

Рис. 3. Залежність показника заломлення від довжини хвилі

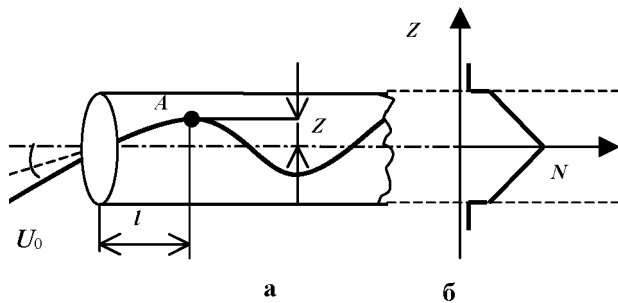


Рис. 4. Світловод з лінійною зміною показника

Завдання 2. Світловод з лінійною зміною показника заломлення. У світловоді типу "Градан" промінь світла викривляється та весь час повертається назад до осі завдяки тому, що показник заломлення n спадає від осі до країв (рис. 4 а). Візьмемо для простоти таку зале-

жність: $n = n_0 - gz$ (рис. 4 б), де $n_0 = 1,5$; $g = 0,5 \text{ мм}^{-1}$. У точці А відбувається повне внутрішнє відображення. Знайдіть відстань z від осі до точки А, якщо світло входить з торця світловода в осьовій точці під кутом $u_0 = 30^\circ$. Змініть u_0 . Як змінюється відстань z ?

Приклади розв'язання подібних задач розглядається Е.В.Бурсіаном [1].

Таким чином, організоване практичне заняття буде дуже цікавим та корисним для студентів. *По-перше*, ці заняття будуть мати змагальний характер, а це завжди має високий емоційний відтінок та достатньо сильно активізує знання студентів. *По-друге*, завдання, які виконують студенти, мають дуже високий зв'язок із практичним життям студентів, що викликає зацікавленість. *По-третє*, комп'ютерні програми, написані студентами дозволяють знайти будь-які можливі значення даної величини та розглянути всі можливі випадки практичної ситуації. *По-четверте*, таке заняття дозволить систематизувати знання студентів з теми та сформувати вміння студентів розв'язувати задачі з даної теми.

У статті ми запропонували свій погляд на проблему формування вмінь самостійно розв'язувати задачі з фізики на практичних заняттях нефізичних спеціальностей засобами ігрових форм. Перспективу дослідження ми вбачаємо в розробці системи дидактичних ігор з розв'язування задач різних типів з використанням комп'ютерної техніки.

Список використаних джерел

1. Бурсіан Э.В. Задачи по физике для компьютера: Учеб. Пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. — М.: Просвещение, 1991. — 256 с.

Сморжевський Л.О., Сморжевський Ю.Л.

Кам'янець-Подільський державний університет

ПРО ВИКОРИСТАННЯ ФІЗИ) НИХ ЗАДА) НА УРОКАХ ГЕОМЕТРІЇ

В статті наведено зразки фізичних задач, які автори рекомендують використовувати на уроках геометрії з метою активізації пізнавальної діяльності учнів.

In the article the examples a physical tasks are adduced, which one writers recommend to use at lessons of geometry with the purpose of activating cognitive activity of the schoolboys.

Одним з важливих засобів підвищення ефективності навчального процесу, реалізації прикладної направленості шкільного курсу математики є здійснення міжпредметних зв'язків. Міжпредметні зв'язки дозволяють повніше розкрити перед учнями процеси, закономірності, які вивчаються, успішніше розв'язувати завдання формування у них наукового світогляду, розвивати їх мислення і пізнавальні інтереси.

Успішне засвоєння знань учнями може бути досягнуте лише при здійсненні міжпредметних зв'язків, коли учні мають можливість і необхідність використовувати набуті знання для виконання різного роду практичних задач і можливості повноцінної підготовки громадянина нашої країни, здатного до цілісного пізнання законів природи.

Правильне здійснення міжпредметних зв'язків передбачає такий взаємозв'язок всього навчально-виховного процесу, коли різні навчальні дисципліни з різних сторін вивчають окремі сторони явищ природи. При цьому зв'язок між явищами, що вивчаються, не порушує внутрішню логіку кожної з дисциплін. Встановлюючи ці природні органічні зв'язки, ми сприяємо формуванню в учнів узагальнених знань про важливі явища об'єктивного світу, вироблення єдиного цілісного наукового світогляду.

Зросло політехнічне знання міжпредметних зв'язків у сучасних умовах, коли будь-якому спеціалісту

необхідно опиратися на досягнення суміжних областей знань.

Спроби використати фізичні задачі на уроках алгебри і початків аналізу зроблені в роботах [1], [2]. А для шкільного курсу геометрії такі задачі ще не розроблені, бо найбільш складним питанням є проблема міжпредметних зв'язків геометрії з фізикою. Відмітимо, що під зв'язками геометрії з фізикою ми розуміємо і зв'язок геометрії з життям, з практикою.

Говорячи про міжпредметні зв'язки геометрії і фізики, маємо на увазі правильний відбір задач, які відображають застосування геометричних фактів, а також ілюстрацію теоретичного матеріалу різноманітними прикладами з практики.

Однею з причин складності геометрії для учнів і швидкого забування теоретичного матеріалу є відсутність на багатьох уроках живого інтересу учнів до предмета.

Досягти успішного оволодіння учнями курсом геометрії з усіма нюансами його логіки і ідей можна лише при умові, коли учень практично на кожному уроці переконується, що знання властивостей геометричних понять можна застосовувати до розв'язання різноманітних задач, які виникають у повсякденному житті.

Ми пропонуємо розв'язувати питання політехнічного навчання і міжпредметних зв'язків геометрії і фізики за допомогою спеціально підібраної системи

системи фізичних задач, які повинні зіграти велику роль у розвитку в учнів навичок застосування на практиці теоретичних знань, одержаних при вивченні геометрії. В таких задачах можна розглядати різноманітні застосування геометрії у виробництві, науці, техніці, сільському господарстві.

Розв'язування фізичних задач на уроках геометрії приводить до природного взаємозв'язку теорії і практики, показує практичну необхідність формування тих чи інших знань, сприяє глибокому, не формальному вивченню шкільного курсу геометрії. Крім того, розв'язування таких задач часто зустрічається учнями з живим інтересом, проходить при їх підвищеній активності, пробуджує ініціативу, творчі пошуки.

Розв'язування фізичних задач в процесі вивчення геометрії є складовим елементом у викладанні геометрії, причому задачі ми підбираємо, користуючись прогнозованими рівнями навчальних досягнень учнів: нижчим (н), оптимальним (о) та високим (в), які конкретизовані до критеріїв оцінювання навчальних досягнень, розроблених Міністерством освіти і науки України і орієнтовані на чотири рівні навчальних досягнень учнів: початковий, середній, достатній, високий [3].

Наведемо для прикладу деякі з системи фізичних задач, яку ми розробили для 7-11 класів, що працюють за підручниками О.В. Погорелова "Геометрія 7-9" і "Геометрія 10-11" ([4], [5]). Ці задачі можуть бути використані як додаткові задачі і як задачі, що замінюють аналогічні чисто геометричні задачі підручників.

Прямокутник

1 (в). Якими способами можна розрізати прямокутну пластину масою 10 г на три частини з цілим числом грамів кожна, щоб з їх допомогою можна було зважити будь-який предмет масою від 1 до 10 г?

Теорема Піфагора

1 (о). Космічний корабель піднявся над Землею на висоту 327 км. На якій відстані знаходились в цей час найбільш віддалені від нього видимі ним ділянки поверхні Землі (Радіус землі прийняти $R = 6400$ км)?

2 (о). Від пристані відпливли одночасно два пароплави. Один на південь зі швидкістю 16 морських миль за годину, а другий на захід зі швидкістю 12 морських миль за годину. Яка відстань буде між пароплавами через 2,5 години (1 морська миля дорівнює 1,85 км)?

Співвідношення між сторонами і кутами в прямокутному трикутнику

1 (о). На вершині гори провели зрив. Звук зриву почули біля підніжжя гори в точці M через 4 с після зриву. Визначте висоту гори, якщо з точки M її вершину видно під кутом $29^\circ 30'$, а швидкість звуку 333 м/с.

2 (в). З пункту A вийшов крейсер зі швидкістю 36 км/год. Через дві години крейсеру по радіо був даний наказ змінити курс на 90° вліво, і одночасно з пункту A для зустрічі з крейсером вийшов катер з швидкістю 54 км/год. Під яким кутом до початкового напрямку повинен іти катер, щоб якнайшвидше зустрітися з крейсером?

Осьова симетрія

1 (о). Промінь світла відбивається від дзеркала під кутом, рівним куту падіння. Як потрібно направити промінь світла з точки A , щоб він, відбившись від дзеркала MN , пройшов через точку B ?

Вектори на площині

1 (о). Турист пройшов 3 км на південь, а потім ще 4 км на захід. Чому дорівнює модуль руху (переміщення) туриста?

2 (о). Парашутист опускається на землю зі швидкістю 4 м/с при безвітряній погоді. З якою швидкістю він буде приземлятися, якщо горизонтально дме вітер, швидкість якого 3 м/с?

Подібність фігур. Гомотетія

1 (в). Висота зображення дерева на задній стінці фотокамери дорівнює 32 мм. Знайдіть висоту дерева, якщо воно знаходиться на відстані 29 м від об'єктива фотоапарата, а глибина фотокамери 16 см.

2 (о). На ділянці дороги завдовжки 320 м підйом однаковий. Кінці ділянки знаходяться над рівнем моря на висоті 186,5 м і 194,9 м. Знайдіть висоту над рівнем моря точки ділянки дороги, яка знаходиться на відстані 120 м від початку.

Розв'язування трикутників

1 (о). Тіло, кинуте з деякої точки A горизонтальної площини з початковою швидкістю v_0 , направленою під кутом α до цієї площини, впало в деякій точці B цієї ж площини. Обчисліть відстань AB . Опір повітря не враховувати.

2 (о). З точки A на похилу площину вільно падає тенісний м'ячик і, відбившись від неї в точці B , знову падає на цю площину в деякій точці C . Знайдіть відстань BC , знаючи, що $AB = h$ і що кут нахилу площини дорівнює α . Опір повітря не враховувати.

Ламана

1 (о). Турист рухався по ламаній, всі ланки якої були рівні, і записував повороти, які робив в її вершинах: вправо: $15^\circ, 30^\circ, 90^\circ, 105^\circ$; вліво: 120° ; вправо: $75^\circ, 30^\circ, 90^\circ$. Чи був його маршрут замкнений?

Довжина кола і дуги кола

1 (о). Фреза, діаметр якої 120 мм, робить 350 обертів за хвилину. Визначіть швидкість різання (швидкістю різання називається довжина стружки металу або дерева, знятої за одиницю часу).

2 (о). При повороті шляху на 20% зроблено заокруглення, радіус якого 500 м. На скільки метрів шлях по дузі виявився коротшим від шляху по ламаній?

Площі многокутників

1 (о). Через канал трикутного перерізу глибиною 1,4 м з укосами 1:1 вода тече з швидкістю 1,5 м/с. Скільки води проходить через цей канал щосекунди (якщо укіс задано у вигляді 1 : k , то k — тангенс кута між похилою і горизонтальною площинами)?

2 (о). Ширина дамби по верху 3 м, її укоси — 1 : 3 і 1 : 4. Позначка верху греблі 93,1 м, а основи 85,3 м. Визначте площу поперечного перерізу греблі.

Площа круга

1 (о). Тиск пари на поршень дорівнює 7,5 атм. Визначте силу тиску на поршень (в $Па$), якщо діаметр поршня 0,275 м (1 атм = 101325 $Па$).

2 (в). Крокуючий екскаватор ЕШ 14/65 має масу 1200 т. Під час роботи він опирається на сталеву циліндричну плиту. Знаючи, що тиск на ґрунт дорівнює 7800 $Па$, визначте діаметр плити.

Вектори в просторі

1 (о). У вершинах основи правильної чотирикутної піраміди знаходяться заряди: $q_1 = q, q_2 = -q, q_3 = q, q_4 = -q$. Знайдіть напруженість \vec{E} у вершині піраміди.

2 (о). Взаємно перпендикулярні швидкості при підніманні вантажу мостовим краном дорівнюють відповідно $|\vec{v}_1| = 0,3$ м/с, $|\vec{v}_2| = 0,4$ м/с, $|\vec{v}_3| = 0,5$ м/с. З якою швидкістю переміщується вантаж у просторі?

Многогранники

1 (о). Двір має трикутну форму. Де потрібно закопати стовп для світильника, щоб найкраще освітити найближчі до стовпа точки сторін трикутника?

Об'єми многогранників

1 (о). Камера шлюзу каналу має довжину 300 м, ширину 30 м і висоту 8 м. Для заповнення шлюзу воду подають двома галереями квадратного перерізу зі сторонами по 4,5 м з швидкістю 2,5 м/с. Скільки часу потрібно для заповнення камери водою?

2 (в). Найбільший у світі алмаз, знайдений у Африці, масою 3106 карат (1 карат \approx 0,2 г), має форму октаедра. Відомо, що ребро кристала алмаза-октаедра дорівнює: $a \approx 5,69$ см. Знайдіть густину ρ цього алмазу.

Об'єми і поверхні тіл обертання

1 (о). Знайдіть радіус атома алюмінію, якщо густина $\rho_{Al} = 2,7$ г/мм³, а молярна маса $M_{Al} = 27$ г/моль.

2 (о). Площа поверхні кулі, виготовленої з матеріалу з коефіцієнтом об'ємного розширення α , при 0°C була рівна S_0 . На скільки збільшиться площа поверхні кулі, якщо її нагріти до температури t °C?

Як показує досвід, розглянуті задачі не порушують викладу власне геометричних тем, ілюструють

прикладний характер математики, допомагають повторенню і поглибленню матеріалу, який вивчається не лише на уроках геометрії, а й фізики; знайомлять учнів з деякими методами розв'язування задач, які зустрічаються на практиці; виробляють в учнів більш загальні погляди на природу.

Список використаних джерел

1. *Сморжевський Л.О., Атаманчук П.С., Кух А.М.* Задачі з алгебри і початків аналізу: 1001 задача прикладного змісту: 10-11 кл. — К.: А.С.К., 1999. — 153 с.
2. *Сморжевський Л.О., Сморжевський Ю.Л.* Про використання фізичних задач в шкільному курсі математики // Зб. науков. праць Кам.-Под. педуніверситету: Серія педагогічна: Дидактика природознавчо-математичних дисциплін та освітніх технологій, 1999. — Вип. 5. — С. 193-197.
3. *Атаманчук П.С., Кух А.М.* Узгодження нормативних критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів з вимогами особистісно орієнтованого навчання фізики // Фізика та астрономія в школі — 2002. — № 1. — С. 17-20.
4. *Погорелов О.В.* Геометрія: Підруч. для 7-9 кл. серед. шк. — К.: Освіта, 2000. — 223 с.
5. *Погорелов О.В.* Геометрія: Підруч. для 10-11 кл. серед. шк. — К.: Освіта, 2000. — 128 с.

Федорчук Т.А.

Кам'янець-Подільська ЗОШ № 10

ПРОПЕДЕВТИКА ПОНЯТТЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ В ПРОЦЕСІ РЕАЛІЗАЦІЇ ФІЗИ)НОЇ СКЛАДОВОЇ В НАВ)АННІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Розкрито методику формування поняття функціональної залежності в учнів початкових класів. Доведено можливість і необхідність формування теоретичного мислення.

A method of forming a concept of functional dependence of junior pupils has been revealed. It has been proved that formation of theoretical thinking is possible and necessary.

В наш час знання основ фізики необхідно кожній людині, щоб мати правильне уявлення про оточуючий світ.

При вивченні і дослідженні різноманітних явищ природи, розв'язування технічних задач доводиться розглядати не лише змінні величини, взяті окремо, а й зв'язок між ними, залежність однієї величини від іншої.

Функція — це одне із основних математичних і загальнонаукових понять, які виражають залежність між змінними величинами.

Кожна галузь знань — фізика, хімія, біологія, лінгвістика мають свої об'єкти вивчення, встановлюють властивості і, що найважливіше, взаємозв'язки цих об'єктів.

В різних науках і галузях діяльності людини виникають кількісні співвідношення і наука вивчає їх у вигляді властивостей чисел.

При вивченні і дослідженні різноманітних явищ природи, розв'язуванні технічних задач доводиться розглядати не окремі змінні величини, а зв'язок між ними, залежність однієї величини від іншої. В природі не існує змінних величин, які б змінювалися ізольовано, без зв'язку з іншими фізичними величинами. Наприклад, пройдений шлях розглядають як величину, яка змінюється від зміни часу, тобто пройдений шлях є функцією часу.

У співвідношенні $y = x^2$ геометр чи геодезист побачить залежність площі квадрата від величини x його сторони, а фізик, авіаконструктор чи кораблебудівельник може побачити в ньому залежність сили і опору повітря чи води від швидкості руху.

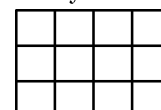
Опис поняття функціональної залежності полягає в наступному: спостерігаючи будь-який процес, можна помітити, що одні величини змінюють своє значення, а інші — не змінюють. Величини, які в даному процесі зберігають одне і те саме значення називають постійними. Величини, значення яких в даному процесі змінюються, називаються змінними.

Наприклад, під час руху літака шлях, швидкість, час, кількість пального змінюються, а кількість членів екіпажу, розміри літака залишаються сталими. Одна і та ж величина, в одному випадку може бути постійною, а в іншому — змінною.

Часто буває так, що одна змінна величина залежить від іншої, а саме: кожному значенню однієї величини відповідає певне значення іншої, то кажуть, що між ними існує функціональна залежність.

У молодшому шкільному віці діти знайомляться з функціональною залежністю при дослідженні співвідношень між величиною, міркою і числом. Діти розуміють, що при вимірюванні однієї і тієї ж величини різними мірками, вони одержують різні числа, причому, чим більша мірка, тим меншу кількість разів вона входить в дану величину. Така функціональна залежність називається оберненою пропорційністю.

Нехай дано величину A :



і мірки,