

ДЕЯКІ МОЖЛИВОСТІ ІНТЕРАКТИВНОЇ ФІЗИЧНОЇ СИМУЛЯЦІЇ «PROJECTILE MOTION»

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
mohun_sergey@ukr.net

Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
olga.fedchishin.77@gmail.com

В умовах швидкого розвитку інформаційних технологій і змін щодо вимог освітнього процесу система освіти повинна реагувати швидким пошуком нових засобів навчання, методів і підходів до використання інформаційно-комунікаційних технологій. Тому актуальною є організація освітнього процесу з урахуванням технологій дистанційного навчання як у закладах вищої освіти, так і в закладах загальної середньої освіти, розробка теоретичних, практичних і соціальних аспектів їх застосування [2].

Уявити сучасний урок без інформаційних технологій неможливо. Інтенсивність їх застосування з часом лише зростає. Ринок мультимедійних посібників дозволяє знайти комп'ютерну симуляцію практично будь-якого фізичного експерименту, передбаченого навчальною програмою.

З впровадженням сучасних інформаційних технологій у навчальний процес, особливого значення надано розробленню віртуальних способів розв'язування задач, що зумовило наповнити курс фізики задачним підходом до навчання, наочною візуалізацією моделі заданої ситуації, активним втручанням суб'єкта навчальної діяльності в динаміку «екранної події», опрацюванням результатів задач, здійсненням віртуального експерименту за допомогою засобів інформаційно комунікаційних технологій (ІКТ) тощо [1].

Розглянемо деякі можливості інтерактивної симуляційної моделі «Projectile Motion» (Лабораторія маятників) сайту <http://phet.colorado.edu/>.

Для візуального представлення та розуміння фізичних явищ, законів, закономірностей в цій моделі використано моделювання та графічне подання функціональних залежностей, а також є можливість віртуально керувати процесами. Крім того, у модель включено віртуальні вимірювальні прилади, наприклад, лінійка, годинник, таймер, якими можна керувати. Також є можливість спостерігати за кількома зв'язаними об'єктами (відображається рух об'єктів, графіки, числові значення тощо).

Перевірка формули періоду коливань математичного маятника $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$.

1. Залежність періоду коливань T від довжини підвісу маятника l (рис. 1).

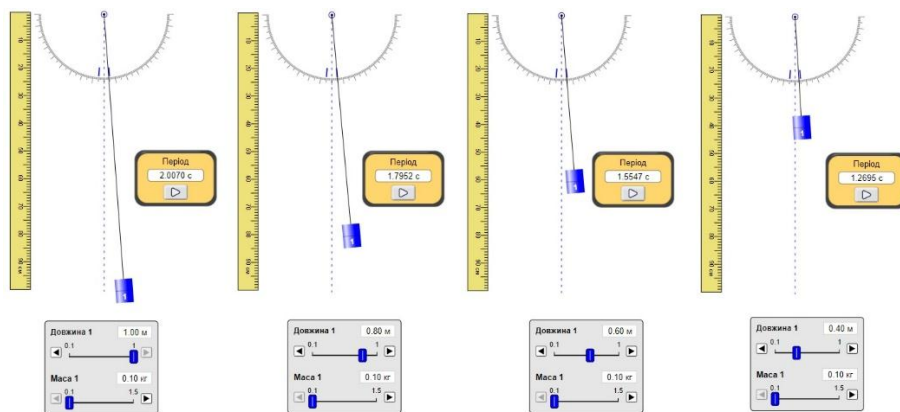


Рис. 1. Залежність періоду коливань T від довжини підвісу маятника l

Як видно з результатів симуляції, наведених на рис. 1, зі зростанням довжини підвісу математичного маятника період коливань також збільшується, що узгоджується з наведеною вище формулою.

2. Залежність періоду коливань T від прискорення вільного падіння g (рис.2).

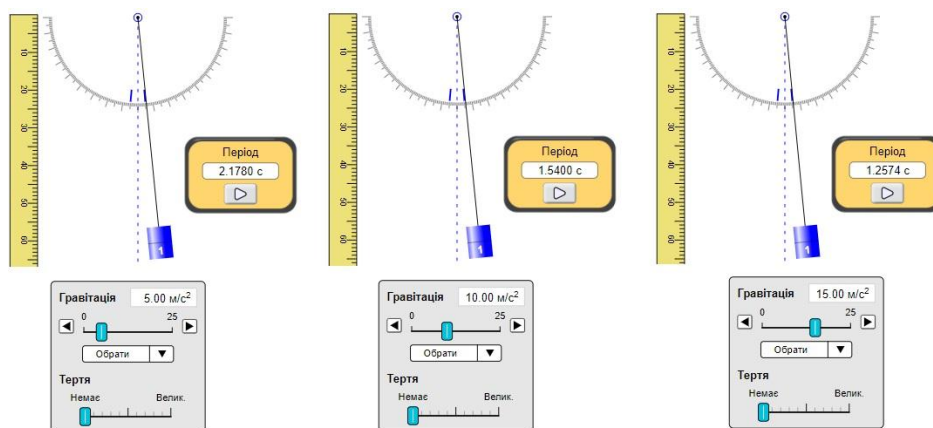


Рис. 2. Залежність періоду коливань T від прискорення вільного падіння g

Як видно з результатів симуляції, наведених на рис. 2, періоду коливань математичного маятника зменшується зі зростанням прискорення вільного падіння, що добре узгоджується з наведеною вище формулою.

3. Перевірка незалежності періоду коливань математичного маятника від маси (рис. 3).

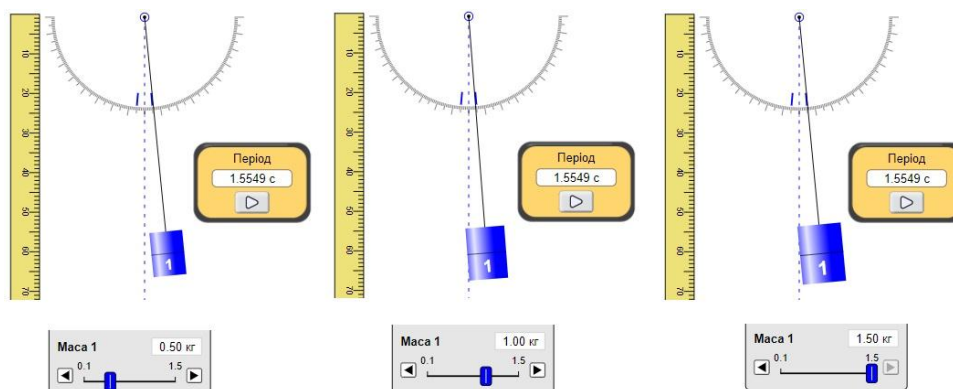


Рис. 3. Незалежність періоду коливань математичного маятника від маси

Як видно з результатів симуляції, наведених на рис. 3, період коливань математичного маятника не залежить від маси тіла, яке підвішене на невагомій і нерозтяжній нитці.

Візуалізація векторів швидкості та прискорення, перетворення механічної енергії під час коливань математичного маятника.

В процесі коливань математичного маятника відбуваються взаємні перетворення потенціальної та кінетичної енергій, хоча значення повної механічної енергії залишається незмінним (за відсутності дисипативних сил). Потенціальна енергія досягає максимального значення у момент максимального зміщення маятника, а кінетична енергія в ці моменти дорівнює нулю і, навпаки, у моменти проходження положення рівноваги кінетична енергія приймає найбільше значення, а потенціальна енергія дорівнює нулю (рис. 4).

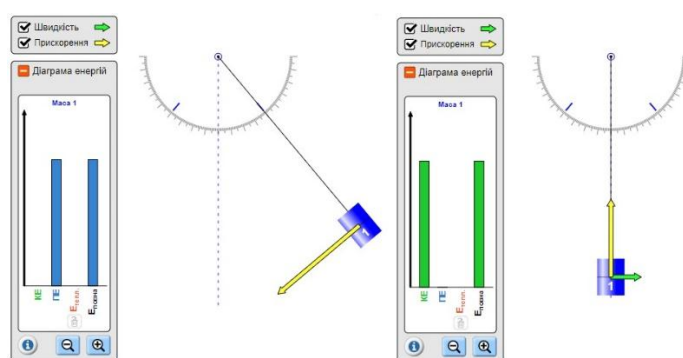


Рис. 4. Перетворення енергії в процесі коливального руху математичного маятника

У вчителя часто виникає спокуса замінити всі демонстраційні експерименти комп'ютерними симуляціями, особливо в період дистанційного навчання чи під час воєнного стану. Переваги очевидні: економія часу під час підготовки до уроку, можна поверхнево пояснити принцип дії симуляції (експериментальної установки) та ін. Але є й негативні сторони. Рівень комп'ютерної грамотності учнів зростає швидше, ніж загальноосвітній. На початок вивчення фізики деякі учні вільно володіють багатьма комп'ютерними програмами. Достовірність комп'ютерних демонстрацій у власних очах учнів падає. Іншими словами, комп'ютерні симуляції не є для дітей достовірним експериментальним фактом.

Але чи варто повністю відмовитись від комп'ютерних симуляцій у навчальному процесі? Як завжди відповідь лежить посередині, повинно бути розумне поєднання приладових та комп'ютерних демонстрацій!

Список використаних джерел

1. Барняк О. В., Мохун С. В. Використання комп'ютерних інтерактивних моделей під час навчання фізики. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 20 травня 2021 р. С. 243–247.
2. Мохун С. В., Федчишин О. М. Використання віртуальних фізичних моделей в умовах дистанційного навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 12–13 листопада 2020 р. С. 139–142.