



سلم التنقيط	الأجوبة	التمرين 2	
0.25	حساب التكامل: $\int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx$	(أ)	-1
0.25x2	تقارب ونهاية المتتالية $(u_n)_{n \geq 1}$	(ب)	
0.25	البرهنة على أن: $\int_0^1 \frac{1}{(1+x^2)^2} dx \leq 1$	-2	
0.5	البرهنة على المتفاوتة المزدوجة.	(أ)	-3
0.25	استنتاج المتفاوتة المزدوجة.	(ب)	
0.25	البرهنة على: $\forall n \in \mathbb{N}^*, 0 \leq w_n - u_n \leq \frac{e}{2} \sum_{k=1}^{k=n} \left( \frac{n}{n^2 + k^2} \right)^2$	(أ)	-4
0.25	البرهنة على أن الدالة $x \mapsto (1+x^2)^{-2}$ تناقصية قطعاً على $[0,1]$	(ب)	
0.25	استنتاج.	(ج)	
0.5	البرهنة على أن لكل $n \geq 1$ لدينا: $0 \leq w_n - u_n \leq \frac{e}{2n}$	(أ)	-5
0.5	تقارب ونهاية المتتالية $(w_n)_{n \geq 1}$	(ب)	

سلم التنقيط	الأجوبة	التمرين 3		الجزء I
0.25	التحقق.	(أ)	-1	
0.25x2	حل المعادلة (E)	(ب)		
0.5	الشكل الأسّي للعدد $z_1 z_2$	-2		
0.25	حساب $z_3$ بدلالة $m$	-1		
0.5	حساب $z_4$ بدلالة $m$ و $k$			
0.75	الصيغة الجبرية للعدد $\frac{z_4 - z_2}{z_4 - z_1} \times \frac{z_3 - z_1}{z_3 - z_2}$	-2		
0.75	استنتاج التكافؤ.	-3		

سلم التنقيط	الأجوبة	التمرين 4		الجزء II
0.25	التحقق.	(أ)	-1	
0.25	القانون * غير تبادلي.	(ب)		
0.5	تجميعية القانون * على $\mathbb{C}$	-2		
0.25	التحقق.	(أ)	-3	
0.25	استنتاج.	(ب)		
0.25	استقرار $E$ في $(\mathbb{C}, *)$	(أ)	-4	
0.5	البرهنة على أن $(E, *)$ زمرة غير تبادلية.	(ب)		

0.5	البرهنة على أن زمرة جزئية من الزمرة $(E, *)$	-1	الجزء II
0.25	البرهنة على المتساوية $\varphi(\mathbb{R}) = G$	(أ)	
0.25	البرهنة على أن $\varphi$ تشاكل من $(\mathbb{R}, +)$ إلى $(\mathbb{C}, *)$	(ب)	
0.25	استنتاج.	(ج)	

سلم التنقيط	الأجوبة	التمرين 5
0.5	تحديد العدد الصحيح $u \in \{1, 2, \dots, 22\}$ بحيث: $10u \equiv 1 \pmod{23}$ [إثبات وحدانية $u$ غير مطلوب]	-1
0.5	البرهنة على التوافق: $m \equiv 10(q + ur) \pmod{23}$	(أ) -2
0.75	البرهنة على التكافؤ.	(ب)
0.75	البرهنة على وجود العدد الصحيح $q$ الذي يحقق $x = 10q + 2$ و $23 \mid (q + 7)$ ، حيث $x$ حل للنظمة $(S)$	(أ) -3
0.5	حل النظمة $(S)$	(ب)