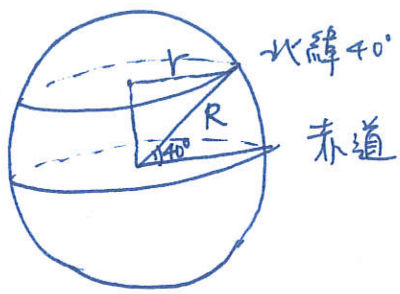
1、 $f(1) = a+b+c+2+3 = -1$

$f(-1) = a+b+c-2+3 = f(1)-4 = -5$， 選(1)

2、



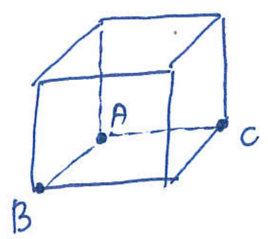
設赤道半徑 R，北緯 40° 半徑 r

$\dfrac{r}{R} = \cos 40^\circ$，

$$\frac{A走路徑}{B走路徑} = \frac{2\pi R\cdot\frac{100^\circ}{360^\circ}}{2\pi r\cdot\frac{100^\circ}{360^\circ}} = \frac{R}{r} = \frac{1}{\cos 40^\circ}$$，選(2)

3. $P = \dfrac{C^9_6}{C^{49}_6}$， 選(3)

4. 觀察三線段長 $\overline{AB} = \sqrt{0^2+3^2+4^2} = 5$， $\overline{BC} = \sqrt{0^2+1^2+7^2} = 5\sqrt{2}$， $\overline{AC} = \sqrt{0^2+4^2+3^2} = 5$



◎正立方體線段為 a，$\sqrt{2}a$，$\sqrt{3}a$

∴邊長為 5

表面積 $= 5^2\times 6 = 150$， 選(1)

5、 $(A+B)^2 = A^2+2AB+B^2$，則 $AB = BA$

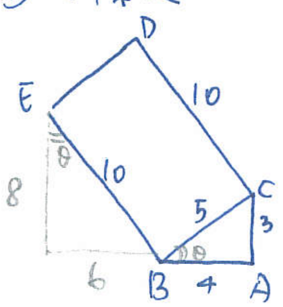
$$AB = \begin{bmatrix}1&2\\3&4\end{bmatrix}\begin{bmatrix}k&2\\3&1\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}k+6&4\\3k+12&10\end{bmatrix}$$

$2k+8 = 4$， $k = -2$

$$BA = \begin{bmatrix}k&2\\3&1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&2\\3&4\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}k+6&2k+8\\ & \end{bmatrix}$$

選(2)

6、 ◎坐標化



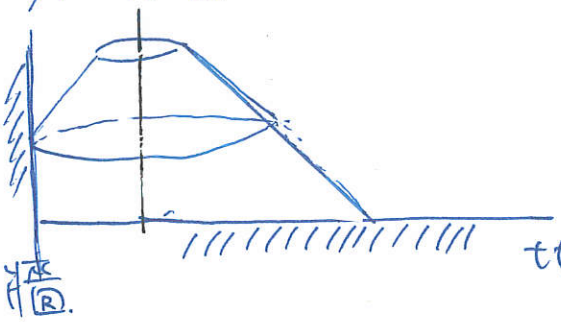
設 $A(0,0)$，$B(-4,0)$，$C(0,3)$，則 $D(-6,11)$

$\overrightarrow{AD} = x\overrightarrow{AB} + y\overrightarrow{AC}$

$\Rightarrow (-6,11) = x(-4,0)+y(0,3)$， $x = \frac{3}{2}$，$y = \frac{11}{3}$

選(4)

7、光源可視為圓錐



截面為牆面

截面平行中心軸.

故截痕為雙曲線之一支

選(5) #

8. 標準化後的平均為 0，標準差為 1.

亦即迴歸線①過點 $(\mu_{x'}, \mu_{y'}) = (0,0)$

② $m = r \cdot \frac{\sigma_{y'}}{\sigma_{x'}} = r$ ， 又 $|r| \le 1$ 、 選(4)(5) #

9.

(1) $P = \frac{250}{1000} = \frac{1}{4}$ (O)　(2) $P = \frac{160}{510} = \frac{16}{51}$ (O)

(3) $P = \frac{250}{450} = \frac{5}{9}$ (X)　(4) $P(C \cap 男) = \frac{400}{1600}$. $P(C) = \frac{640}{1600}$, $P(男) = \frac{1000}{1600}$

$\frac{640}{1600} \times \frac{1000}{1600} = \frac{400}{1600}$

$\therefore P(C \cap 男) = P(C) \times P(男)$ (O)

(5) 也可以增加A黨男性或其他策略. (X)

選(1)(2)(4) #

10.

(1) $111111_{(2)} = 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 63$ (O)

(2) 128個數 $= 2^7$, 需7個位元 (X)

(3) $123_{(8)} = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = 83$

$1010010_{(2)} = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^1 = 82$ (X)　選(1)(4)(5) #

(4) $2^8 = 256$ (O)

(5) 此範圍共有65536個數 $= 2^{16}$, 16個位元, 2個位元組 (O)

11、(1)(4) $M=110$ 且 $m=-110 \Rightarrow$ 振幅 $a=110$，基線 $y=0$，$d=0$ (o)

(2) 頻率 $= \dfrac{1}{\text{週期}} = 60$． 週期 $= \dfrac{1}{60} = \dfrac{2\pi}{b}$， $b=120\pi$ (x)

(3) $V(t)=110\cdot\sin(120\pi t+c)$ ， $V(3)$ 有最大值，即 $\sin(360\pi+c)=1$

$360\pi+c=\dfrac{\pi}{2}+2k\pi$ ， $c=\dfrac{\pi}{2}$ (o)

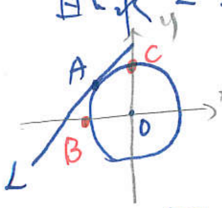
(5)

兩個最高(低)點間距為一週期 $= \dfrac{1}{60}$ 秒

但 55 非最大(小)值，不需一個週期 (x)

選 (1)(3)(4)

12. (1) 直線 L 過點 $A(-1,3)$ 且 $(-1)^2+3^2=10$．即 A 在圓 C 上



若相切，僅一個交點 (x)

(2) 平分圓面積，則 L 必過圓心 $(0,0)$，此時，$-3=m$ (o)
(代入 L)

(3) 承(1)，最大距離為圓半徑 $r=\sqrt{10}$． (o)

(4) 承(3)，此時，$m_L \times m_{OA}=-1$ ，又 $m_{OA}=-3$，故 $m_L=\dfrac{1}{3}$ (o)

(5) 設 $B(-\sqrt{10},0)$，$C(0,\sqrt{10})$， $m_{AC}<$ 所求 $m<m_{AB}$

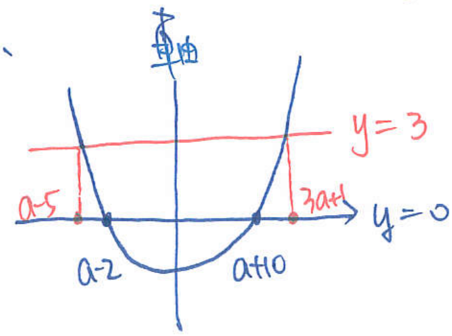
$$\Rightarrow \frac{\sqrt{10}-3}{0-(-1)} < m < \frac{3-0}{-1-(-\sqrt{10})} \Rightarrow \sqrt{10}-3 < m < \frac{3}{\sqrt{10}-1} = \frac{3(\sqrt{10}+1)}{9} = \frac{\sqrt{10}+1}{3}$$

② 陷阱 $m\neq\dfrac{1}{3}$ (x)
切點

選 (2)(3)(4)(5)

可選可不選
(給分必要)

13、



∵ 拋物線對稱軸

$$\therefore \frac{a-2+a+10}{2} = \frac{a-5+3a+1}{2}$$

$\Rightarrow 2a+8=4a-4$， $a=6$

14.

$\log_3 a = \frac{\log a}{\log 3}$

$\log_9 b = \frac{\log b}{\log 9} = \frac{\log b}{2\log 3}$

$\log_{27} c = \frac{\log c}{\log 27} = \frac{\log c}{3\log 3}$

等差:

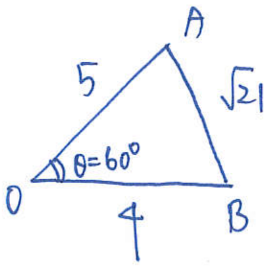
$2 \times \frac{\log b}{2\log 3} = \frac{\log a}{\log 3} + \frac{\log c}{3\log 3}$

$\Rightarrow \log b = \log a + \frac{1}{3}\log c$

$\Rightarrow \log b = \log a \times c^{\frac{1}{3}}$

$\therefore x = 1,\ y = \frac{1}{3}$ #

15.



$\cos\theta = \frac{5^2+4^2-(\sqrt{21})^2}{2\cdot 5\cdot 4} = \frac{20}{40} = \frac{1}{2}$，$\theta = 60^\circ$

坐標化 $O(0,0)$，$B(4,0)$，$A(\frac{5}{2}, \frac{5\sqrt{3}}{2})$

t小時後 A位於 $D(\frac{5}{2}-\frac{1}{2}t, \frac{5\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}t)$

B位於 $E(4+t, 0)$

$\overline{DE} = \sqrt{(\frac{3}{2}t+\frac{3}{2})^2 + (\frac{\sqrt{3}}{2}t-\frac{5\sqrt{3}}{2})^2} = \sqrt{\frac{9}{4}t^2+\frac{9}{2}t+\frac{9}{4}+\frac{3}{4}t^2-\frac{15}{2}t+\frac{75}{4}}$

$= \sqrt{3t^2-3t+21} = \sqrt{3(t-\frac{1}{2})^2+21-\frac{3}{4}}$

$\therefore$ 當 $t=\frac{1}{2}$ 時，距離最近。#

16、將古蹟依序編號為 $\boxed{A.B.C}$ D.$\boxed{E.F}$ G.H.I.

case 1: 第一天有 $\boxed{ABC}$ + $\boxed{EF}$ $\Rightarrow$ $\overset{1st}{(2\times2!\times2!)}\times\overset{2nd}{4!} = 192$

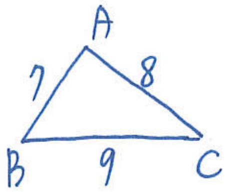
case2: + $\boxed{\times\times}$ $(2\times C^4_2\times3!)\times\overset{EF}{(2\times3!)} = 864$

case3: + $\boxed{\times}$ $(2\times C^4_1\times2!)\times\overset{EF}{(2\times4!)} = 768$

1824

第一和二天互換 $= 1824\times2 = 3648$ #

17.



$\triangle ABC$面積 $=$ $\triangle AEI$面積 ($\overline{AE}=\overline{AB}$、$\overline{AI}=\overline{AC}$ ，$\sin\angle EAI=\sin\angle BAC$)

同理，$\triangle ABC$面積 $=$ $\triangle BDF$面積 $=$ $\triangle CGH$面積

所求 $= 3\times\triangle ABC$面積 $= 3\times\sqrt{12\times5\times4\times3}$

$= \underline{36\sqrt{5}}$ #

18. 設放入 x 公克茶葉

$\frac{750}{350}\times4 \le x \le \frac{750}{250}\times4$ ， $8.\cdots \le x \le 12$ ， $\underline{選\ (3)(4)}$ #

19. 至少幾秒適合泡茶，時間短，$100^\circ C \to 70^\circ C$ (先到)

$\because 70 = 25 + (100-25)\times\left(\frac{5}{4}\right)^{-t}$ ， $\left(\frac{5}{4}\right)^{-t} = \frac{45}{75} = \frac{3}{5}$

$\left(\frac{4}{5}\right)^{t} = \frac{3}{5}$ ， $\left(\frac{8}{10}\right)^{t} = \frac{6}{10}$ ， $\left(10^{\log\frac{8}{10}}\right)^{t} = 10^{\log\frac{6}{10}}$

$\therefore t\cdot\log\frac{8}{10} = \log\frac{6}{10}$ ， $t(3\log2-1) = (\log2+\log3-1)$

$t = \frac{0.301+0.4771-1}{3\times0.301-1}$ (分) $\times 60 = 137.\cdots \approx \underline{138\ (秒)}$ #

20. 亦即水溫不能低於 $60^\circ C$ (從 $70^\circ C \to 60^\circ C$ 的時間)

$60 = 25 + (70-25)\times\left(\frac{5}{4}\right)^{-t}$ ， $\left(\frac{5}{4}\right)^{-t} = \frac{35}{45}$ ， $\left(\frac{4}{5}\right)^{t} = \frac{7}{9}$

$\left(10^{\log4-\log5}\right)^{t} = 10^{\log7-\log9}$ ， $t = \frac{\log7-\log9}{\log4-\log5}$ (分) $\times 60 = 67.\cdots$

≈ 67 (秒)