

засвоєння умінь з фізики в КГ.

**Висновки.** Аналіз результатів експериментальної перевірки запропонованої моделі навчання фізики свідчить про підвищення ефективності навчальної діяльності курсантів авіаційних спеціальностей у процесі навчання фізики засобами ІКТ у поєднанні з тренажерними комплексами, а, отже, і про ефективність розробленої методики на основі створеного ППЗ «Фізика. Механіка» і методичного забезпечення, що підтверджено статистичними методами.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Грабарь М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М.И. Грабарь, К.А. Краснянская. – «Педагогика», 1977. – 135 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Задорожна Оксана Володимирівна** - викладач кафедри фізико-математичних дисциплін, Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету.

*Коло наукових інтересів:* запровадження ІКТ у процесі навчання фізики курсантами ВНЗ авіаційного профілю.

## ВИКОРИСТАННЯ ДИНАМІЧНИХ ТРАНСПАРАНТІВ ДЛЯ ГРАФІЧНОГО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА РІВНЯННЯ ТЕПЛООВОГО БАЛАНСУ

**Катерина КОВАЛЕНКО**

*У статті розглядається графічний метод розв'язування задач на рівняння теплового балансу з використанням динамічних транспарантів.*

*The article deals with the issue the graphical solving problems on equation heat balance with using dynamic transparents.*

Розв'язування задач на рівняння теплового балансу у 8 класі створює в учнів чимало труднощів. Наведемо приклад розв'язання досить складної задачі, яка передбачає кілька варіантів протікання процесу.

**Задача.** Шматок льоду масою  $m_1$  і температурою  $t_1$  кидають у калориметр з водою, маса якої  $m_2$ , а температура  $t_2$ . Визначити, як буде проходити теплообмін, яка температура стане в калориметрі в стані термодинамічної рівноваги та скільки буде в калориметрі води і льоду в залежності від конкретних значень величин. Теплоємністю калориметра знехтувати [1].

Дану задачу можна розв'язати кількома способами, тому що в задачі не можна одразу встановити чи буде плавитись лід, чи замерзатиме вода [1; 5]. Однак всі способи потребують розв'язання рівняння теплового балансу, яке учням восьмого класу важко розв'язувати аналітично в загальному випадку.

Дещо спростити розв'язання дозволяє перехід від рівняння зв'язку між фізичними величинами до рівняння зв'язку між числовими значеннями величин, але розв'язання залишиться громіздким, оскільки доведеться кілька разів складати і розв'язувати складні рівняння теплового балансу та перевіряти висунуті гіпотези про хід теплообміну: а) буде плавитись лід? б) чи увесь лід розплавиться? в) буде замерзати вода? г) чи вся вода замерзне? і т.д.

Для реалізації компетентнісного підходу в навчанні фізики і формування предметної компетентності потрібно навчити учнів читати, розуміти, опрацьовувати, інтерпретувати та будувати графіки. Оскільки графічне зображення функціональної залежності наочно показує хід процесів і у навчальній програмі з фізики рекомендовано використання графіків під час вивчення теплових явищ та вміння учнів розуміти і аналізувати графіки теплових процесів, розв'яжемо задачу графічно, попередньо уточнивши, що  $m_1 = 1$  кг,  $t_1 = -100$  °С,  $m_2 = 1$  кг,  $t_2 = 100$  °С. Практика показує, що саме графічний метод більш повно розкриває фізичний зміст задачі, є раціональним, зрозумілим і простішим для відтворення учнями.

Розв'яжемо задачу графічно з використанням динамічного транспаранту.

1. Побудуємо в зошиті кількісний графік залежності  $t$  від  $Q$  при нагріванні льоду масою  $m_1 = 1$  кг від  $-100$  °C до  $100$  °C (рис. 1).

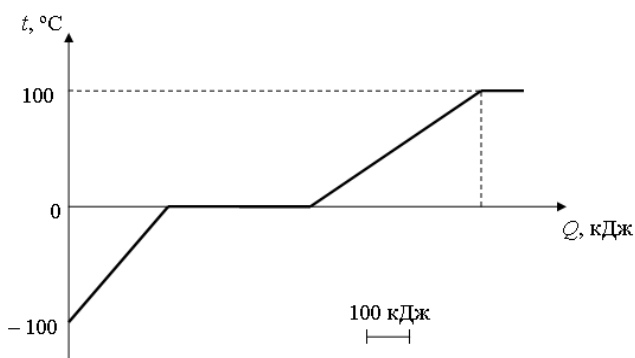


Рис. 1

цей графік? Чи будуть графіки для води і льоду схожими? Чи можна одержати графік для води із щойно побудованого графіку для льоду? Разом з учнями приходимо до висновку, що графік для води буде оберненим до графіку для льоду.

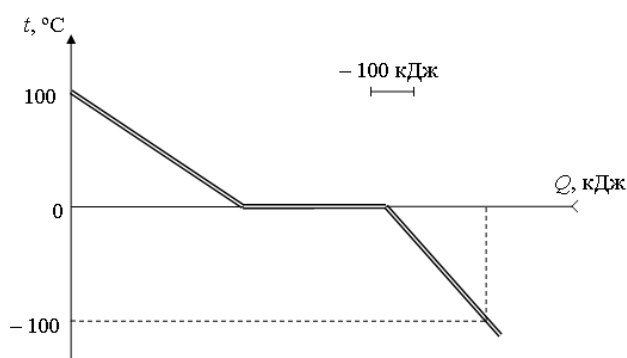


Рис. 2

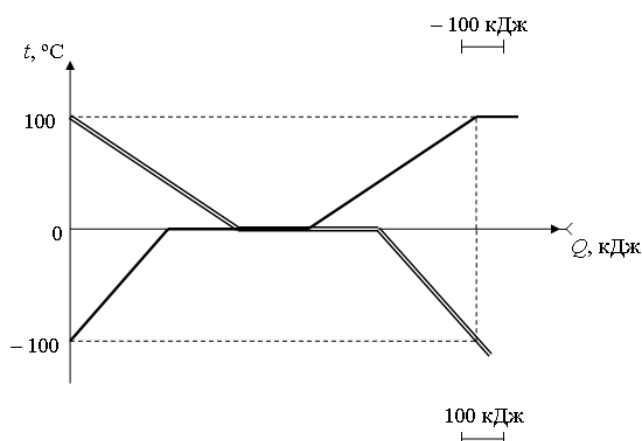


Рис. 3

почне плавиться, але розплавиться не весь.

Записавши рівняння теплового балансу  $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$ , знайдемо, що на плавлення льоду йде  $Q_3 = -Q_1 - Q_2 = 420$  кДж  $- 210$  кДж  $= 210$  кДж.

Отже, льоду розплавиться  $m = Q_3 / \lambda_{\text{л}} \approx 0,6$  кг.

Масштаб обираємо наступний: по осі кількості теплоти 2 клітинки  $= 100$  кДж, по осі температури 1 клітинка  $= 20$  °C. Графік покаже нагрівання льоду, його плавлення і нагрівання води, що утворилась з льоду.

Використовуючи метод кодування кольором, графік малюємо червоним олівцем, звертаючи увагу учнів, що в цьому випадку  $Q > 0$ .

2. Ставимо учням питання: чи можемо побудувати графік залежності  $t$  від  $Q$  при охолодженні води масою  $m_2 = 1$  кг від  $100$  °C до  $-100$  °C? Який вигляд матиме

3. Перенесемо графік на прозору кальку (шматок файлу) і перевернемо її зліва на право. Одержимо графік залежності  $t$  від  $Q$  при охолодженні води масою  $m_2 = 1$  кг від  $100$  °C до  $-100$  °C (рис. 2). Графік покаже охолодження води, її кристалізацію і охолодження льоду, що утворився з води. Оскільки в цьому випадку  $Q < 0$ , то графік доцільно малювати синього кольору.

4. Накладемо прозору кальку з графіком (рухомий транспарант) на графік в зошиті (нерухомий транспарант). Перетин графіків (рис. 3) дасть розв'язок задачі: покаже, як відбувається теплообмін, кінцеву температуру і скільки розплавиться льоду чи скільки замерзне води [5: 122–128].

Координата  $t$  точки перетину графіків показує кінцеву температуру  $t = 0$  °C, яка буде в калориметрі після встановлення теплової рівноваги.

На графіку видно, що лід забирає стільки теплоти, скільки віддає вода. Вода охолоне до  $0$  °C і віддасть  $Q_1 = c_{\text{в}} m_2 (t - t_2) = -420$  кДж теплоти, а лід нагріється до  $0$  °C, забравши  $Q_2 = c_{\text{л}} m_1 (t - t_1) = 210$  кДж теплоти, і

Слід зазначити, що з використанням цих динамічних транспарантів аналогічно можна розв'язати задачі, в яких температура льоду  $t_1 > -100\text{ }^\circ\text{C}$  і температура води  $t_2 < 100\text{ }^\circ\text{C}$ . В цьому випадку рухомий транспарант необхідно рухати вздовж горизонтальної осі до осі температури так, щоб відповідний графік перетнув вісь температури в точці, яка відповідає початковій температурі льоду (води).

Змінимо умову попередньої задачі. Нехай температура льоду в калориметрі  $t_1 = -10\text{ }^\circ\text{C}$ . Графічне розв'язання задачі (рис. 4) покаже, що весь лід розтане і трохи нагріється тоді, як вода охолоне майже до  $0\text{ }^\circ\text{C}$ , але не замерзатиме.

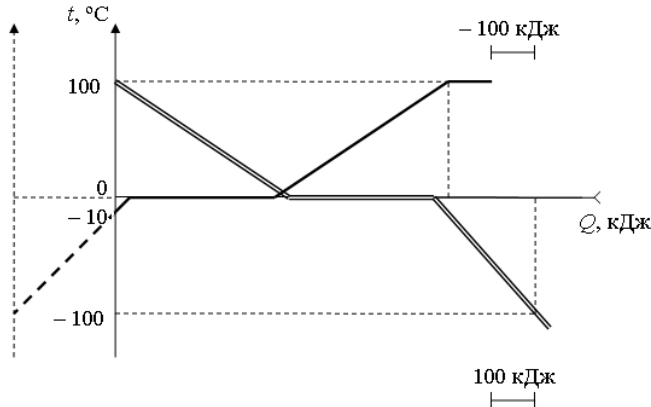


Рис. 4

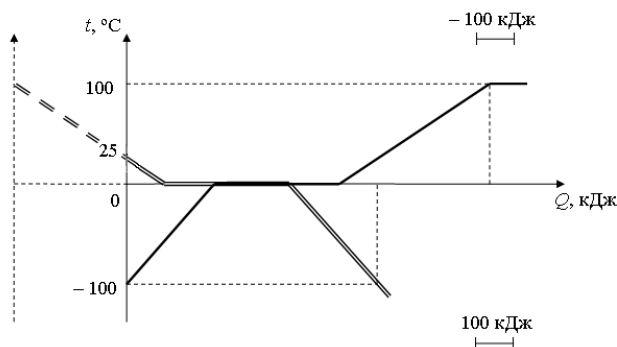


Рис. 5

Розглянемо випадок, коли температура води в калориметрі  $t_2 = 25\text{ }^\circ\text{C}$ . Графічне розв'язання задачі (рис. 5) покаже, що після встановлення теплової рівноваги в калориметрі буде температура  $t = 0\text{ }^\circ\text{C}$ , лід нагріється до температури плавлення, але плавиться не буде, а вода, охолонувши до температури  $0\text{ }^\circ\text{C}$ , частково замерзне. Лід забирає стільки теплоти, скільки віддає вода. Вода охолоне до  $0\text{ }^\circ\text{C}$  і віддасть  $Q_1 = c_v m_2 (t - t_2) = -105\text{ кДж}$  теплоти, а лід нагріється до  $0\text{ }^\circ\text{C}$ , забравши  $Q_2 = c_l m_1 (t - t_1) = 210\text{ кДж}$  теплоти.

Записавши рівняння теплового балансу  $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$ , знайдемо, що кристалізуючись вода віддасть  $Q_3 = -Q_1 - Q_2 = 105\text{ кДж} - 210\text{ кДж} = -105\text{ кДж}$ .

Отже, води замерзне  $m = Q_3 / \lambda_l \approx 0,3\text{ кг}$ .

При потребі розв'язок задач можна перевірити кількісно.

При розв'язанні задач на рівняння теплового балансу графічним методом з використанням динамічних транспарантів дуже важливо керувати діяльністю учнів на уроці. Доцільно виготовити прозорі динамічні транспаранти для графопроектора, перенісши на прозору плівку чи шматок файлу графіки, які будуватимуть учні (рис. 1 і 2) і ілюструвати учням на екрані через графопроектор кожен наступний крок розв'язування задачі.

Для закріплення використання графічного методу для розв'язування задач на рівняння теплового балансу можна дати учням завдання додому у вигляді системи запитань, відповіді на які вони можуть легко дати, використовуючи виготовлені транспаранти.

Аналізуючи аналітичний і графічний способи розв'язку задач на рівняння теплового балансу, можна зробити висновок, що саме графічний метод більш повно розкриває фізичний зміст задачі, є раціональним, зрозумілим і простішим для відтворення учнями. Графічний метод дозволяє розв'язати багато різнопланових задач. Оскільки задачі невизначені, то вони вимагають від учнів дослідження, а саме це сприяє розвитку творчих здібностей і креативного мислення учнів. Розв'язування задач на рівняння теплового балансу графічним методом дозволяє не тільки сформулювати в учнів вміння читати, розуміти, опрацьовувати, інтерпретувати і будувати графіки теплових процесів, а довести ці вміння до рівня складової предметної компетентності учнів та реалізувати компетентнісний підхід в навчанні фізики в основній школі.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Анісімов А. Як складати і розв'язувати задачі з фізики: навчально-методичний посібник / А. Анісімов, Г. Редько, Г. Толпекіна. – Одеса: Автограф, 2002. – 123 с.
2. Божинова Ф.Я. Фізика. 8 клас: підручник / Ф.Я. Божинова, І.Ю. Ненашев, М.М. Кірюхін. – Х.: Ранок-НТ, 2008. – 256 с.: іл.
3. Генденштейн Л.Є. Фізика, 8 кл.: підручник для середніх загальноосвітніх шкіл / Л.Є. Генденштейн. – Х.: Гімназія, 2008. – 256 с.: іл.
4. Коршак Є.В. Фізика, 8 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.: Генеза, 2008. – 208 с.: іл.
5. Нижник В.Г. До методики навчання учнів і студентів розв'язувати комплексні задачі з фізики / В.Г. Нижник, В.Д. Сиротюк, О.М. Шпак // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск 9. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. – С. 122-128.
6. Сиротюк В.Д. Фізика: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл.: / В.Д. Сиротюк. – К.: Зодіак-ЕКО, 2008. – 240 с.: іл.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Коваленко Катерина Володимирівна** – аспірант кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

*Коло наукових інтересів:* методика використання графіків у процесі навчання фізики.

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ ДО ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ**

**Ірина КОРОБОВА**

*У статті проаналізовано підходи до тлумачення поняття «індивідуалізація навчання», розкрито сутнісні характеристики нових функцій викладача в системі професійного навчання майбутнього вчителя фізики.*

*In the article, going is analysed near interpretation of concept «individualization of educating», descriptions of new functions of teacher are exposed in the vocational training of future teacher of physics.*

**Постанова проблеми.** Підготовка компетентного фахівця, здатного професійно підходити до розв'язування практичних завдань, зокрема, компетентного вчителя фізики, залишається на сучасному етапі провідним завданням професійної освіти. Методологічною основою формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики є особистісно-орієнтований підхід. Основним дидактичним принципом зазначеного підходу є індивідуалізація навчання, яка полягає у врахуванні індивідуальних особливостей майбутніх учителів фізики у процесі їх методичної підготовки. Впровадження індивідуального підходу є особливо актуальним у зв'язку з переходом на компетентнісну освіту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** дає підстави стверджувати, що поняття індивідуалізації різні науковці трактують по-різному. Зокрема, І. М. Осмоловська підкреслює, що «індивідуалізація – це граничний випадок диференціації, коли навчальний процес будується з урахуванням не груп, а кожного окремо взятого учня» [8, с. 7]. Н. М. Шахмаєв, поділяючи диференціацію на «зовнішню» і «внутрішню», індивідуалізацію ототожнює із внутрішньою диференціацією, при якій врахування індивідуальних особливостей учнів відбувається в умовах роботи вчителя у звичайному класі [13, с. 270].

У свою чергу, І. М. Осмоловська пропонує розрізнити поняття «диференціація» та «індивідуалізація», наголошуючи на тому, що індивідуалізація передбачає врахування індивідуальних особливостей кожного учня (студента), а внутрішня диференціація – індивідуально-типологічних особливостей певної групи учнів (студентів) в межах одного класу (групи) [8]. На думку І. С. Якіманської, «диференційоване навчання» - це створення найбільш приємних умов для розвитку особистості учня як індивідуальності. Звідси випливає, що диференційоване навчання – не мета, а засіб розвитку індивідуальності.

Ми розділяємо також позицію І. М. Осмоловської, яка сутність індивідуалізації вбачає у розробці і реалізації індивідуалізованих освітніх траєкторій, а також створенні умов для найбільш повного розвитку особистості [8]. Як стверджує І. С. Якіманська, головним в