

一、這是機械系還未修熱力學的學生暑假回家，在家裡與媽媽的一段對話。

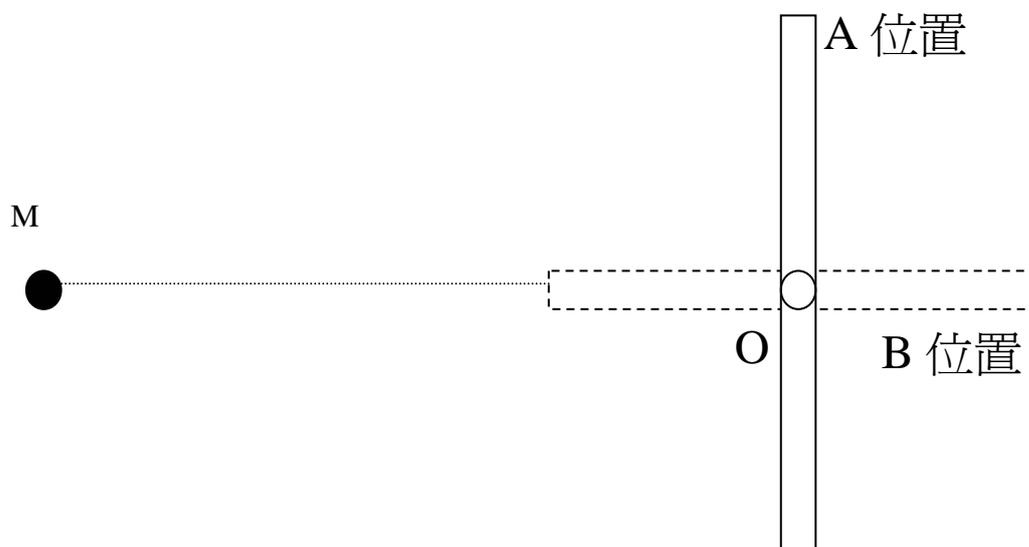
1. **兒子**：「冷氣機故障，好熱！睡不著覺，媽媽！把我們家裡兩部冰箱的一部拿來放在我的房間當冷氣機，好嗎？」
2. **媽媽**：「對呀，打開冰箱的門，就覺得有一股冷氣跑出來，很顯然的冰箱會製造冷氣。可是，從來沒有看到人家這麼使用，這個點子可行嗎？」
3. **兒子**：「大家沒這樣用的原因，是因為冰箱裡已經擺了好多東西。很幸運，我們家有兩部，可將一部冰箱的東西搬到另外一部上，如此騰空的這一部搬到我房間，把冰箱的門打開，接上電，我的房間就會變冷了。哈哈，如此我就可舒服的一覺睡到天亮了。」
4. **媽媽**：「冰箱用的是 110 伏特的電，冷氣機是 220 伏特，電線也比較細，所以冰箱耗電量必定比冷氣機少了很多，產生的冷氣也必定比冷氣機少了很多。因此冰箱產生的冷氣只能用來冷卻冰箱內的小空間，無法使大空間的房間溫度下降太多，所以不會有太大的效果的。」

問題

1. 對話 3 中，兒子所提的冰箱可以當冷氣機的理由，你能接受嗎？根據為何？
2. 對話 4 中，媽媽解釋冰箱不可以當冷氣機的理由，你能接受嗎？根據為何？
3. 對話 4 中，媽媽判斷冰箱用電較冷氣機少的理由，你贊同嗎？根據為何？

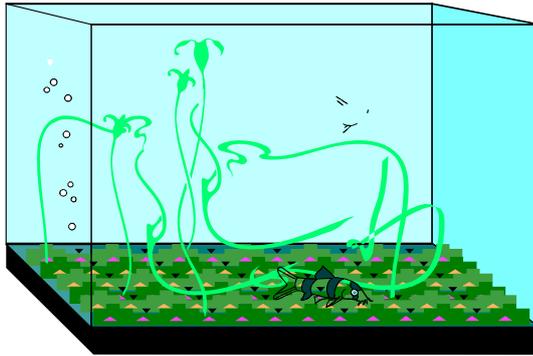
二、

1. 兩均勻物體間的萬有引力是否等於物體的質量分別集中於質心時的萬有引力？
2. 如圖 1 所示，質點 M 與均勻棒狀物之質心 O 的距離一定，試比較棒狀物在 A 位置與 B 位置時，質點與棒狀物間萬有引力的大小，並說明原因。

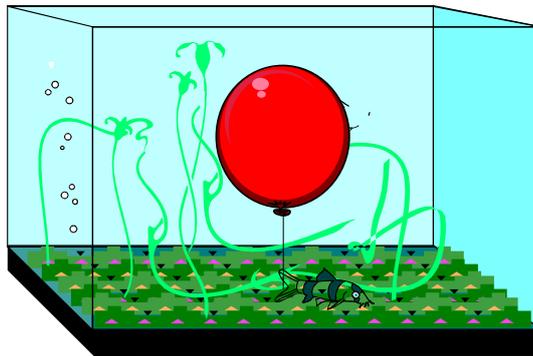


三、

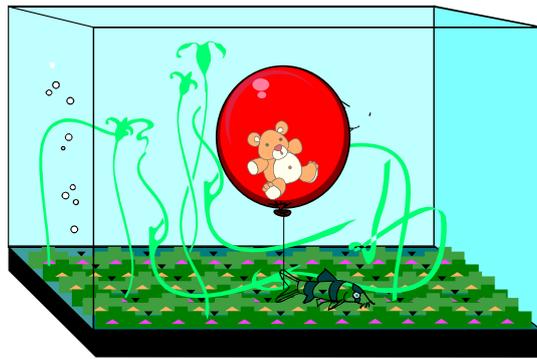
1. 有一個方形水族箱置於一彈簧秤之上，則彈簧秤所顯示的讀數代表箱體、除水之外的內容物、以及水的總重，請問水的重量是否等於箱底水壓力乘以箱底面積？(箱內諸物皆靜止不動)



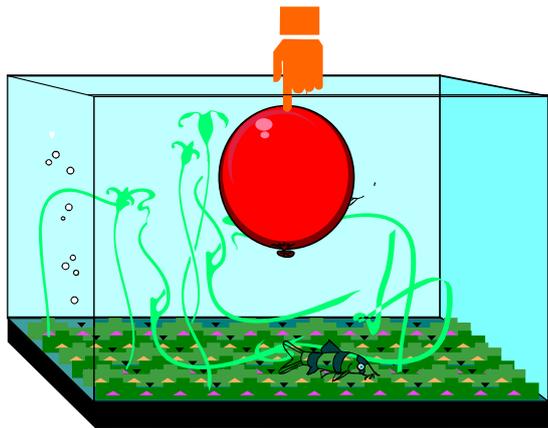
1. 將一重量可忽略的氣球繫於箱底，氣球完全沒入水中，水位將因而上升，則彈簧秤的讀數變化如何，請解釋。



1. 將一隻絨毛熊放入氣球中，若氣球體積與水位都不變，與氣球內無物體相較，彈簧秤的讀數是否產生變化，請解釋。



1. 若用手壓氣球，使氣球完全沒入水中，而使水位升高，假設手沒入水中之體積可忽略，則與利用線將氣球繫於水中相較，二者彈簧秤之讀數是否不同。請解釋。



1. 若在時間  $t_1$  將繫氣球的線剪斷，請解釋以下那個關係最合理？

w : 彈簧秤讀數  
t : 時間

