

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

Онищук Софія Олександрівна

студентка спеціальності «Середня освіта» (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
onyshchuk_so@fizmat.tnpu.edu.ua

Грод Інна Миколаївна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
grodin@fizmat.tnpu.edu.ua

Актуальність дослідження. Розвиток будь-якої науки йде від накопичення фактів, їх систематизації, опису (у тому числі математичного) до встановлення загальних принципів і законів, які дозволяють будувати моделі, що встановлюють причинно-наслідкові зв'язки між різними явищами, використовуючи мінімальну кількість вихідних даних. Використання комп'ютерного моделювання у навчальному процесі під час вивчення природничих дисциплін у школі, зокрема фізики, дозволяє розширити методи пізнання, використати комп'ютер і в деякій мірі програмування для вирішення поставлених завдань [2], підвищити інтерес до предмету «фізика», надає вивченню фізики більш прикладного спрямування [3].

Використання комп'ютерного моделювання тісно пов'язане із використанням програмного забезпечення. Віртуальна фізична лабораторія — програмний засіб, призначений для імітації роботи учня в фізичній лабораторії під час дослідження фізичних процесів або явищ. PhET (Physics Education Technology) — вільно поширюваний програмний засіб під ліцензією GNU/GPL. Метою цього пакету є інтерактивне моделювання фізичних явищ для демонстрації їх у процесі навчання [5]. Всього в каталозі PhET знаходяться декілька сотень демонстрацій.

Демонстрації PhET розроблені з використанням технології Java, що дозволяє запускати експерименти в онлайні, завантажувати аплети на локальний комп'ютер, а також впроваджувати їх на інші веб сторінки. Всі ці опції передбачені на сторінці кожної демонстрації PhET. Окрім того є можливість завантажити демонстрацію і адаптувати до власних потреб.

Як приклад розглянемо віртуальну лабораторію «Виштовхувальна сила» (виконуваний файл `buoyancy_uk.jar`). Пропонований програмний засіб призначений для дослідження плавучості тіл у різних середовищах та проведення дослідів з обчислення архімедової сили різних тіл. Віртуальна лабораторія підтримує роботу у двох режимах: режим демонстрації — робота з фіксованими даними і початковими умовами, другий — проведення дослідження плавучості різних матеріалів у різних рідинах (рис. 1). Окрім того, у програмі передбачено можливість зважування об'єктів, вимірювання об'єму витісненої рідини, відображення діючих сил та їх значень.

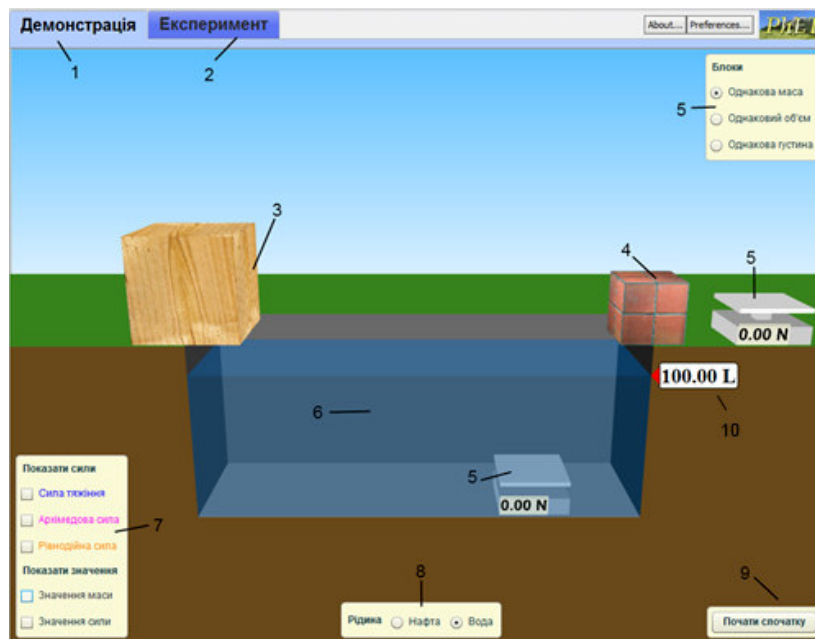


Рис. 1. Віртуальна лабораторія «Виштовхувальна сила» у режимі демонстрації.

Якщо відкрити файл `buouansu_uk.jar`, то у вікні віртуальної лабораторії у режимі експерименту можна виконати наступні дії: встановити параметри (блоки – *один*; матеріал — *дерево*, маса — *2 кг*, об'єм — *5 л*, рідина — *вода*); зважити тіло, перенісши зображення тіла на зображення поверхні ваги, записати покази ваги *19,6 Н*, зафіксувати об'єм резервуару з рідиною: $V_0 = 100 \text{ л}$, перенести тіло у воду, визначити новий об'єм рідини: $V_1 = 101.98 \text{ л}$.

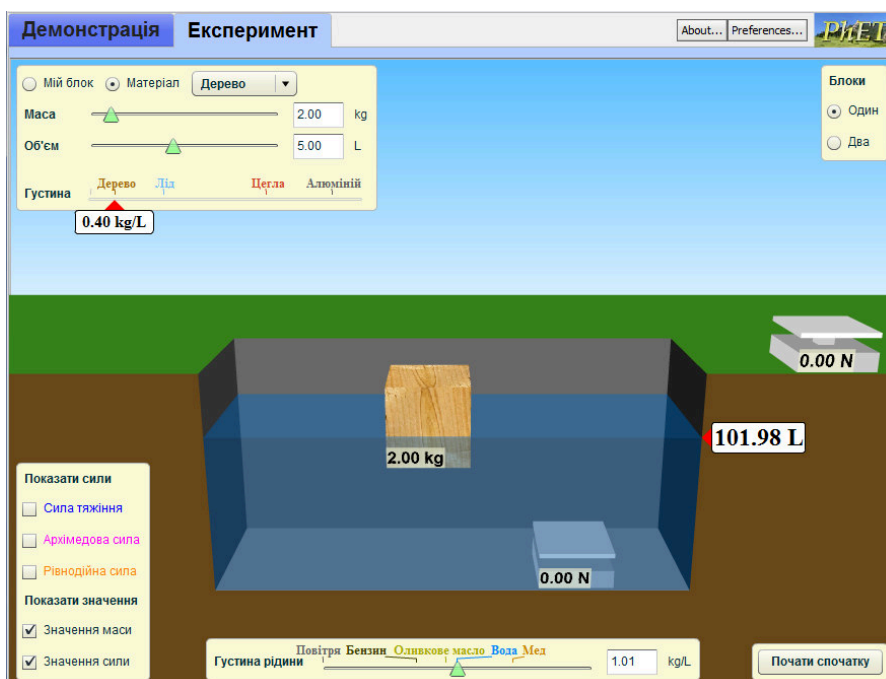


Рис. 2. Проведення досліду з визначення архімедової сили зануреного у рідину тіла.

На рис. 2 зображено виконання досліду із використанням віртуальної лабораторії «Виштовхувальна сила».

Отримавши усі необхідні дані, обчислюємо силу Архімеда за формулою $F_{арх} = \rho_{рід} g V_{зан.тіла}$. Виходячи із отриманих даних, формула для обчислення архімедової сили набуває вигляду $F_{арх} = \frac{m}{V}(V_1 V_0) g$. Провівши обчислення,

отримуємо $F_{арх} = \frac{2}{5}(101,98 \cdot 100)9,8 = 9,7 \text{ Н}$. Додатково учням можна запропонувати провести дослідження та виконати обчислення: підібрати параметри тіла, щоб воно знаходилося в завислому стані під водою; визначити Архімедову силу для такого само тіла, як і в першому досліді, але зануреного в бензин, мед; порівняти отримані результати і пояснити їх; обчислити вагу повністю зануреного тіла у воду та на поверхні, порівняти результати та пояснити їх; обчислити вагу повністю зануреного тіла у бензин, мед. Отримані результати порівняти з результатами попереднього досліду та пояснити їх.

Висновки. Комп'ютерне моделювання, крім інших своїх переваг для дослідження, дозволяє візуалізувати моделі й спостерігати в динаміці за фізичними процесами; фіксувати проміжні результати, а отже дає можливість зробити висновки про закономірності і фізичну сутність явища.

Список використаних джерел

1. Бирих Р.В., Еремин Е.А., Чернатыйский В.И. Компьютерные модели в школьном курсе физики. //Информатика, 2006, № 14, с.3-45
2. Грод І.М. Роль задач в розвитку пізнавального інтересу, творчих можливостей при вивченні математичного моделювання //«Сучасний рух науки». Міжнародний електронний науково-практичний журнал «WayScience». Дніпро: 4-5 квітня 2019 р. – С. 272-277.
3. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. Том 1. –Мир. – 1990. 352 с.
4. Никитин А.В., Слободянюк А.И., Шишаков М.Л. Компьютерное моделирование физических процессов. Изд: Бинум. Лаборатория знаний. – 2011. – 680 стр
5. Трефилова А. Linux на уроках физики //LinuxFormat – №139/140. 2011. – С.108–111

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ «ЕКОЛОГІЧНА ГРАМОТНІСТЬ І ЗДОРОВЕ ЖИТТЯ» НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Бойчук Тетяна Василівна

магістрантка спеціальності «Середня освіта. Математика»,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

boychuk1998@ukr.net