

臺灣の物理實驗書（2）

湘南台高校・山本明利

臺灣土産第六弾！臺北市の臺灣省政府教育廳・臺灣書店にて購入した高級中學（日本の高等学校に相当）用「物理實驗手冊」（國立臺灣師範大學科學教育中心主編／國立編譯館出版）第二冊の内容をご紹介します。4分冊のうちの第二巻でわが国の高校2年の後期で履修すべき内容です。例によって本文を読むのは骨が折れるので、図版から実験内容を垣間見たいと思います。

- 実験八 力学的エネルギー保存の法則の実験です。鉛直ばね振り子の運動を観察して、弾性エネルギー、位置エネルギー、運動エネルギーの相互変換を確認します。打点式記録タイマーに若干無理を感じます。
- 実験九 回転の慣性、すなわち剛体の慣性モーメントの測定です。「旋轉臺」という見慣れない実験器具が登場します。おそらくベアリングでなめらかに回転する回転台で、その上に円柱など単純な形状のおもりを乗せて回転させるものでしょう。エネルギー保存則から慣性モーメントを求めます。
- 実験十 毛細管現象。わが国の高校教科書では過去にも例を見ないテーマです。くさび形のガラス容器内の水面が双曲線をなすことを観察し、接触角を算出しようというもの。
- 実験十一 金属の比熱と氷の融解熱。この実験に限って図が全くありませんが、要するに水熱量計（量熱器）の実験です。混合法で金属の比熱と氷の融解熱を求めます。後者はわが国ではあまり行なわれませんね。熱量の単位はカロリーが使われていました。
- 実験十二 ボイルの法則。フォルトン式水銀気圧計を用いた大気圧の測定実習と、ボイルの法則実験器を使った実験の二本立て。後者の図だけ掲げます。

第二冊では全体的に、わが国の物理教育と力点の置き所が違うという印象を受けます。剛体力学、流体力学、熱力学がしっかりと位置付けられていて、なかなか盛り沢山です。

高級中學 物理實驗手冊 第二冊 目 次

實驗八 力學能之轉換	1
※實驗九 轉動慣量	7
實驗十 毛細管現象	12
實驗十一 金屬的比熱與冰的熔化熱	16
實驗十二 波以耳定律	21
※附錄A 楊格彈性係數測定	26
實驗八 實驗報告	29
※實驗九 實驗報告	41
實驗十 實驗報告	45
實驗十一 實驗報告	47
實驗十二 實驗報告	55
※附錄A 實驗報告	59

實驗八 力學能之轉換

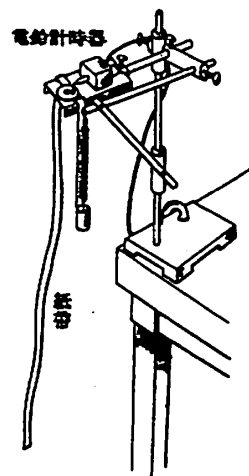


圖 8-3 測量力學能轉換的裝置。

※實驗九 轉動慣量

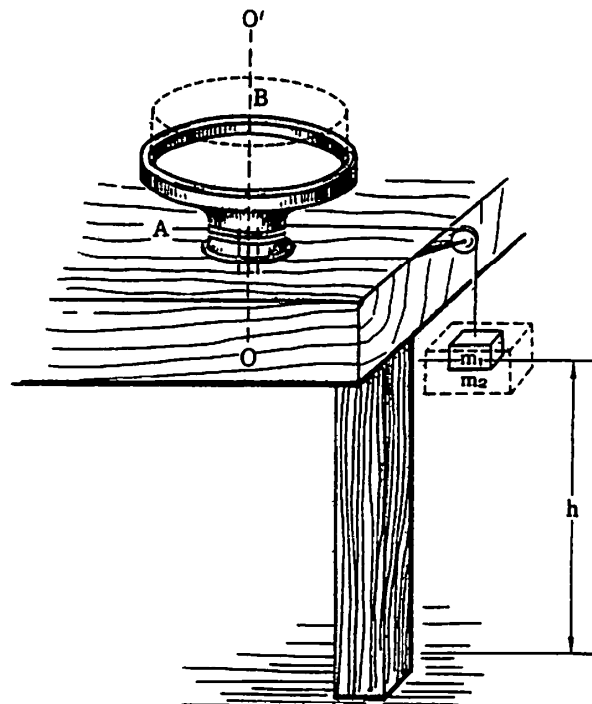


圖 9-2 轉動慣量實驗說明圖。

實驗十 毛細管現象

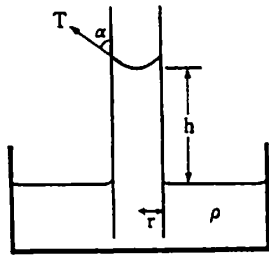


圖 10-1

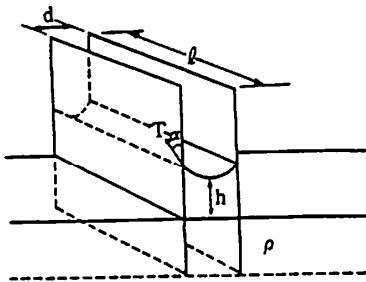


圖 10-2

$$\rho h d l g = 2 T \cos \alpha l$$

$$h = \frac{2 T \cos \alpha}{\rho g d} \quad (2)$$

如果兩片玻璃板重疊，一邊夾緊，另一邊夾細棒（或金屬線、薄銅板等），使兩片玻璃張開成 θ 角，整個鉛直插入水中，則楔形間的水面與玻璃的邊緣將成雙曲線，如圖 10-3 所示。圖中 OY 為兩玻璃板的夾邊。兩

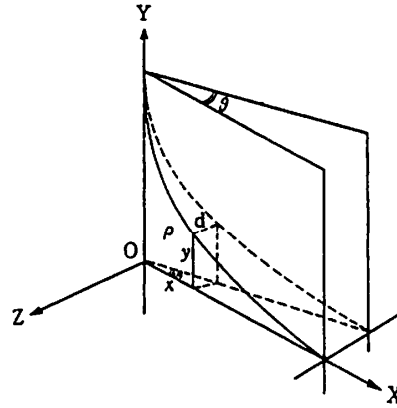


圖 10-3

玻璃板與 OY 軸相距 x 處的兩點相距 d ，因 θ 甚小， d 可寫為

$$d = x \theta$$

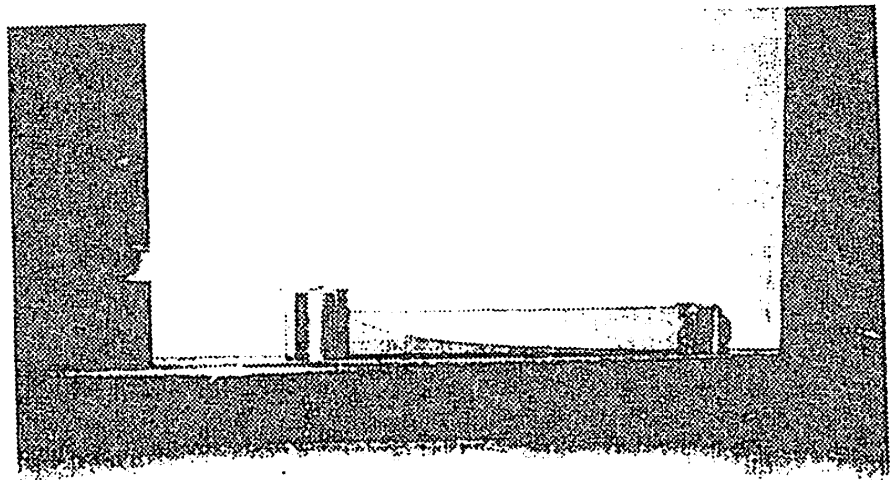
把(2)式應用到此處，式中的 d 即為 $x \theta$ ，高度 h 則為 y ，於是

$$y = \frac{2 T \cos \alpha}{\rho g x \theta}$$

或

$$xy = \frac{2 T \cos \alpha}{\rho g \theta} \quad (3)$$

所以水面在玻璃板的邊緣成雙曲線。



(本照片由臺北市立第一女子中學張仁昌老師提供)

實驗十二 波以耳定律

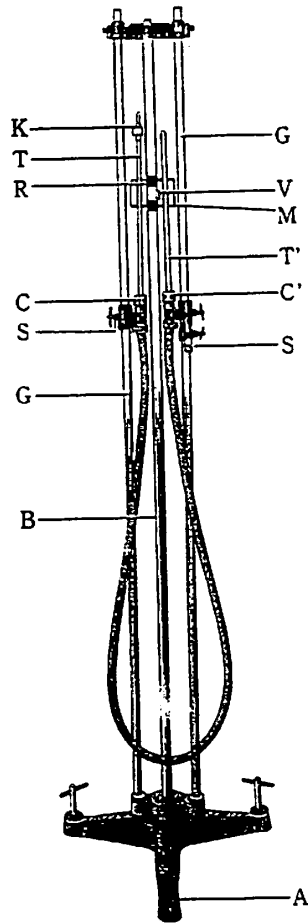


圖 12-3 波以耳定律
實驗儀。

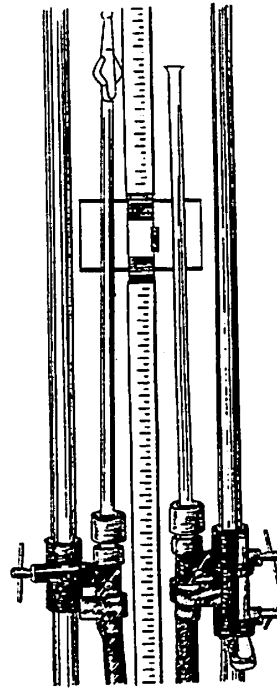


圖 12-4 波以耳定律實驗儀
之部分詳細圖。