

101 年

清大物理系-光電物理組

第二階段筆試試題

編輯者：3 年 6 班 黎詠哲

題目提供人：

3 年 10 班林晉毅

3 年 6 班黎詠哲

## 物理試題

共 10 題，每題 10 分

(答案卷就是空白紙  $n$  張)

1

- (a) 我們都知道將多顆鐵球平行緊鄰垂吊在一起，將最左邊的球抬起並使其撞擊相鄰的球，則最右邊的球會彈起；如將最左邊兩顆球抬起撞擊，則最右邊的兩顆球會一起彈起，試證明此現象。
- (b) 設一釘子質量為  $m$ ，長度  $L$ ，用一質量為  $M$  的槌子以每下速度  $V$  敲擊釘子將其釘入一木塊。如欲求出敲打幾下才能將釘子完全釘入，你認為還少了哪些物理量？請自己假設並計算至少敲幾下才能使釘子完全沒入木塊。

2

- (a) 如從地球某地向下挖洞，經過地心到達地球的對面形成一通道。設有一質量  $m$  的人從一端自由落體，求到達另一端所需的時間=？(地球質量  $M$ 、重力常數  $G$ 、地球半徑  $R$ )
- (b) 同上，但假設距地心  $1/4R$  以內的密度為其他部分的 1.5 倍，地球的質量仍為  $M$ (就是地球質量不均勻的意思)，所需時間=？

3

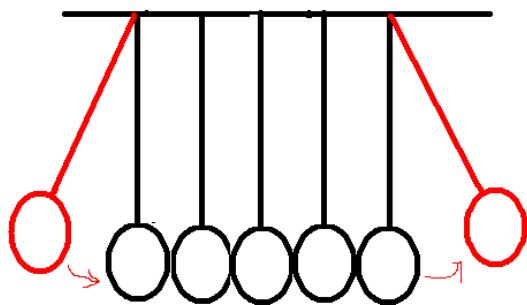
- (a) 我們都知道只要重心超過支撐物的垂直投影範圍，物體就會傾倒。設現在有一鋁罐裝可樂，鋁罐質量  $m$ (設鋁罐無厚度，為圓筒狀)，底部半徑  $r$ ，高度  $H$ ，可樂密度  $d$ ，求裝可樂的高度為多少時，鋁罐能有最大的傾角而不倒下？
- (b) 假設鋁罐裝滿可樂，在其下方墊一邊長為  $L$  的正方形墊布(墊布的動摩擦係數為  $\mu$ )求至少抽出速度要多快，鋁罐才不會傾倒？(此題我好像忘了一些條件)

4

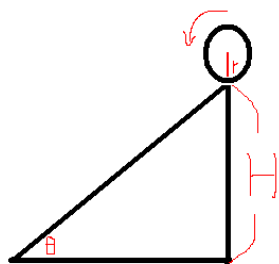
- (a) 設有一長方形密閉容器中間有一固定隔板將其等分為二，左邊裝溫度  $T$  壓力  $P$  的氫氣，右邊裝溫度  $T$  壓力  $P$  的氮氣。如果將中間開  $n$  個面積為  $A$  的洞，求過時間  $t$  秒後，左邊氫氣的殘留量為？(用上述物理量表示)
- (b) SO，我忘了

5

- (a) 一光滑斜面傾角  $\theta$ (斜面固定於地)，高度  $H$ ，在其頂端有一半徑  $r$  質量  $m$  的光滑小球，使球從頂端滾下(只滾不滑)，求從斜面頂滾到斜面底需要花多少時間？
- (b) 若斜面與地面不固定且無摩擦，則滾下的時間增加為多少？



第一題的附圖(題目卷上完全沒有附圖，為避免題目的敘述無法理解，故附圖)



第五題的附圖(題目卷上也沒有)

### 對物理的感想：

物理實在非常難，或許對有些高手而言沒什麼，但完全沒有平常見到的題型。以第二題的地球挖隧道來說，即使對萬有引力公式和簡諧運動非常熟悉，沒辦法靈活將兩個部份結合起來，就沒辦法解，更別說是第二小題的進階題了。絕對不要期待會有自己熟悉的題目，把觀念弄到清楚以上(就是能靈活運用的程度)才能再這科拿多一點分數。時間只有 55 分鐘，所以是先挑自己會寫的先寫。

## 數學試題

共 25 題，分數破百(所以先挑自己會寫的寫)

(答案卷就是空白紙 n 張)

1、 $\cos \pi / 8 = ?$

2、求在 5 進位時，101 表示為？

3、在空間中有點 A、B(座標都忘了)，一平面(方程式忘了，但 AB 在平面的同一側)在平面上有動點 P，求 PA 線段平方+PB 線段平方的最小值=？

4、有一村莊中只有 T 族和 L 族，T 族只說真話，L 族只說謊，一天有一個嫌犯被帶到法庭上，法官只給他一句話為自己辯解。他說：「這件事是一個 L 族人做的。」請問此人是否就是兇手？而兇手是哪族人可以確定嗎？

### 對數學的感想：

題目有 25 題，而學長我只記出了 4 題，慚愧……。數學考的範圍很平均，並不偏重任何部分，高三只考到極限(沒考微積分)。看過上面物理的題目之後(學長我覺得超難)，就知道要靠數學衝筆試成績了吧(而且它還說分數破百，擺明要給你補分數)。數學 25 題都不是非常難，但因為時間只有 55 分鐘，所以速度是決勝的關鍵，而且因為物理太難，所以數學的分數一定要衝高。我考完之後覺得，即使物理不好，只要數學能算的快，還是很有希望。

## 總結

清大物理系共有兩組，分別是純物理組和光電物理組，兩組第二階段筆試的考卷一模一樣。這次是數物同一天考，下午 2 點考到下午 4 點，中間只有 5 分鐘的休息。跟上面說的一樣，物理就算一蹋糊塗也不用氣餒，只要你能把握數學，分數還是不低的(我覺得這點有強調的必要)。

這次將題目記出來，除了我之外，還有同樣去考筆試的**林晉毅**同學(他考的是純物理組)，我們是相互補足才完成這份題目的。之所以要這樣做，是因為清大物理系並不公開他的考古題，查遍網路同樣也沒有收穫，所以那時候我在準備筆試時，可以說是完全沒有方向。有感於此，爲了避免別人也陷入這種窘境，才做了這份資料，這是學長們的遺愛啦！

# 學弟加油！