

製作「全息圖」模型 經驗分享

筲箕灣東官立中學

設計與科技科主任 / STEAM教育統籌

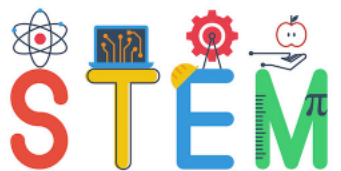
張仲偉老師

筲箕灣東官立中學

STEM 教育活動

中二級

全息投影裝置



全息投影 (Hologram) 的應用利用光學反射原理以及人眼的感官視覺，呈現出來的視覺效果。利用平面鏡反射光線或光學透鏡，以及適當的光線控制，讓智能手機的平面影像達到類似立體影像效果在空氣中的視覺效果。

姓名：_____
班別：_____
班號：_____

科學 Science · 科技 Technology · 工程 Engineering · 數學 Mathematics

- ☒ 科學 Science
- ☐ 科技 Technology
- ☐ 工程 Engineering
- ☐ 數學 Mathematics

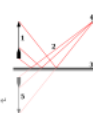
全息投影的科學原理

鏡子表面光滑，具有反射光線能力。常見的鏡子是平面鏡，日常我們用來整理儀容。在科學方面，鏡子也常被使用在望遠鏡、雷射、工業機械等儀器上。

成像原理

在平面鏡中，光線會遵守反射定律而被鏡面反射，反射光線進入眼睛，影像在視網膜，訊息傳到大腦，形成視覺。平面鏡形成的像所在位置並無實際的光線，所以被稱為虛像。

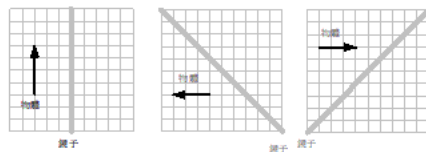
在右圖中，3 是鏡面，1 是物體，5 是物體在鏡中成的像。



其他例子



繪畫下列鏡面中平面鏡所形成的像：



Science

Maths

- ☐ 科學 Science
- ☐ 科技 Technology
- ☐ 工程 Engineering
- ☒ 數學 Mathematics

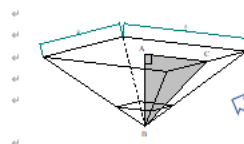
應用數學原理於全息投影裝置

全息投影裝置基本是一個倒轉的正方堆疊，再切去底部的尖角而成的平截錐體。在計算裝置的反射時，我們會應用到畢氏定理。

在右圖中： $a^2 + b^2 = \text{_____}^2$



如果要製作一個 6cm x 6cm 大小的裝置，我們要計算斜邊三角形的高度(BC)。



從箭頭的方向看

求 BC：

根據畢氏定理：
 $AC^2 + AB^2 = BC^2$

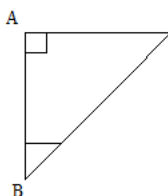
$AC = \text{_____}$ ，

$AB = AC = \text{_____}$ (等腰三角形) (為甚麼?)

所以 $\text{_____}^2 + \text{_____}^2 = BC^2$

$BC = \text{_____}$

挑戰題：如果要製作一個 8cm x 8cm 大小的裝置，你懂得計算高度 BC 嗎？



- ☐ 科學 Science
- ☒ 科技 Technology
- ☒ 工程 Engineering
- ☐ 數學 Mathematics

應用科技和工程技巧製作全息投影裝置

要製作薄片平截錐體，我們要應用繪畫展開圖的技巧。試用繪畫的方法完成下圖：



挑戰題：除了使用繪畫的方法，還有甚麼方法可以製作這個裝置？

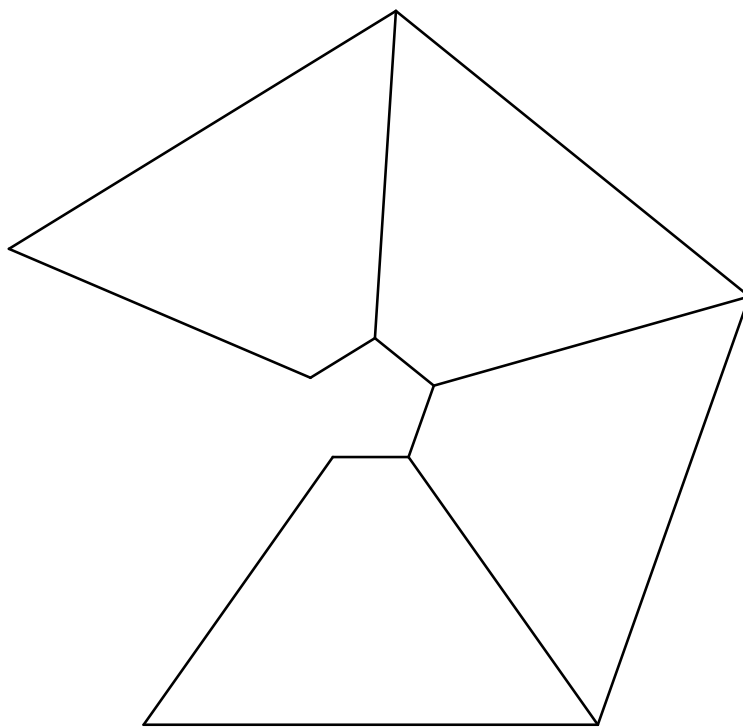
總結

你能成功完成你的全息投影裝置嗎？ 能夠 / 不能夠

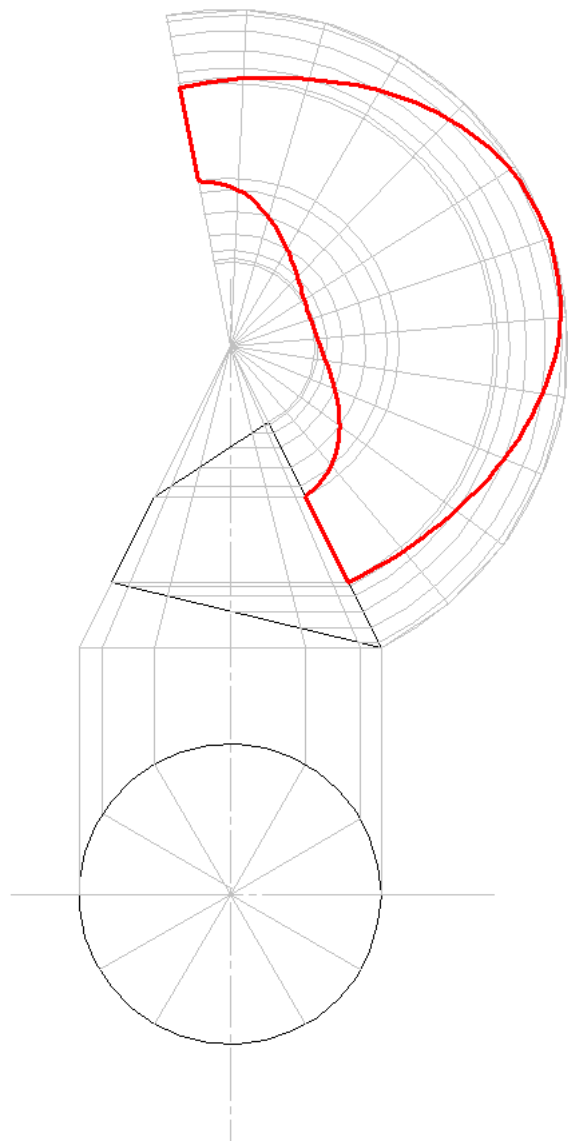
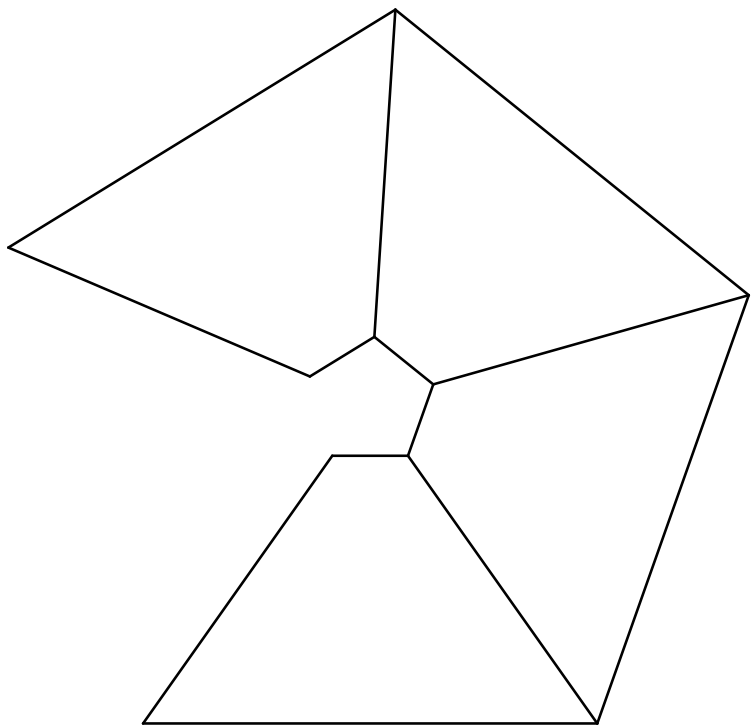
觀察你對這次 STEM 數學活動的感想

Engineering
Technology

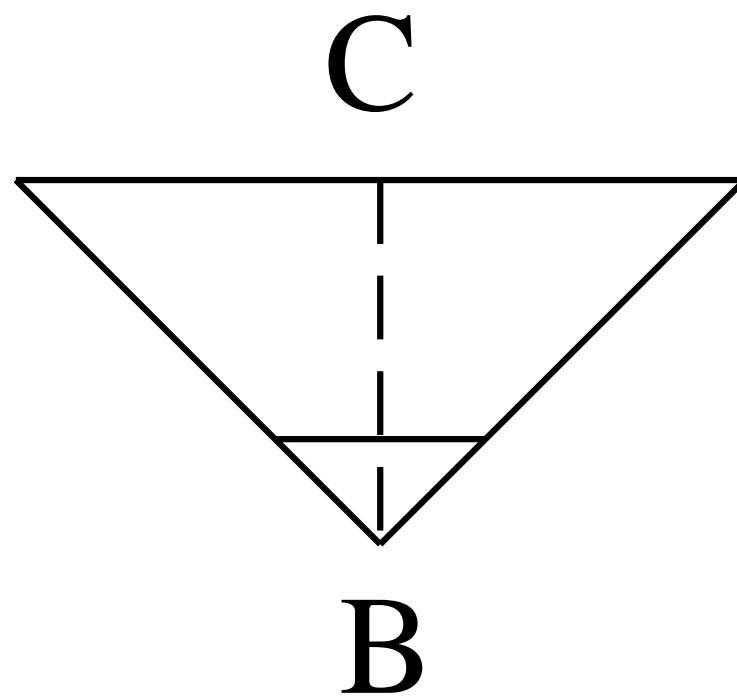
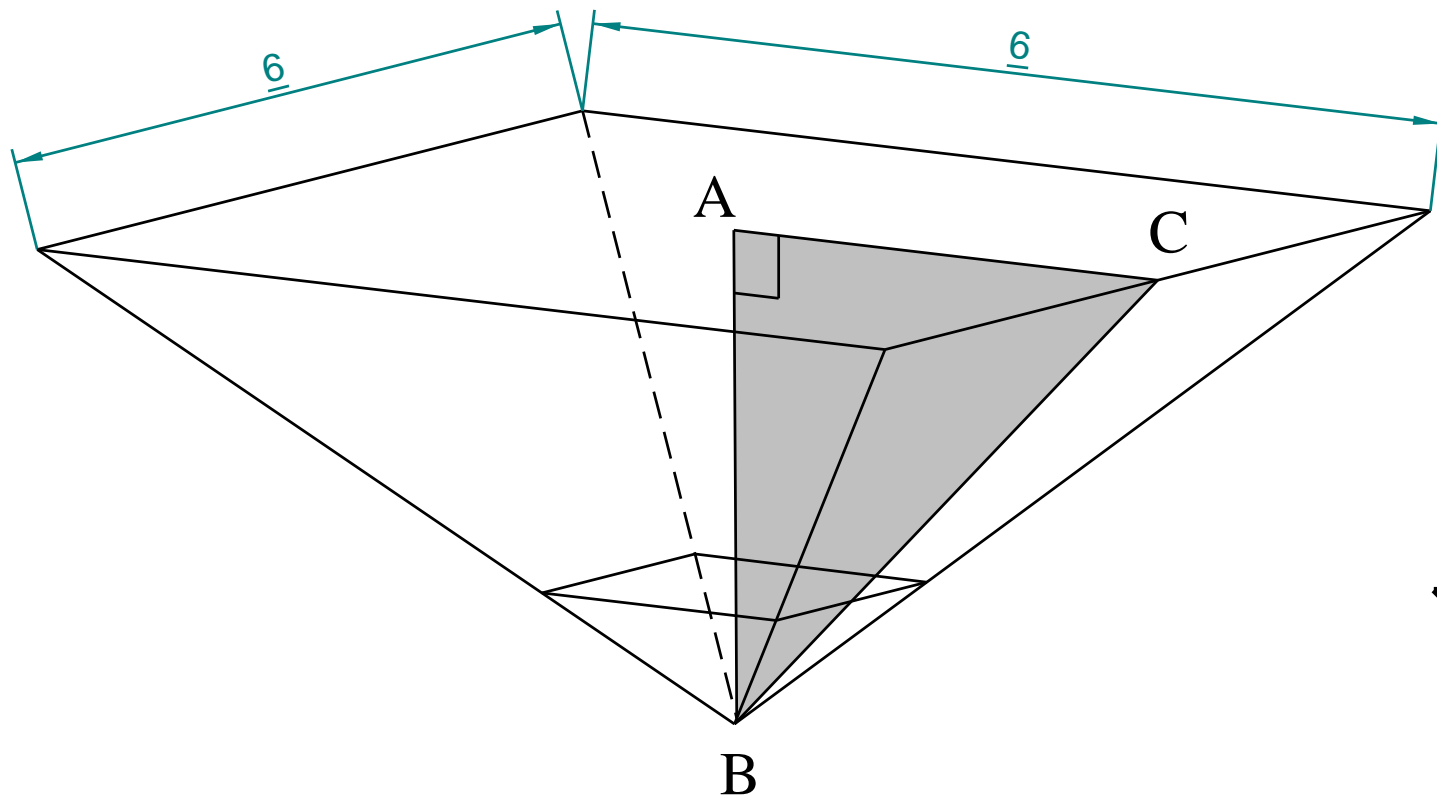
使用不同的方法繪製

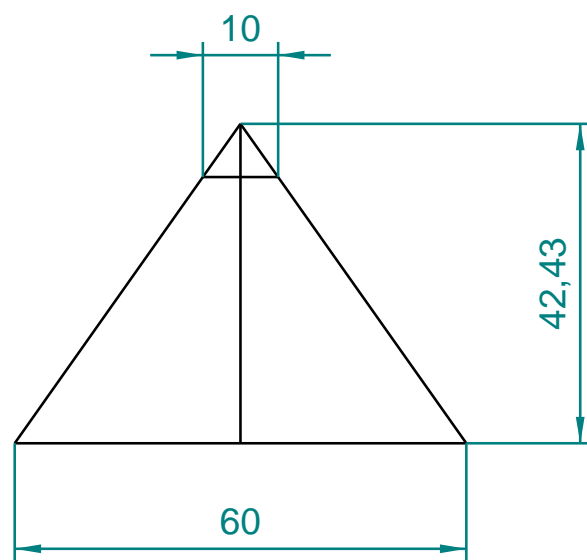


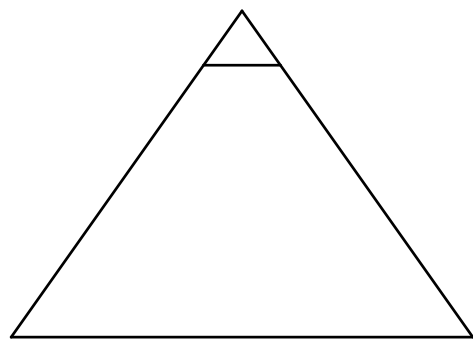
手繪法

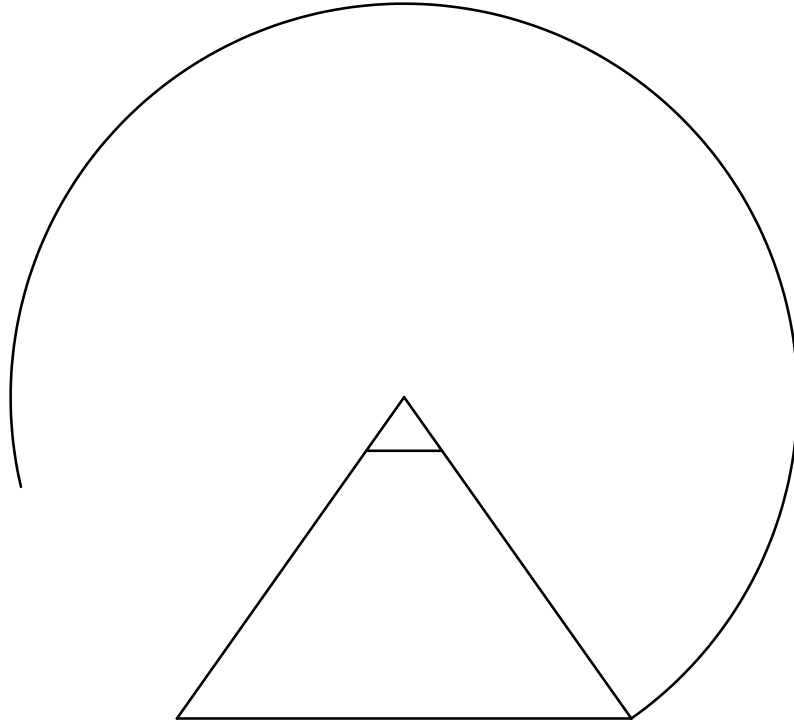


立體的平面展開圖



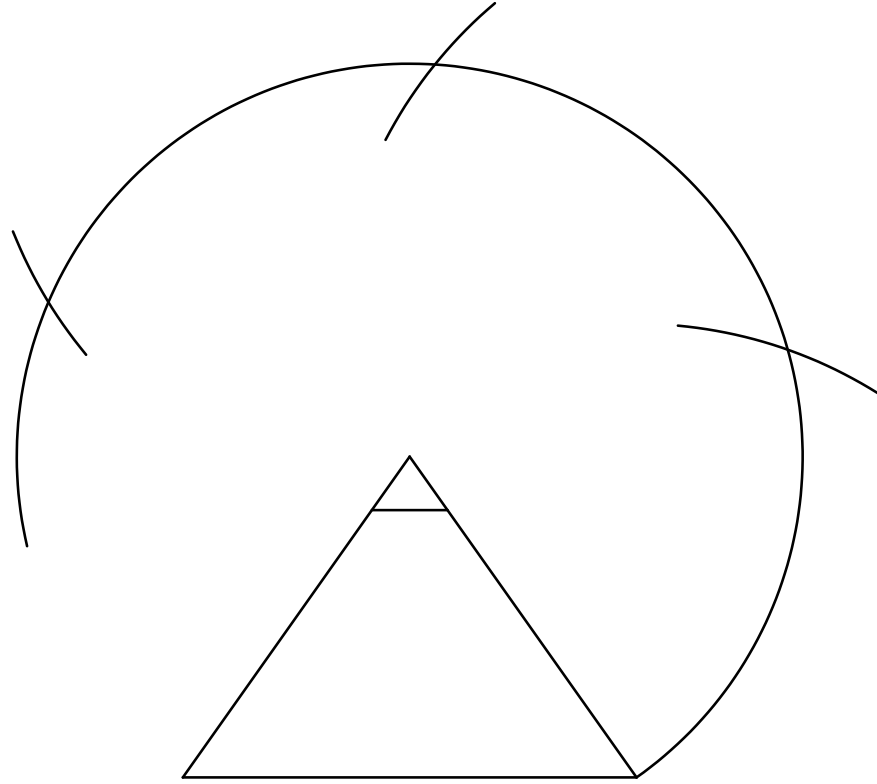






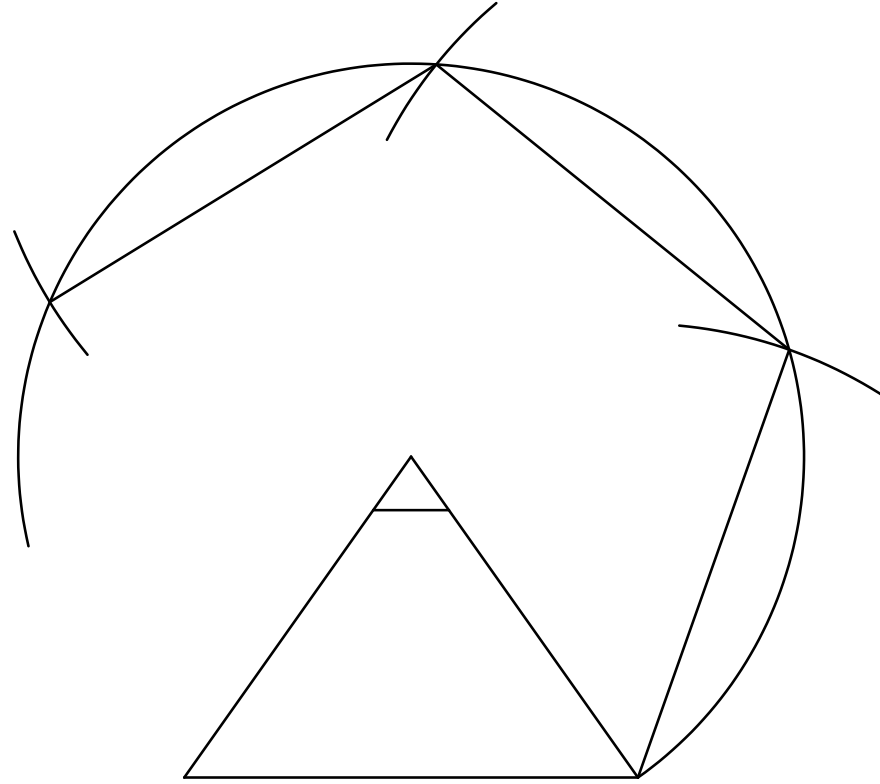
Step 1

以三角形頂點為圓心，三角形腰長為半徑
畫一長弧

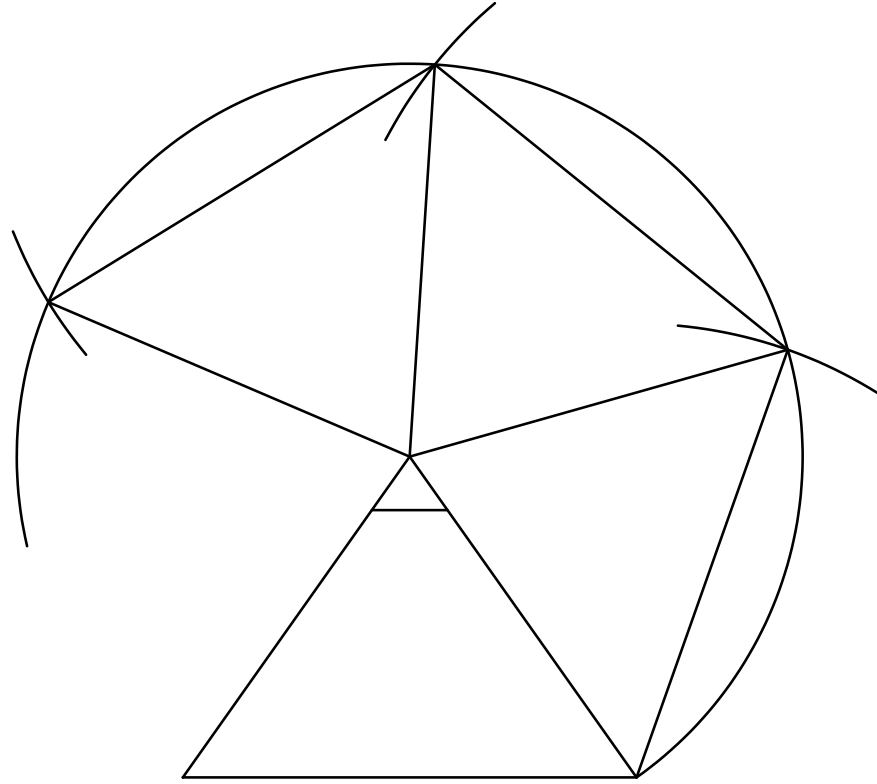


Step 2

以三角形底邊長度為半徑，在長弧上畫出三段弧線。

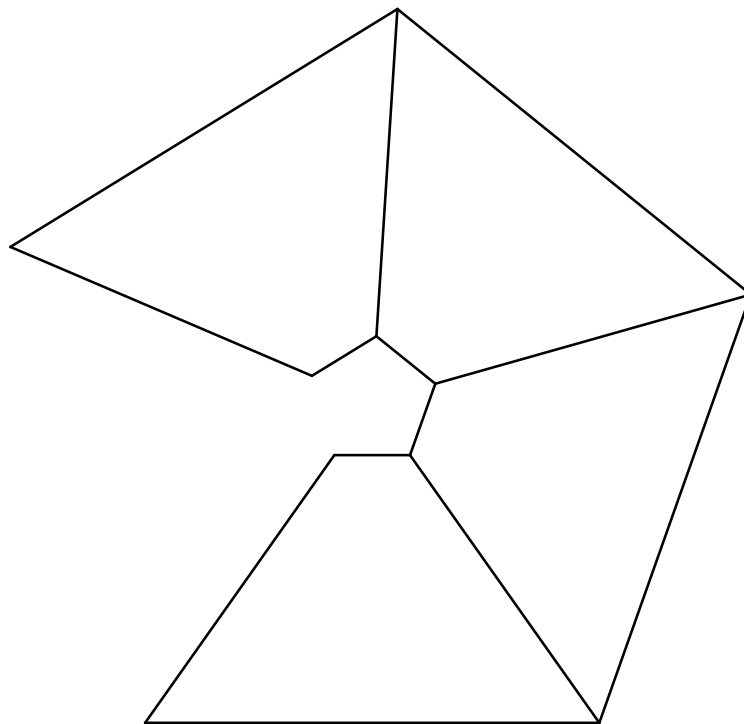
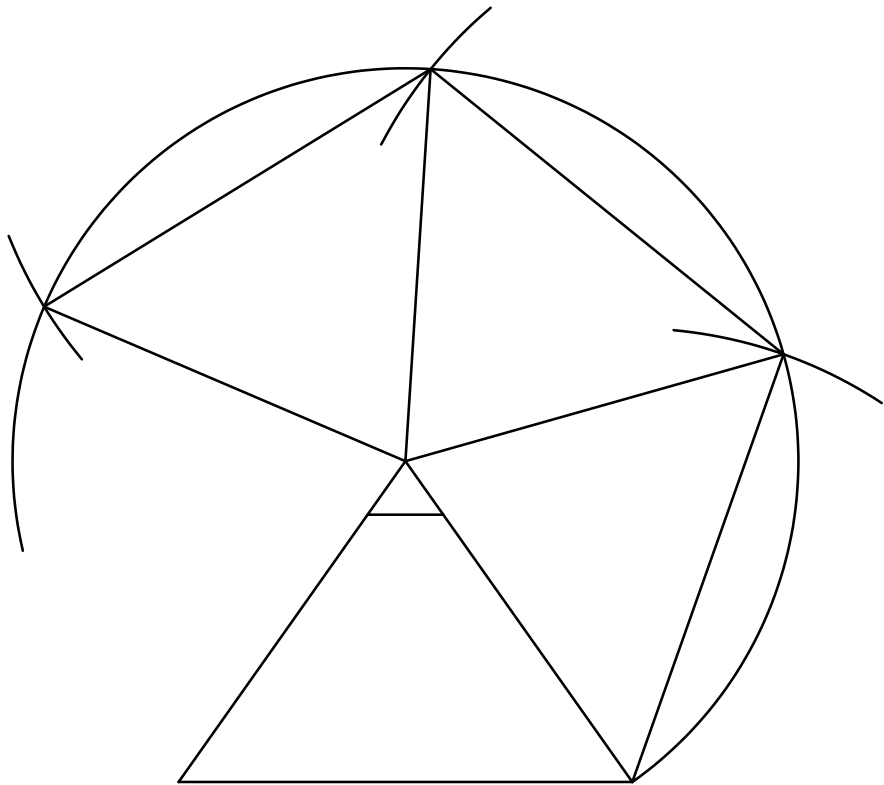


Step 3
用直尺連接四點

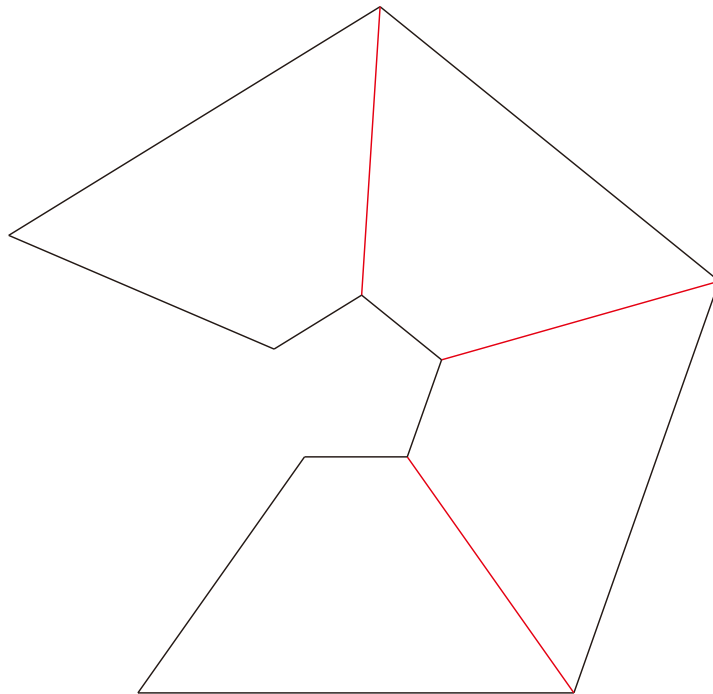


Step 4

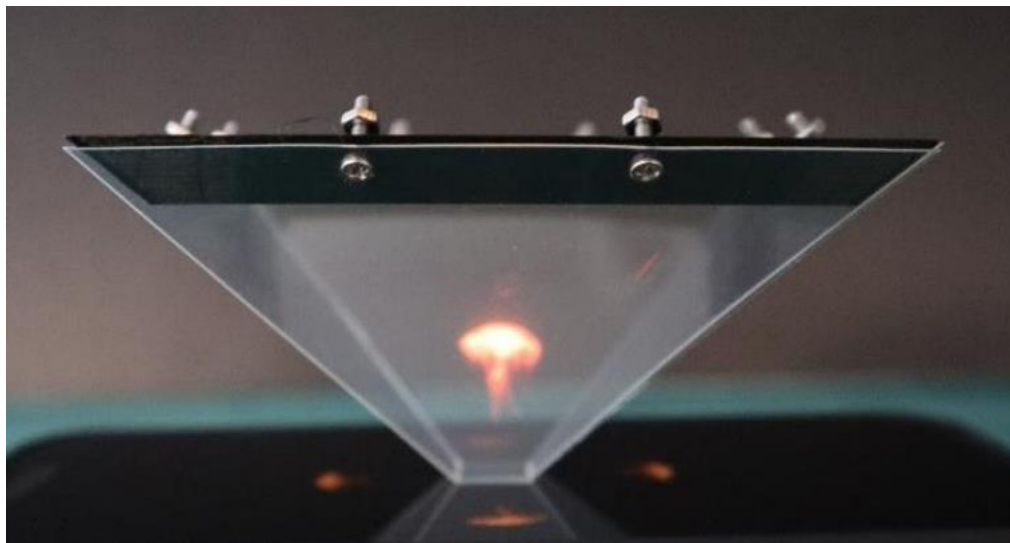
用直尺由三角形頂點連接三個切點
完成



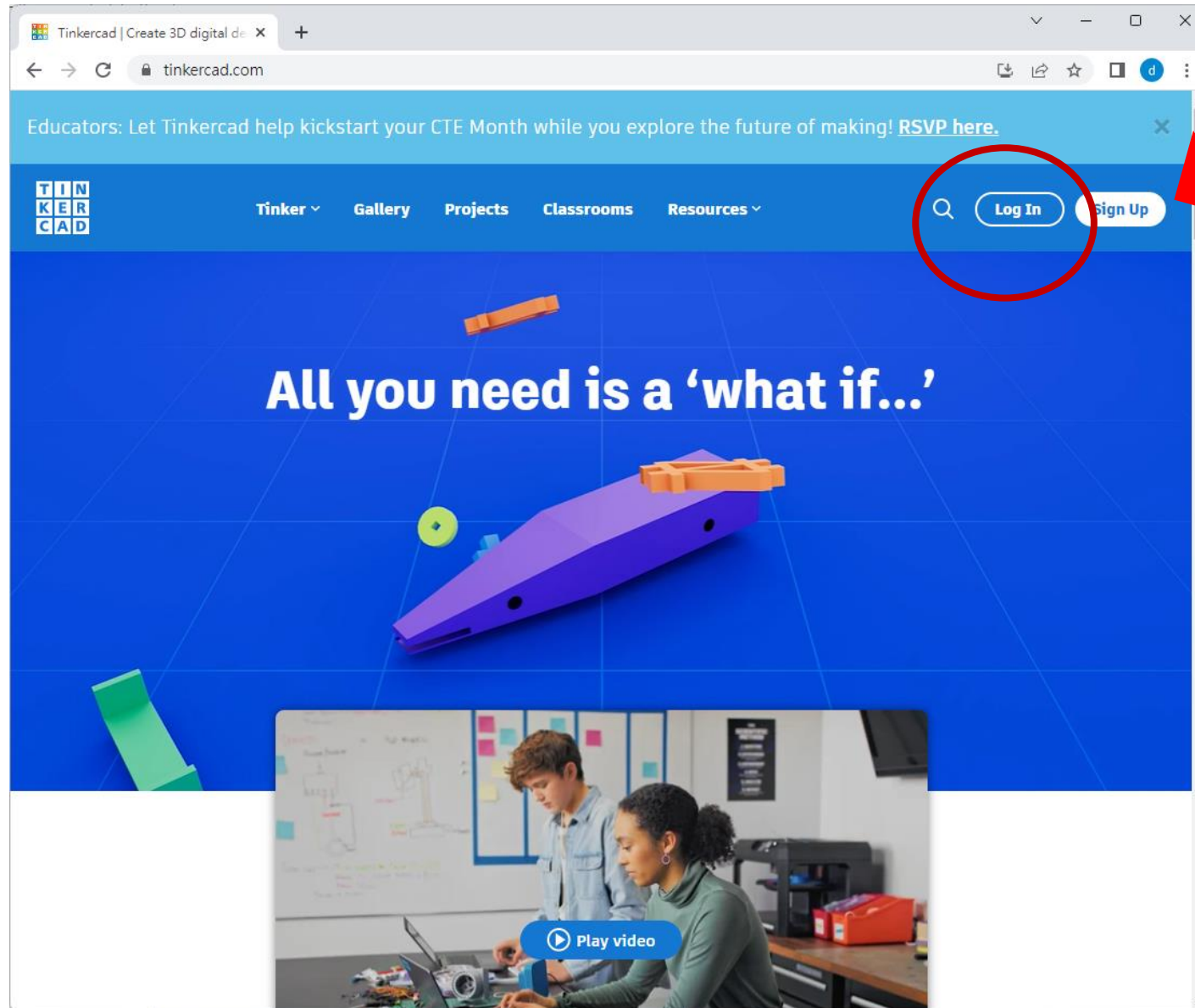
使用Corel Draw繪製 (配合鐳射切割機)



使用TinkerCAD繪製配件



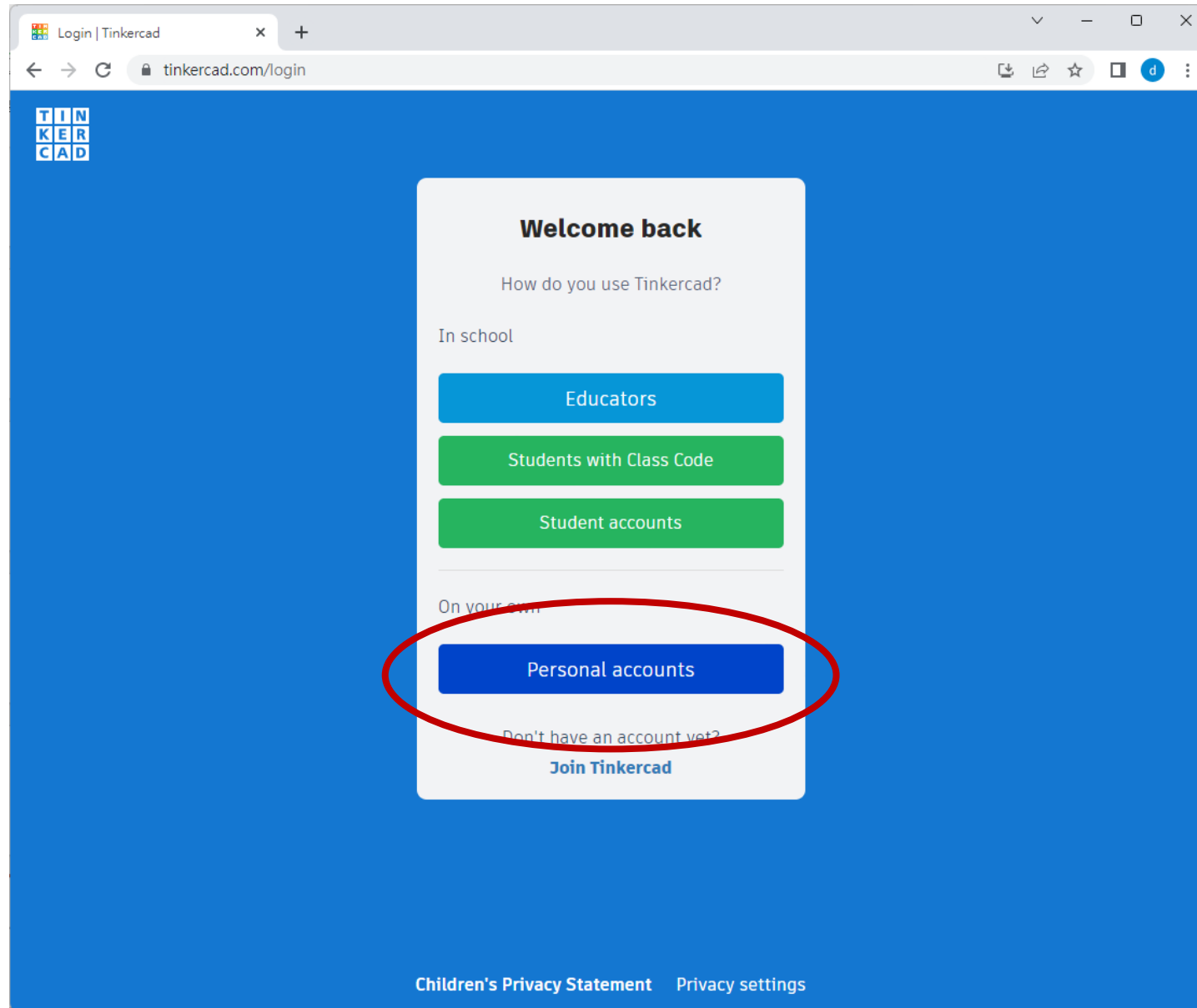
<https://www.tinkercad.com/>



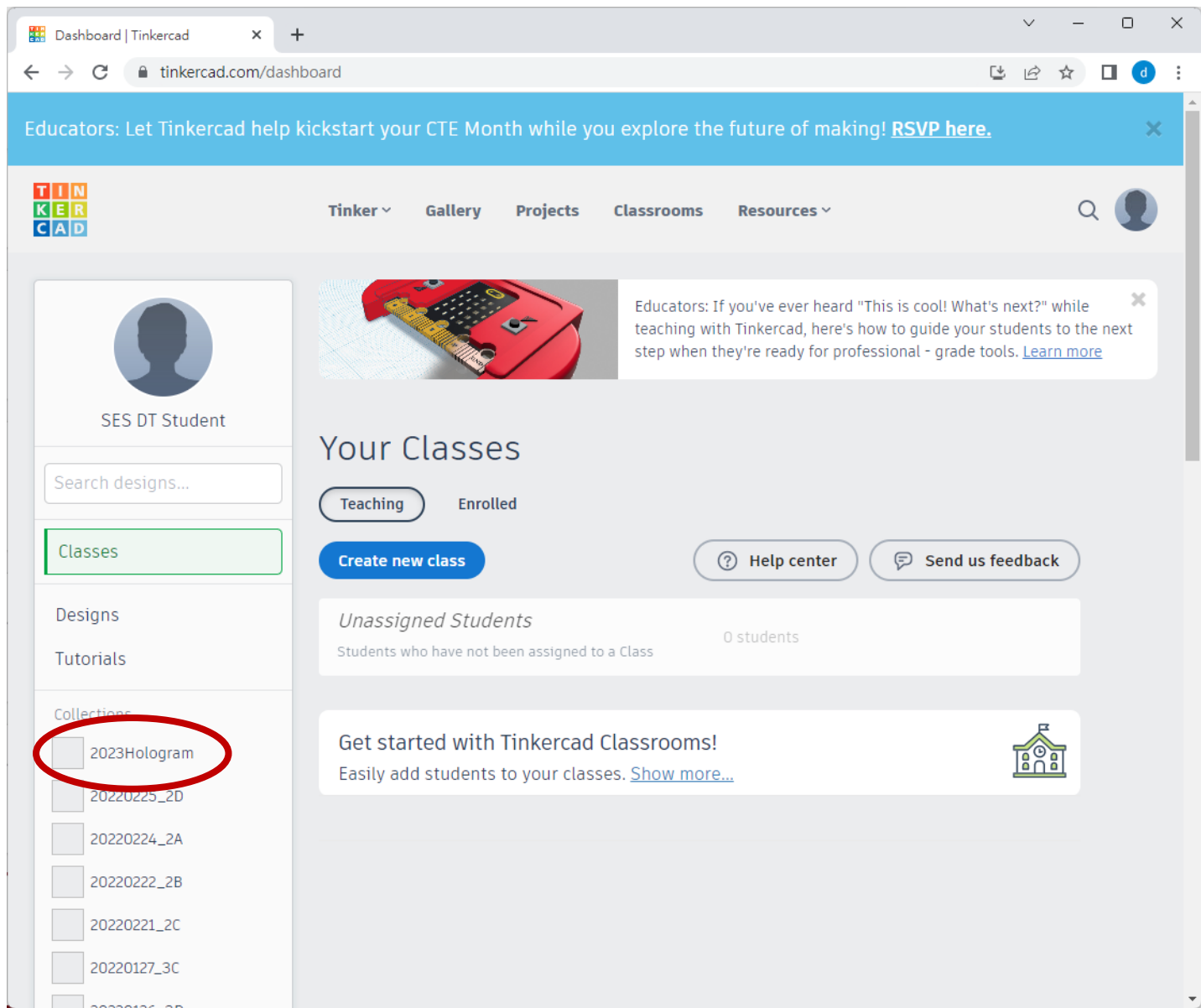
或自行注册登入

<https://www.tinkercad.com/>

1

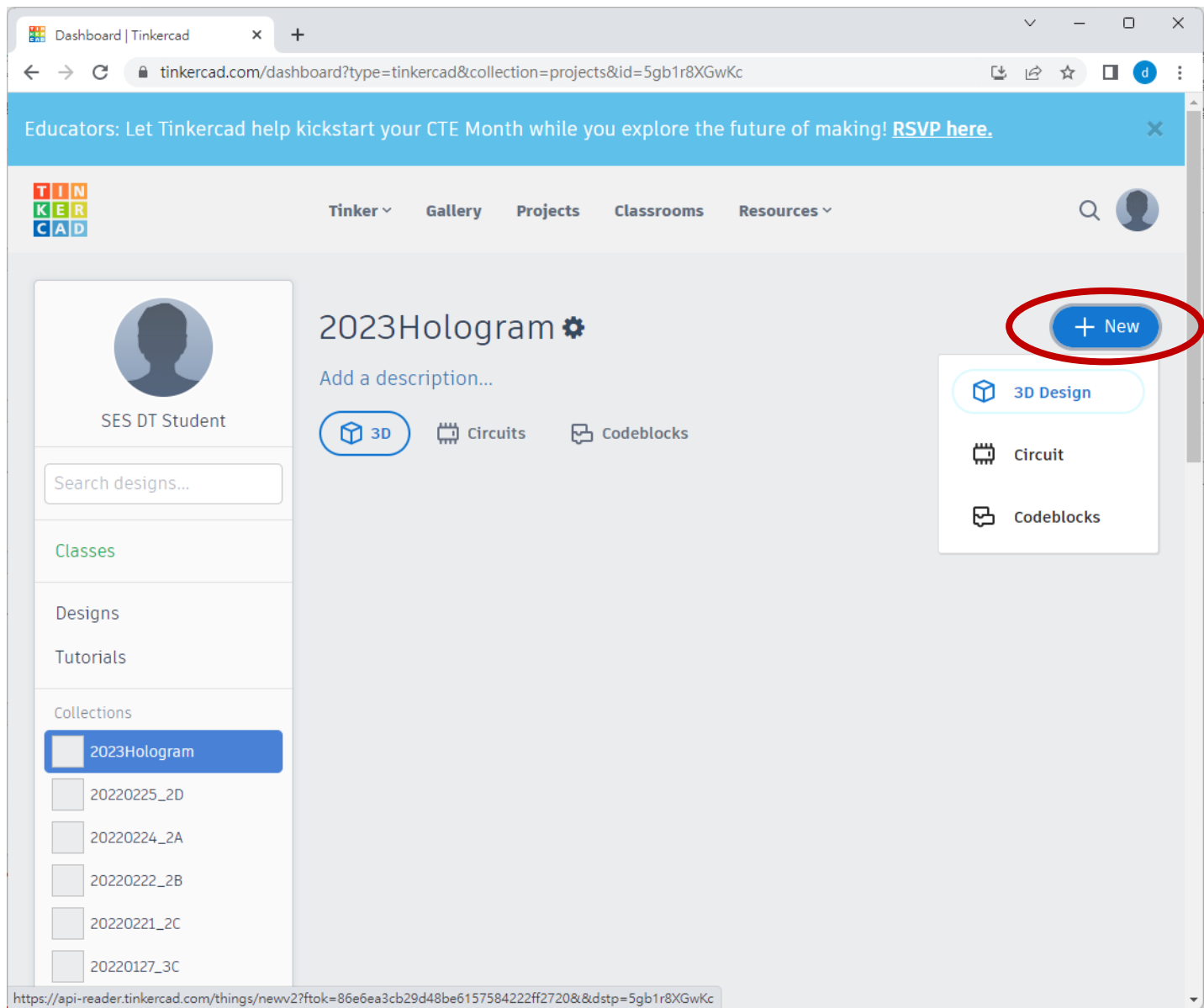


2



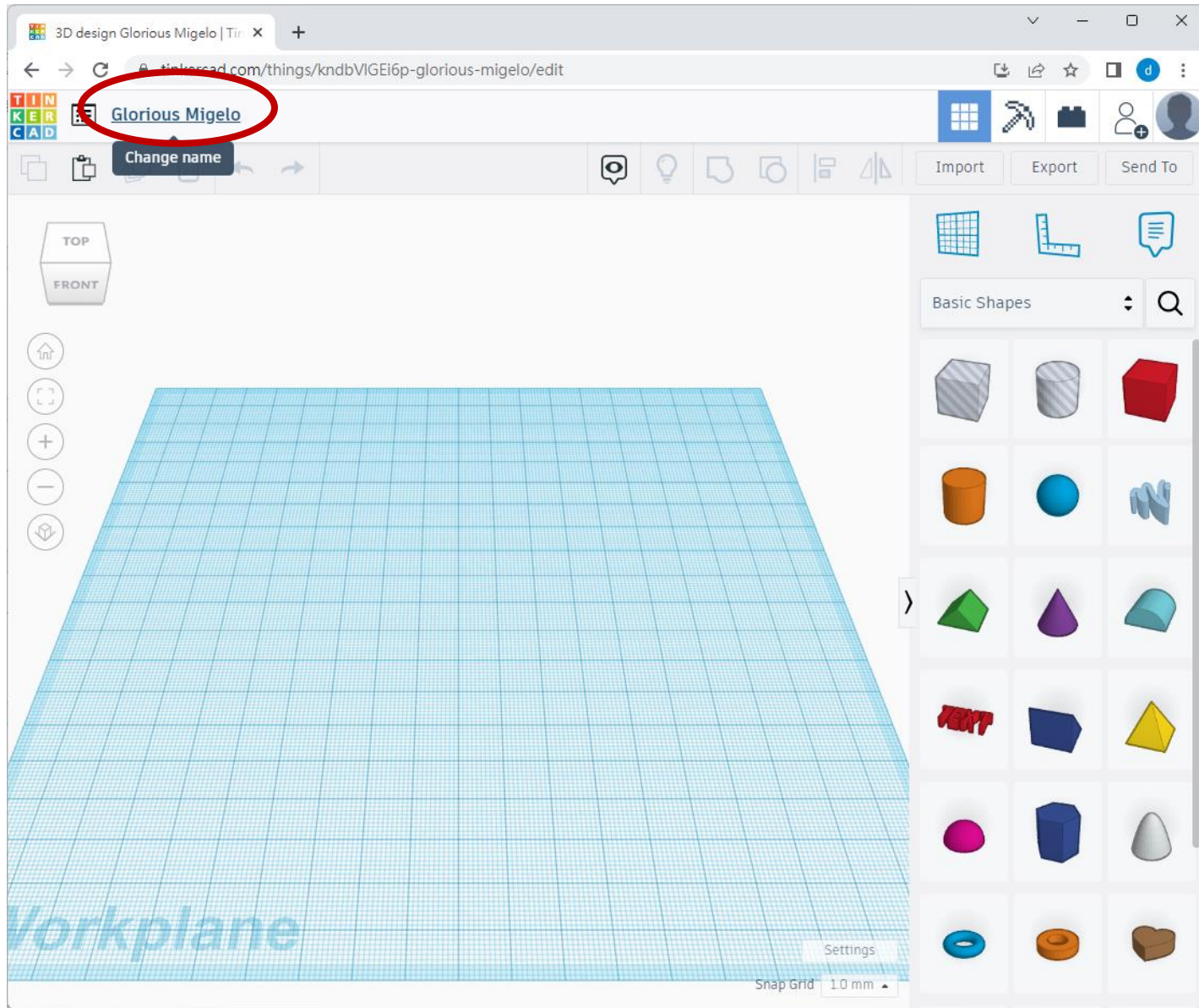
3

新增不同的COLLECTION，
方便管理不同的設計

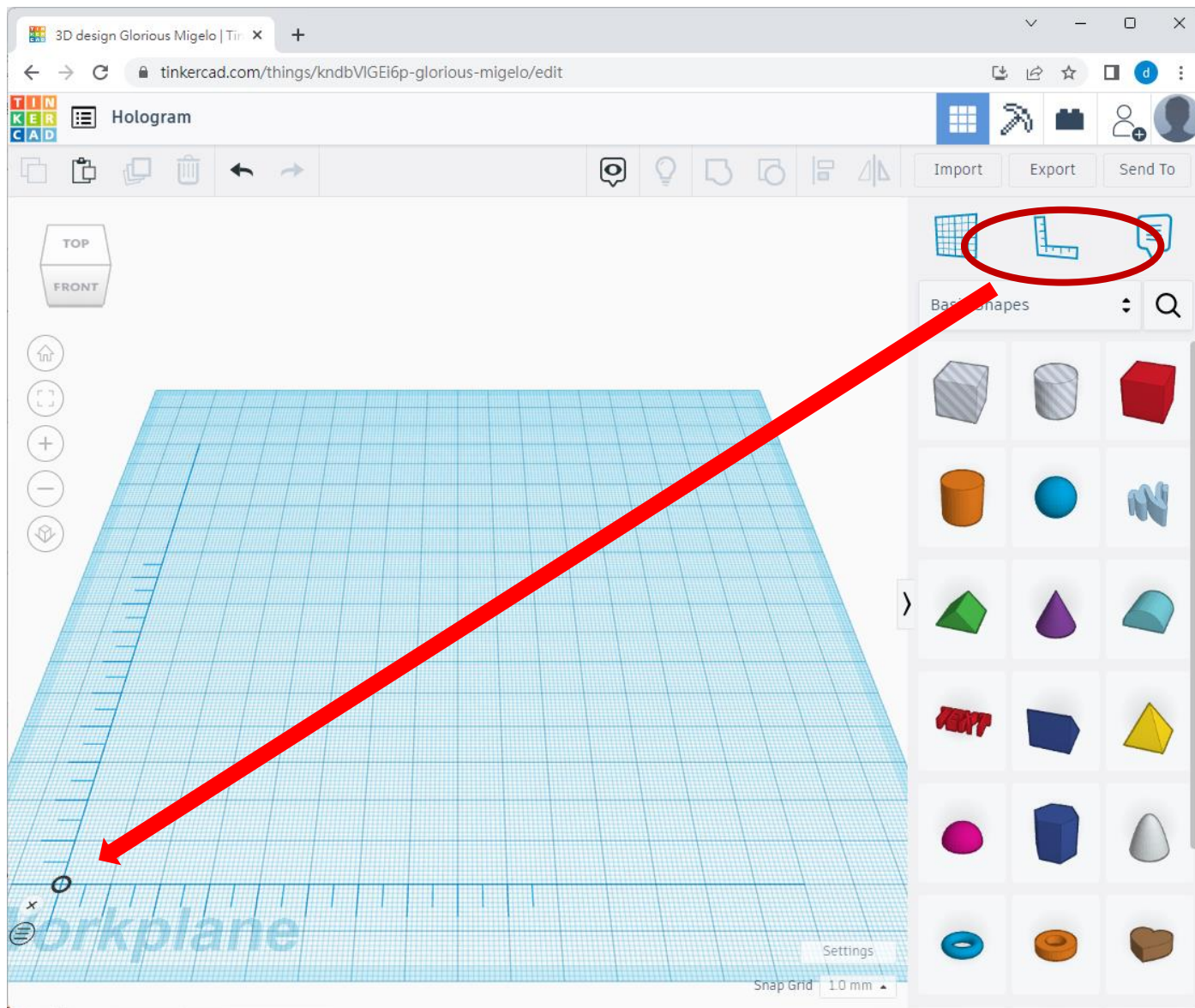


新增3D Design

4

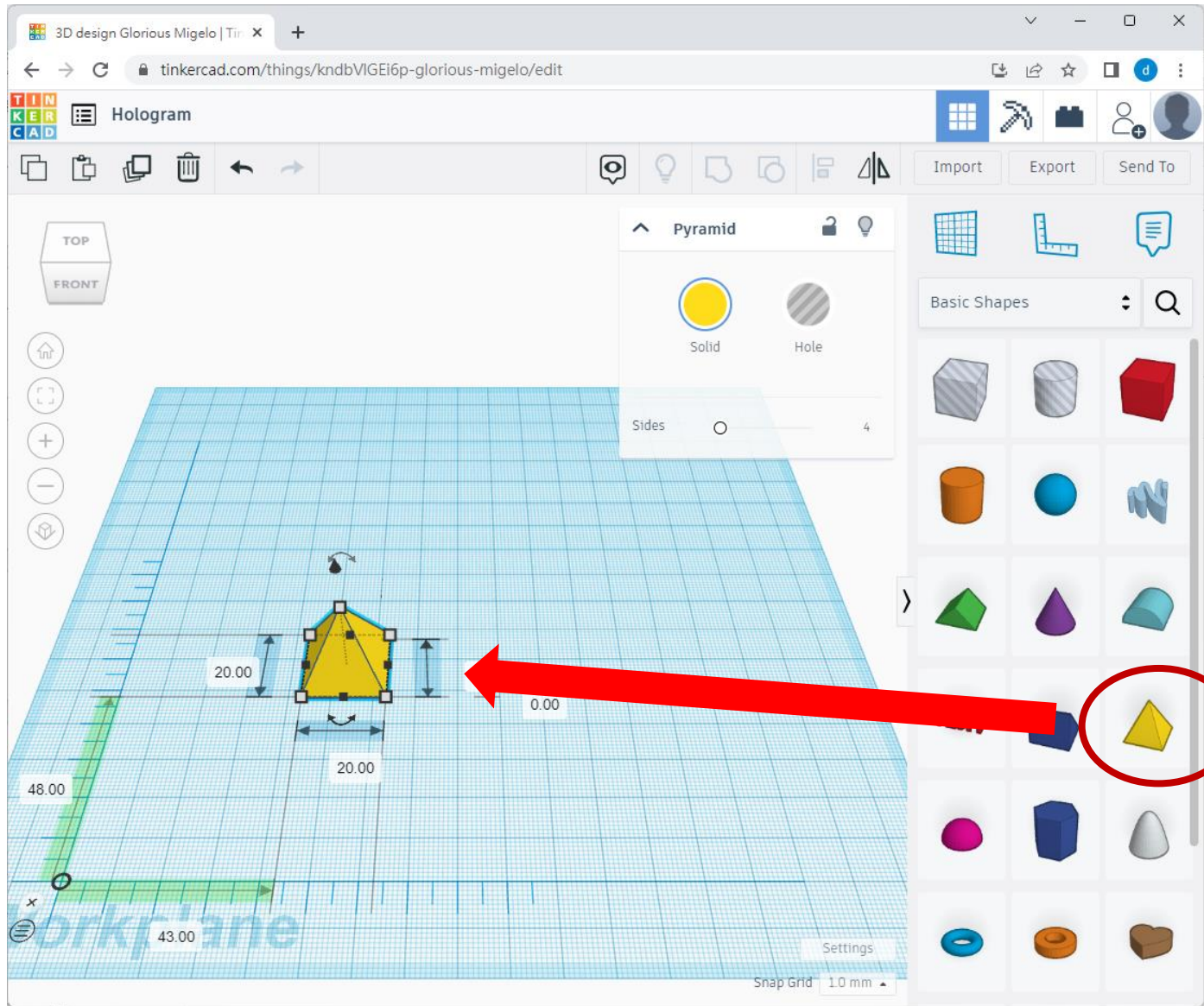


按字，更改成你想要的檔案名



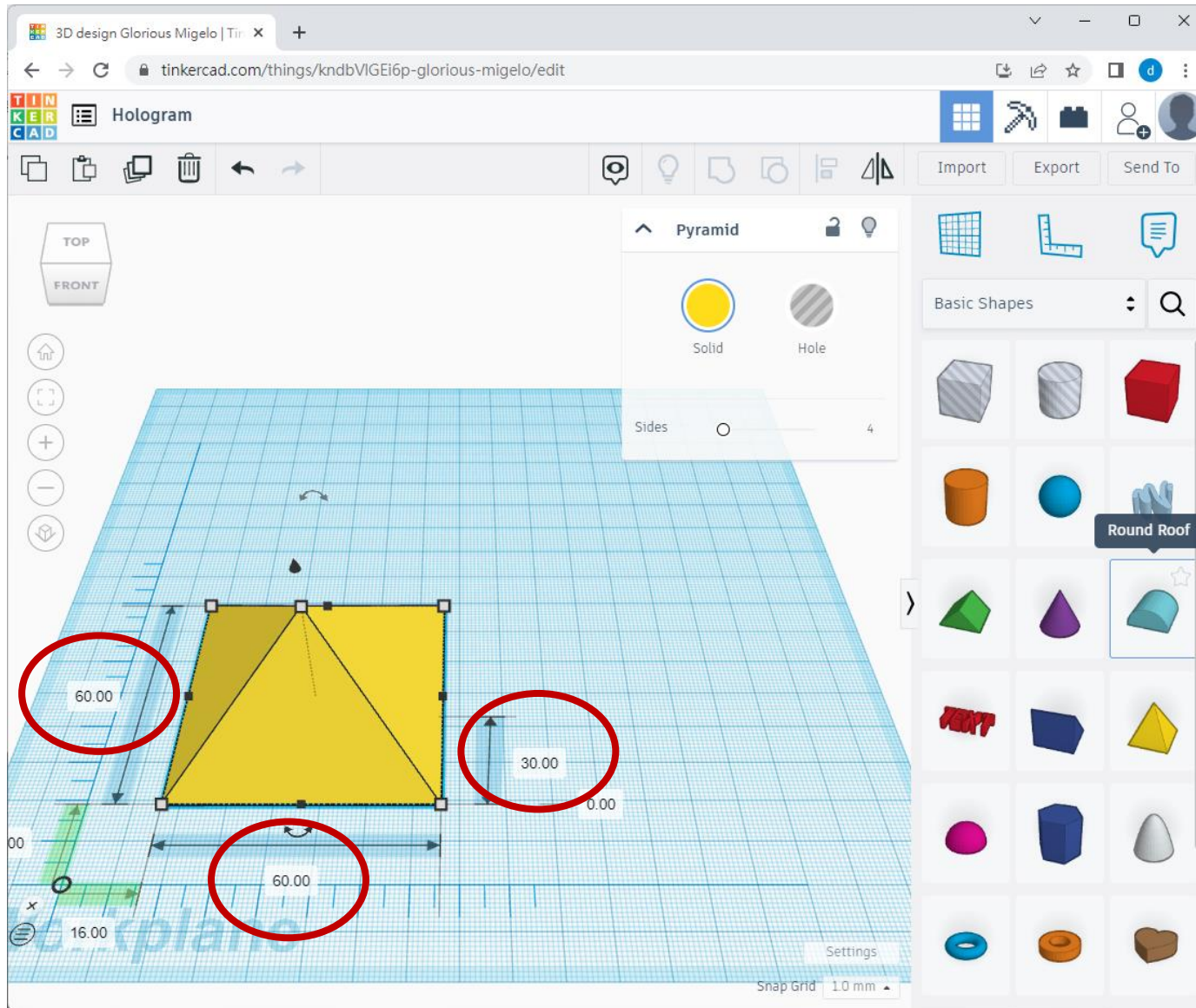
6

將尺規工具拉放到工作平面的左下角

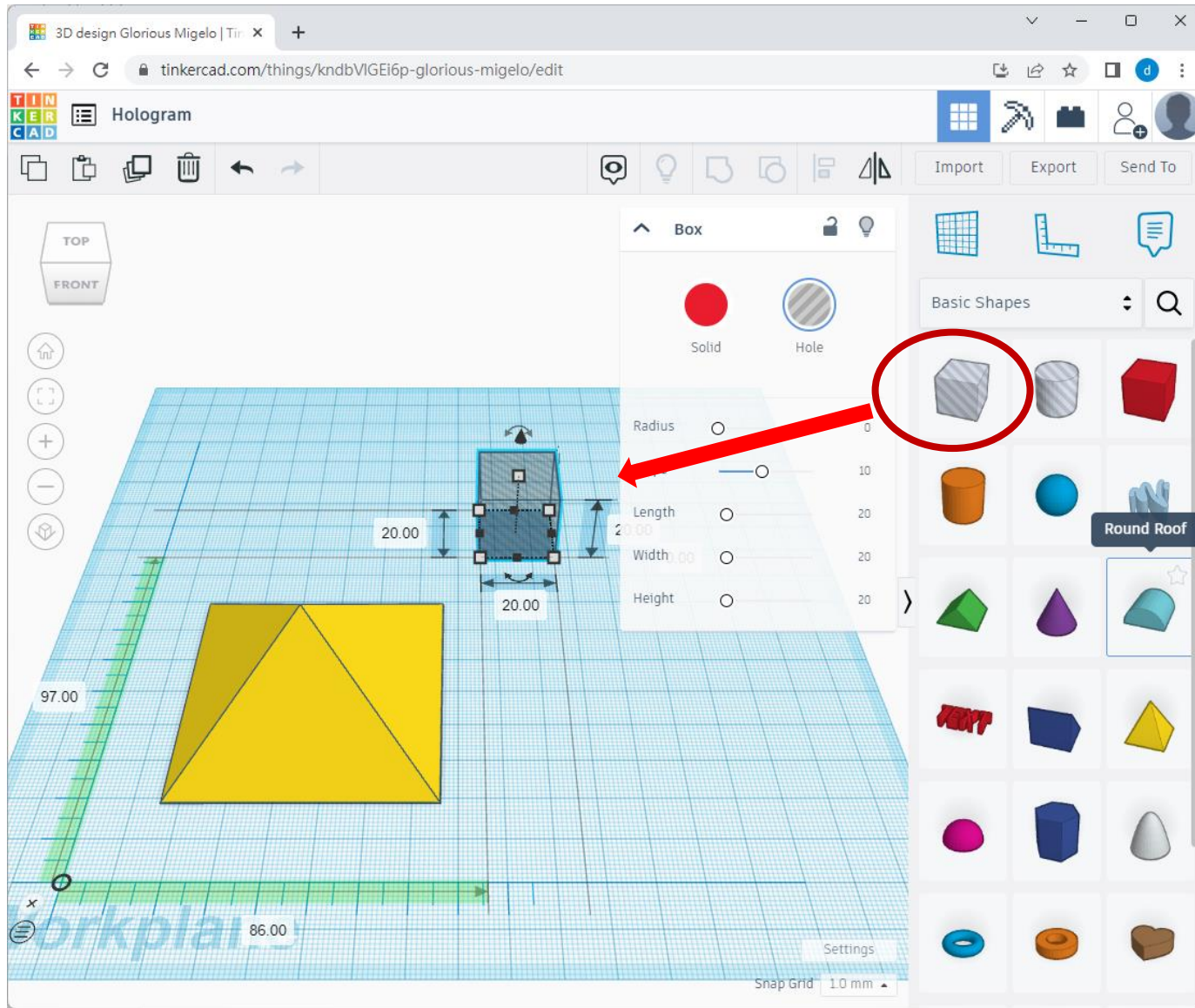


將錐體拉在工作平面上

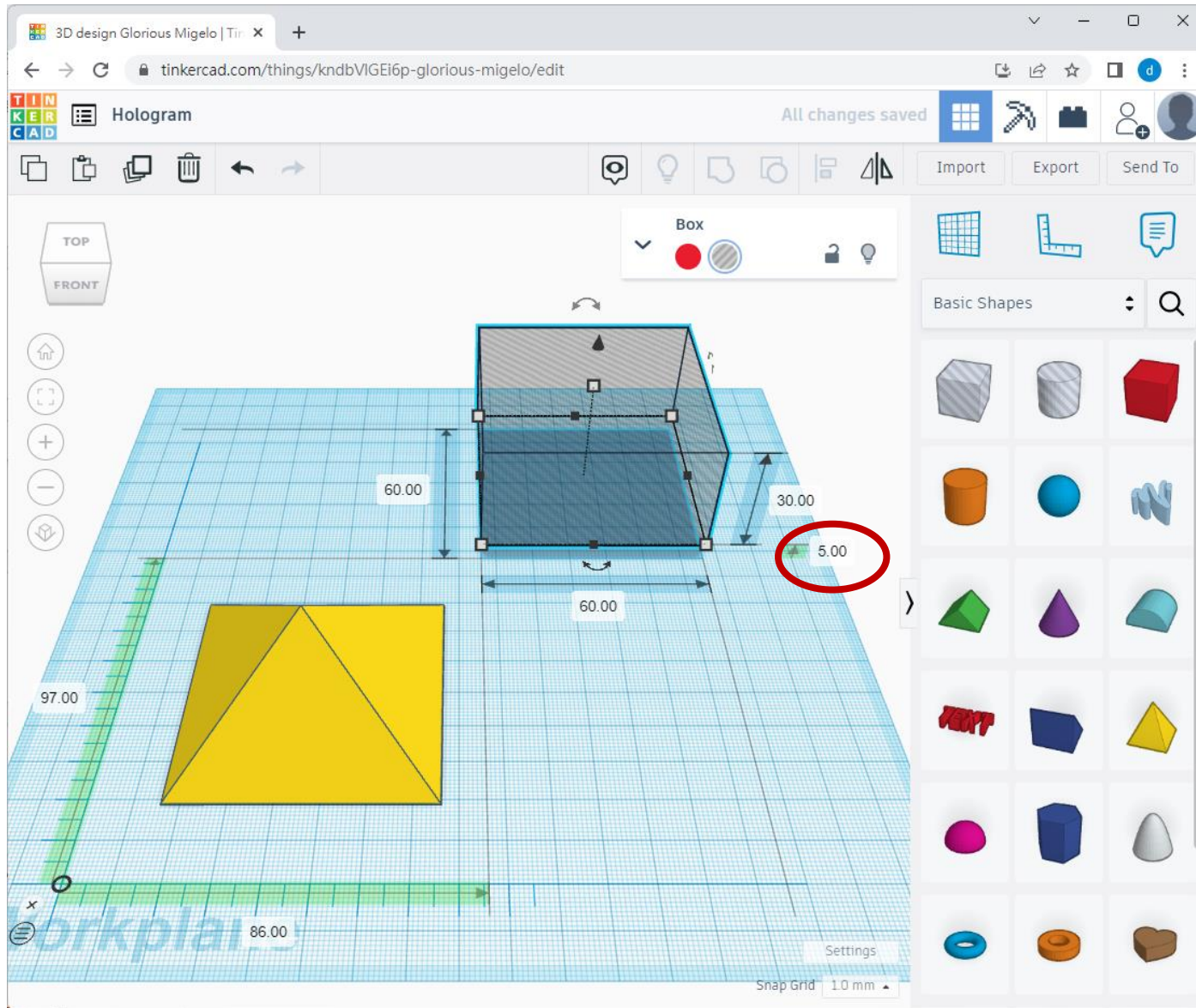
7



將錐體尺寸，改為長闊60mm，
高30mm



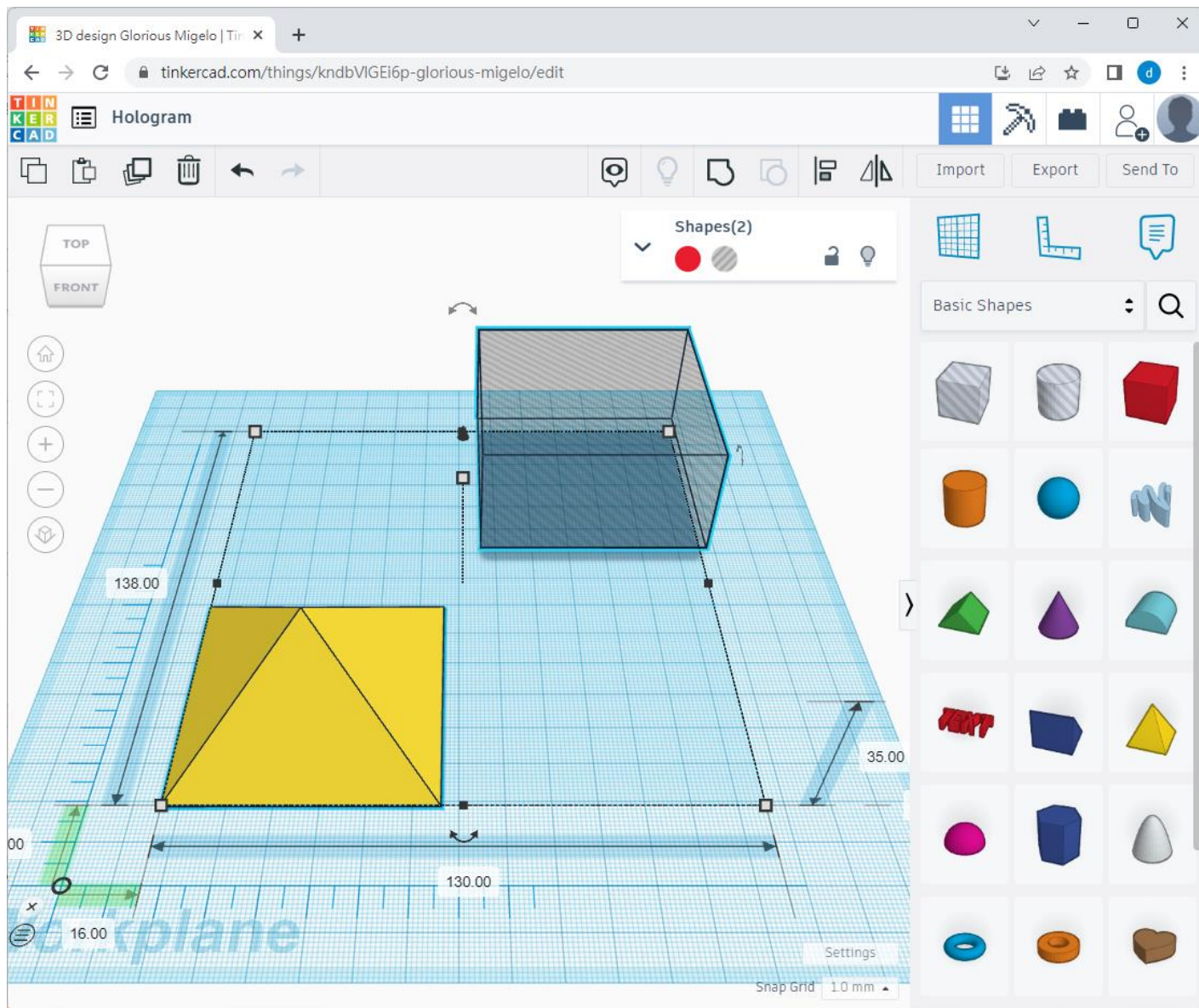
將空盒拉在工作平面上



10

將空盒尺寸，改為長闊60mm，
高30mm

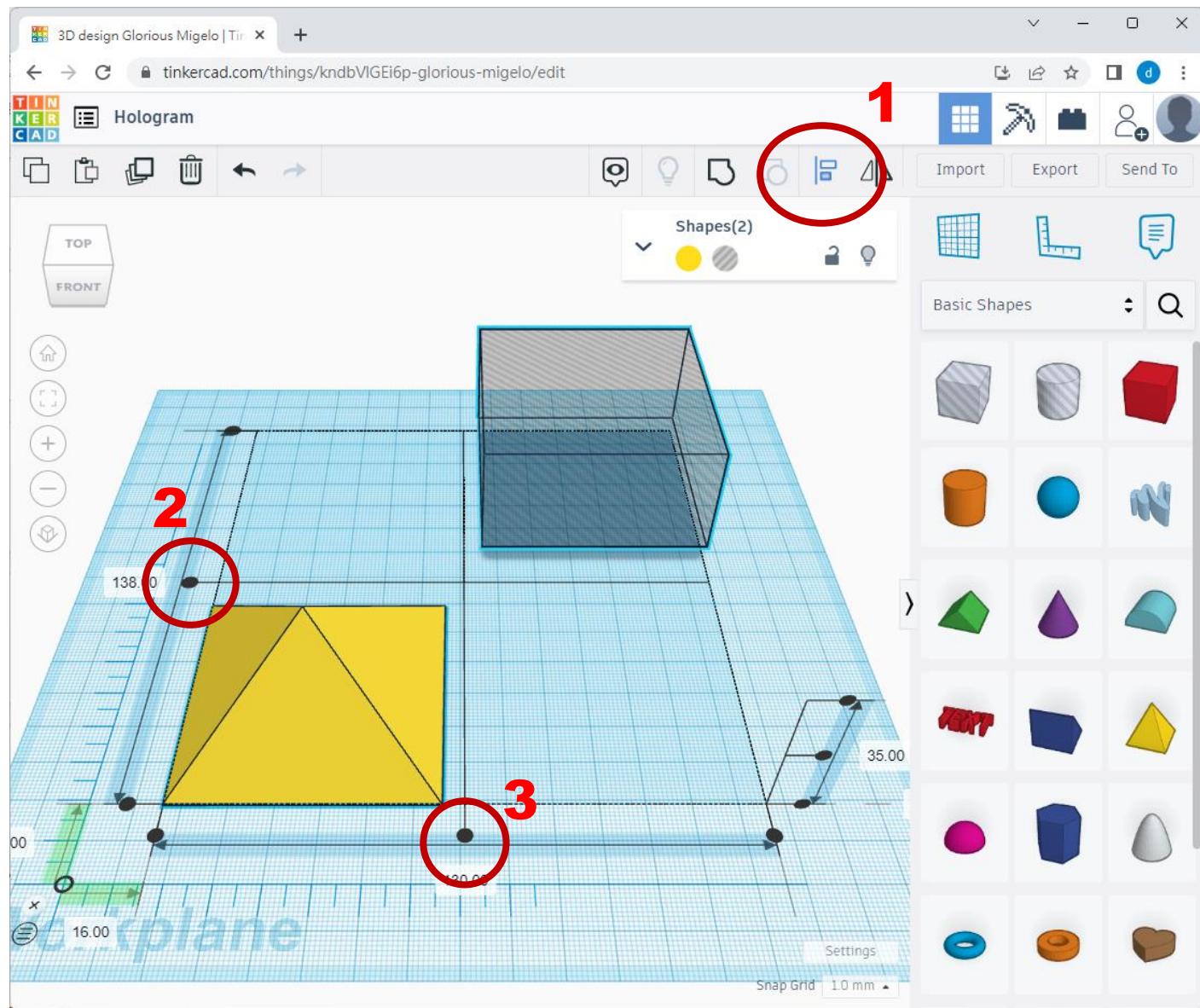
另將空盒升高5mm



揀選(CLICK)空盒，
再按緊Ctrl鍵揀選(CLICK)錐體
以同時選取兩件物件

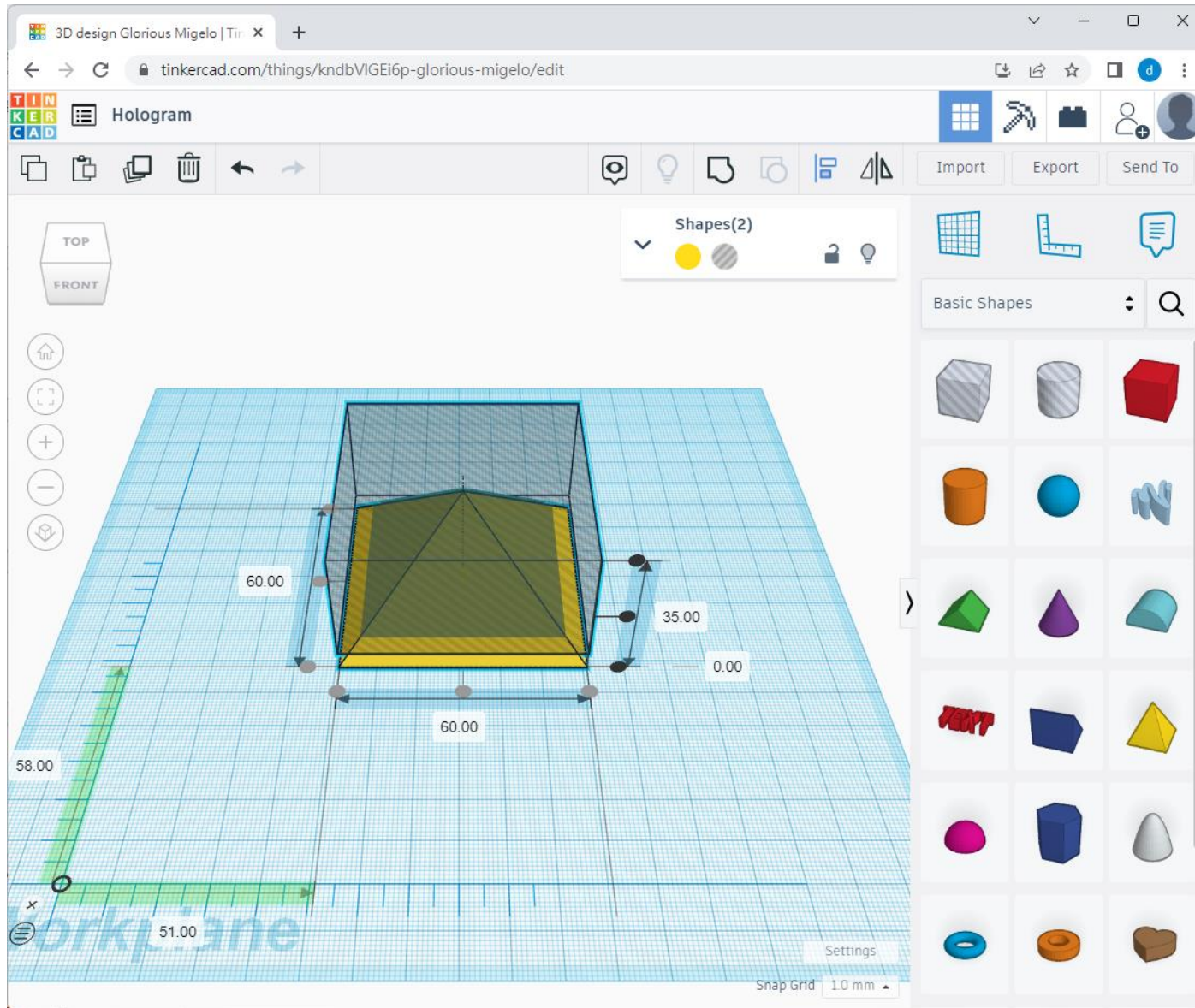
或

按Ctrl a

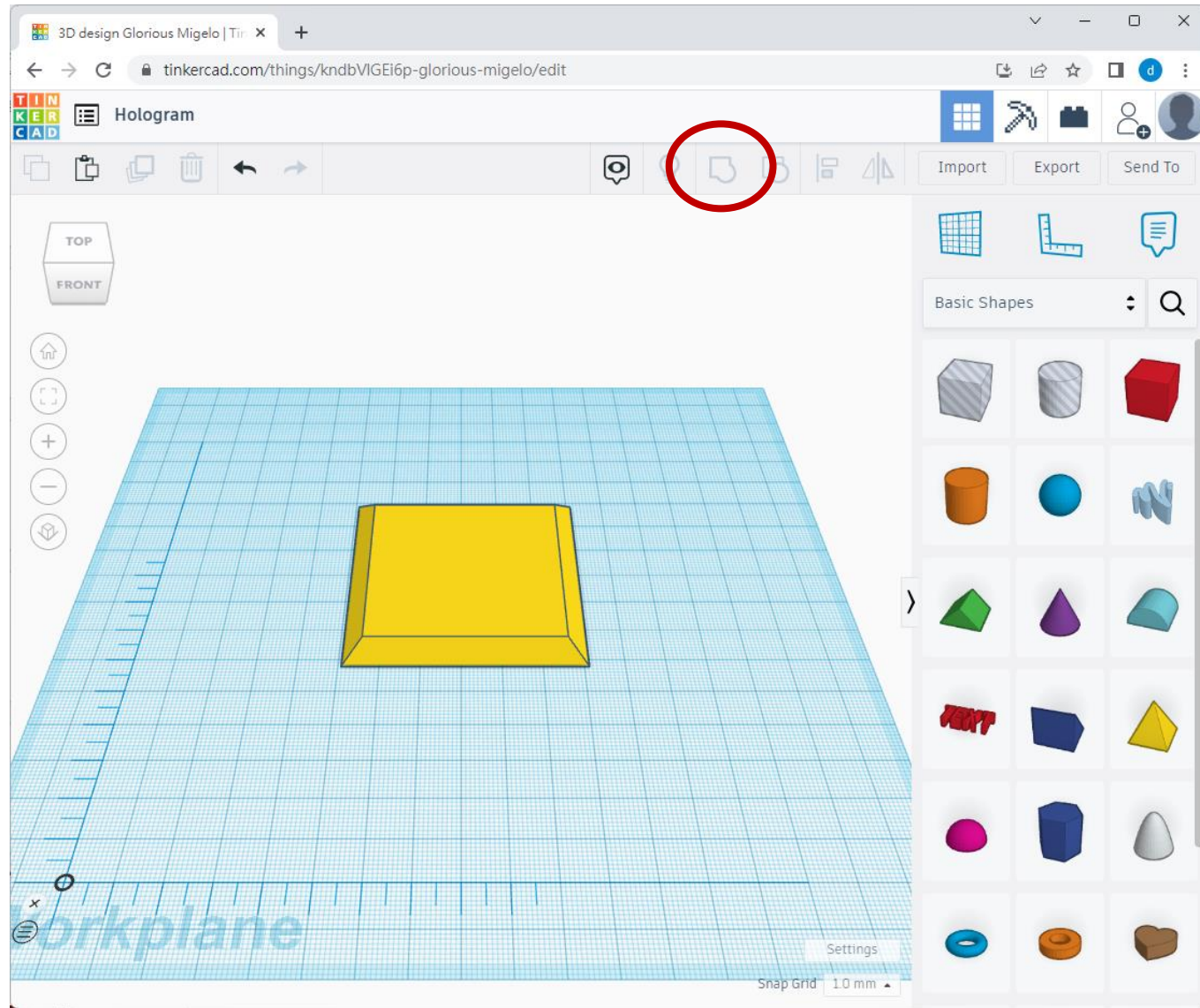


先按對齊(Align),
再按垂直對齊,
和水平對齊(按黑點)

以對齊空盒和錐體



如圖



先群組，
空成繪畫

15

輸出STL供立體打印機使用

