



**BEYKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**MÜHENDİSLİK-MİMARLIK FAKÜLTESİ**  
**FİZİK LABORATUVARI**  
**TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**1) Serbest Düşme Denev Seti (9 Adet):** Bu set ile serbest düşme deneyleri gerçekleştirilebilmeli ve yerçekimi ivmesi hassas olarak hesaplanabilmelidir. Set yaylı top bırakma mekanizması, topun düştüğü alıcı plaka ile 1.6cm ve 1.9cm çaplı çelik toplar içermelidir. Tüm parçalar birbirleri ile uyumlu çalışabilmelidir.

**2) Geniş Taban (9Adet):** En az 4kg ağırlığında olup, 2 adet çubuk takmaya uygun olmalıdır. Seviye ayarlama vidalarına sahip olmalı ve 9,5-13mm arasındaki çaplarda çubuklar takılabilmelidir.

**3) 120cm uzunluğunda paslanmaz çelik çubuk (9 Adet):** Geniş tabana takmaya uygun çapta olmalıdır.

**4) Akıllı Zamanlayıcı (11 Adet):** Fotokapı ve Akıllı makaralar ile birlikte çalışabilir ve ölçüm alabilir özellikte olmalıdır. Zaman, Hız, İvme ve Sayım ölçebilmelidir. Hassasiyeti %0.01 olmalıdır. Zaman Ölçümü İçin : Bir Fotokapı, Kesici Levha, İki Fotokapı, Sarkaç ve Kronometre seçeneklerinden biri seçilebilmelidir. Hız Ölçümü İçin : Bir Fotokapı, Çarpışma ve Makara seçeneklerinden biri seçilebilmelidir. İvme Ölçümü İçin : Bir Fotokapı, Doğrusal Makara ve İki Fotokapı seçeneklerinden biri seçilebilmelidir. Sayım Ölçümü İçin : 30sn, 60sn, 5 dakika ya da Manuel Ölçüm seçeneklerinden biri seçilebilmelidir. Saniyede 5,000 sayım, toplam 10 milyon sayım alabilmelidir. Zamanlayıcı 2 satır, 16 karakter LCD göstergeye sahip olmalıdır. Zamanlayıcı üzerinde yukarıdaki ölçümlerin seçilebilmesine olanak tanıyan Ölçüm, Mod ve Başlama/Durdurma tuşları bulunmalıdır. AC adaptörü ile birlikte verilmelidir. Ayrıca pille de çalışabilmelidir. Çözünürlüğü 100µs, girişi 2 adet ¼" stereo telefon jack ve TTL uyumlu olmalıdır. 2 adet fotokapı aksesuarı, 2 adet kesici levha, 1 adet düşük sürtünmeli makara ve deney kitapçığı ile birlikte verilmelidir.

**5) Çok Yönlü Tutucu (3 Adet):** 12,7mm çaplı iki çubuğu birbirlerine paralel ya da dik olarak tutabilecek özellikte olmalıdır.

**6) Fizik İpi (3 Adet):** Dayanıklı, dağılmayan, uzamaya dirençli, 133 N ( 13.6 kgf) dayanımı olan, 320 metre uzunlukta ve makaraya sarılı örgülü dakron bir ip olmalıdır.

**7) 60cm uzunluğunda paslanmaz çelik çubuk (9 Adet):** Vida dişli olmalıdır.

**8) Masa Tutucusu (9 Adet):** Masa kenarında tutucu olarak kullanılmaya uygun olmalı, çubuklar dik ya da yatay olarak takılabilmelidir Dikey olarak vidalı çubuk takma imkanı bulunmalıdır.

**9) Ağırlık ve Asıcı Seti (10 Adet):** Prinç Ağırlıklar ( $\pm\%1$ ); 3 adet 100g, 3 adet 50g, 6 adet 20g, Alüminyum Ağırlıklar ( $\pm\%1$ ); 3 adet 10g ve 3 adet 5gramlık ağırlık, Plastik Ağırlıklar ( $\pm\%2$ ); 3 adet 2g, 3 adet 1g, 3 adet 1/2g ve 4 adet ağırlık asıcı içermelidir. Ağırlık asıcıların ağırlığı en fazla 5g  $\pm\%2$  olmalı ve set özel kutusu ile birlikte verilmelidir.

**10) Tutuculu Makara (12 Adet):** Hafif ve düşük sürtünmeli olmalı, Atwood Makinesi deneyi ve Dinamik ray ile kullanılmaya uygun olmalıdır. Çubuk aralıkları fotokapılarla kullanılmaya uygun hassasiyette yapılmış bir makara olup, deney rayının ucuna kolay monte edilmesini ve makara yüksekliğinin ayarlanmasını sağlayan mengene tipi entegre kıskaçta sahip olmalıdır.



**11) 1.2m Alüminyum Dinamik Ray (10 Adet):** Üzeri milimetrik ölçekli olmalıdır.

**12) Dinamik Ray Ayağı Çifti (10 Adet):** Dinamik Raya monte edilebilmeli ve ayarlanabilir olmalıdır. Rayın seviye ayarını yapmaya uygun olmalıdır.

**13) Dinamik Ray Sonu Tutucusu Çifti (10 Adet):** Dinamik Raya monte edilebilmeli ve araçları durdurabilir özellikte olmalıdır. Üst kısmında aksesuar takmaya uygun bir parçası bulunmalıdır.

**14) Araba Ağırlık Çifti (10 Adet):** Dinamik Raya üzerinde kullanılacak arabaların ağırlıklarını arttırmak amacıyla kullanmaya uygun 250gr'lık ağırlıklar olmalıdır.

**15) Dinamik Araba Çifti (10 Adet):** Dinamik deney arabaları polikarbonat plastikten yapılmış ve her biri 250 g ağırlığında olup tekerlekleri çok düşük sürtünmeli bilyalı yataklara ve yaylı amortisörlere sahip olmalıdır. Arabaların içinde üç-pozisyonlu bir yaylı fırlatıcı, bir yüzlerinde elastik çarpışmalarda gerekli olan iki adet mıknatıs, diğer yüzlerinde elastik olmayan çarpışmalar için gerekli iki parça velkro monte edilmiş olup, üst yüzlerinde aksesuarların takılabilmesi için üç adet montaj yuvası bulunmalıdır.

**16) 25cm uzunluğunda paslanmaz çelik çubuk (13 Adet):** Vida dişli olmalıdır.

**17) Demo Yay Seti (13 Adet):** Hook yasası ve enerjinin korunumu deneyleri için uygun olmalıdır. Yay sabitleri 4N/m ile 14N/m arasında değişen 4 adet yaydan oluşan bir set olmalıdır.

**18) 45cm uzunluğunda paslanmaz çelik çubuk (13 Adet):** Geniş tabana takmaya uygun çapta olmalıdır.

### **19. DC Güç Kaynağı (20 adet):**

Cihaz en az 0-30V,3A çıkışa sahip olmalıdır.

Cihaz en az 90W güce sahip olmalıdır.

Cihaz 0.01% yüksek çözünürlüğe sahip olmalıdır.

Cihaz Bağımsız Akım ve Gerilim Ölçüm Ekranlarına sahip olmalıdır.

Cihazda Dalgalanma & Gürültü en az  $\leq 3mArms$  /  $\leq 0.5mVrms$ , 5Hz ~ 1MHz veya daha iyi olmalıdır.

Cihazda Gerilim ve Akım Kontrollü İşlemi yapılabilir olmalıdır.

Cihaz, Aşırı Yük ve Ters Gerilim Korumalı olmalıdır.

İzolasyon en az Şase Terminal  $>20M\Omega$  (DC 500V) Şase ~ AC Besleme  $>30M\Omega$  (DC 500V) olmalıdır.

Cihazla beraber kullanım kılavuzu, besleme kablosu ve test probu verilmelidir.

### **20. Osiloskop (30 adet):**

Cihaz en az 25 MHz Bant Genişliğine sahip olmalıdır.

Cihazın Kanal Başına Kayıt Uzunluğu en az 32 K olmalıdır.

Cihaz 500MSa/s Gerçek Zamanlı Örnekleme Hızına sahip olmalıdır

Cihaz, 10GSa/s Periyodik Sinyaller için Örnekleme Hızına sahip olmalıdır.

*M* *ni*





Cihazda 5 adet Tetikleme Seçeneği (Edge,Pulse,Video,Slope,Alternative) olmalıdır.

Cihaz Dijital Filtre ve Data Kaydedici Özelliğine sahip olmalıdır.

Cihaz 7 inçRenkli TFT LCD Ekranı sahip olmalıdır.

Cihazda Ekran Koryucu (1 dk - 5 saat arasında)özelliği olmalıdır.

Cihaz USB üzerinden PictBridge uyumlu tüm yazıcılara doğrudan yazdırabilmelidir.

Cihaz USB Host,USB Device, RS-232, Pass/Fail Out Bağlantısını desteklemelidir.

Cihazda en az Kanal Sayısı 2 kanal, 1 harici tetikleme girişi olmalıdır.

Cihazın Yükselme Zamanı < 14 ns olmalıdır.

Cihazın Giriş Empedansı 1 M $\Omega$  // 17pF olmalıdır.

Cihazın Time/Base Aralığı 25 ns/div ~ 50 s/div olmalıdır.

Cihazın Düşey Hassasiyet 2 mv-10 V/div olmalıdır.

Cihazın Düşey Çözünürlük 8 bit olmalıdır.

Cihaz Edge,Pulse,Video,Slope,Alternative Tetikleme Tiplerine sahip olmalıdır.

Cihazın Tetikleme Kaynağı CH1, CH2, EXT, EXT/5, AC Line olmalıdır.

Cihaz Matematiksel Fonksiyonlar +, -, \*, /, FFT (Ayrı pencerede) olmalıdır.

Cihazda Dijital Filtre Yüksek/Alçak Geçiren, Bant Geçiren, Bant Söndüren olmalıdır.

Cihazın Maksimum Giriş Voltajı  $\pm 400V$  Pk-Pk CAT1 olmalıdır.

Cihaz, 2 adet referans dalgaformu, 20 adet dalgaformu, 20 adet setup hafızası olmalıdır.

Cihaz Ekran görüntüsü (BMP), Dalgaformu (CSV, dahili format) Setup Harici Kayıt Özelliklerine sahip olmalıdır.

Cihaz Interpolasyon Seçenekleri Sin(x)/x, Lineer olmalıdır.

Cihaz Kapalı, 1s, 2s, 5s ve Sonsuz Persistence Seçeneklerine sahip olmalıdır.

Cihaz Vpp, Vmax, Vmin, Vamp, Vtop, Vbase,Vavg, Mean, Crms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPRESshoot, FPRESshoot, Rise time, Fall time, Freq, Period, +Width, -Width, +Duty Cycle, Burst Width, Phase, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF) Otomatik Ölçümleri desteklemelidir.

Cihaz Manual Mod, izleyen Mod ve Auto Mod Cursor Seçeneklerine sahip olmalıdır.

Cihazda Dahili Frekans Sayıcı 10 Hz ~ 25 MHz, 6Byte okuma çözünürlüğü aralığında olmalıdır.

Cihazla beraber kanal başına prob, güç kablosu, sertifikasyon, yazılım usb kablosu ve kullanım kılavuzu verilmelidir.



### **21. Sinyal Jeneratörü(30adet):**

Cihazın frekans sahası 0.1Hz~3MHz aralığında olmalıdır.

Cihazın frekans çözünürlüğü 100mHz olmalıdır.

Cihazın frekans doğruluğu ve kararlılığı  $\pm 20$ ppm olmalıdır.

Cihazın sinüs üretiminde Distorsiyon -55dBc ya da daha iyi olmalıdır.

Cihaz yaşlanması  $\pm 5$ ppm ya da daha iyi olmalıdır.

Cihazın çıkış genliği en az 10Vpp olmalıdır.

Cihazın çıkış empedansı 50 Ohm  $\pm 10\%$  olmalıdır.

Cihaz Sinüs, Üçgen, Kare ve TTL Çıkışlarına sahip olmalıdır.

Cihaz ayarlı DC ofset kontrolü olmalıdır. Ofset aralığı  $<-5V \sim >5V$  (@ 50 Ohm) olmalıdır.

Cihazın -40dBx1 zayıflatıcısı bulunmalıdır.

Cihazın sinüs ve kare dalga frekans aralığı 0.1Hz ~ 3MHz arasında olmalıdır.

Cihazın üçgen dalga frekans aralığı 0.1Hz ~ 1MHz arasında olmalıdır.

Cihazın 6 dijital LED ekranı olmalıdır.

Cihazın Duty Kontrol oranı kare dalga üretiminde, 1MHz ve daha küçük sinyaller için 25% ~ 75% oranı arasında olmalıdır.

### **22. Multimetre (25 adet):**

Cihaz en az 4000 sayımlı olmalıdır.

Cihazın AC ve DC Volt ölçüm sahası en az 1000 V olmalıdır.

Cihazın AC ve DC Akım ölçüm sahası en az 10 A, çözünürlüğü olmalıdır.

Cihazda mA ve  $\mu A$  ölçüm kademesi olmalıdır.

Cihazın rezistans ölçüm sahası en az 40 MOhm, olmalıdır.

Cihazın kapasite ölçüm sahası en az 3000  $\mu F$  olmalıdır.

Cihazın frekans ölçüm sahası en az 1 MHz olmalıdır.

Cihazın diod ölçüm sahası açık devre gerilimi  $<1,6$  VDC, test akımı 0,25mA olmalıdır.

Cihazın örnekleme hızı en az 5 ölçüm/sn, 60 ölçüm/sn (analog bar-graph) olmalıdır.

Cihazın tüm kademeleri korumalı olmalıdır.

Düşmelere karşı darbe emici kılıfı olmalıdır.

Cihaz en az 6.5 KV peak e kadar korumaya sahip olmalıdır.

Cihazın en az Data/Max Hold, AUTO POWER OFF gibi fonksiyonları olmalıdır.

Cihaz ile beraber test problemleri, kullanım kılavuzu beraberinde verilmelidir.

M  
a



**23. Helmholtz Bobini Tabanı (9 Adet):** iki bobinin monte edilmesi için uygun olmalıdır. Taban üzerinde bobinler arasındaki mesafeyi 3cm ile 20cm arasında değiştirmeye imkan tanıyan bir yarık bulunmalıdır. Bobinlerin yerleştirilmesi gereken konum taban üzerinde belirtilmelidir. Cihazların düzgün magnetik alana monte edilebilmesi için taban üzerinde 2 adet delik bulunmalıdır. Beraberinde 2 adet 500 sarımlı bobbin verilmelidir.

**24. Çizgili İletken Kağıt (2 Adet):** 23x30cm boyutlarında 50 tabaka cm çizgili iletken kağıt içeren paket olmalıdır.

**25. İletken Gümüş Kalem (5 Adet):** en az 60metre çizim yapabilecek kapasitede olmalıdır.

Feyzi AKAR

Doç.Dr.

Elk/Elm. Müh. Böl. Bşk. Y.

Dr. Öğr. Üyesi Ürün BIÇER  
Mühendislik-Mimarlık Fakültesi  
Dekan Yardımcısı