



ДДМА

ДДМА

ДДМА

ДДМА

ДДМА

ДДМА

ДДМА

ДДМА

ДДМА

ДДМА

ДДМА

2012

ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА

Динаміка

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Донбаська державна машинобудівна академія

Ю. О. Єрфорт
С. В. Подлесний
О. М. Стадник
О. В. Періг

ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА

Динаміка

Розв'язання задач підвищеної складності

Рекомендовано
Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України
як навчальний посібник
для студентів вищих технічних навчальних закладів

Краматорськ 2012

ББК 22.21
УДК 531.3
Т33

Рецензенти:

В. Б. Малєєв, д-р техн. наук, професор Донецького національного технічного університету, м. Донецьк;

О. К. Морачковський, д-р техн. наук, професор Національного технічного університету «Харьковський політехнічний інститут», м. Харків;

С. Є. Блохін, д-р техн. наук, професор Національного гірничного технічного університету, м. Дніпропетровськ.

Гриф надано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України

Лист №1/11-407 від 13.01.12

Т33 Теоретична механіка. Розділ Динаміка. Розв'язання задач підвищеної складності : навчальний посібник /Ю. О. Єрфорт, С. В. Подлесний, О. М. Стадник, О. В. Періг.– Краматорськ : ДДМА, 2012. –264 с.
ISBN

Навчальний посібник містить стислі відомості з теорії, приклади розв'язання задач підвищеної складності. У кінці кожної теми розміщені задачі для самостійного розв'язання, відповіді на них, до окремих задач наведені вказівки до їх розв'язання. Посібник розрахований як на викладачів, так і на студентів.

УДК 531.3
ББК 22.21

ISBN©Ю. О. Єрфорт, С. В. Подлесний,

О. М. Стадник, О. В. Періг, 2012

©ДДМА, 2012

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 Динаміка матеріальної точки.....	5
1.1 Основні види диференціальних рівнянь руху точки.....	5
1.1.1 Прямолінійний рух матеріальної точки.....	6
1.1.1.1 Падіння тіла в середовищі, яке чине опір руху.....	6
1.1.1.2 Рух тіла, підкинутого знизу вгору.....	15
1.1.1.3 Падіння тіла з досить великої висоти.....	21
1.1.2 Просторовий рух матеріальної точки.....	28
1.2 Динаміка відносного руху точки.....	30
1.3 Приклади розв'язання задач динаміки матеріальної точки.....	32
1.4 Індивідуальні завдання для самостійної роботи.....	48
2 Основні (загальні) теореми динаміки і їх використання.....	55
2.1 Теорема про рух центра мас.....	55
2.2 Теорема про зміну кількості руху.....	58
2.3 Теорема про зміну кінетичного моменту.....	58
2.4 Теорема про зміну кінетичної енергії.....	59
2.5 Диференціальне рівняння обертання тіла навколо нерухомої осі.....	61
2.6 Динаміка плоского руху твердого тіла.....	62
2.7 Приклади розв'язання задач з використанням основних (загальних) теорем динаміки.....	64
2.8 Динаміка систем змінного складу.....	100
2.9 Індивідуальні завдання для самостійної роботи.....	111
3 Принципи механіки. Аналітична механіка.....	122
3.1 Принцип Даламбера.....	122
3.2 Принцип можливих переміщень.....	125
3.3 Загальне рівняння динаміки.....	127
3.4 Рівняння Лагранжа другого роду.....	129
3.5 Приклади розв'язання задач аналітичної механіки.....	134
3.6 Індивідуальні завдання для самостійної роботи.....	200
4 Відповіді і вказівки до розв'язку задач індивідуальних завдань.....	214
4.1 Відповіді і вказівки до розв'язку задач розділу 1.....	214
4.2 Відповіді і вказівки до розв'язку задач розділу 2.....	222
4.3 Відповіді і вказівки до розв'язку задач розділу 3.....	237
Список використаної літератури.....	263

ВСТУП

Задачі підвищеної складності активізують процес самовдосконалення особистості, збагачують пізнавальні й евристичні здібності студентів, стимулюють їх творчий потенціал.

Метою підготовки і видання навчального посібника було активізувати зацікавленість студентів у вивченні законів і закономірностей, які описують механічну взаємодію і рух матеріальних тіл, розвинути в них уміння правильно формулювати і розуміти основи фундаментальних законів механіки, будувати логічно стрункі алгоритми використання знань з теоретичної механіки.

У запропонованому навчальному посібнику наведені методичні вказівки і приклади розв'язання задач підвищеної складності з основних розділів динаміки.

Розв'язок задач наведено на прикладах виконання, у яких застосовуються різноманітні прийоми. Показано, що одна і та ж задача може бути виконана різними методами, які можуть значно відрізнитися за складністю залежно від вибору теореми, рівняння або принципу, що дозволяє вибрати найбільш раціональний у конкретному випадку.

Розділи навчального посібника закінчуються задачами для самостійної роботи, що дає змогу визначити знання студентів і їх вміння розв'язувати різноманітні задачі класичної механіки. У розділі відповідей задач самостійної роботи наведена значна кількість вказівок до їх розв'язання.

