عناصر الإجابة (الموضوع الأوّل)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأوّل: (**06** نقاط)		
1. أ) $4^3 \equiv 1[9]$.	**01**	
ب) $4^{3k} \equiv 1[9]$	**01**	
جـ) $4^{3k} \equiv 1[9]$، $4^{3k+1} \equiv 4[9]$، $4^{3k+2} \equiv 7[9]$	**01**	**06**
د) $2015 \equiv -1[9]$ ومنه $2015^{2016} \equiv 1[9]$	**01**	
2. أ) $8^2 \equiv 1[9]$ و منه $8^{2n} \equiv 1[9]$	**01**	
ب) $8^{2n} + 4^n + 1 \equiv 4^n + 2[9]$ و منه $4^n \equiv 7[9]$ ومنه $n = 3k + 2$ حيث $k \in \mathbb{N}$.	**01**	
التمرين الثاني: (**06** نقاط)		
1. $u_0 = -2$ ومنه $4u_0 + 6r = 10$	**01,50**	
2. من أجل كل عدد طبيعي n ، $u_n = 3n - 2$.	**01,50**	
3. $n = 49$.	**0,50**	**06**
4. $S = 3575$.	**01**	
5. $S' = 7300$.	**01,50**	
التمرين الثالث: (**08** نقاط)		
1. $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x) = -\infty$ ، $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = +\infty$.	**01**	
2. أ) $f'(x) = 3x^2 - 12x + 9$.	**0,50**	
ب) استنتاج اتجاه التغيّر وتشكيل جدول التغيّرات.	**01**	
3. أ) معادلة المماس $(T): y = -3x + 8$.	**01**	
ب) تبيان المساواة : $f(x) - (-3x + 8) = (x - 2)^3$.	**01**	**08**
جـ) وضعية (C_f) بالنسبة إلى (T).	**0,50**	
د) المماس (T) يخترق المنحنى (C_f) و يغير وضعيته في النقطة $E(2;2)$.	**0,50**	
4. أ) تبيان المساواة: $f(x) = x(x-3)^2$.	**0,50**	
ب) نقطتي تقاطع (C_f) مع محور الفواصل هما: $O(0;0)$ ، $A(3;0)$	**01**	
5. انشاء المماس (T) و المنحنى (C_f).	**01**	

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأوّل: (**05** نقاط)		**05**
1. $2^0 \equiv 1[5]$ ، $2 \equiv 2[5]$ ، $2^2 \equiv 4[5]$ ، $2^3 \equiv 3[5]$ ، $2^4 \equiv 1[5]$.	**01,25**	
2. أ) $2^4 \equiv 1[5]$ ومنه $2^{4n} \equiv 1[5]$	**01**	
ب) $2016 = 4 \times 504$ اذن $2^{2016} \equiv 1[5]$.	**0,75**	
3. . لدينا $2^{2016} \equiv 1[5]$ ومنه $2^{2016} + 2 + n \equiv 0[5]$ معناه $n + 3 \equiv 0[5]$ أي $n \equiv 2[5]$ $n = 5k + 2 \ (k \in \mathbb{N})$.	**02**	
التمرين الثاني: (**07** نقاط)		**07**
1. حساب الحدود $u_0 = -2$ ، $u_1 = 1$ ، $u_2 = 4$ ، $u_3 = 7$	**01**	
2. (u_n) متتالية حسابية أساسها $r = 3$ لأنّ $u_{n+1} - u_n = 3$.	**01,50**	
3. اتجاه تغير المتتالية : متزايدة تماما $r > 0$	**0,50**	
4. نضع $u_n = 1954$ معناه $n = 652 \in \mathbb{N}$ إذن 1954 حد من حدود المتتالية رتبته 653.	**01,50**	
5.أ) المجموع S_n : $S_n = \frac{(n+1)}{2}(3n-4)$.	**01,50**	
ب) $s_n = 328$ يعني $\frac{(n+1)}{2}(3n-4) = 328$ ومنه $3n^2 - n - 660 = 0$ ، $(n = 15)$.	**01**	
التمرين الثالث: (**08** نقاط)		**08**
1. **أ.** $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x) = -1$ ، $\lim\limits_{x \xrightarrow{<} -1} f(x) = -\infty$ ، $\lim\limits_{x \xrightarrow{>} -1} f(x) = +\infty$ ، $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = -1$	**01,5**	
ب. الاستنتاج: (C_f) يقبل مستقيمين مقاربين : $x = -1$ ، $y = -1$.	**01**	
2. اتجاه تغير الدالة f ،	**01**	
جدول تغيراتها .	**0,50**	
3. $f'(x) = -5$ معناه $x = 0$ أو $x = -2$.	**02**	
كتابة معادلتي المماسين (T_1) و (T_2) : $(T_1): y = -5x + 4$ ، $(T_2): y = -5x - 16$		
4. إنشاء المماسين (T_1)، (T_2) و المنحنى (C_f).	**02**	