

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ З ПРИКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРІЇ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

XII Міжнародної
науково-практичної конференції

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ГЕОМЕТРИЧНОГО
МОДЕЛЮВАННЯ



8-11 червня 2010 р.
м. Мелітополь, Україна

УДК 514.18

Збірник праць XII Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні проблеми геометричного моделювання" – Мелітополь: ТДАТУ. – 2010 – 136 с.

У збірнику представлені матеріали досліджень в основному науково-методичного характеру, повідомлені на засіданнях 4-х секцій конференції. Широко представлені науково-методичні матеріали, що відбивають проблеми підготовки науково-педагогічних і інженерних кадрів. Велика увага приділяється комп'ютеризації навчального процесу і складанню контрольних і навчальних програм.

Збірник доповнює Праці Таврійського державного агротехнологічного університету (вип. 4. Прикладна геометрія та інженерна графіка, т. 46, 47, 48 Мелітополь, 2010), де опубліковані матеріали конференції науково-дослідного характеру.

Збірник призначений для викладачів вузів, аспірантів і здобувачів, що цікавляться проблемами вдосконалювання навчального процесу.

Редакційна колегія: А.В. Найдиш (відп. редактор), В.М.Верещага (заст. відп. редактора), О.Є. Мацулевич (відп. секретар), І.Г. Балюба, В.Д. Борисенко, В.В. Ванін, В.С. Єремєєв, Ю.М. Ковалев, В.М. Корчинський, Л.М. Куценко, В.М.Малкіна, В.С. Михайленко, О.Л. Підгорний, В.О.Плоский, С.Ф. Пилипака, К.О.Сазонов, І.А. Скідан, А.Н. Хомченко, В.П.Юрчук.

Адреса редколегії: пр. Б. Хмельницького, 18, ТДАТУ
м. Мелітополь, 72312
тел. (0619) 42-68-62, 42-20-32
Таврійський державний
агротехнологічний університет
(ТДАТУ), 2010.

Присвячується

70-річчю з дня народження

*Заслуженого діяча науки і техніки України,
академіка Академії інженерних наук України,
доктора технічних наук, професора*

Володимира Михайловича Найдиша



07.06.1940 – 17.09.2007

УДК 514.182.7:519.651

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРІВ У ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІН НА КАФЕДРІ ФІЗИКИ, ТМ І ТММ

Вершков О.О. к.т.н.,

Сербій Є.К. к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел/факс (0619) 42-13-06

Анотація – у статті описано використання комп'ютерного класу на кафедрі фізики, ТМ і ТММ при викладанні технічних дисциплін та наведені перспективні напрямки з розробки навчальних програм.

Ключові слова – експериментальні завдання, розрахункові завдання, творчі завдання, дослідницькі завдання.

Постановка проблеми та формулювання цілей статті. Швидкий розвиток комп'ютерної техніки і стрімке розширення її функціональних можливостей дозволяє широко використовувати комп'ютери на всіх етапах учбового процесу у вищому учбовому закладі. Великі можливості містяться у використанні комп'ютерів при навчанні як загальноосвітніх, так і технічних дисциплін (рис.1). Ефективність застосування комп'ютерів в учбовому процесі залежить від багатьох чинників, у тому числі і від якості використовуваних навчальних програм, і від методики навчання.

Основна частина. Фізика, теоретична механіка - науки експериментальні, їх завжди викладають, супроводжуючи демонстраційними експериментами і дослідями. Використання комп'ютерів деформує загальноприйнятую методику викладання як у бік підвищення ефективності навчання, так і у бік полегшення роботи викладача.

Проте останнім часом можна часто чути питання: "А чи потрібний комп'ютер на уроках фізики або теоретичної механіки? Чи не витіснять комп'ютерні імітації реальний експеримент з учбового процесу?" Найчастіше такі питання ставлять викладачі, які не володіють інформаційними технологіями і не розуміють, чим можуть бути корисні ці технології у викладанні.

Лекція 1 (продолжение – 1.3)

а. Два основні типи завдань:

1. Прямий задачі: Задані динаміка (уравнення динаміки, траєкторія). Требуется вградити сили, под дією яких відбувається задана динаміка.

2. Обратний задачі: Задані сили, под дією яких відбувається динаміка. Требуется найти параметри динаміки (уравнения динаміки, траєкторія динаміки).

Оба задачі вирішуються з допомогою основних рівнянь механіки і переводяться на координатні осі. Если рассматривается движение несвободной точки, то как и в статике, используется принцип независимости от связей. В результате раздачи связей исключаются в составе сил, действующих на материальную точку. Решение первой задачи связано с операцией дифференцирования. Решение обратной задачи требует интегрирования соответствующих дифференциальных уравнений и это значит, что решение, как дифференцирование. Обратный задачи связан с тем же самым.

а. Решим на примере задачи динамики – рассмотрим на примере:

Пример 1. Кабин в весам G лифта поднимается тросом с ускорением a . Определить натяжение троса.



1. Выбираем объект (кабин лифта) движется поступательно и ее можно рассматривать как материальную точку.

2. Отбрасываем связь (трос) и заменяем реакцией R .

3. Составляем основное уравнение динамики: $m\ddot{a} = \sum \vec{F}_i = \vec{G} + \vec{R}$

4. Процедура основного уравнения динамики на ось y : $(y): m\ddot{a}_y = R - G$

Определим реакцию троса: $R = G + ma_y = G + \frac{G}{g}a_y = G(1 + \frac{a_y}{g})$

Определим натяжение троса: $\vec{T} = -\vec{R}$; $T = R = G(1 + \frac{a_y}{g})$

При равномерном движении кабин $a_y = 0$ и натяжение троса равно весу: $T = G$. При обратном тросе $T = 0$ и ускорение кабин равно ускорению свободного падения: $a_y = -g$

Пример 2. Точка массы m движется по горизонтальной поверхности (плоскости Oxy) согласно уравнениям: $x = e \cos \omega t$, $y = b \cos \omega t$. Определить силу, действующую на точку.



1. Выбираем объект (материальную точку).

2. Отбрасываем связь (плоскость) и заменяем реакцией N .

3. Добавляем в системе сил недостающую силу F .

4. Составляем основное уравнение динамики: $m\ddot{a} = \sum \vec{F}_i = \vec{G} + \vec{N} + \vec{F}$

5. Процедура в основном уравнении динамики на оси x, y : $(x): m\ddot{x} = F_x$;

$(y): m\ddot{y} = F_y$.

Определим проекции силы:

$$F_x = m\ddot{x} = -m\omega^2 \cos \omega t = -m\omega^2 x;$$

Рис.1. Слайды з технічними прикладами на лекції з теоретичної механіки

Відповідаючи на питання, слід зазначити, що комп'ютерне моделювання дозволяє отримувати наочні динамічні ілюстрації фізичних експериментів і явищ, відтворювати їх тонкі деталі, які часто вислизують при спостереженні реальних явищ і експериментів. При використанні моделей комп'ютер надає унікальну, не досяжну в реальному фізичному експерименті, можливість візуалізації не реального явища природи, а його спрощеної моделі. При цьому можна поетапно включати в розгляд додаткові чинники, які поступово ускладнюють модель і наближають її до реального фізичного явища. Крім того, комп'ютерне моделювання дозволяє варіювати часовий масштаб подій, а також моделювати ситуації, що не реалізуються у фізичних експериментах (Рис. 2).

Система формул, що використовуються для визначення характеристик електричних механічних коливань:

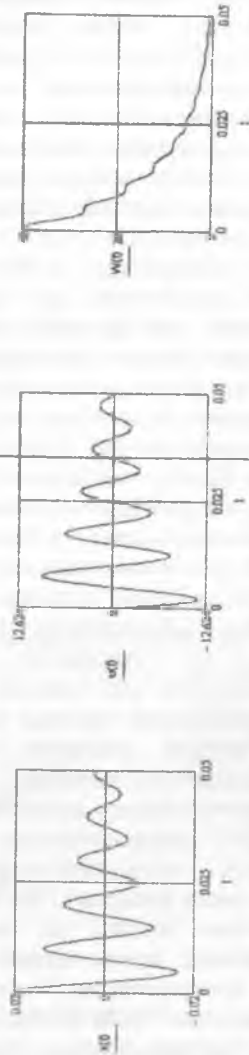
$$L_1 = \frac{L}{2} m \quad L_2 = \frac{1}{2} \quad F_2 = \sqrt{\frac{1}{2}} \quad F_3 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{2}} \quad F_4 = \sqrt{\frac{1}{2}} \quad F_5 = \frac{2}{m}$$

3. Будова графіків залежності координати $x(t)$, швидкості $v(t)$ та посили енергії $W(t)$ механічного зсувочного коливання від часу. Для цього необхідно записати відповідні формули:

$$x(t) = A \cdot e^{-\delta t} \cdot \cos(\omega t) \quad v(t) = -A \cdot \delta \cdot e^{-\delta t} \cdot \sin(\omega t) + \omega \cdot \sin(\omega t)$$

$$W(t) = \frac{1}{2} k x^2 + \frac{1}{2} m v^2$$

Вже на графиках видно механічний вплив на систему відповідних величин



4. Визначення координати $x(t)$, швидкості $v(t)$ та посили енергії $W(t)$ в певний час t_1 . Для цього треба ввести відповідно до програми в варіанті мовної частини, та записати відповідні формули:

$$t_1 = \frac{\pi}{\omega} \quad v_1 = -A \cdot \delta \cdot e^{-\delta t_1} \cdot \sin(\omega t_1) + \omega \cdot \sin(\omega t_1) \quad W_1 = \frac{1}{2} k x_1^2 + \frac{1}{2} m v_1^2 = 36.873$$

5. Дослідження залежності характеристик зсувочного коливання, координати зсувочного, періода T , часу затухання τ від коефіцієнта опору r . Для цього використовують панель "Вбудовані" на панелі "Вбудовані", після чого виконують побудову окремих лінійних графіків $x(t)$. На перше місце виставляється панель "Корисні" для побудови залежності графіка $x(t)$ (на збільшений коефіцієнт опору r у 10 разів).

$$x(t) = A \cdot e^{-\delta t} \cdot \cos(\omega t)$$

Рис. 2. Комп'ютерне дослідження механічних коливань на лабораторних роботах з фізики у середовищі MathCad

Робота студентів з комп'ютерними моделями надзвичайно корисна, оскільки комп'ютерні моделі дозволяють в широких межах змінювати початкові умови фізичних експериментів, що дозволяє їм виконувати численні віртуальні досліди. Така інтерактивність відкриває перед студентами величезні пізнавальні можливості, роблячи їх не тільки спостерігачами, але і активними учасниками експериментів, що проводяться. Деякі моделі дозволяють одночасно з ходом експериментів спостерігати побудову відповідних графічних залежностей, що підвищує їх наочність. Подібні моделі представляють особливу цінність, оскільки студенти зазвичай зазнають значні труднощі при побудові і читанні графіків.

Виклад нового матеріалу, доцільно проводити з використанням одного комп'ютера, що знаходиться поряд з демонстраційним столом. Всі фізичні експерименти краще супроводжувати використанням відповідних комп'ютерних програм, в яких містяться і проводяться демонстрації дослідів з графіками, що одночасно будуються, додаються пояснення процесів і явищ. На кафедрі цей підхід застосовується до основних тем курсів фізики, теоретичної механіки і теорії механізмів і машин – це дозволяє швидко і якісно пояснити учбовий матеріал, підвищити наочність і доступність навчання, дає можливість демонструвати неодноразово явища і процеси як в дискретному, так і анімаційному режимах. Проглядати явища одночасно з графіками, змінювати в програмі комп'ютера параметри чинників, що створюють явища. Дозволяє різносторонньо демонструвати хід дослідів, глибше освоювати учбовий матеріал. Використання програм ефективно на етапах закріплення і повторення учбового матеріалу, як в індивідуальному, так і груповому навчанні.

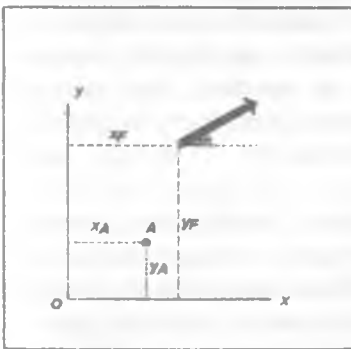
У плані закріплення вивченого матеріалу і при самостійній роботі студентів можна використовувати програми "Уроки фізики Кирило і Мефодій" - електронні підручники від компанії "Кирило і Мефодій", а також програму "Фізика в картинках" НЦ "Фізикон". Дані програми розбиті на уроки відповідно до основних тем курсу фізики, мають чіткий звуковий супровід, хороший підбір контролюючих тестів. Заздалегідь встановлюється потрібна тема і після пояснення нового матеріалу запускаються потрібні озвучені пункти учбового матеріалу. Це дозволяє швидко і коротко ще раз прокрутити тему в свідомості студентів.

Контроль знань, точніше, зворотний зв'язок встановлюють на основі контролю і оцінки знань студентів. На занятті вони заробляють свої оцінки, або традиційним способом в кабінеті, або тестуванням з використанням комп'ютерів, на основі власних тестів, створених на кафедрі (Рис.3). Також непогано вписується в структуру контролю знань використання комп'ютерної програми "Тренажер по теоретичній механіці". Під час тестування учні розсаджуються по одній людині за комп'ютер. Останні в цей час зайняті або традиційним контролем, або вирішенням завдань по даній темі.

Також використовується комп'ютер при вирішенні графічних завдань на дисципліні «Теорія механізмів і машин». Завдання вирішуються в комп'ютерному класі за допомогою програми ANSYS 11.

Вирішення фізичних завдань з недостатніми знаннями комп'ютера мало що дає студентові, оскільки в цьому випадку комп'ютер використовується як калькулятор. Але грамотне використання комп'ютера при вирішенні фізичних завдань може давати великий освітній ефект за умови, якщо студенти володітимуть програмами Microsoft Excel, Maple або MathCad. Тоді на повну потужність можна використовувати при вирішенні завдань функції, графіки і інше. Крім того, необхідно створити спеціальну відбірку завдань і методику їх рішення.

Определите момент силы F относительно точки A , введите полученное значение в поле M_A . Для проверки правильности определения нажмите кнопку Проверить.



Угол (град) наклона линии действия силы к оси x :

Острый угол (град), образованный направлением силы с осью:

Модуль силы (Н):

Координаты (см):

x_F

x_A

y_F

y_A

M_A (Нм):

Рис.3. Приклад навчально-контролюючої програми з теоретичної механіки

Слід зазначити, що при індивідуальній роботі студенти з великим інтересом працюють з повчальними програмами, пробують всі регулювання, як правило, не особливо вникаючи в зміст що відбувається на екрані. Як показує практичний досвід це може бути цікаво в течії 3 -5 хвилин, а потім неминуче виникає питання: «А що робити далі?»

Щоб заняття в комп'ютерному класі було не тільки цікавим за формою, але і давало максимальний учбовий ефект викладачі заздалегідь готують план роботи з вибраною для вивчення комп'ютерною моделлю, формулюють питання і завдання. Ідеальним є варіант, при якому викладач на початку заняття видає індивідуальні завдання в роздрукованому вигляді.

Найближчим часом на кафедрі планується розробити базові комп'ютерні програми для наступних основних видів завдань і учбової діяльності:

1. Ознайомлювальне завдання. Це завдання призначене для того, щоб допомогти зрозуміти призначення дисципліни і освоїти її структуру. Завдання містить інструкції і контрольні питання.

2. Комп'ютерні експерименти. Після того, як комп'ютерна модель освоєна, має сенс запропонувати студентам 1 - 2 експерименти. Вони дозволяють глибше вникнути в сенс що відбувається на екрані.

3. Експериментальні завдання. Далі можна запропонувати експериментальні завдання - завдання, для вирішення яких необхідно продумати і поставити відповідний комп'ютерний експеримент. Не дивлячись на простоту, що здається, такі завдання дуже корисні, оскільки дозволяють побачити живий зв'язок комп'ютерного експерименту і фізики явищ, що вивчаються.

4. Розрахункові завдання з подальшою комп'ютерною перевіркою. На даному етапі студентам краще запропонувати 2 - 3 завдання, які спочатку необхідно вирішити без використання комп'ютера, а потім перевірити отриману відповідь, поставивши комп'ютерний експеримент.

5. Неоднозначні завдання. В рамках цього завдання студентів пропонується вирішити завдання, в яких необхідно визначити величини двох залежних параметрів, наприклад, у разі кидання тіла під кутом до горизонту, початкову швидкість і кут

кидка, для того, щоб тіло пролетіло задану відстань. При рішенні такої задачі студент винен спочатку самостійно вибрати величину одного з параметрів з урахуванням діапазону, заданого авторами моделі, а потім вирішити задачу, щоб знайти величину другого параметра, і лише після цього поставити комп'ютерний експеримент для перевірки отриманої відповіді. Зрозуміло, що такі завдання мають безліч рішень.

6. Завдання з недостатніми даними. При вирішенні таких завдань студент спочатку повинен розібратися, якого саме параметра не вистачає для вирішення завдання, самостійно вибрати його величину, а далі діяти, як і в попередньому завданні.

7. Творчі завдання. В рамках даного завдання студентові пропонується скласти одну або декілька завдань, самостійно вирішити їх, а потім, використовуючи комп'ютерну модель, перевірити правильність отриманих результатів. На перших порах це можуть бути завдання, складені за типом вирішених на заняттях, а потім і нового типу, якщо модель це дозволяє.

8. Дослідницькі завдання. Найбільш здатним студентам можна запропонувати дослідницьке завдання, тобто завдання, в ході виконання якого їм необхідно спланувати і провести ряд комп'ютерних експериментів, які б дозволили підтвердити або спростувати певні закономірності. Найсильнішим студентам можна запропонувати самостійно сформулювати такі закономірності. Відмітимо, що в особливо складних випадках, студентам можна допомогти в складанні плану необхідних експериментів або запропонувати план, заздалегідь складений викладачем.

9. Проблемні завдання. За допомогою ряду моделей можна продемонструвати, так звані, проблемні ситуації, тобто ситуації, які приводять студентів до суперечності, що здається або реальному, а потім запропонувати їм розібратися в причинах таких ситуацій з використанням комп'ютерної моделі.

10. Якісні завдання. Деякі моделі цілком можна використовувати і при вирішенні якісних завдань. Такі завдання або питання, звичайно, краще сформулювати, попрацювавши з моделлю, заздалегідь.

Висновки. Бажано відзначити, що завдання творчого і дослідницького характеру істотно підвищують зацікавленість студентів у вивченні фізики і механіки і є додатковим мотивуючим чинником.

В цьому випадку студенти отримують знання в процесі самостійної творчої роботи, бо знання необхідні їм для отримання конкретного, видимого на екрані комп'ютера, результату. Викладач в цих випадках є лише помічником в творчому процесі оволодіння знаннями.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН НА КАФЕДРЕ ФИЗИКИ, ТМ И ТММ

Вершков А.А., Сербий Е.К.

Анотация

В статье описано использование компьютерного класса на кафедре физики, ТМ и ТММ при преподавании технических дисциплин и приведены перспективные направления в разработке учебных программ.

USE OF COMPUTERS IN TEACHING DISCIPLINES ON FACULTY OF PHYSICS, TM AND TMM

Vershkov A.A., Serbij E.K.

Summary

In article use of a computer class on faculty of physics is described, TM and TMM at teaching technical disciplines and perspective directions in development of curriculums are resulted.

ЗМІСТ

1. Скідан І.А. Аналіз дисертацій, затверджених ВАК України, за період з жовтня 2008 року по теперішній час.....7
2. Толлок А.В. Принципы растрово-графического моделирования на основе аналитических описаний.....14
3. Ковальов Ю.М., Макаренко М.Г., Зубашенко Г.П., Юрчук В.П. Професійно орієнтоване домашнє завдання з нарисної геометрії.....25
4. Мацулевич О.Є., Щербина В.М., Пивовар В.В. Комп'ютерне моделювання конічного зубчастого колеса за допомогою КОМПАС-3D.....30
5. Вірченко Г.А. Деякі аспекти викладання дисципліни «Комп'ютерне геометричне моделювання» у вищих навчальних закладах.....37
6. Яхненко В.М. Графічні редактори ArchiCad і КОМПАС в учбовому процесі студентів будівельних спеціальностей.....42
7. Лопатов О.О., Шепелев В.В. Всеукраїнська олімпіада 2010 року по геометричному моделюванню на ПЕОМ – результати та висновки.....45
8. Мартинов В.Л. Щодо оптимальних параметрів малоповерхових енергоекономічних будівель при їх блокуванні.....48
9. Ісмаїлова Н.П., Олейнік Н.В. Можливість автоматизованої системи проектування AutoCad визначати характеристики складних перетинів.....56
10. Ковбашин В.І., Пік А.І. Особливості дистанційного курсу «Інженерна графіка».....60
11. Бакалова В.М. Моделювання об'єктів з різними фізичними властивостями із застосуванням інтерактивних графічних систем.....65

- 12.Спиринцев В.В. Створення спеціальних об'єктів в графічному редакторі ArchiCad..... 69
- 13.Ткач Д.І., Кістрол А.Д. Системне розуміння походження графічних алгоритмів взаємних перетворень оборотних зображень..... 75
- 14.Цимбал Л. І. Аксонометричні зображення: традиції та інновації.....85
- 15.Вершков О.О., Сербій Є.К. Використання комп'ютерів у викладанні дисциплін на кафедрі фізики, ТМ і ТММ.....89
- 16.Тимкович Г.І., Півень Н.В., Тимкович В.Ю. Ефективність програмованого навчання і його залежність від рівня проблемності в умовах болонського процесу.....97
- 17.Зінов'єва О.Г. Застосування програми Econometric Views для побудови регресійних моделей..... 103
- 18.Саєнко О.В., Кагарова А.М. Аналіз мови об'єктно-орієнтованого програмування «Parset».....109
- 19.Коломийчук Н.М. Особливості організації, змісту і оцінювання якості базової графічної підготовки майбутніх фахівців з біотехнології..... 114
- 20.Биковська Н.В., Саєнко О.В. Огляд можливостей технології Wiki, які можуть бути використані в учбовому процесі..... 123
- 21.Ольшанський Є.С. Розв'язання задачі пошуку найкоротшої відстані в транспортній сіті за допомогою комп'ютерних технологій.....129