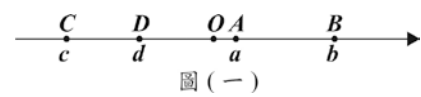


# 數學 111年國中教育會考 解析卷

年 班 號  
姓名

## 第一部分、選擇題 (第 1~26 題)

- (A) 1. 圖(一)數線上的A、B、C、D四點所表示的數分別為a、b、c、d，且O為原點。根據圖中各點的位置判斷，下列何者的值最小？
- 
- (A)  $|a|$  (B)  $|b|$   
(C)  $|c|$  (D)  $|d|$

### 章節【七上 1-1 正數與負數】

試題解析：

∵A、B、C、D四點到O點的距離中， $\overline{OA}$ 最小，  
∴ $|a|$ 的值最小。  
故選【A】。

- (D) 2. 計算多項式  $6x^2+4x$  除以  $2x^2$  後，得到的餘式為何？
- (A) 2 (B) 4  
(C)  $2x$  (D)  $4x$

### 章節【八上 1-3 多項式的乘除】

試題解析：

$$\begin{array}{r} 3 \\ 2x^2 \overline{) 6x^2+4x} \\ \underline{6x^2} \phantom{0} \\ 4x \end{array}$$

∴餘式為  $4x$ ，  
故選【D】。

- (C) 3. 下列何者為 156 的質因數？
- (A) 11 (B) 12  
(C) 13 (D) 14

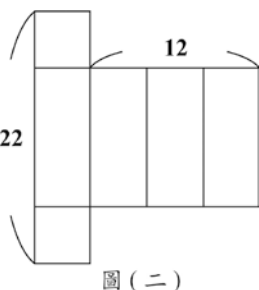
### 章節【七上 2-1 質因數分解】

試題解析：

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 156} \\ 2 \overline{) 78} \\ 3 \overline{) 39} \\ 13 \end{array}$$

∴156 的質因數有 2、3、13，  
故選【C】。

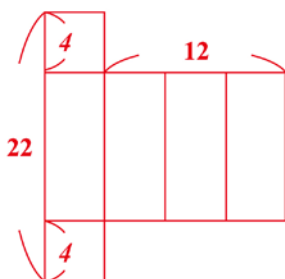
- (B) 4. 圖(二)為一個長方體的展開圖，且長方體的底面為正方形。根據圖中標示的長度，求此長方體的體積為何？
- (A) 144 (B) 224  
(C) 264 (D) 300



### 章節【九下 3-1 角柱與圓柱】

試題解析：

$12 \div 3 = 4$  ← 底面正方形邊長  
 $22 - 4 \times 2 = 14$  ← 長方體的高  
∴長方體的體積 =  $4^2 \times 14$   
=  $16 \times 14$   
= 224



故選【B】。

- (A) 5. 算式  $\frac{9}{22} + \frac{11}{18} - (\frac{23}{22} - \frac{7}{18})$  之值為何？

- (A)  $\frac{4}{11}$  (B)  $\frac{9}{10}$   
(C)  $\frac{1}{9}$  (D)  $\frac{5}{4}$

### 章節【七上 2-3 分數與指數律】

試題解析：

$$\begin{aligned} & \frac{9}{22} + \frac{11}{18} - (\frac{23}{22} - \frac{7}{18}) \\ &= \frac{9}{22} + \frac{11}{18} - \frac{23}{22} + \frac{7}{18} \\ &= (\frac{9}{22} - \frac{23}{22}) + (\frac{11}{18} + \frac{7}{18}) \\ &= -\frac{14}{22} + 1 = \frac{8}{22} = \frac{4}{11} \end{aligned}$$

故選【A】。

- (D) 6.  $\sqrt{2022}$  的值介於下列哪兩個數之間？
- (A) 25, 30 (B) 30, 35  
(C) 35, 40 (D) 40, 45

### 章節【八上 2-1 二次方根的意義】

試題解析：

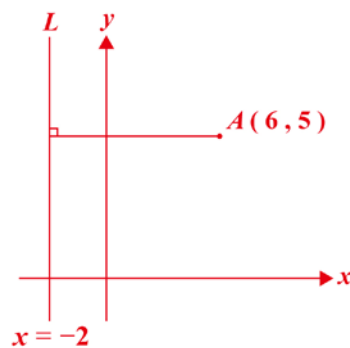
$$\begin{aligned} & \because (\sqrt{2022})^2 = 2022 \\ & 40^2 = 1600, 45^2 = 2025 \\ & \therefore 40 < \sqrt{2022} < 45, \end{aligned}$$

故選【D】。

- (D) 7. 已知坐標平面上有一直線  $L$  與一點  $A$ 。若  $L$  的方程式為  $x = -2$ ， $A$  點坐標為  $(6, 5)$ ，則  $A$  點到直線  $L$  的距離為何？
- (A) 3 (B) 4  
(C) 7 (D) 8

### 章節【七下 2-2 二元一次方程式的圖形】

試題解析：



由圖可知  $A$  點到直線  $L$  的距離 =  $6 - (-2) = 8$ ，  
故選【D】。



- (A) 8. 多項式  $39x^2+5x-14$  可因式分解成  $(3x+a)(bx+c)$ ，其中  $a、b、c$  均為整數，求  $a+2c$  之值為何？
- (A) -12 (B) -3  
(C) 3 (D) 12

章節【八上 3-2 利用十字交乘法因式分解】

試題解析：

利用十字交乘法因式分解

$$39x^2+5x-14=(3x+2)(13x-7)$$

$$\begin{array}{r} 3x \quad +2 \\ 13x \quad -7 \\ \hline 26x-21x=5x \end{array}$$

$\therefore a=2, b=13, c=-7$

$a+2c=2+(-14)=-12$

故選【A】。

- (C) 9. 箱子內有分別標示號碼 1~6 的球，每個號碼各 2 顆，總共 12 顆。已知小茹先從箱內抽出 5 顆球且不將球放回箱內，這 5 顆球的號碼分別是 1、2、2、3、5。今阿純打算從此箱內剩下的球中抽出 1 顆球，若箱內剩下的每顆球被他抽出的機會相等，則他抽出的球的號碼，與小茹已抽出的 5 顆球中任意一顆球的號碼相同的機率是多少？

- (A)  $\frac{3}{6}$  (B)  $\frac{4}{6}$   
(C)  $\frac{3}{7}$  (D)  $\frac{4}{7}$

章節【九下 2-2 機率】

試題解析：

剩下的球號碼為 1、3、4、4、5、6、6，共  $12-5=7$  顆

其中與已抽出的號碼相同者有 1、3、5，共 3 顆

$\therefore$  抽出球的號碼與已抽出 5 顆中任意一顆號碼相同的機率 =  $\frac{3}{7}$

故選【C】。

- (C) 10. 已知一元二次方程式  $(x-2)^2=3$  的兩根為  $a、b$ ，且  $a>b$ ，求  $2a+b$  之值為何？
- (A) 9 (B) -3  
(C)  $6+\sqrt{3}$  (D)  $-6+\sqrt{3}$

章節【八上 4-2 配方法與公式解】

試題解析：

$(x-2)^2=3$

$x-2=\pm\sqrt{3}$

$x=2\pm\sqrt{3}$

由  $a>b$  可知， $a=2+\sqrt{3}$ ， $b=2-\sqrt{3}$

$\therefore 2a+b=2(2+\sqrt{3})+(2-\sqrt{3})$

$=4+2\sqrt{3}+2-\sqrt{3}$

$=6+\sqrt{3}$

故選【C】。

- (C) 11. 根據圖(三)中兩人的對話紀錄，求出哥哥買遊戲機的預算為多少元？
- (A) 3800  
(B) 4800  
(C) 5800  
(D) 6800



圖(三)

章節【七上 3-3 應用問題】

試題解析：

設遊戲機原售價  $x$  元，則哥哥的預算為  $(x-1200)$  元，

$\therefore 0.8x = (x-1200) - 200$

$0.8x = x - 1400$

$0.2x = 1400$

$x = 1400 \times 5 = 7000$

$\therefore$  哥哥的預算為  $7000 - 1200 = 5800$  (元)，

故選【C】。

- (B) 12. 已知  $p=7.52 \times 10^{-6}$ ，下列關於  $p$  值的敘述何者正確？
- (A) 小於 0  
(B) 介於 0 與 1 兩數之間，兩數中比較接近 0  
(C) 介於 0 與 1 兩數之間，兩數中比較接近 1  
(D) 大於 1

章節【七上 1-4 指數記法與科學記號】

試題解析：

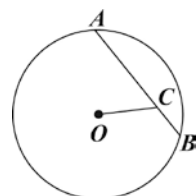
$\therefore p=7.52 \times 10^{-6}=0.00000752$

$p$  值比 0.1 小的正數，

$\therefore p$  值較接近 0，

故選【B】。

- (D) 13. 如圖(四)， $\overline{AB}$  為圓  $O$  的一弦，且  $C$  點在  $\overline{AB}$  上。若  $\overline{AC}=6$ ， $\overline{BC}=2$ ， $\overline{AB}$  的弦心距為 3，則  $\overline{OC}$  的長度為何？



圖(四)

- (A) 3 (B) 4  
(C)  $\sqrt{11}$  (D)  $\sqrt{13}$

章節【九上 2-1 點、線、圓】

試題解析：

作  $\overline{OM} \perp \overline{AB}$

則  $\overline{OM}$  長 =  $\overline{AB}$  的弦心距 = 3

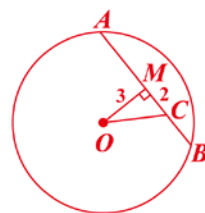
又  $\overline{AB} = \overline{AC} + \overline{BC} = 6 + 2 = 8$

$\overline{AM} = \overline{BM} = 8 \div 2 = 4$

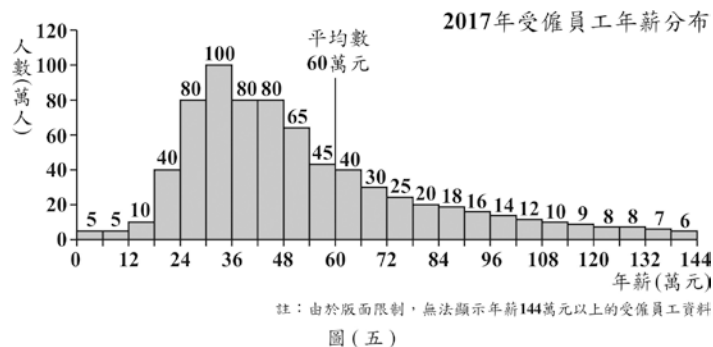
$\overline{CM} = \overline{BM} - \overline{BC} = 4 - 2 = 2$

$\overline{OC} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$

故選【D】。



- (C) 14. 某國主計處調查 2017 年該國所有受僱員工的年薪資料，並公布調查結果如圖(五)的直方圖所示。已知總調查人數為 750 萬人，根據圖中資訊計算，該國受僱員工年薪低於平均數的人數占總調查人數的百分率為下列何者？



- (A) 6% (B) 50%  
(C) 68% (D) 73%

章節【七下 5-2 平均數、中位數與眾數】

試題解析：

$$5 + 5 + 10 + 40 + 80 + 100 + 80 + 80 + 65 + 45 = 510$$

$$\frac{510}{750} \times 100\% = 68\%$$

故選【C】。

- (B) 15. 如圖(六)， $\triangle ABC$

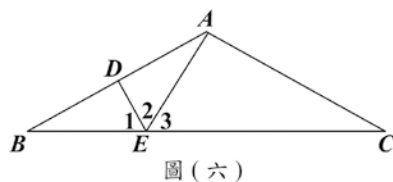
中， $D$  點在  $\overline{AB}$  上，

$E$  點在  $\overline{BC}$  上， $\overline{DE}$  為

$\overline{AB}$  的中垂線。

若  $\angle B = \angle C$ ，且  $\angle EAC > 90^\circ$ ，則根據圖中標示的角，判斷下列敘述何者正確？

- (A)  $\angle 1 = \angle 2$ ， $\angle 1 < \angle 3$   
(B)  $\angle 1 = \angle 2$ ， $\angle 1 > \angle 3$   
(C)  $\angle 1 \neq \angle 2$ ， $\angle 1 < \angle 3$   
(D)  $\angle 1 \neq \angle 2$ ， $\angle 1 > \angle 3$



章節【八下 3-3 全等三角形的應用】

試題解析：

(1)  $\because \overline{DE}$  為  $\overline{AB}$  的中垂線，

$\therefore \overline{DE}$  為  $\triangle ABE$  的對稱軸，

$\angle BDE = 90^\circ$ ，且  $\angle 1 = \angle 2$ 。

(2)  $\because \angle EAC > 90^\circ$ ， $\angle B = \angle C$

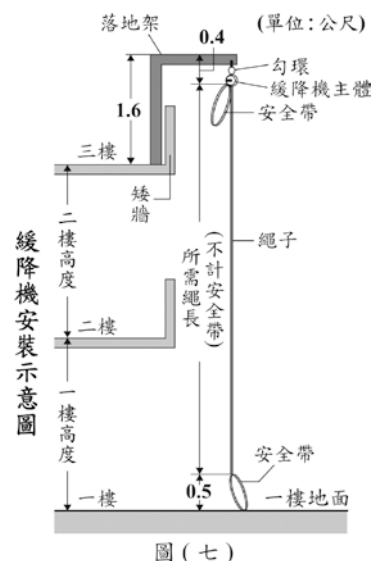
$\therefore \angle 1 = 180^\circ - \angle BDE - \angle B = 90^\circ - \angle B = 90^\circ - \angle C$

$\angle 3 = 180^\circ - \angle EAC - \angle C < 90^\circ - \angle C$

所以  $\angle 1 > \angle 3$ ，

故選【B】。

- (A) 16. 緩降機是火災發生時避難的逃生設備，圖(七)是廠商提供的緩降機安裝示意圖，圖中呈現在三樓安裝緩降機時，使用此緩降機直接緩降到一樓地面的所需繩長(不計安全帶)。若某棟建築的每個樓層高度皆為 3 公尺，則根據圖(七)的安裝方式在該建築八樓安裝緩降機時，使用此緩降機直接緩降到一樓地面的所需繩長(不計安全帶)為多少公尺？



- (A) 21.7 (B) 22.6  
(C) 24.7 (D) 25.6

章節【七上 1-3 正負數的乘除】

試題解析：

所需繩長

$= 7$  個樓層總高度  $- 1$  樓的  $0.5$  公尺

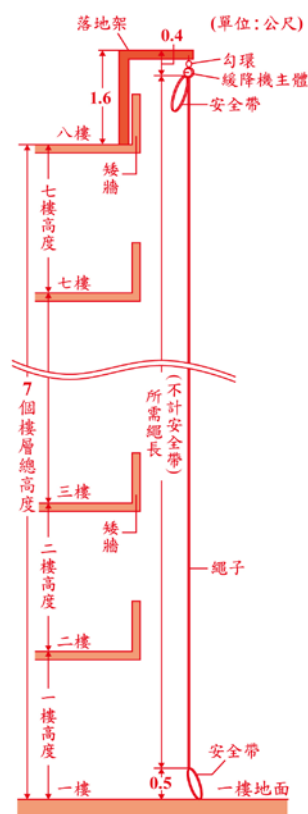
$+ 8$  樓的繩長

$= 3 \times 7 - 0.5 + (1.6 - 0.4)$

$= 21 - 0.5 + 1.2$

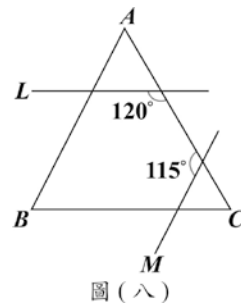
$= 21.7$

故選【A】。



- (A) 17. 圖(八)為兩直線  $L$ 、 $M$  與  $\triangle ABC$  相交的情形，其中  $L$ 、 $M$  分別與  $\overline{BC}$ 、 $\overline{AB}$  平行。根據圖中標示的角度，求  $\angle B$  的度數為何？

- (A) 55 (B) 60  
(C) 65 (D) 70



章節【八下 4-2 平行四邊形】

試題解析：

設  $L$  與  $M$  的夾角為  $\angle 1$ ，

$\because L$ 、 $M$  分別與  $\overline{BC}$ 、 $\overline{AB}$  平行，

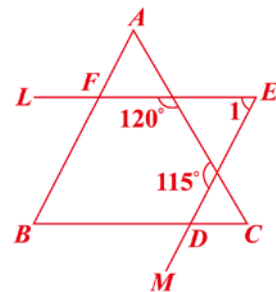
$\therefore$  四邊形  $BDEF$  為平行四邊形，

$\angle B = \angle 1$ ，

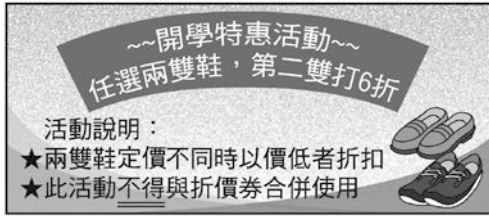
又  $\angle 1$  的外角  $= 360^\circ - 120^\circ - 115^\circ = 125^\circ$ ，

$\therefore \angle B = \angle 1 = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$ ，

故選【A】。



( B ) 18. 某鞋店正舉辦開學特惠活動，圖(九)為活動說明。



圖(九)

小徹打算在該店同時購買一雙球鞋及一雙皮鞋，且他有一張所有購買的商品定價皆打 8 折的折價券。若小徹計算後發現使用折價券與參加特惠活動兩者的花費相差 50 元，則下列敘述何者正確？

- (A) 使用折價券的花費較少，且兩雙鞋的定價相差 100 元  
 (B) 使用折價券的花費較少，且兩雙鞋的定價相差 250 元  
 (C) 參加特惠活動的花費較少，且兩雙鞋的定價相差 100 元  
 (D) 參加特惠活動的花費較少，且兩雙鞋的定價相差 250 元

章節【七下 1-3 應用問題】

試題解析：

設兩雙鞋中，價高者  $x$  元，價低者  $y$  元 ( $x > y$ )

則使用折價券共需  $0.8(x+y) = 0.8x + 0.8y$  (元)

參加特惠活動需  $x + 0.6y$  (元)

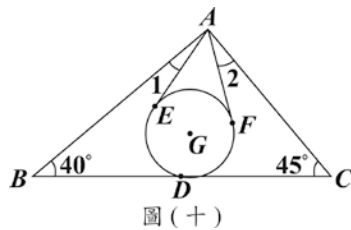
$$\therefore (x + 0.6y) - (0.8x + 0.8y) = 0.2x - 0.2y = 0.2(x - y) > 0$$

$$\therefore 0.2(x - y) = 50$$

$$x - y = 250$$

使用折價券的花費較少，且兩雙鞋的定價相差 250 元，故選【B】。

( B ) 19. 如圖(十)， $\triangle ABC$  的重心為  $G$ ， $\overline{BC}$  的中點為  $D$ ，今以  $G$  為圓心， $\overline{GD}$  長為半徑畫一圓，且作  $A$  點到圓  $G$  的兩切線段  $\overline{AE}$ 、 $\overline{AF}$ ，其中  $E$ 、 $F$  均為切點。根據圖中標示的角與角度，求  $\angle 1$  與  $\angle 2$  的度數和為多少？



- (A) 30 (B) 35  
 (C) 40 (D) 45

章節【九上 3-2 三角形的心】

試題解析：

連接  $\overline{AD}$ ，

因為  $D$  為  $\overline{BC}$  中點，

所以重心  $G$  在  $\overline{AD}$  上，且  $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ ，

又  $\overline{GE} = \overline{GF} = \overline{GD}$ ，且  $\angle AEG = \angle AFG = 90^\circ$ ，

所以直角三角形  $AGE$  中，

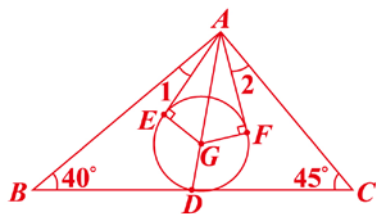
$$\overline{EG} : \overline{AE} : \overline{AG} = 1 : \sqrt{3} : 2,$$

故  $\angle EAG = \angle FAG = 30^\circ$ ，

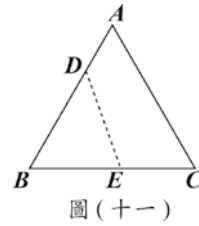
$$\angle EAF = 30^\circ \times 2 = 60^\circ,$$

因此， $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ - 40^\circ - 45^\circ - 60^\circ = 35^\circ$ ，

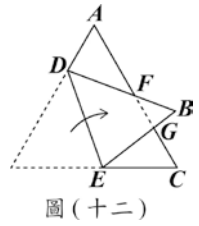
故選【B】。



( C ) 20. 圖(十一)為一張正三角形紙片  $ABC$ ，其中  $D$  點在  $\overline{AB}$  上， $E$  點在  $\overline{BC}$  上。今以  $\overline{DE}$  為摺線將  $B$  點往右摺後， $\overline{BD}$ 、 $\overline{BE}$  分別與  $\overline{AC}$  相交於  $F$  點、 $G$  點，如圖(十二)所示。若  $\overline{AD} = 10$ ， $\overline{AF} = 16$ ， $\overline{DF} = 14$ ， $\overline{BF} = 8$ ，則  $\overline{CG}$  的長度為多少？



圖(十一)



圖(十二)

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

章節【九上 1-3 相似多邊形】

試題解析：

$$\therefore \angle A = \angle B = 60^\circ$$

$$\angle 1 = \angle 2 \text{ (對頂角)}$$

$$\therefore \triangle ADF \sim \triangle BGF \text{ (AA 相似性質)}$$

$$\text{故 } \overline{AF} : \overline{BF} = \overline{DF} : \overline{GF}$$

$$16 : 8 = 14 : \overline{GF}$$

$$\overline{GF} = 7$$

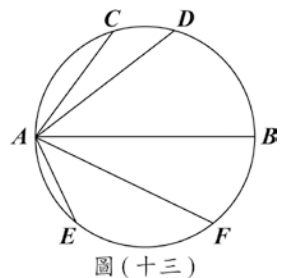
$$\begin{aligned} \text{又正三角形 } ABC \text{ 的邊長} &= \overline{AB} = \overline{AD} + \overline{DF} + \overline{FB} \\ &= 10 + 14 + 8 = 32 \end{aligned}$$

$$\text{且 } \overline{AG} = \overline{AF} + \overline{FG} = 16 + 7 = 23$$

$$\therefore \overline{CG} = \overline{AC} - \overline{AG} = 32 - 23 = 9$$

故選【C】。

( B ) 21. 有一直徑為  $\overline{AB}$  的圓，且圓上有  $C$ 、 $D$ 、 $E$ 、 $F$  四點，其位置如圖(十三)所示。若  $\overline{AC} = 6$ ， $\overline{AD} = 8$ ， $\overline{AE} = 5$ ， $\overline{AF} = 9$ ， $\overline{AB} = 10$ ，則下列弧長關係何者正確？



圖(十三)

- (A)  $\widehat{AC} + \widehat{AD} = \widehat{AB}$ ， $\widehat{AE} + \widehat{AF} = \widehat{AB}$   
 (B)  $\widehat{AC} + \widehat{AD} = \widehat{AB}$ ， $\widehat{AE} + \widehat{AF} \neq \widehat{AB}$   
 (C)  $\widehat{AC} + \widehat{AD} \neq \widehat{AB}$ ， $\widehat{AE} + \widehat{AF} = \widehat{AB}$   
 (D)  $\widehat{AC} + \widehat{AD} \neq \widehat{AB}$ ， $\widehat{AE} + \widehat{AF} \neq \widehat{AB}$

章節【九上 2-2 圓心角與圓周角】

試題解析：

(1) 連  $\overline{BC}$ ，則  $\angle ACB = 90^\circ$  (半圓的圓周角是直角)

$$\therefore \overline{BC} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 = \overline{AD}, \text{ 即 } \widehat{BC} = \widehat{AD}$$

$$\text{故 } \widehat{AC} + \widehat{AD} = \widehat{AC} + \widehat{BC} = \widehat{AB}$$

(2) 同理，連  $\overline{BE}$ ，

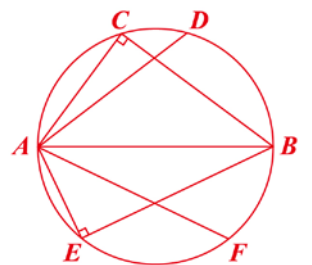
$$\text{則 } \overline{BE} = \sqrt{10^2 - 5^2} = 5\sqrt{3}$$

$$\text{即 } \widehat{BE} \neq \widehat{AF}$$

$$\therefore \widehat{AE} + \widehat{AF} \neq \widehat{AE} + \widehat{BE} = \widehat{AB}$$

由(1)、(2)可知，

選【B】。



- (A) 22. 已知坐標平面上有二次函數  $y = -(x+6)^2 + 5$  的圖形，函數圖形與  $x$  軸相交於  $(a, 0)$ 、 $(b, 0)$  兩點，其中  $a < b$ 。今將此函數圖形往上平移，平移後函數圖形與  $x$  軸相交於  $(c, 0)$ 、 $(d, 0)$  兩點，其中  $c < d$ ，判斷下列敘述何者正確？
- (A)  $(a+b) = (c+d)$ ， $(b-a) < (d-c)$   
 (B)  $(a+b) = (c+d)$ ， $(b-a) > (d-c)$   
 (C)  $(a+b) < (c+d)$ ， $(b-a) < (d-c)$   
 (D)  $(a+b) < (c+d)$ ， $(b-a) > (d-c)$

章節【九下 1-2 二次函數圖形與最大值、最小值】

試題解析：

$\because y = -(x+6)^2 + 5$  的圖形開口向下，  
對稱軸為  $x = -6$  (頂點為  $(-6, 5)$ )

$$\therefore \frac{a+b}{2} = -6, \frac{c+d}{2} = -6$$

$$\text{故 } a+b = c+d \dots\dots ①$$

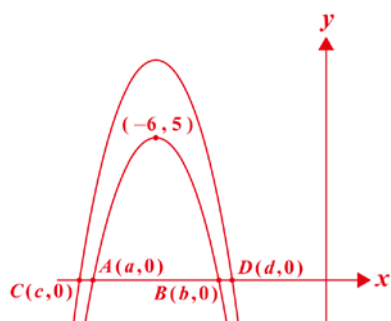
如圖，

$$\overline{AB} < \overline{CD}$$

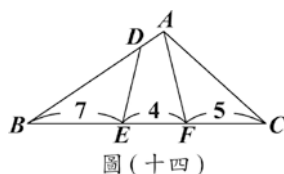
$$\text{即 } b-a < d-c \dots\dots ②$$

由 ①、② 可知，

選【A】。



- (D) 23.  $\triangle ABC$  的邊上有  $D$ 、 $E$ 、 $F$  三點，各點位置如圖(十四)所示。若  $\angle B = \angle FAC$ ， $\overline{BD} = \overline{AC}$ ， $\angle BDE = \angle C$ ，則根據圖中標示的長度，求四邊形  $ADEF$  與  $\triangle ABC$  的面積比為何？
- (A) 1 : 3                      (B) 1 : 4  
 (C) 2 : 5                      (D) 3 : 8



章節【八下 3-2 尺規作圖與三角形的全等】

試題解析：

在  $\triangle BDE$  和  $\triangle ACF$  中，

$$\therefore \angle B = \angle FAC$$

$$\overline{BD} = \overline{AC}$$

$$\angle BDE = \angle C$$

$$\therefore \triangle BDE \cong \triangle ACF \text{ (ASA 全等性質)}$$

又  $\triangle ACF$  的面積 :  $\triangle ABC$  的面積

$$= 5 : (5+4+7) \leftarrow (\text{同高三角形的面積比} = \text{對應的底邊長比})$$

$$= 5 : 16$$

故四邊形  $ADEF$  的面積 :  $\triangle ABC$  的面積

$$= (16 - 5 \times 2) : 16$$

$$= 6 : 16$$

$$= 3 : 8$$

故選【D】。



請閱讀下列敘述後，回答 24~25 題

表(一)、表(二)呈現 PA、PB 兩種日光燈管的相關數據，其中光通量用來衡量日光燈管的明亮程度。

表(一)

| PA燈管類別 | 直徑(毫米) | 長度(毫米) | 功率(瓦) | 光通量(流明) |
|--------|--------|--------|-------|---------|
| PA-20  | 25.4   | 580    | 20    | 1440    |
| PA-30  | 25.4   | 895    | 30    | 2340    |
| PA-40  | 25.4   | 1198   | 40    | 3360    |

表(二)

| PB燈管類別 | 直徑(毫米) | 長度(毫米) | 功率(瓦) | 光通量(流明) |
|--------|--------|--------|-------|---------|
| PB-14  | 15.8   | 549    | 14    | 1200    |
| PB-28  | 15.8   | 1149   | 28    | 2600    |

- (D) 24. 已知日光燈管的發光效率為光通量與功率的比值，甲、乙兩人根據表(一)、表(二)的資訊提出以下看法：
- (甲) PA-20 日光燈管的發光效率比 PB-14 日光燈管高  
 (乙) PA 日光燈管中，功率較大的燈管其發光效率較高
- 關於甲、乙兩人的看法，下列敘述何者正確？
- (A) 甲、乙皆正確    (B) 甲、乙皆錯誤  
 (C) 甲正確，乙錯誤    (D) 甲錯誤，乙正確

章節【七下 3-1 比例式】

試題解析：

$$\text{(甲) PA-20 日光燈管的發光效率為 } \frac{1440}{20} = 72,$$

$$\text{PB-14 日光燈管的發光效率為 } \frac{1200}{14} = 85\frac{5}{7},$$

$$\text{因為 } 72 < 85\frac{5}{7},$$

所以 PA-20 日光燈管的發光效率比 PB-14 日光燈管低，即(甲)錯誤。

$$\text{(乙) PA-20 日光燈管的發光效率為 } 72,$$

$$\text{PA-30 日光燈管的發光效率為 } \frac{2340}{30} = 78,$$

$$\text{PA-40 日光燈管的發光效率為 } \frac{3360}{40} = 84,$$

$$\text{因為 } 84 > 78 > 72,$$

所以 PA 日光燈管中，功率較大的燈管其發光效率較高，即(乙)正確。

故選【D】。



- ( D ) 25. 有一間公司請水電工程廠商安裝日光燈管，廠商提供兩種方案如表（三）所示。

表（三）

| 方案   | 施工內容                   | 施工費用<br>(含材料費) |
|------|------------------------|----------------|
| 基本方案 | 安裝 90 支 PA-40<br>日光燈管  | 45000 元        |
| 省電方案 | 安裝 120 支 PB-28<br>日光燈管 | 60000 元        |

已知  $n$  支功率皆為  $w$  瓦的燈管都使用  $t$  小時後消耗的電能（度） $=\frac{n}{1000} \times w \times t$ ，若每支燈管使用時間皆相同，且只考慮燈管消耗的電能並以每度 5 元計算電費，則兩種方案相比，燈管使用時間至少要超過多少小時，採用省電方案所節省的電費才會高於兩者相差的施工費用？

- (A) 12200                      (B) 12300  
(C) 12400                      (D) 12500

章節【七下第 4 章一元一次不等式】

試題解析：

假設燈管使用時間至少要超過  $a$  小時，採用省電方案所節省的電費才會高於兩者相差的施工費用，

$$\text{基本費用電費為 } 5 \times \frac{90}{1000} \times 40 \times a \text{ (元),}$$

$$\text{省電方案電費為 } 5 \times \frac{120}{1000} \times 28 \times a \text{ (元),}$$

$$5 \times \frac{90}{1000} \times 40 \times a - 5 \times \frac{120}{1000} \times 28 \times a > 60000 - 45000$$

$$5 \times \frac{a}{1000} \times (90 \times 40 - 120 \times 28) > 15000$$

$$240a > 3000000$$

$$a > 12500$$

故選【D】。

第二部分、非選擇題（第 1~2 題）

1. 健康生技公司培養綠藻以製作「綠藻粉」，再經過後續的加工步驟，製成綠藻相關的保健食品。已知該公司製作每 1 公克的「綠藻粉」需要 60 億個綠藻細胞。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) 假設在光照充沛的環境下，1 個綠藻細胞每 20 小時可分裂成 4 個綠藻細胞，且分裂後的細胞亦可繼續分裂。今從 1 個綠藻細胞開始培養，若培養期間綠藻細胞皆未死亡且培養環境的光照充沛，經過 15 天後，共分裂成  $4^k$  個綠藻細胞，則  $k$  之值為何？

(2) 承(1)，已知 60 億介於  $2^{32}$  與  $2^{33}$  之間，請判斷  $4^k$  個綠藻細胞是否足夠製作 8 公克的「綠藻粉」？

章節【七上 2-3 分數與指數律】

試題解析：

$$(1) 15 \text{ 天} = 15 \times 24 \text{ 小時} = 360 \text{ 小時}$$

$$360 \div 20 = 18$$

因為 1 個綠藻細胞每 20 小時可分裂成 4 個綠藻細胞，所以 360 小時後共分裂 18 次，因此分裂成  $4^{18}$  個綠藻細胞，故  $k=18$ 。

(2) 由題意可知：

$$2^{32} < 60 \text{ 億} < 2^{33}$$

$$8 \times 2^{32} < 8 \times 60 \text{ 億} < 8 \times 2^{33}$$

$$2^3 \times 2^{32} < 8 \times 60 \text{ 億} < 2^3 \times 2^{33}$$

$$2^{35} < 8 \times 60 \text{ 億} < 2^{36}$$

$$\text{又 } 4^{18} = (2^2)^{18} = 2^{36}$$

15 天後的綠藻細胞個數比製造 8 公克的綠藻粉所需的綠藻細胞個數多，

所以  $4^{18}$  個綠藻細胞足夠製作 8 公克的「綠藻粉」。



2. 一副完整的撲克牌有 4 種花色，且每種花色皆有 13 種點數，分別為 2、3、4、5、6、7、8、9、10、J、Q、K、A，共 52 張。

某撲克牌遊戲中，玩家可以利用「牌值」來評估尚未發出的牌之點數大小。

「牌值」的計算方式為：未發牌時先設「牌值」為 0；若發出的牌點數為 2 至 9 時，表示發出點數小的牌，則「牌值」加 1；若發出的牌點數為 10、J、Q、K、A 時，表示發出點數大的牌，則「牌值」減 1。

例如：從一副完整的撲克牌發出了 6 張牌，點數依序為 3、A、8、9、Q、5，則此時的「牌值」為  $0+1-1+1+1-1+1=2$ 。

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) 若一副完整的撲克牌發出了 11 張點數小的牌及 4 張點數大的牌，則此時的「牌值」為何？
- (2) 已知一副完整的撲克牌已發出 28 張牌，且此時的「牌值」為 10。若剩下的牌中每一張牌被發出的機會皆相等，則下一張發出的牌是點數大的牌的機率是多少？

**章節【七上 3-3 應用問題、九下 2-2 機率】**

試題解析：

- (1) 發出 11 張點數小的牌及 4 張點數大的牌時，牌值為  $0+1\times 11-1\times 4=7$ 。

- (2) 假設發出的 28 張牌中有  $x$  張點數大的牌，則點數小的牌有  $(28-x)$  張，

$$\text{所以 } 0+1\times (28-x)-1\times x=10$$

$$28-x-x=10$$

$$2x=18$$

$$x=9$$

而整副牌中，點數大的牌共有  $5\times 4=20$ （張），所以剩下的牌中，點數大的牌還有  $20-9=11$ （張），又發出 28 張牌後，剩下  $52-28=24$ （張），

所以下一張發出的牌是點數大的牌的機率是  $\frac{11}{24}$ 。



111 數學會考題目 章節 對應表

|       |     | 七上     | 七下 | 八上 | 八下 | 九上 | 九下    |
|-------|-----|--------|----|----|----|----|-------|
| 第 1 章 | 1-1 | 1      |    |    |    |    |       |
|       | 1-2 |        |    |    |    |    | 22    |
|       | 1-3 | 16     | 18 | 2  |    | 20 |       |
|       | 1-4 | 12     |    |    |    |    |       |
| 第 2 章 | 2-1 | 3      |    | 6  |    | 13 |       |
|       | 2-2 |        | 7  |    |    | 21 | 9、非 2 |
|       | 2-3 | 5、非 1  |    |    |    |    |       |
|       | 2-4 |        |    |    |    |    |       |
| 第 3 章 | 3-1 |        | 24 |    |    |    | 4     |
|       | 3-2 |        |    | 8  | 23 | 19 |       |
|       | 3-3 | 11、非 2 |    |    | 15 |    |       |
|       | 3-4 |        |    |    |    |    |       |
| 第 4 章 | 4-1 |        | 25 |    |    |    |       |
|       | 4-2 |        |    | 10 | 17 |    |       |
|       | 4-3 |        |    |    |    |    |       |
| 第 5 章 | 5-1 |        |    |    |    |    |       |
|       | 5-2 |        | 14 |    |    |    |       |

