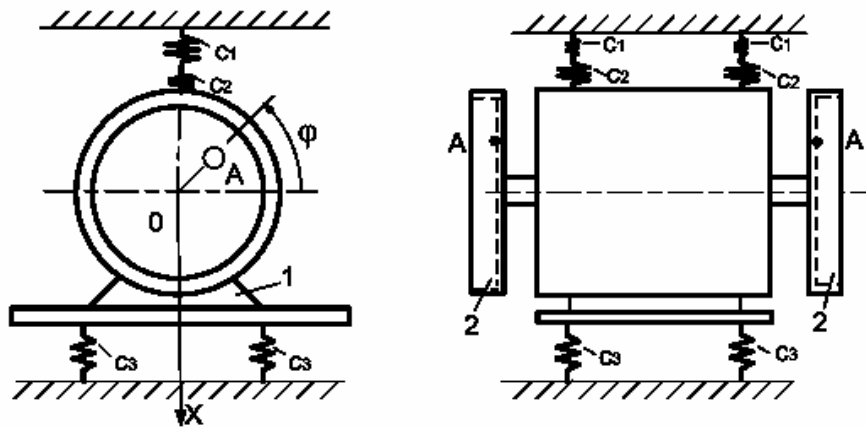


А. А. Видмиш, В. О. Приятельчук, В. О. Федотов

**Теоретична механіка
Динаміка**

Розрахунково-графічні та контрольні завдання



Вінниця ВНТУ 2009

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

А. А. Видмиш, В. О. Приятельчук, В. О. Федотов

Теоретична механіка
Динаміка

Розрахунково-графічні та контрольні завдання

Затверджено Вченою радою Вінницького національного університету як навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050702 – „Електромеханіка”. Протокол № 10 від 27.03. 2008 р.

Вінниця ВНТУ 2009

УДК 531 (075)
В 44

Рецензенти:

І. О. Сивак, доктор технічних наук, професор
В. І. Савуляк, доктор технічних наук, професор
О. В. Садовий, доктор технічних наук, професор

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

Видмиш А. А., Приятельчук В. О., Федотов В. О.

Теоретична механіка. Динаміка. Розрахунково-графічні та контрольні завдання. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2008. -143с.

Збірник уміщує 13 завдань із динаміки точки, твердого тіла, матеріальної системи. Кожне завдання має триста варіантів з прикладом виконання. Для студентів денної та заочної форм навчання.

УДК 531(075)

Зміст

Порядок та основні вимоги до виконання роботи.....	5
Розрахунково-графічні та контрольні завдання	6
Динаміка точки.....	6
Д.1 Дослідження руху точки.....	6
1.1 Приклад виконання завдання.....	10
Динаміка системи.....	15
Д.2 Використання теореми про рух центра мас для визначення переміщення тіл	15
2.1 Приклад виконання завдання.....	21
Д.3 Використання теореми про зміну головного вектора кількості руху системи для дослідження переміщення тіл.....	23
3.1 Приклад виконання завдання.....	34
Д.4 Використання теореми про зміну кінетичного моменту для дослідження руху матеріальної системи	38
4.1 Приклад виконання завдання.....	44
Д.5 Використання теореми про зміну кінетичної енергії для вивчення руху матеріальної системи	49
5.1 Приклад виконання завдання.....	55
Д.6 Дослідження руху матеріальної системи із застосуванням основних (загальних) теорем динаміки	60
6.1 Приклад виконання завдання.....	60
6.1.1 Визначення зусиль в пасах та між тілами	74
6.1.2 Визначення реакцій циліндричних шарнірів	76
Принцип Д'Аламбера.....	78
Д.7 Застосування принципу Д'Аламбера для визначення реакції в'язей	78
7.1 Приклад виконання завдання.....	84
Д.8 Додаткові динамічні реакції в'язей твердого тіла, що обертається навколо нерухомої осі	88
8.1 Приклад виконання завдання.....	88
Принцип Лагранжа.....	102
Д.9 Визначення реакцій в'язей врівноваженого плоского механізму за допомогою принципу віртуальних переміщень	102
9.1 Приклад виконання завдання.....	102
Д.10 Визначення опорних реакцій для складної статичної конструкції за допомогою принципу віртуальних переміщень.....	110
10.1 Приклад виконання завдання.....	110
Загальне рівняння динаміки.....	122
Д.11 Розрахунок характеристик руху механічної системи за допомогою загального рівняння динаміки.....	122
11.1 Приклад виконання завдання.....	122

Рівняння Лагранжа 2-го роду.....	132
Д.12 Дослідження руху матеріальної системи з використанням рівняння Лагранжа 2-го роду.....	132
12.1 Приклад виконання завдання.....	132
Д.13 Дослідження вільних коливань матеріальної системи.....	135
13.1 Приклад виконання завдання.....	135
Література	142

Порядок та основні вимоги до виконання роботи

З розділу „Динаміка” студенти виконують одну розрахунково-графічну або контрольну роботу. Студенти вибирають варіант схеми (рисунок) за двома останніми цифрами (шифр) залікової книжки (за винятком завдання Д.1) з таблиці 1, а дані для розрахунку – за останньою цифрою шифру з таблиць, що наведені в завданнях. В завданні Д.1 за останньою цифрою шифру вибирається схема, а за двома останніми – дані для розрахунку.

Таблиця 1

Варіант	Шифр
1	01, 31, 61, 91
2	02, 32, 69, 92
...
29	29, 59, 89
30	30, 60, 90, 00

Студенти денної форми навчання оформляють розрахунково-графічне завдання відповідно до діючих стандартів ЄСКД (ГОСТ 2.105-95 або ДСТУ 3008-95).

Студенти заочної форми навчання можуть виконувати завдання в зошитах. На титульній сторінці зошита вказується номер контрольної роботи, назва дисципліни, прізвище та ініціали студента, шифр, факультет, група і домашня адреса.

Розв’язання кожної задачі потрібно починати на розвороті зошита (з лівої сторінки), так, щоб розрахункова схема та формули, складені за нею, знаходились поряд. На початку сторінки пишеться номер завдання, варіант і наводиться коротка умова задачі (що відомо та що потрібно знайти). Розрахункові схеми (рисунок) виконуються за допомогою креслярських приладів. Розрахунки необхідно супроводжувати короткими поясненнями. На кожній сторінці залишають поля для зауважень рецензента. Якщо робота висилається на повторну перевірку (при виконанні її у другому зошиті) обов’язково прикладається незарахована робота.

Після зарахування усіх задач студент повинен до іспиту захистити роботу. Графік захисту планується деканом.

Розрахунково-графічні та контрольні завдання

Динаміка точки

Д.1 Дослідження руху точки

Невільна матеріальна точка масою m (рис.1.1) рухається протягом τ с. по шорсткій поверхні OA (коефіцієнт тертя ковзання f). В пункті A матеріальна точка із швидкістю \overline{v}_A залишає поверхню OA і через T_c падає в точку B ділянки AB із швидкістю \overline{v}_B . Знайти і побудувати траєкторію руху точки на ділянці AB та її швидкість в точці B .

Якщо точка рухається під дією постійних сил (табл.1.1), прийняти (рис.1.1), що сила $\overline{F} = 0$, а при змінних силах (табл. 1.2) сила опору \overline{R} руху точки на ділянці AB має напрямок протилежний вектору швидкості \overline{v} точки.

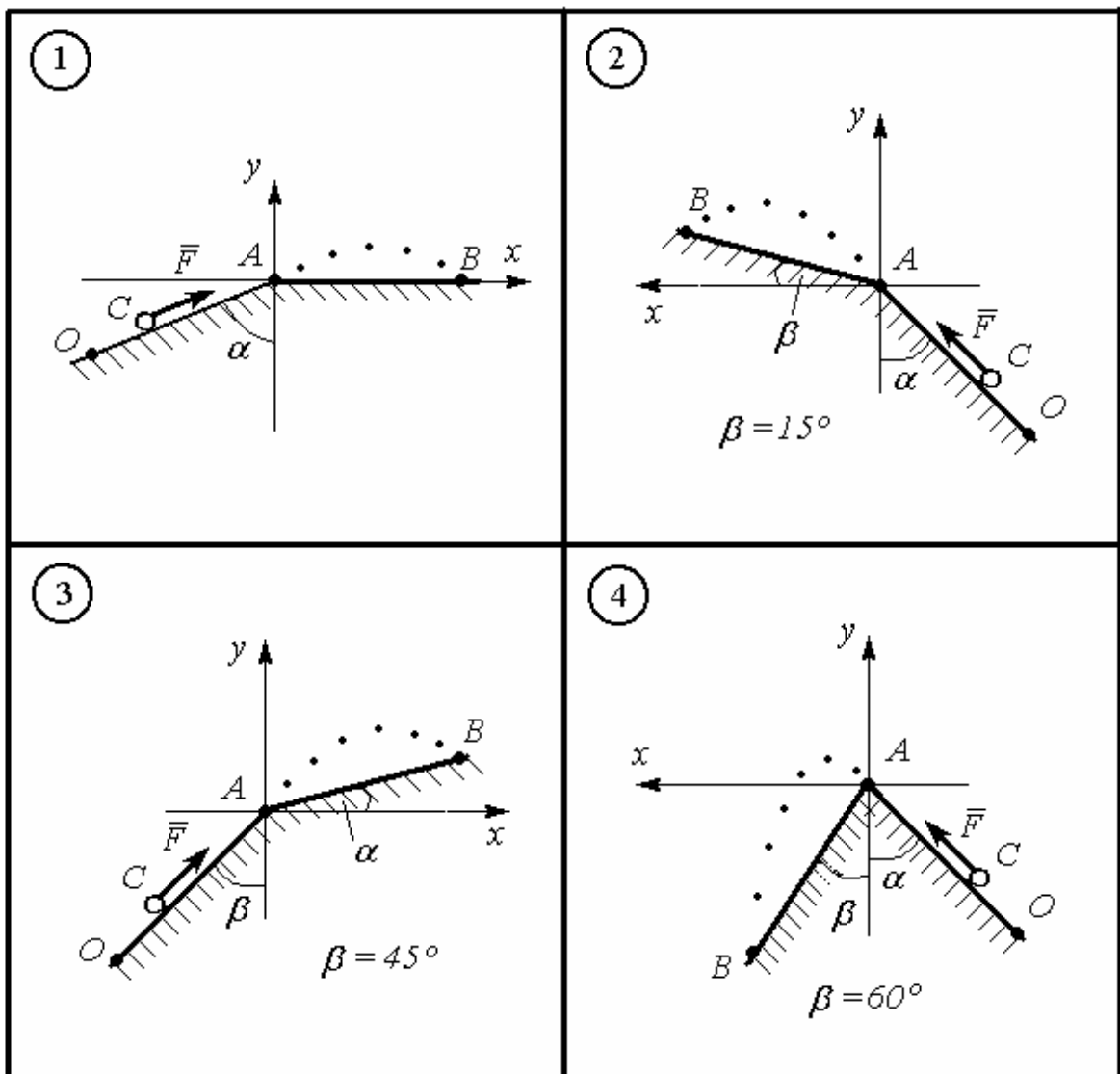


Рисунок 1.1