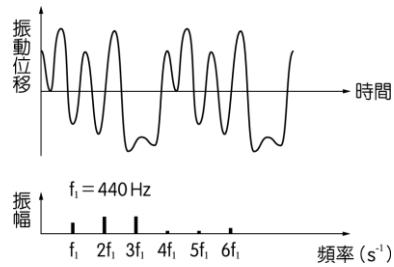


## 一、問答題：(每題 10 分，共 100 分)

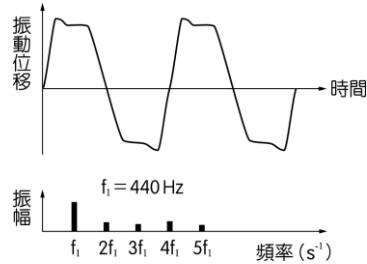
1. 圖(一)、圖(二)分別為甲、乙兩個管樂器發出某個音調時的波形與頻譜。則：

(1) 甲、乙分別是開管樂器或是閉管樂器？請寫出你的判斷依據。

(2) 甲、乙樂器發出的音調何者較高？請寫出你的判斷依據。(答案與判斷依據皆正確才給分)



圖(一)甲樂器波形與頻譜



圖(二)乙樂器波形與頻譜

2. 魔術師表演將一條導線懸在半空中而不會掉下來，接著揮手比劃一個動作，導線墜落至地面。依據本節學過的電流磁效應概念，說明魔術師怎麼辦到？

3. (1) 阿泰在「認識電磁波」實驗中，在微波發射器前方擺放一金屬反射板，開啟發射器後，以發射器開口為原點，將微波偵測板在發射器與反射板間移動，當接收器讀數呈現極大值或極小值時，記錄其強度與對應的位置，如下表，該如何選擇表中的數據來計算微波的波長？

位置(mm)	4.4	11.2	18.5	25.8	32.8	40.0	46.8	54.2	61.4	68.8
強度極大值(mV)	76.5		75.8		74.9		73.1		70.2	
強度極小值(mV)		5.4		5.2		4.7		3.6		2.3

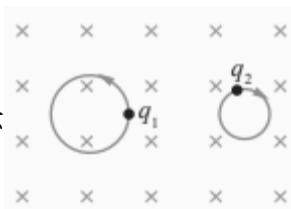
(2) 阿泰發現微波發射器上有標示頻率  $f = 10.2 \text{ GHz}$ ，試求微波在空氣中的傳遞速率。

4. 為驗證聲波（非爆炸時的震波）能否震破玻璃杯，測試者用喇叭正對著玻璃杯，調整儀器讓喇叭發出不同頻率的聲音，直到杯子碎裂。想要達到這個效果，喇叭發出的頻率大小有何限制？

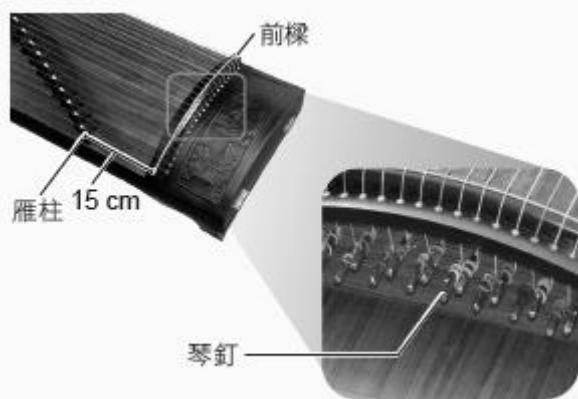


5. 在日常生活中我們常發現光線很容易被屏障物擋住，但要擋住聲波卻不容易，造成這個差異的主要原因是波動學說中哪個物理量所造成的結果？

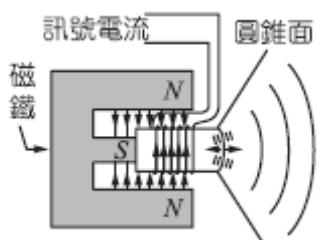
6. 如右圖所示，質量相等的兩個粒子，帶電量分別為  $q_1$  與  $q_2$ ，在均勻磁場中沿箭頭所示方向作圓周運動， $q_1$  的半徑大於  $q_2$ ，磁場垂直於軌道面。若兩粒子的動能相等，則  $q_1$  與  $q_2$  何者帶正電？



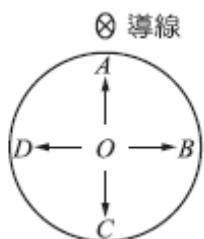
7. 古箏構造如圖所示，共有 21 條弦，調音時先決定雁柱的位置來決定弦線振動的長度，再以工具旋轉琴釘改變琴弦的張力，以取得所需要的音高。圖中第一弦長度約 15 公分，其他弦依序增加其長度，頻率也就愈低。演奏過程中不再調整琴釘，若要臨時提高某一條弦發出的音高，演奏者可使用哪些方法？”



8. 音源發出訊號電流到達喇叭線圈，附圖所示，可以產生磁力作用，左右往復運動，帶動紙製圓錐面一起振動，產生聲波。有關訊號電流是交流電還是直流電？



9. 有一導線在傳統用陰極射線管製成的監視器的上方，且平行監視器的管軸，如下圖所示。在導線未通電流前，監視器上陰極射線（電子束）形成的亮點，恰落於螢光幕中央  $O$  點（陰極射線的運動方向為離開紙面垂直射出），則當導線通入垂直進入紙面的電流時，螢光幕上的亮點會偏向  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  的哪個方向？



10. 在弦樂器上是靠輕觸弦上不同的點（「波節」），使弦分段振動並發出像長笛那樣純淨的音。若某吉他空弦時可彈奏出基音頻率 440 赫茲，想要以特色奏法彈出高八度的泛音，此時手指應輕觸弦上哪個位置？