**ACIBADEM ÜNİVERSİTESİ FİZİK DENEY SETLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ**

1. **SERBEST DÜŞME DENEY SETİ TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**Aşağıda belirtilen ve bu deney setinde kullanılan ürünler; Laboratuvarımızda kullanılan Phywe marka ürünler ile uyumlu ve tamamlayıcı özellikte olmalıdır. Uyumlu olmayan ürünler teslimat sırasında teslim alınmayacaktır.**

* 1. Release unit; Mekanik olarak topun tutulmasına ve bırakılmasına olanak tanıyacaktır. Zaman sayıcıya bağlanabilmesi için üzerinde 4 mm soket girişleri olacaktır. (5 adet)
  2. Impact switch: Düşme süresinin belirlenmesinde kullanılır. Alt tabanın da 4 mm soket girişleri olacaktır. Üst kısmında topun düşeceği hazne olacaktır. Ayarlanabilir kontak anahtarı olacaktır. (6 adet)
  3. Timer 2-1: Yerleşik zamanlayıcı parçasının başlatılması, durdurulması ve sayımını yapabilecek özellik de olacaktır. Salınım periyodunu, ray deneylerinde zamanı, dönme hareketinin zamanını ölçebilecek özellike de olacaktır. 4 farklı çalışma modu bulunacaktır. Göstergesi 4 haneli LED olup, hane yüksekliği en az 19 mm olacaktır. Zaman Ölçüm aralığı en az 0,000...9,999 s olacaktır. Üzerinde 2 adet ışık kapısının takılabileceği alan olacaktır. 5 V luk güç kaynağı ile birlik de verilecektir. (5 adet)
  4. Right angle clamp expert: Açılı kıskaç olacaktır. Kare ya da yuvarlak profil destek çubuklarının bağlanması ya da tutturulmasında kullanılır. Aluminyum toz boyalı olacaktır. (10 adet)
  5. Cursors, 1 çift: Ölçüm Sıkalaların da işaretleyici olarak kullanılır. Plastikten yapılmış olacaktır. (5 adet)
  6. Support rod, stainless steel: En az 1000 mm uzunluğunda destek çubuğu olacaktır. Çelik den yapılmış olacaktır. (10 adet)
  7. Connecting cord : En az 32 A akıma dayanıklı, 1000 mm uzunluğunda kırmızı (20 adet) mavi ( 20 adet) sarı (20 adet) bağlantı kablosu olacaktır.
  8. Steel ball: Çapı en az d = 19 mm olan çelik bilyeler verilecektir. (10 adet)
  9. Wooden ball: Çapı en az d = 19 mm olan içi çelik dışı ahşap bilyeler verilecektir (15 adet)
  10. Cetvel : Ahşap cetvel olacaktır. Bir tarafı mm bölmeli, diğer tarafı geliştirilmiş cm blok bölmeli olmalıdır. Ucunda destek çubuğu olacaktır. En az 750 mm uzunluğunda olacaktır. (5 adet)
  11. Barrel base expert: Destek çubuklarının dik olarak tutturulmasında kullanılır. Siyah toz kaplı ve çelik yapım olacaktır. Ağırlığı en az 1050 gr olacaktır. Açıklık çapı en az 13 mm olacaktır. Taban yüzeyi en fazla 60 mm olacaktır. (5 adet)
  12. Tripod base: Lake kaplamalı çinko dökümden üretilmiş üçgen ayak olacaktır. Ayarlanabilir ayakları olacaktır. 6..14 mm arası çaplı çubuklar için uygun olacaktır. (4 adet)

1. **EĞİK ATIŞ VE BALİSTİK PENDULUM DENEY SETİ TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**Aşağıda belirtilen ve bu deney setinde kullanılan ürünler; Laboratuvarımızda kullanılan Phywe marka ürünler ile uyumlu ve tamamlayıcı özellik de olmalıdır. Uyumlu olmayan ürünler teslimat sırsında teslim alınmayacaktır.**

* 1. Balistic Unit: Üzerinde en az 0…..90° arası derecelendirilmiş skalası olmalıdır. Üzerinde top fırlatıcı mekanizması bulunmalıdır. En az 3 kademede topu farklı hızlarda fırlatabilmelidir. Fırlatıcı mekanizma Balistik deneyleri için ünitenin alt kısmına da monte edilebilir özellik de olacaktır. Balistik deneylerinin yapılabilmesi için Balistik pendulumun ünite üzerinde monte edilebileceği alan olacaktır ve Pendulum ünite üzerine kolaylıkla monte edilebilecektir. Ünite demir ayaklara sahip olup, masa üzerine rahatlıkla konabilmelidir. Tahta ve demir topları olup, ünite üzerinde top koruma haznesi olacaktır. (5 adet)
  2. Two-tier platform support: Hesaplamaların yapılacağı, data kağıdının üzerine konacağı en az 900 mm uzunluğunda ve en az 350 mm genişliğinde masa olacaktır. Masanın en fazla 680 ve 280 mm uzunluğunda her birinden 4 er adet ayakları olacaktır. (6 adet)
  3. Recording paper : Bir rulosu 25 m olan,en az 210 mm genişliğinde veri kağıdı verilecektir. (20 adet)
  4. Speed measuring attachment: Cihaz Balistic ünite üzerindeki fırlatıcıya monte edilebilecektir. Ve topun çıkış hızını ölçecek olup, hızı en az 3 digit lik LED ekranında, 9 mm büyüklüğünde, metre/saniye cinsinden verecektir. Ölçüm aralığı en fazla 0,00 ile 9,99 m/s arasında olacaktır. Işık bariyer boşluk alanı 20 mm olacaktır. Cihaza ait güç kaynağı olmalıdır. (5 adet)
  5. Ballistic Pendulum: Balistik üniteye monte edilebilir olacaktır. Alt kısmında topun içene girebileceği haznesi olacaktır. Pendulum uzunluğu 250 mm olup, ağırlığı e az 0,3 Kg olacaktır. (6 adet)

\*\* Serbest düşme deney setinin de kullanılan 1.4, 1.5, 1.6, 1.8, 1.9 numaraları ürünler Eğik Atış ve Balistik pendulum deney setinde de kullanılabilecek ve bu set ile uyumlu olacaktır.

1. **NEWTON YASALARI VE ÇARPIŞMALAR DENEY SETİ TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**Aşağıda belirtilen ve bu deney setinde kullanılan ürünler; Laboratuvarımızda kullanılan Phywe marka ürünler ile uyumlu ve tamamlayıcı özellikte olmalıdır. Uyumlu olmayan ürünler teslimat sırsında teslim alınmayacaktır.**

* 1. Demonstration track: Üzeri ölçeklendirilmiş, ayarlanabilir ayak dengelemeli, aksesuarlar için hızlı kilit sistemi olan ray olacaktır. Alüminyumdan üretilmiş olacak ve üzerinde arabaların hareket edebileceği özel hazırlanmış oyuk bulunacaktır. Uzunluğu en az 1500 mm olup, genişliği en az 240 mm olacaktır. Ray genişliği ise en fazla 105 mm olacaktır. Üzerine ışık kapılarının takılabilmesi için yan tarafında yarıklar olacaktır. (5 adet)
  2. Cart (araba): Düşük sürtünmeli araba olacaktır. 4 tekeri bulunacak ve teker kalınlığı en fazla 1 mm olacaktır. Taban plakasının elastik yatağı sayesinde aşırı yüklenme olmayacak, Tekerlekler üst üste binen yan duvarlarla kaplandığından düz düzlemlerde rahatlıkla kullanılabilir özellik de olacaktır. Ağırlık parçalarının sabitlenmesi için üzerine vidalanabilir bir tutucu olacaktır. Çok sayıda aksesuarla kullanım için ön ve arka yüzeyin de 4 mm soketler olacaktır. (12 adet). Bu ürün laboratuvarda bulunan diğer raylar ile de uyumlu olarak kullanılabilecektir.
  3. Shutter plate for low friction cart: 100 mm siyah plaka olacaktır. (10 adet)
  4. Weight for low friction cart: En az 400 g ağırlığın da cart için ağırlık olacaktır. (5 adet)
  5. Slotted weight: 10 g gümüş boyalı, yarıklı ağırlık olacaktır. (25 adet)
  6. Slotted weight: 50 g gümüş boyalı, yarıklı ağırlık olacaktır. (12 adet)
  7. Sottet weight: 1 g yarıklı ağırlık olacaktır. (150 adet)
  8. Weight holder:1 g ağırlıklar için1 g ağırlığında ağırlık tutucu olacaktır.(8 adet)
  9. Needle with plug: çarpışma deneyi için cart a takılan soketli iğne olacaktır. (5 adet)
  10. Tube with plug: Cart’a takılan çarpışma deneyin kullanılan tüp şeklinde soketli plaka olacaktır. (5 adet)
  11. Magnet with plug f.starter system: Cart a takılan ve başlatıcı ünitesine sabitlenmesini sağlayan soketli düğme şeklinde mıknatıslı plaka olacaktır. (5 adet)
  12. Starter system for demonstration track: Bu aparat, ray da kullanılacak arabalar için tasarlanmıştır. Sabit başlangıç hızı sağlar. Bir arabayı başlangıç konumunda sabitleyebilir ve sayaç için paralel tetik darbesiyle serbest bırakabilir. Ferromanyetik malzemeden yapılmış ve bir silindiri hızlandırmak için sarmal yay içerecektir. Fırlatıcı mancınık sistemi olacaktır. Vidalı üstüne monte edilebilen tetikleme sistemi ile birlikte verilecektir. (6 adet). Bu ürün laboratuvarda bulunan diğer raylar ile de uyumlu olarak kullanılabilecektir.
  13. Holder for light barrier: ışık bariyerlerini raya monte etmek için kullanılır. Uç kısımları kanca şeklinde olacaktır. (20 adet)
  14. Light barrier, compact: Kısa ve uzun gölgeleme sürelerini ölçmek için üniversal çatal tipi ışık bariyeridir. Bariyer çatalına takılan tekerleğe sahip olacaktır. Üzerinde 3 adet soket girişi bulunur. 5 V DC gerilim ile çalışacaktır. \*\*Ray deneyleri, serbest düşüş, sarkaç deneyleri, yay salınımları deneylerinde kullanılabilecektir. (22 adet)

\*\*Bu ürün gerektiğinde serbest düşme deney seti ile de kullanılabilecektir.

* 1. End holder for demonstration track: Raya takılacak, arabaların düşmesini engelleyen sonlandırıcı sistem olacaktır. (5 adet)
  2. Pulley for demonstration track: Raya takılabilecek makara sistemi olacaktır.(5 adet)
  3. Timer 4-4: En az 9 mm boyunda, elektronik karakterli en fazla 4 basamaklı 4 adet dijital göstergesi bulunan 7 segmentli zaman sayıcı olmalıdır. Işık kapıları zaman sayıcı üzerine bağlantı kabloları ile takılabilecek ve çalışması için gerekli gücü Timer 4-4 üzerinde bulunan 4 adet 5V luk güç kaynağından alacaktır. Üzerinde seçilebilecek en az 8 farklı çalışma modu olmalıdır. (6 adet). Bu ürün laboratuvarda bulunan diğer raylar ile de uyumlu olarak kullanılabilecektir.

\*\* Serbest düşme deney setinin de kullanılan 1.7 numaraları ürün Newton yasaları ve Çarpışmalar deney setinde de kullanılabilecek ve bu set ile uyumlu olacaktır.

1. **MATEMATİKSEL PENDULUM DENEY SETİ TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**Aşağıda belirtilen ve bu deney setinde kullanılan ürünler; Laboratuvarımızda kullanılan Phywe marka ürünler ile uyumlu ve tamamlayıcı özellikte olmalıdır. Uyumlu olmayan ürünler teslimat sırsında teslim alınmayacaktır.**

* 1. Photogate : Zaman, hız ölçmek için uygun olacaktır. Üzerinde şarj edilebilmesi ve bilgisayara bağlanabilmesi için USB girişi olacaktır. Ayrıca farklı cihazlar ile de bağlanabilmesi için bağlantı girişi olacaktır. En az 3 dijit gösterim sağlayacaktır. Hız, sayım, ivme, pendulum, mesafe, Çalışma süresi, karanlık zaman ölçümleri yapabilecek 7 farklı mod da olacaktır. Ipad ya da akıllı telefona bluetooth teknoloji ise bağlanabilecektir. Yazılımı sayesinde grafik olarak da cihazın aldığı veriler Ipad ve akıllı telefonlardan gözlenebilecektir. (11 adet)

Zaman için ölçüm aralığı; en az 0 ... ∞ s, hassaiayeti 0,01 ms olacaktır.

Hız için ölçüm aralığı: en az ±100 m/s Hassasiyet : 0.01 m/s olacaktır.

İvme için ölçüm aralığı: en az ±100m/s² Hassasiyet: 0.01 m/s² olacaktır.

Çalışma frekansı en fazla 1000 Hz olacaktır.

* 1. Steel ball with eyelet: Üzerinde kancası olan en az 25 ve 32 mm çapında çelik toplar olacaktır. (20 adet)

4.3 Fish Line: En az 100 m uzunluğunda sağlam, kopmalara karşı dayanıklı ip verilecektir. (5 adet)

4.4 Boss head: Yuvarlak veya kare çubukların güvenli bir şekilde bağlanması için kullanılır. Metal dökümden yapılmış olacaktır. Sıkıştırma aralığı: yuvarlak çubuklar için en az 4...12 mm ve kare çubuklar en az 4x4mm...12x12mm ve levhalar için en fazla 2...14 mm olacaktır. (20 adet).

4.5 Clamping pads on stem: Plakaların, iplerin tutturulmasında kullanılır. Aralık kısmı mantar kaplı olacaktır. Açıklığı en fazla 20 mm olacaktır. (10 adet)

\*\* Serbest düşme deney setin de kullanılan 1.4, 1.5, 1.6, 1.11 numaraları ürünler Matematiksel pendulum deney setinde de kullanılabilecek ve bu set ile uyumlu olacaktır.