

ЗАГАЛЬНА ТА ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА

МЕХАНІКА

Кінематика точки. Система відліку. Три форми рівнянь руху точки. Швидкість точки. Обчислення швидкості точки. Шлях точки. Прискорення точки. Обчислення прискорення точки. Дотичне і нормальне прискорення точки. Секторна швидкість точки.

Динаміка матеріальної точки. Закони динаміки. Інерціальна система відліку. Маса. Вага тіла. Закон збереження імпульсу матеріальної точки. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної точки. Закон збереження механічної енергії точки. Теорема про зміну моменту імпульсу матеріальної точки. Закон збереження моменту імпульсу матеріальної точки. Канонічні рівняння динаміки.

Основи динаміки матеріальних точок. Зовнішні і внутрішні сили. Теорема про зміну імпульсу системи. Закон збереження імпульсу системи. Теорема про зміну кінетичної енергії системи. Закон збереження механічної енергії системи. Теорема про зміну моменту імпульсу системи. Закон збереження моменту імпульсу системи. Закони Кеплера. Вільні малі коливання системи. Вимушені коливання системи.

Теорія пружності. Деформація і напруження. Тензори деформації і напруження. Закон Гука. Енергія деформованого тіла.

Гідродинаміка. Ламінарний та турбулентний рух. Статичний та динамічний тиск. Закон Бернуллі.

Основи спеціальної теорії відносності. Парадокс довжини і часу.

ТЕРМОДИНАМІКА

Основи молекулярно-кінетичної теорії газів. Мікроскопічні і мікроскопічні системи. Тепловий рух та його закономірності. Відносна атомна та відносна молекулярна маса. Кількість речовини. Число Авогадро. Молярна маса. Особливості сил молекулярної взаємодії. Тиск і температура як статистичні характеристики стану. Стала Больцмана.

Модель ідеального газу. Середні швидкості теплового руху молекул. Флуктуації. Броунівський рух. Основне рівняння МКТ ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу й основні газові закони. Закони Бойля-Маріотта, Шарля, Гей-Люссака. Закон Авогадро. Закон Дальтона для суміші газів.

Розподіл енергії за степенями свободи молекул. Розподіл молекул у потенціальному силовому полі. Барометрична формула. Розподіл Больцмана. Розподіл молекул за швидкостями.

Основи термодинаміки. Внутрішня енергія системи. Перший закон термодинаміки. Теплоємність. Питома та молярна теплоємність. Адіабатний процес. Рівняння Пуассона. Політропний процес. Робота ідеального газу при ізопроцесах.

Оборотні та необоротні процеси. Циклічні процеси. Теплові машини. Цикл Карно. Другий закон термодинаміки. Зведена кількість теплоти. Нерівність Клаузіуса. Ентропія. Закон зростання ентропії. Термодинамічна імовірність і ентропія. Третій закон термодинаміки.

Явища переносу. Зіткнення молекул. Середня довжина та середній час вільного пробігу молекул. Ефективний діаметр і ефективний переріз. Дифузія. Рівняння Фіка. Теплопровідність. Рівняння Фур'є. В'язкість. Рівняння Ньютона. Потік імпульсу. Динамічна в'язкість.

Реальні гази. Рідини. Тверді тіла. Ізотерми реального газу. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Критичний стан речовини. В'язкість рідини. Поверхневий натяг. Тиск Лапласа. Явища змочування та незмочування. Капілярні явища. Рідкі розчини. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Аморфні та кристалічні тверді тіла. Структура ідеальних кристалів. Теплове розширення. Теплоємність твердих тіл. Закон Дюлонга і Пті. Температура Дебая.

Рівновага фаз і фазові перетворення. Поняття фази. Фазові перетворення 1-го та 2-го роду. Пароутворення та його види. Рівняння Клапейрона – Клаузіуса. Плавлення та кристалізація. Діаграми рівноваги фаз. Потрійна точка. Тверді розчини.

ЕЛЕКТРОДИНАМІКА

Електростатика. Електричне поле у вакуумі. Електричний заряд. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції. Робота сил поля при переміщенні зарядів. Потенціал поля. Зв'язок потенціалу й напруженості поля. Потік вектора напруженості. Циркуляція дивергенція та ротор вектора напруженості електричного поля. Теорема Гауса-Остроградського. Провідники в електричному полі. Еквіпотенціальні поверхні. Електроємність. Діелектрики в електричному полі. Поляризація діелектриків. Вектор поляризації. Вектор електричного зміщення. Діелектрична проникність і сприйнятливість. Конденсатори. Енергія електричного поля.

Постійний електричний струм. Закони постійного струму. Опір провідника. Закон Ома для ділянки кола і для замкнутого кола. Робота й потужність у колі постійного струму. Теплова дія електричного струму. Закон Джоуля – Ленца. Електропровідність твердих тіл. Поняття про надпровідність. Струм у напівпровідниках. Електричні контактні явища. Електричний струм в електролітах. Електроліз. Законі Фарадея.

Магнетизм. Магнітне поле у вакуумі. Індукція і напруження магнітного поля. Магнітний потік. Закон Біо – Савара – Лапласа. Сила Ампера. Магнітний момент струму. Сила Лоренца. Магнітне поле в магнетиках. Магнітні властивості речовин. Магнетики. Намагніченість. Магнітна проникність і магнітна сприйнятливість. Діа-, пара-, і феромагнетики.

Електромагнітна індукція. Закон індукції Фарадея і правило Ленца. Електрорушійна сила індукції. Вихровий струм. Самоіндукція і взаємоіндукція. Електрорушійна сила самоіндукції. Індуктивність провідника. Енергія і густина енергії магнітного поля.

Електромагнітні поля та хвилі. Вихрове електричне поле. Струм зміщення. Класична теорія електромагнітного поля. Рівняння Максвелла в інтегральній і диференціальній формі.

Змінний струм. Електричні коливання. Коливальний контур. Опір, індуктивність, ємність в електричному колі змінного струму. Закон Ома для кіл змінного струму. Робота і потужність змінного струму.

Електромагнітні хвилі. Плоскі електромагнітні хвилі у вакуумі, швидкість їх розповсюдження. Випромінювання електромагнітних хвиль. Потік енергії. Вектор Умова – Пойтінга. Шкала електромагнітних хвиль.

ОПТИКА. АТОМНА ТА ЯДЕРНА ФІЗИКА

Основи електромагнітної теорії світла. Властивості електромагнітних хвиль.

Фотометрія. Світловий потік, сила світла, яскравість, освітленість, світимість.

Хвильова оптика. Інтерференція світла. Методи спостереження інтерференції. Явище дифракції. Дифракція Френеля та Фраунгофера. Дифракційна решітка. Поляризація світла. Закон Брюстера. Закон Малюса. Дисперсія світла.

Геометрична оптика. Основні закони. Повне внутрішнє відбиття. Побудова зображень у дзеркалах та лінзах.

Теплове випромінювання. Закони теплового випромінювання. Модель абсолютно чорного тіла. Закон Стефана-Больцмана.

Квантові властивості світла. Фотоелектричний ефект. Рівняння Ейнштейна. Світловий тиск. Ефект Комптона.

Боровська теорія атома. Елементи квантової механіки. Фізика атомів і молекул. Фізика атомного ядра і елементарних частинок.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бушок Г. Ф., Венгер Є. Ф. Курс фізики. Кн.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. К.: Вища школа, 2003. – 437 с.
2. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Дуцик П. П. Загальний курс фізики : в 3-х т. - Т.1. Механіка, Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Техніка, 1999. – 536 с. , Т.2. Електрика і магнетизм. – К.: Техніка, 1999. – 398 с., Т.3. Оптика. Квантова фізика. – К.: Техніка, 1999. – 398 с.
3. Кікоїн І. К., Кікоїн А. К. Молекулярна фізика. – К.: Вища школа, 1976. – 583 с.
4. Савельєв І. В. Курс общей физики: в 3-х т. -Т.1. Механика. Молекулярная фізика и термодинаміка. – М.: Наука, 1988. – 428 с., Т. 2. Электричество и магнетизм. – М.: Наука, 1985. – 492 с., Т. 3– М.: Наука, 1986. – 327 С.
5. Ландсберг Г.С. Оптика. – М.: Наука, 1976. – 639 с.
6. Базаров І.П. Термодинаміка . – М.: Высшая школа, 1976. – 447 с.
7. Голдстейн Г. Классическая механика.-М.:Наука, 1975.
8. Ольховский И.И. Курс теоретической механики для физиков.-М.:Изд-во Моск.унта, 1978.
9. Блохинцев Д.И. "Основы квантовой механики" М., Наука, 1983.
10. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред. М., Наука, 1982.
11. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 1 Механика. М., 1988.
12. Жданов В.І., Електрика та магнетизм. Частина 1. К.: НТУУ "КПІ", 1999.; Частина 2. К.: ІВЦ "Політехніка", 2002.

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Особливості навчання шкільного курсу фізики 8-го класу ЗОШ. Методика навчання тем «Механічний рух», «Взаємодія тіл», «Робота і потужність. Енергія», «Кількість теплоти. Теплові машини».

Особливості навчання шкільного курсу фізики 9-го класу ЗОШ. Методика навчання тем «Електричне поле», «Електричний струм, «Закономірності постійного струму», «Робота і потужність електричного струму», «Електричний струм в різних середовищах». «Магнітне поле». «Атомне ядро. Ядерна енергетика» у 9-му класі. Узагальнення та систематизація знань з фізики учнів основної школи.

Особливості навчання фізики у профільній школі. Методика навчання тем «Основи кінематики», «Основи динаміки», навчання елементів статички, законів збереження у механіці, теми «Релятивістська механіка», «Механічні коливання та хвилі» у 10-му класі ЗОШ. Міжпредметні зв'язки під час навчання механіки в профільній школі.

Методика навчання тем «Основи молекулярно-кінетичної теорії газів», «Властивості пари, рідин та твердих тіл», «Основи термодинаміки» в 10-му класі ЗОШ.

Міжпредметні зв'язки під час навчання механіки, термодинаміки у профільній школі.

Узагальнення та систематизація знань з фізики учнів профільної школи.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Атаманчук П. С.	Практичні заняття з методики навчання фізики (старша шкода) :навчальний посібник	Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О. А., 2014. – 272 с.
Пастернак Н. В., Конопельник О. І., Радковська О. В.	Методика викладання фізики: навчальні експерименти	Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 106 с.
Савченко В. Ф.	Методика навчання фізики у	К. : «Академія», 2011. –

	старшій школі	296 с.
Садовий М. І., Вовкотруб В. П., Трифонов О. М.	Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.]	Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
Старощук В. А.	70 незвичайних дослідів з фізики.	Х.: Основа, 2004. – 112 с.
Старощук В. А.	Інші 70 дослідів з фізики.	Х.: Основа, 2005. – 128 с.
Старощук В. А.	Цікаві демонстрації з фізики. Частина I	Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2002. – 104 с.
Старощук В. А.	Цікаві демонстрації з фізики. Частина II	Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2003. – 88 с.
Старощук В. А.	Цікаві демонстрації з фізики. Частина III	Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2005. – 68 с.
Чуйко О. В.	Фізика в живій природі	Х.: Основа, 2005. – 96 с.
Шарко В. Д.	Екологічне виховання учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя.	К.: Рад. шк., 1990. – 207 с.
Анциферов Л. И.	Практикум по методике и технике школьного физического эксперимента: Учеб. пособие для студ. пед. ин-тов по физ-мат. спец	М.: Просвещение, 1984. – 255 с.
Балашов М. М.	Методические рекомендации к преподаванию физики в 7-8 классах средней школы: Кн. для учителя	М.: Просвещение, 1991. – 46 с.
Бугаев А. И.	Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы: Учеб. пособие для студ. пед. ин-тов по физ.-мат. спец	М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
Буров В. А.	Фронтальные экспериментальные задания по физике: 9 класс: Дидактический материал: Пособие для учителя	М.: Просвещение, 1986. – 48 с.