

國立東華大學
108-2 教育專業知能檢定考試
科目:數學能力測驗

一、選擇題，每題 2 分，30 題共 60 分。

1. 某人要到電信公司買某款手機，發現該款手機搭配上網吃到飽有兩種促銷方案：

甲、月租\$999 元上網吃到飽，手機有折價，綁約兩年。

乙、月租\$499 元上網吃到飽，手機不折價，綁約兩年。

問某人選擇甲方案時，手機折價要超過多少元，才比乙方案划算？

(A)1000 (B)6000 (C)12000 (D)視該款手機價格而定

2. 某人將朋友的交情分成 1~4 等級，餐廳也分成 1~5 星級；他用最接近「 $1000 + 400 \times$ 交情等級 $+ 250 \times$ 餐廳星級」的吉利數字，來決定包紅包的金額。他今天到一間 4 星級餐廳參加朋友的婚宴，包了\$3600 元；問在他的認定中，這位朋友和他的交情是幾等級？(A)1 (B)2 (C)3 (D)4

3. 在某場籃球比賽中，小豪上半場共有 6 次罰球機會，命中率是五成；下半場時，他又有多次機會站上罰球線，且全都罰進。最終統計其整場的罰球命中率是七成，問小豪下半場的罰球情形為何？(A)罰 7 中 7 (B)罰 6 中 6 (C)罰 5 中 5 (D)罰 4 中 4

4. 一些三角形排出圖 1、圖 2、圖 3、…的圖形，如下圖：

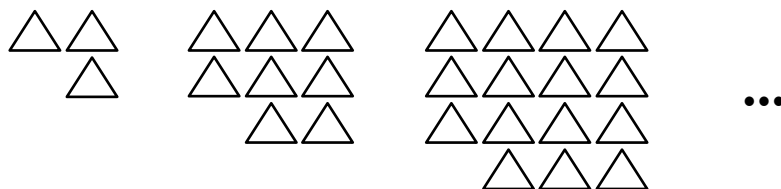


圖 1

圖 2

圖 3

若用 300 個三角形排出第 n 個圖(會剩下一些三角形)，則 n 的最大值是多少？

(A) 9 (B) 16 (C) 17 (D) 26

5. 若 a 、 b 都是正整數且 $2 + \sqrt{3}$ 為 $3x^2 - ax + b = 0$ 的一個根，則 $a + b = ?$ 。(A)15 (B)5 (C) - 3 (D) - 9

6. 有一方程式為 $\frac{3x+2}{4} - \frac{x-3}{3} = 1$ ，下列何者與該方程式有相同的解？

(A) $\frac{9x+2}{12} - \frac{4x-3}{12} = \frac{1}{12}$

(B) $\frac{3(3x+2)}{12} - \frac{4(x-3)}{12} = 12$

(C) $9x + 6 - 4x - 12 = 12$

(D) $9x + 6 - 4x + 12 = 12$

7.請判斷下列關於二次函數 $y = f(x) = ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a}$ 的圖形之敘述是錯誤的？

- (A) a 愈大拋物線的開口愈大
- (B) a 的正負決定拋物線的開口方向及最大值與最小值
- (C) $b^2 - 4ac \geq 0$ 時函數圖形為拋物線且與 x 軸相交
- (D) 函數圖形為拋物線且頂點坐標為 $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a}\right)$

8.已知 $f(x) = x^2 + 2x - 3$ ，請判斷下列哪些敘述是正確的？

- 甲： $y = f(x)$ 的函數圖形為拋物線
- 乙：在 $x = -1$ 時 $f(x)$ 有最小值 -4
- 丙：在 $x = -1$ 時 $f(x)$ 有最小值 -2
- 丁： $f(x) = 0$ 有相異的兩根 1 和 -3
- 戊： $y = f(x)$ 的函數圖形與 x 軸相交於 $(-1, -4)$
- (A) 只有甲、乙、丁正確
- (B) 只有甲、乙、戊正確
- (C) 只有甲、丙、丁正確
- (D) 只有甲、丙、戊正確

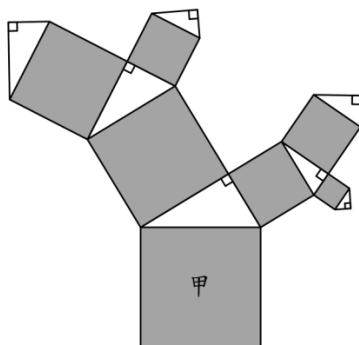
9.設 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ 是公差為 d 的等差數列，下列哪一個關於等差數列的敘述是正確的？

- (A) 若 $b_k = a_k + 3$ ，則 $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ 是公差為 $d + 3$ 的等差數列。
- (B) 若 $c_k = 2a_k$ ，則 $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ 是公差為 $2d$ 的等差數列。
- (C) 若 $d_k = 2a_k + 3$ ，則 $d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$ 是公差為 $2d + 3$ 的等差數列。
- (D) 若 $e_k = (a_k)^2$ ，則 $e_1, e_2, e_3, \dots, e_n$ 是公差為 d^2 的等差數列。

10.已知 $\triangle ABC$ 為鈍角三角形，且 $\angle A > \angle B > \angle C$ ，則下列敘述何者恆真？

- (A) $\angle A > 100^\circ$ (B) $\angle A < 100^\circ$ (C) $\angle B < 60^\circ$ (D) $\angle C < 45^\circ$

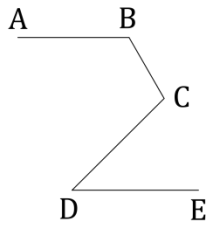
11.有一組合圖形，其中每一個四邊形都為正方形、每一個三角形都為直角三角形，如下圖：



若正方形甲的面積為 1，則所有正方形(含甲)的面積和為多少？

- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6

12. 在平面上 \overline{AB} 與 \overline{DE} 平行， $\angle ABC = 130^\circ$ 、 $\angle CDE = 45^\circ$ ，如下圖：



問 $\angle BCD$ 的度數為何？

- (A) 175° (B) 135° (C) 95° (D) 85°

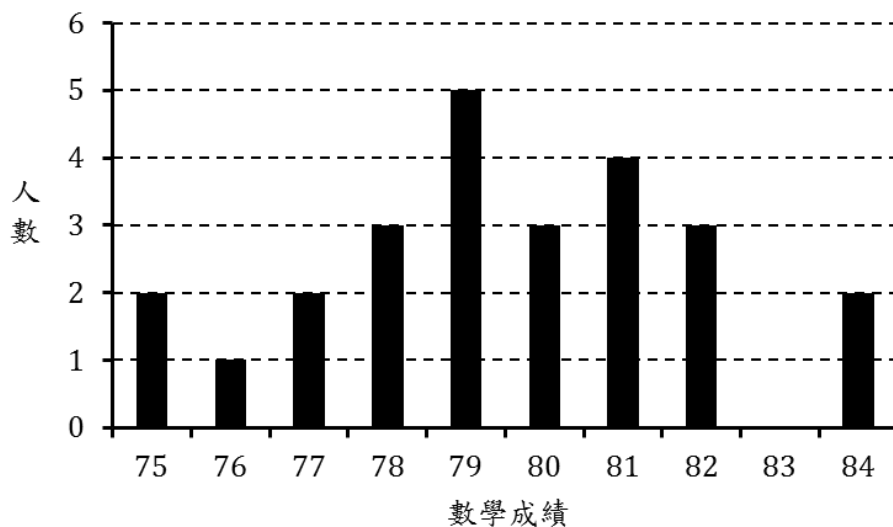
13. 市面上有直徑 9 吋與 12 吋的披薩，今將這兩種披薩各自切成 8 等份的扇形，各取出一片，問此兩片披薩的面積比為何？

- (A) 1 : 1 (B) $\sqrt{9} : \sqrt{12}$ (C) 9 : 12 (D) 9 : 16

14. 某社區巡守隊的成員有 2 位男士和 2 位女士，若先隨機抽取一人擔任隊長，再隨機抽取另一人擔任副隊長，則抽中隊長和副隊長恰好都是女士的機率為何？

- (A) $\frac{1}{6}$ (B) $\frac{1}{4}$ (C) $\frac{1}{3}$ (D) $\frac{1}{2}$

15. 全班 25 人的數學成績統計圖如下：



若小明的分數是在第 75 百分位數，則小明的分數是幾分？

- (A) 77 (B) 78 (C) 81 (D) 82

16.下面哪一個問題不適合在二年級的評量中出現

(A) $124 + 316 = (\quad)$

(B) $102 - 16 = (\quad)$

(C) $124 + 89 = (\quad)$

(D) $128 - 36 = (\quad)$

17.有一些關於「化聚」的布題如下：

甲、5246 是()個「一」()個「十」()個「百」合起來

乙、5246 是()個「千」()個「百」()個「十」()個「一」合起來

丙、()個「一」()個「千」合起來是 5246

丁、()個「千」()個「十」合起來是 5246

上述哪些布題適合用來協助學童建立「整數的化聚」意義？

(A)只有乙

(B)只有乙、丙

(C)只有甲、乙、丙

(D)甲、乙、丙、丁

18.當學童尚未學過兩整數相除的結果是小數，下列有四組關於分數的大小比較問題，問何者最需要使用通分策略來比較大小？

(A) $\frac{5}{7}$ 、 $\frac{3}{4}$

(B) $\frac{12}{7}$ 、 $\frac{9}{7}$

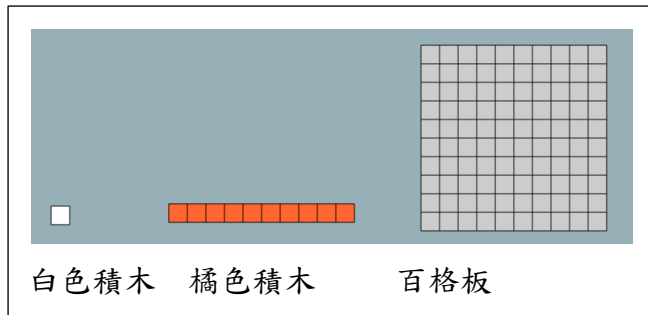
(C) $\frac{6}{7}$ 、 $\frac{12}{13}$

(D) $\frac{12}{7}$ 、 $\frac{12}{5}$

19.學童很容易混淆「面積」與「周長」概念？丁老師想評量學生的正方形周長概念，下面哪一種邊長的正方形，無法診斷出學生此迷思概念？

(A) 1 公分 (B) 4 公分 (C) 5 公分 (D) 10 公分

20.我們時常使用下列的積木來進行教學：



下列哪一個表徵方式，最適合進行一位小數的啟蒙教學？

- (A) 百格板是1，橘色積木是0.1
- (B) 百格板是1張，橘色積木是0.1張
- (C) 橘色積木是1，白色積木是0.1
- (D) 橘色積木是1條，白色積木是0.1條

21.下列哪一個布題最適合用來引入「分配律」的教學？

- (A) 一盒糖果 12 顆，小明買了 3 盒又 9 顆，小明共買了多少顆糖果？
- (B) 一盒糖果 12 顆，每 3 盒裝成一箱，小華買了 9 箱，小華共買了多少顆糖果？
- (C) 一盒糖果 12 顆，小明買了 3 盒、小華買了 9 盒，二人共買了多少顆糖果？
- (D) 一盒糖果 12 顆，小明買了 3 盒糖果、將糖果重新平分裝成 9 袋，每袋有多少顆糖果？

22.下列關於長度教學的敘述，哪些是正確的？

- 甲、學生最早學習的連續量
- 乙、是數線教學的前置經驗。
- 丙、長度的複製、間接比較等教學，奠基在學生具有保留概念。

- (A) 甲
- (B) 丙
- (C) 甲丙
- (D) 甲乙丙

23.教師要進行「無條件進入法」取概數的教學，下列哪一個題目最適合用來布題？

- (A) 演唱會有 6289 個觀眾，每區可以坐 1000 人，當天可以坐滿幾區？
- (B) 演唱會賣掉 6289 張簽名照，以 1000 張為單位，大約賣掉幾千張？
- (C) 演唱會收到 6289 張票根，每 1000 張裝成一盒，最多可以裝滿幾盒？
- (D) 演唱會發出 6289 支螢光棒，每 1000 支裝一箱，最少須準備幾箱？

24.當學童學習「時間的計算」單元時，問下面哪一個題目較不適合當練習題？

- (A) 爸爸開車從甲地到乙地，兩地距離 80 公里，開車速度為 40 公里/時；爸爸開車花
了多少時間？
- (B) 媽媽從臺北搭火車到台中開會，會議的時間是 9 點鐘開始，媽媽搭當天上午 7 點
50 分從台北站開車的自強號，她有可能準時到達會場嗎？
- (C) 連續播放一首歌曲五遍共需 31 分 15 秒，只播放一遍需要多少時間？
- (D) 小娟每天練球 40 分鐘，也可以說她每天花了幾小時練球？

25.有四個「容量」相關的問題如下：

甲、將甲、乙兩瓶果汁，分別用小量杯(100 毫升)量量看，可以裝多少杯，比較哪一
瓶比較多？

乙、1 瓶果汁有 1 公升 325 毫升，5 瓶果汁共有幾公升幾毫升？

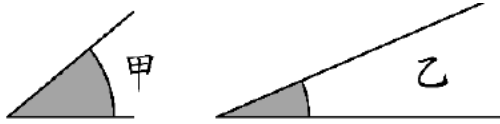
丙、1 公升的果汁和 1000 毫升的果汁，哪一個比較多？

丁、比一比兩個等底不同高的量杯(500 毫升、1 公升)，哪一杯裝的果汁比較多？

依學生的認知發展，這四個問題由易到難的安排順序為何？

- | | |
|-------------------|-------------------|
| (A) 甲 → 丙 → 丁 → 乙 | (B) 甲 → 丁 → 乙 → 丙 |
| (C) 丁 → 甲 → 丙 → 乙 | (D) 丁 → 丙 → 甲 → 乙 |

26.教師在黑板上畫了兩個角，並在角上做了弧形記號如下：



下列是四位學童的說法，問哪一位學童的說法和答案都是正確的？

- (A) 因為乙角的邊長比甲角長，所以乙角比較大
- (B) 因為甲角的弧形記號比乙角長，所以甲角比較大
- (C) 因為甲角所夾的區域比乙角大，所以甲角比較大
- (D) 因為甲角張開的程度比乙角大，所以甲角比較大

27.有關國小「放大圖和縮圖」的教學，某教師提供 A、B、C 三個圖形，B 是 A 的 4 倍放大圖、C 是 A 的 $\frac{1}{4}$ 倍縮圖。有關四位學童的說法如下：

甲、B 圖的各邊長都是 A 圖對應邊長的 2 倍

乙、B 圖的各個角度都和 A 圖對應角一樣大

丙、C 圖的各邊長都是 A 圖對應邊長的 $\frac{1}{4}$ 倍

丁、C 圖的面積是 A 圖的 $\frac{1}{4}$ 倍

下列敘述何者為真？

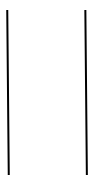
- | | |
|-------------|-------------|
| (A) 只有甲正確 | (B) 只有乙正確 |
| (C) 只有甲、丁正確 | (D) 只有乙、丙正確 |

28.要理解「扇形面積」的計算公式時，下列何者最不可能是其先備知識？

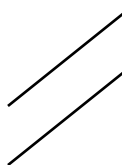
- (A) 分數倍的意義
- (B) 圓面積的公式
- (C) 圓周率的意義
- (D) 圓形圖的意義

29.學童在不同圖示下辨認「平行」，會有不同的難度。對學童而言，下列何者是最容易辨認的？

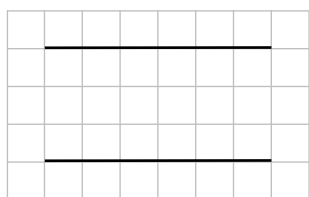
(A)



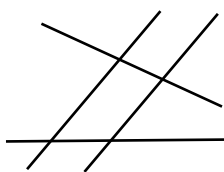
(B)



(C)



(D)



30.自然課學生練習觀測的氣溫後，紀錄如下表：

時間	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00
溫度(攝氏度)	20.2	22.1	23	25.6	26.7	28.2

學生可以根據這個表格的數據，呈現哪一種圖示最為適切？

(A) 長條圖

(B) 折線圖

(C) 圓形圖

(D) 函數關係圖

二、非選擇題，每題 10 分，共 40 分。

(一)普通數學計算題或證明題（需寫出演算過程或理由）

1.幸福加油站在 5 月 1 日的網站上貼出油價優惠的消息如下：

即日起到全省 173 家幸福加油站加油，可享有每公升降價\$1.8 元的優惠，優惠活動持續到今年 6 月 30 日止。但優惠案與折扣卷僅能擇一使用；折扣卷沒有使用期限。

某人在 6 月 1 日需要加 20 公升的油，當日的油價為每公升\$36 元，他也有一張該加油站 95 折的折扣卷。你認為他該使用油價優惠案或折扣卷才會比較划算，請說明理由。

2.環保人士推動消毒水的製作方式如下：

將橘皮放入 95%濃度的酒精中，浸泡後再用煮沸後的冷開水稀釋成 70%~75%的酒精濃度，有最佳的消毒效果。

若有 0.6 公升的 95%濃度的酒精，放入橘皮浸泡（其釋出的成份可不計）後，想要達到上述最佳消毒效果的酒精濃度；問最少和最多需加入多少毫公升的冷開水？（請將濃度用不等式表示，答案請四捨五入取至個位。）

（二）數學教材教法問答題

1. 一年級的王老師布題：「小明有3元，小華有5元，小明比小華少多少元？」

胖虎解題後記錄成 $3 - 5 = 2$

(1)分析胖虎無法正確紀錄的原因可能是什麼?至少提出一項。(4 分)

(2)你要如何協助胖虎正確記錄算式?(6 分)

2.有一關於「繪製百分率圓形圖」的教學布題：

某縣市四位縣長候選人得票數的統計表如下，請用百分率圓形圖表示各候選人的得票率(先以四捨五入法取到小數第二位，再換算成百分率)

候選人	甲	乙	丙	丁	合計
得票數	210,189	90,309	100,872	58,509	459,879

教師在黑板上寫下計算結果：

甲、 $210,189 \div 459,879 = 0.457\ldots \div 0.46 = 46\%$

乙、 $90,309 \div 459,879 = 0.196\ldots \div 0.20 = 20\%$

丙、 $100,872 \div 459,879 = 0.219\ldots \div 0.22 = 22\%$

丁、 $58,509 \div 459,879 = 0.127\ldots \div 0.13 = 13\%$

小明很驚訝地發現：「各候選人百分率合計是 $46\% + 20\% + 22\% + 13\% = 101\%$ ，這樣要怎麼畫百分率圓形圖呢？」試回答下列問題：

(1)教師應如何向該學童解釋全體百分率合計是101%？【4分】

(2)教師問：「應如何調整百分率來畫出百分率圓形圖？」小英說：「可將甲的46%調整為45%。」

小華說：「可將乙的20%調整為19%。」教師同意兩人的說法，請分別說明教師同意的理由為何？【6分】