



- S., Neubrand, M., ve Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47, 133-180.
- Borowski, A., Neuhaus, B. J., Tepner, O., Wirth, J., Fischer, H. E., Leutner, D., v.d., (2011). Professionswissen von Lehrkräften in den Naturwissenschaften (ProwiN): Kurzdarstellung des BMBF-Projekts [Professional knowledge of science teachers: outline of the BMBF project]. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 341–349.
- Friedrichsen, P. M. (2008). A conversation with Sandra Abell: Science teacher learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1), 71-79.
- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation. In J. Gess-Newsome ve N. G. Lederman (Hrsg.), *Examining pedagogical content knowledge* (S. 3–17). Dordrecht: Kluwer.
- Jüttner, M., ve Neuhaus, B. J. (2012). Development of items for a pedagogical content knowledge-test based on empirical analysis of pupils' errors. *International Journal of Science Education*, 34(7), 1125–1143. doi:10.1080/09500693.2011.606511
- Kirschner, S. (2013). *Modellierung und analyse des professionswissens von physiklehrkräften*. Dissertation submitted to graduate school of Universität Duisburg Essen Berlin: Logos. 978-3-8325-3601-5.
- Kirschner, S., Borowski, A., ve Fischer, H. E (2011). *Measuring physics teachers' pedagogical content knowledge*. Paper presented at the biannual meeting of the biannual conference of the European Science Education Research Association Lyon, France.
- Kirschner, S., Borowski, A., Fischer, H. E., Gess-Newsome, J. ve Aufschnaiter, C. (2016).



Developing and evaluating a paper-and-pencil test to assess components of physics teachers'

pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 38(8), 1343-

1372. DOI: 10.1080/09500693.2016.1190479

Lee, E. ve Luft, J. A. (2008). Experienced secondary science teachers' representation of pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1343-1363.

Loughran, J. J. (2007). Science teacher as learner. In S. K. Abell ve N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp.1043-1065). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Magnusson, S., Krajcik, J., ve Borko, H. (1999) Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teachers. In Gess-Newsome, J., ve Lederman, N.G. (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp. 95-132). Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, The Netherlands.

Mavhunga, E., ve Rollnick, M. (2011). *The development and validation of a tool for measuring topic specific PCK in chemical equilibrium*. Paper presented at the ESERA Conference, Lyon, France.

Putnam, R. T., ve Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning. *Educational Researcher*, 29(1), 4-15.

Russell, T., ve Martin, A. K. (2007). Learning to teach science. In S. K. Abell ve N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 1151–1178). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard*



Educational Review, 57(1), 1-22.

Park, S., ve Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals.

Research in Science Education, 38, 261–284.

van Driel, J. H., Verloop, N., ve de Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 673-695.

Yerdelen-Damar, S., Ozdemir, O. F, & Unal, C. (2015). Pre-service physics teachers' metacognitive knowledge about their instructional practices. *Eurasia Journal of*

Mathematics, Science and Technology Education, 11(5), 1009-1026



EK

Fen Bilimlerinde Mesleki Bilgi

Fizik Öğretmenleri İçin Bir Anket

Sayın Öğretmenler,

Öncelikle mesleki bilgi anketimizi doldurmak için gönüllü olduğunuz için teşekkür ederiz.

Anketin tamamlanması için göz önünde bulundurulması gereken önemli noktalar aşağıda belirtilmiştir:

- Tüm etkinlikleri fizik dersini göz önünde bulundurarak tamamlayınız.
- Zaman sınırlamasından dolayı sorulara kısa, öz, temel kelimeleri kullanarak ve tek bir soru üzerine çok fazla zaman harcamadan soruları cevaplamanızı istiyoruz. Lütfen tüm soruları cevaplandırmaya çalışınız.
- Çoktan seçmeli sorularda cevaplarınızı değiştirmek isterseniz, önceki cevabınızı silmeden üzerine çizgi çekiniz ve doğru olduğuna inandığınız cevabın yanındaki kutucuğa "X" işareti koyunuz.

Vermiş olduğunuz tüm bilgiler ve cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır.

Verdiğiniz destekten dolayı şimdiden çok teşekkür ederiz.



Pedagojik Alan Bilgisi (PCK)

Süre: 50 dakika

Soru sayısı:

- **Birer dakikalık 2 adet hızlı soru**
- **Toplamda 48 dakika sürecek 11 soru**

Yönergeler

Çoğunlukla, sizlere kısa durumlar sunularak bir ya da birden fazla soruyu verilen durumlara göre cevaplamamız istenecektir. Bu sorular, açık uçlu sorular, çoktan seçmeli ya da numaralandırılmış sorular ve sıralama stiline soruları içermektedir. Neredeyse tüm durumlarda, verdiğiniz cevaplar için sebeplerinizi sunmanız istenecektir.

Lütfen cevaplarınızı olabildiğince okunaklı bir şekilde yazınız. Çoktan seçmeli sorularda birkaç şık doğru cevap olabilir.

Hız testi: İlk iki sorudan her birini tamamlamanız için bir dakikalık süreniz olacaktır. Anket uygulanırken araştırmacılar, zaman tutarak bu sorular üzerinde çalışmayı ne zaman bırakıp diğer sayfaya geçmeniz gerektiğini sizlere söyleyecektir.



5. Öğrencilerinize serbest düşme yapan bir cismin aldığı yol ile geçen zaman arasındaki ilişkiyi gösterecek bir deney yaptığımızı varsayınız.

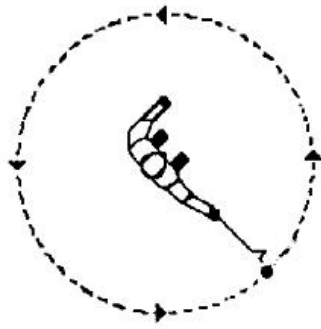
Öğrenciler ölçümlerini kullanarak konum-zaman grafiklerini çizer ve konum-zaman arasındaki ilişkiyi aşağıdaki gibi türetirler.

A, B ve C grubundaki öğrencilerin çizdikleri, yukarıda verilen üç grafiği inceleyerek öğrencilerin grafik çizme ve grafikleri yorumlayarak sonuç çıkarma (sonuçlar grafiklerin altında kutucuklar içerisinde verilmiştir) süreçlerini nasıl değerlendirirsiniz? *Lütfen bir önceki soruda (4. Soru) belirtmiş olduğunuz kriterleri kullanınız.*

A	
B	
C	

6. Newton' un hareket kanunlarını kısaca öğrencilerinize anlattınız. Gelecek derste, öğrencilerinizden aşağıdaki alıştırmayı tamamlamalarını istiyorsunuz:

Lütfen aşağıdaki çizimi inceleyiniz.

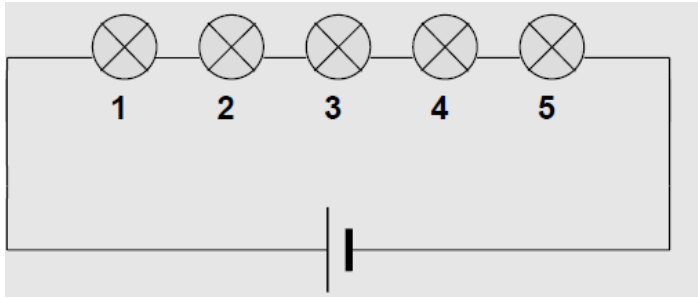


A

Bir top ipe bağlanarak çembersel bir yörüngede çevriliyor. Şekilde verilen A pozisyondayken ip kopuyor. Şekil, yukarıdan bakıldığında görülen durumu gösteriyor. Topun ip koptuktan sonra izleyeceği yolu şekil üzerinde çiziniz ve cevabınızın nedenini açıklayınız

- a) Yukarıdaki soru için öğrencilerinizin çizebileceği değişik yolları çiziniz ve çizilen yolları sonraki soruda daha kolay belirtmek için numaralandırınız
- b) Bu çizimlere neden olan kavram ya da kavram yanlışlarını belirtiniz. Bilimsel olarak doğru olan kavramları da belirtiniz.

7.“Paralel ve seri bağlı devrelerde elektrik akımı” konusunu tartışmak istiyorsunuz. Öğrencilerinizin akım kavramını daha önceden bildiklerini varsayınız. Derste aşağıdaki soruyu kullanacaksınız:



Bir elektrik devresinde, özdeş beş lamba bir üretece bağlanıyor. Lambaların parlaklığı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

a) Bu alıştırmayı verdikten sonra öğrencilerinizin verebileceği farklı cevapları listeleyiniz.

Cevaplarınıza daha kolay atıfta bulunmak için onları numaralandırınız.



b) Sizce öğrencilerinizin cevaplarının nedenleri neler olabilir? Aklınıza gelen bütün öğrenci düşüncelerini listeleyiniz. Size göre bilimsel olarak doğru olduğunu düşündüğünüz cevabı listeye ekleyerek belirtiniz.

8. Öğrenme sürecinde yeni kavramların öğrencilerin ön bilgileri ile ilişkilendirerek verilmesi ve derslerin öğrencilerin ön bilgileri üzerine kurulması önemlidir. Lütfen bunun neden önemli olduğunu açıklayınız.



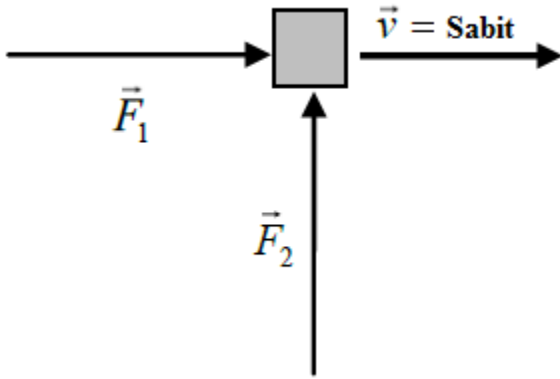
10. Bir öğretmenin sınıfta aşağıdaki ifadeyi tahtaya yazdığını düşününüz:

Kuvvetlerin serbest bırakılabilmeleri için, en az iki cisme ihtiyaç duyulur.

Kürek çekmeyi örnek alarak bunu açıklayınız.

Kuvveti tanımlarken “kuvvetler etkilerini serbest bırakırlar” ifadesinin kullanılmasının öğrencilerde oluşturabileceği kavram yanlışları neler olabilir

12. Öğretmen bir arkadaşınız aşağıdaki test sorusunu soruyor:



1) Bir cisim sürtünmesiz düz bir yol üzerinde sabit bir hızla hareket ediyor.

2) 3 kuvvetin etkisinde kalan cisim sabit bir hızla düz bir yol üzerinde ilerliyor. \mathbf{F}_1 ve \mathbf{F}_2 kuvvetleri şekil üzerinde gösterilmiştir. Üçüncü kuvvet olan

\mathbf{F}_3 kuvvetini çiziniz.

Bir öğrenci bu soruya cevap olarak aşağıdaki çizimi yapıyor.



13. Öğrencilere deney yaptırarak bir fizik kanununu anlatmak istediğinizi varsayınız.

Bütün gruplar deneyi tamamladıktan sonra, dersin bitimine 20 dakika kala elde edilen sonuçların deneye devam edilemeyecek kadar kötü olduğunu fark ediyorsunuz. Diğer taraftan, deney sırasında, öğrencilerinizin dikkatli bir şekilde çalıştığı izlenimine sahip oldunuz ve herhangi bir sistematik hata bulamadınız.

Amacınızın öğrencilerin bu konu ile ilgili bilgi kazanması olduğunu göz önünde bulundurarak, bu ölçüm hatasına rağmen, aşağıdaki taktiklerden hangisini derse devam etmek için kullanırdınız? Cevaplarınızın yanına X koyunuz. Birden fazla şıkta işaretleyebilirsiniz.

- Eğer daha önceden hazırlanmış sayısal verileriniz varsa, öğrencilerinize nerede yanlış yaptıklarını bilmediğinizi söylersiniz. Daha sonra deney sonuçlarını tablolastırmak için önceden hazırlanmış olduğunuz verileri kullanırsınız.
- Öğrencilerinize bulunan sonuçlarla daha fazla ilerleyemeyeceğinizi ve bu yüzden de çok az değiştirilmiş olan verileri kullanacağınızı söylersiniz.
- Eğer öğrenciler sonuçlarının zayıf olduğunu fark ederse, hataların kaynağını birlikte bulmaya çalışırsınız ve önerilen değişiklikleri yaparak deneyi tekrarlırsınız.
- Öğrencilerinize dürüst olur ve onlara deneyin beklendiği gibi çalışmadığını ve bu yüzden farklı bir deney yapacağınızı söylersiniz.
- Yapılmış olan hata üzerinde daha fazla düşünmek ve diğer bir deneye başlamak için deney sonuçlarını değerlendirmeyi ertelersiniz. Gelecek derste soruna tekrar dönersiniz.



- Öğrencilerinize şimdiki sonuçlarını kullanarak kendi fizik kanununu oluşturmayı sağlarsınız ve gelecek derste, onlara oluşturdukları fizik kanununun yanlış olduğunu gösteren bir deney yapmaları için yönlendirirsiniz. Bundan sonra, siz ve öğrencileriniz şimdiye kadar yaptıklarınız üzerinde tartışirsiniz.