

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Основи класичної механіки.

Тема 1. Метод Ньютона в класичній механіці. Основні поняття (про матеріальну точку, простір, час, силу, масу та інерціальну систему відліку) та закони класичної механіки Ньютона. Зв'язок геометрії з механікою. Принцип відносності Галілея. Принцип механічної причинності.

Тема 2. Закони зміни та збереження імпульсу, моменту імпульсу та енергії. Інтеграли руху. Закони збереження та властивості сил: сили центральні, потенціальні, гіроскопічні та дисипативні. Рух точки в центральносиметричному полі. Закони Кеплера. Рух центра мас, закони зміни та збереження імпульсу, кінетичного моменту та енергії відносно інерціальних систем відліку. Зв'язок законів збереження з однорідністю та ізотропністю простору та однорідністю часу та з симетрією силових полів. Теорема про виріал сил.

Тема 3. Задача двох тіл та теорія розсіяння часток. Загальний розв'язок задачі двох тіл. Пружне розсіяння двох часток. Діаграма швидкостей. Диференційний поперечний переріз розсіяння. Розсіяння часток, що взаємодіють за кулонівським законом (формула Резерфорда).

Тема 4. Динаміка твердого тіла. Імпульс, кінетичний момент та кінетична енергія твердого тіла. Кінематичні формули Ейлера. Рівняння руху твердого тіла. Тензор інерції. Динамічні рівняння Ейлера.

Тема 5. Основні поняття та закони механіки суцільних середовищ. Фізично нескінченно мала частинка. Поняття про поле. Деформація малої частинки; тензори деформації та швидкостей деформації. Закон збереження маси та рівняння неперервності. Поверхневі та об'ємні сили, тензор напруження. Закон зміни імпульсу. Закон зміни кінетичного моменту та симетрія тензора напружень. Рівняння зміни кінетичної енергії. Локально-рівноважний стан. Закони термодинаміки і рівняння зміни внутрішньої енергії та ентропія.

Тема 6. Ідеальна рідина. Рівняння руху ідеальної рідини, рівняння Ейлера. Інтеграли Бернуллі та Коші. Збереження циркуляції швидкості. Потенційна течія. Потоки імпульсу та енергії, вектор Умова. Рідина, що не стискується. Звукові хвилі. Хвильове рівняння. Монохроматична плоска хвиля.

Тема 7. Ідеально пружне тіло. Узагальнений закон Гука. Тензор пружності. Рівняння руху ідеально пружного тіла. Рівняння Ламе. Однорідні деформації; рівняння рівноваги.

Змістовий модуль 2. Аналітичні методи класичної механіки.

Тема 1. Рівняння Лагранжа. Поняття про зв'язки. Класифікація зв'язків. Дійсні, можливі та віртуальні переміщення. Ідеальні зв'язки. Рівняння Лагранжа з реакціями зв'язків та загальне рівняння механіки; принцип віртуальних переміщень. Число ступенів вільності; узагальнені координати, швидкості, прискорення та сили. Рівняння Лагранжа в незалежних координатах. Циклічні координати та симетрія силових полів та зв'язків. Функція Лагранжа. Узагальнений потенціал. Закони зміни та збереження узагальненого імпульсу та узагальненої енергії.

Тема 2. Коливання. Положення стійкої рівноваги. Достатня ознака стійкості положення рівноваги. Характеристичне рівняння та власні частоти лінійних коливань. Власні та головні лінійні коливання системи під дією потенціальних сил. Власні коливання системи при наявності гіроскопічних та дисипативних сил.

Тема 3. Рівняння Гамільтона та варіаційні принципи. Функція Гамільтона. Канонічні рівняння Гамільтона. Фазовий простір. Теорема Ліувілля про збереження фазового об'єму ансамблю механічних систем. Дужки та теорема Пуассона. Функція дії та рівняння Гамільтона-Якобі. Теорема Якобі. Метод розділення змінних. Рівняння Лагранжа та варіаційний принцип Гамільтона-Остроградського.