

## FİZİKSEL BÜYÜKLÜKLERİN KARAKTERSEL ANALİZİ-yeni bir yöntem

HALDUN GÖRMEN

VDK: 53.081 : 621.317.6

### ÖZET

*Bu yazı yazarın "Fiziksel Büyüklüklerin Karakterisel Analizi" adı altında daha önce dergimizde yayınlanmış (\*) olan yazısı ile ilgili olarak Sayın Yaşar Ersoy'un aynı sayıda yayınlanan görüşlerine karşı görüşlerini içermektedir.*

### SUMMARY

*This correspondence pertains to the views of the author on the comments made by Y. Ersoy on the author's original article (\*).*

Cevabıma, Sayın Yaşar Ersoy'un makaleme karşı gösterdiği yakın ilgiden dolayı teşekkürle başlamak isterim.

Ayrıntılara girmeden önce göze batan bazı hususları açıklığa kavuşturmaya çalışacağız.

1. Karakterisel analiz, Sayın Ersoy'un zannettiği gibi fiziksel bir bağıntının her iki tarafının skalarlık veya vektörlük bakımından aynı karakterde olması gerektiği görüşünü yeni bir görüş olarak getirmemektedir. Bu görüş ciddi bilim adamları tarafından zaten uygulanagelen bir görüştür. Buna karşılık karakterisel analiz tanımı verilen bir büyüklüğün vektörel mi skalar mı olduğunu tayine yarayan yöntem olarak yenidir.
2. İngilizcede bu yönteme verdiğimiz ad Sayın Ersoy'un verdiği İngilizce özetteki gibi "Characteristic Analysis of..." değil "Cha-

racterial Analysis of..." dur.

3. Makalemizde yüzey elemanı dA'yı herkesçe bilinen nedenle doğrudan doğruya vektörel büyüklük olarak almış ve Sayın Ersoy'un nereden aklına geldiğini anlamadığımız üzere vektörle bölme (!), gerekmediği için işe karıştırılmamıştır.
4. Sayın Ersoy'un bizim verdiğimiz uygulama örneklerini tekrar ele alış tarzı, karakterisel analiz yönteminin kuruluş nedenini, dayanağını ve uygulama kurallarını gerektiği şekilde kavramak arzu etmediği kanısını doğrulamaktadır.

Eleştiriden anladığımı? göre Sayın Ersoy karakterisel analizin gerektiği görüşünü benimsemekte fakat bizim ileri sürdüğümüz yöntemin verdiği sonuçları veren başka bir yol göstermektedir. Bu haliyle sorun bir veya öbür yöntemin ilgililerce tercihi sorunu olmaktadır.

Ancak daha ileri gitmeden Sayın Ersoy'un vektör ile bölme yazdıktan sonra koyduğu (!) işareti hakkındaki düşüncelerimizi kısaca açıklayalım.

Haldun Gürmen, Prof., Boğaziçi Üniversitesi

(\*)Bkz. Elektrik Mühendisliği, Sayı 222, Haziran 1975, s.285 ve ötesi

Bir sözcükten sonra (!) işaretinin konması, biz yaştaki kuşak için "Şu adamın söylediğine bak, böyle de yanlış yapılırmı?" sözünü alaycı bir şekilde vurgulamak anlamına gelir. Bunu böyle kabul ediyor fakat çeşitli mizaçta olan kimse-lerin tutumuna beslediğimiz peşin saygı dolayısıyla gönül koymuyoruz. Gönül koymuyoruz çünkü bu yöntemin son senelerde yapılan tartışmaları sırasında meslekdaşlarımızın vektörle bölme (!) ye karşı olan aşırı allerjilerini gözlemleme fırsatını bulduk. Her ne kadar The Elements of Coordinate Geometry adlı eserinde Wood "vektörle bölme (!)" ye bir bölüm ayırmış ise de biz meslekdaşlarımızın bu tutumlarına saygı göstererek münakaşaları kısa kesmek amacı ile Coffin' in "Vector Analysis" adlı eserinin 3. sayfasında

$$\frac{1}{t} = \frac{1}{A} \cdot \frac{1}{A}$$

olarak tanımladığı ve aynı kitabında geniş çapta kullandığı "reciprocal vector"e dayanarak Gibbs'in "belirsiz çarpımını" kullanıp

$$-\vec{S} = \vec{S} + \vec{S}$$

B gibi bir ifade için "A vektörünü B vektörü ile bölersek" diyecek yerde

$$\left(\frac{1}{B}\right) (\vec{A}) = \vec{S} + \vec{v}$$

şeklinde yazıyor ve "t. vektörünü f vektörünün resiprok'u ile çarparsak" diyoruz. Bu suretle de "vektörle bölme (!)" deyimini de ortadan kaldırmış oluyoruz.

Şimdi bizim yöntemimiz ile Sayın Ersoy'un ileri sürdüğü yolu uygulama açıklığı, kolaylığı ve kesinliği bakımından karşılaştıralım.

Bu karşılaştırmaya başlarken karakterisel analiz'in temel kuralını bir defa daha altını ısrarla çizerek vurgulamak suretiyle, yöntemin kullanılmış şeklini belirtelim. Bu kurala göre "karakterisel analiz ancak ve ancak analizi yapılacak büyüklük veya kavramın doğru temel tanımlama ifadesine uygulanır".

Şart bu olunca karakterisel analiz yöntemi ile Sayın Ersoy'un ileri sürdüğü yol arasındaki açıklık, kolaylık ve kesinlik arasındaki fark bütün açıklık ve seçikliği ile ortaya çıkar. Nitekim yüzeysel yük yoğunluğu örneğini alırsak Sayın Ersoy'un bu örnek için "yüzeysel yük yoğunluğunu vektör olarak göstermek istersek" sözünün karakterisel analiz temel kuralına uymadığı ortadadır. Zira karakterisel analiz uygulanırken uygulandığı kavram hakkında önyargı ileri sürmez. Tanım bağıntısından fakat ancak ve ancak doğru temel tanım bağıntısından hareket eder. Şayet yüzeysel yük yoğunluğunun temel tanımını olan:

$$\sigma = \lim_{dA \rightarrow 0} \frac{dF}{dA}$$

dan hareket eder ve  $\frac{1}{dt}$  resiprok vektörünü kullanırsak derhal

$$= \frac{dF}{dA} \cdot \vec{A}$$

eşitliğinden yüzeysel yük yoğunluğunun, hiç bir önyargı kullanmadan, vektörel büyüklük olduğu sonucuna varırız. Sayın Ersoy bu örnek için izlediği yolda yüzeysel yük yoğunluğu için önyargıdan hareket ettikten başka temel olmayan bir tanım bağıntısı üzerinde bir takım zorlamalar yaparak önyargıda ileri sürdüğü sonuca varmaktadır.

Sayın Ersoy ele aldığı diğer örneklerde de yukarıdaki örnekte izlediği yola benzer karmaşık, keyfi ve uzun yollar izleyerek karakterisel analizin kısa, açık ve keşin yoldan vardığı sonuçlara varmaktadır. Ayrıca Sayın Ersoy'un vardığı sonuçların karakterisel analizin verdiği sonuçları doğruladığı da gözönüne alınırsa sorun, doğru sonucu kısa, açık ve kesin yoldan veren bir yöntemin benimsenip benimsenmemesi sorunu olur ki bu, kişiden kişiye değişen fakat subjektif olan bir karar mahiyetini almamalıdır.

Bu cevabı bitirmeden önce hidrostatik basınç ve düzlemsel açı elemanı örneklerine de birkaç değinme yapmak zorunluğunu görmekteyiz. Şöyle ki, Sayın Ersoy hidrostatik basıncın skalar oluşunu Navier-Stoök denkleminde skalar alınışına bağlamaktadır. Karakterisel analiz bu gibi tartışmaları kesinlikle reddeden kendine güvencini kendi gücünden alan bir yöntemdir ve hidrostatik basıncın skalarlığını, temel tanım bağıntısı olan

$$P = \frac{dF}{dA} = \left(\frac{1}{dA}\right) \cdot \vec{A} \cdot \vec{F}$$

kalkarak  $\vec{u}_A$  ile  $\vec{u}_F$  nin aynı doğrultuda birim vektörler olmaları dolayısıyla

$$p = \frac{dF}{dA} \text{ skalar}$$

eşitliği ile bulmaktadır. Yoksa Navier-Stoök denkleminde skalar alındığından değil, Zira bu gibi tartışmalar kişiyi ancak yanlış sonuçlara götürebilir. Nitekim yüzeysel yük yoğunluğunun vektörel bir büyüklük olduğunu gösteren Sayın Ersoy'a eline geçen elektromagnetizma kitaplarına bakmasını tavsiye ederim; Silvester'in "Modern Electromagnetism" kitabı hariç bütün kitaplarda skalar olarak alınmış olduğunu görünce acaba ne gibi bir yargıya varacaktır.

Açı elemanının vektörel karakterde olması hususuna gelince Sayın Ersoy'a açı elemanının vektörel mi skalar mı olduğu konusunda meslekdaşlarımla nezdinde anket yapmasını vektörel diyenlere nedenini, skalar diyenlere nedenini sormasını ve doğru cevabı kendilerine bir defa kendi tavsiye ettiği yoldan bir defa da karakterisel analiz yöntemi uygulayarak açıklamak suretiyle karakterisel analiz yönteminin faydalılığı hakkında kişisel yargıları dışında sonuca varmasını tavsiye ederim. Bu anketi öğrencileri ile de yaparsa büsbütün kanıtlayıcı sonuca varacağından kuşku yoktur.