

國立臺灣師範大學機電工程系 106 年期中考

一、物件說明：

1. 四種不同形狀的立體圖形，分別為球(Ball)、立方體(Cube)、圓柱(Cylinder)、金字塔(Pyramid)
2. 三種不同的材質，分別為鋁、鐵、鉛，其密度分別為 2.7、7.87、11.3
3. (1) 球有一個幾何參數 radius, 其體積公式為 $\frac{4}{3}\pi r^3$
(2) 立方體有一個幾何參數 side
(3) 圓柱體有兩個幾何參數 radius & height
(4) 金字塔有兩個幾何參數 side & height, 其體積公式為 $\frac{1}{3}s^2h$

二、增加物件：

1. 材質的選取由對應的 ComboBox 決定，當選擇好某材質後，其對應的密度應顯示出來，但不能被修改。
2. 材質的選取由對應的 ComboBox 決定，
 - (1) 當選擇球或立方體時，會出現一個 Textbox 以輸入形狀參數
 - (2) 當選擇圓柱體或金字塔時，會出現兩個 Textbox 以輸入形狀參數
3. 當材質及形狀參數都設定好時，按下 Add 按鈕，則總數顯示的數字 +1。當加入的物件為球時，球總數的數字 +1，其餘類推。
4. 當加入一個物件後，其訊息將顯示於對應 Textbox。
欄位依序為：形狀、形狀參數 1、形狀參數 2、密度、體積、重量

The screenshot shows the '106_Mid' application window. On the left, there are three sections: 'Material' with a dropdown menu set to '鐵' (Iron) and a density field showing '7.87'; 'Geometry' with a dropdown menu set to '金字塔' (Pyramid) and two input fields for '邊長' (Side length) set to '10' and '高' (Height) set to '20'; and 'Amount Of Shape' with an 'Add' button and a '總數' (Total) field set to '8'. Below these are four buttons for '球' (Ball), '立方體' (Cube), '圓柱體' (Cylinder), and '金字塔' (Pyramid), each with a small input field set to '2'. On the right, there is a 'Message' box containing a table of added items, a 'Sort' section with a '排序方式' (Sort by) dropdown set to '重量' (Weight) and radio buttons for '遞增' (Ascending) and '遞減' (Descending), and a '滾球大賽' (Ball Rolling Competition) section with a table of items.

Shape	Material	Side Length	Height	Density	Volume	Weight
Ball	12.00			2.70	7238.23	19543.22
Ball	10.00			7.87	4188.79	32965.78
Cube	10.00	11.30		11.30	1000.00	11300.00
Cube	20.00			2.70	8000.00	21600.00
Cylinder	5.00	12.00		7.87	942.48	7417.30
Cylinder	10.00	15.00		11.30	4712.39	53249.99
Pyramid	20.00	12.00		2.70	1600.00	4320.00
Pyramid	10.00	20.00		7.87	666.67	5246.67

Shape	Material	Side Length	Height	Density	Volume	Weight
Pyramid	20.00	12.00		2.70	1600.00	4320.00
Pyramid	10.00	20.00		7.87	666.67	5246.67
Cylinder	5.00	12.00		7.87	942.48	7417.30
Cube	10.00			11.30	1000.00	11300.00
Ball	12.00			2.70	7238.23	19543.22
Cube	20.00			2.70	8000.00	21600.00
Ball	10.00			7.87	4188.79	32965.78
Cylinder	10.00	15.00		11.30	4712.39	53249.99

Shape	Material	Side Length	Height	Density	Volume	Weight
Cylinder	10.00	15.00		11.30	4712.39	53249.99
Ball	12.00			2.70	7238.23	19543.22
Ball	10.00			7.87	4188.79	32965.78
Cylinder	5.00	12.00		7.87	942.48	7417.30

三、排序：

1. 排序方法有四種：形狀、材質、體積、重量，使用 Combobox 來選擇。
2. 遞增、遞減的順序由 Radio Button 來選擇
3. 當選擇確認按鈕之後，則排序之後的結果顯示於對應的 Textbox 之內。

Material

材質: 鐵

密度: 7.87

Geometry

形狀: 金字塔

邊長: 10

高: 20

Amount Of Shape

總數: 8

Add

球: 2, 立方體: 2, 圓柱體: 2, 金字塔: 2

Message

Ball	12.00		2.70	7238.23	19543.22
Ball	10.00		7.87	4188.79	32965.78
Cube	10.00		11.30	1000.00	11300.00
Cube	20.00		2.70	8000.00	21600.00
Cylinder	5.00	12.00	7.87	942.48	7417.30
Cylinder	10.00	15.00	11.30	4712.39	53249.99
Pyramid	20.00	12.00	2.70	1600.00	4320.00
Pyramid	10.00	20.00	7.87	666.67	5246.67

Sort

排序方式: 重量

☒ 遞增 ☐ 遞減

確認

Pyramid	20.00	12.00	2.70	1600.00	4320.00
Pyramid	10.00	20.00	7.87	666.67	5246.67
Cylinder	5.00	12.00	7.87	942.48	7417.30
Cube	10.00		11.30	1000.00	11300.00
Ball	12.00		2.70	7238.23	19543.22
Cube	20.00		2.70	8000.00	21600.00
Ball	10.00		7.87	4188.79	32965.78
Cylinder	10.00	15.00	11.30	4712.39	53249.99

滾球大賽

Cylinder	10.00	15.00	11.30	4712.39	53249.99	150.00
Ball	12.00		2.70	7238.23	19543.22	144.00
Ball	10.00		7.87	4188.79	32965.78	100.00
Cylinder	5.00	12.00	7.87	942.48	7417.30	60.00

四、滾球大賽

1. 能夠滾動的形狀有球及圓柱體，

(1) 球滾動的距離為 $\text{radius} * \text{radius}$

(2) 圓柱體滾動的距離為 $\text{radius} * \text{height}$

2. 當按下滾球大賽的按鈕後，所有可滾動的物件依滾動距離遞增排列，並顯示於對應的 Textbox 上。

欄位依序為：形狀、形狀參數 1、形狀參數 2、密度、體積、重量、滾動距離

Material

材質: 鐵

密度: 7.87

Geometry

形狀: 金字塔

邊長: 10

高: 20

Amount Of Shape

總數

Add: 8

球: 2, 立方體: 2, 圓柱體: 2, 金字塔: 2

Message

Ball	12.00		2.70	7238.23	19543.22
Ball	10.00		7.87	4188.79	32965.78
Cube	10.00		11.30	1000.00	11300.00
Cube	20.00		2.70	8000.00	21600.00
Cylinder	5.00	12.00	7.87	942.48	7417.30
Cylinder	10.00	15.00	11.30	4712.39	53249.99
Pyramid	20.00	12.00	2.70	1600.00	4320.00
Pyramid	10.00	20.00	7.87	666.67	5246.67

Sort

排序方式: 重量

☒ 遞增 ☐ 遞減

確認

Pyramid	20.00	12.00	2.70	1600.00	4320.00
Pyramid	10.00	20.00	7.87	666.67	5246.67
Cylinder	5.00	12.00	7.87	942.48	7417.30
Cube	10.00		11.30	1000.00	11300.00
Ball	12.00		2.70	7238.23	19543.22
Cube	20.00		2.70	8000.00	21600.00
Ball	10.00		7.87	4188.79	32965.78
Cylinder	10.00	15.00	11.30	4712.39	53249.99

滾球大賽

Cylinder	10.00	15.00	11.30	4712.39	53249.99	150.00
Ball	12.00		2.70	7238.23	19543.22	144.00
Ball	10.00		7.87	4188.79	32965.78	100.00
Cylinder	5.00	12.00	7.87	942.48	7417.30	60.00

五、設計準則

1. 請利用封裝、繼承、多型的觀念來設計這道題目。
2. 請利用介面的概念來實現滾球大賽的設計。
3. 請利用靜態類別來實現材質與密度的對應。
4. 請利用委託(Delegate 的概念來實現物件的排序功能
5. 請利用 List 的內建 Sort 來實現滾球大賽的功能

