

TÜRKİYE CUMHURİYET MERKEZ BANKASI

ARAŞTIRMACI BİLİM SINAVI MAKRO İKTİSAT KISMI  
6 Eylül 2008

(Bu sınav 8 sorudan oluşmaktadır. Sınav süresi 180 dakikadır. Soruların toplam puanı 100'dür.)

- 1) Aşağıdaki dört sorudan ikisini kısa açıklamalarla cevaplayınız.
  - a) (8 puan) “Bütün ekonomik birimler rasyonel beklentilere göre hareket ediyorsa, reel etki yaratacak tek para politika türü para arzında beklenmedik değişiklikler yapmaktır.” ifadesinin geçerliliğini tartışınız
  - b) (8 puan) Döviz kurundan yurtiçi fiyatlara geçişkenlikten kastedilen nedir? Bu geçişin düzeyini etkileyen ekonomik etkenlerden ikisini tartışınız.
  - c) (8 puan) Enflasyonun maliyetlerini açıklayınız.
  - d) (8 puan) GSMH deflatörü ve TÜFE fiyat endeksi ile hesaplanan enflasyon arasındaki farkı açıklayınız.
- 2) (10 puan) Para politikasının üretim arttırmadaki etkinliğini IS/LM modelini kullanarak grafiklerle ve sözel olarak tartışınız. Cevabınızda para politikasının etkinliğini arttıracak veya azaltacak faktörleri de listeleyiniz ve açıklayınız.
- 3) (15 puan) ABD Merkez Bankası Federal Reserve (FED) ve Avrupa Merkez Bankası (ECB) faiz politikalarında Taylor kuralını takip etmektedir. Taylor kuralına göre merkez bankaları politika faizlerini hedef (veya denge) politika faiz oranı, enflasyonun beklentilerden sapması ve üretim açığının bir kombinasyonu olarak belirlemektedirler. FED her fırsatta hem enflasyon hem de işsizlikle mücadele konularına önem verdiğini vurgularken ECB enflasyon hedeflemesinin hukuken temel görevi olduğunu vurgulamaktadır.
  - a) Bu iki merkez bankasının politika faiz kuralını (Taylor kurallarını) gerekli gördüğünüz denklemleri kullanarak karşılaştırınız ve kuralın dahilinde olan parametrelerin büyüklüklerini ve işaretlerini karşılaştırınız ve yorumlayınız.
  - b) Bu kurallara nominal faizin bir dönem gecikmeli değerinin konulmasını yorumlayınız.
  - c) FED'e kıyasla Avrupa Merkez Bankası uluslararası sermaye ve ticaret akımlarına daha açık bir ekonominin merkez bankası gibi davranmakta ve faiz politikasını belirlerken reel döviz kurunu da gözönünde bulundurmaktadır. Bu bilgi ışığında Avrupa Merkez Bankası'nın Taylor kuralını tekrar yazınız. Döviz kurunun açık faiz paritesi (uncovered interest parity) ile belirlendiği varsayımı altında ECB'nin döviz kurunu da içeren kuralı ile FED'in (a) kısmında tanımladığınız Taylor kuralını kullanarak reel olarak Euro- dolar paritesini formül olarak belirleyiniz ve belirleyici faktörlerin yönsele ve miktarsal olarak paritede yol açacağı değişiklikleri açıklayınız.

4) (12 puan) İki dönem yaşayan bir bireyin tüketim ve emek ile ilgili bir dönemlik haz fonksiyonu

$$u(c_t, l_t) = b \ln(c_t) + (1-b) \ln(1-l_t) \text{ dir.}$$

Birey tüketim ve emek arzını seçerken aşağıda tanımlanan hayat boyu hazzını ençoklar:

$$U = u(c_1, l_1) + \beta u(c_2, l_2)$$

Parametreler  $b$  ve  $\beta$  pozitifdir. Bu ekonomide herhangi bir belirsizlik yoktur. Kişi her dönem arz ettiği bir birim emek karşılığında  $w_t$  değerinde ücret kazanmaktadır. Ayrıca hayatının birinci döneminde geliri ile tüketim almanın yanısıra finansal varlıklar da satın alabilmektedir (bu varlıkları  $s$  harfi ile gösterelim). İkinci dönemde ise birinci dönem almış olduğu varlıkların anapara ve faiz getirisi emeği karşılığında elde ettiği gelirle birlikte tüketim yapmasına olanak vermektedir.

- Bu bireyin dönemlerarası bütçe kısıtını yazınız.
- Bireyin ençoklayıcı problemini çözerek her iki dönemdeki görelî tüketim ve emek arzını belirleyen denklemleri yazınız.
- Devlet vergi gelirlerini arttırmak adına bu ekonomide birinci dönem emek arzına yüzde  $\tau$  oranında vergi uygularsa kişinin görelî emek arzını belirleyen denklemi yazınız. Bu vergi sonucunda ekonomideki kişi başına düşen emek arzı miktarına ne olacağını belirtiniz (toplanan vergilerin geri dağıtımının bireyin hazzı ve bütçe kısıtını etkilemediğini varsayınız).
- Eğer devlet alternatif olarak vergi gelirini emek üzerinden değil götürü vergisi (lump-sum) olarak  $T$  miktarında uygulasa idi bireyin iki dönemdeki görelî emek arzı (c) şikkından nasıl farklılık gösterdiğini anlatmak için gerekli denklemleri yazınız ve açıklayınız.

5) (15 puan) Üretim fonksiyonunun sermaye  $K$ , beşeri sermaye  $H$ , emek  $L$ , ve genel teknoloji  $Z$ 'ye bağılı olarak aşağıdaki gibi olduğunu düşününüz.

$$(6.1) \quad Y_t = K_t^\alpha H_t^\beta (Z_t L_t)^{1-\alpha-\beta}$$

Üretilen çıktı tüketilebileceği gibi ( $C$ ), iki tür sermayeye de dönüştürülebilir. Her iki sermaye türünün de, cebirsel kolaylık için, aynı  $\delta$  hızında aşındığını varsayınız.

$$(6.2) \quad Y_t = C_t + \dot{K}_t + \delta K_t + \dot{H}_t + \delta H_t$$

Değişkenlerin üzerlerindeki noktalar zamana göre alınmış türevleri ifade etmektedir. Teknolojinin değişmesi fiziksel kaynak kullanmamaktadır. Teknolojik ilerleme model değişkenlerinin herhangi bir fonksiyonu olabilir.

$$(6.3) \quad \dot{Z}_t = z(Z_t, K_t, \dot{K}_t, H_t, \dot{H}_t, L_t, \dot{L}_t)$$

Emek girdisi sabit bir  $n$  hızında büyümektedir.

$$(6.4) \quad L_t = L_0 e^{nt}$$

Bu ekonominin dengeli büyüdüğü durumda (balanced growth path) olduğunu ve sabit sermaye ve beşeri sermayeye yapılan gayri safi yatırım oranlarının ( $Y$ 'nin oranı olarak)  $s_K$  ve  $s_H$  düzeylerinde sabit olarak verili olduklarını varsayınız. Endojen değişkenlerin durağan düzeylerinin olmadığı ama büyüme hızlarının durağan düzeyde olduğu durum dengeli büyüme durumu (balanced growth path) olarak tanımlanabilir.

- Küçük harfleri işçi başına büyüklükleri göstermek için kullanarak ( $y_t = Y_t / L_t$  gibi) üretim fonksiyonunu ve iki tür sermayenin zamana göre türevlerini işçi başına büyüklükler olarak tekrar yazınız.
- Bu bulgularınızı kullanarak iki tür sermayenin ve üretimin büyüme oranlarını ( $g_k \equiv \dot{k}_t / k_t$ ,  $g_h \equiv \dot{h}_t / h_t$ ,  $g_y \equiv \dot{y}_t / y_t$  büyüklükleri) hesaplayınız. Bunu yaparken teknolojinin büyüme hızını  $g_Z = \dot{Z}_t / Z_t$  olarak kullanabilirsiniz.

- c) (b)'deki bulgularınızı kullanarak ekonominin dengeli büyüdüğü durumda (b)'de hesapladığınız bütün büyüme oranlarının  $g_z = \dot{Z}_t / Z_t$  büyüklüğüne eşit olacağını gösteriniz. Bu durumda teknolojinin büyüme hızı zaman içinde artıyor olabilir mi?
- d) [c'nin doğru olduğunu varsayabilirsiniz] Dengeli büyüme patikasındaki k ve h büyüklüklerini ve bunların ima ettiği  $\ln(y)$  büyüklüğünü bulunuz.
- e) Bir ekonometrisyen (d)'deki  $\ln(y)$  büyüklüğünü değişik ülkeler için veriyle tahmin edip yüksek bir R-kare ve "makul" parametreler bulsa (örneğin  $\alpha$  ve  $\beta$ 'nin ikisinin de 1/3 olduğunu gösteren parametreler) bunun Solow modelinin başarısını gösterdiğini savunabilir misiniz?
- 6) (10 puan) Türkiye ekonomisi Gayri Safi Milli Hasılası'nın (GSMH) yüzde 8'ine yakın cari açık vermektedir.
- a) Brezilya ekonomisi de aynı düzeyde cari açık vermektedir. İki ülkenin kısa dönem ve uzun dönem ihracat arzı ve ithalat talebi fiyat esneklikleri sırasıyla şöyledir: Türkiye'nin kısa dönem ihracat ve kısa dönem ithalat esneklikleri sıfır, uzun dönem ihracat arzı esnekliği 0.3, uzun dönem ithalat esnekliği -0.5'dir. Brezilya'nın kısa dönem ihracat ve kısa dönem ithalat esneklikleri sırasıyla 0.2 ve -0.3, uzun dönem ihracat arzı esnekliği 1.5, uzun dönem ithalat esnekliği -1.3'tür. Kısa dönemi 6 aydan kısa, uzun dönemi 6 aydan uzun süre olarak tanımlayınız. Her iki ülkede varolan aynı düzeydeki cari açığı düzeltmek için bu bilgiler ışığında politika önerecek olsaydınız ne önerirdiniz?
- b) Önerdiğiniz politikanın kısa dönemli ve uzun dönemli etkilerinin halka anlatılması için bir basın bildirisi hazırlamanız gerekiyor. Bu durumu ekonomik bir dille en fazla 2 paragraf uzunluğunda bir basın bildirisi ile anlatınız.
- 7) (12 puan) Türkiye'de altı ay vadeli Hazine bonolarının yıllık bileşik faizi yüzde 19 iken ABD Hazinesinin üç ay vadeli bonosunun yıllık faizi yüzde 2'dir. Türkiye'de bu dönemde beklenen yıllık enflasyon yüzde 12, ABD'de ise yüzde 3'tür.
- a) Bu iki hazine bonosunun reel faiz oranları hangi sebeplerden dolayı farklılık göstermektedir? Farklılıkları açıklamakta kullandığınız kuram ve/veya kavramları detaylı şekilde açıklayınız.
- b) Türkiye hazine bonusu tutan her yatırımcının toplam getirisine (anapara ve faizi içeren) yüzde 10 vergi uygulamaktadır. ABD ise sadece faiz gelirine yüzde 5 vergi uygulamaktadır. Spot döviz piyasalarında bir ABD dolarının değeri 1.18 YTL'dir. Türkiye'nin ülke riskinin 400 baz puan olduğu, ABD'nin ülke riskinin ise 100 baz puan olduğu bu ortamda üç ay sonrasındaki spot piyasalarında ABD-YTL döviz paritesinin değerinin ne olmasını beklersiniz? Beklentinizi oluştururken kullandığınız kuramı ve/veya kavramları detaylı şekilde açıklayınız.

**Aşağıdaki 8. ve 9. sorulardan birini seçerek yanıtlayınız:**

- 8) (10 puan) Son on yılda Türkiye likidite sıkışıklıkları ile sıkça karşılaşmıştır. Bu dönemde Türkiye hukuken ve fiilen yabancı sermaye akımlarına tamamen açık olduğundan bu sıkışıklıkların kaynağı hem yerel hem küresel çalkantılar olmuştur. Ancak, kaynağından bağımsız olarak bu likidite sıkışıklıkları yerel finansal piyasalara artan oynaklık olarak yansımaktadır. Böyle bir ortamda eğer hükümetin hedefi gelir düzeyinde oynaklığı azaltmak ise hangi döviz kuru rejimini tercih etmelidir? Gerekli grafik ve denklemlerle tartışınız. Tartışmanın içerisinde kullanmanız gereken varsayımlar var ise açıkça ifade ediniz.
- 9) (10 puan) 1995 yılından 2005 yılına dek Çin para birimi olan Yuan ABD dolarına sabitlenmişti. Aynı dönemde Çin uluslararası mal ve sermaye ticaretine yüksek oranda kapalı idi. ABD'nin baskıları ile 2005 yılından itibaren Çin Merkez Bankası döviz kuru rejimini serbestleştirmeye ve uluslararası mal ve sermaye piyasalarına entegrasyonunu arttırmaya başladı. 2005 öncesi ve sonrası olmak üzere iki ayrı ekonomik ortamda ABD'nin uygulayacağı genişlemeci mali politikaların Çin ekonomisine reel ve nominal yansımalarını gerekli grafik ve denklemlerle tartışınız.

## Mikroekonomi Sınavı

*Aşağıda üç ayrı bölümde çeşitli sorular bulunmaktadır. Bütün soruları yanıtlayınız. Her bölüm için ayrı bir yanıt kağıdı kullanınız. Yanıtlarınızı açık, görünür ve okunabilir şekilde numaralandırıp, vardığınız sonuçları belirgin olarak işaretleyiniz. Yanıtlarınızın kısa ve soruların özüne uygun olmasına dikkat ediniz. Gereksiz bilgi ve yorumlar yanıtınızın değerini düşürecektir. Başarılar!*

### **Bölüm I. (30 puan) Yanıtlarınızı iktisadi düşünce çerçevesinde kısaca, ancak anlaşılır biçimde açıklayınız.**

- 1) (5 puan) Bir giyim mağazasının reklâmlarında bir kazak alana ikinci kazağın yarı fiyatına satılacağı yazılmaktadır. Bu aslında ürünlerde basit olarak %25 indirim olduğu anlamına gelir mi?
- 2) (5 puan) Neden evli erkekler bekâr erkeklerden daha yüksek ücret almaktadırlar?
- 3) (5 puan) “Kâr ençoklaması yapan bir tekelin seçtiği optimal üretim miktarı seviyesinde ortalama toplam maliyet her zaman ortalama hasıladan düşüktür” ifadesi doğru mudur?
- 4) (5 puan) “Tüketiciler akılcı (rasyonel) oldukları için kayıtsızlık eğrileri birbirleri ile kesişmezler” ifadesine katılır mısınız?
- 5) (5 puan) “Azalan Marjinal Getiri Yasası ile Azalan Ölçek Getirisi birbirleriyle çelişen iki kavramdır” ifadesine katılır mısınız?
- 6) (5 puan) “Asgari ücret uygulaması rekabetçi bir emek piyasasında herkesin refahını arttırdığı gibi istihdamın da artmasını sağlar” ifadesine katılır mısınız?

### **Bölüm II. (120 puan) Bütün soruları dikkatle çözünüz. Yaptığımız işlemleri ve sonuçlarını kısa ifadelerle açıklayınız.**

- 1) (50 puan) Bir ülkede iki firma birbirine yakın ancak farklı iki ürün üretmektedirler. Bu ürünler için, sırasıyla, (ters) talep fonksiyonları şu şekilde verilmiştir:

$$p_1 = \alpha - \beta q_1 - \gamma q_2$$

$$p_2 = \alpha - \gamma q_1 - \beta q_2$$

öyle ki,  $\beta > 0$  ve  $\beta^2 > \gamma^2$ . Firmaların üretim maliyetlerinin sıfır olduğunu varsayınız.

- a) Firmaların birbirleri ile Cournot (miktar) rekabetine girdikleri varsayımı altında, ürünlerin fiyatlarını, üretim miktarlarını ve firmaların kârlarını hesaplayınız.
- b) Firmaların birbirleri ile Bertrand (fiyat) rekabetine girdikleri varsayımı altında, ürünlerin fiyatlarını, üretim miktarlarını ve firmaların kârlarını hesaplayınız.

- c) Yukarıdaki (a) ve (b) şıklarında elde ettiğiniz fiyatları karşılaştırdığınızda, hangi rekabet sonucunda daha yüksek fiyatların ortaya çıkacağını, gösteriniz.
- d) Talep fonksiyonlarında  $\alpha = 168$ ,  $\beta = (2/3)$  ve  $\gamma = (1/3)$  olduğunu, firmaların bu kez Stackelberg ardışık miktar rekabetine girdiklerini ve birinci firmanın lider olduğunu varsayarak, fiyat, miktar ve firma kârlarını hesaplayınız.
- e) Talep fonksiyonlarında  $\alpha = 168$ ,  $\beta = (2/3)$  ve  $\gamma = (1/3)$  olduğunu, firmaların bu kez ise Stackelberg ardışık fiyat rekabetine girdiklerini ve birinci firmanın lider olduğunu varsayarak, fiyat, miktar ve firma kârlarını hesaplayınız.
- f) Yukarıdaki (d) ve (e) şıklarında elde ettiğiniz sonuçları karşılaştırınız ve bu sonuçların arkasında yatan fikri açıklayınız.

2) (50 puan) Bir vatandaşın fayda fonksiyonu

$$U = C^{1/2}R^{1/2}$$

olarak verilmiştir.  $C$  yaptığı tüketimi,  $R$  ise geçirdiği boş zamanı göstermektedir. Gün içerisinde  $H = 16$  saati olan vatandaşın, istediği takdirde saat başına  $w = 5$  liralık bir ücretle çalışma imkânı da bulunmaktadır. Bu kişi aynı zamanda her gün  $M = 20$  liralık bir emek dışı gelire de sahiptir. Tüketim malının fiyatı ise  $p = 1$  liradır. Bu vatandaşın her gün fayda ençoklaması yaptığı ve bir sonraki günü düşünmediği varsayımı altında aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- a) Vatandaşın optimal çalışma süresini, boş vaktini, toplam günlük gelirini ve tüketim miktarını bulunuz. Vatandaşın elde ettiği fayda ne kadardır?
- b) Hükümet vatandaşın, çalıştığı süre boyunca, ücretinden  $t = 0.5$  oranında vergi almaya karar vermiştir. Bir başka deyişle, vatandaşın eline geçen ücret  $(1-t)w$  kadardır. Bu durumda vatandaşın optimal çalışma süresini, boş vaktini, toplam günlük gelirini ve tüketim miktarını bulunuz. Hükümetin vergi geliri ne kadardır? Vatandaşın elde ettiği fayda ne kadardır?
- c) Hükümet ücretten vergi almak yerine, bu kez, emek dışı geliri  $\tau = 0.5$  oranında vergilendirmeye karar vermiştir. Bir başka deyişle, vatandaşın eline geçen emek dışı gelir  $(1-\tau)M$  kadardır. Bu durumda vatandaşın optimal çalışma süresini, boş vaktini, toplam günlük gelirini ve tüketim miktarını bulunuz. Hükümetin vergi geliri ne kadardır? Vatandaşın elde ettiği fayda ne kadardır?
- d) Hükümet son olarak vergilendirmeyi tüketim malına  $\gamma = 0.25$  oranında vergi koyarak yapmaya karar vermiştir. Bir başka deyişle, vatandaşın tüketim malına ödediği miktar  $(1-\gamma)p$  kadardır. Başka hiçbir vergi olmadığı varsayımı altında, vatandaşın optimal çalışma süresini, boş vaktini, toplam günlük gelirini ve tüketim miktarını bulunuz. Hükümetin vergi geliri ne kadardır? Vatandaşın elde ettiği fayda ne kadardır?

e) Yukarıdaki dört şıktan elde ettiğiniz sonuçlardan yararlanarak vergi politikaları hakkında herhangi bir şey söyleyebilir misiniz?

3) (20 puan) İki rakip firma televizyonda izlenme oranlarının en yüksek olduğu saatte reklam vermeyi düşünmektedirler.

a) Firmaların ödülleri gösteren tablo şu şekildedir (hücrelerdeki ilk rakam Firma A'nın ödülünü göstermektedir):

		Firma B	
		Reklam Ver	Reklam Verme
Firma A	Reklam Ver	10, 5	15, 0
	Reklam Verme	6, 8	10, 2

Firmaların baskın stratejisini (dominant strategy) bulunuz. Oyundaki Nash dengesini bulunuz.

b) Firmaların ödülleri gösteren tablonun şu şekilde değiştiğini varsayın (hücrelerdeki ilk rakam Firma A'nın ödülünü göstermektedir):

		Firma B	
		Reklam Ver	Reklam Verme
Firma A	Reklam Ver	10, 5	15, 0
	Reklam Verme	6, 8	20, 2

Bu durumda firmaların baskın stratejisini (dominant strategy) ve Nash dengesini bulunuz.

**Bölüm III. (50 puan) Yanıtlarınızı açık ve net ifadeler ile yazınız. Gereksiz bilgi ve yorumlar yanıtınızın değerini düşürecektir.**

1) (40 puan) Sıkça, piyasaların yeterince etkin çalışmadığı iddia edilmektedir. Piyasaların etkinliğini azaltan faktörleri, kendi seçtiğiniz ve etrafınızdaki mal ve hizmetler piyasalarından örnekler çerçevesinde, kısaca anlatınız.

2) (10 puan) İkinci el otomobil piyasasında, alıcıların, otomobillerin gerçek değerleri hakkında eksik bilgiye sahip olmalarının sonuçlarını tartışınız.

**Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası**  
**Araştırmacı Bilim Sınavı Matematik Kısmı**  
**(07 Eylül 2008)**

---

*Bu sınav 7 sorudan oluşmaktadır. Soruların puan toplamı 100'dür.*  
*Sınav süresi 180 dakikadır.* *Başarılar...*

---

**1) (16 puan)** Bir öğretmen tahtaya 50000'den küçük pozitif bir tamsayı yazar. Yanyana oturan 12 öğrenciden birincisi bu sayının 2 ile bölünebildiğini söyler; hemen yanındaki öğrenci aynı sayının 3 ile bölünebildiğini söyler; ta ki onikinci öğrenci aynı sayının 13 ile bölünebildiğini söyleyene kadar konuşmalar bu şekilde devam eder. (Kısaca 12 öğrenciden oturmuş sırası  $n$  olan öğrenci tahtaya yazılmış sayının  $n + 1$  ile bölünebildiğini söyler.) Öğretmen kontrol eder ki, arka arkaya söz almış olan iki öğrenci haricindeki tüm öğrenciler doğru söylemişlerdir. Öğretmenin tahtaya yazdığı sayıyı hesap ediniz. (Sonuca nasıl ulaştığınızı gösteriniz.)

**2) (16 puan)**  $f$  fonksiyonu tüm tamsayılar için tanımlı olup, aşağıdaki özellikleri sağlamaktadır:

- $f(0) \neq 0$ ;
- $f(1) = 3$ ;
- $f(x)f(y) = f(x + y) + f(x - y)$ , her tamsayı çifti  $x, y$  için.

Verilenleri kullanarak,  $f(7)$  değerini hesap ediniz. (Sonuca nasıl ulaştığınızı gösteriniz.)

**3) (14 puan)** 2008 yılı sonunda yapılacak bir reel sektör yatırımdan her yıl sonunda artan büyüklükte gelirler beklenmektedir. Öyle ki  $X$  yılı sonunda yatırımdan beklenen gelir  $X - 2007$  milyon YTL olarak hesap edilmektedir. İlk gelir hemen 2008 yılı sonunda kasaya girecektir. Yatırım gelirlerinin sonsuza kadar devam etmesi beklenmektedir. Yatırımcı herhangi bir  $X$  senesindeki 1 YTL ile  $X + 1$  senesindeki 1.25 YTL'yi fırsat maliyeti bakımından eşit olarak görmektedir. Her noktadaki beklenen gelirin 2008 senesi sonunda yatırımcının gözündeki eşdeğerini bulmak suretiyle, yatırımın sağlayacağı

toplam gelirin 2008 senesi sonu itibarıyla net beklenen değerini hesap ediniz.

4) (16 puan)  $(4x^2 + 6x + 4)(4y^2 - 12y + 25) = 28$  denkleminin tek reel çözümlü olan  $(x, y)$  çiftini bulunuz. (Sonuca nasıl ulaştığınızı gösteriniz.)

5) (16 puan)  $A$  ve  $B$  isimli iki arkadaş oturdukları masa üzerinde duran 32 adet bilye ile şu oyunu oynamaktadır: Oyuna  $A$  başlamak kaydı ile, her oyuncu sıra ile masadan sadece 1 bilye ya da asal sayıda bilye almakta ve bir torbaya atmaktadır. Torba içinde 32 bilye toplandığı anda, torbaya bilye(ler) atarak sırasını kullanmış olan son oyuncu, kazanan oyuncudur. Her iki oyuncunun optimal stratejilerini kullanacağı varsayımı altında oyunu hangi oyuncunun ne şekilde kazanacağını gösteriniz. (Not: Kendisi ve 1 sayısı haricinde başka hiçbir pozitif tam sayı ile bölünemeyen sayılara asal sayı denir.)

6) (8 puan) Aşağıda verilen

$$A = \begin{bmatrix} 1 & p & r + s \\ 1 & r & s + p \\ 1 & s & p + r \end{bmatrix}$$

matrisinin singüler olduğunu

a) determinantını hesap ederek gösteriniz. (4 puan)

b) sütun veya satırlarının lineer (doğrusal) bağımlı olduklarını ispat ederek gösteriniz. (4 puan)

7) (14 puan) 50 metre koşu yarışında, Ahmet rakibi Burak'ın 4 metre ileride başlamasına izin vermekte ve yarışı aynı anda bitirmektedir. 200 metre koşu yarışında, Burak rakibi Can'ın 15 metre ileride başlamasına izin vermekte ve yarışı aynı anda bitirmektedir. Tüm yarışçuların her zaman sabit bir hızda koştukları varsayımı altında, 1000 metre koşu yarışında Ahmet, Can'ın kaç metre ileride başlamasına izin verecek olursa yarışı aynı anda bitirecektir? (Sonuca nasıl ulaştığınızı gösteriniz.)



**Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası**  
**Araştırmacı Bilim Sınavı - Ekonometri Kısmı**  
**7 Eylül 2008**

**Aşağıdaki BEŞ Sorudan DÖRT Soruyu Yanıtlayınız.**

1. (25 puan) Paranın dolanım hızı ( $v_t$ ) ve faiz oranı ( $R_t$ ) değişkenlerine ilişkin veri oluşum süreci (data generation process) şu şekilde verilmiştir:

$$(1) \quad v_t = \alpha R_t + \beta v_{t-1} + \gamma R_{t-1} + \delta + \varepsilon_{vt}$$

$$(2) \quad R_t = R_{t-1} + \varepsilon_{Rt}$$

Denklemlerde, a)  $\varepsilon_{vt}$  ve  $\varepsilon_{Rt}$  standart varsayımları sağlayan hata terimleridir, b)  $|\beta| < 1$ , c)  $\text{Cov}(\varepsilon_{vt}, \varepsilon_{Rt}) = 0$ , d)  $\alpha + \beta + \gamma = 1$ , e) Denklem (1)'deki değişkenler eşbütünleşiktir (cointegrated).

- i) [4 puan]  $R_t$  değişkeninin bütünleşme (integration) derecesini belirtiniz?.
- ii) [7 puan] Denklem (1)'i hata/denge düzeltme modeli biçiminde tanımlayınız. Hata/denge düzeltme modelindeki parametrelerin anlamlarını belirtiniz.
- iii) [6 puan] Aşağıdaki denklemde:

$$(3) \quad \Delta c_t = \phi c_{t-1} + \psi + \eta_t,$$

$c_t = v_t - R_t$ . Denklemde  $c_t$  durağandır (stationary) ve  $\phi$  ise  $\alpha, \beta, \gamma$  parametrelerinin bir fonksiyonudur. Denklem (1) ve Denklem (3) birbirleriyle ilişkilendirilebilir mi? Nasıl?

- iv) [8 puan] Bir araştırmacı vektör içsel bağıntı (VAR) modelini kullanarak, faiz oranı ve paranın dolanım hızı arasında Granger nedenselliği bulunmadığı sonucunu rapor etmiştir. Basit bir VAR modeli de tanımlayarak araştırmacının sonuçlarını yorumlayınız. Araştırmacıya farklı hangi yöntemi kullanmasını önerirsiniz? Neden?

2. (25 puan) Aşağıdaki birinci dereceden ardışık bağlanım (AR(1)) dizininin durağan olduğu verilmiştir.

$$y_t = \rho y_{t-1} + u_t, \quad u_t \sim nb(0, 1-\rho^2)$$

Süreçte,  $nb(0, 1-\rho^2)$  dağılımın 0 ortalama ve  $1-\rho^2$  varyans ile normal (n) ve bağımsız (b) olduğunu ifade etmektedir.

- a) [6 puan]  $y_t$  dizininin ortalamasını ve varyansını bulunuz.  
b) [7 puan]  $y_t$  ile  $y_{t-s}$  arasındaki korelasyon katsayısını ( $\text{corr}(y_t, y_{t-s})$ ) bulunuz. Bu korelasyon katsayısının s ile ilişkisini gösteren grafiği  $\rho = 0.5$  ve  $s = 1, 2, 3$  için çiziniz.  
c) [7 puan] Aşağıdaki  $z_t$  dizini

$$z_t = (1/\sqrt{2})y_{1t} + (1/\sqrt{2})y_{2t}$$

olarak verilmiştir.  $y_{1t}$  ve  $y_{2t}$  iki ayrı, *bağımsız ve durağan* AR(1) dizinleridir. Yani:

$$y_{j,t} = \rho_j y_{j,t-1} + u_{j,t}, \quad u_{j,t} \sim nb(0, 1-\rho_j^2), \quad j=1,2.$$

$z_t$  dizininin ortalamasını ve varyansını bulunuz.  $z_t$  ile  $z_{t-1}$  arasındaki korelasyon katsayısını bulunuz.

- d) [5 puan] Bir araştırmacı  $y_t$  dizini için 100 gözlem kullanarak aşağıdaki denklem tahminini rapor etmiştir:

$$\Delta y_t = 0.66 + 0.60 y_{t-1} - 0.50 \Delta y_{t-1} \quad R^2 = 0.900, \quad DW = 1.99$$

(4.44) (5.55) (-6.66)

Araştırmacının tahmin sonuçlarının güvenilirliğini tartışınız.

$$(R^2 = \text{Belirleme katsayısı}, \quad DW = \text{Durbin-Watson İstatistiği})$$

3. (25 puan) Y ve X zamana (T) bağılı değişkenlerdir. Y\* ve X\*, sırasıyla, Y ve X değişkenlerinin lineer trend değişkeni T üzerine regresyonundan elde edilen artıklardır (residuals). Aşağıdaki regresyon modelleri verilmiştir.

$$(1) \quad Y_t = a_0 + a_1X_t + a_2T_t + u_{t1}$$

$$(2) \quad Y_t = b_0 + b_1X^*_t + u_{t2}$$

$$(3) \quad Y^*_t = c_0 + c_1X^*_t + u_{t3}$$

$$(4) \quad Y_t = d_0 + d_1X^*_t + d_2T_t + u_{t4}$$

$$(5) \quad Y_t/T_t = e_0 + e_1(X_t/T_t) + e_2(1/T_t) + u_{t5}$$

İki açıklayıcı değişkenli  $Y_t = \beta_0 + \beta_1X_{1t} + \beta_2X_{2t} + u_t$  modelinin En Küçük Kareler (EKK/OLS) tahmini sürecindeki “normal denklemlerden”

$$\sum x_{i,t}y_t = \hat{\beta}_i \sum x^2_{i,t} + \hat{\beta}_j \sum x_{i,t}x_{j,t}$$

ilişkisinin (i,j = 1,2) geçerliliği bilinmektedir. Küçük harfler ilgili değişkenin kendi ortalamasından sapmasını göstermektedir, örneğin  $y_t = Y_t - \sum Y_t/T$ .

- a) [18 puan]  $\hat{a}_1 = \hat{b}_1$ ,  $\hat{b}_1 = \hat{c}_1$  ve  $\hat{c}_1 = \hat{d}_1$  olacak mıdır? Neden? Gerekli bütün işlemleri yaparak gösteriniz.
- b) [7 puan] Model (5) önermesi hangi hipotez altında geçerli olabilir? Neden? Model (5) tahmin sonuçları Model (1) katsayı tahminlerine ilişkin bilgi içerebilir mi? Nasıl?

Not:  $\hat{a}_1, \hat{b}_1, \hat{c}_1, \hat{d}_1, \hat{\beta}_i$  EKK/OLS tahmin katsayılarıdır.

4. (25 puan) Bir araştırmacı elektrik tüketimi (Y) ve gelir (X) arasındaki ilişkiyi incelemek için, yatay kesit verileri kullanarak A, B, C bölgeleri ve tüm bölgeler (A+B+C) için aşağıdaki modelleri tahmin etmiştir.

(Modellerde parantez içindeki sayılar standart hatalardır, KKT = Kalıntı kareleri toplamı (Sum of the squared residuals), T = Gözlem sayısı).

Tüm bölgeler	$\text{Ln}Y_t = 0.88\text{Ln}X_t$ (0.05)	T = 103, KKT = 101
A Bölgesi	$\text{Ln}Y_t = 1.10\text{Ln}X_t$ (0.05)	T = 46, KKT = 45
B Bölgesi	$\text{Ln}Y_t = 0.90\text{Ln}X_t$ (0.10)	T = 41, KKT = 35
C Bölgesi	$\text{Ln}Y_t = 0.85\text{Ln}X_t$ (0.08)	T = 16, KKT = 20

- [7 puan] Elektrik tüketimi modelinin tüm bölgeler için aynı olduğu önermesini ampirik olarak sınavınız.
- [5 puan] Denklemlerin bölgelere göre farklılık göstermediği varsayımı altında, gelir esnekliğinin 1 olduğu hipotezinin geçerliliğini sınavınız.
- [7 puan] Elektrik tüketimi modellerinin sabit (intercept) terimlerinin de bölgeler arasında farklılaştığını varsayınız. Bu farklılaşmayı ampirik olarak sınavabilmek için, sadece “tüm bölgeler” verilerini kullanarak tahmin edebileceğiniz modeli (veya modelleri) ve ilgili sınama istatistiklerini tanımlayınız.
- [6 puan] Araştırmacı, tahmin sonuçlarını incelerken, sadece iki gözlem bulunan D bölgesini “tüm bölgeler” grubuna dahil etmediğini gözlemlemiştir. D bölgesinin de dahil edilmesiyle aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

A,B,C,D bölgeleri	$\text{Ln}Y_t = 0.77\text{Ln}X_t$ (0.11)	T = 105, KKT = 111
-------------------	---	--------------------

Bu sonuçlar hangi hipotezin sınavabilmesini sağlamaktadır? Nasıl?

5. (25 puan) Enflasyon hedeflemesi (EH) rejimlerinde politika faiz oranlarının ( $R_t$ ) temel belirleyicilerinin enflasyon ve çıktı açıkları olduğu bilinmektedir. Bu çerçevede aşağıdaki basit faiz tepkime fonksiyonu tanımlanabilir:

$$R_t = a_0 + a_1(\Pi_t^{\text{gap}}) + a_2(\Phi_t^{\text{gap}}) + u_t$$

$\Pi_t^{\text{gap}}$  = enflasyon açığı = öngörülen/beklenen enflasyon-enflasyon hedefi,

$\Phi_t^{\text{gap}}$  = çıktı açığı = öngörülen/beklenen reel gelir-potansiyel/denge reel gelir.

Uzun dönem Phillips ilişkisine göre çıktı açığı ile enflasyon açığı arasında istikrarlı bir ilişki vardır. Aşağıdaki denklemler INFLATIA ülkesi için 100 gözlem kullanılarak EKK/OLS yöntemi ile tahmin edilmiştir.

(Modellerde parantez içindeki sayılar t-oranlarıdır. KKT = Kalıntı kareleri toplamı (SSR),  $R^2$  = Belirlenme katsayısı, DW = Durbin-Watson istatistiği).

- (A)  $R_t = 1.55 + 0.99\Pi_t^{\text{gap}} + 0.48\Phi_t^{\text{gap}}$   $R^2 = 0.984$ , KKT = 0.8265, DW = 1.99  
(28.4) (1.45) (1.07)
- (B)  $R_t = 1.56 + 0.56\Phi_t^{\text{gap}}$   $R^2 = 0.983$ , KKT = 0.8874, DW = 0.40  
(30.4) (76.01)
- (C)  $R_t - \Pi_t^{\text{gap}} = 1.57 + 0.49\Phi_t^{\text{gap}}$   $R^2 = 0.986$ , KKT = 0.8266, DW = 2.01  
(57.1) (83.40)
- (D)  $\Phi_t^{\text{gap}} = 0.28 + 0.40\Pi_t^{\text{gap}}$   $R^2 = 0.990$ , KKT = 80.0, DW = 2.03  
(8.81) (80.8)

- a) [7 puan] Araştırmacıya göre A modeli i) ardışık bağımlılık [autocorrelation], ii) çoklu bağıntı [multicollinearity] ve iii) eşanlılık yanlılığı [simultaneity bias] nedenleriyle ampirik olarak geçerli değildir. Araştırmacının önermesini, gerekli sınama bilgilerini de kullanarak, tartışınız.
- b) [6 puan] Çıktı açığı ( $\Phi_t^{\text{gap}}$ ) değişkeni katsayısı B ve C modellerinin her ikisinde de yukarı yönlü yanlıdır (upward biased) önermesinin geçerliliğini tartışınız.
- c) [7 puan] Modelleri elde etmek için gerekli kısıtları tanımlayarak ve bu kısıtların geçerliliğini sınavarak yukarıdaki faiz modellerini karşılaştırınız. Ekonomi politikalarında hangi modelin temel alınmasını önerirsiniz? Nedenleri ve uygulama biçimiyle kısaca tartışınız.
- d) [5 puan] Model gözlem seti süresi boyunca Inflatia ülkesinde ilk 50 gözlemde para hedeflemesi son 50 gözlemde de enflasyon hedeflemesi rejimlerinin uygulanmış olması, model parametrelerine ilişkin bir eleştiriyi gündeme getirebilir mi? Kısaca tartışınız.