



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ
ІНСТИТУТ»

А.С. Беломитцев

ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА

ДИНАМІКА

Харків 2015

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

А. С. Беломитцев

Теоретична механіка Динаміка

тексти лекцій для студентів бакалаврських напрямів
6.050202 - «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»,
6.050502 - «Інженерна механіка»,
6.050503 - «Машинобудування» машинобудівного факультету

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 2 від 12.12.2013 р.

Харків
НТУ «ХП»
2015

УДК 531.3(075)
ББК 22.2я7
Б43

Рецензенти:

К. В. Аврамов, д-р техн. наук, Інститут проблем
машинобудування ім. А. М. Підгорного НАН України;

Г. І. Львов, д-р техн. наук, професор,
Національний технічний університет «ХПІ»

Беломитцев А. С.

Б43 Теоретична механіка. Динаміка : тексти лекцій / А. С. Беломитцев. - Х.: НТУ «ХПІ», 2015. - 126 с.

ISBN 978-617-05-0154-7

Курс теоретичної механіки складається з лекцій із динаміки матеріальної точки та механічної системи, а також містить елементи аналітичної механіки. Теоретичний матеріал доповнюють приклади розв'язання задач, що сприяють самостійному вивченню курсу.

Призначено для студентів бакалаврських напрямів 6.050202 - «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», 6.050502 - «Інженерна механіка», 6.050503 - «Машинобудування» машинобудівного факультету.

Лл. 67. Бібліогр.: 8 найм.

УДК 531.3(075)
ББК 22.2я7

ISBN 978-617-05-0154-7

©Беломитцев А.С., 2015

ЗМІСТ

Вступ	3
Лекція 1. Динаміка матеріальної точки.....	4
1.1. Закони динаміки Галілея-Ньютона.....	4
1.2. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки.....	5
Питання для самоконтролю.....	8
Лекція 2. Коливання матеріальної точки.....	9
2.1. Класифікація сил, що діють на матеріальну точку.....	9
2.2. Диференціальне рівняння прямолінійних коливань матеріальної точки.....	10
2.3. Вільні коливання в середовищі без опору.....	11
2.4. Вільні коливання при наявності в'язкого опору.....	14
2.5. Змушені коливання. Загальний випадок.....	16
2.6. Змушені коливання в середовищі без опору.....	21
Питання для самоконтролю.....	22
Лекція 3. Динаміка відносного руху матеріальної точки	23
3.1. Рівняння відносного руху.....	23
3.2. Принцип відносності класичної механіки.....	26
3.3. Умови відносного спокою. Сила ваги.....	26
Питання для самоконтролю.....	30
Лекція 4. Механічна система. Тверде тіло і його моменти інерції.....	31
4.1. Маса і центр мас механічної системи	31
4.2. Зовнішні і внутрішні сили.....	31
4.3. Моменти інерції твердого тіла.....	32
4.4. Моменти інерції тіла відносно паралельних осей	34
4.5. Приклади визначення моментів інерції однорідних тіл.....	36
Питання для самоконтролю.....	38
Лекція 5. Теореми про зміну кількості руху і про рух центру мас механічної системи.....	39
5.1. Загальні теореми динаміки. Міри механічного руху та міри дії сили.....	39
5.2. Кількість руху матеріальної точки і механічної системи	39
5.3. Імпульс сили.....	40
5.4. Теорема про зміну кількості руху матеріальної точки	41
5.5. Теорема про зміну кількості руху механічної системи.....	43