

Eğitim öğretim faaliyetlerinin söz konusu olduğu bir yerde ölçme ve değerlendirme, öğretim sürecinin vazgeçilmez bir ögesidir. Öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve devinişsel davranışlar açısından hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemede ve başarısız öğrencilerin öğrenme eksiklerini gidermede, öğretim etkinliklerinin amaçlarının gerçekleşme düzeyi hakkında bir yargıya varmada ölçme ve değerlendirme önemli bir yere sahiptir.

Öğrencilerin başarılarını belirlemek için öncelikle tüm öğrenci kazanımlarını kapsayan iyi hazırlanmış ölçme araçlarına gereksinim vardır. Öğrencilerin bilişsel seviyeleri Benjamim Bloom (1956) tarafından geliştirilen ve kendi adıyla anılan “Bloom Taksonomisi” kullanılarak geliştirilen araçlarla ölçülebilmektedir. Bloom taksonomisi, öğrencilerin düşünme becerilerini ölçmek için sorular hazırlayabileceğimizi ve bunu da bilişsel olabildiği gibi duyuşsal ve devinişsel alanlarda da gerçekleştirebileceğimizi öngörür (Çepni, 2003). Bilişsel alan kategorileri, kuru ve ezberlenmiş bilginin hatırlanmasıyla başlayıp, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirmeye dek çıkar. Bilgi basamağından değerlendirme basamağına doğru çıkıldıkça davranışlar karmaşıklaşır ve onların öğrenilip geliştirilmesi güçleşir (Tekin, 1991). Bloom’un önerdiği taksonomiye göre, öğrencilerin bilişsel seviyeleri, düşük bilişsel seviye (DBS) “bilgi”, “kavrama”, “uygulama”, yüksek bilişsel seviye (YBS) ise “analiz”, “sentez” ve “değerlendirme” basamakları olmak üzere birbirinin önkoşulu olan 6 kategoride ölçülebilmektedir (Colletta ve Chiappetta, 1989).

Derslerde belirlenen hedef ve davranışların gerçekleşme düzeyini saptamak için nitelikli ölçme araçlarına gereksinim vardır. Ayrıca nitelikli ölçme araçlarının geçerlik ve güvenilirliklerinin yüksek olması gerekmektedir. Testin geçerliliği hususunda, öğretmen ve öğretim üyelerinin görüşlerine başvurulmasına literatürde yaygın olarak rastlanmaktadır (Çalık ve Ayas, 2002 ve 2003; Ayas ve Demirbaş, 1997; Abraham, Williamson ve Westbrook, 1994; Abraham, Gryzybowski, Renner ve Marek, 1992; Jacobs Chase, 1992; Peterson ve Treagust, 1989). Testin geçerliğinden ziyade testten elde edilen sonuçlara dayalı olarak yapılan yorumların geçerliliğinden bahsetmek daha doğrudur (Linn ve Gronlund, 1995). Ayrıca teste verilen cevaplara madde analizi yapılarak ta geçerliğe bakılabilir.

Geçerlik dışında iyi bir ölçme aracında bulunması gereken bir diğer özellik, testin sonraki denemelerde de uygulanabilirliğinin ölçütü olan güvenirliliktir. Genel

olarak güvenilirlik, ölçme sonuçlarının (test puanlarının) tesadüf hatalardan arınık olma derecesi olarak tanımlanmaktadır (Turgut, 1995). Diğer bir görüşe göre ölçme sonuçlarının tutarlılığı ya da tekrarlanabilirliğinin bir derecesidir. (<http://www.socialresearchmethods.net/kb/reliable.php>. Erişim tarihi: 02.01.2010). Teste verilen cevaplara göre farklı yöntemler kullanılarak testin güvenilirliği kontrol edilebilir. İyi bir ölçme aracı hem geçerliliğin hem de güvenilirliğin yüksek olması gereklidir.

Ölçme aracı olarak genelde değişik tiplerde testler kullanılmaktadır. Hazırlanan testler uygun fiziksel ve psikolojik koşullar oluşturularak öğrencilere uygulanır ve elde edilen veriler ışığında sürekli iyileştirilir. Her ölçek geliştirme süreci sonunda elde edilen veriler analiz edilerek daha güvenilir ve geçerli bir ölçme aracının oluşturulmasına çalışılır. Test geliştirme birçok aşamadan oluşan sistematik bir işlemdir. Bu aşamalar; uygulanacak olan testin tip ve düzeylerinin öğrencilere önceden bildirilmesi, soru bankasının oluşturulması, testte yer verilecek soruların belirtke tablosundan da yararlanılarak seçilmesi, testin düzenlenmesi, öğrencilere uygulanması ve puanlanarak madde analizinin yapılması şeklinde sıralanabilir. (Özçelik, 1992).

Madde analizi, belirli basamakların izlenmesiyle süregelen işlemlerle kolayca yapılabilmektedir. Geliştirilecek olan taslak test bir öğrenci grubuna uygulanır. Bütün öğrencilerin cevap kâğıtları puanlanır ve en yüksek puanlıdan başlanarak en düşük puanlıya doğru sıralanır. Bu cevap kâğıtlardan en yüksek puanlıdan başlanarak %27'si alınır ve bu cevap kâğıtları üst grup olarak nitelendirilir. Yine aynı şekilde üst gruptan alınan cevap kâğıdı sayısı kadar cevap kâğıdı da (%27) en düşük puanlıdan başlanarak alınır, bu grup da alt grup olarak adlandırılır. Arada kalan diğer cevap kâğıtları madde analizinde dikkate alınmaz. Taslak testin her bir sorusu için ayrı bir tablo hazırlanır ve bu tablolarda üst ve alt gruplardaki öğrencilerin her seçeneği cevaplama şıkları belirtilir. Bütün sorular için “madde güçlük indeksi (P)” ve “madde ayırt edicilik indeksi (D)” hesaplanır.

Madde güçlük indeksi (P), her bir maddenin doğru cevaplanma oranını göstermektedir. Madde güçlük indeksi (P) “0” ile “1” arasında değerler alabilmektedir. Bulunan değer sıfıra yaklaştıkça maddenin zor olduğu, bire yaklaştıkça maddenin kolay olduğu söylenebilir. Genellikle madde güçlük indeksinin başarı testlerinde 0,50 civarında olması arzu edilir. Bu 0,50 değeri maddenin orta düzeyde bir zorluğa sahip

olduğunu gösterir. Genelde orta zorluk düzeyindeki maddelerden oluşan testlerin güvenilirlik düzeyleri daha yüksek bulunmaktadır. Bir testteki maddelerin her birinin güçlük düzeyi farklı olsa da bunların ortalaması alınarak bulunacak olan testin ortalama güçlülüğünün 0,50 civarında olması arzu edilen bir durumdur. (Çepni, Bayrakçeken, Yılmaz, Yücel, Semerci, Köse, Sezgin, Demircioğlu ve Gündoğdu, 2008).

Madde ayırt edicilik indeksi (D), bir maddenin başarı düzeyi yüksek öğrencilerle başarı düzeyi düşük öğrencileri ayırt etme derecesidir. Burada öğrencilerin başarı puanlarına göre alt ve üst grup olarak nitelendirilmesinin nedeni de budur. Doğal olarak, bir maddenin başarılı öğrenciler (üst grup) tarafından daha yüksek oranda, başarısız öğrenciler (alt grup) tarafından ise daha düşük oranda doğru cevaplandırılması beklenir. Madde ayırt edicilik indeksi “-1” ile “+1” arasında değerler alabilmektedir. Madde ayırt edicilik indeksinin sıfıra yaklaşması, maddenin üst ve alt grubu ayırt ediciliğinin düşük, +1’e yaklaşması ayırt ediciliğinin yüksek olması demektir. Madde ayırt edicilik indeksinin negatif değerler alması, maddenin doğru cevaplanma oranının alt grupta daha yüksek olması anlamına gelir ve böyle bir madde testin amacına hizmet etmemekte ayrıca test güvenilirliğini de düşürmektedir (Kubiszyn ve Borich, 2003; Baykul, 2000; Yıldırım, 1999; Tekin, 1991). Madde analizi sonucunda ayırt edicilik kriterini değerlendirirken şu kriterlere dikkat edilir: Ayırt edicilik indeksi sıfır veya negatif olan maddeler teste dâhil edilemez; ayırt edicilik indeksi (0,40) veya daha yüksek bir değerde ise madde çok iyi, düzeltilmesi gerekmez; (0,30)-(0,40) arasında ise iyi, düzeltilmesi gerekmez; (0,20)-(0,30) arasında ise madde zorunlu hallerde aynen kullanılabilir veya değiştirilebilir; (0,20)’den daha küçük bir değerde ise madde kullanılmamalıdır veya yeniden düzenlenmelidir (Turgut, 1992).

Madde ayırt edicilik ve madde güçlük indekslerinin hesaplanması aşağıdaki formüller ile hesaplanmaktadır.

$$D = \frac{D_{\bar{u}} - D_a}{N_{\bar{u}} \text{ veya } N_a} \quad P = \frac{D_{\bar{u}} + D_a}{N_{\bar{u}} + N_a}$$

D: Madde ayırt edicilik indeksi

P: Madde güçlük indeksi

D_ü: Maddeyi üst grupta doğru cevaplayan öğrencilerin sayısı

D_a: Maddeyi alt grupta doğru cevaplayan öğrencilerin sayısı

$N_{\bar{u}}$: Üst gruptaki öğrencilerin mevcudu

N_a : Alt gruptaki öğrencilerin mevcudu

Bu çalışmanın temel amacı, güvenilirliği ve geçerliliği yüksek, başarı testi geliştirme basamak ve şartları sağlanarak dinamik konusu ile ilgili bir başarı testi oluşturmak ve farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilere uygulamaktır.

YÖNTEM

Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini 2009–2010 eğitim-öğretim yılında Diyarbakır il merkezinde öğrenim gören ortaöğretim öğrencileri, örneklemine ise çalışma kapsamında uygulama yapılan okullarda öğrenim gören 131 öğrenci oluşturmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak dinamik konusu ile ilgili 39 maddeden oluşan çoktan seçmeli bir başarı testi kullanıldı. Başarı testi geliştirilmeden önce onuncu sınıf müfredatındaki hedef ve davranışlar dikkate alınarak dinamik konusu ile ilgili belirtke tablosu hazırlandı ve bu tabloda yer alan hedef ve davranışlar dikkate alınarak ta 60 maddeden oluşan bir soru havuzu oluşturuldu. Havuzda yer alan bu sorular Bloom taksonomisine göre sınıflandırıldı. Ayrıca, alanında uzman 2 fizik eğitimcisi ve alanında deneyimli 2 fizik öğretmeni ile beraber incelenerek kullanılacak olan taslak başarı testindeki madde sayısı 39 olarak belirlendi.

Uygulama ve Verilerin Analizi

Çoktan seçmeli 39 maddeden oluşan başarı testi, Diyarbakır il merkezinde eğitim-öğretim faaliyeti gösteren 2 lisede öğrenim gören 131 öğrenciye uygulandı. Başarı testinin uygulanacağı öğrenciler daha önceki eğitim-öğretim dönemlerinde dinamik konusunun işlendiği sınıflardan seçildi. Çoktan seçmeli başarı testi 5 seçenekli olup, doğru cevaplara “1” yanlış ve boş cevaplara “0” puan verilerek toplam 39 puan

üzerinden değerlendirilme yapıldı. 131 öğrenciden elde edilen veriler doğrultusunda, öğrencilerden puan sıralamalarına göre alt ve üst grup olmak üzere iki kategori oluşturuldu. Alt ve üst grubu oluşturan öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara göre başarı testindeki maddelerin ayırt edicilik indeksleri ile güçlük dereceleri hesaplandı. Madde analizi sonucunda, alanında uzman iki fizik eğitimcinin de görüşleri alınarak kapsam geçerliliğini de bozmayacak şekilde ayırt edicilik indeksleri 0,25'in altında olan 14 madde elenerek başarı testine son şekli verildi. Madde güçlükleri incelendiğinde ise son testin ortalama güçlüğüne değişik öğrenci seviyelerine hitap edebilecek yeterlikte ve güçlükte olduğuna karar verildi. Geçerlik çalışmalarından sonra 25 maddeden oluşmasına karar verilen başarı testinin güvenilirliği SPSS 15.0 paket programı kullanılarak belirlendi.

BULGULAR

Başarı testinin geçerlik çalışmaları yapılırken her maddenin ayırt edicilik indeksleri ve güçlük dereceleri hesaplanmıştır. 39 maddeden oluşan başarı testinde kullanılan her bir madde için bulunan "P" ve "D" değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Ayırt Edicilik İndeksleri (D) ve Güçlük Dereceleri (P)

Soru	Gruplar	Seçenekler						P ve D Değerleri	
		A	B	C	D	E	Bos	P=	D=
S. 1	Üst grup	1	0	2	25	7	1	P=	0,514
	Alt grup	3	2	2	12	11	6	D=	0,361
S. 2	Üst grup	0	3	4	19	0	10	P=	0,347
	Alt grup	1	15	3	6	1	10	D=	0,361
S. 3	Üst grup	4	13	14	4	0	1	P=	0,264
	Alt grup	6	6	6	8	2	8	D=	0,194
S. 4	Üst grup	2	0	1	31	0	2	P=	0,514
	Alt grup	6	1	13	6	4	6	D=	0,694
S. 5	Üst grup	3	2	2	28	1	0	P=	0,569
	Alt grup	6	3	3	13	6	5	D=	0,417
S. 6	Üst grup	4	0	26	1	4	1	P=	0,472
	Alt grup	15	2	8	3	3	5	D=	0,5
S. 7	Üst grup	3	5	7	1	19	1	P=	0,319
	Alt grup	4	4	4	2	4	18	D=	0,417
S. 8	Üst grup	0	0	3	0	33	0	P=	0,764
	Alt grup	6	2	1	4	22	1	D=	0,306
S. 9	Üst grup	1	4	1	8	21	1	P=	0,111
S. 11	Üst grup	11	3	16	1	5	0	P=	0,097
	Alt grup	9	3	11	2	2	9	D=	0,083
S. 12	Üst grup	1	7	4	14	0	10	P=	0,222
	Alt grup	5	9	3	2	0	17	D=	0,333
S. 13	Üst grup	12	10	5	4	1	4	P=	0,222
	Alt grup	4	8	2	4	0	18	D=	0,222
S. 14	Üst grup	5	0	1	25	5	0	P=	0,431
	Alt grup	6	1	3	6	7	13	D=	0,528
S. 15	Üst grup	14	4	7	5	5	1	P=	0,222
	Alt grup	2	6	9	1	1	17	D=	0,333
S. 16	Üst grup	2	20	9	1	3	1	P=	0,361
	Alt grup	1	6	2	5	1	21	D=	0,389
S. 17	Üst grup	10	9	12	1	4	0	P=	0,167
	Alt grup	12	3	0	3	4	14	D=	0,333
S. 18	Üst grup	4	21	1	2	6	2	P=	0,389
	Alt grup	7	7	1	1	4	16	D=	0,389
S. 19	Üst grup	15	7	6	8	0	0	P=	0,139

	Alt grup	6	4	1	9	8	8	D=	0
Tablo 1'in Devamı									
					1	3	10	P=	0,139
					8	3	19	D=	0,167
S. 21	Üst grup	4	19	3	4	3	3	P=	0,306
	Alt grup	5	3	0	4	0	24	D=	0,444
S. 22	Üst grup	2	24	4	1	5	0	P=	0,458
	Alt grup	2	9	4	1	2	18	D=	0,417
S. 23	Üst grup	2	0	5	1	26	2	P=	0,014
	Alt grup	3	1	2	4	6	20	D=	-0,028
S. 24	Üst grup	13	1	0	7	14	1	P=	0,208
	Alt grup	6	2	2	2	1	23	D=	0,361
S. 25	Üst grup	1	3	2	27	2	1	P=	0,417
	Alt grup	4	5	4	3	2	18	D=	0,667
S. 26	Üst grup	2	27	3	1	1	2	P=	0,431
	Alt grup	1	4	3	1	0	27	D=	0,639
S. 27	Üst grup	6	12	5	1	9	3	P=	0,167
	Alt grup	3	0	3	5	2	23	D=	0,333
S. 28	Üst grup	4	11	1	19	0	1	P=	0,297
	Alt grup	6	8	1	2	0	19	D=	0,472
S. 29	Üst grup	2	7	2	18	5	2	P=	0,264
	Alt grup	3	1	6	1	7	18	D=	0,472
S. 30	Üst grup	17	5	5	8	1	0	P=	0,167
	Alt grup	7	2	2	4	3	18	D=	0,111
	Alt grup	7	3	2	2	2	20	D=	0,167
S. 20	Üst grup	7	1	19	2	5	2	P=	0,278
	Alt grup	5	3	1	3	1	23	D=	0,5
S. 31	Üst grup	4	9	4	13	5	1	P=	0,097
	Alt grup	3	3	1	6	4	19	D=	0,028
S. 32	Üst grup	2	1	18	2	7	6	P=	0,292
	Alt grup	2	6	3	1	1	23	D=	0,417
S. 33	Üst grup	0	5	22	2	4	3	P=	0,486
	Alt grup	3	4	13	0	0	16	D=	0,25
S. 34	Üst grup	2	5	12	1	6	10	P=	0,069
	Alt grup	0	0	1	3	5	27	D=	0,139
S. 35	Üst grup	3	6	4	11	5	7	P=	0,208
	Alt grup	1	2	5	4	2	22	D=	0,194
S. 36	Üst grup	2	14	1	6	0	13	P=	0,208
	Alt grup	1	1	1	2	3	28	D=	0,361
S. 37	Üst grup	6	12	8	1	1	8	P=	0,181
	Alt grup	7	1	4	0	1	23	D=	-0,028
S. 38	Üst grup	3	9	6	3	5	10	P=	0,083
	Alt grup	2	5	0	2	0	27	D=	0,167
S. 39	Üst grup	1	8	0	10	2	15	P=	0,139
	Alt grup	0	2	1	4	3	26	D=	0,167

Tablo 1 incelendiğinde maddelerin güçlük dereceleri 0,5'e yakın değerler olduğu görülmektedir. Buna rağmen iyi bir başarı testinin doğru cevaba ulaşmayı bilen ile bilmeyen öğrencileri ayırt etmesi gerekliliği ve başarı testinin dinamik konusu ile ilgili hedef ve davranışları karşılaması gerektiğinden, "P" değeri 0,5'ten uzaklaşan bazı maddelerin de nihai başarı testine dâhil edilmesine karar verilmiştir. Bununla beraber, "P" değerlerinin yanı sıra "D" değerlerinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Literatürlerde $D \geq 0,25$ olan değerler için bu maddelerin bilen ile bilmeyen öğrencileri ayırt etmede başarılı maddeler olduğu belirtilmektedir (Çepni, Bayrakçeken, Yılmaz, Yücel, Semerci, Köse, Sezgin, Demircioğlu ve Gündoğdu, 2008). Tablo 1'deki "D" ($D \geq 0,25$) değerleri incelendiğinde, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, ve 36 numaralı maddelerin konu ile ilgili hedef ve davranışları karşılaması ve "D" değerlerinin 0,25'ten büyük olmasından dolayı nihai başarı testine direk olarak dâhil edilmesine karar verilmiştir. Geriye kalan maddeler de ise bu maddelere ait mevcut "D" ve "P" değerlerine bakılarak "D" ve "P" değerlerinin yeterli ($D \geq 0,25$ ve $P = 0,50$ civarında olması) olmadığı görülmüş 3, 9, 10, 11, 13, 19, 23, 30, 31, 34, 35, 37, 38 ve 39 numaralı bu maddeler nihai başarı testine dâhil edilmemiştir. Böylece, ayırt edicilik indeksleri ve güçlük dereceleri amaca uygun

olan 25 soru 1 ile 25 arasında numaralandırılarak Bloom taksonomisine tabi tutulmuştur. 25 maddeden oluşan nihai başarı testinin ortalama madde güçlük indeksi (P) 0,36 ve ortalama ayırt edicilik indeksi (D) ise 0,43 olarak bulunmuştur.

Başarı testine dâhil edilen soru maddelerinin bilişsel düzey basamaklarına göre dağılımları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Bloom Taksonomisinin Bilişsel Düzey Basamaklarında Yer Alan Maddelerin Numaraları

	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz
Madde Numaraları	1, 2, 4	5, 6, 9, 16, 17, 21	3, 8, 11, 15, 22, 23, 24, 25	7, 10, 12, 13, 14, 18, 19, 20

Uzman görüşleri ve madde analizi sonunda 25 maddeye indirgenen başarı testinin geçerliliğinin yüksek olduğuna karar verilmiştir. Bunların yanı sıra başarı testinde olması gereken diğer bir özellik olan güvenilirliğini kontrol etmek için 131 öğrencinin nihai başarı testinde yer alan 25 maddeye verdikleri cevaplar SPSS 15.0 paket programında analiz edilmiştir. Güvenirlik analizi sonucunda nihai başarı testinin güvenirlilik katsayısı Sperman-Brown’ın testi iki eşdeğer yarıya bölme yöntemi ile hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda yarı testin güvenirlilik katsayısı 0,677 ve tüm testin güvenirlilik katsayısı 0,807 olarak bulunmuştur. Araştırmalarda kullanılacak ölçme araçları için öngörülen güvenirlilik düzeyinin 0,70 olduğu (Tezbaşaran, 1996) dikkate alınırca bulduğumuz bu değere göre başarı testinin güvenirliliğinin tatmin edici olduğu söylenebilir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Çalışmalar sonunda yapılan güvenirlilik hesaplamaları sonucunda geçerliği ve güvenirliliği yüksek olan çoktan seçmeli bir başarı testi oluşturuldu. Dinamik konusunda oluşturulan bu başarı testi, ülkemiz genelinde eğitim-öğretim faaliyeti sürdüren lise öğrencilerine uygulanabilir nitelikte bir ölçektir. Geliştirilen bu başarı testi güvenirliliği ve karşılık geldiği hedef ve davranışlar bakımından ünite sonunda öğrencinin eksikliklerini ölçme ve değerlendirmesi açısından geçerli bir materyaldir.

Çoktan seçmeli bir maddenin cevap şıklarındaki çeldiricilerin tutarlılığı ve güçlülüğü maddenin öğrencideki kavram yanlışını sorgulamasında önemli yer tutmakta fakat kavram yanlışını belirlemede tek başına yeterli olamamaktadır. Bu başarı testi öğrencinin maddeyi neden yanlış yanıtladığını belirleyememektedir. Ancak, bu başarı testindeki çeldiricilerin güçlülüğü ve tutarlılığı bakımından kavram yanlışlarını sorgulamakta ve öğrenciyi daha dikkatli düşünmeye sevk etmektedir. Başarı testinde yer alan çeldiricilerin bazılarının kavram yanlışlarından bazılarının da kavram yanlışlarından doğan yanlış çözüm yöntemlerinden seçilmesi başarı testinin etkililiği açısından faydalı olmuştur.

Çoktan seçmeli başarı testleri Türk eğitim sistemine ve de yurt dışındaki çalışmalara bakıldığında ölçme ve değerlendirmenin gerektiği durumlarda vazgeçilmez test türlerindedir. Zaten Türkiye'deki ortaöğretim ve yükseköğretim kurumlarına öğrenci yerleştirme sınavlarının da yine çoktan seçmeli başarı testleri ile yapılması öğrencilerin bu türdeki başarı testlerine alışması ihtiyacının gerektiğini göstermektedir. Bu durumda güvenilirliği ve geçerliliği yüksek olan çoktan seçmeli başarı testlerinin öğrencinin fizik başarısı üzerindeki etkileri, öğrencinin karşısına çıkacak olan ortaöğretim ve yükseköğretime giriş sınavlarında öğrenciler açısından büyük önem taşıyacaktır.

Bu çalışmada iç geçerliliği tehdit eden bazı durumlar kontrol altına alınmış bazıları da kontrol edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda, öğrenci özellikleri, zaman, yer, veri kaybı, yöntemi uygulayanın etkisi ve veri toplayanın etkisi kontrol altına alınmıştır. Geliştirilen bu başarı testinin dinamik konusu ile ilgili öğrenci başarısını ölçmede kullanışlı bir ölçme aracı olduğu düşünülmektedir.

ÖNERİLER

Geliştirilmiş olan bu başarı testi ile ilgili geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarından elde edilen bulgular çerçevesinde eğitimin daha sistemli planlanması amacıyla bazı önerilerde bulunulabilir.

- 1) Geliştirilmiş olan bu başarı testi, hazırlayanlarına önemli derecede bilgiler sağlaması açısından faydalı olmuştur ancak yine de bu çalışmanın sınırlı kaldığı

söylenilebilir. Çoktan seçmeli başarı testleri her ne kadar bize öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları hakkında bilgi verse de, öğrencilerin yanlış kazanımlarını derinlemesine belirleme olanağı sağlayamamaktadır. Bu yüzden bu tür ileri düzeyde çalışmaların yapılması sırasında birden fazla metodun kullanılması elde edilecek olan verilerin geçerlik ve güvenilirliğini arttıracaktır.

- 2) Bu tür başarı testleri hazırlanırken veri toplama araçlarındaki maddelerin, öğrencilerin mikroskobik seviyede düşünmelerini ve zihinsel muhakeme yapabilmelerini sağlayan nitelikte olmasına özen gösterilmelidir.
- 3) Hazırlanan testin konusunun içeriğine bağlı olarak sembolik seviyede maddelere de yer verilmesi gerekir.
- 4) Bu tür başarı testleri hazırlanırken kullanılacak maddeler, aynı zamanda öğrencilerin bilişsel seviyelerine göre (Bloom taksonomisine göre), konu dizini dâhilin de hedef ve davranışları karşılama özelliklerine göre belirlenmelidir.
- 5) Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılırken örneklem sayısını fazla tutmak ve öğrencileri farklı eğitim seviyelerindeki eğitim-öğretim kurumlarından seçmek çalışmanın amacını daha da kuvvetlendirecektir.
- 6) Hazırlanan bu başarı testi, öğrencinin anlama düzeyini veya konu kapsamında öğrencilerin hedef ve davranış kazanımlarını belirlemek amacıyla ilgili çalışmalar yürüten araştırmacılar tarafından da kullanılabilir niteliktedir.
- 7) Bu başarı testinin, üniversite düzeyinde uygulanılarak, uygulanabilirlik boyutu geliştirilebilir.
- 8) Geliştirilen bu başarı testinin kullanılacağı araştırmaların yapılması ölçme gücüne önemli katkılar sağlayacaktır.

Çoktan seçmeli 25 maddeden oluşan başarı testi gerekli madde ve seçenekleri bakımından sıralamaya tabi tutulmuş ve sayfa düzenlemeleri yapıldıktan sonra son haline getirilmiştir. Başarı testinin en son hali EK-1’de verilmiştir.

MAKALENİN BİLİMDEKİ KONUMU

Fizik/Fizik Eğitimi Ana Bilim Dalı

MAKALENİN BİLİMDEKİ ÖZGÜNLÜĞÜ

Bu makale, Fizik Eğitimi dinamik derslerinde ve çalışmalarında kullanılmak üzere; geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış başarı testinin sonuçlarını gösteren özgün bir çalışmadır.

Bu çalışma; doküman toplanışı, değerlendirışı ve sonuçları açısından orijinaldir ve benzer bilimsel çalışmaların sonuçlarıyla paralellik gösterir.

KAYNAKÇA

- Abraham, M.R., Gryzybowski, E.B., Renner, J.W. ve Marek, A.E. (1992). Understanding and Misunderstanding of Eighth Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29:105-120.
- Abraham, M.R., Williamson, V.M. ve Westbrook, S.L. (1994). A Cross-Age Study of the Understanding Five Concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2):147-165.
- Ayas, A. ve Demirbaş, A. (1997). Turkish Secondary Students' Conception of Introductory Chemistry Concepts. *Journal of Chemical Education*, 74(5):518-521.
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme*. Ankara: ÖSYM.
- Brooks, V. (2002). *Assesment in Secondary Schools*. Buckingham: Open University Pres.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, The Classification of Educational Goals. Handbook I. Cognitive Domain*. New York, David McKay Company Inc.
- Çepni, S. (2003). An Analysis of University Science Instructors' Examination Questions According to The Cognitive Levels. *Educational Sciences: Theory&Practice*, 3(1):65-84.
- Colletta, A.T. ve Chiappetta, E.L. (1989). *Science Introduction in The Middle and Secondary Schools* (2nd edn.). Ohio, USA: Merrill Publishing Company.

- Çalık, M. ve Ayas, A. (2002). Öğrencilerin Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması, *2000' li Yıllarda I. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu*, İstanbul.
- Çalık M., Ayas A.(2003). Çözümlerde Kavram Başarı Testi Hazırlama ve Uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2(14):1-17.
- Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G. ve Gündoğdu, K. (2008). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pagem Akademi.
- Jacobs, L. C. ve Chase, C. I. (1992). *Developing and Using Test Effectively*. San Fransisco: Jossey-Bass Publishers.
- Kubiszyn, T. ve Borich, G. (2003). *Education Testing and Measurement* (7th ed.), Hoboken: John Wiley.
- Linn, R.L. ve Gronlund, N.E., (1995). *Measurement and Assessment in Teaching* (7th ed.) New Jersey: Prentice-Hall.
- Özçelik, D.A. (1992). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara: ÖSYM.
- Peterson, R.F. ve Treagust, D.F. (1989). Grade-12 Students' Misconceptions of Covalent Bonding and Structure. *Journal of Chemical Education*. 66(6):459-460.
- Tekin, H. (1991). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı.
- Tezbaşaran, A. A. (1996). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Turgut, M.F. (1992). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Saydam Matbaacılık, 9. Baskı,
- Turgut M.F. (1995). *Eğitimde Ölçme ve değerlendirme metodları*. Ankara: Yargıcı Matbaası
- Yıldırım, C. (1999). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: ÖSYM.
- (<http://www.socialresearchmethods.net/kb/reliable.php>. Erişim tarihi: 02.01.2010).

EK 1 BAŞARI TESTİ

1) Aşağıdaki oranlardan hangisi ivmeyi verir?

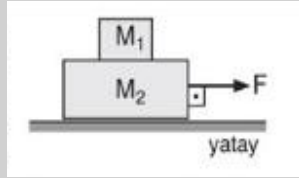
- a) $\frac{\text{kütle}}{\text{hacim}}$ b) $\frac{\text{kütle}}{\text{alan}}$ c) $\frac{\text{hacim}}{\text{alan}}$
 d) $\frac{\text{kuvvet}}{\text{alan}}$ e) $\frac{\text{kuvvet}}{\text{kütle}}$

2) Sürtünme kuvveti aşağıdaki özelliklerden hangilerine bağlıdır?

- I. Yüzeyler arası etkileşimi sağlayan kuvvet
 II. Dokunma yüzeylerinin cinsi
 III. Sürtünme yüzeylerinin büyüklüğü

- a) Yalnız II b) Yalnız III c) II ve III
 d) I ve II e) I, II, III

3) Şekildeki gibi yerleştirilmiş M_1 ve M_2 kütleli cisimler sürtünmesiz yatay düzlemde durmaktadır. Bu cisimler F kuvveti ile harekete geçirilirken M_1 kütleli cisim, M_2 kütleli cisim üzerindeki yerini değiştirmemektedir.



Buna göre cisimler arasındaki k sürtünme katsayısı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- a) $\frac{g}{M_1 - M_2}$ b) $\frac{F}{M_1 + M_2}$ c) $\frac{F}{M_2} \cdot \frac{1}{g}$
 d) $\frac{M_2 \cdot g}{M_1 + M_2}$ e) $\frac{F}{(M_1 + M_2)} \cdot \frac{1}{g}$

4) Bir cisim eğik düzlem üzerinde kayarken kinetik sürtünme katsayısı değişmiyorsa, bu cisme etkiyen sürtünme kuvveti,

- I. Eğik düzlemin eğim açısı
 II. Cisimle eğik düzlemin değme yüzeylerinin alanı
 III. Cismin kütlesi

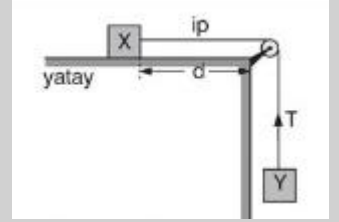
Niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) I ve II
 d) I ve III e) II ve III

5) Şekildeki düzenek hareket ederken ipteki T gerilme kuvveti oluşuyor.

Yatay yüzey sürtünmeli olduğuna göre, T kuvveti aşağıda verilenlerin hangisine bağlı değildir?

(İp ve makara arasında sürtünme yoktur.)

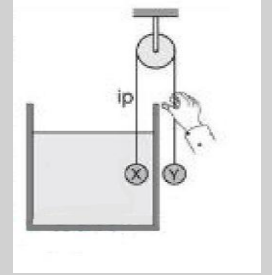


- a) X'in Kütlesi b) Y'nin Kütlesi
 c) Yerçekimi ivmesi d) Yolun d uzunluğu
 e) X ile yüzey arasındaki sürtünme katsayısı

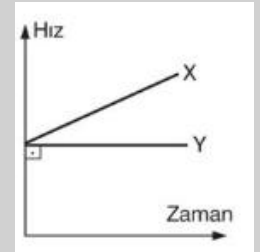
6) Şekildeki sürtünmesiz düzenekte X ve Y verilen konumda tutulmaktadır.

İpin serbest bırakılması durumunda, cisimlerin hareket edip etmeyeceğini saptamak için, aşağıdaki niceliklerin hangisinin bilinmesi gerekmez?

- a) Sıvının özkütlesi
 b) X cisminin özkütlesi
 c) Y cisminin özkütlesi
 d) X cisminin kütlesi
 e) Y cisminin kütlesi



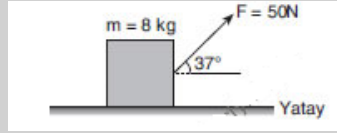
7) Sürtünmeli bir yatay düzlem üzerinde özdeş F_x ve F_y kuvvetlerinin etkisinde hareket eden X, Y cisimlerinin hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir. X cisminin kütlesi M_x , üzerine etki eden sürtünme kuvveti f_x ; Y cismininkiler ise sırasıyla M_y ve f_y 'dir.



X ve Y cisimleri ile düzlem arasındaki sürtünme katsayıları sabit ve birbirine eşit olduğuna göre f_x ile f_y ve M_x ile M_y arasındaki ilişki nedir?

- a) $f_x = f_y$; $M_x > M_y$
 b) $f_x = f_y$; $M_x < M_y$
 c) $f_x > f_y$; $M_x = M_y$
 d) $f_x < f_y$; $M_x > M_y$
 e) $f_x < f_y$; $M_x < M_y$

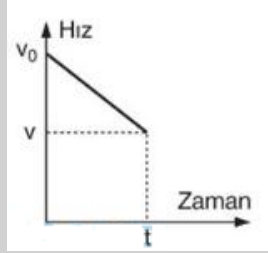
8) Şekildeki 8kg kütleli cisim yatay düzlemde sabit hızla hareket etmektedir.



Buna göre cisimle zemin arasındaki sürtünme katsayısı kaçtır? ($\sin 37^\circ = 0,6$ $\cos 37^\circ = 0,8$)

- a) 0,3 b) 0,4 c) 0,6
d) 0,8 e) 0,9

9) Bir cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Buradaki V_0 , V ve t bilinenleriyle

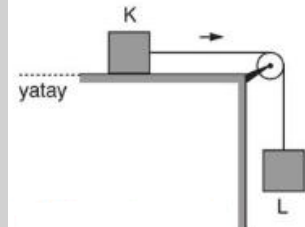


- Δx : Cismin konum değişimi
- a : Cismin ivmesi
- F : Cisime etki eden kuvvet

Niceliklerinden hangileri bulunabilir?

- a) Yalnız Δx b) Δx ve F c) a ve F
d) $\Delta x, a$ ve F e) Δx ve a

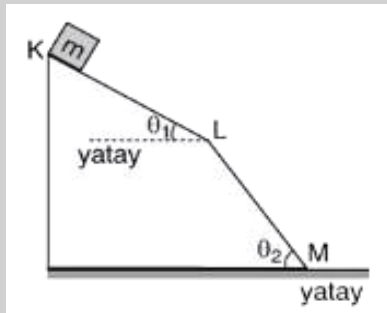
10) Bir ipin ucuna bağlı K ve L cisimleri şekildeki ok yönünde a ivmesi ile hareket ediyor. K cisimi ile yatay düzlem arasındaki sürtünme kuvveti F , Gerilme kuvveti T , L cisminin ağırlığı da P 'dir.



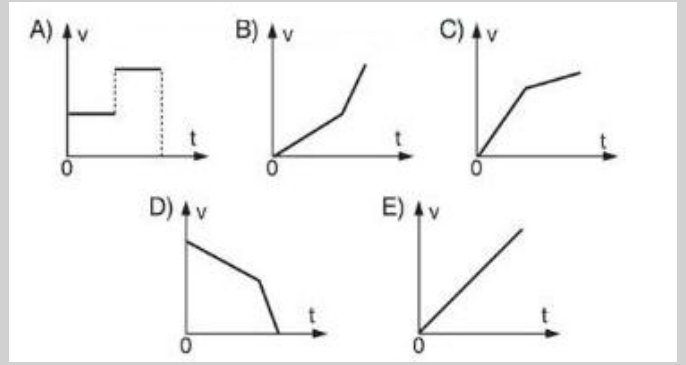
Buna göre F , T , P arasındaki ilişki nedir?

- a) $F < T < P$ b) $T < F < P$ c) $F < T = P$
d) $P < T = F$ e) $F = T = P$

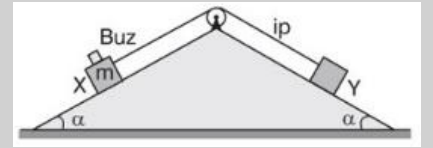
11) Şekildeki sürtünmesiz eğik düzlemde, K noktasından harekete başlayan bir cisim KLM yolunu izliyor.



$\theta_2 > \theta_1$ oluşuna göre hareket süresince cismin hız-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



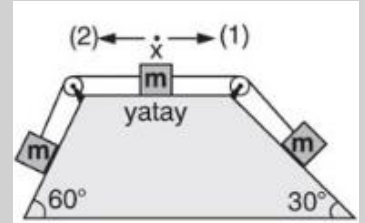
12) Şekildeki düzenekte, eşit kütleli X ve Y cisimleri durgunken, X'in üzerine bir buz parçası konulunca cisimlerin harekete başladığı gözleniyor. Y cismi makaraya varmadan buz yavaş yavaş eriyip bitiyor ve oluşan su X'in üzerinde birikmeden akıyor. (Sürtünme yok)



Y makaraya varıncaya kadar, X'in hareketi nasıl olur?

- a) Önce hızlanır, buz bitince durur
b) Önce hızlanır, sonra yavaşlar
c) Önce hızlanır, sonra değişmeyen hızla gider
d) Değişmeyen hızla gider
e) Düzgün hızlanır

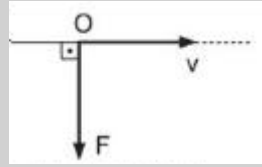
13) Şekildeki gibi birbirine bağlı üç özdeş cisim kendi haline bırakılınca, X cisminin düzlemdeki hareketi için ne söylenebilir?



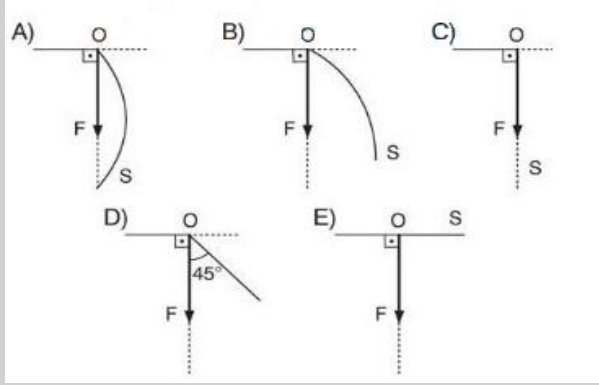
(Kütleler eşit, Sürtünme yok)

- a) (1) Yönünde değişmeyen hızla gider
b) (1) yönünde düzgün hızlanarak gider
c) Hareketsiz kalır
d) (2) yönünde değişmeyen hızla gider
e) (2) yönünde düzgün hızlanarak gider

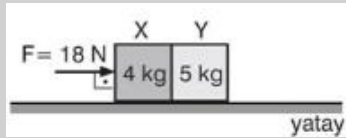
14) Bir doğrusal yörüngede sabit V hızı ile hareket eden bir cisim, O noktasına geldiği andan başlayarak ve sürekli olarak şekildeki gibi bir F kuvvetinin etkisinde kalıyor.



Kuvvetin doğrultusu, yönü ve büyüklüğü değişmediğine göre cismin (S) yörüngesinin bundan sonraki biçimi aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



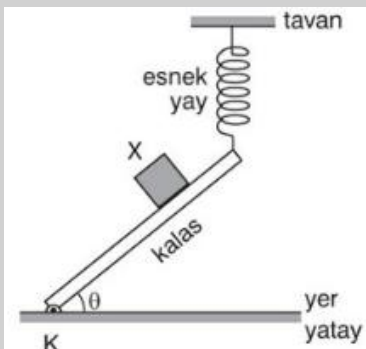
15) Sürtünmesiz yatay bir düzlemde, şekildeki gibi birbirine dokunacak biçimde konmuş 4 kg kütleli X küpü ile 5 kg kütleli Y küpü 18 N luk yatay kuvvetle itiliyor.



Buna göre hareket süresince X küpü Y küpünü kaç Newton'luk kuvvetle iter?

- a) 8 b) 9 c) 10 d) 14 e) 18

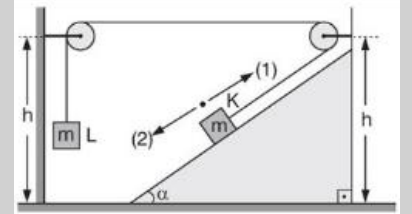
16) Bir ucundan esnek bir yayla şekildeki gibi tavana asılı kalasın öteki ucu da yere bağlı K menteşesi çevresinde serbestçe dönebilmektedir. Kalas üzerinde tutulan X cismi serbest bırakıldığında aşağıya doğru kaymaya başlıyor.



X cismi kaydığı sürece kalasın yerle yaptığı açısının θ ölçüsü ile X 'in ivmesinin a büyüklüğü için ne söylenebilir? (Sürtünmeler önemsenmeyecektir.)

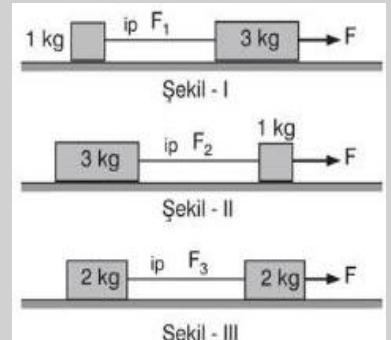
- | θ | a |
|-------------|----------|
| a) Değişmez | Değişmez |
| b) Artar | Artar |
| c) Artar | Azalar |
| d) Azalar | Azalar |
| e) Azalar | Artar |

17) Şekildeki düzenekte birbirine iple bağlı, eşit kütleli K ve L cisimleri hareket etmekteken, ip birden koparsa K cisminin bundan sonraki hareketi nasıl olur? (Sürtünme yoktur.)



- a) (2) yönünde düzgün hızlanır
b) (1) yönünde düzgün hızlanır
c) (2) yönünde düzgün doğrusal hareket yapar
d) (2) yönünde düzgün hızlanır, çarpır sonra (1) yönüne döner
e) (1) yönünde düzgün yavaşlar, durur sonra (2) yönünde düzgün hızlanır

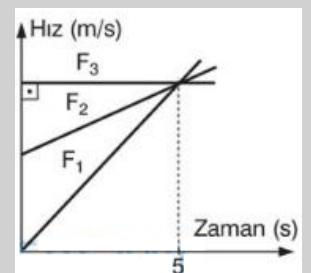
18) Birbirine iple bağlı cisim çiftleri üç şekilde de aynı F kuvveti ile çekilmektedir. (Sürtünme yok)



İplerdeki gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla F_1 , F_2 ve F_3 olduğuna göre bunlar arasında nasıl bir ilişki vardır?

- a) $F_1 = F_2 = F_3$ b) $F_2 < F_3 < F_1$ c) $F_3 < F_2 < F_1$
d) $F_1 < F_3 < F_2$ e) $F_1 < F_2 < F_3$

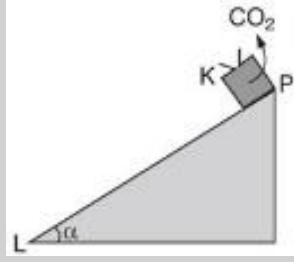
19) Üç Özdeş cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.



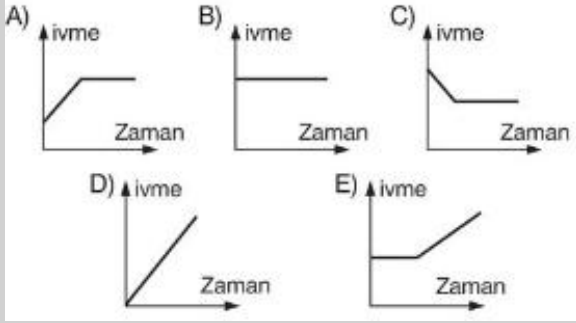
Bu cisimlere (0-5) sn aralığında etkiyen kuvvetlerin büyüklükleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) $F_1 > F_2 > F_3$ b) $F_1 > F_3 > F_2$ c) $F_1 < F_2 < F_3$
d) $F_1 = F_2 > F_3$ e) $F_1 = F_2 < F_3$

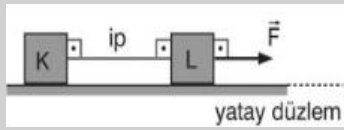
20) İçinde katı CO₂ bulunan K kutusu, sürtünmesiz bir eğik düzlemin P noktasından bırakılmıştır. Kutunun üst tarafındaki küçük bir delikten sürekli olarak buharlaşan CO₂ yolun yarısında bitiyor.



K Kutusunun PL arasındaki hareketinde, ivme-zaman grafiği nasıl olur?



21)



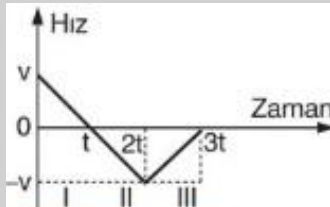
Şekildeki gibi iple birbirine bağlı K, L cisimleri sürtünmesiz yatay düzlemde,

düzleme paralel sabit F kuvvetinin etkisinde hareket ederken ip kopuyor.

İp koptuktan sonraki süreçte F kuvveti değişmediğine göre, K ve L'nin hızlarının büyüklükleri için ne söylenebilir?

	<u>K'nın hız büyüklüğü</u>	<u>L'nin hız büyüklüğü</u>
a)	Azalır	Değişmez
b)	Azalır	Artar
c)	Değişmez	Değişmez
d)	Değişmez	Artar
e)	Artar	Artar

22) Doğrusal yolda hareket eden bir cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre I, II ve III zaman aralıklarının hangilerinde cisme etki eden kuvvet vektörünün yönü, hız vektörününkine terstir?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) I ve II
d) I ve III e) II ve III

23) Bir cisim durmakta olan asansörün tavanındaki yaya asılınca, yay x kadar uzuyor.

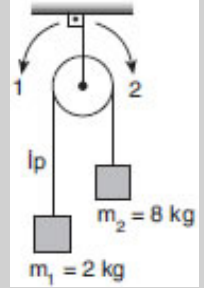
Asansör yerçekimi ivmesi ile aşağı doğru giderken cisim yaya asıldığında yaydaki uzama ne kadar olur?

- a) -2x b) -x c) 0 d) x e) 2x

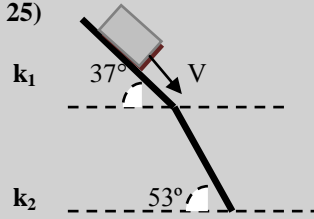
24) Şekildeki sürtünmesiz sistem serbest bırakılıyor.

Buna göre sisten hangi yönde kaç m/sn²lik ivme ile yola devam eder?

- a) 1 yönünde 2 m/sn²
b) 2 yönünde 4 m/sn²
c) 2 yönünde 6 m/sn²
d) 1 yönünde 4 m/sn²
e) 1 yönünde 6 m/sn²



25)



Şekilde m kütleli cisim sürtünme katsayıları k₁ ve k₂ olan eğik düzlemlerde V sabit hızı ile hareket ediyor.

Buna göre k₁/k₂ oranı kaçtır?

(sin37=cos53=0,6; sin 53=cos37= 0,8)

- a) 9/16 b) 9/5 c) 16/9 d) 9/4 e) 4/9

Sevgili Öğrenciler

- 1- Bu testin amacı, dinamik ile ilgili ön bilgi düzeylerinizi belirlemektir.
- 2- Bu testte 25 soru yer almaktadır.
- 3- Bu testteki soruları cevaplama süreniz 30 dakikadır.
- 4- Testteki soruları dikkatlice okuyunuz. Uygun bulduğunuz seçeneğin başındaki harfi cevap formuna işaretleyiniz.
- 5- Adınızı ve soyadınızı aşağıda belirtilen yere yazınız ve testi cevaplama başlamanız.
- 6- Cevabını bilmediğiniz ve çözemediğiniz soruları boş bırakınız.

BAŞARILAR

ADI :

SOYADI :

OKULU :

SINIFI :

NO :