جامعة العربي بن مهيدي – أم البواقي–
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

السنة الجامعية: 2025 – 2026
المستوى: أولى ماستر
التخصص: اقتصاد نقدي ومالي
المدة: ساعة ونصف

يوم: 2026/5/13

امتحان الدورة العادية في مقياس اقتصاد قياسي مالي

التمرين الأول: (06 نقاط)

أجب بصحيح أو خطأ مع تصحيح الخطأ إن وُجِد:

1. تركز الأبحاث المالية الكمية بشكل أساسي على الأسواق المالية "السائلة"، وهي الأسواق المنظمة التي تتكرر فيها المعاملات ويكون عدد الجهات الفاعلة فيها كبيرا.
2. يتكون النهج العام للاقتصاد القياسي المالي من الخطوات التالية: الخطوة الأولى: تحديد النموذج، الخطوة الثانية: الاختبارات التشخيصية، الخطوة الثالثة: تقدير المعلمات، الخطوة الرابعة: تفسير واستخدام النموذج.
3. مشاهدات حدث الحجم (volume-event observations) في البيانات المالية ذات التردد غير المنتظم هي مشاهدات حجم التداول عندما يتجاوز السعر عتبة معينة.
4. خاصية ذيول الثقيلة (Heavy tails) تعني أن التوزيع الاحتمالي لسلسلة العوائد يحتوي على احتمالية أقل لحدوث قيم متطرفة مقارنة بالتوزيع الطبيعي.
5. في البيانات المالية، الارتباط السلبي بين عوائد الأصول المالية والتغيرات في تقلباتها يعبر عنه بخاصية عدم التماثل (Asymmetry).
6. تعرف العملية غير الخطية على أنها عملية ترتبط فيها القيمة الحالية للسلسلة بالقيم السابقة للخطأ العشوائي بشكل غير خطي.

التمرين الثاني: (03 نقاط)

إذا كان لديك أسعار الاغلاق لسهم شركة معينة خلال 10 أيام تداول موضحة في الجدول التالي:

الفترة t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
سعر السهم P_t	155	159	167	223	211	252	243	265	282	291

1. أحسب العائد النسبي والعائد اللوغاريتمي.
2. برهن رياضيا أن العائد النسبي والعائد اللوغاريتمي يكونان متشابهان جدا إذا كان $\tilde{R}_t$ قريب من الصفر.

ملاحظة: يتم أخذ أربع أرقام بعد الفاصلة دون تقريب

التمرين الثالث: (04 نقاط)

في جدول، صنف العمليات التالية إلى غير خطية في المتوسط وغير خطية في التباين، مع تحديد الدالة $g(\cdot)$ والدالة $h(\cdot)$ لكل عملية:

1/ $$Y_t = (1 + \varepsilon_{t-1})^2 + \varepsilon_t$$

2/ $$Y_t = \frac{1}{5}\sqrt{\varepsilon_{t-2}^2} + \frac{1}{3}\varepsilon_t\sqrt{\varepsilon_{t-2}^2}$$

3/ $$Y_t = \varepsilon_{t-1}\varepsilon_{t-2} + \varepsilon_t$$

4/ $$Y_t = 0.87\sqrt{(\varepsilon_{t-1}\varepsilon_{t-1})} + 0.13\varepsilon_t\varepsilon_{t-2}$$

التمرين الرابع: (07 نقاط)

إذا كان لديك نموذج GARCH(1,4) كما يلي:

$$Y_t = \varepsilon_t \sigma_t$$

$$\sigma_t^2 = 1 + 0.045Y_{t-1}^2 + 0.791\sigma_{t-1}^2 + 0.128\sigma_{t-2}^2 + 0.013\sigma_{t-4}^2$$

حيث $\varepsilon_t \overset{i.i.d}{\sim} N(0,1)$.

1. اشرح كيف يسمح هذا النموذج بتجميع التقلبات.
2. أثبت أن السلسلة Y_t^2 في هذا النموذج تخضع لعملية ARMA(4,4) مع بواقي v_t، حيث: $v_{t-i} = Y_{t-i}^2 - \sigma_{t-i}^2, \quad i = 0,1,2,3,4$
3. برهن أن هذا النموذج يسمح بنمذجة الخاصية 1 والخاصية 2 التي تتميز بها البيانات المالية.

بالتوفيق

جامعة العربي بن مهيدي – أم البواقي–
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

السنة الجامعية: 2025 – 2026
المستوى: أولى ماستر
التخصص: اقتصاد نقدي ومالي

الإجابة النموذجية لامتحان الدورة العادية في مقياس اقتصاد قياسي مالي

	التمرين الاول	العلامة
1	**صحيح**	1
2	**خطأ** **التصحيح:** يتكون النهج العام للاقتصاد القياسي المالي من الخطوات التالية: الخطوة الأولى: تحديد النموذج، الخطوة الثانية: **تقدير المعلمات**، الخطوة الثالثة: **الاختبارات التشخيصية**، الخطوة الرابعة: تفسير واستخدام النموذج..	1
3	**خطأ** **التصحيح:** مشاهدات حدث الحجم (volume-event observations) في البيانات المالية ذات التردد غير المنتظم هي مشاهدات **الأسعار** عندما يتجاوز **الحجم** عتبة معينة.	1
4	**خطأ** **التصحيح:** خاصية ذيول الثقيلة (Heavy tails) تعني أن التوزيع الاحتمالي لسلسلة العوائد يحتوي على احتمالية **أعلى** لحدوث قيم متطرفة مقارنة بالتوزيع الطبيعي..	1
5	**خطأ** **التصحيح:** في البيانات المالية، الارتباط السلبي بين عوائد الأصول المالية والتغيرات في تقلباتها يعبر عنه بخاصية **تأثير الرافعة المالية (Leverage effect)**..	1
6	**خطأ** **التصحيح:** تعرف العملية غير الخطية على أنها عملية ترتبط فيها القيمة الحالية للسلسلة بالقيم **الحالية و**السابقة للخطأ العشوائي بشكل غير خطي.	1
المجموع		06

النقاط	التمرين الثاني	
	حساب العائد النسبي والعائد اللوغاريتمي:	**1**
0.25	العائد النسبي: $\tilde{R}_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$ $\tilde{R}_2 = \frac{P_2 - P_1}{P_1} = \frac{159 - 155}{155} = 0.0258$	
0.25	العائد اللوغاريتمي: $R_t = ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$ $R_2 = ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right) = ln\left(\frac{159}{155}\right) = 0.0254$	
2	يطبق نفس الشيء على بقية القيم وهي موضحة في الجدول التالي:	

اليوم t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
العائد النسبي $\tilde{R}_t$	-	0.0258	0.0503	0.3353	-0.0538	0.1943	-0.0357	0.0905	0.0641	0.0319
العائد اللوغاريتمي R_t	-	0.0254	0.0490	0.2891	-0.0553	0.1775	-0.0363	0.0866	0.0621	0.0314

0.5	**البرهان رياضيا أن العائد النسبي والعائد اللوغاريتمي يكونان متشابهان جدا إذا كان $\tilde{R}_t$ قريب من الصفر:** $R_t = ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$ $R_t = ln\left(1 + \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} - 1\right)\right)$ $R_t = ln(1 + \tilde{R}_t) \simeq \tilde{R}_t \quad if\ \tilde{R}_t \simeq 0$	**2**
03	المجموع	

النقاط	التمرين الثالث	
	تصنيف العمليات إلى غير خطية في المتوسط وغير خطية في التباين، مع تحديد الدالة $g(\cdot)$ والدالة $h(\cdot)$ لكل عملية في جدول:	**1**

العملية	غير خطية في المتوسط	غير خطية في التباين	الدالة $g(\cdot)$	الدالة $h(\cdot)$
1	X		$(1 + \varepsilon_{t-1})^2$	1
2		X	$\frac{1}{5}\sqrt{\varepsilon_{t-2}^2}$	$\frac{1}{3}\sqrt{\varepsilon_{t-2}^2}$
3	X		$\varepsilon_{t-1}\varepsilon_{t-2}$	1
4		X	$0.87\sqrt{(\varepsilon_{t-1}\varepsilon_{t-1})}$	$0.13\varepsilon_{t-2}$

04	المجموع

	التمرين الرابع	النقاط
1	**شرح كيف يسمح النموذج بتجميع التقلبات:** يسمح هذا النموذج بتجميع التقلبات لأن التباين الشرطي σ_t^2 يعتمد على القيم التربيعية لـ Y_t في الفترة السابقة (Y_{t-1}^2) وقيمه في الفترات السابقة $(\sigma_{t-1}^2, \sigma_{t-2}^2, \sigma_{t-4}^2)$. تؤدي القيم الكبيرة للسلسلة Y_t (الموجبة والسالبة) في الفترات السابقة إلى أن تكون قيمة التباين الشرطي σ_t^2 كبيرة، وتؤدي القيم الصغيرة للسلسلة Y_t (الموجبة والسالبة) في الفترات السابقة إلى أن تكون قيمة التباين الشرطي σ_t^2 صغيرة. وبالتالي، تميل التغيرات الكبيرة إلى أن تتبعها تغيرات كبيرة وتميل التغيرات الصغيرة إلى أن تتبعها تغيرات صغيرة.	1
2	**إثبات أن السلسلة Y_t^2 في النموذج تخضع لعملية *ARMA(4,4)*:** لدينا: $$\sigma_t^2 = 1 + 0.045Y_{t-1}^2 + 0.791\sigma_{t-1}^2 + 0.128\sigma_{t-2}^2 + 0.013\sigma_{t-4}^2$$ $$v_{t-i} = Y_{t-i}^2 - \sigma_{t-i}^2 \Rightarrow \sigma_{t-i}^2 = Y_{t-i}^2 - v_{t-i}$$ بالتعويض في معادلة σ_t^2، نجد: $$Y_t^2 - v_t = 1 + 0.045Y_{t-1}^2 + 0.791(Y_{t-1}^2 - v_{t-1}) + 0.128(Y_{t-2}^2 - v_{t-2}) + 0.013(Y_{t-4}^2 - v_{t-4})$$ بالنشر نجد: $$Y_t^2 = 1 + 0.045Y_{t-1}^2 + 0.791Y_{t-1}^2 - 0.791v_{t-1} + 0.128Y_{t-2}^2 - 0.128v_{t-2} + 0.013Y_{t-4}^2 - 0.013v_{t-4} + v_t$$ بإعادة الترتيب نحصل على: $$Y_t^2 = 1 + (0.045 + 0.791)Y_{t-1}^2 + 0.128Y_{t-2}^2 + 0.013Y_{t-4}^2 - 0.791v_{t-1} - 0.128v_{t-2} - 0.013v_{t-4} + v_t$$ $$Y_t^2 = 1 + 0.836Y_{t-1}^2 + 0.128Y_{t-2}^2 + 0.013Y_{t-4}^2 - 0.791v_{t-1} - 0.128v_{t-2} - 0.013v_{t-4} + v_t$$ وبالتالي السلسلة Y_t^2 في هذا النموذج تخضع لعملية *ARMA(4,4)*.	2
3	**البرهان أن هذا النموذج يسمح بنمذجة الخاصية 1 والخاصية 2 التي تتميز بها البيانات المالية:** – المتوسط غير الشرطي: $$E(Y_t) = E[E(Y_t \mid F_{t-1})]$$ $$= E[0]$$ $$= 0$$	0.5

2	- التباين غير الشرطي: $$Var(Y_t) = E\left[\left(Y_t - E(Y_t)\right)^2\right]$$ $$= E[Y_t^2]$$ $$= E[1 + 0.836Y_{t-1}^2 + 0.128Y_{t-2}^2 + 0.013Y_{t-4}^2 - 0.791v_{t-1} - 0.128v_{t-2} - 0.013v_{t-4} + v_t]$$ $$= 1 + 0.836E(Y_{t-1}^2) + 0.128E(Y_{t-2}^2) + 0.013E(Y_{t-4}^2) - 0.791E(v_{t-1}) - 0.128E(v_{t-2}) - 0.013E(v_{t-4}) + E(v_t)$$ $$= 1 + 0.836Var(Y_{t-1}) + 0.128Var(Y_{t-2}) + 0.013Var(Y_{t-4}) - 0 - 0 - 0 + 0$$ بما أن شرط الاستقرارية محقق $(0.836 + 0.128 + 0.013 = 0.977 < 1)$، فإن $Var(Y_t) = Var(Y_{t-1}) = Var(Y_{t-2}) = Var(Y_{t-4})$. وبالتالي يكون: $$Var(Y_t) = 1 + 0.836Var(Y_t) + 0.128Var(Y_t) + 0.013Var(Y_t)$$ $$Var(Y_t) = \frac{1}{1 - 0.836 - 0.128 - 0.013} = 43.478$$	
0.5	التباين المشترك (التغاير) غير الشرطي: $$Cov(Y_t, Y_{t-k}) = E\left[\left(Y_t - E(Y_t)\right)\left(Y_{t-k} - E(Y_t)\right)\right]$$ $$= E[(Y_t - 0)(Y_{t-k} - 0)]$$ $$= E(Y_t)E(Y_{t-k})$$ $$= 0 \times E(Y_{t-k})$$ $$= 0$$	
0.25	بما أن كل من المتوسط غير الشرطي والتباين غير الشرطي والتباين المشترك غير الشرطي لـ Y_t هي ثابتة وغير مرتبطة بالزمن، فإن Y_t تحقق شروط الاستقرارية الثلاثة، وبالتالي فإن هذا النموذج يسمح بنمذجة الخاصية 1: الاستقرارية.	
0.5	- الارتباط الذاتي: $$Corr(Y_t, Y_{t-k}) = \frac{Cov(Y_t, Y_{t-k})}{Var(Y_t)}$$ $$= \frac{0}{43.478}$$ $$= 0$$	
0.25	أي أن السلسلة Y_t غير مرتبطة ذاتيا، وبالتالي فإن هذا النموذج يسمح بنمذجة الخاصية 2: عدم وجود ارتباط ذاتي.	
07	المجموع	