



# MathConceptition

## 2021

# S3

# Question Booklet

# 問題簿

Name:

姓名：

Reg. No.:

登記編號：

					-			-			
--	--	--	--	--	---	--	--	---	--	--	--

Time: 1 hour

Calculators are NOT permitted.

### Instructions:

1. DO NOT OPEN THIS QUESTION BOOKLET UNTIL YOU ARE TOLD TO DO SO.
2. Write your name and registration number on the cover of this question booklet.
3. If the information printed on your answer sheet is not correct, please inform the invigilator immediately.
4. Please use a pencil and write your answers neatly ONLY on the answer sheet provided. DO NOT write or draw in the circle next to each answer box. No mark will be given if you failed to follow this instruction.
5. Unless otherwise specified, all answers must be in exact value and in its simplest form. Writing the units for the answers is NOT necessary.
6. Rough-work sheets provided will be collected at the end of the contest but they will not be marked.
7. Diagrams in this question booklet are not necessarily drawn to scale.

限時：1 小時

不允許使用計算機。

### 比賽須知：

1. 未宣布開始前，切勿翻閱此問題簿。
2. 請在此問題簿封面的適當位置寫上你的姓名及登記編號。
3. 請核對答題紙上列出的資料是否與你相符。如有問題，請舉手。
4. 所有答案必須寫在答題紙內，並須用鉛筆作答。請勿填寫或畫花題號後方的圓圈，否則該題答案將會作廢。
5. 除非題目特別表明，所有答案均不需填寫單位，但必須以準確數值及最簡方式表示。
6. 比賽完結時監考員會收回桌上的草稿紙，但草稿紙上所書寫的任何文字或圖表將不獲評閱。
7. 此問題簿的附圖不一定依比例繪成。

- 1) Find the median of the data set 96, 99, 69, 66, 69, 99, 69, 99. [3%]

求數據組 96, 99, 69, 66, 69, 99, 69, 99 的中位數。

- 
- 2) Simplify  $\frac{9x-63}{x^2-5x-14}$ . [3.1%]

化簡  $\frac{9x-63}{x^2-5x-14}$ 。

- 
- 3) If  $5(1-x) \leq \frac{1}{2}(x-22)$ , where  $x$  is an integer, find the smallest possible value of  $x$ . [3.2%]

若  $5(1-x) \leq \frac{1}{2}(x-22)$  且  $x$  為整數，求  $x$  的最小可能值。

- 4) How many planes of reflection does a regular tetrahedron have? [3.3%]

一個正四面體有多少個反射平面？

- 
- 5) The volume of a sphere is  $36\pi a^3 \text{ cm}^3$ . Find its diameter in cm. [3.4%]

一個球體的體積為  $36\pi a^3 \text{ cm}^3$ ，它的直徑是多少厘米？

- 
- 6) If the base diameter of a cone is decreased by 20% and the height is increased by 50%, the volume will be decreased by  $x\%$ . Find  $x$ . [3.5%]

如果圓錐體的底部直徑減少 20% 和高度增加 50%，它的體積便會減少  $x\%$ 。求  $x$ 。

7) Solve  $\sqrt{k} = \frac{\sqrt{8} + \sqrt{98}}{\sqrt{3}}$ . [3.6%]

解方程  $\sqrt{k} = \frac{\sqrt{8} + \sqrt{98}}{\sqrt{3}}$ 。

8) Find the arithmetic mean of the data set  $2^{4x-1}, 2^{4x+2}, 4^{2x}, 16^{x+1}$ . [3.7%]

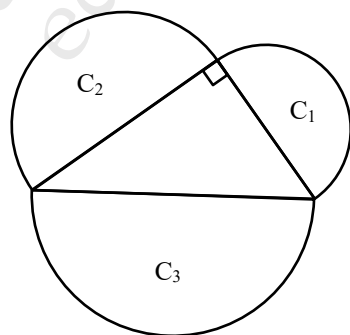
求數據組  $2^{4x-1}, 2^{4x+2}, 4^{2x}, 16^{x+1}$  的算術平均數。

9) Tom deposits a sum of money at 5% p.a. simple interest for 1 year. Peter deposits the same amount of money for 1 year at an interest rate of 4% p.a. but the interest is compounded half-yearly. The compounded interest received by Peter is \$3000 less than the simple interest received by Tom. What is the compound interest received by Peter? [4.8%]

小明把一筆錢存入銀行一年，年利率為 5%，以單利息計算。大強也把相同數目的一筆錢存入銀行一年，年利率為 4%，每半年計算複利息一次。大強收取的複利息比小明收取的單利息少 3000 元。大強收取的複利息是多少元？

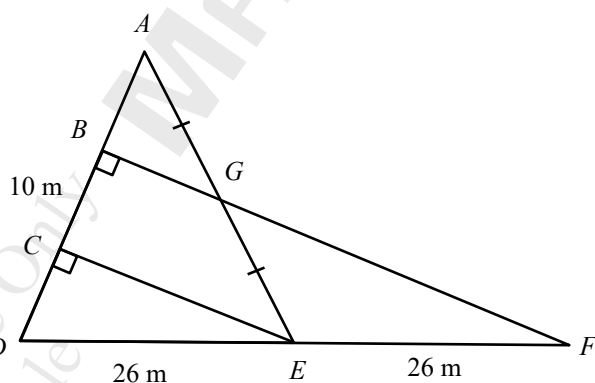
- 10) The figure shows a right-angled triangle and three semi-circles. If the area of  $C_1$  and  $C_2$  are  $32\pi \text{ cm}^2$  and  $321 \text{ cm}^2$  respectively, find the area of  $C_3$  in  $\text{cm}^2$ . [4.9%]

下圖所示為一個直角三角形和三個半圓形。如果  $C_1$  和  $C_2$  的面積分別為  $32\pi \text{ cm}^2$  和  $321 \text{ cm}^2$ ， $C_3$  的面積是多少平方厘米？



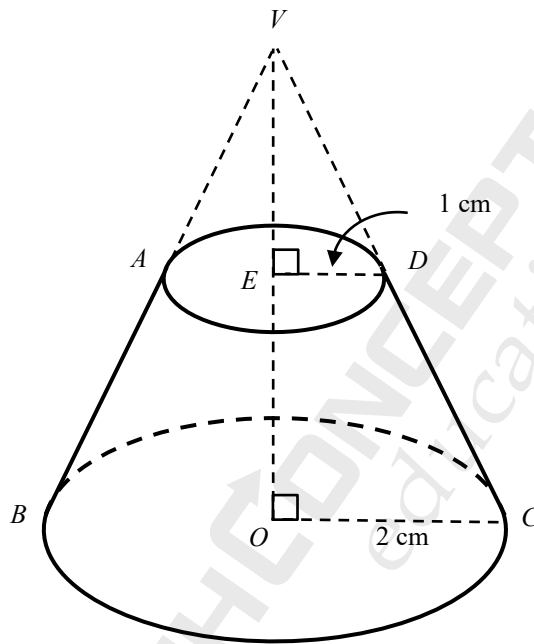
- 11) In the figure,  $AG = EG$ ,  $DE = EF = 26 \text{ m}$ ,  $BC = 10 \text{ m}$ ,  $BF \perp AD$  and  $CE \perp AD$ . Find the length of  $EG$  in m. [5.1%]

圖中， $AG = EG$ ， $DE = EF = 26 \text{ m}$ ， $BC = 10 \text{ m}$ ， $BF \perp AD$  和  $CE \perp AD$ 。  $EG$  的長度是多少米？



- 12) The figure shows a frustum of a right circular cone, in which the radii of the upper base and the lower base are 1 cm and 2 cm respectively. The volume of the frustum is  $21\pi \text{ cm}^3$ . Find the curved surface area of the frustum in  $\text{cm}^2$ . [5.2%]

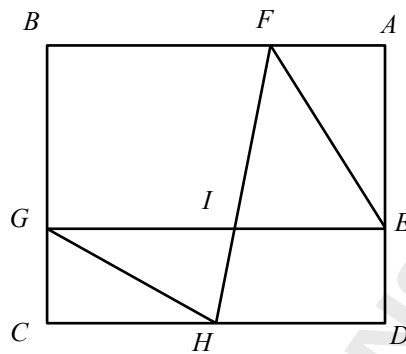
下圖為一個截頭圓錐體，其上底和下底的半徑分別為 1 cm 和 2 cm。該截頭圓錐體的體積為  $21\pi \text{ cm}^3$ 。截頭圓錐體的曲面面積是多少平方厘米？



- 13) In rectangle  $ABCD$ ,  $E$  and  $G$  are points on  $AD$  and  $BC$  respectively such that [6.3%]

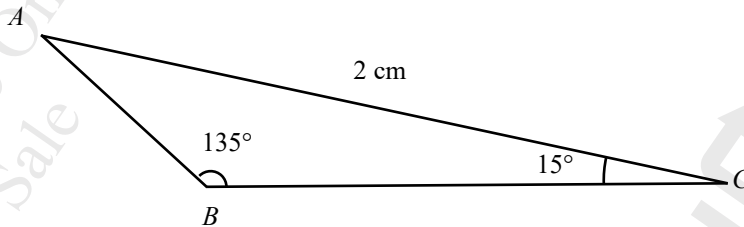
$AB \parallel EG \parallel DC$ .  $F$  and  $H$  are points on  $AB$  and  $CD$  respectively such that  $EF \parallel HG$ .  $EG$  and  $FH$  intersect at  $I$ . If the area of  $\triangle EFI$  and  $\triangle GHI$  are  $49 \text{ cm}^2$  and  $25 \text{ cm}^2$  respectively, find the area of  $ABCD$  in  $\text{cm}^2$ .

在長方形  $ABCD$  中， $E$  和  $G$  分別為  $AD$  和  $BC$  上的點，使得  $AB \parallel EG \parallel DC$ 。  $F$  和  $H$  分別為  $AB$  和  $CD$  上的點，使得  $EF \parallel HG$ 。  $EG$  和  $FH$  相交於  $I$ 。若  $\triangle EFI$  和  $\triangle GHI$  的面積分別為  $49 \text{ cm}^2$  和  $25 \text{ cm}^2$ ， $ABCD$  的面積是多少平方厘米？



- 14) In  $\triangle ABC$ ,  $\angle ACB = 15^\circ$ ,  $\angle ABC = 135^\circ$  and  $AC = 2 \text{ cm}$ . Find the area of  $\triangle ABC$  in  $\text{cm}^2$ . [6.4%]

在  $\triangle ABC$  中， $\angle ACB = 15^\circ$ ， $\angle ABC = 135^\circ$ ， $AC = 2 \text{ cm}$ 。  $\triangle ABC$  的面積是多少平方厘米？



- 15) Find the last two digits of  $22^{2021}$ . [6.5%]

求  $22^{2021}$  的最後兩位數字。

- 
- 16) If  $a$ ,  $b$  and  $c$  are real numbers and for all  $x$ , [6.6%]

$$(a-x)(x-b)(5-x) = 240 + cx - 7x^2 + x^3, \text{ find } a + b + c.$$

已知  $a$ 、 $b$  和  $c$  是實數，且對於所有  $x$ ，

$$(a-x)(x-b)(5-x) = 240 + cx - 7x^2 + x^3, \text{ 求 } a + b + c。$$

- 
- 17) If  $n_1$  and  $n_2$  are natural numbers and  $n_1^3 = n_2^3 + 127$ , find  $n_2$ . [6.7%]

若  $n_1$  和  $n_2$  是自然數及  $n_1^3 = n_2^3 + 127$ ，求  $n_2$ 。



18) Solve  $\sqrt{x} + \sqrt{x-5091} = 1697$ .

[6.8%]

解方程  $\sqrt{x} + \sqrt{x-5091} = 1697$  。

---

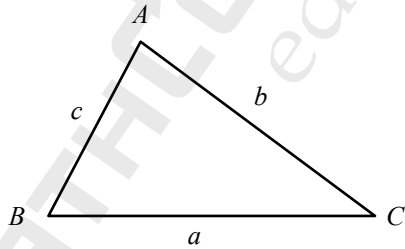
19) If  $f\left(\frac{1}{x^2} + x^2\right) = x^{12} + \frac{1}{x^{12}}$ , find  $f(1)$ .

[6.9%]

若  $f\left(\frac{1}{x^2} + x^2\right) = x^{12} + \frac{1}{x^{12}}$ ，求  $f(1)$ 。

- 20) In  $\triangle ABC$ , if  $\frac{\sin(A+B)}{\sin(A-B)} = \frac{c}{c-b}$ , find  $\tan A$ . [7%]

在  $\triangle ABC$  中，若  $\frac{\sin(A+B)}{\sin(A-B)} = \frac{c}{c-b}$ ，求  $\tan A$ 。



End of Paper  
全卷完



REG NO			S3
NAME			
GROUP			
SEAT			

ANSWER SHEET

Rmk: 有 \* 代表該題接受其他最簡答案

ANSWER		ANSWER	
1 $82.5^*$	<input type="radio"/>	11 $2\sqrt{61}$	<input type="radio"/>
2 $\frac{9}{x+2}^*$	<input type="radio"/>	12 $3\sqrt{82}\pi$	<input type="radio"/>
3 $3$	<input type="radio"/>	13 $288$	<input type="radio"/>
4 $6$	<input type="radio"/>	14 $\frac{\sqrt{3}-1}{2}^*$	<input type="radio"/>
5 $6a$	<input type="radio"/>	15 $72$	<input type="radio"/>
6 $4$	<input type="radio"/>	16 $-36$	<input type="radio"/>
7 $54$	<input type="radio"/>	17 $6$	<input type="radio"/>
8 $43 \cdot 2^{4x-3}$	<input type="radio"/>	18 $722500$	<input type="radio"/>
9 $12625$	<input type="radio"/>	19 $2$	<input type="radio"/>
10 $32\pi + 321^*$	<input type="radio"/>	20 $\sqrt{3}$	<input type="radio"/>