

試題編製-數學科

B93201042 數學三 沈宛瑩

B93201013 數學三 蘇家寶

題型統計

能力 指標	數與量(N)			幾何(S) ^a			代數(A)			統計與 機率(D)
	總數	5			8			8		
層次	低	中	高	低	中	高	低	中	高	中
題數	2	2	1	3	3	2	4	3	1	2
題號	1	2	18	11	15	21	4	10	7	6
	3	20		12	16	23	5	13		22
				19	17		8	14		
							9			

內容涵蓋

N(數與量)	S(幾何)	A(代數)	D(統計與機率)
四則運算 質因數分解 數列與級數 比例 分配律	對稱 相似 平行 內心 面積切割 立體圖形 圓	一元一次方程列式檢驗 解一元一次方程二次函數 圖形 解一元二次方程勾股定理 直角坐標 基本代數運算	機率 統計

遺漏部分：數線、絕對值、三角形全等

試題型式

- 其中圖形題有 9 題
- 表格題有 1 題
- 題組有 2 個
- 生活化的題目有 5 題

試題解析

(1) $3 + (-7) \times (-10 + 14) - \frac{11}{(-9)} = ?$
(a) $-23\frac{7}{9}$ (b) $-17\frac{5}{9}$ (c) $\frac{14}{9}$ (d) $172\frac{2}{9}$

Ans: A

- 含有負數及分數的四則運算。
- N-3-11 能熟練正負數的混合四則運算。

(2) 小明今天下午 5 點多回到家時，時針與分針恰好重疊。下列何者最接近小明今天回家的時間？
(a) 5 : 26 (b) 5 : 27 (c) 5 : 28 (d) 5 : 29

Ans: B

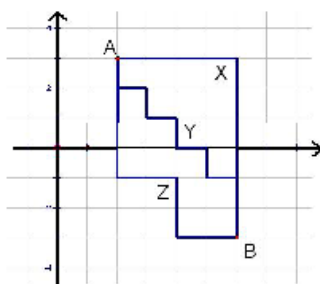
- 比例、近似值。
- N-3-07 能熟練比例式的基本運算。
- A-3-05 能理解生活中常用的數量關係，並恰當運用於解釋問題或將問題列成算式。
- 題目較靈活，取材於生活之中。

(3) $998 \times 223 + 997 \times 776 = ?$
(a) 996226 (b) 996236 (c) 996326 (d) 996426

Ans: A

- 分配律的應用題。
- A-2-01 能在具體情境中，理解乘法結合律、乘法對加法的分配律與其他乘除混合計算之性質，並運用於簡化計算。
- 本題刻意加大、調整數字，以應用題方式呈現，比傳統常見的題型（給一個和其它四式子，利用分配律、結合律、交換律，判斷是否相等）更能檢測學生對分配律的理解，而非死背。

以下4-5為題組:小明要從家裡到學校上課,小明家在 A 點 (2,3), 學校在 B 點 (6,-3)。今有 3 條路通往學校。假設每個轉角皆為直角。



- (4) 哪條路最短?
 (a)X (b)Y (c)Z (d)都一樣
- (5) 如果小明選擇 X 路, 那他要走多遠才能到學校?
 (a)7 (b)8 (c)9 (d)10

Ans: D

Ans: B

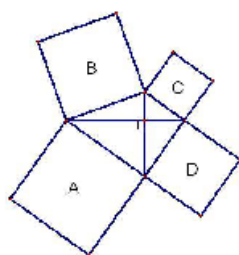
- A-3-12 能運用直角座標系及方位距離來標定位置。
- 典型的座標題目。

- (6) 小明跟奶奶去廟裡拜拜, 丟了二次都是笑杯, 則第三次出現依然是笑杯的機率是多少?
 註: 假設每一個出現朝上、朝下的機率相等皆為 $\frac{1}{2}$, 笑杯為兩個平面朝上。
 (a) $\frac{1}{64}$ (b) $\frac{1}{16}$ (c) $\frac{1}{4}$ (d) $\frac{1}{2}$

Ans: C

- 簡單的機率計算。
- D-4-04 能在具體情境中認識機率的觀念。
- 主要考機率的觀念而非計算, 即第三次的機率與前二次無關。

- (7) 有一凸四邊形的二條對角線互相垂直, 以四個邊為邊長, 向外做四個正方形, 依次為 A, B, C, D, 相對位置如下圖。已知 A、B 的面積分別為 5, 4。C 和 D 的面積可能為何?
 (a) $C = 1, D = 4$ (b) $C = 2, D = 3$ (c) $C = 3, D = 2$ (d) $C = 4, D = 1$



Ans: B

- 勾股定理。
- A-4-03 能理解勾股定理及熟練其應用。
- 勾股定理應用題，有別於一般常見的直接給直角三角形。

(8) $3x^2 + 6x - 10 = 0$, 以配方法化簡得 $3(x + a)^2 = b$, $a + b = ?$
(a)10 (b)13 (c)16 (d)19

Ans: D

- 二次方程式配方法。
- A-4-05 能熟練一元二次整係數方程式的解法。
- 現今的數學教育，重視概念的理解，而非死背公式。因此以「配方法」來檢驗學生是否有解一元二次方程的能力，而非公式解(見題目末頁或任一國中數學課本)。

(9) $y = -2x^2 + 5x - 1$, 其圖形在 $x-y$ 平面上, 不經過哪一個象限?
(a)一 (b)二 (c)三 (d)四

Ans: B

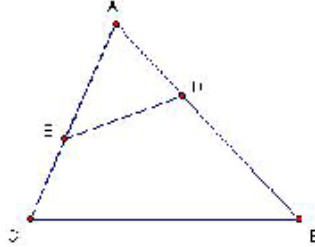
- 拋物線之圖形。
- A-4-06 能理解二次函數的圖形及應用。

(10) $\begin{cases} x^3 + 2x^2 + x - 2y = 0 \\ 4x - y + 1 = 0 \end{cases}$, 下列何者可為其解?
(a) $\begin{cases} x = -2 \\ y = -1 \end{cases}$ (b) $\begin{cases} x = -1 \\ y = -3 \end{cases}$
(c) $\begin{cases} x = 1 \\ y = 5 \end{cases}$ (d) $\begin{cases} x = 2 \\ y = 9 \end{cases}$

Ans: D

- 檢驗方程式的解是否合理。
- A-3-06 能發展策略，解決含未知數之算式題，並驗算其解的合理性。
- 本題目標為檢測學生是否能夠真正了解"方程式解的意義"。
- 一般解方程式的題目，在選擇題出現，容易使得學生帶答案求解，因此改以此方式呈現。
- 8.10.13 為解代數方程之三步驟，列式-解題-驗算。

(11) 如下圖，已知 $\angle ABC = \angle AED$, $\angle ACB = \angle ADE$, $\overline{DE} = 3$, $\overline{BC} = 6$



甲: $\overline{AE} = 3$

乙: $\overline{CE} = 2$

求 \overline{AD} 長，需要用到哪些條件？

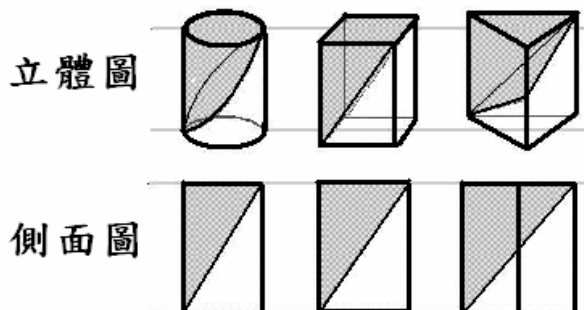
(a) 甲乙都需要 (b) 只需要甲 (c) 只需要乙 (d) 甲乙都不需要

Ans: A

- 三角形相似性質。
- S-4-12 能檢驗兩平面圖形是否相似。
- S-4-13 能運用相似三角形的性質進行測量。

(12) 現在小明有三塊木頭柱，一塊為長方柱，一塊為圓柱，另一塊為三角柱，三塊體積皆相等。今天小明閒閒無聊沒事，依下圖方式將三塊木頭分別切開。則下列何者敘述正確？

- (a) 圓柱切開後成為二個圓柱。
- (b) 長方柱切開後，從一個六面體成為二個六面體。
- (c) 三角柱切開後，兩塊各有三個三角形面。
- (d) 切割完後，這六塊木頭體積兩兩相等。



Ans: D

- 簡單立體圖形。
- S-3-05 能認識直圓錐、直圓柱與直角柱。

- (13) 某某國中一年級，有一實驗班，男女比為 3 : 2。過了一年後，該班女生少了 4 人，男生少了 3 人，男女比變為 7 : 4。若以 x 表示原先男生人數， y 表示原先女生人數，下列方程組，何者可以表示 x, y 的關係？

$$\begin{aligned} \text{(a)} & \begin{cases} 3x = 2y \\ 7 \cdot (x - 3) = 4 \cdot (y - 4) \end{cases} \\ \text{(b)} & \begin{cases} 2x = 3y \\ 7 \cdot (x + 3) = 4 \cdot (y + 4) \end{cases} \\ \text{(c)} & \begin{cases} 3x = 2y \\ 4 \cdot (x + 3) = 7 \cdot (y + 4) \end{cases} \\ \text{(d)} & \begin{cases} 2x = 3y \\ 4 \cdot (x - 3) = 7 \cdot (y - 4) \end{cases} \end{aligned}$$

Ans: D

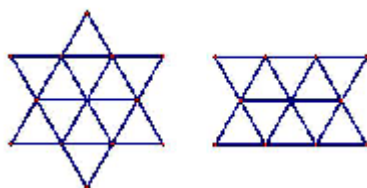
- A-3-04 能用含未知數的等式或不等式，表示具體情境中的問題，並解釋算式與原問題情境的關係。
- A-3-05 能理解生活中常用的數量關係，並恰當運用於解釋問題或將問題列成算式。
- N-3-14 能理解生活中常用的數量關係，並恰當運用於解釋問題或將問題列成算式。

- (14) 方程式 $2x^2 - 4x - 1 = 0$ 之二根為 α, β 。則 $(\alpha + 1)(\beta + 1) = ?$
 (a) $\frac{5}{2}$ (b) $\frac{7}{2}$ (c) $\frac{9}{2}$ (d) $\frac{11}{2}$

Ans: C

- A-4-05 能熟練一元二次整係數方程式的解法。
- N-4-02 能理解二次方根的四則運算。

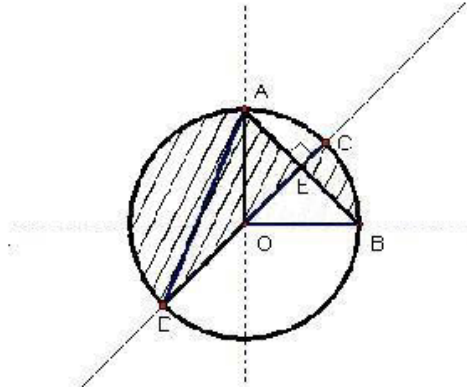
- (15) 下圖一用 12 片正三角形紙片拼成的圖形，現在把上下兩片拿走，形成下圖。
 甲說：這是一個線對稱圖形。
 乙說：這是一個點對稱圖形。
 丙說：它只有 1 條對稱軸。
 誰說對的？
 (a) 甲乙 (b) 甲丙 (c) 乙 (d) 甲乙丙



Ans: A

- S-2-06 能理解平面圖形的線對稱關係。

以下16-17為題組：如下圖，圓 O 的半徑為 1， \overline{AB} 為圓上一弦。過圓心 O 作直線垂直 \overline{AB} ，交圓於 C, D 。



- (16) 求 $\frac{1}{2}\widehat{AC} + \angle DAB$
(a) 45° (b) 60° (c) 90° (d) 120°

- (17) 求斜線面積
(a) $\frac{\pi}{3}$ (b) $\frac{\pi}{2}$ (c) $\frac{3\pi}{5}$ (d) $\frac{2\pi}{3}$

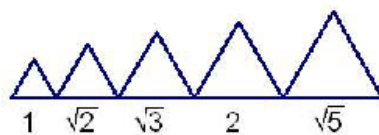
Ans: C

Ans: B

- S-4-08 能理解三角形的幾何性質。
- S-4-15 能利用三角形及圓的性質作推理。
- S-4-14 能理解圓的幾何性質。
- S-2-08 能運用切割重組，理解三角形、平行四邊形與梯形的面積公式。

- (18) 如下圖有 5 個正三角形，邊長分別為 $1, \sqrt{2}, \sqrt{3}, 2, \sqrt{5}$ ，則這 5 個正三角形的面積和為多少？

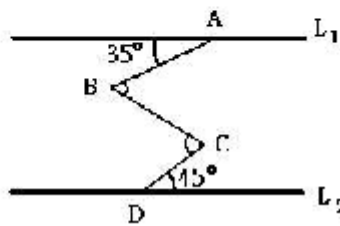
- (a) $7\sqrt{3}$ (b) $\frac{15\sqrt{3}}{2}$ (c) $8\sqrt{3}$ (d) $\frac{17\sqrt{3}}{2}$



Ans: B

- 等差數列。
- N-4-05 能辨識等差級數的樣式、規則性及理解未知量求法。
- 本題以圖形面積的方式，來呈現等差數列。希望學生能夠辨識出其面積為等差數列，並進一步加總。

(19) 如下圖, $L_1 // L_2$, 則 $\angle BCD - \angle ABC = ?$
 (a) 10° (b) 15° (c) 20° (d) 30°



Ans: A

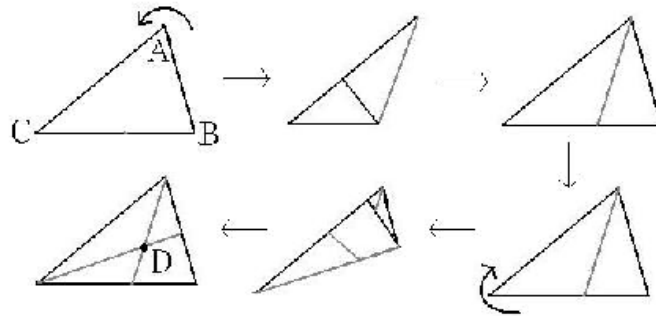
- 平行線性質。
- S-4-11 能理解平行線的定義與相關性質。

(20) $9576 = x^p y^q z^r w^s$, 其中 $x < y < z < w$ 為 9576 之質因數, x, y, z, w, p, q, r, s 皆為正整數。 $p \times x + q \times y + r \times z + s \times w = ?$
 (a) 35 (b) 38 (c) 41 (d) 44

Ans: B

- 質因數分解。
- N-3-01 能認識質數、合數，並做質因數分解。

- (21) 今有一三角形 $\triangle ABC$ ，將 $\angle A$ 對折，使得 \overline{AB} 和 \overline{AC} 疊在一起。之後將三角形還原後，留下折線。再將 $\angle C$ 以同樣方式對折，之後還原，留下折線。兩折線交於 D 點。下列敘述何者正確？



- (a) 沿 $\angle B$ 對折，折線不會通過 D 點。
 (b) D 到 A, C 等距。
 (c) D 到 $\overline{AB}, \overline{AC}$ 等距。
 (d) 若 D 到 \overline{AC} 的距離為 s ，則 $s \times$ 三角形周長 = 三角形面積。

Ans: C

- 三角形內心性質。
- S-4-08 能理解三角形的幾何性質。
- 以對折的方式來呈現角平分線的意義。

- (22) 班上 19 位同學某次考試成績如下，這些同學分數的眾數、中位數和平均數哪個比較高？

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
85	66	71	50	73	53	85	56	71	64
11	12	13	14	15	16	17	18	19	總合
71	96	83	56	94	60	60	65	90	1349

- (a) 中位數 (b) 眾數 (c) 平均數 (d) 都一樣

Ans: D

- 基本統計量計算。
- D-4-02 能利用統計量，例如：平均數、中位數及眾數等，來認識資料中的位置。

(23) 今有一命題：今有一 $\triangle ABC$ ，作 $\angle A$ 之角平分線交 \overline{BC} 於 D 點，則 $\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{BD}}{\overline{CD}}$ 。

甲、乙兩生分別以不同方法證明之。以下為甲、乙兩生的做法：

甲方法：

- 過 B 點作 \overline{AD} 之平行線，交 \overline{AC} 於 E 點。
- 由平行線而得 $\angle ABE = \angle BAD$ ， $\angle AEB = \angle CAD$ 。
 $\Rightarrow \angle ABE = \angle BAD = \angle CAD = \angle AEB \Rightarrow \overline{AB} = \overline{AE}$ 。
- 又因 $\overline{AD} // \overline{EB}$ ，所以 $\triangle CAD \sim \triangle CEB$ ， $\Rightarrow \frac{\overline{CE}-\overline{CA}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{CB}-\overline{CD}}{\overline{CD}}$ 。
 $\Rightarrow \frac{\overline{AE}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{BD}}{\overline{CD}}$ 。
- 又 $\overline{AB} = \overline{AE}$ ，故得 $\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{BD}}{\overline{CD}}$ 。

乙方法：

- 沿 \overline{AD} 將三角形對折，將 C 折至 C' 。則有 $\overline{C'D} = \overline{CD}$ 。
- 過 B 點作直線與 $\overline{DC'}$ 平行，交 $\overline{AC'}$ 與 E 點。則有 $\overline{BD} = \overline{BE}$ 。
- 由平行線同位角相等可得 $\triangle ADC' \sim \triangle AEB$ ，而得 $\frac{\overline{DC'}}{\overline{EB}} = \frac{\overline{AC'}}{\overline{AB}}$ 。
- 綜合以上 3 點則 $\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{BD}}{\overline{CD}}$ 。

問甲、乙何者正確？

- (a)都錯 (b)甲對 (c)乙對 (d)兩者皆對

Ans: D

- 三角形、平行線性質。
- C-C-07 能用回應情境、設想特例、估計或不同角度等方式說明或反駁解答的合理性。
- 本題主要目的為檢測學生之數學邏輯推理能力。以選擇題方式代題一般的證明題。
- 題目太長，有修改的空間。