

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

111年國中教育會考

數學科試題本

請不要翻到次頁！
讀完本頁的說明，聽從監試委員的指示才開始作答！

※請先確認你的答案卷、准考證與座位號碼是否一致無誤。

請閱讀以下測驗作答說明：

測驗說明：

這是國中教育會考數學科試題本，試題本採雙面印刷，共 **12** 頁，第一部分有 **25** 題選擇題，第二部分有 **2** 題非選擇題。測驗時間從 **10:30** 到 **11:50**，共 **80** 分鐘。作答開始與結束請聽從監試委員的指示。

注意事項：

1. 試題本的最後一頁附有參考公式可供作答使用。
2. 試題本分兩部分，第一部分為選擇題，第二部分為非選擇題。
3. 試題中參考的附圖，不一定代表實際大小。
4. 作答時不可使用量角器，如有攜帶附量角器功能之任何工具，請放在教室前後方地板上。
5. 依試場規則規定，答案卷上不得書寫姓名座號，也不得作任何標記。故意汙損答案卷、損壞試題本，或在答案卷上顯示自己身分者，該科考試不予計列等級。

作答方式：

第一部分選擇題：

1. 作答選擇題時，可利用試題本中空白部分計算，切勿在答案卷上計算。
2. 請依照題意從四個選項中選出一個正確或最佳的答案，並用 **2B** 鉛筆在答案卷上相應的位置畫記，請務必將選項塗黑、塗滿。如果需要修改答案，請使用橡皮擦擦拭乾淨，重新塗黑答案。例如答案為 **B**，則將 **Ⓑ** 選項塗黑、塗滿，即：**Ⓐ ● Ⓒ Ⓓ**

第二部分非選擇題：

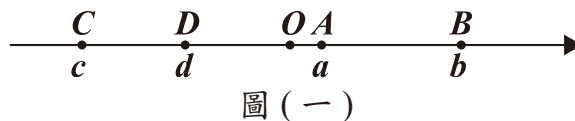
1. 不必抄題。
2. 請依題意將解答過程及最後結果，用黑色墨水的筆清楚完整地寫在答案卷上相應的欄位內，切勿寫出欄位外。若解答過程使用了題目敘述中沒有出現的符號，則必須說明。如果需畫圖說明時，請用黑色墨水的筆，將圖形畫在該題的欄位內。如需擬草稿，請使用試題本空白處。
3. 更正時請使用修正帶(液)修正後，重新書寫解答過程。

請聽到鐘聲響起，於試題本右上角方格內填寫准考證末兩碼，再翻頁作答

第一部分：選擇題(1 ~ 25 題)

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) $|d|$



2. 計算多項式 $6x^2 + 4x$ 除以 $2x^2$ 後，得到的餘式為何？

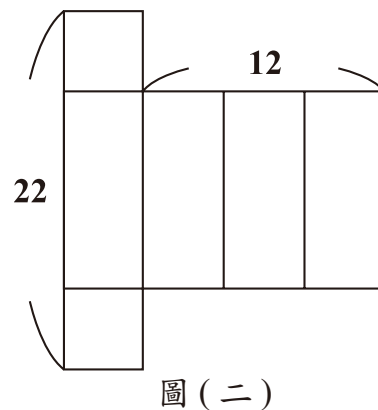
- (A) 2
- (B) 4
- (C) $2x$
- (D) $4x$

3. 下列何者為 156 的質因數？

- (A) 11
- (B) 12
- (C) 13
- (D) 14

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



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) $\frac{5}{4}$
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
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
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

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) $\frac{4}{7}$

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) $-6+\sqrt{3}$

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？

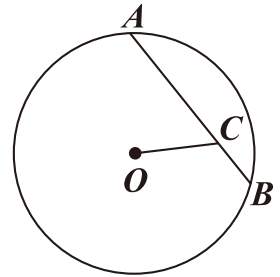
- (A) 3800
 (B) 4800
 (C) 5800
 (D) 6800



圖(三)

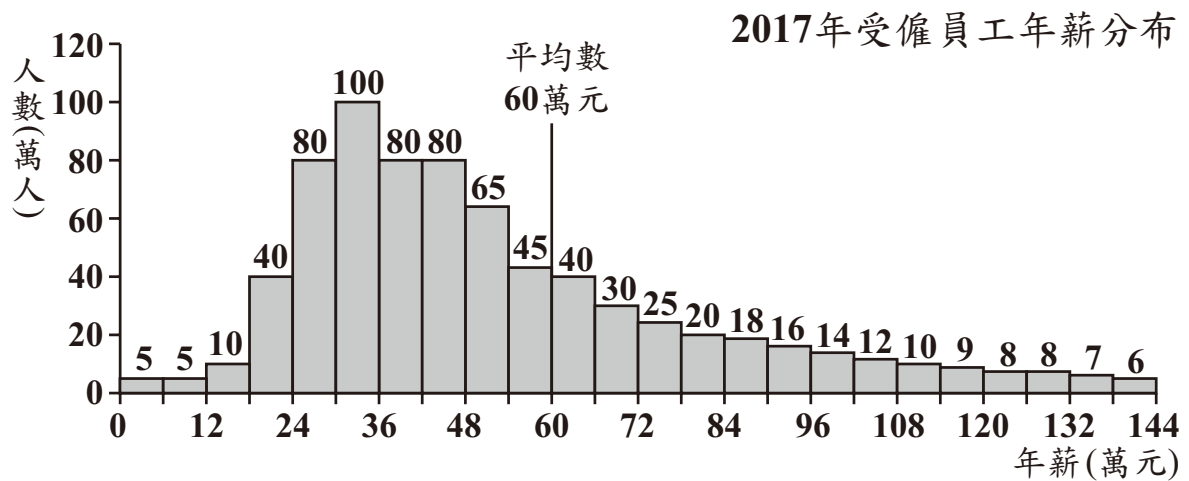
12. 已知 $p = 7.52 \times 10^{-6}$ ，下列關於 p 值的敘述何者正確？
- (A) 小於 0
 (B) 介於 0 與 1 兩數之間，兩數中比較接近 0
 (C) 介於 0 與 1 兩數之間，兩數中比較接近 1
 (D) 大於 1

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



圖(四)

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。



註：由於版面限制，無法顯示年薪144萬元以上的受僱員工資料

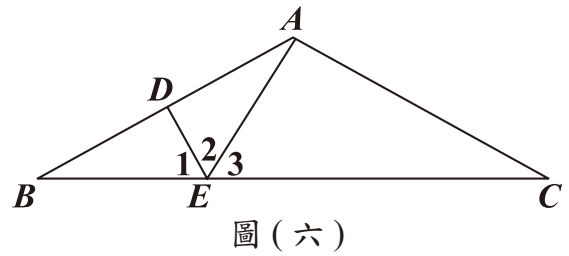
圖(五)

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%

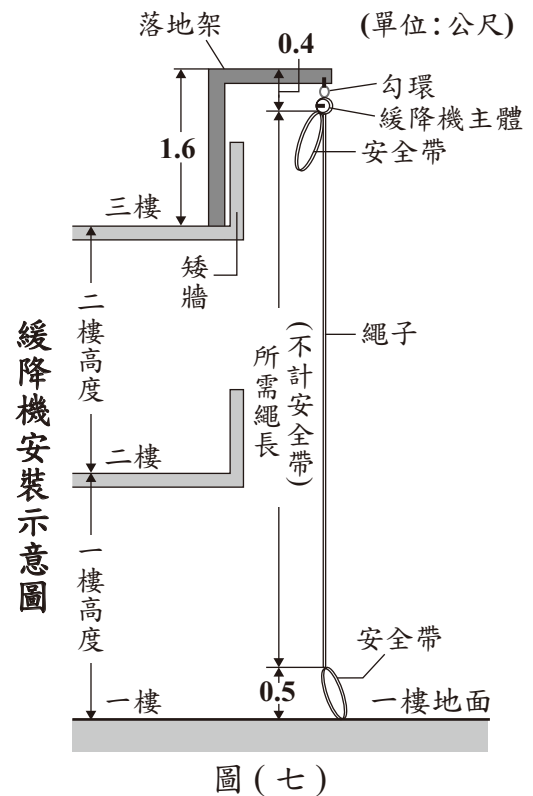
15. 如圖(六)， $\triangle ABC$ 中， D 點在 \overline{AB} 上， E 點在 \overline{BC} 上， \overline{DE} 為 \overline{AB} 的中垂線。若 $\angle B = \angle C$ ，且 $\angle EAC > 90^\circ$ ，則根據圖中標示的角，判斷下列敘述何者正確？

- (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) $\angle 1 \neq \angle 2$ ， $\angle 1 > \angle 3$



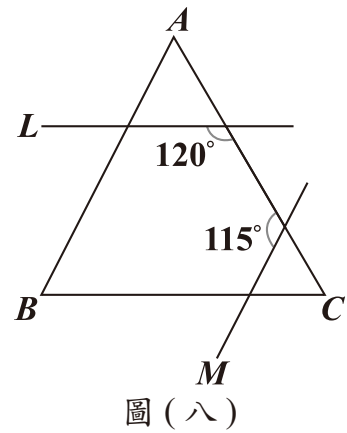
16. 緩降機是火災發生時避難的逃生設備，圖(七)是廠商提供的緩降機安裝示意圖，圖中呈現在三樓安裝緩降機時，使用此緩降機直接緩降到一樓地面的所需繩長(不計安全帶)。若某棟建築的每個樓層高度皆為 3 公尺，則根據圖(七)的安裝方式在該建築八樓安裝緩降機時，使用此緩降機直接緩降到一樓地面的所需繩長(不計安全帶)為多少公尺？

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



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



18. 某鞋店正舉辦開學特惠活動，圖(九)為活動說明。

~~開學特惠活動~~
 任選兩雙鞋，第二雙打6折

活動說明：

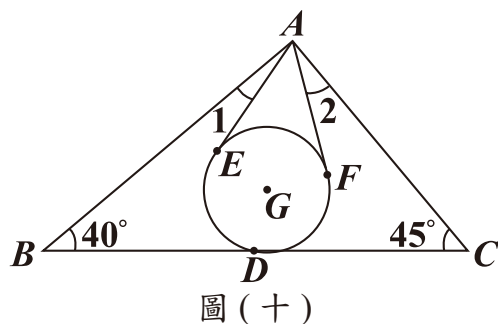
- ★兩雙鞋定價不同時以價低者折扣
- ★此活動不得與折價券合併使用

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？

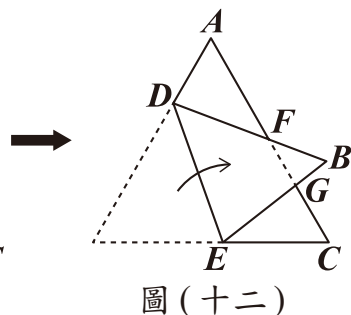
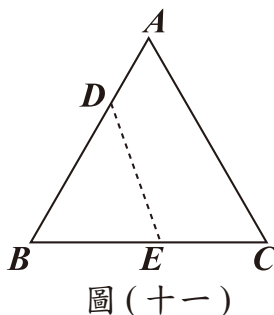
- (A) 使用折價券的花費較少，且兩雙鞋的定價相差 100 元
 (B) 使用折價券的花費較少，且兩雙鞋的定價相差 250 元
 (C) 參加特惠活動的花費較少，且兩雙鞋的定價相差 100 元
 (D) 參加特惠活動的花費較少，且兩雙鞋的定價相差 250 元

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?



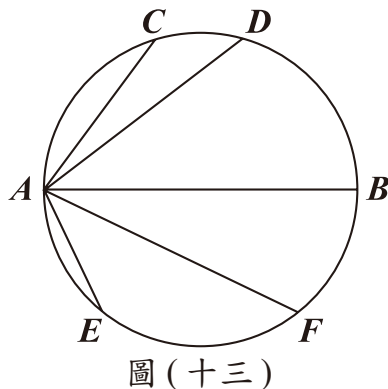
- (A) 30
(B) 35
(C) 40
(D) 45

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?



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

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?



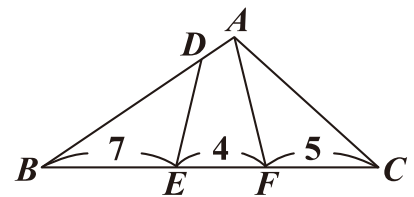
- (A) $\widehat{AC} + \widehat{AD} = \widehat{AB}$, $\widehat{AE} + \widehat{AF} = \widehat{AB}$
(B) $\widehat{AC} + \widehat{AD} = \widehat{AB}$, $\widehat{AE} + \widehat{AF} \neq \widehat{AB}$
(C) $\widehat{AC} + \widehat{AD} \neq \widehat{AB}$, $\widehat{AE} + \widehat{AF} = \widehat{AB}$
(D) $\widehat{AC}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

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) $(a + b) < (c + d)$ ， $(b - a) > (d - c)$

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



圖(十四)

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 |

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

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(含材料費) |
|------|-----------------|------------|
| 基本方案 | 安裝90支PA-40日光燈管 | 45000元 |
| 省電方案 | 安裝120支PB-28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

第二部分：非選擇題(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」？

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？

參考公式：

📖 和的平方公式： $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

差的平方公式： $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

平方差公式： $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

📖 若直角三角形兩股長為 a 、 b ，斜邊長為 c ，則 $c^2 = a^2 + b^2$

📖 若圓的半徑為 r ，圓周率為 π ，則圓面積 = πr^2 ，圓周長 = $2\pi r$

📖 凸 n 邊形的內角和為 $(n - 2) \times 180^\circ$ ， $n \geq 3$

📖 若一個等差數列的首項為 a_1 ，公差為 d ，第 n 項為 a_n ，前 n 項和為 S_n ，

則 $a_n = a_1 + (n - 1)d$ ， $S_n = \frac{n(a_1 + a_n)}{2}$

📖 若一個等比數列的首項為 a_1 ，公比為 r ，第 n 項為 a_n ，則 $a_n = a_1 r^{n-1}$

📖 一元二次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ 的解為 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$