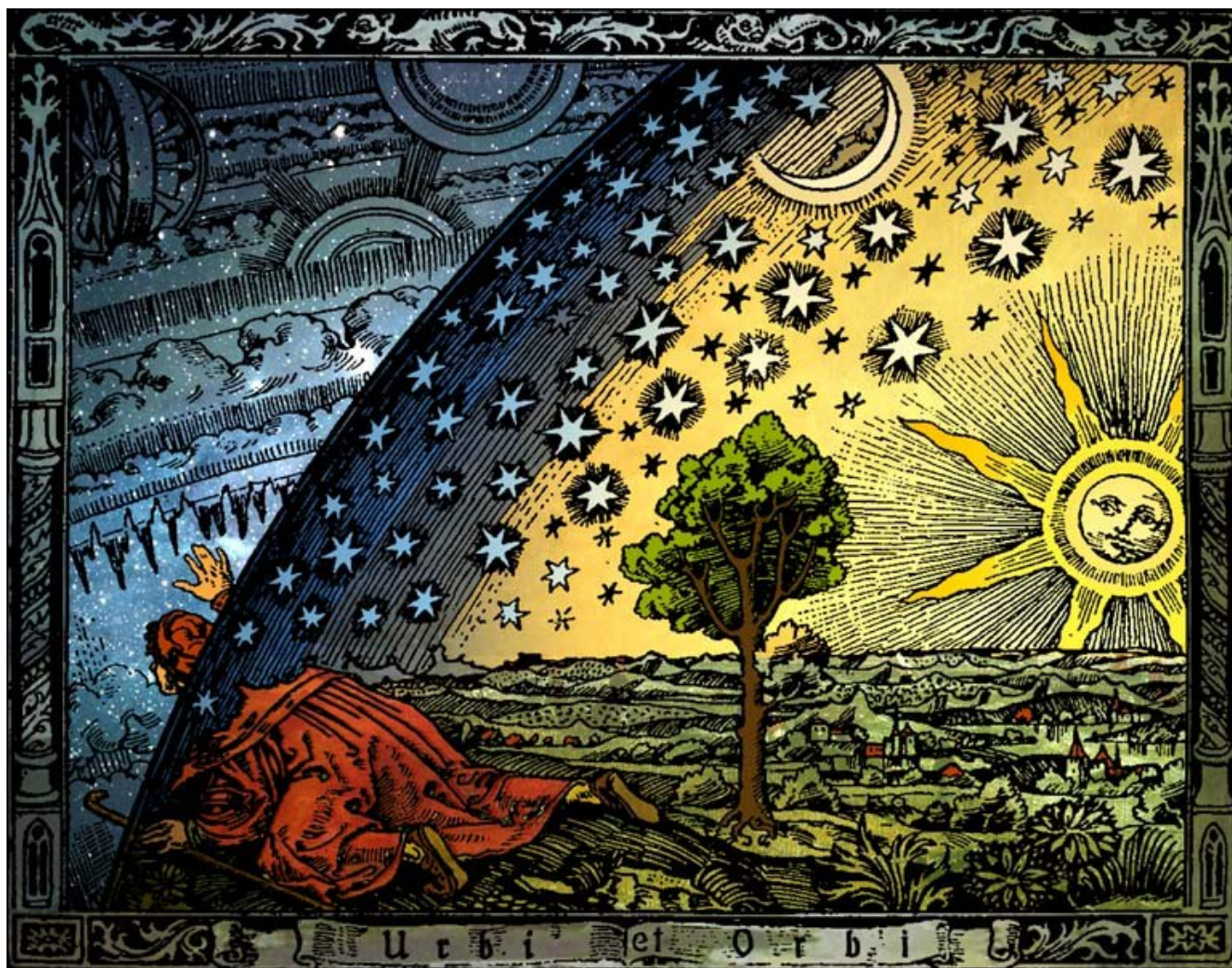


Рис. 2.1: Гравюра, на якій зображено досягнення мандрівником місця, де Земля зустрічається з небом. Вперше була опублікована у «L'Atmosphère Météorologie Populaire» (Париж, 1888), популярному виданні про метеорологію французького астронома і письменника Каміля Фламмаріона. Розфарбована у 1998 р. Хуго Хайкенвельдером.

2.2 Тестові запитання

2.1 Які з наведених визначень характеризують поняття «наука»?

- А** динамічна система об'єктивно істинних галузевих знань і закономірностей
- Б** сукупність взаємопов'язаних поглядів та розумінь людством певних явищ
- В** особливий спосіб пізнання світу
- Г** припущення та здогади, висунуті для пояснення тих чи інших явищ
- Д** соціальний інститут (система установ та організацій)
- Е** сфера інтелектуальної людської діяльності, направлена на пошук істинних знань про навколишній світ та систематизацію отриманої інформації

2.2 Під науковим образом світу розуміють

- А** особливу систему світогляду та світосприйняття конкретної людини або групи людей, набір культурних, духовних та моральних цінностей, що обумовлюють поведінку людини ми людьми та самою собою
- Б** оповідь, що пояснює походження певних речей чи явищ через емоційно-чуттєві образи
- В** сукупність відомостей про взаємозв'язок людини з дійсністю, з природою, з суспільством, іншими
- Г** уявлення про загальні закономірності Всесвіту
- Д** сукупність уявлень людини про властивості й закономірності дійсності, побудованої в результаті узагальнення й синтезу наукових понять і принципів
- Е** особливу форму систематизації знань, отриманих у різних областях науки

2.3 Якого образу світу не існувало?

- А** релігійного
- Б** наукового
- В** філософського
- Г** міфологічного

2.4 Для релігійної картини світу характерне:

- А** персоніфікація стихій
- Б** встановлення уявлень про природне і надприродне
- В** складна ієрархічна структура
- Г** догматичність

2.5 Оберіть характерне для філософської картини світу серед переліченого:

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| А встановлення місця людини в світі | В формування найзагальніших категорій |
| Б практичні заняття наукою | Г практичні заняття філософією |

2.6 Оберіть характерне для наукової картини світу серед переліченого:

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| А практичні заняття наукою | Г встановлення місця людини в світі |
| Б дисциплінарність | Д формування конкретних знань |
| В формування найзагальніших категорій | |

2.7 Оберіть характерні риси науки серед переліченого:

- | | |
|------------------------------|----------------|
| А емпірична перевірка | Г естетичність |
| Б незалежність від ідеології | Д моральність |
| В безумовна цінність | |

2.8 Який із наведених методів не є загальнологічним?

- | | |
|---------------|-----------------|
| А вимірювання | Г аналогія |
| Б моделювання | Д абстрагування |
| В індукція | Е ідеалізація |

2.9 Оберіть найточнішу характеристику поняття «Світогляд»:

- | | |
|--|---|
| А методологія самонавчання та знання, що нею набуваються | В система уявлень про навколишній світ на основі синтезу гуманітарних знань |
| Б спосіб опанування навколишнього світу на основі синтезу природничих та технічних знань людства | Г побудова персонального уявлення про навколишній світ на основі синтезу наукових знань (природничі, технічні та гуманітарні) |

2.10 Оберіть коректні твердження для рівнів світогляду:

- А** Буденний і теоретичний світогляди не можуть бути поєднані в одній людині.
- Б** Теоретичний світогляд з'явився у Нові часи.
- В** Різні рівні світогляду включають в себе як здоровий глузд так і наукові гіпотези і теорії.
- Г** Рівень світогляду – це відображення способу сприйняття оточуючого.
- Д** Рівень світогляду – це конкретний об'єм знань про оточуючий світ.

2.11 Різниця між рівнями і типами світогляду полягає у тому, що...

- А** ...під типом світогляду розуміється методологічна база, а під рівнем – ступінь її проробленості в конкретної особи.
- Б** ...рівні світогляду характеризують ступінь рефлексії, а типи – метод отримання знань.
- В** ...рівні визначають його джерело, а типи – конкретний базис уявлень про оточуючий світ та способи його пізнання.
- Г** ...ні в чому. Це синоніми.

2.12 Що з переліченого стосується філософського світогляду?

- А** використовує абстрактно-понятійну базу
- Б** виконує нормативно-регулятивну функцію
- В** догматичний
- Г** намагається об'єктивно характеризувати дійсність
- Д** реальність та фантазія нерозрізненні

2.13 Що з переліченого стосується міфологічного світогляду?

- А** характерний для всіх часів
- Б** панував у первісному суспільстві
- В** виконує нормативно-регулятивну функцію
- Г** догматичний
- Д** намагається об'єктивно характеризувати дійсність
- Е** реальність та фантазія нерозрізненні

2.14 Що з переліченого стосується релігійного світогляду?

- | | |
|--|--|
| А виконує нормативно-регулятивну функцію | Г використовує абстрактно-понятійну базу |
| Б реальність та фантазія нерозрізненні | Д намагається об'єктивно характеризувати дійсність |
| В догматичний | |

2.15 Оберіть твердження, справедливі для поняття «картина світу»:

- | | |
|--|--|
| А набір уявлень про дійсність | Г те, що постає цілісним і відкритим для осмислення |
| Б сукупність представлень і знань про світ | Д набір методів пізнання дійсності разом із вмінням їх застосовувати |
| В синонім світогляду | |

2.16 Поняття «картина світу» було введено

- | | |
|---------------------|---------------------|
| А Миколою Бердяєвим | В Іммануїлом Кантом |
| Б Рудольфом Вебером | Г Генріхом Герцем |

2.17 Що є характерними рисами моделювання серед перелічених?

- | | |
|---|--|
| А деталізованість опису прототипу | В ігнорування деяких характеристик прототипу |
| Б встановлення меж застосовності моделі | Г фундаментальна загальність отриманих висновків |

2.18 Що серед переліченого не є логічним критерієм науковості знання?

- | | |
|--------------------|----------------|
| А самоузгодженість | В незалежність |
| Б спеціальність | Г повнота |

2.19 За яким критерієм не класифікують науки?

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| А за методом дослідження | В за масштабом дослідження |
| Б за об'єктом пізнання | Г за результатом дослідження |

2.20 Що з перерахованого не є рисами наукових знань?

- | | |
|-------------------|--------------------|
| А моральність | Г ірраціональність |
| Б фрагментарність | Д особовість |
| В чуттєвість | Е універсальність |

2.21 Що з перерахованого є рисами наукових знань?

- | | |
|---------------|----------------------|
| А емоційність | Г прогнозованість |
| Б критичність | Д раціональність |
| В моральність | Е недетермінованість |

2.22 Які з наведених наук є природничими?

- | | |
|---------------|---------------|
| А лінгвістика | Г хімія |
| Б економіка | Д фізика |
| В біологія | Е кібернетика |

2.23 Чим емпіричні науки відрізняються від теоретичних?

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| А предметом дослідження | В масштабом дослідження |
| Б методом дослідження | Г результатом дослідження |

2.24 Які з перерахованих дисциплін належать до соціогуманітарних наук?

- | | |
|-------------|-----------------|
| А філологія | Г робототехніка |
| Б географія | Д соціологія |
| В геологія | Е історія |

2.25 Які з наведених дисциплін відносяться до технічних наук?

- | | |
|-----------------|---------------|
| А робототехніка | Г математика |
| Б кібернетика | Д політологія |
| В психологія | Е фізика |

2.26 Які з наведених дисциплін відносяться до фундаментальних наук?

- | | |
|-----------------|--------------|
| А біологія | В фізика |
| Б робототехніка | Г математика |

2.27 Які науки не належать до природничих?

- | | |
|-----------------|---------------|
| А робототехніка | Г інформатика |
| Б математика | Д фізика |
| В хімія | Е біологія |

2.28 Фундаментальними називаються такі науки, що...

- | | |
|---|---|
| А ...основані на реальних експериментальних дослідженнях. | того, наскільки можливе практичне застосування отриманих знань. |
| Б ...орієнтовані на практичне застосування отриманих знань. | Г ...основані на методах ідеалізації та переходу від абстрактного до конкретного. |
| В ...пізнають світ безвідносно до | |

2.29 Прикладними називаються такі науки, що...

- | | |
|--|---|
| А ...основані на методах ідеалізації та переходу від абстрактного до конкретного. | знань. |
| Б ...пізнають світ безвідносно до того, наскільки можливе практичне застосування отриманих | В ...орієнтовані на практичне застосування отриманих знань. |
| | Г ...основані на реальних експериментальних дослідженнях. |

2.30 Які з наведених дисциплін відносяться до прикладних наук?

- | | |
|-------------------|------------|
| А математика | В хімія |
| Б літакобудування | Г геологія |

2.31 Для експерименту як емпіричного методу науки є характерним:

- | | |
|--|--|
| А активність по відношенню до об'єкту | В пасивність по відношенню до об'єкту |
| Б всеохопність постановки задачі | Г ізоляція від побічних чинників |

2.32 Яким не може бути експеримент?

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| А комп'ютерним | В натурним |
| Б кількісним | Г модельним |

2.33 У структурі загальнонаукових методів виділяють:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| А абстрактні | Г практичні |
| Б структурні | Д загальнологічні |
| В емпіричні та теоретичні | Е компілятивні |

2.34 Екзистенціальними називають вислови, що...

- | | |
|---|---|
| А ...були опубліковані. | працях. |
| Б ...стосуються обговорення існування деяких об'єктів. | Г ...стверджують існування об'єктів із заданими властивостями. |
| В ...виникають в філософських | |

2.35 Екзистенціальний вислів може бути:

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| А верифікований | В фальсифікований |
| Б прийнятий на віру | Г відкинутий |

2.36 Універсальний вислів може бути:

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| А фальсифікований | В верифікований |
| Б прийнятий на віру | Г відкинутий |

2.37 Універсальними називають вислови, які...

- | | |
|---|--|
| А ... можуть бути застосовані у багатьох випадках. | В ... характеризуються високою загальністю. |
| Б ... характеризують весь клас об'єктів. | Г ... містять лише універсальні іменники. |

2.38 Фундаментальні науки займаються...

- | | |
|--|---|
| А пізнанням базових законів природи. | В дослідженням реально існуючих речей. |
| Б пошуком найбільш важливих для людства питань. | Г отриманням практичної цінності. |

2.39 Які науки основані на реальних експериментах?

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| А фундаментальні | В емпіричні |
| Б теоретичні | Г прикладні |

2.40 Які науки основані на методах ідеалізації, переходу від абстрактного до конкретного?

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| А прикладні | В емпіричні |
| Б фундаментальні | Г теоретичні |

2.41 Для спостереження як емпіричного методу науки є характерним:

- | | |
|--|--|
| А активність по відношенню до об'єкту | В пасивність по відношенню до об'єкту |
| Б аналогія | Г інтерпретація |

2.42 Які науки не є псевдонауками?

- | | |
|---------------------|---------------------|
| А алхімія | Г уфологія |
| Б хімія | Д соціоніка |
| В астрологія | Е хіромантія |

2.43 Чим наука відрізняється від псевдонауки?

- А** базується на фактах та методах, що перевіряються і постійно розвиваються
- Б** використовує будь-які методи та факти

- В** заперечує будь-яку можливість свого спростування
- Г** є фальсифікованою, тобто існує принципова можливість її спростування

2.44 Які дисципліни є псевдонауками?

- А** геометрія
- Б** астрологія
- В** гомеопатія

- Г** астрономія
- Д** нумерологія
- Е** алхімія

2.45 Фальсифіковність означає...

- А** ... наявність процесу спростування наукової теорії.
- Б** ... можливість спростування наукової теорії.

- В** ... помилки, знайдені у конкретній теорії.
- Г** ... встановлений факт ненауковості даної теорії.

2.46 Критика критерію верифіковності полягає у тому, що...

- А** ... потребує надмірних ресурсів для встановлення.
- Б** ... конфліктує із буденним досвідом.
- В** ... підтверджуючі факти лише збільшують імовірність істинності.

- Г** ... суперечить критерію фальсифіковності.
- Д** ... стверджує науковість лише того, що емпірично перевіряється.

2.47 Згідно критерію фальсифіковності судження є науковим, якщо воно...

- А** ... не потребує математичного обґрунтування.
- Б** ... одночасно є і верифіковним.

- В** ... дозволяє встановити свою ж хибність.
- Г** ... дозволяє сфальсифікувати висновки з себе.

- 2.48** Згідно критерію верифіковності судження не є науковим, якщо воно...
- | | |
|---|--|
| A ...не зводиться до емпіричних даних. | Г ...вимагає нових експериментів. |
| B ...потребує математичного об- | В ...не є очевидним. |
- 2.49** Поняття фальсифіковності було введене
- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| A Роджером Беконом | В Мішелем Фуко |
| B Бертраном Расселом | Г Карлом Поппером |
- 2.50** Поняття верифіковності було введене
- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| A Карлом Поппером | В Бертраном Расселом |
| B Мішелем Фуко | Г Роджером Беконом |
- 2.51** Формалізація як теоретичний метод науки...
- | | |
|--|--|
| A ...спостерігати явища природи. | В ...дозволяє отримувати нові співвідношення. |
| B ...формалізувати результати експерименту. | Г ...встановлює аксіоматику конкретної галузі знання. |
- 2.52** В яких країнах стародавнього світу виникли перші наукові знання?
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| A Єгипет і Рим. | В Греція і Рим. |
| B Греція і Вавилон. | Г Єгипет і Вавилон. |
- 2.53** Яка з наук виникла першою в стародавньому Єгипті та Вавилоні?
- | | |
|---------------------|-------------------|
| A математика | В фізика |
| B астрономія | Г біологія |

2.54 Яка з наук набула найбільшого розвитку в стародавньому Вавилоні?

A біологія

B математика

B хімія

Г фізика

2.55 Де були винайдені арабські цифри?

A Китай

B Давня Греція

B Аравійський півострів

Г Стародавня Індія

2.56 Чому антична наука не була наукою в сучасному розумінні?

A не було достатньої кількості наукових знань

рименту

B не було розвинутої математики

B не було поняття натурного експе-

Г не було поняття закону природи

2.57 Якої «наукової програми» не було в часи античності?

A математична

B атомізм

B програма Аристотеля

Г фізична

2.58 Чим на думку Аристотеля є матерія?

A ідеальною і незмінною основою

B субстанцією, створеною природою

B змінною основою всіх речей

Г вигадкою матеріалістів

2.59 Який рух на думку Аристотеля є природнім?

A рівномірний рух

B рівномірний прямолінійний рух

B горизонтальний рух

Г вертикальний рух вгору, або вниз

2.60 До якого періоду відносять виникнення наукової думки в Стародавній Греції?

А IV-III ст. до н. е.

В VI-V ст. до н. е.

Б VIII-VII ст. до н. е.

Г VII-VI ст. до н. е.

2.61 Наставником якої видатної постаті був Арістотель?

А Евкліда

В Олександра Македонського

Б Сократа

Г Юлія Цезаря

2.62 Як Арістотель пояснював поняття «рух»?

А один з основних рушіїв перетворення світу

В загальне перетворення можливо-го в дійсне

Б процес переміщення між двома точками

Г спосіб опису світу, що змінюється

2.63 Хто з вчених стародавньої Греції будував військові машини для захисту Сіракуз від Римлян?

А Евклід

В Платон

Б Архімед

Г Арістотель

2.64 Ким була вперше запропонована ідея про будову будь-якої речовини із атомів?

А Демокріт

В Арістотель

Б Піфагор

Г Платон

2.65 Яка концепція дала поштовх до виникнення давньогрецької атомістики?

А про первісні знання

В про первісну матерію

Б про первісну субстанцію

Г про первісну ідею

2.66 З яким із уявлень атомістів не погоджувався Арістотель?

А Кількість атомів з яких складається світ нескінченна.

Б Всі атоми однакові.

В Атоми не змінюються.

Г Все складається з матеріальної субстанції (атома).

2.67 Яку основну ідею, що була відсутня у попередніх концепціях, запропонували давньогрецькі атомісти?

А ефір

Б багатогранність всесвіту

В необоротність часу

Г порожній простір

2.68 Ким на думку Геракліта був створений світ?

А богами

Б вченими

В людьми

Г Світ завжди існував і існуватиме.

2.69 Про які фізичні закони говорив Емпідокл?

А закон руху тіл, та закон поглинання світла

Б закон гравітації, та закон поширення світла

В закон притягання і відштовхування, та закон збереження

Г закон інерції, та закон пружної взаємодії

2.70 Що давні греки ставили на протигагу Всесвітньому Безладу - хаосу як Всесвітній Лад?

А математику

Б геометрію

В ентропію

2.71 В чому полягала основна ідея Іонійської школи?

А духовна першооснова усіх речей

Б матеріальна першооснова усіх речей

В Рух є першоосновою світу.

Г Світ є незмінним і нерухомим.

2.72 Як називались перші у світі навчально-наукові установи?

- | | |
|---|--|
| A академія Платона і лікей Аристотеля | B академія Аристотеля і лікей Платона |
| B академія Арістарха і лікей Демокріта | Г академія Емпідокла і лікей Платона |

2.73 Що займало центральну роль у вченні Піфагорійської школи?

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| A чотири стихії | B матеріальне начало |
| B атом | Г божественна роль чисел |

2.74 Як називається створена Архімедом модель Всесвіту?

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| A Коло Всесвіту | B Модель Всесвіту |
| B Геліоцентрична модель | Г Астрономічна сфера |

2.75 Які великі відкриття були зроблені у стародавній Індії?

- | | |
|---------------------|-------------------|
| A порцеляна | B порох |
| B число нуль | Г барвники |

2.76 Для чого в стародавньому Єгипті був створений календар?

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| A визначення віку людини | B пошуку нових планет |
| B вивчення сонячних затемнень | Г визначення часу розливу Нілу |

2.77 Які нематеріальні явища Епікур і Лукрецій пояснюють існуванням атомів?

- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| A сили природи | B навколишній світ |
| B існування знань | Г психічні і соціальні явища |

2.78 Яку основну проблему вивчав Епікур?

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| A ідеального світу | B етики |
| B основи світу | Г атомізму |

2.79 Що Лукрецій протиставляє створенню світу за рахунок Божої волі?

- | | |
|--|------------------|
| А ідеальний світ | В незмінний світ |
| Б перетворення матерії, що не руйнується | Г чотири стихії |

2.80 Навколо чого в рамках піроцентричної гіпотези обертаються об'єкти Сонячної системи?

- | | |
|----------------------|---------|
| А «проти-Землі» | В Сонця |
| Б центрального вогню | Г Землі |

2.81 Навколо чого в рамках геліоцентричної гіпотези Аристарха Самоського обертаються об'єкти Сонячної системи?

- | | |
|----------------------|-----------------|
| А Сонця | В «проти-Землі» |
| Б центрального вогню | Г Землі |

2.82 «Науки», які розвивалися у середні віки, це:

- | | |
|--------------------|-------------|
| А астрономія | Г хімія |
| Б натуральна магія | Д алхімія |
| В фізика | Е ятрохімія |

2.83 Який з цих факторів призвів до збільшення активності розвитку науки в середньовічній Європі?

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| А розпад Римської імперії | В захоплення Візантії турками |
| Б Хрестові походи | Г велике переселення народів |

2.84 Якою мовою велось викладання і богослужіння в католицьких храмах в часи середньовіччя?

- | | |
|---------------|------------------|
| А французькою | В давньогрецькою |
| Б англійською | Г латинською |

2.85 На яких двох ідеях базувались дослідження Леонардо да Вінчі в природознавстві?

- | | |
|---|--|
| А поєднання знань природознавства і церкви | В гарна теорія і експеримент, що її підтверджує |
| Б використання ідей Арістотеля і Архімеда | Г використання досвіду і математичного аналізу |

2.86 Що призвело до ускладнення розшифровки наукових текстів Леонардо да Вінчі?

- | | |
|---|---|
| А поганий почерк | В заплутаний стиль написання |
| Б одночасне написання тексту звичайним і дзеркальним письмом | Г використання мало відомої мови |

2.87 На основі якого методу на думку Френсіса Бекона мала розвиватись наука?

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| А метод індукції | В метод порівняння |
| Б метод дедукції | Г метод узагальнення |

2.88 На які дві групи поділяє усіх вчених свого часу Френсіс Бекон?

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| А фізики і математики | В теоретики і практики |
| Б науковці і псевдонауковці | Г емпірики і догматики |

2.89 Що з цього не заважає пізнанню на думку Френсіса Бекона?

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| А привиди ринку | В привиди цілі |
| Б привиди роду | Г привиди печери |

2.90 Що на думку Френсіса Бекона було основним в побудові нової (не античної) науки?

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| А наукова думка | В науковий експеримент |
| Б наукова теорія | Г науковий метод |

2.91 На основі якого методу на думку Рене Декарта мала розвиватись наука?

А метод узагальнення

В метод порівняння

Б метод дедукції

Г метод індукції

2.92 Як називається книга Декарта, що базується на методі дедукції?

А Принципи філософії

В Геометрія

Б Діоптрика

Г Метеори

2.93 Яка форма навчання в Середні віки замінила «диспут»?

А діалог

В семінар

Б лекція

Г колоквіум

2.94 Що лежало в основі наукової революції Миколи Коперніка?

А геоцентрична модель

В форми орбіт небесних тіл

Б періоди обертання небесних тіл

Г геліоцентрична модель

2.95 Що не належить до 4х найбільших винаходів науки середньовічного Китаю?

А книгодрукування

Г порох

Б порцеляна

Д папір

В компас

2.96 Що експериментально підтвердило кулястість Землі в кінці епохи середньовіччя?

А подорож Христофора Колумба в Індію

В розрахунок відстані від землі до Сонця

Б кругосвітня подорож Фернана Магелана

Г подорож вікінгів

2.97 Як називається книга в якій Галілео Галілей порівнює геоцентричні і геліоцентричну системи світу?

А Всесвіт

В Обертання

Б Діалог

Г Монолог

2.98 Який навчальний заклад починає замінювати університети в добу просвітництва?

А школа

В коледж

Б академія

Г інститут

2.99 Який тип поширення наукової інформації виник в добу Просвітництва?

А наукові газети

В наукові журнали

Б наукові записки

Г наукові книжки

2.100 Яка з наведених праць стала ключовою в добу Просвітництва?

А «Міркування про метод» Рене Декарта

В «Математичні принципи натуральної філософії» Ісаака Ньютона

Б «Бесіди та математичні докази, які стосуються двох нових галузей науки» Галілео Галілея

Г «Таємниця світу» Йогана Кеплера

2.101 Кому з видатних вчених належить цитата «Чим більше ми пізнаємо незмінні закони природи, тим все більше неймовірними стають для нас дива»?

А Дмитро Менделєєв

В Ісаак Ньютон

Б Чарльз Дарвін

Г Альберт Ейнштейн

2.102 Які з цих видатних вчених мають українське походження?

А Іван Пулюй

Г Марія Склодовська

Б Андрій Марков

Д Олександр Фрідман

В Джордж Гамов

Е Костянтин Ціолковський

2.103 Хто перший із вчених казав про хаотичний рух складових матерії?

А Архімед

В Арістотель

Б Лукрецій

Г Геракліт

2.104 Хто вважається батьком синергетики?

А Ілля Пригожин

В Герман Хакен

Б Нільс Бор

Г Альберт Ейнштейн

2.105 У сучасній науково обґрунтованій концепції системної організації матерії не виділяють такий структурний рівень:

А наносвіт

В мікросвіт

Б мегасвіт

Г макросвіт

2.106 Вивченням яких процесів не займається синергетика?

А загальні суттєві характеристики і фундаментальні принципи реальності і пізнання

них системах

В процеси самоорганізації

Б процеси в нелінійних дисипатив-

Г нерівноважна термодинаміка

2.107 Які види енергії називають альтернативними?

А атомна енергія

Г енергія вогню

Б енергія вітру

Д потенціальна енергія

В кінетична енергія

Е сонячна енергія

2.3 Теми для есе та дискусій

- 2.1 Спрогнозуйте на основі сучасних тенденцій, які науки виникатимуть до середини-кінця XXI ст.
- 2.2 Проаналізуйте зміну наукової ерудиції пересічного громадянина з вищою освітою (соціогуманітарною, технічною) від XIX сторіччя до наших часів.
- 2.3 Проаналізуйте, чому поряд з науковим образом світу досить часто зустрічається містичний. Які причини такого явища? Охарактеризуйте тенденції подальшого співвідношення обох образів з розвитком сучасних технологій.
- 2.4 Що стало на заваді давнім грекам створити паротяг?
- 2.5 На основі зібраних фактів дослідіть вплив релігії на сучасну науку.
- 2.6 Проаналізуйте і поясніть, спираючись на наукові джерела, чому антична наука не містила творчу компоненту — експеримент.
- 2.7 Розробіть концепцію власного псевдонаукового вчення з метою збагачення або підняття свого авторитету. Які засоби при цьому будуть застосовані? Як відрізнити такий підхід від істинного наукового знання?
- 2.8 Іноді можна зустріти думки, що в Середні віки наука майже не розвивалася, і від часів античності до наукової революції XVI-XVII ст. не було відкрито майже нічого нового про навколишній світ. Але в той же час якщо порівнювати військо Людовика XIII з римськими легіонами, то можна побачити, наскільки вперед просунулися за цей час військові технології: від примітивних гладіусів до гармат та рушниць. Проаналізуйте, чи можливий в сучасному світі настільки бурхливий розвиток технології без відповідного йому розвитку науки.

2.4 Рекомендована література до розділу

- [1] Висоцький М. В. Природознавство: науковий образ світу: текст лекцій / М. В. Висоцький. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2018. — 143 с.
- [2] Ніконова В. Довідник з курсу «Науковий образ світу» / В. Ніконова. — К.: 2018. — 56 с.— ISBN 978-617-7185-21-4
- [3] Карпов Я. С. Концепції сучасного природознавства: підручник / Я. С. Карпов, В. В. Кисельник, В. Г. Кремень та ін. — К.: Професіонал, 2004. — 496 с.— ISBN 966-8556-58-5
- [4] Грушевицкая Т. Г., Садохин А. П. Концепции современного естествознания. — М.: Высшая школа, 1998. — 383 с. — ISBN: 5-06-003474 -7
- [5] Кудрявцев П. С. Курс истории физики / П. С. Кудрявцев.— М.: Просвещение, 1982.— 448 с.
- [6] Ильин В. А. История и методология физики: учебник для магистров / В. А. Ильин, В. В. Кудрявцев. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 579 с.— ISBN 978-5-9916-3063-4
- [7] Философия. Учебник. / Под ред. Г. В. Андрейченко, В. Д. Грачева — Ставрополь: Изд-во СГУ, 2001. — 245 с.
- [8] Хокінг С. Найкоротша історія часу / С. Хокінг, Л. Млодінов; пер. з англ. І. Андрущенко. — Х.: 2016. — 160 с.— ISBN 978-617-12-1054-7
- [9] Хокінг С. Великий замисел / С. Хокінг, Л. Млодінов; пер. з англ. М. Климчук. — Х.: 2018. — 208 с.— ISBN 978-617-12-4312-5
- [10] Пригожин И. От существующего к возникающему / И. Пригожин; пер. с англ. Ю. Л. Климонтович. — М.: КомКнига, 2006. — 296 с. — ISBN 5-484-00313-X
- [11] Добронравова І. С. Філософія та методологія науки: підручник / І. С. Добронравова, Л. І. Сидоренко. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. — 223 с.— ISBN 978-966-439-106-8
- [12] Саган К. Світ, повний демонів. Наука, як свічка у півні, / Карл Саган. — Книжковий клуб «Клуб Сімейного Дозвілля», 2018. — 384 с.— ISBN 978-617-125-285-1
- [13] Укл. Парсонс П. Теорії за 30 секунд / укл. Пол Парсонс; пер. з англ. Е. Дем'янчук. — Book Chef, 2020. — 160 с.— ISBN 978-966-993-004-0

3 Формальні науки

3.1 Передмова

Математика, наука про числа та співвідношення між абстрактними величинами, віддавна зачаровувала та бентежила розум своєю довершеністю і загадковим зв'язком із найбуденнішими проблемами. Як мистецтво жерців давніх богів і мова жителів Олімпу та небесних сфер, вона століттями не поспішала відкривати свої закони, залишала нерозв'язаними задачі від предків до нащадків як у часи мислителів Античності, так і у дні функціонування потужних електронних обчислювальних машин.

Як оцінити вплив математики на суспільство? Починаючись із складання календаря давніх єгиптян, вона стала грою розуму для греків, повернулася до практичних задач торгівлі та астрономії у мислителів Сходу в Середні віки, щоб знову стати красивою іграшкою у Новий час, поки Ньютон і Лейбніц навпомацки співвідносили нескінченно малі величини із власними спостереженнями за Природою.

На початок ХХ сторіччя дерево науки вирросло настільки, що годі й дивуватись перевідкриттю Гейзенбергом матричної алгебри для використання у квантовій механіці. Мова абстрактної логіки міцно увійшла у філософію в працях Людвіга Вітгенштейна та Ноама Хомські, повернулася від них назад розвиненішою в застосуваннях до задач лінгвістики, комп'ютерних наук і навіть передбачення погоди.

Навіть сьогодні ми не знаємо, як краще вивчати математику. Людство експериментує тривалий час, коливаючись між наочними побудовами і максимально абстрактними підходами Колмогорова і Бурбакі. Але немає сумніву, що математика є одним з найпотужніших двигунів розвитку цивілізації, надаючи нам мову як для власних ігор так бесіди з Природою. Вона не тільки стала однією з наук, а і тією мовою, на якій говорить наука. Жодну сучасну науку не можна уявити без потужного математичного апарату, жодна наука не перетворилася б у потужний двигун прогресу без використання математики для опису своїх законів.

В даному розділі книги зібрано загальні питання з математики, економіки та теорії ігор. Отже, ви ще на крок наблизитеся до мови науки та елементів абстрактного мислення.



Рис. 3.1: Фрактальна форма качана капусти сорту Романеско, що є одним з прикладів природної самоподібної структури.

3.2 Тестові запитання

3.1 Основним заняттям математичних наук є:

- | | |
|---|--|
| А дослідження математичних перетворень | В робота з числами |
| Б розробка теоретичного апарату для фундаментальних і прикладних наук | Г робота із законами логіки та встановлення співвідношень між абстрактними групами |

3.2 Хто із вчених стародавньої Греції запропонував принципи геометрії, якими найбільше користуються в сучасній класичній фізиці?

- | | |
|-----------|------------|
| А Архімед | В Евклід |
| Б Платон | Г Демосфен |

3.3 Яке важливе відкриття зробив Демокріт в математиці?

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| А співвідношення між площами фігур | В співвідношення між сторонами фігур |
| Б співвідношення між перерізами фігур | Г співвідношення між об'ємами фігур |

3.4 За Аристотелем, предметом арифметики були

- | | |
|------------------------|---------------|
| А дискретні величини | Г числа |
| Б навігація | Д торгівля |
| В арифметичні операції | Е будівництво |

3.5 За Аристотелем, предметом геометрії були

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| А арифметичні операції | Г неперервні величини |
| Б будівництво | Д навігація |
| В торгівля | Е числа |

3.6 Хто з вчених середньовічного Сходу дав назву розділу математики «Алгебра»?

А Ананія Ширакаці

В Альхазен

Б Муса аль-Хорезмі

Г Ахмад аль-Біруні

3.7 Хто з вчених створив першу математичну школу в середньовічній Вірменії?

А Ахмад аль-Біруні

В Альхазен

Б Ананія Ширакаці

Г Муса аль-Хорезмі

3.8 Що було рушійною силою розвитку математики на середньовічному Сході?

А розвиток торгівлі

В розвиток будівництва

Б астрономічні дослідження

Г необхідність у теоретичних званнях

3.9 Кому були адресовані слова Людовика XIV «Твоя робота коштувала мені помітної частини володінь!»?

А Ісааку Ньютону за його роль у договорі між Францією і Англією за поділ іспанської спадщини

В герцогу Мальборо за його перемогу в битві під Гохштедтом

Б Ніколя Демаре за податкові закони під час Війни за іспанську спадщину

Г Жану Пікару за точний вимір відстані від Парижу до узбережжя

3.10 Комплексні числа можна представити у вигляді:

А вектору

Г прямої

Б відрізка

Д таблиці

В дроби

3.11 Що таке гугол?

- A** число, що в десятковій системі позначається одиницею зі ста нулями
- B** захисні окуляри
- B** всесвітньвідома пошукова система
- Г** операційна система для ЕОМ

3.12 Що таке фрактал?

- A** проекція тривимірної фігури на площину
- B** загальна назва природних об'єктів, які мають подібну між собою форму
- B** складена геометрична фігура, яка складається із менших
- Г** система, що має властивість самоподоби

3.13 Числами-близнюками називають ті числа, які...

- A** ... є простими із різницею 2 між собою.
- B** ... мають однаковий набір простих дільників.
- B** ... мають обернений порядок цифр.
- Г** ... є простими із оберненим порядком цифр.

3.14 Ірраціональним називають число, яке...

- A** ... є коренем з раціонального числа.
- B** ... має нескінченну довжину в десятковому записі.
- B** ... обов'язково має сусідніми два цілих числа.
- Г** ... не може бути представлене у вигляді дроби з цілими чисельником і знаменником.

3.15 Назва натуральних чисел \mathbb{N} походить від латинського слова, яке у перекладі означає

- A** справжній
- B** дійсний
- B** природний
- Г** натурний

3.16 Позначення раціональних чисел \mathbb{Q} походить від італійського слова, яке у перекладі означає

A частка

B нижній

B дві частини

Г дріб

3.17 Позначення цілих чисел \mathbb{Z} походить від німецького слова, яке у перекладі означає

A рахування

B цілий

B порядок

Г числа

3.18 Простими числами називають ті, які...

A ...складаються з однакових та одиниці.
цифр.

B ... менше 10.

B ... не мають дільників окрім себе

Г ... не мають дільників взагалі.

3.19 Рівновага Неша — це стан, у якому

A гравці не можуть покращити ви-
граші будь-якими діями

B сукупний виграш гравців пере-
стає залежати від їх дій

B згода між гравцями, за якої їх дії
не призводять до зменшення ви-
грашів

Г гравці не можуть покращити вла-
сні виграші виключно своїми дія-
ми

3.20 Оберіть коректні твердження:

A За означенням, в знаменнику ра-
ціонального числа стоїть ціле.

Г Слід уникати уявних чисел у роз-
рахунках.

B Кількість цілих чисел вдвічі біль-
ша за кількість натуральних.

Д Між будь якою парою раціональ-
них чисел можна знайти ірраціо-
нальне.

B Комплексні числа включають в
себе ірраціональні.

Е Рівняння $x+5 = 2$ має розв'язком
натуральне число.

3.21 Терміни «квадрат» і «куб числа» походять зі спадку

A атомістів

B піфагорейців

B сократиків

Г картезіанців

3.22 Що з наведеного не є кривою другого порядку?

A гіпербола

B конус

B парабола

Г еліпс

3.23 У чому полягає принципова різниця між римськими і сучасними десятковими числами?

A позиційність сучасної системи числення

B різний напрямок запису цифр у числі

B використання літер замість цифр

Г довжина запису чисел

3.24 Англійське слово «odd» може перекладатись не лише як «непарний» у математичному розумінні, але й як «ексцентричний» або «дивний». Хто є автором побутового значення?

A Уільям Шекспір

B Лорд Байрон

B Ісаак Ньютон

Г Олівер Кромвель

3.25 Під грою в математиці розуміють

A набір правил взаємодії між особами, які мають назву гравців

B будь-яку гру в побутовому розумінні

B модель конфліктної ситуації із визначеними правилами та учасниками

Г сукупність математичних законів, які керують поведінкою осіб

3.26 Засновниками теорії ігор вважають

A Алана Тьюрінга і Карла Поппера

B Курта Геделя і Вільфредо Парето

B Давіда Гільберта і Джона Кейнса

Г Джона фон Неймана і Оскара Моргенштерна

3.27 Оригінальне формулювання задачі Фібоначчі народилося у задачі про...

A ... розмноження кролів.

B ... будівництво міста.

Б ... продаж килимів.

Г ... вирощування яблук.

3.28 Послідовність Фібоначчі утворена числами...

A ... кожне наступне з яких дорівнює добутку двох попередніх.

нює сумі двох попередніх.

Б ... кожне наступне з яких дорівнює різниці двох попередніх.

B ... кожне наступне з яких дорівнює різниці двох попередніх.

3.29 Що з перерахованого відтворює числа Фібоначчі у природі?

A іриси, лілії, айстри

B природне розростання лісів

Б кількість гілок на певному рівні розгалуження

Г розведення домашньої худоби

3.30 Яка із перерахованих задач вважається першою великою теоремою, доведення якої зроблене за допомогою комп'ютера?

A теорема Ферма

B гіпотеза Пуанкаре

Б гіпотеза Рімана

Г теорема про зафарбовування мап

3.31 Яка з ідей дозволила Джону Уолісу запропонувати просту ідею для сприйняття від'ємних чисел?

A розробка кватерніонного числення

B заміна концепції кількості концепцією позиції на числовій осі

Б використання операції квадрату числа для переведення від'ємної величини у додатню

Г множинність значень коренів з невід'ємних чисел

3.32 Яка з перерахованих кривих за думкою Роберта Гука є ідеальною формою для арок через високу стійкість навіть за відсутності цементу між цеглинами?

А парабола

В частина еліпсу

Б частина циклоїди

Г ланцюгова лінія

3.33 Яка з перерахованих поверхонь може бути побудована виключно з прямих ліній?

А пляшка Клейна

В параболоїд

Б додекаедр

Г гіперболоїд

3.34 Усі криві другого порядку (які також виникають у небесній механіці) можуть бути отримані як січні

А узагальненого циліндру

В тору

Б гіперкубу

Г конусу

3.35 Як називається поверхня лише з однією стороною і лише одним краєм?

А фрактал

В стрічка Мебіуса

Б петля гістерезису

Г парабола

3.36 Який розділ оптики базується на принципах евклідового простору?

А оптика природних явищ

В оптика анізотропних середовищ

Б геометрична оптика

Г хвильова оптика

3.37 Що означає термін «геодезична лінія» в евклідовому просторі?

А пряма лінія, що проведена через дві точки

В основна пряма лінія простору

Б пряма лінія яка перетинає дві площини

Г пряма лінія з найменшою довжиною

3.38 Що є найпростішим об'єктом в евклідовому просторі?

А відрізок

В точка

Б площина

Г пряма

3.39 Що постулював Евклід щодо нескінченного простору?

А Пряма складається із нескінченної кількості точок.

В Нескінченну пряму можна неперервно продовжувати по прямій.

Б Через одну точку можна провести нескінченну кількість прямих.

Г Перетином двох прямих є площина.

3.40 Про який з наукових проектів вважають, що у ньому загинуло більше людей, аніж у війнах у тому ж регіоні в той же час?

А прокладання морського шляху в районі Північного полюса у XIX сторіччі

XIX сторіччя

В алхімічні дослідження в імперії Габсбургів у XVI сторіччі

Б розробка реактивної артилерії у Європі в останні два десятиліття

Г триангуляція Індії британцями у XIX сторіччі

3.41 Яку фігуру утворює поверхня рідини, наливої у циліндричну посудину, що швидко обертається?

А гіперболоїд

В частина еліпсоїду

Б параболоїд

Г ланцюгова поверхня

3.42 Конічними перетинами можна отримати

А еліпсоїди, гіперболоїди та параболоїди

В лемніскати та гвинтові лінії

Б багатокутники

Г криві другого порядку

3.43 У дилемі в'язнів

- А** рівновага Неша є Парето-оптимальною
- Б** співробітництво між в'язнями не-вигідне
- В** оптимальною стратегією є гра проти другого в'язня
- Г** спроба максимізації власного ви-грашу призводить до програшу обох

3.44 Закон Бенфорда стверджує, що імовірність появи цифри p на початку числа рівна $\lg(p + 1) - \lg p$. Він застосовний для

- А** виграшних номерів лотереї
- Б** площ водних басейнів
- В** розподілу населення по містам країни
- Г** кількості учнів у класі

3.45 Чи правда, що $e^{\pi\sqrt{163}}$ є цілим числом?

- А** Так, це число закінчується на 0.
- Б** Ні, воно на 0,5 менше за найближче ціле.
- В** Так, це число закінчується на цифру 4.
- Г** Різниця між $e^{\pi\sqrt{163}}$ і найближчим цілим складає одну трильйонну.

3.46 Метод «простаферезис» (грец. *προσθαφαίρεσις*) використовувався на стику 16 і 17 сторіч для множення чисел за допомогою тригонометричних таблиць і надихнув

- А** Леонарда Ейлера на відкриття у області теорії чисел
- Б** Карла Гауса на доведення Theorema Egregium
- В** Жана Д'аламбера на методіку формулювання задач у термінах диференційних рівнянь
- Г** Миколу Лобачевського на розробку неевклідової геометрії
- Д** Джона Непера на відкриття логарифму
- Е** Жозефа Лагранжа на розробку варіаційного числення

3.47 Наскільки великим має бути означення числа 1 у підході Бурбакі за оцінкою А. Р. Д. Матіаса?

А 25 символів та 13 зв'язків між ними

В текст з 18 слів французькою мовою

Б один символ

Г 4,5 трлн символів та 1,2 трлн зв'язків між ними

3.48 Під Парето-оптимумом розуміють

А сукупний виграш гравців досягає максимуму

виграш одного гравця досягається погіршенням інших

Б 80% виграшу забезпечується 20% дій

Г покращення виграшу одного гравця не залежить від виграшів інших

В стан системи, в якому покраще-

3.49 Що є прикладом зсуву рівноваги Неша до Парето-оптимальності

А екологічна політика

Г «дилема в'язнів»

Б концепція невидимої руки ринку

Д планова економіка

В антимонопольна регуляція

3.50 Що за думкою Мелані Бейлі означає глава «Божевільне чаювання» (A Mad Tea Party) з книги Льюїса Керола «Аліса у країні див»?

А сатира автора на кватерніонну теорію Гамільтона

вигадка як економічних відносин між Великобританією та її колоніями

Б рефлексія на тему власних математичних праць автора

Г пародія на засідання Королівського математичного клубу

В висміювання Бостонського чаю-

3.51 Якою кривою користувався Август Мебіус як «машиною для множення»?

А еліпс

В парабола

Б гіпербола

Г лемніската

3.52 У адресу якого вченого Йоган Бернуллі сказав фразу «Ex ungue leonem» (впізнаю лева по кігтям його)?

- | | |
|--|--|
| А Август Мебіус (за побудову теорії інтегралів) | В Леонард Ейлер (за винайдення диференціального числення) |
| Б Роберт Гук (за знайдення кривої найшвидшого спуску) | Г Ісаак Ньютон (за розв'язок задачі про брахістрохрону) |

3.53 Закон Бенфорда стверджує, що у будь-якій множині числових даних про природні характеристики...

- | | |
|--|---|
| А ...цифра «1» займає долю близько 10%. | В ...цифра «1» займає долю близько 6%. |
| Б ...цифра «1» займає долю близько 30%. | Г ...імовірність появи будь-якої цифри не може бути передбачена наперед. |

3.54 Згідно закону Ципфа...

- | | |
|--|--|
| А ...розподіл голосних і приголосних літер у тексті не залежить від мови тексту. | В ...чим більше текст, тим рівномірніший розподіл літер за використанням у ньому. |
| Б ...відношення кількості розділових знаків до кількості символів прямує до сталої, яка залежить від мови тексту. | Г ...у досить великих текстах десяте по частоті використання слова зустрічається у 10 разів частіше, аніж соте. |

3.55 Що з переліченого має дробову розмірність у просторі?

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| А Літери у книзі | В Грецький горіх |
| Б Берегова лінія | Г Поверхня бублика |

3.56 Що з переліченого має дробову розмірність у просторі?

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| А літери у книзі | В грецький горіх |
| Б берегова лінія | Г поверхня бублика |

3.57 Які види хаотичної динаміки з перелічених існують?

- | | |
|------------------------|----------------------|
| А детермінована | Г випадкова |
| Б математична | Д осциляційна |
| В стохастична | Е неоднорідна |

3.58 Скільки раціональних чисел можна вмістити між $\sqrt{2}$ і π^2 ?

- | | |
|-----------------|---|
| А безліч | В 9 |
| Б 8 | Г між 10^{18} та 10^{23} за сучасними оцінками |

3.59 Які з перерахованих об'єктів не володіють природними фрактальними властивостями?

- | | |
|------------------------|------------------|
| А яблука | Д ананаси |
| Б морські зірки | Е мушлі |
| В сніжинки | Ж корали |
| Г бронхи людей | З хмари |

3.3 Теми для есе та дискусій

- 3.1 Під псевдонімом Ніколи Бурбакі як єдиного автора наукових статей творила група видатних французьких математиків, які часто намагались (або намагаються) зберегти анонімність. Чи міг би бути плідним такий підхід у інших науках? Якщо так або ні, які фактори це визначали б?
- 3.2 Чи може існувати розвинена цивілізація, яка не використовує числа? Обґрунтуйте необхідні для такого розвитку біологічні, культурні чи природні особливості.
- 3.3 Спираючись на наукові факти, поясніть, яку роль у житті людини відіграють числа і чим би їх можливо було замінити.
- 3.4 Чому математику називають мовою науки? Проведіть ґрунтовний аналіз, спираючись на академічні джерела.
- 3.5 Проаналізуйте як часто у вашому житті зустрічаються фрактали.

3.4 Рекомендована література до розділу

- [1] Философия. Учебник. / Под ред. Г. В. Андрейченко, В. Д. Грачева — Ставрополь: Изд-во СГУ, 2001. — 245 с.
- [2] Беллос А. Красота в квадрате. Как цифры отражают жизнь и жизнь отражает цифры / Алекс Безос; пер. Натальи Яцюк — М.: МИФ, 2015. — 368 с.— ISBN 978-5-000-57605-2
- [3] Пастин А. Теория игр в комиксах / Айван Пастин, Тувана Пастин; пер. с англ. И. Скворцовой — М.: Издательство «Э», 2017. — 176 с.: ил. — (Бизнес в комиксах).— ISBN 978-5-699-96124-5
- [4] Пригожин И. От существующего к возникающему / И. Пригожин; пер. с англ. Ю. Л. Климонтович. — М.: КомКнига, 2006. — 296 с. — ISBN 5-484-00313-X
- [5] Саватеев А. Математика для гуманитариев. Живые лекции / А.В. Саватеев. — М., 2017. — 304 с.— ISBN 978-5-91244-248-3
- [6] Бенджамін А. Магія математики. Як знайти x і навіщо це потрібно / Артур Бенджамін; пер. з англ. М.Гоцацюк. — КМ-БУКС., 2018. — 352 с.— ISBN 978-617-7498-94-9

4 Фізика

4.1 Передмова

Фізика — найзагальніша з усіх наук про природу. Історія фізики — це історія пізнання людиною навколишнього світу, а сфера інтересів фізики є настільки широкою і багатогранною, як і світ довкола нас. Від перших філософських шкіл античності до глобальних проектів, над якими зараз працює все людство, від крихітного атома до Галактики й Всесвіту, від холоду космічного простору до спеки розжарених зірок — фізика була у минулому, є у теперішньому і буде в майбутньому.

Видатні вчені-фізики не просто відкривали нові закони, а й змінювали все уявлення людства про Всесвіт. Фізика створила світ таким, який він є зараз: від мобільного телефону до автомобіля, від електричного струму в мережі до системи глобальної навігації, від комп'ютера до космічних кораблів. Фізика дала відповідь на величезну кількість питань, що з давніх-давен цікавили людей, скинувши міфологічних богів з Олімпу та замінивши простими, чіткими законами. Чому світить сонце? Чому гримить грім і по усьому небу розкидається неймовірна блискавка? З чого складаємося всі ми? Звідки взявся наш світ і що з ним буде далі? Що таке простір і час, світло і частинка, холод і тепло. . .

Знання історії фізики, її сучасного представлення про наш навколишній світ, тих проблем, що постають перед нею сьогодні, і тих перспектив, що відкриються завтра, не просто знайомить нас з однією із багатьох природничих наук, а й дає можливість глибше пізнати світ, його минуле та майбутнє, досконаліше пізнати нас самих, тому що людина — це така ж фізична система, як і сонце чи атом. Питання даного розділу надають можливість розібратися детальніше з багатьма аспектами фізики, з її історією від часів античності до сучасності, з найвидатнішими представниками, вченими, що створювали сучасну фізику, та їхніми грандіозними відкриттями; з глобальними фізичними теоріями сьогодення: структурою матерії, простору, часу, походженням Всесвіту та його майбутнім. Знання цих речей дозволить глибше і цілісніше поглянути на світ навколо нас, а отже і краще зрозуміти нас самих.

4.2 Довідковий матеріал

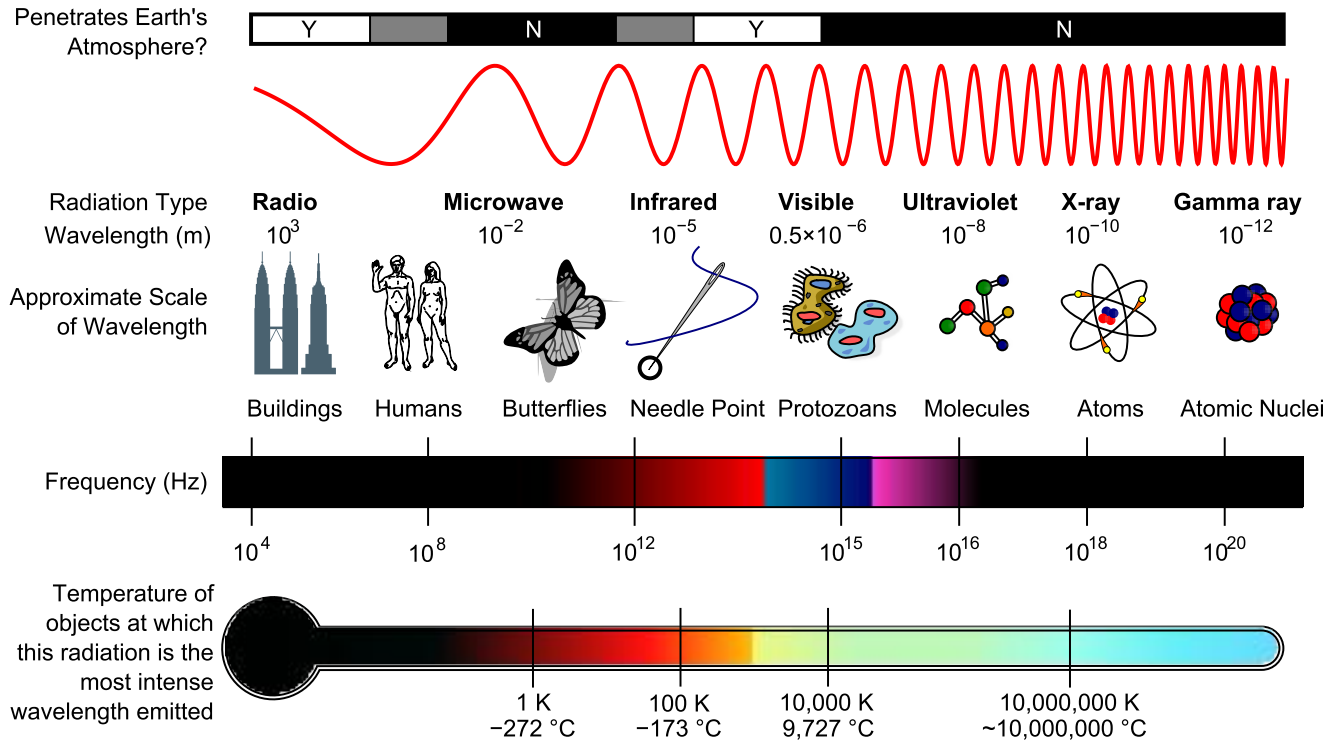


Рис. 4.1: Шкала електромагнітних хвиль. На схемі порівнюються довжини електромагнітних хвиль із типовими об'єктами. Проникність крізь атмосферу визначається наявністю іоносфери, яка відбиває мікрохвильове випромінювання, та розсіянням на молекулах для ультракоротких хвиль. Шкала температур встановлює відповідність між довжиною (частотою) хвилі та температурою абсолютно чорного тіла, яке має максимум теплового випромінювання на цій довжині (частоті).

Standard Model of Elementary Particles

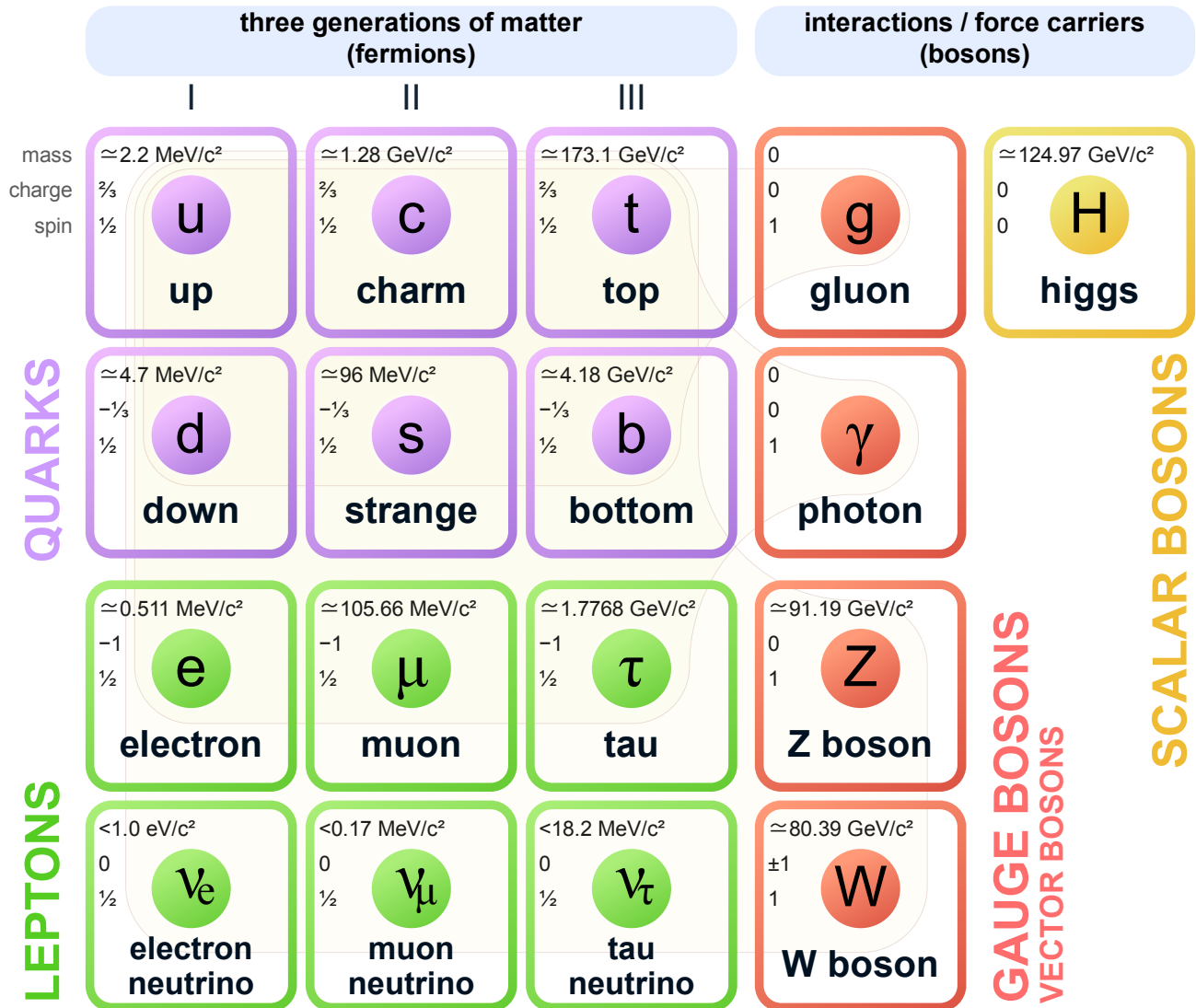


Рис. 4.2: Стандартна модель. Це теоретична модель, що об'єднує в єдине ціле електромагнітну, сильну та слабку взаємодії, та дозволяє описати на найглибшому рівні всі явища нашого світу, крім гравітації. Всі відомі на даний момент частинки можуть бути представлені як певна сукупність елементарних частинок, що містить Стандартна модель.

4.3 Тестові запитання

4.1 Що розуміють під поняттям «матерія» у фізиці?

- А** будь-яка речовина, яка доступна для дослідження методами фізики
- Б** основа буття, яка може бути сприйнята чуттєвим досвідом і описана конкретними фізичними характеристиками
- В** першооснова Всесвіту, яка характеризується конкретними параметрами, потенційно доступними для вимірювання
- Г** все, що оточує людину і доступне органам чуттів

4.2 Енергія у фізиці — це:

- А** величина, що чисельно характеризує міру руху, тепла, роботи та можливість їх конвертації
- Б** міра стану речей, що може бути виражена у числовій формі та використана у аналітичних розрахунках
- В** понятійна категорія, що виражає можливість накопичувати потенціал для виконання роботи та, власне, виконувати її
- Г** кількісна міра форм стану, руху, взаємодій, що характеризує явища природи і можливість виконувати роботу через зміну стану

4.3 Хто вважається батьком експериментальної фізики?

- А** Ісаак Ньютон
- Б** Архімед
- В** Галілео Галілей
- Г** Роберт Гук

4.4 Що таке матерія?

- А** все, що складається з атомів та молекул
- Б** все, що існує або може існувати у Всесвіті
- В** всі частинки, що мають масу спокою
- Г** все, крім темної енергії

4.5 Чим речовина відрізняється від поля?

А тим, що існує у реальності

В здатністю рухатися

Б наявністю маси спокою

Г тим, що складається з елементарних частинок

4.6 Які з наведених взаємодій не є фундаментальними?

А слабка

В електромагнітна

Б кулонівська

Г гравітаційна

4.7 Фундаментальний закон природи:

А енергія тіл не змінюється при будь-яких взаємодіях

В енергія ніколи не виникає з нічого і нікуди не зникає, лише переходить з одного виду в інший

Б енергія тіл залишається сталою при тих чи інших взаємодіях

Г енергія виникає з нічого і зникає, переходячи з одного виду в інший

4.8 Що є основою закону збереження енергії?

А ізотропність простору

В необмеженість простору

Б однорідність простору

Г інваріантність фізичних систем відносно зсуву в часі

4.9 Що є основою закону збереження імпульсу?

А однорідність простору

В ізотропність простору

Б необмеженість простору

Г інваріантність фізичних систем відносно зсуву в часі

4.10 Що є причиною виникнення законів збереження у фізичних системах згідно теореми Еммі Нетер?

А в'язі на відповідні параметри системи

В кількість параметрів, які використовуються для опису

Б наявність внутрішньої симетрії

Г розміри системи, яка розглядається

4.11 Які особливості характерні механічній картині світу?

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| А відносність часу | В абсолютність простору |
| Б близькодія | Г дальнодія |

4.12 Які закони лежать у основі механічної картини світу?

- | | |
|------------------------------|--------------------|
| А закони Максвелла | В закони Гука |
| Б закон всесвітнього тяжіння | Г 3 закони Ньютона |

4.13 До характеристик Демона Лапласа відносять:

- | | |
|--|---|
| А ілюстрація внутрішніх протиріч у класичній термодинаміці | Г осяжність розумом положення всіх речей та виведення формули їх руху |
| Б відсутність невизначеності в минулому та майбутньому | Д протиставлення Богу в традиції католицизму |
| В внесення невизначеності у квантовомеханічні системи | Е розділення атомів та молекул за швидкостями |

4.14 Густина — це фізична величина, яка характеризує стан речовини і...

- | | |
|---|--|
| А ...характеризує певне число структурних одиниць у певній порції речовини. | об'єму. |
| Б ...чисельно дорівнює відношенню маси однорідного тіла до його | В ...є загальною кількісною мірою руху і взаємодії всіх видів матерії. |
| | Г ...є мірою інертності тіла. |

4.15 Хто із вчених середньовічного Сходу створив прилад для вимірювання густини металів, що дозволив з великою точністю виміряти густину золота і ртуті?

- | | |
|--------------------|--------------------|
| А Ананія Ширакаці | В Альхазен |
| Б Муса аль-Хорезмі | Г Ахмад аль-Біруні |

4.16 Що з наведеного не є прикладом застосування основного завдання механіки?

- | | |
|--|---|
| А розрахунок траєкторії руху супутника працівниками центру керування польотами | В визначення гальмівного шляху працівниками ДПС |
| Б розрахунок довжини хвилі для передавального пристрою | Г розрахунок руху транспорту у логістиці |

4.17 Що з наведеного було описано Героном в його працях з механіки:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| А сила, координати | В прискорення, рух, швидкість |
| Б клин, гвинт, важіль | Г колесо, матерія, статика |

4.18 Кому належать слова «Дайте мені точку опори і я переверну Землю»?

- | | |
|-------------------|--------------------|
| А Галілео Галілей | В Миколай Коперник |
| Б Арістотель | Г Архімед |

4.19 За дивними властивостями якого об'єкту спостерігав Фалес Мілетський у VI ст. до н.е., назвавши його «electron»?

- | | |
|-----------|---------|
| А бурштин | В агат |
| Б гранат | Г алмаз |

4.20 Як давні греки називали бурштин?

- | | |
|----------|------------|
| А фотон | В тритон |
| Б протон | Г електрон |

4.21 Як називається твір в якому Архімед описав роботу механічного важеля?

- | | |
|--------------|-------------------------------|
| А Псаміт | В Про плаваючі тіла |
| Б Катоптрика | Г Про рівновагу плоских фігур |

4.27 Який з цих прикладів руху не змогла пояснити механіка Арістотеля?

- | | |
|----------------|-------------------|
| А рух по колу | В рівномірний рух |
| Б політ стріли | Г політ кулі |

4.28 Який з цих принципів ввів Галілео Галілей?

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| А принцип суперпозиції руху | В принцип відносності руху |
| Б принцип подібності руху | Г принцип незмінності руху |

4.29 Чим за легендою Архімед спалював римський флот при нападі на Сіракузи?

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| А увігнутими дзеркалами | В озслювальними лін |
| Б збиральними лінзами | |

4.30 Який об'єкт надихнув юного Галілео Галілея займатися фізичним експериментом і пізніше створити годинник?

- | | |
|-----------------------|------------------|
| А телескоп | В Пізанська вежа |
| Б церковний канделябр | Г Місяць |

4.31 Яку властивість всіх тіл відкрив Галілео Галілей?

- | | |
|-----------|-----------|
| А тяжіння | В інерція |
| Б заряд | Г маса |

4.32 Принцип відносності Галілея стверджує, що

- | | |
|--|--|
| А закони фізики незалежні від системи відліку, в якій вони описуються | однаково виглядають в усіх системах які рухаються рівномірно і прямолінійно |
| Б швидкість світла є інваріантом руху і не залежить від системи відліку, в якій відбувається вимір | Г опис динаміки фізичних систем є незалежним від того, як саме рухається система відліку, відносно якої вимірюються швидкості та координати об'єктів |
| В закони руху механічних систем | |

4.33 Що є мірою інертності тіла?

А об'єм

В швидкість

Б густина

Г маса

4.34 В яких одиницях вимірюється сила в фізиці?

А Паскаль

В Тесла

Б Ньютон

Г Джоуль

4.35 Перший закон Ньютона стверджує, що

А сила прямо пропорційна добутку маси та прискорення

В тіло знаходитиметься в стані спокою із нульовою швидкістю, якщо на нього не діють ніякі зовнішні сили

Б за нульової рівнодійної сил на тіло, воно зберігатиме спокій або рівномірний, прямолінійний рух

Г швидкість тіла прямо пропорційна силі, яка діє на нього

4.36 Другий закон Ньютона стверджує, що

А маса виступає коефіцієнтом пропорційності між швидкістю та силою

В прискорення тіла прямо пропорційно силі, яка діє на нього

Б зміна прискорення визначається рівнодіючою сил на тіло

Г швидкість тіла прямо пропорційна силі, яка діє на нього

4.37 Чому приблизно дорівнює прискорення вільного падіння на Землі?

А $5,4 \text{ м/с}^2$

В $7,3 \text{ м/с}^2$

Б $9,8 \text{ м/с}^2$

Г $6,9 \text{ м/с}^2$

4.38 Що з наведеного не було предметом дослідження Ісаака Ньютона?

- | | |
|---|---|
| А розробка теорії припливів | Г пояснення законам Кеплера |
| Б формулювання закону вільного падіння тіл | Д доведення відхилення форми Землі від кулеподібної |
| В формулювання принципу відносності руху для прямолінійного й | Е визначення густини планет |
| | Г рівномірного руху |

4.39 Що наочно демонструє маятник Фуко, вперше запущений у 1851 р. під куполом паризького Пантеону?

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| А закон Всесвітнього тяжіння | В добове обертання Землі |
| Б обертання Землі навколо Сонця | Г закони Ньютона |

4.40 Сила у законі всесвітнього тяжіння дорівнює¹

- | | |
|-----------------------|--------|
| А $9,8 \text{ м/с}^2$ | В mg |
| Б GmM/r^2 | Г ma |

4.41 Яка з перерахованих концепцій є актуальною для сучасних наукових теорій?

- | | |
|-------------|------------------|
| А ефір | В теплород |
| Б флогістон | Г сонячний вітер |

4.42 Математичні моделі яких систем із наведених мають тенденцію до хаотичної динаміки?

- | | |
|--|------------------------------------|
| А транспортна логістика у великому місті | Г атмосфера |
| Б маятник із накачуванням | Д математичний маятник |
| В обертання супутника навколо | Е рух системи планет навколо зірки |
| | Г планети |

¹ m і M — маси, g — прискорення вільного падіння, G — гравітаційна стала, a — прискорення, r — відстань

4.43 Біфуркацією називається

А зміна якісної поведінки динамічної системи за малої зміни її параметрів

Б нерегулярна, самоподібна структура

В фігура, малі частини якої в доволіному збільшенні є подібними до неї самої

Г множина точок фазового простору, до якої збігаються фазові траєкторії дисипативної системи

4.44 В яку сторону вигинається дерево під час падіння?

А вгору

Б не прогинається взагалі

В залежить від зовнішніх обставин

Г вниз

4.45 Що з наведеного не є одним з основних положень молекулярно-кінетичної теорії?

А елементарні частинки неперервно хаотично рухаються

Б всі тіла складаються з елементарних частинок: молекул, атомів

В між елементарними частинками діють сили притягання та відштовхування

Г елементарні частинки мають заряд

4.46 Якої температурної шкали не існує?

А Томпсона

Б Цельсія

В Фаренгейта

Г Кельвіна

4.47 Флуктуацією називається

А найменше відхилення якоїсь величини від її середнього значення

Б навмисне відхилення якоїсь величини від її середнього значення

В випадкове відхилення якоїсь величини від її середнього значення

Г найбільше відхилення якоїсь величини від її середнього значення

4.48 Ентропією називається

- | | |
|--|--|
| <p>А міра неупорядкованості системи</p> <p>Б загальна кількісна міра руху і взаємодії всіх видів матерії</p> <p>В частина енергії зв'язку молекул, яку можна перетворити в інші ви-</p> | <p>ди енергії за допомогою хімічних реакцій</p> <p>Г частина енергії системи, яку не можна використати для виконання роботи</p> |
|--|--|

4.49 Частотою хвилі називається фізична величина, що

- | | |
|--|---|
| <p>А дорівнює кількості коливань за одиницю часу</p> <p>Б дорівнює часу одного повного коливання</p> | <p>В обернено пропорційна періоду коливань хвилі</p> <p>Г позначає найменшу відстань між точками простору, в яких хвиля має однакову фазу</p> |
|--|---|

4.50 Які особливості характерні електромагнітній картині світу?

- | | |
|--|--|
| <p>А близькодія</p> <p>Б далекодія</p> | <p>В абсолютність часу</p> <p>Г відносність простору</p> |
|--|--|

4.51 Які закони лежать у основі електромагнітної картини світу?

- | | |
|---|--|
| <p>А Ньютона</p> <p>Б Фарадея</p> <p>В Ейнштейна</p> | <p>Г Максвелла</p> <p>Д Кулона</p> |
|---|--|

4.52 Чому дорівнює швидкість світла?

- | | |
|--|--|
| <p>А 300 000 км/год</p> <p>Б 100 000 км/год</p> <p>В 300 000 км/с</p> | <p>Г 200 000 км/с</p> <p>Д 100 000 км/с</p> <p>Е 200 000 км/год</p> |
|--|--|

4.53 Порядок довжини хвилі видимого світла в метрах:

- | | |
|--------------|-------------|
| А 10^{-12} | В 10^{-3} |
| Б 10^{-7} | Г 10^{-5} |

4.54 Характерний період коливань звукових коливань у повітрі, які сприймаються вухом людини, у секундах:

- | | |
|-------------|--------------|
| А 10^{-5} | В 10^{-1} |
| Б 10^{-3} | Г 10^{-10} |

4.55 Характерний період коливань електромагнітної хвилі видимого діапазону у секундах:

- | | |
|--------------|--------------|
| А 10^{-5} | В 10^{-10} |
| Б 10^{-15} | Г 10^{-20} |

4.56 Хто сформулював закон, що описує взаємодію між двома зарядами?

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| А Шарль Огюстен Кулон | Г Георг Симон Ом |
| Б Джеймс Клерк Максвелл | Д Майкл Фарадей |
| В Ганс Крістіан Ерстед | Е Андре-Марі Ампер |

4.57 Хто з цих вчених середньовіччя написав трактат «Послання про магніт» де досліджував основи магнетизму?

- | | |
|-------------------|---------------------|
| А Вільгельм Оккам | В Роджер Бекон |
| Б П'єр де Марікур | Г Йоганн Гуттенберг |

4.58 Хто відкрив зв'язок між електричним та магнітним полем?

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| А Георг Симон Ом | Г Майкл Фарадей |
| Б Ганс Крістіан Ерстед | Д Шарль Огюстен Кулон |
| В Джеймс Клерк Максвелл | Е Андре-Марі Ампер |

4.59 Коли Ганс Крістіан Ерстед експериментально довів взаємозв'язок електричних та магнітних явищ?

А 1873 р.

В 1600 р.

Б 1820 р.

Г 1905 р.

4.60 Хто автор основних рівнянь класичної електродинаміки, що описують електричне та магнітне поле, створене зарядами й струмами?

А Уільям Гільберт

В Генріх Герц

Б Джеймс Клерк Максвелл

Г Майкл Фарадей

4.61 Хто вважається основоположником вчення про електромагнітне поле?

А Майкл Фарадей

Г Ганс Крістіан Ерстед

Б Джеймс Клерк Максвелл

Д Шарль Огюстен Кулон

В Георг Симон Ом

Е Андре-Марі Ампер

4.62 Хто об'єднав всі відомі закони електрики і магнетизму у єдину теорію?

А Ганс Крістіан Ерстед

Г Майкл Фарадей

Б Шарль Огюстен Кулон

Д Андре-Марі Ампер

В Джеймс Клерк Максвелл

Е Альберт Ейнштейн

4.63 Що з перерахованого не є досягненнями Бенджаміна Франкліна, чий портрет зображено на стодоларовій купюрі?

А стійку фарбу для грошей

Г створення першої карти Гольф-стріму

Б доведення електричної природи блискавки

Д ідея електричного двигуна

В винайдення біфокальних окулярів

Е введення загальноприйнятих позначень електричних зарядів «+» і «-»

4.64 Який головний внесок в науку зробив Джеймс Клерк Максвелл?

A розробив теорію ймовірності

B розробив теорію електромагнетизму

Б розробив квантову механіку

Г розробив теорію відносності

4.65 Чим не займався Джеймс Клерк Максвелл?

A теорією змішування кольорів

ності

Б теорією електромагнітної взаємодії

Г вивченням кілець Сатурна

В дослідженням явища радіоактив-

Д розробкою молекулярної теорії газу

4.66 Чим електричні силові лінії відрізняються від магнітних?

A силові лінії електричного поля мають початок на заряді

B силові лінії магнітного поля мають початок на заряді

Б перші є замкнутими на відміну від других

Г другі є замкнутими на відміну від перших

4.67 Який елемент електричного кола накопичує енергію магнітного поля?

A резистор

B батареяка

Б конденсатор

Г котушка індуктивності

4.68 Чому небо блакитного кольору?

A Молекули газів у повітрі сильно поглинають червоне проміння і пропускають синє.

вого.

Б Короткохвильове світло розсіюється сильніше від довгохвильо-

B Поверхні Землі досягають лише блакитні промені.

Г Повітря фарбує небо у блакитний колір

4.69 Яке оптичне явище забезпечує появу веселки?

А дисперсія

В когерентність

Б колімація

Г індукція

4.70 Хто з цих середньовічних вчених пояснив явище веселки?

А Роджер Бекон

В П'єр де Марікур

Б Вільгельм Оккам

Г Йоганн Гуттенберг

4.71 Чим відрізняється інфрачервоне випромінювання від ультрафіолетового?

А нічим, і те і те є електромагнітним випромінюванням

В частотою

Б швидкістю поширення

Г довжиною хвилі

4.72 Хто з цих вчених середньовіччя розробив теорію зору?

А Ананія Ширакаці

В Ахмад аль-Біруні

Б Альхазен

Г Муса аль-Хорезмі

4.73 Чим вважав Ньютон світло?

А достеменно невідомо

В хвилею

Б променями невідомої природи

Г потоком частинок

4.74 Яке оптичне явище відкрив Ньютон?

А поляризацію

В дисперсію

Б інтерференцію

Г дифракцію

4.75 Явище накладання двох або більше хвиль, в результаті чого в одних місцях спостерігається підсилення хвилі, а в інших послаблення називається

А інтерференція

В дифракція

Б поляризація

Г дисперсія

4.76 Хто з вчених є автором першої кольорової фотографії?

А Ісаак Ньютон

В Роберт Гук

Б Герман Грассман

Г Джеймс Клерк Максвелл

4.77 Синій діод світить на жовтий лист паперу. Якого кольору світлова пляма?

А біла

В зелена

Б чорна

Г синя

4.78 Що таке атом?

А елементарна частинка, що володіє певними хімічними властивостями

В найменша частинка речовини з точки зору фізики

Б найменша неподільна частинка будь якої речовини

Г найменша частинка речовини з точки зору хімії

4.79 Що з перерахованого побувало моделлю атома?

А компот з фруктами

В пудинг з родзинками

Б шашлик зі свининою

Г булка з маком

4.80 Хто запропонував теорію атома як «пудингу з родзинками»?

А Дмитро Менделєєв

В Джеймс Максвелл

Б Джозеф Томсон

Г Нільс Бор

4.81 Порядок розміру атому в метрах:

А 10^{-18}

В 10^{-15}

Б 10^{-12}

Г 10^{-10}

4.82 Що не входить до ядра атома?

А нейтрони

В нуклони

Б протони

Г електрони

4.83 З чого складаються електрони?

А протонів та нейтронів

Б ізотопів

В атомів

Г ні з чого взагалі, це елементарні частинки

Д кварків

4.84 З чого складаються протони та нейтрони?

А електронів

Б кварків

В ні з чого взагалі, це елементарні

частинки

Г атомів

Д ізотопів

4.85 Порядок розміру ядра атому в метрах:

А 10^{-10}

Б 10^{-3}

В 10^{-18}

Г 10^{-15}

4.86 Хто відкрив електрон?

А Ернест Резерфорд

Б Джон Дальтон

В Нільс Бор

Г Джозеф Джон Томсон

4.87 Хто відкрив наявність у атома ядра?

А Ернест Резерфорд

Б Нільс Бор

В Джозеф Джон Томсон

Г Джон Дальтон

4.88 Які з цих тверджень відповідають моделі атома Бора–Резерфорда?

А Атом випромінює при переході між орбітами електронном.

Б Атом є подобою планетарної системи з ядром у центрі та електронами, що навколо нього обер-

таються.

В Атом випромінює при русі електронів по орбіті.

Г Відстань між ядром та електронами значно більше їх розмірів.

4.89 Характерний період коливань атомних ядер у секундах:

A 10^1

B 10^{-5}

Б 10^{-21}

Г 10^5

4.90 За що Ейнштейн отримав Нобелівську премію у 1921 р.?

A явище фотоефекту

B спеціальна теорія відносності

Б квантова теорія гравітації

Г загальна теорія відносності

4.91 Чиї ідеї застосував Ейнштейн для доведення явища фотоефекту?

A Луї де Бройля

B Нільса Бора

Б власні

Г Макса Планка

4.92 Чим відрізняються звичайний водень, дейтерій та тритій?

A кількістю нейтронів

Г зарядом

Б нічим, це різні назви одного елемента

Д кількістю протонів

В кількістю електронів

Е хімічними властивостями

4.93 Як називаються нукліди одного й того самого хімічного елементу?

A електрони

B протони

Б йони

Г ізотопи

4.94 У чому полягає головна складність розділення ізотопів?

A вони мають однакові хімічні властивості

нюванням

B вони мають однакову масу

Б цей процес супроводжується потужним радіоактивним випромінюванням

Г цей процес потребує великої кількості енергії

4.95 Хто керував Манхеттенським проектом?

А Вернер Гейзенберг

В Роберт Оппенгеймер

Б Ернест Резерфорд

Г Альберт Ейнштейн

4.96 Що таке радіоактивність?

А тип шкідливого випромінювання

В хімічна реакція, що супроводжується випромінюванням альфа, бета та гамма частинок

Б процес утворення більш важких хімічних елементів при об'єднанні легких

Г процес перетворення одних хімічних елементів на інші

4.97 Хто у 1896 р. відкрив явище радіоактивності?

А Марія Кюрі

В Ернест Резерфорд

Б Анрі Беккерель

Г Вільгельм Рентген

4.98 Який вид радіоактивності найшкідливіший для людини?

А за різних умов можуть бути шкідливими різні типи

В бета

Б альфа

Г гамма

4.99 Від яких променів найважче захиститися?

А дельта

В бета

Б гамма

Г альфа

4.100 Які з цих речовин використовуються в сучасній ядерній енергетиці?

А уран

В полоній

Б плутоній

Г радій

4.101 Хто в 1898 р. відкрив радій, радіоактивний хімічний елемент?

А Марія і П'єр Кюрі

В Ернест Резерфорд

Б Вільгельм Конрад Рентген

Г Антуан Анрі Беккерель

4.102 Яка величина завжди залишається незмінною в теорії відносності?

А такої величини не існує, всі фізичні величини відносні

мі

В час між двома подіями

Б розмір тіла у лабораторній систе-

Г швидкість світла

4.103 Що передбачає загальна теорія відносності?

А надпровідність речовин при низьких температурах

двигун

Б наявність гравітаційних хвиль

Д корпускулярно-хвильовий дуалізм

В ймовірнісний характер природи

Е уповільнення часу біля чорних дір

Г неможливість створити вічний

4.104 Що таке «хвиля де Бройля»?

А акустична хвиля, що розповсюджується у воді

В світлова хвиля оптичного діапазону

Б хвиля, що відповідає кожній частинці речовини

Г окремий тип радіаційного випромінювання

4.105 Які з цих об'єктів чи явищ відносяться до квантової механіки?

А неможливість створити вічний двигун

Г уповільнення часу біля чорних дір

Б наявність гравітаційних хвиль

Д корпускулярно-хвильовий дуалізм

В ймовірнісний характер природи

4.106 Коли експериментально зафіксували гравітаційні хвилі, передбачені Альбертом Ейнштейном у 1916 р.?

A 1953 р.

B 1996 р.

Б 2015 р.

Г 2008 р.

4.107 У чому полягає корпускулярно-хвильовий дуалізм?

A Кожнен тип хвилі має комплементарну елементарну частинку і навпаки.

B Кожному об'єкту властиві одночасно властивості і хвилі, і частинки.

Б Він стверджує діалектичність природи.

Г Хвилі і частинки можуть існувати одночасно.

4.108 Принцип невизначеності Гейзенберга, сформульований у 1927 р., полягає у

A принциповій неможливості одночасно виміряти точно і координати і імпульси квантового об'єкта.

B можливості одночасно виміряти точно і координати і імпульси квантового об'єкта.

Б необхідності одночасно виміряти точно і координати і імпульси квантового об'єкта.

Г принциповій необхідності одночасно виміряти точно і координати і імпульси квантового об'єкта.

4.109 Що таке «кіт Шредінгера»?

A уявний експеримент, що демонструє невідповідність квантових та класичних уявлень про світ

B метод розв'язання рівнянь квантової механіки

Б спосіб класифікації елементарних частинок

Г концепція, яка пояснює імовірнісний характер основних фізичних законів

4.110 Кому належать слова «Ейнштейне, не вказуйте Богові, що робити!» у відповідь на відому фразу «Бог не грає в кості»?

A Макс Планк

B Нільс Бор

Б Марія Кюрі

Г Луї де Бройль

4.111 Якій з цих вчених, маючи відношення до розробки квантової механіки, так до кінця життя і не зміг її до кінця прийняти?

- | | |
|--------------------|---------------------|
| А Альберт Ейнштейн | Г Вернер Гейзенберг |
| Б Поль Дірак | Д Ервін Шредінгер |
| В Луї де Бройль | |

4.112 Якого з наведених кварків не існує?

- | | |
|---------------|----------|
| А зачарований | Г правий |
| Б істинний | Д дивний |
| В нижній | |

4.113 Що з наведеного є прогалинами у стандартній моделі?

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| А відсутність частинок темної матерії | тиречовиною |
| Б наявність калібрувальних бозонів | Г походження хіггсівського механізму |
| В дисбаланс між речовиною та ан- | Д великий розкид мас ферміонів |

4.114 Що таке темна енергія?

- | | |
|--|---|
| А те, що спричинило Великий вибух | В енергія утворена при розпаді темної матерії |
| Б невідома матерія, що відповідає за розширення Всесвіту | Г еквівалент темної матерії за формулами теорії відносності |

4.115 Що таке темна матерія?

- | | |
|--|---|
| А невідома матерія, що приймає участь лише у гравітаційній взаємодії | го у природі |
| Б тип елементарних частинок, завдяки яким набувається маса об'єктами | Г речовина у космосі, яка погано відбиває світло у видимому діапазоні |
| В філософська категорія непізнано- | Д матерія, з якої формуються чорні діри |

4.116 Що таке антиречовина?

- | | |
|---|--|
| <p>А речовина, яка не взаємодіє із іншою заданою речовиною</p> <p>Б речовина, яка при взаємодії зі звичайною призводить до анігіляції</p> | <p>В речовина з якої складається нейтронна зірка</p> <p>Г це термін, введений для робочого означення невідомої речовини в експерименті</p> |
|---|--|

4.117 Що намагаються зробити на науковому проєкті SETI?

- | | |
|---|--|
| <p>А створити керовану термоядерну реакцію</p> <p>Б детектувати темну матерію та темну енергію</p> <p>В дослідити бозон Хіггса ті інші ек-</p> | <p>зотичні частинки</p> <p>Г дослідити гравітаційні хвилі</p> <p>Д знайти сліди позаземних цивілізацій</p> |
|---|--|

4.118 Кому належала ідея 1949 р. створити CERN, міжнародний дослідницький центр європейської спільноти, найбільшу в світі лабораторію фізики високих енергій?

- | | |
|---|--|
| <p>А Нільс Бор</p> <p>Б Луї де Бройль</p> | <p>В Альберт Ейнштейн</p> <p>Г Ервін Шредінгер</p> |
|---|--|

4.119 Коли було запущено Великий адронний колайдер, найбільший у світі прискорювач елементарних частинок, створений у Європейському центрі ядерних досліджень (CERN), поблизу Женеви (Швейцарія)?

- | | |
|---|---|
| <p>А 1996 р.</p> <p>Б 1991 р.</p> | <p>В 2009 р.</p> <p>Г 2001 р.</p> |
|---|---|

4.120 У якому році вперше експериментально задетектували бозон Хіггса, передбачену Пітером Хіггсом у 1960 р.?

- | | |
|---|---|
| <p>А 1991</p> <p>Б 2012</p> | <p>В 1986</p> <p>Г 2001</p> |
|---|---|

4.121 Чому бозон Хіггса іноді називають «частинкою «Бога»?

А бо він відповідає за взаємодію між усіма частинками

В бо він надає частинкам масу

Б бо він утворився відразу після Великого вибуху

Г бо він є найголовнішою частинкою у Всесвіті

4.122 Яких частинок немає у стандартній моделі?

А бозони

В нуклони

Б лептони

Г кварки

4.123 Що намагаються детектувати у проекті Super-Kamiokande?

А потоки нейтрино

В реліктове випромінювання

Б гравітаційні хвилі

Г темну матерію

4.124 Що намагаються зробити на науковому проекті ITER?

А дослідити гравітаційні хвилі

Г створити керовану термоядерну реакцію

Б детектувати темну матерію та темну енергію

Д Знайти сліди позаземних цивілізацій

В дослідити бозон Хіггса та інші екзотичні частинки

4.125 Що намагаються зробити на науковому проекті LHC?

А детектувати темну матерію та темну енергію

зотичні частинки

Б знайти сліди позаземних цивілізацій

Г дослідити гравітаційні хвилі

В дослідити бозон Хіггса та інші ек-

Д створити керовану термоядерну реакцію

4.126 Що намагаються зробити на науковому проєкті LIGO?

- | | | | |
|---|--|--|--|
| А детектувати темну матерію та темну енергію | Б дослідити бозон Хіггса та інші екзотичні частинки | В знайти сліди позаземних цивілізацій | Г створити керовану термоядерну реакцію |
| | Д дослідити гравітаційні хвилі | | |

4.4 Теми для есе та дискусій

- 4.1 Історично так склалося, що винайдення радіо має кілька авторів: О. Попов, Г. Марконі та інші. Дослідіть, чим це обумовлено, і які ще винаходи мають подібну ситуацію.
- 4.2 Спрогнозуйте на основі сучасних тенденцій, коли добудують і запустять ITER.
- 4.3 Проаналізуйте, чим обумовлено те, що між теоретичним передбаченням і експериментальним детектуванням гравітаційних хвиль пройшло 100 років.
- 4.4 Які особливості має «частинка Бога» — бозон Хіггса, та в чому її невідповідність між теоретичними розрахунками та експериментальним дослідженням?
- 4.5 Проаналізуйте сучасні дані і обґрунтуйте відповідь на питання, чи розрізняються фізично теперішній час від минулого та майбутнього, чи це всього лише область свідомості людини.
- 4.6 Наразі існують дві несумісні основні теорії: квантова механіка та ЗТВ. Проаналізуйте, які є/були спроби їх об'єднання в єдину теорію та в чому полягає складність їх сумістити.
- 4.7 Чи може час йти в зворотному напрямі? Обґрунтуйте з наукової точки зору.
- 4.8 До яких глобальних наслідків може призвести порушення II-го закону термодинаміки?
- 4.9 Обґрунтуйте з точки зору науки, чи можливо отримати інформацію з чорної діри, застосовуючи явище квантової заплутаності.
- 4.10 В літературі дуже часто можна зустріти поняття «Теорія струн». Опіраючись на наукові дані, дослідіть дану теорію і наведіть аргументи за і проти.
- 4.11 Опіраючись на сучасні наукові дані та експерименти, дослідіть вплив електромагнітного забруднення на організм людини.

- 4.12 Сучасне житло часто обладнане мікрохвильовими печами. Проте, в літературі можна зустріти багато інформації щодо їх шкідливості для людей. Опираючись на наукові дані, проведіть дослідження впливу користування мікрохвильовими печами на організм людини. Яка ситуація з мобільними телефонами та Wi-Fi роутерами, що працюють у тому самому частотному діапазоні?
- 4.13 Головні формули в спеціальній теорії відносності Ейнштейна були відомі задовго до її створення (відкриті Пуанкаре перетворення Лоренца). Опираючись на історичні та наукові факти поясніть, чому тоді творцем теорії відносності вважається саме Альберт Ейнштейн?
- 4.14 Проаналізуйте сучасні наукові дані й обґрунтуйте відповідь на питання, чи завжди радіація – це погано, і чи можливий позитивний вплив радіаційного випромінювання, наприклад, на людину ?
- 4.15 Чому кажуть, що саме квантова механіка та теорія відносності є межею, що розділяє класичну та сучасну фізику? Опираючись на наукові дані, поясніть, чому саме ці дві науки початку ХХ століття вважаються найреволюційнішими у розумінні людиною природи?
- 4.16 Як відомо, швидкість світла завжди обмежена. Чи можливо полетіти у космос дуже далеко, та подивитися в потужний телескоп на минуле Землі? Які винаходи треба ще зробити, щоб такий «телескоп у часі» став можливим?
- 4.17 Чому дуже багато потужних детекторів різних частинок (нейтрино, темна матерія тощо) будуть дуже глибоко під землею?
- 4.18 Проведіть наукове дослідження, чи може у найближчому майбутньому альтернативна енергетика (вітрова, сонячна тощо) повністю замінити стару (вугільну, ядерну)? Оцініть часовий період такого переходу.
- 4.19 Проведіть наукове дослідження, чому нові хімічні елементи раніше відкривали хіміки, а зараз – фізики?

4.5 Рекомендована література до розділу

- [1] Висоцький М. В. [Природознавство: науковий образ світу: текст лекцій](#) / М. В. Висоцький. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2018. — 143 с.
- [2] Ніконова В. [Довідник з курсу «Науковий образ світу»](#) / В. Ніконова. — К.: 2018. — 56 с. — ISBN 978-617-7185-21-4
- [3] Карпов Я. С. Концепції сучасного природознавства: підручник / Я. С. Карпов, В. В. Кисельник, В. Г. Кремень та ін. — К.: Професіонал, 2004. — 496 с. — ISBN 966-8556-58-5
- [4] Хокінг С. Великий замисел / С. Хокінг, Л. Млодінов; пер. з англ. М. Климчук. — Х.: 2018. — 208 с. — ISBN 978-617-12-4312-5
- [5] Полуэктов П.. Озадачник: 133 вопроса на знание логики, математики и физики / Павел Полуэктов, Николай Полуэктов. — Х.: Фолио; М.: Альпина Паблишер, 2017 — 286 с. — ISBN 978-966-03-7809-4
- [6] Фейнман Р. Характер физических законов / Р. Фейнман. — М.: Наука, 1987. — 160 с. — ISBN 978-5-17-087507-8
- [7] Криз Р. Призма и маятник. Десять самых красивых экспериментов в истории науки. / Роберт Криз; пер. с англ. С. Минкина — М.: АСТ, 2014. — 352 с. — ISBN 978-5-17-082812-8
- [8] Краусс Л. Страх физики. Сферический конь в вакууме. / Лоуренс Краусс. — СПб.: Питер, 2016. — 288 с.: ил. — (Серия «Pop Science»). — ISBN 978-5-496-02066-4
- [9] Гриббин, Дж. В поисках кота Шредингера. Квантовая физика и реальность. / Джон Гриббин; пер. с англ. Е. Фоменко и З. Мамедьярова — М.:РИПОЛ Классик, 2016. 360 с.: ил. — ISBN 978-5-386-09614-4
- [10] Каку, М. Физика невозможного / Митио Каку; пер. с англ. — 4-е изд. — М.: Альпина нон-фикшн, 2013. — 456 с. — ISBN 978-5-91671-232-2
- [11] Айзексон В. Ейнштейн. Життя і всесвіт генія / В. Айзексон; пер. с англ. М. Климчук. — К.: Наш формат, 2020. — 528 с. — ISBN 978-617-7552-83-2
- [12] Кудрявцев П.С. Курс истории физики / П.С. Кудрявцев.— М.: Просвещение, 1982.— 448 с.

5 Космологія

5.1 Передмова

Небо вабило людей стільки ж часу, скільки власне існують самі люди. Первісна людина темної ночі спостерігала за крихітними вогниками, що мерехтіли на небі, і бачила в них або казкових чудовиськ, або чарівні речі. Абсолютно непізнаний недосяжний світ — чи то вогняні колісниці богів, чи то Персей, що прагне до своєї Андромеди, — герої з іншого світу. Світ небес завжди вважався чимось абсолютно іншим, незвичним, на відміну від буденного світу звичайних речей. Це був світ богів, світ, де діють інші, ідеальні закони.

Люди могли вивчати вогонь і метал, виплавляти скло, створювати порох, але світ зірок лишався від них незмінно далеким і таким же непізнаним. Мірками людської історії лише порівняно нещодавно людина почала не просто спостерігати за ним, а і вивчати його. Вивчати сонце, що дарує нам тепло і світло, і місяць, що підсвічує шлях вночі мандрівникам. Вивчати зорі, загадкові та нерухомі, і планети, що рухаються небом між зір власними маршрутами. Люди почали вивчати астрономію, космологію, космогонію.

Чим є наш світ? Звідки він походить? Чи був він завжди, або несподівано виник одного разу? З чого цей світ складається? Чому він такий різноманітний і не схожий на те, що ми звикли бачити навколо себе? Питання цього розділу допоможуть краще розібратися в цих загадках. Наука за останні роки зробила крок далеко вперед, і тепер ми знаємо історію походження світу не з міфів і легенд, а з чітких фізичних законів, ми знаємо, що відбувалося у світі мільйони та мільярди років тому, можемо передбачити, що відбудеться з Всесвітом у майбутньому. Тепер, щоб дізнатися про майбутнє, людству більше не потрібні передбачення Нострадамуса, а достатньо приладів і формул. Походження світу і зір, планет і кожного з нас — ми «читаємо» книгу історії Всесвіту крізь телескопи, заглядаємо у власне далеке минуле. Ми знаємо, скільки часу ще маємо можливість існувати. Ми знаємо, що трапиться з Сонцем та Землею, що буде з іншими зорями, зі Всесвітом в цілому.

Розібравши питання даного розділу, ми підглядаємо у інший світ, світ, що був у минулому і буде у майбутньому, світ, що віддалений від нас настільки далеко, що ні ми, ні наші нащадки ще багато століть не зможуть його досягти. Зорі, планети, галактики, їх походження та еволюція, їх зв'язок з кожним з нас — це те, що розповідь даний розділ, дозволить нам зрозуміти самих себе, бо як відомо, що кожна людина — це космічний пил і попел давно згаслих зір!

5.2 Довідковий матеріал

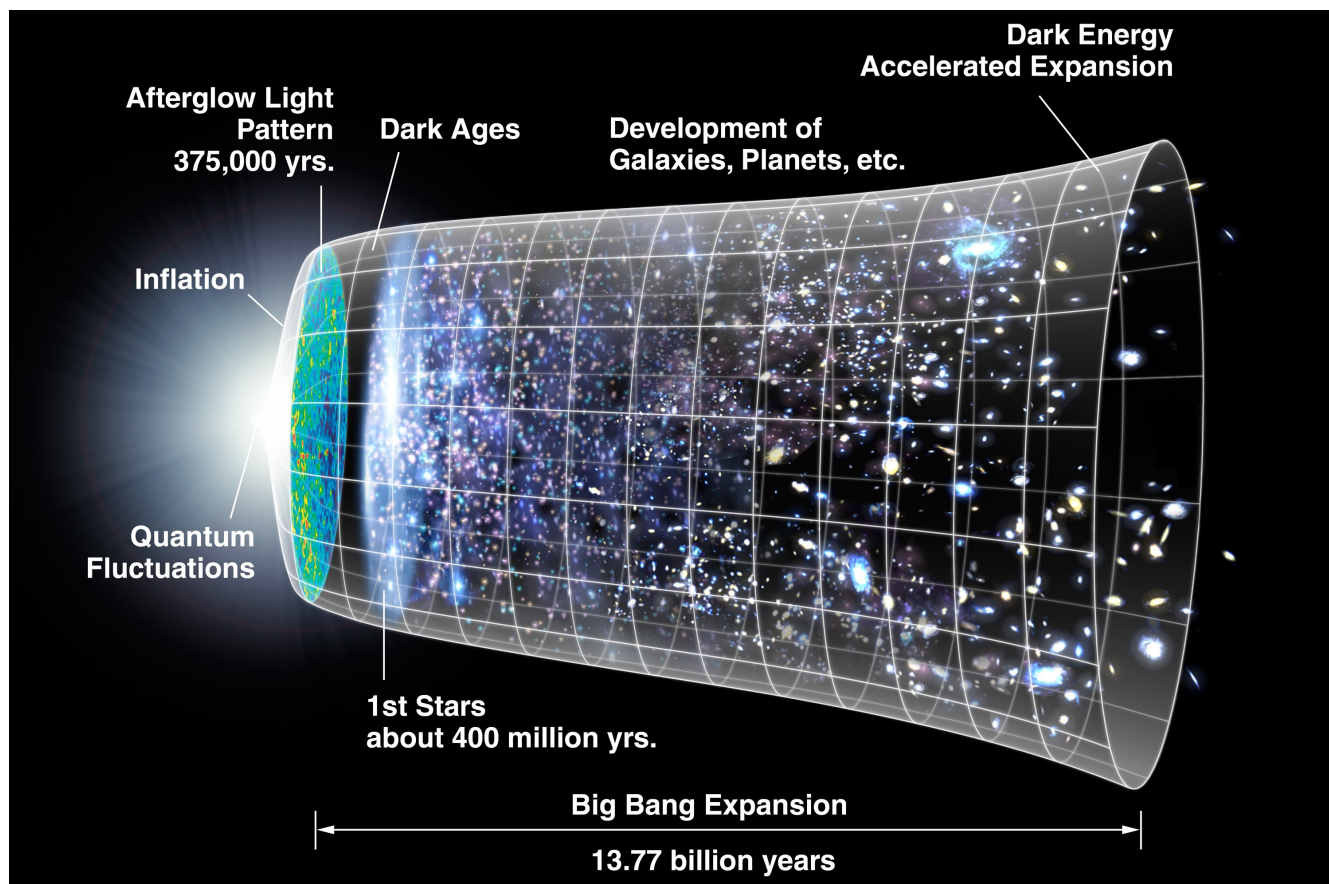


Рис. 5.1: Графічне представлення розширення Всесвіту від початкового точкового стану (сингулярності) з умовним позначенням вигляду космічних об'єктів, що заповнюють Всесвіт в певний момент часу. Величезна початкова швидкість розширення Всесвіту (інфляція) поступово зменшується, але приблизно через 10 млрд. років після Великого вибуху швидкість розширення всесвіту знов починає рости.

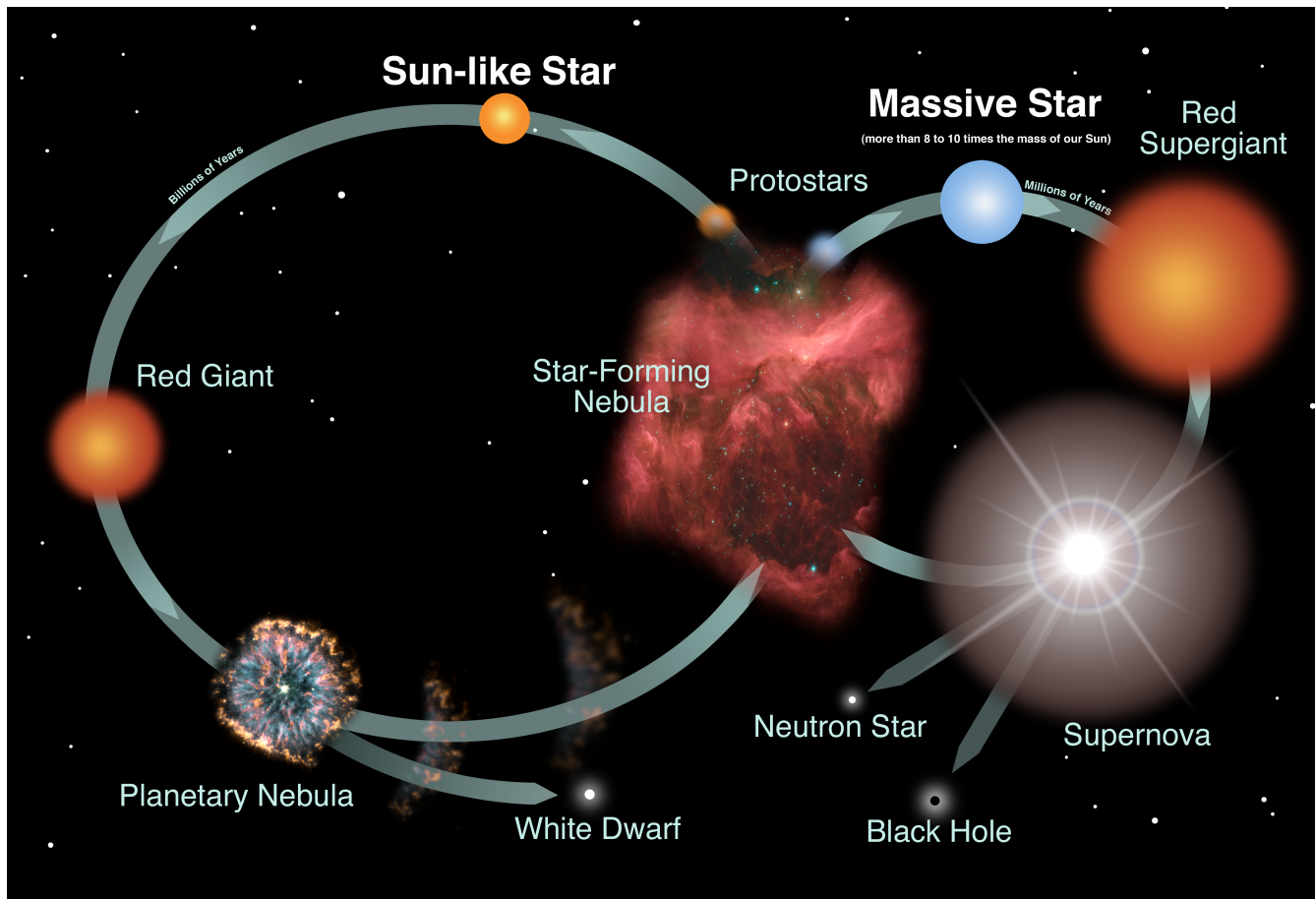


Рис. 5.2: Життєвий цикл звичайної зірки. З туманності формується протозірка, в залежності від маси якої відбуватиметься розвиток далі. З легших утворюються зірки, подібні до Сонця, що з часом колапсують у червоні гіганти. Вони вибухають «новими зірками» породжуючи планетарні туманності та продовжуючи вік білими карликами, поступово тьмяніючи. Масивні зірки перетворюються на червоні супергіганти, вибух яких породжує наднові зірки. Останні можуть перетворитись на нейтронні зірки (екстремально малі та щільні), або чорні діри. Джерело: [NASA](#) (посилання онлайн)

5.3 Тестові запитання

5.1 Предметом вивчення/завданням космології є

- | | |
|---|---|
| А теоретичні засади функціонування Всесвіту | В еволюція, минуле та майбутнє Всесвіту |
| Б вивчення явищ, які відбуваються у космосі | Г загальні закономірності будови та еволюції Всесвіту |

5.2 Предметом вивчення/завданням космогонії є

- | | |
|--|--|
| А питання еволюції небесних тіл | В дослідження Великого Вибуху |
| Б історіографія розвитку уявлень про Всесвіт | Г історичний розвиток теорій походження Всесвіту |

5.3 Предметом вивчення/завданням астрофізики є

- | | |
|--|--|
| А застосування законів механіки в астрономії | В побудова механічних демонстрацій руху небесних тіл |
| Б вимірювання руху небесних тіл | Г вивчення законів руху небесних тіл |

5.4 Що вимірюється у світлових роках?

- | | |
|--|--------------------|
| А період обертання планети навколо зірки | В відстань |
| Б час | Г швидкість світла |

5.5 На яких теоріях або вченнях Джордано Бруно базував теорію множинності населених світів?

- | | |
|---|---|
| А Біблія | Д безмежність всесвіту Миколи Кузанського |
| Б гео-геліоцентрична система Тихо Браге | Е Талмуд |
| В система епіциклів Птолемея | Ж геліоцентричність Коперніка |
| Г теорія гомоцентричних сфер | |

5.6 Космологічні та космогонічні концепції Рене Декарта:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| А вихровий рух частинок | Г все описується числами |
| Б конфлікт порядку і хаосу | Д Бог надав перший поштовх, дозволивши діяти законам механіки |
| В все незмінне | Е все еволюціонує |

5.7 Космологічні та космогонічні уявлення Іммануїла Канта:

- | | |
|---|--|
| А конфлікт порядку і хаосу як фактор розвитку | В хімічні зв'язки є фактором утворення згустків матерії |
| Б небулярна теорія походження Сонячної системи | Г небулярна теорія походження Всесвіту |

5.8 Хто у 1920 р. працюючи з рівняннями Ейнштейна дійшов висновку нестационарності Всесвіту?

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| А Луї де Бройль | В Едвін Паул Хаббл |
| Б Жорж Леметр | Г Олександр Фрідман |

5.9 Хто передбачив реліктове випромінювання?

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| А Георгій Гамов | В Олександр Фрідман |
| Б Альберт Ейнштейн | Г Галілео Галілей |

5.10 Хто висунув гіпотезу первинного атому?

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| А Олександр Фрідман | В Альберт Ейнштейн |
| Б Жорж Леметр | Г Георгій Гамов |

5.11 У чому полягав висновок Фрідмана щодо будови Всесвіту?

- | | |
|--|---|
| А Всесвіт не може бути стаціонарним | В Всесвіт утворився з Великого вибуху |
| Б Всесвіт весь час розширюється | Г Всесвіт періодично розширюється та стискається |

5.12 На основі якого ефекту Хаббл довів розбігання галактик?

А ефект Фрідмана

В ефект Доплера

Б ефект Хаббла

Г ефект Холла

5.13 В чому суть закону, що встановив Едвін Хаббл?

А Всесвіт утворився з Великого Вибуху

В чим далі галактика, тим швидше вона віддаляється від нас

Б далекі космічні об'єкти мають червоний колір

Г всі зірки розбігаються одна від одної

5.14 Що Альберт Ейнштейн назвав своєю «найбільшою науковою помилкою»?

А відкидання невизначеності квантової природи Всесвіту

В дискусії з Бором

Б космологічну сталу

Г спеціальну теорію відносності

5.15 Хто вперше у 1949 році вжив термін «Великий вибух»?

А Стівен Хокінг

В Георгій Гамов

Б Фред Хойл

Г Жорж Леметр

5.16 У якому році Арно Пензіас та Роберт Вільсон зафіксували реліктове випромінювання?

А 1965

В 1991

Б 1957

Г 1929

5.17 Якому вченому належить цитата: «Схоже, що Ейнштейн помилився двічі. Квантовий ефект чорної діри дозволяє припустити, що Бог не тільки грає в кості, але і іноді кидає їх туди, де їх не можна побачити. . . »?

А Нільс Бор

В Олександр Фрідман

Б Едвін Паул Хаббл

Г Стівен Хокінг

5.18 Хто відкрив сингулярність у теорії Великого вибуху?

А Едвін Хаббл

В Стівен Хокінг

Б Альберт Ейнштейн

Г Георгій Гамов

5.19 Що відбувалося у Всесвіті 14,7 млрд. років тому?

А утворення Сонячної системи та Землі

В утворення зірок

Б Великий вибух

Г невідомо що

5.20 Що означає в астрономії термін «Великий Вибух»?

А момент, коли утворилися галактики

Г момент, коли почалося розширення космічного простору

Б вибух ядра галактики

Д вибух наднової зорі

В зіткнення галактик

5.21 Що було до Великого вибуху?

А космологічна сингулярність

В інший Всесвіт

Б невідомо що

Г нічого

5.22 Яких етапів не виділяють у теорії великого вибуху?

А епоха космічної інфляції

Г електрослабка епоха

Б епоха великого об'єднання

Д епоха первинного нуклеосинтезу

В електросильна епоха

Е планківська епоха

5.23 Скільки років тому стався Великий вибух і почалася історія нашого Всесвіту?

А визначити неможливо

В 13,8 тисяч років

Б 13,8 мільйонів років

Г 13,8 мільярдів років

5.24 Які головні докази існування Великого вибуху?

А закон Хаббла

В ця теорія не має доказів, вона є лише припущенням

Б реліктове випромінювання

Г теорія відносності

5.25 Що таке космологічна сингулярність?

А область простору-часу, через яку неможливо продовжити геодезичну лінію, в якій кривина просторово-часового континууму перетворюється у нескінченність

температурою речовини

Б точка, в якій математична функція прагне до нескінченності або має якісь інші нерегулярності поведінки

Г гіпотетичне вибухоподібне зростання швидкості науково-технічного прогресу, яке ймовірно відбудеться після створення штучного інтелекту і машин, здатних до самовідтворення, інтеграції людини з обчислювальними машинами або значного збільшення можливостей людського мозку за рахунок біотехнологій

В стан Всесвіту, що характеризується нескінченною густиною і

5.26 Яку назву має залишкове електромагнітне випромінювання, що утворилося після великого вибуху при первинній рекомбінації водню?

А ультрафіолетове

В реліктове

Б інфрачервоне

Г радіоактивне

5.27 Які хімічні елементи існували після Великого вибуху?

А Нітроген

Д Водень

Б Вуглець

Е Кисень

В Гелій

Ж Залізо

Г Літій

З Берилій

5.28 Що означає в астрономії термін «реліктове випромінювання»?

- | | |
|---|---|
| А загадкове випромінювання | В нейтринне випромінювання |
| Б електромагнітні хвилі, що утворилися одразу після Великого вибуху | Г випромінювання, від якого загнули реліктові тварини |
| | Д радіоактивне випромінювання |

5.29 Які два найпоширеніші хімічні елементи у Всесвіті?

- | | |
|----------|------------|
| А Бор | Д Нітроген |
| Б Азот | Е Берилій |
| В Водень | Ж Літій |
| Г Гелій | З Кисень |

5.30 Які поргалини містить Теорія Великого вибуху?

- | | |
|--|--|
| А невідомо, що передувало планківській ері | В нема пояснення виникнення реліктового випромінювання |
| Б нема пояснення розбігання галактик | Г нема пояснення космологічної інфляції |

5.31 Оцінка віку Всесвіту в секундах:

- | | |
|-------------|--------------|
| А 10^5 | В 10^{58} |
| Б 10^{17} | Г 10^{253} |

5.32 Порядок розміру Всесвіту метрах (з точністю до трьох порядків):

- | | |
|-------------|--------------|
| А 10^5 | В 10^{26} |
| Б 10^{74} | Г 10^{120} |

5.33 Від чого залежить, чи буде Всесвіт розширюватися завжди, чи ні?

- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| А швидкості розширення Всесвіту | В маси Всесвіту |
| Б густини Всесвіту | Г розміру Всесвіту |

5.34 У якому місці космосу стався Великий вибух?

- | | |
|---|--|
| А в іншому вимірі за межами нашого Всесвіту | Г у центрі Всесвіту |
| Б в ядрі нашої Галактики | Д у скупченні галактик в сузір'ї Діви |
| В скрізь, бо галактики не летять відносно решти Всесвіту, адже | |

5.35 Що знаходиться у центрі розширення Всесвіту?

- | | |
|--|--------------------------------------|
| А космологічна сингулярність | Г наша Галактика |
| Б надзвичайно масивна чорна діра | Д У Всесвіту не існує центра. |
| В скупчення галактик у сузір'ї Діви | |

5.36 Що буде з нашим Всесвітом у майбутньому?

- | | |
|--|---|
| А він досягне максимального розміру та почне стискатися | В він буде нескінченно розширюватися |
| Б це залежить від його густини, можливі різні варіанти | Г це залежить від темної енергії та темної матерії, природа яких ще невідома |

5.37 Слово «галактика» в перекладі з грецької мови означає:

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| А Молочний Шлях | Г Чумацький Шлях |
| Б Чорний шлях | Д Сріблястий шлях |
| В Велика дорога | |

5.38 Порядок розміру галактики Чумацький шлях у метрах (з точністю до двох порядків):

- | | |
|--------------------|--------------------|
| А 10^{97} | В 10^{80} |
| Б 10^5 | Г 10^{20} |

5.39 Хто створив класифікацію галактик?

А Галілео Галілей

В Альберт Ейнштейн

Б Едвін Паул Хаббл

Г Ісаак Ньютон

5.40 Чим квазари відрізняються від галактик?

А квазари — це велетенські чорні діри

яких утворюються галактики

Б квазари — це космічні об'єкти, у які перетворюються галактики

Г квазари знаходяться в ядрі галактик

В квазари — це космічні об'єкти, з

Д квазари мають світність у мільйони разів меншу, ніж галактики

5.41 Галактичний рік визначає:

А період обертання Галактики навколо осі

Г відстань, що пролітає світло за один рік

Б період обертання Галактики навколо центра світу

Д період обертання зір сферичної складової навколо центра Галактики

В період обертання Сонця навколо центра Галактики

5.42 Які за формою не бувають галактики?

А неправильної форми

В трикутні

Б спіральні

Г еліптичні

5.43 Що знаходиться в центрі Галактики?

А нейтронна зоря

Г червоний гігант

Б чорна діра

Д білий карлик

В зоряне скупчення

5.44 Яка відстань від Сонця до центра Галактики?

- | | |
|------------------|--------------|
| А 25 000 пк | Г 100 000 пк |
| Б 25 000 св. р. | Д 50000 пк |
| В 100 000 св. р. | |

5.45 З якою галактикою зіштовхнеться наша?

- | | |
|--------------------|------------------|
| А Магеланові хмари | В Чумацький шлях |
| Б Андромеди | Г Трикутника |

5.46 Що класифікує діаграма Герцшпрунга–Рассела?

- | | |
|---|---|
| А кореляцію між віком та яскравістю зірок | В співвідношення між світністю та кількістю водню в зірці |
| Б залежність між світністю та спектральним класом зірки | Г можливі комбінації температур та мас зірок |

5.47 Що є джерелом енергії зірок?

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| А залежить від типу зірки | В висока температура |
| Б гравітаційне стискання | Г ядерні реакції |

5.48 Шляхи вирішення фотометричного парадоксу:

- | | |
|---|--|
| А поглинання випромінювання темною матерією | В спадання яскравості як квадрату відстані |
| Б скінченна тривалість часу життя зірок | Г обмеженість часу існування Всесвіту |

5.49 Шляхи вирішення гравітаційного парадоксу:

- | | |
|---|---|
| А обмеженість розміру Всесвіту | Г додаткові параметри в законі гравітації Ньютона |
| Б обмеженість застосовності Ньютонівської теорії гравітації | Д наявність спеціальних частинок-переносчиків гравітаційної взаємодії |
| В концепція самозамкненості Всесвіту | |

5.50 Шляхи вирішення термодинамічного парадоксу:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| A обмежений час існування Всесвіту | процесів |
| B розвиток теорій нерівноважних | B скінченна кількість речовини |
| | Г безмежність Всесвіту |

5.51 Чи можна «побачити» (зафіксувати) чорну діру?

- | | |
|---|-------------------------------------|
| A ні, людство ще не має достатніх технологічних можливостей це зробити | потужних телескопів |
| B можна, але лише за допомогою | B Ні, ніяк |
| | Г можна, але непрямим шляхом |

5.52 Що мають на увазі під висловом «чорні діри не мають волосся»?

- | | |
|--|--|
| A чорні діри мають потужну гравітацію | B чорні діри нічого не випромінюють |
| B чорні діри мають сферичну форму | Г чорні діри «знищують» всю інформацію, що потрапляють до них |

5.53 Що таке наднова зірка?

- | | |
|--|---|
| A наднових зір не існує, це лише припущення | B зірка, що вибухає наприкінці свого життя |
| B дуже яскрава зірка | Г зірка, яка щойно утворилася з протозірки |

5.54 Що таке нейтронна зірка?

- | | |
|--|---|
| A зірка великої маси на останньому етапі своєї еволюції | B зірка, що складається лише з нейтронів |
| B зірка середньої маси на останньому етапі своєї еволюції | Г це синонім пульсара |

5.55 Що таке пульсар?

А чорна діра

Б кротова нора

В квазар

Г нейтронна зірка

5.56 Що таке білий карлик?

А будь-яка зірка білого кольору

Б зірка малої маси на останньому етапі свого життя

В мала зірка

Г це синонім нейтронної зірки

Д зародок майбутньої зірки (прото-зірка)

5.57 Що таке червоний гігант?

А будь-яка зірка червоного кольору

Б зірка перед своїм перетворенням у чорну діру або нейтронну зірку

В зірка на одному з останніх етапів свого життя

Г велика зірка

5.58 Що таке чорна діра?

А це синонім квазара

Б зірка великої маси на останньому етапі своєї еволюції

В зірка середньої маси на останньо-

му етапі своєї еволюції

Г темний об'єкт невідомої природи, що затягує в себе все, що до нього потрапляє

5.59 Чи можна побачити зараз у Всесвіті утворення нових зірок?

А ні, бо всі зірки утворилися після Великого вибуху

Б так, але лише під час спалахів наднових зір

В ні, зараз зірки не утворюються

Г Зараз можна побачити зірки, що утворились колись, але світло від них дійшло до нас тільки зараз.

Д так, зірки утворюються весь час, і прямо зараз також

5.60 Джерела космічного радіовипромінювання з великою стабільністю періоду це

- | | |
|-------------------|---------------------|
| А пульсари | В чорні діри |
| Б квазари | Г комети |

5.61 Чим туманність відрізняється від планетарної туманності?

- | | |
|--|--|
| А туманність — це місце народження зорі | В нічим, це одне й те саме |
| Б лише яскравістю | Г планетарна туманність — це залишок від колапсу зорі |

5.62 У що може перетворитися зірка наприкінці свого життя?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| А білий карлик | Г глобулу |
| Б чорну діру | Д нейтронну зірку |
| В червоний гігант | |

5.63 Від чого залежить, у що перетвориться зірка наприкінці її життя?

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| А її маси | В її розміру |
| Б це випадковий процес | Г її хімічного складу |

5.64 Чи перетвориться Сонце на наднову зірку та чому?

- | | |
|---|--|
| А ні, бо воно має малий розмір | Б ні, бо воно має малу масу |
| Б так, всі зірки перетворюються на наднові | Д ні, бо воно має малу масу |
| В так, бо воно має велику температуру | Е ні, бо воно перетвориться на чорну діру |
| Г так, бо час його життя обмежений | Ж ні, бо воно не є червоним гігантом |

5.65 За рахунок чого підтримується енергія Сонця?

- | | |
|--------------------------------|---|
| А термоядерний синтез | В розпад радіоактивних елементів |
| Б ядерне випромінювання | Г бета-розпад |

5.66 Чим протозірка відрізняється від справжньої зірки?

- | | |
|---|----------------------------------|
| A у ній не йдуть термоядерні реакції | B вона дуже слабо світить |
| B вона малого розміру | Г кольором |

5.67 Яку важливу роль відіграють наднові зірки у формуванні Всесвіту?

- | | |
|---|--|
| A вони створюють нові хімічні елементи | B навколо них формуються нові галактики |
| B Наднові зірки не відіграють значної ролі у Всесвіті. | Г вони є джерелом енергії |

5.68 Який хімічний елемент служить джерелом світіння зірок типу Сонця?

- | | |
|------------------|-----------------|
| A Вуглець | B Кисень |
| B Гелій | Г Водень |

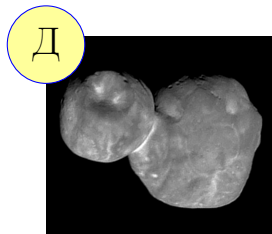
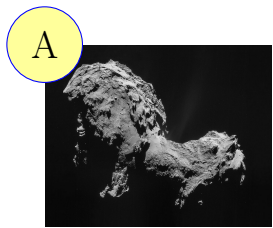
5.69 Найяскравішою зіркою північної напівсфери є

- | | |
|----------------------|-----------------|
| A Вега | B Рігель |
| B Бетельгейзе | Г Сіріус |

5.70 Коли утворилися перші зірки?

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| A 12,7 млрд. років тому | B 14,7 млрд. років тому |
| B 4,5 млрд. років тому | Г 13,7 млрд. років тому |

5.71 Установіть відповідність між зображенням небесного тіла та його типом

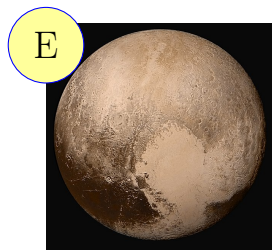
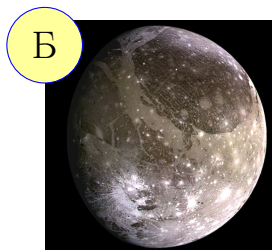


1

Планета
земної групи

5

Мала
планета



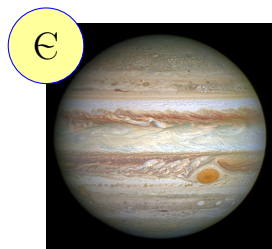
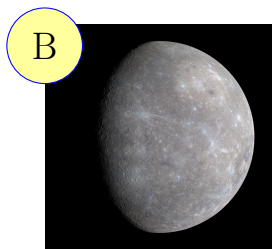
2

Планета-
гігант

6

Об'єкт
із поясу
Койпера

?

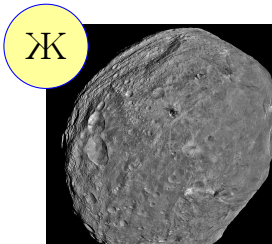
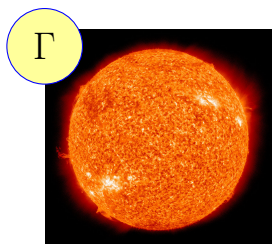


2

Супутник

7

Астероїд



4

Комета

8

Зірка

5.72 Коли утворилася Сонячна система?

А 4,5 млрд. років тому

Г 2,5 млрд. років тому

Б 7 млрд. років тому

Д 13,7 млрд. років тому

В 3,7 млрд. років тому

Е більше 100 млрд. років тому

5.73 З чого утворилася Сонячна система?

А червоного гіганта

В Великого вибуху

Б газопилової туманності

Г протозірки

5.74 Скільки років Сонцю?

A 4,6 мільйонів

B 9,8 мільйонів

Б 9,1 мільярдів

Г 4,6 мільярдів

5.75 Що старше: Сонце чи планети Сонячної системи?

A Сонце

B вони утворилися одночасно

Б це невідомо

Г планети

5.76 До якого спектрального класу відноситься Сонце?

A C

B G

Б O

Г M

5.4 Теми для есе та дискусій

- 5.1 Базуючись на сучасних даних, поясніть, як можна «побачити» темну енергію та темну матерію.
- 5.2 Захистіть ідею множинності світів Джордано Бруно на суді Святої Інквізиції.
- 5.3 Поясніть природу квазарів з наукової точки зору.
- 5.4 Чорні діри вважаються одним з найзагадковіших об'єктів Всесвіту. Дослідіть і обґрунтуйте їх «загадковість» з наукової точки зору.
- 5.5 Одними з найзагадковіших об'єктів Всесвіту є чорні діри, проте все частіше у літературі можна зустріти термін «біла діра». Поясніть, що це таке з наукової точки зору.
- 5.6 Відомо, що одним зі слабких місць теорії Великого вибуху є теорія космічної інфляції. Дослідіть в чому полягає її «слабкість» з точки зору науки.
- 5.7 Опираючись на наукові факти, поясніть, яку роль відіграють наднові зорі у формуванні хімічного складу Всесвіту.
- 5.8 Дослідіть у чому полягає «гіпотеза космічної цензури» Роджера Пенроуза та в чому її протиріччя.
- 5.9 Дослідіть і обґрунтуйте з наукової точки зору, яку форму має Всесвіт та де його край.
- 5.10 Відомо, що темна матерія «розриває» Всесвіт, який розширюється все швидше і швидше. Уявіть собі, що ми створили машину часу та полетіли у дуже далеке майбутнє. Опишіть, які космічні події ми побачимо у вікно нашої машини часу та як буде виглядати Всесвіт, коли ми досягнемо нашої мети.

5.5 Рекомендована література до розділу

- [1] Висоцький М. В. [Природознавство: науковий образ світу: текст лекцій](#) / М. В. Висоцький. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2018. — 143 с.
- [2] Ніконова В. [Довідник з курсу «Науковий образ світу»](#) / В. Ніконова. — К.: 2018. — 56 с. — ISBN 978-617-7185-21-4
- [3] Карпов Я. С. Концепції сучасного природознавства: підручник / Я. С. Карпов, В. В. Кисельник, В. Г. Кремень та ін. — К.: Професіонал, 2004. — 496 с. — ISBN 966-8556-58-5
- [4] Хокінг С. Найкоротша історія часу / С. Хокінг, Л. Млодінов; пер. з англ. І. Андрущенко. — Х.: 2016. — 160 с. — ISBN 978-617-12-1054-7
- [5] Хокінг С. Великий замисел / С. Хокінг, Л. Млодінов; пер. з англ. М. Климчук. — Х.: 2018. — 208 с. — ISBN 978-617-12-4312-5
- [6] Тайсон, Н. Д. Астрофізика для тих, хто цінує час / Ніл Деграсс Тайсон; пер. з англ. — К.: КМ-Букс, 2018. — 200 с. — ISBN 978-966-948-333-1
- [7] Каку, М. Фізика майбутнього / Мітіо Каку; пер. з англ. — 4-е изд. — Літопис, 2013. — 432 с. — ISBN 978-966-8853-36-4
- [8] Гальфар, К. Всесвіт на долоні. Подорож крізь простір, час та за їхні межі / Кристоф Гальфар; пер. з англ. Т. Цимбал. — Yakaboo Publishing, 2017. — 312 с. — ISBN 978-966-97633-4-1

6 Астрономія

6.1 Передмова

Жага до мандрівок, до пізнання далеких країв у людини в крові. Ще первісні люди пішли з теплої Африки, щоб за тисячі років поступово заселити всю Землю. Вони підкорювали холодні терени північної тайги та сухі пустощі східних пустель, шукали дороги у безкраїх океанах та стежки через високі гори. Люди шукали нові землі, але завжди, скільки б сторінок книги світу вони не відкрили, був інший світ, що лишався для них далеким і недосяжним, привабливим і ваблячим. Світ зір, величезна розпечена куля Сонця і сріблястий вічно перманентний Місяць, планети — мандрівники небес, і зорі, загадкові вогники небесної сфери, непізнані затемнення, комети і зорі, що зненацька ставали яскравіше місяця.

Тисячі й тисячі років люди досліджували світ небес, поступово, одна за одною розкривали його таємниці, розкриваючи сенс обертання небесних сфер. А потім, коли прийшов час, люди й самі зробили перший крок, що дозволив новим колумбам ступити на землю інших небесних тіл. Тепер ми вже багато знаємо про космос. Ми спостерігаємо за ним, ми досліджуємо його, ми намагаємося розгадати його таємниці, але вся велич космосу в тому, що він настільки велетенський, що всі його таємниці ніколи не будуть розкриті! Цей розділ дозволить окинути лише поглядом на малу частину тих загадок, що були відкриті людством за останні віки і роки, тому що за кожною відповіддю розкриваються нові таємниці. Ми побували на орбіті і на Місяці, заглянули на поверхню інших планет та їх супутників, як космічні ковбої за допомогою ласо зловили астероїди і комети, надіслали наші очі та вуха за межі Сонячної системи, підглянули краєм ока чужі зірки і галактики. . .

Ви дізнаєтеся про це все і багато чого іншого. Ви дізнаєтеся, в які таємниці Всесвіту ми вже поринули, і хто з видатних це зумів зробити. Ви дізнаєтеся про минуле астрономії, її теперішнє і зможете заглянути в майбутнє — те майбутнє, якого ще не існує, але яке обов'язково настане! У майбутнє, коли за першими розвідниками у космос прийде людство у всій своїй силі-силенній, коли на інших планетах розквітнуть яблуні, а можливо, коли-небудь, можливо ще дуже дуже не скоро, закохані зможуть зустрічати схід вже якоїсь зовсім іншої зорі!

6.2 Довідковий матеріал

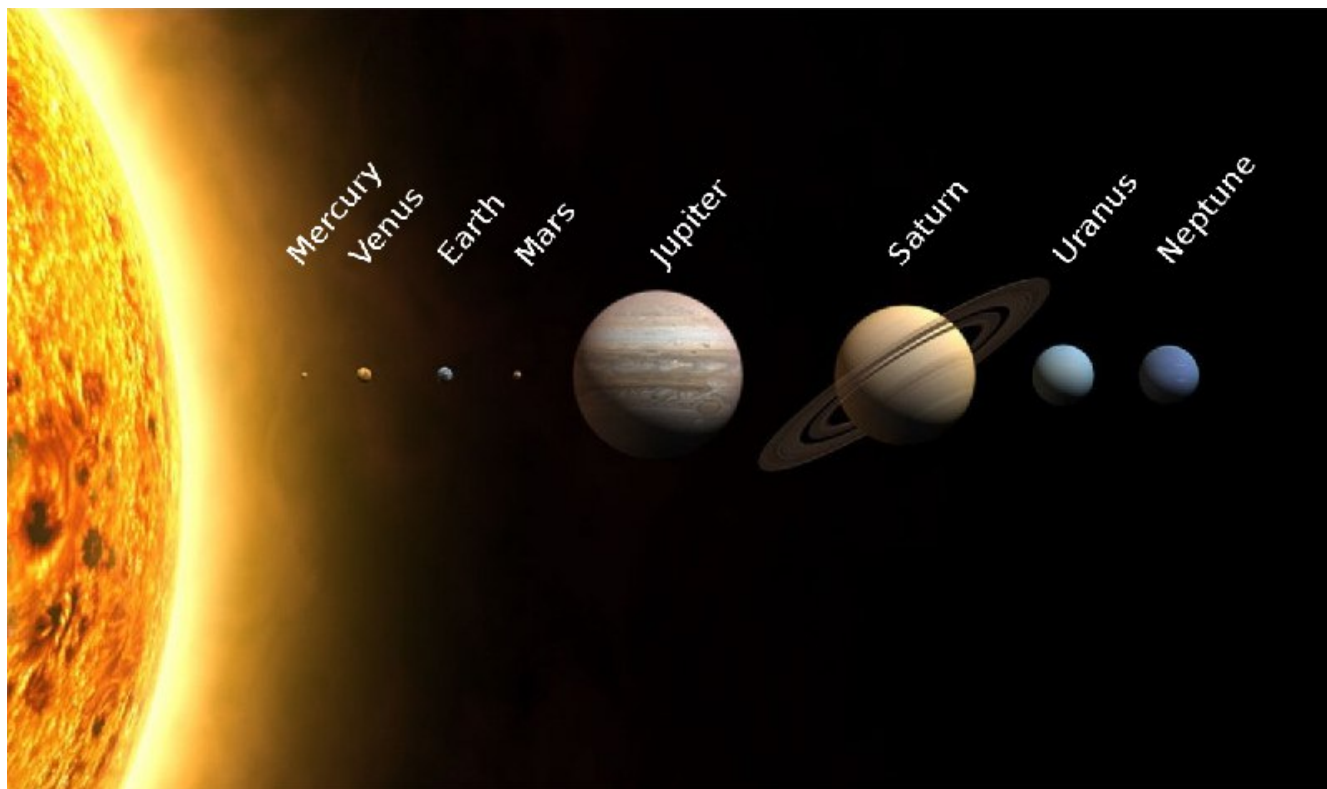


Рис. 6.1: Планети Сонячної системи

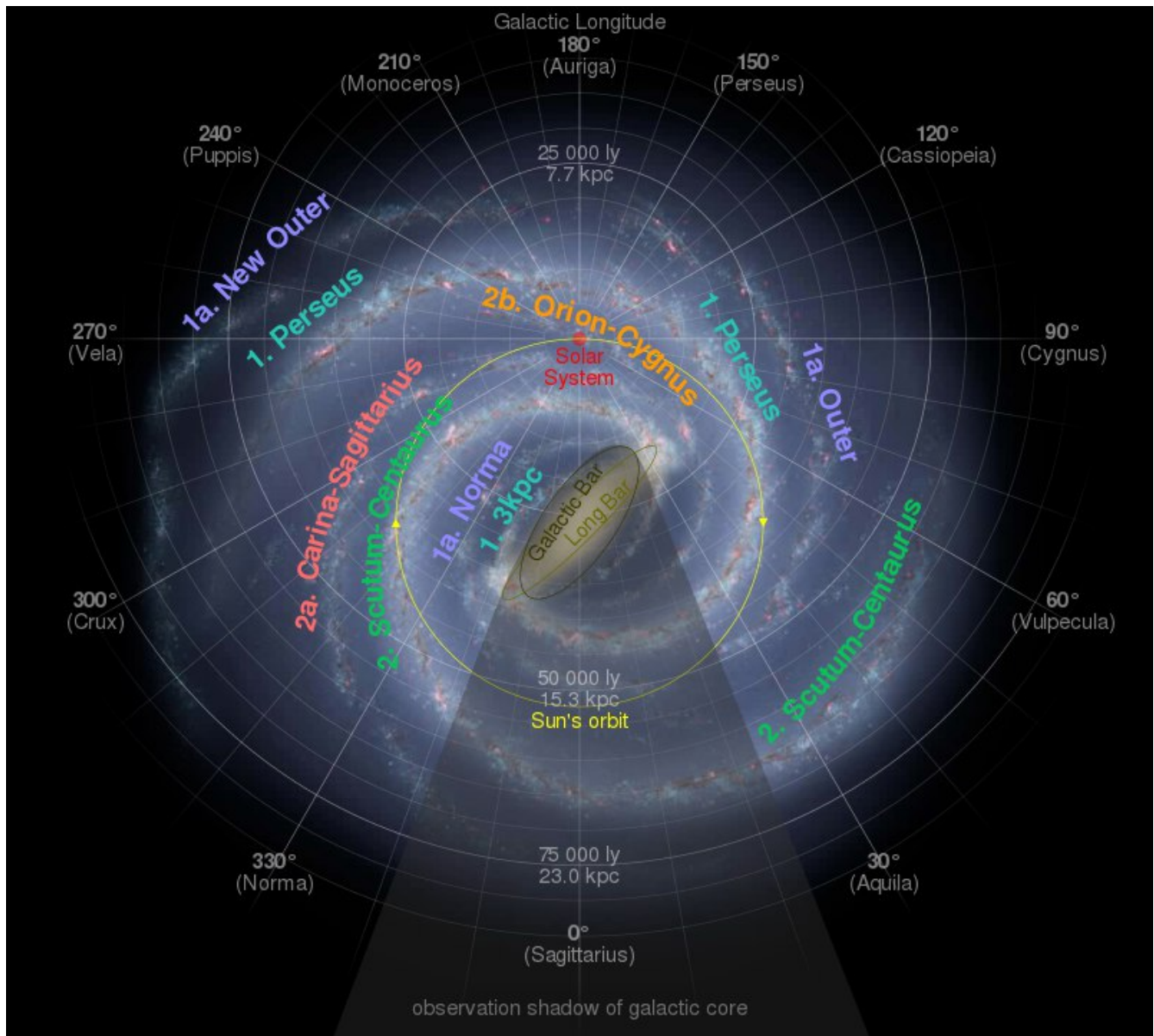


Рис. 6.2: Модель галактики Чумацький шлях, заснована на аналізі схожих з нею галактик. Траекторія Сонячної системи зображена жовтим.

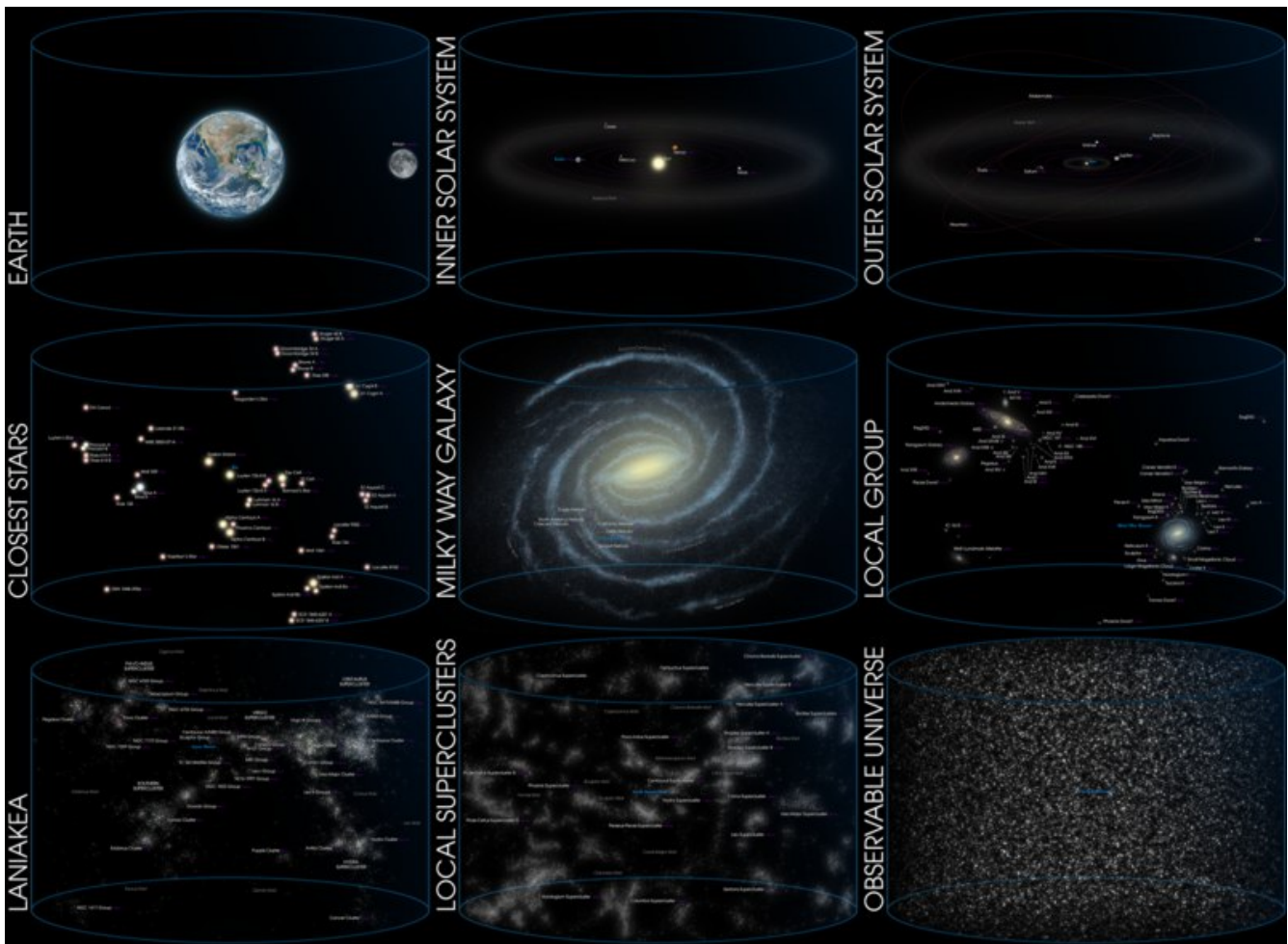


Рис. 6.3: Місце Землі у видимому Всесвіті. Сучасні уявлення про Всесвіт стверджують, що на найбільшому масштабі його структура є майже однорідною (космологічний принцип). Але через початкові гравітаційні неоднорідності, що випадково з'явилися після Великого вибуху, на менших масштабах виникають обособлені гравітаційно пов'язані об'єкти.

6.3 Тестові запитання

6.1 Предметом вивчення/завданням астрометрії є

- | | |
|---|---|
| А розробка математичного апарату астрономії | В визначення положення небесних тіл |
| Б застосування метричної системи | Г методи і засоби вимірювань в астрономії |

6.2 Предметом вивчення/завданням небесної механіки є

- | | |
|--|--|
| А застосування законів механіки в астрономії | В вивчення законів руху небесних тіл |
| Б вимірювання руху небесних тіл | Г побудова механічних демонстрацій руху небесних тіл |

6.3 Предметом вивчення/завданням теоретичної астрономії є

- | | |
|--|--|
| А розробка теорій функціонування і походження Всесвіту | В теоретичне обґрунтування практичних вимірювань |
| Б математичні методи розрахунку положень небесних тіл | Г отримання точних координат небесних тіл |

6.4 Предметом вивчення/завданням зоряної астрономії є

- | | |
|---|---|
| А встановлення фізичних властивостей зоряних систем та міжзоряної матерії | В вивчення розподілу зірок, зоряних систем та міжзоряної матерії у Всесвіті |
| Б фіксація стану неба над Землею та створення його карт для навігації | Г вивчення фізичного та хімічного складу зірок, законів їх руху |

6.5 Серед історичних задач астрономії виділяють:

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| А релігійні обряди | Г розвиток технологій |
| Б навігація | Д створення календаря |
| В визначення часу | Е мистецтво |

6.6 Що визначає формула Дрейка?

- | | |
|--|--|
| А здатність машини до вчинення розумних дій | В можливу кількість позаземних цивілізацій |
| Б відношення маси мозку тварини до маси її тіла | Г зв'язок між масою та енергією кожної частинки |

6.7 Світловим роком називається

- | | |
|---|--|
| А відстань, на якій річний паралакс земної орбіти дорівнює одній секунді | В середня відстань від Землі до Сонця |
| Б час, за який світло проходить від Землі до Сонця | Г відстань, яку проходить світло протягом одного року |

6.8 Астрономічною одиницею називається

- | | |
|---|---|
| А середня відстань від Землі до Місяця | В відстань, на якій річний паралакс земної орбіти дорівнює одній секунді |
| Б середня відстань від Землі до Сонця | Г відстань, яку проходить світло протягом одного року |

6.9 Парсеком називається

- | | |
|---|---|
| А середня відстань від Землі до Сонця | В зміна видимого положення об'єкта відносно віддаленого фону в залежності від положення спостерігача |
| Б відстань, на якій річний паралакс земної орбіти дорівнює одній секунді | Г відстань, яку проходить світло протягом одного року |

6.10 Які планети сонячної системи не були відомі в часи античності?

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| А Меркурій та Уран | В Меркурій та Сатурн |
| Б Юпітер та Нептун | Г Уран та Нептун |

6.11 Хто з давньогрецьких вчених вперше досить точно виміряв розміри Землі?

А Клавдій Птолемей

В Піфагор

Б Ератосфен

Г Арістарх Самоський

6.12 Як давні греки називали Місяць, природний супутник Землі?

А Ях

В Луна

Б Тейя

Г Селена

6.13 Хто детально описав геоцентричну систему світу в класичному трактаті «Альмагест»?

А Демокріт

В Микола Коперник

Б Тихо Браге

Г Клавдій Птолемей

6.14 Про великі успіхи середньовічної астрономії в ісламському світі свідчать багато сучасних термінів і назв арабського походження. Серед наведених такими не є

А Вега

Г зеніт

Б азимут

Д секунда

В Рігель

Е алгебра

6.15 Хто є автором Гурганського зіджа?

А Улугбек Мухамед Тарагай

В Абу Муса Джабір ібн Гурган

Б Абу Юсуф Якуб ібн Ісхак аль Кінді

Г Абу Муса Джабір ібн Хайян

6.16 Яке з цих астрономічних відкриттів належить Ахмаду аль-Біруні?

А визначення довжини нахилу екліптики до екватора

В визначення об'єму Землі

Б визначення довжини екватора

Г визначення відстані між полюсами

6.17 Кого італійська інквізиція засудила до спалення на Площі квітів у Римі?

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| А Миколай Коперник | В Джордано Бруно |
| Б Галілео Галілей | Г Йоган Кеплер |

6.18 Яку з цих ідей висловив Джордано Бруно?

- | | |
|--|--|
| А Всесвіт складається з багатьох світів | В Земля обертається навколо своєї осі |
| Б планети рухаються по еліптичним орбітам | Г всі планети мають форму кулі |

6.19 Хто відкрив перші супутники Юпітера?

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| А Галілео Галілей | В Миколай Коперник |
| Б Йоган Кеплер | Г Едвін Паул Хаббл |

6.20 Як називався твір Миколи Коперника в якому він вперше описав геліоцентричну модель?

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| А Модель Всесвіту | В Малий коментар |
| Б Геліоцентрична модель | Г Обертання небесних тіл |

6.21 Яка ідея допомогла випустити книгу Коперника «Малий коментар» не дивлячись на погляди церкви?

- | | |
|--|--|
| А він погодився з правильністю геоцентричної моделі | В геліоцентрична модель лише математична модель руху планет |
| Б Коперник заручився підтримкою Папи | Г книга була видана після ослаблення авторитету церкви |

6.22 Як називається книга Йогана Кеплера в якій він описав свої знамениті закони?

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| А Нова астрономія | В Модель Всесвіту |
| Б Обертання небесних тіл | Г Малий коментар |

6.23 Яке із цих тверджень не є законом Кеплера?

- | | |
|--|--|
| А Радіус-вектор планети за рівні проміжки часу описує рівновеликі площі | В Всі планети сонячної системи мають форму кулі і обертаються навколо своєї осі |
| Б Всі планети обертаються навколо Сонця еліптичними орбітами, в одному з фокусів яких перебуває Сонце | Г Квадрати зоряних періодів обертання планет відносяться, як куби великих півосей їхніх орбіт |

6.24 Що з перерахованого не досліджував Галілео Галілей?

- | | |
|----------------------------|--|
| А плями на Сонці | Г відхилення форми Землі від кулеподібної |
| Б фази у Меркурія | Д форма Місяця |
| В супутники Юпітера | Е фази у Венери |

6.25 Про кого можна сказати, що він «зупинив Сонце і закрутив Землю»?

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| А Галілео Галілей | В Ісаак Ньютон |
| Б Клавдій Птолемеє | Г Миколай Коперник |

6.26 Ким була розроблена перша наукова теорія геліоцентричної будови світу?

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| А Миколай Коперник | В Клавдій Птолемеє |
| Б Демокріт | Г Джордано Бруно |

6.27 Який з методологічних принципів науки витримується у геліоцентричній теорії Коперніка?

- | | |
|--|---|
| А пояснення явищ найменшою кількістю причин | В емпіричне встановлення фактів для підтвердження теорії |
| Б верифіковність теорії | Г дедуктивна побудова теорії |

6.28 Яку ще революційну ідею крім обертання планет навколо Сонця запропонував Коперник

А нескінченність Всесвіту

В існування супутників у планет гігантів

Б еліптичність орбіт планет

Г скінченна кількість планет

6.29 Що таке астролябія?

А прилад для орієнтування на земній поверхні і в гірничих виробках відносно напрямку географічного меридіана

В давній астрономічний прилад для розрахунку часу і позиції Сонця та зірок на небосхилі

Б проекція небесної сфери на площину

Г система знань про можливість за розташуванням небесних тіл передбачати майбутнє життя індивіда чи суспільства в цілому

6.30 Що з давньогрецької перекладається як «світ» і «народження»?

А астрологія

В астрономія

Б космологія

Г космогонія

6.31 За якою планетою Тихо Браге спостерігав 16 років?

А Венера

В Юпітер

Б Марс

Г Меркурій

6.32 Скільки років тому утворилася Сонячна система?

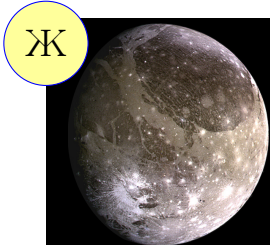
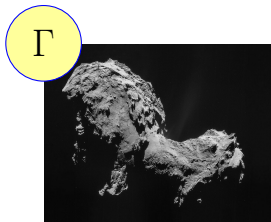
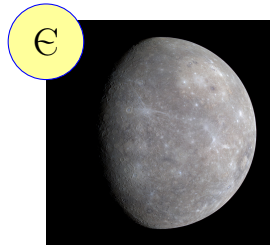
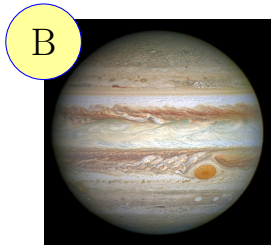
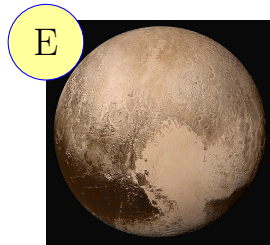
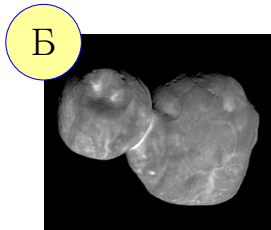
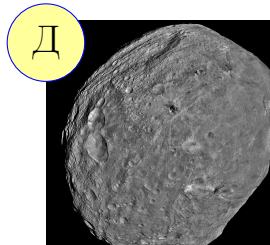
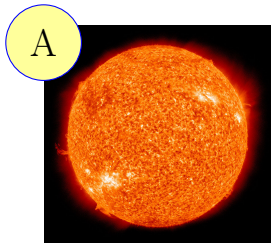
А 9 мільярдів років

В 4,6 мільярдів років

Б 13,8 мільярдів років

Г 4,6 мільйонів років

6.33 Установіть відповідність між зображенням небесного тіла та його назвою



1

Плутон

5

Комета
Чурюмова–
Герасименко

2

Ганімед

6

Юпітер

?

2

Веста

7

Ultima Thule

4

Меркурій

8

Сонце

6.34 Яка зоря розташована найближче до Землі?

А Сонце

Б Сіріус

В Місяць

Г Альфа Центавра

Д Полярна

Е Юпітер

6.35 Небесне тіло, що обертається навколо зорі, має достатню масу, щоб стати округлим під дією власної гравітації та розчистити свою орбіту, але замалу для початку термоядерних реакцій, називається

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| А планета | В супутник |
| Б карликова планета | Г астероїд |

6.36 Як називається найбільший вихор-антициклон у Сонячній системі, що існує вже багато сотень років?

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| А Велика темна пляма | В Шторм дракона |
| Б Велика біла пляма | Г Велика червона пляма |

6.37 Чим планети земної групи відрізняються від планет-гігантів (крім розміру)?

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------|
| А густиною та хімічним складом | В наявністю життя |
| Б наявністю супутників | Г наявністю атмосфери |

6.38 Яка з планет відноситься до планет Земної групи?

- | | |
|-----------------|---------------|
| А Юпітер | В Уран |
| Б Сатурн | Г Марс |

6.39 Яка з планет не відноситься до планет Земної групи?

- | | |
|-------------------|-----------------|
| А Марс | В Земля |
| Б Меркурій | Г Юпітер |

6.40 Чому Плутон більше не вважають планетою?

- | | |
|---|--|
| А він замалий для планети | В він розташований занадто далеко від Сонця |
| Б він не домінує на своїй орбіті | Г він не сферичної форми |

6.41 Чому на Венері гарячіше, ніж на Меркурії?

А вона має щільну атмосферу

В вона ближче розташована до Сонця

Б вона завжди повернута до Сонця однією стороною

Г вона має активну вулканічну діяльність

6.42 Що з зазначених явищ не є підтвердженням системи Коперника?

А фази Венери

В супутники Юпітера

Б Сонячні плями

Г зміна дня і ночі

6.43 Яка із зовнішніх планет Сонячної системи має найменшу масу?

А Сатурн

В Плутон

Б Уран

Г Нептун

6.44 Яка з внутрішніх планет Сонячної системи є найбільшою та найщільнішою?

А Марс

В Венера

Б Земля

Г Меркурій

6.45 На якій планеті Сонце сходить двічі за добу?

А Юпітер

В Меркурій

Б Венера

Г Марс

6.46 На якій планеті існує Велика червона пляма?

А Сатурн

В Нептун

Б Юпітер

Г Уран

6.47 Яка з наведених планет Сонячної системи має найбільшу масу?

А Меркурій

В Юпітер

Б Нептун

Г Сатурн

6.48 На якій планеті Сонячної системи спостерігається найбільша добова різниця температур?

A Меркурій

B Земля

Б Венера

Г Марс

6.49 Яка планета Сонячної системи є винятком і обертається «лежачи на боці»?

A Нептун

B Меркурій

Б Юпітер

Г Уран

6.50 Яка планета Сонячної системи рухається швидше інших планет?

A Юпітер

Г Сатурн

Б Марс

Д Земля

В Меркурій

Е Венера

6.51 На якій з планет Сонячної системи знаходиться найбільша гора?

A Земля

B Марс

Б Меркурій

Г Венера

6.52 Найсильніше магнітне поле в Сонячній системі має

A Венера

B Земля

Б Меркурій

Г Юпітер

6.53 Між орбітами яких планет знаходиться пояс астероїдів?

A Нептуна і Урана

B Землі і Марса

Б Марса і Юпітера

Г Землі і Венери

- 6.54** Супутники якої планети з наведених були відкриті першими?
- А Марса
Б Сатурна
В Венери
Г Юпітера
- 6.55** У якої планети Сонячної системи понад 67 відомих природних супутників?
- А Юпітер
Б Нептун
В Уран
Г Сатурн
- 6.56** Які дві планети не мають природних супутників?
- А Уран і Нептун
Б Венера і Меркурій
В Марс і Юпітер
Г Сатурн і Нептун
- 6.57** Яке з перелічених небесних тіл знаходиться найближче до Землі?
- А Місяць
Б Сонце
В Марс
Г Венера
- 6.58** Як називається найбільший природній супутник у Сонячній системі?
- А Тритон
Б Іо
В Ганімед
Г Європа
Д Місяць
Е Титан
- 6.59** Який з супутників у Сонячній системі має моря та океани з рідкого метану та густу атмосферу?
- А Титан
Б Енцелад
В Іо
Г Ганімед

6.60 Що з зазначеного є супутником Плутона?

A Харон

B Ганімед

Б Титан

Г у Плутона немає супутників

6.61 Найбільш геологічно активний супутник Сатурна, відомий своєю гейзерною активністю

A Титан

B Іо

Б Енцелад

Г Пандора

6.62 Який супутник Сонячної системи цікавий наявністю підльодового глобального океану, де не виключено існування життя?

A Титан

B Іо

Б Європа

Г Ганімед

6.63 Які супутники відкрив Галілео Галілей?

A Титан та Тритон

B Ганімед та Іо

Б Фобос та Демос

Г Калісто та Європа

6.64 Супутники якої планети відкрив у 1610 р. Галілео Галілей?

A Венери

B Юпітера

Б Марса

Г Сатурна

6.65 На якому супутнику спостерігається найінтенсивніший вулканізм Сонячної системи?

A Іо

B Енцелад

Б Ганімед

Г Європа

6.66 Скільки років тому утворився Місяць?

A 4,36 мільярдів

B 4,36 мільйонів

Б 6,58 мільярдів

Г 6,58 мільйонів

6.67 Як називається найближча до Землі точка орбіти небесного тіла (Місяця або супутника), що обертається навколо неї?

- | | |
|---------|-----------|
| А зеніт | В перигей |
| Б фокус | Г апогей |

6.68 Яку назву має найбільший астероїд Сонячної системи?

- | | |
|-----------|----------|
| А Паллада | В Церера |
| Б Гігея | Г Веста |

6.69 Які з цих планет чи малих планет насправді існують?

- | | |
|------------|----------|
| А Макемаке | Г Нібіру |
| Б Хуамеа | Д Фаетон |
| В Вулкан | |

6.70 На яких тілах сонячної системи гіпотетично можливо життя (крім Землі)?

- | | |
|-----------|------------|
| А Енцелад | Г Меркурій |
| Б Юпітер | Д Марс |
| В Венера | |

6.71 Що є гіпотетичною сферичною областю навколо Сонячної системи, що є джерелом довгоперіодичних комет?

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| А пояс астероїдів | В пояс Чурюмова–Герасименко |
| Б пояс Койпера | Г хмара Оорта |

6.72 Що з перелічених не належить до транснептунових об'єктів?

- | | |
|----------|------------|
| А Церера | В Ерида |
| Б Плутон | Г Макемаке |

6.79 Які космічні апарати були призначені для дослідження Марсу?

- | | |
|---------------|-----------------|
| А «Voyager» | Г «Opportunity» |
| Б «Curiosity» | Д «Spirit» |
| В «Moyo» | Е «Agni-V» |

6.80 Які створені людством космічні апарати вже вийшли за межі Сонячної системи?

- | | |
|--------------------|---------------|
| А телескоп «Хаббл» | В «Аполон 12» |
| Б «Піонер 10» | Г «Вояджер 2» |

6.81 Яку назву має космічний апарат, що досліджував комети?

- | | |
|-------------|-----------|
| А «Розетта» | В «Юнона» |
| Б «Кассіні» | Г «Хаббл» |

6.82 Які тіла Сонячної системи вважаються найбільш перспективними для колонізації людством?

- | | |
|----------|------------|
| А Венера | Г Титан |
| Б Тритон | Д Меркурій |
| В Марс | |

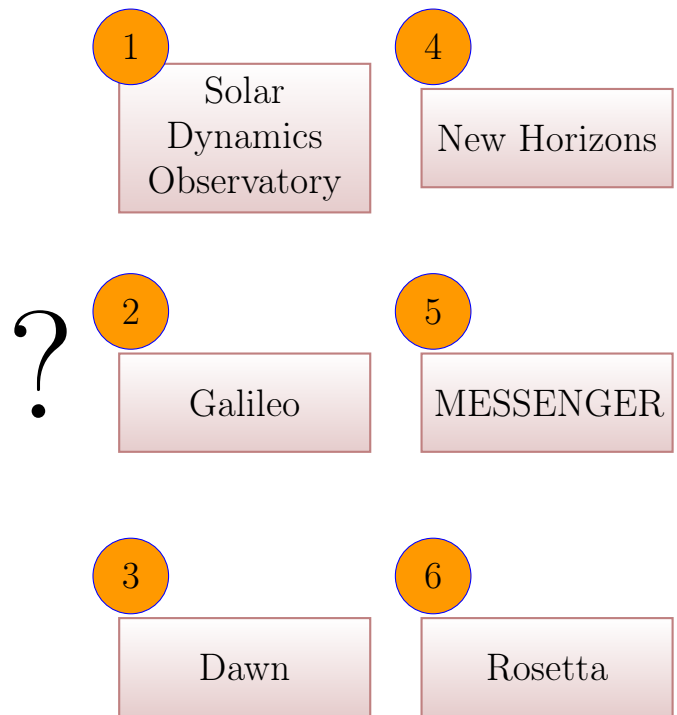
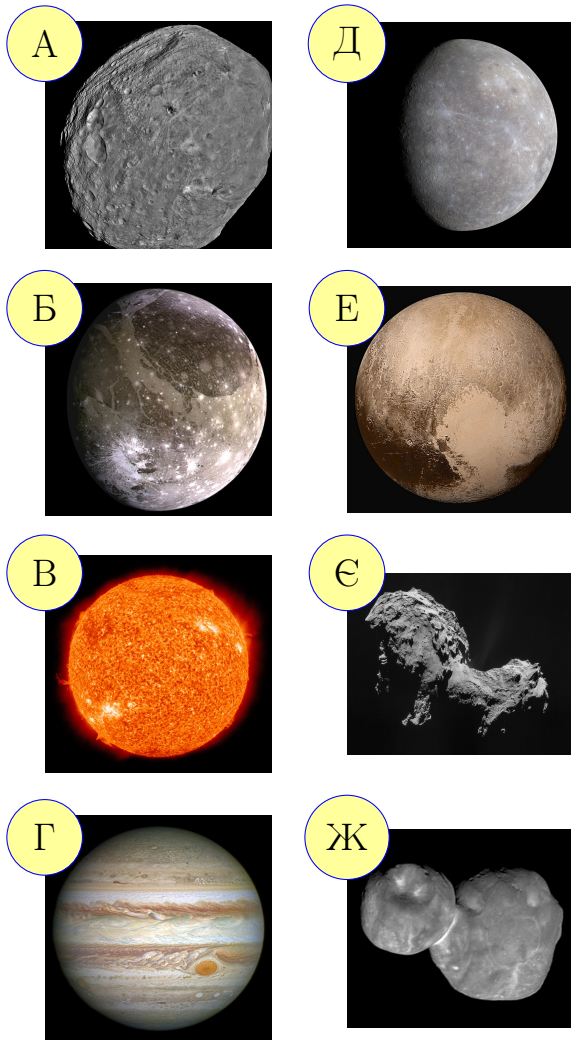
6.83 Який космічний апарат досліджує Юпітер?

- | | |
|-------------|-------------|
| А «Юнона» | В «Хаббл» |
| Б «Кассіні» | Г «Розетта» |

6.84 У якому році було засноване агентство уряду США NASA для досліджень у галузі аеронавтики й космічних польотів?

- | | |
|--------|--------|
| А 1961 | В 1943 |
| Б 1965 | Г 1958 |

6.85 Установіть відповідність між зображенням небесного тіла та космічним кораблем, що його досліджував (один космічний корабель може досліджувати декілька небесних тіл)



6.86 Яка автоматична міжпланетна станція досліджує Плутон?

А МКС

Б «Кассіні»

В «Нові горизонти»

Г «Хаббл»

6.87 Який космічний апарат спостерігає за іншими галактиками?

A «Розетта»

B «Кассіні»

Б «Нові горизонти»

Г «Хаббл»

6.88 Хто був першою людиною, що вийшла у відкритий космос у 1965 році?

A Олексій Леонов

B Ніл Армстронг

Б Леонід Каденюк

Г Юрій Гагарін

6.89 У якому році було запущено перший супутник?

A 1961

B 1969

Б 1957

Г 1991

6.90 У якому році було зроблено першу успішну висадку людини на Місяць?

A 1957

B 1969

Б 1961

Г 1974

6.91 Хто був першою людиною на Місяці?

A Ніл Армстронг

B Ян Лівей

Б Базз Олдрін

Г Джон Глен

6.92 Скільки було висадок людини на Місяць за всю історію у XX сторіччі?

A 11

B 6

Б 2

Г 17

6.4 Теми для есе та дискусій

- 6.1 Дуже часто можна почути питання «Чи існує/існувало життя на Марсі?». Проведіть власне дослідження, опираючись на найсучасніші наукові дані.
- 6.2 Спрогнозуйте на основі сучасних тенденцій за скільки років людина нарешті зможе висадитися на Марсі.
- 6.3 Опіраючись на попереднє питання 6.2, спрогнозуйте на основі сучасних тенденцій за скільки ця людина зможе вирощувати картоплю на Марсі і що для цього буде їй потрібним.
- 6.4 Спрогнозуйте на основі сучасних тенденцій та винаходів скільки коштуватиме екскурсія на Марс.
- 6.5 Як вплинули близькі геометричні параметри Венери і Землі на гуманістичну думку XVIII-XIX ст.?
- 6.6 Чи вплинув гороскоп Фердіنانдо Медічі та його рідних на астрономічні відкриття?
- 6.7 Спираючись на наукові факти надайте рекомендації, як зустріти представника позаземних цивілізацій?
- 6.8 Опіраючись на наукові джерела, проведіть порівняльний аналіз перспективи можливих місць для колонізації землянами.
- 6.9 В медіа можна зустріти багато інформації щодо недостовірності польоту людини на Місяць. Проведіть власне дослідження цієї події, опираючись на наукові факти. Чому польоти на Місяць припинилися багато років тому?
- 6.9 Уявіть, що в недалекому майбутньому Вам вдасться здійснити тижневе відрядження на іншу планету. Яку планету і чому Ви б обрали? Розробіть програму своєї відпустки, розписавши активності по дням, опираючись на сучасні наукові дані.
- 6.10 Відомо, що після утворення Місяця, супутник знаходився порівняно на невеликій відстані, а добовий період обертання Землі складав всього кілька годин. Опіраючись на наукові дані, опишіть взаємний вплив Землі та Місяця у хронологічному порядку та спрогнозуйте його на найближчі мільярд років вперед.

- 6.11 Користуючись науковими даними та історичними фактами, дослідіть вплив Сонячної активності на соціальні збурення. Спрогнозуйте що відбуватиметься у найближчі 100 років.
- 6.12 Багато людей часто пов'язують певні події в житті або зміни настрою чи самопочуття з фазами Місяця. Опираючись на наукові факти, дослідіть вплив Місяця на сучасну людину.
- 6.13 Проведіть наукове дослідження як впливають космічні події на щоденне життя людей. Дослідіть, чи можливе перетворення астрології з типової псевдонауки на справжню науку та за яких умов це може відбутися.
- 6.14 Дуже гострою проблемою сьогодення є космічне забруднення. Запропонуйте ідеї з «прибирання» такого сміття, користуючись науковими даними.
- 6.15 Летіти до сусідніх зірок з метою їх колонізації дуже довго через величезні відстані у космосі. Але якщо буде така негайна потреба, які технології людство повинно розвинути в першу чергу, щоб мати можливість колонізувати інші зоряні системи? Проведіть наукове дослідження та обґрунтуйте отримані результати.
- 6.16 Дослідіть з наукової точки зору, чи слід людству лякатися того, що на Землю впаде величезний астероїд і ми всі загинемо, як колись загинули динозаври?
- 6.17 Багато вчених вважають, що шукати позаземне життя – не дуже гарна ідея, бо прибульці, потенційно, можуть бути агресивні до мешканців Землі. Проведіть наукове дослідження і поясніть, наскільки такі побоювання є аргументованими?
- 6.18 Які проблеми дослідження космосу з Землі та чому людство намагається спостерігати за ним з різних космічних апаратів, або ж взагалі побудувати обсерваторію на місяці?

6.5 Рекомендована література до розділу

- [1] Висоцький М. В. [Природознавство: науковий образ світу: текст лекцій](#) / М. В. Висоцький. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2018. — 143 с.
- [2] Ніконова В. [Довідник з курсу «Науковий образ світу»](#) / В. Ніконова. — К.: 2018. — 56 с. — ISBN 978-617-7185-21-4
- [3] Карпов Я. С. Концепції сучасного природознавства: підручник / Я. С. Карпов, В. В. Кисельник, В. Г. Кремень та ін. — К.: Професіонал, 2004. — 496 с. — ISBN 966-8556-58-5
- [4] Хокінг С. Найкоротша історія часу / С. Хокінг, Л. Млодінов; пер. з англ. І. Андрущенко. — Х.: 2016. — 160 с. — ISBN 978-617-12-1054-7
- [5] Хокінг С. Великий замисел / С. Хокінг, Л. Млодінов; пер. з англ. М. Климчук. — Х.: 2018. — 208 с. — ISBN 978-617-12-4312-5
- [6] Тайсон, Н. Д. Астрофізика для тих, хто цінує час / Ніл Деграсс Тайсон; пер. з англ. — К.: КМ-Букс, 2018. — 200 с. — ISBN 978-966-948-333-1
- [7] Каку, М. Фізика майбутнього / Мітіо Каку; пер. з англ. — 4-е изд. — Літопис, 2013. — 432 с. — ISBN 978-966-8853-36-4
- [8] Гальфар, К. Всесвіт на долоні. Подорож крізь простір, час та за їхні межі / Кристоф Гальфар; пер. з англ. Т. Цимбал — 4-е изд. — Yakaboo Publishing, 2017. — 312 с. — ISBN 978-966-97633-4-1

7 Хімія

7.1 Передмова

З давніх-давен жага до збагачення і вічного життя спонукала людей по всьому світу проводити різноманітні дослідження з природними дарами, такими як золото, сірка, ртуть, вогонь, вода. . . Вони називали свою діяльність алхімією. Не розуміючи істинної суті того, з чим працюють, вони рухались наосліп, поступово, крок за кроком, відкриваючи таємниці перетворення одних елементів у інші. Достатньо часто за необережного експерименту у повітря здіймалися будинки, вибухонебезпечними були цілі вузькі вулички середньовічних міст. Алхіміки переслідувалися владою та релігійними служителями, але, незважаючи на це, природна допитливість та відданість справі пошуку філософського каменя не полишала людство навіть у часи видатного Ньютона, коли народжувалася наукова думка у її сучасній формі.

Наразі ми вміємо багато чого, що для людей минулого виглядало б як справжнє диво. Ми синтезувати благородні і не тільки метали з неблагородних, ми знаємо будову хімічних елементів, занесених у таблицю Менделєєва, ми вивчили їх властивості та розуміємо, чому вони саме такі. Ми навіть часто самі не помічаємо, наскільки хімія захопила та огорнула наше повсякденне життя: вдома, на роботі, на вулиці, всюди ми стикаємося з її здобутками. Без неї не можливо подорожувати, використовуючи звичні нам види транспорту, опалювати домівку, відіпрати найстійкішу пляму зі светру, замаскувати на обличчі наслідки недосипу, лікувати нежить та інші життєві негаразди. Хімія нас годує та лікує, одягає та взуває, забарвлює речі у всі кольори веселки та їх відтінки, відкриває нам далекі країни та дозволяє побачити світ. Але хімія – це не тільки добро, а і велика небезпека. Хімія забруднює навколишнє середовище, нищить природу, необачне її використання руйнує цілі екосистеми, а що робити з величезним обсягом хімічного сміття, що все більше і більше заповнює нашу планету, людство не знає і досі. Це дві сторони однієї медалі, і, вивчаючи хімію, ми повинні пам'ятати не тільки про ту велику користь, що вона принесла людству, а і про ту велику небезпеку, що вона становить.

У цьому розділі читач матиме змогу ознайомитися з однією з найсучасніших та найважливіших природничих дисциплін — хімією. Він дізнається про її становлення: від експериментів стародавніх єгиптян, європейських та арабських алхіміків і аж до найсучасніших світових лабораторій. Він зможе прослідкувати

за еволюцією хімічних завдань, від перших ідей і мрій про трансмутацію елементів, про створення золота, до сучасної фармакології, і навіть далі, у часи, коли, можливо, на полицях наших аптек з'явиться омріяний людством еліксир довголіття та вічного життя.

7.2 Довідковий матеріал

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	-71	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	-103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

 Known in antiquity	 akw Seaborg published his periodic table (1945)
 also known when (akw) Lavoisier published his list of elements (1789)	 also known (ak) up to 2000
 akw Mendeleev published his periodic table (1869)	 ak to 2012
 akw Deming published his periodic table (1923)	

Рис. 7.1: Періодична система хімічних елементів, що є графічним вираженням періодичного закону, встановлює залежність різних властивостей елементів від їх заряду атомного ядра.

7.3 Тестові запитання

7.1 Яка країна вважається батьківщиною хімії?

- | | |
|-----------|----------|
| А Греція | В Єгипет |
| Б Вавилон | Г Китай |

7.2 Хто висунув філософську теорію про 4 елементи Землі: воду, повітря, землю і вогонь?

- | | |
|--------------|--------------------|
| А Емпідокл | В Фалес Мілетський |
| Б Арістотель | Г Демокріт |

7.3 Арістотель у своєму вченні доводив, що небеса складаються з п'ятого елемента, який він назвав

- | | |
|----------|----------|
| А ефір | В атом |
| Б водень | Г золото |

7.4 Що з переліченого було завданням алхімії?

- | | |
|---|---|
| А пошук філософського каменю | Г знаходження альтернативних джерел енергії |
| Б пошук легких надміцних матеріалів для будівництва | Д створення еліксиру довголіття |
| В вивчення будови і властивостей речовин | Е трансмутація неблагородних металів у благородні |

7.5 Якого періоду в історичному розвитку алхімії не виділяють?

- | | |
|----------------------|------------------------|
| А Східноазіатського | В Арабського |
| Б Греко-єгипетського | Г Західноєвропейського |

7.6 За Демокрітом: лише в загальній думці існує колір, у думці — солодке, у думці — гірке, а дійсно існують лише

- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| А атоми і порожнеча | В атоми |
| Б атоми різних форм і розмірів | Г атоми і їх амери |

7.7 Яка з наведених робіт вважається класичним алхімічним твором?

- А «Принципи» Ісаака Ньютона
Б «Смарагдова скрижаль» Гермеса Трисмегіста
В «Альмагест» Клавдія Птолемея
Г «Гурганський зідж» Улугбека

7.8 Хто заклав ртутно-сірчану теорію, відповідно до якої усі відомі на той час сім металів утворюються поєднанням різних пропорцій сірки та ртуті?

- А Ар-Разі
Б Гермес Трисмегіст
В Джабір ібн Хайян
Г Абу ібн Сина

7.9 Кому належить фраза «Все є отрута, і нічого не позбавлено отруйності, лише доза робить отруту непомітною»?

- А Олександр Бутлеров
Б Дмитро Менделєєв
В Михайло Ломоносов
Г Парацельс

7.10 Що спричинило появу ятрохімії?

- А зміщення акцентів у людських цінностях
Б вплив астрології
В спроба створення життя іншими методами
Г природна жага людства до пошуку істинного знання

7.11 Кого вважають засновником ятрохімії?

- А Абу ібн Сіна
Б Джабір ібн Хайян
В Авіценна
Г Філіп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгайм
Д Гермес Трисмегіст
Е Парацельс

7.12 Хто у 1867 р. запатентував винахід динаміту поєднавши нітрогліцерин та речовини, здатні його абсорбувати?

- А Дмитро Менделєєв
Б Альфред Нобель
В Вільгельм Рентген
Г Анрі Беккерель

7.13 Хто з видатних вчених займався алхімічними експериментами наприкінці XVII ст.?

- | | |
|-------------------|-----------------|
| А Галілео Галілей | Г Ісаак Ньютон |
| Б Роберт Гук | Д Рене Декарт |
| В Франческо Реді | Е Едмунд Галлей |

7.14 Хто довів закон збереження маси речовини?

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| А Антуан Лоран Лавуазьє | В Михайло Ломоносов |
| Б Олександр Бутлеров | Г Джон Дальтон |

7.15 Хто вважається засновником сучасної хімії?

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| А Антуан-Лоран Лавуазьє | В Амадео Авогадро |
| Б Дмитро Менделєєв | Г Джон Дальтон |

7.16 Що таке «флогістон»?

- | | |
|--|--|
| А гіпотетична речовина, через яку тіла отримували здатність змінювати свою форму | В гіпотетична речовина, через яку тіла отримували здатність горіти |
| Б гіпотетична речовина, через яку тіла отримують здатність мати об'єм | Г гіпотетична речовина, через яку тіла отримують здатність мати масу |

7.17 Хто виключив флогістон з числа хімічних елементів?

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| А Антуан Лоран Лавуазьє | В Дмитро Менделєєв |
| Б Михайло Ломоносов | Г Олександр Бутлеров |

7.18 У чому полягає головний внесок у розвиток хімії Дальтона?

- | | |
|--|---|
| А відкриття законів радіоактивного розпаду | В встановлення хімічного складу білків, які відповідають за зір |
| Б введення поняття валентності | Г закладення основи теорії атомної будови речовини |

7.19 У чому полягає закон Авогадро, сформульований у 1811 р.?

А Однакові об'єми твердих тіл при однаковому тиску та температурі містять однакову кількість молекул.

Б Однакові об'єми рідин при однаковому тиску та температурі містять однакову кількість молекул.

В Однакові об'єми різних газів при однаковому тиску та температурі містять різну кількість молекул.

Г Однакові об'єми будь-яких газів при однаковому тиску і температурі містять однакову кількість молекул.

7.20 Хто з наведених вчених ввів позначення елементів, які наразі є загальноприйнятими?

А Єнс Берцеліус

Б Дмитро Менделєєв

В Джон Дальтон

Г Антуан Лоран Лавуазьє

7.21 У якому році Дмитро Менделєєв сформулював періодичний закон?

А 1861

Б 1869

В 1928

Г 1922

7.22 Хто є автором теорії хімічної будови органічних сполук?

А Микола Зінін

Б Олександр Бутлеров

В Дмитро Менделєєв

Г Михайло Ломоносов

7.23 Що з наведеного стало наслідком першого хімічного конгресу 1860 р. в м. Карлсруе?

А затвердження закону збереження маси речовини

Б визначення поняття хімічної рівноваги у замкненій системі

В визначення поняття атома, молекули, атомної ваги

Г становлення хімії як самостійної науки

7.24 У одному з міст якої країни відбувся перший хімічний конгрес у 1860 р., після якого хімія заявила про себе як про окрему науку?

А Бельгія

В Росія

Б Данія

Г Німеччина

7.25 Хто вперше склав таблицю атомної ваги елементів?

А Джон Дальтон

В Амадео Авогадро

Б Єнс Берцеліус

Г Дмитро Менделєєв

7.26 Кому з Нобелівських лауреатів з хімії належать слова «Свого часу я спостерігав багато перетворень з різними часами, але найшвидше, з яким я коли-небудь стикався, — це моє власне перетворення з фізика в хіміка».

А П'єр Кюрі

В Джозеф Томсон

Б Джордж Гамов

Г Ернест Резерфорд

7.27 Хто є автором закону сталості сум теплоти (тепловий ефект реакції залежить від агрегатних станів вихідних речовин та кінцевих продуктів реакції, а не від проміжних стадій)?

А Герман Гесс

В Джеймс Джоуль

Б Саді Карно

Г Михайло Ломоносов

7.28 Ртуть отримала свою сучасну назву від планети Меркурій, а давня назва «hydrargyrum» у перекладі означає

А рідина

В текучий скарб

Б вода і золото

Г рідке срібло

7.29 За якою ознакою Менделєєв класифікував елементи в періодичній системі?

А маса

В атомне число

Б заряд

Г кількість протонів у ядрі

7.30 Чому відповідає порядковий номер атома у періодичній таблиці хімічних елементів?

- А кількості нейтронів у ядрі атома В кількості нуклонів у ядрі атома
Б кількості протонів у ядрі атома Г кількості електронів у ядрі атома

7.31 Як формулюється періодичний закон?

- А Властивості елементів знаходяться в періодичній залежності від величини заряду ядра атома. В Властивості елементів знаходяться в періодичній залежності від величини ядра атома.
Б Властивості елементів знаходяться в періодичній залежності від величини заряду ядра молекули. Г Властивості елементів знаходяться в періодичній залежності від кількості ядер у атомі.

7.32 Чому у періодичній системі хімічних елементів атомна маса наводиться як неціле число?

- А Наведене число є середнім значенням мас усіх природних ізотопів елемента з урахуванням їхньої поширеності. В Наведене число є середнім значенням мас усіх природних йонів елемента з урахуванням їхньої поширеності.
Б Наведене число є сумарним значенням мас усіх природних ізотопів елемента з урахуванням їхньої поширеності. Г Наведене число є сумарним значенням мас усіх природних йонів елемента з урахуванням їхньої поширеності.

7.33 Які хімічні елементи були відомі з найдавніших часів?

- А Уран В Вуглець
Б Плутоній Г Залізо

7.34 Скільки елементів було в таблиці Менделєєва за його життя?

- А 69 В 63
Б 53 Г 82

7.35 Які хімічні елементи були відкриті до XX століття?

А Вольфрам

В Азот

Б Сіль

Г Нептуній

7.36 Установіть відповідність між позначенням у таблиці Менделєєва та його змістом

The diagram shows a cell for Vanadium (V) in a periodic table. The cell contains the following information:

- A:** Points to the symbol 'V'.
- Б:** Points to the name 'Ванадій'.
- В:** Points to the atomic number '23'.
- Г:** Points to the electron configuration '[Ar]3d³4s²'.
- Д:** Points to the atomic mass '50,9415'.
- Е:** Points to the group number '2'.

To the right of the diagram are six numbered boxes with descriptions:

- 1 Розподіл електронів
- 2 Позначення
- 3 Атомна маса
- 4 Кількість протонів
- 5 Назва
- 6 Електронна конфігурація

7.37 Які хімічні елементи були відкриті у XX столітті?

А Каліфорній

В Полоній

Б Ейнштейній

Г Залізо

7.38 Скільки протонів містить елемент ${}^{64}_{29}\text{Cu}$?

А 64

В 29

Б 35

Г 0

7.39 Скільки нейтронів містить елемент ${}^{70}_{31}\text{Ga}$?

А 70

В 31

Б 39

Г 0

7.40 Число Авогадро показує кількість молекул речовини в

А одній унції речовини

В одному літрі речовини

Б одному молі речовини

Г одному грамі речовини

7.41 У чому полягає закон збереження маси речовини?

А Маса речовин, що вступають в реакцію, не дорівнює масі речовин, які утворюються в результаті реакції.

В Маса речовин, що вступають в реакцію, завжди менше маси речовин, які утворюються в результаті реакції.

Б Маса речовин, що вступають в реакцію, завжди дорівнює масі речовин, які утворюються в результаті реакції.

Г Маса речовин, що вступають в реакцію, більша маси речовин, які утворюються в результаті реакції.

7.42 Число Авогадро дорівнює:

А $8,02 \times 10^{23}$ моль⁻¹

В $8,02 \times 10^{23}$ моль⁻¹

Б $6,02 \times 10^{23}$ моль⁻¹

Г $6,02 \times 10^{23}$ моль⁻¹

7.43 Як називається здатність атома хімічного елемента утворювати зв'язки з іншими атомами?

А сольватація

В валентність

Б гігроскопічність

Г амфотреність

7.44 Якого виду хімічного зв'язку не існує?

А ізотопного

Г водневого

Б металічного

Д іонного

В ковалентного

Е карбонового

7.45 Водневим називається такий зв'язок, що

- | | |
|--|--|
| <p>А зумовлений утворенням електронних пар у результаті переходу електронів від одного атома до іншого</p> <p>Б утворюється позитивно зарядженими йонами та атомами, розміщеними в вузлах кристалічної решітки металу, та вільними</p> | <p>електронами, що переміщуються між ними</p> <p>В утворюється між найбільш електронегативними атомами однієї молекули і атомом водню іншої молекули</p> <p>Г виникає лише між атомами Гідрогену</p> |
|--|--|

7.46 Які з наведених елементів не є органогенами (хімічними елементами, що найчастіше утворюють органічні речовини)?

- | | |
|---|---|
| <p>А О</p> <p>Б С</p> <p>В Н</p> | <p>Г К</p> <p>Д В</p> <p>Е N</p> |
|---|---|

7.47 Під «нуклідом» розуміють загальну назву

- | | |
|---|---|
| <p>А протонів і нейтронів</p> <p>Б електронних оболонок</p> <p>В атомів і атомних ядер</p> | <p>Г хімічних елементів одного періоду</p> <p>Д хімічних елементів однієї групи</p> |
|---|---|

7.48 Ізотопами називаються

- | | |
|--|---|
| <p>А атоми з однаковими масами, але різними зарядами ядер</p> <p>Б хімічні сполуки, однакові за елементарним складом і молекулярною масою, але різні за фізични-</p> | <p>ми та хімічними властивостями</p> <p>В різні структурні модифікації одного хімічного елемента</p> <p>Г атоми з однаковим зарядом ядра, але різними атомними масами</p> |
|--|---|

7.49 Що у хімії називається каталізатором?

А речовина, яка змінює швидкість хімічних реакцій беручи участь у цих реакціях

Б речовина, яка змінює швидкість хімічних реакцій, а сама після реакції залишається хімічно незмінною і в тій же кількості, що й до реакції

В речовина, яка зменшує енергію активації хімічних реакцій беручи участь у них

Г речовина, яка знижує енергію активації хімічної реакції, а сама після реакції залишається хімічно незмінною і в тій же кількості, що й до реакції

7.50 Як називаються речовини, незначні добавки яких призводять до значного сповільнення хімічної реакції?

А іоніти

Б індикатори

В каталізатори

Г інгібітори

7.51 Яке явище називається алотропією?

А об'єднання йонів або молекул розчиненої речовини з молекулами розчинника

Б об'єднання молекул речовини в агрегати за допомогою водневих зв'язків

В існування хімічних елементів у

вигляді кількох простих речовин

Г існування сполук, що мають однакові молекулярні формули, але відрізняються порядком зв'язування атомів у молекулі чи розташуванням атомів у просторі, внаслідок чого мають різні фізичні та хімічні властивості.

7.52 Що не є алотропним станом вуглецю?

А алмаз

Б графіт

В графен

Г рубін

7.53 Які речовини не є неорганічними сполуками

А солі

Б гідроксиди

В оксиди

Г метали

7.54 Поширення речовини у якому-небудь середовищі в напрямі зменшення її концентрації називається

A дистиляція

B електроліз

Б дисоціація

Г дифузія

7.55 Радикалом називається хімічна частинка, що

A містить лише спарені електрони

B містить кілька неспарених електронів

Б містить кілька неспарених протонів

Г містить лише спарені протони

7.56 Яких матеріалів наразі не існує?

A «скляна» сталь

B полімер з ефектом самолікування

Б «їстівний» пластик

Г матерія з можливістю її програмування

7.57 Що означає літера «E» у кодах харчових добавок?

A екологія

B Європа

Б емульгатори

Г їстівне

7.58 Предметом вивчення/завданням біохімії є

A біохімічні процеси та колообіг речовини у системі ґрунт-рослина-добрива

B хімічні явища та процеси на основі загальних принципів фізики

Б геохімічні процеси у біосфері

Г хімічний склад живих організмів та хімічні перетворення, яким підлягають їх складові молекули

7.59 Яка кислота утворюється під час грози?

A соляна

B азотна

Б щавлева

Г сірчана

7.60 Яка кислота є складовою шлункового соку?

А сірчана

В соляна

Б азотна

Г фосфорна

7.61 Брак якого хімічного елемента в організмі людини призводить до захворювань щитовидної залози?

А кальцію

В йоду

Б азоту

Г срібла

7.62 Назвіть метал, що володіє бактерицидними властивостями?

А золото

В срібло

Б залізо

Г мідь

7.63 Яким газом користувалися під час першої світової війни як хімічною зброєю?

А озон

В хлор

Б азот

Г аміак

7.64 Який хімічний елемент у перекладі означає «неживий»?

А аргон

В азот

Б хлор

Г миш'як

7.65 Який хімічний елемент названо в честь Сонця?

А водень

В гелій

Б аурум (золото)

Г радій

7.66 Який газ переважає у складі атмосфери Венери?

А водень

В вуглекислий газ

Б азот

Г гелій

7.67 Який газ у замершому вигляді утворює полярні шапки Марса?

A водень

B вуглекислий газ

Б азот

Г гелій

7.68 Який елемент на думку вчених надає червоного забарвлення Великій червоній плямі — атмосферному утворенню на Юпітері?

A водень

B фосфор

Б залізо

Г кисень

7.69 Молекулярною машиною називається

A окрема молекула чи молекулярний комплекс, що виконує певну функцію в живій системі

щоб відповісти на питання про те, як фулерени пересуваються на металевих поверхнях

Б роботи, розмір яких дорівнює або близький до мікроскопічного масштабу нанометра

Г пристрої та технології, що поєднують в собі електронні і механічні компоненти розміром до 100 нм

В молекула, розроблена 2005 р.,

7.4 Теми для есе та дискусій

- 7.1 Проведіть дослідження, які матеріали з надзвичайними властивостями людство почало використовувати в останні роки. Які подальші тенденції у розвитку таких розробок?
- 7.2 Чи має сенс науковцям синтезувати елементи далі, ніж 118-ий в періодичній системі? Аргументуйте свою відповідь.
- 7.3 Дослідіть вплив побутової хімії на організм людини та надайте рекомендації з безпечного застосування.
- 7.4 Дослідіть вплив косметичних засобів на організм людини та надайте рекомендації з безпечного застосування.
- 7.5 Проаналізуйте наскільки збитковим може виявитися заняття алхімією для сучасної людини. (Зверніть увагу на такі аспекти як вплив на здоров'я, вибухонебезпечність, хімічні властивості інгредієнтів і їх собівартість тощо.)
- 7.7 Проведіть дослідження, як сучасна хімія може допомогти вирішити проблему забруднення, утилізації та переробки відходів.
- 7.8 Зберіть і проаналізуйте дані щодо перспективності альтернативних джерел енергії, оснований на хімічних процесах.
- 7.9 В останні роки все більшою проблемою для багатьох людей стає алергія на ті чи інші засоби побутової хімії. Розробіть проект «Дім без хімії» та проаналізуйте переваги та недоліки такої концепції.
- 7.15 Для домашнього ужитку дуже часто можна придбати річ, на якій стоїть знак «не викидати до смітника». То куди здавати таку річ після закінчення експлуатації? Проведіть дослідження і дайте розширені відповіді на питання: Яка доля використаних батарейок, пошкоджених ртутних термометрів та енергозберігаючих ламп? Чим утилізація вищезазначеного в Україні відрізняється від країн ЄС?
- 7.16 Кажуть, що Дмитро Іванович Менделєєв побачив періодичну таблицю уві сні. Проаналізуйте, чи дійсно таке могло відбутися? Чи міг цю таблицю побачити уві сні Антуан Лавуазьє за 100 років до Менделєєва? Обґрунтуйте свою відповідь з наукової точки зору.

7.5 Рекомендована література до розділу

- [1] Висоцький М. В. [Природознавство: науковий образ світу: текст лекцій](#) / М. В. Висоцький. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2018. — 143 с.
- [2] Ніконова В. [Довідник з курсу «Науковий образ світу»](#) / В. Ніконова. — К: 2018. — 56 с. — ISBN 978-617-7185-21-4
- [3] Карпов Я. С. Концепції сучасного природознавства: підручник / Я. С. Карпов, В. В. Кисельник, В. Г. Кремень та ін. — К.: Професіонал, 2004. — 496 с. — ISBN 966-8556-58-5
- [4] Азимов А. Краткая история химии. От магического кристалла до атомного ядра / Айзек Азимов; пер. О. В. Стиховой — М.: Центрполиграф, 2015 г. — 318 с. — ISBN 978-5-227-06835-4
- [5] Азимов А. Краткая история биологии. От алхимии до генетики / Айзек Азимов; пер. Л. Игоревского. — М.: Центрполиграф, 2014. — 224 с. — ISBN 978-5-227-04947-6
- [6] Дінгл Е. Як створити Всесвіт із 92 хімічних елементів / Едріан Дінгл; пер. з англ. Р. Феценко. — КМ-БУКС, 2016. — 96 с. — ISBN 978-966-97554-7-6, 978-1407-11791-1
- [7] Эвершерд Р., Темпл Н. Состав. Как нас обманывают производители продуктов питания / Ричард Эвершерд, Темпл Никола. — Альпина Паблишер, 2018. — 392 с. — ISBN 978-5-9614-5847-3
- [8] Гоник Л. Химия. Естественная наука в комиксах / Ларри Гоник; пер. В. Горбунков. — Азбука, КоЛибри, 2015. — 256 с. — ISBN 978-5-389-08905-1

8 Біологія

8.1 Передмова

Життя — це найбільша загадка нашого світу. Люди знають, звідки взявся Всесвіт, чому світять зорі, що таке світло, з чого складається атом. Люди вміють створювати надпотужні обчислювальні машини, лазери, вміють заглядати всередину речовини і будувати з окремих атомів візерунки. Проте розуміння життя у всій її різноманітності й досі лишається неповним. Життя — це те, що відрізняє одну крихітну планету, Землю, від усього іншого нескінченного космосу. Чому воно виникло саме тут і як це відбулося? Чому воно саме таке?

Досліджуючи життя, люди заглядають всередину самих себе, намагаючись зрозуміти, як з крихітних молекул одержати настільки складні, настільки різноманітні створіння. Ми знаємо, що відбувається за сотні, тисячі світлових років від Землі; ми знаємо, що відбувалося мільярди років тому, але ми досі не знаємо точно звідки взялося життя на Землі, і здебільшого можемо лише будувати здогади, з дрібних шматків відтворювати ту величну картину еволюції, що пройшло наше життя за останні мільярди років.

Питання даного розділу допоможуть дещо глибше зрозуміти це унікальне і дивовижне явище; дізнатися, коли життя зародилося, наскільки довгий шлях воно пройшло і з якими перешкодами стикнулося, дізнатися ким були наші предки мільйони та мільярди років тому, від кого ми пішли, що у нас усіх ж спільного; розібратися як ми влаштовані, що всередині нас робить нас саме такими, якими ми є. Зрозуміти, які проблеми стояли перед вченими, що вирішили вивчати життя, і як вони розв'язувались.

Але життя — це не лише минуле, не лише теперішнє, але й майбутнє. Можливо, що саме зараз людство стоїть на порозі нової ери, і як колись фізичні теорії змінили наше уявлення про Всесвіт, то біологічні відкриття зможуть змінити уявлення про нас самих. Ми навчимося змінювати наші гени, ми відкриємо нові ліки, ми навчимося створювати нове життя, ми, нарешті, досягнемо гармонії з біосферою, світом навколо нас, і перетворимося з варварів, що жорстоко змінюють світ, в людей, що живуть з ним у гармонії. Гени та еволюція, ДНК та динозаври, віруси та антибіотики — все це та багато іншого, те, що оточувало наших предків, те, з чого ми складаємося, те, що стане нашим майбутнім, питання, що зібрані у даному розділі. І нарешті, навряд можна назвати щось важливіше для людини, ніж питання, пов'язані з її життям.

8.2 Довідковий матеріал

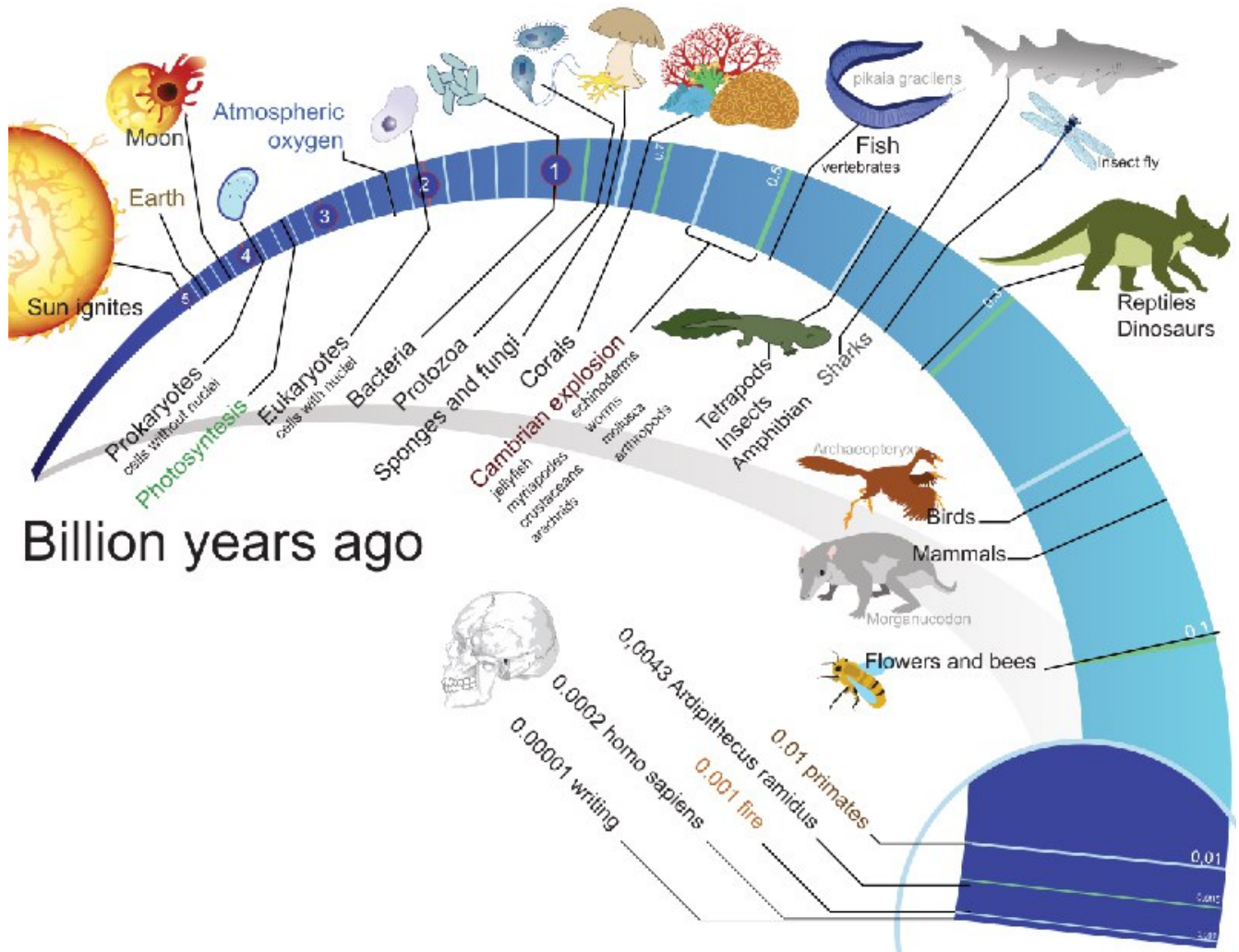


Рис. 8.1: Часова лінія ключових подій в еволюції життя на планеті Землі

8.3 Тестові запитання

8.1 Що з переліченого є характерним для живого?

- | | |
|-----------------|---------------|
| А подразливість | Г онтогенез |
| Б філогенез | Д спадковість |
| В метаболізм | Е репродукція |

8.2 Які є наукові гіпотези походження життя на Землі?

- | | |
|---------------|--------------------------------|
| А абіогенез | В гіпотеза стаціонарного стану |
| Б креаціонізм | Г панспермія |

8.3 У чому полягає принцип компліментарності ДНК?

- | | |
|------------------------------------|---|
| А кожна жива істота містить ДНК | формація |
| Б ДНК містить 2 ланцюга | Г кожен нуклеотид ДНК поєднується лише з парним |
| В у ДНК зберігається генетична ін- | |

8.4 Яку функцію в організмі людини виконує РНК?

- | | |
|---|--|
| А зберігає спадкову інформацію у вигляді генів | В переносить інформацію про структуру білка на рибосоми |
| Б здійснює передачу спадкової інформації при діленні клітин в процесі росту або розмноження | Г безпосередньо бере участь в синтезі білка на рибосомах |

8.5 Якого нуклеотиду немає у РНК?

- | | |
|----------|-----------|
| А гуанін | Г аденін |
| Б тимін | Д цитозин |
| В урацил | |

8.6 Що у перекладі з давньогрецької означає «бактерія»?

- | | |
|-----------|-----------|
| А хвороба | В паличка |
| Б отрута | Г тварина |

8.7 Що у перекладі з давньогрецької означає «вірус»?

А паличка

В отрута

Б хвороба

Г тварина

8.8 Як називаються віруси, що вражають бактерії?

А бактеріоцид

В бактеріофіт

Б бактеріофаг

Г бактеріофоб

8.9 Для чого робляться щеплення?

А для захисту від бактерій

В для біологічних досліджень

Б для надання імунітету проти застуди

Г для надання імунітету проти певних вірусних захворювань

8.10 Проти чого діють антибіотики?

А грибкових інфекцій

Г будь яких живих організмів

Б мікроорганізмів

Д вірусів

В бактерій

8.11 Чому антибіотики не можна вживати для профілактики?

А антибіотики викликають залежність від їх конкретного типу

В антибіотики знищують тільки ті бактерії, що вже існують у організмі, в тому числі корисні

Б антибіотики спричиняють отруєння організму людини

Г антибіотики не знищують віруси

8.12 Чим відрізняються прокаріоти та еукаріоти?

А наявністю ядра

В наявністю рибосом

Б наявністю мітохондрій

Г наявністю ДНК

8.13 Хто започаткував натуральну історію, давши опис багатьом тваринам та початку системної класифікації?

- | | |
|---------------------|-------------------|
| А Арістотель | В Емпідокл |
| Б Гіппократ | Г Теофраст |

8.14 Яка праця Абу ібн Сини, відомого на Заході як Авіценна, до XVII ст. була настільною книгою європейських медиків?

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| А «Альмагест» | В «Канон лікарської науки» |
| Б «Смарагдова скрижаль» | Г «Гурганський зідж» |

8.15 Хто розвіяв славу великого Галена, опублікувавши 1543 р. ілюстровану працю «Про будову людського тіла»?

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| А Франческо Реді | В Грегор Мендель |
| Б Андреас Везалій | Г Парацельс |

8.16 Хто є основоположником сучасної біологічної системи рослин і тварин, ввівши поняття виду?

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| А Роберт Гук | В Чарльз Дарвін |
| Б Жан Батист Ламарк | Г Карл Лінней |

8.17 Хто відкрив живу клітину, структурно-функціональну одиницю живих організмів з характерними метаболізмом та репродукцією?

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| А Георгій Гамов | В Карл Лінней |
| Б Роберт Гук | Г Антоні ван Левенгук |

8.18 Хто відкрив бактерії?

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| А Антоні ван Левенгук | В Луї Пастер |
| Б Роберт Гук | Г Дмитро Івановський |

8.19 Кого з вчених вважають батьком палеонтології?

А Жорж Кюв'є

В Карл Лінней

Б Нільс Стенсен

Г Чарльз Дарвін

8.20 Ян Ингенгауз у 1779 р. довів, що для життєдіяльності рослин необхідна сонячне світло, відкривши явище

А фотоефекту

В фотосинтаксису

Б асиміляції

Г фотосинтезу

8.21 Хто автор першої повноцінної еволюційної концепції «Філософія зоології»?

А Жан Батист Ламарк

В Чарльз Дарвін

Б Грегор Мендель

Г Альфред Уоллес

8.22 Що у своїй праці «Походження видів» 1859 р. Чарльз Дарвін назвав основним механізмом еволюції?

А боротьба за існування

Г переадаптація

Б природній добір

Д статевий відбір

В дрейф генів

8.23 Які головні постулати класичної теорії еволюції Чарльза Дарвіна?

А поступовість

Г мінливість

Б періодичність

Д спадковість

В покроковість

Е унікальність

8.24 На прикладі якої рослини австрійський священник Грегор Мендель досліджував властивості спадковості у другій пол. XIX ст.?

А горох

В томат

Б кукурудза

Г картопля

8.25 Хто з видатних вчених одним з перших розвивав теорію про органічне походження викопаних скам'янілостей деревини та решток тварин в 60-х роках XVII ст.?

А Ніколас Стенон

В Роберт Гук

Б Жорж Кюв'є

Г Ісаак Ньютон

8.26 Хто відкрив віруси?

А Роберт Гук

В Дмитро Івановський

Б Луї Пастер

Г Антоні ван Левенгук

8.27 Едвард Дженнер досліджуючи імунітет до віспи назвав свій метод «вакцинацією» від латинського слова «вакка», що означає

А молоко

В гній

Б корова

Г доярка

8.28 Який головний внесок Луї Пастера у гіпотези походження життя?

А він довів теорію абіогенезу

Землі

Б він спростував теорію абіогенезу

Г він вивчав еволюцію життя на

В він вивчав походження життя на

Землі

8.29 Який внесок зробив Олександр Опарін у дослідження походження життя?

А він вивчав походження життя на Землі

В він вивчав еволюцію життя на Землі

Б він запропонував нову теорію абіогенезу

Г він запропонував нову теорію біогенезу

8.30 Яку теорію у 1924 р. висунув Олександр Опарін?

А панспермії

В біогенезу

Б стаціонарного стану

Г абіогенезу

8.31 Хто ввів термін «біосфера»?

А Володимир Вернадський

В Жан Батист Ламарк

Б Едуард Зюсс

Г Чарльз Дарвін

8.32 Хто розвинув вчення про біосферу?

А Чарльз Дарвін

В Володимир Вернадський

Б Жан Батист Ламарк

Г Едуард Зюсс

8.33 Як називається сукупність усіх живих організмів, що населяють біосферу?

А біогеоценоз

В біострома

Б екосистема

Г еконіша

8.34 Який антибактеріальний людський фермент відкрив Александер Флемінг у 1922р.?

А анальгін

В лізоцим

Б триклозан

Г пеніцилін

8.35 Яку антибактеріальну речовину відкрив Александер Флемінг у 1928 р.?

А пеніцилін

В анальгін

Б триклозан

Г лізоцим

8.36 У якому році Александер Флемінг відкрив лізоцим?

А 1954

В 1945

Б 1922

Г 1939

8.37 Хто вперше сформував проблему генетичного коду?

А Роберт Гук

В Чарльз Дарвін

Б Жан Батист Ламарк

Г Георгій Гамов

8.38 Потенціальну можливість чого показав експеримент С. Міллера та Г. Юри 1953 р.?

А теорію РНК-світу

В закон всесвітнього тяжіння

Б теорію біогенезу

Г виникнення життя з абіотичних компонентів

8.39 Хто запропонував теорію РНК світу?

А Жан Батист Ламарк

В Карл Везе

Б Георгій Гамов

Г Чарльз Дарвін

8.40 В чому суть теорії світу РНК?

А весь світ утворився з первинної молекули, якою була молекула РНК

В РНК колись виконувала функції як ДНК, так і білків

Б РНК була першою формою життя на Землі

Г молекула РНК була загальним спільним предком всіх сучасних живих організмів

8.41 Чому за часів Катархея життя на Землі не було?

А наслідок великого вимирання

В відсутність кисню у атмосфері

Б несприятливі умови на поверхні Землі

Г велике зледеніння (гіпотеза Snowball Earth)

8.42 Коли приблизно виникло життя на Землі?

А ~4,6 млрд. років тому

Г ~2,5 млрд. років тому

Б ~3,7 млрд. років тому

Д ~541 млн. років тому

В ~13,7 млрд. років тому

Е ~65 млн. років тому

8.43 В який еон з'явилося життя на Землі?

А Катархей

В Фанерозой

Б Архей

Г Протоерозой

8.44 Які найдавніші форми життя на Землі?

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| А віруси | Г хробаки та багатоніжки |
| Б примітивні земноводні | Д динозаври |
| В бактерії та археї | |

8.45 Коли жив останній загальний предок всіх сучасних живих істот (LUCA)?

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| А ~541 млн. років тому | Г ~3,7 млрд. років тому |
| Б ~65 млн. років тому | Д ~2,5 млрд. років тому |
| В ~13,8 млрд. років тому | Е ~4,6 млрд. років тому |

8.46 У часи Архею на землі існували

- | | |
|------------|---------------------------|
| А медузи | Г хробаки та багатоніжки |
| Б гриби | Д примітивні членистоногі |
| В бактерії | Е археї |

8.47 Через що трапилася «киснева катастрофа»?

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| А через дію анаеробних бактерій | В через падіння метеориту |
| Б через заледеніння всієї Землі | Г через Великий вибух |

8.48 У чому полягала киснева катастрофа?

- | | |
|---|--|
| А змінився хімічний склад атмосфери Землі | В кисень призвів до парникового ефекту та значного підвищення температури на планеті |
| Б через малу кількість кисню загинуло багато живих істот (велике вимирання) | Г анаеробні живі істоти поступилися місцем аеробним |

8.49 Які форми життя характерні Протерозою?

- | | |
|----------------------------------|-------------------|
| А бактерії та археї | Г риби |
| Б динозаври та палеозаври | Д ссавці та птахи |
| В амфібії та примітивні рептилії | Е губки та медузи |

8.50 Яка подія носить назву Кембрійський вибух?

- | | |
|--|-------------------------------------|
| А поява великої кількості істот на початку Палеозою | Т ріасового періодів |
| Б загибель величезної кількості живих істот на межі Пермського та | В виникнення нашого Всесвіту |
| | Г загибель динозаврів |
| | Д зародження життя на Землі |

8.51 Коли відбувся Кембрійський вибух?

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| А 3,7 млрд. років тому | Г 541 млн. років тому |
| Б 13,8 млрд. років тому | Д 65 млн. років тому |
| В 2,5 млрд. років тому | Е 4.6 млрд. років тому |

8.52 Чому час до Кембрійського періоду називають Криптозой, або час прихованого життя?

- | | |
|---|--|
| А бо залишилось дуже мало слідів життя у відкладеннях гірських порід | В бо життя існувало лише у воді, не залишаючи жодних слідів на суші |
| Б бо життя тоді не існувало | Г бо ми про це життя нічого не знаємо |

8.53 У якому еоні були поширеними амоніти?

- | | |
|--------------------|---------------------|
| А Фанерозой | В Протерозой |
| Б Архей | Г Катархей |

8.54 Яка роль великих вимирань у еволюції життя на Землі?

- | | |
|---|--|
| А вони призводять до формування корисних копалин через велику кількість загиблих живих істот | В вони значно гальмують процес еволюції |
| Б вони звільняють екологічні ніші для нових істот | Г вони призводять до значного зменшення біорізноманіття |

8.55 Якого великого вимирання не існує?

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| А девонського | Г «великого» пермського |
| Б ордовицько-силурійського | Д крейдового |
| В протерозойського | |

8.56 Якої ери не було в історії Землі?

- | | |
|------------------|----------------|
| А Мезозойська | В Кайнозойська |
| Б Протерозойська | Г Палеозойська |

8.57 Який еон був найдовшим в історії Землі?

- | | |
|--------------|-------------|
| А Протерозой | В Фанерозой |
| Б Катархей | Г Архей |

8.58 Коли життя вийшло на сушу?

- | | |
|----------------------|----------------------|
| А в кайнозойську еру | В в палеозойську еру |
| Б в часи протерозою | Г в мезозойську еру |

8.59 Чому Кам'яновугільний період дістав таку назву?

- | | |
|--|--|
| А кам'яне вугілля стало основним чинником розвитку індустрії | основним джерелом енергії рослин було кам'яне вугілля |
| Б це був початок видобування кам'яного вугілля | Г саме в цей період жили істоти, залишки яких перетворились на поклади кам'яного вугілля |
| В у Кам'яновугільному періоді | |

8.60 Чому найбільші комахи в історії Землі жили саме в Кам'яновугільному періоді?

- | | |
|--|------------------------------------|
| А бо потім вони загинули під час великого вимирання та вже не змогли відновитися | екологічній ніші |
| Б бо в них не було конкурентів у | В бо було дуже тепло |
| | Г бо було багато кисню у атмосфері |

8.61 В який період рептилії стали домінуючим видом життя на Землі?

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| А кам'яновугільний | Г ордовицький |
| Б девонський | Д силурійський |
| В кембрійський | Е пермський |

8.62 У чому полягає еволюційна перевага рептилій над амфібіями?

- | | |
|---|--|
| А рептилії розмножуються не ікринками, а яйцями, тому не мають залежності від водойм | В шкіра рептилій не пропускає вологу, що дозволяє жити у сухому кліматі |
| Б цикл розмноження рептилій суттєво швидший за цикл розмноження амфібій | Г вони можуть існувати як на суші, так у воді |

8.63 Яка тварина є проміжною ланкою між рептиліями і птахами?

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| А діатрима | Г птерозавр |
| Б артроплевра | Д хайкоуіхтіс |
| В археоптерікс | |

8.64 У якому еоні жили динозаври?

- | | |
|--------------------|-------------------|
| А Фанерозой | В Архей |
| Б Гадей | Г Катархей |

8.65 Чому Мезозой називають епохою динозаврів?

- | | |
|---|---|
| А перші рештки динозавра, що були знайдені, датуються цим періодом | В у цей період вони були домінуючими істотами у всіх екосистемах планети |
| Б у Мезозої з'явилися динозаври | Г тиранозаври жили у Мезозої |

8.66 В який період виникли перші динозаври?

- | | |
|----------------------|--------------------|
| А юрський | В тріасовий |
| Б палеогенний | Г крейдовий |

8.67 В який період динозаври досягли найбільшого розміру?

- | | |
|--------------------|----------------------|
| А тріасовий | В крейдовий |
| Б юрський | Г палеогенний |

8.68 Які існують гіпотези вимирання динозаврів?

- | | |
|--------------------------------------|--|
| А виверження вулканів | Г великий Вибух |
| Б падіння метеорита | Д вибух наднової зірки поруч з Землею |
| В винищення первісною людиною | |

8.69 До чого призвело зіткнення Землі з великим астероїдом 65 млн. років тому?

- | | |
|--------------------------------------|---|
| А формування нового ландшафту | В формування Місяця як супутника Землі |
| Б утворення карибського моря | Г велике вимирання |

8.70 Чому ссавці домінують на Землі тільки в останню, Кайнозойську еру?

- | | |
|---|--|
| А бо до цього не було для них вільної екологічної ніші | В бо до того їх не існувало |
| Б бо лише зараз для них сприятливі кліматичні умови | Г бо еволюційно вони найбільш пристосовані до сучасних умов |

8.71 До якої ери відноситься четвертинний період?

- | | |
|-------------------|--------------------|
| А Мезозой | В Палеозой |
| Б Кайнозой | Г Фанерозой |

8.72 Чому останній період Кайнозою називають «антропоген»?

- | | |
|---|--|
| <p>А люди заселили усю планету саме в антропогені</p> <p>Б в антропогені завершилось вимирання динозаврів</p> | <p>В у цей період важливим фактором впливу на природу стала людина</p> <p>Г початок цього періоду співпадає з появою людини розумної</p> |
|---|--|

8.73 Яку назву має найбільший відомий сухопутний ссавець, що коли-небудь жив на Землі?

- | | |
|---|--|
| <p>А номандський слон</p> <p>Б парацератеріум</p> <p>В інформація недостовірна, бо ви-</p> | <p>сновки робляться лише за фрагментами знайдених кісток</p> <p>Г трогонтерієвий мамонт</p> |
|---|--|

8.74 Чи були неандертальці пращурами сучасних людей?

- | | |
|---|---|
| <p>А так, сучасні люди пішли від неандертальців</p> <p>Б ні, але частково вони з ними схрещувались і частина сучасних лю-</p> | <p>дей мають гени неандертальців</p> <p>В остаточно не встановлено</p> <p>Г ні, це окремі біологічні види, що ніяк не взаємодіяли між собою</p> |
|---|---|

8.75 Які з цих істот належать до первісних людей?

- | | |
|--|--|
| <p>А австралопітек</p> <p>Б парантроп</p> <p>В людина вміла</p> | <p>Г неандерталець</p> <p>Д людина прямоходяча</p> |
|--|--|

8.76 Як можна назвати еволюцію людини?

- | | |
|--|---|
| <p>А антропоцен</p> <p>Б гомінізм</p> <p>В антропогенез</p> | <p>Г антропізм</p> <p>Д гомінідоценез</p> |
|--|---|

8.77 В який період ми живемо?

А фанерозойський

В антропогенний

Б четверитинний

Г кайназойський

8.78 Деякі соціальні наслідки збиральництва і полювання як стратегії здобування їжі:

А проблема накопичення матеріальних цінностей

мені

Г висока хворобливість

Б поява релігійних культів

Д малий приріст населення

В мала швидкість пересування пле-

Е розвиток тваринництва

8.79 Історичні фактори швидкого прогресу в одомашненні рослин у регіоні Плодючого півмісяця:

А слабкі перепади погоди

слин

Б м'які зими та спекотне літо

Д дводомність рослин

В багато однолітніх рослин

Е велика кількість багатолітніх ро-

Г самоопилення багатьох диких ро-

слин

8.80 Що не є наслідком сільського господарства і тваринництва як стратегії здобування їжі:

А поява релігійних культів

Г спеціалізація виробничих напрямків

Б високий приріст населення

Д мала кількість інфекційних і паразитарних хвороб

В слабка соціальна ієрархія

8.81 Що обов'язково повинно справджуватись для раціону тварини, щоб її одомашнення було можливим (вигідним):

А відсутність продуктів, які споживає власник

В відсутність м'яса

Г доступність

Б калорійність

Д малий об'єм

8.82 Що повинно справджуватись для темпів росту тварини, щоб її одомашнення було можливим (вигідним):

- | | |
|--|---------------------------------------|
| А помірність | В висока швидкість (1-2 роки) |
| Б малі темпи здатності статеву розмножуватись | Г висока швидкість (3-5 років) |

8.83 Які соціальні звички мають бути наявні в тварини, щоб її одомашнення було можливим і вигідним у великих масштабах:

- | | |
|--|--|
| А конкурентні моделі вибору домінуючих особин | Г імпринтинг вождя на найсильнішого |
| Б індивідуальність | Д стадність |
| В імпринтинг вождя на людину | |

8.84 Якій числовий критерій може бути застосований для визначення розумності тварини?

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| А кількість кінцівок | Г коефіцієнт енцефалізації |
| Б кількість пальців | Д величина лобу |
| В розмір очей | Е маса мозку |

8.85 Чи є побудова бобрами гребель доказом їх інтелекту?

- | | |
|---|---|
| А так, бо це складна інженерна конструкція | В ні, вони це роблять, копіюючи дію інших бобрів |
| Б ні, це їх вроджений інстинкт і вони це вміють від народження | Г так, бо використання знарядь праці є доказом інтелекту |

8.86 Що таке коефіцієнт енцефалізації?

- | | |
|---|--|
| А відношення маси голови тварини до маси її тіла | маси її тіла |
| Б відношення довжини тіла тварини до довжини її голови | Г довжина тіла тварини на один грам її маси |
| В маса мозку тварини на один грам | Д доля сірої речовини у масі мозку |

8.87 Що таке мутації?

- | | |
|---|--|
| А назва процесу мінливості живих організмів у теорії еволюції Дарвіна | В викликана будь якими причинами зміна генетичного коду живої істоти |
| Б загальна назва усіх процесів, що відбувається із живими істотами | Г результат дії радіоактивного випромінювання на органи ссавців |

8.88 Які бувають мутації за змінами в спадковому апараті?

- | | |
|---------------|--------------|
| А геномні | Г хромосомні |
| Б регресивні | Д генні |
| В прогресивні | Е клітинні |

8.89 Чи існують мутації у природі без участі людини?

- | | |
|---|--|
| А так, вся природна еволюція є наслідком мутаційних змін | наукою |
| Б так, але вони зустрічаються лише там, де радіаційний фон вище норми | Г ні, за означенням мутації є результатом штучного впливу на геном |
| В Питання не вирішене сучасною | Д ні, лише людина створила умови, за яких мутації стали можливими |

8.90 Що таке ГМО?

- | | |
|------------------------------------|---|
| А результат еволюції організмів | яких було штучно змінено |
| Б організми, виведені схрещуванням | Г назва штаму вірусів, які допомагають модифікувати гени інших організмів |
| В організми, генетичний матеріал | |

8.91 Як називаються методи створення сортів, гібридів рослин та порід тварин, штамів мікроорганізмів з потрібними людині якостями?

- | | |
|---------------------|--------------|
| А прототипування | В селекція |
| Б генна модифікація | Г клонування |

8.92 Що таке стовбурові клітини?

- | | |
|--|--|
| <p>А загальна назва усіх клітин організму людини</p> <p>Б рослинні клітини, які беруть участь у формуванні стовбурів</p> | <p>В первинна клітина будь якого організму, з якої може утворитися будь яка інша</p> <p>Г клітини, які формують скелет</p> |
|--|--|

8.93 На чому оснований принцип технології редагування геномів вищих організмів CRISPR-Cas9?

- | | |
|--|--|
| <p>А на антибіотикорезистивності</p> <p>Б на основі імунної системи вірусів</p> <p>В на основі імунної системи бактерій</p> | <p>Г на основі імунної системи вищих організмів</p> |
|--|--|

8.94 Що у перекладі з давньогрецької означає слово «клон»?

- | | |
|--|--|
| <p>А копія</p> <p>Б корінь</p> | <p>В гілка</p> <p>Г прототип</p> |
|--|--|

8.95 У чому полягає клонування певної істоти?

- | | |
|---|--|
| <p>А у подовженні тривалості життя істоти</p> <p>Б у створенні організму з ідентичним генетичним матеріалом</p> | <p>В у розмноженні організмів, які штучно втратили цю можливість</p> <p>Г у пришвидшенні дорослішання істоти</p> |
|---|--|

8.96 Чи можливо зараз клонувати людину?

- | | |
|---|--|
| <p>А так, але проблема носить морально-етичний та юридичний характер</p> <p>Б ні, технології клонування ще потребують розвитку</p> <p>В ні, клонування, обмежене масою</p> | <p>новонародженого організму, поки непридатне для клонування людини</p> <p>Г так, це один з основних методів штучної вагітності, який пропонується у клініках</p> |
|---|--|

8.97 Чи зустрічається клонування у природі без участі людини?

- | | |
|---|--|
| А так, більшість примітивних живих істот розмножується клонуванням | Б так, випадкові клонування є основним чинником еволюції сьогодні |
| В ні, клонування на сьогоднішній день є лише теорією | Г ні, клонування було винайдено людиною |

8.98 Чим репродуктивне клонування відрізняється від терапевтичного?

- | | |
|---|--|
| А перше — цілого організму, друге — його частини | Б розмноження є лише побічним ефектом для терапевтичного клонування |
| В перше існує лише теоретично, | Г перше — відновлює органи, друге — лікує органи |
| Д перше є застарілим варіантом другого | |

8.99 Скільки років прожила клонована вівця Доллі?

- | | |
|--------------|--------------|
| А 6,5 | Б 2,5 |
| В 8 | Г 5 |

8.100 У чому полягають глобальні зміни клімату, що відбуваються зараз на Землі?

- | | |
|--|---|
| А суттєва та тривала зміна великої кількості факторів в масштабах всієї планети | Б щорічне підвищення температури, що призводить до танення льдовиків |
| В глобальна зміна клімату — лише припущення, що на даний момент не має остаточних доказів | Г руйнування озонового шару |

8.101 Наразі популяції дикої природи у всьому світі

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| А стрімко зростають | Б зменшуються |
| В зростають | Г залишаються сталими |

8.4 Теми для есе та дискусій

- 8.1 Дослідіть вплив БАДів на організм людини.
- 8.2 Чи є межа витривалості та фізичних можливостей людини?
- 8.3 Дослідіть сучасні тенденції поширення дикої природи у світі та які це несе наслідки.
- 8.4 Обґрунтуйте загрозу щеплень для людини. Проведіть статистичне дослідження, порівняйте аргументи за і проти.
- 8.5 Проаналізуйте сучасну наукову літературу і обґрунтуйте, чи може вірус COVID -19 мати штучне походження.
- 8.6 Чому ДНК має 4-ричну систему кодування? Чому в ДНК-кодi надлишкова кількість кодування для різних амінокислот різна?
- 8.7 Проаналізуйте позитивні і негативні наслідки існування вірусів для людства. Наведіть приклади перспектив використання вірусів для лікування серйозних захворювань сучасної людини.
- 8.8 Чому сучасна мавпа з зоопарку не еволюціонує?
- 8.9 Проаналізуйте сучасні наукові факти і поясніть, чи можливо здійснити штучний фотосинтез. Які винаходи цьому передуватимуть?
- 8.10 Які наслідки на дискурс Відродження могло б дати знання про існування Y-хромосомного Адама та мітохондріальної Єви?
- 8.11 В магазинах часто можна зустріти напис "без ГМО". Чим це пояснюється? Надайте рекомендації, які подібні надписи варто виробникам також взяти до уваги.
- 8.12 Якого кольору були динозаври і чому?
- 8.13 Охарактеризуйте основні екологічні проблеми сучасного світу та запропонуйте методи їх вирішення, базуючись на наукових дослідженнях.
- 8.14 Проаналізуйте проблеми та перспективи тераформування, базуючись на наукових дослідженнях.

- 8.15 Проаналізуйте сучасні наукові джерела, чи можна розглядати життя на атомарному рівні?
- 8.16 Часто в новинах можна зустріти, що бактерії не тільки можуть нормально існувати в космосі, а і досить непогано там себе почувають. Це може це стати суттєвим доказом теорії панспермії? Дослідіть і обґрунтуйте.
- 8.17 Багато SciFi фільмів сьогодення («Світ Юрського періоду») показують, як в заповідниках завдяки клонуванню виводять ті чи інші види динозаврів. Проаналізуйте наскільки це можливо, спираючись на сучасні наукові дослідження.
- 8.18 Як відомо, все більше спостерігається забруднення повітря і води мікропластиком. Проведіть наукове дослідження щодо його походження та впливу на організм людини. Запропонуйте шляхи очищення середовища від такого забруднення.
- 8.19 Дослідіть з наукової точки зору, чи можуть бути у людей віщі сни.
- 8.20 Провівши наукове дослідження, знайдіть якомога більше космічних чинників, які сприяли появі життя саме на Землі та саме у Сонячній системі. Поясніть, опираючись на наукові факти, чому вважається, що майже ніде більше у нашій Галактиці людина розумна просто не змогла б виникнути.
- 8.21 Що мають на увазі, коли кажуть, що «теорія Дарвіна застаріла»? Дослідіть, які її твердження дійсно застаріли, а які актуальні і досі?
- 8.22 Дехто може вважати, що в школах на уроках біології варто розглядати теорію створення людини вищою силою як альтернативу теорії еволюції. Обґрунтуйте з наукової точки зору доцільність подібної реформи.
- 8.23 Те, що було добре для людей в давні часи, не дуже добре зараз. Наприклад, процес швидкого згортання крові був важливий для первісної людини, найбільша небезпека для якої полягала у відкритих ранах, але зараз є однією з основних причин інфарктів та ранньої смертності. Дослідіть, які ще особливості нашого організму були гарні раніше, а зараз нам лише заважають?
- 8.24 Дослідіть, як пов'язана здатність пити молоко дорослими та подальший розвиток людських культур, де ця еволюційна зміна закріпилася.

- 8.25 Раніше вчені розділяли людей та вищих приматів, а зараз вважається, що так робити не можна, і людина є також одним із вищих приматів, як шимпанзе, горила чи орангутанг. Дослідіть, чому вчені змінили місце людини на дереві еволюції?
- 8.26 Якщо в магазині людина побачить два абсолютно однакові на вид помідори: величезні, червоні, без жодної цяточки, але на одному буде написано «без ГМО», а ні іншому – «з ГМО», який з них варто обрати на Вашу думку? Аргументуйте свою пораду, спираючись на сучасні наукові дані.
- 8.27 В новинах час від часу можна зустріти інформацію, що десь таємно успішно клонували чергову дитину. Чи могло таке дійсно відбутися? Дослідіть, з якими проблемами стикається клонуванням зараз, і чи можливо таке, що малюк, якого можна зустріти на дитячому майданчику, кимось штучно створений клон?
- 8.28 Можна часто зустріти інформацію, що стовбурові клітини – це універсальна панацея від усього. Дослідіть, що ці клітини дійсно можуть лікувати, а що – ні.
- 8.29 Чи може людина стати безсмертною? В якому напрямку найперспективніше шукати еліксир вічного життя?
- 8.30 Спираючись на попереднє питання, проведіть наукове дослідження, які суспільні зміни можуть відбутися в людстві, якщо еліксир вічного життя дійсно буде знайдений?
- 8.31 Проведіть наукове дослідження, щодо впливу газованих напоїв на організм людини, взявши за приклад продукцію компанії Coca-Cola?
- 8.32 Часто в літературі можна зустріти інформацію щодо шкідливості та корисності вживання кавових напоїв. Спираючись на сучасні наукові дані дослідіть їх вплив на організм людини та зробіть порівняльний аналіз.
- 8.33 Проведіть наукове дослідження щодо наслідків для організму людини вживання різних чаїв. Наведіть порівняльний аналіз в залежності від сортів та кількості випитого напою.
- 8.34 Спираючись на сучасні наукові дані, дослідіть вплив на організм людини вживання різних видів алкогольних напоїв. Наведіть порівняльний аналіз в залежності від видів та доз.

- 8.35 Спираючись на сучасні наукові дані, дослідіть вплив на організм людини вживання різних видів наркотичних засобів. Наведіть порівняльний аналіз в залежності від видів, доз та тривалості вживання.
- 8.36 Зберіть і проаналізуйте статистику заборонених ліків за останні 10 років. З чим пов'язані подібні заборони?
- 8.37 Спираючись на сучасні тенденції, проведіть наукове дослідження щодо проблем, з якими зіткнеться людство при досягненні безсмертя.
- 8.38 Проаналізуйте наукові роботи та опишіть можливі зміни у суспільстві, якщо людство досягне можливості варіювати зовнішність та стать дітей на генному рівні ще до їх народження. З якими проблемами зіткнеться інститут сім'ї та людство в цілому при наявності таких можливостей?
- 8.39 Проведіть аналіз типового щоденного раціону звичайної людини, та дослідіть, які він містить небезпечні інгредієнти. Чи можна сказати, що відсутність спеціальних маркувань (ГМО, харчові добавки Е тощо) є гарантією безпечності продукту? Чому іноді можна зустріти твердження, що промислове виробництво птиці на сучасних птахофабриках може призвести в майбутньому до неспроможності людства протистояти новим хворобам та епідеміям?

8.5 Рекомендована література до розділу

- [1] Висоцький М. В. [Природознавство: науковий образ світу: текст лекцій](#) / М. В. Висоцький. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2018. — 143 с.
- [2] Ніконова В. [Довідник з курсу «Науковий образ світу»](#) / В. Ніконова. — К: 2018. — 56 с. — ISBN 978-617-7185-21-4
- [3] Карпов Я. С. Концепції сучасного природознавства: підручник / Я. С. Карпов, В. В. Кисельник, В. Г. Кремень та ін. — К.: Професіонал, 2004. — 496 с. — ISBN 966-8556-58-5
- [4] Азимов А. Краткая история биологии. От алхимии до генетики / Айзек Азимов; пер. Л. Игоревского. — М.: Центрполиграф, 2014. — 224 с. — ISBN 978-5-227-04947-6
- [5] Еськов К. Ю. Удивительная палеонтология. История Земли и жизни на ней / К. Ю. Еськов. — М.: ЭНАС, 2008. — 312 с. — ISBN 978-5-93196-711-0
- [6] Марков А. Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня: неожиданные открытия и новые вопросы / Александр Марков. — СПб.: 2010. — 527 с. — ISBN 978-5-271-24663-0
- [7] Марков А. Эволюция человека. Кн. 1. Обезьяны, кости и гены / Александр Марков. — СПб: 2012. — 496 с. — ISBN 978-5-17-078088-4
- [8] Марков А. Эволюция человека. Кн. 2. Обезьяны, нейроны и душа / Александр Марков. — СПб: 2011. — 512 с. — ISBN 978-5-17-078089-1
- [9] Даймонд Д. Ружья, микробы и сталь: Судьбы человеческих обществ. Джаред Даймонд; пер. с англ. М. В. Колопотина. — М.: АСТ, 2010. — 720 с. — ISBN 978-5-17-061456-1
- [10] Даймонд Д. Мир позавчера: Чему нас могут научить люди, до сих пор живущие в каменном веке / Джаред Даймонд; пер с агл. А. Мосейченко. — М.: АСТ, 2013. — 256. — ISBN 978-5-17-079961-9
- [11] Харри Ю. Н. Sapiens. Краткая история человечества / Юваль Ной Харри. — Синбад, 2016. — 520 с. — ISBN 978-5-905891-64-9
- [12] Докінз Р. Егоїстичний ген / Річард Докінз; пер. з англ. Я. Лебеденко. — Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля», 2017. — 540 с. — ISBN 978-617-12-2523-7

- [13] Халметоя Я. Биохакинг. Руководство по раскрытию потенциала организма / Яакко Халметоя, Олли Совиярви, Теэму Арина; пер. с англ. Е. Шеленкова. — Альпіна Паблішер Україна, 2020. — 552 с. — ISBN 978-617-7858-14-9
- [14] Харри Ю. Н. Номо Деус. Краткая история будущего / Юваль Ной Харри. — Синбад, 2016. — 496 с. — ISBN 978-5-906837-92-9

9 Геологія

9.1 Передмова

Ми знаємо про світ навколо нас. Ми вміємо заглядати за мільйони світлових років у космічну даль, ми можемо в прямому ефірі дивитися, що відбувається на іншому кінці планети, і, навіть, загадкові глибини океанів для нас нехай і не прочитана книга, але картина без особливих загадок. І лише наша власна планета залишається у багато чому недослідженою. Ми не вміємо дивитися глибоко вниз. Ми знаємо про мантию та ядро, але не можемо, і навряд у найближчому майбутньому зможемо, до них дістатися. Нам доступний для вивчення лише крихітний поверхневий шар Землі, але навіть він приховує більше скарбів, ніж людство може собі уявити.

Він зберігає всю нашу історію, з того часу, як з хмар космічного пилу виникла перша протоземля. Пробиваючись вглиб ми бачимо наше власне минуле, і геологія, фактично, є не лише джерелом світла, не лише рушійною силою автомобілів, але й машиною часу, здатною перемістити людину у чарівний світ минулого. З геологічних пластів виринають перші трилобіти, за ними піднімаються могутні динозаври, іхтіозаври і протерозаври. З мертвих пісків безкраїх пустель випливають давні риби, а серед гірських розломів висовуються ще давніші членистоногі. . .

Земля жива, моря приходять та йдуть, континенти з'єднуються і розходяться, щоб знов колись зійтися, з глибокої води піднімаються високі гори, щоб потім знову зануритися у безводні впадини, а в глибинах кемберлітових трубок звичайне вугілля перетворюється в чарівний алмаз. . . Все це вивчає геологія, наука про минуле, здатна передбачати і створювати майбутнє. Наука про Землю у всій її різноманітності, і вона настільки ж багатогранна і різноманітна, як і увесь наш навколишній світ, адже якщо задуматися – ми всі, кожна клітина, кожна молекула, кожен атом нашого тіла, був колись частиною Землі, розмитий морем або викинутий в атмосферу вулканом! Земля, Гея, породила життя, і лише геологія, наука про Землю, дозволяє по справжньому зрозуміти величчю цієї загадкової планети!

9.2 Довідковий матеріал

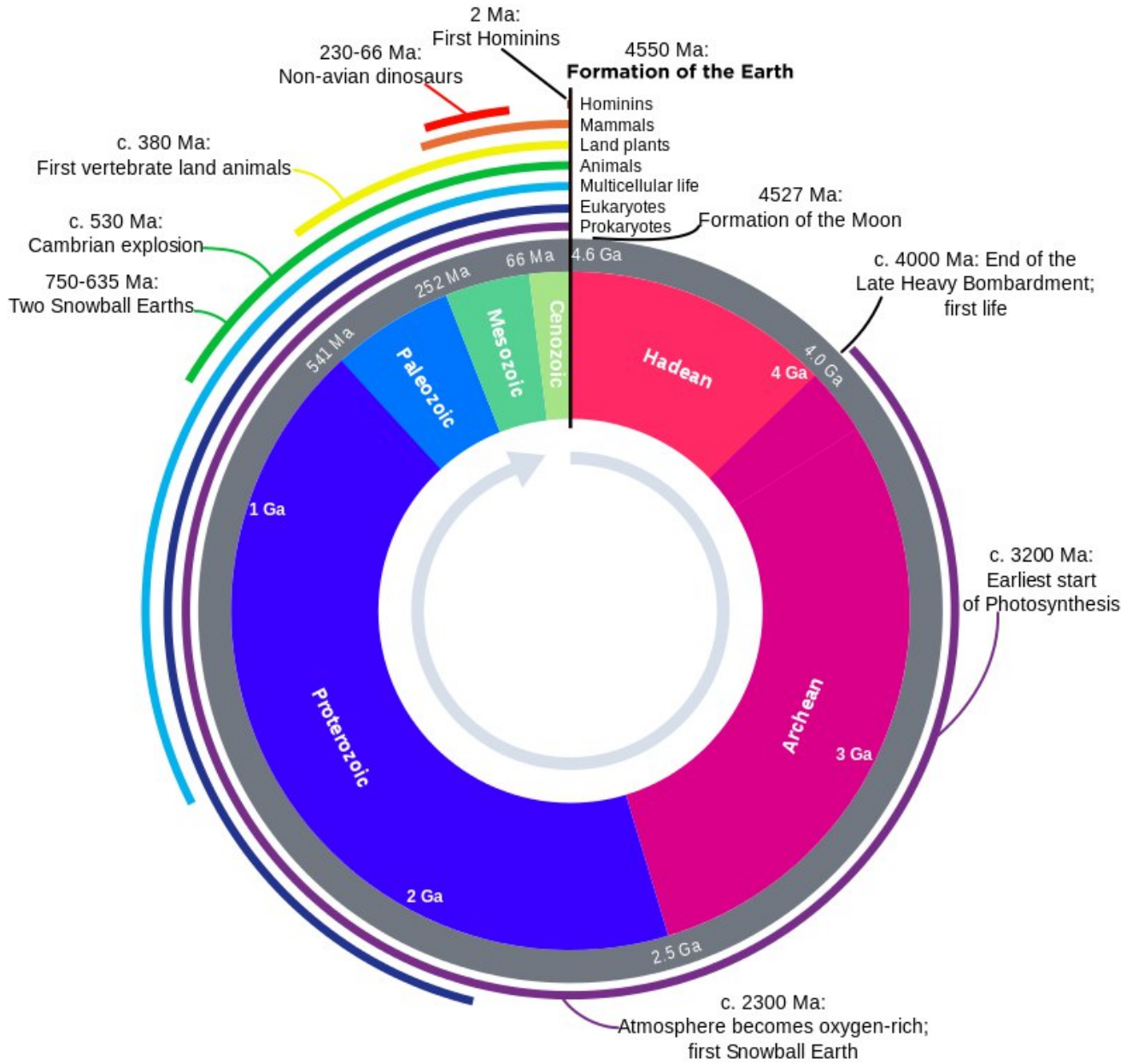


Рис. 9.1: Діаграма історії Землі, досліджена за шарами гірських порід

9.3 Тестові запитання

9.1 Яку назву має поверхня Землі?

А сфера

В еліпсоїд

Б сфероїд

Г геоїд

9.2 Які є види земної кори — зовнішньої твердої оболонки Землі?

А континентальна

В океанічна

Б морська

Г острівна

9.3 З яких частин складається ядро Землі?

А рідкого внутрішнього

В рідкого зовнішнього

Б твердого внутрішнього

Г твердого зовнішнього

9.4 Що таке астеносфера?

А шар зниженої в'язкості верхньої мантії Землі, здатний до пластичних деформацій, розміщений нижче літосфери

В шар збільшеної в'язкості верхньої мантії Землі, здатний до пластичних деформацій, розміщений над літосферою

Б шар зниженої в'язкості верхньої мантії Землі, здатний до пластичних деформацій, розміщений над літосферою

Г шар збільшеної в'язкості верхньої мантії Землі, здатний до пластичних деформацій, розміщений нижче літосфери

9.5 Яку назву має лінійно витягнута ділянка земної кори, в межах якої інтенсивно проявляються вертикальні й горизонтальні рухи, магматизм і сейсмічність?

А меридіан

В діагональ

Б геолінія

Г геосинкліналь

9.6 До існування магнітного поля Землі призводить обертання та постійна конвекція

- А рідкої зовнішньої частини ядра В рідкої внутрішньої частини ядра
Б астеносфери Г магми

9.7 Що знаходиться між нижньою мантією та ядром, де виплавляється залізо?

- А підсилюючий шар D1 В послаблюючий шар D2
Б послаблюючий шар B1 Г підсилюючий шар B2

9.8 Яку назву має сейсмічний хвилевід, шар знижених швидкостей сейсмічних хвиль у верхній мантії Землі?

- А шар Гутенберга В пояс Койпера
Б шар Голіцина Г сеймосфера

9.9 До чого не мають безпосереднього відношення мантійні процеси?

- А поява гідросфери Г поява біосфери
Б формування земної кори Д переміщення літосферних плит
В поява атмосфери

9.10 Якою моделлю Землі та планет земної групи користуються наразі?

- А геодинамічною В геотектонічною
Б геолітосферною Г геостатичною

9.11 Пояснення природних процесів поділялося на концепції

- А нептунізму та плутонізму В нептунізму та венеризму
Б уранізму та нептунізму Г уранізму та марсизму

9.12 Хто був автором трактату «Принципи геології», що популяризував уніформізм (Земля була сформована тими ж процесами, що відбуваються і зараз), одним з засновників сучасної геології?

А Мікель Ешольт

В Чарльз Дарвін

Б Георг Фюксель

Г Чарльз Лаєлл

9.13 Хто брав участь у навколосвітній подорожі на експедиційному судні королівського флоту «Бігль» 1831–1836 рр., займаючись дослідженням геології та створенням колекцій з натуральної історії?

А Чарльз Лаєлл

В Ісаак Ньютон

Б Джеймс Хаттон

Г Чарльз Дарвін

9.14 Хто є автором трактату «Про гірничу справу та металургію в дванадцяти книгах» XVI ст., що став основним посібником протягом понад 2 століть у всьому світі?

А Авіаценна

В Аль Біруні

Б Георгіус Агрікола

Г Мірзо Улугбек

9.15 Хто з вчених вважається засновником геології, описавши формування Землі під дією сил тяжіння та внутрішнього тепла за законами фізики й хімії?

А Едуард Зюсс

В Нільс Стенсен

Б Чарльз Лайель

Г Джеймс Хаттон

9.16 Хто у XVII ст. сформулював базові принципи стратиграфії та тектоніки?

А Ніколас Стено

В Джеймс Хаттон

Б Жорж Кюв'є

Г Нільс Стенсен

9.17 Хто з наведених вчених не має відношення до геології?

А Чарльз Дарвін

Г Теофраст Парацельс

Б Клавдій Птолемей

Д Михайло Ломоносов

В Георгіус Агрікола

Е Арістотель

9.18 Хто першим показав, що Земля має складнішу форму, ніж кулясту, довівши, що головним фактором створення такої форми є її обертання і, відповідно, доцентрова сила, що призводить до екваторіального вздуття?

A Ісаак Ньютон

B Ніколас Стено

B Йоганн Кеплер

Г Галілео Галілей

9.19 Для новітнього періоду геології властиво застосовувати такі методи дослідження

A глибоководне буріння

B спостереження з космосу

B аналіз залишкової намагніченості порід

Г видобування корисних копалин

9.20 Перехід до наукового етапу геології пов'язаний з появою методу визначення віку осадових гірських порід через викопні рештки, що має назву

A делювіальний

B спредингу

B біостратиграфічний

Г геосінклінальний

9.21 Який найбільший часовий проміжок виділяють в геохронології?

A період

B вік

B еон

Г ера

9.22 Підрозділ геохронологічної шкали, що відповідає часові утворення гірських порід, які складають групу

A вік

B ера

B період

Г еон

9.23 На які найбільші часові проміжки поділяються ери?

A період

B вік

B епоха

Г еон

9.24 Який часовий проміжок з виділених в геохронології є найменшим з перелічених?

А вік

В ера

Б період

Г еон

9.25 Як називається післяльодовикова епоха, що триває і досі?

А Голоцен

В Фанерозой

Б Антропоген

Г Плейстоцен

9.26 У який період з'явилася Пангея?

А карбоновий

В ордовий

Б тріасовий

Г пермський

9.27 У якій ері відбувся розпад Пангеї?

А Палеозой

В Мезозой

Б Фанерозой

Г Кайнозой

9.28 Як називаються періоди часу у геохронологічній шкалі, за які відкладалися геологічні яруси?

А віки

В епохи

Б ери

Г геологічні доби

9.29 Згідно з першою делювіальною теорією поява скам'янілостей та останків пояснювалася як слід від

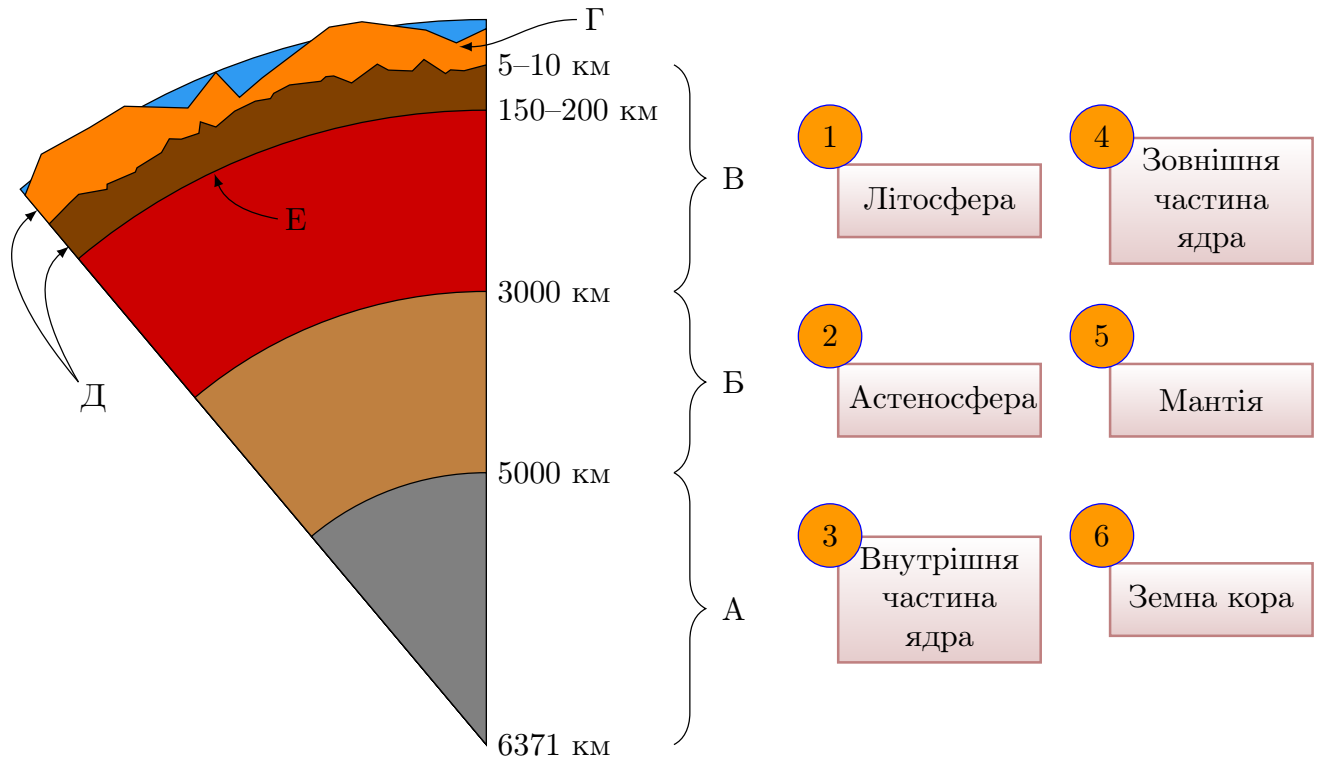
А існування Атлантиди

В біблейського Всесвітнього потопу

Б життя інших цивілізацій на Землі

Г впливу позаземних цивілізацій

9.30 Установіть відповідність між схематичним зображенням елементів внутрішньої будови Землі та їх назвами



9.31 Що з наведеного не є принципами геології?

- | | |
|---|---|
| А суперпозиція (у не порушених порід вищі є молодшими) | Г актуалізм (геологічні сили завжди працюють однаково) |
| Б первинна горизонтальність (осад залягає горизонтально) | Д непослідовність (в один період можуть жити різні організми) |
| В січні взаємини (визначення відносного віку) | Е неперервність (матеріал рівномірно заповнює доступний об'єм) |

9.32 Що з наведеного не є предметом геології?

- | | |
|--|---|
| А організми, що населяють земну кору | Г рухи та історія розвитку земної кори |
| Б закономірності утворення й поширення корисних копалин | Д процеси, що відбуваються в земній корі та на її поверхні |
| В речовинний склад земної кори | |

9.33 Розвиток сейсмічної томографії підтвердив теорію

- | | |
|---------------------|---------------------------------------|
| А ерозії | В кратерів підняття |
| Б контракції | Г тектонічних літосферних плит |

9.34 Що у геології розуміють під терміном «ізоастазія»?

- | | |
|--|---|
| А розділення територій на райони різної сейсмічної активності | В відхилення від гідростатичної рівноваги процесів у земній корі |
| Б руйнування літосфери зовнішніми силами | Г прагнення земної кори до гідростатичної рівноваги |

9.35 Продукти вивітрювання гірських порід, що не переносяться агентом вивітрювання, а залишаються на місці утворення і зберігають якості материнської породи, утворюючи так звану кору вивітрювання, називаються

- | | |
|------------------|--------------------|
| А елювій | В денудація |
| Б делювій | Г алювій |

9.36 Яку назву мають пружні хвилі, що виникають у земній корі і мантії Землі внаслідок землетрусів, вибухів і ударів і поширюються в гірських породах у вигляді згасаючих коливань?

- | | |
|------------------------------|--------------------|
| А радіохвилі | В сейсмічні |
| Б геологічні збурення | Г акустичні |

9.37 Що означає термін «фосилізація»?

- | | |
|--|---|
| А перетворення компонентів біосфери у компоненти літосфери | вимерлих тварин і рослин у скам'янілості шляхом заміщення органічних речовин мінеральними |
| Б процес перетворення пухких мінеральних осадів у тверді гірські породи | |
| В процес перетворення решток | Г процес витиснення води, яка переміщується у вищі шари |

9.38 Як називається геологічне утворення (геотектонічне явище), що виникає над каналами та тріщинами у земній корі, якими на поверхню викидаються лава, попіл, гарячі гази, водяна пара й уламки гірських порід?

А вулкан

В інтрузія

Б трап

Г гейзер

9.39 Що з наведеного не є корисною копалиною?

А вапняк

В смола

Б пісок

Г граніт

9.4 Теми для есе та дискусій

- 9.1 Спрогнозуйте на основі сучасних тенденцій, коли настане наступний льодовиковий період і чому?
- 9.2 Дослідіть, чи призведе глобальне потепління нашого часу до світової катастрофи?
- 9.3 Яка катастрофа природного характеру може бути апокаліптичною і чому?
- 9.4 Чи зміниться форма Землі, якщо людство видобуде усі корисні копалини з її надр? Дослідіть і обґрунтуйте відповідь.
- 9.5 Опираючись на сучасну наукову літературу, охарактеризуйте шляхи розвитку людства, коли закінчатся усі корисні копалини.
- 9.6 Проаналізуйте зв'язок між тектонікою плит та кліматичними змінами.
- 9.7 Відомо, що наш Всесвіт постійно розширюється. А чи розширюється планета Земля?
- 9.8 Відомо, що сучасному положенню материків передувало розкол єдиного суперконтиненту та їх подальший «дрейф». Проаналізуйте сучасні наукові дослідження і оцініть ймовірність утворення нового суперконтиненту.
- 9.9 Опираючись на наукові факти, дослідіть як і чому відбувається зміна полярності магнітного поля Землі та як це може вплинути на людську цивілізацію.
- 9.10 Під час пандемії COVID-19 у деяких містах на невеликий час відбулося покращення стану навколишнього середовища. Але в глобальному масштабі навіть таке величезне скорочення транспортного руху, викидів від літаків та автомобілів, зупинене виробництво, майже ніяк не вплинуло на процеси зміни клімату. Оцініть, наскільки дійсно повинен змінитися спосіб життя людей, щоб зупинити шкідливий вплив людства на глобальні зміни клімату.
- 9.11 Проведіть дослідження, чи дійсно електромобілі менш шкідливі для навколишнього середовища, ніж автомобілі на ДВЗ. Знайдіть аргументи за і проти.

9.5 Рекомендована література до розділу

- [1] Висоцький М. В. [Природознавство: науковий образ світу: текст лекцій](#) / М. В. Висоцький. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2018. — 143 с.
- [2] Ніконова В. [Довідник з курсу «Науковий образ світу»](#) / В. Ніконова. — К: 2018. — 56 с. — ISBN 978-617-7185-21-4
- [3] Карпов Я. С. Концепції сучасного природознавства: підручник / Я. С. Карпов, В. В. Кисельник, В. Г. Кремень та ін. — К.: Професіонал, 2004. — 496 с. — ISBN 966-8556-58-5
- [4] Еськов К. Ю. Удивительная палеонтология. История Земли и жизни на ней / К. Ю. Еськов. — М.: ЭНАС, 2008. — 312 с.— ISBN 978-5-93196-711-0
- [5] Хаин В. Е. История и методология геологических наук / В. Е. Хаин, А. Г. Рябухин, А. А. Наймарк. — М.: Академия, 2008. — — 416 с. — ISBN 978-5-7695-4870-3
- [6] Короновский Н. В. Общая геология. Учебник / Н. В. Короновский — М.: КДУ, 2006. — 528 с. — ISBN 5-98227-075-X
- [7] Короновский Н. В. Геология: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Н. В. Короновский, Н. А. Ясаманов. — 7-е изд., перераб. — М. : Академия, 2011. — 448 с. — ISBN 978-5-7695-7793-2

10 Інформаційний світ

10.1 Передмова

Тисячі років життя людини на Землі залишались незмінним у цілому. Бронза змінювалась на залізо, фараони — на королів, папірус — на паперову книгу, але все це мало стосувалося звичайної людини. Промислова революція пришвидшила темп розвитку людства, але по-справжньому новим світ став лише зараз, у епоху, коли первісною стала не матеріальна компонента нашого світу, а інформаційна. В епоху інформаційного світу, світ навколо нас різко відрізняється від усього, що коли-небудь було на Землі. Людина з часів античності звично себе б відчувала й у Середньовіччі, але сучасний світ видався б їй якоюсь чарівною казкою. Відстані втратили своє значення: люди живуть на одному континенті, працюють на іншому й спілкуються із своїми родинами на третьому. Темп життя пришвидшився у тисячі разів. Що б не сталося у найвіддаленішому закутку планети, вже через кілька хвилин про це будуть знати по всій земній кулі. Не гармати й гвинтівки перемагають у війнах, а знання й інформація.

Інформація володіє усім сучасним світом й лиш той, хто розуміє її глибинний зміст, може спокійно дивитись у майбутнє із розумінням, які проблеми постають перед інформаційним світом й до чого треба бути готовим. Проблеми, які людство не могло вирішити тисячі років, сучасні машини розв'язують за секунди. Програми штучного інтелекту створюють ліки, пишуть музику, роблять зображення, майже невідрізненні від реальності.

Міради дрібних машин, з'єднаних у єдину мережу, обплутали планету велетенським павутинням й люди часто й не усвідомлюють, як глибоко всі ми заплутані у цьому павутинні. Багатство людей вже у злитках золота, а у чергуванні одиниць і нулів, записаних на магнітні або твердотільні носії. Щоб заробити мільярди, вже не потрібні нафта або газ, заводи чи фабрики, не потрібні великі земельні ділянки, а досить лише подумати й створити зі своєї думки продукт.

Думка стала матеріальною в інформаційному світі. Але при цьому нова ера принесла не лише нові можливості, а й нові проблеми. Цифра полегшила життя людини, але й людина стала залежною від цифри — окрім звичайних вірусів з'явилися електронні, окрім звичайного забруднення з'явилося інформаційне сміття, цифровий слід від кожної людини дозволяє відстежити все його життя, а грабіжникам більше не треба вриватися у банки з гвинтівкою, досить комп'ютера із виходом у світову мережу... Історія виникнення і розвитку ци-

фрового світу, його творці та нинішній стан, його проблеми та перспективи, а також багато-багато іншого — все це коло питань, які розглядаються у цьому розділі. І лише розуміння відповідей дозволяє сучасній людині усвідомити зміни, які відбуваються із світом.

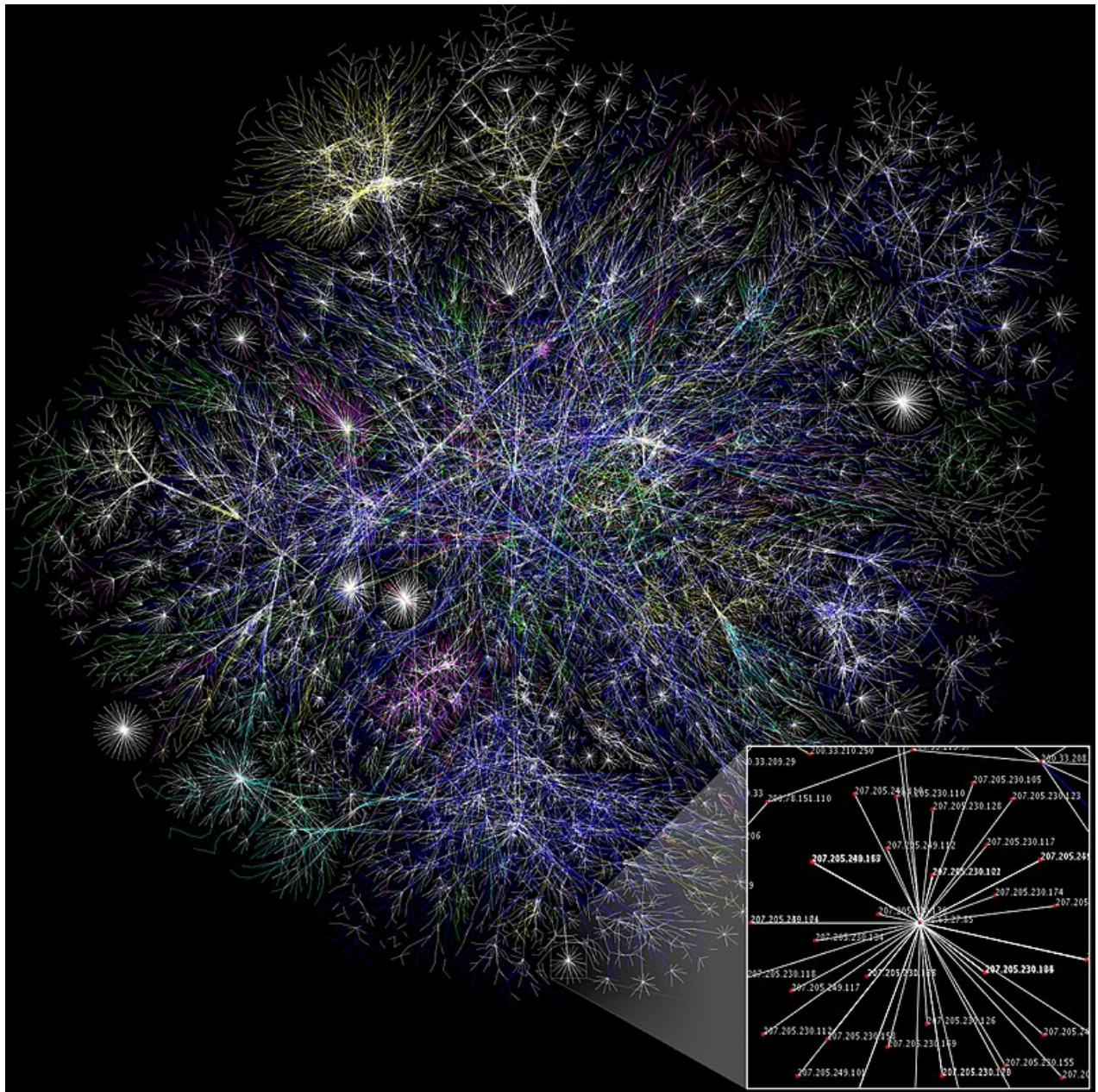


Рис. 10.1: Візуалізація різних маршрутів через частину Інтернету

10.2 Тестові запитання

10.1 Що не є визначенням інформаційного суспільства?

- А суспільство, в якому більшість працюючих зайнято виробництвом, зберіганням, переробкою і реалізацією інформації.
- Б історична фаза еволюційного розвитку цивілізації, в якій інформація і знання продукуються в єдиному інформаційному просторі
- В теоретична основа постіндустріального суспільства
- Г стадія історичного розвитку людства, якій властиве домінування промислового виробництва над аграрним

10.2 Що з перерахованого відноситься до негативних наслідків інформаційної революції?

- А інформаційне преревантаження людей
- Б втрата приватної інформації
- В інформаційне забруднення
- Г інформаційний тероризм
- Д збільшення інформативності населення

10.3 Що з наведеного є негативними наслідками кібернетичної революції на суспільство?

- А техногенні аварії
- Б полегшення умов праці людини
- В підвищення комфорту життя
- Г шкідливі випромінювання

10.4 Хто автор лічильної машини 1642 р., обчислювального пристрою, що спрощував математичні розрахунки?

- А Роберт Гук
- Б Блез Паскаль
- В Рене Декарт
- Г Ісаак Ньютон

10.5 Що стало на заваді широкому розповсюдженню арифмометра Паскаля?

- А використання ним десяткової системи числення
- Б відсутність якісних матеріалів
- В часті помилки в роботі
- Г мала швидкодія

10.6 Хто винайшов першу аналітичну обчислювальну машину в 1834 р.?

A Алан Тюрінг

B Чарльз Беббідж

Б Конрад Цузе

Г Віктор Глушков

10.7 Хто у 1876 р. запатентував винахід телефонного апарату?

A Мартін Купер

B Томас Уотсон

Б Чарльз Пейдж

Г Александер Грехем Белл

10.8 На чию честь названо архітектуру електронних обчислювальних машин, основною відмінністю якої від інших подібних є спільне зберігання даних та машинних команд в комірках однієї й тієї ж пам'яті, що унеможливорює їх розрізнення за способом представлення або кодування?

A Конрада Цузе

B Чарльза Беббіджа

Б Джона фон Неймана

Г Алана Тьюринга

10.9 Архітектура фон Неймана для цифрового пристрою має на увазі

A збереження даних на зовнішні носії

B спільне збереження програм і даних в пам'яті

Б послідовне виконання операцій програма

Г моделювання пристрою як апарату зі стрічкою із даними

10.10 Який всесвітньовідомий термін запропонований чеським письменником Карелом Чапеком у 1921 р. і означає «тяжка робота»?

A комп'ютер

B робот

Б інтернет

Г телефон

10.11 Що не є прикладом обчислювальної техніки?

A абак

Г рахівниця

Б арифмометр Шиккарда

Д всі перераховані варіанти є прикладами обчислювальної техніки

В аналітична машина Беббіджа

Е комп'ютер

10.12 Перша вітчизняна електронно-обчислювальна машина була створена у

- | | |
|--|-----------------|
| А Києві | В Львові |
| Б Санкт-Петербурзі (Ленінграді) | Г Москві |

10.13 Хто у 1941 р. побудував перший програмно контрольований комп'ютер?

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| А Конрад Цузе | В Алан Тьюринг |
| Б Чарльз Беббідж | Г Джон фон Нейман |

10.14 На чому базувалася робота другого покоління електронно обчислювальних машин?

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------|
| А вакуумних електронних лампах | В інтегральних схемах |
| Б великих інтегральних схемах | Г транзисторах |

10.15 Яка наука вивчає загальні принципи управління в різних системах: технічних, біологічних, соціальних тощо?

- | | |
|----------------------|----------------------|
| А автоматика | В інформатика |
| Б кібернетика | Г мехатроніка |

10.16 Хто у 1948 р. ввів термін «кібернетика»?

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| А Віктор Глушков | В Джон фон Нейман |
| Б Клод Шеннон | Г Норберт Вінер |

10.17 Хто з наведених вчених-винахідників не має відношення до винайдення радіо?

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| А Нікола Тесла | В Генріх Герц |
| Б Олександр Попов | Г Гульєльмо Марконі |

10.18 Яку професію започаткувала Ада Лавлейс, єдина законно народжена донька поета Джорджа Байрона?

A інженер

B телефоніст

B друкар

Г програміст

10.19 Коли був створений перший робот, який здатний самостійно функціонувати та аналізувати власні дії?

A 1984 р.

B 1889 р.

B 1949 р.

Г 1969 р.

10.20 Хто у 1973 р. здійснив перший в історії дзвінок по стільниковому телефону?

A Рей Томлінсон

B Мартін Купер

B Александер Грем Белл

Г Джоель Енгель

10.21 Хто став засновником всесвітньо відомої соціальної мережі FaceBook?

A Стів Джобс

B Біл Гейтс

B Марк Цукерберг

Г Ілон Маск

10.22 Аналогові дані характеризуються:

A повільністю обробки

B неперервним діапазоном значень

B можливістю малих спотворень без суттєвої зміни значення

Г точністю відтворення

10.23 Дискретні дані характеризуються:

A неминучістю спотворень при передачі

B повільністю обробки

B обмеженим набором значень

Г можливістю малих спотворень без суттєвої зміни значення

10.24 Чому жорсткі диски називають вінчестерами?

А маркування 30/30 першого жорсткого диску як повністю скомп'юнованого приладу

Б за назвою інституту, де було розроблено перші моделі

В це кодове слово, яке використовувалося для секретності від шпигунів

Г за прізвищем винахідника

10.25 Яка властивість стандартів дозволяє придбати сучасну швидку USB-флешку і бути впевненим, що на старенькому ноутбуці вашої бабусі вона прочитається без проблем незалежно від виробника флешки та ноутбука?

А змова розробників стандартів та виробників техніки

Б зворотня сумісність стандарту USB

В державна сертифікація носіїв інформації

Г відкритість специфікацій USB-інтерфейсів

10.26 Інформація на магнітних дисках записується

А по блокам шахівницею

Б в спеціальних магнітних вікнах

В в індексних отворах

Г по концентричним доріжкам і секторам

10.27 Інтернетом називається

А найпопулярніший протокол кабельних комп'ютерних мереж, що працює на фізичному та каналному рівні мережевої моделі Open Systems Interconnection

Б пристрій зв'язку для перетворення сигналу за допомогою процесів модуляції та протилежного йому демодуляції, що дозволяє комп'ютеру передавати дані

по телефонній лінії

В сервіс, що дозволяє комп'ютеру використовуючи модем та телефонну мережу загального користування підключатися до іншого комп'ютера для ініціалізації сеансу передавання даних

Г всесвітня система об'єднаних комп'ютерних мереж для зберігання та передавання інформації

10.28 Які два дослідника заклали принципи роботи мереж передачі даних із пересилкою пакетів, які й зараз лежать в основі мережі Інтернет?

A Вінтон Серф

B Лінус Торвальдс

Б Роберт Кан

Г Кен Томпсон

10.29 Які принципи лежать в основі відмовостійкості мережі Інтернет?

A Передача даних відбувається невеликими порціями – пакетами, кожен із яких доставляється незалежно і своїм шляхом.

B Магістральні провайдери мають над-надійні резервовані з'єднання, що підтримуються на державному рівні.

Б Втрата зв'язності у певній області мережі призводить до того, що пакети будуть слідувати альтернативними шляхами.

Г У мережу надсилається декілька копій одного пакета для підвищення ймовірності його успішної доставки.

10.30 Що з перерахованого не є носієм інформації?

A флеш пам'ять

Г книга

Б диск

Д дискета

B Все з неведеного є носіями інформації.

Е перфокарта

10.31 Які із наведених ОС можна вважати відкритими системами?

A Платформа Android

B Apple iOS

Б Microsoft Windows

Г ОС на основі ядра Linux

10.32 Вкажіть визначальні властивості відкритих систем в інформаційних технологіях.

A мають відкриті вихідні коди

масштабованість та сумісність програмних та апаратних продуктів

Б дозволяють будь-кому вивчати та змінювати внутрішні елементи системи

Г реалізують ряд відкритих специфікацій інтерфейсів, сервісів та форматів даних

B забезпечують розширюваність,

10.33 Що стало причиною для формування розкладки клавіатури QWERTY?

- | | |
|--|--|
| А краще запам'ятовування розміщення літер | В вимога збільшення швидкості друку |
| Б ліцензійні угоди | Г вимога зменшення швидкості друку |

10.34 Що таке CAPTCHA?

- | | |
|--|--|
| А товарний знак технологій розпізнавання тексту | В обернений тест Тьюринга |
| Б текстове представлення тесту Тьюринга | Г тест Тьюринга для користувачів програмного забезпечення |

10.35 Що з перерахованого є біометричним замком для блокування мобільних пристроїв?

- | | |
|------------------|--------------------------|
| А PIN-код | В відбиток пальця |
| Б патерн | Г пароль |

10.36 VPN (Virtual Private Network) дозволяє приховувати дані в першу чергу від

- | | |
|---|--|
| А власника веб-сайту, до якого звертаємось | В інших користувачів комп'ютера |
| Б власника комп'ютера | Г провайдера |

10.37 Скільки біт у одному байті?

- | | |
|-------------|-------------|
| А 10 | В 8 |
| Б 1 | Г 12 |

10.38 Як виглядає десяткове число «4» у двійковій системі числення?

- | | |
|--------------|--------------|
| А 101 | В 11 |
| Б 100 | Г 010 |

10.39 Що зображено на логотипі браузера Mozilla Firefox?

А руда лисиця

В Жар-птиця

Б червона панда

Г Фенікс

10.40 Чим відрізняються 3G і 4G стандарти?

А способом передачі даних

В типом даних, що передаються

Б середовищем передачі даних

Г швидкістю передачі даних

10.41 Якого виду передачі даних не існує?

А напівпровідного

В безпровідного

Б провідного

Г супутникового

10.42 Інформація, якою людина ділиться в Інтернеті називається

А цифровий відбиток

В трекер

Б інформаційна бульбашка

Г персональний бренд

10.43 Скільки максимально можна підключити одне до одного пристроїв Bluetooth водночас?

А 2

В необмежену кількість

Б 32

Г 8

10.44 Скільки IP-адрес зареєстровано на Україну станом на 2019 рік?

А 560 тис

В 11,6 млн

Б 3,1 млрд

Г 8325

10.45 Яка технологія передачі даних використовується для розрахунку в терміналі супермаркету через мобільний телефон?

А GSM

В Bluetooth

Б 3G

Г NFC

10.46 Що таке «технологічна сингулярність»?

- | | |
|--|---|
| А величина введена для характеристики неможливості технологічного виконання певного фізичного процесу | рез глобальну війну надпотужною зброєю, як потенційний результат технологічного прогресу |
| Б концепція єдиності технологічного шляху розвитку усіх цивілізацій | Г гіпотетичне вибухоподібне зростання швидкості науково-технічного прогресу, яке може настати через створення штучного інтелекту |
| В потенційний колапс людства че- | |

10.47 Що не є елементом схеми передавання інформації?

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| А кодуєчий пристрій | Г декодуєчий пристрій |
| Б канал зв'язку | Д джерело інформації |
| В приймач інформації | Е шпигунські пристрої |

10.48 Клод Шеннон визначав біт як одиницю інформації, яка:

- | | |
|---|---|
| А зменшує невизначеність рівно в 2 рази | В представляє одиничний акт вибору |
| Б має універсальне цифрове представлення | Г є найменшою неподільною часткою інформації |

10.49 Що з наведеного є властивостями ентропії, визначеної Клодом Шенноном в теорії інформації?

- | | |
|--|--|
| А ентропія визначає інформаційний шум в оточуючому середовищі | В ентропія визначає міру безладдя стану джерела повідомлень |
| Б ентропія показує складність інформації для сприйняття | Г ентропія є кількісною мірою інформації |

10.50 Який із згаданих комп'ютерів використовував трійкову систему числення замість двійкової?

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| А Сетунь | В БЭСМ-6 |
| Б Sunway TaihuLight | Г Cray-1 |

10.51 Способом захисту від спотворень дискретних даних при передачі є

- | | |
|--|--|
| А стиснення даних | В передача даних різними каналами |
| Б передача надлишкової інформації | Г шифрування каналу передачі |

10.52 Які глобальні чинники дозволяють придбати смартфон за смаком і бути впевненим, що він запрацює в мережі саме вашого оператора і підключиться до Wi-Fi будь-де у світі?

- | | |
|--|----------------------------------|
| А міжнародні домовленості | В гарантія виробника |
| Б стандартизація систем зв'язку | Г сертифікація обладнання |

10.53 Як називається система кодування символів короткими і довгими сигналами для передачі їх по лініях зв'язку?

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| А шрифт Брайля | В машинний код |
| Б азбука Морзе | Г телеграфна азбука |

10.54 Що таке експеримент «китайська кімната»?

- | | |
|---|---|
| А уявний експеримент, що демонструє недолік теста Тюрінга для визначення розумності машини | монструє імовірність знаходження елементарної частинки в кімнаті |
| Б експеримент у рамках досліджень мімікрії комах | Г частина проекту з розробки штучної мови міжнаціонального спілкування |
| В постановка експерименту, що де- | |

10.55 Машина Тьюрінга моделює

- | | |
|---|--|
| А комп'ютер із внутрішнім носієм даних | В розширений скінченний автомат з пам'яттю |
| Б архітектуру комп'ютера Тьюрінга | Г реалізацію архітектури фон Неймана в інтерпретації Тьюрінга |

10.56 Тест Тюрінга визначає

А чи є у машини свідомість

В чи має машина інтелект

Б чи є машина розумна

Г чи здатна машина копіювати дію людини

10.57 Яку назву має математична модель, а також її програмна або апаратна реалізація, побудована за принципом організації та функціонування мереж нервових клітин живого організму?

А нейронна мережа

В нейтронна мережа

Б інтернет речей

Г інтернет

10.58 Характеристики QR-коду:

А інформаційна місткість до кількох мільонів байт

Г обмежене практичне застосування

Б контактне зчитування

Д зручне вбудовування у дизайн

В складність сканування

Е інформаційна ємність до кількох тисяч байт

10.59 Характеристики RFID міток:

А незалежність від погодних умов

Г висока захищеність

Б складність сканування

Д активні та пасивні системи

В лише активні системи

10.60 На що реагують рамки-детектори у магазинах:

А зміна параметрів коливального контуру рамки

В приймання цифрового сигналу про відсутність оплати

Б блокування електромагнітного поля рамок

Г поява сигналу на сумарній і різницевої частотах

10.61 Характеристики штрих-коду:

- | | |
|---|---|
| А складність в реалізації | Г наявність контрольної суми |
| Б інформаційна місткість кілька десятків байт | Д незалежність від умов середовища |
| В інформаційна місткість до кількох мільйонів байт | Е контактне зчитування |

10.62 Небезпечні аспекти технології RFID:

- | | |
|--|--|
| А забруднення навколишнього середовища | Г шкода здоров'ю |
| Б резонансна взаємодія між різними RFID-мітками | Д інформаційне забруднення цифрового оточення |
| В однозначна відповідність між міткою і власником | Е дистанційне читання без відома власника |

10.63 Концепція «трьох V», у перекладі, це:

- | | |
|--|---|
| А деталізованість, різноманіття, жертвовність | В швидкість, поважність, злопам'ятність |
| Б об'єм, швидкість різноманіття | Г ерудованість, різноманіття, вульгарність (типовість) |

10.64 Як називається сукупність радіоелектронних засобів, що дозволяє визначати положення та швидкість руху об'єкта на поверхні Землі або в атмосфері?

- | | |
|---------------|--------------|
| А EDGE | В 3G |
| Б GSM | Г GPS |

10.65 Як розшифровується аббревіатура ІоЕ?

- | | |
|--|--|
| А щоденний Інтернет (Internet of Everyday) | В всеохоплююче проникнення (Insight into Everything) |
| Б всеохоплюючий Інтернет (Internet of Everything) | Г всеохоплюючий інтелект (Intelligence on Everything) |

10.66 Яку назву має концепція мережі, що складається із фізичних пристроїв, які мають вбудовані датчики, а також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами за допомогою стандартних протоколів зв'язку?

А хамарні технології

В робототехніка

Б інтернет речей

Г корпоративна система поставок

10.67 У чому полягає принцип мережевого нейтралітету?

А Інтернет-ресурси не мають віддавати перевагу одним користувачам перед іншими.

ють забезпечувати однакову якість послуг для всіх своїх клієнтів.

Б Провайдери інтернет-послуг не мають розрізняти своїх клієнтів за національною ознакою, гендерною приналежністю, тощо.

Г Провайдери телекомунікаційних послуг не мають віддавати переваги одному цільовому призначенню мережевого трафіку перед іншим.

В Телекомунікаційні компанії ма-

10.68 Як називається прикладна наука, що використовує біологічні структури та методи для розробки інженерних рішень?

А біоніка

В мікробіологія

Б біоінженерія

Г цитологія

10.69 Якої з перелічених колірних моделей не існує?

А перцепційна

В мультиплікативна

Б субтрактивна

Г адитивна

10.70 Яка ліцензія є реалізацією свобод вільного програмного забезпечення?

А GNU Lesser General Public License (LGPL)

В MIT (Massachusetts Institute of Technology) License

Б GNU General Public License (GPL)

Г BSD (Berkeley Software Distribution) License

10.71 Які основоположні принципи вільного програмного забезпечення визначив Річард Столлмен?

- | | |
|--|--|
| А свобода використовувати програму як ви захочете – для будь-яких цілей | Д свобода тиражувати та розповсюджувати копії програми для допомоги іншим людям |
| Б вобода обирати ліценцію програми на власний розсуд | Е свобода у виборі тих програм, що підходять якнайкраще |
| В свобода розповсюджувати свої модифіковані варіанти програм | Ж свобода одержувати гідні гроші за своє програмне забезпечення |
| Г свобода у визначенні ступеню відкритості програмного забезпечення | З свобода вивчати як працює програма і змінювати її так як вам потрібно |

10.72 Залежно від наміру вторгнення зловмисники класифікуються як хакери у таких капелюхах:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| А червоні, зелені, сині | В червоні, зелені |
| Б білі, чорні | Г білі, сірі, чорні |

10.73 Якою слабкістю системи користується соціальна інженерія?

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| А ніщо з перерахованого | В людина і техніка |
| Б техніка | Г людина |

10.74 Що не рекомендується використовувати у паролях?

- | | |
|---------------------------------|---|
| А дівоче прізвище матері | В ім'я улюбленої домашньої тварини |
| Б дата народження | Г довільна послідовність чисел |

10.75 Який з наведених паролів є найнадійнішим?

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| А iL1KeN0S | В Volodymyrska60 |
| Б 9876543210 | Г ILOVEKNU |

10.76 Що з наведеного не є ознакою спаму, небажаної сміттєвої пошти?

- | | |
|---|--|
| А повідомлення надає запит на відкриття вкладення | Г повідомлення містить занадто великий текст |
| Б у повідомленні відсутній рядок теми | Д текст повідомлення містить неправильно написані слова або дивну пунктуацію |
| В повідомлення надає запит на оновлення облікового запису | |

10.77 Що з наведеного не є шкідливим програмним забезпеченням?

- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| А комп'ютерний вірус | Г черв'як |
| Б комп'ютерна бактерія | Д рекламне програмне забезпечення |
| В руткіт | Е троянський кінь |

10.78 Що серед запропонованого є найкращим варіантом для паролю?

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| А ім'я домашнього улюбленця | В дівоче прізвище матері |
| Б дата народження | Г випадкова комбінація символів |

10.79 Що не є атакою «соціальна інженерія»?

- | | |
|----------|-----------------------|
| А фішинг | В tailgating |
| Б спам | Г атака нульового дня |

10.80 Що таке smish?

- | | |
|---|--|
| А фішинг, який надсилається через текстові повідомлення | ний зловмисною програмою |
| Б це інша назва паму | Г будь-яка атака, яка використовує шкідливе програмне забезпечення |
| В мобільний додаток, завантаже- | |

10.81 Під терміном «соціальна інженерія» розуміють

- А** це навчальна дисципліна, що об'єднує інформатику та комп'ютерні мережеві технології, частини електротехніки та програмної інженерії, необхідні для проектування та розроблення комп'ютерних систем
- Б** мистецтво маніпулювання людьми через виконання дій, або розголошення конфіденційної інформації засобами технічного руйнування баз даних
- В** зламування телефонних автоматів і мереж з метою отримання безкоштовних дзвінків
- Г** метод управління діями людини без використання технічних засобів

10.3 Теми для есе та дискусій

- 10.1 Які технологічні перспективи мають недвійкові системи обрахунку? Обґрунтуйте та наведіть приклади.
- 10.2 Оцініть вплив технологій 5G на поширення COVID-19.
- 10.3 Уявіть себе в 2050 році та опишіть як змінився Ваш побут та щоденне життя з розвитком роботизації та технологій IoT у порівнянні з 2020 роком.
- 10.4 Спираючись на попереднє питання 10.3, спрогнозуйте тенденції зміни щоденного життя та побуту людей у перспективі на найближчі сто років.
- 10.5 Який вплив на людину має розвиток ШІ? Обґрунтуйте та наведіть приклади.
- 10.6 Опишіть Ваш улюблений гаджет у 2050 році. Які у нього функції, розмір та на яких сучасних технологіях він базується?
- 10.7 Спрогнозуйте об'єм портативних носіїв інформації в 2050 році та щорічний обсяг даних, які генерується людством.
- 10.8 Як знаходити достовірну інформацію за сучасної тенденції інформаційного забруднення та вийти з інформаційної бульбашки?
- 10.9 Які нові засоби біометричної ідентифікації будуть повсюдно застосовувати в системах контролю доступу в найближчі 20 років?
- 10.10 Навіщо вчитися, якщо є Google?
- 10.11 Розробіть план новітніх засобів, методів викладання та наповнення дисциплінами для середньої школи майбутнього. Коли такий підхід стане актуальним та можливим для реалізації?
- 10.12 З процесами глобалізації та гомогенізації чи будуть розвиватися національні мови? Проведіть дослідження за останніми тенденціями.
- 10.13 Як виховувати та підготувати дитину до викликів життя другої половини XXI ст.?
- 10.14 Чи залишиться поняття приватності у II пол. XXI ст.? Проведіть дослідження за останніми тенденціями.

- 10.15 Проведіть дослідження щодо засобів та методів масового впливу у політиці.
- 10.16 Проведіть дослідження щодо засобів та методів впливу на людину в сучасній торгівлі.
- 10.17 Чи можлива телепатія засобами новітніх нейрокомп'ютерних інтерфейсів?
- 10.18 За матеріалами своєї улюбленої книги автора-фантаста проведіть аналіз прогнозів, що збулися, або можуть втілитися у реальність у найближчому майбутньому.
- 10.19 Уявіть собі, що раптовий потужний космічний електромагнітний джет від наднової знищив на Землі всю інформацію, що зберігається в електронному вигляді. Наскільки будуть катастрофічні наслідки такої події для людства? Які способи збереження і передачі інформації виявляться найнадійнішими?
- 10.20 Проведіть наукове дослідження впливу інформаційних бульбашок на суспільство. Сформулюйте власну низку правил і рекомендацій щодо поведіння людини в мережі Інтернет.

10.4 Рекомендована література до розділу

- [1] Висоцький М. В. [Природознавство: науковий образ світу: текст лекцій](#) / М. В. Висоцький. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2018. — 143 с.
- [2] Ніконова В. [Довідник з курсу «Науковий образ світу»](#) / В. Ніконова. — К: 2018. — 56 с. — ISBN 978-617-7185-21-4
- [3] Карпов Я. С. Концепції сучасного природознавства: підручник / Я. С. Карпов, В. В. Кисельник, В. Г. Кремень та ін. — К.: Професіонал, 2004. — 496 с.— ISBN 966-8556-58-5
- [4] Павлиш В. А. Основи інформаційних технологій і систем : навч. посіб. / В. А. Павлиш, Л. К. Гліненко ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2013.— 500 с. : іл. — Бібліогр.: с. 486-494 (129 назв).— ISBN 978-617-607-440-3
- [5] Пастин А. Теория игр в комиксах / Айван Пастин, Тувана Пастин; пер. с англ. И. Скворцовой — М.: Издательство «Э», 2017. — 176 с.: ил. — (Бизнес в комиксах).— ISBN 978-5-699-96124-5
- [6] IT Essentials Companion Guide — Cisco Press, 2019.— 928 p.— ISBN 978-013-564-537-6
- [7] Роуз Д. Дивовижні технології. Дизайн та інтернет речей / Девід Роуз; пер. з англ. Д. Гломозда. — Х.: Книжковий клуб «Клуб сімейного дозвілля», 2018.— 335 с.: іл.— ISBN 978-617-125-572-2
- [8] Nguyen, N. H.. Essential Cyber Security Handbook — 385 p.— 2018.

11 Перелік основних скорочень

CERN	Європейська організація з ядерних досліджень
NASA	Національне управління з аеронавтики і дослідження космічного простору
LIGO	Лазерна інтерферометрична гравітаційно-хвильова обсерваторія
SETI	Проект із пошуку позаземних цивілізацій
LHC (БАК)	Великий адронний коллайдер
ITER	Міжнародний експериментальний термоядерний реактор
СТВ	Спеціальна теорія відносності
ЗТВ	Загальна теорія відносності
ЕМ поле	Електромагнітне поле
ТВВ	Теорія Великого вибуху
МКС	Міжнародна космічна станція
ДНК	Дезоксирибонуклеїнова кислота
РНК	Рибонуклеїнова кислота
БАД	Біологічно активна добавка
ГМО	Генно-модифіковані організми
CRISPR-Cas9	Прямі повтори та унікальні послідовності в ДНК бактерій і архей, з асоційованими генами
COVID-19	гостра респіраторна інфекція, викликана коронавірусом SARS-CoV-2 (2019-nCoV)
ДВЗ	Двигун внутрішнього згоряння
ЕОМ	Електронно-обчислювальна машина

USB	Універсальний послідовний інтерфейс для підключення периферійних пристроїв до комп'ютерів
OS	Операційна система
CAPTCHA	Повністю автоматизований публічний тест Т'юринга для розрізнення комп'ютерів і людей
GSM	Глобальна система мобільного зв'язку
EDGE	Цифрова технологія безпроводної передачі даних для GSM
RFID	Радіочастотна ідентифікація
Wi-Fi	Технологія бездротової передачі даних
GPS	Система глобального позиціонування
IoT	Інтернет речей
IT	Інформаційні технології
NFC	Технологія безпроводної передачі даних малого радіуса дії
AI (ШІ)	Штучний інтелект

12 Для нотаток

**Висоцький Михайло Володимирович
Коломієць Іван Сергійович
Ніконова Вікторія Віталіївна
Пилиповський Олександр Васильович
Слюсар Євген Андрійович**

**Практикум з курсу
«Науковий образ світу»**

Навчально-методичний посібник для викладачів і слухачів курсу
«Науковий образ світу»

Powered by L^AT_EX, GitLab, GitHub, Overleaf, Python

Художник: Григор'єва Анастасія Олександрівна