висувати гіпотези, робити висновки;

– надає можливість висловлювати свої власні думки [3, с. 126].

Цей процес треба організувати так, щоб зорієнтувати дитину на досягнення нею цілей, які вона сама собі поставила. Тому етапу визначення цілей, завдань уроку треба приділяти більше уваги при плануванні не тільки уроків української мови, а й будь-якого уроку.

Список використаних джерел

1. Нова українська школа: основи Стандарту освіти. Львів, 2016. 64 с.
2. Офіційний сайт LEGO. UKR: http://www.LEGO.com/en-us/ (Дата звернення: 12.02.2020).
3. Пєхота О. М., Кіктенко А. З. та ін. Освітні технології. Київ: А.С.К., 2004. 255 с.

Аліна Січкар,
Іван Стовпець,
Аланур Аманов

РІВНЯННЯ ЛАГРАНЖА ДРУГОГО РОДУ

Рівняння Лагранжа другого роду є диференціальними рівняннями руху невільної механічної системи, складені в узагальнених координатах. Узагальненні координати – це незалежні параметри, якими однозначно визначається положення матеріальних систем [1].

В загальному випадку рівняння Лагранжа другого роду має вигляд:

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i \ (i = 1, 2, ... s), \tag{1}$$

де s – число степенів вільності; q_i – узагальненні координати; T – кінетична енергія; Q_i – узагальненні сили.

Якщо на систему накладено тільки голономні утримувальні в’язі, то кількість рівнянь дорівнює кількості степенів вільності механічної системи.

Якщо матеріальна система рухається в потенціальному силовому полі, то рівняння Лагранжа другого роду можна подати у вигляді:

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial L}{\partial q_i} = 0; \tag{2}$$

тут функція L – кінетичний потенціал системи (функція Лагранжа).

$$L = T - U \tag{3}$$

Функція Лагранжа – це функція часу, узагальнених координат та швидкостей точок.

$$L = L(t, q_i, \dot{q}_i) \qquad (4)$$

Розв'язуючи задачі з використанням рівнянь Лагранжа другого роду, необхідно додержуватись такої послідовності дій:

- визначити кількість степенів вільності системи і вибрати узагальнені координати;
- визначити узагальнені швидкості;
- визначити узагальнені сили;
- обчислити кінетичну енергію як функцію узагальнених координат і узагальнених швидкостей;
- знайти частинні похідні кінетичної енергії системи по узагальнених швидкостях, а потім визначити їх похідні по часу;
- знайти частинні похідні кінетичної енергії системи по узагальнених координатах;
- усі визначені величини підставити в рівняння Лагранжа другого роду, виконати математичні операції інтегрування, спростити їх, знайти загальні розв'язки цих рівнянь;
- сталі інтегрування знайти з початкових умов;
- визначити, якщо необхідно, реакції в'язей.

Приклад: Знайти функцію і скласти рівняння Лагранжа математичного маятника, точка підвісу якого рухається вздовж прямої, нахиленої до горизонту під кутом α, з постійним прискоренням $\vec{a}$ [2].

Розв'язання:

В якості узагальненої координати виберемо кут φ відхилення маятника від положення рівноваги. Координати маятника: $x = x_p + l\sin\varphi$; $y = y_p + l\cos\varphi$. Але $x_p = at^2\cos\alpha/2$; $y_p = at^2\sin\alpha/2$. Звідси

$$x = at^2\cos\alpha/2 + l\sin\varphi;\ y = at^2\sin\alpha/2 + l\cos\varphi.$$

$$\dot{x} = at\cos\alpha + l\cos\varphi\cdot\dot{\varphi};\ \dot{y} = at\sin\alpha - l\sin\varphi\cdot\dot{\varphi}.$$

Кінетична і потенціальна енергія:

$$T = m\left(\dot{x}^2 + \dot{y}^2\right)/2 = ma^2t^2/2 + mal\left(\cos\alpha\cos\varphi - \sin\alpha\sin\varphi\right)\dot{\varphi}t + ml^2\dot{\varphi}^2/2,$$

$$U = -mgy = -mg\left(at^2\sin\alpha/2 + l\cos\varphi\right).$$

Причому тут можна опустити доданки $ma^2t^2/2$ і $at^2\sin\alpha/2$ як повні похідні по часу від деякої функції (до того ж вони не залежить ні від φ, ні від $\dot{\varphi}$).

Отже, функція Лагранжа:

$$L = T - U = mal\cos\left(\varphi + \alpha\right)\cdot\dot{\varphi}t + ml^2\dot{\varphi}^2/2 + mgl\cos\varphi.$$

Складемо рівняння Лагранжа $\dfrac{d}{dt}\dfrac{\partial L}{\partial\dot{\varphi}} - \dfrac{\partial L}{\partial\varphi} = 0$.

Знайдемо частинні похідні:

$$\frac{\partial L}{\partial \dot{\varphi}} = malt\cos(\varphi+\alpha) + ml^2\dot{\varphi};$$

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial L}{\partial \dot{\varphi}} = mal\cos(\varphi+\alpha) - malt\dot{\varphi}\sin(\varphi+\alpha) + ml^2\ddot{\varphi};$$

$$\frac{\partial L}{\partial \varphi} = -malt\dot{\varphi}\sin(\varphi+\alpha) - mgl\sin\varphi.$$

Отже, рівняння Лагранжа має вигляд:

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial L}{\partial \dot{\varphi}} - \frac{\partial L}{\partial \varphi} = mal\cos(\varphi+\alpha) - malt\dot{\varphi}\sin(\varphi+\alpha) + ml^2\ddot{\varphi} +$$

$$+malt\dot{\varphi}\sin(\varphi+\alpha) + mgl\sin\varphi = 0.$$

Звідки $\ddot{\varphi} + \frac{a}{l}\cos(\varphi+\alpha) + \frac{g}{l}\sin\varphi = 0$.

Список використаних джерел

1. Класична механіка (курс лекцій): навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізико-математичних спеціальностей / укл. М. В. Дудик, Ю. В. Діхтяренко. Умань: ПП «Жовтий», 2015. 160 с.
2. Дудик М. В., Феньків В. М., Хазін Г. А. Практичний курс теоретичної механіки: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізико-математичних спеціальностей. К. : Міленіум, 2007. 122 с.

Світлана Скидан,
Шекер Сапарова,
Шірін Сапарова,
Елзіра Мурадова

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ

В умовах глобалізаційних процесів сучасного суспільства проблема академічної доброчесності набуває дедалі більшого значення. Стрімкий розвиток технологій та вільний доступ до продуктів інтелектуальної власності полегшують процес використання та поширення інформації, але разом з цим набувають усе більших обертів процеси запозичення, привласнення і використання чужих ідей та думок [1, с. 8]. Саме тому поглиблення та розширення знань з проблеми академічної доброчесності та впровадження отриманих знань та принципів на практиці є дуже актуальним та важливим завданням сучасного освітньо-наукового простору.

Доброчесність стосується як студентів, так і викладачів та адміністративних працівників. І кожен розуміє поняття «доброчесність»