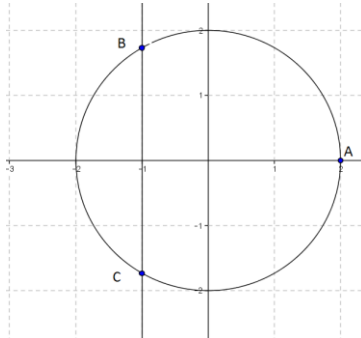
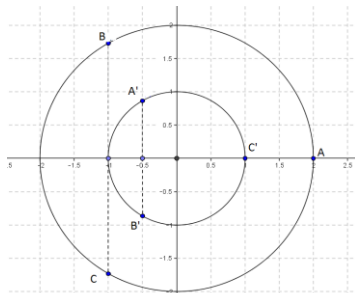


| العلامة                   |        | عناصر الإجابة                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مجموع                     | مجزأة  |                                                                                                                                                                                                    |
| الموضوع الأول             |        |                                                                                                                                                                                                    |
| التمرين الأول : (04 نقاط) |        |                                                                                                                                                                                                    |
| 00.50                     | 0.25×2 | $u_1 = \frac{7}{4} \text{ و } v_1 = \frac{11}{2}$                                                                                                                                                  |
| 02.00                     | 00.50  | (2) $u_{n+2} - u_{n+1} = \frac{3}{4}(u_{n+1} - u_n)$ أ                                                                                                                                             |
|                           | 00.75  | ب) لدينا $u_1 - u_0 > 0$ . نفرض $u_{n+1} - u_n > 0$ ، و بالتالي: $\frac{3}{4}(u_{n+1} - u_n) > 0$ أي: $u_{n+2} - u_{n+1} > 0$                                                                      |
|                           | 00.75  | إذن من أجل كل عدد طبيعي $n$ ، $u_{n+1} - u_n > 0$ و $(u_n)$ متزايدة تماما.<br>بنفس الطريقة نثبت أن $(v_n)$ متناقصة تماما.                                                                          |
| 00.75                     | 0.25   | (3) من أجل كل عدد طبيعي $n$ : $w_{n+1} = u_{n+1} - v_{n+1} = \frac{3}{4}w_n$ إذن: المتتالية $(w_n)$ هندسية .                                                                                       |
|                           | 0.25×2 | أساسها $\frac{3}{4}$ و حدها الأول $w_0$ حيث: $w_0 = -5$ .                                                                                                                                          |
| 00.75                     | 0.25   | (4) لدينا المتتالية $(u_n)$ متزايدة تماما والمتتالية $(v_n)$ متناقصة تماما                                                                                                                         |
|                           | 0.25×2 | و $\lim_{x \rightarrow +\infty} (u_n - v_n) = \lim_{x \rightarrow +\infty} w_n = \lim_{x \rightarrow +\infty} (-5) \left(\frac{3}{4}\right)^n = 0$ و منه المتتاليتين $(u_n)$ و $(v_n)$ متجاورتين . |
| التمرين الثاني: (04 نقاط) |        |                                                                                                                                                                                                    |
| 00.75                     | 0.25×3 | (1) الشعاعان $\overrightarrow{AB}(1, -2, 0)$ و $\overrightarrow{AC}(3, -5, -1)$ غير مرتبطين خطيا.                                                                                                  |
| 00.75                     | 0.75   | (2) تبين أن المستويين $(P)$ و $(ABC)$ غير متوازيين.                                                                                                                                                |
|                           |        | أي إثبات أن الشعاع $\vec{n}(1, -2, 2)$ (ناظم لـ $(P)$ ) غير عمودي على $\overrightarrow{AB}$ .                                                                                                      |
| 01.50                     | 0.5×3  | (3) التحقق أن الجملة المعطاة تمثيل وسيطي لـ $(ABC)$ .                                                                                                                                              |
|                           |        | لدينا: $\begin{cases} 1 = -2 + \alpha - 3\beta \\ 1 = 6 - 2\alpha + 5\beta \\ -1 = \beta \end{cases}$ تكافئ $(\alpha, \beta) = (0, -1)$                                                            |
|                           |        | و $\begin{cases} 2 = -2 + \alpha - 3\beta \\ -1 = 6 - 2\alpha + 5\beta \\ -1 = \beta \end{cases}$ تكافئ $(\alpha, \beta) = (1, -1)$                                                                |
|                           |        | و $\begin{cases} 4 = -2 + \alpha - 3\beta \\ -4 = 6 - 2\alpha + 5\beta \\ -2 = \beta \end{cases}$ تكافئ $(\alpha, \beta) = (0, -2)$ . إذن الجملة تمثيل وسيطي لـ $(ABC)$                            |

| العلامة                   |          | عناصر الإجابة                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مجموع                     | مجزأة    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 01.00                     | 00.50    | (4) إيجاد تمثيل وسيطي لـ $(\Delta)$ :<br><br>لدينا $0 = (-2 + \alpha - 3\beta) - 2(6 - 2\alpha + 5\beta) + 2(\beta) - 3$ يكافئ: $\alpha = \frac{11}{5}\beta + \frac{17}{5}$ .<br>$(\Delta) : \begin{cases} x = \frac{7}{5} - \frac{4}{5}\beta \\ y = -\frac{4}{5} + \frac{3}{5}\beta, (\beta \in \mathbb{R}) \\ z = \beta \end{cases}$ |
|                           | 00.50    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| التمرين الثالث: (05 نقاط) |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 01.00                     | 0.25×4   | I. $\Delta = -12$ و مجموعة حلول المعادلة المعطاة هي: $\{2; -1 + \sqrt{3}i; -1 - \sqrt{3}i\}$                                                                                                                                                                                                                                           |
| 02.00                     | 0.25+0.5 | II. أ) $z_B = 2e^{i\frac{2\pi}{3}}$ و بالتالي $z_C = \overline{z_B} = 2e^{i(-\frac{2\pi}{3})}$                                                                                                                                                                                                                                         |
|                           | 00.50    | ب) لدينا: $ z_A  =  z_B  =  z_C  = 2$ أي: $OA = OB = OC = 2$ إذن :                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                           | 00.25    | النقط $A$ ، $B$ و $C$ تنتمي إلى الدائرة التي مركزها مبدأ المعلم $O$ وطول نصف قطرها 2.<br>في إنشاء النقط نستعين بالدائرة والمستقيم ذو المعادلة: $x = -1$ .<br>                                                                                      |
| 02.00                     | 00.50    | (2) أ) $S: z' = \frac{1}{2}e^{i\frac{2\pi}{3}} \cdot z$<br><br>$z_{C'} = 1$ ، $z_{B'} = e^{i\frac{4\pi}{3}}$ ، $z_{A'} = e^{i\frac{2\pi}{3}}$<br><br>الإنشاء:<br>يستعان بالدائرة التي مركزها النقطة $O$ وطول نصف قطرها 1، أو استعمال خصائص وعناصر التشابه $S$ .                                                                        |
|                           | 3×0.25   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                           | 00.25    |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                           | 2×0.25   | ب) $S_{ABC} = 12\sqrt{3} \text{ cm}^2$ ومنه: $S_{A'B'C} = \frac{1}{4}S_{ABC} = 3\sqrt{3} \text{ cm}^2$                                                                                                                                                                                                                                 |

| العلامة                              |                | عناصر الإجابة                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
|--------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|----|-----------|--------------------------------------|----------------|---|----------------|-----|-----------|--------|-----------|---------|-----------|----|---|
| مجموع                                | مجزأة          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
| التمرين الرابع : (07 نقاط)           |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
| 01.25                                | 00.25          | I. $g(1) = 0$ .<br>تعيين إشارة $g(x)$ :<br>استنتاج إشارة $g(-x)$ . <table><tr><td><math>x</math></td><td><math>-\infty</math></td><td>1</td><td><math>+\infty</math></td></tr><tr><td><math>g(x)</math></td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr></table> <table><tr><td><math>x</math></td><td><math>-\infty</math></td><td>-1</td><td><math>+\infty</math></td></tr><tr><td><math>g(-x)</math></td><td>+</td><td>0</td><td>-</td></tr></table> | $x$            | $-\infty$ | 1  | $+\infty$ | $g(x)$                               | -              | 0 | +              | $x$ | $-\infty$ | -1     | $+\infty$ | $g(-x)$ | +         | 0  | - |
|                                      | $x$            | $-\infty$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1              | $+\infty$ |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
|                                      | $g(x)$         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0              | +         |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
| $x$                                  | $-\infty$      | -1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $+\infty$      |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
| $g(-x)$                              | +              | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -              |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
| 00.5                                 | 00.5           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
| 01.00                                | 4×0.25         | II. 1) حساب نهايات: $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = +\infty$ ، $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -2$ ، $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = +\infty$<br>$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -\infty$                                                                                                                                                                                                                                              |                |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
| 01.00                                | 00.50          | 2) تبين أن المنحني $(\gamma)$ الذي معادلته $y = e^{-x} - 2$ و $(C_f)$ متقاربان بجوار $(-\infty)$ :<br>$\lim_{x \rightarrow -\infty} (f(x) - (e^{-x} - 2)) = \lim_{x \rightarrow -\infty} -\frac{e}{x} = 0$<br>دراسة الوضع النسبي، للمنحنى، $(C_f)$ و $(\gamma)$ .                                                                                                                                                                              |                |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
|                                      | 00.50          | <table><tr><td><math>x</math></td><td><math>-\infty</math></td><td>0</td><td><math>+\infty</math></td></tr><tr><td>الوضع النسبي لـ <math>(C_f)</math> و <math>(\gamma)</math></td><td>فوق <math>(\gamma)</math></td><td>  </td><td>تحت <math>(\gamma)</math></td></tr></table>                                                                                                                                                                 | $x$            | $-\infty$ | 0  | $+\infty$ | الوضع النسبي لـ $(C_f)$ و $(\gamma)$ | فوق $(\gamma)$ |   | تحت $(\gamma)$ |     |           |        |           |         |           |    |   |
| $x$                                  | $-\infty$      | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $+\infty$      |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
| الوضع النسبي لـ $(C_f)$ و $(\gamma)$ | فوق $(\gamma)$ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | تحت $(\gamma)$ |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
| 00.50                                | 00.50          | 3) من أجل كل عدد حقيقي غير معدوم $x$ لدينا : $f'(x) = \frac{-g(-x)}{x^2}$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
| 00.75                                | 00.50          | 4) إشارة $f'(x)$ هي عكس إشارة $g(-x)$ ومنه الدالة $f$ متزايدة تماما على كل من المجالين $]-1; 0[$ و $]0; +\infty[$ ومتناقصة تماما على المجال $]-\infty; -1]$<br>جدول تغيرات الدالة $f$ .                                                                                                                                                                                                                                                        |                |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
|                                      | 00.25          | <table><tr><td><math>x</math></td><td><math>-\infty</math></td><td>-1</td><td>0</td><td><math>+\infty</math></td></tr><tr><td><math>f'(x)</math></td><td>-</td><td>0</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td><math>f(x)</math></td><td><math>+\infty</math></td><td><math>2e-2</math></td><td><math>+\infty</math></td><td>-2</td></tr></table>                                                                                                   | $x$            | $-\infty$ | -1 | 0         | $+\infty$                            | $f'(x)$        | - | 0              | +   | +         | $f(x)$ | $+\infty$ | $2e-2$  | $+\infty$ | -2 |   |
| $x$                                  | $-\infty$      | -1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0              | $+\infty$ |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
| $f'(x)$                              | -              | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | +              | +         |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
| $f(x)$                               | $+\infty$      | $2e-2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $+\infty$      | -2        |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
| 01.50                                | 00.5           | 5) طريقة رسم $(\gamma)$ : هو صورة منحنى الدالة $x \mapsto e^{-x}$ بالانسحاب الذي شعاعه $\vec{j}-2$ و(منحنى الدالة $x \mapsto e^{-x}$ هو نظير منحنى الدالة $x \mapsto e^x$ بالنسبة الى محور الترتيب )<br>رسم المنحنيين $(\gamma)$ و $(C_f)$ في نفس المعلم.                                                                                                                                                                                      |                |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
|                                      | 01.00          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
| 01.00                                | 00.50          | 6) $A(n)$ مساحة الحيز المستوي المحدد بالمنحنيين $(C_f)$ و $(\gamma)$ و المستقيمين اللذين معادليتهما $x = -e^{n+1}$ و $x = -e^n$ .<br>$A(n) = \int_{-e^{n+1}}^{-e^n} (f(x) - (e^{-x} - 2)) dx = [-e \ln  x ]_{-e^{n+1}}^{-e^n} = e(u.a)$<br>$I = A(0) + A(1) + \dots + A(2016) = 2017e(u.a)$                                                                                                                                                    |                |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
|                                      | 00.50          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |
|                                      | 00.50          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |           |    |           |                                      |                |   |                |     |           |        |           |         |           |    |   |

| العلامة                    |        | عناصر الإجابة                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مجموع                      | مجزأة  |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| الموضوع الثاني             |        |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| التمرين الأول : (04 نقاط)  |        |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.250                      | 00.25  | (1) أ) $\overrightarrow{AB}$ و $\overrightarrow{AC}$ غير مرتبطين خطيا ومنه $A$ ، $B$ و $C$ تعين مستويا.                                                                                                                                                                       |
|                            | 00.5   | ب) تعيين قيمة $\alpha$ حتى يكون $\vec{n}(1;\alpha;-1)$ شعاعاً ناظماً للمستوي $(ABC)$ : نجد $\alpha = -3$                                                                                                                                                                      |
|                            | 00.50  | - المعادلة الديكارتية لـ $(ABC)$ هي: $x - 3y - z + 6 = 0$ .                                                                                                                                                                                                                   |
| 01.00                      | 00.25  | (2) المستويين $(ABC)$ و $(P)$ متقاطعان وفق مستقيم $(\Delta)$ : $\vec{n}$ و $\vec{n}_p$ غير مرتبطين خطيا.                                                                                                                                                                      |
|                            | 00.25  | التحقق أن النقطة $E(1;1;4)$ تنتمي إلى $(\Delta)$ : $E \in (ABC)$ و $E \in (P)$ .                                                                                                                                                                                              |
|                            | 2×0.25 | $\vec{u}(1;-2;7)$ شعاع توجيه لـ $(\Delta)$ : $\vec{u} \cdot \vec{n} = 0$ و $\vec{u} \cdot \vec{n}_p = 0$                                                                                                                                                                      |
| 01.00                      | 00.25  | (3) إحداثيات النقطة $G(-2, \frac{5}{2}, -\frac{7}{2})$ .                                                                                                                                                                                                                      |
|                            | 00.25  | المجموعة $(\Gamma)$ هي المستوي الذي يشمل $G$ و $\overrightarrow{CB}$ ناظمي له.                                                                                                                                                                                                |
|                            | 00.50  | $2x + 2y - 4z - 15 = 0$ معادلة لـ $(\Gamma)$ .                                                                                                                                                                                                                                |
| 00.75                      | 00.50  | (4) نقط تقاطع $(P)$ و $(ABC)$ و $(\Gamma)$                                                                                                                                                                                                                                    |
|                            | 00.25  | $[(ABC) \cap (P)] \cap (\Gamma) = (\Delta) \cap (\Gamma) = \{H\}$                                                                                                                                                                                                             |
|                            | 00.25  | و $H\left(\frac{1}{10}; \frac{14}{5}; -\frac{23}{10}\right)$                                                                                                                                                                                                                  |
| التمرين الثاني : (04 نقاط) |        |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 00.50                      | 00.50  | (I) $(u_n)$ ثابتة من أجل: $\alpha = 1$                                                                                                                                                                                                                                        |
| 01.50                      | 4×0.25 | (II) (1) أ) تمثيل الحدود $u_0, u_1, u_2, u_3$ (دون حساب الحدود) على حامل محور الفواصل.                                                                                                                                                                                        |
|                            | 2×0.25 | ب) التخمين: المتتالية $(u_n)$ متناقصة تماما و مقاربة نحو 1.                                                                                                                                                                                                                   |
| 01.25                      | 2×0.25 | (2) أ) إثبات أن $(v_n)$ متتالية هندسية أساسها $\frac{1}{2}$ و حدها الأول هو : $v_0 = \frac{u_0 - 1}{u_0 + 1} = \frac{2}{3}$ .                                                                                                                                                 |
|                            | 3×0.25 | ب) $v_n = \frac{2}{3} \left(\frac{1}{2}\right)^n$ ، $u_n = \frac{1 + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{2}\right)^n}{1 - \frac{2}{3} \left(\frac{1}{2}\right)^n} = \frac{3 + 2 \left(\frac{1}{2}\right)^n}{3 - 2 \left(\frac{1}{2}\right)^n}$ ، $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 1$ |
| 00.75                      | 00.50  | (3) $S_n = v_n + v_{n+1} + \dots + v_{n+2016} = \frac{3}{4} \left(\frac{1}{2}\right)^n \left[1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{2017}\right]$                                                                                                                                      |
|                            | 00.25  | استنتاج بدلالة $n$ المجموع $S'_n$ : $S'_n = -\frac{1}{2}(S_n - 2017)$                                                                                                                                                                                                         |

| العلامة                   |                  | عناصر الإجابة                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                |                                                  |           |        |   |   |   |
|---------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|--------------------------------------------------|-----------|--------|---|---|---|
| مجموع                     | مجزأة            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                |                                                  |           |        |   |   |   |
| التمرين الثالث: (05 نقاط) |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                |                                                  |           |        |   |   |   |
| 00.75                     | 3×0.25           | (1) العبارة المختصرة للتشابه $S: z_C - z_A = ke^{i\theta}(z_B - z_A)$ ومنه: نسبة التشابه $\sqrt{2}$ و $-\frac{\pi}{4}$ زاوية له.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                |                                                  |           |        |   |   |   |
| 01.00                     | 2×0.25<br>0.5    | (2) $\frac{z_A - z_B}{z_C - z_B} = -i = e^{-i\frac{\pi}{2}}$<br>المثلث ABC متساوي الساقين و قائم في B.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                |                                                  |           |        |   |   |   |
| 01.00                     | 2×0.25<br>00.50  | (3) $z_I = \frac{z_A + z_C}{2} = \frac{1}{2} - \frac{5}{2}i$ ، $z_G = \frac{z_A + z_B + z_C}{3} = \frac{2}{3} - \frac{4}{3}i$<br>تبيان أن النقط B ، G و I في استقامية: $\frac{z_G - z_I}{z_B - z_I} = \frac{1}{3}$ (تقبل أي طريقة أخرى)                                                                                                                                                                            |           |                |                                                  |           |        |   |   |   |
| 01.00                     | 01.00            | (4) - طبيعة الرباعي ABCD هو مربع                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                |                                                  |           |        |   |   |   |
| 01.25                     | 00.50            | (5) أ) نتحقق أن النقطة C تنتمي إلى $(\Gamma)$ : $\ \overrightarrow{CA}\  =  z_A - z_C  = 5\sqrt{2}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                |                                                  |           |        |   |   |   |
|                           | 00.50<br>00.25   | ب) $\ \overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MC}\  = 5\sqrt{2}$ تكافئ $IM = \frac{5\sqrt{2}}{2}$<br>المجموعة $(\Gamma)$ هي الدائرة التي مركزها I ونصف قطرها $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ .                                                                                                                                                                                                                                 |           |                |                                                  |           |        |   |   |   |
| التمرين الرابع: (07 نقاط) |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                |                                                  |           |        |   |   |   |
| 01.00                     | 0.25×2<br>0.25×2 | (1) أ) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$ و $\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} f(x) = -\infty$<br>المنحني يقبل مستقيمين مقاربين معادلتيهما $x = -\frac{1}{2}$ و $y = 0$ بجوار $+\infty$                                                                                                                                                                                                                       |           |                |                                                  |           |        |   |   |   |
| 01.50                     | +00.50<br>00.25  | (2) أ- من أجل كل $x$ من $]-\frac{1}{2}; +\infty[$ ، $f'(x) = \frac{-8\ln(2x+1)}{(2x+1)^3}$ و إشارتها                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                |                                                  |           |        |   |   |   |
|                           | 2×0.25<br>0.25   | ب- اتجاه التغير:<br>الدالة $f$ متزايدة تماما على المجال $]-\frac{1}{2}, 0]$ و متناقصة تماما على المجال $[0, +\infty[$ .<br>- جدول التغيرات                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |                |                                                  |           |        |   |   |   |
| 00.75                     | 00.50<br>00.25   | (3) حل في المجال $]-\frac{1}{2}; +\infty[$ المعادلة $f(x) = 0$ :<br>$x = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{\sqrt{e}} - 1\right)$ معناه $f(x) = 0$<br>إشارة $f(x)$ :<br><table><tr><td><math>x</math></td><td><math>-\frac{1}{2}</math></td><td><math>\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\sqrt{e}} - 1\right)</math></td><td><math>+\infty</math></td></tr><tr><td><math>f(x)</math></td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr></table> | $x$       | $-\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\sqrt{e}} - 1\right)$ | $+\infty$ | $f(x)$ | - | 0 | + |
| $x$                       | $-\frac{1}{2}$   | $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\sqrt{e}} - 1\right)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $+\infty$ |                |                                                  |           |        |   |   |   |
| $f(x)$                    | -                | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | +         |                |                                                  |           |        |   |   |   |

| العلامة |                                                                                                                         | عناصر الإجابة                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                |                               |           |           |        |   |   |   |   |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|-----------|-----------|--------|---|---|---|---|
| مجموع   | مجزأة                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                |                               |           |           |        |   |   |   |   |
| 01.75   | 00.25                                                                                                                   | (4) من أجل كل $x$ من $]-\frac{1}{2}; +\infty[$ ، $f''(x) = \frac{16(-1+3\ln(2x+1))}{(2x+1)^4}$                                                                                                                                                       |                               |                |                               |           |           |        |   |   |   |   |
|         | 00.25                                                                                                                   | $f''(x) = 0$ يكافئ: $x = \frac{e^{\frac{1}{3}}-1}{2}$                                                                                                                                                                                                |                               |                |                               |           |           |        |   |   |   |   |
|         | 00.25                                                                                                                   | <table><tr><td><math>x</math></td><td><math>-\frac{1}{2}</math></td><td><math>\frac{e^{\frac{1}{3}}-1}{2}</math></td><td><math>+\infty</math></td></tr><tr><td><math>f'''(x)</math></td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr></table>                  | $x$                           | $-\frac{1}{2}$ | $\frac{e^{\frac{1}{3}}-1}{2}$ | $+\infty$ | $f'''(x)$ | -      | 0 | + |   |   |
|         | $x$                                                                                                                     | $-\frac{1}{2}$                                                                                                                                                                                                                                       | $\frac{e^{\frac{1}{3}}-1}{2}$ | $+\infty$      |                               |           |           |        |   |   |   |   |
|         | $f'''(x)$                                                                                                               | -                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                             | +              |                               |           |           |        |   |   |   |   |
| 00.25   | إذن المنحنى $(C_f)$ يقبل نقطة انعطاف $\omega$ إحداثياتها : $(\frac{e^{\frac{1}{3}}-1}{2}; \frac{5}{3}e^{-\frac{2}{3}})$ |                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                |                               |           |           |        |   |   |   |   |
| 00.75   | إنشاء المنحنى $(C_f)$ .                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                |                               |           |           |        |   |   |   |   |
| 01.50   | 00.25                                                                                                                   | II ( 1 ) أ- من أجل كل $x$ من $]-\frac{1}{2}; +\infty[$ ، $g'(x) = \frac{2(1-2x)}{(2x+1)}$                                                                                                                                                            |                               |                |                               |           |           |        |   |   |   |   |
|         | 2×0.25                                                                                                                  | $g$ متزايدة تماما على المجال $]-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}[$ و متناقصة تماما على المجال $[\frac{1}{2}; +\infty[$                                                                                                                                       |                               |                |                               |           |           |        |   |   |   |   |
|         | 00.50                                                                                                                   | ب- المعادلة $g(x) = 0$ تقبل حلين أحدهما معدوم والآخر $\alpha$ حيث: $1, 2 < \alpha < 3$ .                                                                                                                                                             |                               |                |                               |           |           |        |   |   |   |   |
|         | 00.25                                                                                                                   | ج- إشارة $g(x)$ :<br><table><tr><td><math>x</math></td><td><math>-\frac{1}{2}</math></td><td>0</td><td><math>\alpha</math></td><td><math>+\infty</math></td></tr><tr><td><math>g(x)</math></td><td>-</td><td>0</td><td>+</td><td>-</td></tr></table> | $x$                           | $-\frac{1}{2}$ | 0                             | $\alpha$  | $+\infty$ | $g(x)$ | - | 0 | + | - |
|         | $x$                                                                                                                     | $-\frac{1}{2}$                                                                                                                                                                                                                                       | 0                             | $\alpha$       | $+\infty$                     |           |           |        |   |   |   |   |
| $g(x)$  | -                                                                                                                       | 0                                                                                                                                                                                                                                                    | +                             | -              |                               |           |           |        |   |   |   |   |
| 00.50   | 00.25                                                                                                                   | (2) اثبات أن: من أجل كل $x \geq \frac{3}{2}$ ، $0 < f(x) < \frac{1}{2x+1}$                                                                                                                                                                           |                               |                |                               |           |           |        |   |   |   |   |
|         | 00.25                                                                                                                   | من أجل كل $x \geq \frac{3}{2}$ ، $f(x) - \frac{1}{2x+1} = \frac{g(x)}{(2x+1)^2}$ ، و منه $0 < f(x) < \frac{1}{2x+1}$                                                                                                                                 |                               |                |                               |           |           |        |   |   |   |   |
|         | 00.25                                                                                                                   | لدينا $0 < I_n < \frac{1}{2} \ln\left(\frac{2n+3}{2n+1}\right)$ و بالتالي: $\lim_{n \rightarrow +\infty} I_n = 0$                                                                                                                                    |                               |                |                               |           |           |        |   |   |   |   |