

高中級的物理習題（力學部分）

吳大猷

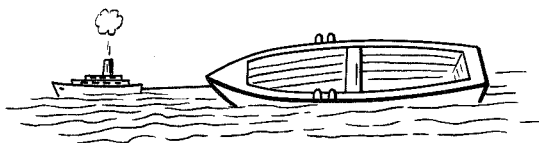
科學發展指導委員會

近四年來，每年秋季都舉行一次劉永齡先生捐款設置的「丁肇中物理獎學金」選拔考試，由該年大專院校聯考中數學、物理、化學各科成績優異及教育部辦理高中科學資優生保送入大學者，報名參加（每年約十餘人）；由李怡嚴、劉遠中、閻愛德、蔡尙芳、張秋男、褚德三及筆者擬筆試及口試的問題。茲將我的口試問題中，就記憶所及的，錄下數則。

這些問題，都無「計算」的，而是需要運用一些應該已知道的基本原理去思考的。題中有容易的、有稍難的，但所謂「難」，祇是通常書中（或教師授課中）或未講過，學生不能憑記憶來回答而已，其實所牽涉到的，仍祇是一些最基礎的原理和知識的。筆者以為這些習題，可幫助學生（高中及大學）運用基本原理去對一個未曾在書上見過的問題作思考。

有些題，是可以作計算的。希望讀者一試。

1. 以一小汽輪船，拖一大駁船，如圖。問二船間應以極短纜相連，抑以長纜拖引？何故？

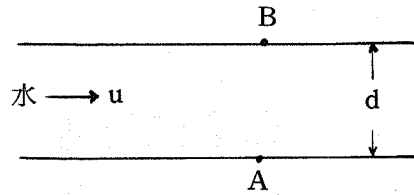


2. 撐竿跳高者使身體騰空，所需的「能」，是從何來的？

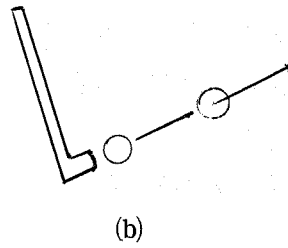
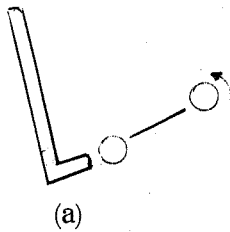
3. 一河寬為 d ；水流速度為 u 。一船，在靜水上的速度為 v 。

(1) 如欲使船由一岸 A 點，駛達對岸之 B 點，問船行駛的方向為何？需時若干？

- (2) 如祇求達河的彼岸(不問到達點),則船的行駛方向如何可使渡河的時間最短?
此最短之時間為何?

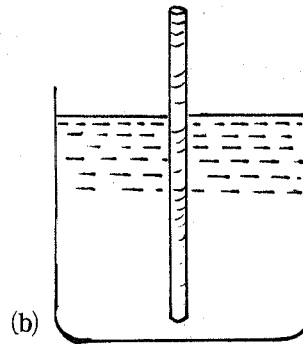
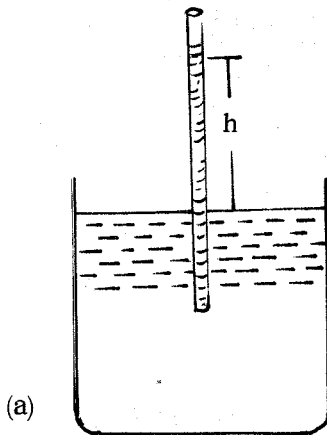


4. 打高爾夫球,何使球旋轉,如圖(a),或不旋轉,如圖(b)。



問:此二打法,何者可使球打得遠些?何故?

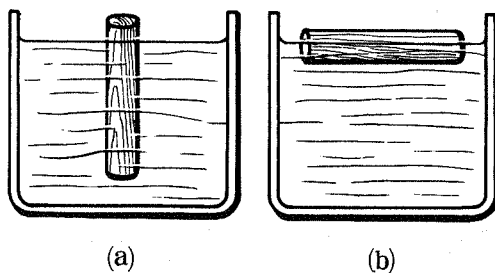
5. 將一微細玻璃管,插入水中,如圖(a),水可昇至高 h 。



如將管深插水中,使其頂端距水面低於 h (如圖(b)),問水是否由頂端流出?何故?
如在(b)情形下,水不斷溢出,則可得何結果?

6. 放一木柱於水上。其平衡狀態，爲：

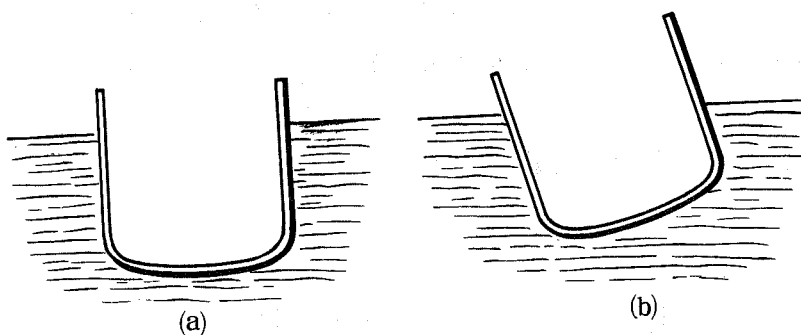
- (a) 直立水中？抑
- (b) 平浮水面上？



問：(a) 理論上是否一平衡態？

(b) 態爲常見情形，何故？

7. 如輪船身的橫剖面形如下圖(a)。稍傾斜時，如圖(b)。



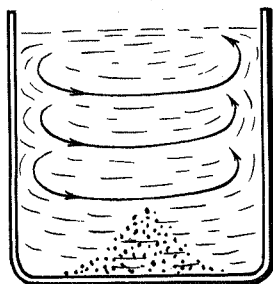
問：(1) 船之不翻傾的條件爲何？

(2) 船的「重心」，是唯一考慮點嗎？

(3) 在前(第6)題中，木柱的重心，在(a)比在(b)情形爲低。何以木柱「平浮」而不「直豎」水上？

8. 槍管內面對子彈有摩擦阻力。用固定火藥的槍彈，但將槍管鋸短，或將槍管增長，問對子彈的射程，有何影響？何故？

9. 置些少許泥土於一盛水的水杯中，以筷子攪水，使水在杯中旋轉。則將見泥土聚於杯底，成一小尖錐形，如圖。



試解釋泥土成此形狀之故。

10. 假想一人牽一個氫氣球，進入一停在高樓的電梯，如鋼纜忽然斷了，整個電梯作「自由的降落」。如手放開牽氫氣球的線，問氫氣球將如何？
11. 如在月球上打棒球，“變化球”的威力將增大？抑減低？何故？
12. 設有一數百尺高的旗竿，如地震時地面作橫面的震動，問旗竿作如何的擺動？
13. 在一斜板上，有兩物體A、B，其與板的摩擦係數為 μ_A 、 μ_B 。二物體由靜止下滑。如 $\mu_A > \mu_B$ ，問二物體，孰先因摩擦而停止下滑？
14. 一火車中懸一單擺。火車靜止時，單擺的周期為T。
- (1) 如火車以等速 v 在直線中運行，單擺的周期為何？
- (2) 如火車以等速率 v 在一半徑為R的灣道運行，問單擺將作何運動？周期將有改變否？周期短了，抑長了？

*各位老師、同學，請試一試作答，並將答案(全部或部分)於十二月卅一日以前逕寄師大科教中心，經審核通過者，除由本中心贈閱科教月刊一年期外，且擇優刊登並致稿酬。