

М.М. Гриб

Універсальний прилад з механіки

Методичні рекомендації з використання



ТЕРНОПІЛЬ
НАВЧАЛЬНА КНИГА — БОГДАН

ББК 22.3я721
Г82

Гриб М.М.

Г82 Універсальний прилад з механіки: Методичні рекомендації з використання. — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2010. — 32 с.

ISBN 978-966-10-1585-1

У методичних рекомендаціях висвітлені роль і місце навчального експерименту в процесі викладання фізики в 7–11 класах, описано універсальний прилад з механіки і низку дослідів із кінематики, динаміки і статички з використанням цього приладу.

Для вчителів та учнів загальноосвітніх навчальних закладів.

ББК 22.3я721

*Охороняється законом про авторське право.
Жодна частина цього видання не може бути відтворена
в будь-якому вигляді без дозволу автора чи видавництва*

ISBN 978-966-10-1585-1

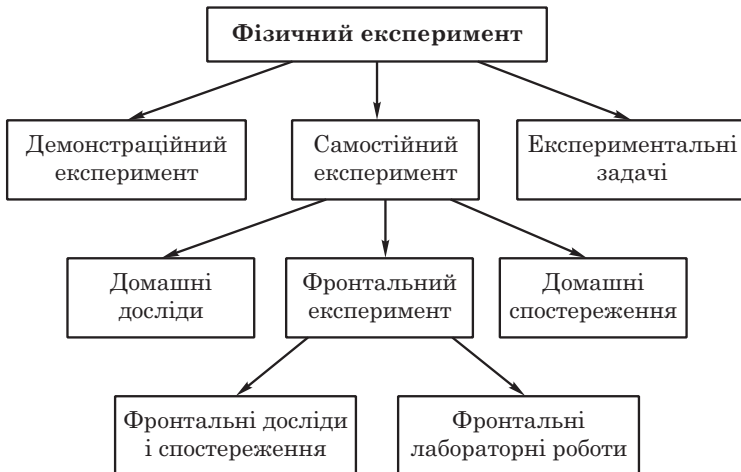
© Навчальна книга – Богдан,
майнові права, 2010

Роль і місце навчального експерименту у викладанні фізики

Фізика — експериментальна наука. Тому така її риса визначає низку специфічних завдань шкільного курсу фізики, спрямованих на засвоєння наукових методів пізнання. Завдяки навчальному фізичному експерименту учні оволодівають досвідом практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів та їхнього попереднього узагальнення на рівні емпіричних уявлень, понять і законів. За таких умов експеримент виконує функцію методу навчального пізнання, через який у свідомості учня утворюються нові зв'язки і відношення, формується суб'єктивно нове особистісне знання. Саме через навчальний фізичний експеримент найефективніше здійснюється діяльний підхід до навчання фізики.

Навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту.

У шкільному навчанні він реалізується у формі демонстраційного і фронтального експериментів, лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, позаурочних дослідів і спостережень, що можна зобразити за допомогою такої схеми:

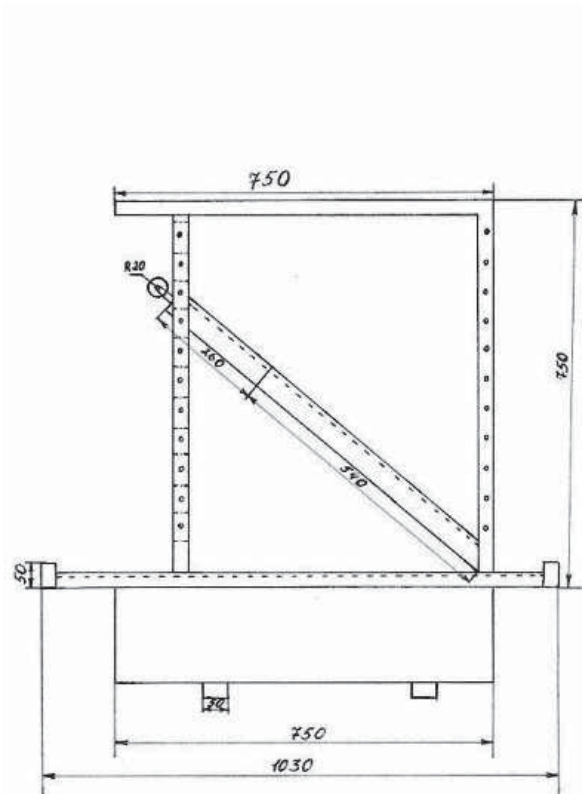


Одночасно фізичний експеримент розв'язує такі **завдання**:

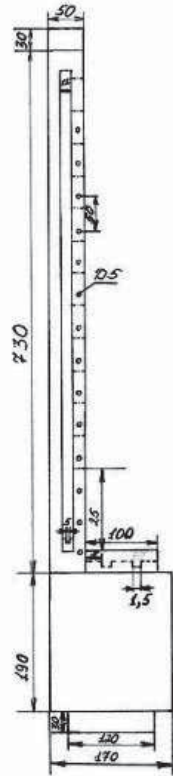
- формування конкретно-чуттєвого досвіду і розвиток знань учнів про навколишній світ на основі цілеспрямованих спостережень за плином фізичних явищ і процесів, вивчення властивостей тіл та вимірювання фізичних величин, усвідомлення їхніх суттєвих ознак;
- встановлення і перевірка засобами фізичного експерименту законів природи, відтворення фундаментальних дослідів та їхніх результатів, які стали вирішальними у розвитку і становленні конкретних фізичних теорій;
- залучення учнів до наукового пошуку, висвітлення логіки наукового дослідження, що сприяє виробленню в них дослідницьких прийомів, формуванню експериментальних умінь і навичок;
- ознайомлення учнів з конкретними проявами і засобами експериментального методу дослідження, зокрема, з різними способами і методами вимірювань — порівняння з мірою, безпосередньої оцінки, заміщення, калориметричним, стробоскопічним, осцилографічним, зондовим, спектральним тощо;
- демонстрація прикладного спрямування фізики, розвиток політехнічного світогляду і конструкторських здібностей учнів.

Основою викладання фізики є навчальний експеримент, який, проте, не можна розглядати як щось стателе, раз і назавжди визначене і визнане. Як і сама фізика і методи її дослідження, він постійно розвивається й удосконалюється, проводяться нові дослідди, для яких створюється нова фізична апаратура, хоча, правду кажучи, не для всіх вона доступна. Виходячи з цієї ситуації, вчителям фізики доводиться виготовляти саморобні прилади, які дозволили б виконати нову навчальну програму з фізики в повному обсязі з демонстрацією всіх експериментів і проведенням лабораторних робіт.

Універсальний прилад з механіки
(складальне креслення)



Мал. 1



Мал. 2

Дослід 25. Знаходження рівнодійної двох сил, що діють в одному напрямі (фото 16).

Один кінець пружини закріпимо до верхньої планки рами, а до другого кінця пружини прикріпимо стрілку-показчик. Початкове положення пружин покажемо на лінійці-екрані. На пружину подіємо силою 1 Н, результат дії сили відмітимо на екрані, а потім подіємо силою 2 Н, результат дії сили також відмітимо на екрані. Після цього на пружину подіємо двома силами: 1 Н і 2 Н. Їхній результат дії також відмічаємо на екрані.

Дію двох сил можна замінити дією одної сили, яка створить таку ж саму дію. До пружини підвішують вантаж вагою 3 Н. Стрілка-показчик показує, що результат дії сили 3 Н дорівнює результату дії двох сил.

Силу, яка створює на тіло таку ж саму дію, як декілька одночасно діючих сил, називають рівнодійною цих сил.

Рівнодійна сил, напрямлених по одній прямій в одну сторону, напрямлена в ту саму сторону, а її модуль дорівнює сумі модулів складових сил.

Дослід 26. Знаходження рівнодійної двох сил, що діють у протилежних напрямках (фото 17).



Фото 16

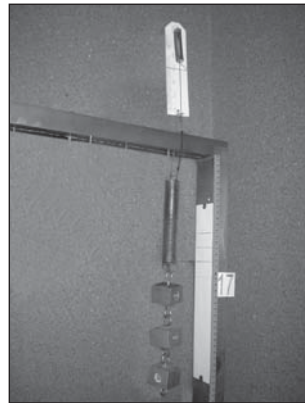


Фото 17

Один кінець пружини закріпимо до верхньої планки рами, а до стрілки-показчика підвісимо вантаж вагою приблизно 2 Н, який забезпечить попередній розтяг пружини. На лінійці-екрані зробимо відмітку розтягу пружини. До стрілки-показчика прив'яжемо

нитку, яку просилимо через середину пружини вгору, і на кінці якої зробимо петлю. Використовуючи два динамометри, ми таким чином можемо показати результат дії двох сил, напрямлених в протилежні сторони.

За допомогою динамометра діємо на підвішене тіло силою 1 Н вертикально вгору. Звертаємо увагу на те, що пружина при цьому стискається, показчик пружини піднімається вгору від мітки початкового положення. На лінійці-екрані відмічаємо результат дії сили. До тіла підвішуємо вантаж вагою 3 Н і знову ставимо мітку на лінійці-екрані. Таким чином, ми діємо вгору з силою 1 Н, а вниз — із силою 3 Н. Забираємо динамометр і вантаж вагою 3 Н і підвішуємо вантаж вагою 2 Н. Стрілка-показчик стає проти тієї самої мітки. Ми дію двох сил замінили дією однієї сили, яка створює таку саму дію, як одночасно діючі дві сили.

Рівнодійна двох сил, напрямлених по одній прямій в протилежні сторони, напрямлена в сторону більшої за модулем сили, а її модуль дорівнює різниці модулів складових сил.

Закон Гука

Мета дослідю. Допомогти учням поглибити і відповідним чином систематизувати знання про деформацію твердих тіл.

Дослід 27. Залежність видовження пружини від прикладеної сили (фото 18).

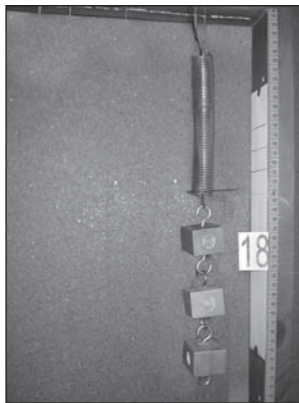


Фото 18

Дослід 42. Повторюємо дослід 40 і 41, але з кулькою більшої маси.

На основі дослідів 40–42 можна зробити висновок: чим більшими є швидкість і маса кульки, тим більшою є її кінетична енергія.

Закон збереження і перетворення повної механічної енергії

Мета дослідів. Розкрити суть одного із фундаментальних законів природи і допомогти учням зрозуміти, що в умовах будь-якого реального процесу зміна механічної енергії системи завжди більша за виконану механічну роботу, бо це пов'язано з тим, що частина енергії системи безповоротно перетворюється у внутрішню енергію системи.

Дослід 43. Коливання тягарця на пружині (фото 6).

Тут описуємо перетворення енергії деформованої пружини у кінетичну енергію тягарця і пояснюємо, чому, врешті-решт, коливання затухають.

Дослід 44. Маятник Максвелла (фото 7).

Ця демонстрація наочно показує перетворення кінетичної енергії диска в потенціальну, і навпаки.

Дослід 45. Перетворення потенціальної енергії піднятого тягарця в кінетичну енергію бруска (фото 33).

Використаємо УПМ з усіма його перевагами у проведенні більш складних демонстрацій, для яких не потрібно багато часу при їхньому проведенні, проте наочність цих демонстрацій досить висока і дає змогу справді розкрити суть одного з основних законів природи. Для цього на похилу площину, яка приведена в горизонтальне положення, покладемо дерев'яний брусок. Щоб збільшити силу тиску і забезпечити більшу якість дослідів, покладемо на брусок вантаж. До лівого стояка приладу прикріпимо два нерухомих блоки. Один кінець нитки прикріпимо до бруска, другий кінець перекинемо через блоки і до нього прикріпимо тягарці, які будуть знаходитись на деякій висоті і, отже, матимуть потенціальну енергію. Брусок — нерухомий, а тому його кінетична енергія дорівнює нулю. Відпустивши брусок, ми побачимо, що під час

опускання вантажу брусок почне рухатись і, отже, набере кінетичної енергії. Це показує, що потенціальна енергія вантажу перетвориться в кінетичну енергію бруска і вантажу.

Закон збереження імпульсу

Мета дослідів. Показати учням, що рух тіла можна додатково характеризувати величиною, що називається імпульсом тіла, і продемонструвати ще один важливий закон природи — закон збереження імпульсу.

Дослід 46. Зіткнення візків із гумовими кульками (пружний удар) (фото 34).

На платформу приладу кладемо візки, на кінцях яких прикріплені гумові кульки. Після приведення візків у рух незначними поштовхами рук до взаємного зіткнення, кульки, взаємодіючи між собою, відштовхнуться і візки розійдуться. Дослід можна провести, коли на один із візків поставити деякий вантаж, тоді краще будемо бачити зміну швидкостей візків.

Дослід 47. Зіткнення візків із пластиліновими кульками (непружний удар).

Замінивши гумові кульки в попередньому досліді на пластилінові, демонструємо neprужний удар. Аналогічно, як в попередньому досліді, на один з візків можна покласти деякий вантаж. Для кращої якості демонстрації, пластилін потрібно попередньо трохи прогріти, щоб він був більш еластичний.

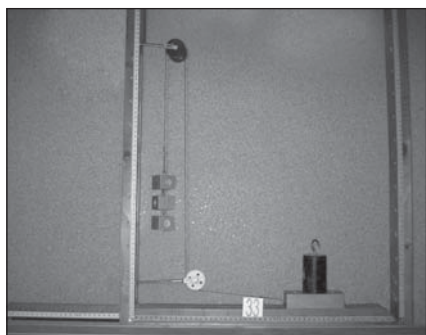


Фото 33

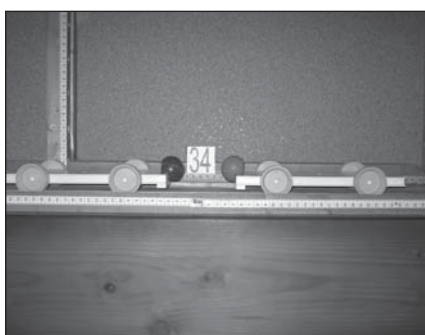


Фото 34

Зміст

| | |
|---|----|
| Передмова | 3 |
| Роль і місце навчального експерименту у викладанні фізики..... | 4 |
| Універсальний прилад з механіки (складальне креслення) | 6 |
| Опис будови приладу..... | 7 |
| Механічний рух кульки..... | 8 |
| Поступальний рух..... | 9 |
| Коливальний рух | 10 |
| Взаємодія тіл | 11 |
| Вимірювання маси тіл | 14 |
| Сила..... | 14 |
| Сила — векторна величина..... | 15 |
| Додавання сил, напрямлених по одній прямій. Рівнодійна сил | 16 |
| Закон Гука | 18 |
| Сила тертя..... | 19 |
| Прості механізми..... | 20 |
| Закон збереження і перетворення повної механічної енергії..... | 26 |
| Закон збереження імпульсу | 27 |
| Література..... | 28 |



Навчальне видання

Гриб Михайло Миколайович
**УНІВЕРСАЛЬНИЙ ПРИЛАД
З МЕХАНІКИ**

Методичні рекомендації з використання
7–11 класи

Головний редактор *Богдан Будний*
Редактор *Володимир Дячун*
Обкладинка *Володимира Басалиги*
Комп'ютерна верстка *Ольги Постумент*

Підписано до друку 14.09.2010. Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Гарнітура Таймс. Умовн. друк. арк. 1,86 Умовн. фарбо-відб. 1,86.

Видавництво «Навчальна книга – Богдан»
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців
ДК №370 від 21.03.2001 р.

Навчальна книга – Богдан, а/с 529, м.Тернопіль, 46008
тел./факс (0352) 52-06-07, 52-05-48, 52-19-66
publishing@budny.te.ua
www.bohdan-books.com

ISBN 978-966-10-1585-1

