

附件三：

桃園市 111 學年度精進國民中小學教師教學專業與課程品質整體推動計畫

國中自然科學領域素養導向優良試題甄選計畫

【命題分析表】

題型	<input checked="" type="checkbox"/> 單選題 <input type="checkbox"/> 題組 <input type="checkbox"/> 非選擇題 <input type="checkbox"/> 其他：_____																
<p>題幹</p>	<p>義大利古典音樂家 <u>Robert Tiso</u>，於 2002 年開始玩音樂杯（又稱玻璃琴）。在玻璃杯內裝水，藉著沾溼的手指摩擦玻璃杯口邊緣，讓玻璃產生共振而發出聲音，再利用水量多寡及各式大小的玻璃杯，調出不同音階，因演奏出好聽的<u>布拉姆斯《匈牙利舞曲》第 5 號</u>而一舉成名。</p> <p>小銘模仿 <u>Robert Tiso</u> 的音樂杯，做了一個簡單的實驗，他拿一個玻璃高腳杯，倒入不同的水量，分別測得其頻率高低及分貝大小，如右表。</p>				<table border="1"> <tbody> <tr> <td>玻璃杯中水量多寡(mL)</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>產生的基音頻率(Hz)</td> <td>1033</td> <td>1004</td> <td>937</td> </tr> <tr> <td>聲音的分貝(dB)</td> <td>48</td> <td>42</td> <td>46</td> </tr> </tbody> </table>	玻璃杯中水量多寡(mL)	50	100	200	產生的基音頻率(Hz)	1033	1004	937	聲音的分貝(dB)	48	42	46
玻璃杯中水量多寡(mL)	50	100	200														
產生的基音頻率(Hz)	1033	1004	937														
聲音的分貝(dB)	48	42	46														
<p>取材說明</p>	<p>網路新聞 https://reurl.cc/o71233</p>																
<p>答案或 評分準則</p>	<p>D</p>																
<p>學習內容</p>	<p>Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。</p>																
<p>學習表現</p>	<p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等 方法，整理資訊或數據。</p>																

試題概念
與分析

根據實驗數據推得結論。


註 1：每題皆需獨立繕打一份【命題分析表】。

註 2：範例參考 <https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/img/67/159548289.pdf>

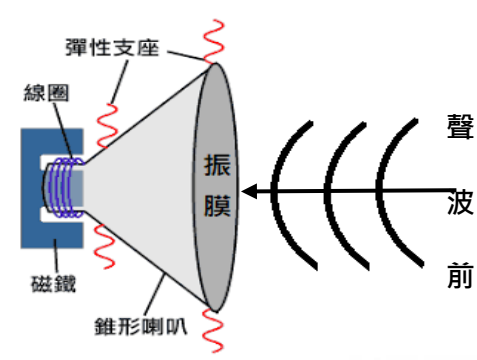
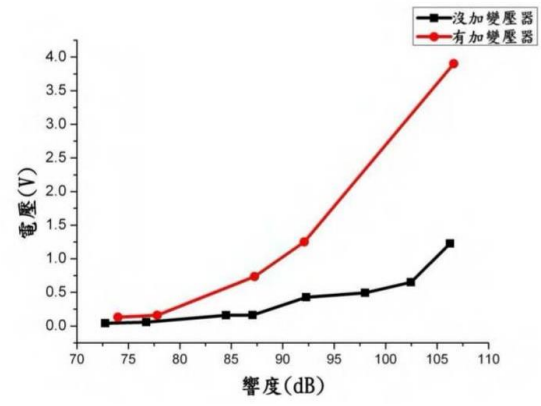
註 3：學習內容與學習表現之編碼，請參閱國教院發布之自然科學領綱

https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/63/pta_18538_240851_60502.pdf

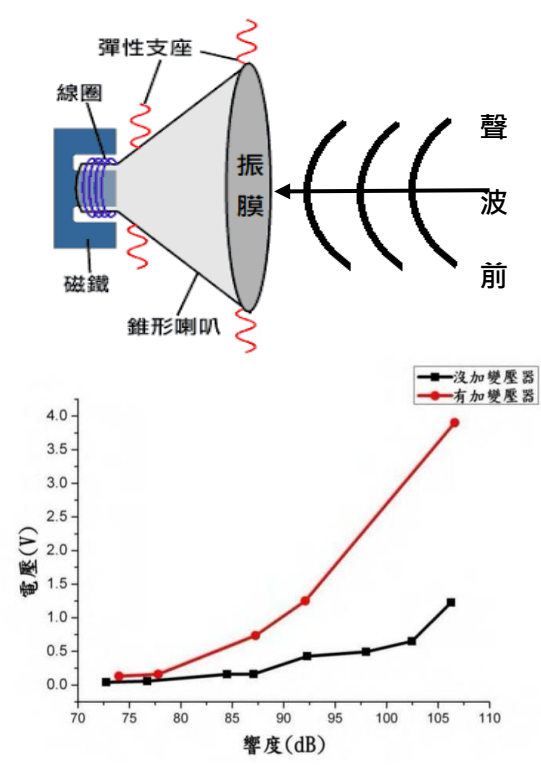
【命題分析表】

題型	<input checked="" type="checkbox"/> 單選題 <input type="checkbox"/> 題組 <input type="checkbox"/> 非選擇題 <input type="checkbox"/> 其他：_____															
題幹	<p>義大利古典音樂家 <u>Robert Tiso</u>，於 2002 年開始玩音樂杯（又稱玻璃琴）。在玻璃杯內裝水，藉著沾溼的手指摩擦玻璃杯口邊緣，讓玻璃產生共振而發出聲音，再利用水量多寡及各式大小的玻璃杯，調出不同音調，因演奏出好聽的<u>布拉姆斯《匈牙利舞曲》第 5 號</u>而一舉成名。</p> <p>小銘模仿 <u>Robert Tiso</u> 的音樂杯，做了一個簡單的實驗，他拿一個玻璃高腳杯，倒入不同的水量，分別測得其頻率高低及分貝大小，如右表。</p>															
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">玻璃杯中水量多寡(mL)</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">200</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">產生的基音頻率(Hz)</td> <td style="text-align: center;">1033</td> <td style="text-align: center;">1004</td> <td style="text-align: center;">937</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">聲音的分貝(dB)</td> <td style="text-align: center;">48</td> <td style="text-align: center;">42</td> <td style="text-align: center;">46</td> </tr> </table>			玻璃杯中水量多寡(mL)	50	100	200	產生的基音頻率(Hz)	1033	1004	937	聲音的分貝(dB)	48	42	46	
玻璃杯中水量多寡(mL)	50	100	200													
產生的基音頻率(Hz)	1033	1004	937													
聲音的分貝(dB)	48	42	46													
	<p>2. 除了水量多寡，<u>小銘</u>還想探討為何 <u>Robert Tiso</u> 可以演奏出如此多種音調的聲音，請問小銘該如何設計實驗目的？</p> <p>(A) 探討不同大小的玻璃杯，對聲音頻率的影響</p> <p>(B) 探討不同大小的玻璃杯，對聲音響度的影響</p> <p>(C) 探討玻璃杯內盛裝不同種的溶液，對聲音頻率的影響</p> <p>(D) 探討玻璃杯內盛裝不同種的溶液，對聲音響度的影響</p>															
取材說明	網路新聞 https://reurl.cc/o71233															
答案或 評分準則	A															
學習內容	Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。															
學習表現	pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。															
試題概念 與分析	1. 根據題意，設計適當的實驗。 2. 音調是聲音的頻率。															

【命題分析表】

題型	<input checked="" type="checkbox"/> 單選題 <input type="checkbox"/> 題組 <input type="checkbox"/> 非選擇題 <input type="checkbox"/> 其他：_____			
題幹	<p>聲音發電，是一種將聲能轉換成電能的方式。右圖為揚聲器的構造，小源利用揚聲器作為聲音的接收器：當聲能帶動振膜，使得錐形喇叭及喇叭尾部纏繞的線圈快速振動；</p> <p>線圈振動時，因周圍磁場產生了變化，進而產生電流與電壓。</p> <p>小源將線圈兩端接上三用電表，以方便測量電壓，並利用變壓器將電壓訊號放大，所得結果如右圖表。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;">   </div> <p>3. 依據上述實驗裝置，下列說明何者最合理？</p> <p>(A) 根據電流的磁效應，電壓越大，產生的聲能越大</p> <p>(B) 根據電磁感應，若錐形喇叭上的線圈振動的越快，感應電流越大</p> <p>(C) 聲波前進的速率越快，振膜振動的幅度越大</p> <p>(D) 磁鐵的磁性大小，不會影響線圈輸出的電流大小</p>			
取材說明	<p style="text-align: center;">揚聲器照片：塑膠桶揚聲器(喇叭) - 竹林資訊站 (ilc.edu.tw)</p> <p style="text-align: center;">實驗圖表：中華民國第 49 屆中小學科學展作品-聲音發電</p>			
答案或 評分準則	B			
學習內容	<p>Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。</p> <p>Kc-IV-6 環形導線內磁場變化，會產生感應電流。</p>			
學習表現	ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因。			
試題概念 與分析	電磁感應的原理與應用			

【命題分析表】

題型	<input checked="" type="checkbox"/> 單選題 <input type="checkbox"/> 題組 <input type="checkbox"/> 非選擇題 <input type="checkbox"/> 其他：_____			
題幹	<p>聲音發電，是一種將聲能轉換成電能的方式。右圖為揚聲器的構造，<u>小源</u>利用揚聲器作為聲音的接收器：當聲能帶動振膜，使得錐形喇叭及喇叭尾部纏繞的線圈快速振動；</p> <p>線圈振動時，因周圍磁場產生了變化，進而產生電流與電壓。</p> <p><u>小源</u>將線圈兩端接上三用電表，以方便測量電壓，並利用變壓器將電壓訊號放大，所得結果如右圖表。</p> <div style="text-align: right;">  <p>The diagram shows a speaker with labels: 彈性支座 (Elastic support), 線圈 (Coil), 磁鐵 (Magnet), 錐形喇叭 (Cone), and 振膜 (Diaphragm). Sound waves (聲波) are shown entering from the right. Below it is a line graph with '響度 (dB)' on the x-axis (70 to 110) and '電壓 (V)' on the y-axis (0.0 to 4.0). Two series are plotted: '沒加變壓器' (black squares) and '有加變壓器' (red circles). The '沒加變壓器' series shows a slow increase in voltage from ~0.1V at 75dB to ~1.2V at 105dB. The '有加變壓器' series shows a much steeper increase, starting at ~0.2V at 75dB and reaching ~3.8V at 105dB.</p> </div>			
	<p>4. 根據<u>小源</u>所得的結果，下列說明何者最合理？</p> <p>(A) 沒加變壓器時，聲音的響度越大，所輸出的電壓不變</p> <p>(B) 沒加變壓器時，不論響度多大，產生的電壓都無法超過 0.5V</p> <p>(C) 使用變壓器後，聲音的響度越大，電壓上升的幅度越明顯</p> <p>(D) 變壓器可將能量放大</p>			
取材說明	<p>揚聲器照片：塑膠桶揚聲器(喇叭) - 竹林資訊站 (ilc.edu.tw)</p> <p>實驗圖表：中華民國第 49 屆中小學科學展作品-聲音發電</p>			
答案或 評分準則	C			
學習內容	Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。			
學習表現	pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等 方法，整理資訊或數據。			
試題概念 與分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 圖表分析 2. 能量守恆 			

【命題分析表】

題型	<input checked="" type="checkbox"/> 單選題 <input type="checkbox"/> 題組 <input type="checkbox"/> 非選擇題 <input type="checkbox"/> 其他：_____
題幹	<p>5. 2016 年，Dyson 推出了市面上造型最特別，價格最昂貴的吹風機。創辦人 James Dyson 上台介紹這台吹風機時，點出其最厲害的突破之處，就是馬達。他說：「V9 數位馬達是我們迄今最快速的馬達。將馬達置於把手的獨特位置設計，能以一種聽不到的音頻比他牌吹風機馬達快 6 倍的速度旋轉，但重量僅有三分之一。」請問，此吹風機的馬達產生的音頻可能為下列何者？</p> <p>(A)40 Hz (B)2800 Hz (C)15000 Hz (D)30000 Hz</p>
取材說明	Dyson 官網 https://www.dyson.tw/haircare/supersonic/technology-hair-science.aspx
答案或 評分準則	D
學習內容	Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低及音色，但人耳聽不到超聲波。
學習表現	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。
試題概念 與分析	超聲波的定義。