Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Л. І. Дзюбенко
С. П. Король

Українська мова

Навчальний посібник з вивчального читання для студентів-іноземців природничо-наукового профілю

Рекомендовано Методичною радою НТУУ «КПІ»

Київ
НТУУ «КПІ»
2014

УДК 811.161.2(075.8)
ББК 81.2Укр-923
Д43

Рекомендовано Вченою радою НТУУ «КПІ»
(Протокол № 4 від 19.12.2013)

Рецензенти: *Д.І. Воронін,* канд. філол. наук., доц.,
Київський національний університет
імені Тараса Шевченка
О.П. Онуфрієнко, канд. філол. наук., доц.,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Відповідальний редактор *А. В. Березовенко,* канд. філол. наук., доц.,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Дзюбенко Л. І.
Д43 Українська мова: навч. посіб. з вивчальн. читання для студ.-іноземців природн.-наук. профілю [Текст] / Л.І.Дзюбенко, С.П.Король. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 132 с. – Бібліогр. с. 128. – 50 пр.

Розглянуто спеціальну лексику та найуживаніші семантико-синтаксичні структури наукового стилю мовлення з математики, механіки, хімії, загальної біології. Подано систему передтекстових і післятекстових завдань, спрямованих на розвиток усного та писемного фахового мовлення.

Для іноземних студентів-нефілологів І курсу.

УДК 811.161.2(075.8)
ББК 81.2Укр-923

Л. І Дзюбенко,
С. П. Король, 2014
НТУУ «КПІ» (ЦМО), 2014

Передмова

Даний посібник призначений для іноземних студентів-нефілологів першого курсу. Передбачається, що іноземні студенти володіють українською мовою в обсязі Програми з української мови для студентів-іноземців підготовчих факультетів України і що паралельно з читанням спеціальної літератури з використанням різного виду робіт із розвитку мовлення вони навчаються складанню різного виду планів на матеріалі художніх текстів.

Основна мета посібника – формування навичок читання фахової літератури, оволодіння спеціальною лексикою та найбільш уживаними семантико-синтаксичними структурами наукового стилю мовлення, їх активізація в мовленні іноземних студентів, формування навичок відновлення інформативного змісту тексту з різним ступенем згорнутості: в формі питальних, називних і тезисних планів, а також навичок складання стислих варіантів текстів.

Посібник складається з чотирьох частин. Перша частина містить тексти з математики, друга – з механіки, третя – з хімії, четверта – з загальної біології.

Завдання досягнення іноземними студентами необхідного рівня володіння професійним мовленням обумовила формальну організацію посібника та характер роботи над кожним текстом. У посібник включені передтекстові, притекстові та післятекстові завдання.

Передтекстові завдання ставлять за мету підготовку студентів до роботи над текстом, зняття можливих мовних труднощів, що заважають сприйняттю тексту. Так, даються завдання на словотвір, на засвоєння конструкцій, що найчастіше зустрічаються в науковому стилі мовлення, на виявлення інформативних одиниць у реченні, на аналіз структурно-смислових зв'язків компонентів речень, на словосполучну специфіку, тобто на утворення дієслівних і іменних словосполучень. Даються також лексичні завдання на синонімію та завдання на мовну догадку (вставити пропущені в реченні слова), а також завдання синтаксичного характеру на заміну дієприкметникових зворотів підрядними означальними.

У текстову частину входять матеріали в основному для вивчального читання як основного виду читання при роботі над спеціальною літературою, а також для вивчально-ознайомлювального як комбінованого виду читання. Так, для ознайомлювального читання дається завдання відповісти на запитання одним словом «так» або «ні», прочитавши текст про себе. Більшість же текстів призначена для вивчального читання.

Післятекстова частина включає завдання на розвиток письмового й усного мовлення. Це в основному завдання на складання питальних, називних і тезисних планів. Пропонуються завдання на згортання текстів, при цьому з текстів вибирається лише основна інформація й вилучається надлишкова. При складанні тезисних планів, стислих варіантів текстів, студенти можуть неодноразово звертатися до тексту та за допомогою до викладача.

Як передтекстові, так і післятекстові завдання носять системний характер та ставлять конкретні завдання:

1. Перевірку розуміння тексту за фахом, освоєння семантико-синтаксичних структур наукового стилю мовлення, спеціальної лексики, необхідних для відтворення інформативного змісту тексту.

2. Відтворення інформативного змісту текстів із підручників у різних письмових і усних формах з різним ступенем повноти.

Варіанти виконання найбільш важких завдань винесені в «Додаток» (ключ).

Робота над посібником повинна забезпечити іноземним студентам можливість самостійного читання навчальної та наукової літератури за фахом як основи для продукування писемного й усного мовлення на будь-яку професійну тему.

Частина 1. Математика

Урок 1

Тема: Вектори та скаляри. Проекції вектора

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте терміни та термінологічні словосполучення, які ви зустрінете в тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником і запишіть їх.

Величина; скалярна величина; векторна величина; скаляр; вектор; температура; маса; час; довжина; площа; об'єм; сила; швидкість; прискорення; протилежний вектор; довжина вектора; модуль вектора; нульовий вектор; належати до однієї прямої; колінеарний вектор; компланарний вектор; проекція вектора на вісь; довжина відрізка; початкова точка; кінцева точка; збігатися з напрямом; дорівнювати добутку довжини вектора; косинус кута; сума проекції.

Завдання 2. Розберіть за складом дані дієслова.

Зустрічатися, характеризуватися, називати, збігатися, належати, дорівнювати, розрізняти.

Завдання 3. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Скаляр, вектор, початок, кінець, збіг, напрям, нуль, прискорення, скалярний, векторний, початковий, кінцевий, збігатися, напрямлений, нульовий, прискорювати.

Завдання 4. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть утворені словосполучення. Скажіть, які з них є термінологічними.

вектор, значення, величина, точка, сума, довжина	колінеарний, компланарний, нульовий, протилежний, числовий, скалярний, векторний, однаковий, початковий, кінцевий, алгебраїчний

Завдання 5. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, дані праворуч, ставте в родовому відмінку.

початок, кінець, проекція, сума, довжина, косинус, напрям, модуль	вектор, проекції, кут, вісь, відрізок, вектори

Завдання 6. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком і порівняйте їх зі схемами в додатку.

З р а з о к: Довжина вектора називається його модулем та позначається $|\vec{AB}|$.

довжина → називається модулем та позначається
| | |
вектора його $|\vec{AB}|$

1. Вектором називатимемо відрізок, що має певну довжину та певний напрям у просторі.
2. Проекція суми векторів на вісь дорівнює алгебраїчній сумі проекції цих векторів на ту саму вісь.

Текст

Прочитайте текст. Підготуйтеся до розгорнутих відповідей на питання за текстом. Готуйтесь до складання питального плану.

Вектори та скаляри. Проекції вектора

У механіці, фізиці, електротехніці зустрічаються величини, що цілком характеризуються тільки числовим значенням. Їх називають скалярними величинами або скалярами. Наприклад, температура, маса, час, довжина, площа, об'єм. Такі величини, як сила, швидкість, прискорення, стають визначеними тільки тоді, коли відомі їхні числові значення та напрям у просторі. Це векторні величини, або вектори.

Вектором називатимемо відрізок, що має певну довжину та певний напрям у просторі.

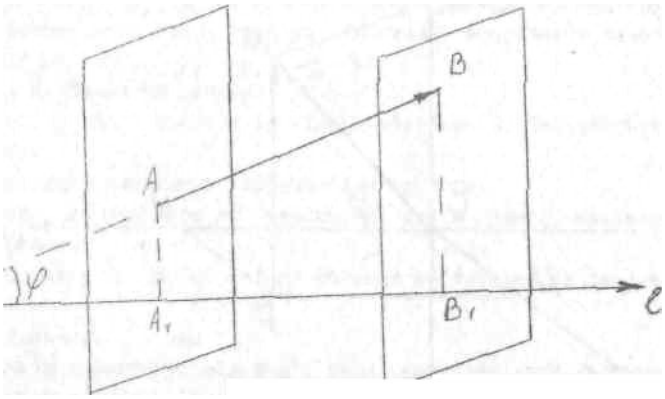
Два вектори рівні, якщо вони мають однакову довжину, паралельні й однаково напрямлені.

Слід розрізняти початок вектора та його кінець. Якщо поміняти їх місцями, одержимо протилежний вектор. Якщо A – початок вектора, а B – його кінець, вектор будемо позначати $\vec{AB}$ або $\vec{a}$. Довжина вектора називається його модулем і позначається $|\vec{AB}|$ або $|\vec{a}|$.

Вектор, у якого початок і кінець збігаються, називають нульовим вектором $\vec{a}$. Вектори, що належать до однієї прямої або паралельні їй,

називають колінеарними; вектори, що належать до однієї площини або паралельні їй, називають компланарними.

Проекцією вектора $\vec{AB}$ на вісь називається довжина відрізка цієї осі, вміщеного між проекціями його початкової *A* та кінцевої *B* точок, взята зі знаком “+”, якщо напрям відрізка A_1B_1 збігається з напрямом проекції, та зі знаком “–”, якщо ці напрями протилежні.



Очевидно, що проекція вектора на вісь дорівнює добутку довжини вектора на косинус кута між віссю та вектором:

$$пр_l \ \vec{AB} = |\vec{AB}| \cos\varphi$$

Проекція суми векторів на вісь дорівнює алгебраїчній сумі проекцій цих векторів на ту саму вісь. При множенні вектора $\vec{a}$ на число λ його проекція множиться на λ .

Післятекстові завдання

Завдання 1. Знайдіть у кожному абзаці тексту речення, що містять головну інформацію.

1. Що таке скалярні величини?
2. Що таке векторні величини?
3. Який відрізок називатимемо вектором?
4. За яких умов два вектори рівні?
5. Як називається довжина вектора?
6. Як називаються вектори, що належать до однієї прямої або паралельні їй?
7. Як називаються вектори, що належать до однієї площини або паралельні їй?
8. Що називається проекцією вектора на вісь?
9. Чому дорівнює проекція вектора на вісь?
10. Чому дорівнює проекція суми векторів на вісь?

Завдання 2. Користуючись матеріалом тексту, допишіть речення.

1. Скалярні величини – це … .

2. Векторні величини – це … .
3. Вектором називають відрізок, … .
4. Два вектори рівні, якщо … .
5. Довжина вектора називається … .
6. Вектори, що належать до однієї прямої, … .
7. Вектори, що належать до однієї площини, … .
8. Проекцією вектора на вісь називається … .
9. Проекція вектора на вісь дорівнює … .
10. Проекція суми векторів на вісь дорівнює … .

Завдання 3. Складіть питальний план до тексту. З цією метою виберіть головну інформацію з кожного абзацу. Порівняйте свій план із питальним планом у додатку.

Завдання 4. Поновіть інформативний зміст тексту та запишіть його стислий варіант.

Завдання 5. Порівняйте свій варіант тексту зі стислим варіантом у додатку.

Завдання 6. Користуючись матеріалом тексту, підготуйте його усний переказ.

Урок 2

Тема: Функція

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте терміни та термінологічні словосполучення, які ви зустрінете в тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником і запишіть їх.

Множина; множина точок; підмножина; довільні множини; елементи множини; площина; координати точки; прямокутна декартова система координат; функція; зростаюча функція; спадна функція; незростаюча функція; неспадна функція; парна функція; непарна функція; монотонна функція; строго монотонна функція; період функції; множина значень функції; область визначення функції; числова пряма.

Завдання 2. Скажіть, від яких дієслів утворені дані дієприкметники.

Зростаючий, визначений, розміщений.

Завдання 3. Розберіть за складом дані слова. Скажіть, до якої частини мови вони належать.

Підмножина, прямокутник, спадний, монотонний, парний, числовий, періодичний, зростаючий.

Завдання 4. До поданих іменників підберіть прикметники, що з ними сполучаються. Запишіть утворені словосполучення.

множина, функція, точка, пряма, число,	довільний, дійсний, зростаючий, спадний, незростаючий, неспадний, парний, непарний, монотонний, числовий

Завдання 5. Складіть іменникові словосполучення. Іменники, подані справа, ставте в родовому відмінку.

підмножина	числа
елементи	множина
область	визначення функції
область	значення функції
координати	точка
множина	точки
початок	координати
період	функція

Завдання 6. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Множина, прямокутний, нерівність, незростаючий, неспадний, визначений, обмежений, підмножина, дорівнювати, зростати, визначати, спадати, прямокутник, межа.

Завдання 7. Утворіть прикметники від даних іменників.

Графік, координати, пара, період, число.

Текст.
Прочитайте текст. Готуйтесь до складання питального плану.

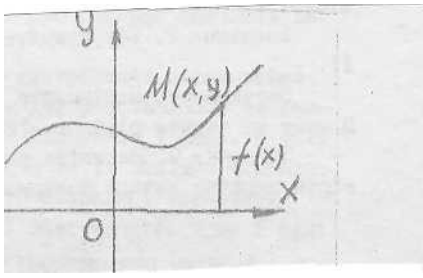
Функція

Розглянемо дві довільні множини X та Y, які є підмножинами дійсних чисел R.

Нехай X та Y – деякі множини. Якщо кожному елементу $x \in X$ поставлено в відповідність один і тільки один елемент $y \in Y$, то кажуть, що задано функцію, визначену на множині X із значенням у множині Y.

Множину X називають областю визначення функції, а множину всіх значень функції, яких вона набуває на елементах множини X – областю значень функції.

Нехай задано функцію $y=f(x)$, визначену на множині X. Уважатимемо x та y прямокутними декартовими координатами точок площини. Тоді графіком функції $y=f(x)$, $x \in X$ називають множину точок на площині з координатами $(x, f(x))$.



Функцію $f(x)$, визначену на множині X, називають обмеженою, якщо існує таке число $M>0$, якщо для всіх $x \in X$ виконується нерівність $|f(x)| \leq M$.

Функцію $f(x)$, визначену на множині X, називають а) зростаючою, б) спадною, в) незростаючою, г) неспадною на цій множині, якщо для довільних точок x_1 та x_2, множини з нерівності $x_1 < x_2$ випливає відповідно нерівність: а) $f(x_1)<f(x_2)$, б) $f(x_1)>f(x_2)$, в) $f(x_1) \geq f(x_2)$, г) $f(x_1) \leq f(x_2)$.

Такі функції на множині X називають монотонними, а зростаючі та спадні – строго монотонними.

Нехай X – множина точок осі OX, розміщених симетрично відносно початку координат. Функцію $f(x)$, визначену на такій множині, називають парною, якщо $f(-x)=f(x)$, $x \in X$, і непарною, якщо $f(-x)=-f(x)$, $x \in X$.

Функція $f(x)$, визначена на всій числовій прямій, називається періодичною, якщо існує таке число $T \neq 0$, що $f(x+T) = f(x)$, $x \in (-\infty,\infty)$. Найменше додатне з таких T називається періодом функції $f(x)$.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Закінчіть речення.

1. Множину X називають областю … .
2. Зростаючі та спадні функції називають … .
3. Функція $f(x)$, визначена на всій числовій прямій, називається періодичною, якщо … .

Завдання 2. Дайте визначення монотонних і строго монотонних функцій за моделлю *що називають чим*. Запишіть їх.

Завдання 3. Дайте визначення парних і непарних функцій за моделлю *що називають чим*. Запишіть їх.

Завдання 4. Дайте формулювання області визначення функції й області значень функції за моделлю *що називають чим*. Запишіть їх.

Завдання 5. Прочитайте другий, третій і четвертий абзаци тексту. Скажіть, який із них містить найважливішу інформацію. Чому?

Завдання 6. Сформулюйте головну інформацію четвертого абзацу. Запишіть її.

Завдання 7. Порівняйте перший і п'ятий абзаци тексту. Що в них спільного? У чому ви бачите різницю між ними?

Завдання 8. Складіть питальний план тексту. Для цього знайдіть у кожному абзаці головну інформацію та з'ясуйте, про що йдеться в кожному абзаці.

Завдання 9. Порівняйте свій план із питальним планом у додатку.

Урок 3

Тема: Теореми про середнє значення диференціального числення

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте терміни та термінологічні сполучення, які ви зустрінете в тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником і запишіть їх.

Формула; функція; похідна; інтервал; диференціальне числення; середнє значення; відрізок; дотична; рівність; геометричний зміст; центральне місце; хорда.

Завдання 2. Розберіть за складом дані дієслова.

Займати; належати; виконуватися; існувати; полягати; знайтися; задовольняти.

Завдання 3. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Диференціал, геометрія, центр, відрізок, середина, частина, математика, диференціальний, геометричний, центральний, відрізаний, середній, частинний, математичний.

Завдання 4. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть утворені словосполучення. Скажіть, які з них є термінологічними.

значення, числення,
зміст, аналіз, місце,
вісь, випадок, функція,
умова

однаковий, середній, диференціальний,
геометричний, математичний, частинний,
центральний, паралельний, неперервний,
визначений, конкретний

Завдання 5. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, дані праворуч, ставте в родовому відмінку.

теорема, похідна, кінець,
умови, значення, випадок

Ролль, Лагранж, Коші, функція,
відрізок, теорема, числення, перший
порядок

Завдання 6. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком у завданні 6 на сторінці 6 і порівняйте їх зі схемами в додатку.

1. У курсі математичного аналізу одне з центральних місць займають так звані теореми про середнє значення диференціального числення.
2. До таких теорем належать теореми Ролля, Лагранжа та Коші.
3. Якщо умови теореми виконуються, то на проміжку (а; в) існує хоча б одна точка, дотична в якій паралельна осі *ох.*

Текст

Прочитайте текст. Підготуйтеся до розгорнутих відповідей на питання за текстом. Готуйтесь до складання називного плану.

Теореми про середнє значення диференціального числення

У курсі математичного аналізу одне з центральних місць займають так звані теореми про середнє значення диференціального числення. До таких теорем належать теореми Ролля, Лагранжа та Коші. В усіх цих теоремах йдеться про те, що коли функція та її похідна першого порядку задовольняють конкретним умовам, то всередині інтервалу знайдеться точка, в якій функція має певні властивості. Ось чому й самі теореми називають теоремами про середнє.

Теорема Ролля. Нехай функція $y=f(x)$ задовольняє умовам:

1) визначена та неперервна на відрізку $[a;b]$;
2) диференційована в інтервалі $(a; b)$;
3) на кінцях відрізку набуває однакових значень $f(a) = f(b)$.

Тоді всередині інтервалу $(a; b)$ знайдеться хоча б одна точка $c \in (a; b)$, в якій $f'(c) = 0$.

Геометричний зміст: якщо умови теореми виконуються, то на проміжку $(a;b)$ існує хоча б одна точка, дотична в якій паралельна осі Ox (рис.1).

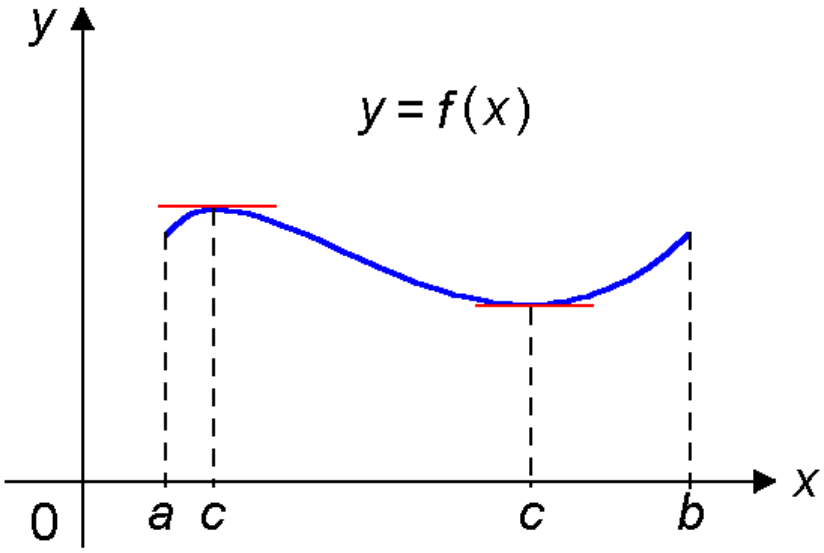


Рис. 1

Теорема Лагранжа. Якщо функція $y = f(x)$ задана та неперервна на відрізку $[a;b]$ й диференційована в інтервалі $(a; b)$, то тоді всередині інтервалу $(a; b)$ знайдеться хоча б одна точка c, в якій стверджується рівність

$$(f(b) - f(a))/ b - a = f'(c).$$

Зауважимо, що теорема Ролля є окремим випадком теореми Лагранжа при $f(b) = f(a)$.

Геометричний зміст теореми полягає в тому, що всередині інтервалу $(a; b)$ існує така точка c, що дотична до кривої $y = f(x)$ у точці $(c, f(c))$ паралельна хорді, що сполучає точки $A(a, f(a))$ та $B(b, f(b))$ (рис.2).

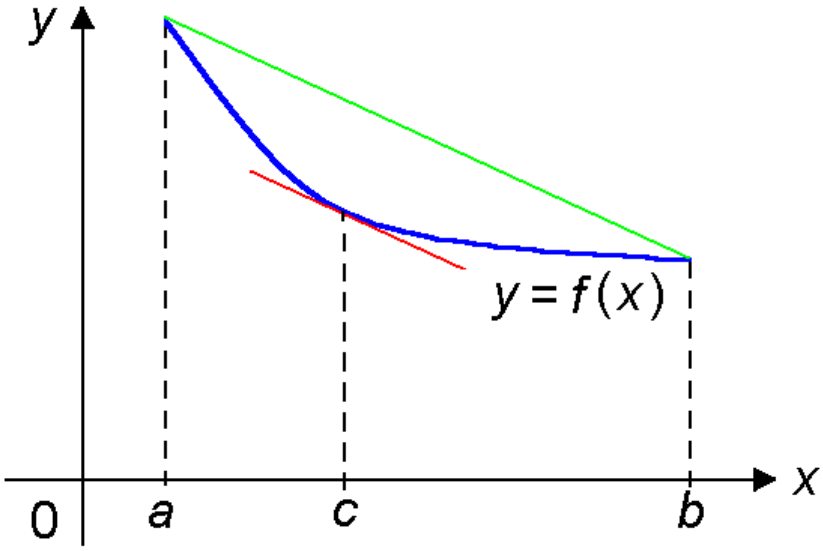


Рис. 2

Теорема Коші. Нехай:

a) функції $f(x)$ і $\varphi(x)$ задані та неперервні на відрізку $[a;b]$;

b) диференційовані в інтервалі $(a; b)$;

c) похідна $\varphi(x)$ усередині інтервалу $(a; b)$ не дорівнює нулю.

Тоді всередині інтервалу $(a; b)$ знайдеться така точка $(a< \xi < b)$, в якій стверджується рівність $\frac{f(b)-f(a)}{\phi(b)-\phi(a)}=\frac{f'(\xi)}{\phi'(\xi)}$.

Зауважимо, що з теореми Коші при $\phi(x) = x$ одержуємо теорему Лагранжа.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Знайдіть у кожному абзаці тексту речення, що містять головну інформацію.

1. Які теореми в курсі математичного аналізу займають одне з центральних місць?
2. Теореми яких учених відносяться до них?
3. Чому ці теореми називають теоремами про середнє?
4. Що являє собою теорема Ролля в відношенні до теореми Лагранжа?
5. З якої теореми при $\phi(x) = x$ одержують теорему Лагранжа?

Завдання 2. Запишіть у зошити теореми Ролля, Лагранжа, Коші та їхній загальний зміст.

Завдання 3. Користуючись рис.1 та 2, розкрийте геометричний зміст теорем Ролля та Лагранжа.

Завдання 4. Складіть питальний план тексту.

Завдання 5. Порівняйте свій план із питальним планом у додатку.

Завдання 6. Підготуйте переказ тексту, користуючись своїм планом.

Урок 4

Тема: Опуклість і увігнутість кривих, точки перегину

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте терміни та термінологічні словосполучення, які ви зустрінете в тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником і запишіть їх.

Пряма, крива, опукла крива, увігнута крива, площина, дотична, інтервал, похідна, друга похідна, сталий знак другої похідної, перегин, точка перегину, критичні точки, поведінка функції, екстремум функції.

Завдання 2. Прочитайте дані слова та словосполучення, знайдіть і запишіть антонімічні пари.

Пряма, опукла крива, вище, змінний знак, точка мінімуму, увігнута крива, точка максимуму, крива, нижче, сталий знак.

Завдання 3. Скажіть, від яких дієслів утворені дані дієприкметники.

Зображений, обчислений, проведений.

Завдання 4. Розберіть за складом дані дієслова, визначте вид даних дієслів.

Розбивати – розбити, проводити – провести, входити – увійти, порушувати – порушити.

Завдання 5. До поданих іменників підберіть прикметники, що з ними сполучаються. Запишіть утворені словосполучення.

похідна, крива, умова, знак, точка	опуклий, другий, увігнутий, сталий, необхідний, змінний, критичний, перший, достатній

Завдання 6. Складіть іменникові словосполучення. Іменники, подані справа, ставте в родовому відмінку.

окіл	точка
точка	інтервал
умова	опуклість, увігнутість
знак	похідна
точка	перегин
область	значення функції
поведінка	функція

Завдання 7. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Опуклий, сталість, перегинати, увігнутий, змінний, схематичний, опуклість, окіл, увігнутість, коло, сталий, схема, змінювати, перегин.

Завдання 8. Утворіть прикметники від даних іменників.

Паралель, дотик, схема.

Завдання 9. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком у завданні 6 на сторінці 6 і порівняйте їх зі схемами в додатку.

1. Будь-яка пряма, не паралельна осі *OY*, розбиває площину на дві області.
2. Необхідною та достатньою умовою опуклості (або ввігнутості) функції на інтервалі є збереження сталого знаку другої похідної на цьому інтервалі.
3. Критичні точки називаються точками перегину, якщо друга похідна змінює знак при переході через ці точки.

Завдання 10. Визначте, до якої частини мови належать підкреслені слова в наведених нижче реченнях, складіть речення, де вони виступали б у функції прикметника.

1. <u>Пряма</u>, не паралельна осі *OY*, розбиває площину на дві області.
2. <u>Крива</u> лежить нижче дотичної.

Завдання 11. Від даних прикметників утворіть іменники, провідмінюйте їх.

Опуклий, увігнутий, кривий.

Завдання 12. Замініть підкреслені слова близькими за значенням.

1. Будь-яка пряма, не паралельна осі *OY*, розбиває площину на дві області.
2. Крива лежить нижче дотичної.
3. На рисунку схематично зображена поведінка функції $y=f(x)$, досліджена на основі другої похідної.

Завдання 13. Замініть конструкцію *чим є що* конструкцією *що – це що.*

Необхідною та достатньою умовою опуклості (або ввігнутості) функції на інтервалі є збереження сталого знаку другої похідної на цьому інтервалі.

Текст.

Прочитайте текст. Готуйтесь до складання називного плану.

Опуклість і увігнутість кривих, точки перегину

Будь-яка пряма, не паралельна осі *OY*, розбиває площину на дві області, одна з яких лежить вище, а друга – нижче від прямої. Нехай у точці x_0 крива $y=f(x)$ має дотичну, не паралельну *OY*.

Крива називається опуклою (ввігнутою) в точці x_0, якщо в деякому околі цієї точки крива лежить нижче (вище) дотичної, проведеної в точці x_0. На рис.1 у точці x_1 крива $y=f(x)$ опукла, в точці x_3 ввігнута, в точці x_2 ні опукла, ні ввігнута.

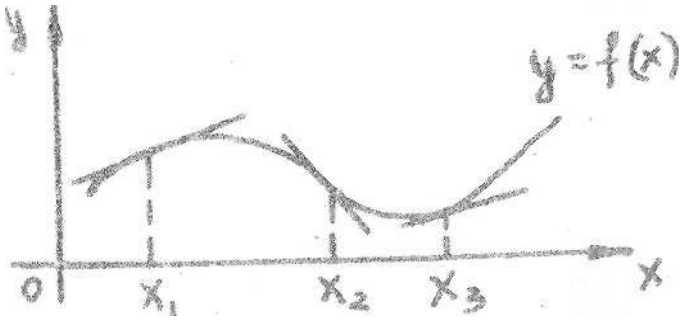


Рис.1

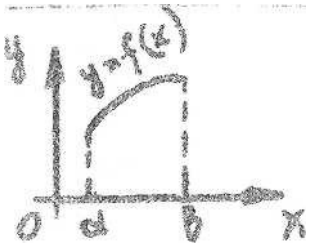
Крива називається опуклою (ввігнутою) на інтервалі ($a;\ b$), якщо вона опукла (ввігнута) в кожній точці цього інтервалу.

Отже, необхідною та достатньою умовою опуклості (або ввігнутості) функції на інтервалі є збереження сталого знаку другої похідної на цьому інтервалі.

Точки, що входять до області означення функції, але в яких сталість знаку другої похідної порушується (друга похідна дорівнює нулю або не існує), називаються критичними, але вже відносно другої похідної.

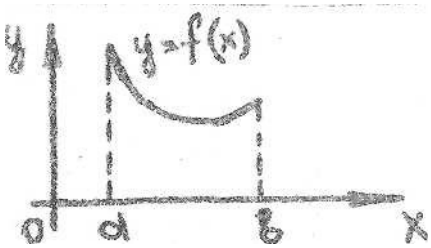
Ці критичні точки називаються точками перегину, якщо друга похідна змінює знак при переході через ці точки.

На рис. 2, 3, 4 схематично зображена поведінка функції $y=f(x)$, досліджена на основі другої похідної.



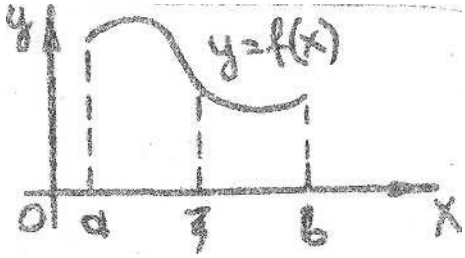
Функція опукла

Рис. 2



Функція ввігнута

Рис. 3

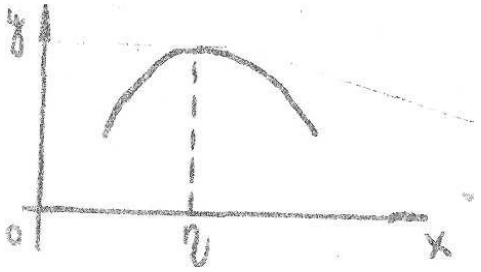


ξ – точка перегину

Рис. 4

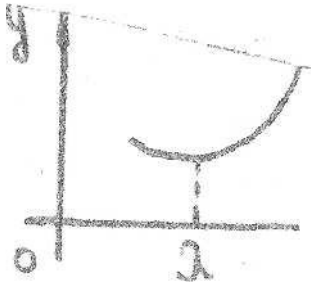
Зауважимо, що знак другої похідної, обчислений у точці, де перша похідна дорівнює нулю, дає змогу встановити характер екстремуму функції в цій точці.

Дійсно (рис. 5 і 6),



$y'(\eta)=0$
$y''(\eta)<0$
η – точка максимуму

Рис. 5



$y'(\lambda)=0$
$y''(\lambda)>0$
λ – точка мінімуму

Рис. 6

Післятекстові завдання

Завдання 1. Закінчіть речення.

1. Будь-яка пряма, не паралельна осі *OY*, розбиває площину … .
2. Крива називається опуклою (ввігнутою) на інтервалі (*a; b*), якщо … .
3. Необхідною та достатньою умовою опуклості (або ввігнутості) функції на інтервалі є … .
4. Критичні точки називаються точками перегину, якщо … .
5. Знак другої похідної, обчислений у точці, де перша похідна дорівнює нулю, дає змогу встановити … .

Завдання 2. Знайдіть у тексті речення, що відповідають конструкції *що називається чим.* Запишіть їх.

Завдання 3. Складіть називний план тексту.

Завдання 4. Порівняйте свій план із планом у додатку.

Завдання 5. Користуючись текстом, дайте пояснення до рис. 1–6.

Завдання 6. Підготуйте переказ тексту, користуючись своїми записами та планом тексту.

Частина 2. Механіка

Урок 1

Тема: Предмет механіки та її значення в сучасній техніці та природознавстві

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте терміни та термінологічні словосполучення, які ви зустрінете в тексті 1. Значення незнайомих термінів визначте за словником і запишіть їх.

Рух; механічний рух; закономірності механічного руху; переміщення; переміщення в просторі й у часі; закони механіки; установити закони механіки; система аксіом; матеріальне тіло; рівновага матеріальних тіл.

Завдання 2. Скажіть, від яких дієслів утворені дані іменники. Зверніть увагу на чергування приголосних у коренях деяких з них.

Переміщення, дослідження, узагальнення.

Завдання 3. Розберіть за складом дані іменники.

Переміщення, узагальнення, закономірність, рівновага.

Завдання 4. Утворіть і запишіть дієслівні словосполучення з даними праворуч іменниками.

переходити – перейти **з чого у(в) що**	одна форма, інша форма
давати – дати **що**	визначення
робити – зробити **що**	висновок
приймати – прийняти **що**	система
користатися – скористатися **чим**	метод
установлювати – установити **що**	закон, відповідність

Завдання 5. Складіть іменникові словосполучення. Іменники, подані справа, ставте в родовому відмінку.

форми, властивості, зміна	матерія
закони, положення	механіка
закономірність	рух

методи	абстракція, узагальнення
явища	природа
система	аксіоми

Завдання 6. До поданих іменників підберіть прикметники, що з ними сполучаються. Запишіть утворені словосполучення.

механіка, рух, форма, об'єкт, тіло, метод, закономірність, логіка	матеріальний, механічний, дійсний, математичний, теоретичний, основний, формальний, істинний

Завдання 7. Прочитайте дані речення та передайте їхній зміст кількома словами.

1. Основною формою існування матерії є рух. 2. Механічним рухом називають переміщення дійсних форм матерії в просторі й у часі. 3. Механікою називається наука, що вивчає механічний рух.

Завдання 8. Прочитайте та запишіть речення, вставте пропущені слова.

1.Усі явища, що спостерігаються в матеріальному світі, … різні форми і властивості матерії. 2. Будь-яка зміна матерії … рухом. 3. Великі вчені Архімед і Ньютон … точне визначення основних положень механіки і … закони механіки, що відповідають істинним закономірностям механічного руху.

Завдання 9. Прочитайте речення з однією одиницею інформації. Зверніть увагу на виділені компоненти, що містять основну інформацію.

1. Рух є **однією з форм існування матерії**. 2. Будь-яка **зміна матерії** називається рухом. 3. Механічним рухом називають **переміщення дійсних форм матерії** в просторі й у часі.

Завдання 10. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень із завдання 9 за зразком та порівняйте їх зі схемами в додатку.

З р а з о к: Усі спостережувані в матеріальному світі явища являють собою форми та властивості матерії.

явища → являють собою форми та властивості
| |
усі спостережувані матерії
|
в світі
|

матеріальному

Завдання 11. Прочитайте речення. Підкресліть компоненти, що містять основну інформацію.

1. Матерія може переходити з однієї форми в іншу. 2. У механіці розглядаються дійсні форми матерії. 3. Теоретична механіка широко застосовує математичні методи дослідження. 4. Механіка вивчає механічний рух.

Текст 1

Прочитайте текст 1. Готуйтесь до складання питального плану.

Декілька слів про теоретичну механіку

Усі явища, що спостерігаються в матеріальному світі, являють собою різні форми та властивості матерії. Основною формою існування матерії є рух. Матерія може переходити з однієї форми в іншу. У механіці розглядаються тільки дійсні форми матерії, на відміну від таких матеріальних об'єктів, як, наприклад, електричний розряд, електромагнітні хвилі. Будь-яка зміна матерії називається рухом.

Рух має різні види. Одним із видів руху є механічний. Механічним рухом називають переміщення дійсних форм матерії в просторі й у часі. Механікою називають науку, що вивчає механічний рух. Великі вчені Архімед і Ньютон дали точне визначення основних положень механіки. Вони встановили закони механіки, що відповідають істинним закономірностям механічного руху. У XX ст. Ейнштейн установив ще більш точну відповідність законів механіки реальним явищам природи.

Вивчаючи механічний рух, що відбувається в просторі й у часі, теоретична механіка широко застосовує математичні методи дослідження, методи абстракції й узагальнення, методи формальної логіки.

В основу кожного розділу механіки покладено низку понять і визначень, прийнята система аксіом. Шляхом формально-логічних суджень одержані відповідні висновки-теореми.

Теоретична механіка ділиться на статику, кінематику та динаміку. Вона є теоретичною основою багатьох галузей сучасної техніки.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Складіть питальний план до тексту. Для цього виберіть з кожного абзацу головну інформацію та з'ясуйте, про що йдеться в кожному абзаці.

Завдання 2. Порівняйте свій план із питальним планом у додатку.

Завдання 3. Прочитайте речення та питання до них. Запам'ятайте, як формулюються питання до речень даного типу.

а) 1. Механіка – наука, що вивчає механічний рух. – Що таке механіка? 2. Рух – основна форма існування матерії. – Що таке рух? 3. Механічний рух – переміщення дійсних форм матерії в просторі й у часі. – Що таке механічний рух?

б) 1. Архімед і Ньютон – великі вчені, які сформулювали основні положення механіки, що відповідають істинним закономірностям механічного руху. – Хто такі Архімед і Ньютон? 2. Ейнштейн – видатний учений XX ст., який установив більш точну відповідність законів механіки реальним явищам природи. – Хто такий Ейнштейн?

Завдання 4. Закінчіть речення, використовуючи дані справа конструкції в правильній формі.

1. Ейнштейн встановив більш точну відповідність (**чого чому**) … .
2. Теоретична механіка широко застосовує (**що**) … .
3. Механіка вивчає (**що**) … .
4. Статика вивчає **(що)** … .
5. Архімед і Ньютон дали **(що)** … .

явища природи, закони механіки; механічний рух; закони рівноваги матеріальних тіл; точне визначення основних положень механіки; математичні методи дослідження

Завдання 5. Замініть виділені слова та конструкції близькими за значенням. За потреби змінюйте структуру речення.

1. Теоретична механіка **належить** до природничих наук. 2. **В основі теоретичної механіки лежать** закони, що відображають явища природи. 3. Закони теоретичної механіки **сприяють** подальшому розвитку природознавства.

Слова для заміни: позитивно вливати **на що**, відноситися **до чого**, покласти **що** в основу **чого**.

Завдання 6. Прочитайте речення та передайте їхній зміст кількома словами.

1. В основі теоретичної механіки лежать закони, що відображають явища природи, пов'язані з рухом матеріальних тіл. 2. Вивчаючи механічний рух, що відбувається в просторі й у часі, теоретична механіка широко застосовує математичні методи дослідження, методи абстракції й узагальнення, методи формальної логіки. 3. Роль теоретичної механіки полягає в тому, що вона є науковою базою багатьох галузей техніки.

Текст 2

Прочитайте текст 2 та знайдіть у ньому речення, що виражає головну думку.

Роль теоретичної механіки в сучасній техніці та природознавстві

Теоретична механіка відноситься до природничих наук. У її основі лежать закони, що відображають явища природи, пов'язані з рухом матеріальних тіл. Роль теоретичної механіки полягає не тільки в тому, що вона є науковою базою багатьох галузей техніки, але й у тому, що її закони та методи дозволяють вивчити цілу низку явищ навколишнього світу. Закони теоретичної механіки сприяють подальшому розвитку природознавства в цілому.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Закінчіть речення.

1. Теоретична механіка відноситься … . 2. В її основі лежать закони … . 3. Роль теоретичної механіки полягає не тільки у тому, що вона є науковою базою багатьох галузей техніки, але й у тому, що … . 4. Закони теоретичної механіки сприяють … .

Завдання 2. Складіть питальний план до тексту.

Завдання 3. Порівняйте свій план з питальним і називним планами у додатку.

Завдання 4. Запишіть стислий варіант тексту 2, користуючись питальним і називним планами для визначення головної інформації тексту.

Урок 2

Тема: Основні поняття та визначення статики

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте терміни та термінологічні словосполучення, які ви зустрінете в тексті 1. Значення незнайомих термінів визначте за словником і запишіть їх.

Статика; сила; рівновага; система сил; сила тяжіння; додавання сил; складати – скласти сили; перебувати під дією сил; зводити системи сил до найпростішої форми; матеріальна точка; механічна дія; абсолютно тверде тіло; матеріальне тіло; умови рівноваги матеріальних тіл; зіткнення матеріальних тіл; векторна величина.

Завдання 2. Розберіть за складом дані іменники.

Притягання, відштовхування, нагрівання, охолодження, додавання.

Завдання 3. За даним зразком складіть словосполучення для визначення основних понять теоретичної механіки.

З р а з о к: аксіома/являти собою – аксіома, що являє собою.

1. Закон, аксіома, правило/формулювати поняття теоретичної механіки.
2. Принцип, теорема, умова/лежати в основі теоретичної механіки.

Завдання 4. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Дія, зведення, додавання, спрощений, перебування, деформація, рівність, звести, деформувати, дорівнювати, додавати, діяти, матеріальний, перебувати, матерія, спростити.

Завдання 5. Замініть виділені слова та конструкції синонімічними. За потреби змінюйте структуру речення.

1. **Зовсім** твердим називають таке матеріальне тіло, геометрична форма та розміри якого не змінюються ні за яких зовнішніх дій з боку інших матеріальних тіл. 2. Рух тіла, відносно якого вивчається рівновага, можна **лишити поза увагою**. 3. Абсолютною можна вважати лише рівновагу відносно Землі та відносно тіл, **міцно** зв'язаних із Землею. 4. Кожне тіло в результаті зовнішніх дій тією чи іншою мірою **змінює свою форму**.

Слова для заміни: Абсолютно, жорстко, нехтувати – знехтувати **чим?**, деформуватися.

Завдання 6. Прочитайте речення з розширеною інформацією. Зверніть увагу на виділені компоненти, що містять надлишкову інформацію.

а) 1. **Під впливом зовнішніх дій** усі існуючі в природі тіла деформуються. 2. **У розрахунках міцності інженерних споруд** суттєвого значення набуває врахування деформацій. 3. **Для розв'язання задач механіки** необхідно вміти складати сили, що діють на тверде тіло.

б) 1. Статикою називається розділ механіки, **що викладає загальне вчення про сили та вивчає умови рівноваги матеріальних тіл, що знаходяться під дією сил.** 2. Умови рівноваги, **що одержують для абсолютно твердих тіл,** можуть застосовуватися до будь-яких змінюваних тіл.

Завдання 7. Зверніть увагу на структурно-смислову залежність компонентів речення, що містять дві одиниці інформації.

1. Під впливом зовнішніх дій усі існуючі в природі тіла деформуються.

під впливом зовнішніх дій
|
тіла ----------→ деформуються
|
усі існуючі
|
в природі

2. Для розв'язання задач механіки ви маєте вміти складати сили, що діють на матеріальне тіло.

для розв'язання задач механіки
|
ви ----------→ маєте вміти складати
|
сили
|
що діють
|
на матеріальне тіло

Завдання 8. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень з розширеною інформацією та порівняйте їх зі схемами в додатку.

1. При зіткненні матеріальних тіл відбувається притягання або відштовхування.
2. Під дією зовнішніх сил кожне тіло деформується.
3. У розрахунках міцності інженерних споруд суттєвого значення набуває врахування деформацій.

Текст 1

Прочитайте текст 1. Виділіть речення, що дають визначення основних понять статики. Запам'ятайте ці визначення.

Основні поняття та визначення статики

Статикою називається розділ механіки, що викладає загальне вчення про сили та вивчає умови рівноваги матеріальних тіл, що знаходяться під дією сил.

Одним із основних понять статики є сила. Сила є векторна величина, що виражає чисельно і за напрямом дію на дане тіло з боку іншого тіла.

Під рівновагою розуміють стан спокою тіла відносно інших тіл. Якщо рухом тіла, відносно якого вивчається рівновага, можна знехтувати, то рівновагу називають абсолютною, у противному разі – відносною. Статика вивчає лише абсолютну рівновагу тіл. На практиці ж, в інженерних розрахунках, абсолютною можна вважати лише рівновагу відносно Землі та відносно тіл, жорстко зв'язаних із Землею.

Матеріальним тілом називають деяку кількість речовини (матерії), що заповнює певний об'єм у просторі. Матеріальне тіло, розмірами якого можна знехтувати, називають матеріальною точкою.

Механічною дією одного тіла на інше називають таку дію, за якої нехтують змінами у хімічному складі тіла та в його фізичному стані (нагрівання, охолодження). Механічна дія може відбуватися як при зіткненні тіл, так і на відстані (притягання, відштовхування). Наприклад, притягання Землі, якого зазнає кожне тіло, створює його вага або сила тяжіння.

Абсолютно твердим називають таке матеріальне тіло, геометрична форма та розміри якого не змінюються ні за яких зовнішніх дій з боку інших матеріальних тіл. Інакше кажучи, абсолютно твердим називають тіло, відстань між будь-якими точками якого завжди залишається сталою.

У природі не існує абсолютно твердих тіл. Кожне тіло під дією зовнішніх сил тією чи іншою мірою змінює свою форму, тобто деформується. Величина цих деформацій залежить від матеріалу тіл, їхньої геометричної форми, розмірів і від діючих навантажень. Для забезпечення міцності інженерних споруд і конструкцій їхній матеріал та розміри підбирають так, щоб деформації були досить малими. Ось чому, вивчаючи умови рівноваги, розглядають усі тверді тіла як недеформівні та абсолютно тверді.

Умови рівноваги абсолютно твердих тіл застосовуються до будь-яких змінюваних тіл. Отже, область застосування статики твердого тіла дуже широка.

Щоб тверде тіло під дією деякої системи сил перебувало в рівновазі, треба, щоб ці сили відповідали певним умовам рівноваги. Визначення цих умов є одним із завдань статики. Але для визначення умов рівноваги різних систем треба вміти складати сили, що діють на тверде тіло, замінювати дію однієї системи сил іншою і, зокрема, спрощувати дану систему сил. Ось чому в статиці твердого тіла розглядають дві основні проблеми: 1) додавання сил та зведення системи сил до найпростішої форми; 2) визначення умов рівноваги системи сил, що діють на тверде тіло.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Дайте відповіді на запитання до тексту 1.

1. Що називають статикою?
2. Що таке сила?
3. Що називають матеріальним тілом?
4. Що таке матеріальна точка?
5. Що таке рівновага?
6. Що називають абсолютно твердим тілом?
7. Чи є в природі абсолютно тверді тіла?
8. Чому деформуються матеріальні тіла?
9. Від чого залежить величина деформації?
10. За яких умов тверде тіло може перебувати в рівновазі?
11. Яке головне завдання статики?
12. Чому треба зводити дану систему сил до найпростішої форми?
13. Що треба для знаходження умов рівноваги?
14. Які основні проблеми статики твердого тіла?

Завдання 2. Прочитайте текст 1 ще раз. Зробіть змістовий аналіз кожного абзацу, знайдіть основну інформацію та приклади, що ілюструють теоретичні положення.

Завдання 3. Прочитайте два мікротексти. Зверніть увагу на те, що речення в цих мікротекстах зв'язані шляхом лексичних повторів. Проаналізуйте, як одне теоретичне положення, витікаючи з іншого, пояснює або уточнює його.

1. Статикою називається розділ механіки, що викладає вчення про сили**.** Одним із основних понять статики є сила. Сила є векторна величина, що виражає чисельно й за напрямом дію на дане тіло з боку іншого тіла.

2. Статикою називається розділ механіки, що вивчає умови рівноваги матеріальних тіл, що знаходяться під дією сил. Під рівновагою розуміють стан спокою тіла відносно інших тіл. Якщо рухом тіла, відносно якого вивчається рівновага, можна знехтувати, то рівновагу називають абсолютною, в противному разі – відносною. Статика вивчає лише абсолютну рівновагу тіл. На практиці ж, в інженерних розрахунках, абсолютною можна вважати лише рівновагу відносно Землі та відносно тіл, жорстко зв'язаних із Землею.

Завдання 4. Закінчіть речення, використовуючи дані справа конструкції в правильній формі.

1. Статика … .
2. Під рівновагою розуміють … .
3. Усі існуючі у природі тіла … .
4. Стан рівноваги або руху

деформуються, тобто змінюють свою форму; від характеру його механічної взаємодії з іншими тілами; вивчає умови рівноваги матеріальних тіл;

певного тіла залежить … . стан спокою тіла відносно інших тіл

Завдання 5. Складіть називний план до тексту.

Завдання 6. Порівняйте свій план із називним планом у додатку.

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте термінологічні словосполучення, які ви зустрінете в текстах 2, 3, 4. Значення незнайомих термінів визначте за словником і запишіть їх.

Модуль сили; напрям сили; точка прикладення сили; еквівалентна система сил; зрівноважувальна сила; рівнодійна сила; зовнішні сили; внутрішні сили; зосереджена сила; розподілена сила; сила, направлена вертикально донизу (вздовж загальної нормалі до поверхні тіла); вільне тіло; знаходитись у спокої; знаходитись у русі; стан спокою; стан руху; надавати – надати тілу переміщення в просторі; напрям у просторі; скалярна величина; характер взаємодії тіл.

Завдання 2. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Горизонталь, вертикаль, переміщення, розміщення, горизонтальний, вертикальний, діяти, переміщувати, розміщувати (сили), дія.

Завдання 3. До поданих іменників підберіть прикметники, що з ними сполучаються. Запишіть утворені стійкі термінологічні сполучення.

Величина, сила, тіло, взаємодія.

Прикметники: механічний, матеріальний, скалярний, зовнішній, внутрішній, векторний, зрівноважувальний, розподілений, вільний, твердий, зосереджений.

Завдання 4. Складіть стійкі термінологічні сполучення з двох іменників. Другий іменник ставте в родовому відмінку.

модуль, напрямок, стан, система, сила сили, спокій, сила, рух, тяжіння

Завдання 5. Прочитайте та запишіть речення. Замість крапок вставте пропущені слова.

1. Векторні величини окрім числового значення … напрямом у просторі. 2. Скалярні величини … напрямом у просторі. 3. Сила … векторною величиною. 4. Час … скалярною величиною. 5. Дія сили на тіло … модулем сили, напрямом сили та точкою прикладання сили.

Завдання 6. Прочитайте стійкі термінологічні сполучення, що означають абстрактні поняття. Порівняйте стійкі термінологічні сполучення з вільними словосполученнями, які можна трансформувати.

Стійкі термінологічні сполучення	**Вільні словосполучення**
1. Зосереджена сила	Сила, прикладена до тіла – сила, яку приклали до тіла
2. Рівнодійна сила	Сила, діюча на дане тіло – сила, що діє на дане тіло
3. Система сил	Сукупність сил, діючих на тіло – сукупність сил, що діють на тіло

Завдання 7. Прочитайте та запам'ятайте стійкі термінологічні сполучення.

Сила зрівноважувальна, рівнодійна, зосереджена.
Сили розподілені, зовнішні, внутрішні,
Система сил зрівноважена, еквівалентна.
Тіло матеріальне, абсолютно тверде, вільне, невільне.

Завдання 8. Замість крапок вставте терміни та термінологічні сполучення в потрібній формі. Використовуйте слова для довідок.

1. Сили, що діють на всі точки даної поверхні тіла, називаються … . 2. Величини, які окрім числового значення характеризуються напрямом у просторі, називаються … . 3. Сила, прикладена до тіла в будь-якій точці, називається … . 4. Величини, які характеризуються виключно числовим значенням, називаються … . 5. Зовнішніми називають сили, що діють на частинки даного тіла з боку інших … . 6. … даної системи сил називається сила, яка еквівалентна цій системі. 7. Сукупність сил. що діють на тіло, називають … .

Слова для довідок: система сил, рівнодійна, розподілені сили, векторна величина, скалярна величина, матеріальне тіло, зосереджена сила.

Завдання 9. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком у завданні 10 на сторінці 21 та порівняйте їх зі схемами в додатку.

1. Сили, що діють на всі точки даної поверхні тіла, називаються розподіленими силами.
2. Сила, прикладена до тіла в будь-якій точці, називається зосередженою силою.
3. Сукупність сил, що діють на тіло, називають системою сил.

Текст 2

Прочитайте текст 2. Готуйтесь до складання планів. Виділіть у тексті речення, що містять визначення понять векторної та скалярної величин. Наведіть приклади цих величин.

Сила

Величини, що розглядаються в теоретичній механіці, поділяються на векторні та скалярні. Векторні величини окрім числового значення характеризуються напрямом у просторі. Скалярні величини характеризуються виключно числовим значенням.

Сила – векторна величина, що показує кількісну міру механічної взаємодії матеріальних тіл. Дія сили на тіло визначається числовим значенням, або модулем сили, напрямом сили та точкою прикладання сили. Напрям і точка прикладання сили залежать від характеру взаємодії сил і їх взаємного положення. Наприклад, сила тяжіння, що діє на будь-яке тіло, направлена вертикально донизу. Сили тиску двох притиснених одна до одної гладких куль направлені уздовж загальної нормалі до поверхні куль у точках їхнього дотику та прикладені до цих точок.

Графічно сила, як і будь-який вектор, зображається направленим відрізком (зі стрілкою). Довжина цього відрізка виражає в обраному масштабі модуль сили, напрям відрізка відповідає напряму сили, а його початок звичайно співпадає з точкою прикладення сили.

Сукупність сил, що діють на тіло, називають системою сил.

Дві системи сил називають еквівалентними, якщо одну систему можна замінити іншою, не змінюючи стану спокою або руху.

Зрівноваженою називають систему сил, у якій вільне тверде тіло знаходиться в спокої.

Рівнодійна даної системи сил – це сила, якій ця система сил еквівалентна. Отже, рівнодійна замінює дію даної системи сил на тверде тіло. Сила, що дорівнює рівнодійній за модулем, протилежна їй за напрямом і діє вздовж тієї ж прямої, називається зрівноважувальною силою.

Сили, що діють на тверде тіло, діляться на зовнішні та внутрішні. Зовнішніми називають сили, що діють на частинки даного тіла з боку інших матеріальних тіл. Внутрішніми називають сили, з якими частинки даного тіла діють одна на одну.

Зосередженою називають силу, прикладену до тіла в будь-якій точці. Сили, що діють на всі точки даної поверхні тіла, називають розподіленими.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте речення та питання до них. Запам'ятайте, як формулюється питання до речень даного типу (з прямим та зворотним порядком слів).

а) 1. Дві системи сил називають еквівалентними, якщо одну систему можна замінити іншою, не змінюючи стану спокою або руху. – Як називають дві системи сил, якщо одну систему можна замінити іншою, не змінюючи стану спокою або руху? 2. Систему сил, у якій вільне тверде тіло знаходиться в спокої, називають зрівноваженою. – Як називають систему сил, у якій вільне тверде тіло знаходиться в спокої? 3. Силу, прикладену до тіла в будь-якій одній точці, називають зосередженою. – Як називають силу, прикладену до тіла в будь-якій одній точці?

б) 1. Рівнодійною даної системи сил називається сила, якій ця система еквівалентна. – Що називається рівнодійною силою? 2. Внутрішніми називають сили, з якими частинки даного тіла діють одна на одну. – Що називають внутрішніми силами? 3. Зовнішніми називають сили, що діють на частинки даного тіла з боку інших матеріальних тіл. – Що називають зовнішніми силами?

Завдання 2. Складіть питальний і називний план до тексту 2. Для цього виберіть з кожного абзацу головну інформацію та з'ясуйте, про що йдеться в кожному абзаці.

Завдання 3. Порівняйте свої плани з питальним і називним планами, даними в додатку.

Завдання 4. Прочитайте текст 2 ще раз. Прочитайте питання до тексту та запишіть їх у послідовності відповідно до тексту.

… Що таке сила?
… Від чого залежить напрям і точка прикладення сили?
… Що таке векторна величина?
… Як направлена сила тяжіння, що діє на будь-яке тіло?
… Що таке скалярна величина?

… Як направлені сили тиску двох притиснених одна до одної гладких куль?

… Чим визначається дія сили на матеріальне тіло?

… Як графічно зображається сила?

… Що таке вільне тіло?

… Що називають зрівноваженою системою сил?

… Як називаються сили, що діють на всі точки даної поверхні?

… За якої умови дві системи називаються еквівалентними?

… Що називається зосередженою силою?

… Що називається зрівноважувальною силою?

… Що таке рівнодійна сила?

… Що називають внутрішніми силами?

… Що таке зовнішні сили?

… Як поділяються величини, що розглядаються у теоретичній механіці?

… Що таке система сил?

Текст 3

Прочитайте текст 3. Зверніть увагу на зв'язок між реченнями шляхом лексичних повторів. Іменники можуть замінюватися займенниками. Початкове слово підкреслене однією рискою, повторення виділене курсивом.

Коротко про силу

Величина, що показує кількісну міру механічної взаємодії матеріальних тіл, називається силою. *Величини*, що розглядаються в теоретичній механіці, поділяються на векторні та скалярні. *Скалярною* називається величина, яка характеризується тільки числовим значенням. *Векторна* величина характеризується не тільки числовим значенням, а й напрямом у просторі. Сила – *величина векторна*. Її дія на тіло визначається модулем, напрямом і точкою прикладання сили. *Модуль* даної *сили* знаходять шляхом порівняння її з силою, взятою за одиницю. *Напрям* і точка прикладання сили залежать від характеру взаємодії тіл і їхнього положення в просторі. Наприклад, сила тяжіння, що діє на будь-яке *тіло*, направлена вертикально донизу.

Текст 4

Прочитайте текст 4. Знайдіть у ньому лексичні повтори. Перепишіть текст, підкреслюючи початкове слово однією рискою, повтор – двома.

Коротко про систему сил

Сукупність сил, що діють на будь-яке тверде тіло, називається системою сил. Тіло, яке не скріплене з іншими тілами та вільно переміщується в

просторі, називають вільним тілом. Система сил, що діє на вільне тіло, яка замінює іншу систему сил, не змінюючи при цьому свого стану спокою чи руху, еквівалентна цій системі сил. Обидві системи сил будуть еквівалентними.

Система сил, еквівалентна одній силі, називається рівнодійною даної системи сил. Одна рівнодійна замінює дію даної системи сил на тверде тіло. Сила, що дорівнює за модулем рівнодійній, протилежна їй за напрямом і діє вздовж тієї ж прямої, називається зрівноважувальною силою.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Знайдіть у даних реченнях, зв'язаних шляхом лексичних повторів, початкове слово. Вставте це слово замість крапок у потрібному відмінку як повтор. Перепишіть речення, підкреслюючи початкове слово однією рискою, повтор – двома.

1. Сили, що діють на тіло, можна розділити на зовнішні та внутрішні. … називаються сили, що діють на частинки даного тіла з боку інших матеріальних тіл. … називаються сили, з якими частинки даного тіла діють одна на одну. 2. Рівнодійною даної системи сил називають силу, якій ця система еквівалентна. Отже, одна … замінює дію даної системи сил на тверде тіло.

Завдання 2. Прочитайте дані речення. Знайдіть у них антонімічні термінологічні сполучення та запишіть їх.

1. Зовнішніми називають сили, що діють на частинки даного тіла з боку інших матеріальних тіл. Внутрішніми називають сили, з якими частинки даного тіла діють одна на одну. 2. Зосередженою називається сила, прикладена до тіла в будь-які й одній його точці. Сили, що діють на всі точки даного тіла, називаються розподіленими.

Завдання 3. Закінчіть речення, використовуючи дані справа конструкції в потрібній формі.

1. Силою називається векторна величина, що показує …
2. Векторна величина окрім числового значення характеризується …
3. Сукупність сил, що діють на тіло, називається …
4. Скалярна величина характеризується …
5. Сили, що діють на тверде тіло, діляться на …
6. Сили, що діють на всі точки даної поверхні тіла, називаються …

кількісна міра механічної взаємодії матеріальних тіл; система сил; числове значення; внутрішні та зовнішні сили; розподілені сили; напрям у просторі

Завдання 4. Прочитайте текст 2 ще раз. Випишіть слова та словосполучення, необхідні для розкриття його змісту. Відновіть інформативний зміст тексту, перекажіть його.

Урок 3

Тема: Система збіжних сил

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте терміни та термінологічні сполучення, які ви зустрінете в текстах 1 і 2. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Вектор; головний вектор; складання сил; система збіжних сил; рівновага системи збіжних сил; прикласти систему сил до однієї точки; замінити систему сил рівнодійною; формально-геометричне складання векторів; побудувати головний вектор на векторах системи сил; точка збігу даних сил; точка на лінії дії рівнодійної; замикати – замкнути головну лінію; умови рівноваги; силовий багатокутник; вісь координат; сума проекцій.

Завдання 2. Розберіть за складом дані дієслова.

Перетинати, прикласти, скласти, замкнути, замінити, побудувати.

Завдання 3. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Силовий, замкнений, збіг, сила, замкнути, збігатися, перетинати, заміна, складання, перетинання, замінити, складати.

Завдання 4. Прочитайте, запишіть і запам’ятайте словосполучення, які дають визначення понять теоретичної механіки.

Рівнодійна, прикладена до даної точки; вектор, що замикає ламану лінію; головний вектор, побудований на векторах системи сил; лінії дії всіх сил системи, що перетинаються в одній точці; вектор, одержаний формально-геометричним складанням векторів.

Завдання 5. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть утворені словосполучення. Скажіть, які з них є термінологічними.

сила, вектор, лінія, тіла́, складання, багатокутник, сили

головний, твердий, ламаний, геометричний, збіжний, силовий, рівнодійний,

Завдання 6. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, подані праворуч, ставте в родовому відмінку.

лінія, система, вектор, точка, сума, вісь

збіг, дія, сили, система, координати, проекції

Завдання 7. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком, даним у завданні 10 на сторінці 21, та порівняйте їх зі схемами в додатку.

1. Вектор, одержаний формально-геометричним складанням векторів, які виражають сили, називають головним вектором.
2. Головний вектор являє собою вектор, побудований на векторах системи сил.
3. Рівнодійна системи збіжних сил геометрично дорівнює головному вектору цієї системи.

Текст 1

Прочитайте текст 1. Підготуйтеся до розгорнутих відповідей на питання за текстом.

Зведення системи сил до найпростішої форми

До абсолютно твердого тіла прикладена система сил. Лінії дії всіх сил системи перетинаються в одній точці, а саме до тіла прикладена система збіжних сил. Усі сили в цьому випадку можна прикласти до однієї точки та замінити систему сил однією рівнодійною, прикладеною до тієї ж точки.

Вектор, одержаний формально-геометричним складанням векторів, які виражають сили, називають головним вектором. Головний вектор являє собою вектор, що замикає ламану лінію, побудовану на векторах системи.

Кожна система сил має головний вектор. Але не всяка система має рівнодійну. Проте кожна система збіжних сил має рівнодійну силу. Ця рівнодійна геометрично дорівнює головному вектору системи збіжних сил та прикладена до точки збігу даних сил.

Текст 2

Прочитайте текст 2. Підготуйтеся до розгорнутих відповідей на питання за текстом.

Умови рівноваги

Для рівноваги заданої системи збіжних сил необхідно та достатньо, щоб силовий багатокутник став замкненим. Це означає рівність нулю головного вектора, а отже, й рівнодійної.

У векторній формі ці умови формулюються так: для рівноваги системи збіжних сил, прикладених до твердого тіла, необхідно та достатньо, щоб головний вектор системи сил дорівнював нулю.

В аналітичній формі умови рівноваги формулюються так: для рівноваги системи збіжних сил, прикладених до твердого тіла, необхідно та достатньо, щоб сума проекцій усіх сил цієї системи на кожну з осей координат дорівнювала нулю.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Знайдіть у кожному абзаці текстів 1 і 2 речення, що містять головну інформацію.

а) 1. Що треба зробити, щоб систему збіжних сил, прикладених до твердого тіла, привести до найпростішої форми?

2. Що являє собою головний вектор системи збіжних сил?

3. Чому дорівнює рівнодійна системи збіжних сил і до чого вона може бути прикладена?

б) 1. Що необхідно для рівноваги системи збіжних сил?

2. Як формулюються умови рівноваги системи збіжних сил у векторній формі?

3. Як ці умови формулюються в аналітичній формі?

Завдання 2. Користуючись матеріалом текстів 1 і 2, допишіть дані речення.

а) 1. Лінії дії усіх сил системи перетинаються в одній точці, а саме … . 2. Якщо до тіла прикладена система збіжних сил, то всі сили можна прикласти до однієї точки і … . 3. Рівнодійна системи збіжних сил може бути прикладена до точки збігу даних сил і … .

б) 1. Для рівноваги системи збіжних сил необхідно та достатньо, щоб головний вектор і рівнодійна … . 2. Для рівноваги системи збіжних сил необхідно та достатньо, щоб головний вектор … . 3. Для рівноваги системи

збіжних сил, прикладених до твердого тіла, необхідно, щоб сума проекцій усіх сил цієї системи … .

Завдання 3. Прочитайте фрагмент тексту та зверніть увагу, що зв'язок між реченнями може здійснюватись за допомогою сполучень вказівних займенників **цей, ця, це, ці** з іменниками. Назвіть термінологічні сполучення, замінені цією конструкцією.

До твердого тіла прикладена система збіжних сил. Цю систему можна замінити однією рівнодійною силою. Ця сила геометрично дорівнює головному вектору збіжних сил. Цей вектор являє собою вектор, що замикає ламану лінію, побудовану на векторах системи сил.

Завдання 4. Прочитайте речення. Зверніть увагу, що конструкція зі сполучником **а саме** пояснює положення першої частини речення.

1. Лінії дії усіх сил системи, прикладеної до твердого тіла, перетинаються в одній точці, а саме до тіла прикладена система збіжних сил. 2. Для рівноваги системи збіжних сил необхідно, щоб силовий багатокутник став замкненим, а саме щоб кінець вектора співпав при складанні з точкою збігу даних сил.

Завдання 5. Прочитайте фрагмент тексту. Зверніть увагу на місце двокрапки. У даному випадку двокрапка стоїть перед тією частиною речення, яка розкриває зміст основного поняття.

Умови рівноваги системи збіжних сил у векторній формі формулюються так: для рівноваги системи збіжних сил необхідно та достатньо, щоб головний вектор системи цих сил дорівнював нулю. В аналітичній формі ці умови формулюються так: для рівноваги системи збіжних сил, прикладених до твердого тіла, необхідно та достатньо, щоб сума проекцій усіх сил дорівнювала нулю.

Завдання 6. Прочитайте, як формулюється теорема статики. Зверніть увагу, що двокрапка вживається перед тією частиною речення, яка розкриває зміст теореми.

Теорема про декілька сил: якщо система декількох сил перебуває в рівновазі та всі сили системи, за винятком однієї, завідомо збігаються в одній точці, то остання сила проходить через точку збігу решти сил системи.

Завдання 7. Закінчіть речення, використовуючи дані праворуч конструкції в правильній формі.

1. Система сил прикладена до …
2. До твердого тіла прикладена …
3. Можна всі сили прикласти до однієї точки та замінити систему сил …
4. Вектор, одержаний формально-геометричним складанням векторів, що виражають сили, називають …
5. Рівнодійна може бути прикладена до …
6. Головний вектор являє собою вектор …

система збіжних сил; абсолютно тверде тіло; рівнодійна; побудований на векторах системи сил; головний вектор; точка збігу даних сил

Завдання 8. Прочитайте формулювання теореми трьох сил і запам'ятайте те формулювання, яке вам зрозуміліше.

1. Якщо системи трьох непаралельних сил перебувають у рівновазі, то лінії їхньої дії перетинаються в одній точці та сили розташовуються в одній площині. 2. Якщо вільні тверді тіла перебувають у рівновазі під дією трьох сил, що лежать у одній площині, то лінії дії цих сил перетинаються в одній точці.

Завдання 9. Прочитайте тексти 1 і 2 ще раз. Складіть тезисні плани до текстів. Відновіть інформативний зміст обох текстів і підготуйте переказ.

Завдання 10. Порівняйте свої плани з тезисними планами, даними в додатку.

Урок 4

Тема: Плоска система сил

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте термінологічні сполучення, які зустрінете в тексті 1. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Пара сил; задані сили; плоска система сил; алгебраїчний момент відносно точки; плече сили; опустити перпендикуляр з точки на лінію; зведення двох паралельних сил до рівнодійної; спосіб зведення системи сил до найпростішої форми; ділити – розділити відрізок прямої; лінія дії рівнодійної.

Завдання 2. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Перпендикуляр, паралель, заданий, напрямлений, площина, задати, перпендикулярний, напрям, паралельний, плоский.

Завдання 3. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком, даним у завданні 10 на сторінці 21, та порівняйте їх зі схемами у додатку.

1.Дві паралельні сили, напрямлені в один бік, мають рівнодійну силу, паралельну їм, рівну за величиною їхній сумі та напрямлену в той самий бік.

2. Дві нерівні паралельні сили, напрямлені у протилежні боки, приводяться до рівнодійної сили, паралельної їм, рівної за величиною їхній різниці та напрямленої у бік більшої сили.

3. Для плоскої системи сил розглядають дві задачі.

4. Для розв'язання задач уводять поняття алгебраїчного моменту сили відносно точки або пари сил.

Завдання 4. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть ці словосполучення.

момент, сили, сила, система сил	плоский, алгебраїчний, паралельний, заданий

Завдання 5. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, дані праворуч, ставте в родовому відмінку.

пара, модуль, плече, відрізок	пряма, сила, сили

Завдання 6. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Площина, зведення, установлення, перпендикуляр, паралель, різниця, складання, перпендикулярний, паралельний, скласти, різний, плоский, привести, установити.

Завдання 7. Прочитайте дані речення та передайте їхній зміст кількома словами.

1. Плоскою системою сил, прикладених до твердого тіла, називають систему таких сил, лінії дії яких лежать в одній площині. 2.Алгебраїчним моментом сили відносно точки називають добуток модуля сили на її плече відносно цієї ж точки. 3. Плечем сили відносно точки називають довжину відрізка перпендикуляра, опущеного з точки на лінію дії сили.

Текст 1

Прочитайте текст 1. Підготуйтесь до складання називного плану.

Плоска система сил

Плоскою системою сил, прикладених до твердого тіла, називають систему таких сил, лінії дії яких лежать в одній площині.

Для плоскої системи сил розглядають дві задачі: заміну плоскої системи сил рівнодійною або парою сил і встановлення умов рівноваги плоскої системи сил, що діють на абсолютно тверде тіло. Для розв'язання цих задач уводять поняття алгебраїчного моменту сили відносно точки та пари сил.

Алгебраїчним моментом сили відносно точки називають добуток модуля сили на її плече відносно цієї точки.

Плечем сили відносно точки називають довжину відрізка перпендикуляра, опущеного з точки на лінію дії сили.

Зведення двох сил, лінії дії яких паралельні, до рівнодійної сили, а саме складання цих сил, дозволяє одержати спосіб зведення всякої системи сил до найпростішої форми.

а) Дві паралельні сили, напрямлені в один бік, мають рівнодійну силу, паралельну їм, рівну за величиною їхній сумі та напрямлену в той самий бік. Лінія дії рівнодійної сили розташована між лініями дії заданих сил і ділить відрізок прямої між лініями дії цих сил на частини, обернено пропорційні даним силам.

б) Дві нерівні паралельні сили, напрямлені у протилежні боки, приводяться до рівнодійної, паралельної їм, рівної за величиною їхній різниці та напрямленої у бік більшої сили. Лінія дії рівнодійної розташована за лінією дії більшої сили та ділить відрізок прямої між лініями дії заданих сил на частини, обернено пропорційні силам.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Закінчіть речення, використовуючи дані праворуч конструкції у правильній формі.

1. Плоскою системою сил називають систему таких сил, лінії дії яких …
2. Алгебраїчним моментом сили відносно точки називають …
3. Приведення двох сил до рівнодійної дозволяє отримати спосіб …
4. Плечем сили відносно точки називають …

довжина відрізка перпендикуляра, опущеного з точки на лінію дії сили; зведення всякої системи паралельних сил до найпростішої форми; лежати в одній площині; добуток модуля сили на її плече відносно точки

Завдання 2. Складіть називний план до тексту. Для цього знайдіть головну інформацію з кожного абзацу.

Завдання 3. Порівняйте свій план з називним планом, даним у додатку.

Завдання 4. Користуючись матеріалом тексту 1, закінчіть дані речення, що містять головну інформацію.

1. Плоскою системою сил, прикладених до твердого тіла, називають таку систему сил … . 2. Заміна плоскої системи сил рівнодійною або парою сил і встановлення умов … . 3. Алгебраїчним моментом сили відносно точки називають … . 4. Плечем сили відносно точки називають … . 5. Приведення до рівнодійної двох нерівних паралельних сил … .

Завдання 5. Поновіть інформативний зміст тексту та запишіть його стислий варіант.

Завдання 6. Порівняйте свій варіант тексту з даним у додатку.

Завдання 7. Користуючись матеріалом тексту 1, підготуйте його усний переказ.

Завдання 8 Прочитайте речення. Зверніть увагу, що дієслово та іменник у них – однокореневі слова. Друге однокореневе слово вжите як лексичний повтор.

Всяку плоску систему сил, що діють на тверде тіло, можна <u>звести</u> до однієї сили або пари сил. Такий процес <u>заміни</u> системи плоских сил однією силою або парою називають <u>зведенням</u> системи сил до найпростішої форми. Систему плоских сил можна <u>замінити</u> рівнодійною.

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте термінологічні сполучення, які зустрінете у тексті 2. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Головний момент; сума проекцій сил; осі координат; алгебраїчний момент, рівний головному моменту; алгебраїчний момент рівнодійної відносно точки; умови рівноваги плоскої системи сил; площина дії сил.

Завдання 2. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Система, сила, діяти, рівний, необхідно, вектор, нуль, проекція, сформулювати, умовитися, силовий, формулювання, системний, дія, необхідність, дорівнювати, векторний, заміна, умова, нульовий, проектувати, замінити.

Завдання 3. Прочитайте та запишіть речення, вставте пропущені слова.

1. Усяку плоску систему сил, що діє на тверде тіло, можна … однією силою, рівною головному вектору. 2. За цих умов рівноваги можна одержати умови … плоскої системи сил в аналітичній формі. 3. Для рівноваги плоскої системи сил, що діють на тверде тіло, необхідно та достатньо, щоб головний вектор і головний момент цієї системи … нулю.

Слова для довідок: замінити, рівновага, дорівнювати.

Текст 2

Прочитайте текст 2. Підготуйтеся до складання тезисного плану.

Умови рівноваги плоскої системи сил

Усяку плоску систему сил, що діє на тверде тіло, можна замінити однією силою, рівною головному вектору, й однією парою сил з алгебраїчним моментом, рівним головному моменту. Очевидно, для рівноваги плоскої системи сил, що діють на тверде тіло, необхідно та достатньо, щоб головний вектор і головний момент цієї системи дорівнювали нулю.

За цих умов рівноваги можна одержати умови рівноваги плоскої системи сил в аналітичній формі. Ці умови можна сформулювати так: для рівноваги плоскої системи сил, що діє на тверде тіло, необхідно та достатньо, щоб сума проекцій сил на кожну з двох взаємно перпендикулярних координат, що лежать у площині дії сил, дорівнювала нулю та сума алгебраїчних моментів цих сил відносно всякої точки, що лежить у площині дії сил, дорівнювала нулю.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Складіть тезисний план до тексту. Для цього знайдіть головну інформацію у кожному абзаці.

Завдання 2. Порівняйте свій план із тезисним планом, даним у додатку.

Завдання 3. Прочитайте другий абзац тексту 2. Запам'ятайте, що двокрапка ставиться перед тією частиною тексту, яка розкриває якесь поняття або положення.

Завдання 4. Користуючись матеріалом тексту 2, дайте розгорнуті відповіді на питання.

1. За яких умов плоска система сил буде перебувати у рівновазі?
2. Як формулюються умови рівноваги даної системи в аналітичній формі?

Завдання 5. Прочитайте мікротексти, в яких сформульована теорема Варіньона. Скажіть, у якому реченні міститься головна інформація.

а) Алгебраїчний момент рівнодійної плоскої системи сил дорівнює сумі алгебраїчних моментів усіх сил цієї системи.

б) Алгебраїчний момент плоскої системи сил відносно всякої точки, що лежить у площині дії сил, дорівнює сумі алгебраїчних моментів усіх сил цієї системи відносно тієї ж точки.

Завдання 6. Перекажіть текст, користуючись планом та вживаючи потрібні термінологічні сполучення.

Урок 5

Тема: Момент сили відносно точки й осі

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте термінологічні сполучення, які ви зустрінете в тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Позитивно напрямлена вісь; плече сили; перенесення сили уздовж лінії її дії; величина вектора моменту сили; подвоєна сила трикутника; моментна точка.

Завдання 2. Розберіть за складом дані слова.

Трикутник, моментний, подвоєний, величина, обертання.

Завдання 3. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Обертання, перенесення, моментний, векторний, обертати, перенести, момент, вектор.

Завдання 4. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком, даним у завданні 10 на сторінці 21, та порівняйте їх зі схемами у додатку.

1. Векторний момент сили відносно точки змінюється від перенесення сил уздовж її лінії дії.
2. Векторний момент сили відносно точки є вектором, прикладеним до цієї точки.
3. Плечем сили відносно точки є найкоротша відстань від цієї точки до лінії дії сили.

Завдання 5. Прочитайте дані речення та передайте їхній зміст кількома словами.

1. Векторним моментом сили відносно точки називають вектор, прикладений до цієї точки та рівний за величиною добутку сили на плече відносно цієї точки. 2. Плечем сили відносно точки є найкоротша відстань від цієї точки до лінії дії сили. 3. Величина векторного моменту сили відносно точки дорівнює подвоєній площі трикутника, побудованого на силі та моментній точці.

Завдання 6. До даних іменників підберіть прикметники, які з ними сполучаються. Запишіть ці словосполучення.

момент, точка, відстань, площа	найкоротший, подвоєний, векторний, моментний

Завдання 7. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, дані праворуч, ставте у родовому відмінку.

момент, площа, обертання, перенесення, побудова	трикутник, точка, тіло, сила

Текст 1

Прочитайте текст 1. Готуйтесь до складання тезисного плану.

Векторний момент сили відносно точки

Векторним моментом сили відносно точки називають вектор, прикладений до цієї точки та рівний за величиною добутку сили на плече відносно цієї точки. Векторний момент сили напрямлений перпендикулярно до площини, в якій лежать сила та моментна точка, таким чином, що з його кінця можна бачити намагання сили обертати тіло проти годинникової стрілки.

Плечем сили відносно точки є найкоротша відстань від цієї точки до лінії дії сили.

Як і для алгебраїчного моменту, величина векторного моменту дорівнює подвоєній площі трикутника, побудованого на силі та моментній точці.

Векторний момент сили відносно точки є вектором, прикладеним до цієї точки. Векторний момент точки не змінюється від перенесення сили уздовж лінії її дії.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Складіть тезисний план до тексту. Для цього знайдіть головну інформацію у кожному абзаці.

Завдання 2. Порівняйте свій план із планом, даним у додатку.

Завдання 3. Користуючись тезисним планом, перекажіть текст та запишіть його стислий варіант.

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте термінологічні сполучення, які ви зустрінете у тексті 2. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Момент сили відносно осі; проекція сили на площину; алгебраїчний момент проекції сили на площину; лінія дії сили; точка перетину осі з площиною; позитивний напрямок осі.

Завдання 2. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, дані праворуч, ставте у родовому відмінку.

точка, напрямок, плече вісь, сила, перетин

Завдання 3. Прочитайте та запишіть речення, вставте пропущені слова.

1. Моментом сили відносно осі … алгебраїчний момент проекції цієї сили на площину, перпендикулярну осі. 2. Момент сили відносно осі … позитивним, якщо проекція сили на площину, перпендикулярну осі, намагається обертати тіло проти годинникової стрілки. 3. Момент сили відносно осі … негативним, якщо проекція сили на площину, перпендикулярну осі, намагається обертати тіло за годинниковою стрілкою.

Текст 2

Прочитайте текст 2. Підготуйтесь до складання називного плану.

Момент сили відносно осі

Моментом сили відносно осі називають алгебраїчний момент проекції сили на площину, перпендикулярну осі, відносно точки перетину осі з цією площиною. Момент сили відносно осі вважається позитивним, якщо проекція сили на площину, перпендикулярну осі, намагається обертати тіло навколо позитивного напрямку осі проти годинникової стрілки, та негативним, якщо вона намагається обертати тіло за годинниковою стрілкою.

Момент сили відносно осі перетворюється в нуль, якщо сила паралельна осі та якщо лінія дії даної сили перетинає вісь.

В обох випадках вісь та сила лежать в одній площині. Об’єднуючи ці випадки, можна сказати, що момент сили відносно осі дорівнює нулю, якщо сила та вісь лежать в одній площині.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Складіть називний план до тексту 2.

Завдання 2. Порівняйте свій план із планом, даним у додатку.

Завдання 3. Складіть та запишіть стислий варіант тексту, залишіть тільки головну інформацію. Перекажіть текст усно.

Завдання 4. Порівняйте свій варіант тексту з даним у додатку.

Урок 6

Тема: Приведення просторової системи сил до найпростіших систем

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте термінологічні сполучення, які ви зустрінете у тексті 1. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Пара сил з векторним моментом; центр приведення; привести до сили та пари сил; головний момент системи сил; складання векторів моментів; вектор, що замикає ламану лінію.

Завдання 2. До даних іменників підберіть прикметники, які з ними сполучаються. Запишіть ці словосполучення.

момент, пара, вектор, сума, лінія	векторний, еквівалентний, ламаний, геометричний, головний

Завдання 3. Прочитайте та запишіть речення, вставляючи пропущені слова.

1. Пара сил характеризується … моментом. 2. Системи сил, прикладених до твердого тіла, можна … до трьох сил. 3. Пару сил можна переміщувати в тілі та … іншою.

Слова для довідок: векторний, привести, заміняти.

Завдання 4. Від даних дієслів утворіть іменники.

Характеризувати, переміщувати, заміняти, привести, прикласти, вибрати, скласти.

Завдання 5. Прочитайте, запишіть і запам'ятайте словосполучення, виражені конструкцією **що** + **дієслово в особовій формі.**

1. Пара сил, що характеризується векторним моментом. 2. Система сил, що прикладаються до твердого тіла. 3. Вектор, що замикає ламану лінію. 4. Лінія, що утворюється при складанні векторних моментів.

Текст 1

Прочитайте текст 1. Підготуйтесь до стислого переказу теореми про приведення системи сил до сили та пари сил.

Приведення системи сил до сили та пари сил

Пара сил характеризується векторним моментом. Цю пару сил можна переміщувати в тілі та заміняти іншою, еквівалентною парою сил з тим самим векторним моментом. Систему сил, прикладених до твердого тіла, можна привести до сили та пари сил, а саме до трьох сил, одна з яких геометрично дорівнює головному вектору системи сил та може бути прикладена до довільно вибраної точки-центру приведення; інші дві сили складають пару сил, векторний момент якої дорівнює геометричній сумі векторних моментів відносно вибраного центра приведення всіх сил системи.

Вектор, рівний геометричній сумі моментів усіх сил заданої системи відносно центра приведення, називають головним моментом системи сил відносно цієї точки.

Головний момент системи сил є вектором, що замикає ламану лінію, утворену при складанні векторних моментів усіх сил системи, прикладених у заданих точках.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Знайдіть у тексті речення зі сполучником **а саме**. Зверніть увагу, що конструкції зі сполучником **а саме** уточнюють зміст поняття за допомогою синонімічної форми (привести **до сили та пари сил**, а саме **до трьох сил**).

Завдання 2. Закінчіть речення, використовуючи дані праворуч конструкції у правильній формі.

1. Пара сил характеризується …
2. Пару сил можна переміщувати в тілі та заміняти …
3. Головним моментом системи відносно точки називають …
4. Головний момент системи є …

вектор, рівний геометричній сумі моментів відносно всіх сил заданої системи; вектор, що замикає ламану лінію, утворену при складанні векторних моментів усіх сил системи; векторний момент; еквівалентна пара сил з тим самим векторним моментом

Завдання 3. Прочитайте текст ще раз. Знайдіть у тексті та запишіть визначення понять: *головний момент системи відносно точки, центр*

приведення всіх сил системи. Наведіть стислий варіант теореми про приведення системи сил до сили та пари сил.

Завдання 4. Порівняйте свій варіант теореми з даним у додатку. Перекажіть текст.

Завдання 5. Дайте коротку відповідь на запитання одним словом (**так** або **ні**). Відповіді запишіть за зразком.

З р а з о к: 1 – так, 2 – ні (і т. д.)

1. Чи характеризується пара сил векторним моментом?
2. Чи можна пару сил замінити іншою, нееквівалентною парою сил з іншим векторним моментом?
3. Чи можна систему сил, прикладених до твердого тіла, привести до сили та пари сил, тобто до трьох сил?
4. Чи дорівнює одна з сил головному вектору системи сил?
5. Чи можна цю силу прикласти до центра приведення?
6. Чи є центр приведення точно визначеною, а не довільно обраною точкою?
7. Чи складають дві інші сили пару сил з векторним моментом, що дорівнює сумі векторних моментів відносно центра приведення усіх сил системи?
8. Чи є головний момент вектором, що замикає ламану лінію, утворену при додаванні векторних моментів відносно центра приведення?

Завдання 6. Порівняйте свої відповіді з відповідями у додатку.

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте термінологічні сполучення, які ви зустрінете у тексті 2. Значення незнайомих термінів визначте за словником і запишіть їх.

Довільна просторова система сил; умови рівноваги системи сил у векторній формі; система, що складається з сили та пари сил; вивести умови рівноваги системи сил.

Завдання 2. Прочитайте, запишіть і запам’ятайте словосполучення, які дають визначення понять статики та виражені конструкцією **що** + **дієслово в особовій формі.**

1. Система сил, що діють на тверде тіло. 2. Система сил, що перебувають у рівновазі. 3. Система трьох сил, що складається з сили та пари сил.

4. Система сил, що прикладена до твердого тіла. 5. Головний момент системи сил, що дорівнює нулю.

Завдання 3. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком, даним у завданні 10 на сторінці 21, та порівняйте їх зі схемами у додатку.

1. Головний момент системи сил дорівнює нулю.
2. У рівновазі перебуває система сил, що складається з сили та пари сил.
3. З теореми про приведення системи сил до сили та пари сил можна вивести умови рівноваги системи сил, що діють на тверде тіло.

Завдання 4. Складіть і запишіть словосполучення з двох іменників. Слова, подані справа, ставте у родовому відмінку.

система, центр, умови, момент	рівновага, сила, приведення, система

Завдання 5. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть утворені словосполучення.

система, вектор, момент	просторовий, головний, векторний, довільний

Завдання 6. Прочитайте дані речення та передайте їхній зміст кількома словами.

1. З теореми про приведення системи сил до сили та пари сил можна вивести умови рівноваги системи сил, що діють на тверде тіло. 2. Умови рівноваги довільної просторової системи сил формулюються так: для рівноваги системи сил, прикладеної до твердого тіла, необхідно та достатньо, щоб головний вектор системи сил дорівнював нулю та головний момент системи сил усякого центра приведення теж дорівнював нулю.

Завдання 7. Замініть дані словосполучення конструкцією **що** + **дієслово в особовій формі.**

1. Умови рівноваги системи сил, діючих на тверде тіло. 2. Умови рівноваги просторової системи сил, прикладеної до твердого тіла.

Текст 2

Прочитайте про себе текст 2.

Умови рівноваги системи сил у векторній формі

З теореми про приведення системи сил до сили та пари сил можна вивести умови рівноваги системи сил, що діють на тверде тіло. Очевидно, якщо система сил перебуває у рівновазі, то у рівновазі перебуває й еквівалентна їй система трьох сил, що складається з сили та пари сил.

Умови рівноваги довільної просторової системи сил формулюються так: для рівноваги системи сил, прикладеної до твердого тіла, необхідно та достатньо, щоб головний вектор системи сил дорівнював нулю і головний момент системи сил усякого центра приведення теж дорівнював нулю.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Дайте визначення понять: головний вектор системи сил, головний момент системи сил. Запишіть їх. Порівняйте свої відповіді з визначеннями, даними у додатку.

Завдання 2. Закінчіть речення, використовуючи дані справа конструкції у потрібній формі.

1. З теореми про приведення системи сил до сили та пари сил можна …	еквівалентна їй система трьох сил, що складається з сили та пари сил; вивести умови рівноваги системи сил, що діють на тверде тіло; головний вектор системи сил і головний момент системи сил усякого центра приведення
2. Якщо система сил перебуває у рівновазі, то у рівновазі перебуває й …	
3. Для рівноваги системи сил необхідно та достатньо, щоб дорівнювали нулю …	

Завдання 3. Прочитайте питання до тексту та запишіть їх у послідовності відповідно до тексту.

… Як формулюються умови рівноваги довільної просторової системи сил?

… Що необхідно та достатньо для рівноваги системи сил, прикладеної до твердого тіла?

… За якої умови перебуває у рівновазі система трьох сил, що складається з сили та пари сил й еквівалентна довільній просторовій системі сил?

… З чого можна вивести умови рівноваги системи сил, що діють на тверде тіло?

Завдання 4. Прочитайте ще раз другий абзац тексту та скажіть, перед якою частиною речення зазвичай стоїть двокрапка.

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте термінологічні сполучення, які ви зустрінете у тексті 3. Значення незнайомих термінів визначте за словником і запишіть їх.

Центр приведення; скалярний добуток головного вектора та головного моменту; проекція головного моменту; інваріантна система сил.

Завдання 2. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть утворені словосполучення.

вектор, добуток, система, пряма, величина	векторний, скалярний, головний, інваріантний, паралельний

Завдання 3. Прочитайте, запишіть і запам'ятайте словосполучення з конструкцією **що** + **дієслово в особовій формі.**

1. Векторна або скалярна величина, що не змінюється при переході від одного центра приведення до іншого. 2. Величина, що має одне й те ж саме значення в усякому центрі приведення. 3. Другий варіант, що виражений в іншій формі.

Завдання 4. Користуючись матеріалом тексту, замініть виділені конструкції синонімічними прикметниками.

1. Інваріантом системи сил відносно її центра приведення називають величину, що має **одне й те ж саме** значення в усякому центрі приведення. 2. Скалярний добуток головного вектора та головного моменту системи сил для всякого центра приведення є **одна й та ж сама** величина. 3. Проекція головного моменту на напрям головного вектора для всякого центра приведення є **одна й та ж сама** величина.

Завдання 5. Порівняйте вжитий вами прикметник з даним у додатку.

Текст 3

Прочитайте текст 3. Готуйтесь дати визначення поняття інваріанта системи сил відносно зміни її центра приведення.

Інваріанти системи сил

Інваріантом системи сил відносно зміни її центра приведення називають величину (векторну або скалярну), що не змінюється при переході від одного центра приведення до іншого, тобто величину, що має одне й те ж саме значення в усякому центрі приведення.

Перший інваріант. Головний вектор системи сил не залежить від центра приведення.

Другий інваріант. Скалярний добуток головного вектора та головного моменту системи сил для всякого центра приведення є величина постійна.

Другий інваріант можна виразити в іншій формі: проекція головного моменту на напрям головного вектора для всякого центра приведення є одна й та ж сама величина.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Дайте визначення поняття *інваріант системи сил відносно зміни її центра приведення.* Порівняйте свої визначення з даними у додатку.

Завдання 2. Закінчіть речення. Виберіть один із варіантів продовження речення, даних справа.

1. Головний вектор системи сил …	а) залежить від центра приведення; б) визначається центром приведення; в) не залежить від центра приведення
2. Скалярний добуток головного моменту системи сил для всякого центра приведення …	а) не є величина постійна; б) є величина постійна; в) є величина змінна
3. Проекція головного моменту на напрямок головного вектора для всякого центра приведення …	а) є постійна величина; б) є змінна величина; в) є одна й та ж сама величина

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте термінологічні сполучення, які ви зустрінете у тексті 4. Значення незнайомих термінів визначте за словником і запишіть їх.

Плоска статика; векторний момент сил; момент рівнодійної системи сил; сума моментів усіх сил; алгебраїчна сума моментів; теорема Варіньона у векторній формі; теорема Варіньона відносно осі.

Завдання 2. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть утворені словосполучення.

момент, системи, сила, форма, сума, статика	алгебраїчний, векторний, просторовий, рівнодійний, плоский

Завдання 3. Утворіть іменники від даних дієслів.

Довести, одержати, привести.

Текст 4

Прочитайте текст 4. Готуйтесь до складання називного плану.

Теорема Варіньона

Теорему Варіньона можна довести для просторової системи сил тим самим методом, яким вона доводилась у плоскій статиці. Тут замість алгебраїчних моментів візьмемо векторні моменти сил відносно деякої точки простору. Отже, якщо просторова система сил приводиться до рівнодійної сили, то векторний момент цієї рівнодійної відносно всякої точки тіла дорівнює головному моменту відносно тієї ж точки усіх даних сил системи.

З теореми Варіньона у векторній формі одержуємо теорему Варіньона і відносно осі: момент рівнодійної системи сил відносно осі дорівнює алгебраїчній сумі моментів усіх сил системи відносно тієї ж осі.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Знайдіть у тексті 4 відповіді на наступні питання.

1. Яким методом доводять теорему Варіньона для просторової системи сил? 2. Чому дорівнює векторний момент рівнодійної при приведенні просторової системи сил до рівнодійної сили? 3. Як формулюється теорема Варіньона відносно осі?

Завдання 2. Замініть питальний план із завдання 1 називним.

Завдання 3. Порівняйте свій план із називним планом у додатку.

Завдання 4. Скажіть, у чому суть теореми Варіньона. В усному повідомленні використовуйте необхідні термінологічні сполучення та плани до тексту.

Урок 7

Тема: Центр ваги тіл

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте термінологічні сполучення, які ви зустрінете у тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником і запишіть їх.

Центр ваги тіла; центр паралельних сил тяжіння; розбити тіло на елементарні частинки; сила, прикладена до матеріальної точки; сили, напрямлені до центра Землі.

Завдання 2. Розберіть за складом дані слова.

Поверхня, притягання, тяжіння, незмінний, геометричний, розбити.

Завдання 3. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Циліндричний, геометричний, напрямлений, земний, циліндр, геометрія, напрям, Земля.

Завдання 4. Прочитайте, запишіть і запам'ятайте словосполучення з конструкцією **що** + **дієслово в особовій формі.**

1. Земне тяжіння, що діє на всяку матеріальну точку. 2. Сила, що прикладена до матеріальної точки. 3. Тіла, що перебувають в області притягання Землі. 4. Явища, що відбуваються під дією сили тяжіння. 5. Точка, що є центром паралельних сил тяжіння. 6. Тіло, що знаходиться на поверхні Землі.

Текст

Прочитайте текст. Виділіть речення, що містять визначення центра ваги тіла. Запам'ятайте це визначення.

Визначення центра ваги тіла

На всі тіла, що перебувають в області притягання Землі, діють сили цього притягання. Якщо тіло розбити на окремі елементарні малі частинки, то на кожну малу частинку буде діяти сила земного тяжіння. Вивчаючи явища, що відбуваються під дією сили тяжіння Землі, можна вважати, що Земля являє

собою однорідну кулю. Тоді земне тяжіння, що діє на всяку матеріальну точку, виразиться силою, прикладеною до цієї матеріальної точки і напрямленою до центра Землі.

Розглянемо тіло, що перебуває безпосередньо біля поверхні Землі. Припустімо, що розміри цього тіла настільки малі порівняно з радіусом Землі, що сили земного тяжіння, які діють на частинки тіла, можна вважати паралельними між собою.

Сформулюємо точне визначення центра ваги тіла за прийнятих припущень. Центром ваги тіла називають точку, що є центром паралельних сил тяжіння, прикладених до окремих частинок тіла. Якщо тіло є абсолютно твердим, то його центр ваги буде незмінною точкою відносно тіла.

Центр ваги являє собою геометричну точку. У багатьох випадках центр ваги може знаходитись у просторі, поза тілом, наприклад, центр ваги обруча́, циліндричного тіла. Центр ваги може знаходитись і у самому тілі, співпадаючи з однією з його точок.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Складіть тезисний план тексту. Для цього знайдіть головну інформацію кожного абзацу й уясніть, про що йдеться у кожному абзаці.

Завдання 2. Порівняйте свій план із тезисним планом у додатку.

Завдання 3. Закінчіть речення, використовуючи дані справа конструкції у потрібній формі.

1. На всі тіла, що перебувають в області притягання Землі, діють …
2. Земля являє собою …
3. Земне тяжіння виражається …
4. Сили земного тяжіння, що діють на частинки тіла, можна вважати …
5. Центром ваги тіл називають …
6. Центр ваги тіл являє собою …

центр паралельних сил тяжіння; сили тяжіння; геометрична точка; однорідна куля; паралельні між собою; сила, прикладена до матеріальної точки та направлена до центра Землі.

Завдання 4. Користуючись тезисним планом до тексту, перекажіть текст.

Завдання 5. Напишіть анотацію до тексту. Пишучи анотацію, використовуйте дані опорні слова та конструкції (на вибір).

У даному тексті дається визначення (ч о г о?), визначається (щ о?), розглядається/розглядаються (щ о?), формулюється (щ о?), наводяться/ даються ілюстрації/приклади (ч о г о?).

Завдання 6. Порівняйте свою анотацію до тексту з анотацією, даною у додатку.

Завдання 7. Коротко перекажіть текст, вживаючи потрібні термінологічні сполучення.

Частина 3. Хімія

Урок 1

Тема: Особливі властивості фтору

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте терміни та термінологічні сполучення, які ви зустрінете в тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Фтор, найбільш реакційно-здатний елемент, утворювати сполуки з елементами, залізо, сурма, мідь, сірка, реагувати з газоподібним фтором, суміш газів, реакція між воднем та фтором, вибухати при температурі рідкого повітря, ракетний двигун, питомий імпульс, ракетне паливо, найбільш електронегативний елемент, електронегативність фтору, електронна оболонка, вимагати розширення оболонки, потенційний бар'єр, відтягування електронів, доводитися значенням електронегативності, фтор-іон, солетворний фторид, кристалічна решітка, зв'язок вуглець-фтор, впливати на зв'язки, спорідненість до електрона.

Завдання 2. Розберіть за складом дані дієслова.

Утворювати, реагувати, вибухати, вимагати, зберігати, впливати, здійснити.

Завдання 3. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Фтор, електронегативність, реакція, електрон, вибух, відтягнення, кристал, суміш, фторид, електронегативний, реагувати, електронний, вибухати, відтягувати, кристалічний, змішувати.

Завдання 4. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть утворені словосполучення. Скажіть, які з них є термінологічними.

двигун, паливо, оболонка, повітря, бар'єр, фторид, решітка, електрон, імпульс

реактивний, електронний, рідкий, потенційний, солетворний, кристалічний, додатковий, питомий

Завдання 5. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, подані праворуч, ставте в родовому відмінку.

суміші, електронегативність,	гази, фтор, атом,
оболонка, відтягнення, вихід,	електрони, енергія,
утворення, атом, подолання	фториди, бар'єр

Завдання 6. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком та порівняйте їх зі схемами, даними у додатку.

З р а з о к: Суміш фтору та водню зацікавила творців ракетних двигунів.

суміш ----------→ зацікавила
|
фтору та водню

зацікавила
|
творців
|
двигунів
|
ракетних

1. Фтор утворює сполуки практично з усіма елементами, навіть з ксеноном.
2. Електронна оболонка атома фтору сильно стиснута, і його електрони дуже близько розташовані до ядра.
3. Зв'язок вуглець-фтор є найбільш енергетично сталий серед зв'язків вуглець-галоген.

Текст

Прочитайте текст. Підготуйтеся до складання тезисного плану.

Особливі властивості фтору

Фтор – найбільш реакційно-здатний елемент, утворює сполуки практично з усіма елементами і навіть з інертним газом ксеноном. Залізо, сурма, мідь, сірка та багато інших елементів реагують з газоподібним фтором при кімнатній температурі, спалахуючи. Особливо бурхливо протікає реакція між воднем та фтором. Суміші цих газів самовільно вибухають навіть при температурі рідкого повітря (–186°С).

Суміш фтору та водню зацікавила творців ракетних двигунів, тому що вона створювала найбільший питомий імпульс порівняно з усіма іншими відомими видами реактивного палива.

Фтор – найбільш електронегативний елемент. Хімічний зв'язок фтору з іншими елементами сильно полярний.

Електронегативність фтору, виявлену ним у сполуках з іншими елементами, не слід плутати зі спорідненістю до електрона. Електронна оболонка атома фтору сильно стиснута, і його електрони дуже близько розташовані до ядра. Тому прийняття додаткового електрону, яке вимагає розширення електронної оболонки, пов'язане у випадку з атомами фтору з подоланням якогось потенційного бар'єру. Спорідненість фтору до електрона таким чином набагато менша, ніж можна було б очікувати. Проте якщо електронна оболонка фтору вже бере участь у хімічному зв'язку, то відтягування електронів (від інших елементів до фтору) виявляється у повній мірі, що доводиться максимальним значенням електронегативності.

Прагнення атома фтору до побудови особливо щільної електронної оболонки зберігається так само й у фтор-іону. Фтор-іони відносно невеликі, і в цьому полягає одна з причин того, що солетворні фториди мають велику енергію кристалічної решітки. Достатньо значними є також вільні енергії утворення солетворних фторидів, так що в паливних елементах можна було б одержати високий вихід енергії, якщо б основним процесом у них було утворення фторидів. Ця проблема досліджується вченими.

Зв'язок вуглець-фтор є найбільш енергетично сталим серед зв'язків вуглець-галоген. Сильна поляризуюча дія цього зв'язку (за рахунок високої електронегативності фтору) впливає і на сусідні зв'язки, внаслідок чого виявляються іноді такі властивості, які не вдається реалізувати для менш електронегативних елементів.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Закінчіть речення, використовуючи дані праворуч конструкції у правильній формі.

1. Фтор утворює сполуки з …	усі елементи і ксенон;
2. Залізо, сурма, мідь, сірка реагують з …	газоподібний фтор; найбільш
3. Фтор – це …	електронегативний елемент;
4. Електронегативність фтору не слід плутати з …	спорідненість до електрона;
5. Солетворні фториди мають …	велика енергія кристалічної решітки; найбільш
6. Зв'язок вуглець - фтор є …	енергетично сталий серед зв'язків вуглець-галоген

Завдання 2. Складіть тезисний план до тексту. Для цього знайдіть головну інформацію у кожному абзаці.

Завдання 3. Порівняйте свій план із тезисним планом у додатку.

Завдання 4. Користуючись матеріалом тексту, закінчіть дані речення, що містять головну інформацію.

1. Фтор утворює сполуки практично з ... .
2. При кімнатній температурі залізо, сурма, мідь, сірка реагують з ... .
3. Фтор є ... .
4. Електронегативність фтору не слід плутати з ... .
5. Солетворні фториди мають ... .
6. Зв'язок вуглець - фтор є ... .

Завдання 5. Поновіть інформативний зміст тексту та запишіть його стислий варіант.

Завдання 6. Порівняйте свій варіант тексту зі стислим варіантом у додатку.

Завдання 7. Користуючись матеріалом тексту та тезисним планом, підготуйте його усний переказ.

Завдання 8. Прочитайте речення. Зверніть увагу, що дієслово та іменник у них – однокореневі слова. Друге однокореневе слово вжите як лексичний повтор.

Залізо, сурма, мідь, сірка та багато інших елементів реагують з газоподібним фтором при кімнатній температурі. Особливо бурхливо протікає реакція між воднем та фтором.

Урок 2

Тема: Вуглекислий газ

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте терміни та термінологічні сполучення, які ви зустрінете у тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Вуглекислий газ; накопичуватися у колодязях; вулканічна діяльність; нешкідливий газ; вдихати газ; дія кислоти на вапняк; довести відкриття; спалювання графіту, алмазу, деревного вугілля; визначити склад речовини; отруйний газ; гуморальна регуляція; фізіологічні процеси; слугувати збудником і регулятором дихання.

Завдання 2. Розберіть за складом дані слова.

Вуглекислий, накопичуватися, вулканічний, нешкідливий, довести, слугувати, відрізнятися, спалювання.

Завдання 3. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Вапняк, деревний, отрута, паливо, алмаз, графіт, шкода, похмурість, вапняний, дерево, отруйний, спалювати, алмазний, графітний, нешкідливий, похмурий.

Завдання 4. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть утворені словосполучення. Скажіть, які з них є термінологічними.

газ, концентрація, хімік, вуглець, атмосфера, тварина, регуляція, процес	вуглекислий, отруйний, нешкідливий, великий, відомий, англійський, найчистіший, земний, вищий, гуморальний, фізіологічний

Завдання 5. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, подані праворуч, ставте у родовому відмінку.

продукт, майбутнє, кількість, регулятор	діяльність, планета, графіт, алмаз, вугілля, дихання

Завдання 6. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень, використовуючи зразок, даний у завданні 6 на сторінці 60.

1. Вуглекислий газ – один з продуктів вулканічної діяльності.
2. З вуглекислим газом частина вчених пов’язує похмурі прогнози на майбутнє нашої планети.
3. Вуглекислий газ відкрив голландець Ян Баптист Ван Гельмонт.
4. Склад вуглекислого газу вивчав відомий англійський хімік Смітсон Теннант.

Завдання 7. Порівняйте свої схеми зі схемами у додатку.

Текст

Прочитайте текст. Підготуйтеся до складання називного плану.

Вуглекислий газ

Вуглекислий газ – речовина, необхідна для життя. Майже настільки необхідна як кисень і вода.

Як і деякі інші гази, вуглекислий газ здатен накопичуватися у глибоких колодязях, тому що він у півтора рази важчий повітря. CO_2 – один з продуктів вулканічної діяльності. У малих дозах цей газ абсолютно нешкідливий, але вдихати CO_2 довго й у великих концентраціях небезпечно: це може спричинити смерть.

З вуглекислим газом частина вчених пов'язує і невтішні прогнози на майбутнє нашої планети.

Припускають, що вуглекислий газ відкрив голландець Ян Баптист Ван Гельмонт (1577–1644), який першим звернув увагу на утворення якогось "повітря" при дії кислоти на вапняк. Ван Гельмонт зрозумів, що це повітря відрізняється від повітря взагалі. Проте він не міг довести своє відкриття, тому що зібрати газ, що виділився, йому не вдалося.

Склад вуглекислого газу вивчав відомий англійський хімік Смітсон Теннант. Він установив, що при спалюванні рівних кількостей графіту, алмазу та деревного вугілля утворюються однакові кількості вуглекислого газу.

І все ж англійські вчені кількісного складу цієї речовини визначити не змогли. Це зробив Антуан Лавуазьє (1743–1794). Щоб визначити склад цієї речовини, Лавуазьє спалив зразок найчистішого вуглецю – алмаз, проаналізував газ, що утворився, та виявив його склад.

У земній атмосфері кількість CO_2 неухильно збільшується з однієї причини: люди спалюють все більше й більше палива. Через це в атмосферу щорічно надходить 10^{10} тонн CO_2.

Якщо у великих дозах CO_2 отруйний газ, то у малих він навіть навпаки необхідний для життя. Без вуглекислоти неможливе існування не тільки рослин, але й вищих тварин. Ця речовина відіграє надзвичайно важливу роль у гуморальній регуляції фізіологічних процесів. До того ж CO_2 слугує збудником та регулятором дихання людини та вищих тварин.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Закінчіть речення, використовуючи дані праворуч конструкції у правильній формі.

1. Вуглекислий газ – …	речовина, необхідний, життя;
2. Вуглекислий газ – …	один, з, продукти, вулканічний, діяльність;
3. Відомий англійський хімік Смітсон Теннант…	вивчати, склад, вуглекислий, газ;
4. Голландець Ян Баптист ван Гельмент відкрив …	вуглекислий газ;
5. Антуан Лавуазьє спалив …	зразок, найчистіший, вуглець;

Завдання 2. Складіть називний план до тексту. Для цього знайдіть головну інформацію кожного абзацу.

Завдання 3. Порівняйте свій план із планом у додатку.

Завдання 4. Користуючись матеріалом тексту, закінчіть дані речення, що містять головну інформацію.

1. Вуглекислий газ – речовина … .
2. Вуглекислий газ – один з … .
3. Вуглекислий газ відкрив … .
4. Склад вуглекислого газу … .
5. Антуан Лавуазьє спалив … .
6. Вуглекислий газ відіграє … .

Завдання 5. Користуючись матеріалом тексту, підготуйте його усний переказ.

Урок 3

Тема: Осмотичний тиск

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте терміни та термінологічні сполучення, які ви зустрінете в тексті 1. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Розчин, розбавлений розчин, концентрація розчиненої речовини, властивість розбавлених розчинів, газоподібні речовини, дифузія газів, протікати повільніше, частинки розчиненої речовини, тиснути на стінки посудини, виявити тиск, виміряти тиск, відокремити розчин від чистого розчинника, напівпроникна плівка, однобічна дифузія, переходити через пори плівки, осмос, дифундувати в обох напрямках, швидкість дифузії розчинника.

Завдання 2. Розберіть за складом дані дієслова.

Протікати, пояснюватися, виявити, виміряти, відокремити, дифундувати.

Завдання 3. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Розчин, дифузія, тиск, перехід, осмос, окремий, розчинник, тиснути, осмотичний, розчинений, переходити, дифундувати, відокремити, розбавлений, розбавляти.

Завдання 4. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть утворені словосполучення. Скажіть, які з них є термінологічними.

тиск, розчин, речовина, розчинник, плівка, дифузія, напрямок	осмотичний, розбавлений, розчинений, газоподібний, чистий, напівпроникний, односторонній, зворотній

Завдання 5. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, подані праворуч, ставте в родовому відмінку.

концентрація, властивість, дифузія, рух, стінки, частинки, швидкість	речовина, розчини, гази, частинки, посудина, розчинник, дифузія

Завдання 6. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком у завданні 6 на сторінці 60 та порівняйте їх зі схемами у додатку.

1. Розбавленими розчинами називаються всі ті розчини, які мають незначну концентрацію розчиненої речовини.
2. Здатність частинок газів рівномірно розподілятися по всьому об’єму називається дифузією газів.
3. Якщо розчин відокремити від чистого розчинника напівпроникною плівкою, то відбуватиметься однобічна дифузія.

Текст 1

Прочитайте текст 1. Готуйтеся до складання називного плану.

Осмотичний тиск

Найбільш вивченими є розбавлені розчини.

Розбавленими розчинами називаються всі ті розчини, які мають незначну концентрацію розчиненої речовини. У природі всі розчини є розбавленими.

При вивченні властивостей розбавлених розчинів встановлено аналогію між поведінкою газоподібних речовин та поведінкою розчинених речовин у розбавлених розчинах.

Однією із загальних властивостей газів є здатність їхніх частинок рівномірно розподілятися по всьому об'єму. Це явище називається дифузією газів. З частинками розчиненої речовини також відбувається дифузія. Проте в розчинах дифузія протікає повільніше, ніж у газах. Це пояснюється меншою швидкістю руху частинок у рідинах порівняно зі швидкістю молекул газів.

Частинки розчиненої речовини, так само як і гази, тиснуть на стінки посудини, у якій вони знаходяться, але виявити та виміряти цей тиск можна лише за певних умов.

Якщо розчин відокремити від чистого розчинника напівпроникною плівкою, те відбуватиметься однобічна дифузія. Частинки розчинника (води) легко можуть переходити через пори напівпроникної плівки, тоді як частинки розчиненої речовини затримуються нею.

Однобічна дифузія розчинника в розчин через напівпроникну плівку називається осмосом. Розчинник дифундує в обох напрямках, але швидкість дифузії розчинника в розчин значно більша, чим у зворотньому напрямку.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Закінчіть речення, використовуючи дані праворуч конструкції у правильній формі.

1. Однобічну дифузію розчинника в розчин через напівпроникну плівку називають ... .
2. Здатність частинок газів рівномірно розподілятися по всьому об'єму називається ... .
3. Якщо розчин відокремити від чистого розчинника напівпроникною плівкою, то ... .
4. Розбавленими розчинами називаються ... .

відбувається
однобічна дифузія;
осмос; дифузія;
розчини, які мають незначну концентрацію розчиненої речовини

Завдання 2. Складіть називний план до тексту. Для цього знайдіть головну інформацію кожного абзацу.

Завдання 3. Порівняйте свій план із планом, даним у додатку.

Завдання 4. Користуючись матеріалом тексту, закінчіть дані речення, що містять головну інформацію.

1. Дифузією називається ... .

2. Розбавленими розчинами називаються ... .
3. Однобічна дифузія відбуватиметься, якщо ... .
4. Осмосом називається ... .

Завдання 5. Поновіть інформативний зміст тексту та запишіть його стислий варіант.

Завдання 6. Порівняйте свій варіант тексту зі стислим варіантом, даним у додатку.

Завдання 7. Користуючись матеріалом тексту та називним планом, підготуйте його усний переказ.

Завдання 8. Прочитайте речення. Зверніть увагу, що дієслово та іменник у них – однокореневі слова. Друге однокореневе слово є лексичним повтором.

Однобічна дифузія розчинника в розчин називається осмосом. Розчинник дифундує в обох напрямках.

Текст 2

Прочитайте текст 2. Готуйтеся сформулювати закон Вант-Гоффа.

Закон Вант-Гоффа

Розчинник (вода), що переходить унаслідок осмосу із зовнішньої посудини у внутрішню посудину з розчином, викликає підвищення рівня рідини у вертикальній трубці. Гідростатичний тиск, що виник у внутрішній посудині, збільшить швидкість переходу молекул води із внутрішньої посудини у зовнішню.

За величиною гідростатичного тиску, що виник унаслідок осмосу, можна експериментально визначити величину осмотичного тиску. У момент, коли швидкість молекул розчинника, що проникають у розчин (V_1) і швидкість молекул, що виходять із нього (V_2), зробляться рівними, рівень розчину в трубці стане постійним. Гідростатичний тиск за цих умов зрівноважить осмотичний тиск.

Якщо налити у внутрішню посудину чистий розчинник, то ніякого гідростатичного тиску, а отже, і осмотичного тиску не буде. Ця обставина дає можливість зробити висновок, що причиною осмотичного тиску є розчинена речовина.

Природа розчиненої речовини та розчинника не впливає на величину осмотичного тиску.

Вант-Гофф висловив припущення, що в розведених розчинах розчинена речовина поводиться подібно газу, і тому до них можна застосовувати газові закони. Це припущення підтверджується практично. Розчини різних речовин,

що містять одну й ту саму кількість речовини на 1 літр розчину, за однакової температури мають й однаковий осмотичний тиск. Вирахувано й експериментально визначено, що розчини неелектролітів, що містять 1 моль речовини в 1 літрі розчину, при 0°С мають осмотичний тиск $22{,}4 \cdot 10^5$ Па.

Цим підтверджується не тільки якісна, але й кількісна аналогія між осмотичним і газовим тиском, оскільки тиск 1 моль газу, замкненого в об'ємі 1 літр, за нормальних умов становить ту ж саму величину $22{,}4 \cdot 10^5$ Па.

Прагнучи підкреслити цю аналогію, Вант-Гофф сформулював свій закон так: осмотичний тиск розчину дорівнює тому тиску, який виробляла б розчинена речовина, якби вона при тій же температурі перебувала в газоподібному стані та займала об'єм, рівний об'єму розчину.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Закінчіть речення, використовуючи дані праворуч конструкції у правильній формі.

1. Розчинник (вода), що переходить унаслідок осмосу із зовнішньої посудини у внутрішню посудину з розчином, викликає ... .
2. За величиною гідростатичного тиску, що виник унаслідок осмосу, можна експериментально визначити … .
3. Природа розчиненої речовини та розчинника не впливає на … .
4. Причиною осмотичного тиску є …

величина осмотичного тиску; підвищення рівня рідини у вертикальній трубці; розчинена речовина;

Завдання 2. Користуючись текстом, дайте відповіді на запитання.

1. Яка необхідна умова, щоб осмос припинився?
2. Що таке осмотичний тиск?
3. Чи можна визначити величину осмотичного тиску?
4. Що є причиною осмотичного тиску?
5. Чи впливає природа розчиненої речовини та розчинника на величину осмотичного тиску?
6. Яке припущення зробив Вант-Гофф?
7. Чим підтверджується якісна та кількісна аналогія між осмотичним та газовим тиском?

Завдання 3. Сформулюйте закон Вант-Гоффа.

Урок 4

Тема: Молекулярна теорія

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте терміни та термінологічні сполучення, які ви зустрінете в тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Висувати/висунути гіпотезу (припущення, принцип, проблему, теорію, програму); атоми **розпадаються**; **чітке розмежування** понять; поняття **злились воєдино**; **викладати/викласти** основні уявлення (погляди, гіпотезу, ідеї, принципи, теорію, точку зору, зміст); **хибне** уявлення.

Завдання 2. Підберіть та запишіть усі можливі словосполучення з даними словами.

Гіпотеза, викладати, розпадатися, висувати, характер, реакція.

Запам'ятайте! Дієслово **розпадатися** вживається тільки з часткою **-ся.**
Можна: ділити і ділитися
розщеплювати і розщеплюватися
і тільки: розпадатися
Іменники **поділ** та **розщеплення** означають внутрішній процес і зовнішній вплив, а іменник **розпад** – тільки внутрішній процес.

Завдання 3. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Воєдино, розмежування, безструктурний, молекулярний, сформульований, структура, єдиний, межа, сформулювати, молекула.

Завдання 4. Розберіть за складом дані складні слова та визначте їхнє значення.

Одноатомний, газоподібний, століття.

Завдання 5. Складіть і запишіть іменникові словосполучення. Іменники, подані справа, ставте у родовому відмінку.

склад	молекула
молекула	водень, кисень, хлор

маса	елементи, молекули
об’єм	газ, речовина
густина	гази, речовини
закон	збереження маси речовин, сталість, кратні відносини

Завдання 6. До поданих іменників підберіть прикметники, що з ними сполучаються. Запишіть утворені словосполучення.

речовина, маса, водень,	хімічний, простий, атомний,
уявлення, закон, теорія,	кількісний, хибний, одноатомний,
реакція	газоподібний, молекулярний

Завдання 7. Прочитайте дані речення та передайте їхній зміст кількома словами.

1. Майже до самого кінця XVIII століття хімія не знала ніяких кількісних законів. 2. На початку XIX століття були відкриті ще два закони – закон сталості та закон кратних відносин. 3. Дальтон склав першу таблицю відносних атомних мас елементів, прийнявши атомну масу водню за одиницю. 4. Пізніше відомий італійський фізик Амедео Авогадро довів, що ця таблиця невірна, тому що Дальтон вважав, що газоподібний водень бере участь у реакціях у вигляді одноатомної речовини (H), а в дійсності реакції відбуваються за участю молекулярного водню (H_2). 5. 1811 року з'явилася стаття відомого італійського фізика Авогадро, у якій він виклав основні уявлення про молекулярну теорію.

Завдання 8. Прочитайте та запишіть речення, вставте пропущені слова.

1. 1756 року М.В.Ломоносов … закон збереження маси речовин, що беруть участь у реакції. 2. На початку XIX століття були … ще два закони – закон сталості й закон кратних відносин. 3. Знаменитий англійський хімік Дальтон … гіпотезу про те, що всі прості речовини (елементи) складаються із простих атомів, а складні – з «складних атомів», які під час хімічних реакцій можуть … на атоми простих речовин. 4. Дальтон … першу таблицю відносних атомних мас елементів, прийнявши атомну масу водню за одиницю. 5. 1811 року з'явилася стаття відомого італійського фізика Авогадро, у якій він … основні уявлення про молекулярну теорію. 6. До цього в хімії не … чіткого розмежування понять «атом» і «молекула». 7. Авогадро … важливого висновку: «число молекул завжди одне й те ж саме в однакових об'ємах будь-яких газів».

Текст

Прочитайте текст і знайдіть у ньому речення, що виражають головну думку кожного абзацу.

Молекулярна теорія

Майже до самого кінця XVIII століття хімія не знала ніяких кількісних законів. Першим таким законом став закон збереження маси речовин, що беруть участь у реакції, відкритий М.В.Ломоносовим у 1756 році. На початку XIX століття були відкриті ще два закони – закон сталості та закон кратних відносин.

Для пояснення цих законів знаменитий англійський хімік Дальтон висунув гіпотезу про те, що всі прості речовини (елементи) складаються з простих атомів, а складні – зі «складних атомів», які під час хімічних реакцій можуть розпадатися на атоми простих речовин. До цього в хімії не існувало чіткого розмежування понять «атом» і «молекула». Обидва ці поняття злились воєдино в терміні «частинка», що розглядалася як безструктурна одиниця речовини. Дальтон склав першу таблицю відносних атомних мас елементів, прийнявши атомну масу водню за одиницю.

Пізніше відомий італійський фізик Амедео Авогадро довів, що ця таблиця невірна, тому що Дальтон вважав, що газоподібний водень бере участь у реакціях у вигляді одноатомної речовини (Н), а в дійсності реакції відбуваються за участю молекулярного водню (H_2). З цієї ж причини виявилися хибними уявлення Дальтона про склад молекул.

1811 року з'явилася стаття відомого італійського фізика Авогадро, в якій він виклав основні уявлення про молекулярну теорію. Учений показав, що молекулярна теорія дає можливість точно визначати атомні маси, склад молекул і характер хімічних реакцій. Він припустив, що молекули водню, кисню, хлору та деяких інших простих речовин складаються не з одного, а з двох атомів. Авогадро дійшов важливого висновку: «... число молекул завжди одне й те ж саме в однакових об'ємах будь-яких газів». Пізніше на підставі цього висновку був сформульований закон: «рівні об'єми газоподібних речовин при однакових тисках і температурах відповідають рівному числу молекул, отже густина різних газів являє собою міру мас молекул відповідних газів».

Післятекстові завдання

Завдання 1. Дайте відповіді на запитання.

1. Яку гіпотезу висунув Дальтон? Чи були тоді в науці сприятливі умови для народження цієї гіпотези?
2. Хто вперше спростував цю гіпотезу? Чому помилявся Дальтон?
3. Якого важливого висновку дійшов Авогадро, та який закон він сформулював?

Завдання 2. Складіть речення з даними словосполученнями.

Висувати гіпотезу; спростовувати теорію (гіпотезу, висновки, дані); дійти висновку.

Завдання 3. Складіть називний план тексту.

Завдання 4. Порівняйте свій план із планом у додатку.

Завдання 5. Поновіть інформативний зміст тексту та запишіть його стислий варіант.

Завдання 6. Порівняйте свій варіант тексту зі стислим варіантом у додатку.

Завдання 7. Користуючись матеріалом тексту та називним планом, підготуйте його усний переказ.

Урок 5

Тема: Гідратна теорія розчинів Д. І. Менделєєва

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте терміни та термінологічні сполучення, які ви зустрінете в тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Гідратна теорія розчинів, розповсюдження в природі, ретельне вивчення властивостей розчинів, запропонувати теорію, змішуваність розчиненої речовини з розчинником, прихильник теорії, врахувати взаємодію розчинника, заперечувати взаємодію розчинника, індиферентне середовище, механічна суміш, розробити теорію, обґрунтувати теорію розчинів, поглинати теплоту, виділяти теплоту, змішуваність речовини з розчинником, фізичний фактор, явище гідратації, сольватна (гідратна) оболонка, кристалічне утворення, кристалогідрат, хлорид барію, гіпс, мідний купорос, глауберова сіль.

Завдання 2. Розберіть за складом дані дієслова.

Розповсюджувати, запропонувати, врахувати, заперечувати, обґрунтувати, поглинати, виділяти, змішувати, розробити.

Завдання 3. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Розповсюдження, вивчення, змішуваність, обґрунтування, гідратний, поглинання, виділяти, кристалогідрат, розробити, розповсюджувати, суміш, вивчати, розробка, змішувати, кристалічний, виділення, поглинати, гідрат, обґрунтувати, гідратація.

Завдання 4. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть утворені словосполучення. Скажіть, які з них є термінологічними.

теорія, вивчення, середовище, оболонка, утворення, суміш, фактор, процес, століття, країна, розповсюдження

гідратний, сольватний, ретельний, індиферентний, кристалічний, механічний, хімічний, фізичний, фізико-хімічний, минулий, західноєвропейський, широкий

Завдання 5. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, подані праворуч, ставте в родовому відмінку.

теорія, вивчення, прихильники, поглинання, виділення, явище, сполуки, взаємодія, хлорид змішуваність, утворення

розчини, властивості, теорія, теплота, гідратація, речовина з розчинником, барій

Завдання 6. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком у завданні 6 на сторінці 60 та порівняйте їх зі схемами у додатку.

1. У другій половині минулого століття вчені західноєвропейських країн запропонували фізичну теорію розчинів.
2. Прихильники фізичної теорії не врахували та заперечували хімічну взаємодію розчинника з розчиненою речовиною.
3. Вивчаючи особливості розчинів, Д.І.Менделєєв розробив та експериментально обґрунтував гідратну теорію розчинів.
4. У розчинах спостерігається явище сольватації.
5. У водних розчинах це явище називається явищем гідратації.

Текст

Прочитайте текст. Підготуйтеся до складання називного плану.

Гідратна теорія розчинів Д.І.Менделєєва

Важлива роль розчинів у різноманітних хімічних процесах та їхнє надзвичайно широке розповсюдження в природі викликає необхідність ретельного вивчення їхніх властивостей та закономірностей поведінки. У другій половині минулого століття вчені західноєвропейських країн запропонували фізичну теорію розчинів.

За цією теорією процес розчинення розглядався як проста змішуваність розчиненої речовини з розчинником. Прихильники фізичної теорії не врахували та заперечували хімічну взаємодію розчинника з розчиненою речовиною. Ця теорія розглядала розчинник як індиферентне середовище, в якому розподіляється розчинена речовина. Розчини, згідно з цією теорією, вважалися механічними сумішами, аналогічними газовим сумішам.

Вивчаючи особливості розчинів, Д.І.Менделєєв розробив та експериментально обґрунтував гідратну (сольватну) теорію розчинів.

Д.І.Менделєєв помітив, що в одних випадках розчинення супроводжується поглинанням теплоти. У багатьох же випадках розчинення речовини супроводжується виділенням теплоти. Виділення теплоти є результатом процесів хімічного характеру. При утворенні розчинів відбувається не тільки змішуваність розчиненої речовини з розчинником, але й деяка хімічна взаємодія між ними. Не заперечуючи значення фізичних факторів у процесах розчинення, Д.І.Менделєєв уперше переконливо продемонстрував роль хімічних факторів.

Згідно з поглядами Д.І.Менделєєва, в розчинах спостерігається явище сольватації, у результаті чого утворюються сполуки розчинника з розчиненою речовиною, які називають сольватами. У водних розчинах це явище називається явищем гідратації, а одержані сполуки – гідратами. Сольватація чи гідратація полягає в решті решт в утворенні сольватної чи гідратної оболонки навколо молекул або іонів речовини, що розчиняється. Іноді молекули води так міцно зв’язуються з молекулами розчиненої речовини, що при кристалізації цієї речовини з розчину виділяються кристалічні утворення, що містять у своєму складі воду. Такі утворення називаються кристалогідратами (наприклад, хлорид барію, гіпс, мідний купорос, глауберова сіль).

Таким чином, згідно з гідратною (сольватною) теорією, розчинення є фізико-хімічним процесом, а розчини являють собою нестійкі хімічні сполуки розчиненої речовини з розчинником.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Закінчіть речення, використовуючи дані праворуч конструкції у правильній формі.

1. У другій половині минулого століття вчені західноєвропейських країн … .	запропонувати, фізична теорія, розчини;
2. Прихильники фізичної теорії … .	не врахувати та заперечувати,
3. Вивчаючи особливості розчинів, Д.І.Менделєєв … .	хімічна взаємодія, розчинник, з, розчинений, речовина;
4. Згідно з поглядами Д.І.Менделєєва, в розчинах … .	розробити та обґрунтувати, гідратний, теорія, розчини;
5. У водних розчинах це явище … .	спостерігатися, явище, сольватація;
6. Згідно з гідратною (сольватною) теорією, розчинення є … .	називатися, явище, гідратація; фізико-хімічний процес;

Завдання 2. Складіть називний план до тексту. Для цього знайдіть головну інформацію кожного абзацу.

Завдання 3. Порівняйте свій план із планом у додатку.

Завдання 4. Користуючись матеріалом тексту, закінчіть дані речення, що містять головну інформацію.

1. У другій половині минулого століття вчені західноєвропейських країн … .
2. Прихильники фізичної теорії … .
3. Вивчаючи особливості розчинів, Д.І.Менделєєв … .
4. Д.І.Менделєєв помітив, що в одних випадках розчинення … .
5. У багатьох же випадках розчинення речовини … .
6. Згідно з поглядами Д.І.Менделєєва, в розчинах … .
7. У водних розчинах це явище … .
8. Згідно з гідратною (сольватною) теорією, розчинення є … .

Завдання 5. Поновіть інформативний зміст тексту та запишіть його стислий варіант.

Завдання 6. Порівняйте свій варіант тексту зі стислим варіантом у додатку.

Завдання 7. Користуючись матеріалом тексту, підготуйте його усний переказ.

Завдання 8. Прочитайте речення. Зверніть увагу, що дієслово та іменник у них – однокореневі слова. Друге однокореневе слово вжите як лексичний повтор.

Згідно з фізичною теорією розчинів розчинена речовина змішується з розчинником. При утворенні розчинів відбувається не тільки змішуваність розчиненої речовини з розчинником, але й деяка хімічна взаємодія між ними.

Урок 6

Тема: Надважкі елементи в природі

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте терміни та термінологічні сполучення, які ви зустрінете в тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Надважкий елемент, уран, одержати штучно, розпадатися швидко, виходити з теоретичних міркувань, вивчати під мікроскопом, зразки слюди, круглі темні плями, плеохроїчний ореол, включення радіоактивних елементів, випромінювання, розпад радіоактивних елементів, кристалічна решітка слюди, мадагаскарська слюда, викликати утворення ореолів, опромінювання протонами, визначити кількість атомів, відкриття, дослідницький центр Окридж, платинові руди, реній, обстріл елементів ядерними частинками, реактор, прискорювач.

Завдання 2. Розберіть за складом дані дієслова.

Одержати, включити, розпадатися, випромінювати, викликати, опромінювати, обстріляти, прискорювати.

Завдання 3. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Випромінювання, прискорювач, розпадатися, відкривати, опромінювання, платиновий, обстріл, ядро, Мадагаскар, випромінювати, прискорювати, розпад, промінь, опромінювати, відкриття, платина, обстріляти, ядерний, мадагаскарський.

Завдання 4. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть утворені словосполучення. Скажіть, які з них є термінологічними.

елемент, номер, міркування, пляма, слюда, центр, руда	природний, атомний, теоретичний, круглий, темний, радіоактивний, мадагаскарський, дослідницький, платиновий

Завдання 5. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, подані праворуч, ставте в родовому відмінку.

зразок, розпад, колір, обстріл, листочки, розмір, діаметри, кількість, виділення	слюда, елементи, мінерал, пляма, ореоли, атоми, крихітки

Завдання 6. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком у завданні 6 на сторінці 60 та порівняйте їх зі схемами у додатку.

1. Уран – найважчий з відомих дотепер природних елементів.
2. Вивчаючи під мікроскопом зразки мадагаскарської слюди, американські фізики знайшли в листочках слюди плеохроїчні ореоли.
3. Випромінювання супроводжує розпад радіоактивного елемента та порушує кристалічну решітку слюди.
4. Додатковий аналіз за допомогою опромінювання протонами начебто підтверджують розрахунки.
5. Наступним кроком має бути виділення крихіток із слюди та визначення їхніх хімічних особливостей.

Текст

Прочитайте текст. Підготуйтеся до складання називного плану.

Надважкі елементи в природі

Найважчий з відомих дотепер природних елементів – уран, його атомний номер 92. Штучно одержані й більш важкі атоми – аж до елемента з номером 106, але всі вони швидко розпадаються. Цим пояснюється їхня відсутність у природі. Але, виходячи з деяких теоретичних міркувань, можна припускати, що ще більш важкі елементи, починаючи з номера 114, повинні бути порівняно сталими, і якщо вони були присутні у речовині, з якої приблизно 4,5 мільярди років тому утворилася Земля, то могли “дожити” до наших днів.

Американські фізики, вивчаючи під мікроскопом зразки слюди, привезені з Мадагаскару, знайшли в листочках слюди круглі темні плями, так звані плеохроїчні ореоли. Такі ореоли виникають навколо включень радіоактивних елементів, що попали в слюду. Випромінювання, що супроводжує розпад радіоактивного елемента, порушує кристалічну решітку слюди, через що змінюється колір мінералу. За розміром темної плями можна розрахувати енергію випромінювання, його “пробивну силу”. Ця сила різна у

різних радіоактивних елементів. Ореоли у мадагаскарській слюді виявилися дуже крупними – до одної п'ятої міліметра. За їхніми діаметрами розрахували, розпад яких елементів міг викликати утворення таких ореолів. Вийшло, що їхні номери – 116, 124 і 126. З меншою упевненістю виявляються елементи 114, 125 і 127. Додатковий аналіз за допомогою опромінювання протонами начебто підтверджують розрахунки. Крім того, він дозволив визначити кількість загадкових атомів у центрі кожної плями – близько ста мільярдів. Наступним кроком має бути виділення цих крихіток зі слюди та визначення їхніх хімічних особливостей. Якщо відкриття, зроблене в дослідницькому центрі Окридж, підтвердиться, це буде першим випадком виявлення нових елементів у природі після 1925 року, коли в платинових рудах був відкритий реній. Всі відкриті з того часу елементи були створені людиною при обстрілі відомих елементів ядерними частинками в реакторах чи прискорювачах.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Закінчіть речення, використовуючи дані праворуч конструкції у правильній формі.

1. Уран називають … .	найбільш важкий, з, природні, елементи;
2. Американські фізики … .	знайти, в, листочки, слюда, плеохроїчні, ореоли;
3. Випромінювання супроводжує … та … .	розпад, радіоактивний, елемент;
4. Розрахунки підтверджують …	порушувати, кристалічний, решітка, слюда;
5. Відкриті елементи були створені … .	додатковий, аналіз, за, допомога, опромінювання, протони;
6. Реній був відкритий … .	людина, при, обстріл, елементи, у, реактори; в, платинові, руди

Завдання 2. Складіть називний план до тексту. Для цього знайдіть головну інформацію у кожному абзаці.

Завдання 3. Порівняйте свій план із планом у додатку.

Завдання 4. Користуючись матеріалом тексту, закінчіть дані речення, що містять головну інформацію.

1. Уран – це … .
2. Вивчаючи під мікроскопом зразки мадагаскарської слюди, американські фізики … .
3. Випромінювання супроводжує … .
4. Розрахунки підтверджують … .

5. Реній був відкритий … .
6. Відкриті елементи були створені … .
7. Наступним кроком має бути … .

Завдання 5. Поновіть інформативний зміст тексту та запишіть його стислий варіант.

Завдання 6. Порівняйте свій варіант тексту зі стислим варіантом у додатку.

Завдання 7. Користуючись матеріалом тексту, підготуйте його усний переказ.

Завдання 8. Прочитайте речення. Зверніть увагу, що дієслово та іменник у них – однокореневі слова. Друге однокореневе слово вжите як лексичний повтор.

Штучно одержані і більш важкі атоми – аж до елемента з номером 106, але всі вони швидко розпадаються. Випромінювання, що супроводжує розпад радіоактивного елемента, порушує кристалічну решітку слюди.

Частина 4. Загальна біологія

Урок 1

Тема: Будова клітини. Оболонка клітини

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте термінологічні сполучення, які ви зустрінете в тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Оболонка клітини, рослинна клітина, тваринна клітина, цитоплазма, цитоплазматична мембрана, рух молекул та іонів, рух речовин до клітини та з клітини, довкілля, обмін речовин між клітиною та довкіллям, особливість оболонки, напівпроникність, здатність пропускати через себе молекули й іони, захисна оболонка, продукт секреції, процес життєдіяльності, складатися з целюлози, слугувати опорою організму.

Завдання 2. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Рослина, тварина, цитоплазма, утворити, органічний, клітина, молекула, захисний, життя, рослинний, тваринний, цитоплазматичний, утворення, організм, клітинний, молекулярний, захист, життєдіяльність, захищати.

Завдання 3. Розберіть за складом дані дієслова.

Мати, регулювати, відбуватися, пропускати, утворювати, виділятися, складатися, слугувати.

Завдання 4. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть ці словосполучення.

клітина, мембрана, оболонка, організм, особливість, речовини	живий, рослинний, тваринний, цитоплазматичний, захисний, найважливіший, різний

Завдання 5. Прочитайте речення. Зверніть увагу, що конструкція зі сполучником **а саме** пояснює положення першої частини речення.

Найважливіша особливість оболонки – напівпроникність, а саме здатність пропускати через себе тільки певні молекули й іони речовин.

Завдання 6. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, дані праворуч, ставте в родовому відмінку.

рух, обмін, продукт, процес, оболонка, молекули, іони	молекули, іони, речовини, секреція, життєдіяльність, клітина

Завдання 7. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком і порівняйте їх зі схемами, даними у додатку.

З р а з о к: клітини → мають мембрану
| |
рослинні та тваринні цитоплазматичну

1. Через цитоплазматичну мембрану відбувається обмін речовин між клітиною та довкіллям.
2. Деякі клітини утворюють захисну оболонку.
3. Захисна оболонка рослинної клітини складається з целюлози та слугує опорою рослинному організму.

Текст

Прочитайте текст. Готуйтеся до складання називного плану.

Оболонка клітини

Рослинні та тваринні клітини мають цитоплазматичну мембрану, яка регулює рух молекул та іонів різних речовин до клітини та з клітини. Через цитоплазматичну мембрану відбувається обмін речовин між клітиною та довкіллям. Найважливіша особливість цієї оболонки – напівпроникність, а саме здатність пропускати через себе тільки певні молекули й іони речовин.

Деякі клітини утворюють захисну оболонку. Вона являє собою продукт секреції живої клітини, що виділяється у процесі її життєдіяльності. Наприклад, захисна оболонка рослинної клітини складається з целюлози та слугує опорою рослинному організму.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Закінчіть речення, використовуючи дані праворуч конструкції у правильній формі.

1. Рослинні та тваринні клітини мають … .	цитоплазматична мембрана;
2. Цитоплазматична мембрана регулює … .	рух молекул та іонів;
3. Через цитоплазматичну мембрану	обмін речовин між клітиною та

відбувається … .	довкіллям;
4. Деякі клітини утворюють … .	захисна оболонка;
5. Захисна оболонка являє собою … .	продукт секреції живої клітини;
6. Захисна оболонка складається з … .	целюлоза

Завдання 2. Складіть називний план до тексту. Для цього знайдіть головну інформацію кожного абзацу.

Завдання 3. Порівняйте свій план із планом у додатку.

Завдання 4. Користуючись матеріалом тексту, закінчіть дані речення, що містять головну інформацію.

1. Цитоплазматична мембрана регулює …
2. Обмін речовин між клітиною та довкіллям відбувається …
3. Напівпроникність – це …
4. Деякі клітини утворюють …
5. Захисна оболонка являє собою …
6. Захисна оболонка рослинної клітини складається … та слугує …

Завдання 5. Поновіть інформативний зміст тексту та запишіть його стислий варіант.

Завдання 6. . Порівняйте свій варіант тексту зі стислим варіантом у додатку.

Завдання 7. Користуючись своїм планом і термінологічними сполученнями, перекажіть текст.

Урок 2

Тема: Будова клітини. Цитоплазма

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте термінологічні сполучення, які ви зустрінете в тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Колоїдний розчин, білок, розчин білків, протеїни, розчин жирів, ліпіди, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, напіврідкий стан, циклоз, інтенсивність циклозу, безперервний обмін речовин.

Завдання 2. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Розчин, рідина, протеїни, ліпіди, вуглеводи, розчиняти, напіврідкий, протеїновий, ліпідний, вуглеводний.

Завдання 3. Розберіть за складом дані дієслова.

Залежати, знаходитися, здійснювати, виникати.

Завдання 4. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть ці словосполучення.

розчин, кислота, рух, стан, мембрана	колоїдний, нуклеїновий, круговий, напіврідкий, цитоплазматичний

Завдання 5. Прочитайте речення. Зверніть увагу, що конструкція зі сполучником **а саме** пояснює положення першої частини речення.

Частіше за все цитоплазма знаходиться у напіврідкому стані та здійснює круговий рух, а саме циклоз.

Завдання 6. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, дані праворуч, ставте в родовому відмінку.

частина, розчин, інтенсивність, кількість, обмін	клітина, білки, жири, кислоти, вуглеводи, циклоз, вода, речовини

Завдання 7. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком у завданні 7 на сторінці 82 та порівняйте їх зі схемами у додатку.

1. Під цитоплазматичною мембраною знаходиться цитоплазма.
2. Цитоплазма являє собою колоїдний розчин протеїнів, ліпідів, нуклеїнових кислот та вуглеводів.
3. Цитоплазма здійснює круговий рух.
4. Інтенсивність циклозу залежить від температури, кількості води й інших факторів.
5. У цитоплазмі виникає безперервний обмін речовин.

Текст

Прочитайте текст. Готуйтеся до складання питального плану.

Цитоплазма

Під цитоплазматичною мембраною знаходиться основна частина клітини – цитоплазма. Вона являє собою колоїдний розчин білків (протеїнів), жирів (ліпідів), нуклеїнових кислот і вуглеводів.

Частіше за все цитоплазма знаходиться у напіврідкому стані та здійснює круговий рух, а саме циклоз. Інтенсивність циклозу залежить від температури, кількості води й інших факторів. У цитоплазмі виникає безперервний обмін речовин.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Закінчіть речення, використовуючи дані праворуч конструкції у правильній формі.

1. Основна частина клітини знаходиться…	під, цитоплазматичний, мембрана;
2. Цитоплазма являє собою…	колоїдний, розчин, білки, жири, кислоти, вуглеводи;
3. Цитоплазма здійснює…	круговий, рух;
4. Інтенсивність циклозу залежить…	від, температура, кількість, вода,
5. У цитоплазмі виникає…	інші, фактори; безперервний, обмін, речовини

Завдання 2. Складіть питальний план до тексту. Для цього знайдіть головну інформацію кожного абзацу.

Завдання 3. Порівняйте свій план із планом у додатку.

Завдання 4. Користуючись матеріалом тексту, закінчіть дані речення, що містять головну інформацію.

1. Цитоплазма знаходиться … .
2. Цитоплазма являє собою … .
3. Цитоплазма знаходиться в … та здійснює … .
4. Інтенсивність циклозу залежить … .
5. У цитоплазмі виникає … .

Завдання 5. Поновіть інформативний зміст тексту та запишіть його стислий варіант.

Завдання 6. Порівняйте свій варіант зі стислим варіантом тексту у додатку

Завдання 7. Користуючись своїм планом та термінологічними сполученнями, перекажіть текст.

Урок 3

Тема: Будова клітини. Ядро

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте термінологічні сполучення, які ви зустрінете в тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Органела, кістковий мозок, печінка, хребетні тварини, паличкоподібні ядра, гіллясті ядра, відокремлювати ядро від цитоплазми, ядерна мембрана, нуклеоплазма, ядерце, спадкова речовина, дезоксирибонуклеїнова кислота (ДНК), рибонуклеїнова кислота (РНК), хроматин, хромосома, спадкова інформація, ген, контролювати розвиток спадкової ознаки, розташований в хромосомах, брати участь у синтезі РНК, входити до складу рибосоми.

Завдання 2. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Відокремити, ядерний, контроль, хроматичний, розташувати, ділити, відокремлений, ядро, контролювати, хромосома, хроматин, розташований, ділення.

Завдання 3. Розберіть за складом дані дієслова.

Відокремити, контролювати, розташовувати, припускати, ділити, посідати.

Завдання 4. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть ці словосполучення.

клітини, мозок, ядро, мембрана, кислота, інформація	багатоядерні, кістковий, паличкоподібний, гіллястий, овальний, округлий, ядерний, дезоксирибонуклеїновий, рибонуклеїновий, спадковий

Завдання 5. Прочитайте речення. Зверніть увагу, що конструкція зі сполучником **а саме** пояснює положення першої частини речення.

У хромосомах знаходяться одиниці спадкової інформації, а саме гени.

Завдання 6. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, дані праворуч, ставте в родовому відмінку.

органела, клітина, форма, розмір, поділ, синтез	клітина, мозок, печінка, ядра, хромосоми, кислота

Завдання 7. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень за зразком у завданні 7 на сторінці 82 та порівняйте їх зі схемами у додатку.

1. Найважливішою органелою клітини є ядро.
2. Ядро відокремлене від цитоплазми тонкою ядерною мембраною.
3. Під ядерною мембраною знаходиться нуклеоплазма.
4. Нуклеоплазма містить спадкову речовину – ДНК, РНК та білок.
5. ДНК та білок ядра називають хроматиновою речовиною або хроматином.
6. Під час ділення клітини з хроматину утворюються хромосоми.
7. У хромосомах знаходяться одиниці спадкової інформації.
8. Основною речовиною ядерця є рибонуклеїнова кислота.

Текст

Прочитайте текст. Готуйтеся до складання тезисного плану.

Ядро

Ядро – найважливіша органела клітини.

Більшість клітин має одне ядро, але зустрічаються і багатоядерні клітини. Наприклад, клітини кісткового мозку та печінки хребетних тварин багатоядерні. Форма та розміри ядер різноманітні. Ядра бувають округлі, овальні, іноді паличкоподібні, гіллясті й іншої форми (рис. 1).

Ядро відокремлене від цитоплазми тонкою ядерною мембраною. Під ядерною мембраною знаходяться нуклеоплазма, яка містить одне або декілька ядерець, спадкову речовину – ДНК (дезоксирибонуклеїнову кислоту), РНК (рибонуклеїнову кислоту) та білок. ДНК та білок ядра називають хроматиновою речовиною або хроматином. Під час поділу клітини з хроматину утворюються хромосоми. Кожному виду рослин і тварин притаманне постійне число хромосом. Наприклад, у людини їх 46, у капусти – 18, картоплі – 48 і т.і. Розміри та форма хромосом характерні для кожного виду рослин і тварин (рис. 2).

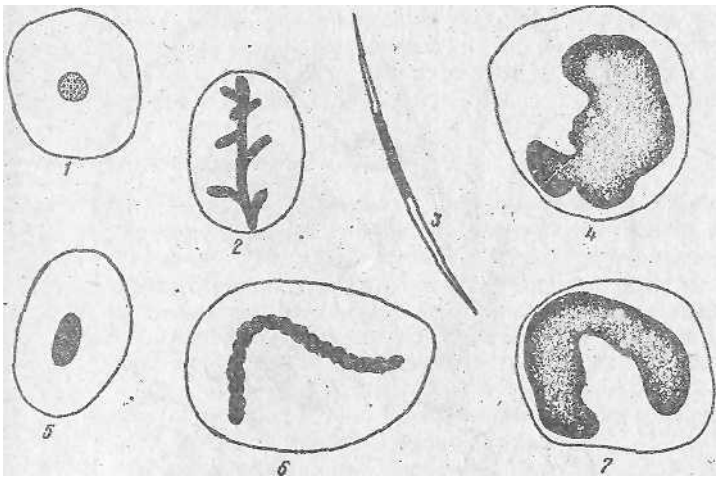
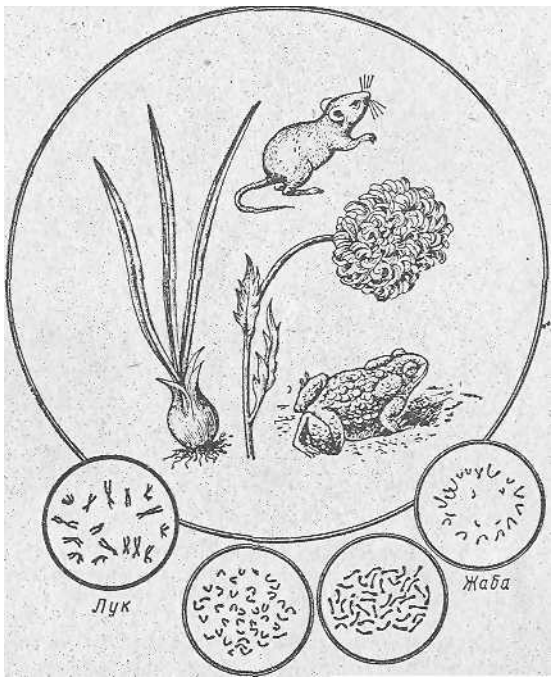


Рис. 1. Форма ядер клітини:
1 – шароподібна, 2 – гілляста, 3 – паличкоподібна, 4 – лопатева, 5 – овальна, 6 – чоткоподібна, 7 – підковоподібна



Миша *Хризантема*

Рис. 2. Форма та розмір хромосом

У хромосомах знаходяться одиниці спадкової інформації, а саме гени. Кожний ген контролює розвиток своєї спадкової ознаки. Гени розташовані в хромосомах у певному порядку, і кожен ген посідає своє місце.

В ядрі є одне або декілька ядерець округлої форми. Основною речовиною ядерця є РНК – рибонуклеїнова кислота. Вчені припускають, що ядерце бере участь у синтезі РНК, яка входить до складу рибосоми.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Закінчіть речення, використовуючи дані праворуч конструкції у правильній формі.

1. Ядро є … .	основний, речовина, ядерце;
2. Ядро відокремлене від … .	одиниці, спадковий, інформація;
3. Нуклеоплазма знаходиться … .	поділ, клітина, з, хроматин;
4. Нуклеоплазма містить … .	хроматиновий, речовина;
5. ДНК та білок називають … .	спадковий, речовина;
6. Хромосоми утворюються під час … .	під, ядерний, мембрана;
7. У хромосомах знаходяться … .	цитоплазма, тонкий, ядерний, мембрана;
8. Рибонуклеїнова кислота є … .	найважливіший, органела, клітина;

Завдання 2. Складіть тезисний план до тексту. Для цього знайдіть головну інформацію кожного абзацу.

Завдання 3. Порівняйте свій план із планом у додатку.

Завдання 4. Користуючись матеріалом тексту, закінчіть речення, що містять головну інформацію.

1. Ядро є …
2. Ядро відокремлене від …
3. Нуклеоплазма знаходиться …
4. ДНК та білок називають …
5. Під час ділення клітини …
6. У хромосомах знаходяться …
7. Рибонуклеїнова кислота є …

Завдання 5. Поновіть інформативний зміст тексту та запишіть його стислий варіант.

Завдання 6. Порівняйте свій варіант зі стислим варіантом тексту у додатку.

Завдання 7. Користуючись своїм планом та термінологічними сполученнями, перекажіть текст.

Урок 4

Тема: Будова клітини. Органоїди, або органели, клітини

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте терміни та термінологічні сполучення, які ви зустрінете в тексті. Значення незнайомих термінів визначте за словником. Запишіть їх.

Органоїд, органела, внутрішньоклітинні структурні утворення, мати певну будову, хімічний склад, виконувати функцію клітини, розміри органоїдів, електронний мікроскоп, загальні органоїди, спеціальні органоїди, підрозділяти органоїди, більшість клітин, ендоплазматична сітка, ретикулум, мітохондрії, рибосоми, лізосоми, комплекс Гольджі, диктіосоми, клітинний центр, центросома, пластиди, війки, джгутики.

Завдання 2. Розберіть за складом дані дієслова.

Виконувати, підрозділяти, зустрічатися.

Завдання 3. Прочитайте дані слова та запишіть пари однокореневих слів.

Внутрішньоклітинний, структурний, підрозділяти, електронний, загальний, утворити, клітина, структура, розділ, електроніка, загал, утворення.

Завдання 4. До даних іменників підберіть прикметники, що сполучаються з ними. Запишіть утворені словосполучення. Скажіть, які з них є термінологічними.

склад, органоїд, утворення, мікроскоп, сітка, центр, клітина	хімічний, загальний, спеціальний, внутрішньоклітинний, структурний, електронний, ендоплазматичний, клітинний, спеціалізований

Завдання 5. Складіть словосполучення з двох іменників. Слова, подані праворуч, ставте в родовому відмінку.

функція, розмір, клітина	клітина, органоїди, тварини, рослини

Завдання 6. Прочитайте речення та визначте, скільки одиниць інформації вони містять. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів

речень за зразком у завданні 7 на сторінці 82 та порівняйте їх зі схемами у додатку.

1. Органоїди можна підрозділити на загальні та спеціальні.
2. Клітинний центр є у клітинах тварин.
3. Органоїди мають певну будову та хімічний склад.
4. Органоїди виконують функції клітини.

Текст

Прочитайте текст. Готуйтеся до розгорнутих відповідей та питання за текстом.

Органоїди, або органели, клітини

Органоїди – це внутрішньоклітинні структурні утворення, які мають певну будову, хімічний склад і виконують ту чи іншу функцію клітини. Розміри органоїдів дуже малі, та їх добре видно тільки в електронний мікроскоп.

Органоїди можна підрозділити на загальні та спеціальні. Загальні органоїди є у більшості клітин: це ендоплазматична сітка, або ретикулум, мітохондрії, рибосоми, лізосоми, комплекс Гольджі, або диктіосоми. Клітинний центр, або центросома, є в основному в клітинах тварин, а пластиди – тільки в клітинах рослин (за винятком грибів).

Спеціальні органоїди – це війки, джгутики та інші, що зустрічаються у невеликій кількості спеціалізованих клітин.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Знайдіть у кожному абзаці тексту речення, що містять головну інформацію.

1. Що таке органоїди?
2. Що таке загальні органоїди?
3. Що таке спеціальні органоїди?

Завдання 2. Користуючись матеріалом тексту, допишіть речення.

1. Органоїди – це … .
2. Органоїди виконують … .
3. Органоїди добре видно … .
4. Загальні органоїди – це … .
5. Клітинний центр є … .

6. Пластиди є … .
7. Спеціальні органоїди – це … .
8. Війки та джгутики зустрічаються в … .

Завдання 3. Прочитайте словосполучення. Зверніть увагу, що сполучник **або** виконує пояснювальну функцію.

Органоїди, або органели; ендоплазматична сітка, або ретикулум; комплекс Гольджі, або диктіосоми; клітинний центр, або центросома.

Завдання 4. Прочитайте речення. Зверніть увагу на місце тире. У даному випадку тире стоїть між підметом і присудком, що виражені іменником, перед займенником **це**.

Органоїди – це внутрішньоклітинні структурні утворення.

Загальні органоїди – це ендоплазматична сітка, мітохондрії, рибосоми, лізосоми, диктіосоми.

Спеціальні органоїди – це війки, джгутики й інші.

Завдання 5. Закінчіть речення, використовуючи дані праворуч словосполучення у правильній формі.

1. Органоїди мають … .	певна будова, хімічний склад;
2. Органоїди виконують … .	функція клітини;
3. Загальні органоїди є у … .	більшість клітин;
4. Центросома є в … .	клітини рослин;
5. Пластиди є в … .	спеціалізовані клітини;
6. Війки та джгутики зустрічаються в … .	клітини тварин

Завдання 6. Прочитайте текст ще раз. Складіть називний план до тексту.

Завдання 7. Порівняйте свій план з планом у додатку.

Завдання 8. Відновіть інформативний зміст тексту та підготуйте його усний переказ.

Урок 5

Тема: Поділ клітини

Передтекстові завдання

Завдання 1. Прочитайте слова та словосполучення, які ви зустрінете у текстах. Значення незнайомих термінів визначте за словником і запишіть їх.

Материнська клітина, дочірня клітина, клітинний поділ, хрящі, сухожилля, печінка, статеві клітини.

Завдання 2. Скажіть, від яких дієслів утворені дані іменники.

Розмноження, поділ, перетяжка.

Завдання 3. Розберіть за складом дані слова.

Одноклітинний, багатоклітинний, безперервний, розрізняти, багатоядерний, перешнуровувати, удвічі, рівномірно.

Завдання 4. Утворіть і запишіть дієслівні словосполучення з даними справа іменниками.

досягати – досягти **чого?**	певний розмір та розвиток
утворюватися – утворитися **з чого?**	материнська клітина
рости, розвиватися **до розмірів чого?**	материнська клітина
будуватися **з чого?**	тканини й органи
розрізняти **що?**	способи поділу клітин
розмножуватися **шляхом чого?**	поділ клітини
накопичувати – накопичити **що?**	енергія
складатися **з чого?**	білок
формуватися **з чого?**	мікроплазма

Завдання 5. Складіть іменникові словосполучення. Іменники, подані справа, ставте у родовому відмінку.

процес, спосіб	поділ
життя	організми
спосіб	розмноження
поділ	клітина, ядро, цитоплазма
утворення	хромосоми
цитоплазма	клітина

Завдання 6. До поданих іменників підберіть прикметники, що з ними сполучаються. Запишіть утворені словосполучення.

поділ, клітина, організм	клітинний, одноклітинний, дочірній, багатоклітинний, материнський, старий, новий, рослинний, тваринний, багатоядерний

Завдання 7. Прочитайте дані речення та передайте їхній зміст кількома словами.

1. Процес клітинного поділу – важлива ланка в житті всіх організмів.
2. Дочірні клітини ростуть, розвиваються до розмірів материнської клітини та знову діляться.
3. Розрізняють три способи поділу клітин.

Завдання 8. Прочитайте та запишіть речення, вставте пропущені слова.

1.Нові дочірні клітини … зі старих материнських клітин у результаті поділу. 2. В одноклітинних організмах поділ … способом розмноження. 3. Дочірні клітини … , … до розмірів материнської клітини та знову діляться. 4. У багатоклітинних організмах спочатку … поділ клітин, потім їхня функціональна диференціація. 5. Унаслідок диференціації з'являються тканини й організми, з яких … багатоклітинний організм.

Завдання 9. Прочитайте речення з однією одиницею інформації. Зверніть увагу на виділені компоненти, що містять основну інформацію.

1. Процес клітинного поділу – **важлива ланка в житті всіх організмів**.
2. В одноклітинних організмах поділ є **способом розмноження**.
3. Розрізняють **три способи поділу клітин**.

Завдання 10. Побудуйте схеми структурно-смислової залежності компонентів речень із завдання 9 за зразком у завданні 7 на сторінці 82 та порівняйте їх зі схемами у додатку.

Текст 1

Прочитайте текст 1. Готуйтесь до складання тезисного плану.

Поділ клітини

Процес клітинного поділу – важлива ланка в житті всіх організмів. Нові дочірні клітини утворюються зі старих материнських клітин у результаті поділу.

Клітина ділиться, коли досягає певного розміру та розвитку. З однієї материнської клітини утворюються дочірні. Дочірні клітини ростуть, розвиваються до розмірів материнської клітини та знову діляться.

В одноклітинних організмах поділ є способом розмноження. У багатоклітинних організмах спочатку відбувається поділ клітин, потім їхня функціональна диференціація. Унаслідок диференціації з'являються тканини й органи, з яких будується багатоклітинний організм. У ньому старі клітини безперервно замінюються новими, у результаті чого організм росте та розвивається.

Розрізняють три способи поділу клітин: 1) амітоз – прямий поділ; 2) мітоз, або каріокінез, – непрямий поділ; 3) мейоз – редукційний поділ.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Складіть тезисний план до тексту. Для цього знайдіть у кожному абзаці головну інформацію та з'ясуйте, про що в ньому йдеться.

Завдання 2. Порівняйте свій план із тезисним планом у додатку.

Завдання 3. Прочитайте текст ще раз і, користуючись тезисним планом, перекажіть його.

Текст 2

Прочитайте текст 2. Готуйтесь до складання питального плану.

Амітоз

Одноклітинні рослинні та тваринні організми можуть розмножуватися шляхом амітозу – прямого поділу клітини без утворення хромосом (рис. 1).

Амітоз починається з поділу ядра, а потім ділиться цитоплазма клітини. На початку поділу ядро витягується, на ньому утворюється перетяжка, що перешнуровує ядро навпіл. Слідом за поділом ядра відбувається поділ цитоплазми.

При поділі ядра на кілька ядер утворюються багатоядерні клітини.

У результаті амітозу з материнської клітини утворюються дочірні клітини без зміни клітинних структур.

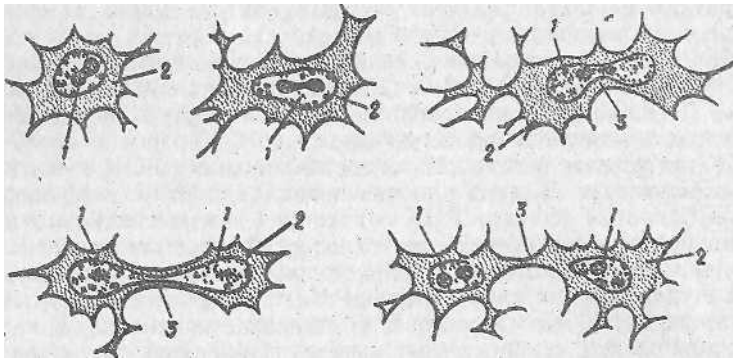


Рис.1 Амітоз
1 – ядро, 2 – цитоплазма, 3 - перетяжка

Амітоз зустрічається як в одноклітинних, так і у багатоклітинних тваринних і рослинних організмах. У багатоклітинних вищих рослин він виявлений у стеблах, коріннях, ендоспермі й інших тканинах; у вищих хордових тварин – у лейкоцитах (білих клітинах крові), у клітинах хрящів, сухожиль, печінки, спостерігається у процесі регенерації і т.д.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Складіть питальний план до тексту.

Завдання 2. Порівняйте свій план з питальним планом у додатку.

Завдання 3. Прочитайте текст ще раз і, користуючись планом, перекажіть його.

Текст 3

Прочитайте текст 3. Готуйтесь до складання питального плану.

Мітоз

Мітозом або каріокінезом називають поділ ядра клітини на два дочірніх з утворенням хромосом. Поділ цитоплазми материнської клітини з утворенням двох дочірніх клітин, кожна з яких містить одне дочірнє ядро, називають *цитокінезом*. Поділ ядра (мітоз) і цитоплазми (цитокінез) відбувається синхронно. У період підготовки материнської клітини до поділу кількість ДНК збільшується удвічі. Хромосоми розподіляються в ядрах дочірніх клітин рівномірно, причому кожна дочірня клітина одержує від материнської клітини однакові за формою й числом хромосоми.

Таким чином, мітоз забезпечує подібність дочірніх і материнських клітин. Весь комплекс процесів мітозу називають *митотичним* або *клітинним циклом*.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Складіть питальний план до тексту.

Завдання 2. Порівняйте свій план з питальним планом у додатку.

Завдання 3. Прочитайте текст ще раз і, користуючись планом, перекажіть його.

Текст 4

Прочитайте текст 4. Готуйтесь до складання тезисного плану.

Мейоз.

Це особливий тип редукційного поділу клітини, що зустрічається у більшості видів рослин і тварин, які розмножуються статевим шляхом. Мейоз відбувається при дозріванні (розвитку) статевих клітин (гамет) – *яйцеклітин* і *сперматозоїдів*, а також при утворенні спор у рослин.

У процесі мейозу число хромосом у гаметах і спорах зменшується удвічі, і вони містять удвічі менше хромосом, чим усі інші клітини організму. При запліднені, коли дві батьківські гамети зливаються в зиготу, число хромосом збільшується удвічі, тобто відновлюється до нормального числа. При мейозі спостерігаються два типи поділу ядра. Ці поділи називають першим і другим мейотичними поділами.

У результаті мейозу з однієї материнської клітини з диплоїдним (повним) набором хромосом формуються чотири дочірні клітини з гаплоїдним (половинним) набором хромосом.

Післятекстові завдання

Завдання 1. Складіть тезисний план до тексту, для цього знайдіть у кожному абзаці головну інформацію та з’ясуйте, про що в ньому йдеться.

Завдання 2. Порівняйте свій план з тезисним планом у додатку.

Завдання 3. Прочитайте текст ще раз і, користуючись планом, перекажіть його.

Додаток
(ключі для перевірки виконання завдань до текстів)

Частина 1

Урок 1

До завдання 6 на с.6

1. відрізок → називатимемо вектором
   - що має
     - довжину
       - певну
     - і напрям
       - певний
       - у просторі.

2. проекція → дорівнює алгебраїчній сумі
   - суми
     - векторів
   - на вісь
   - проекції
     - цих векторів
     - на ту саму вісь

До завдання 3 на с.8

Питальний план до тексту

1. Які величини називаються скалярними?
2. Які величини називають векторними?
3. Що називається вектором?
4. Які вектори є рівними?
5. Що слід розрізняти у векторі?
6. Що називається модулем вектора?
7. Який вектор називають нульовим?
8. Які вектори називають колінеарними?
9. Які вектори називають компланарними?
10. Що називається проекцією вектора?
11. Чому дорівнює проекція вектора на вісь?
12. Чому дорівнює проекція суми векторів на вісь?

13. На що можна розкласти усякий вектор?
14. Які проекції називають координатами вектора і як їх записують?
15. Що називається ортом вектора?
16. Як знайти координати вектора, якщо відомі координати початку вектора та його кінця?

До завдання 5 на с.8

Стислий варіант тексту

У механіці, фізиці, електротехніці зустрічаються скалярні та векторні величини. Вектор – відрізок, що має певну довжину та певний напрям у просторі.

Два вектори рівні, якщо вони мають однакову довжину, паралельні й однаково напрямлені.

Слід розрізняти початок вектора та його кінець. Якщо поміняти їх місцями, одержимо протилежний вектор. Довжина вектора називається його модулем.

Вектор, у якого початок та кінець збігаються, називають нульовим. Вектори, що належать до однієї прямої або паралельні їй, називають колінеарними; вектори, що належать до однієї площини або паралельні їй, називають компланарними.

Проекція вектора на вісь дорівнює добутку довжини вектора на косинус кута між віссю та вектором:

Проекція суми векторів на вісь дорівнює алгебраїчній сумі проекцій цих векторів на ту саму вісь.

Урок 2

До завдання 9 на с.11

Питальний план до тексту

1. Що таке функція?
2. Що називають областю визначення функції?
3. Що називають областю значень функції?
4. Яку функцію називають обмеженою?
5. Яку функцію називають зростаючою/спадною?
6. Яку функцію називають не зростаючою/неспадною?
7. Які функції називають монотонними/строго монотонними?
8. Які функції називають парними/непарними?
9. Яка функція називається періодичною?
10. Що таке період функції?

Урок 3

До завдання 6 на с.12

1. у курсі математичного аналізу
   |
   теореми → займають одне з місць
   | | |
   так звані про значення центральних
   | |
   середнє числення
   |
   диференціального

2. теореми → належать до теорем
   | |
   Ролля, Лагранжа та Коші таких

3. якщо умови теореми виконуються,
   |
   існує→ хоча б одна точка
   | |
   на проміжку (а; в) дотична в якій паралельна осі *ох*

До завдання 5 на с.15

Питальний план до тексту

1. Які теореми займають одне з центральних місць у курсі математичного аналізу?
2. Які теореми належать до таких теорем?
3. Про що йдеться у цих теоремах?
4. Яким умовам задовольняє функція $y=f(x)$ у теоремі Ролля?
5. Який геометричний зміст теореми Ролля?
6. Як формулюється теорема Лагранжа?
7. Який геометричний зміст теореми Лагранжа?
8. Яка умова теореми Коші?
9. Який висновок теореми Коші?
10. За якої умови з теореми Коші можна одержати теорему Лагранжа?

Урок 4

До завдання 9 на с.16

1. пряма ----------→ розбиває
   - будь-яка
   - не паралельна осі *OY*
   - площину
   - на дві області

2. . збереження ----------→ є умовою
   - сталого знаку
     - другої похідної
       - на цьому інтервалі
   - необхідною та достатньою
   - опуклості (або увігнутості)
     - на інтервалі

3. точки -------→ називаються точками перегину
   - критичні
   - якщо друга похідна змінює знак при переході через ці точки

До завдання 4 на с.19

Називний план до тексту

1. Визначення опуклої/увігнутої кривої.
2. Необхідна і достатня умова опуклості/увігнутості функції на інтервалі.
3. Критичні точки функції.
4. Точки перегину функції.
5. Екстремуми функції.

Частина 2

Урок 1

До завдання 10 на с.21

1. рух → є однією з форм
|
існування
|
матерії

2. зміна матерії→ називається рухом
|
будь-яка

3. рухом ← називають переміщення
| | |
механічним дійсних форм у просторі й у часі
|
матерії

До завдання 2 на с.22

Питальний план до тексту 1

1. Що є основною формою існування матерії?
2. Що таке механічний рух?
3. Що таке механіка?
4. Що покладено в основу кожного розділу механіки?

До завдання 3 на с.24

Питальний план до тексту 2

1. До яких наук відноситься теоретична механіка?
2. Які закони лежать в її основі?
3. Яка роль теоретичної механіки у сучасній техніці та природознавстві?
4. Чому сприяють закони теоретичної механіки?

Називний план до тексту 2

1. Відношення теоретичної механіки до природничих наук.
2. Закони, що лежать в її основі.
3. Роль теоретичної механіки у багатьох галузях техніки й у розвитку природознавства.
4. Значення теоретичної механіки у пізнанні навколишнього світу.

Урок 2

До завдання 8 на с.26

1. при зіткненні матеріальних тіл
|
притягання або відштовхування → відбувається

2. під дією зовнішніх сил
|
тіло → деформується
|
кожне

3. у розрахунках міцності інженерних споруд
|
врахування → набуває значення
| |
деформацій суттєвого

До завдання 6 на с.29

Називний план до тексту 1

1. Визначення статики як розділу механіки.
2. Сила як векторна величина.
3. Визначення поняття рівноваги.
4. Визначення понять матеріального тіла та матеріальної точки.
5. Визначення поняття механічної дії.
6. Визначення поняття абсолютно твердого тіла.
7. Деформація тіла під дією зовнішніх сил.
8. Умови рівноваги матеріальних тіл, що застосовуються до будь-яких змінюваних тіл.

9. Основні проблеми статики твердого тіла.

До завдання 9 на с.30

1. сили---------- → називаються силами
| |
що діють розподіленими
|
на всі точки
|
поверхні тіла
|
даної

2. сила---------- → називається силою
| |
прикладена до тіла зосередженою
|
у будь-якій точці

3. сукупність сил---------- → називають системою сил
|
що діють
|
на тіло

До завдання 3 на с.32

Питальний план до тексту 2

1. Які величини розглядаються в теоретичній механіці та чим вони характеризуються?
2. Що таке сила і як визначається її дія на тіло?
3. Як сила зображається графічно?
4. Що таке система сил?
5. За якої умови дві системи сил еквівалентні?
6. Яка система сил називається зрівноваженою?
7. Що називають рівнодійною даної системи сил?
8. Що називають зрівноважувальною силою?
9. Що називають внутрішніми та зовнішніми силами?
10. Що таке зосереджена сила?
11. Що таке розподілені сили?

Називний план до тексту 2

1. Визначення величин, що розглядаються у теоретичній механіці.
2. Визначення поняття *сили* та її дії на тіло.
3. Графічне зображення сили.
4. Визначення поняття системи сил.
5. Поняття еквівалентної системи сил.
6. Поняття зрівноваженої системи сил.
7. Визначення рівнодійної даної системи сил.
8. Визначення зрівноважувальної сили.
9. Визначення внутрішніх та зовнішніх сил.
10. Визначення зосередженої сили.
11. Визначення розподілених сил.

Урок 3

До завдання 7 на с.36

1. вектор → називають вектором

одержаний формально-геометричним складанням векторів	головним
які виражають сили	

2. вектор → являє собою вектор

головний	побудований
	на векторах
	системи
	сил

3. рівнодійна → дорівнює вектору системи

системи	геометрично	головному	сил
сил			

збіжних

До завдання 10 на с.39

Тезисний план до тексту 1

1. Лінії дії усіх сил, прикладених до абсолютно твердого тіла, перетинаються в одній точці. Систему сил можна замінити рівнодійною.

2. Головний вектор замикає ламану лінію, побудовану на векторах системи.

3. Система збіжних сил має рівнодійну силу.

Тезисний план до тексту 2

1. Головний вектор та рівнодійна системи збіжних сил дорівнюють нулю.

2. Векторна форма: для рівноваги системи головний вектор має дорівнювати нулю.

3. Аналітична форма: для рівноваги системи сума проекцій усіх сил на осі координат має дорівнювати нулю.

Урок 4

До завдання 3 на с.40

1. сили ----------→ мають с и л у

паралельні напрямлені рівнодійну

в один бік паралельну їм

дві рівну

за величиною їхній сумі

та напрямлену

в той самий бік

2. сили ----------→ приводяться до с и л и

нерівні напрямлені рівнодійної

паралельні у боки паралельної їм

дві протилежні рівної за величиною

їхній різниці

та напрямленої

у бік

сили

більшої

3. для плоскої системи сил

розглядають → дві задачі

4. для розв'язання задач

уводять → поняття моменту

алгебраїчного

сили

відносно

точки або пари сил

До завдання 3 на с.42

Називний план до тексту 1

1. Поняття плоскої системи сил.
2. Дві задачі, які розглядають для плоскої системи сил.
3. Алгебраїчний момент сили відносно точки.
4. Плече сили відносно точки.
5. Спосіб приведення всякої системи паралельних сил до рівнодійної.
6. Приведення до рівнодійної двох паралельних сил, напрямлених в один бік.
7. Приведення до рівнодійної двох паралельних сил, напрямлених у протилежні боки.

До завдання 6 на с.42

Стислий варіант тексту

Плоска система сил, прикладених до твердого тіла, характеризується тим, що ці сили лежать в одній площині. Для плоскої системи сил розглядають дві задачі: зведення плоскої системи сил до найпростішої форми та визначення умов рівноваги. Для розв'язання цих задач уводять поняття алгебраїчного моменту сили відносно точки та пари сил.

Добуток модуля сили на її плече – це алгебраїчний момент сили відносно точки. Плече сили – це довжина відрізка, опущеного з точки на лінію дії сили. Складанням сил цю систему сил приводять до рівнодійної. До рівнодійної можна привести як дві паралельні сили, напрямлені в один бік, так і дві паралельні сили, напрямлені у різні боки.

До завдання 2 на с.43

Тезисний план до тексту 2

1. Плоска система сил перебуватиме у рівновазі, якщо головний вектор і головний момент цієї системи дорівнюватимуть нулю.

2. Плоска система сил перебуватиме у рівновазі, якщо сума проекцій сил на кожну з двох взаємно перпендикулярних осей координат, що лежать у площині дії сил, дорівнюватиме нулю та сума алгебраїчних моментів цих сил відносно всякої точки теж дорівнюватиме нулю.

Урок 5

До завдання 4 на с.45

1. момент--------- → змінюється
   - векторний
   - сили
     - відносно
       - точки
   - від перенесення
     - сил
     - уздовж її лінії дії

2. момент--------- → є вектором
   - векторний
   - сили
     - відносно
   - прикладеним
     - до цієї точки

точки
3. відстань ---------- → є плечем
| | | |
найкоротша від точки сили відносно точки
до лінії дії сили.

До завдання 2 на с.46

Тезисний план до тексту 1

1. Векторним моментом сили відносно точки називають вектор, рівний за величиною добутку даної сили на плече відносно точки та прикладений до цієї точки.

2. Плече сили – це найкоротша відстань від точки до лінії її дії.

3. Величина векторного моменту сили дорівнює подвоєній площині трикутника, побудованого на силі та моментній точці.

4. Векторний момент сили відносно точки – це вектор, прикладений до точки.

5. Векторний момент точки не змінюється від перенесення сили уздовж лінії її дії.

До завдання 2 на с.47

Називний план до тексту 2

1. Визначення моменту сили відносно осі.
2. Позитивний момент сили.
3. Негативний момент сили.
4. Перетворення в нуль моменту сили відносно осі.

До завдання 4 на с.47

Стислий варіант тексту

Моментом сили відносно осі називають алгебраїчний момент проекції цієї сили на площину, перпендикулярну осі. Цей момент сили може бути позитивним, негативним і навіть дорівнювати нулю, якщо сила паралельна осі або якщо дана лінія сили перетинає цю вісь. Отже, момент сили відносно осі перетворюється в нуль, якщо сила і вісь лежать в одній площині.

Урок 6

До завдання 4 на с.50

Стислий варіант теореми

Систему сил можна привести до трьох сил. Одну силу, геометрично рівну головному вектору системи, можна прикласти до центра приведення; дві інші сили складають пару сил. Векторний момент пари сил дорівнює геометричній сумі векторних моментів відносно центра приведення усіх сил системи.

До завдання 6 на с.50

1 – так, 2 – ні, 3 – так, 4 – так, 5 – так, 6 – ні, 7 – так, 8 – так.

До завдання 3 на с.51

1. момент → дорівнює нулю
головний системи
сил

2. система сил → перебуває у рівновазі
що складається
з сили та пари сил

3. з теореми про приведення системи сил до сили та пари сил
можна вивести умови рівноваги
системи сил
що діють на тверде тіло

До завдання 1 на с.52

1. Головний вектор системи сил – це вектор, що замикає ламану лінію та побудований на векторах системи сил.

2. Головний момент системи сил являє собою вектор, що замикає ламану лінію, утворену при складанні векторних моментів відносно обраного центра приведення усіх сил системи.

До завдання 5 на с.53

1. однакове значення 2. однакова величина 3. однакова величина

До завдання 1 на с.54

1. Інваріантом системи сил відносно зміни її центра приведення називають величину, яка має одне й те ж саме значення в усякому центрі приведення.

2. Інваріантом системи сил вважають величину, яка не змінюється при переході від одного центра приведення до іншого.

До завдання 3 на с.55

Називний план до тексту 4

1. Доведення теореми Варіньона для просторової системи сил.
2. Рівність векторного моменту рівнодійної відносно будь-якої точки тіла головного моменту відносно тієї ж точки усіх даних сил системи (при зведенні просторової системи сил до рівнодійної).
3. Формулювання теореми Варіньона відносно осі.

Урок 7

До завдання 2 на с.57

Тезисний план до тексту

1. Дія сили притягання Землі на всі тіла, що перебувають в області цього притягання.

2. Сили земного тяжіння, що діють на частинки тіла, паралельні між собою.

3. Точка, що є центром паралельних сил тяжіння, прикладених до окремих частинок тіла, є центром ваги тіла.

4. Центр ваги може знаходитися поза тілом або у самому тілі, співпадаючи з однією з його точок.

До завдання 6 на с.58

Анотація до тексту

У даному тексті визначається поняття центра ваги тіла за прийнятих автором припущень та ілюструються приклади центра ваги поза тілом та в самому тілі.

Частина 3

Урок 1

До завдання 6 на с.60

1. фтор → утворює сполуки
   - утворює: практично
   - сполуки: з елементами; навіть з ксеноном
     - з елементами: усіма

2. оболонка → стиснута, і електрони → розташовані
   - оболонка: електронна; атома
   - стиснута: сильно
   - електрони: його
   - розташовані: дуже близько
     - дуже близько: до ядра

3. зв'язок вуглець-фтор → є сталий
   - є сталий: найбільш енергетично; серед зв’язків вуглець-галоген

До завдання 3 на с.61

Тезисний план до тексту

1. Фтор – найбільш реакційно-здатний елемент, утворює сполуки практично з усіма елементами і навіть з інертним газом ксеноном.
2. Фтор – найбільш енергонегативний елемент.
3. Достатньо значними є вільні енергії утворення солетворних фторидів.
4. Зв'язок вуглець-фтор є найбільш енергетично сталим серед зв’язків вуглець-галоген.

До завдання 6 на с.62

Стислий варіант тексту

Фтор – найбільш реакційно-здатний елемент, утворює сполуки практично з усіма елементами. Особливо бурхливо протікає реакція між воднем та фтором. Суміші цих газів самовільно вибухають навіть при температурі рідкого повітря (-186°С).

Суміш фтору та водню зацікавила творців ракетних двигунів.

Фтор – найбільш електронегативний елемент. Хімічний зв'язок фтору з іншими елементами сильно полярний.

Достатньо значними є також вільні енергії утворення солетворних фторидів. Ця проблема досліджується вченими.

Зв'язок вуглець-фтор є найбільш енергетично сталим серед зв'язків вуглець-галоген.

Урок 2

До завдання 7 на с.63

1. газ → один з продуктів
   - вуглекислий
   - діяльності
     - вулканічної

2. частина вчених → пов'язує з газом
   - прогнози
     - похмурі
     - на майбутнє
       - планети
         - нашої
   - вуглекислим

3. голландець Ян Баптист ван Гельмонт → відкрив
   - газ
     - вуглекислий

4. хімік Смітсон Теннант → вивчав
англійський
склад
газу
вуглекислого

До завдання 3 на с.65

Називний план тексту

1. Вуглекислий газ – речовина, необхідна для життя.
2. Припущення про відкриття вуглекислого газу.
3. Точка зору англійського хіміка Смітсона Теннанта на склад вуглекислого газу.
4. Антуан Лавуазьє про кількісний склад вуглекислого газу.
5. Роль вуглекислого газу у гуморальній регуляції фізіологічних процесів.

Урок 3

До завдання 6 на с.66

1. розчинами → називаються розчини
розбавленими
всі ті які мають
концентрацію
незначну речовини
розчиненої

2. здатність розподілятися → називається дифузією
частинок рівномірно
газів по всьому об’єму

3. дифузія → відбуватиметься
| |
однобічна якщо розчин відокремити від чистого розчинника напівпроникною плівкою

До завдання 3 на с.67

1. Розбавлені розчини.
2. Дифузія газів.
3. Однобічна дифузія.
4. Однобічна дифузія розчинника в розчин.
5. Швидкість дифузії розчинника в розчин.

До завдання 6 на с.68

Стислий варіант тексту

Найбільш вивченими є розбавлені розчини.

Розбавлені розчини мають незначну концентрацію розчиненої речовини. У природі всі розчини є розбавленими.

Встановлено аналогію між поведінкою газоподібних речовин та поведінкою розчинених речовин у розбавлених розчинах.

Однією із загальних властивостей газів є здатність їхніх частинок рівномірно розподілятися по всьому об'єму. Це явище називається дифузією газів. З частинками розчиненої речовини також відбувається дифузія. Проте в розчинах дифузія протікає повільніше, ніж у газах.

Якщо розчин відокремити від чистого розчинника напівпроникною плівкою, то відбуватиметься однобічна дифузія.

Однобічна дифузія розчинника в розчин через напівпроникну плівку називається осмосом. Розчинник дифундує в обох напрямках, але швидкість дифузії розчинника в розчин значно більша, чим у зворотньому напрямку.

Урок 4

До завдання 4 на с.73

Називний план до тексту

1. Відкриття перших кількісних хімічних законів.
2. Гіпотеза Дальтона про склад простих і складних речовин.
3. Розмежування понять «атом» і «молекула».
4. Перша таблиця відносних атомних мас елементів.
5. Спростування Авогадро хибних уявлень Дальтона про склад молекул.
6. Основні уявлення Авогадро про молекулярну теорію.

7. Закон Авогадро.

До завдання 6 на с.73

Стислий варіант тексту

Першим кількісним хімічним законом є закон збереження маси речовин, що беруть участь у реакції, відкритий М.В.Ломоносовим у 1756 році. На початку XIX століття були відкриті ще два закони – закон сталості та закон кратних відносин.

До цього в хімії не існувало чіткого розмежування понять «атом» і «молекула». Обидва ці поняття злились воєдино в терміні «частинка», що розглядалася як безструктурна одиниця речовини. Дальтон склав першу таблицю відносних атомних мас елементів, прийнявши атомну масу водню за одиницю.

Пізніше відомий італійський фізик Амедео Авогадро довів, що ця таблиця невірна.

1811 року відомий італійський фізик Авогадро виклав основні уявлення про молекулярну теорію. Учений показав, що молекулярна теорія дає можливість точно визначати атомні маси, склад молекул і характер хімічних реакцій. Авогадро дійшов важливого висновку: «... число молекул завжди одне й те ж саме в однакових об'ємах будь-яких газів».

Урок 5

До завдання 6 на с.74

1. У другій половині минулого століття
|
вчені ----------→ запропонували
| |
країн теорію
| | |
західноєвропейських фізичну розчинів

2. прихильники----------→ не врахували та заперечували
| |
теорії взаємодію
| | |
фізичної розчинника з речовиною
|
розчиненою

3. Вивчаючи особливості розчинів

Д.І.Менделєєв ----------→ розробив та обґрунтував

експериментально

теорію

гідратну розчинів

4. явище----------→ спостерігається

сольватації у розчинах

5. у водних розчинах

явище----------→ називається явищем

це гідрації

До завдання 3 на с.76

Називний план до тексту

1. Необхідність вивчення властивостей розчинів і закономірностей їхньої поведінки.
2. Фізична теорія розчинів.
3. Гідратна теорія розчинів Д. І. Менделєєва.
4. Явище сольватації у розчинах.

До завдання 6 на с.76

Стислий варіант тексту

У другій половині минулого століття вчені західноєвропейських країн запропонували фізичну теорію розчинів.

За цією теорією процес розчинення розглядався як проста змішуваність розчиненої речовини з розчинником.

Вивчаючи особливості розчинів, Д.І.Менделєєв розробив та експериментально обґрунтував гідратну (сольватну) теорію розчинів.

Д.І.Менделєєв помітив, що при утворенні розчинів відбувається не тільки змішуваність розчиненої речовини з розчинником, але й деяка хімічна взаємодія між ними.

Згідно з поглядами Д.І.Менделєєва, в розчинах спостерігається явище сольватації, у результаті чого утворюються сполуки розчинника з розчиненою речовиною, які називають сольватами. У водних розчинах це явище називається явищем гідратації, а одержані сполуки – гідратами. Сольватація чи гідратація полягає в решті решт в утворенні сольватної чи гідратної оболонки навколо молекул або іонів речовини, що розчиняється.

Таким чином, згідно з гідратною (сольватною) теорією, розчинення є фізико-хімічним процесом, а розчини являють собою нестійкі хімічні сполуки розчиненої речовини з розчинником.

Урок 6

До завдання 6 на с.78

1. уран ----------→ найважчий з елементів
| |
природних відомих
|
дотепер

2. Вивчаючи під мікроскопом зразки мадагаскарської слюди
|
фізики ----------→ знайшли ореоли
| | |
американські в листочках плеохроїчні
|
слюди

3. випромінювання ----------→ супроводжує та порушує
| |
розпад решітку
| | |
елемента кристалічну слюди

4. розрахунки ----------→ підтверджують
| |
аналіз за допомогою
| |

додатковий опромінювання
|
протонами
5. виділення та визначення ----------→ має бути кроком
| | | |
крихіток із слюди особливостей наступним
| |
хімічних їхніх

До завдання 3 на с.79

Називний план до тексту

1. Найважчі природні елементи.
2. Відкриття американськими фізиками ореолів у мадагаскарській слюді.
3. Відкриття ренію.

До завдання 6 на с.80

Стислий варіант тексту

Найважчий з відомих дотепер природних елементів – уран, його атомний номер 92. Штучно одержані й більш важкі атоми – аж до елемента з номером 106, але всі вони швидко розпадаються.

Американські фізики, вивчаючи під мікроскопом зразки слюди, привезені з Мадагаскару, знайшли в листочках слюди круглі темні плями, так звані плеохроїчні ореоли.

Ореоли у мадагаскарській слюді виявилися дуже крупними – до одної п’ятої міліметра. За їхніми діаметрами розрахували, розпад яких елементів міг викликати утворення таких ореолів. Додатковий аналіз дозволив визначити кількість загадкових атомів у центрі кожної плями – близько ста мільярдів. Наступним кроком має бути виділення цих крихіток зі слюди та визначення їхніх хімічних особливостей.

Частина 4

Урок 1

До завдання 7 на с.82

1. обмін речовин → відбувається через мембрану
   - між клітиною та довкіллям
   - цитоплазматичну

2. клітини → утворюють оболонку
   - деякі
   - захисну

3. оболонка → складається та слугує
   - захисна
   - клітини
   - з целюлози
   - опорою
     - організму
       - рослинному

До завдання 3 на с.83

Називний план до тексту

1. Функція цитоплазматичної мембрани.
2. Обмін речовин між клітиною та довкіллям.
3. Найважливіша особливість оболонки клітини.
4. Захисна оболонка клітини.

До завдання 6 на с.83

Стислий варіант тексту

Рослинні та тваринні клітини мають цитоплазматичну мембрану, через яку відбувається обмін речовин між клітиною та довкіллям. Найважливіша

особливість цієї оболонки – напівпроникність, а саме здатність пропускати через себе тільки певні молекули й іони речовин.

Деякі клітини утворюють захисну оболонку, що слугує опорою рослинному організму.

Урок 2

До завдання 7 на с.84

1. цитоплазма → знаходиться під мембраною
| цитоплазматичною

2. цитоплазма → являє собою розчин
| колоїдний | протеїнів, ліпідів, кислот та вуглеводів
| нуклеїнових

3. цитоплазма → здійснює рух
| круговий

4. інтенсивність → залежить від температури, кількості
| циклозу | води | й факторів
| інших

5. обмін---------- → виникає
| безперервний | речовин | у цитоплазмі

До завдання 3 на с.85

Питальний план до тексту

1. Що знаходиться під цитоплазматичною мембраною?
2. Що являє собою цитоплазма?
3. У якому стані знаходиться частіше за все цитоплазма, та який рух вона здійснює?
4. Від чого залежить інтенсивність циклозу?
5. Який обмін речовин виникає у цитоплазмі?

До завдання 6 на с.86

Стислий варіант тексту

Під цитоплазматичною мембраною знаходиться цитоплазма. Вона знаходиться у напіврідкому стані та здійснює круговий рух. Його інтенсивність залежить від температури, кількості води й інших факторів. У цитоплазмі виникає безперервний обмін речовин.

Урок 3

До завдання 7 на с.87

1. ядро----------→ є органелою
найважливішою клітини

2. ядро---------- → відокремлене від цитоплазми мембраною
тонкою
ядерною

3. нуклеоплазма----------→ знаходиться під мембраною
ядерною

4. нуклеоплазма---------- → містить речовину
спадкову РНК, ДНК, білок

5. ДНК та білок → називають речовиною або хроматином

| |
ядра хроматиновою

6. під час ділення клітини
|
хромосоми → утворюються з хроматину

7. одиниці----------→ знаходяться у хромосомах
|
інформації
|
спадкової

8. кислота----------→ є речовиною
| | |
рибонуклеїнова основною ядерця

До завдання 3 на с.89

Тезисний план до тексту

1. Ядро – найважливіша органела клітини.
2. Більшість клітин має одне ядро.
3. Форма та розміри ядер різноманітні.
4. Ядро відокремлене від цитоплазми тонкою ядерною мембраною.
5. Під ядерною мембраною знаходяться нуклеоплазма.
6. Під час поділу клітини з хроматину утворюються хромосоми.
7. Кожному виду рослин і тварин притаманне постійне число хромосом.
8. У хромосомах знаходяться одиниці спадкової інформації.

До завдання 6 на с. 89

Стислий варіант тексту

Ядро – найважливіша органела клітини.

Більшість клітин має одне ядро, але зустрічаються і багатоядерні клітини. Ядра бувають округлі, овальні, іноді паличкоподібні, гіллясті й іншої форми.

Ядро відокремлене від цитоплазми тонкою ядерною мембраною. Під ядерною мембраною знаходяться нуклеоплазма, Під час поділу клітини з хроматину утворюються хромосоми.

У хромосомах знаходяться одиниці спадкової інформації, а саме гени.

Основною речовиною ядерця є РНК – рибонуклеїнова кислота.

Урок 4

До завдання 6 на с.90

1. можна поділити органоїди
на загальні
та спеціальні

2. центр → є у клітинах
клітинний тварин

3. органоїди → мають будову та склад
певну хімічний

4. органоїди → виконують функції
клітини

До завдання 7 на с.92

Називний план до тексту

1. Визначення органоїдів.
2. Загальні органоїди.
3. Спеціальні органоїди.

Урок 5

До завдання 10 на с.94

1. процес → ланка в житті
поділу важлива організмів

| |
клітинного всіх

2. в одноклітинних організмах
|
поділ → є способом
|
розмноження

3. розрізняють → три способи
|
поділу
|
клітин

До завдання 2 на с.95

Тезисний план до тексту 1

1. Процес клітинного поділу – важлива ланка в житті всіх організмів.
2. Клітина ділиться, коли досягає певного розміру та розвитку.
3. В одноклітинних організмах поділ є способом розмноження.
4. У багатоклітинних організмах старі клітини безперервно замінюються новими, у результаті чого організм росте та розвивається.
5. Розрізняють три способи поділу клітин: 1) амітоз – прямий поділ; 2) мітоз, або каріокінез, – непрямий поділ; 3) мейоз – редукційний поділ.

До завдання 2 на с.96

Питальний план до тексту 2

1. Яким шляхом можуть розмножуватися одноклітинні рослинні та тваринні організми?
2. З чого починається амітоз, що ділиться потім?
3. Які клітини утворюються при поділі ядра на кілька ядер?
4. Які клітини утворюються у результаті амітозу з материнської клітини?
5. В яких організмах зустрічається амітоз?

До завдання 2 на с.97

Питальний план до тексту 3

1. Що називають мітозом або каріокінезом?
2. Що називають цитокінезом?
3. Як відбувається поділ ядра (мітоз) і цитоплазми (цитокінез)?

4. У скільки разів збільшується кількість ДНК у період підготовки материнської клітини до поділу?
5. Як розподіляються хромосоми в ядрах дочірніх клітин?
6. Що забезпечує мітоз?
7. Як називають весь комплекс процесів мітозу?

До завдання 2 на с.97

Тезисний план до тексту 4

1. Мейоз – це особливий тип редукційного поділу клітини, що зустрічається у більшості видів рослин і тварин, які розмножуються статевим шляхом.
2. У процесі мейозу число хромосом у гаметах і спорах зменшується удвічі, а при запліднені число хромосом збільшується удвічі, тобто відновлюється до нормального числа.
3. При мейозі спостерігається два типи поділу ядра.
4. У результаті мейозу з однієї материнської клітини з повним набором хромосом формуються чотири дочірні клітини з половинним набором хромосом.

Література

1. Глінка М.Л. Загальна хімія. – К.: Вища шк., 1982. – 608 с.

2. Диференціальне числення функції однієї змінної. Методичні вказівки з курсу вищої математики. – К.: КПІ, 1991. – 56 с.

3. Єдина типова програма з української мови для студентів-іноземців основних факультетів нефілологічного профілю вищих навчальних закладів України III – IV рівнів акредитації. – К., 2009.

4. Завало С.Т. Елементи аналізу. Алгебра многочленів. – К.: Рад. школа, 1972.

5. Методичні вказівки та варіанти контрольних завдань з вищої математики для студентів першого семестру заочної форми навчання. – К.: КПІ, 1991. – 66 с.

6. Програма з української мови для студентів-іноземців підготовчих факультетів України. – К.: Політехніка, 2005.

7. Російсько-український словник наукової термінології: Математика. Фізика. Техніка. Науки про Землю та Космос / В.В Гейченко, В.М. Завірюхіна, О.О. Зеленюк та ін. – К.: Наук. думка, 1998. – 892 с.

8. Слюсарів А.О., Самсонов О.В., Мухін В.М., Федосова Є.Є.,Щеулов А.П. Біологія: загальна біологія, ботаніка, зоологія, людина та її здоров'я: Навч. посібник для учнів спеціаліз. шк., ліцеїв та гімназій / В.О.Мотузний (ред.) – К.: Вища школа, 1998. – 607 с.

9. Токар А.М. Теоретична механіка. Статика: Методи і задачі: Навч. посібник. – К.: Либідь, 1998. – 237 с.

10. Українсько-російський словник наукової термінології/ За заг. ред. Л.О. Симоненко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 416 с.

11. Шорох Є.А. Теоретична механіка: Основні поняття, терміни, визначення: Посіб. для викл. і студ. / Харківський держ. політехнічний ун-т. – Х.: ХДПУ, 2000. – 83 с.

Зміст

Передмова ……..…… 3

Частина 1. Математика
Урок 1. Вектори та скаляри. Проекції вектора ..…….……. 5
Урок 2. Функція …….……. 8
Урок 3. Теореми про середнє значення диференціального числення ……..… 11
Урок 4. Опуклість й увігнутість кривих, точки перегину ……. 15

Частина 2. Механіка
Урок 1. Предмет механіки та її значення у сучасній техніці та природознавстві……..… 20
Урок 2. Основні поняття та визначення статики ……..……. 24
Урок 3. Система збіжних сил ……... 35
Урок 4. Плоска система сил ……..……...… 39
Урок 5. Момент сили відносно точки й осі ……...…. 44
Урок 6. Приведення просторової системи сил до найпростіших систем …… 48
Урок 7. Центр ваги тіл …….. 56

Частина 3. Хімія
Урок 1. Особливі властивості фтору ……..…… 59
Урок 2. Вуглекислий газ ……..……..…… 62
Урок 3. Осмотичний тиск …….……..…… 65
Урок 4. Молекулярна теорія …….……..…… 70
Урок 5. Гідратна теорія розчинів Д.І.Менделєєва ……..……..…… 73
Урок 6. Надважкі елементи у природі …….……..…… 77

Частина 4. Загальна біологія
Урок 1. Будова клітини. Оболонка клітини ……...…… 81
Урок 2. Будова клітини. Цитоплазма …… 83
Урок 3. Будова клітини. Ядро ……..…… 86
Урок 4. Будова клітини. Органоїди, або органели, клітини ……..…… 90
Урок 5. Поділ клітини ……..…… 93

Додаток …… 98

Література ……..…… 128

Для нотаток

Навчальне видання

ПОСІБНИК З ВИВЧАЛЬНОГО ЧИТАННЯ ДЛЯ СТУДЕНТІВ-ІНОЗЕМЦІВ

природничо-науковий профіль

Уклали:

ДЗЮБЕНКО Леонід Іванович
КОРОЛЬ Сергій Павлович

Редагування та коректура авторів

Комп'ютерна верстка
С.П.Короля

Підписано до друку 14.05.2013. Формат 60х84/16.
Умовн. друк. арк. 5,46. Папір офсетний №1. Друк офсетний.
Тираж 50 прим.

Видавництво «Політехніка»
вул. Політехнічна, 14, корп. 15, м. Київ, 03056
Свідоцтво про внесення до державного реєстру видавців
серія ДК № 1665 від 28.01.2004р.