

1571609

Харківський
національний
університет
імені В. Н. Каразіна



В. М. Дубовик
В. М. Сухов

ЛЕКЦІЇ З МЕХАНІКИ

Навчальний
посібник

Навчальний посібник містить курс лекцій з механіки і контрольні питання для самостійної роботи студентів. Посібник рекомендується студентам фізичних фахів вищих навчальних закладів, які навчаються за спеціальностями «Фізика та астрономія», «Прикладна фізика».

ЗМІСТ

Передмова	6
ЛЕКЦІЯ 1. Вступ. Одиниці вимірювання. Системи координат. Перетворення координат. Вектори.....	7
Контрольні питання.....	24
ЛЕКЦІЯ 2. Кінематика матеріальної точки. Кінематика твердого тіла. Прямолінійний рівномірний рух. Прямолінійний нерівномірний рух. Кінематика обертального руху.....	25
Контрольні питання.....	37
ЛЕКЦІЯ 3. Динаміка матеріальної точки. Закони Ньютона. Контактні сили. Приклади розв'язання задач: рух тіла на похилій площині, машина Атвуда, конічний маятник.....	38
Контрольні питання.....	49
ЛЕКЦІЯ 4. Закон збереження імпульсу. Момент імпульсу матеріальної точки і момент сили. Рівняння моментів для матеріальної точки. Момент імпульсу і момент сили щодо осі. Рух системи матеріальних точок.....	50
Контрольні питання.....	64
ЛЕКЦІЯ 5. Рух тіла зі змінною масою. Реактивний рух.....	65
Контрольні питання.....	68
ЛЕКЦІЯ 6. Робота та енергія. Потужність. Кінетична енергія. Теорема Кеніга. Консервативні і неконсервативні сили. Потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механіці.....	69
Контрольні питання.....	79
ЛЕКЦІЯ 7. Фінітний та інфінітний рух. Абсолютно непружний удар. Балістичний маятник. Внутрішня енергія. Загальнофізичний закон збереження енергії. Сили та потенціальна енергія. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу.....	80
Контрольні питання	92

ЛЕКЦІЯ 8.	Динаміка твердого тіла. Момент імпульсу і момент сил щодо нерухомої осі. Момент інерції. Обертальний рух навколо нерухомої осі. Теорема Гюйгенса–Штейнера. Фізичний маятник. Обчислювання моментів інерції.....	93
	Контрольні питання.....	101
ЛЕКЦІЯ 9.	Механіка твердого тіла. Загальний рух твердого тіла. Теорема Ейлера. Кочення тіла з похилої площини. Тензор інерції. Головні осі обертання. Вільна вісь тіла.....	102
	Контрольні питання.....	114
ЛЕКЦІЯ 10.	Рівняння Ейлера. Гіроскопи. Теорія гіроскопів. Вимушена прецесія гіроскопа. Гіроскопічний маятник. Дзиґа.....	115
	Контрольні питання.....	131
ЛЕКЦІЯ 11.	Тяжіння. Закон всесвітнього тяжіння. Закони Кеплера. Гравітаційне поле. Визначення маси Землі. Прискорення планет і комет. Умови еліптичного, параболічного та гіперболічного рухів. Обчислення параметрів орбіти. Космічні швидкості.....	132
	Контрольні питання.....	157
ЛЕКЦІЯ 12.	Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Рівняння руху. Закони збереження в неінерціальних системах. Невагомість. Принцип еквівалентності. Маятник Фуко.....	158
	Контрольні питання.....	173
ЛЕКЦІЯ 13.	Коливання. Гармонічні коливання. Енергія коливань. Маятники. Векторна модель коливань.....	174
	Контрольні питання.....	190
ЛЕКЦІЯ 14.	Суперпозиція коливань. Биття. Складання взаємно перпендикулярних коливань. Загасаючі коливання. Енергія коливальної системи. Автоколивання. Вимушені коливання. Резонанс.....	191
	Контрольні питання.....	205
ЛЕКЦІЯ 15.	Хвилі. Плоска і сферична хвилі. Хвильове рівняння. Енергія пружної хвилі. Стоячі хвилі. Коливання струни.....	206
	Контрольні питання.....	224

ЛЕКЦІЯ 16.	Суперпозиція хвиль. Інтерференція хвиль. Дифракція хвиль. Ефект Доплера.....	225
	Контрольні питання.....	234
ЛЕКЦІЯ 17.	Механіка пружних тіл. Пружні напруження. Деформація стрижня. Зсув. Кручення. Деформація згину.....	235
	Контрольні питання.....	246
ЛЕКЦІЯ 18.	Звук. Природа звуку. Швидкість звука в газах.....	247
	Контрольні питання.....	252
ЛЕКЦІЯ 19.	Механіка рідин і газів. Гідростатика. Основне рівняння рівноваги і руху рідин. Гідростатика нестисливої рідини. Барометрична формула.....	253
	Контрольні питання.....	261
ЛЕКЦІЯ 20.	Гідродинаміка. Кінематичний опис руху течії. Рівняння Бернуллі. Внутрішнє тертя. Ламінарна і турбулентна течія. Рух тіл у рідинах і газах. Формула Стокса.....	262
	Контрольні питання.....	280
ЛЕКЦІЯ 21.	Релятивістська механіка. Спеціальна теорія відносності. Дослід Майкельсона–Морлі. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца.....	281
	Контрольні питання.....	295
ЛЕКЦІЯ 22.	Релятивістська динаміка. Релятивістський імпульс. Основне рівняння релятивістської динаміки. Взаємозв'язок маси і енергії. Релятивістський інваріант...	296
	Контрольні питання.....	306
	Список літератури.....	307