統計學試題

可使用掌上型電子計算器

一、選擇題（每題3分）

1. 每年我國前10大死因資料中，心血管疾病一直都在前三名。這樣的排序資料型態 (data type) 為
   (a) 類別 (categorical) (b) 等級 (ranked) (c) 離散 (discrete) (d) 連續 (continuous)。

2. 若某國股票指數的年報酬率近似常態分配。在1960至2000年間，其普通股約有12%的平均年報酬率，而標準差約為20%。依報酬率小於0，則該年的行情下跌。試問行情下跌的年份佔多少百分比?
   (a) 27.43% (b) 22.57% (c) 72.57% (d) 77.43% (e) 其他。

3. 在判斷連續型資料的集中趨勢測度中，為避免資料中的離群值 (outliers) 影響，在許多運動比賽 (例如：溜冰)，常採用何種測度?
   (a) 平均數 (mean) (b) 中位數 (median) (c) 校對平均數 (trimmed mean) (d) 25%校對平均數 (trimmed mean)

4. 某家有150位男性及25位女性設計師。人力資源部門欲調查設計師對公司效能評估系統的意見。為獲得適當的女性意見，應採用下列何種抽樣方法較為適當?
   (a) 單純隨機抽樣 (b) 系統隨機抽樣 (c) 分層 (stratified) 抽樣 (d) 群集 (cluster) 抽樣

5. 某研究所銷售樹脂在某地區有30%的市場占有率，今公司推出新推廣策略，欲知在該地市場占有率是否有因此而提升。今自該地區隨機抽取10戶調查，在顯著水準為0.05條件下，至少需有多少戶飲用該公司樹脂，才能顯著地表示其占有率提升。
   (a) 3 (b) 4 (c) 5 (d) 6 (e) 7

二、構填充題（各題每格3分）

1. 投資共同基金之投資者，通常會將其資金投入股票型 (x) 或債券型 (y)。今蒐集近20年資金流向情形，資料如下表，投資者有資本的資金額為1000元，於10個年份中，投資者分為兩類，其中A類為保守型，B類為進取型。求C與B兩類投資者，在D個年份中，A類投資者的資金成長率為20%，B類投資者的資金成長率為30%。

2. 每年太平洋上的島嶼國家多少都會受到颱風的侵襲，造成財務的損失。在長期觀察太平洋上兩島嶼國家 (A,B) 每年受颱風侵襲次數的機率分配如下：

<table>
<thead>
<tr>
<th>島</th>
<th>A</th>
<th>B</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>颱風數</td>
<td>0</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>機率</td>
<td>0.2</td>
<td>0.32</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>0</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>機率</td>
<td>0.36</td>
<td>0.38</td>
</tr>
</tbody>
</table>

求A島發生平均颱風數____, B島發生平均颱風數____。若發生颱風侵襲造成財務的損失，在兩島每戶損失相仿。試問長期觀察下，您認為哪一島國較適合居住？____。

3. 某地汽車加油站平均每十五分鐘可完成三輛車加油，且每時段服務車數相互獨立。試問該資料服從____ 分配。試問在30分鐘完成五輛車加油的機率為____。

4. 在使用電話訪問關於現金卡的使用情形調查中，隨機訪問年齡在18歲以上的1024位居民為樣本，其中有60%的人表示曾經使用過，試求在95%信心水準 (confidence level) 下，該百分比的樣本標準差____，並估計其邊緣誤差 (margin of error) 為____。

5. 某次調查某公司員工福利社餐廳膳食消費調查前，對公司內經常在福利社餐廳用膳之462位員工，進行午餐消費金額調查。經SAS套裝軟體分析結論於下：
百分位 (percentile)  |  Smallest
---|---
1%  |  56  
5%  |  64  
10% |  70  
25% |  76  
50% |  86  
75% |  99  
90% |  108 
95% |  115 
99% |  135 

(a) 試寫出本資料的四分位距 (interquartile range, IQR)。
(b) 就 462 位員工消費習慣中，至少有多少位員工的消費額是超過 1.5 倍 IQR 的高消費群。
(c) 證實 90% 員工的消費金額範圍。
(d) 試以柴柵度不等式描述約近 99% 員工的消費金額範圍。

參、計算題

1. 某塑身公司聲稱其一項減肥課程，可減少體重至少 5 公斤；欲知該公司所言是否屬實，今隨機抽取 9 位參與減肥者，記錄每位減肥者減肥前與減肥後之體重如下：(15%)。

<table>
<thead>
<tr>
<th>減肥前</th>
<th>175</th>
<th>92</th>
<th>84</th>
<th>86</th>
<th>72</th>
<th>68</th>
<th>95</th>
<th>80</th>
<th>64</th>
<th>(單位: 公斤)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>減肥後</td>
<td>123</td>
<td>78</td>
<td>70</td>
<td>76</td>
<td>65</td>
<td>67</td>
<td>74</td>
<td>77</td>
<td>63</td>
<td>(單位: 公斤)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

試問在 \( \alpha = 0.05 \) 下，檢定是否每位參與減肥者均減輕超過 6 公斤體重？並說明本分析所需前提。

2. 公司主管欲對 A, B 兩部門進行評分，各部門均派 30 位評審進行相關評分，每位評審給分由 0 到 100 分。經由 60 位評審給分後，超過 75 分以上者表示滿意，未達則表示不滿意。資料經整理描述如下：(25%)。

<table>
<thead>
<tr>
<th>部門</th>
<th>評審滿意人數</th>
<th>平均分數</th>
<th>標準差</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A</td>
<td>15</td>
<td>78.2</td>
<td>9.0</td>
</tr>
<tr>
<td>B</td>
<td>20</td>
<td>81.2</td>
<td>6.4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

(a) 試問在 0.05 顯著水準下，B 部門評審滿意度是否較 A 部門高？

(b) 兩部門評審資料中，是否顯示兩組評分的分佈變異相同，應用 \( t \)-值 (p-value) 進行檢定？

(c) 就整體表現，求兩部門之平均分差異的 90% 信賴區間 (confidence interval)，並說明區間意義。

(d) 試說明 (a) 與 (c) 之間結果的異同。

### TABLE II

<table>
<thead>
<tr>
<th>Areas under the standard normal curve</th>
<th>0.00</th>
<th>0.01</th>
<th>0.02</th>
<th>0.03</th>
<th>0.04</th>
<th>0.05</th>
<th>0.06</th>
<th>0.07</th>
<th>0.08</th>
<th>0.09</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>z</td>
<td>0.00</td>
<td>0.5000</td>
<td>0.5040</td>
<td>0.5080</td>
<td>0.5120</td>
<td>0.5160</td>
<td>0.5199</td>
<td>0.5239</td>
<td>0.5279</td>
<td>0.5319</td>
</tr>
<tr>
<td>0.1</td>
<td>0.5398</td>
<td>0.5438</td>
<td>0.5478</td>
<td>0.5517</td>
<td>0.5557</td>
<td>0.5596</td>
<td>0.5636</td>
<td>0.5675</td>
<td>0.5714</td>
<td>0.5753</td>
</tr>
<tr>
<td>0.2</td>
<td>0.5793</td>
<td>0.5822</td>
<td>0.5871</td>
<td>0.5910</td>
<td>0.5949</td>
<td>0.5987</td>
<td>0.6026</td>
<td>0.6064</td>
<td>0.6103</td>
<td>0.6141</td>
</tr>
<tr>
<td>0.3</td>
<td>0.6179</td>
<td>0.6217</td>
<td>0.6255</td>
<td>0.6293</td>
<td>0.6331</td>
<td>0.6368</td>
<td>0.6406</td>
<td>0.6443</td>
<td>0.6480</td>
<td>0.6517</td>
</tr>
<tr>
<td>0.4</td>
<td>0.6554</td>
<td>0.6591</td>
<td>0.6628</td>
<td>0.6666</td>
<td>0.6700</td>
<td>0.6735</td>
<td>0.6772</td>
<td>0.6808</td>
<td>0.6844</td>
<td>0.6879</td>
</tr>
<tr>
<td>0.5</td>
<td>0.6915</td>
<td>0.6950</td>
<td>0.6985</td>
<td>0.7019</td>
<td>0.7054</td>
<td>0.7088</td>
<td>0.7123</td>
<td>0.7157</td>
<td>0.7192</td>
<td>0.7224</td>
</tr>
<tr>
<td>0.6</td>
<td>0.7257</td>
<td>0.7321</td>
<td>0.7385</td>
<td>0.7442</td>
<td>0.7474</td>
<td>0.7504</td>
<td>0.7534</td>
<td>0.7564</td>
<td>0.7594</td>
<td>0.7623</td>
</tr>
<tr>
<td>0.7</td>
<td>0.7780</td>
<td>0.7810</td>
<td>0.7839</td>
<td>0.7870</td>
<td>0.7899</td>
<td>0.7923</td>
<td>0.7944</td>
<td>0.7965</td>
<td>0.7990</td>
<td>0.8011</td>
</tr>
<tr>
<td>0.8</td>
<td>0.8081</td>
<td>0.8116</td>
<td>0.8142</td>
<td>0.8168</td>
<td>0.8193</td>
<td>0.8216</td>
<td>0.8238</td>
<td>0.8259</td>
<td>0.8280</td>
<td>0.8300</td>
</tr>
<tr>
<td>0.9</td>
<td>0.8354</td>
<td>0.8386</td>
<td>0.8413</td>
<td>0.8438</td>
<td>0.8463</td>
<td>0.8484</td>
<td>0.8500</td>
<td>0.8515</td>
<td>0.8529</td>
<td>0.8544</td>
</tr>
<tr>
<td>1.0</td>
<td>0.8559</td>
<td>0.8569</td>
<td>0.8580</td>
<td>0.8585</td>
<td>0.8588</td>
<td>0.8590</td>
<td>0.8591</td>
<td>0.8591</td>
<td>0.8592</td>
<td>0.8593</td>
</tr>
<tr>
<td>1.1</td>
<td>0.8594</td>
<td>0.8595</td>
<td>0.8596</td>
<td>0.8596</td>
<td>0.8597</td>
<td>0.8599</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
</tr>
<tr>
<td>1.3</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
</tr>
<tr>
<td>1.5</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
<td>0.8600</td>
</tr>
</tbody>
</table>

本試題兩面印刷
| \( \text{Values of } F_{p} \) |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| \( \text{d} \)  | \( \text{a} \)  | \( \text{b} \)  | \( \text{c} \)  | \( \text{d} \)  | \( \text{e} \)  | \( \text{f} \)  | \( \text{g} \)  | \( \text{h} \)  | \( \text{i} \)  |
| 20  | 2.92  | 2.53  | 2.32  | 2.18  | 2.09  | 2.02  | 1.97  | 1.93  | 1.89  |
| 25  | 4.24  | 3.39  | 2.99  | 2.76  | 2.60  | 2.49  | 2.40  | 2.34  | 2.28  |
| 30  | 5.69  | 4.29  | 3.69  | 3.35  | 3.13  | 2.97  | 2.85  | 2.72  | 2.60  |
| 35  | 7.77  | 5.57  | 4.68  | 4.18  | 3.85  | 3.63  | 3.46  | 3.32  | 3.19  |
| 40  | 9.48  | 6.60  | 5.46  | 4.84  | 4.43  | 4.15  | 3.94  | 3.78  | 3.64  |
| 45  | 2.91  | 2.52  | 2.31  | 2.17  | 2.08  | 2.01  | 1.96  | 1.92  | 1.88  |
| 50  | 4.53  | 3.77  | 3.31  | 3.12  | 2.98  | 2.92  | 2.82  | 2.73  | 2.65  |
| 55  | 5.56  | 4.67  | 3.83  | 3.52  | 3.32  | 3.19  | 3.08  | 2.99  | 2.90  |
| 60  | 6.41  | 5.34  | 4.67  | 4.13  | 3.78  | 3.50  | 3.26  | 3.08  | 3.00  |

| \( \text{Values of } F_{p} \) (cont.) |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| \( \text{d} \)  | \( \text{a} \)  | \( \text{b} \)  | \( \text{c} \)  | \( \text{d} \)  | \( \text{e} \)  | \( \text{f} \)  | \( \text{g} \)  | \( \text{i} \)  |
| 20  | 1.87  | 1.82  | 1.77  | 1.72  | 1.69  | 1.66  | 1.63  | 1.59  | 1.56  |
| 25  | 2.24  | 2.16  | 2.09  | 2.01  | 1.96  | 1.92  | 1.87  | 1.82  | 1.77  |
| 30  | 2.57  | 2.41  | 2.30  | 2.24  | 2.17  | 2.12  | 2.05  | 2.00  | 1.95  |
| 35  | 2.99  | 2.85  | 2.70  | 2.62  | 2.54  | 2.45  | 2.36  | 2.29  | 2.24  |
| 40  | 3.37  | 3.26  | 3.01  | 2.92  | 2.82  | 2.72  | 2.61  | 2.54  | 2.49  |
| 45  | 3.81  | 3.65  | 3.37  | 3.20  | 3.07  | 2.96  | 2.85  | 2.76  | 2.71  |
| 50  | 4.24  | 4.07  | 3.78  | 3.56  | 3.35  | 3.17  | 3.03  | 2.90  | 2.85  |
| 55  | 4.67  | 4.47  | 4.18  | 3.92  | 3.68  | 3.47  | 3.28  | 3.15  | 3.09  |
| 60  | 5.10  | 4.86  | 4.56  | 4.26  | 4.02  | 3.78  | 3.57  | 3.37  | 3.31  |

| \( \text{Values of } F_{p} \) (cont.) |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| \( \text{d} \)  | \( \text{a} \)  | \( \text{b} \)  | \( \text{c} \)  | \( \text{d} \)  | \( \text{e} \)  | \( \text{f} \)  | \( \text{g} \)  | \( \text{i} \)  |
| 20  | 1.87  | 1.82  | 1.77  | 1.72  | 1.69  | 1.66  | 1.63  | 1.59  | 1.56  |
| 25  | 2.24  | 2.16  | 2.09  | 2.01  | 1.96  | 1.92  | 1.87  | 1.82  | 1.77  |
| 30  | 2.57  | 2.41  | 2.30  | 2.24  | 2.17  | 2.12  | 2.05  | 2.00  | 1.95  |
| 35  | 2.99  | 2.85  | 2.70  | 2.62  | 2.54  | 2.45  | 2.36  | 2.29  | 2.24  |
| 40  | 3.37  | 3.26  | 3.01  | 2.92  | 2.82  | 2.72  | 2.61  | 2.54  | 2.49  |
| 45  | 3.81  | 3.65  | 3.37  | 3.20  | 3.07  | 2.96  | 2.85  | 2.76  | 2.71  |
| 50  | 4.24  | 4.07  | 3.78  | 3.56  | 3.35  | 3.17  | 3.03  | 2.90  | 2.85  |
| 55  | 4.67  | 4.47  | 4.18  | 3.92  | 3.68  | 3.47  | 3.28  | 3.15  | 3.09  |
| 60  | 5.10  | 4.86  | 4.56  | 4.26  | 4.02  | 3.78  | 3.57  | 3.37  | 3.31  |

**問題試題**