

3. Дистерверг А. Собрание сочинений. - М., 1961. - Т.2. - С.68.
4. В. К. Буряк. Самостоятельная работа учащихся: Кн. Для учителя. М.: Просвещение, 1984.
5. Г. М. Голин. Вопросы методологии физики в курсе средней школы. – М.: Просвещение. 1987.

Гой М.

Науковий керівник – доц. Мохун С. В.

ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ І НАВИЧОК ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Актуальність дослідження. Необхідність фізичних знань у підростаючого покоління визначається рядом особливостей сучасної фізичної науки. Як відомо, фізика і сьогодні виступає фундаментом всього природознавства, методи фізичної науки дозволили за останні десятиліття забезпечити могутній прогрес у розвитку таких наук, як біологія, хімія, астрономія і т. д.

Високий рівень систематизації фізичних знань, логічна досконалість основних теорій, глибоке проникнення в неї математики – все це дозволяє вважати фізику еталоном природничо-наукових знань, який поки що недосяжний для більшості наук. Крім цього, незвичайна широта практичних застосувань фізики дозволила їй стати основним знаряддям технічного прогресу: нерозривний зв'язок фізики і техніки – одна з основних особливостей розвитку сучасної фізики.

В силу перелічених обставин навчальний предмет «Загальна фізика», який представляє собою педагогічно адаптовану сукупність фізичних знань та умінь, виконує важливі освітні та виховні функції. Якщо саме включення в навчальний предмет основ фізики не викликає ні в кого сумніву, то конкретний зміст шкільного і вузівського курсів, створення ефективних методів навчання цієї дисципліни залишається поки що нерозв'язною проблемою. [2]

Виклад основного матеріалу. Проблема якості освіти і підготовки фахівців завжди була і завжди буде головною проблемою в будь-якій освітній системі. Сучасні проблеми педагогічної освіти в напрямку природничо-математичного циклу дисциплін пов'язані з ослабленням інтересу до педагогічних та інженерних спеціальностей у порівнянні з економічною, юридичною та іншими освітами. [1]

Викладання фізики в нашій країні, так само як і стан науки в цілому, знаходяться в глибокій потенціальній ямі, займаючи найнижчий рівень. Є, звичайно, винятки. Але не вони визначають ситуацію. Основною причиною цього є непрофесіоналізм, який панує в нашому суспільстві. Знищення фізики обґрунтовано «теоретично»: взято курс на демілітаризацію економіки, а фізика є «мілітаристською» наукою, до того ж дуже дорогою, отже, її роль повинна бути зведена до нуля. Звідси постійне зменшення кількості годин, що відводяться на вивчення фізики в середній і вищій школі.

Найсумніше полягає в тому, що відбулося відчуження дітей від фізики і природознавства. У їхньому уявленні фізика – це щось дуже складне, незрозуміле і нікому не потрібне. Ось економіка і юриспруденція – це «так», без них не проживеш, тим більше не станеш багатим.

В цьому винні ми самі, фізики-педагоги. Ми задали занадто високий рівень вимог: навіщо школяреві міркувати, нічого не розуміючи, скажімо, про спеціальну теорію відносності або корпускулярно-хвильовий дуалізм? А чи не краще озирнутися навколо і пояснити якимось фізичне явище або принцип дії побутового приладу?

Прірва між фізикою як наукою і фізикою як навчальною дисципліною збільшується. Нескінченим реформуванням ми завели викладання фізики в глухий кут. Необхідно все починати спочатку, з нуля. Потрібні підручники іншого, ніж існуючі, типу: зрозумілі, доступні, захоплюючі.

Сучасна людина з народження потрапляє в світ техніки і технології. Фізика як навчальна дисципліна не повинна цуратися цього світу. Потрібні укомплектовані шкільні та університетські фізичні кабінети з елементами технічної творчості. Простіше і краще зацікавити дитину фізикою через цікавий фізичний експеримент або красиву демонстрацію. Без відданих справі фізиків-педагогів ця проблема не вирішується.

В останні два роки маятник хитнувся в бік технічних напрямів та спеціальностей. На це вказують результати вибору фізики як обов'язкової дисципліни при вступі на технічні, медичні та інші спеціальності. Однак процес підвищення інтересу до цих напрямів йде дуже повільно, і зусилля вузів в цьому не є визначальними.

Введення ЗНО змусило вчителів і школярів в останні роки навчання в школі готуватися до здачі обов'язкових дисциплін, а до іспиту з фізики готуються за залишковим принципом. При цьому зникає систематичність та системність освіти і компетенції школярів виявляються недостатньо сформованими.

Заняття з репетиторами не сприяють формуванню здатності школярів до пізнавальної самостійності. Слабка підготовка школярів з фізики і математики не дозволяє належним чином освоїти матеріали вузівських

курсів. І ця проблема у вищій освіті відчувається особливо гостро. Тому заклади вищої освіти вдаються до різних методів, щоб довести знання першокурсників до необхідного рівня.

Саме тому виникла потреба у створенні навчального посібника з розв'язування задач, матеріал якого був би адаптований до контингенту першокурсників.

Навчальний посібник складений відповідно до навчальної програми дисципліни «Загальна фізика» (розділ «Механіка») університетського курсу загальної фізики.

КОЖНА РОЗГЛЯНУТА ТЕМА ПОСІБНИКА (§1 ОСНОВИ НЕМАТИКИ МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ, §2 ДИНАМІКА МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ ТА ПОСТУПАЛЬНОГО РУХУ ТВЕРДОГО ТІЛА, §3 ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ІМПУЛЬСУ ТА МЕХАНІЧНОЇ ЕНЕРГІЇ, §4 ДИНАМІКА ОБЕРТАЛЬНОГО РУХУ ТВЕРДОГО ТІЛА) МАЄ НАСТУПНУ СТРУКТУРУ:

Короткі теоретичні відомості.

Методичні рекомендації до розв'язування задач.

Приклади розв'язування задач.

Завдання для самостійного розв'язування.

Підрозділ «Короткі теоретичні відомості» містить інформацію, яку необхідно нагадати студентам перед тим, як почати застосовувати на практиці отримані під час вивчення лекційного матеріалу знання (рис. 1).

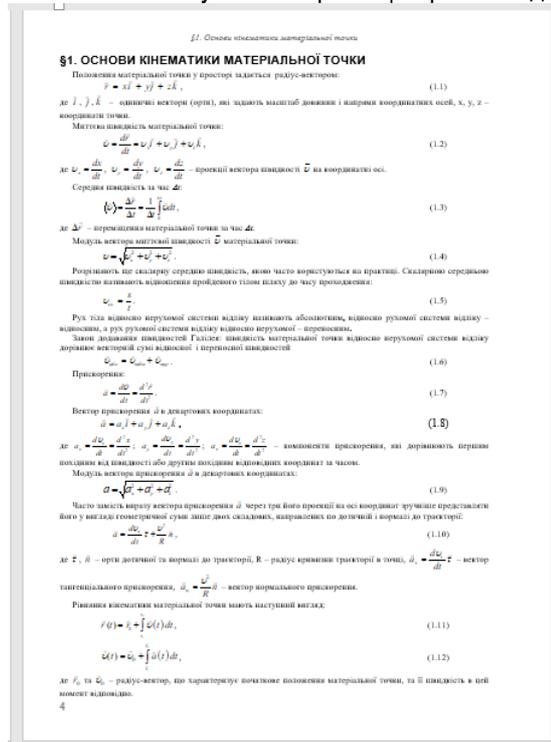


Рис. 1. Підрозділ «Короткі теоретичні відомості»

Матеріал з підрозділу «Методичні рекомендації до розв'язування задач» спрямований на поради щодо практичного застосування теоретичних відомостей (рис. 2).

<p>54. Динаміка обертального руху твердого тіла</p> <p>Елементарна робота зовнішньої сили при обертанні твердого тіла $\delta A = M \delta \varphi$ (4.11)</p> <p>де M – момент сил відносно осі обертання, що діє на тверде тіло, $\delta \varphi$ – елементарний кут повороту тіла.</p> <p>Робота зовнішньої сили при повороті на кут φ дорівнює: $A = \int M d\varphi$ (4.13)</p> <p>Робота, що здійснюється за одиницю часу (потужність), дорівнює: $N = \frac{dA}{dt} = M \dot{\varphi} = M \omega$ (4.14)</p> <p>Кінетична енергія обертального руху твердого тіла: $E_k = \frac{M \omega^2}{2}$ (4.15)</p> <p>Кінетична енергія абсолютно твердого тіла, яке здійснює плоский рух: $E_k = \frac{m v^2}{2} + \frac{I_C \omega^2}{2}$ (4.16)</p> <p>де m – маса тіла, v_C – швидкість поступального руху центра мас, I_C – момент інерції тіла відносно осі, що проходить через центр мас, ω – кутова швидкість обертального руху з навколо осі, яка проходить через центр мас.</p> <p>Методичні рекомендації до розв'язування задач</p> <p>У задачах з курсу загальної фізики зазначено розглядати обертання твердого тіла лише навколо нерухокої осі або осі, яка рухається в просторі паралельно собі. В цьому випадку всі вектори величини, що характеризують обертальний рух тіла – ω, α, L, I_C – спрямовані уздовж осі обертання, що дозволяє відрізнити перетворення до алгебраїчного (скалярного) закону відносних рівнянь. Деякі наприклад обертання вибирається за додатний, інші – за від'ємний, наприклад поступальний рух правого гвинтового свердла. Перед вивченням, деякі вектори яких протилежно напрямлені, будуть вивирішувати знами «мінус». При прискореному обертанні тіла знаки всіх векторів величин збігаються, при сповільненому руху дві пари величин L, M, α мають протилежні знаки.</p> <p>Момент сили \vec{F}, що діє на тіло, відносно осі обертання визначається за формулою (4.6).</p> <p>Момент імпульсу тіла L, що обертается відносно нерухокої осі, визначається за формулою (4.5). Для визначення моменту імпульсу матеріальної точки у випадку відомого імпульсу використовують (4.7).</p> <p>Для системи тіл використовують верги $L = \sum L_i$.</p> <p>Момент інерції тіла I залежить і загальному випадку від його маси, розподілу маси в тілі, розмірів і форми тіла та відношення осі обертання:</p> <p>Момент інерції відносно осі обертання:</p> <ol style="list-style-type: none"> матеріальної точки (див. формулу (4.1)); дискретного твердого тіла (див. формулу (4.11)); співісного твердого тіла (див. формули (4.2), (4.3)). <p>У випадку безперервного розподілу маси тіла (суцільне однорідне тверде тіло), що діється на нескінченно малі маси δm, знаходяться їх матеріальні точки, знаходяться їх моменти інерції відносно осі обертання, і потім проводиться інтегрування.</p> <p>Якщо тіло обертается і проходить через центр мас тіла, то момент інерції тіла відносно цієї осі можна визначити за теоремою Штейнера (див. формулу (4.4)).</p> <p>Момент інерції системи окремих тіл дорівнює $I = \sum I_i$.</p> <p>При розв'язуванні задач основне рівняння динаміки обертального руху твердого тіла відносно нерухокої осі у випадку постійного моменту сили M і моменту інерції використовуються у вигляді (4.10), або $M \Delta t = I \Delta \omega$, де Δt – час від моменту імпульсу тіла, що обертается, дорівнює добутку середнього моменту сили, що діє на тіло, на час діяного моменту.</p> <p>У загальному випадку момент сили можуть вводити обертаний момент сили, момент сили тертя, моменти сили тяги нитки (при розв'язуванні задач на блок), через які передають тягу і т.д. При розв'язуванні завдань на блок необхідно врахувати масу блоку, і отже, момент інерції блоку, що проходить до того, як сили тяги нитки по обидва боки блоку не будуть однаковими і як наслідок до появи обертального моменту сили.</p> <p>При розв'язуванні задач на рівновагу тіл розглядаються тіла як масові, позначають всі сили, що діють на тіло (або систему тіл), що знаходяться в статичній рівновазі, вибирають систему координат і визначають напрямки координатних осей.</p> <p>Для тіла, що не має осі обертання, записати першу умову рівноваги в векторній формі: $\vec{F} = \sum \vec{F}_i$, потім записати ще умову рівноваги в проекції на осі координат і отримати рівняння в скалярній формі.</p>	<p>54. Динаміка обертального руху твердого тіла</p> <p>Для тіла з заданим рівномірним обертанням, слід визначити кінетичну енергію тіла і виконати другу умову рівноваги (правило моментів) $M = \sum M_i$, враховуючи при цьому знами моментів сили.</p> <p>При визначенні імпульсу сили тіла або системи тіл у випадку заданої швидкості слід використовувати правило моментів, припускаючи при цьому, що тіло обертается і проходить через центр мас.</p> <p>Якщо з умови задачі випливає, що тіло обертается і проходить через центр мас, то необхідно використовувати обидві умови рівноваги. При цьому позначення осі обертання слід вибрати так, щоб через неї проходила найбільша частина тіла відносно осі.</p> <p>Вирішати окрему систему рівнянь і визначити шукані величини.</p> <p>При вирішенні завдань на обертальний рух широко використовуються закони обертання. Так при вирішенні завдань у випадку нерівномірного обертання, що відбувається від дії даного моменту сили, треба скористатися законом збереження енергії. Потрібно тільки пам'ятати, що кінетична енергія руху твердого тіла складається з кінетичної енергії його поступального руху і кінетичної енергії інерції і кінетичної енергії обертання відносно осі, що проходить через центр мас. Закон збереження моменту імпульсу, як і закон збереження імпульсу при поступальному русі, дозволяє виключити з розгляду будь-які сили, в тому числі сили тертя. Тому цей закон використовують в задачах на обертальний рух твердого тіла (або системи тіл), де характер тяги з часом не змінюється, а частини системи складають або мають незмінну.</p> <p>Приклади розв'язування задач</p> <p>Приклад 1. Обчислити момент інерції тонкого однорідного стержня масою m і довжиною l відносно осі, що проходить через його кінця перпендикулярно до стержня.</p> <p>Розв'язання</p> <p>Знайдемо момент інерції стержня відносно осі z. Для цього розб'ємо стержень на нескінченно малі ділянки масою δm (одна з них відзначена на рисунку).</p> $\delta m = \frac{m}{l} \delta x$ (1) <p>де $\rho = \frac{m}{l}$ – поперечна густина стержня, δx – довжина відліченої ділянки.</p> <p>Оскільки ділянку масою δm можна вважати матеріальною точкою, то момент інерції цієї ділянки відносно осі z:</p> $\delta I = \delta m \cdot x^2$ (2) <p>Після підставлення (1) в (2) отримуємо:</p> $\delta I = \frac{m}{l} x^2 \delta x$ (3) <p>Ділянку моментів інерції усіх ділянок, протилежно орієнтованих напрям в межах від 0 до l:</p> $I = \int_0^l \delta I = \int_0^l \frac{m}{l} x^2 \delta x = \frac{m}{l} \int_0^l x^2 dx = \frac{m}{l} \left[\frac{x^3}{3} \right]_0^l = \frac{m}{l} \cdot \frac{l^3}{3} = \frac{m l^2}{3}$ (4) <p>Якщо тіло проходить через середину стержня перпендикулярно до нього, то в цьому випадку:</p> $I = \int_{-l/2}^{l/2} \delta I = \int_{-l/2}^{l/2} \frac{m}{l} x^2 \delta x = \frac{m}{l} \int_{-l/2}^{l/2} x^2 dx = \frac{m}{l} \left[\frac{x^3}{3} \right]_{-l/2}^{l/2} = \frac{m}{l} \cdot \frac{l^3}{12} = \frac{m l^2}{12}$ (5) <p>Висновок: $I = \frac{m l^2}{3}$ і $I = \frac{m l^2}{12}$</p> <p>Приклад 2. Знайти момент інерції плоскої однорідної прямокутної пластини масою $0,8$ кг відносно осі, що збігається з однією з її сторін, якщо довжина іншої сторони дорівнює $a = 0,3$ м.</p> <p>Розв'язання</p> <p>Знайдемо момент інерції пластини відносно осі OO'. Для цього розб'ємо пластину на нескінченно малі ділянки масою δm (одна з них відзначена на рисунку).</p> $\delta m = \sigma \cdot \delta S$ (1) <p>де $\sigma = \frac{m}{S}$ – поперечна густина пластини; $\delta S = b \delta x$ – площа відліченої ділянки пластини.</p> <p>Оскільки ділянку масою δm можна вважати матеріальною точкою, то момент інерції цієї ділянки відносно осі OO':</p> $\delta I = \delta m \cdot x^2$ (2) <p>Після підставлення (1) в (2) отримуємо:</p> $\delta I = \frac{m}{S} b x^2 \delta x$ (3) <p>Ділянку моментів інерції усіх ділянок, протилежно орієнтованих напрям в межах від 0 до a:</p>
--	---

Рис. 2. Підрозділ «Методичні рекомендації до розв'язування задач» У підрозділі «Приклади розв'язування задач» (рис. 3) розглянуто найбільш типові задачі, які розв'язані методами, що дозволяють застосувати їх в подальшому як універсальні. Ми не ставили за мету розв'язання задач підвищеної складності, хоча частину наведених задач можна вважати саме такою.

<p>52. Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла</p> <p>Розв'язання</p> <p>На автомобіль діють сили: сила тяжіння $\vec{m}g$, сила реакції опору \vec{N}, сила тяги двигуна \vec{F}_T (припускаємо, що автомобіль рухається з прискоренням a), напрямлена вздовж площини вниз, сила тертя \vec{F}_T.</p> <p>Динамічні рівняння має вигляд:</p> $\vec{F}_T + \vec{N} + \vec{m}g + \vec{F}_T = m\vec{a}$ (1) <p>В проекциях на координатні осі x і y отримуємо:</p> $\begin{cases} \sigma_x: F_T \cos \alpha - N - mg \sin \alpha = ma \\ \sigma_y: N - mg \cos \alpha = 0 \end{cases}$ (2) <p>Оскільки $F_T = ma$, то з другого рівняння (2) маємо:</p> $F_T = ma = mg \sin \alpha$ (3) <p>Враховуючи (3) та використовуючи перше рівняння (2), знайдемо:</p> $F_T = ma = mg \sin \alpha = mg \sin \alpha$ (4) <p>Оскільки швидкість збільшується лінійно, то прискорення $a = \frac{dv}{dt}$.</p> <p>Висновок: $F_T = mg \sin \alpha$</p> <p>Приклад 4. Мандрівник масою $m = 75$ кг прикріп до підвіскою крика масою $m_0 = 15$ кг. З якою силою F йому потрібно тягнути за мотузку вниз, щоб почати підвіскою з прискоренням $a = 0,5$ м/с². Визначити з якою силою мандрівник тягне крику, а також який новий напрям тяги F на блок? Приймає $g = 9,8$ м/с².</p> <p>Розв'язання</p>  <p>На мандрівника діють сили тяжіння $m_0 g$, сила реакції опору (крика) N, сила тяги мотузки F, яку мандрівник тягне руками. Другий кінець мотузки для мандрівника в проекції на вісь Ox має спрямовану вертикальну тягу новий вигляд:</p> $-m_0 g + F + N = m_0 a$ (1) <p>На крику діють сили тяжіння $m_0 g$, сила нормального тиску F_N з боку мандрівника, яка відносна до третього закону Ньютона дорівнює по модулю N, сила тяги мотузки, що діє на рухомий блок, позначимо з крику, як дорівнює F. Другий кінець мотузки для крики в проекції на вісь Ox має вигляд:</p> $-m_0 g + 2F - N = m_0 a$ (2) <p>Враховуючи силі рівняння (1) і (2), отримуємо:</p> $F = \frac{m_0 (m_0 g + 2a)}{3}, F_N = N = \frac{2m_0 (m_0 g + a)}{3}$ (3) <p>Новий напрям тяги, що діє на блок, позначимо до дві треті, ділянку мотузки:</p> $F = \frac{2}{3} m_0 (m_0 g + a)$ (4) <p>Підставивши числові значення у вирази (1) і (4), отримуємо $F = 309$ Н, $F_N = 463,5$ Н, $F = 927$ Н.</p> <p>Висновок: Швидкість усталеного руху тіла, що падає з певної висоти дорівнює 80 м/с. Визначити час, протягом якого швидкість тіла досягне половини усталеної швидкості, якщо опору повітря приймати не будемо.</p> <p>Приклад 5. Швидкість усталеного руху тіла, що падає з певної висоти дорівнює 80 м/с. Визначити час, протягом якого швидкість тіла досягне половини усталеної швидкості, якщо опору повітря приймати не будемо.</p> <p>Розв'язання</p> <p>На тіло діють дві сили: сила тяжіння і сила опору повітря. Сила опору повітря за умовою пропорційна швидкості і спрямована за напрямом: $F_{op} = -kv$, де k – коефіцієнт пропорційності, що залежить від розмірів, форми тіла і властивостей навколишнього середовища. Рівняння руху тіла в векторній формі:</p> $m \frac{dv}{dt} = mg - kv$ (1) <p>Спробуємо всі вектори виміряти на вертикальній вісь Ox, спрямовану вниз і записати рівняння (1) в скалярному вигляді: $m \frac{dv}{dt} = mg - kv$.</p>	<p>52. Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла</p> <p>Після розв'язання змінних масою: $\frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{m v}{m} \right)$</p> <p>Протилежно їм і підставити менше інтегрування, враховуючи, що при певній частоті ω до σ швидкість зростає від 0 до $\frac{v}{\omega}$:</p> $\int_0^v \frac{dv}{v} = \int_0^{\frac{v}{\omega}} \frac{d}{dt} \left(\frac{m v}{m} \right) dt = \frac{1}{m} \int_0^{\frac{v}{\omega}} (m_0 + v) dt = \frac{1}{m} \left[m_0 t + \frac{v^2}{2} \right]_0^{\frac{v}{\omega}}$ (2) <p>Коефіцієнт пропорційності k визначимо з наступних міркувань. При усталеному русі швидкість постійна, значить прискорення дорівнює нулю, тоді і алгебраїчна сума проекцій на вісь Ox сил, що діють на тіло, згідно з другим законом Ньютона, дорівнює нулю, тобто $m_0 g - kv = 0$. Звідси:</p> $k = \frac{m_0 g}{v}$ (3) <p>Підставимо вираз k в (1) в вираз (2):</p> $\int_0^v \frac{dv}{v} = \frac{m_0 g}{m} \int_0^{\frac{v}{\omega}} \frac{dt}{v} = \frac{m_0 g}{m} \ln \left(\frac{v}{v_0} \right)$ (4) <p>Висновок: $t = \frac{m}{k} \ln \left(\frac{v}{v_0} \right)$</p> <p>Динаміка обертального руху матеріальної точки</p> <p>Задачі на динаміку обертального руху матеріальної точки в загальному випадку можна класифікувати наступним чином:</p> <ol style="list-style-type: none"> Рух у горизонтальній площині. Рух у вертикальній площині. Рух у горизонтальній площині. <p>Приклад 6. Рух конічного маятника. Визначити кутову частоту (кутову швидкість) конічного маятника довжиною l відносно осі z та відстань від точки підвіски до площини коливання – A. Маятник обертается в горизонтальній площині.</p> <p>Розв'язання</p> <p>Конічний маятник в точці A знаходиться в одній площині на висоті h від горизонтальної площини. Нитку маятника нерозтягнуто.</p> <p>На кульку діє сила тяжіння $m_0 g$ та сила тяги нитки F. Тобто при рівномірному обертанні по коловій траєкторії прискорення a дорівнює $a = \frac{v^2}{R}$.</p> $m_0 \vec{g} = m_0 \vec{F} - m_0 \vec{a}$ (1) <p>Спробуємо сили на осі координат і перетворимо II закон Ньютона у проекциях:</p> $\begin{cases} \sigma_x: F \cos \alpha - m_0 g = 0 \\ \sigma_y: F \sin \alpha - m_0 \frac{v^2}{R} = 0 \end{cases}$ (2) <p>Оскільки і на висоті h формула (2) сила тяжіння буде зменшуватися силою тяги нитки. Точніше, II закон Ньютона набуде вигляду:</p> $m_0 \vec{g} = m_0 \vec{F} - m_0 \frac{v^2}{R}$ (3) <p>Звідси формула випливає:</p> $\frac{v^2}{R} = \frac{g \cos \alpha}{\sin \alpha} = g \cot \alpha$ (4) <p>Враховуючи в системі (2) з другого рівняння силу тяги і підставивши її в перше, маємо:</p> $m_0 g \sin \alpha = m_0 \frac{v^2}{R} \sin \alpha, v^2 = g R \sin \alpha$ (5) <p>Як видно з рисунку $R = \frac{l \sin \alpha}{\sin \alpha} = l$. Підставивши цей вираз у (4) та врахувавши (5), отримуємо:</p>
---	---

Рис. 3. Підрозділ «Приклади розв'язування задач» навчального посібника

Деяка особливість подачі матеріалу з розділу «Механіка» порівняно з іншими розділами загальної фізики пов'язана з тим, що до нього звертаються студенти, які тільки починають оволодівати навичками такої роботи і ще не звикли до вимог і специфіки викладання фізики в університеті. Крім того, з частиною матеріалу цього розділу студентам доводиться працювати в період, коли прикладний апарат вищої математики їм відомий ще недостатньо. Це стосується базових понять векторної та тензорної алгебри, диференціального та

інтегрального числення тощо. Тому в деяких прикладах надається більш широкий і детальний розгляд математичних прийомів і шляхів розв'язування конкретної задачі.

У підрозділі «Завдання для самостійного розв'язування» (рис. 4) подано завдання, які студенти повинні вирішувати самостійно чи з допомогою викладача відповідно при підготовці до практичного заняття чи під час його проведення. Після кожного завдання подано відповідь, що дасть змогу студентам переконатись в правильності отриманого результату не шукаючи цю відповідь по змісту посібника.

Завдання складені таким чином, що зі зростанням порядкового номеру задачі відповідної теми їх складність зростає. Враховуючи рівень підготовки сучасного першокурсника завдання, що містяться на початку кожного підрозділу, відповідають за складністю шкільній програмі з фізики, що дасть змогу викладачеві здійснити плавний перехід при розв'язуванні задач від шкільного курсу фізики до університетського. Кількість завдань є достатньою для всіх видів навчальної діяльності студентів (§1 Основи кінематики матеріальної точки – 318 завдань, §2 Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла – 294 завдання, §3 Закони збереження імпульсу та механічної енергії – 259 завдань, §4 Динаміка обертального руху твердого тіла – 197 завдань).

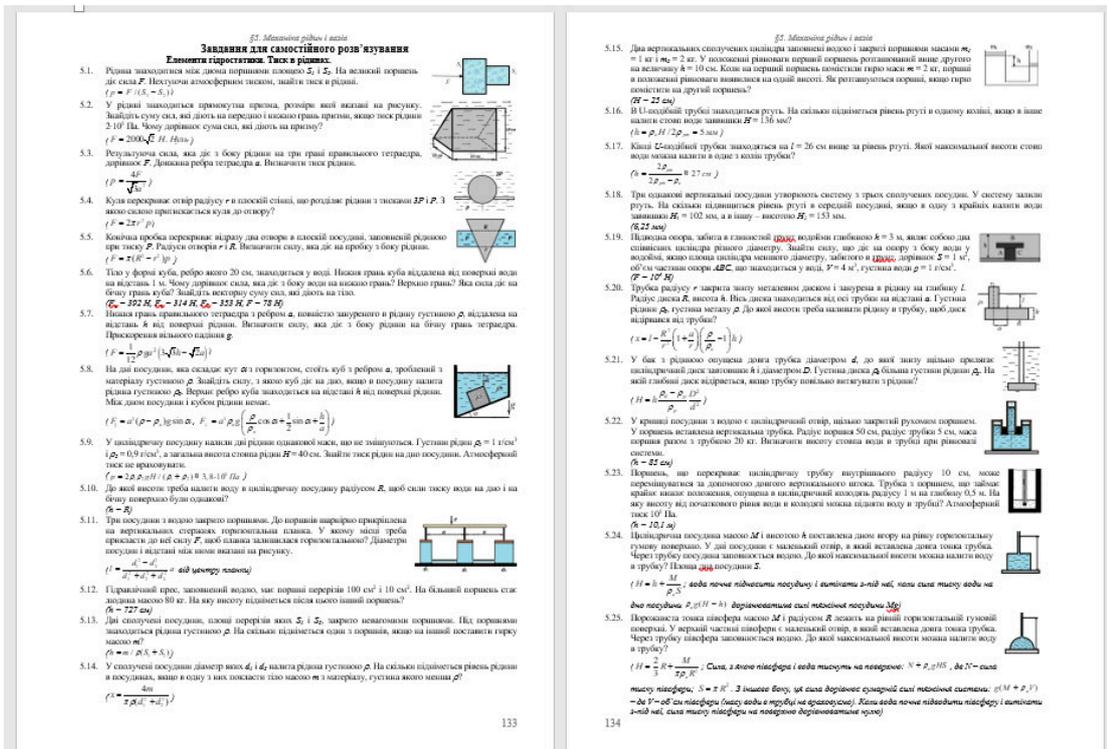


Рис. 4. Підрозділ «Завдання для самостійного розв'язування» навчального посібника

Навчальний посібник «Загальна фізика. Механіка. Збірник задач» призначено для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних закладів вищої освіти. Частково викладений матеріал доступний не тільки студентам, але й учням спеціалізованих шкіл і ліцеїв фізико-математичного профілю. Він може бути корисним для викладачів фізики в закладах вищої освіти.

Висновки. Розв'язування задач є невід'ємною складовою частиною навчального процесу, бо дозволяє формувати і збагачувати фізичні поняття, розвиває фізичне мислення, їх навички застосування знань на практиці. Розв'язування задач є способом перевірки і систематизації знань, дає можливість раціонально проводити повторення, розширювати і поглиблювати знання, сприяє формуванню світогляду, знайомить з досягненнями науки, техніки. Усе це дозволяє говорити про розв'язування задач як метод навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ерофеева Г.В. К проблемам изучения физики в школе и вузе /Г.В. Ерофеева //Вестник ТГПУ - 2013. - №13. - С. 43-46.
2. Мохун, С.В. Викладання фізики і педагогічна майстерність викладача [Текст] / С.В. Мохун // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2017. – Випуск 23: Теоретичні і практичні основи управління процесами компетентнісного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. – С. 142-146.