а також естетичну, яка охоплює всі інші й виступає необхідною умовою їх виявлення;
- педагогічний потенціал декоративно-прикладного мистецтва забезпечує формування всіх компонентів художньо-педагогічної компетентності вчителів образотворчого мистецтва;
- специфіка формування художньо-педагогічної компетентності майбутніх фахівців у процесі навчання декоративно-прикладного мистецтва полягає у взаємодії формування художніх знань, ціннісних орієнтацій і практичного володіння відповідними технологіями з забезпеченням методичної підготовки до реалізації педагогічного потенціалу декоративно-прикладного мистецтва на уроках образотворчого мистецтва в загальноосвітній школі.

Подальша розробка окресленої проблеми потребує практичного використання декоративно-прикладного мистецтва в організаційно-методичному забезпеченні професійної підготовки студентів образотворчих факультетів вищих педагогічних навчальних закладів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Антонович Є.А., Захарчук-Чугай Р.В., Станкевич М.Є. Декоративно-прикладне мистецтво. – Львів: Світ, 1993. – 272с., С.18.
2. Зязюн І.А Педагогічна майстерність у закладах професійної освіти: Монографія. – К., 2003. – 246 с., С.39
3. Лещенко М.П. Зарубіжні технології підготовки учителів до естетичного виховання. – 2-е вид., доп. – К., 1996. – 192 с., С.49-50.
4. Маловідомі першоджерела української педагогіки (друга половина XIX-XX ст.): Хрестоматія /Упоряд.: Л.Д.Березівська та ін. – К.: Наук. світ, 2003. – 418 с., С.149.
5. Масол Л. Виховний потенціал мистецтва – джерело освітніх інновацій // Мистецтво та освіта. – 2001. – №1. – С.2-5.
6. Орлов В. Мистецтво і педагогічні технології // Мистецтво та освіта. – 2001. – №1. – С.8-12.
7. Рудницька О.П. Педагогіка: загальна та мистецька: Навч. посібник для студ. вищих навч. закладів / Академія педагогічних наук України; Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України. – К., 2002. – 270с., С.72.

УДК 372.853 **Є.П. Соколов**

ВИКЛАД ТЕМИ "РУХ ЗІ ЗВ'ЯЗКАМИ" ДЛЯ СЛУХАЧІВ ФАКУЛЬТЕТУ ДОВУЗІВСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ

Пропонується включити в шкільні підручники параграфи, присвячені розгляду рухів зі зв'язками. Такого роду рухи широко представлені в шкільних і олімпиадних задачах, але зовсім не представлені в підручниках. Пропонується план побудови серії уроків з вивчення рухів такого виду.

The author suggests including in the school manuals of physics the sections reviewing the motion with connections. Such a motion is often encountered in the school and competition problems but not in the school manuals. In this paper the realization plan of a series of lessons describing the motion with connections is presented.

Аналіз змісту шкільних підручників з фізики показує, що їхній зміст практично залишається незмінним [1-5]. Зокрема в шкільній кінематиці традиційно розглядається три види руху матеріальної точки і рівномірний обертальний рух твердого тіла.

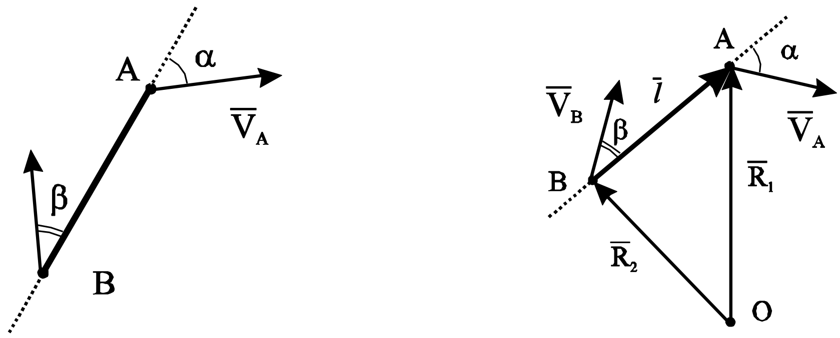
У той же час автори задач як екзаменаційних, так і олімпіадних, почувають себе більш вільно і часто виходять за рамки перерахованих вище чотирьох рухів. Так, наприклад, багато задачників містять задачі кінематики про рух матеріальних точок, зв'язаних кінематичними зв'язками [6-9]. Крім цього такі рухи зустрічаються в задачах інших розділів фізики.

На питання – чи відповідають такого роду завдання шкільній програмі? – автори, як правило, дають ту саму стереотипну відповідь: "У цих задачах немає нічого складного, використовуючи кмітливість тут легко дійти до розв'язання". Іноді приводять і більш вагомий аргумент: "Рух зі зв'язками дуже широко представлений в університетських технічних дисциплінах, тому майбутній інженер просто зобов'язаний розбиратися в них".

Такий розрив між теорією і практикою створює для викладачів факультету довузівської підготовки (ФДП) серйозні труднощі. Ціль нашого факультету підготувати слухачів до складання вступних і випускних іспитів, і тому ми зобов'язані навчити наших слухачів розв'язувати і такі задачі. Але лихо в тому, що у відомій нам літературі немає єдиного методу розв'язання задач такого типу. В авторських рішеннях зустрічаються найрізноманітні підходи, у тому числі і досить складні. Виклад цих методів на заняттях підготовчих курсів і в спеціалізованих шкільних класах займає неприпустимо багато часу. Ще гірше, складні рішення не приймаються слухачами, загальної картини в них не формується і застосувати ці методи до нових задач у них не виходить. Реально слухачі залишаються беззбройними перед задачами такого типу.

У такій ситуації перед педагогічним колективом ФДП постала задача створити метод, що дає єдиний підхід до розв'язання задач такого типу і підготувати спеціальне заняття, що дозволило б слухачам освоїти цей метод.

Таке заняття було створено. В основі його лежить використання формули $V_A \cdot \cos\alpha = V_B \cdot \cos\beta$, що зв'язує швидкості кінців твердого стрижня. У цій формулі V_A і V_B швидкості кінців стрижня, а α і β кути, що швидкості утворять із самим відрізком (мал. 1 а).



а) б)

Мал. 1.

Ця формула дозволяє одноманітно вирішувати основну масу задач про рух зв'язаних тіл. Спираючись на цю формулу, можна перейти до розгляду рухів, що змінюють довжину відрізка. Вивчення таких рухів дає відповіді на деякі питання механіки і питання, пов'язані з хвильовою і геометричною оптиками. Завершальним кроком є знайомство школярів з іншими видами зв'язків, що у різноманітті зустрічаються як у шкільних задачах, так і в русі різних реальних механізмів.

Спеціальне заняття (лекція-практика) присвячене першому знайомству з цією темою описано в навчальному посібнику [10: 27]. Застосування цих розумінь в оптиці приводиться в [11: 144]. Метою даної статті стала розробка плану побудови серії уроків з відповідної теми.

Нижче наведено в скороченому вигляді зміст практичного заняття ФДП, присвяченого цій темі.

ПЕРШЕ ЗНАЙОМСТВО І ПЕРШІ ЗАСТОСУВАННЯ

Сьогодні ми познайомимося з однією чудовою формулою, що дозволяє одноманітно вирішувати цілі серії задач. Корисна наша формула тоді, коли рухи точок не вільні, а пов'язані визначеними умовами – зв'язками. Найвідоміший приклад рухів зі зв'язками дає *абсолютно твердий стрижень*.

Подивіться на малюнок 1а. Кінці абсолютно твердого стрижня, точки А і В, можуть рухатися. Але їх рухи завжди такі, що відстань між цими точками залишається постійним. Тому чотири величини: V_A – модуль швидкості точки А, V_B – модуль швидкості точки В і кути α та β між швидкостями і самим стрижнем зв'язані деяким співвідношенням.

Знайомтеся, співвідношення, що зв'язує швидкості кінців твердого стрижня, має вид:

$$V_A \cdot \cos\alpha = V_B \cdot \cos\beta . \qquad (1)$$

Цілком можливо, що знавцям наші епітети з приводу формули (1) будуть здаватися перебільшеними. Вони скажуть: "Тут просто записано, що проекції швидкостей точок А і В на сам стрижень однакові. Це саме собою очевидно, так і повинно бути".

Так, знавці праві. І буде дуже добре, якщо і для нас це стане простим і очевидним. Але поки ми почнемо з іншого – ми почнемо з доказу цієї чудової формули. Зараз ми приведемо перший доказ. Це доказ для тих, хто впевнено почуває себе в роботі з похідними. Інші можуть просто перейти до рішення задач цього пункту. Нічого страшного в цьому немає – існує багато інших доказів нашої формули.

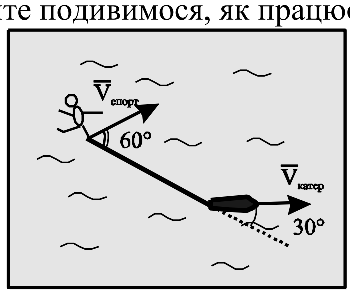
Перед доказом трохи підготуємося. Поставимо на відрізку АВ стрілку, щоб вийшов вектор $\vec{l}$ (мал. 1 б). Довжина цього вектора дорівнює довжині відрізка АВ, а спрямований він із точки В в точку А. Введемо в розгляд радіуси-вектори точки А і В. Це вектори $\vec{R}_1$ і $\vec{R}_2$, що з'єднують початок відліку, точку O з точками А і В. За допомогою цих векторів ми можемо представити вектор $\vec{l}$ як: $\vec{l} = \vec{R}_1 - \vec{R}_2$.

За умовою задачі не міняється довжина цього вектора $\left|\vec{l}\right|$. Мовою математики це означає, що похідна від $\left|\vec{l}\right|$ за часом дорівнює нулю. Розпишемо докладно цю умову, тільки одне важливе зауваження: у таких випадках завжди зручно розписувати похідну не для самого модуля вектора, а для його квадрата, $\vec{l}^{\,2} = \left(\vec{R}_1 - \vec{R}_2\right)^2$, що, звичайно, теж не міняється. Одержуємо: $0 = \left(\vec{l}^{\,2}\right)' = 2\cdot\vec{l}\cdot\vec{l}\,' = 2\cdot\vec{l}\cdot\left(\vec{R}_1 - \vec{R}_2\right)' = 2\cdot\vec{l}\cdot\left(\vec{R}_1{}' - \vec{R}_2{}'\right)$.

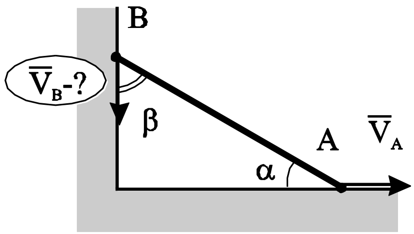
Похідні за часом $\vec{R}_1{}'$ і $\vec{R}_2{}'$ є швидкості точки А і В, тому отриману умову можна переписати у виді: $\vec{l}\cdot\left(\vec{V}_1 - \vec{V}_2\right) = 0$. Розкриваючи скалярний добуток векторів, запишемо: $l\cdot V_1\cdot\cos\alpha - l\cdot V_2\cdot\cos\beta = 0$.

Остаточно: $V_1\cdot\cos\alpha = V_2\cdot\cos\beta$. Доказ кінчений.

Давайте подивимося, як працює наша формула при розв'язанні задач.



Мал. 2.



Мал. 3.

Задача 1. Катер рухається зі швидкістю $V_{катер} = 10\ м/с$ (мал. 2). Знайти швидкість спортсмена, що рухається на водяних лижах, якщо відомо, що кут між вектором швидкості катера і тросом складає $\alpha = 30°$, а кут між вектором швидкості спортсмена і тросом дорівнює $\beta = 60°$.

Розв'язання. Відповідь одержуємо відразу, адже в цій задачі з чотирьох величин відомі три. Виходить, наше рівняння

$$V_{катер} \cdot cos(30°) = V_{спорт} \cdot cos(60°)$$

дозволяє відразу ж визначити останню невідому. Одержуємо відповідь:

$$V_{спорт} = \frac{cos(30°)}{cos(60°)} \cdot V_{катер} = 17{,}3\ м/с\ .$$

Цікаво відзначити, що швидкість спортсмена може виявитися більше швидкості катера. Спортсмени знають це і використовують у своїх виступах.

Задача 2. Паличка ковзає сторонами прямого кута (мал. 3). Швидкість точки А дорівнює V_A. Знайти швидкість точки В у той момент, коли відрізок АВ складає кут α з обрієм.

Розв'язання. З чотирьох величин, що входять у нашу формулу, дві величини (модуль і напрямок швидкості точки А) задані явно, а дві величини, що залишилися, ми повинні знайти. Тільки одного рівняння для цього недостатньо! Нам треба знайти в умові задачі величину, задану неявно.

Звичайно, неявно заданий напрямок швидкості точки В. Точка В завжди залишається на вертикальній прямій. Ця пряма є її траєкторією. А швидкість точки завжди спрямована по дотичній до траєкторії. Тому наш висновок: швидкість точки В спрямована вертикально вниз!

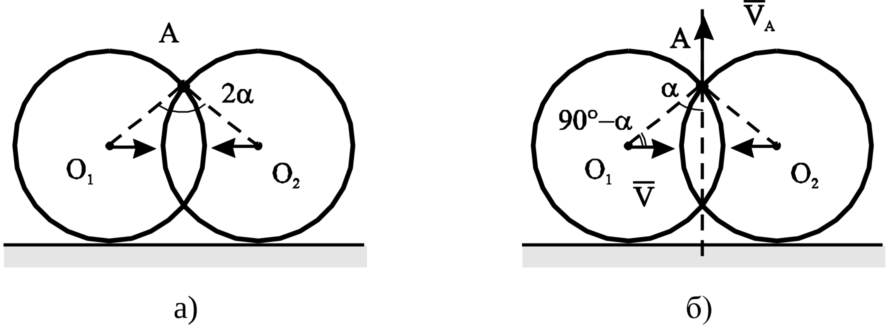
Установивши це, невідому, що залишилася (модуль швидкості точки В), ми можемо знайти з нашого рівняння. З огляду, що кут $\beta = 90° - \alpha$, одержимо: $V_A \cdot cos\alpha = V_B \cdot cos(90° - \alpha)$. Звідки випливає відповідь:

$$V_B = \frac{cos\alpha}{\cos(90° - \alpha)} \cdot V_A = \frac{cos\alpha}{\sin\alpha} \cdot V_A\ .$$

Задача 3. Два кільця однакового радіуса котяться назустріч один одному з однаковими швидкостями V (мал. 4 а). Знайти швидкість верхньої точки перетинання кілець у той момент, коли кут O_1OA_2 дорівнює 2α .

- Почекайте, – скаже уважний читач. – Ми говорили про відрізки, про окружності мови не було!
- Законне зауваження! – відповімо ми. – Щоправда, чи годиться наша формула для окружностей?

Повернемося до наших точок А і В. Про них нам було відоме два факти. Перший – вони є кінцями відрізка. І другий – відстань між ними не міняється.



Мал. 4.

Перше висловлення не несе ніякої інформації. Через будь-які дві точки, як би вони не рухалися, завжди можна провести пряму лінію. Важливий лише другий факт. А він має пряме відношення до окружностей. Адже якщо сказано, що точка лежить на окружності, то це означає лише одне – відстань між нею і центром окружності обов'язково залишається постійною. Тому наша формула підходить і для окружностей. Тільки застосовувати її необхідно до радіусів.

Розв’язання. Симетрія малюнка підказує, що швидкість точки перетинання спрямована вертикально нагору. Отже, напрямок швидкості V_A уже відомо. Вона складає кут α з радіусом O_1A (мал. 4 б).

Знайдемо її величину з нашої формули. Записуючи її для радіуса O_1A, одержимо: $V \cdot \cos(90° - \alpha) = V_A \cdot \cos\alpha$. Відразу ж випливає відповідь:

$$V_A = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} \cdot V .$$

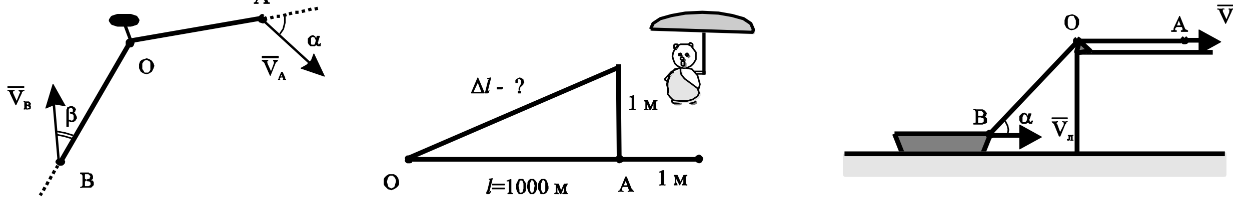
“НЕ ТІЛЬКИ СТРИЖЕНЬ!” І ДРУГИЙ ДОКАЗ

Наша чудова формула стане ще більш чудової, якщо ми розширимо область її застосування.

Розглянемо нерозтяжну нитку, перекинуту через “блок”, точку О (мал. 5 а). Чи буде наша формула справедлива тепер для швидкостей точок А і В?

Учень, що відчув загальну ідею наших міркувань, безсумнівно, скаже: “Звичайно, наша формула справедлива й у цьому випадку!” І він буде прав на всі 100%. Але здогадатися до правильної відповіді мало, треба довести догадку.

Приступаємо до доказу. Виходимо з того, що якщо нитка нерозтяжна, то загальна довжина відрізків АТ і ОВ завжди повинна залишатися незмінною, тобто на скільки збільшиться відрізок АТ, настільки ж повинний зменшитися відрізок ОВ. А на скільки збільшиться відрізок АТ за нескінченно малий час Δt, якщо точка А зміститься за цей час на відстань $\Delta l_1 = V_A \cdot \Delta t$ під кутом α до первісного напрямку відрізка АТ?



а) б) в)

Мал. 5.

Хтось може вигукнути: “Давайте запишемо теорему косинусів і одержимо точну відповідь на це питання!”. Але ми не будемо робити цього – у даному випадку корисні не точні формули, а дуже простий факт про геометрію нашого світу, до обговорення якого ми і приступаємо.

Обговорення простого, але дуже корисного факту.

Хтось, гуляючи, відійшов від міста O на відстань $l = 1\,км$ (мал. 5 б). Після цього він зробив один крок (довжина кроку дорівнює $d = 1\,м$) уздовж променя OA від міста. На яку відстань він видалився від точки O? Усі скажуть: “На 1 метр”. І це буде правильно.

А тепер змінимо трохи умову. Нехай хтось робить крок у напрямку, перпендикулярному променю OA. На яку відстань він тепер видалився від O?

- Простіше простого, – звичайно кричать навіть трієчники і пишуть:

$$\Delta l = \sqrt{l^2 + d^2} - l .$$

Це правильна відповідь. Але чи уявляєте ви собі чисельні значення цієї зміни? Перевірте свою інтуїцію, виберіть одну з відповідей: 5 м, 1 м, 5 див, 5 мм, 0,5 мм, а потім перевірте свій здогад за допомогою калькулятора.

До правильної відповіді, $\Delta l = 0{,}5\,мм$, тут ніхто ніколи не здогадується! Підводить усіх нас інтуїція! А ми робимо висновок: відстань між двома точками практично не змінюється при невеликому переміщенні однієї з них перпендикулярно променю, що з’єднує ці дві точки. Чи: *нескінченно малий зсув кінця відрізка в напрямку, перпендикулярному самому відрізку, не приводить до збільшення довжини відрізка.*

Отже, якщо точка А змістилася на відстань $\Delta l_1 = V_A \cdot \Delta t$ під кутом α до відрізка АТ, то зсув перпендикулярно відрізку, можна ігнорувати, а зсув $V_A \cdot \Delta t \cdot \cos\alpha$ уздовж відрізка ми повинні врахувати. Разом, відрізок ОА збільшився на $V_A \cdot \Delta t \cdot \cos\alpha$. Аналогічно одержуємо, що відрізок ОВ зменшився на $V_B \cdot \Delta t \cdot \cos\beta$. І, згадуючи, що сумарна довжина нитки змінюватися не повинна, одержуємо рівність: $V_A \cdot \cos\alpha = V_B \cdot \cos\beta$.

Ми довели, що наша формула правильна і для нерозтяжної нитки, перекинутої через точечний блок.

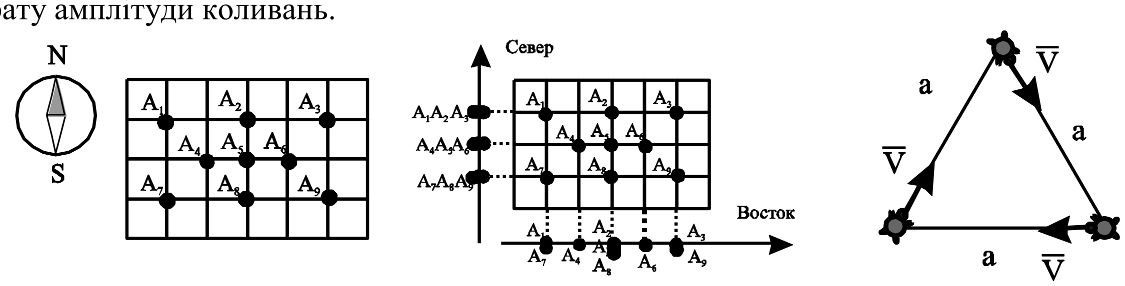
А тепер перетворимо в одну дію приведені вище міркування у другий доказ нашої формули для стрижня. Просто скажемо: при зсуві точки А стрижень подовжується на $V_A \cdot \Delta t \cdot \cos\alpha$, а при зсуві точки В коротшає на $V_B \cdot \Delta t \cdot \cos\beta$. Тому що довжина стрижня змінюватися не може, повинно мати рівність: $V_A \cdot \cos\alpha = V_B \cdot \cos\beta$.

А тепер задачі з різних областей фізики.

Задача 4. Човен підтягують до берега за допомогою мотузки, перекинутої через блок О (мал. 5 в). Яка швидкість човна в той момент, коли мотузка складає кут α з обрієм? Мотузку витягають зі швидкістю V.

Розв'язання. Наша формула для мотузки має вид: $V_л \cdot \cos\alpha = V$. Відразу одержуємо відповідь: $V_л = V / \cos\alpha$.

Задача 5. Хвильова оптика учить, що якщо світло (електромагнітні хвилі) випромінюють кілька джерел, то амплітуди коливань, що приходять від різних джерел у точку спостереження, треба складати, якщо різниці ходу променів дорівнюють парному числу напівхвиль, і віднімати, якщо різниці ходу променів дорівнюють непарному числу напівхвиль. Інтенсивність же світла (чи прихожого електромагнітного сигналу) пропорційна квадрату амплітуди коливань.



а) б) в)

Мал. 6.

Користуючись цим принципом, знайдіть, у скількох разів випромінювання дев'яти антен, укопаних у вузли квадратної сітки (мал. 6 а), у напрямку "Схід" більше, ніж у напрямку "Північ". Вважати, що розмір квадратної сітки дорівнює половині довжини хвилі випромінювання.

Розв'язання. Нехай амплітуда коливань прихожих від однієї антени у вилучену точку прийому дорівнює E_0. Для того, щоб правильно порахувати амплітуду сумарного коливання від усіх дев'яти антен, нам треба довідатися різниці ходу від кожної антени до нашої вилученої точки. А це зробити не так і просто, адже система антен двовимірна.

Скористаємося нашим принципом і зрушимо всі антени на промінь, що йде в напрямку спостерігача. Тільки зміщати антени будемо перпендикулярно променю, так, щоб їхні відстані до точки прийому практично не змінювалися. Для віщання на "Схід" і "Північ" одержуємо малюнок 6б. Тепер вважаємо амплітуду сумарних коливань для напрямку "Схід": $E_{вост} = E_9 + E_3 - E_6 + E_2 + E_5 + E_8 - E_4 + E_1 + E_7 = 5E_0$, для напрямку "Північ": $E_{сев} = E_1 + E_2 + E_3 - E_4 - E_5 - E_6 + E_7 + E_8 + E_9 = 3E_0$, і відношення інтенсивностей: $I_{вост} / I_{сев} = \left(E_{вост} / E_{сев}\right)^2 = 25/9$.

ЗА МЕЖАМИ ТВЕРДОГО СТРИЖНЯ

А що станеться, якщо швидкості кінців відрізка не будуть задовольняти нашому рівнянню? Тоді довжина відрізка почне змінюватися! І за час Δt вона зміниться на $\Delta l = V_1 \cdot \cos\alpha \cdot \Delta t - V_2 \cdot \cos\beta \cdot \Delta t$. А можна сказати і так: швидкість u, з яким змінюється довжина відрізка, дорівнює:

$$u = V_1 \cdot \cos\alpha - V_2 \cdot \cos\beta .$$

От як ця формула працює в наступній задачі.

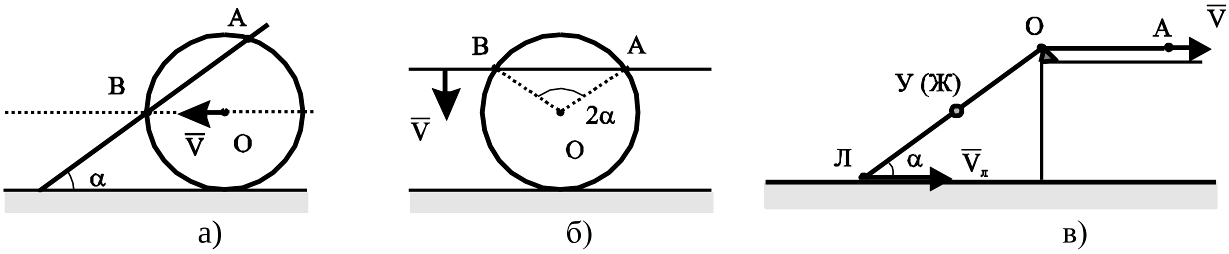
Задача 6. Три черепахи знаходяться у вершинах рівностороннього трикутника зі стороною a (мал. 6 в). Кожна черепаха починає повзти в напрямку своєї сусідки зі швидкістю V. Через який час черепахи зустрінуться?

Розв'язання. У силу симетрії черепахи увесь час залишаються у вершинах рівностороннього трикутника. Знайдемо, з якою швидкістю зменшується його сторона. Одержимо: $u = V \cdot \cos(0°) + V \cdot \cos(60°) = 3 \cdot V/2$. Час, через який черепахи зустрінуться, це час, за який сторона трикутника зменшиться до нуля. Воно дорівнює: $t = \frac{a}{u} = \frac{2 \cdot a}{3 \cdot V}$.

ПОДУМАЙ САМ!

Ми розібрали з вами, які умови накладають на рух точок слова "твердий стрижень" і "нерозтяжна нитка". Але в задачах можуть зустрітися рухи і з іншими зв'язками. Їх треба вміти знайти і перевести умови, що вони накладають на математичну мову. Спробуйте самі знайти нові кінематичні зв'язки в наступних задачах.

Задача 7. Колесо котиться зі швидкістю V повз нерухому пряму, що утворює кут α з обрієм (мал. 7 а). Знайти швидкість верхньої точки перетинання колеса з прямої в той момент, коли нижня точка перетинання знаходиться на одній горизонталі з центром колеса. *Відповідь:* $V_A = \frac{\cos(2\alpha)}{\cos\alpha} \cdot V$.



Мал. 7.

Задача 8. Знайти швидкість точки перетинання прямої, що вниз рухається, і нерухомого колеса в той момент, коли кут ВОА 2α дорівнює (мал. 7 б). Швидкість руху прямої дорівнює V. *Відповідь:* $V_A = V/\sin\alpha$.

Задача 9. Човен підтягують до берега за допомогою мотузки, перекинутої через блок. Коли кут між мотузкою й обрієм став рівним α, вузлик, зав'язаний на мотузці, виявився рівно посередині між точками А і О (мал.7в). Яка його швидкість у цей момент, якщо мотузку витягають зі швидкістю V? *Відповідь:* $V_y = \sqrt{1 + \frac{1}{4} tg^2\alpha} \cdot V$.

Задача 10. Човен підтягують до берега за допомогою мотузки, перекинутої через блок. По мотузці повзе жук. Він повзе так, що увесь час залишається на середині відрізка ОА (мал. 7 в). Знайти швидкість жука в той момент, коли кут між мотузкою й обрієм стає рівним α. Мотузку витягають зі швидкістю V. *Відповідь:* $V_{ж} = V/2 \cdot \cos\alpha$.

Звичайно, на цьому наша розмова зі школярами про рухи зі зв'язками не закінчується. Ми обов'язково обговорюємо з ними чотири приведені вище задачі, даємо їм завдання самостійно знайти в шкільних задачах рухи зі зв'язками і надалі, щоразу, коли нам зустрічається рух зі зв'язками, ми обов'язково акцентуємо увагу учнів на цій обставині.

Висновки: у подальшому було б доцільно включити в шкільні підручники фізики параграфи, присвячені розгляду рухів зі зв'язками; для розуміння ряду питань, що зустрічаються в механіці і хвильовій оптиці, корисно розглядати зі школярами рухи, що змінюють довжину відрізка; знайомство з усім різноманіттям рухів зі зв'язками слід організувати у вигляді самостійної навчально-дослідницької роботи школярів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Перышкин А.В., Крауклис В.В. Курс физики. Учебник для средней школы. Часть первая. Механика. – М.: Просвещение, 1969. – 160 с.
2. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Физика. Учебное пособие для 8 класса средней школы. – М.: Просвещение, 1973. – 256 с.
3. Гончаренко С.У. Фізика. Проб. підруч. для 9 кл. – К.: Освіта, 1997. – 448 с.
4. Генденштейн Л.Э. Физика. 9 класс: Учебное пособие. – Х.: Г., 2000. – 240 с.
5. Коршак Є.В. Фізика, 9 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.: Ірпінь: ВТФ "Перун", 2000. – 232 с.
6. Знаменский П.А., Мошков С.С., Пиотровский М.Ю., Рымкевич П.А., Швайченко И.М. Сборник вопросов и задач по физике для 8-9 классов средней школы. – Л.: ГУПИМП, 1957. – 192 с.
7. Гольдфарб Н.И. Сборник вопросов и задач по физике. Учеб. пособие для поступающих во втузы. – М.: ВШ, 1975. – 368 с.
8. Задачи по физике: Учеб. пособие / И.И.Воробьев, П.И.Зубков, Г.А.Кутузова и др.; Под ред. О.Я.Савченко. – 2-е изд., перераб. – М.: Наука, 1988. – 416.
9. Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями. – М.-Х.: Илекса, Гимназия, 1997. – 352 с.
10. Соколов Є.П. Екзаменаційна фізика. Лекції. Том 1: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ТОВ "ВПО "Запоріжжя", 2007. – 184 с.
11. Соколов Є.П. Екзаменаційна фізика. Лекції. Том 2: Навчальний посібник. – Мелітополь: ТОВ "ТОВ "Видавничий будинок ММД", 2007. – 220 с.

УДК 378.016:53

Н.В. Стучинська

ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ ТА ФАРМАЦЕВТІВ У КОНТЕКСТІ ВИМОГ БОЛОНСЬКОЇ КОНВЕНЦІЇ

У роботі розглядаються проблеми вивчення фізико-математичних дисциплін студентами медичних університетів в умовах сучасної освітньої парадигми. Дидактична система ґрунтується на поєднанні фундаментальної та фахової підготовки.

The problems of study of physics-mathematical disciplines are in-process examined by the students of medical universities in the conditions of modern educational paradigm. The didactics system is based on combination of fundamental and professional preparation.

Постановка проблеми. Сьогодні особливо відчутними є проблеми, що зумовлені недостатньою увагою до вивчення базових фундаментальних дисциплін. У повсякденну медичну практику входять нові діагностичні та лікувальні методики: позитрон-емісійна томографія, магнітно-резонансна томографія, електронний парамагнітний резонанс, доплерографія, лапароскопічна та лазерна хірургія. Потребують базових фізико-математичних знань і такі актуальні для сучасної медицини проблеми, як розробка методів візуалізації у медичній діагностиці, використання лінійних прискорювачів в радіаційній медицині тощо. Впродовж останніх років сформувалася і стрімко розвивається така галузь медицини як "громадське здоров'я" (Public Heals), яка передбачає широке використання статистичних методів у плануванні та організації.