

教育局
課程支援分部
中學校本課程發展組
2022/23 學年學校分享
STEAM 教育

通過「光線迷宮 2.0」學習活動，加強學生綜合
應用不同學習領域的知識與技能的能力

保良局朱敬文中學
雷兆邦、徐志偉、黃紫晴、陳美爭

分享内容

- 簡介
- 學校 STEAM 教育的發展
- 「光線迷宮2.0」學與教實踐
- 反思與展望

簡介

- 學校致力推動跨學科學習，加強學生綜合應用不同學科的知識與技能解決問題
- **STEAM** 教師團隊有活力，對推動 **STEAM** 教育富熱誠
- 科組之間溝通良好，通過 **STEAM** 教育，幫助學生建立穩固的知識基礎，發展他們的創造力和解決問題能力

學校 STEAM 教育的發展

學校參考教育局《視學周年報告》及其他評估資料，如整體學生表現、學校課程的推行情況等，以檢視現況，識別發展需要

教育局《視學周年報告 2021/22》

香港學校推行 STEAM 教育可加強的地方

- 現時，學校 STEM/STEAM 教育學習活動：
 - **數學元素普遍不多**，未能讓學生進一步綜合應用不同範疇知識和技能
 - 只安排**部分學生參與**
 - 學習活動**過於依循教學套件的既定設計**，欠缺讓學生探索和創造的空間
- 學校需要：
 - **優化**學習活動的設計和安排
 - 舉辦更具質素的 STEAM 活動，以利培養學生的**開拓與創新精神**，配合香港未來發展創意科技的大方向

學校推行 STEAM 教育的模式

<h2>2016/17 – 2021/22</h2> <p>模式二：通過專題研習讓學生綜合不同學習領域的相關學習元素</p>	<h2>2022/23</h2> <p>模式一：建基於一個學習領域課題的學習活動，讓學生綜合其他學習領域相關的學習元素</p>
<ul style="list-style-type: none">• 主要以課後「專題研習」模式進行• 學生以小組形式，就指定的主題進行研習，相關學科教師擔任指導教師• 設成果分享會，讓學生互相交流及欣賞• 以「全方位學習分數」為學習評估• 組織學會活動，為學生提供所需的知識和技巧• 為高能力的學生提供參加校外活動及比賽的機會	<ul style="list-style-type: none">• 在課堂內推行 STEAM 教育，通過跨科協作，加強學生綜合應用不同學科的知識與技能• 學生以小組形式進行活動• 深化學生的創造力和解決問題能力• 著重學生的交流和成果分享• 採用多元評估策略，包括：知識（功課）、技能（實習）及態度• 照顧學生的多樣性

學校課程領導的實踐

● 訂立願景，規劃資源

- 檢視學校 STEAM 教育，提出以「**跨學科、課堂內、知識應用**」為發展方向
- 重組 STEAM 核心小組，強化執行力
- 設立共備課節，促進教師協作，通過同儕觀課，共同檢視學習成果

● 循序漸進

- 以中三級為試點，加強科學、數學及設計與科技科的協作
- 持續優化各級 STEAM 學習活動的學與教設計

● 製造成功經驗，提升團隊的專業能力

- 以友校「光線迷宮」學習活動的實踐經驗為基礎，發展「**光線迷宮 2.0**」學習活動，**深化學與教設計**，例如：將數學學習元素融入學習活動中，提升學習成效
- 通過同儕觀課，進一步加強各科學與教的連繫

● 整體規劃，持續優化

- 本學年的發展經驗有助教師掌握設計 STEAM 學習活動的技巧，以及相關學與教策略
- 核心小組將會加入新成員，增加團隊力量
- **持續發展**中一和中二級 STEAM 學習活動，為學生提供豐富的 STEAM 學習經歷

STEAM 學習活動規劃（部分）

年級	STEAM 學習活動	STEAM 學習元素		
		科學教育	科技教育	數學教育
中一	<p>「幾何圖形動畫」</p> <ul style="list-style-type: none"> 以 5 x 5 點陣圖，設計幾何圖形（例如：三角形、正方形、長方形等）的組合，當中包含變換（平移、反射及旋轉），並通過編程，製作「幾何圖形動畫」 2023/24 學年進行 		<ul style="list-style-type: none"> 設計上的考慮 程序編寫 	<ul style="list-style-type: none"> 幾何圖形 坐標 變換（平移、反射及旋轉）
中二	<p>「超聲波測距裝置」</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用「超聲波測距裝置」進行科學探究（例如：測量裝置的有效距離）或設計及製作產品 2023/24 學年進行 	<ul style="list-style-type: none"> 科學探究 / 公平測試 	<ul style="list-style-type: none"> 設計上的考慮 程序編寫 	<ul style="list-style-type: none"> 誤差 百分法
中三	<p>「光線迷宮 2.0」</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計及製作「光線迷宮」裝置，通過反射，產生具創意的光線圖案 2022/23 學年進行 	<ul style="list-style-type: none"> 反射 	<ul style="list-style-type: none"> 設計上的考慮 應用資訊科技工具表達設計意念（繪畫平面圖） 選取及運用合適工具、儀器和機器以實踐設計概念 	<ul style="list-style-type: none"> 三角比 坐標

通過校本支援服務，促進學校 STEAM 教育發展

幫助教師

- **加深**對 STEAM 教育的**理解**，例如：STEAM 教育目的、推行模式、學習活動設計等
- **檢視**各級 STEAM 學習活動設計，例如：學習目標、相關學習領域的學習元素等
- **優化** STEAM 教育規劃、學習活動設計、學與教策略及學習評估
- **反思**學與教成效，提升專業能力

「光線迷宮2.0」學與教實踐

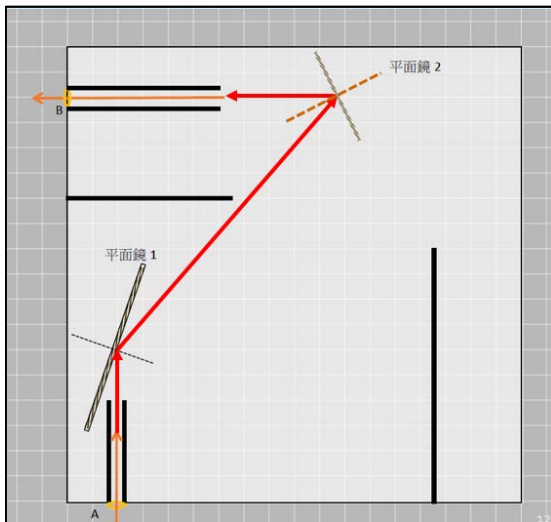
建基於友校的發展經驗，**深化學與教設計**

學習目標：

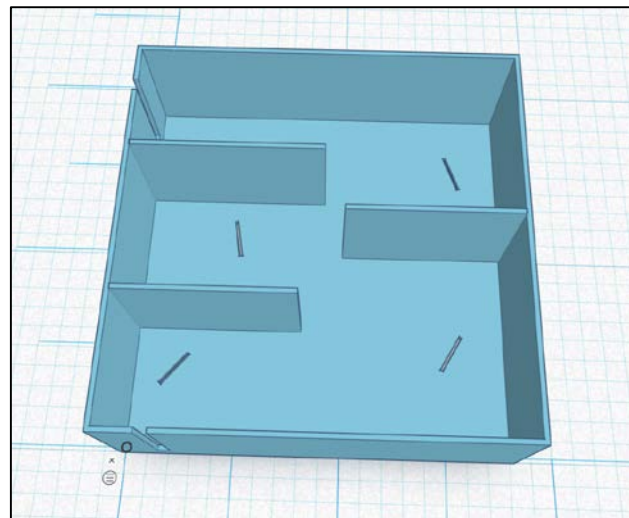
- 綜合應用不同學習領域知識與技能（**科學教育：反射**；**科技教育：設計上的考慮、應用資訊科技工具表達設計意念（立體繪圖）**；**數學教育：坐標**）設計及製作「光線迷宮」
- 通過設計及製作「光線迷宮」，培養**創造力及解決問題能力**

學習任務：設計及製作「光線迷宮」裝置，光線由一個孔進入，經另一個孔離開

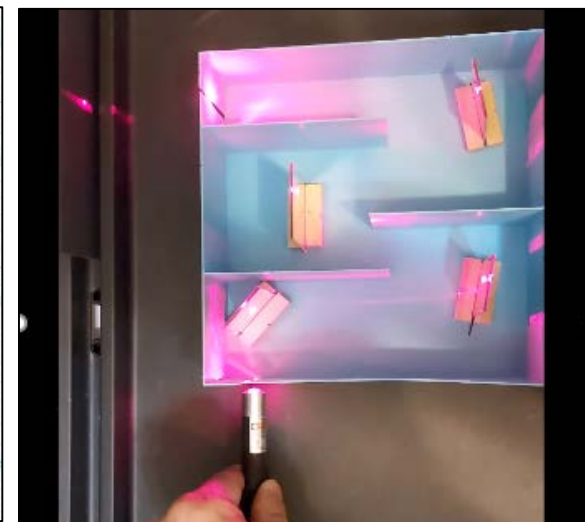
友校「光線迷宮」
學習活動設計



設計「光線迷宮」裝置的平面圖，量度平面鏡與垂直線的夾角



繪畫立體圖，包括平面鏡位置（凹位），以及進行打印



組裝、測試及改良

「光線迷宮2.0」學與教設計

第一階段

科學科及數學科

- **科學課堂**：根據入射線和反射線的路徑，應用**反射定律**及**量角器**，**找出**入射角、反射角及平面鏡的位置（平面鏡中心點的坐標及平面鏡與垂直線的夾角）
- **數學課堂**：根據入射線和反射線的路徑，應用**反射定律**、**角平分線作圖法**及**三角比**，找出平面鏡的位置
- **分析**不同方法的**優點**和**缺點**
- **設計光線路徑及反射物**，並**找出**平面鏡及反射物的位置（坐標和角度）

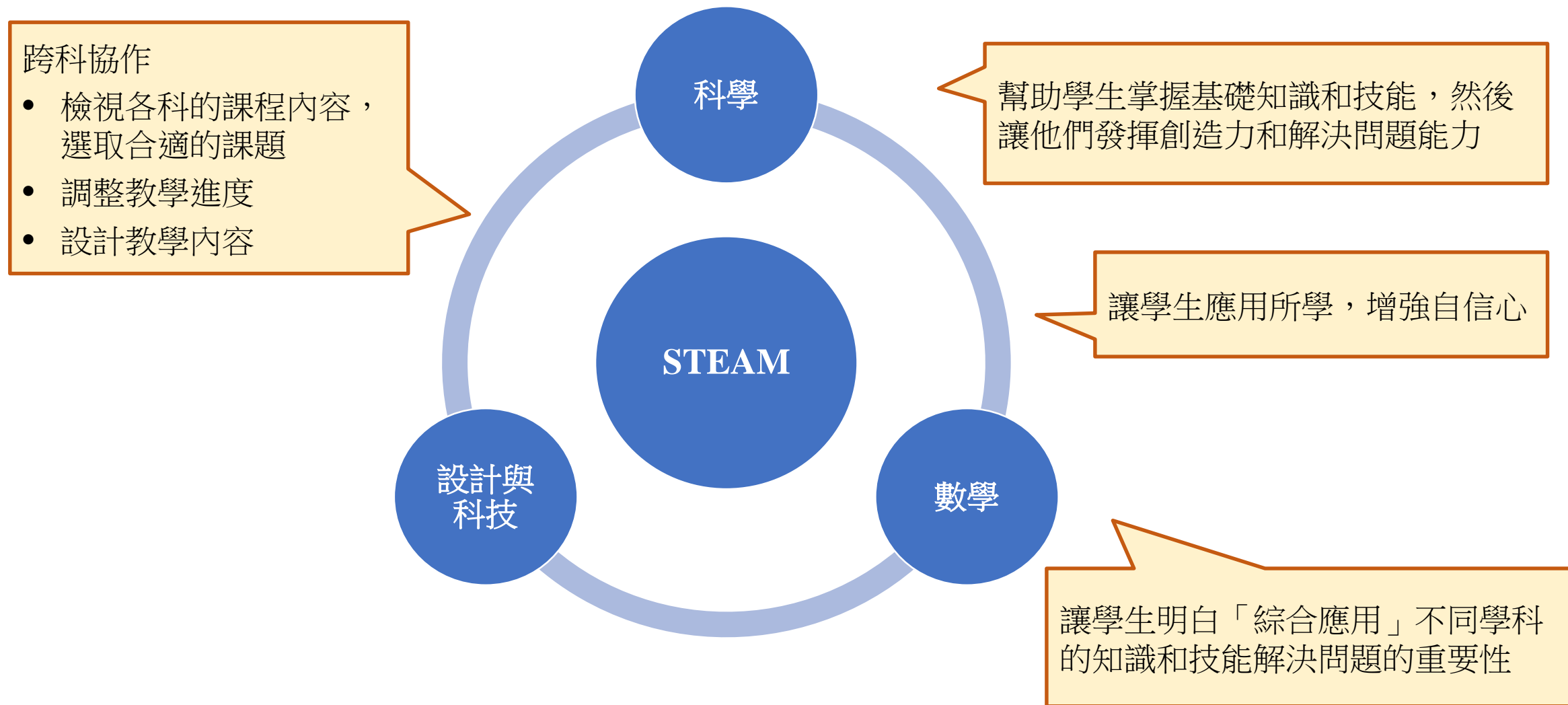
加強學科之間的連繫

第二階段

設計與科技科

- 認識**雷射雕刻**及**切割機**的運作
- 認識**物料接合**的方法
- 認識**設計**「光線迷宮」的**考慮**
- **設計及製作**「光線迷宮」成品

加強 STEAM 學習活動與相關學科學習元素的連繫



科學科和數學科

學習內容

- 科學科
 - 光線沿直線進行
 - 反射定律
 - 反射角=入射角
 - 繪畫光線圖（入射線、反射線和法線於同一平面上）
- 數學科
 - 坐標
 - 三角比

設計特色

- 重溫基礎知識
- 由淺入深
- 科學科和數學科有相同的學習任務，讓學生運用不同方法解決問題
- 設計光線路徑（具創意的圖案），培養創意思維

導入

使用「光線迷宮」遊戲，將平面鏡放在特定的位置，讓光線離開迷宮，以提高學生的學習興趣

工作紙設計 (部分)

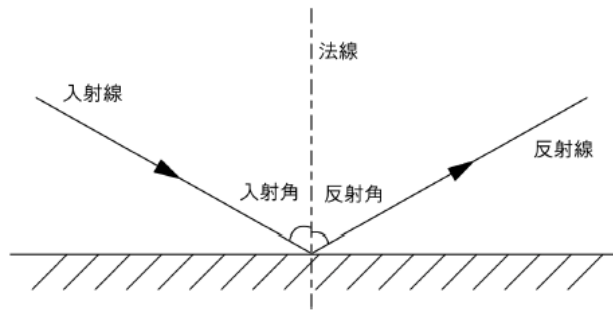
重溫所學知識

A. 重溫 (科學科):

1. 光是沿直線傳播的。
2. 繪畫光線時，以直線描繪光線，以箭號表示光線的前進方向。



3. 反射定律



- (i) 反射角等於入射角。
- (ii) 入射線、反射線及法線位於同一平面上。

B. 重溫 (數學科):

1. 直角坐標系統

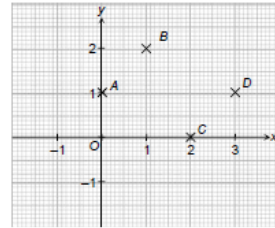
直角坐標平面由一水平的數線 (x 軸) 及一鉛垂的數線 (y 軸) 所組成。

它以一序偶表示某點的位置。

例子: (3, 5)、(-3, 5)

練習:

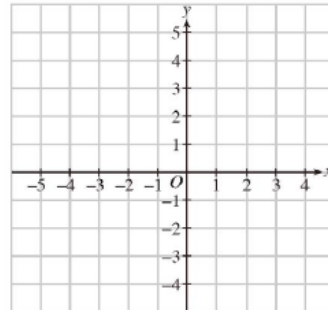
1. 圖中顯示一直角坐標平面，請寫出 A、B 及 C 的坐標。



- A (,)
 B (,)
 C (,)
 D (,)

2. 寫出圖中所有標示了的點的坐標。

E (1, 5) F (-2, 4) G (-3, -2) H (4, -1)



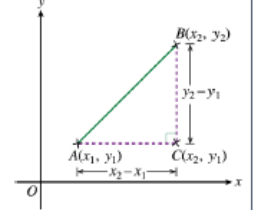
3. 直線的斜率及傾斜角

對於直角坐標平面上的任意兩點 $A(x_1, y_1)$ 及 $B(x_2, y_2)$

線段 AB 的斜率 / 傾斜角 為 $\tan \theta = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

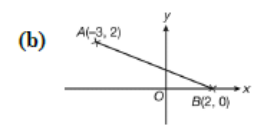
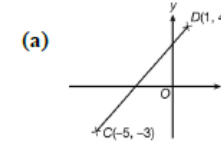
傾斜角的角度 $\theta = \tan^{-1} \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

[shift] [tan] (y₂ - y₁) [ab/c] (x₂ - x₁)



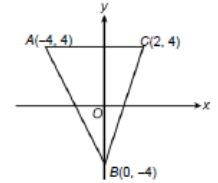
練習:

求下列各線段傾斜角的角度。



(c)

(d)

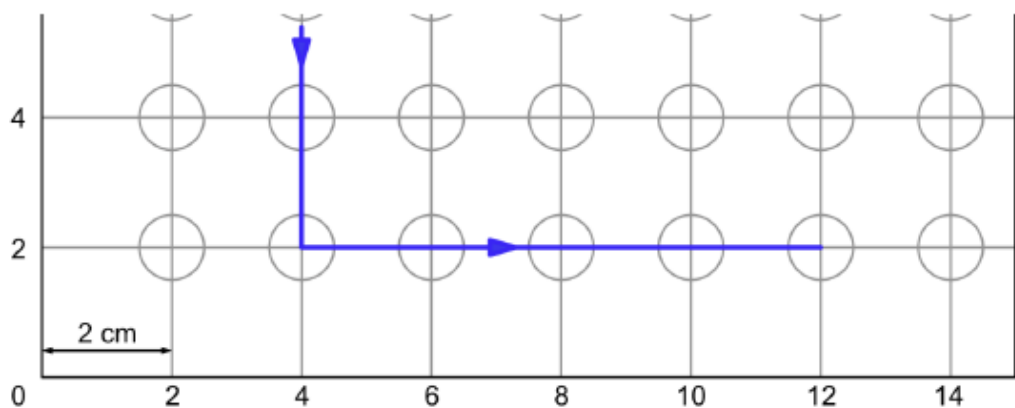


科學課堂：根據入射線和反射線的路徑，應用**反射定律**及**量角器**，找出入射角、反射角及平面鏡的位置（平面鏡中心點的坐標及平面鏡與垂直線的夾角）

練習一

(科學課堂)

應用反射定律及量角器，找出入射角、反射角和平面鏡的位置。



入射線與反射線的夾角：_____

入射角：_____ (原因：_____)

反射角：_____

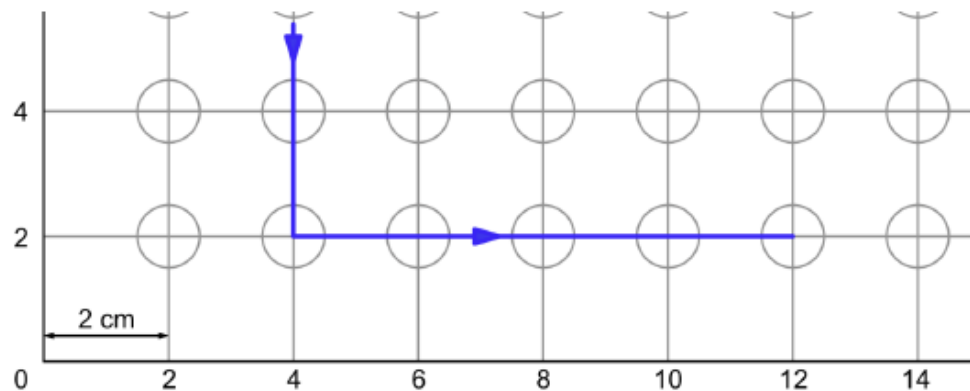
平面鏡的位置（平面鏡與垂直線的夾角）：

數學課堂：根據入射線和反射線的路徑，應用**反射定律**、**角平分線作圖法**及**三角比**，找出平面鏡的位置

練習一

(數學課堂)

應用角平分線作圖法，找出平面鏡的位置。



平面鏡中心點的坐標：_____

入射線與反射線的夾角：

角平分線與入射線/反射線的夾角：

平面鏡的位置（平面鏡與垂直線的夾角）：

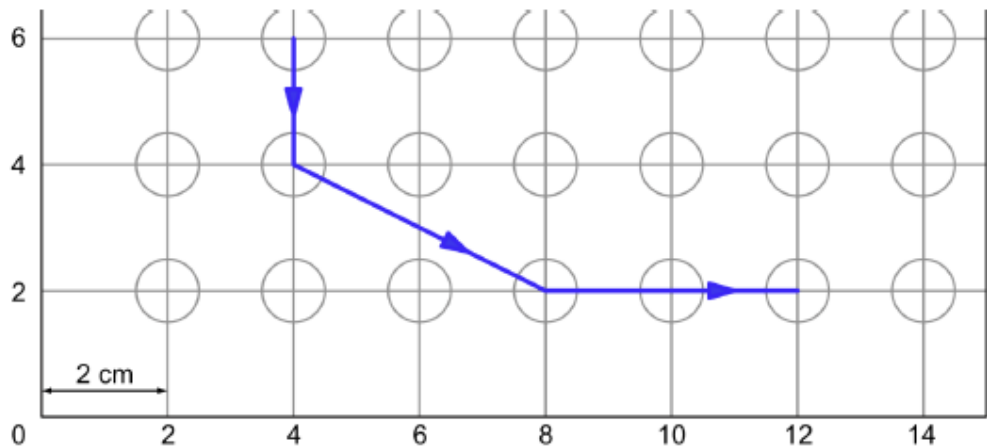
由淺入深

練習二

練習二

(科學課堂)

應用反射定律及量角器，找出入射角、反射角和平面鏡的位置。



反射點 1：

入射線與反射線的夾角：_____

入射角：_____

反射角：_____

平面鏡的位置（平面鏡與垂直線的夾角）：

反射點 2：

入射線與反射線的夾角：_____

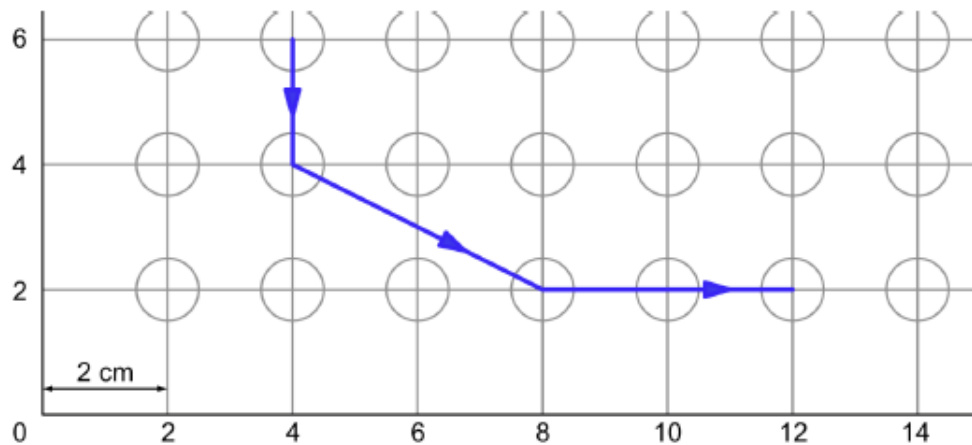
入射角：_____

反射角：_____

平面鏡的位置（平面鏡與垂直線的夾角）：

(數學課堂)

應用反射定律、角平分線作圖法及三角比，找出平面鏡的位置。



反射點 1：

平面鏡中心點的坐標：_____

入射線與反射線的夾角：

角平分線與入射線/反射線的夾角：

平面鏡的位置（平面鏡與垂直線的夾角）：

反射點 2：

平面鏡中心點的坐標：_____

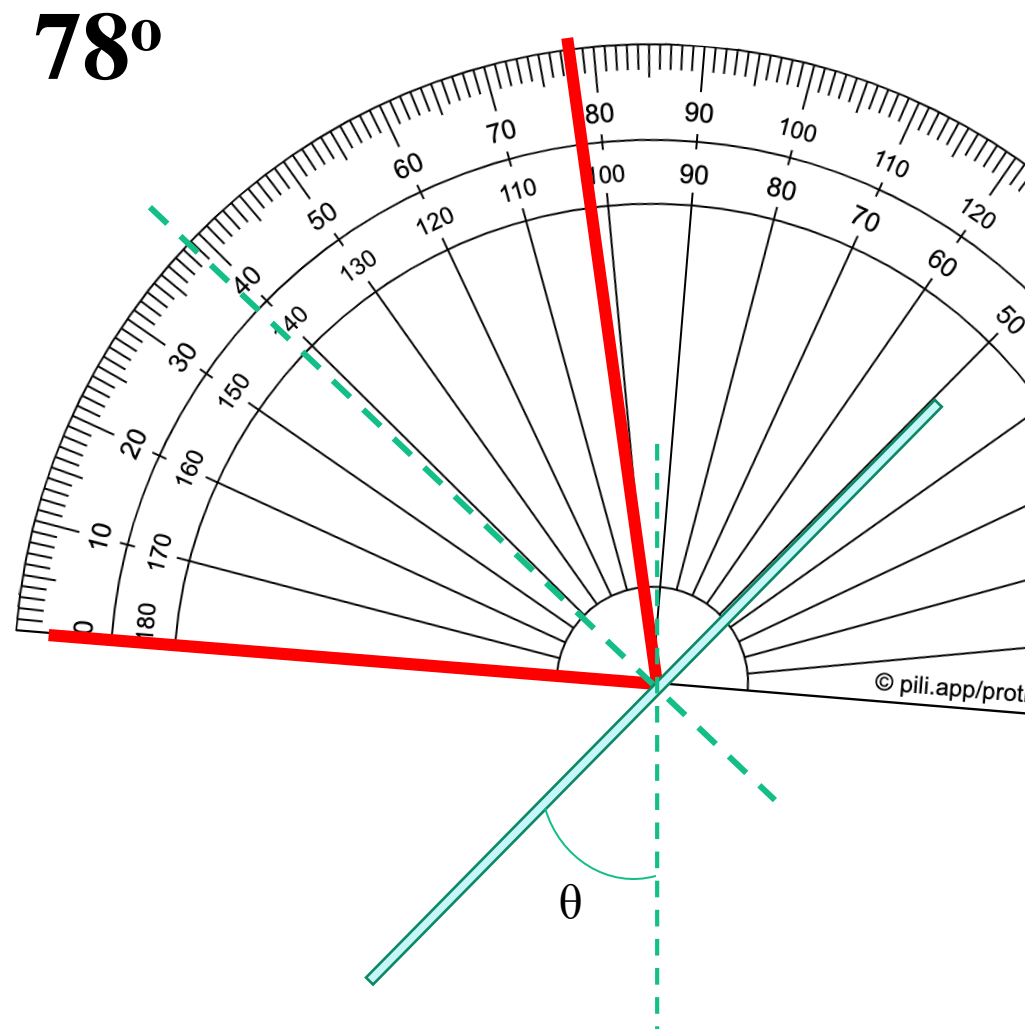
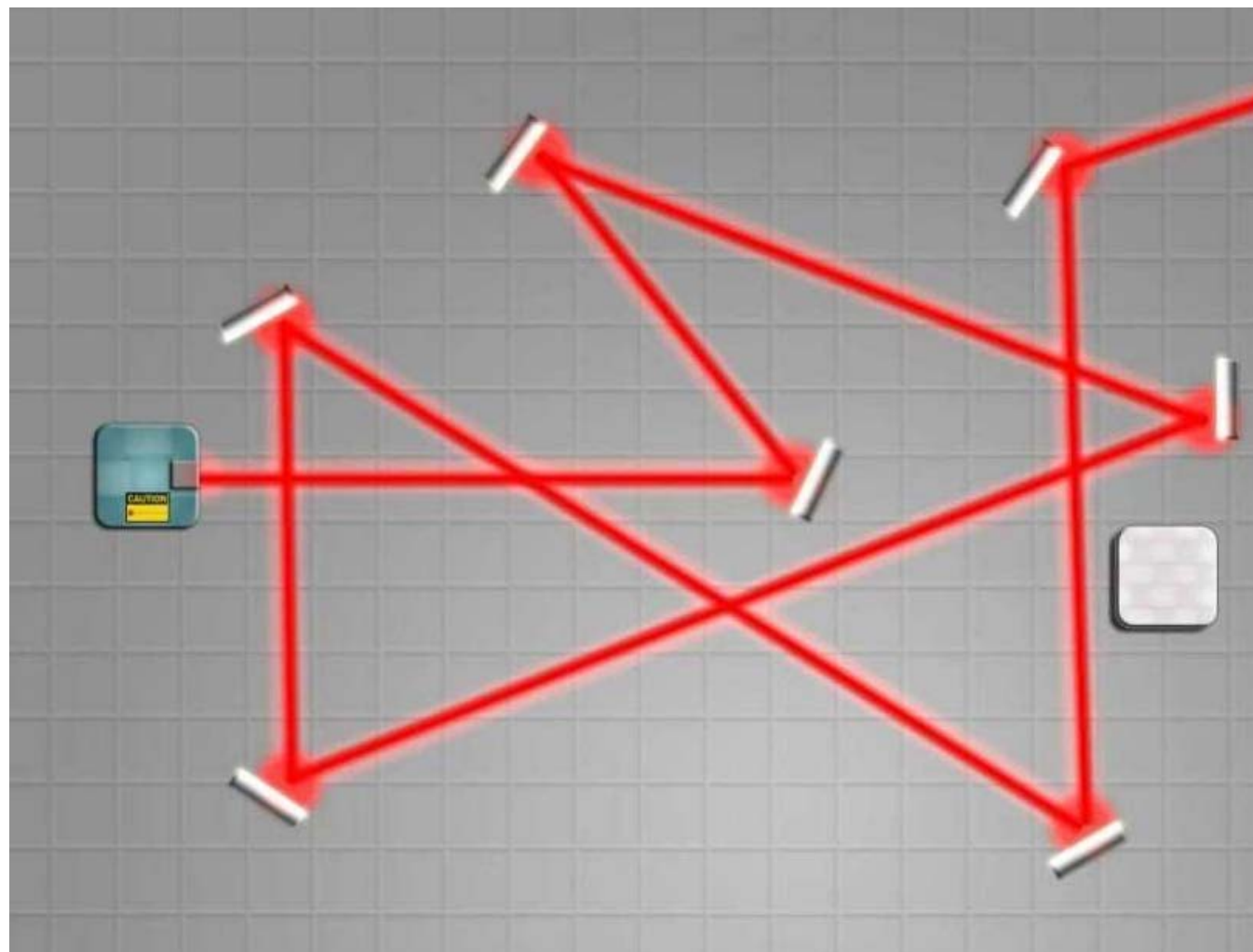
入射線與反射線的夾角：

角平分線與入射線/反射線的夾角：

平面鏡的位置（平面鏡與垂直線的夾角）：

科學課堂

重溫使用量角器的技巧

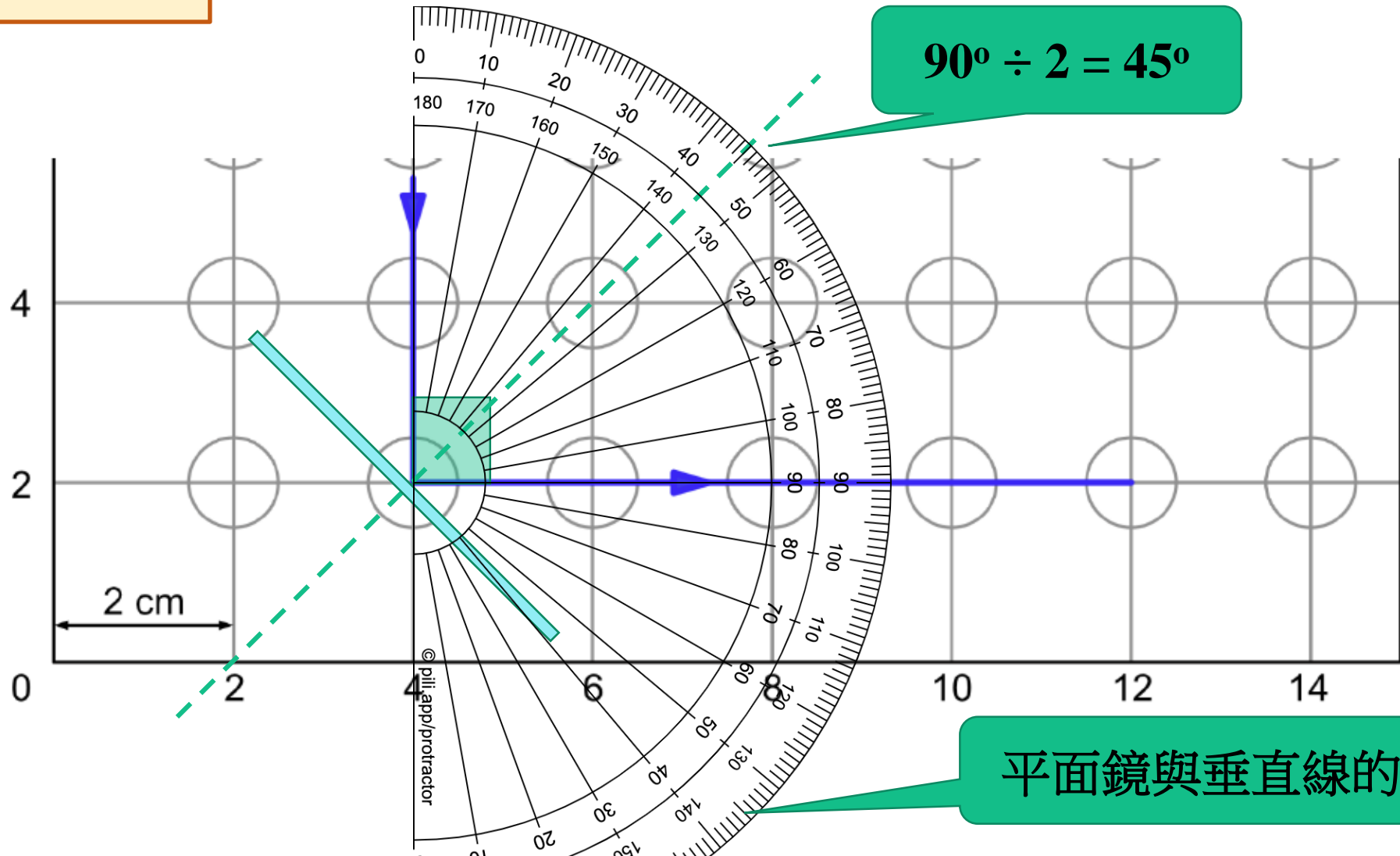


練習一

幫助學生逐步了解如何解決問題

入射線與反射線的夾角： 90°

入射角： 45° (反射定律) 反射角： 45°

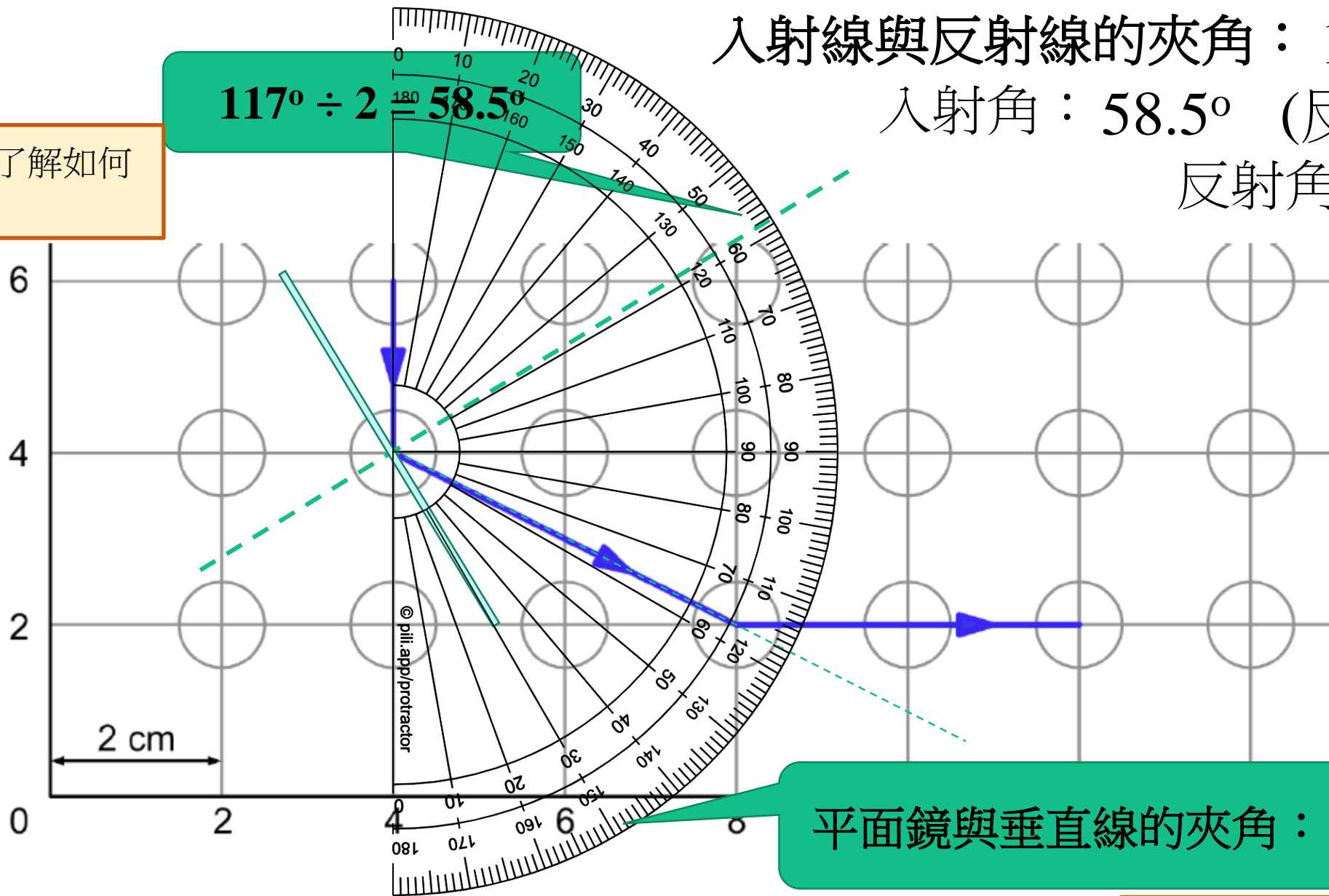


$90^\circ \div 2 = 45^\circ$

平面鏡與垂直線的夾角： 45°

練習二

幫助學生逐步了解如何解決問題



入射線與反射線的夾角： 117°

入射角： 58.5° (反射定律)

反射角： 58.5°

$$117^\circ \div 2 = 58.5^\circ$$

平面鏡與垂直線的夾角： 31°

讓學生知道量度上的誤差

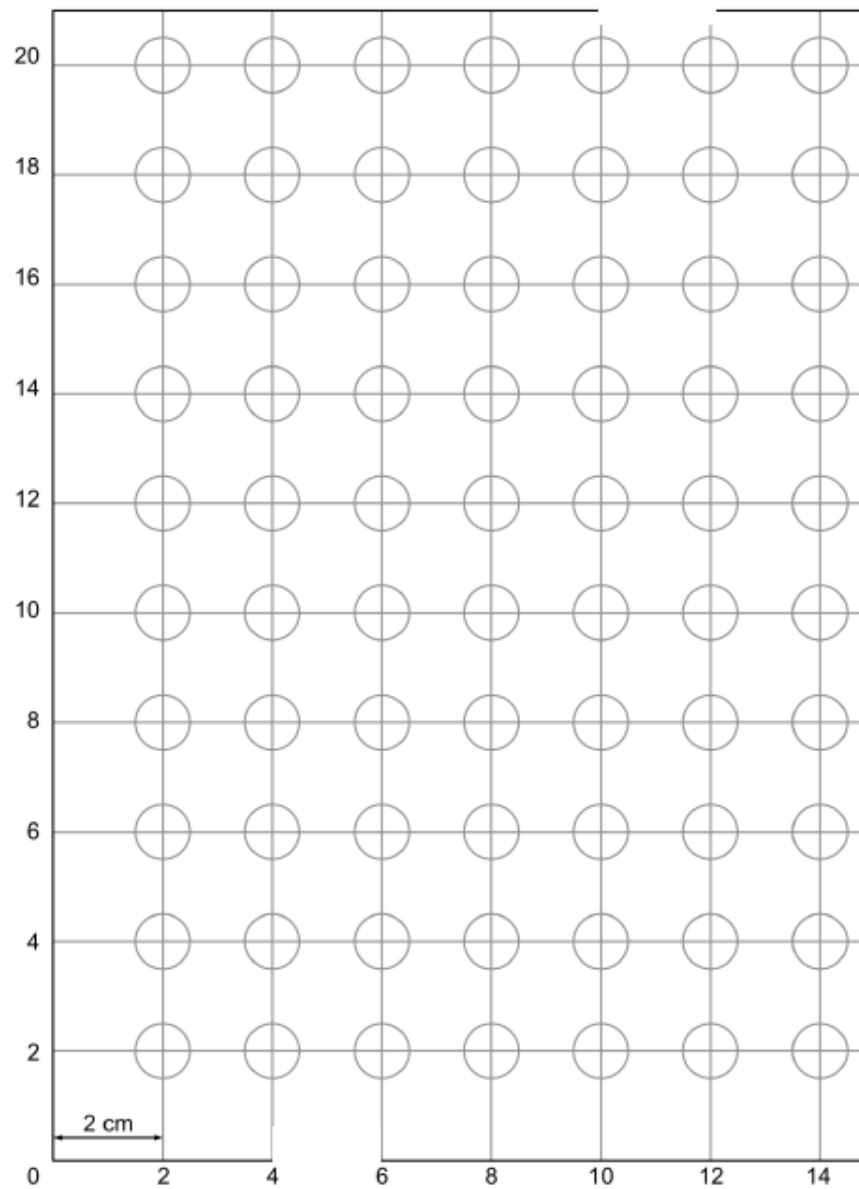
設計光線路徑

- 設計具創意的光線圖案
- 找出各平面鏡的位置

學生可**選擇**使用合適的方法找出平面鏡的位置，以照顧學生的多樣性

練習三

使用最多 5 塊平面鏡，設計光線圖。



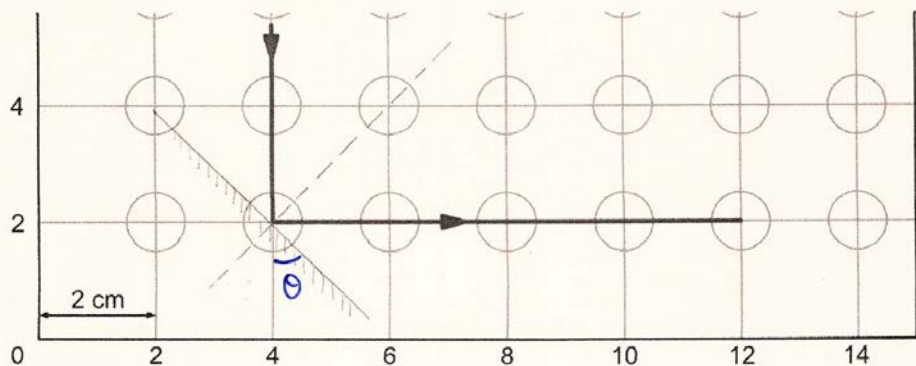
學習表現

學生正確地找出入射角、反射角和平面鏡的位置

練習一

(科學部份)

應用反射定律及量角器，找出入射角、反射角和平面鏡的位置。



入射線與反射線的夾角： 90° ✓

入射角： 45° ✓ (原因： 反射定律 ✓)

反射角： 45° ✓

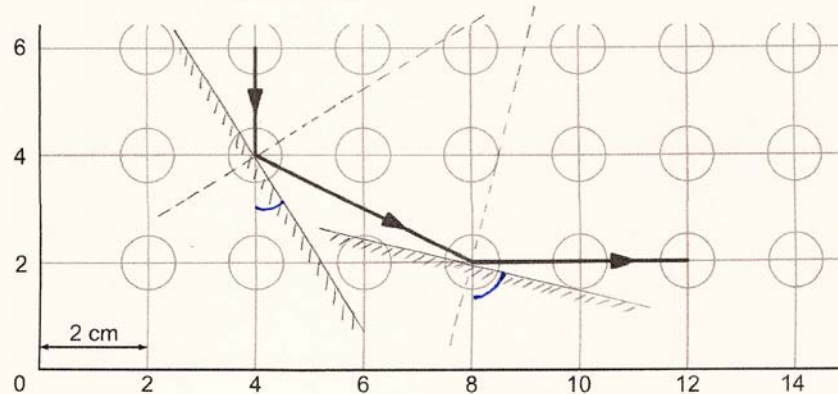
平面鏡的位置： 與垂直線的夾角 $\theta = 44^\circ$ ✓
 (平面鏡與垂直線的夾角) (平面鏡與垂直線的夾角) (應為45°)

讓學生知道量度上的誤差

練習二

(科學部份)

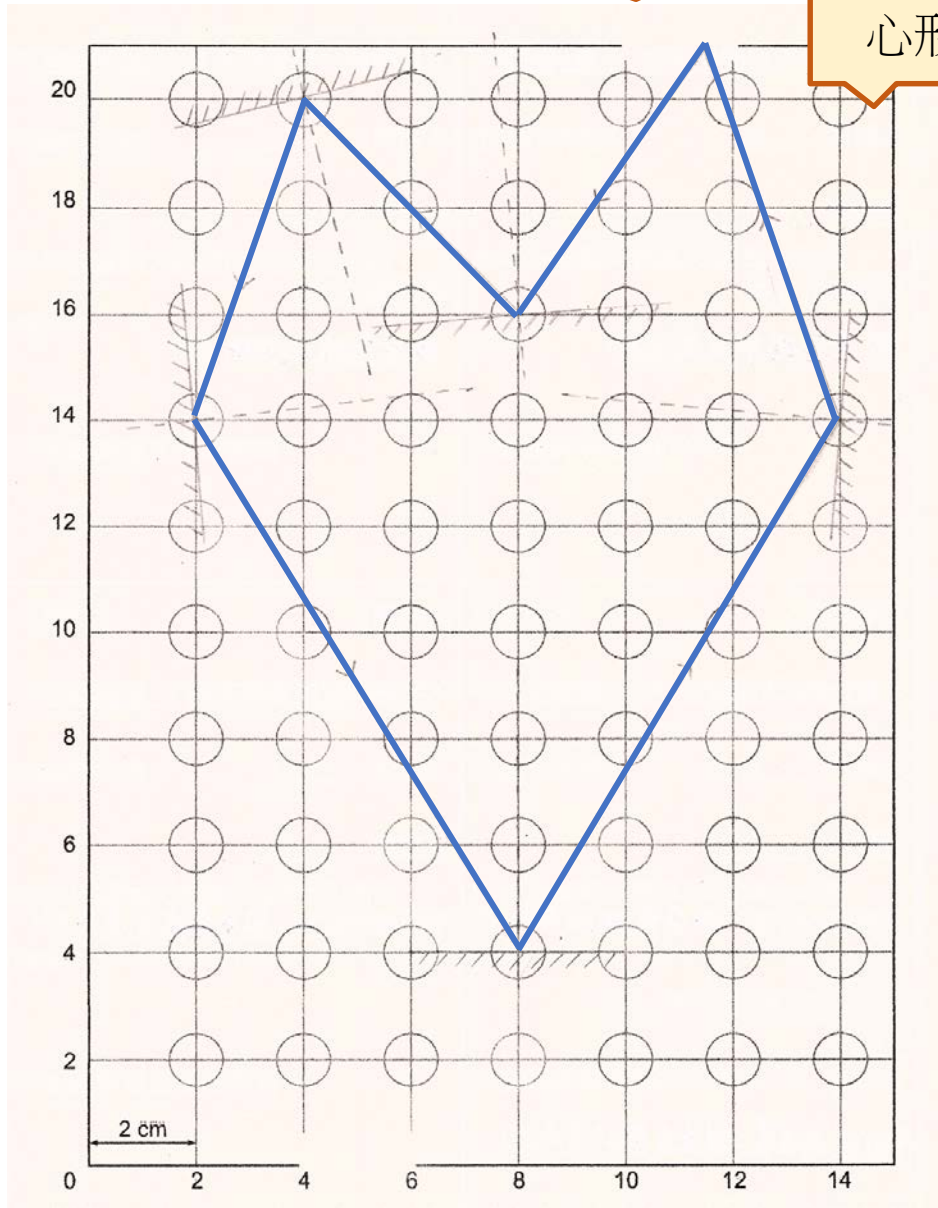
應用反射定律及量角器，找出入射角、反射角和平面鏡的位置。



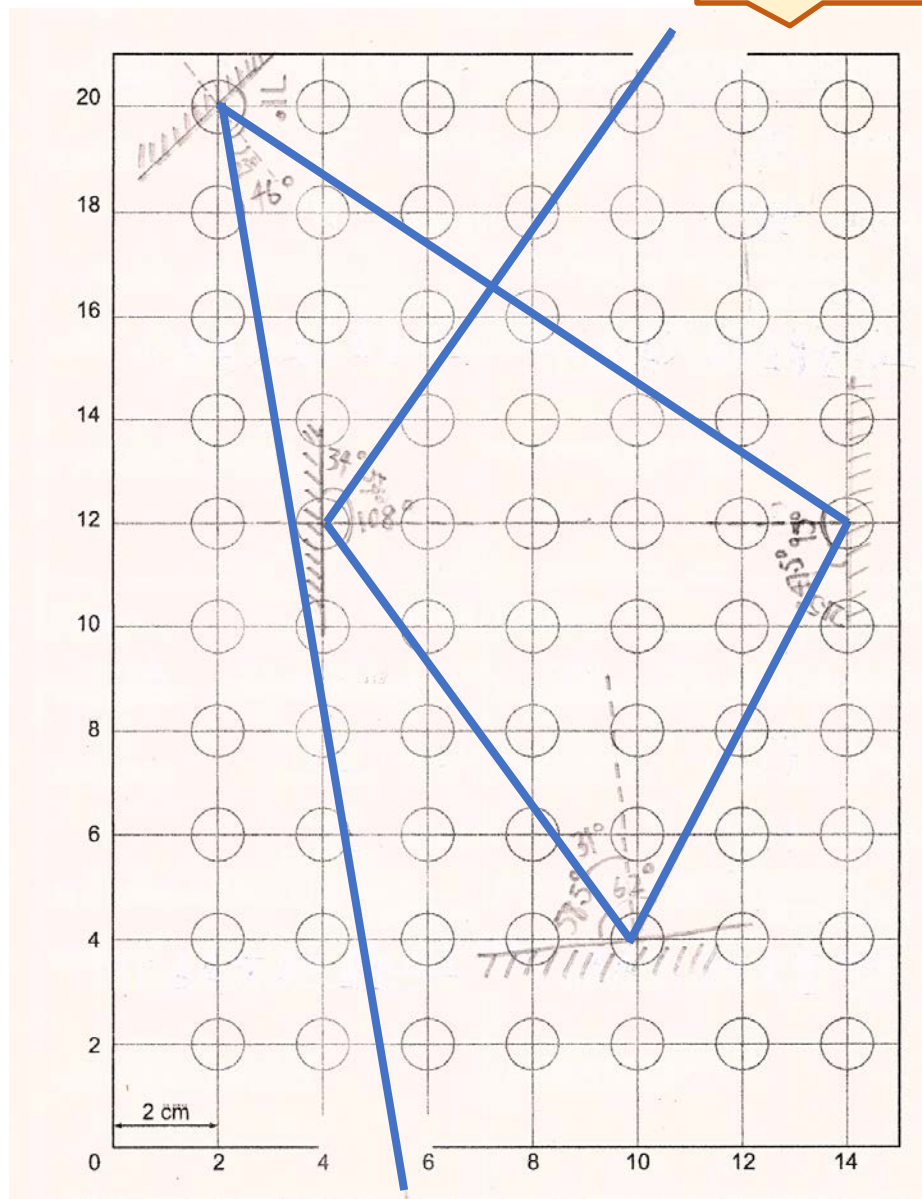
反射點 1： 入射線與反射線的夾角： <u>117°</u> ✓ 入射角： <u>58.5°</u> ✓ 反射角： <u>58.5°</u> ✓ 平面鏡的位置： <u>與垂直線的夾角 = 31°</u> ✓ (平面鏡與垂直線的夾角)	反射點 2： 入射線與反射線的夾角： <u>154°</u> ✓ 入射角： <u>77°</u> ✓ 反射角： <u>77°</u> ✓ 平面鏡的位置： <u>與垂直線的夾角 = 75°</u> ✓ (平面鏡與垂直線的夾角)
---	---

學生運用有限資源，最多 5 塊
平面鏡設計光線圖案

心形

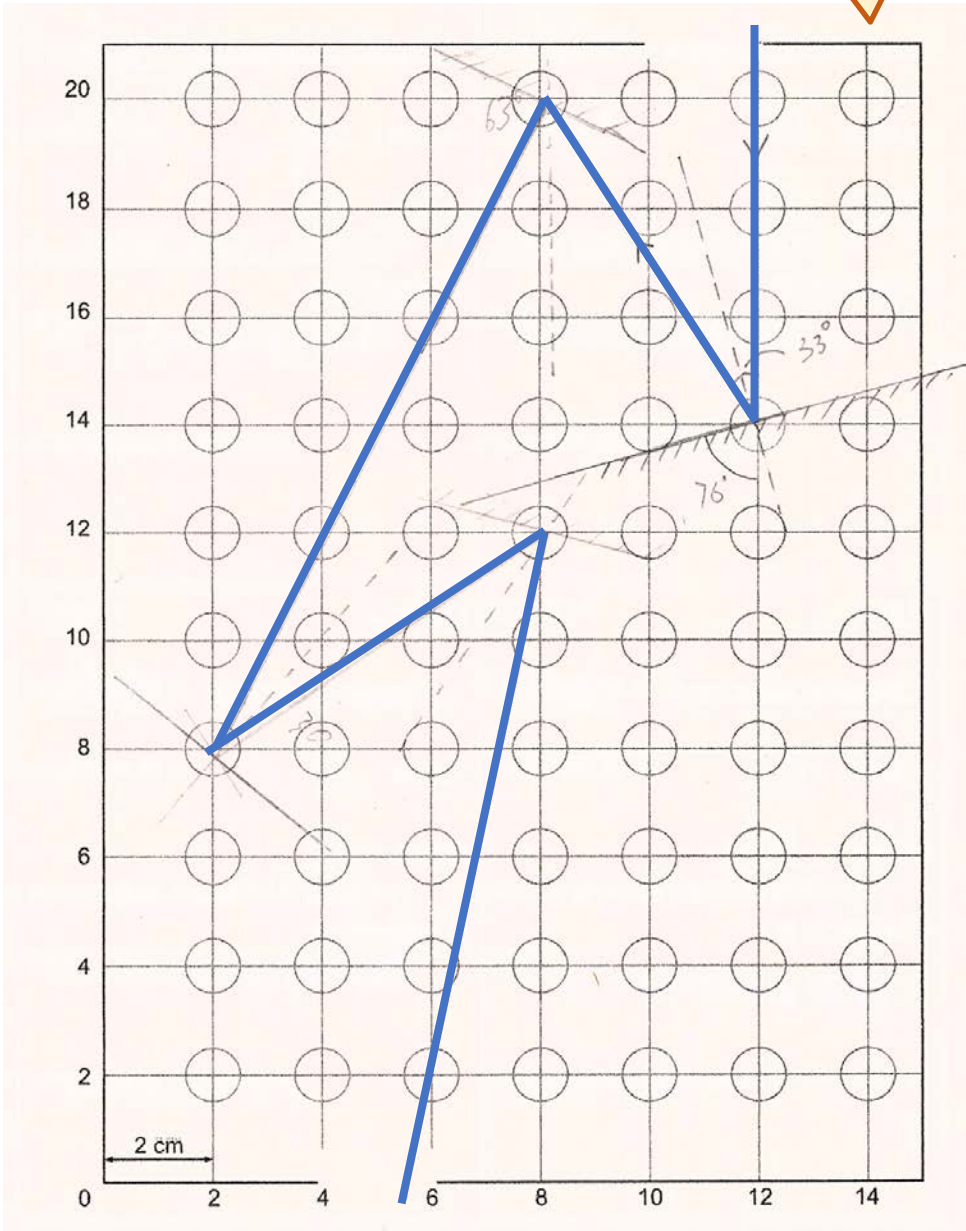


大海裡的魚

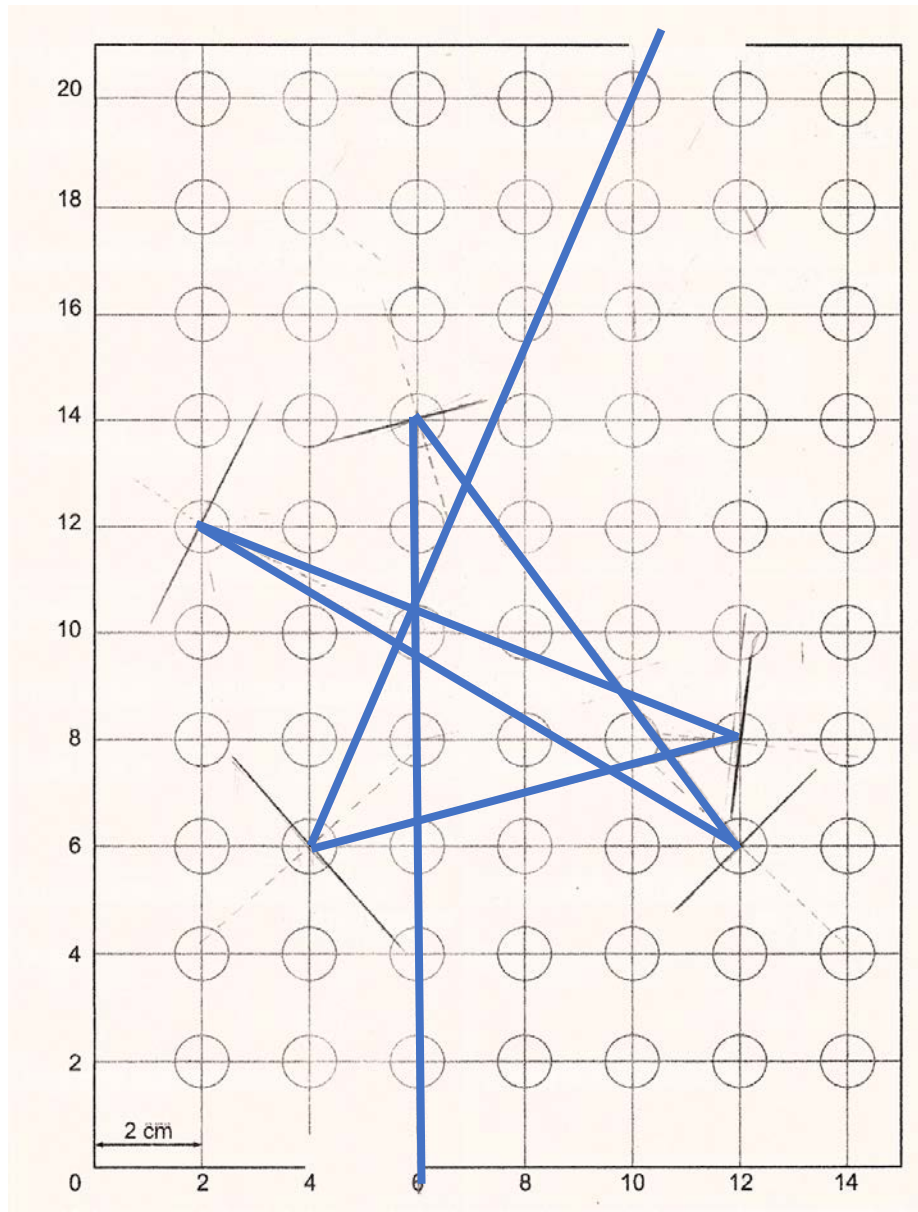


通過設計具創意的
光線圖案，鞏固學生
對反射定律的掌握，
以及發展他們的
創造力及解決問題
能力

閃電



星星



為了設計獨特的光線圖案，學生交流不同的想法，發揮創意，並積極投入課堂學習

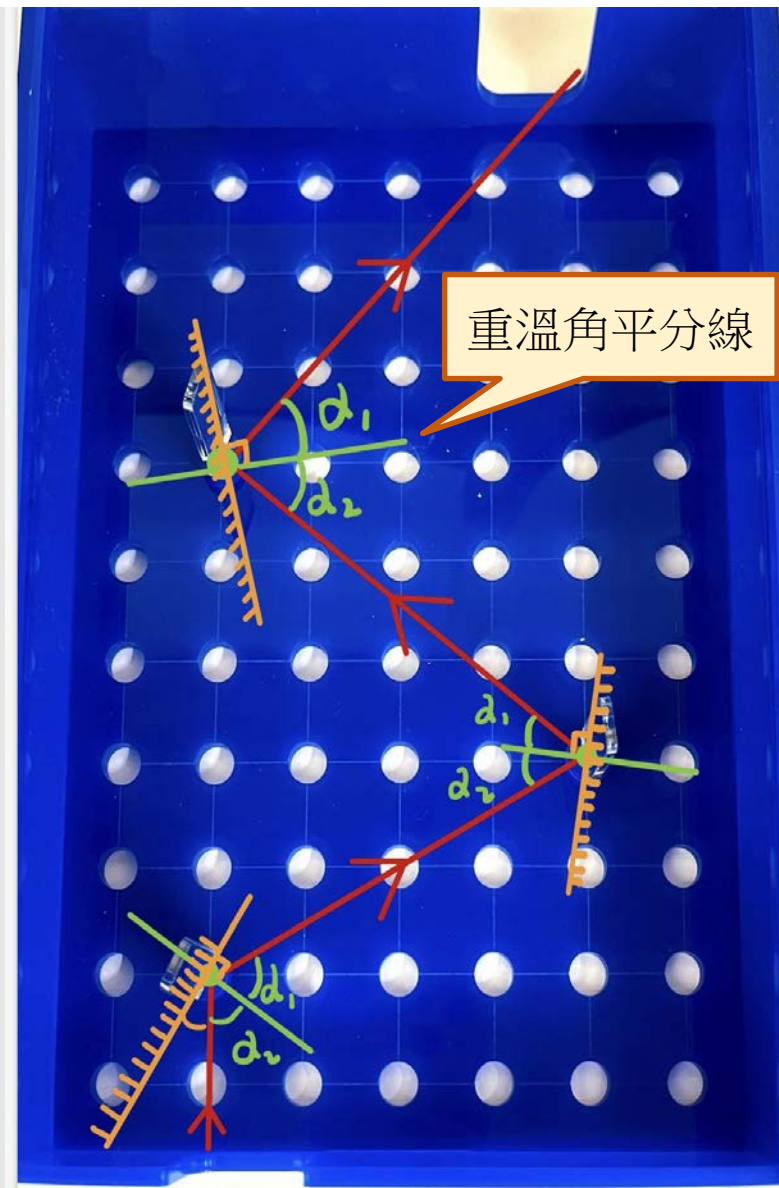
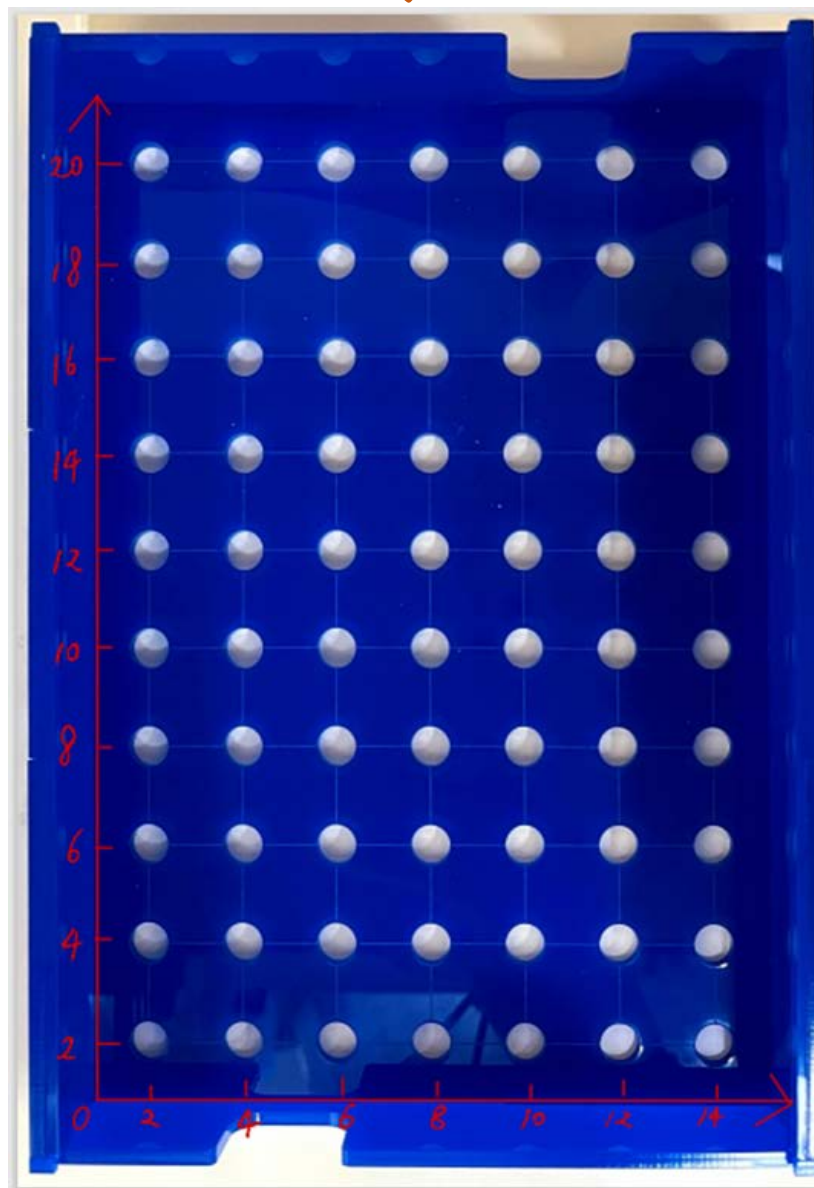
學生應用科學知識解決問題，獲得成就感，從而提高學習科學的興趣

數學課堂

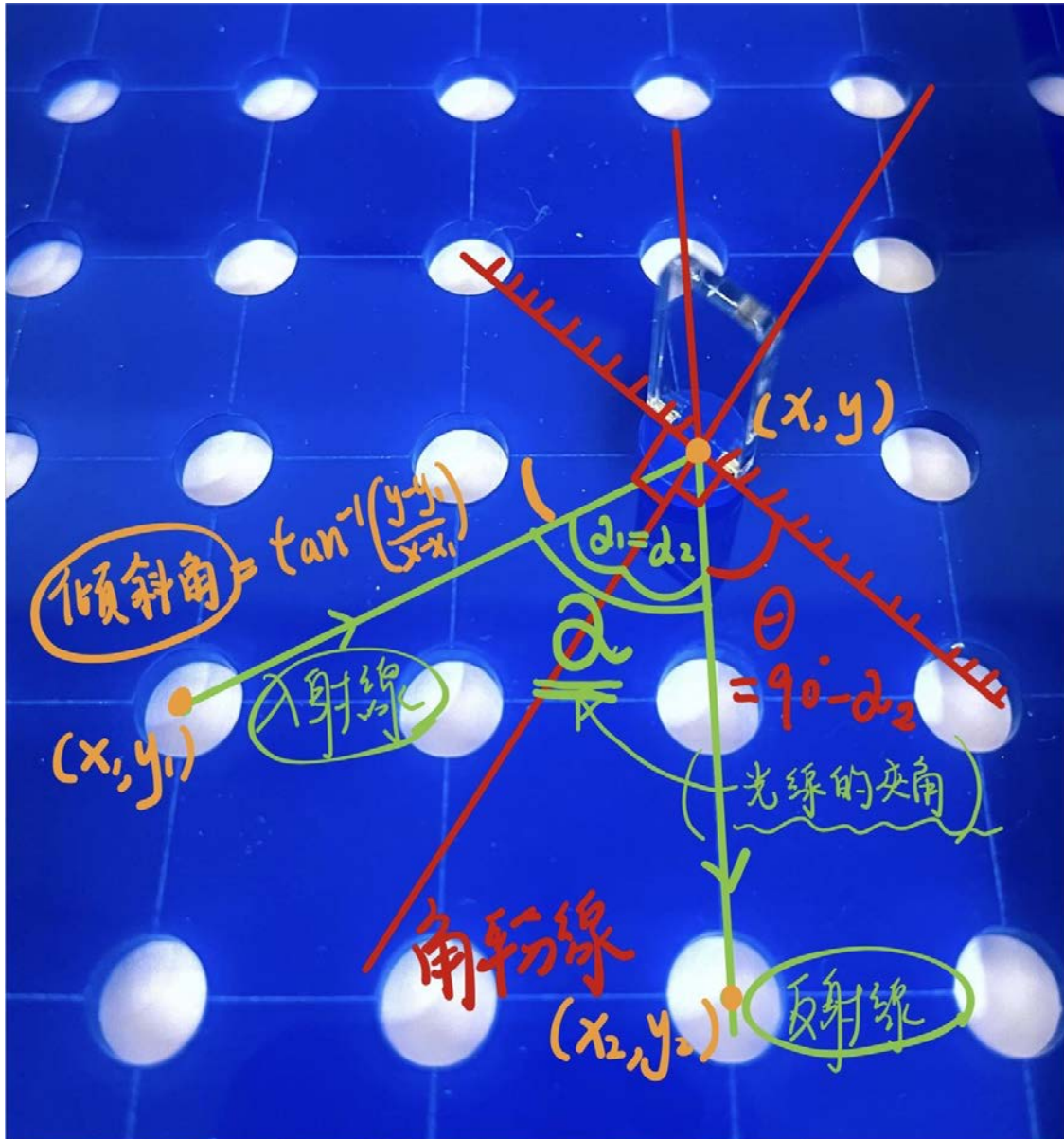
重溫直角坐標系

數學課程的相關內容

中一	中二	中三
<ul style="list-style-type: none">坐標幾何 (1) 直角坐標系	<ul style="list-style-type: none">三角形與多邊 幾何作圖附錄：角平分 線的作圖法證 明	<ul style="list-style-type: none">三角學 (2) 斜率和傾斜角坐標幾何 (2) 直線的斜率



因應學生能力，提供計算步驟，以照顧學生的多樣性



步驟：

1. 標示坐標的位置 (x, y)
2. 畫角平分線，找出法線及平面鏡的位置
3. 利用 \tan 公式找出光線的傾斜角及夾角
4. 求角平分線與入射線／反射線的夾角
5. 求平面鏡與垂直線的夾角

$$[\theta = 90^\circ - \alpha_2]$$

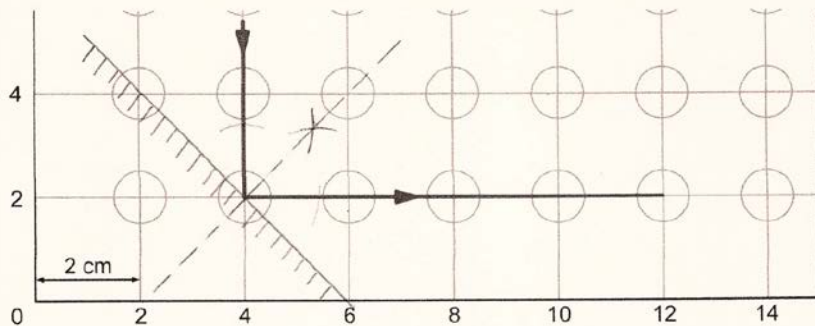
學習表現

學生正確地找出入射角、反射角和平面鏡的位置

練習一

(數學部分)

應用角平分線作圖法，找出平面鏡的位置。



平面鏡中心點的坐標：(4, 2)

入射線與反射線的夾角： 90°

角平分線與入射線/反射線的夾角：

$$\frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$$

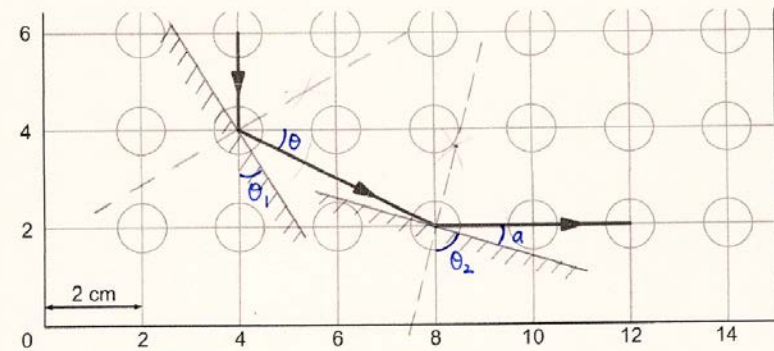
平面鏡的位置：
(平面鏡與垂直線的夾角)

$$45^\circ$$

練習二

(數學部份)

應用反射定律、角平分線作圖法及三角比，找出平面鏡的位置。



反射點 1：

平面鏡中心點的坐標：(4, 4)

入射線與反射線的夾角：

$$\tan \theta = \frac{2-4}{8-4}$$

$$\theta = -26.57^\circ$$

$$\therefore \theta = 26.57^\circ$$

角平分線與入射線/反射線的夾角：

$$90^\circ + 26.57^\circ = 116.57^\circ$$

$$\frac{116.57^\circ}{2} = 58.29^\circ$$

平面鏡的位置：(平面鏡與垂直線的夾角)

$$\theta_1 = 90^\circ - \frac{116.57^\circ}{2} = 31.72^\circ$$

反射點 2：

平面鏡中心點的坐標：(8, 2)

入射線與反射線的夾角：

$$180^\circ - 26.57^\circ = 153.43^\circ$$

角平分線與入射線/反射線的夾角：

$$\frac{153.43^\circ}{2} = 76.72^\circ$$

平面鏡的位置：

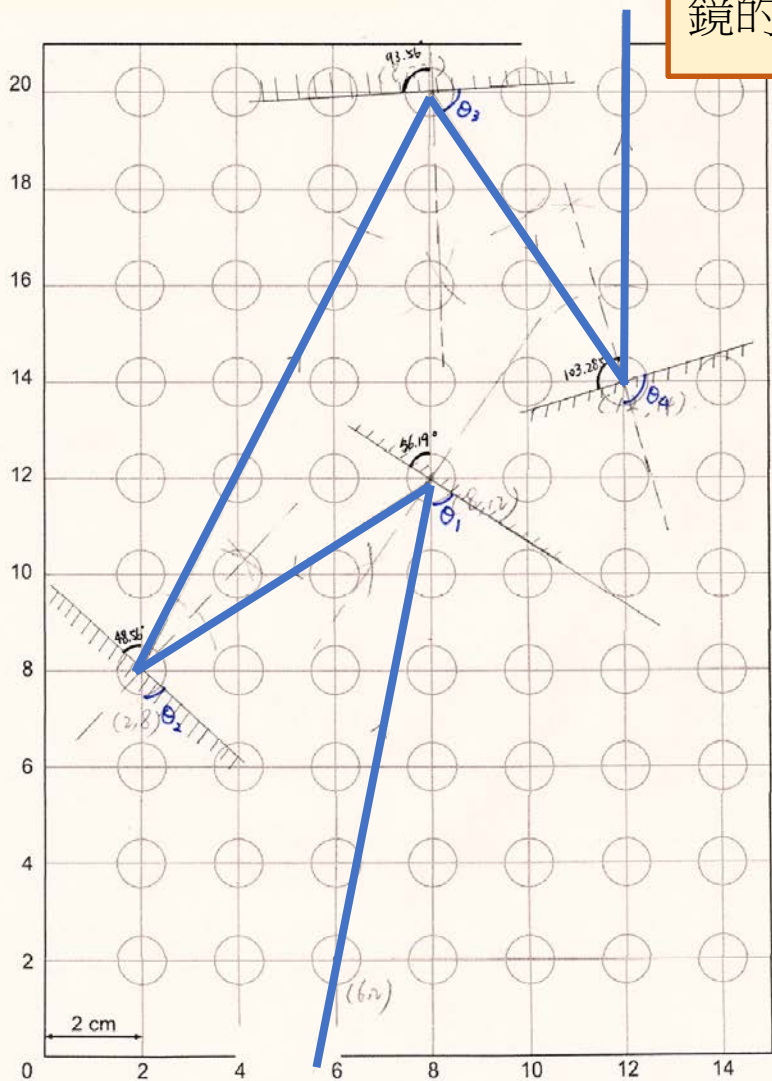
(平面鏡與垂直線的夾角)

$$\theta_2 = 90^\circ - 76.72^\circ = 13.28^\circ$$

$$= 76.72^\circ$$

練習三

使用最多 5 塊平面鏡，設計光線圖。



學生根據設計的光線圖，找出與各反射點相關的人射角、反射角和平面鏡的位置（數學）：

找出與各反射點相關的人射角、反射角和平面鏡的位置（數學）：

<p>反射點 1:</p> <p>平面鏡中心點的坐標: $(8, 12)$</p> <p>入射線與反射線的夾角: $78.69^\circ - 33.69^\circ = 45^\circ$</p> <p>$\tan \theta = \frac{12-2}{8-6}$ $\tan \theta = \frac{12-8}{8-2}$</p> <p>$\theta = 78.69^\circ$ $\theta = 33.69^\circ$</p> <p>角平分線與入射線/反射線的夾角:</p> <p>$\frac{45^\circ}{2} = 22.5^\circ$</p> <p>平面鏡的位置 (平面鏡與垂直線的夾角)</p> <p>$33.69^\circ + 22.5^\circ = 56.19^\circ$</p>	<p>反射點 2:</p> <p>平面鏡座標: $(2, 8)$ ✓</p> <p>光線的夾角: $63.43^\circ - 33.69^\circ = 29.74^\circ$</p> <p>$\tan \theta = \frac{20-8}{8-2} = 63.43^\circ$ ✓</p> <p>角平分線與入射線/反射線形成的角度: $\frac{29.74^\circ}{2} = 14.87^\circ$ ✓</p> <p>平面鏡與垂直線的夾角:</p> <p>$33.69^\circ + 14.87^\circ = 48.56^\circ$ ✓</p>
<p>反射點 3:</p> <p>平面鏡中心點的坐標: $(8, 20)$</p> <p>入射線與反射線的夾角: $180^\circ - 56.31^\circ - 63.43^\circ = 60.26^\circ$ ✓</p> <p>$\tan \theta = \frac{14-20}{12-8}$ $\therefore \theta = 56.31^\circ$</p> <p>角平分線與入射線/反射線的夾角:</p> <p>$\frac{60.26^\circ}{2} = 30.13^\circ$ ✓</p> <p>平面鏡的位置 (平面鏡與垂直線的夾角)</p> <p>$90^\circ + (56.31^\circ - 30.13^\circ) = 93.56^\circ$ ✓</p>	<p>反射點 4:</p> <p>平面鏡中心點的坐標: $(12, 14)$</p> <p>入射線與反射線的夾角: $90^\circ - 63.43^\circ = 26.57^\circ$ ✓</p> <p>角平分線與入射線/反射線的夾角:</p> <p>$\frac{26.57^\circ}{2} = 13.285^\circ$ ✓</p> <p>平面鏡的位置 (平面鏡與垂直線的夾角)</p> <p>$90^\circ + 13.285^\circ = 103.29^\circ$ ✓</p>

分析不同方法的優點和缺點

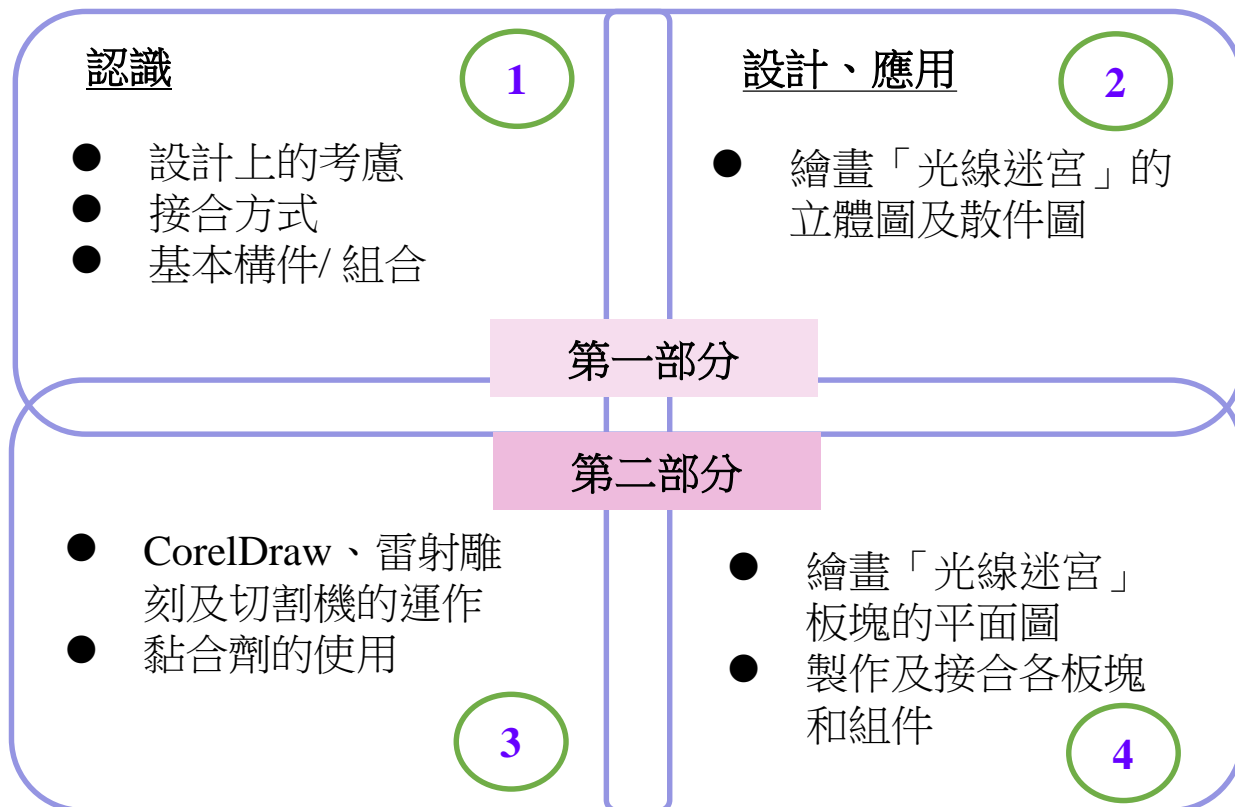
引導學生比較不同解決問題的方法，
讓他們明白知識的重要性

	優點	缺點
科學課堂	<ul style="list-style-type: none">• 使用量角器量度角度，較簡單	<ul style="list-style-type: none">• 需要獲取量角器
數學課堂	<ul style="list-style-type: none">• 只需數學運算，不需量角器	<ul style="list-style-type: none">• 需懂得應用三角比• 需要運用圓規

設計與科技課堂

- 認識**雷射雕刻**及**切割機**的運作
- 認識**物料接合**的方法
- 認識**設計**「光線迷宮」的**考慮**
- **設計及製作**「光線迷宮」成品

學習活動



課業設計

- 配合科學及數學科「方格紙」的設定
 - 制定底板的尺寸、圓孔大小及間距
- 課業小冊子
 - 學習目標
 - 習作指引（例如：情境、設計概要、設計要求等）
 - 測試成品的檢查清單
 - 學習反思
 - 學習評估表
- 設計圖（個人及小組）及成品

設計要求

- (i) 以亞加力膠片製作一個光線迷宮，其底之面積為 210mm X 150mm，而高度則不得大於 100mm。
- (ii) 需訂定光線迷宮的主題，可在外框加入圖案或文字。
- (iii) 需有至少 3 個反射面及 1 個障礙物。

設計方案

- 設計「光線迷宮」，並於下方之空格繪畫立體圖及附加文字描述／註釋。

- 可考慮以下方面：
 - 安全性 - 新功能
 - 材料 - 尺寸
 - 外觀

提供設計上的一些考慮

測試成品的檢查清單

	項目	能否滿足要求？ (√ / X)
1	光線迷宮底面積為 210mm X 150mm，而高度則不得大於 100mm。	
2	光線迷宮需具主題的設計，加入圖案或文字。	
3	光線迷宮需有至少 3 個反射面及 1 個障礙物。	
4	光線能成功進入光線迷宮，經平面鏡反射，然後離開迷宮。	

學習反思

遇到的困難	解決方法

學習評估

設計及傳意	繪畫技巧	➤ 立體圖、散件圖
	設計意念	➤ 創意：形狀、造型、圖案、文字
成品	表面處理	➤ 安全：沒有尖角利邊、不會輕易破爛 ➤ 工藝：準確度、表面處理的質量 ➤ 正確使用 / 善用材料 ➤ 正確使用 / 善用科技及技術
	功能	➤ 功能及外觀：形狀、造型、顏色、尺寸、大小比例、準確度 ➤ 改良設計的意念
共通能力和態度	共通能力	➤ 反思及解難能力 ➤ 溝通能力 ➤ 協作能力
	態度	➤ 積極 ➤ 承擔責任

照顧學生多樣性

- 提供「光線迷宮」的樣品及部件
 - 加強學生對「光線迷宮」的結構及操作的理解
- 引導學生如何逐步解決問題
 - 基座 → 反射/障礙物
 - 主題 → 板塊的數量 / 接合方式 → 尺寸 → 附加功能

培養正面的價值觀和態度

- 課業
 - 先個人、後小組，培養**責任感**及**承擔精神**
- 互相評鑑
 - 互相學習、**欣賞**及**尊重**不同意見
- 測試及改良
 - 失敗後仍繼續嘗試，學會**堅毅**、不放棄的態度

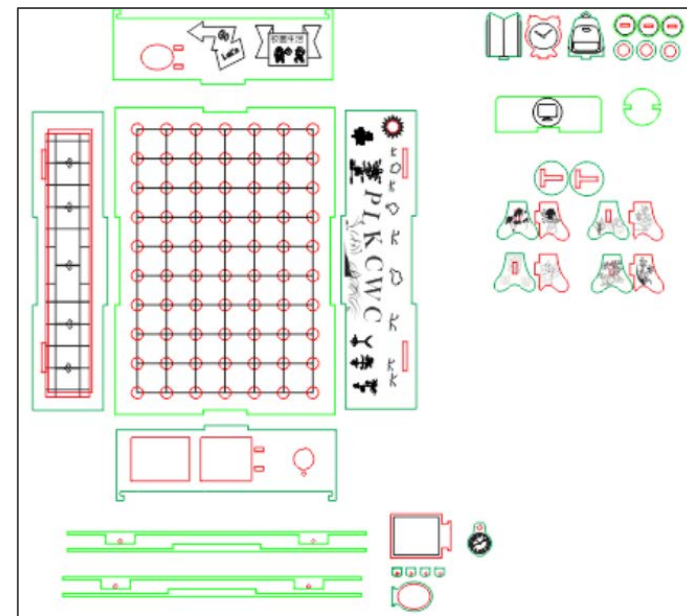
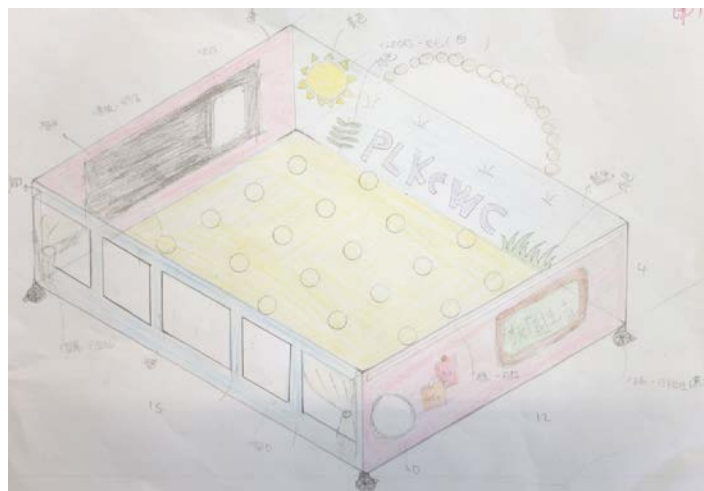
發展創造力及解決問題能力

- 情境及設計要求
 - 提供方向，引導學生進行針對性的設計
 - 設計方案需**滿足設計要求**
 - **考慮**不同因素，例如：物料、顏色、反射物材料的性質等，**制訂**最合適的設計方案
 - 確保有足夠的空間予學生**發揮創意**，例如：光線路徑、外框的圖案、訊息、面蓋設計等
- 反思
 - 加強學生對**解決問題過程**（辨識問題、提出及比較設計方案、改良等）的**反思**，加強他們的解決問題能力

學習表現

引導學生逐步解決問題

讓學生按其能力及進度完成不同階段的任務，
照顧他們的不同學習需要



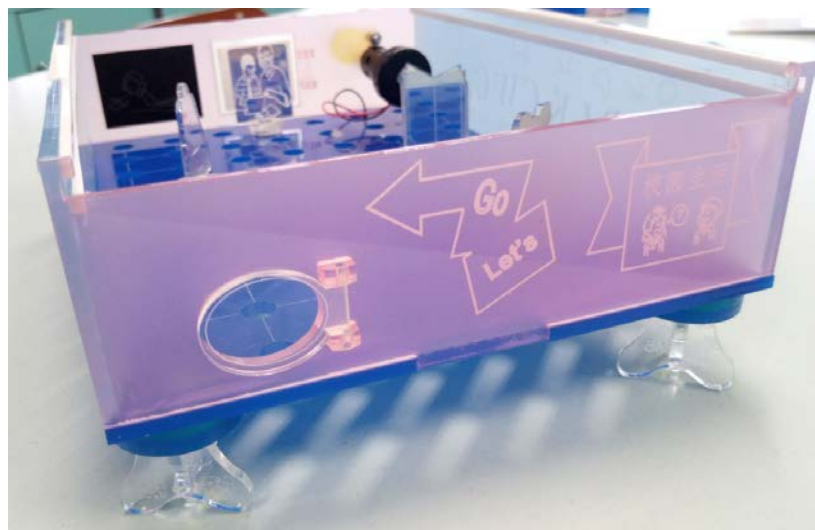
通過樣品幫助學生理解基礎結構

產生初步及最終設計方案

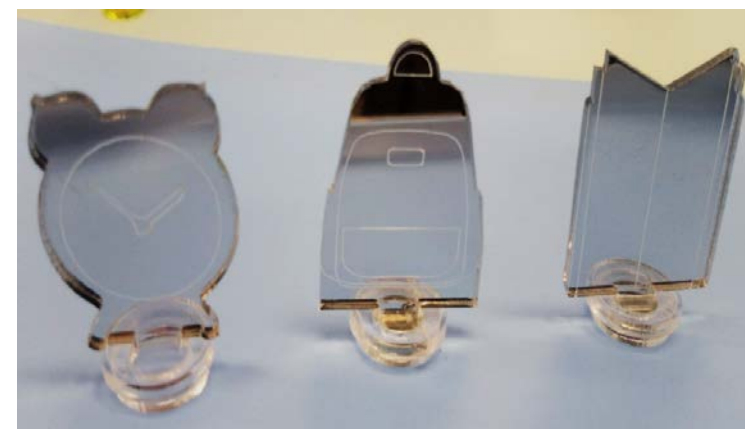
根據最終設計方案繪畫平面圖，
並製作及接合各板塊以
完成光線迷宮

學習表現

學生考慮不同因素制訂最合適的設計方案，滿足設計要求，發揮創造力及解決問題能力

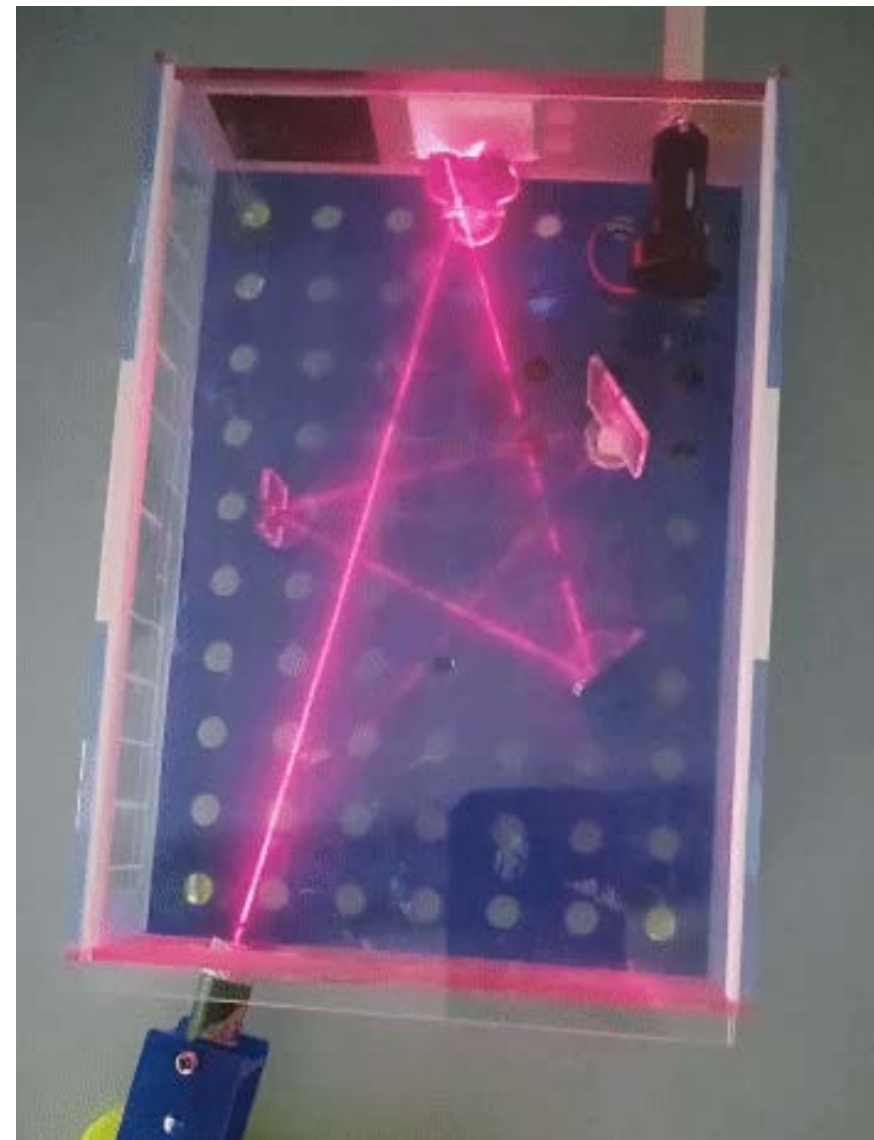
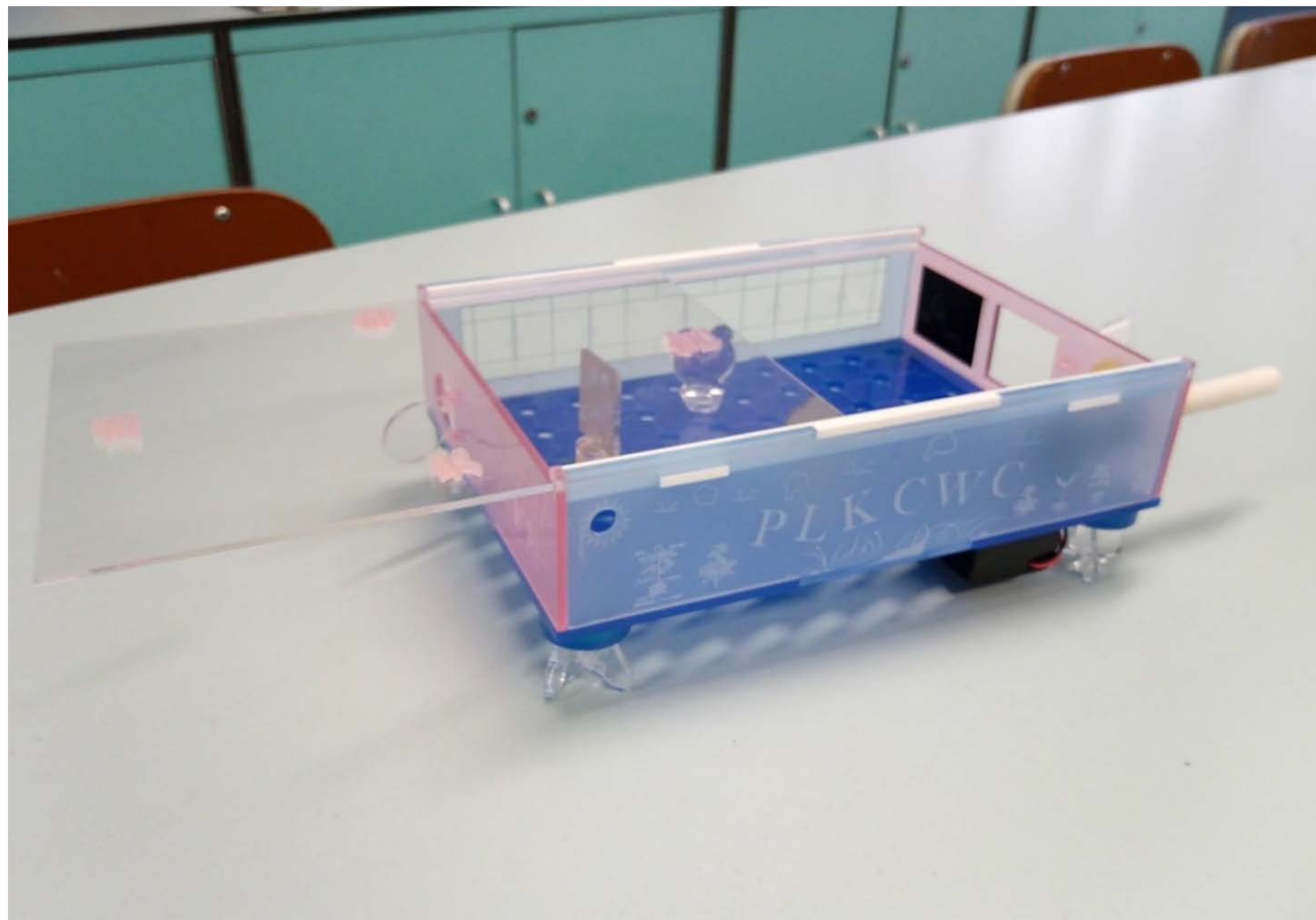


(主題：學園生活——課室)



學習表現

學生綜合應用不同學習領域的知識與技能解決問題，提高學習興趣及參與度，以及培養堅毅及承擔精神



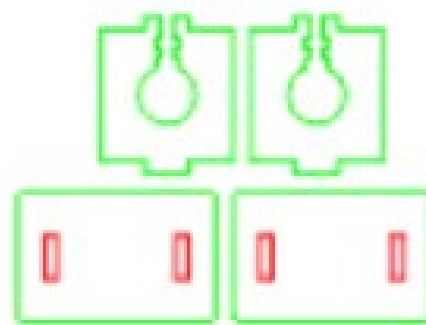
學習表現

加強學生辨識問題，並提出可行的解決方案，深化他們的解決問題能力

遇到的困難：
因手持激光器會晃動，
導致入射光線不穩定，
影響圖案的效果

<p>底板深度不夠，可能碰到或移動到光線 線路圖案時，反射物會移動，令到角度改變 放在盒內的</p>	<p>在鏡子底下的上下加上磁石，令鏡子能夠完 完全全地穩固著，不亂動。 (底板另一端，亦加上磁石)</p>
<p>鏡面積太小，而且希望在鏡上有設計圖案， 所以會利用雕刻于反射物的鏡面刻上圖案， 但發現于雕刻后雷射光會穿過這些雕刻 線條，加上霧化令鏡面有霧氣，令目標 的圖案(星星形狀)不能很成功反射成形 或呈現</p>	<p>①先將鏡子的範圍放大，然後簡化鏡 子裡的圖案，讓鏡子雕刻的範圍減少， 令到光線可以順利反射和達至理想圖案 ②把星星形狀的範圍縮小(重新計算反射物 角度及座標位置，按此結果重新擺放 鏡子)</p>
<p>因為雷射光需要穩定，但因為手持容易搖晃 令雷射光不能持續在同一角度或高度固定光 線，令光線圖形不能在穩定的路徑成形。</p>	<p>設計和製作一個可以固定著雷射光，帶一個合 適的高度，和出入口那裏的同一樣高，而且 又可以穩定著，令光線成功反射。</p>

解決方法：
製作合適的激光器支架



反思與展望

- 緊扣不同學科的課程
 - 幫助學生建立穩固的知識基礎
 - 加強學生綜合應用不同學習領域的知識與技能解決問題
- 持續優化學校 **STEAM** 教育規劃及學與教設計
 - 深化學生的知識與技能
 - 加強學生的創造力及解決問題能力
 - 培養學生的開拓與創新精神
 - 照顧學生的多樣性
- 促進團隊協作
 - 通過交流協作，加強不同學習領域的連繫
 - 提升教師專業能力，裝備學生面對未來的挑戰

完