112 年國中教育會考

數學科試題分析

國立臺灣師範大學心理與教育測驗研究發展中心

112 年國中教育會考已於民國 112 年 5 月 20 日與 5 月 21 日順利完成。數學科測驗在 5 月 20 日上午 10:30-11:50 舉行。本研究的目的在於：呈現數學科測驗之試題分析結果。為提升報告訊息的完整性，本報告將合併呈現試題質性資訊（試題內容、評量目標、試題基本特徵等）以及量化資訊（試題逐題反應分析結果）。

在量化分析部分，數學科測驗總計 27 個試題(包含 25 題選擇題以及 2 題非選擇題)，所根據的資料是報考 112 年國中教育會考的 196,306 位考生在數學科試題的作答反應。唯因缺考等關係，有效資料僅有 194,108 份，以下所有數據分別就「全體」有效資料、在數學科的表現等級屬於「基礎」及「待加強」者進行計算。

一、選擇題

在選擇題的部分，分析項目包含通過率、鑑別度以及選項分析。「通過率」是指考生中答對該題的人數百分比，可視為試題難度，數值愈大代表試題愈簡單，反之則試題愈困難。「鑑別度」是指考生在該試題之得分與測驗總分的相關 (參閱附註公式)，數值介於-1 至+1 之間，愈大代表愈能區分考生程度。「選項分析」是計算考生在每個選項的選答人數與人數比例，除了試題本身包含的 A、B、C、D 選項之外，還包括未作答與複選(選答 2 個選項以上)的反應，共計 6 種情況。另外，命題依據之標示即為「十二年國民基本教育課程綱要」數學領域/第四學習階段/學習表現及學習內容之編碼，詳細內容請參閱民國 107 年教育部所發布之「十二年國民基本教育課程綱要」。

附註公式：

$$\text{通過率}(p_i)=\frac{\text{答對人數}(n_c)}{\text{有效人數}(N)}$$

$$\text{鑑別度}(r_i)=\frac{\bar{X}_{pi}-\bar{X}_{qi}}{S_t}\cdot\sqrt{p_i\cdot q_i}$$

$\bar{X}_{pi}$ 為答對第 i 題考生之平均測驗總分，$\bar{X}_{qi}$ 為答錯第 i 題考生之平均測驗總分，S_t 為全體考生測驗總分之標準差，p_i 為答對第 i 題考生人數之比例，q_i 為答錯第 i 題考生人數之比例。

選擇題							
題號	群體	通過率	鑑別度	選 A 百分比	選 B 百分比	選 C 百分比	選 D 百分比
1	全體	0.8943	0.40	89.43	4.58	2.67	3.20
	基礎	0.9589	0.08	95.89	1.02	1.21	1.88
	待加強	0.6797	0.39	67.97	15.44	7.64	8.50
2	全體	0.8749	0.44	4.24	3.81	87.49	4.30
	基礎	0.9465	0.16	1.99	1.47	94.65	1.85
	待加強	0.6238	0.33	12.47	11.68	62.38	12.96
3	全體	0.8896	0.39	5.15	88.96	2.97	2.79
	基礎	0.9509	0.10	3.51	95.09	0.61	0.79
	待加強	0.6799	0.36	12.09	67.99	10.24	9.19
4	全體	0.7981	0.57	4.65	8.30	79.81	7.11
	基礎	0.9207	0.24	1.73	2.31	92.07	3.88
	待加強	0.3828	0.31	14.17	27.61	38.28	19.43
5	全體	0.7683	0.57	3.65	76.83	7.81	11.54
	基礎	0.8715	0.31	1.40	87.15	4.59	6.83
	待加強	0.3613	0.23	11.38	36.13	20.54	31.36
6	全體	0.7734	0.57	77.34	8.87	9.35	4.31
	基礎	0.8853	0.25	88.53	4.76	5.33	1.38
	待加強	0.3579	0.30	35.79	24.20	25.59	13.91
7	全體	0.7022	0.61	70.22	9.39	9.99	10.23
	基礎	0.7925	0.36	79.25	6.42	5.81	8.50
	待加強	0.2625	0.18	26.25	23.53	27.07	22.60
8	全體	0.7029	0.56	5.14	12.31	70.29	12.09
	基礎	0.7635	0.32	3.43	9.39	76.35	10.77
	待加強	0.3241	0.21	13.02	28.07	32.41	25.95
9	全體	0.7236	0.45	10.95	72.36	4.83	11.69
	基礎	0.7780	0.19	8.87	77.80	2.89	10.37
	待加強	0.4149	0.25	24.49	41.49	12.68	20.78
10	全體	0.5824	0.59	9.38	13.16	18.94	58.24
	基礎	0.6047	0.35	7.43	11.67	20.23	60.47
	待加強	0.1984	0.14	21.61	26.48	31.39	19.84
11	全體	0.6563	0.44	17.72	11.80	4.66	65.63
	基礎	0.7018	0.14	18.59	9.09	2.05	70.18
	待加強	0.3458	0.26	24.64	26.54	13.67	34.58
12	全體	0.5783	0.66	57.83	7.81	11.30	22.90
	基礎	0.6219	0.43	62.19	8.57	6.32	22.89
	待加強	0.1243	0.11	12.43	12.22	31.35	43.43

選擇題							
題號	群體	通過率	鑑別度	選 A 百分比	選 B 百分比	選 C 百分比	選 D 百分比
13	全體	0.5030	0.48	50.30	24.25	13.54	11.70
	基礎	0.4740	0.23	47.40	28.87	12.40	11.24
	待加強	0.2238	0.11	22.38	27.67	26.49	22.85
14	全體	0.5579	0.56	19.02	55.79	15.56	9.41
	基礎	0.5334	0.34	19.49	53.34	17.36	9.71
	待加強	0.2372	0.12	34.64	23.72	24.10	16.92
15	全體	0.4235	0.59	14.75	21.72	20.88	42.35
	基礎	0.3681	0.34	16.49	21.37	25.10	36.81
	待加強	0.1094	0.07	21.15	41.23	26.02	10.94
16	全體	0.5009	0.47	9.86	16.34	50.09	23.40
	基礎	0.4542	0.24	9.30	16.72	45.42	28.29
	待加強	0.2491	0.12	18.89	29.46	24.91	26.11
17	全體	0.4948	0.60	13.55	14.28	22.42	49.48
	基礎	0.4531	0.38	13.83	14.61	26.06	45.31
	待加強	0.1556	0.09	24.33	25.51	33.97	15.56
18	全體	0.4261	0.56	17.74	42.61	23.12	16.22
	基礎	0.3327	0.33	18.36	33.27	27.08	21.03
	待加強	0.1639	0.06	31.44	16.39	31.33	20.22
19	全體	0.4769	0.49	13.11	47.69	12.86	26.04
	基礎	0.4332	0.28	12.38	43.32	12.04	32.05
	待加強	0.2093	0.08	22.62	20.93	23.43	32.38
20	全體	0.4350	0.52	26.51	14.96	43.50	14.75
	基礎	0.3477	0.31	29.78	16.67	34.77	18.58
	待加強	0.1889	0.04	40.04	23.88	18.89	16.54
21	全體	0.4077	0.53	30.36	17.37	11.19	40.77
	基礎	0.3267	0.27	34.67	21.05	11.34	32.67
	待加強	0.1530	0.06	47.23	17.67	19.16	15.30
22	全體	0.2737	0.32	13.21	26.61	27.37	32.43
	基礎	0.1720	0.05	13.45	29.90	17.20	39.10
	待加強	0.1891	0.04	20.07	30.00	18.91	30.35
23	全體	0.2340	0.06	10.16	23.40	57.51	8.55
	基礎	0.2045	-0.04	7.59	20.45	65.10	6.57
	待加強	0.2362	0.10	19.71	23.62	37.88	18.11
24	全體	0.6907	0.46	5.01	19.13	6.46	69.07
	基礎	0.7289	0.21	3.51	19.12	4.29	72.89
	待加強	0.3863	0.23	11.22	34.28	15.00	38.63

選擇題							
題號	群體	通過率	鑑別度	選 A 百分比	選 B 百分比	選 C 百分比	選 D 百分比
25	全體	0.5940	0.58	59.40	16.08	15.74	8.05
	基礎	0.6217	0.35	62.17	15.83	14.18	7.21
	待加強	0.2083	0.13	20.83	28.07	32.59	16.90

非選擇題			
題號	群體	平均得分	鑑別度
1	全體	1.0249	0.74
	基礎	0.9788	0.38
	待加強	0.2391	0.37
2	全體	1.2314	0.80
	基礎	1.1763	0.49
	待加強	0.2411	0.36

一、選擇題

第 1 題

題目	$(-3)^3$ 之值為何？ (A) **−27** (B) **−9** (C) **9** (D) **27**

評量目標：評量學生是否能做負數的指數運算

命題依據

學習表現：n-IV-3

學習內容：N-7-6

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
A		0.8943	0.40	0.9589	0.08	0.6797	0.39
選項分析		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
	未作答	221	0.11	0	0.00	221	0.44
	複選	5	0.00	0	0.00	5	0.01
	A	173593	89.43	91523	95.89	34210	67.97
	B	8898	4.58	974	1.02	7771	15.44
	C	5173	2.67	1156	1.21	3843	7.64
	D	6218	3.20	1792	1.88	4280	8.50
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

第 2 題	
題目	下列何者為多項式 x^2-36 的因式？ (A) $x-3$ (B) $x-4$ (C) $x-6$ (D) $x-9$

評量目標：評量學生是否能做多項式的因式分解

命題依據

學習表現：a-IV-6

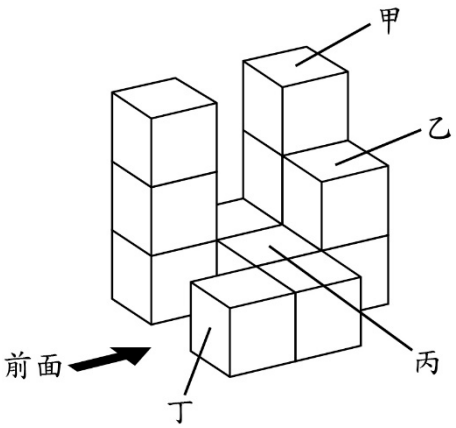
學習內容：A-8-5

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
C		0.8749	0.44	0.9465	0.16	0.6238	0.33
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	296	0.15	38	0.04	256	0.51
	複選	4	0.00	1	0.00	3	0.01
	A	8235	4.24	1896	1.99	6276	12.47
	B	7393	3.81	1405	1.47	5877	11.68
	C	169824	87.49	90341	94.65	31396	62.38
	D	8356	4.30	1764	1.85	6522	12.96
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

第 3 題

題目	圖(一)的立體圖形由相同大小的正方體積木堆疊而成。判斷拿走圖(一)的哪一個積木後，此圖形前視圖的形狀會改變？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁



圖(一)

評量目標：評量學生是否能理解前視圖的意義

命題依據

學習表現：s-IV-16

學習內容：S-7-2

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
B		0.8896	0.39	0.9509	0.10	0.6799	0.36
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	239	0.12	1	0.00	238	0.47
	複選	5	0.00	0	0.00	5	0.01
	A	10003	5.15	3346	3.51	6083	12.09
	B	172670	88.96	90757	95.09	34219	67.99
	C	5772	2.97	580	0.61	5156	10.24
	D	5410	2.79	756	0.79	4626	9.19
	全體	194099	100.00	95440	100.00	50327	100.00

第 4 題

題目	化簡 $\sqrt{135}$ 的結果為下列何者？ (A) $3\sqrt{5}$ (B) $27\sqrt{5}$ (C) $3\sqrt{15}$ (D) $9\sqrt{15}$

評量目標：評量學生是否能做根式的化簡

命題依據

學習表現：n-IV-5

學習內容：N-8-1

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
C		0.7981	0.57	0.9207	0.24	0.3828	0.31
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	257	0.13	5	0.01	252	0.50
	複選	6	0.00	0	0.00	6	0.01
	A	9020	4.65	1654	1.73	7132	14.17
	B	16116	8.30	2206	2.31	13898	27.61
	C	154912	79.81	87879	92.07	19265	38.28
	D	13797	7.11	3701	3.88	9777	19.43
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

說明：

本題主要評量學生是否能做根式的化簡，學生須將帶有根式的數化簡成最簡根式。由選項分析可知全體學生或基礎等級學生大多數都能答對，但待加強等級學生中僅有 38%的比例能夠正確回答，顯示待加強等級學生多數無法正確掌握根式的化簡。應針對待加強等級學生加強根式化簡的操作。

A：將 135 分解成 $3^3\times5$，但將錯誤認為可將 3^3 提出根式變為 3。想要提升這群學生的學力，應該加強根式化簡的操作。

B：將 135 分解成 $3^3\times5$，但將錯誤認為將 3^3 提出根式仍為 3^3。由選項分析可看出答錯的待加強等級學生選擇此選項的比例最高，顯示這些學生能夠做質因數的分解，但將質因數提出根式時沒有將調整質因數的指數。想要提升這群學生的學力，應該加強根式化簡的操作。

C：正解。

D：將 135 分解成 $3^2\times15$，但錯誤認為 3^2 提出根式仍為 3^2。想要提升這群學生的學力，應該加強根式化簡的操作。

第 5 題

題目	坐標平面上，一次函數 $y=-2x-6$ 的圖形通過下列哪一個點？ (A) $(-4,1)$ (B) $(-4,2)$ (C) $(-4,-1)$ (D) $(-4,-2)$

評量目標：評量學生是否能理解點在一次函數圖形上的意義

命題依據

學習表現：f-IV-1

學習內容：F-8-1

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
B		0.7683	0.57	0.8715	0.31	0.3613	0.23
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	323	0.17	33	0.03	290	0.58
	複選	5	0.00	1	0.00	4	0.01
	A	7080	3.65	1332	1.40	5728	11.38
	B	149132	76.83	83178	87.15	18186	36.13
	C	15159	7.81	4381	4.59	10336	20.54
	D	22409	11.54	6520	6.83	15786	31.36
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

說明：

本題主要評量學生是否能理解點在一次函數圖形上的意義，學生須判斷哪一個點坐標代入後滿足函數的關係。由選項分析可知全體學生或基礎等級學生大多數都能答對，但待加強等級學生中僅有 36%的比例能夠正確回答，顯示待加強等級學生多數無法正確掌握點在一次函數圖形上的意義。應針對待加強等級學生加強判斷點在函數圖形上的學習。

A：將 x 坐標與 y 坐標的數值代入函數時 x 與 y 的次序相反，且過程中出現計算錯誤，認為當 $x=1$ 時，$y=-2-6=-4$。想要提升這群學生的學力，應該加強坐標的理解與四則運算的操作。

B：正解。

C：將 x 坐標與 y 坐標的數值代入函數時 x 與 y 的次序相反。想要提升這群學生的學力，應該加強坐標的理解。

D：將 x 坐標與 y 坐標的數值代入函數，但過程中出現計算錯誤。由選項分析可看出答錯的待加強等級學生選擇此選項的比例最高，顯示這些學生雖然有正確判斷坐標中左邊的數值為 x 坐標，但在代入函數時出現計算錯誤，認為 y 值為 $-8-6=-2$。想要提升這群學生的學力，應該加強四則運算的操作。

第 6 題

題目	已知$a=-1$，$b=-1\frac{3}{4}$，$c=-1\frac{5}{8}$，下列關於a、b、c三數的大小關係，何者正確？ (A)$a>c>b$ (B)$a>b>c$ (C)$b>c>a$ (D)$c>b>a$

評量目標：評量學生是否能理解負分數的大小關係

命題依據

學習表現：n-IV-2

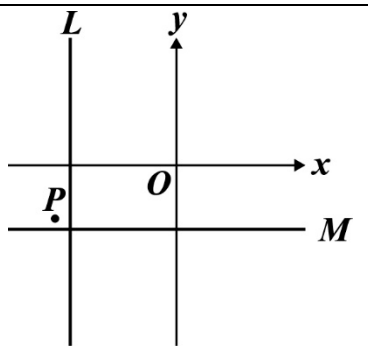
學習內容：N-7-5

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
A		0.7734	0.57	0.8853	0.25	0.3579	0.30
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
	未作答	252	0.13	1	0.00	251	0.50
選	複選	9	0.00	1	0.00	8	0.02
項	A	150118	77.34	84495	88.53	18013	35.79
分	B	17219	8.87	4547	4.76	12178	24.20
析	C	18145	9.35	5084	5.33	12878	25.59
	D	8365	4.31	1317	1.38	7002	13.91
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

第 7 題

題目	如圖(二)，坐標平面上直線 L 的方程式為 $x=-5$，直線 M 的方程式為 $y=-3$，P 點的坐標為 (a,b)。根據圖(二)中 P 點位置判斷，下列關係何者正確？ (A) $a<-5$，$b>-3$ (B) $a<-5$，$b<-3$ (C) $a>-5$，$b>-3$ (D) $a>-5$，$b<-3$



圖(二)

評量目標：評量學生是否能理解坐標平面上直線與點的相對位置關係

命題依據

學習表現：g-IV-1

學習內容：G-7-1

試題分析結果：

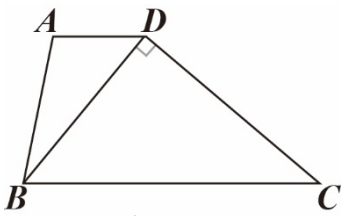
答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
A		0.7022	0.61	0.7925	0.36	0.2625	0.18
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	284	0.15	14	0.01	270	0.54
	複選	13	0.01	4	0.00	8	0.02
	A	136312	70.22	75644	79.25	13210	26.25
	B	18234	9.39	6124	6.42	11844	23.53
	C	19399	9.99	5542	5.81	13624	27.07
	D	19866	10.23	8117	8.50	11374	22.60
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

第 8 題

題目

如圖(三)，梯形 $ABCD$ 中，$\overline{AD}//\overline{BC}$。若 $\angle ADC=140°$，且 $\overline{BD}\perp\overline{CD}$，則 $\angle DBC$ 的度數為何？

(A) **30**
(B) **40**
(C) **50**
(D) **60**



圖(三)

評量目標：評量學生是否能應用平行線性質解決幾何問題

命題依據

學習表現：s-IV-3

學習內容：S-8-3

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
C		0.7029	0.56	0.7635	0.32	0.3241	0.21
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	334	0.17	57	0.06	273	0.54
	複選	5	0.00	1	0.00	4	0.01
	A	9984	5.14	3278	3.43	6551	13.02
	B	23890	12.31	8960	9.39	14126	28.07
	C	136432	70.29	72873	76.35	16313	32.41
	D	23463	12.09	10276	10.77	13063	25.95
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

第 9 題

題目	有多少個正整數是**18**的倍數，同時也是**216**的因數？ (A)**2** (B)**6** (C)**10** (D)**12**

評量目標：評量學生是否能理解因倍數的概念並找出滿足條件的正整數個數

命題依據

學習表現：n-IV-1

學習內容：N-7-2

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
B		0.7236	0.45	0.7780	0.19	0.4149	0.25
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	332	0.17	61	0.06	268	0.53
	複選	14	0.01	3	0.00	11	0.02
	A	21255	10.95	8465	8.87	12324	24.49
	B	140458	72.36	74252	77.80	20883	41.49
	C	9367	4.83	2762	2.89	6383	12.68
	D	22682	11.69	9902	10.37	10461	20.78
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

說明：

本題主要評量學生是否能理解因倍數的概念並找出滿足條件的正整數個數，學生需根據**18**與**216**的標準分解式，找出滿足題意的數其標準分解式的形式，再根據此形式去計算個數。由選項分析可知全體學生或基礎等級學生大多數都能答對，但待加強等級學生中僅有 41%的比例能夠正確回答，顯示待加強等級學生多數無法同時正確掌握因數與倍數的關係。應針對待加強等級學生加強判斷因數與倍數的學習。

A：認為只有**18**與**216**兩個數滿足題意。由選項分析可看出答錯的待加強等級學生選擇此選項的比例最高，顯示這些學生沒有正確掌握一個數同時符合因數與倍數的意義，想要提升這群學生的學力，應該加強對因數與倍數的理解。

B：正解。

C：在找出所有可能的數的過程中出現錯誤。想要提升這群學生的學力，應該加強對因數與倍數的學習。

D：認為所求即為**216÷18＝12**。想要提升這群學生的學力，應該加強對因數與倍數的理解。

第 10 題

題目

利用公式解可得一元二次方程式$3x^2-11x-1=0$的兩解為a、b，且$a>b$，求a值為何？

(A) $\frac{-11+\sqrt{109}}{6}$

(B) $\frac{-11+\sqrt{133}}{6}$

(C) $\frac{11+\sqrt{109}}{6}$

(D) $\frac{11+\sqrt{133}}{6}$

評量目標：評量學生是否能利用公式求出一元二次方程式的解

命題依據

學習表現：a-IV-6

學習內容：A-8-7

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
D		0.5824	0.59	0.6047	0.35	0.1984	0.14
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	524	0.27	182	0.19	334	0.66
	複選	13	0.01	5	0.01	8	0.02
	A	18217	9.38	7088	7.43	10875	21.61
	B	25550	13.16	11139	11.67	13328	26.48
	C	36760	18.94	19311	20.23	15800	31.39
	D	113044	58.24	57720	60.47	9985	19.84
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

說明：

本題主要評量學生是否能利用公式求出一元二次方程式的解，學生須利用$ax^2+bx+c=0$的解為$\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$求解。由選項分析可知全體學生或基礎等級學生大多數都能答對，但待加強等級學生中僅有約 20%的比例能夠正確回答，顯示待加強等級學生多數無法正確利用公式求出方程式的解。應針對待加強等級學生加強練習利用公式求解的操作。

A：在代入公式時錯誤將b代成11，c代成1。想要提升這群學生的學力，應該加強練習利用公式求解的操作。

B：在代入公式時錯誤將b代成11。想要提升這群學生的學力，應該加強練習利用公式求解的操作。

C：在代入公式時錯誤將c代成1，或是在計算公式裡b^2-4ac的過程中出現計算錯誤。由選項分析可看出答錯的待加強等級學生選擇此選項的比例最高，顯示這些學生沒有正確掌握此題公式中c的數值為負數，或是出現負數的計算錯誤。想要提升這群學生的學力，應該加強練習利用公式求解的操作。

D：正解。

第 11 題

題目

業者販售含咖啡因飲料時會以紅、黃、綠三色來標示每杯飲料的咖啡因含量，各顏色的意義如表(一)所示。

表(一)

咖啡因含量標示	咖啡因含量
紅色	超過**200**毫克
黃色	超過**100**毫克，但不超過**200**毫克
綠色	不超過**100**毫克

表(二)

	容量	咖啡因含量標示
中杯	**360**毫升	黃色
大杯	**480**毫升	紅色

我國建議每位成人一日的咖啡因攝取量不超過**300**毫克，歐盟則建議一日不超過**400**毫克。表(二)為某商店美式咖啡的容量及咖啡因含量標示，已知該店美式咖啡每毫升的咖啡因含量相同，判斷一位成人一日喝**2**杯該店中杯的美式咖啡，其咖啡因攝取量是否符合我國或歐盟的建議？

(A)符合我國也符合歐盟

(B)不符合我國也不符合歐盟

(C)符合我國，不符合歐盟

(D)不符合我國，符合歐盟

評量目標：評量學生是否能理解生活情境中的訊息，並應用不等式判斷條件是否相符

命題依據

學習表現：a-IV-3

學習內容：A-7-8

試題分析結果：

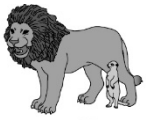
答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
D		0.6563	0.44	0.7018	0.14	0.3458	0.26
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	376	0.19	78	0.08	277	0.55
	複選	16	0.01	7	0.01	7	0.01
	A	34388	17.72	17739	18.59	12401	24.64
	B	22898	11.80	8679	9.09	13359	26.54
	C	9040	4.66	1961	2.05	6882	13.67
	D	127390	65.63	66981	70.18	17404	34.58
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

第 12 題

題目

盒玩的販售方式是將一款玩具裝在盒子中販賣，購買者只能從外盒知道購買的是哪一系列玩具，但無法知道是系列中的哪一款。圖(四)、圖(五)分別為動物系列、汽車系列盒玩中所有可能出現的款式。





A款　B款　C款

圖(四)





A款　B款　C款





D款　E款　F款




D款　E款

圖(五)

已知小友喜歡圖(四)中的 **A** 款、**C** 款，喜歡圖(五)中的 **B** 款，若他打算購買圖(四)的盒玩一盒，且他買到圖(四)中每款玩具的機會相等；他也打算購買圖(五)的盒玩一盒，且他買到圖(五)中每款玩具的機會相等，則他買到的兩盒盒玩內的玩具都是他喜歡的款式的機率為何？

(A) $\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{15}}$

(B) $\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{10}}$

(C) $\frac{\mathbf{2}}{\mathbf{11}}$

(D) $\frac{\mathbf{3}}{\mathbf{11}}$

評量目標：評量學生是否能理解生活情境中的訊息，並應用樹狀圖得出機率

命題依據

學習表現：d-IV-2

學習內容：D-9-2

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
A		0.5783	0.66	0.6219	0.43	0.1243	0.11
選項分析		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
	未作答	297	0.15	28	0.03	269	0.53
	複選	16	0.01	3	0.00	13	0.03
	A	112259	57.83	59353	62.19	6258	12.43
	B	15152	7.81	8184	8.57	6152	12.22
	C	21942	11.30	6034	6.32	15780	31.35
	D	44442	22.90	21843	22.89	21858	43.43
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

說明：

本題主要評量學生是否能理解生活情境中的訊息，並應用樹狀圖得出機率。由選項分析可知全體學生或基礎等級學生多數都能正確回答，但待加強等級學生中僅有 12%的比例能答對，顯示待加強等級學生大多無法正確利用樹狀圖得出機率。應針對待加強等級學生加強利用樹狀圖找出符合題目條件情形的學習。

A：正解。

B：正確利用樹狀圖列出共有**30**種情形，但在計算可能的情形時錯誤將喜歡的動物系列**2**種與喜歡的汽車系列**1**種相加。想要提升這群學生的學力，應該加強利用樹狀圖求機率的學習。

C：錯誤認為機率算法是總共有**11**種玩具，其中喜歡的動物系列、汽車系列分別有$\boldsymbol{A+B}$、$\boldsymbol{C+B}$兩種情形，因此機率為**11**種中的**2**種。想要提升這群學生的學力，應該加強如何找出情境中機率的總事件數，以及利用樹狀圖求機率的學習。。

D：錯誤認為機率算法是總共有**11**種玩具，其中有**3**種玩具是喜歡的，因此機率為**11**種中的**3**種。由選項分析可看出答錯的待加強等級學生選擇此選項的比例最高，顯示這些學生沒有利用樹狀圖來回答此題。想要提升這群學生的學力，應該加強如何找出情境中機率的總事件數，以及利用樹狀圖求機率的學習。

第 13 題

題目

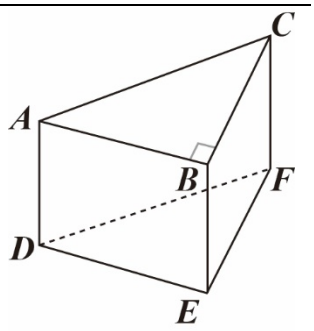
如圖(六)，直角柱 $ABCDEF$ 的底面為直角三角形。若 $\angle ABC=\angle DEF=90°$，$\overline{BC}>\overline{AB}>\overline{BE}$，則連接 $\overline{AE}$ 後，下列敘述何者正確？

(A) $\angle ACB<\angle FDE$，$\angle AEB>\angle ACB$

(B) $\angle ACB<\angle FDE$，$\angle AEB<\angle ACB$

(C) $\angle ACB>\angle FDE$，$\angle AEB>\angle ACB$

(D) $\angle ACB>\angle FDE$，$\angle AEB<\angle ACB$



圖(六)

評量目標：評量學生是否能應用直角柱的性質與三角形邊角關係解題

命題依據

學習表現：s-IV-1

學習內容：S-8-8

試題分析結果：

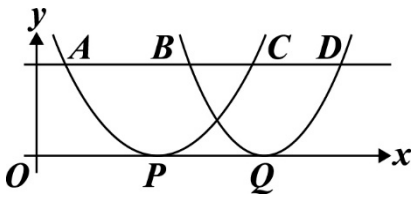
答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
A		0.5030	0.48	0.4740	0.23	0.2238	0.11
選項分析		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
	未作答	404	0.21	84	0.09	291	0.58
	複選	17	0.01	2	0.00	15	0.03
	A	97626	50.30	45236	47.40	11264	22.38
	B	47062	24.25	27557	28.87	13927	27.67
	C	26282	13.54	11834	12.40	13330	26.49
	D	22708	11.70	10727	11.24	11500	22.85
	全體	194099	100.00	95440	100.00	50327	100.00

第 14 題

題目

坐標平面上有兩個二次函數的圖形，其頂點 P、Q 皆在 x 軸上，且有一水平線與兩圖形相交於 A、B、C、D 四點，各點位置如圖(七)所示。若 $\overline{AB}=10$，$\overline{BC}=5$，$\overline{CD}=6$，則 $\overline{PQ}$ 的長度為何？

(A) **7**
(B) **8**
(C) **9**
(D) **10**



圖(七)

評量目標：評量學生是否能應用二次函數圖形的對稱性解決幾何問題

命題依據

學習表現：f-IV-2

學習內容：F-9-2

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
B		0.5579	0.56	0.5334	0.34	0.2372	0.12
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	412	0.21	95	0.10	304	0.60
	複選	13	0.01	2	0.00	11	0.02
	A	36924	19.02	18604	19.49	17432	34.64
	B	108287	55.79	50914	53.34	11937	23.72
	C	30210	15.56	16565	17.36	12129	24.10
	D	18262	9.41	9265	9.71	8517	16.92
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

第 15 題	
題目	若想在等差數列**1**，**2**，**3**，**4**，**5**中插入一些數，使得新的數列也是等差數列，且新的數列的首項仍是**1**，末項仍是**5**，則新的數列的項數可能為下列何者？ (A)**11** (B)**15** (C)**30** (D)**33**

評量目標：評量學生是否能根據等差數列的定義分析項數的合理性

命題依據

學習表現：n-IV-7

學習內容：N-8-3

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
D		0.4235	0.59	0.3681	0.34	0.1094	0.07
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	554	0.29	202	0.21	318	0.63
	複選	22	0.01	10	0.01	11	0.02
	A	28624	14.75	15739	16.49	10645	21.15
	B	42163	21.72	20399	21.37	20753	41.23
	C	40539	20.88	23959	25.10	13095	26.02
	D	82206	42.35	35136	36.81	5508	10.94
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

第 16 題

題目	已知某速食店販售的套餐內容為一片雞排和一杯可樂，且一份套餐的價錢比單點一片雞排再單點一杯可樂的總價錢便宜**40**元。阿俊打算到該速食店買兩份套餐，若他發現店內有單點一片雞排就再送一片雞排的促銷活動，且單點一片雞排再單點兩杯可樂的總價錢，比兩份套餐的總價錢便宜**10**元，則根據題意可得到下列哪一個結論？ (A)一份套餐的價錢必為**140**元 (B)一份套餐的價錢必為**120**元 (C)單點一片雞排的價錢必為**90**元 (D)單點一片雞排的價錢必為**70**元

評量目標：評量學生是否能根據生活情境中的訊息列出二元一次方程式後得到結論

命題依據

學習表現：a-IV-4

學習內容：A-7-5

試題分析結果：

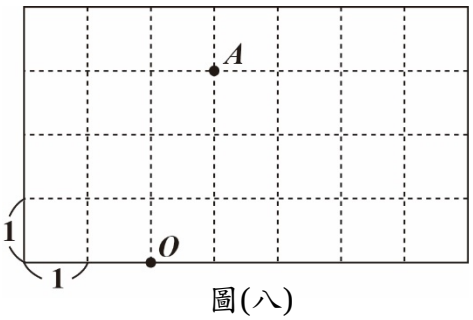
答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
C		0.5009	0.47	0.4542	0.24	0.2491	0.12
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	578	0.30	249	0.26	310	0.62
	複選	9	0.00	3	0.00	4	0.01
	A	19147	9.86	8878	9.30	9509	18.89
	B	31725	16.34	15957	16.72	14827	29.46
	C	97223	50.09	43355	45.42	12538	24.91
	D	45426	23.40	27003	28.29	13142	26.11
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

第 17 題

題目

圖(八)的方格紙中，每個方格的邊長為$\mathbf{1}$，$\boldsymbol{A}$、$\boldsymbol{O}$兩點皆在格線的交點上。今在此方格紙格線的交點上另外找兩點$\boldsymbol{B}$、$\boldsymbol{C}$，使得$\Delta \boldsymbol{ABC}$的外心為$\boldsymbol{O}$，求$\overline{\boldsymbol{BC}}$的長度為何？

(A)$\mathbf{4}$
(B)$\mathbf{5}$
(C)$\sqrt{\mathbf{10}}$
(D)$\sqrt{\mathbf{20}}$



圖(八)

評量目標：評量學生是否能應用外心的性質找出三角形頂點的位置並求解

命題依據

學習表現：s-IV-11

學習內容：S-9-8

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
D		0.4948	0.60	0.4531	0.38	0.1556	0.09
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	504	0.26	181	0.19	308	0.61
	複選	23	0.01	10	0.01	8	0.02
	A	26300	13.55	13196	13.83	12244	24.33
	B	27727	14.28	13941	14.61	12840	25.51
	C	43519	22.42	24873	26.06	17099	33.97
	D	96035	49.48	43244	45.31	7831	15.56
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

第 18 題

題目

樂樂停車場為 **24** 小時營業，其收費方式如表(三)所示。已知阿虹某日 **10:00** 進場停車，停了 x 小時後離場，x 為整數。若阿虹離場的時間介於當日的 **20:00 ~ 24:00** 間，則他此次停車的費用為多少元？

(A) $5x+30$
(B) $5x+50$
(C) $5x+150$
(D) $5x+200$

表(三)

停車時段	收費方式
08:00 ~ 20:00	**20**元/小時 該時段最多收**100**元
20:00 ~ 08:00	**5**元/小時 該時段最多收**30**元
若進場與離場時間不在同一時段，則兩時段分別計費	

評量目標：評量學生是否能分析生活情境中的訊息並列出一元一次式

命題依據

學習表現：a-IV-1

學習內容：A-7-1

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
B		0.4261	0.56	0.3327	0.33	0.1639	0.06
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	578	0.30	245	0.26	307	0.61
	複選	19	0.01	11	0.01	8	0.02
	A	34433	17.74	17522	18.36	15824	31.44
	B	82716	42.61	31750	33.27	8247	16.39
	C	44882	23.12	25845	27.08	15766	31.33
	D	31480	16.22	20072	21.03	10178	20.22
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

說明：

本題評量學生是否能分析生活情境中的訊息並列出一元一次式。學生需根據題意將阿虹在兩個停車時段分別停的時間以 x 表示，再根據收費方式列出停車費用的一元一次式。由選項分析可知有 27%的基礎等級學生以及 31%的待加強等級學生會選擇 C 選項，還有 31%的待加強學生會選擇 A 選項。顯示基礎等級學生雖比待加強等級學生轉化題意的能力更高，但仍容易忽略題目中的資訊而答錯。而待加強等級學生除了避免忽略題目中的資訊外，還應學習如何正確地轉化題意。

A：誤解停車時間為第一個時段停 **8:00 ~ 10:00** 共 **2** 小時、第二個時段停 $x-2$ 小時。想要提升這群學生的學力，應該加強轉化題意的能力，並讓學生理解他的計算方式是從 **8:00** 開始停車，且第二個時段是從 **10:00** 起算，與題目敘述不相符。

B：正解。

C：忽略收費方式中第一個時段設有最多收 **100** 元的限制，顯示學生雖大致上能理解情境中的訊息，但會漏掉部分內容。想要提升這群學生的學力，應該加強轉化題意的能力使其能完整理解情境。

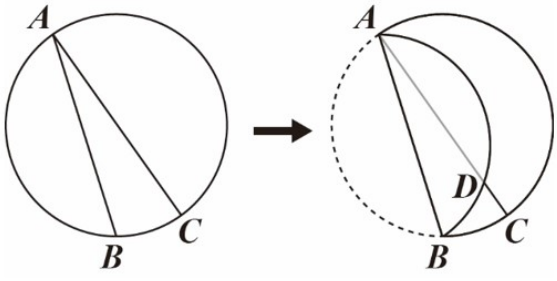
D：忽略收費方式中第一個時段設有最多收 **100** 元的限制，且計算第二個時段的收費時未扣第一階段的 **10** 小時，直接以 x 小時計。想要提升這群學生的學力，應該加強轉化題意的能力，並讓學生理解他的計算方式會導致車子總共停了 $x+10$ 小時，與題目敘述不相符。

第 19 題

題目

圖(九)為一圓形紙片，A、B、C為圓周上三點，其中$\overline{AC}$為直徑。今以$\overline{AB}$為摺線將紙片向右摺後，紙片蓋住部分的$\overline{AC}$，而$\overset{\frown}{AB}$上與$\overline{AC}$重疊的點為D，如圖(十)所示。若$\overset{\frown}{BC}=35°$，則$\overset{\frown}{AD}$的度數為何？

(A)**105**
(B)**110**
(C)**120**
(D)**145**



圖(九)　圖(十)

評量目標：評量學生是否能利用紙張對摺的性質與圓周角的性質解題

命題依據

學習表現：s-IV-14

學習內容：S-9-6

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
B		0.4769	0.49	0.4332	0.28	0.2093	0.08
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	558	0.29	189	0.20	317	0.63
	複選	18	0.01	12	0.01	5	0.01
	A	25443	13.11	11813	12.38	11384	22.62
	B	92575	47.69	41346	43.32	10534	20.93
	C	24958	12.86	11495	12.04	11790	23.43
	D	50547	26.04	30585	32.05	16297	32.38
	全體	194099	100.00	95440	100.00	50327	100.00

第 20 題

題目

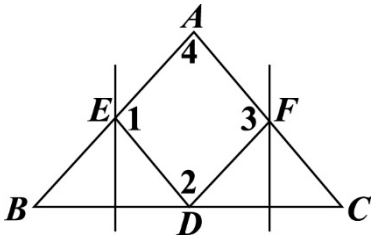
如圖(十一)，ΔABC 中，D 點在 $\overline{BC}$ 上，且 $\overline{BD}$ 的中垂線與 $\overline{AB}$ 相交於 E 點，$\overline{CD}$ 的中垂線與 $\overline{AC}$ 相交於 F 點。已知 ΔABC 的三個內角皆不相等，根據圖(十一)中標示的角，判斷下列敘述何者正確？

(A) $\angle 1=\angle 3$，$\angle 2=\angle 4$

(B) $\angle 1=\angle 3$，$\angle 2\neq\angle 4$

(C) $\angle 1\neq\angle 3$，$\angle 2=\angle 4$

(D) $\angle 1\neq\angle 3$，$\angle 2\neq\angle 4$



圖(十一)

評量目標：評量學生是否能利用中垂線性質、外角定理與三角形內角和性質推論角度之間的關係

命題依據

學習表現：s-IV-2

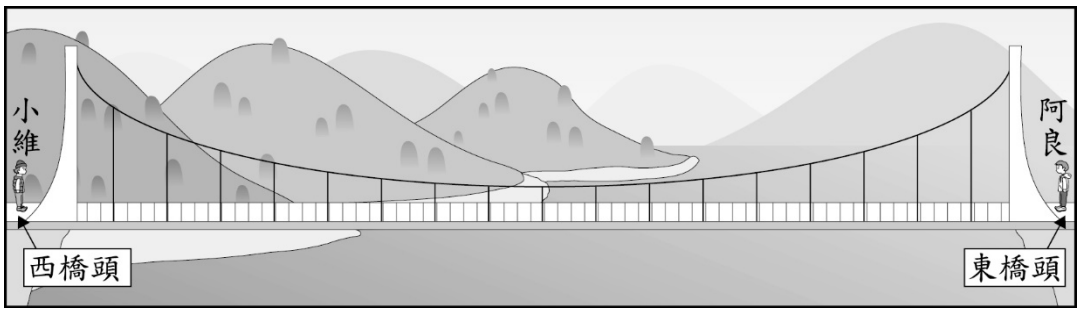
學習內容：S-8-2

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
C		0.4350	0.52	0.3477	0.31	0.1889	0.04
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	527	0.27	182	0.19	317	0.63
	複選	17	0.01	6	0.01	10	0.02
	A	51465	26.51	28423	29.78	20152	40.04
	B	29036	14.96	15915	16.67	12020	23.88
	C	84430	43.50	33186	34.77	9508	18.89
	D	28633	14.75	17733	18.58	8323	16.54
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

第 21 題

題目



圖(十二)

有一東西向的直線吊橋橫跨溪谷，小維、阿良分別從西橋頭、東橋頭開始往吊橋的另一頭筆直地走過去，如圖(十二)所示。已知小維從西橋頭走了**84**步，阿良從東橋頭走了**60**步時，兩人在吊橋上的某點交會，且交會之後阿良再走**70**步恰好走到西橋頭。若小維每步的距離相等，阿良每步的距離相等，則交會之後小維再走多少步會恰好走到東橋頭？

(A)**46**
(B)**50**
(C)**60**
(D)**72**

評量目標：評量學生是否能理解情境中的訊息，並應用比例關係解題

命題依據

學習表現：n-IV-4

學習內容：N-7-9

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
D		0.4077	0.53	0.3267	0.27	0.1530	0.06
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
	未作答	573	0.30	238	0.25	310	0.62
選	複選	27	0.01	12	0.01	14	0.03
項	A	58931	30.36	33093	34.67	23772	47.23
分	B	33724	17.37	20088	21.05	8891	17.67
析	C	21715	11.19	10828	11.34	9641	19.16
	D	79138	40.77	31186	32.67	7702	15.30
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

說明：

本題評量學生是否能理解情境中的訊息，並應用比例關係解題。學生需理解情境中小維走**84**步的距離與阿良走**70**步的距離相等代表的比例關係，計算阿良走**60**步的距離小維要走多少步。由選項分析可知有 34%的基礎等級學生以及 47%的待加強等級學生會選擇 A 選項。顯示基礎等級學生與待加強等級學生容易在解題時加入題目未敘述的假設，並據此得出錯誤的答案。

A：錯誤地假設小維每步的距離與阿良每步的距離相等，因此認為兩人走完吊橋的總步數相等。想要提升這群學生的學力，應該加強轉化題意的能力，並讓學生發現小維走**84**步的距離與阿良走**70**步的距離相等。

B：列出錯誤的比例式$\mathbf{84}:\mathbf{70}=\mathbf{60}:\boldsymbol{x}$。想要提升這群學生的學力，應該加強學生比與比例的概念，了解情境中哪兩個比會相等

C：錯誤地假設小維每步的距離與阿良每步的距離相等，因此認為小維走**60**步，阿良也要走**60**步。想要提升這群學生的學力，應該加強轉化題意的能力，並讓學生發現小維走**84**步的距離與阿良走**70**步的距離相等。

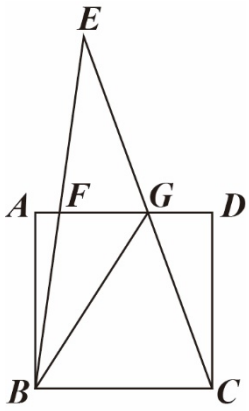
D：正解。

第 22 題

題目

如圖(十三)，正方形 $ABCD$ 與 ΔEBC 中，$\overline{AD}$ 分別與 $\overline{EB}$、$\overline{EC}$ 相交於 F 點、G 點。若 ΔEBG 的面積為 6，正方形 $ABCD$ 的面積為 16，則 $\overline{FG}$ 與 $\overline{BC}$ 的長度比為何？

(A) $3:5$
(B) $3:6$
(C) $3:7$
(D) $3:8$



圖(十三)

評量目標：評量學生是否能連結三角形面積與正方形面積以及與底邊的關係，並利用平行線截比例線段解題

命題依據

學習表現：s-IV-10

學習內容：S-9-3

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
C		0.2737	0.32	0.1720	0.05	0.1891	0.04
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	751	0.39	329	0.34	335	0.67
	複選	12	0.01	2	0.00	5	0.01
	A	25632	13.21	12836	13.45	10101	20.07
	B	51650	26.61	28538	29.90	15100	30.00
	C	53121	27.37	16421	17.20	9516	18.91
	D	62942	32.43	37319	39.10	15273	30.35
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

第 23 題

題目

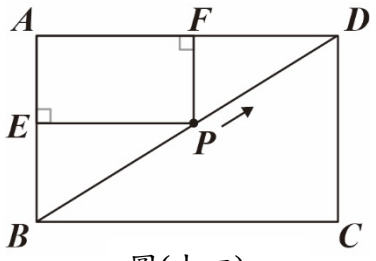
如圖(十四)，矩形 $ABCD$ 中，$\overline{AB}=6$，$\overline{AD}=8$，且有一點 P 從 B 點沿著 $\overline{BD}$ 往 D 點移動。若過 P 點作 $\overline{AB}$ 的垂線交 $\overline{AB}$ 於 E 點，過 P 點作 $\overline{AD}$ 的垂線交 $\overline{AD}$ 於 F 點，則 $\overline{EF}$ 的長度最小為多少？

(A) $\frac{14}{5}$

(B) $\frac{24}{5}$

(C) 5

(D) 7



圖(十四)

評量目標：評量學生是否能根據矩形對角線性質與點到直線距離的定義，推論出點的位置並應用畢氏定理求出長度

命題依據

學習表現：s-IV-1

學習內容：S-7-3

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
B		0.2340	0.06	0.2045	-0.04	0.2362	0.10
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
	未作答	713	0.37	272	0.28	334	0.66
選	複選	12	0.01	2	0.00	8	0.02
項	A	19722	10.16	7247	7.59	9922	19.71
分	B	45420	23.40	19519	20.45	11889	23.62
析	C	111639	57.51	62137	65.10	19063	37.88
	D	16602	8.55	6268	6.57	9114	18.11
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

說明：

本題評量學生是否能根據矩形對角線性質與點到直線距離的定義，推論出點的位置並應用畢氏定理求出長度。學生需先利用矩形兩條對角線長度相等的性質連結 $\overline{EF}$ 與 $\overline{AP}$ 的長度關係，再根據點到直線距離的定義推論出 P 點在何處時 $\overline{AP}$ 的長度最小，最後應用畢氏定理算出 $\overline{AP}$ 的長度。由選項分析可知基礎等級學生選擇 C 選項的比例高達 65%，比待加強等級學生選擇 C 選項的比例多了 28%，推測是因為基礎等級學生對於國中數學題目有較高的熟練度，因此在無法確認 P 點位置的情況下，較容易根據過去答題經驗直接假設 $\overline{EF}$ 長度的最小值是 $\overline{BD}$ 長度的一半，因而選擇 C 選項。除此之外，基礎等級學生選擇 A 選項與 D 項的比例都接近 7%，待加強等級學生選擇 A 選項與 D 項的比例都接近 19%。推測是因為待加強等級學生在面對此題時更容易沒有作答的方向，也因為較缺乏答題經驗，所以不會直接假設 $\overline{EF}$ 長度與 $\overline{BD}$ 長度關係，反而會直接在四個選項中隨機擇一作答，因此選擇 A、D 比例比基礎等級學生高。也因為待加強等級學生較容易在四個選項中隨機擇一作答，使得此題出現待加強等級學生答對此題的比例略高於基礎等級學生這種特殊現象。

B：正解。

C：直接假設 $\overline{EF}$ 長度的最小值是 $\overline{BD}$ 長度的一半。想要提升這群學生的學力，應該加強學生的推理能

力，並讓學生明白在解題過程中每個步驟背後都需要有理由與根據，避免學生使用錯誤的假設回答問題。

請閱讀下列敘述後，回答 24~25 題

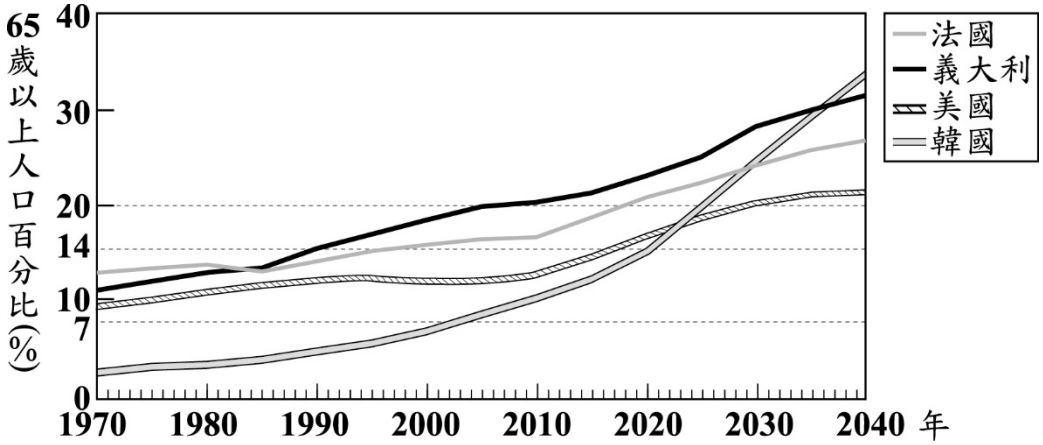
人口老化是國家人口分布向高年齡偏移的現象，許多國家已開始面臨此問題。依國際常用定義，一個國家中的**65**歲以上人口占總人口的百分比為**7%**以上(含)且未達**14%**時稱作「高齡化社會」，**14%**以上(含)且未達**20%**時稱作「高齡社會」，**20%**以上(含)時稱作「超高齡社會」。

📖 百分比=百分率

第 24 題

題目

圖(十五)為某機構於 **2020** 年繪製的四個國家 **65** 歲以上人口占總人口百分比之折線圖，其中 **2020** 年之後的數值為推估值。



圖(十五)

根據圖(十五)推測，下列哪一個國家從進入「高齡社會」到進入「超高齡社會」所花的時間最短？

(A)法國

(B)義大利

(C)美國

(D)韓國

評量目標：評量學生是否能理解生活情境中折線圖的意義並回答問題

命題依據

學習表現：d-IV-1

學習內容：D-7-1

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
D		0.6907	0.46	0.7289	0.21	0.3863	0.23
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	611	0.31	163	0.17	423	0.84
	複選	35	0.02	19	0.02	11	0.02
	A	9723	5.01	3353	3.51	5649	11.22
	B	37129	19.13	18247	19.12	17254	34.28
	C	12540	6.46	4093	4.29	7551	15.00
	D	134061	69.07	69565	72.89	19439	38.63
	全體	194099	100.00	95440	100.00	50327	100.00

第 25 題	
題目	已知**2019**年我國進入「高齡社會」，預測**2025**年會進入「超高齡社會」。假設我國**2019**年與**2025**年總人口數皆為**2300**萬人，且**2019**年我國**65**歲以上人口占總人口的百分比恰好達到「高齡社會」的最低標準，則根據上述預測，關於我國**65**歲以上人口數，**2025**年與**2019**年相比至少增加了多少萬人？ (A)**138** (B)**161** (C)**322** (D)**460**

評量目標：評量學生是否能理解生活情境中的百分率並計算答案

命題依據

學習表現：n-IV-2

學習內容：N-7-3

試題分析結果：

答案		全體		基礎		待加強	
		通過率	鑑別度	通過率	鑑別度	通過率	鑑別度
A		0.5940	0.58	0.6217	0.35	0.2083	0.13
		考生人次	百分比	考生人次	百分比	考生人次	百分比
選項分析	未作答	1439	0.74	577	0.60	809	1.61
	複選	5	0.00	3	0.00	2	0.00
	A	115294	59.40	59342	62.17	10485	20.83
	B	31205	16.08	15108	15.83	14129	28.07
	C	30549	15.74	13535	14.18	16401	32.59
	D	15616	8.05	6880	7.21	8504	16.90
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

二、非選擇題

在非選擇題的部分，分析項目包含平均得分(E)、鑑別度(r)以及計分類別分析。「平均得分(E)」是指有效考生在該題之平均得分，計算方式為「考生在該題得分之加總/有效人數」，可視為試題難度，數值愈大代表試題愈簡單，反之則試題愈困難。「鑑別度(r)」是指有效考生在該試題之得分與測驗總分的相關 (參閱第一頁公式)，數值介於-1 至+1 之間，愈大代表愈能區分考生程度。「計分類別分析」則呈現有效考生在該題得零級分、一級分、二級分、三級分的人數與人數百分比。

數學科非選擇試題逐題分析結果，分別呈現如下：

第 1 題

題目

A、**B** 兩廠牌的疫苗皆進行實驗以計算其疫苗效力。兩廠牌的疫苗實驗人數皆為**30000**人，各廠牌實驗人數中一半的人施打疫苗，另一半的人施打不具疫苗成分的安慰劑。經過一段時間後觀察得知，在 **A** 廠牌的實驗中，施打疫苗後仍感染的人數為**50**人，施打安慰劑後感染的人數為**500**人。而疫苗效力的算式如下：

疫苗效力$=(\mathbf{1}-p\div q)\times\mathbf{100}\%$，其中

$$p=\frac{\text{施打疫苗後仍感染的人數}}{\text{施打疫苗的人數}}\text{，}q=\frac{\text{施打安慰劑後感染的人數}}{\text{施打安慰劑的人數}}$$

請根據上述資訊回答下列問題，完整寫出你的解題過程並詳細解釋：

(1) 根據實驗數據算出 **A** 廠牌的疫苗效力為多少？

(2) 若 **B** 廠牌的實驗數據算出的疫苗效力高於 **A** 廠牌，請詳細說明 **B** 廠牌的實驗中施打疫苗後仍感染的人數，是否一定低於 **A** 廠牌實驗中施打疫苗後仍感染的人數？

評量目標：評量學生是否能理解比的意義和推理，並能運用到日常生活的情境解決問題。

命題依據

學習表現：n-IV-4

學習內容：N-7-9

評分結果

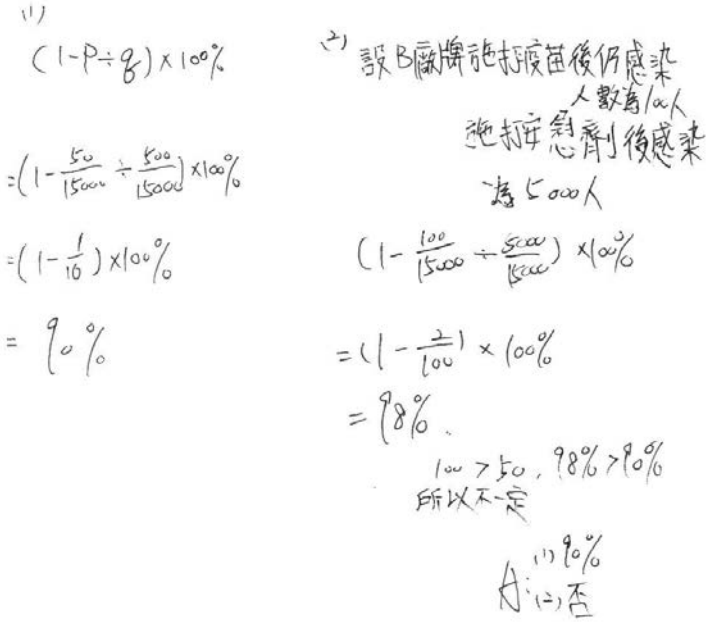
		全體		基礎		待加強	
		平均得分	鑑別度	平均得分	鑑別度	平均得分	鑑別度
		1.0249	0.74	0.9788	0.38	0.2391	0.37
		人次	百分比	人次	百分比	人次	百分比
類	零級分	51601	26.58	12734	13.34	38342	76.18
別	一級分	107285	55.27	75576	79.18	11960	23.76
分	二級分	14016	7.22	3557	3.73	11	0.02
析	三級分	21206	10.92	3578	3.75	17	0.03
	全體	194108	100.00	95445	100.00	50330	100.00

依據評分規準，各級分評分指引如下：

三級分	1. 第一小題正確算出**A**廠的疫苗效力為**90%**，第二小題滿足下列情形之一，並正確判斷答案為否，解題步驟呈現完整或大致完整的推導/推理或解釋： (1)舉出符合施打疫苗後感染數$\geq$**50**條件之一組 (**B**廠施打疫苗後感染數, **B**廠施打安慰劑後感染數) 數值實例或範圍，代入疫苗效力公式驗證其疫苗效力$>$**90%**； (2) 得出$\frac{\textbf{B廠施打疫苗後感染數}}{\textbf{B廠施打安慰劑後感染數}}<\frac{\textbf{1}}{\textbf{10}}$，並得出符合此式中數量關係及施打疫苗後感染數$\geq$**50**條件之一組 (**B**廠施打疫苗後感染數, **B**廠施打安慰劑後感染數) 數值實例或範圍； (3) 根據$\frac{\textbf{B廠施打疫苗後感染數}}{\textbf{B廠施打安慰劑後感染數}}<\frac{\textbf{1}}{\textbf{10}}$，說明 **B** 廠施打疫苗後感染數與 **B** 廠施打安慰劑後感染數兩者應如何變化(相對於 **A** 廠)才會保證 **B** 廠疫苗效力$>$**90%**的情形會發生。
二級分	1. 第一小題正確算出**A**廠的疫苗效力為**90%**，第二小題滿足下列情形之一，並正確判斷答案為否： (1) 舉出符合施打疫苗後感染數$\geq$**50**條件之一組 (**B**廠施打疫苗後感染數, **B**廠施打安慰劑後感染數)數值實例或範圍，但未代入疫苗效力公式驗證其疫苗效力$>$**90%**，解題過程不完整； (2) 在說明$\frac{\textbf{B廠施打疫苗後感染數}}{\textbf{B廠施打安慰劑後感染數}}$之比值、**B**廠施打疫苗後感染數、**B**廠施打安慰劑後感染數三者之數值變化(相對於**A**廠)時，缺乏正確說明其中之一數值應如何變化，使得所述情況未能回應題目要求或無法顯示題目中數值變化關係。 2. 第一小題正確算出**A**廠的疫苗效力為**90%**，第二小題得出$\frac{\textbf{B廠施打疫苗後感染數}}{\textbf{B廠施打安慰劑後感染數}}<\frac{\textbf{1}}{\textbf{10}}$，但未能得出符合此式中數量關係及施打疫苗後感染數$\geq$**50**條件之一組 (**B**廠施打疫苗後感染數, **B**廠施打安慰劑後感染數) 數值實例或範圍，或未能正確判斷答案為否。 3. 第一小題算出非**90%**的**A**廠疫苗效力(令其為**A**%)，第二小題以**A**%替換**90%**後進行解題，解題過程達到上述三級分對於第二小題解題過程要求的標準。
一級分	未達二級分標準，但呈現下列其一： 1. 第一小題將題目所給數值正確代入**A**廠疫苗效力算式。 2. 第二小題呈現非題目已知的解題要素，例如：正確呈現**B**廠疫苗效力算式、正確得出解題相關比值關係式或說明**B**廠某數據變化時可得到答案為否。
零級分	1. 只有答案或與題目無關。 2. 策略模糊不清或錯誤。

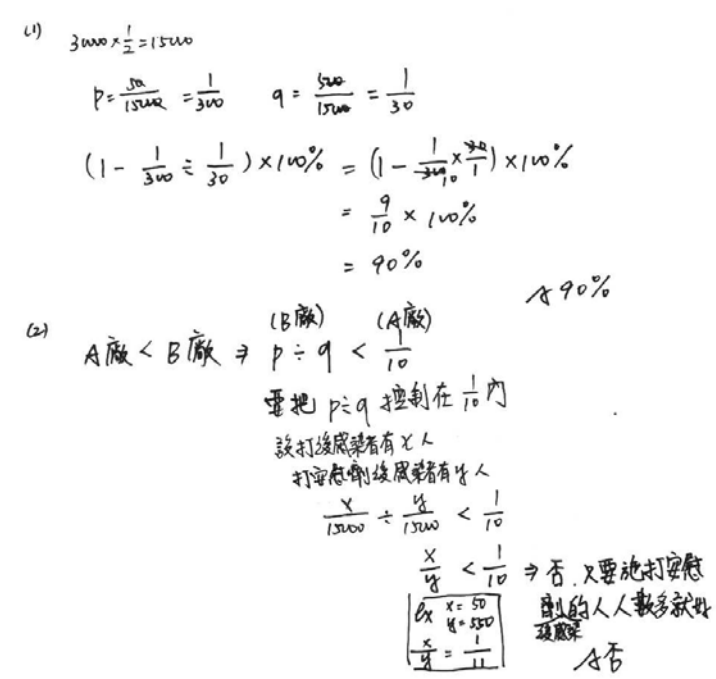
三級分樣卷一	
級分	三級分
指引	1
樣卷說明	

1. 第一小題正確算出**A**廠的疫苗效力為**90%**。
2. 第二小題舉出符合施打疫苗後感染數**≥50**條件之一組數值實例**(100,5000)**，代入疫苗效力公式驗證其疫苗效力**> 90%**，並正確判斷答案為否，解題過程完整。



三級分樣卷二	
級分	三級分
指引	1
樣卷說明	

1. 第一小題正確算出**A**廠的疫苗效力為**90%**。
2. 第二小題得出**B**廠的$\boldsymbol{p}$ / **B**廠的$\boldsymbol{q}$ **< 1/10**，並得出符合此式中數量關係及施打疫苗後感染數**≥50**條件之一組數值實例**(50,550)**，且正確判斷答案為否，解題過程大致完整。



三級分樣卷三	
級分	三級分
指引	1
樣卷說明	
1. 第一小題正確算出**A**廠的疫苗效力為**90%**。 2. 第二小題根據 $\frac{\textbf{B}\text{廠的}\boldsymbol{p}}{\textbf{B}\text{廠的}\boldsymbol{q}}$ 比 $\frac{\textbf{A}\text{廠的}\boldsymbol{p}}{\textbf{A}\text{廠的}\boldsymbol{q}}\left(\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{10}}\right)$ 小，說明當兩廠的 $\boldsymbol{p}$ 相同且**B**廠的 $\boldsymbol{q}$ 比**A**廠的 $\boldsymbol{q}$ 大時，就能保證**B**廠疫苗效力會大於**A**廠疫苗效力**(90%)**，且正確判斷答案為不一定，解題步驟呈現完整的推導。	

(1) $p=\frac{\frac{1}{50}}{\frac{30000}{600}\div 2}=\frac{1}{300}$，$q=\frac{\frac{1}{500}}{\frac{30000}{60}\div 2}=\frac{1}{30}$

疫苗效力 $=\left(1-\frac{1}{300}\div\frac{1}{30}\right)\times 100\%$

$=\left(1-\frac{1}{300}\times 30\right)\times 100\%=\frac{9}{10}\times 100\%$

$=90\%$ #　　A：90%

(2) 疫苗效力 $=(1-p\div q)\times 100\%$

若B廠牌的p和A廠牌的p相同

B廠牌的q>A廠牌的q

⇒B的 $p\div q$ 會比A的 $p\div q$ 小 $\left(\frac{p}{大}<\frac{p}{小}\right)$

⇒B的 $1-p\div q$ 會比A的 $1-p\div q$ 大 (1-小>1-大)

⇒B的疫苗效力>A的疫苗效力 ⇒不一定 # A不一定

二級分樣卷一	
級分	二級分
指引	1
樣卷說明	
1. 第一小題正確算出**A**廠的疫苗效力為**90%**。 2. 第二小題舉出符合施打疫苗後感染數 $\geq$ **50** 條件之一組數值實例 **(100,1500)**，正確判斷答案為否，但未代入疫苗效力公式驗證其疫苗效力 $>$ **90%**，解題過程不完整。	

(1) $p=\frac{50}{15000}=\frac{1}{300}$，$q=\frac{500}{15000}=\frac{1}{30}$ 代入公式 $\left(1-\frac{1}{300}\div\frac{1}{30}\right)\times 100\%$

$=\left(1-\frac{1}{300}\times 30\right)\times 100\%$

$=\frac{9}{10}\times 100\%$

$=90\%$.

(2) 假設B廠15000人有100人感染，打安慰劑的15000人有1500人感染

⇒結果還是>90%

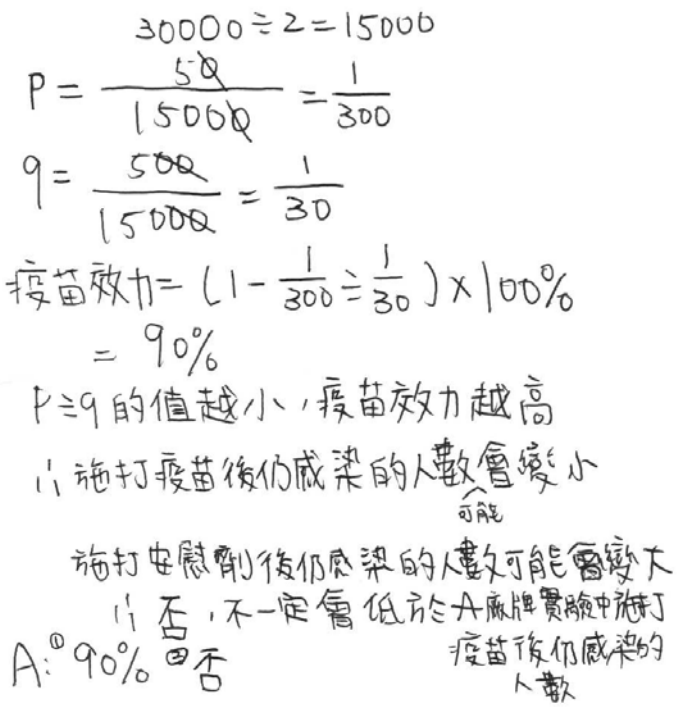
∴不一定打疫苗感染的人數會比A廠低

A：(1) 90%

(2) 不一定

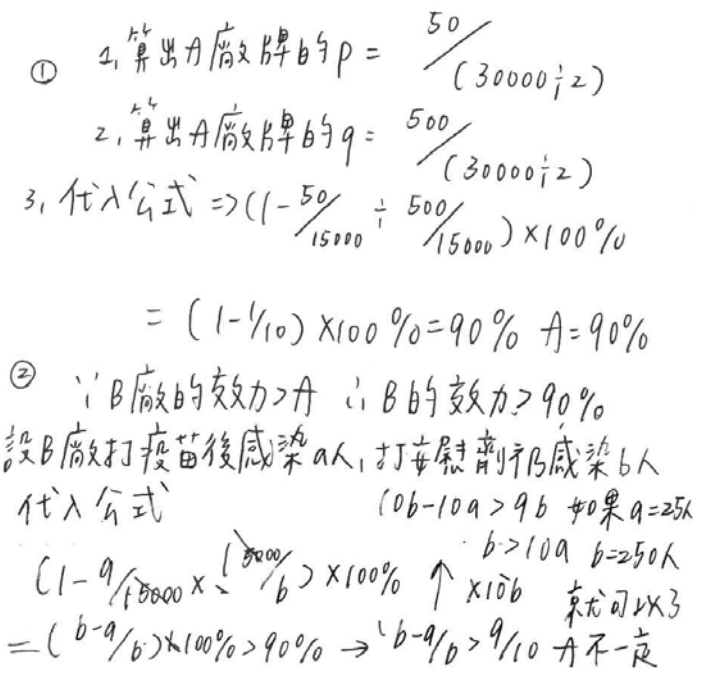
二級分樣卷二	
級分	二級分
指引	1
樣卷說明	

1. 第一小題正確算出**A**廠的疫苗效力為**90%**。
2. 第二小題說明 $\boldsymbol{p \div q}$ 之值越小疫苗效力越高、**B**廠打安慰劑後感染數變大(相對於**A**廠)，並判斷答案為否，但缺乏正確說明**B**廠施打疫苗後感染數的變化，未能回應題目要求，解題過程不完整。



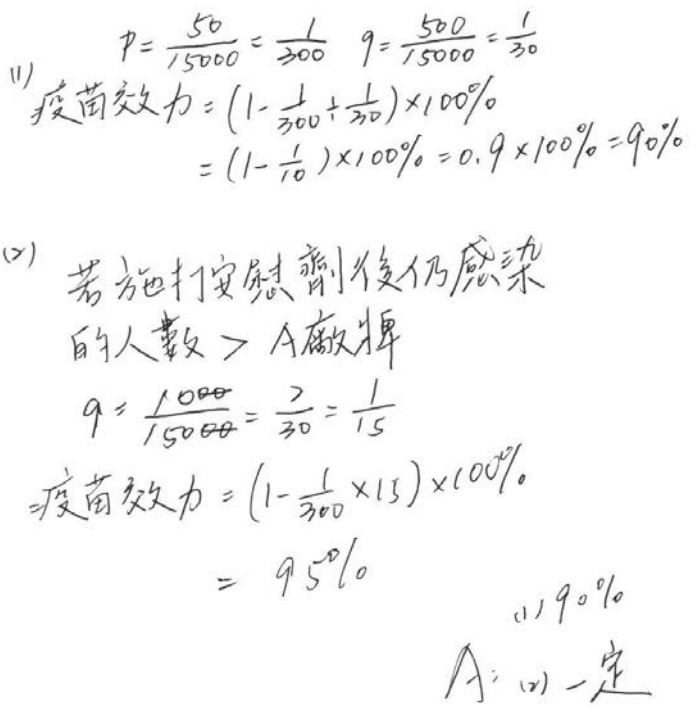
二級分樣卷三	
級分	二級分
指引	2
樣卷說明	

1. 第一小題正確算出**A**廠的疫苗效力為**90%**。
2. 第二小題得出**B**廠施打安慰劑後感染數大於**B**廠施打疫苗後感染數的**10**倍，舉出一組數值實例 **(25, 250)**，未能符合此式中數量關係及施打疫苗後感染數 $\geq$ **50**條件，解題過程大致完整但出現錯誤。



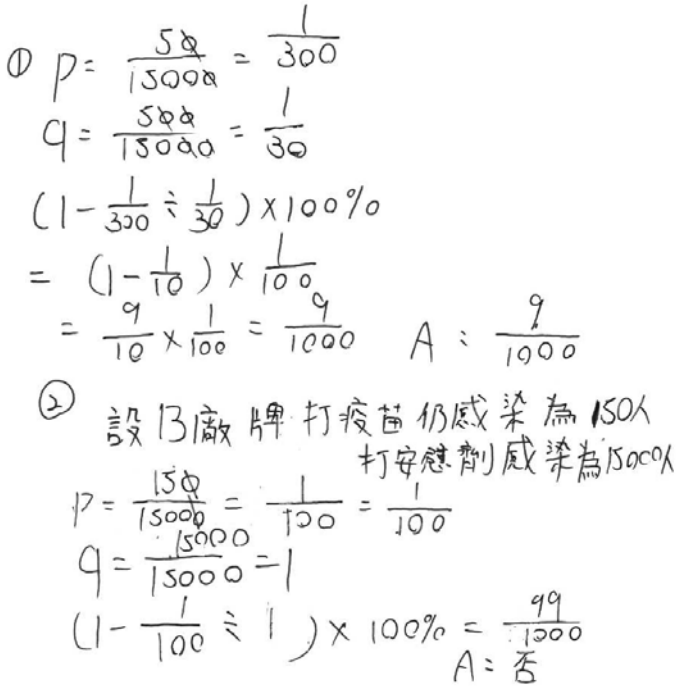
二級分樣卷四	
級分	二級分
指引	2
樣卷說明	

1. 第一小題正確算出**A**廠的疫苗效力為**90%**。
2. 第二小題舉出符合施打疫苗後感染數**≥50**條件之一組數值實例**(50,1000)**，代入疫苗效力公式驗證其疫苗效力**>90%**，但未能正確判斷答案為否。

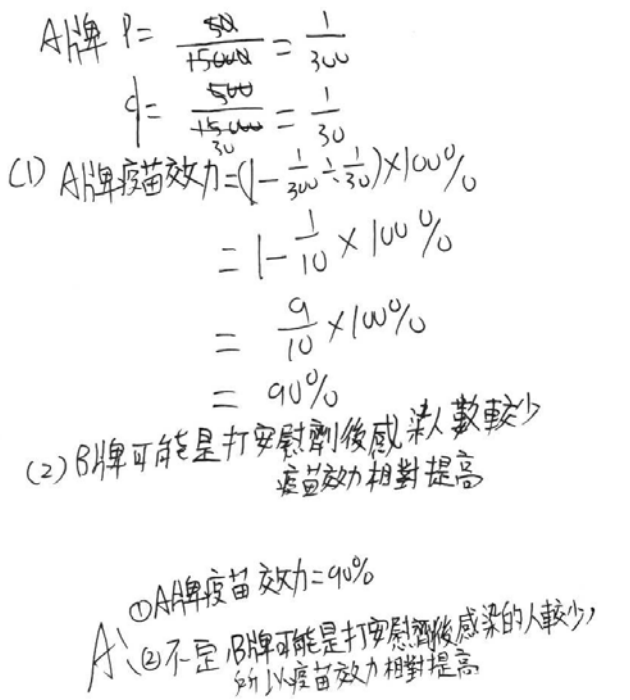


二級分樣卷五	
級分	二級分
指引	3
樣卷說明	

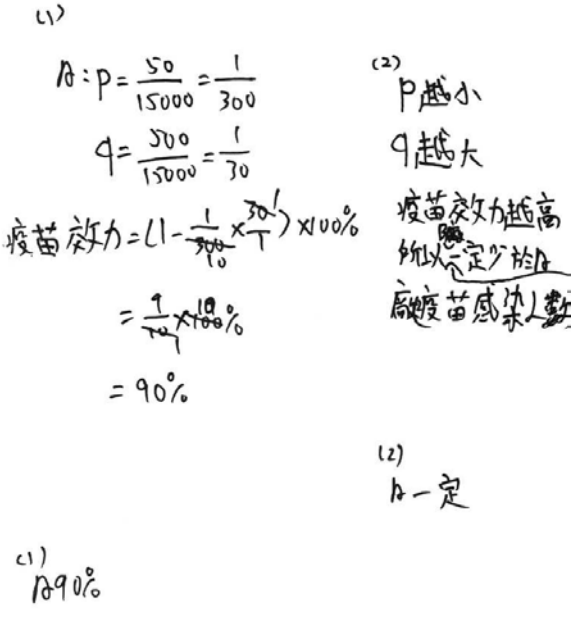
1. 第一小題誤將**100%**視為$\frac{1}{100}$，得出錯誤的效力$\frac{9}{1000}$。
2. 第二小題舉出一組數值實例**(150,15000)**，代入疫苗效力公式驗證其疫苗效力大於$\frac{9}{1000}$，並判斷答案為否，雖出現計算錯誤，但不影響驗證結果。



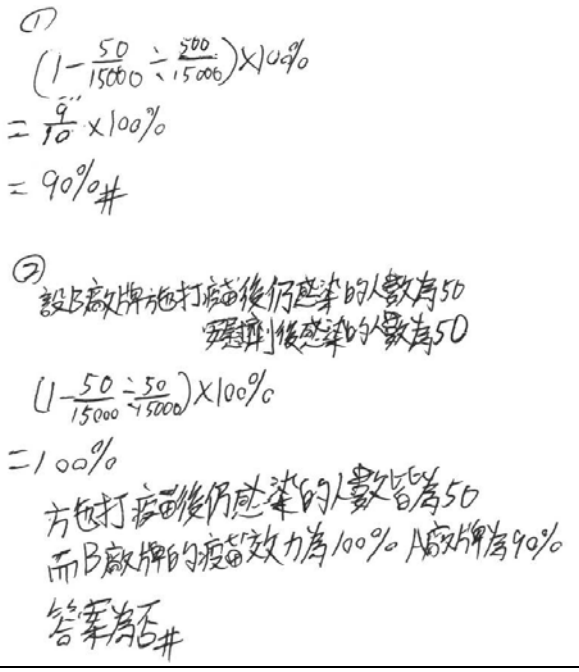
一級分樣卷一	
級分	一級分
指引	1
樣卷說明	
1. 第一小題將題目所給數值正確代入**A**廠疫苗效力算式。 2. 第二小題敘述雖提及疫苗效力提高且判斷答案為不一定，但作答中僅提及「**B**廠施打安慰劑後感染人數」的變化，無法顯示題目中數值變化關係。	



一級分樣卷二	
級分	一級分
指引	1
樣卷說明	
1. 第一小題將題目所給數值正確代入**A**廠疫苗效力算式。 2. 第二小題敘述「p越小」、「q越大」時疫苗效力提高，僅描述被除數、除數變化時如何影響商的大小，並未回應題目要求，且錯誤判斷答案為「一定」。	



一級分樣卷三	
級分	一級分
指引	1
樣卷說明	
1. 第一小題將題目所給數值正確代入**A**廠疫苗效力算式。 2. 第二小題舉出符合施打疫苗後感染數**≥ 50**條件之一組數值實例**(50,50)**，但該數值實例的疫苗效力不大於**90**%。	



零級分樣卷一	
級分	零級分
指引	1
樣卷說明	
只有答案。	



零級分樣卷二	
級分	零級分
指引	2
樣卷說明	
1. 第一小題未正確將題目所給數值代入 **A** 廠疫苗效力算式。 2. 第二小題未呈現任何解題要素。	

(1)

$P=\frac{50}{3000}$, $q=\frac{500}{5000}$

$p=600$, $q=60$

$(1-600\div60)\times100\%$

$=(-9)\times100\%$

$=0.09$

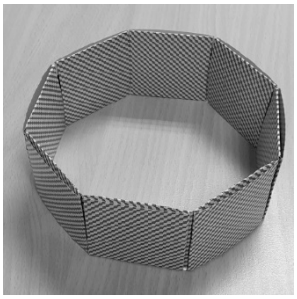
(2)

A: (1) -0.09 (2)

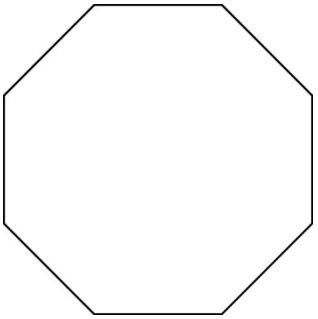
第 2 題

題目

小儀利用一副撲克牌摺疊出一個環套，如圖(十六)所示。環套的上視圖為邊長**6**公分的正八邊形，如圖(十七)所示。



圖(十六)



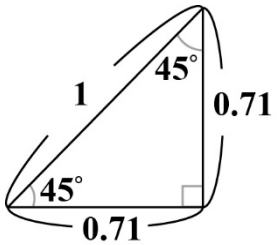
圖(十七)

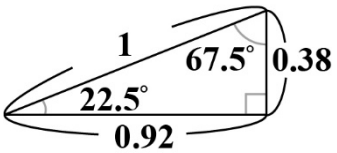
請根據上述資訊回答下列問題，完整寫出你的解題過程並詳細解釋：

(1) 圖(十七)的正八邊形的一個內角度數為多少？

(2) 已知有一個圓柱形花瓶其底面半徑為**8**公分，假設不考慮花瓶與環套厚度，判斷圖(十六)的環套是否能在不變形的前提下，套在此圓柱形花瓶側面外圍？

圖(十八)呈現**45° – 45° – 90°**的三角形與**22.5° – 67.5° – 90°**的三角形，當斜邊為**1**時的兩股近似值，供作答時參考。





圖(十八)

評量目標：評量學生是否能理解正八邊形、圓形與相似三角形的性質，並應用於解決情境中的幾何問題。

命題依據

學習表現：s-IV-1

學習內容：S-9-11

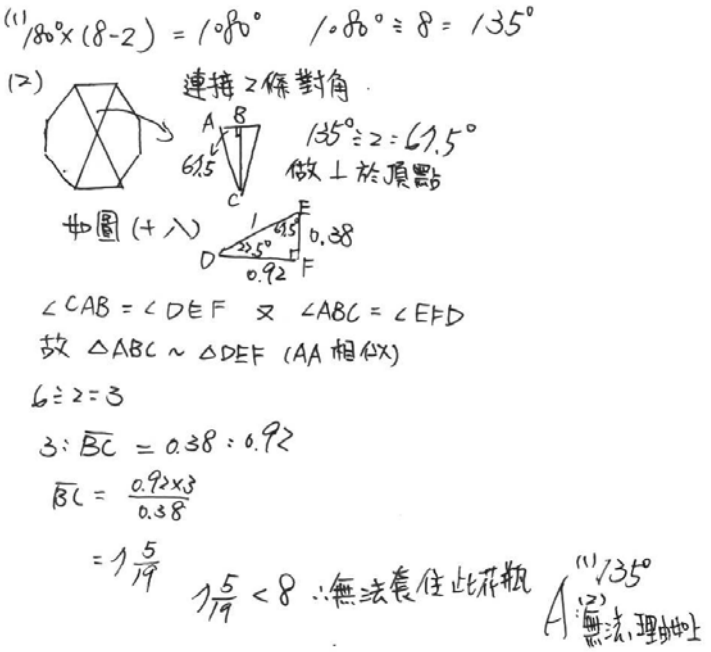
評分結果

		全體		基礎		待加強	
		平均得分	鑑別度	平均得分	鑑別度	平均得分	鑑別度
		1.2314	0.80	1.1763	0.49	0.2411	0.36
		人次	百分比	人次	百分比	人次	百分比
類別分析	零級分	49940	25.73	11189	11.72	38547	76.59
	一級分	85993	44.30	64472	67.55	11457	22.77
	二級分	21480	11.07	11544	12.10	291	0.58
	三級分	36686	18.90	8235	8.63	32	0.06
	全體	194099	100.00	95440	100.00	50327	100.00

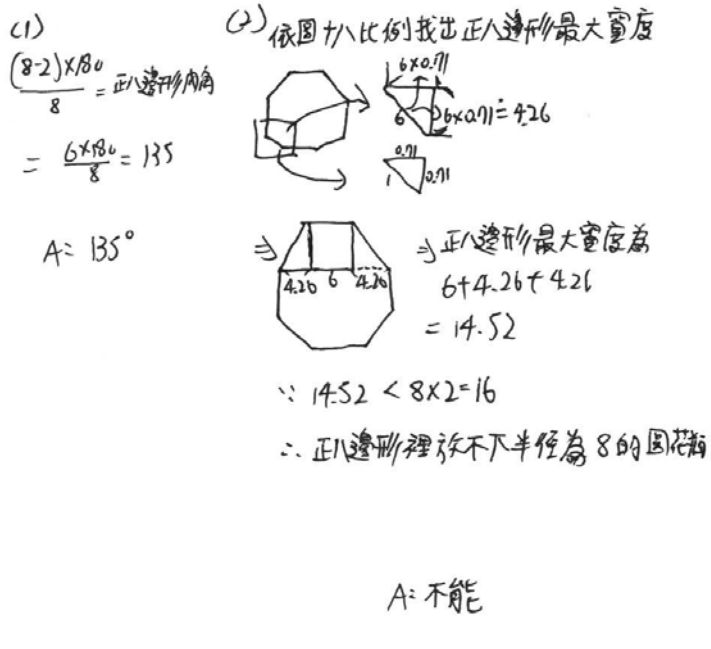
依據評分規準，各級分評分指引如下：

三級分	1. 第一小題正確求得正八邊形的一個內角為**135°**；第二小題正確以線段比例式、算式或圖示呈現利用直角三角比求得股長或斜邊的詳細步驟，求出判斷環套能否套在花瓶外時所需使用之數值或估計值，並能以求出之數值或估計值為根據，做出環套能或不能套在花瓶外圍的正確判斷，解題步驟呈現完整或大致完整的推導/推理或解釋。
二級分	1. 第一小題正確求得正八邊形的一個內角為**135°**；第二小題正確以線段比例式、算式或圖示呈現利用直角三角比求得股長或斜邊的詳細步驟，但後續解題過程未正確推導出判斷所需使用之數值或估計值，或未正確推論出答案。 2. 第一小題正確求得正八邊形的一個內角為**135°**；第二小題正確呈現判斷答案所需比較之線段長，並正確推論出答案，但未呈現如何利用直角三角比求得這些線段長的詳細步驟，缺乏解題過程中的部分重要步驟。 3. 第一小題正確求得正八邊形的一個內角為**135°**；第二小題正確得出圓周長與正八邊形周長，並正確判斷環套不能套在花瓶外圍，但未呈現根據此題數值可使用周長判斷之合理性。 4. 第一小題未能正確求得正八邊形的一個內角為**135°**；第二小題解題過程達到上述三級分對於第二小題解題過程要求的標準。
一級分	未達二級分標準，但呈現下列其一： 1. 正確呈現圓周長與正八邊形周長，並正確判斷環套不能套在花瓶外圍。 2. 呈現非題目已知的解題要素，例如：$\boldsymbol{x:6=0.71:1}$.。
零級分	1. 只有答案或與題目無關。 2. 策略模糊不清或錯誤。

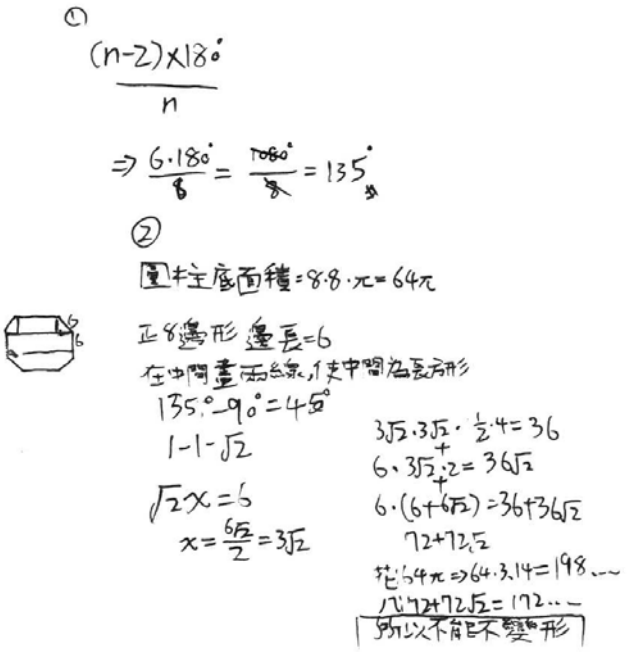
三級分樣卷一	
級分	三級分
指引	1
樣卷說明	
1. 第一小題正確求得正八邊形的一個內角為**135°**。 2. 第二小題正確以線段比例式呈現利用直角三角比求得股長的詳細步驟，求出判斷環套能否套在花瓶外時所需使用之數值，並能以求出之數值為根據，做出環套不能套在花瓶外圍的正確判斷，解題步驟呈現完整的推導。	



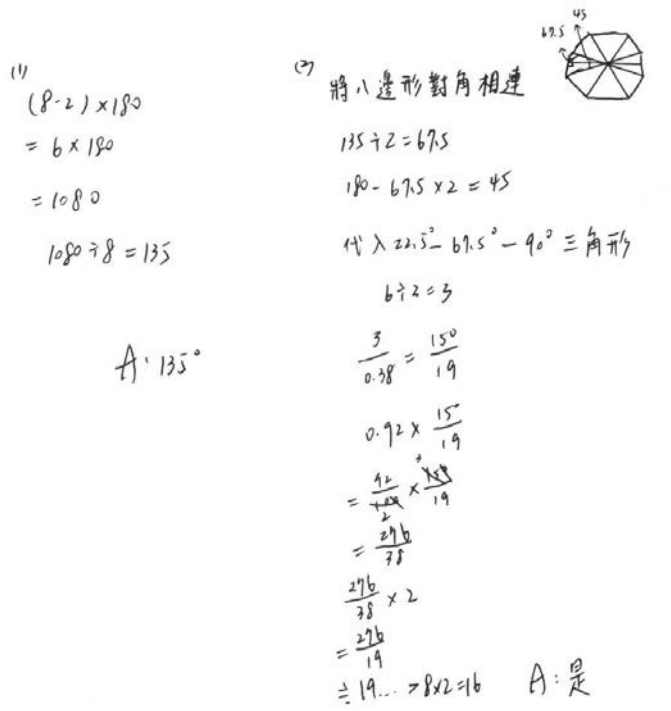
三級分樣卷二	
級分	三級分
指引	1
樣卷說明	
1. 第一小題正確求得正八邊形的一個內角為**135°**。 2. 第二小題正確以算式呈現利用直角三角比求得股長的詳細步驟，求出判斷環套能否套在花瓶外時所需使用之數值，並能以求出之數值為根據，做出環套不能套在花瓶外圍的正確判斷，解題步驟呈現完整的推導。	



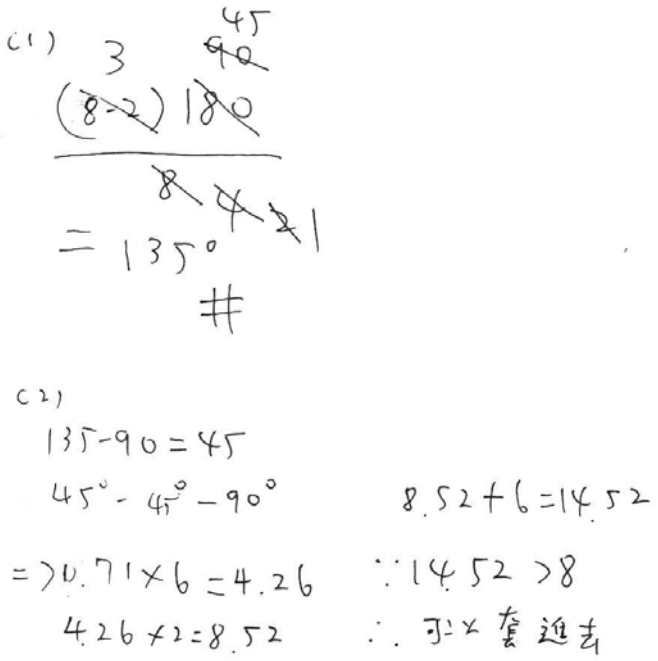
三級分樣卷三	
級分	三級分
指引	1
樣卷說明	
1. 第一小題正確求得正八邊形的一個內角為**135°**。 2. 第二小題正確以算式呈現利用直角三角比求得股長的詳細步驟，求出判斷環套能否套在花瓶外時所需使用之估計值(**172**.…及**198**.…)，並能以求出之估計值為根據，做出環套不能套在花瓶外圍的正確判斷，解題步驟呈現大致完整的推導。	



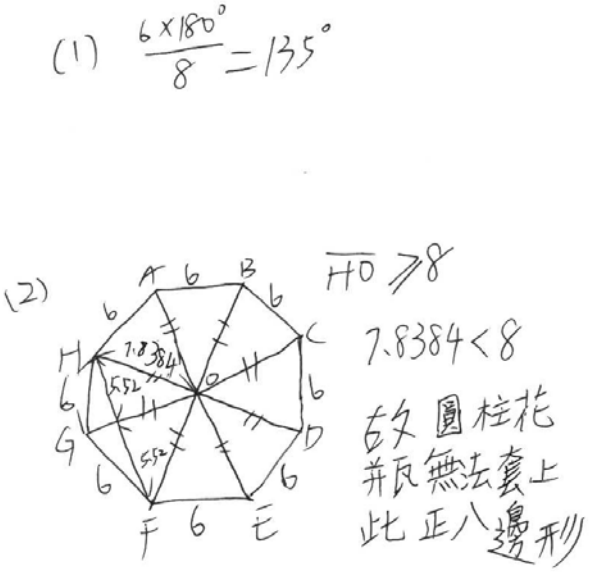
三級分樣卷四	
級分	三級分
指引	1
樣卷說明	
1. 第一小題正確求得正八邊形的一個內角為**135°**。 2. 第二小題正確以算式呈現利用直角三角比求得股長的詳細步驟，求出判斷環套能否套在花瓶外時所需使用之估計值(**19**.…)，並能以求出之估計值為根據，做出環套能套在花瓶外圍的正確判斷，解題步驟呈現大致完整的推導。	



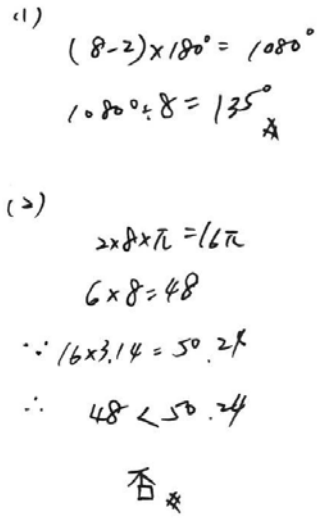
二級分樣卷一	
級分	二級分
指引	1
樣卷說明	
1. 第一小題正確求得正八邊形的一個內角為**135°**。 2. 第二小題正確以算式呈現利用直角三角比求得股長的詳細步驟，但後續解題過程未能正確推論出答案。	



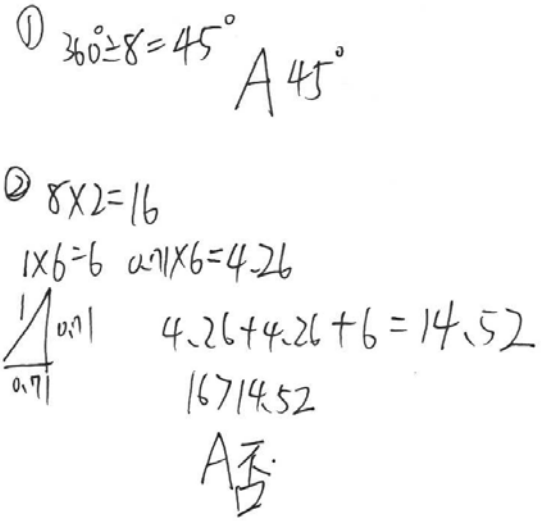
二級分樣卷二	
級分	二級分
指引	2
樣卷說明	
1. 第一小題正確求得正八邊形的一個內角為**135°**。 2. 第二小題正確呈現判斷答案所需比較之線段長**(7.8384)**，並正確推論出答案，但未呈現如何利用直角三角比求得這些線段長的詳細步驟，缺乏解題過程中的部分重要步驟。	



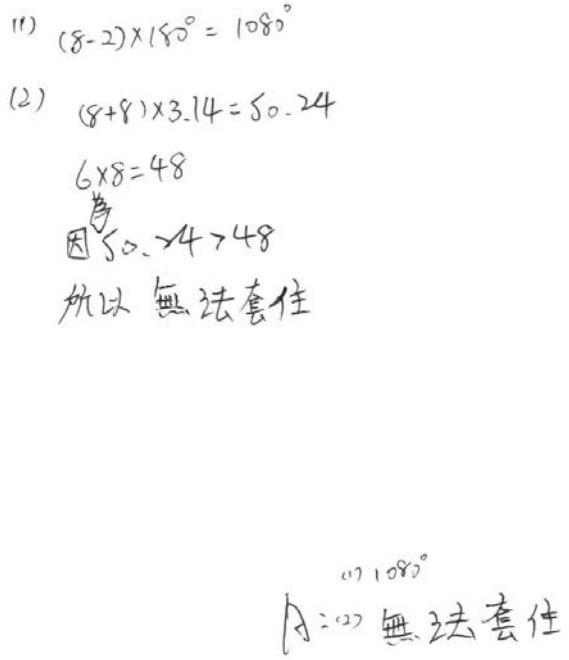
二級分樣卷三	
級分	二級分
指引	3
樣卷說明	
1. 第一小題正確求得正八邊形的一個內角為**135°**。 2. 第二小題正確得出圓周長與正八邊形周長，並正確判斷環套不能套在花瓶外圍，但未呈現根據此題數值可使用周長判斷之合理性。	



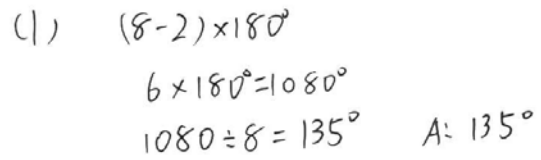
二級分樣卷四	
級分	二級分
指引	4
樣卷說明	
1. 第一小題未能正確求得正八邊形的一個內角為**135°**。 2. 第二小題正確以算式呈現利用直角三角比求得股長的詳細步驟，求出判斷環套能否套在花瓶外時所需使用之數值，並能以求出之數值為根據，做出環套不能套在花瓶外圍的正確判斷。	



一級分樣卷一	
級分	一級分
指引	1
樣卷說明	
正確呈現圓周長與正八邊形周長，並正確判斷環套不能套在花瓶外圍。	



一級分樣卷二	
級分	一級分
指引	2
樣卷說明	
呈現非題目已知的解題要素。	



零級分樣卷一	
級分	零級分
指引	2
樣卷說明	
策略錯誤。	

