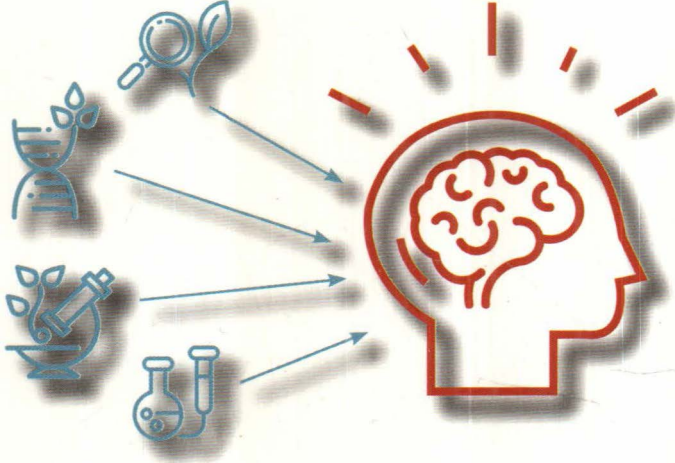


YENİ NESİL SORULARLA FEN EĞİTİMİNDE BECERİLER

Bilimsel Süreç Becerileri
Bilimsel Muhakeme Becerileri
Eleştirel Düşünme Becerileri

Editör: Prof. Dr. İlbilge DÖKME



Yazarlar

Prof. Dr. İlbilge DÖKME
Doç. Dr. Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ
Öğretmen Burak BAĞ
Öğretmen Ayşegül Kübra DEMİRTAŞ
Asistan Burçak ATA



AKADEMİSYEN
KITABEVİ

YENİ NESİL SORULARLA

FEN EĞİTİMİNDE BECERİLER

Bilimsel Süreç Becerileri
Bilimsel Muhakeme Becerileri
Eleştirel Düşünme Becerileri

Yazarlar

Prof. Dr. İlbilge DÖKME
Doç. Dr. Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ
Öğretmen Burak BAĞ
Öğretmen Ayşegül Kübra DEMİRTAŞ
Asistan Burçak ATA

Editör

Prof. Dr. İlbilge DÖKME

© Copyright 2021

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN

978-625-7354-02-8

Kitap Adı

Yeni Nesil Sorularla

Fen Eğitiminde Beceriler

Yazar

İlilge DÖKME

Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

Burak BAĞ

Ayşegül Kübra DEMİRTAŞ

Burçak ATA

Yayın Koordinatörü

Yasin DİLMEN

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

47518

Baskı ve Cilt

Göktaş Ofset

Bisac Code

SCI013070

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Fen eğitimi müfredatlarında zihinsel becerilere yönelik kazanımlara ciddi anlamda vurgular yapılmaktadır. Bu becerilerin gelişimini değerlendirmek amacıyla yapılan ölçme faaliyetleri, TIMSS, PISA gibi uluslararası sınavlarda olduğu kadar ülkemizde yapılan ABİDE gibi ulusal sınavlarda da oldukça önem kazanmıştır. Bu sınavlarda hem bilgi hem de zihinsel beceri düzeyleri gelişmiş öğrenciler başarı sağlayabilmektedir.

Bu kitapta, fen eğitiminde oldukça önemli bir yere sahip olan bilimsel süreç, bilimsel muhakeme ve eleştirel düşünme becerileri detaylı olarak ele alınmıştır. Ayrıca, hem performans değerlendirme hem de ulusal/uluslararası sınavlarda yetkinliği artıracak beceri temelli sorularla bu becerilerin değerlendirilmesi için fırsatlar sunulmuştur.

İlk bölüm, bilimsel süreç, bilimsel muhakeme ve eleştirel düşünme becerilerinin fen eğitiminde ve 21. yy becerileri kapsamında yeri ve önemini içermektedir. İki, üç ve dördüncü bölümlerde sırayla bilimsel süreç, bilimsel muhakeme ve eleştirel düşünme becerileri detaylandırılmıştır. Beş, altı, yedi ve sekizinci bölümlerde ise ortaokul öğrencileri için beceri temelli yeni nesil sorulara yer verilmiştir.

Bu kitabın fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarına olduğu kadar ortaokul öğrencilerine de çok değerli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Editör: Prof. Dr. İlbilge DÖKME

İÇİNDEKİLER

1. BÖLÜM

21. Yüzyıl Becerileri Kapsamında Fen Eğitiminde Beceriler.....	1
--	---

2. BÖLÜM

Bilimsel Süreç Becerileri.....	7
--------------------------------	---

3. BÖLÜM

Bilimsel Muhakeme Becerileri.....	17
-----------------------------------	----

4. BÖLÜM

Eleştirel Düşünme Becerileri	27
------------------------------------	----

5. BÖLÜM

Beceri Temelli Soru Seti-I.....	33
---------------------------------	----

6. BÖLÜM

Beceri Temelli Soru Seti-II	77
-----------------------------------	----

7. BÖLÜM

Beceri Temelli Soru Seti- III.....	123
------------------------------------	-----

8. BÖLÜM

Beceri Temelli Soru Seti-IV	163
-----------------------------------	-----

1. Bölüm

21. Yüzyıl Becerileri Kapsamında Fen Eğitiminde Beceriler

Prof. Dr. İlbilge DÖKME

Fen alanlarındaki öğretmenler ders planlarını hazırlarken şu üç soru üzerine odaklanırlar:

- Ne öğreteceğim?
- Nasıl öğreteceğim?
- Ne kadar öğrettim?

Bunlar eğitim öğretim faaliyetlerinin üç sacayağıdır. Öğretmenler, “Ne kadar öğrettim?” sorusuna cevap bulmak için ölçme ve değerlendirme faaliyetlerine yönlenirler. “Nasıl öğreteceğim?” sorusuna cevap ararken, çeşitli faktörleri dikkate alarak en uygun öğretim yöntem ve tekniklerini seçerler. “Ne öğreteceğim” sorusunun cevabı ise MEB müfredatında, yazılı ve dijital öğretim materyallerinde hazır olarak öğretmenlere sunulmaktadır. Burada hassasiyetle üzerinde durulması gereken en önemli nokta “Ne öğreteceğim” sorusuna verilen cevabın, öğretmenler tarafından sadece bilgi boyutunda yani bilişsel boyutta algılanması veya diğer boyutların göz ardı edilmesidir. Çoğu zaman, öğretimde bilgi boyutuna o kadar odaklanılır ki beceri ve duyuşsal boyutları ihmal edebiliriz. Oysa 2004 yılından bu yana MEB müfredatlarında beceri ve duyuşsal boyutlara ciddi anlamda vurgular yapılmaktadır. Fen alanındaki bilgileri öğretmek oldukça önemlidir. Fen öğretmenleri fen alanlarında ne kadar çok bilirlerse o kadar iyi öğretirler ve meslek hayatları boyunca bilgi kapasitelerini canlı ve dinamik tutmalıdırlar. Ancak bilgiyi öğretmek ve ne kadar öğrenildiğini ölçmek, beceri ve duyuşsal boyutlardaki öğretimlerden çok daha kolay olabilmektedir. Belki de

bilgiyi öğretmedeki uzun soluklu deneyimler bunun daha kolay olduğu algısını oluşturmaktadır. Örneğin, pil gibi atıkların çevreye verdiği zararı bilen bir öğrenci sınavda ilgili sorudan tam puan alır; ancak bir doğa gezisinde bitmiş atık pili yeşil alana atar. Bu öğrencinin aldığı tam puan ne kadar geçerlidir? Bir başka örnek, maddenin hallerini çok iyi bilen bir öğrenci sınavda ilgili sorudan tam puan alır. Ancak beherde kaynayan suyun sıcaklığını termometre kullanarak ölçemez, veri toplayamaz ve verilerini organize edemez. “Suyun kaynama sıcaklığını etkileyen faktörler nelerdir?” gibi bir problem durumunda, hipotez kuramaz veya hipotezini test edebilmek için değişkenleri belirleyemez ve deney tasarlayamaz ise bu öğrencinin aldığı tam puan ne kadar geçerlidir? Fen öğretmenleri bilişsel boyutta maddenin hallerini öğretmekle mükellef olduğu kadar bu konuyu onlara öğretirken, “gözlem yapma”, “ölçüm yapma”, “veri toplama ve verileri düzenleme”, “hipotez kurma”, “değişkenleri belirleme”, “deney yapma” vb. gibi becerileri de öğrencilerine öğretebilmelidir.

Sunuş yolu stratejileri ile uygulanan öğretim yöntemleri kapsamında becerilerin öğretilmesi oldukça sınırlı kalmaktadır. Çünkü bu yöntemlere dayalı dersler genelden özele doğru olup tümdengelim yöntemiyle işlenir. Ancak buluş yoluyla veya araştırma yoluyla olan öğretim stratejileri kapsamında uygulanan öğretim yöntemleri becerilerin derslerde kullanılmasına ve geliştirilmesine olanak sağlar. Örneğin son zamanlar tüm dünyada ve ülkemizde yaygın olarak kullanılan araştırma yoluyla öğrenmeye dayalı STEM eğitim uygulamaları, öğrencilerin fen alanlarında ilgili konuların temel kavramlarını ve ilkelerini en geniş çerçevede çok iyi öğrenmelerini gerektirir. Aynı zamanda STEM eğitim uygulamalarında öğrencilerden, bazı becerileri etkin bir şekilde kullanarak bilgiyi ürüne dönüştürmeleri beklenir⁽¹⁾.

Bir küpün üç boyutu gibi ele aldığımız ve bu kitabın kapsamında incelenecek fen eğitimindeki en önemli beceriler şunlardır:

- Bilimsel süreç becerileri
- Bilimsel muhakeme becerileri
- Eleştirel düşünme becerileri



Bu becerileri öğrenen ve kullanabilen öğrenciler, üç boyutun ötesinde soyut düşünelere yelken açabilir ve zihinsel kapasitesini geliştirebilir. Bu becerilerin kapsamı aşağıda verilen Tablo 1'de yer almaktadır:

Bilimsel süreç, bilimsel muhakeme ve eleştirel düşünme becerileri, STEM eğitiminde fen ve matematik ile ilgili bilgileri öğrenmek, bu bilgileri ve teknolojiyi kullanarak bir mühendislik ürünü tasarlamak için gerekli olan pek çok zihinsel ve el becerilerini içerir. Öğrenciler fen derslerinde keşfederek öğrendikçe bilimsel süreç, muhakeme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirirler; öğrenciler bu becerilerini geliştikçe de daha karmaşık bilgileri öğrenmeleri veya daha gelişmiş mühendislik ürünü tasarlayıp geliştirebilmeleri mümkün hale gelmeye başlar. Bilimsel süreç, muhakeme ve eleştirel düşünme becerilerinin kullanıldığı STEM eğitimi 21. yy. becerilerine sahip bireylerin topluma kazandırılmasında oldukça önemlidir.

Tablo 1: Fen Eğitiminde Beceriler

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ	BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİ	ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİ
Gözlem yapma	Sınıflandırma	Analiz
Sınıflandırma yapma	Sıralama	Sentez
Ölçüm yapma ve sayıları kullanma	Korunum	Değerlendirme
Tahminde bulunma	Hipotetik düşünerek değişkenleri belirleme ve kontrol etme	Uygulama
Çıkarım yapma	Kombinasyonel düşünme	Fikir üretme ve ifade etme
Bilimsel iletişim kurma	Olasılıklı düşünme	Problem Çözme
Veri toplam, kaydetme ve yorumlama	İlişkisel düşünme	
Model oluşturma	Orantısal düşünme	
Operasyonel tanımlama yapma		
Hipotez kurma ve test etme		
Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme		
Deney planlama ve yapma		

Çok hızlı değişen ve dönüşen dünyamızda 21. yüzyıl becerileri⁽²⁾ ile donanımlı bireyler, gerek iş dünyasının liderleri, gerek hükümetlere bağlı kurumlar ve gerekse akademik çevreler tarafından ihtiyaç olarak görülmektedir. USA'da pek çok eyalette uygulanan ve çeşitli kurumlar tarafından desteklenen Partnership for

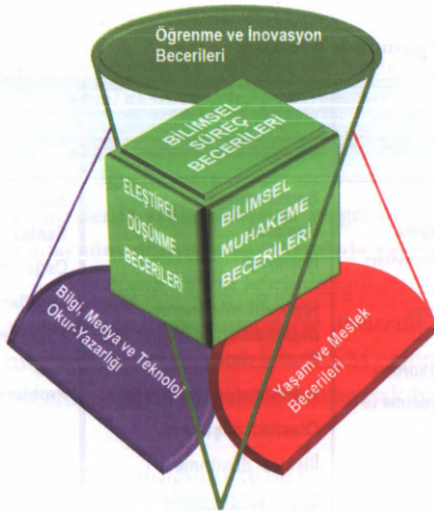
21st Century Learning (2017) eğitim projesinde bireyin sahip olması gereken 21. yy becerileri şu alt başlıklarda tanımlanmaktadır:

Öğrenme ve İnovasyon Becerileri: Eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri, yaratıcı düşünme ve inovatif uygulama becerileri, iletişim ve işbirliği becerileri.

Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri: Bilgi okur-yazarlığı, medya okur-yazarlığı ve bilgi-iletişim teknolojileri (ICT) okur-yazarlığı

Yaşam ve Meslek Becerileri: Esneklik ve uyum, girişimcilik ve öz-yönetim, sosyal ve kültürlerarası beceriler, üretkenlik ve izlenebilirlik, liderlik ve sorumluluk.

Bilimsel süreç, muhakeme ve eleştirel düşünme becerileri ile 21. yy becerileri hem bir biriyle kesişmekte hem de birbirini tamamlamaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Fen eğitimindeki becerilerin 21. yy. becerilerindeki yeri.

Bu bağlamda bilimsel süreç, muhakeme ve eleştirel düşünme becerileri ile kuşatılmış STEM eğitim uygulamaları, erken yaşlarda öğrencilere 21. yy becerilerinin kazandırılmasında oldukça önemli fırsatlar sunmaktadır.

21. yy becerileriyle yakından ilgisi nedeniyle bu kitabın sonraki bölümlerinde detaylı olarak incelenen fen eğitimindeki beceriler sırayla “bilimsel süreç becerileri”, “bilimsel muhakeme becerileri” ve “eleştirel düşünme becerileri” başlıklarında olacaktır.

KAYNAKLARI

1. Dökme, İ., Gödek, Y., Ünlü, Z. K., Yüzüak, A.V. (2019). Bilimsel Muhakeme Becerileri ile Düşünme Sanatı, ISBN : 978-605-170-281-0, Anı Yayıncılık, Ankara.
2. P21 Headquarters, (2017), www.p21.org

2. Bölüm

Bilimsel Süreç Becerileri

Prof. Dr. İlilge DÖKME

Araştırma yoluyla yürütülen STEM eğitim uygulamalarında öğrenciler bilgiyi keşfederek öğrenirler. Ancak sadece öğrenmek yetmez; “bilmek uygulamaktır” sloganı çerçevesinde öğrencilerden keşfederek öğrendikleri fen konularını matematik ve teknoloji ile bütünleştirerek bir mühendislik ürünü tasarlamaları beklenir. Bu tarz yürütülen bilimsel araştırma odaklı öğretim uygulamaları bilimsel düşünme ile olur. Bilimsel düşünme basitten karmaşığa pek çok zihinsel ve el becerilerini içerir. Bu becerilerin bir kısmı bilimsel süreç becerileri kapsamında yer alır. Bunlar; gözlem yapma, sınıflandırma yapma, ölçüm yapma ve sayıları kullanma, tahminde bulunma, çıkarım yapma, bilimsel iletişim kurma, veri toplama, kaydetme ve yorumlama, hipotez kurma ve test etme, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, operasyonel tanımlama yapma, deney planlama ve yapma, model oluşturma becerileridir⁽¹⁾.

Gözlem Yapma Becerisi

Bu beceriye sahip öğrenciler duyularını kullanarak nesne ya da olayların özelliklerini belirleyebilir⁽¹⁾. Okul öncesinde ve ilköğretimin ilk kademelerinde öğrencilere öğretilen bir becerilerdir. Öğrenciler aktif olarak katıldıkları fen etkinliklerinde beş duyu organını kullanarak, yani gözlem yaparak maddeden veri toplar. Fen alanlarındaki öğretmenler bir fen etkinliği sırasında öğrencilerinin gözlem becerisini geliştirmeleri için öğrencilerden şunları istemelidir⁽¹⁾:

- Bir etkinlik malzemesini gözlemlerken, sanki o malzemeyi hayatınızda ilk defa görüyormuş gibi gözlemleyin. Tıpkı bir doğa yürüyüşünde çalıkların arasında rastladığınız ve ilk defa gördüğünüz o ilginç nesneyi gözlemlediğiniz gibi. Bu nesneyi önce göz duyunuzla incellersiniz, zararsız olduğunu anladığınızda elinizle dokunmak istersiniz, koklarsınız, ses çıkarıyor mu diye sallarsınız, güvenli olduğuna deliliniz varsa tadına bakmak istersiniz.
- Nesne ve olayları gözlemlerken sadece göz duyunuzu değil aynı zamanda dokunma, koklama, işitme ve mümkünse tat alma (güvenlik önlemleri kapsamında) duyularınızı da kullanarak veri toplayın.
- Göz duyunuzla nesnelerden topladığınız şekil, renk ve parlaklık ile ilgili verilerinizi kaydedin. Bu veriler; herhangi bir geometrik şekle sahip (üçgen, silindir, kare vb.) veya herhangi bir geometrik şekle sahip değil, kırmızı, yeşil, mavi vb. renklerde, renkli desenli, parlak, sönük, berrak, bulutlu, parıltılı, kabarcıklı, aydınlık, yoğunluklu, sürekli yapıda, parçalı (kesikli) yapıda vb. olabilir.
- Dokunma duyunuzu kullanarak nesnelerin sıcaklığını, ıslak ve kuru olma durumunu, sertliğini yumuşaklığını belirleyin. Bu gözlemlerinizi pürüzlü, pürüzsüz/kaygan, soğuk, sıcak, ılık, serin, esnek, sivri (keskin), yumuşak, sert, çakılımsı, kabarık, kürk gibi, kademeli (ölçekli), pamuğumsu, çıkıntılı, yağlı, mum gibi, yapışkan, ıslak, kuru, nemli, kolayca ufalanan, krem gibi, camımsı, çentikli, yapış yapış, titrek vb. sözcüklerle ifade ederek kaydedin.
- Nesneleri koklayarak gözlemlerken nasıl bir kokuya sahip olduğunu belirleyin (güvenlik önlemleri kapsamında). Hoş bir koku, çiçeksi veya meyve kokulu, yoğun ya da hafif bir koku, is kokulu, rahatsız edici ya da iyi hissettiren bir koku şeklinde ifadelerle gözlemlerinizi kaydedin.
- İşitme duyunuzu kullanarak nesneleri gözlemleyin. Gözlemlediğiniz nesneyi sallayarak veya farklı yerlerini duvara veya masaya vurarak çıkan sesi gözlemleyin. Fazla sesli, orta sesli, az sesli, yüksek sesli, alçak sesli, keskin, donuk sesli, tıngırtı şeklinde, zil sesinde, boğuk sesli, berrak sesli, bir frekansı ya da ritmi var şeklinde ifadelerle gözlemlerinizi kaydedin.
- Şayet mümkünse, güvenlik önlemleri kapsamında gözlemlediğiniz nesnenin nasıl bir tada sahip olduğunu belirleyin. Tatlı, ekşi, acı, sert, etkili, etkisiz, yağlı yemek gibi, baharatlı, şurup gibi vb. şeklinde ifadelerle gözlemlerinizi kaydedin.
- Gözünüzün minimum algı sınırının altındaki nesneleri gözlemleyebilmek için mikroskop, üstündeki nesneleri görmek için teleskop kullanın.

Fen etkinliklerini aktif olarak yürüten öğrenciler yukarda verilen öneriler doğrultusunda gözlem becerisini etkin bir şekilde kullanabilir. Öğrencilerin bu beceriyi ne düzeyde kullandığı gözlem becerisine yönelik performans ölçme-değerlendirme ölçekleriyle değerlendirilir.

GÖZLEM BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ			
Görme duyusu ile toplanan veriler	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Dokunma duyusu ile toplanan veriler	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Koklama duyusu ile toplanan veriler	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
İşitme duyusu ile toplanan veriler	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Tatma duyusu ile toplanan veriler	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan

Gözlem becerisine yönelik performans değerlendirme ölçekleri öğretmenler tarafından etkinliklere has niteliklerde de geliştirilebilir; ancak bu değerlendirmelerde dikkat edilmesi gereken en önemli nokta öğrencilerin sadece göz değil, mümkün mertebe birden çok duyu organlarıyla gözlem yapmaya teşvik etmek olmalıdır. “Gözlem” kelimesinin kökünde “göz” sözcüğü olduğundan öğrencilerimizin büyük çoğunluğu gözlemi sadece göz duyusuyla yapılan bir eylem olarak algılamaktadır⁽¹⁾. Bu yanlışlık etkinliklerde gözlem becerisinin öğrencilere sıklıkla kullanılması ve bu tarz performans ölçekleri kullanılarak değerlendirilmelerin yapılması suretiyle giderilebilir.

Sınıflandırma Yapma Becerisi

Sınıflandırma özelliklerine göre olay ya da nesneleri gruplamaktır⁽¹⁾. Varlık alemi aynılık ve teklik sıfatına sahip olmayıp; çokluk ve farklılıklar içindedir⁽²⁾. Bu durum insan zihninde sınıflandırma becerisini aktif hale getirir⁽²⁾. Örneğin bir çocuğun eline kırmızı bir top verirsiniz (teklik) çocuğun zihninde sınıflandırma becerisini aktif kılacak herhangi bir durum söz konusu değildir. Çocuğa 6 adet özdeş kırmızı top verirsiniz (aynılık) yine sınıflandırma yapabileceği bir durum oluşmaz. Ancak 4 adet yeşil 2 adet kırmızı özdeş toplar verirsiniz, çocuk topları renklerine göre sınıflandırarak gruplara ayıracaktır. Sınıflandırma, Piaget’in bilişsel gelişim kuramına göre somut işlemler döneminde yani 7-11 yaş aralığında

başlayan zihinsel bir süreçtir^{(2), (3)}. Tıpkı bir bilgisayarın hafızasında depolanmış klasörler gibi insan zihni de nesneleri ve olayları belli özelliklerine göre gruplandırarak zihninde ayrı ayrı klasörlere yerleştirir⁽²⁾. Küçük yaşlarda sınıflandırma becerisinin öğrencilerde geliştirilmesi onların ileriki yaşlarda daha karmaşık ve sistematik metotlarla sınıflandırmaları yapılmasını sağlar⁽²⁾.

Fen etkinlikleri kapsamında öğrenciler gözlemlerine, ölçüm sonuçlarına, deney bulgularına dayanarak nesne veya olayları sınıflandırabilir. Sınıflandırma sonucu elde edilen bilgiler organize edilerek tablo, grafik vb iletişim araçları ile sunulabilir ve bu sunumun performansı aşağıda verilen ölçek ile değerlendirilebilir.

SINIFLANDIRMA BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ			
Gözlem sonuçları/ölçüm sonuçları/ deney bulguları vb. dayanarakile ilgili doğru sınıflama yapıldı.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan

Ölçüm Yapma ve Sayıları Kullanma Becerisi

Bu beceriye sahip öğrenciler uygun ölçüm araçları kullanarak sayı ve birimlerle nicel veriler elde edebilir, ölçümlerinden elde ettiği nicel verileri kullanarak hesaplama yapabilir ve uzay-zaman ilişkisi kurabilir⁽¹⁾. Örneğin, ölçüm yapma ve sayıları kullanma becerisine sahip bir öğrenci geometrik bir cismin belli uzunluklarını cetvel kullanarak ölçebilir ve bu cismin hacmini veya belirli yüzey alanlarını hesaplayabilir. Geometrik olmayan cismin hacmini dereceli kaplar vasıtasıyla ölçebilir ve uygun birimlerle ifade edebilir. Benzer şekilde terazi kullanarak cisimlerin kütlelerini, dinamometre kullanarak cisimlerin ağırlığını, termometre kullanarak sıcaklığı, kronometre veya saat kullanarak zamanı, uzunluk ölçer kullanarak mesafeleri ölçebilir. Bu beceri erken okul çağlarında fen derslerinde uygulanan keşfetme etkinlikleri boyunca kazanılan deneyimlerle gelişir. Öğrencilerin bu beceriyi ne düzeyde kullandığı, bir örneği aşağıda verilen performans ölçme-değerlendirme ölçeği ile değerlendirilir.

ÖLÇÜM YAPMA VE SAYILARI KULLANMA BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME			
Uygun ölçme aletini belirleme	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Ölçme aracından doğru sayıları okuma	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Sayıları doğru birimlerle belirtme	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Gerekirse ölçüm sayılarını farklı birimlere çevirme	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Gerekirse ölçüm verilerinden doğru matematiksel bağıntılarla hesaplama yapabilme	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan

Tahminde Bulunma Becerisi

Tahminde bulunma, öğrencilerin eski deneyim ve gözlemlerinden yararlanarak bir olayın ya da değiştirilen bir durumun sonunu önceden sezinlemeleri ile ilgili bir beceridir⁽¹⁾. Fen etkinlikleri sırasında ara sorular ile öğrenciler tahmin etmeye teşvik edilir. Etkinlik aşamalarının arasına yerleştirilen şu tarz sorular öğrencilerin tahminde bulunma becerilerini kullanmalarını ve geliştirmelerini sağlar:

- Yüklü iki ebonit çubuk birbirine yaklaştırıldığında ne olur? Tahmin ediniz. Daha sonra yüklü iki ebonit çubuğu birbirine yaklaştırarak gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarınızı tahmininiz ile karşılaştırınız.
- Cisim çukur aynanın odağından merkezine doğru uzaklaştırılırsa görüntü sizce nasıl olur? Tahmin ediniz. Daha sonra cismi odak noktasından merkeze doğru uzaklaştırarak görüntünün büyüklüğünü gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarınızı tahmininiz ile karşılaştırınız.
- Zeytinyağı ve su karıştırıldığında ne olur? Tahmin ediniz. Daha sonra zeytinyağı ve suyu karıştırarak karışımı gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarınızı tahmininiz ile karşılaştırınız.

Tahminde bulunma becerisi değerlendirilirken şu hususa dikkat edilmelidir: Tahmin doğru veya yanlış olabilir. Tahminin yanlış olması öğrencinin o beceriyi kullanmadığı anlamına gelmemelidir.

TAHMİN BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ		
..... ile ilgili tahinde bulunma	10 puan (tam)	0 puan
.....ile ilgili gözlem yapma	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)
Tahmin ve gözlemini karşılaştırma	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)

Çıkarım Yapma Becerisi

Çıkarım becerisine sahip öğrenciler gözlem ve verilere dayanarak bir olayın nedenleri ile ilgili tahmini açıklamalarda bulunur⁽¹⁾. Fen etkinlikleri öğrencilerin çıkarım becerisini geliştirmek için oldukça önemli fırsatlar sunar. Tahminde bulunma becerisi ile çıkarım yapma becerisi birbirinden farklıdır. Örneğin “Tahminde Bulunma Becerisi” başlığı altında verilen örnekler üzerinden çıkarım yapma becerisini inceleyelim:

- Yüklü iki ebonit çubuğu birbirine yaklaştırarak gözlemleyiniz. Gözlemlediğiniz bu etkileşimin sebeplerine ilişkin fikirleriniz nelerdir?
- Cismi çukur aynanın odak noktasından merkeze doğru uzaklaştırarak görüntünün büyüklüğünü gözlemleyiniz. Görüntünün büyüklüğünde gözlemlediğiniz bu değişimin sebebi nedir? Düzlem aynada görüntü oluşumunu düşünerek fikrinizi açıklayabilirsiniz.
- Zeytinyağı ve su karışımını gözlemleyiniz. Gözlemlediklerinizin sebebi ne olabilir?

Tahminde bulunma becerisinde olduğu gibi öğrenci çıkarımları doğru veya yanlış olabilir. Ancak öğrencilerin yanlış çıkarımlardan doğru açıklamalara ulaşmaları sağlanmalıdır. Bu bazen farklı fen etkinlikleri ile bazen de fen kavram ve ilkelerinin açıklanmasıyla gerçekleşebilir. Fen etkinliklerini yürüten öğrenciler, çıkarım yapma becerilerini kullanmaya teşvik edilmeli ve öğrencilerin bu becerileri ölçülerek değerlendirilmelidir.

ÇIKARIM BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ		
..... ile ilgili çıkarım yapma	10 puan (tam)	0 puan
.....ile ilgili çıkarımda doğruluğunu test etme, doğru açıklamalara ulaşma	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)

Bilimsel İletişim Kurma Becerisi

Bilimsel iletişim kurma becerisine sahip öğrenciler araştırmalarını yazılı ya da sözlü olarak ifade edebilir; yazılı sunumlarını gerektiğinde grafik, tablo, diyagram, semboller, matematik eşitlikler, görsel içerikler ile zenginleştirebilir ve sunumu için bilgisayar teknolojilerini kullanabilir^{(4), (5)}. Fen alanlarındaki öğretmenler, öğrencilerinin etkileyici bilimsel iletişim kurabilmeleri için şu önerileri dikkate almalıdır ve bu öneriler kapsamında öğrencilerin *bilimsel iletişim kurabilme performansını* değerlendirmelidir⁽⁴⁾:

- İletilenlerin açık ve doğru olması, şüpheli ve belirsiz olmaması gerekir.
- İletilenlerde, uygulanmış ve geliştirilmiş bilimsel süreçler kullanılmış olmalıdır.
- Bilimsel iletişim kurma becerilerinin gelişmesi için yazım, anlatım kadar önemlidir. Bu nedenle, uygun çalışma yapıları hazırlanarak öğrencilerden etkinlikler boyunca ne çalıştıkları, neler yaptıkları, neler gözlemledikleri ve ne öğrendiklerini yazmaları istenmelidir.
- Öğrencilerin etkinliklerle elde ettikleri verileri veya bulguları gerektiğinde uygun grafik, tablo, diyagram, semboller, matematik eşitlikler, görsel içeriklerle ifade etmelerine öğrencileri teşvik edin.
- En iyi çalışmalarını bilgisayar teknolojilerini kullanarak sunum haline getirmelerini öğrencilerden isteyin ve her öğrenci/öğrenci grubunun sunumlarını sınıfta veya okulda paylaşmalarına fırsat verin. Bunun için sınıf veya okulda farklı katılımcıların (veli, idare vb.) dâhil olduğu organizasyonlar düzenleyin.

BİLİMSEL İLETİŞİM KURMA BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ			
Araştırmanın sözlü ifade edilmesi	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Araştırmanın yazılı ifade edilmesi	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Bilgisayar teknolojilerinin kullanılarak sunum hazırlanması	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan

Veri Toplama, Kaydetme ve Yorumlama Becerisi

Bu beceriye sahip öğrenciler fen etkinliklerinde çeşitli metotlarla veri toplar, verileri yazılı olarak kaydeder, bu verileri gerektiğinde grafik, tablo, diyagram, vb. haline dönüştürerek mantık dokusunu oluşturup yorumlayarak akla uygun sonuçlara ulaşır⁽⁵⁾. Temel düzeyde öğrenciler gözlem ve ölçüm sonuçlarından veri

toplayabilir. Daha ileri düzeyde öğrenciler, oluşturdıkları bir hipotez ışığında değişkenleri belirler, bazı değişkenleri kontrol altına alarak, deneyler yapar. Deney sırasında bazı ölçümlerden ve gözlemlerinden veri elde eder. Öğrencilerin topladığı veriler nitel veya nicel veriler olabilir. Nicel veriler sayı ve birim ile ifade edilirken (2 kg'lık madde, 3 litre'lik sıvı, 20 °C'lik sıcaklık, 10 m/saniye'lik hız, 2 km'lik yol vb gibi.), nitel veriler nesne veya olayların nitel özellikleri (renk, koku gibi) ile ilgili verilerdir. Fen etkinliklerinde toplanan veriler daha çok niceldir. Öğrenciler bu verileri ölçüm yaparak toplar, gerektiğinde ölçüm yaparak topladıkları verilerden değişik hesaplamalarla türetilen nicel veriler de elde ederler. Öğrencilerin veri toplama, kaydetme ve yorumlama becerileri şu performans ölçme-değerlendirme ölçeği ile değerlendirilebilir:

VERİ TOPLAMA, KAYDETME ve YORUMLAMA BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ			
Araştırmaya uygun metotlarla veri toplama ve kaydetme	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Verileri grafik, tablo vb. organize etme	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Verileri yorumlama ve sonuç çıkarma	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan

Operasyonel Tanımlama Yapma Becerisi

Operasyonel tanımlama yapma becerisine sahip öğrenciler, temel düzeyde gözlem ve ölçüm bulguları ile ilgili, daha ileri düzeyde yürüttükleri deneylerin bulguları ilgili bilimsel terminolojiyi kullanarak tanımlamalar yapar^{(1), (5)}. Öğrencilerin bu becerisi aşağıda verilen performans ölçme-değerlendirme ölçeği ile değerlendirilebilir:

OPERASYONEL TANIMLAMA BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ			
..... araştırması (gözlem/ölçüm/ deney bulguları vb.) ile ilgili bilimsel terminoloji kullanılarak doğru tanımlamalar sözlü ve yazılı olarak yapıldı.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan

Model Oluşturma Becerisi

Model oluşturma becerisine sahip öğrenciler mikro ya da makro olayları açıklayabilmek için model oluşturabilir^{(1),(5)}. Fen alanlarında bazı olaylar gözlemlenerek veya deneyler yürütülerek yani doğrudan keşfedilerek öğrenilemez. Bu olaylarla ilgili öğrencilerin doğru bilgiyi kazanmaları ve bu bilgiler ışığında öğrencilerden model oluşturmaları beklenir. Model oluşturma ile ilgili uygulamalar gözlemlenemeyen olaylarla ilgili soyut kavramların öğrenci zihninde somutlaşmasına olanak verir. Bu beceri şu tarz bir ölçek ile değerlendirilebilir:

MODEL OLUŞTURMA BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ			
..... mikro/makro olayı ile ilgili doğru bilgileri sözlü ve yazılı olarak ifade etme	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
..... mikro/makro olayı ile ilgili model oluşturma	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan

Hipotez Kurma ve Test Etme, Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme, Deney Planlama ve Yapma Becerileri bir sonraki bölümde “Bilimsel Muhakeme Becerileri” kapsamında incelenecektir.

KAYNAKLARI

1. Eren, E., Dökme, İ. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gözlem Yapabilme Becerilerinin Değerlendirilmesi. Current Academic Studies in Education Sciences, ISBN: 978-9940-540-47-0 Iype Cetinje, Montenegro.
2. Dökme, İ., Gödek, Y., Ünlü, Z. K., Yüzüak, A.V. (2019). Bilimsel Muhakeme Becerileri ile Düşünme Sanatı, ISBN : 978-605-170-281-0, Anı Yayıncılık, Ankara.
3. Lawson, A. E. (1995). Science teaching and the development of thinking (Second edition). Belmont, California: Wadsworth Publishing Company.
4. Dökme, İ., Ozansoy, Ü. (2004), Fen Öğretiminde Bilimsel İletişim Kurabilme Becerisi, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, <https://pegem.net/dosyalar/dokuman/235.pdf>.
5. İ. Dökme (2005). Milli Eğitim Bakanlığı MEB İlköğretim 6 Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 4(1), 7-17.

3. Bölüm

Bilimsel Muhakeme Becerileri

Prof. Dr. İlbilge DÖKME

Bilimsel muhakeme becerileri, öğrencilerde düşünme kapasitesini geliştiren zihinsel becerilerdir⁽¹⁾. Bu bölümde bilimsel muhakeme becerileri Piaget'nin bilişsel gelişim kuramı kapsamında somut işlemler dönemi ve soyut işlemler döneminde gelişen bilimsel muhakeme becerileri olmak üzere iki başlık altında ele alınacaktır.

Somut İşlemler Döneminde Gelişen Bilimsel Muhakeme Becerileri

Piaget'nin bilişsel gelişim kuramına göre somut işlemler döneminde (7-11 yaş aralığındaki çocuklarda) gelişen muhakeme becerileri^{(1), (2)}

- sınıflama becerisi
- sıralama becerisi
- korunum becerisi

olarak adlandırılır. 7-11 yaş aralığında zihinsel gelişimi normal olan çocuklar basit sıralama, sınıflama ve korunum becerilerini kullanabilirler. Örneğin; farklı uzunluklardaki kalemleri kısıdan uzuna sıralayabilir; farklı renklerdeki kalemleri renklerine göre gruplandırabilirler. Bu çocuklar korunum becerilerini kullanarak, örneğin, dar bir cam bardaktaki suyun, aynı uzunlukta geniş bir bardağa boşaltılmasıyla yüksekliğinin azalmasına rağmen miktarının değişmeyeceğini akıl yürüterek ifade edebilirler⁽¹⁾. Dar bir cam bardaktaki suyu, aynı uzunlukta geniş bir bardağa boşaltırsak sıvının yüksekliği azalır, ancak miktarı değişmez. Bu basit bir korunum yasasıdır. Somut işlem öncesi dönemde yani 7 yaşından küçük bir çocuk suyun dar bardaktan geniş bardağa aktarılması sonucunda miktarının azaldığını düşünür. Çünkü suyun yüksekliği azalmıştır ve çocuk sadece gördüğü

ile hüküm verir, derinlemesine akıl yürütmez⁽¹⁾. Oysa 7 yaşından büyük somut işlemler dönemine geçebilmiş bir çocuk, suyun bir bardaktan diğer bardağa aktarılması ile miktarının değişmeyeceği sonucuna akıl yürüterek ulaşır⁽¹⁾.

Soyut İşlemler Döneminde Gelişen Bilimsel Muhakeme Becerileri

Piaget'nin bilişsel gelişim kuramına göre çocuklar, 11 yaşından sonra somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçebilir⁽³⁾. Bu dönem, çocukların soyut kavramları algılayabileceği ve daha karmaşık zihinsel faaliyetleri yürütebilecek olgunluğa eriştiğine işaret eder⁽¹⁾. Zihinsel gelişimi normal olan her çocuk 11 yaşından sonra somuttan soyuta giden yolu kendinde yakalar. Yani, duyumlardan algılara, algılardan kavramlara, kavramlardan hükümlere doğru giden bir yolda kendi somut dünyasından soyut dünyalara kapılar açar⁽¹⁾, ⁽⁶⁾. Bu dönemde öğrencilerin öğrenebileceği ve geliştirebileceği muhakeme becerileri aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır⁽¹⁾, ⁽⁴⁾, ⁽⁵⁾:

- Hipotetik düşünerek değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerileri
- Olasılıklı düşünme becerileri
- Kombinasyonel düşünme becerileri
- İlişkisel düşünme becerileri
- Orantısal düşünme becerileri

Bir ortaokul öğrencisinin zihninde bu becerilere ilişkin düşünceler nasıl gerçekleşir? Bir örnek ile inceleyelim⁽¹⁾:

Örneğin bu öğrencinin pil, pil yatağı, ampul, anahtar ve bağlantı kablolarından oluşan basit bir elektrik devresinde “Ampulün parlaklığı nasıl artırılır?” problemine çözüm bulmaya çalıştığını varsayalım. Öğrencinin bu problem için “Eğer pil sayısı arttırılır ise ampulün parlaklığı **artar**.” şeklinde bir öngörüsü varsa hipotetik düşünmeye ilk adımı atmıştır. Öğrenci **olasılıklı düşünme becerisiyle**, “Eğer pil sayısı arttırılır ise ampulün parlaklığı artar.” hipotezinin olasılığı kadar “Eğer pil sayısı arttırılır ise ampulün parlaklığı azalır.” hipotezinin de olasılığını dikkate alır; **kombinasyonel düşünme becerisiyle**, mevcut probleme yanıt olabilecek tüm bileşenleri hipotez olarak öngörebilir. Öğrenci tüm hipotezlerini test etmek için deneyler tasarlar. Tasarlayacağı deneylerde **değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisini** kullanarak, bir bağımsız değişkenin bağımlı değişkene olan etkisini belirler, ancak bunu yaparken diğer tüm değişkenleri kontrol altında tutar. Deneylerini tamamladıktan sonra bir sonuca ulaşır. Bu sırada **ilişkisel düşünme ve orantısal düşünme becerilerini** kullanarak “Pil sayısı arttıkça ampul parlaklığı da artmaktadır” veya “Pil sayısı ampul parlaklığı ile doğru orantılı olarak artmaktadır” gibi sonuçlara ulaşır.

Soyut işlemler döneminde gelişen bilimsel muhakeme becerileri aşağıda daha geniş perspektifte alt başlıklar halinde ele alınmıştır.

Hipotetik Düşünerek Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Becerisi

Bu becerinin öğrencilerde gelişimini sağlamak için fen etkinlikleri vasıtasıyla bir problem ışığında öğrencilerin hipotezler oluşturmaları sağlanır. Hipotezlerini test etmek için onların deneyler yapmalarına imkân verilmesi gerekmektedir. Çünkü öğrencilerin hipotezlerini test etmek için yapacakları deneylerde belirlemeleri gereken en önemli durum değişkenlerdir. Bu tarz muhakeme etkinliklerinde öğrencilerin değişkenlerle ilgili aşağıda verilen temalara hakim olarak gerekir.

- değişken,
- değişken değeri,
- değişkenler arası ilişki,
- bağımsız değişken,
- bağımlı değişken,
- kontrol altında tutulan değişken,
- bileşik değişken,
- iki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerine birlikte ve ayrı ayrı oluşturduğu etki

Fen alanındaki kavramların sosyal alanlardaki kavramlardan en önemli farkı genellikle ölçülebilir olup sayısal değerlerle tanımlanabiliyor olmalarıdır. 2 kilogramlık madde, 3 litre'lik sıvı, 20 °C'lik sıcaklık, 10 m/sn'lik hız, 2 km'lik yol vb gibi. Bunlar, kavramların nicel özelliğidir. Bazı kavramlar da nitel özellikleriyle tanımlanabilir, örneğin, rengi, kokusu vb gibi. “Değişken” terimi nitelik veya niceliği farklılık gösterebilen bir özelliği belirtmek için kullanılır⁽¹⁾. Örneğin elimizde; sarı, turuncu, kırmızı ve mavi renklerinde ve boyları sırayla 12, 18, 22 ve 26 cm olan dört kalem olsun. Bu örnekte kalemlerin rengi *nitel* bir değişkendir. Çünkü sarıdan maviye dört farklı değişik “*değerler*” almaktadır. Boy değişkenin aldığı “*değerler*” sayı ve birim ile ifade edildiği için *nicel* bir değişkendir⁽¹⁾.

İki değişkenin aldığı değerler arasında bir “*ilişki*” olabilir⁽¹⁾. Örneğin “kalemin rengi koyulaştıkça boyunun uzaması” veya “kalemin boyu uzadıkça kalınlığının azalması” gibi ilişkiler söz konusu olabilir. Değişkenler arasında hiçbir ilişkinin olmadığı durumlarda vardır. Çoğu fen etkinliklerinde “bağımlı değişken”, “bağımsız değişken” ve “kontrol altında tutulan” değişkenler vardır. Matematik olarak verilen bir denklemi dikkate alalım:

$$f(x)=y=2x+1$$

Bu denklemde y (örneğin bir kaptaki sıvının basıncı olabilir) bağımlı değişkendir. x (örneğin kaptaki sıvının yüksekliği olabilir) ise bağımsız değişkendir. x olan bağımsız değişkene yani sıvının yüksekliğine değişik değerler verilerek bağımlı değişken olan y , yani sıvının basıncı hesaplanabilir. Bağımlı değişken, bağımsız değişkene verilen değerler nispetinde değişir. Bu örnekte kabın hacmi de kontrol altında tutulan değişken olup denklemdeki sabit sayıları temsil eder.

Bileşik değişken kavramı, bir bağımlı değişkenin iki bağımsız değişkene bağlı olduğu durumlarda ortaya çıkar⁽¹⁾. Örneğin katıların basıncı, kuvvet ve yüzey alanı niceliklerine bağlı olarak değişir veya momentum kütle ve hız değişkenlerine göre değer alır. İki değişkene bağlı bir niceliğin değişimi incelenirken her bir değişkenin etkisi bir birinden bağımsız olarak incelenebilir⁽¹⁾.

Bilim insanları bazen iki değişkenin birlikte oluşturduğu etkinin, bu değişkenlerin tek başınayken oluşturdukları etkilerden büyük mü yoksa küçük mü olduğunu araştıran çalışmalar yaparlar⁽¹⁾. Bu tarz bir araştırmaya “Sıcaklık ve besin (şeker) değişkenlerinin mayalanmaya olan etkisi araştırılırken sıcaklık ve besinin ayrı ayrı etkilerini, birlikteyken ki etkisi ile karşılaştırmak.” örnek olarak verilebilir⁽¹⁾.

Olasılıklı Düşünme Becerisi

Olasılıklı düşünme becerisine sahip öğrenciler, araştırılan durumun niteliğine göre bazen tek bir hipotez ile yeterli sonuca ulaşamayacaklarını bilirler. Bu nedenle, diğer bağımsız değişkenlerin de bağımlı değişken üzerine etkisine ilişkin olasılığı dikkate alarak birden çok hipotez kurarlar ve deneylerle bu hipotezlerini test ederler.

İnsanoğlunun algılayabildiği evren dışında mikro ve makro evrenler vardır. Bu evrenlerde var olan nesne ve olaylardaki çokluk, çoğu zaman istatistiki bir yaklaşım gerektirir. İstatistikte, uç olasılık değerleri 0 ve 1 dir. 0, bir olayın gerçekleşme ihtimalinin mümkün olmadığı; 1 ise bir olayın kesin olarak gerçekleşeceğini gösterir⁽¹⁾. Bu iki uç değer arasındaki değerler ise olasılığın miktarını temsil eder. Tıpkı madeni paranın havaya atıldığında yazı ve tura gelme olasılığının $\frac{1}{2}$ olması veya madeni paranın çok defa havaya atılıp toplamda yazı ve tura gelme olasılığının hesaplanması gibi fen alanındaki pek çok olay olasılık yaklaşımlarıyla araştırmaya tabi tutulur⁽¹⁾. Bu tarz olayların muhakemesinde olasılıklı düşünme oldukça önemli bir yere sahiptir.

Kombinasyonel Düşünme Becerisi

Hipotetik olarak düşünen öğrencilerin bir probleme ilişkin varsayımlarını oluştururken tüm olasılıkları dikkate alabilmeleri onların kombinasyonel olarak

düşünebildiklerinin bir göstergesidir. Öğrenciler, kombinasyonel düşünme becerileri geliştikçe herhangi bir fen olayında tüm bileşenleri dikkate alarak akıl yürütebilirler. Örneğin saksıdaki bir bitkinin sağlıklı büyümesini araştıran bir öğrenci kombinasyonel düşünme becerisini kullanabiliyorsa büyümeyi etkileyebilecek tüm faktörleri (toprağa verilen su miktarı, toprağın cinsi, ortamın güneş alma durumu, ortamın nemi, ışığa olan aç vb) dikkate alarak öngörülerde bulunur ve araştırmasını geliştirir.

İlişkisel Düşünme Becerisi

İlişkisel düşünme becerileri, öğrencilerin yürüttükleri araştırmalarda elde ettikleri verileri organize ederek sonuca ulaşmalarında oldukça önemli bir yere sahiptir. Örneğin doğrusal olarak ilerleyen bir oyuncak arabayı gözlemleyen öğrencilerde konumun zamanla arttığı fikri oluşabilir. Ancak “konum ile zaman değişkenleri arasındaki ilişki nasıldır?” sorusuna yanıt aranırken; verilerin matematiksel olarak işlenip ilişkisel düşünmelerle makul sonuçlara ulaşılması beklenir. Fen olaylarında değişkenler arasındaki ilişkiler matematikte fonksiyonlarla temsil edilir. Bir bağımlı değişkenin bağımsız değişkene bağlılığını gösteren ilişkiler, doğru veya ters orantılı olabileceği gibi parabolik veya hiperbolik de olabilir. İlişkisel düşünme becerilerini etkili bir şekilde kullanabilen öğrenciler doğru matematik analizlerle araştırmalarını sonlandırabilirler.

Orantısal Düşünme Becerisi

Orantısal düşünme becerilerini etkili bir şekilde kullanabilen öğrenciler araştırma bulgularını doğru matematik analizlere tabi tutarak değişkenler arasında ne tür ilişkiler olduğunu tespit ederler.

İnsanın zihinsel fonksiyonlarının yapı taşları kavramlar ve sayılardır. Sosyal alanlardaki kavramların aksine fen alanlarındaki kavramaların çoğu sayılarla da ifade edilebilen niceliklerdir. Sayılar değişkenler arasında daha objektif ilişkilendirme yapabilmemizi sağlar. Bu ilişkilerin muhakemesinde orantısal ve ters orantısal düşünme oldukça önemli bir yere sahiptir. Örneğin, önümüzde içini görmediğimiz iki çuval olsun: bir elimizle çuvalın birini, diğer elimizle de ikinci çuvalı tutup kaldırdığımızda, çuvalın birinin hafif diğerinin daha ağır olduğunu nitel olarak ifade edebiliriz. Bu çuvalların ağırlıklarını dinamometre ile ölçtüğümüzde ise çuvalların ağırlıklarını sayılarla ifade edip daha objektif karşılaştırmalar yapabiliriz. Ağır olan çuvalın hafif olandan kaç kat daha ağır olduğunu sayılarla hesaplamamız mümkün hale gelir.

Soyut işlemler dönemindeki muhakeme becerileri aşağıda verilen performans ölçeceği ile değerlendirilebilir.

BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ			
Problem ışığında araştırmanın değişkenleri belirlenir.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Kombinasyonel düşünme ile tüm bağımsız değişkenler için ayrı ayrı hipotezler oluşturulur.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Her bir hipotezin doğrulanma olasılığına ilişkin olasılıklar öngörülür.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Hipotezleri test etmek için deneyler yapılır.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Deney sonuçlarına bağlı olarak değişkenler arası ilişkiler belirlenir.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Deney sonuçlarına bağlı olarak değişkenler arası ne tür ilişkiler olduğu belirlenir.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan

Aşağıda bilimsel süreç ve muhakeme becerilerine vurgu yapılarak sunulan bir fen (STEM) etkinliği “Beceri Temelli Örnek Fen/STEM Etkinliği” başlığı ile verilmiştir. Bu tarz etkinliklerin fen derslerinde yürütülmesi hem öğrencilerde bu becerilerin gelişimine katkı sağlayacak hem de öğrencilerin bu becerileri kullanmalarına ilişkin farkındalık oluşturacaktır.

Üst düzey düşünme becerileri olan soyut işlemler dönemindeki muhakeme becerileri performans ölçeklerinin yanında beceri temelli sorularla da değerlendirilebilir. Bundan sonraki bölümlerde soyut işlemler dönemindeki muhakeme becerilerinin değerlendirilmesine ilişkin beceri temelli sorulara yer verilmiştir.

BECERİ TEMELLİ ÖRNEK FEN/STEM ETKİNLİK-SETİ**Problem**

Devasa büyüklükte bir gemi su üzerinde yüzebilirken küçücük bir raptiye neden suya batar?

Problem Etkinliği: Suyu Bırakılan Cisimler

Malzemeler: Ataç, kurşun kalem, ilaç şişesi, kibrit çöpleri, iplik, kavanoz kapağı vb gibi metal, tahta, cam ve keçeden yapılmış nesneler, leğen ve su.

Etkinlik aşamaları

1. Metal, tahta, cam ve keçeden yapılmış malzemeleri **gözlemleyiniz** ve gözlemlerinizi kaydediniz.
2. Leğenin içine su doldurup, malzemelerden birini suya bırakmadan önce batıp batmayacağı hakkında **tahminde bulununuz**. Daha sonra malzemeyi su içine bırakarak **gözlemleyiniz**.
3. İkinci basamakta yaptığınız işlemi tüm malzemeler için tekrarlayınız.
4. Batma, yüzme durumuna göre malzemeleri **sınıflandırınız**.

Sonuç ve Tartışma

Bazı cisimler suyun dibine batarken bazı cisimlerin su yüzeyinde kalma sebebi nedir? Bu soru kapsamında **çıkarımlarınız** nedir?

Çıkarımlarınıza göre hipotezlerinizi oluşturun

? Cisimlerin yüzme batma durumu cisimlerin kütlelerine bağlıdır.

? Cisimlerin yüzme batma durumu cisimlerin hacmine bağlıdır.

Hipotezlerinize göre değişkenleri belirleyin

Bağımlı Değişken: Cisimlerin yüzme batma durumu

Olası Bağımsız Değişkenler: Cisimlerin kütlesi veya hacmi

Bazı değişken/leri kontrol altında tutarak deney planlayın ve hipotezlerinizi test edin

- Kütleleri eşit hacimleri farklı cisimleri suya bırakmak suretiyle hacim değişkeninin yüzme-batma durumuna etkisinin araştırılması deneyi.
- Hacimleri eşit kütleleri farklı cisimleri suya bırakmak suretiyle kütle değişkeninin yüzme-batma durumuna etkisinin araştırılması deneyi.

Keşfetme Etkinliği-1: Suyu Bırakılan Kavanozlar

Malzemeler: Terazî, 4 adet 250gr'lık reçel kavanozu, 1 adet 500 gr'lık reçel kavanozu, 1 adet 1000 gr (1 kg)'lık reçel kavanozu, Şeffaf derin bir leğen, su.

Etkinlik aşamaları

1. 250 gr'lık reçel kavanozlarının içine kum, bilye veya ağırlık (kütle takımından olabilir) koyarak birincisi 300 gr, ikincisi 500 gr ve üçüncüsü 800 gr olana kadar **terazide tartınız**. Elinizde hacimleri aynı, kütleleri sırayla 300 gr, 500 gr ve 800 gr olan üç kavanozunuz olmalı. Bu üç kavanozu sırayla içine su doldurduğunuz leğene bırakarak yüzme -atma durumlarını **gözlemleyiniz**.
2. 250gr, 500gr ve 1000 gr'lık hacimleri farklı üç kavanozunuzun içerisine her birinin kütleleri 1200 gr olacak şekilde içine ağırlık **koyarak terazide tartınız**. Elinizde kütleleri eşit (1200 gr) ve hacimleri farklı üç kavanozunuz olsun. Bu üç kavanozu sırayla içine su doldurduğunuz leğene bırakarak yüzme -batma durumlarını gözlemleyiniz.

Sonuç ve Tartışma

Cisimlerin yüzme batma durumu cisimlerin kütlelerine bağlı mıdır?
Cisimlerin yüzme batma durumu cisimlerin hacmine bağlı mıdır?

Keşfetme Etkinliği-2: Kavanozun Kütle/Hacmi

Malzemeler: Terazî, 1 adet 250gr'lık reçel kavanozu, 1 adet 500 gr'lık reçel kavanozu, 1 adet 1000 gr (1 kg)'lık reçel kavanozu, Şeffaf derin bir leğen, su.

Etkinlik aşamaları

1. 250 gr'lık boş reçel kavanozunu (250 cm^3 hacminde) terazide tartarak kütlelerini ölçünüz. Bu kavanozun kütle/hacim oranını hesaplayarak kaydediniz. Kavanozu, içinde su olan leğene bırakarak yüzme-batma durumunu gözlemleyiniz.
2. 250 gr'lık boş reçel kavanozunun içine yarıdan az su koyup ağzını sıkıca kapatınız. İçinde su olan kavanozu terazide tartarak kütlelerini ölçünüz. Bu kavanozun kütle/hacim oranını hesaplayarak kaydediniz. Bu kavanozu, içinde su olan leğene bırakarak yüzme-batma durumunu gözlemleyiniz.
3. 250 gr'lık boş reçel kavanozu tamamen su ile doldurup ağzını sıkıca kapatınız. İçinde su dolu kavanozu terazide tartarak kütlelerini ölçünüz. Bu kavanozun kütle/hacim oranını hesaplayarak kaydediniz. Bu kavanozu, içinde su olan leğene bırakarak yüzme-batma durumunu gözlemleyiniz.
4. İlk üç aşamada yaptıklarınızı 500 gr ve 1000 gr'lık kavanozlar içinde tekrarlayınız. Tüm verilerinizi bir tablo haline getiriniz.

Sonuç ve Tartışma

Tablo haline getirdiğiniz verilerinizde, kavanozların kütle/hacim değerlerini suyun özkütlesi (1 gr/cm^3) ile karşılaştırarak yüzme-batma durumunu yorumlayınız. Cisimlerin yüzme batma durumu için ulaştığınız sonuç nedir? Bir genelleme yaparak ulaştığınız sonucu bilimsel kavramlarla tanımlayınız.

Mühendislik Tasarım ve Ürün Oluşturma

Öğrendiklerinizin ışığında, balıklarınız için içerisinde besin tutabileceğiniz akvaryumda yüzen bir kabın maketini tasarlayıp oluşturun. Ürününüz ile birlikte **poster haline** dönüştürdüğünüz etkinlik setindeki araştırmanızın tamamını arkadaşlarınızla gerçek veya sanal ortamlarda **paylaşın**.

Eleştirel Düşünme Becerileri**KAYNAKLAR**

1. Dökme, İ., Gödek, Y., Ünlü, Z. K., Yüzüak, A. V. (2019). Bilimsel Muhakeme Becerileri ile Düşünme Sanatı, ISBN : 978-605-170-281-0, Anı Yayıncılık, Ankara.
2. Lawson, A. E. (1995). Science teaching and the development of thinking (Second edition). Belmont, California: Wadsworth Publishing Company.
3. Lawson, A. E. (2010). *Teaching inquiry science in middle and secondary schools*. California: USA.
4. Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. (12.basım). Ankara: Yorum Matbaası.
5. Lawson, A. E. (1978). The development and validation of classroom test of formal reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 15(1), 11-24.
6. Arvasi, S. A. (1968). Kendini arayan insan. İstanbul: Tokar Matbaası.

4. Bölüm

Eleştirel Düşünme Becerileri

Doç. Dr. Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

Felsefe, psikoloji ve eğitimin kesişim noktasında olan eleştirel düşünme becerileri, üst düzey düşünme becerilerinden biridir. Felsefi yaklaşımda eleştirel düşünme, kişinin nitelik ve özelliklerine; psikolojide düşünme süreci ve kişinin davranışları üzerine; eğitimde ise öğrenme-öğretme süreçlerine odaklanır. Eleştirel düşünme bireyin bir bilgiyi olduğu gibi kabul etmemesi, kendi süzgecinden ve bilişsel süreçlerinden geçirmesi, belli ölçütlere dayanarak değerlendirmesi olarak tanımlanmaktadır⁽¹⁾. Başka bir tanıma göre ise eleştirel düşünme bir konu ya da problemin sorgulayıcı bir yaklaşımla ele alınması ve akıl yürütme bilgisidir⁽²⁾.

Bilim ve teknolojide yaşanan gelişmeler sonucu eleştirel düşünme, günümüz insanların sahip olması gereken rollerden biri haline gelmiştir⁽³⁾. Eleştirel düşünme bireyin bilgi birikimini artırır, bir olaya farklı açılardan bakmayı sağlar⁽⁴⁾. Eleştirel düşünme analiz, sentez, değerlendirme, uygulama, fikir üretme ve ifade etme ile problem çözme becerilerini içermektedir⁽⁵⁾. Anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak için bu becerinin dersler aracılığı ile kazandırılması gerekmektedir. Fen öğrenme ve öğretme süreci, yapısı gereği teknoloji, matematik ve mühendislik gibi birden fazla disiplinin bir arada kullanılmasını gerektiren; teori-uygulama içeren ve soyut kavramları barındıran bir derstir. Bu nedenle fen dersleri öğrencilere beceri kazandırmaya oldukça uygun bir derstir. Bu noktadan hareketle aşağıda eleştirel düşünme becerilerinin fen öğretimindeki yerine değinilmiştir.

Analiz

Analiz karmaşık bir konuyu daha iyi anlamak için daha küçük parçalara ayırma sürecidir. Analiz becerisine sahip bir öğrenci olay, olgu ve kavramlar ile ilgili bir bütünün parçaları ile olan ilişkisini belirleyebilir ve bu parçalar arasında ilişki kurabilir⁽⁶⁾.

Bazı fen konularında, analiz becerisinin kullanımına ilişkin şu örnekler verilebilir:

- Bir sıvı içerisinde yüzen, batan ve askıda kalan cisimlerin neden bu konumlarda olduğunu, cisimlerin ve içinde bulundukları sıvının yoğunlukları arasında ilişki kurarak açıklayabilir.
- Isı-sıcaklık, yol-zaman, sürat-zaman, akım-gerilim, ... grafiklerindeki değişimleri, bu değişimlerin nedenlerini ilişki kurarak açıklayabilir.
- Bir ekosistemde bir popülasyonun artması ya da azalması durumunda diğer popülasyonların büyüklüğünün nasıl değişebileceği hakkında yorum yapabilir.
- Şeker, demir tozu, su ve talaş içeren bir karışımın bileşenlerine nasıl ayrılacağını, hangi sıranın izleneceğini bilir.
- Ses şiddeti ile uzaklık arasındaki ilişkiyi açıklar.

Analiz becerisini değerlendirmeye ilişkin bir performans değerlendirme ölçeği aşağıda verilmiştir. Bu ölçek genel bir yapıya sahip olup işlenen konu, yapılan etkinlik veya deneye göre özelleştirilerek, çeşitli ölçütler belirlenerek uyarlanabilir.

ANALİZ BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ			
Olay, olgu ve kavramlar ile ilgili bütün-parça ilişkisi kuruldu.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Olay, olgu ve kavramlar ile ilgili parçalar arasında ilişkisi kuruldu.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan

Sentez

Sentez becerisine sahip bir öğrencinin bir konu ile ilgili "ilke, kavram ve teorileri" sıralamasını "kavram, ilke ve teorileri" kullanarak yeni, özgün, orijinal bir ürün ya da düşünce ortaya çıkarması beklenmektedir⁽⁶⁾.

Sentez becerisinin geliştirilmesinde STEM eğitiminin önemli bir rolü vardır. Çünkü STEM etkinliklerinde bir problem çözümüne yönelik bir ürün tasarlanır⁽³⁾.

Bazı fen konularında sentez becerisinin kullanımına ilişkin şu örnekler verilebilir:

- Elektrik devresinin elemanlarını, gerilim, akım, direnç kavramlarını ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri, seri ve paralel bağlama konularını öğrenen öğrenci özgün bir aydınlatma aracı tasarlar.
- Isınma, soğuma, hâl değişimi, erime, donma, buharlaşma kavramlarını öğrenen öğrenci ısınma-soğuma ile ilgili bir deney tasarlar.
- Geri dönüşüm konusunu öğrenen bir öğrenci evsel atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.
- Sürdürülebilir kalkınma konusunu öğrenen öğrenci kaynakların tasarruflı kullanımına yönelik proje tasarlar.

Aşağıda öğrencilerin sentez becerisini değerlendirmeye yönelik genel bir ölçeğe yer verilmiştir.

SENTEZ BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ			
Konu ile ilgili kavram, ilke ve teoriler kullanılarak yeni, özgün, orijinal bir ürün ya da düşünce ortaya çıkarıldı.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan

Değerlendirme

Değerlendirme becerisine sahip bir birey belli ölçütler kullanarak bir konuya ilişkin yargıda bulunur ve değer biçer. Hüküm ya da karar verebilme, daha önce öğrenilenleri bir başka şartta yeniden ele alıp farklı ortamlara taşıyabilme, yeni varsayımlarda bulunabilme ve çeşitli durumlarda bu varsayımların geçerli olup olmadığını araştırabilmedir⁽⁶⁾. Değerlendirme becerisine sahip olan birey eldeki verileri değerlendirirken duygu ve değerleri karıştırmadan mantıksal olarak bir sonuca varır. Bu beceri önyargı ve varsayımları bir kenara bırakmayı gerektirir⁽⁴⁾. Bazı fen konularında değerlendirme becerisinin kullanımına ilişkin şu örnekler verilebilir:

- Dolaşım sistemi konusunu öğrenen öğrenci, kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir.
- Elektrik enerjisinin dönüşümü konusunu öğrenen öğrenci, güç santrallerini yarar-zarar ve riskler yönünden değerlendirir.

- Biyoteknoloji konusunu öğrenen bir öğrenci ıslah, aşılama, gen aktarımı, klonlama, gen tedavisinin olumlu ve olumsuz sonuçlarını değerlendirir.
- Küresel ısınma konusunu öğrenen öğrenci, küresel ısınmanın kısa ve uzun vadede Dünya'nın geleceğine ve insan yaşamına nasıl bir etkisi olabileceğini değerlendirir.

Aşağıda öğrencilerin değerlendirme becerisine yönelik genel bir ölçeğe yer verilmiştir.

DEĞERLENDİRME BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ			
Belirlenen ölçütler kullanılarak yargıda bulunup değer biçildi.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan

Uygulama

Uygulama becerisine sahip bir öğrenci öğrendiği kavram, ilke ve düşünceleri kullanarak problem çözer, herhangi bir düzeneği hazırlar. Diğer bir deyişle öğrendiği bilgi, yöntem ve becerileri yeni durumlara uygular⁽⁶⁾.

Bazı fen konularında uygulama becerisinin kullanımına ilişkin şu örnekler verilebilir:

- Sürat problemlerini çözer.
- Karışımları ayırıştırma yöntemlerini öğrendikten sonra tuzlu su karışımını bileşenlerine ayırır.
- Birbiri içinde çözünmeyen sıvılarla ilgili deney yapar.
- Bileşke kuvvetle ilgili soru çözer.

Aşağıda öğrencilerin uygulama becerisini değerlendirmeye yönelik genel bir ölçeğe yer verilmiştir.

UYGULAMA BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Konu ile ilgili ilke, kavram ve teoriler yeni durumlara uygulandı.

10 puan
(tam)

1-9 puan arası
(eksik)

0 puan

Fikir üretme ve ifade etme

Fikir üretmek bir konu ya da problemin çözümüne ilişkin özgün fikirler oluşturmaktır. Eleştirel düşünmenin temel kurallarından biri de eleştirel düşünen bireyin anladıklarını çevresine anlaşılabilir bir şekilde ifade etmesi yani iletişim kurmasıdır. Diğer bir deyişle eleştirel düşünen bir birey sözlü ve yazılı dili etkili bir şekilde kullanabilir⁽⁴⁾. Eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi için sınıf ortamında öğrencilerin fikirlerini gerekçeleri ile düzgün bir şekilde açıklayabilecekleri ortamlar oluşturulmalıdır⁽³⁾.

Fikir üretme ve ifade etme becerisi diğer eleştirel düşünme becerileri ile iç içe geçmiş durumdadır. Örneğin Ay'ın yapısı ve özellikleri konusunu öğrenen bir öğrenci Ay'da yaşam konusunda fikirler öne sürebilir. Burada fikir üretme ve ifade etme ile sentez becerilerini bir arada kullanmış olur. Benzer bir şekilde öğrencinin sürtünme kuvveti konusunu öğrendikten sonra sürtünmeyi azaltacak orijinal fikirler öne sürmesi fikir üretme ve ifade etme ile sentez becerilerini bir arada kullandığını gösterir.

Aşağıda öğrencilerin fikir üretme ve ifade etme becerisini değerlendirmeye yönelik genel bir ölçeğe yer verilmiştir.

FİKİR ÜRETME VE İFADE ETME BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Konu ile ilgili özgün fikir üretildi.

10 puan
(tam)

1-9 puan arası
(eksik)

0 puan

Savunulan fikirler gerekçeleri ile açıklandı.

10 puan
(tam)

1-9 puan arası
(eksik)

0 puan

Problem Çözme

Problem çözme süreci problemin anlaşılması, çözüm yollarını düşünme, çözüm için gerekli bilgileri seçme ve problemi çözme aşamalarını içermektedir⁽⁷⁾. Tek bir çözüm yolu ya da cevabı olan problemler eleştirel düşünmeyi geliştirmez. Bu nedenle derslerde öğrenci seviyesine uygun, tek bir çözüm yolu olmayan, farklı stratejiler kullanmayı gerektiren rutin olmayan problemlere yer verilmelidir. Ayrıca problem çözme süreci kişisel değer, duygu ve yargılamayı içermemelidir⁽³⁾.

Aşağıda öğrencilerin problem çözme becerisini değerlendirmeye yönelik genel bir ölçeğe yer verilmiştir.

PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ			
Problem anlaşıldı.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Problem çözümü için plan yapıldı.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Problemin çözümü için farklı yollar önerildi.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Problemin çözümüne yönelik plan uygulandı.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan
Sonucun doğruluğu kontrol edildi.	10 puan (tam)	1-9 puan arası (eksik)	0 puan

KAYNAKLAR

1. Evren, B. (2012). Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sahip oldukları eleştirel düşünme eğilim düzeylerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
2. Glaser, Edward. 1941. An Experiment in the Development of Critical Thinking. New York: AMS Press.
3. MEB-TTKB. (2018). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara.
4. Özden, Y. (2003). Öğrenme ve öğretme. Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara.
5. Badders, W., Fu, V., Bethel, L., Peck, D., Sumners, C., Valentino, C., ve Mullane, R.M. (1999) Discovery works grade 3, 4, 5, 6; teaching guide. Nev Jersey: Silver Burdett Ginn.
6. Bloom, B. S. (1984). Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals. New York: Longman.
7. Polya, G. (1962). Mathematical discovery on understanding, learning, and teaching problem solving. New York John Wiley.

5. Bölüm

Beceri Temelli Soru Seti-I

Öğretmen Burak Bağ

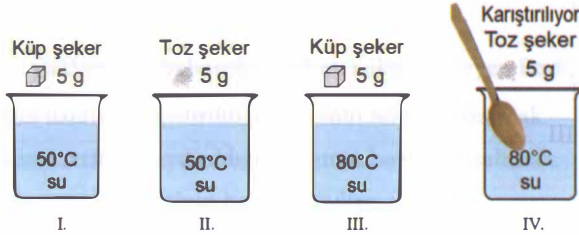
Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Becerilerini Ölçmeye Yönelik Sorular

1. “Şekerin su içerisinde tamamen çözünmesine kadar geçen süreyi etkileyen üç temel değişken vardır. Bunlar; suyun sıcaklığı, şekerin suya temas eden yüzeyinin genişliği ve karıştırma işlemidir.”

Şekerin çözünme hızına etki eden değişkenlerle ilgili;

- Suyun sıcaklığı arttıkça çözünme hızı da artar.
- Şekerin suya temas eden yüzeyi genişledikçe çözünme hızı artar.
- Şekerli su çözeltisi karıştırılırsa çözünme hızı artar.

bilgilerini bilen bir öğrenci aşağıdaki düzenekleri hazırlamıştır.

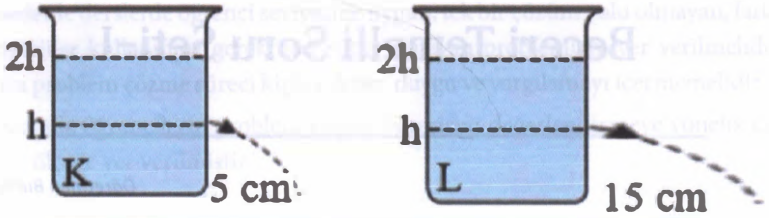


Deney düzenekleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I. ve II. kaplar seçilirse şekerin suya temas eden yüzeyinin genişliğinin çözünme hızına etkisi test edilebilir.
- B) I. ve III. kaplar seçilirse şekerin çözünme hızına suyun sıcaklığının etkisi test edilebilir.
- C) III. ve IV. kaplar seçilirse çözeltinin karıştırılmasının şekerin çözünme hızına etkisi test edilebilir.
- D) Deney sonucunda en hızlı çözünme zamanı IV. kapta elde edilir.

2. “Sıvıların yoğunluğu ve derinliği arttıkça sıvı basıncı da artar.”

Ali, özdeş kaplara K ve L sıvılarını $2h$ yüksekliğine kadar doldurmuş ve h kadar yükseklikten birer delik açıp suların fışkırma mesafelerini tespit etmiştir.



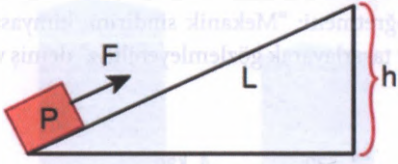
Bilgilerden hareketle aşağıda yapılan,

- I. K sıvısının bulunduğu kapta deliğin üzerinde kalan K sıvısı miktarı artırılabilir.
- II. L sıvısının bulunduğu kapta deliğin üzerinde kalan L sıvısı miktarı azaltılabilir.
- III. L sıvısının bulunduğu kaba L sıvısından daha yoğun bir sıvı konulabilir.

değişikliklerinden hangileri tek başına yapıldığında fışkırma mesafelerini eşitletmesini sağlayabilir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III

3. Berk, eğik düzlemlerle ilgili aşağıdaki tabloda yer alan bilgileri bilmektedir.



Eğik düzlemlerde;

- h azaldıkça
- L arttıkça

kuvvet kazancı artar.

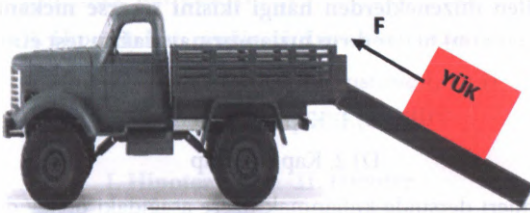
F: Kuvvet

L: Yol

P: Yük

h: Yükseklik

Aşağıdaki kamyonu bir yükü yüklemek için “F” kuvveti uygulanmıştır.



Kamyonu yüklemekte babasına yardımcı olmak isteyen Berk,

- Yükün üzerinde kaydırıldığı düzlemin boyunu uzatmak.
- Yükün üzerinde kaydırıldığı düzlemin boyunu kısaltmak.
- Kamyonun lastiklerinin havasını indirmek.
- Kamyonun lastiklerinin havasını şişirmek.

işlemlerinden hangilerini tek başına uygularsa uygulanan F kuvvetini azaltmış olur? (Sistemde sürtünmeler ihmal edilecektir.)

- I ve III
- I ve IV
- II ve III
- II ve IV

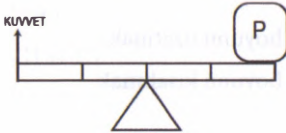
4. Fen bilimleri dersinde sindirim sistemi konusunu işleyen Mustafa'nın aklına anneannesinin sürekli söylediği şu söz gelmiştir. "Yediğin lokmayı ne kadar çok çiğnersen o kadar rahat sindirirsin." Anneannesinin bu sözle ne anlatmak istediğini öğretmenine sormuş ve öğretmeni: "Mekanik sindirim, kimyasal sindirimi hızlandırır. Bunu bir deney tasarlayarak gözlemleyebiliriz" demiş ve aşağıdaki düzenekleri göstermiştir.



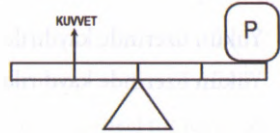
Mustafa yukarıda verilen düzeneklerden hangi ikisini seçerse mekanik sindirimin, kimyasal sindirimi hızlandırıp hızlandırmayacağını test etmiş olur?

- A) 1. Kap – 3. Kap
B) 1. Kap – 4. Kap
C) 2. Kap – 3. Kap
D) 2. Kap – 4. Kap

5. Bir öğrenci Fen Bilimleri dersinde kullanmak üzere aşağıdaki deney düzeneklerini hazırlamıştır. Her iki düzenek de dengededir ve özdeş P yükleri kullanılmıştır.



I.Düzenek

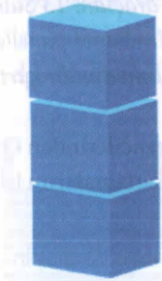


II.Düzenek

Öğrencinin bu deneyi yapma amacı ne olabilir? (Eşit bölmelendirilmiş çubukların ağırlıkları önemsizdir.)

- A) Yük kolu ile yükün ağırlığı arasındaki ilişkiyi bulmak.
B) Yükün ağırlığı ile desteğe olan uzaklığı arasındaki ilişkiyi bulmak.
C) Uygulanan kuvvetin büyüklüğü ile yükün ağırlığı arasındaki ilişkiyi bulmak.
D) Uygulanan kuvvetin büyüklüğü ile desteğe olan uzaklığı arasındaki ilişkiyi bulmak.

6. Mehmet, özdeş küplerle aşağıdaki düzenekleri kurmuştur:



a



b



c

Bu düzenekleri kullanarak, aşağıdaki iki hipotezi test etmek istemektedir.

I. Hipotez: Katı cismin yere temas eden yüzey alanı arttıkça katı basıncı azalır.

II. Hipotez: Katı cismin ağırlığı arttıkça katı basıncı artar.

Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde I. ve II. hipotez için kurulan deney düzenekleri amacına uygun seçilmiştir?

I. Hipotez

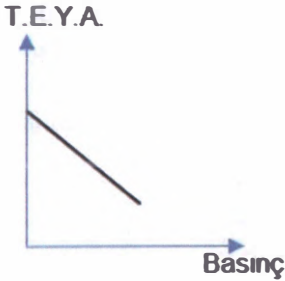
II. Hipotez

- | | | |
|----|-----|-----|
| A) | a-c | a-b |
| B) | a-b | a-c |
| C) | a-c | b-c |
| D) | a-b | b-c |

7. “8 Temmuz 2003’te 90 günlük görev için Mars’a gönderilen ‘Opportunity’ uzay aracı, 14 yıl 293 günlük inanılmaz görev süresinin ardından bir kum fırtınasının içinde kaldı. O günden bu yana iletişim kurulamayan araçtan, 13 Şubat 2019 itibarıyla umut kesildi, proje resmi olarak sonlandırıldı. Güneş panelleri kumla kaplandığı için gerekli enerjiyi üretemeyen araç uyku modunda kurtarcısını bekliyor.”

Yukarıdaki haberi sınıfında paylaşan Hatice Öğretmen, öğrencilerinden Opportunity uzay aracını kurtarmak için bir kurtarma aracı tasarlama planlarını istemiş ve aşağıdaki bilgileri paylaşmıştır.

- Enerji yüklemesi yapmak için Opportunity uzay aracına bir araç ile ulaşılması gerekmektedir.
- Opportunity uzay aracının bulunduğu zemin yumuşak, ince kum tabakası ile çevrili olduğu için ona ulaşacak aracın yere uygulayacağı basıncın çok iyi ayarlanması gerekmektedir. Aracın yere uygulayacağı basınç fazla olursa kendisi de yumuşak zemine saplanacaktır.
- Aracın yere temas eden yüzey alanı (T.E.Y.A)-basınç ve ağırlık-basınç ilişkilerini gösteren grafikler aşağıda verilmiştir.



Temas Eden Yüzey Alanı- Basınç İlişkisi



Ağırlık – Basınç İlişkisi

Buna göre Opportunity uzay aracını kurtarmak için tasarlanacak araç,

- Ağırlığını azaltmak için gövdesini hafif bir malzemeden yapmak gerekir.
- Yere tutunuşunu arttırmak için tekerlek sayısının az olması gerekir.
- Aracın sahip olduğu tekerleklerin geniş yüzeyli olması gerekir.

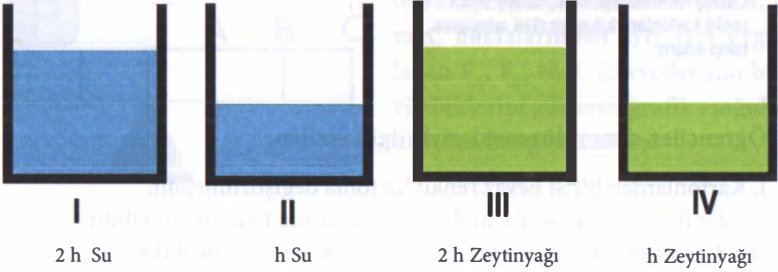
özelliklerinden hangisine sahip olursa görevi başarma şansı artar?

- A) I ve II B) II ve III C) I ve III D) I, II ve III

8. **Hipotez 1:** Sıvıların yoğunluğu arttıkça sıvı basıncı artar.

Hipotez 2: Sıvıların derinliği arttıkça sıvı basıncı artar.

Sıvı basıncı ile ilgili verilen hipotezleri test etmek isteyen Levent özdeş kaplar kullanarak aşağıdaki düzenekleri kurmuştur. (h: yükseklik, d: yoğunluk, $d_{su} = 1 \text{ gr/cm}^3$, $d_{zeytinyağı} = 0,8 \text{ gr/cm}^3$)



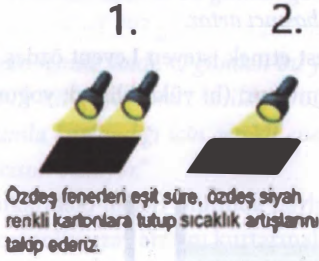
Levent, 'hipotez 1' ve 'hipotez 2'yi test etmek için hangi düzenekleri seçerse amacına ulaşmış olur?

Hipotez 1

Hipotez 2

- | | |
|--------------|-----------|
| A) I ve III | II ve IV |
| B) II ve IV | III ve IV |
| C) I ve II | I ve III |
| D) III ve IV | I ve II |

9. Ceyhun Öğretmen, öğrencilerinden "Işık ışınları farklı renkteki yüzeyler tarafından farklı miktarlarda soğurulur." hipotezini test edecek bir deney düzeneği hazırlamalarını istemiştir.



Öğrenciler, bu hipotezi test etmek için yandaki deney düzeneğini hazırlamışlardır. Ancak Ceyhun Öğretmen hazırladıkları deney düzeneğinin hatalı olduğunu söylemiştir.

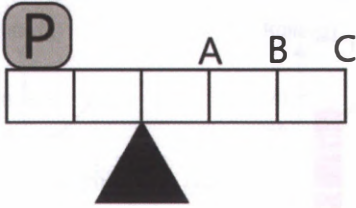
Öğrenciler, deney düzenekleriyle ilgili verilen,

- I. Kartonlardan birisi beyaz renkli kartonla değiştirilmelidir.
- II. Her iki düzenekteki kartonlara da eşit sayıda fener tutulmalıdır.
- III. 2. düzenekteki fener kartona daha uzun süre tutulmalıdır.

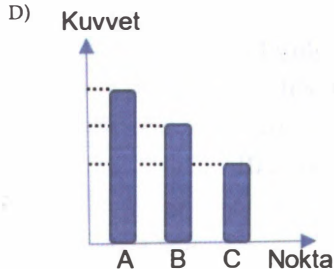
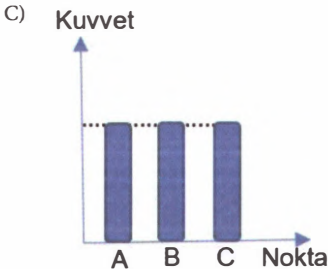
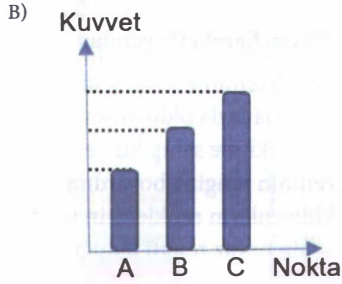
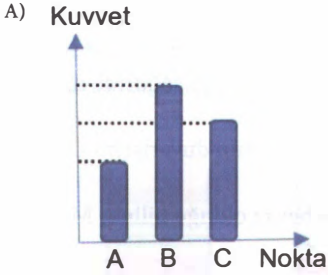
değişikliklerden hangilerini beraber yaparlarsa hipoteze uygun bir deney tasarlamış olurlar?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I ve III
- D) I, II ve III

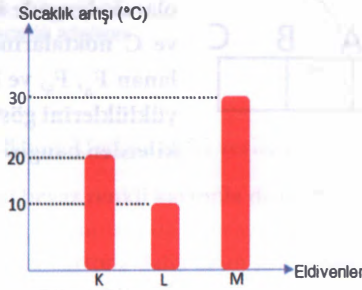
10. "Kaldıraçlarda; kuvvet uygulanan noktadan desteğin olduğu yere kadar olan kısma kuvvet kolu, destekten yükün olduğu yere kadar ki kısma ise yük kolu ismi verilir. Kuvvet kolunun uzunluğu arttıkça uygulanan kuvvet azalır. Yük kolunun uzunluğu arttıkça ise uygulanan kuvvet artar."



Yandaki kaldıraç sisteminin yatay olarak dengede kalabilmesi için A, B ve C noktalarından ayrı ayrı uygulanan F_A , F_B , ve F_C kuvvetlerinin büyüklüklerini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisi olabilir?



11. Kerem, cisimlerin rengine göre ışı ı so ıurma miktarlarının farklılık gösterdiğini arkadaşlarına kanıtlamak için bir deney tasarlamıştır. Aynı kumaştan yapılmış, ilk sıcaklıkları aynı olan, farklı renkteki K, L ve M eldivenlerini Güneş ışı ı altında eşit süre bekletmiş ve sıcaklık değişimlerini grafik çizerek göstermiştir.



Grafikten hareketle yapılan,

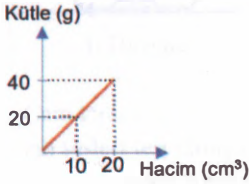
- I. M eldiveninin sıcaklık artışı en fazla olduğundan ışı ı so ıurma miktarının da fazla olduğu söylenebilir.
- II. Sıcak iklime sahip bir yerde ev sahibi olsam evimin duvarlarını L eldiveninin rengine boyardım.
- III. Eldivenlerin renklerinin siyah, kırmızı ve beyaz olduğu bilinse M eldivenin beyaz renkli olduğu söylenebilirdi.

yorumlarından hangileri doğrudur?

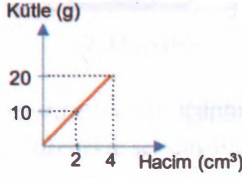
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III

12. "Birbirine karışmayan sıvılar bir kaba konulduklarında kaptaki yoğunluklarına göre dizilirler. Yoğunluğu en yüksek olan sıvı en dipte, yoğunluğu en düşük olan sıvı en üstte kalır. Yoğunluk, maddenin kütlesinin hacmine bölümüyle elde edilen maddeye özgü bir değerdir."

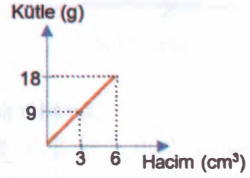
Aşağıda K, L ve M maddelerinin kütle-hacim grafikleri verilmiştir.



K



L



M

K, L ve M maddeleri birbirlerine karışmayan saf sıvı maddelerdir.

Bu bilgilerden hareketle, aynı kaba koyulan K, L ve M maddelerinin dizilimi nasıldır?

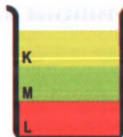
A)



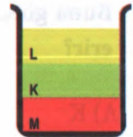
B)



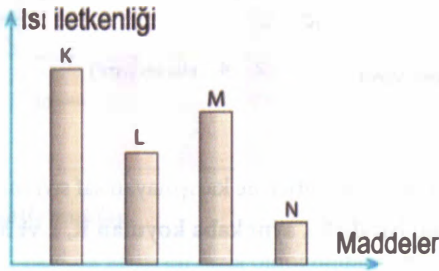
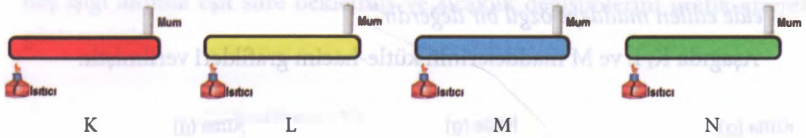
C)



D)



13. Aşağıda K, L, M, N maddelerinden yapılmış aynı boydaki ve kalınlıktaki çubukların bir ucuna özdeş ısıtıcılar, diğer ucuna ise özdeş mumlar koyulmuştur.

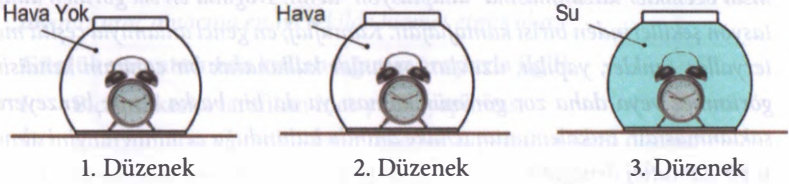


Yukarıda K, L, M ve N maddelerinin ısı iletkenliği grafiği verilmiştir.

Buna göre, özdeş ısıtıcılar aynı anda açıldığında ilk olarak hangi mum erir?

- A) K
- B) L
- C) M
- D) N

14. Sesin farklı ortamlarda yayılmasını incelemek isteyen Deniz, aşağıdaki düzenekleri kurmuştur.



Cam fanusun içerisine yerleştirdiği çalar saati kurup üç farklı ortamda duyulan sesleri test etmiştir. 1. düzenekte ses duyulmazken, 2. ve 3. düzeneklerde ses birbirinden farklı duyulmuştur.

Deniz'in yaptığı deneyin sonucuna ilişkin vardığı,

- I. 2. ve 3. düzeneklerde sesin farklı duyulmasının temel sebebi ses kaynağının değişmesidir.
- II. Sesin farklı ortamlarda farklı yayıldığı görüşünü kanıtlamak için 2. ve 3. düzenekleri kullanabiliriz.
- III. 1. düzenekte ses duyulmazken 2. ve 3. düzeneklerde sesin duyulması bize, sesin yayılması için maddesel ortama ihtiyaç duyduğunu gösterir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III

Sınıflandırma Becerisini Ölçmeye Yönelik Sorular

1. Canlıların, belirli çevre koşullarında yaşama ve üreme şanslarını arttıran kalıtsal özellikler kazanmasına "adaptasyon" denir. Doğada en sık görülen adaptasyon şekillerinden birisi kamuflajdır. Kamuflaj; en genel anlamıyla çeşitli materyaller, renkler, yapılar, uzuvlar, organlar kullanarak bir canlının kendisini görünmez veya daha zor görünür kılması ya da bir başka cisme benzeyerek saklanmasıdır. Bukalemunun tehlike anında bulunduğu zeminin rengini alması bir kamuflaj örneğidir.

Buna göre aşağıda verilen,

- I. Köpek balıklarının sırtlarının koyu renk, karınlarının açık renk olması.
- II. Leoparların kollarının rengi ve desenlerinin yaşadığı ortamın bitki örtüsü rengine uyumlu olması.
- III. Yeşil ağaç yapraklarında yaşayan bazı böcek türlerinin yeşil renkli olması.
- IV. Develerin kirpiklerinin ve kulak kıllarının uzun olması.

adaptasyon örnekleri sınıflandırıldığında hangisi kamuflaj başlığının dışında kalır?

- A) I B) II C) III D) IV

2. İklim ve hava olayları incelendiğinde her ikisinin farklı kavramlar olduğunu anlaşılır. Hava olayları tek başına iklimi belirlemek için yeterli olmazken iklim, hava olayları üzerinde etkilidir. Sabri ile Defne iklim ve hava olaylarının farklarını daha iyi anlayabilmek için bu kavramların örneklerini içeren bir tablo oluşturmuşlardır.

İklim ve Hava Olayları Arasındaki Farklar	
İklim	Hava Olayları
I- Türkiye'nin kuzeydoğusu her mevsim yağışlıdır.	IV- Denizli'nin yaz mevsiminde sıcaklık ortalaması 25 °C üzerindedir.
II- Ankara'da yarın öğleden sonra yağmur bekleniyor.	V- Kastamonu'da bir haftadır devam eden kar yağışı hayatı olumsuz etkiledi.
III- İzmir'de yazlar sıcak geçer.	VI- Bilecik – Eskişehir yolu sabah saatlerinde oluşan yoğun sis nedeniyle ulaşım kapandı.

Oluşturdukları tablodaki bilgilerin tamamen doğru olması için hangi ifadelerin yer değiştirmesi gerekir?

- A) I ve VI B) II ve IV C) III ve V D) III ve VI

3. Katıların basıncı iki temel değişkene bağlı olarak değişir. Bunlar ağırlık ve yere temas eden yüzeyin alanıdır. Günlük yaşamımızda kullandığımız araçları tasarlarken kullanım amacına göre bu değişkenleri ayarlarız. Bu şekilde tasarladığımız araç amacına en iyi şekilde hizmet etmiş olur.

Günlük yaşamımızda kullandığımız araçlarla ilgili,

- I. Bıçağın kesici tarafının ince yüzü yapılması.
- II. Kamyonların ve otobüslerin tekerlek sayılarının fazla olması.
- III. Kramponların altının çivili olması.

örneklerinin, basıncı arttıran ve basıncı azaltan olarak gruplandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

Basıncı Arttıranlar Basıncı Azaltanlar

- | | | |
|----|----------|-----------|
| A) | I | II ve III |
| B) | I ve II | III |
| C) | I ve III | II |
| D) | II | I ve III |

4. “Maddelerin sadece dış yapılarında meydana gelen değişimlere fiziksel, fiziksel yapısının yanında iç yapısını da değiştiren olaylara kimyasal değişim denir.” İnsanoğlunun bilinen en eski ve en önemli gıda maddesi olan buğday zahmetli bir yolculuğun ardından soframıza geliyor. Yaz mevsiminde hasat edilen buğday, kurutulduktan sonra eleniyor. Değirmende öğütülerek un haline getiriliyor. İçerisine su, tuz ve maya konulup, yoğrulup, mayalanmış hamur haline getiriliyor. Ustaları tarafından ekmek şeklinde tavalara dizilip dinlenmeye bırakılıyor. Sonrasında fırınlarda pişirilip sofralarımıza geliyor.

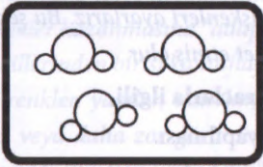
Yukarıdaki paragraf ve verilen bilgiden hareketle,

- I. Buğdayın öğütülmesi
- II. Hamurun mayalanması
- III. Hamurun ekmek şekline getirilmesi
- IV. Hamurun pişirilmesi

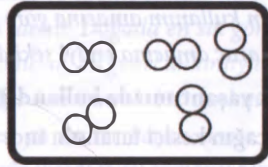
ekmeğin oluşum aşamalarından hangileri fiziksel değişime örnek olarak verilebilir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) III ve IV

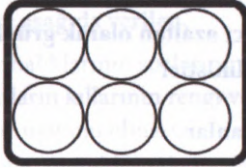
5. Aynı cins atomlardan oluşan saf maddelere element adı verilir.



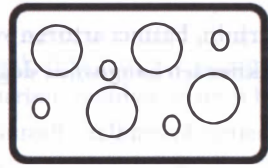
I.



II.



III.



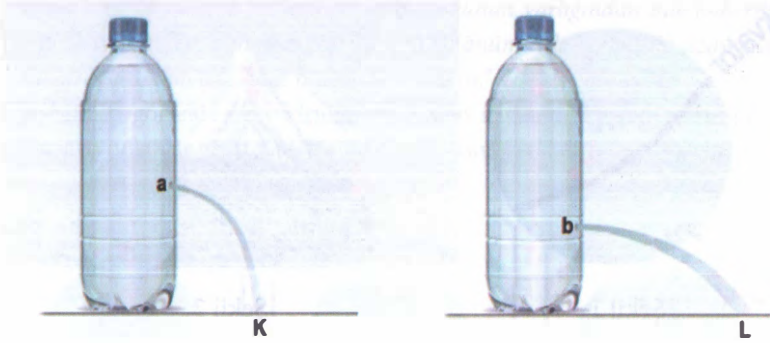
IV.

Buna göre yukarıda verilen modellerden hangileri elementi temsil etmektedir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) II ve IV

Orantısal – Ters Orantısal Düşünme Becerilerini Ölçmeye Yönelik Sorular

1. Sıvının derinliğinin arttığı oranda sıvı basıncının da arttığını bilen bir öğrenci, içerisine su doldurduğu ve ağzını kapattığı bir şişeye sırasıyla aşağıdaki işlemleri yapmıştır.



- Öncelikle “a” noktasından bir delik açmış ve suyun fışkırma noktasının (K) şişeye olan uzaklığını 15 cm olarak ölçmüştür.
- Sonrasında özdeş bir şişe alıp “a” noktasının 1 cm altında bulunan “b” noktasından bir delik açmıştır. Bu sefer suyun fışkırma noktasının (L) şişeye olan uzaklığını 20 cm olarak ölçmüştür.

Bu bilgilerden hareketle, yapılan deneyle ilgili,

- Suyun daha uzağa fışkırmasını istiyorsa “b” noktasından aşağıda bir delik açmalıdır.
- Suyun 15 cm’den az fışkırması için a ve b noktalarının arasında kalan bir noktaya delik açmalıdır.
- “b” noktası, “a” noktasından daha derinde olduğu için üzerine etki eden sıvı basıncı daha fazladır.

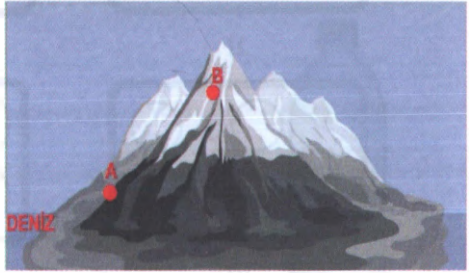
yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III

2. “Kütle, değişmeyen madde miktarıdır. Ağırlık ise kütleye etki eden yer çekimi kuvvetidir. Bir cismin ağırlığı, yer çekimi kuvveti ve cismin kütlesiyle doğru orantılıdır. Dünya’nın merkezinden uzaklaştıkça yani deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça ve kutuplardan ekvatora gidildikçe cismin üzerine etki eden yer çekimi kuvveti azalır.”



Şekil 1



Şekil 2

Yukarıdaki şekillerde verilen konumlarda bulunan özdeş cisimlerle ilgili yapılan,

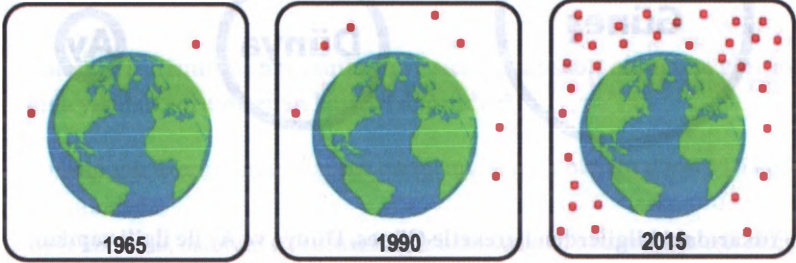
- I. K noktasından L noktasına doğru eş yükseltide taşınan cismin ağırlığı azalır.
- II. A noktasından B noktasına doğru taşınan cismin ağırlığı azalır.
- III. Bir cismin K noktasındaki kütlesi, L noktasındaki kütlesinden fazladır.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) I, II ve III

3. “Dünya’nın çevresinde, değişik yörüngelerde dönen ve artık herhangi bir işlevi olmayan, insan yapımı cisimlerin tümü, uzay kirliliği olarak adlandırılır. Bunların arasında ömrünü tüketmiş uyduların yanı sıra roketlerin uzaya bırakılan üst aşamaları ve yörüngede oluşan patlamaların artıkları vardır. Uzay teknolojilerindeki gelişimle doğru orantılı olarak uzay kirliliği de artmıştır. Uzay kirliliğinin şimdilik insanların günlük yaşamlarına doğrudan bir etkisi yoktur. Hatta insanların büyük bir bölümü böyle bir sorunun varlığından bile habersizdir. Ancak eğer önlem alınmazsa, uzay kirliliği önümüzdeki yıllarda uzay araştırmaları açısından çok ciddi bir sorun olacaktır.”

Aşağıdaki görselde uzay kirliliğinin zaman içindeki değişimi gösterilmiştir. Kırmızı noktalar uzay çöplerinin yoğunluğunu sembolize etmektedir.

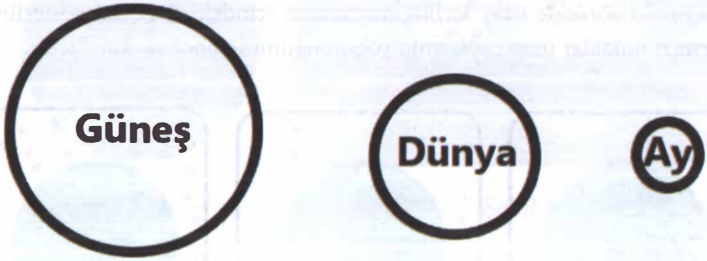


Yukarıdaki parçadan ve görselden hareketle aşağıdakilerden hangisine ulaşılabilir?

- A) Uzay araştırmaları 1965 yılında başlamıştır.
- B) 1965 yılından sonra uzay bilim ve teknolojisinde gelişim yaşanmıştır.
- C) Uzay kirliliği en çok 1990 ve 1995 yılları arasında artmıştır.
- D) Uzay kirliliğine sebep olan başlıca etmen yapay uydulardır.

4. “Dünya’nın ve diğer gök cisimlerinin, birbirlerine ve üzerlerinde bulunan cisimlere uyguladıkları çekim kuvvetine kütle çekimi denir. Yıldızlar, gezegenler ve uydular arasındaki ilişkiden doğan yörüngeleri belirleyen de kütle çekim kuvvetidir. Kütle büyük olan gök cisimlerinin uyguladıkları çekim kuvveti de daha fazla olur. Kütleyle etki eden çekim kuvveti olarak tanımlanan ağırlıkta çekim kuvveti arttıkça artar.”

Aşağıda Güneş, Dünya ve Ay’ın kütleleri, büyüklükleri doğrultusunda şematize edilmiştir.



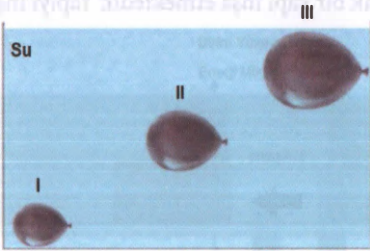
Yukarıdaki bilgilerden hareketle Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili yapılan,

- I. Kütle çekim kuvveti en fazla olan Güneş’tir.
- II. Ay’ın Dünya etrafında dönmesinin sebebi Dünya’nın kütlelerinin daha büyük olmasıdır.
- III. Bir cismin Ay’daki ağırlığı Dünya’daki ağırlığından daha fazladır.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) I, II ve III

5. “Şişirilmiş bir balon, su içerisinde denge halindeyken; balonun içerisindeki gaz basıncı ve dışardan balonun üzerine etki eden basınç birbirine eşittir. Eğer dışardan balona etki eden basınç azalırsa balon, tekrar denge haline ulaşana kadar hacmini arttıracaktır.”



Şekilde bir balonun denge halinde; I, II ve III konumlarındaki durumları verilmiştir.

Balonun içerisindeki hava miktarı ve sıcaklıklar sabit olduğuna göre aşağıda yapılan yorumlardan hangisi doğrudur?

- A) Balonun üzerine etki eden sıvı basıncının en çok olduğu durum III konumundadır.
- B) II konumu, balonun içerisindeki gaz basıncı ile sıvı basıncının eşit olduğu tek durumdur.
- C) Balonun yukarıya çıktıkça şişmesinin temel sebebi içerisindeki gaz basıncının artmasıdır.
- D) Balonun üzerine etki eden sıvı basıncı ile balonun hacmi arasındaki ilişki ters orantılıdır.

6. “Katı basıncı etkileyen değişkenler; katı cismin ağırlığı ve yere temas eden yüzeyinin alanıdır. Katı basıncı ağırlık ile doğru orantılı iken temas eden yüzey alanı ile ters orantılıdır. Eğer bir katı cismin ağırlığı ile temas eden yüzey alanını eşit oranda arttırsak basıncı değişmez.”

Özgür özdeş tahta küp bloklar kullanarak bir yapı inşa etmektedir. Yapıyı inşa ediş aşamaları aşağıda gösterilmiştir.



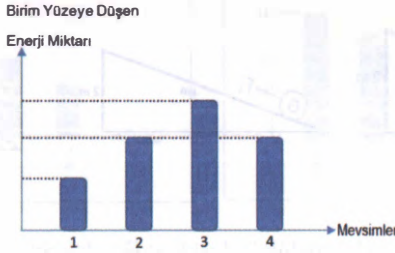
1. aşamada küpün üzerine bir küp daha koymuş, 2. aşamada bu ikilinin yanına bir ikili küp eklemiştir. 3. aşamada ise üzerlerinden 1 küp almıştır.

Yukarıda uygulanan her aşama sonunda zemine etki eden katı basıncının değişimi ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

	1.Aşama	2.Aşama	3.Aşama
A)	Artar	Artar	Azalır
B)	Artar	Değişmez	Azalır
C)	Artar	Değişmez	Değişmez
D)	Değişmez	Değişmez	Değişmez

7. “Güneş ışınlarının gelme açısı; birim yüzeye düşen güneş enerjisi miktarı ile doğru orantılı, gölge boyu ile ters orantılıdır.”

Aşağıda, K şehrinin yılın farklı mevsimlerinde birim yüzeyine düşen ortalama enerji miktarı grafiği verilmiştir.



K şehriyle ilgili yapılan,

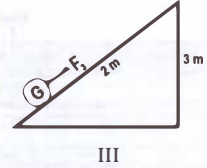
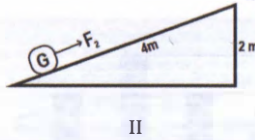
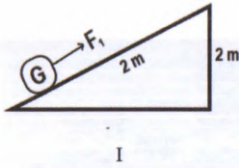
- I. K şehrine Güneş ışınlarının en büyük açıyla geldiği mevsim, 3 numaralı mevsimdir.
- II. Gelme açısı küçüldükçe birim yüzeye düşen enerji miktarının arttığı söylenebilir.
- III. Ortalama gölge boyunun en kısa olduğu mevsim, 1 numaralı mevsimdir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III

8. “Cisimleri belirli bir yüksekliğe çıkarmak için hazırlanan rampa düzeneklerine eğik düzlem adı verilir.”

Sinan aşağıdaki eğik düzlemleri hazırlamıştır. (Sistemlerin sürtünmeleri ihmal edilecektir. Özdeş, G ağırlığındaki cisimler F_1 , F_2 ve F_3 kuvvetleriyle çekilmektedir.)

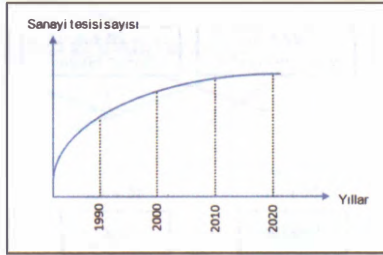
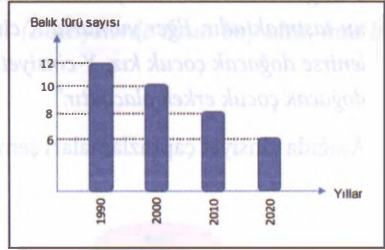
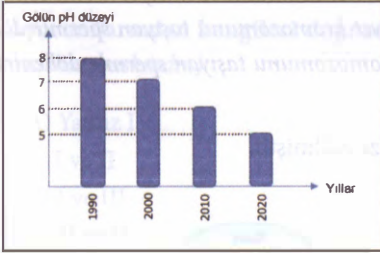


Kuvvetler arasındaki büyüklük ilişkisi $F_2 < F_1 < F_3$ şeklindedir.

Yukarıdaki bilgilerden ve düzeneklerden hareketle eğik düzlemlerle ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

- A) Kuvvetten en çok kazanç sağlayan düzenek, III. düzenektir.
- B) Eğik düzlemde yol arttıkça uygulanması gereken kuvvet artar.
- C) Eğik düzlemin yüksekliği azaldıkça uygulanması gereken kuvvet azalır.
- D) Eğik düzlemler kullanılarak yoldan kazanç sağlanamaz.

9. Aşağıdaki grafiklerde, asit yağmurlarının yaşandığı bir bölgede bulunan gölün suyunun pH düzeyi ve göldeki balık türü sayısı ile o bölgedeki sanayi tesisi sayısının yıllara bağlı olarak değişimi gösterilmiştir.



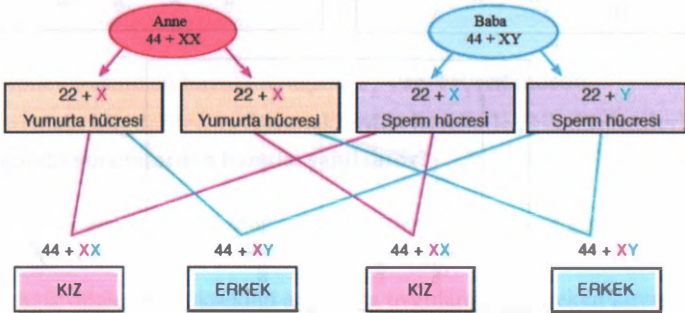
Yukarıdaki bilgiler birlikte değerlendirildiğinde aşağıdaki yorumlardan hangisine ulaşamaz?

- A) Gölün pH düzeyi düştükçe göldeki balık türü sayısı azalmıştır.
- B) Bölgedeki sanayi tesisi sayısı arttıkça balık türü sayısı azalmıştır.
- C) pH değeri 5 iken gölde yaşayan 6 balık türü kalmıştır.
- D) pH değeri 5'in altına düştüğünde gölde balık yaşamı sonlanır.

Olasılıklı Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Sorular

1. “İnsanlarda 44 adet vücut kromozomu ve 2 adet cinsiyet kromozomu olmak üzere toplam 46 adet kromozom vardır. Cinsiyeti belirleyen kromozomlar X ve Y ile gösterilir. Annenin yumurta hücresi her ihtimalde X cinsiyet kromozomunu taşımaktadır. Eğer yumurta X cinsiyet kromozomunu taşıyan spermle döllenirse doğacak çocuk kız, Y cinsiyet kromozomunu taşıyan spermle döllenirse doğacak çocuk erkek olacaktır.”

Aşağıda cinsiyet çaprazlamaları şematize edilmiştir.



Buna göre, 1. çocukları erkek olan çiftin 2. çocuklarının kız olma olasılığı yüzde (%) kaçtır?

- A) 25
- B) 50
- C) 75
- D) 100

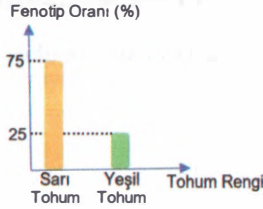
2. Kısa boylu bir bezelye için yapılan;

- I. Her iki atası da kısa olabilir.
- II. Ataları melez durumda olabilir.
- III. Atalarından birisi homozigot baskın durumda olabilir.

yorumlarından hangileri doğrudur? (Bezelyelerde uzun boy aleli, kısa boy aleline baskındır.)

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III

3. Sarı tohumlu iki bezelyenin çaprazlanması sonucunda oluşan bezelyelerin fenotip oranları aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Grafiğe göre;

- I. Bezelyelerde sarı tohum rengi yeşil tohum rengine baskındır.
- II. Çaprazlanan sarı tohumlu bezelyelerin her ikisinde de yeşil tohum geni vardır.
- III. Oluşan yeşil tohumlu bezelyeler heterozigot genotipe sahiptir.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) I, II ve III

4. Aşağıda iki bezelye bitkisinin çiçek rengi bakımından çaprazlanması ve çaprazlanma sonucunda F_1 kuşağında oluşan bezelyelerden birinin fenotipi gösterilmiştir.

Mor Çiçekli

X

Mor Çiçekli

Beyaz Çiçekli

Hangi çiçek renginin baskın olduğunu bilmeyen bir öğrenci sadece çaprazlamadan hareketle,

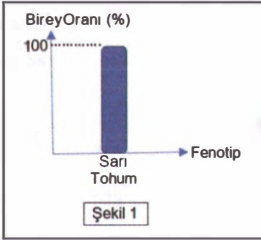
- I. Mor renk beyaz renge baskındır.
- II. Çaprazlanan bezelyelerden birisi homozigot baskındır.
- III. F_1 kuşağında beyaz çiçekli bezelye oluşma olasılığı %25'tir.

yorumlarından hangilerine kesin olarak ulaşabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III

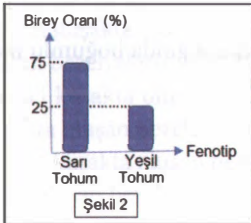
5. “Bir karakterin oluşumunda etkisini her zaman fenotipte gösteren alellere, baskın alel denir. Genotipte baskın bir allele bulunduğu fenotipte etkisini göstermeyen alellere ise çekinik alel denir.”

Deniz, genotipleri hakkında herhangi bir bilgiye sahip olmadığı iki bezelye bitkisini çaprazlar. Çaprazlama sonucunda elde ettiği tohumların fenotip oranını Şekil 1’deki grafik şeklinde kaydeder.



1. çaprazlama sonucunda oluşan F_1 kuşağının fenotip oranı grafiği

Birinci çaprazlama sonucunda elde ettiği tohumlardan herhangi ikisini alır, toprağa eker ve yetiştirir. Büyüyüp gelişen bitkileri tekrar çaprazlar ve bu çaprazlama sonucunda elde ettiği tohumların fenotip oranını ise Şekil 2’deki grafik şeklinde kaydeder.



2. çaprazlama sonucunda oluşan F_2 kuşağının fenotip oranı grafiği

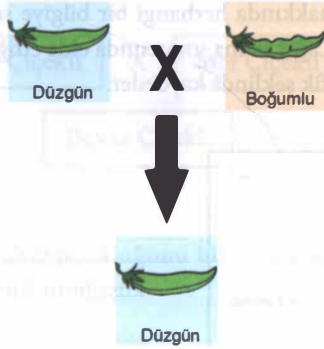
Bu durumu sağlayan tüm olasılıklar düşünüldüğünde, Deniz’in 1. çaprazlama için kullandığı ata bezelyelerin genotipleri,

- I. AA x AA
- II. AA x Aa
- III. Aa x Aa
- IV. AA x aa

seçeneklerinden hangileri olabilir? (Sarı renk yeşil renge baskındır)

- A) I ve II
- B) I ve IV
- C) II ve III
- D) II ve IV

6. Yapılan bir deneyde meyve şekli bakımından düzgün olan bir bezelye ile boğumlu bir bezelye çaprazlanmıştır.



Oluşan yavru bezelyelerin gelişimi takip edildiğinde hepsinin düzgün meyve şekline sahip olduğu görülmüştür.

Sadece bu gözlemden hareketle,

- I. Bezelyelerde düzgün meyve şekli boğumlu meyve şekline baskındır.
- II. Ata bezelyelerden düzgün meyve şekline sahip olanın genotipi heterozigot olabilir.
- III. Yavru bezelyeler kendi aralarında çaprazlandığında boğumlu meyve şekline sahip yavru oluşma ihtimali %50'dir.

yorumlarından hangisi yapılamaz?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III

7. Genç girişimci Ali, yeşil tohum rengine sahip bezelye yetiştirip satmak istemektedir. Bunun için satın aldığı tohumlardan yetiştirdiği bezelyeleri çaprazlayıp, çaprazlama sonucunda elde ettiği bezelyelerden yeşil tohumları satıp sarı olanları atmaktadır. Atılan sarı renkli tohumlar onu zarara uğratmaktadır.

Ali'nin hiç zarar etmemesini sağlayacak çaprazlama aşağıdakilerden hangisidir? (Sarı tohum rengi geni "S", yeşil tohum rengi genine "s" baskındır.)

- A) SS x SS
B) SS x Ss
C) Ss x Ss
D) ss x ss
8. Homozigot yanda çiçekli bir bezelye ile uçta çiçekli bir bezelyenin çaprazlanmasıyla elde edilen birinci kuşak bezelyelerden herhangi ikisi tekrar çaprazlanıp ikinci kuşak bezelyeler elde edilmiştir.

Buna göre birinci ve ikinci kuşakta oluşan bezelyelerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (Bezelye bitkisinin çiçeğinin yanda olma durumu, uçta olma durumuna baskındır.)

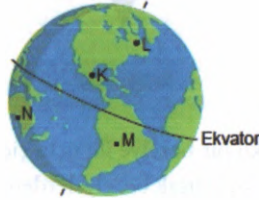
- A) Birinci kuşakta oluşan bezelyelerin uçta çiçekli olma ihtimali yokken ikinci kuşakta oluşan bezelyelerin uçta çiçekli olma olasılığı %25'dir.
B) Birinci kuşakta oluşan bezelyelerin melez olma olasılığı ile ikinci kuşakta oluşan bezelyelerin melez olma olasılığı aynıdır.
C) Birinci kuşakta oluşan bezelyelerin yanda çiçekli olma olasılığı ile ikinci kuşakta oluşan bezelyelerin yanda çiçekli olma olasılıkları aynıdır.
D) Birinci kuşakta oluşan bezelyelerin uçta çiçekli olma olasılığı ile ikinci kuşakta oluşan bezelyelerin uçta çiçekli olma olasılıkları aynıdır.
9. Çaprazlanma sonucu yetiştirilen birinci kuşak bezelyelerin çekinik özellikte fenotip gösterme ihtimalleri %50 olarak hesaplanmıştır.

Buna göre çaprazlanmada kullanılan bezelyelerin genotipleri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Aa x aa
B) Aa x Aa
C) AA x AA
D) aa x aa

10. “Dünyanın eksen eğikliği ve Güneş etrafındaki hareketinden ötürü mevsimler oluşur. Güney yarım küre ve Kuzey yarım küre aynı zamanlarda farklı mevsimleri yaşarlar.”

Burak ve Kübra, 20 Aralık günü tatile çıkacaklardır. Gitmek için belirledikleri 4 ülkeden birisine karar vermeleri gerekmektedir. Kararsız kaldıkları için 4 ülkenin numaralarının yazılı olduğu kağıtları katlayıp, karıştırıp içlerinden birini seçmişlerdir.



Burak ve Kübra'nın tatil için seçtikleri ülkenin yaz mevsimini yaşamakta olan bir ülke olma ihtimali yüzde (%) kaçtır?

- A) 25
- B) 50
- C) 75
- D) 100

Kombinasyonel Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Sorular

1. Bir doğum günü partisine katılacak olan Mustafa'nın dolabında 4 farklı gömleği ve 3 farklı pantolonu vardır.

Mustafa partiye gömlek ve pantolonla katılacağına göre, dolabındaki seçeneklerle kaç farklı şekilde giyinebilir?

- A) 6
- B) 9
- C) 12
- D) 15

2. A noktasından B noktasına ulaşmak için 4 farklı yol, B noktasından C noktasına ulaşmak içinse 3 farklı yol bulunmaktadır.



A noktasından C noktasına kaç farklı yoldan gidilebilir?

- A) 8
- B) 12
- C) 16
- D) 20

3. Yağız, bisikletini kilitlemek için iki haneli bir kilit kullanmaktadır. Her iki haneye de 1, 2 ve 3 rakamları girilebilmektedir.



Yağız, kilit şifresi olarak kaç farklı rakam belirleyebilir?

- A) 3 B) 5 C) 7 D) 9

4. Burak öğretmenin yapılacak proje yarışması için, daha önce proje görevi almamış 4 öğrenciden oluşan bir ekip kurması gerekmektedir. Sınıfında daha önce hiçbir projede görev almamış olan 6 öğrencisi bulunmaktadır. Grup üyelerini seçmesi ve ekibe liderlik etmesi için, bu 6 öğrenciden birisi olan Berkay'ı görevlendirmiştir.

Berkay grup seçimini kaç farklı şekilde yapabilir?

- A) 10 B) 12 C) 14 D) 16

5. Ortaokul 7. sınıf öğrencileri için 5 seçmeli ders açılması planlanmaktadır. Derslere olan ilginin belirlenmesi için bir anket yapılacaktır.

Bilim uygulamaları	Seçmeli matematik	Düşünme eğitimi	Medya okuryazarlığı	Zeka oyunları
--------------------	-------------------	-----------------	---------------------	---------------

Tabloda yer alan derslerden en az bir en fazla 3 tanesini seçmeleri istenmiştir.

Verilen kurallara uyularak anket kaç farklı şekilde cevaplanabilir?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30

6. Okulda düzenlenecek bilgi yarışması için bir erkek bir kız öğrenciden oluşan iki kişilik gruplar yarışacaktır. Bir sınıfta yarışmaya katılmaya gönüllü 4 erkek ve 2 kız öğrenci belirlenmiştir.

Cinsiyet kuralına uyarak yarışmaya kaç farklı grup seçilebilir?

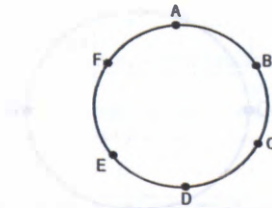
- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8

7. Erkan dolapta bulunan; vişneli, kayısıli, portakallı, şeftalili ve ananaslı meyve sularından 3 tanesini içeren karışım hazırlamak istemektedir.

Dolapta bulunan meyve sularını kullanarak kaç farklı karışım hazırlanabilir?

- A) 10 B) 12 C) 14 D) 16

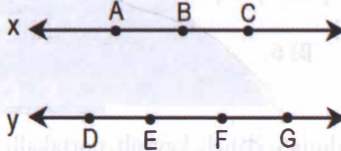
8. “Düzlemde birbirine doğrusal olmayan üç noktayı birleştiren üç doğru parçasının birleşimiyle üçgen oluşur.”



Yukarıdaki çember üzerinde bulunan noktaları kullanarak kaç farklı üçgen oluşturulabilir?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30

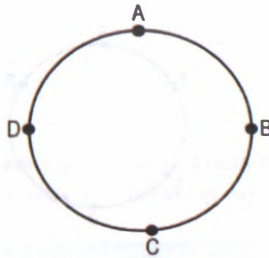
9. “Düzlemde birbirine doğrusal olmayan üç noktayı birleştiren üç doğru parçasının birleşimiyle üçgen oluşur.”



Birbirine paralel x ve y sayı doğruları üzerinde bulunan noktalar kullanılarak kaç farklı üçgen çizilebilir?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40

10. “Düzlem üzerinde bulunan iki noktadan bir doğru geçer.”



Yukarıdaki çember üzerinde bulunan dört noktanın iki tanesinden geçen kaç adet doğru çizilebilir?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10

İlişkisel Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Sorular

1. Çimlenme ile ilgili deneyler yapan dört araştırma grubunun deney düzenekleri ve deneyden elde ettikleri sonuçlar aşağıda verilmiştir. (Araştırma grupları her deney düzeneğinde aynı cins ve büyüklükte 5'er adet fasulye kullanmışlardır. Deney sonucunu düzenekler hazırladıktan sonraki 15. günde gözlemlemiştir.)

1. Araştırma Grubu	
Deney Düzenekleri	Deney Sonucu
25°C'de kapağı açık kap – Nemli pamuk – aydınlık ortam	Çimlenme gerçekleşmiştir.
0°C'de kapağı açık kap – Nemli pamuk – aydınlık ortam	Çimlenme gerçekleşmemiştir.

2. Araştırma Grubu	
Deney Düzenekleri	Deney Sonucu
25°C'de kapağı açık kap – Nemli pamuk – aydınlık ortam	Çimlenme gerçekleşmiştir.
25°C'de kapağı açık kap – Kuru pamuk – aydınlık ortam	Çimlenme gerçekleşmemiştir.

3. Araştırma Grubu	
Deney Düzenekleri	Deney Sonucu
25°C'de kapağı açık kap – Nemli pamuk – aydınlık ortam	Çimlenme gerçekleşmiştir.
25°C'de kapağı kapalı kap – Nemli pamuk – aydınlık ortam	Çimlenme gerçekleşmemiştir.

4. Araştırma Grubu	
Deney Düzenekleri	Deney Sonucu
25°C'de kapağı açık kap – Nemli pamuk – aydınlık ortam	Çimlenme gerçekleşmiştir.
25°C'de kapağı açık kap – Nemli pamuk – karanlık ortam	Çimlenme gerçekleşmiştir.

Araştırma gruplarının yaptığı deneyler sonuçlarıyla beraber elendiğinde,

- I. Su
- II. Uygun sıcaklık
- III. Hava
- IV. Işık

koşullarından hangisinin çimlenme için gerekli olduğu söylenebilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I, II ve III D) I, II, III ve IV

2. Araştırmacılar, bir orman ekosisteminde birbirleriyle etkileşim içerisinde yaşamakta olan K, L ve M canlı türlerini incelemektedirler. 3 ay boyunca bu türlerin sayılarındaki değişimi takip ettikten sonra ekosisteme K ve L türleri ile beslenen N türünü dahil etmişlerdir. Sonraki 4 ay sonunda türlerin birey sayılarındaki değişim tablodaki gibi olmuştur.

Aylar	K	L	M	N	Ekosistemdeki Toplam Birey Sayısı
1. ay	285	300	270	0	855
2. ay	290	305	280	0	875
3. ay	287	300	275	0	862
4. ay	220	250	270	300	1040
5. ay	150	165	260	380	955
6. ay	65	80	230	480	855
7. ay	0	0	200	650	850

Yapılan deney sonucunda elde edilen verilerden hareketle aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) N türü ekosisteme dahil edildikten sonra K ve L türlerini tüketmiştir.
- B) N türünün besin kaynakları tükendiği için sayısı düşmüştür.
- C) N türü tarafından tüketilmemesine rağmen M türünün de sayısı azalmıştır.
- D) Ekosistemdeki biyoçeşitlilik dengesi bozulmuştur.

Cevap Anahtarı**Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Becerilerini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları**

- 1) C
- 2) B
- 3) A
- 4) B
- 5) D
- 6) A
- 7) C
- 8) B
- 9) A
- 10) D
- 11) B
- 12) C
- 13) A
- 14) C

Sınıflandırma Becerisini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları

- 1) D
- 2) B
- 3) C
- 4) B
- 5) C

Orantısal – Ters Orantısal Düşünme Becerilerini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları

- 1) C
- 2) A
- 3) B
- 4) A
- 5) D
- 6) B
- 7) A
- 8) C
- 9) D

Olasılıklı Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları

- 1) B
- 2) B
- 3) A
- 4) C
- 5) D
- 6) D
- 7) D
- 8) A
- 9) A
- 10) B

Kombinasyonel Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları ve Çözümleri

- 1) C
- 2) B
- 3) D
- 4) A
- 5) C
- 6) D
- 7) A
- 8) B
- 9) C
- 10) B

Çözüm 1

$G_1 - P_1 \quad G_2 - P_1 \quad G_3 - P_1 \quad G_4 - P_1$
 $G_1 - P_2 \quad G_2 - P_2 \quad G_3 - P_2 \quad G_4 - P_2$
 $G_1 - P_3 \quad G_2 - P_3 \quad G_3 - P_3 \quad G_4 - P_3$

Toplam 12 farklı şekilde giyilebilir.

Çözüm 2

$A_1 - B_1 \quad A_2 - B_1 \quad A_3 - B_1 \quad A_4 - B_1$
 $A_1 - B_2 \quad A_2 - B_2 \quad A_3 - B_2 \quad A_4 - B_2$
 $A_1 - B_3 \quad A_2 - B_3 \quad A_3 - B_3 \quad A_4 - B_3$

Toplam 12 farklı yoldan gidilebilir.

Çözüm 3

11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 33 olmak üzere toplam 9 farklı rakam şifre olarak belirlenebilir.

Çözüm 4

Grup üyelerinden birisi Berkay olduğu için geri kalan 5 arkadaşından 3 ünü seçmesi gerekmektedir. Arkadaşlarını 1 2 3 4 5 olarak numaralandırırsak;

1 2 3 1 3 4 1 4 5 2 3 4 2 4 5 3 4 5

1 2 4 1 3 5 2 3 5

1 2 5

olmak üzere toplam 10 farklı şekilde grup oluşturulabilir.

Çözüm 5

Bu sefer sabit bir seçim sayısı söz konusu olmadığı için tüm sayılar düşünülmelidir. Kolaylık olması için derslerimizi yine 1 2 3 4 5 olarak numaralandıralım.

1 adet ders seçimi için 5 farklı seçenek vardır.

1 2 3 4 5

2 adet ders seçimi için 10 farklı seçenek vardır.

12 13 14 15 23 24 25 34 35 45

3 adet ders seçimi için 10 farklı seçenek vardır.

123 124 125 134 135 145 234 235 245 345

Yani toplamda $5 + 10 + 10 = 25$ farklı şekilde ders seçimi gerçekleştirilebilir.

Çözüm 6

Burada ölçüt bir erkek ve bir kız öğrencinin seçimi olduğu için;

E1 K1 E2 K1 E3 K1 E4 K1

E1 K2 E2 K2 E3 K2 E4 K2

olmak üzere toplam 8 farklı grup oluşturulabilir.

Çözüm 7

5 meyve suyu seçeneğinden 3 tanesini içeren farklı karışımların kullanılması istenildiği için yine numaralandırılalım 1 2 3 4 5;

1 2 3 1 3 4 1 4 5 2 3 4 2 4 5 3 4 5
 1 2 4 1 3 5 2 3 5
 1 2 5

olmak üzere toplam 10 farklı karışık meyve suyu oluşturulabilir.

Çözüm 8

ABC ACD ADE AEF BCD BDE BEF CDE CEF DEF
 ABD ACE ADF BCE BDF CDF
 ABE ACF BCF
 ABF

olmak üzere toplam 20 adet üçgen oluşturulabilir.

Çözüm 9

İki paralel doğru kullanıldığı için burada iki durum incelenmelidir.

1. durum x doğrusu üzerinde üçgenin 1 köşesinin bulunma durumudur.

ADE AEF AFG BDE BEF BFG CDE CEF CFG
 ADF AEG BDF BEG CDF CEG
 ADG BDG CDG

olmak üzere 18 adet üçgen oluşturulabilir.

2. durum x doğrusu üzerinde üçgenin 2 köşesinin bulunma durumudur.

ABD ACD BCD
 ABE ACE BCE
 ABF ACF BCF
 ABG ACG BCG

olmak üzere 12 adet üçgen oluşturulabilir. Yani toplamda $18 + 12 = 30$ adet üçgen oluşturulabilir.

Çözüm 10

AB BC CD
AC BD
AD

olmak üzere toplam 6 adet doğru çizilebilir.

İlişkisel Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları

1) C

2) B

6. Bölüm

Beceri Temelli Soru Seti-II

Öğretmen Ayşegül Kübra Demirtaş

Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Becerilerini Ölçmeye Yönelik Sorular

1. “Bitkiler karbondioksit ve su kullanarak güneş ışığı ve klorofil yardımıyla besin üretimi yaparlar. Bu olaya **fotosentez** denir. Bir bitkinin fotosentez yaptığını yapraklarına iyot çözeltisi damlatarak anlayabiliriz. İyot çözeltisi nişasta varlığında koyu mavi renk alır. Bu sonuç, bitki yaprağının klorofil olan kısmında fotosentezin gerçekleştiğini, glikoz üretildiğini, fazla glikozların da nişastaya dönüştürülerek depolandığını gösterir.”



I. Düzenek
Aydınlık ortam
25°C Sıcaklık
100 ml su



II. Düzenek
Karanlık ortam
25°C Sıcaklık
75 ml su

Mine evinde bulunan özdeş iki bitkiyi kullanarak ışığın fotosenteze etkisini araştırmak istiyor. Bitkilerden bir tanesini aydınlık ortama, diğerini karanlık ortama bırakıyor. Aydınlık ortama bıraktığı bitkiyi her gün 100 ml su ile, karanlık ortama bıraktığı bitkiyi her gün 75 ml su ile suluyor. Bir hafta sonunda aydınlık ortama bıraktığı bitkinin yapraklarının yeşil ve canlı olduğunu, ka-

ranlık ortama bıraktığı bitkinin yapraklarının sararmış ve solmuş olduğunu gözlemliyor. Daha sonra aydınlık ve karanlık ortamdaki bitkilerin yapraklarına iyot çözeltisi damlatıyor. Aydınlık ortamdaki bitkinin yaprağına iyot çözeltisi damlattığında yaprağın koyu mavi renge boyandığını, karanlık ortamdaki bitkinin yaprağında bir değişiklik olmadığını görüyor.

Buna göre Mine'nin yaptığı deneyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Mine'nin ışığın fotosenteze etkisini gözlemlemek için kurduğu düzenek doğrudur. Bu düzenek ile amacına ulaşır.
- B) Mine bu düzenekleri kullanarak ışığın fotosenteze etkisini araştıramaz. Çünkü iki bitkiye verdiği su miktarları eşit değildir. Su miktarı eşit olursa amacına ulaşır.
- C) Mine'nin kurduğu düzenekler yanlıştır. Işığın fotosenteze etkisini araştırmak istiyorsa iki bitkiyi de aydınlık ortama bırakmalıdır.
- D) Mine kurduğu düzenek ile amacına ulaşabilir. Bu deneyde ışık miktarı bağımlı değişken, fotosentez hızı bağımsız değişkendir.

2. “Ağırlığı ölçmek için kullanılan araçlara **dinamometre** denir. Dinamometreler cisimlerin esneklik özelliğinden faydalanılarak yapılır. Bir cisme etki eden kuvvet dinamometre ile ölçülürken dinamometrenin yayı uzar. Bunun nedeni, cisme etki eden kuvvetin dinamometrenin yayına da etki etmesidir. Dinamometredeki esnek cisim (yay), uygulanan kuvvet sayesinde ne kadar fazla şekil değiştiriyorsa cisme uygulanan kuvvet de o kadar büyük olur. Dinamometrenin yayının uzaması sonucunda okunan değer kuvvetin büyüklüğünü verir. Yaya daha büyük kuvvet uygulandığında yay daha fazla uzar ve dinamometrede okunan değer artar.”

Eda okulda fen bilimleri dersinde kütle ve ağırlık kavramlarını öğrenir. Öğrendiği bilgilerden yola çıkarak kitaplarının kütlesini eşit kollu terazi yardımıyla ölçer ve kaç gram geldiğini not alır. Daha sonra kitaplarının ağırlığını da ölçmek ister fakat bir dinamometresinin olmadığı aklına gelir. Okulda öğrendiği bilgilerden yararlanarak kendi dinamometresini yapmaya karar verir ve yay kullanarak dinamometresini tasarlar. Yaptığı dinamometre ile kitabın kütlesinin yaydaki uzama miktarına etkisini gözlemlemek ister.

Eda yaptığı dinamometreye farklı kütleyle sahip kitaplarını asar ve kitabı astığında yaydaki uzama miktarını aşağıdaki tabloya kaydeder.

Yaya asılan kitabın kütlesi (g)	Yaydaki uzama miktarı (cm)
30	5
60	10
90	15
120	20
150	25

Eda'nın kaydettiği tablo verilerine göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Eda'nın yaptığı bu deneyde kitabın kütlesi bağımsız değişken, yaydaki uzama miktarı bağımlı değişkendir.
- B) Eda'nın amacına ulaşabilmesi için yaya asılan kitabın kütlesini değil, dinamometrede kullandığı yayın cinsini değiştirmelidir.
- C) Eda'nın bu deneyde amacına ulaşabilmesi için hem yaya asılan kitabın kütlesini hem de kütle asılmadan önceki yayın uzunluğunu değiştirmelidir.
- D) Bu deneyde yaya asılan kitabın kütlesi bağımsız değişken, yaydaki uzama miktarı kontrol değişkenidir.
3. Ahmet ve arkadaşları sabit süratli hareket eden oyuncak arabalarıyla bir düzene tasarlar. 5 farklı arabayı aynı noktadan aynı anda mermer zeminde bırakır ve varış noktasına ulaşma sürelerini ölçerek aşağıdaki tabloya kaydederler.

	Oyuncak arabaların sürati (m/s)	Varış noktasına ulaşma süresi (s)
I. Araba	2	10
II. Araba	4	5
III. Araba	5	4
IV. Araba	10	2
V. Araba	20	1

Ahmet ve arkadaşları oyuncak arabaların sürati arttıkça varış noktasına ulaşma süresinin azaldığı sonucuna ulaşır. Yani arabaların sürati ile varış noktasına ulaşma süresi arasında ters orantı vardır.

Bu deneyde aşağıdaki değişken türlerinin ne olduğunu yanlarına yazınız.

Bağımsız değişken:

Bağımlı değişken:

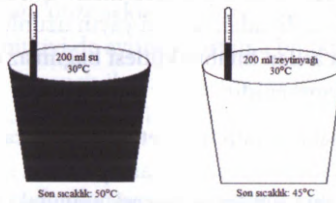
Kontrol değişkeni:

Eğer deneyde bağımlı değişken oyuncak arabaların aldıkları yol olsaydı nasıl bir düzene tasarlanması gerekirdi?

4. Ezra fen bilimleri dersinde **öz ısı** kavramı hakkında öğrendiği bilgilerden yola çıkarak bir deney düzeneği tasarlamaya karar vermiştir. Tasarladığı deneyde aşağıdaki tabloda öz ısı değerleri verilen su ve zeytinyağını kullanmıştır.

Madde	Öz ısı (J/g°C)
Su	4.18
Zeytinyağı	1.96

Ezra evinde bulunan iki tane farklı renkteki bardaktan siyah olanına 200 ml ve 30°C su, beyaz bardağa ise 200 ml ve 30°C zeytinyağı koyup güneş ışığı altında aynı ortamda eşit süre bekletmiştir. Deneyin sonunda her bir sıvının sıcaklığını ölçmüştür. Ölçüm sonucuna göre suyun son sıcaklığını 50°C, zeytinyağının son sıcaklığını 45°C olarak kaydetmiştir.



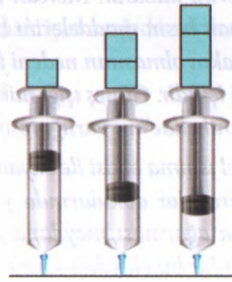
Ezra ulaştığı sonucun fen bilimleri dersinde öğrendiği bilgiler ile çeliştiğini görmüştür. Çünkü fen bilimleri dersinde öğrendiği “Eşit miktarda farklı cins sıvılara eşit miktarda ısı verildiğinde öz ısısı az olan sıvının sıcaklığı daha fazla artar” bilgisine göre öz ısısı düşük olan zeytinyağının son sıcaklığı daha fazla olması gerekmektedir. Ama öz ısısı büyük olan suyun son sıcaklığı daha fazla çıkmıştır.

Ezra’nın deneyindeki çelişki nereden kaynaklanmaktadır?

- Ezra’nın deneyinin doğru olabilmesi için sıvıların ilk sıcaklıkları farklı olmalı ve sıvının cinsi sabit olmalıdır. Deneyinde ilk sıcaklıkları farklı olan su kullanabilir.
- Ezra sıvıları farklı sürelerde güneş ışığı altında tutmalıdır. Eğer sıvıları farklı sürelerde güneş ışığı altında tutarsa amacına ulaşır.
- Ezra kullandığı bardakların rengini kontrol altında tutmalıdır. Yani bardaklar aynı renkte olmalıdır. Deney sonucuna bardakların renkleri de etki etmiştir.
- Ezra doğru sonuca ulaşmak istiyorsa kullandığı sıvı miktarının farklı olması gerekir. Su ve zeytinyağını farklı miktarlarda kullanırsa amacına ulaşabilir.

5. Ayşe yanda yer alan şekildeki özdeş üç şırınganın ağzını kapatır ve üzerine farklı kütleler koyarak şırıngalarda sıkışan havanın hacmini ölçer. Ayşe'nin ölçüm sonuçları aşağıda verilen tablodaki gibidir:

İlave edilen kütle (kg)	Sıkışan havanın hacmi (cm ³)
0	50
0.5	46
1.0	42
1.5	38
2.0	34
2.5	30



Tablodaki sonuçlardan yola çıkarak:

- I. Şırınganın üzerine kütle eklendikçe sıkışan havanın hacmi azaldığı için ilave edilen kütle ile sıkışan havanın hacmi arasında ters orantı vardır.
- II. İlave edilen kütle bağımsız değişken, sıkışan havanın hacmi bağımlı değişkendir.
- III. Bu tabloya bakarak ilave edilen kütle ve sıkışan havanın hacmi arasında bir ilişkinin olduğu sonucuna varılamaz.

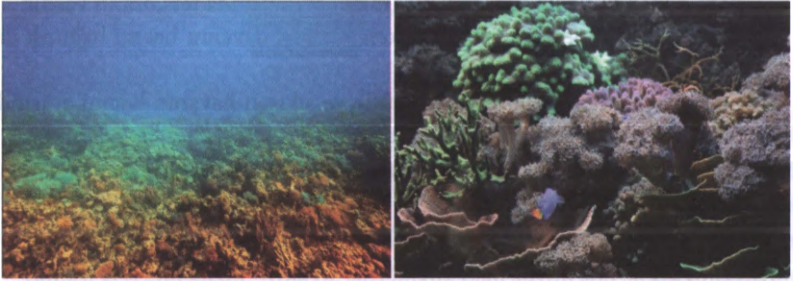
İfadelerinden hangisine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I, II ve III

6. “Mercan resifleri, mercan denilen deniz omurgasızlarının iskeletlerinden oluşan büyük sualtı yapılarıdır. Resifler, içinde ve etrafında yaşayan hayvanlara ek olarak Zooxanthellae canlısını da barındırırlar. Zooxanthellae fotosentez yapan tek hücreli ateş renkli alglerdir. Zooxanthellae fotosentez yaparken mercanın atık ürünlerini kullanır. Mercan ise fotosentez sırasında Zooxanthellae tarafından sağlanan besin maddelerini kullanır. Resif oluşturan mercanların çoğunun yüzeye yakın olmasının nedeni fotosentez sırasında gereken güneş ışığına ulaşabilmeleri içindir. Güneş ışığı miktarı artarsa fotosentez hızı da belirli bir süre artar. Zooxanthellae’nin varlığı resifin gelişimini ve büyümesini destekler.

Küresel ısınma etkisi ile okyanuslardaki suyun sıcaklığı artmaktadır. Bu durumda mercanlar dokularında yaşayan algleri (Zooxanthellae) dışarı atmakta ve mercan ağarması meydana gelmektedir. Bir mercan ağardığında ölü değildir. Mercanlar bu olaydan sonra da hayatta kalabilirler ancak stres altındadırlar ve ölmeleri söz konusudur.”

Aşağıdaki resimde sol tarafta normal bir mercan resifi, sağ tarafta ise mercan ağarması görülmektedir.



Yukarıdaki bilgilerden yola çıkarak sıcaklığın mercan resifinin rengine etkisini gözlemlemek için yapacağımız bir deneyde bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol değişkeni neler olmalıdır?

<u>Bağımsız Değişken</u>	<u>Bağımlı Değişken</u>	<u>Kontrol değişkeni</u>
A) Deniz suyunun sıcaklığı	Mercan resifinin rengi	Güneş ışığı miktarı
B) Mercan resifinin rengi	Deniz suyunun sıcaklığı	Atık madde miktarı
C) Alg sayısı	Küresel ısınma	Güneş ışığı miktarı
D) Mercan resifinin rengi	Küresel ısınma	Deniz suyunun sıcaklığı

7. "Sıvılar da katılar gibi basınç oluşturma etkisine sahiptir. Bir kap içerisindeki sıvı, kabın her yerine basınç uygular. Ancak sıvının uyguladığı basınç her yerde aynı değildir. Sıvının derinliği arttıkça oluşturduğu basınç değeri artar. Sıvı basıncını etkileyen bir başka faktör yoğunluktur. Sıvının yoğunluğu arttıkça uyguladığı basınç da artar."

Ayşe sıvı basıncına etki eden faktörleri araştırmak için aşağıda verilen malzemeleri kullanarak bir deney düzeneği tasarlar.

Deneyde kullanılan malzemeler:

4 adet özdeş kap

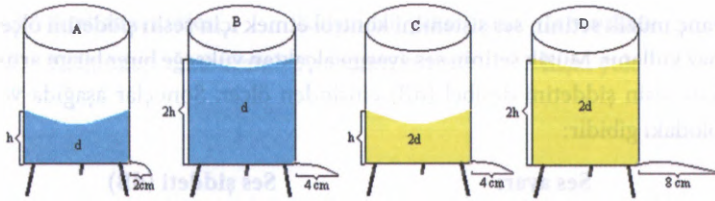
Yoğunluğu d olan sıvı

Yoğunluğu $2d$ olan sıvı

Kapları delmek için iğne

Cetvel

Ayşe kapların her birine eşit büyüklükte ve aynı yerden delikler açmıştır. Sıvı seviyesini ve sıvı yoğunluğunu değiştirerek 4 farklı düzenek kurmuş ve sıvıların fışkırma seviyelerini cetvelle ölçerek not almıştır. Ölçümleri sonucunda aşağıdaki çizimi yapmıştır.



Yukarıdaki çizimden yola çıkarak:

- I. Sıvının yüksekliği arttığında sıvının fışkırma mesafesi artıyor. Bundan dolayı sıvı yüksekliği ve sıvının fışkırma mesafesi arasında doğru orantı vardır.
- II. Sıvının yoğunluğu arttığında sıvının fışkırma mesafesi artıyor. Bundan dolayı sıvı yoğunluğu ve sıvının fışkırma mesafesi arasında doğru orantı vardır.
- III. Bu deneyde sıvının yüksekliği ve yoğunluğu bağımsız değişkendir.
- IV. Yoğunluğun sıvı basıncına etkisini gözlemlemek için A ve C düzeneklerini kullanmalıdır.

İfadelerinden hangilerine ulaşılabilir?

- A) I ve II B) I, II ve III C) I, II ve IV D) I, II, III ve IV

8.



Yukarıda yarıçapları farklı 4 tane silindir verilmiştir. Her bir silindirin yüksekliği ve yan yüzey rengi farklıdır.

Buna göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Silindirin yarıçapı ile yüksekliği arasında doğru orantı vardır.
- B) Silindirin yarıçapı ile yüksekliği arasında bir ilişki yoktur.
- C) Silindirin yarıçapı arttıkça yan yüzeyinin rengi koyulaşır.
- D) Silindirin yarıçapı ile yan yüzey rengi arasında bir ilişki yoktur.

9. Kıvanç müzik setinin ses sistemini kontrol etmek için sesin şiddetini ölçen bir cihaz kullanır. Müzik setinin ses ayarını alçaktan yükseğe birer birim artırarak çıkan sesin şiddetini desibel (dB) cinsinden ölçer. Sonuçlar aşağıda verilen tablodaki gibidir:

Ses ayarı	Ses şiddeti (dB)
1	1.0
2	5.0
3	6.5
4	7.0
5	7.2

Tablodaki sonuçlardan yola çıkarak:

- I. Ses ayarı ile sesin şiddeti arasında doğru orantı vardır.
- II. Ses şiddetini artırmak için ses ayarını artırmak gerekir.
- III. Ses ayarı bağımsız değişken, ses şiddeti bağımlı değişkendir.

ifadelerinden hangilerine ulaşılabilir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

10. Bir araba satış ofisi, farklı kütleye sahip arabaların ne kadar yakıt tükettiğini ölçmek için bu arabalarla özdeş yolculuk yapar. Arabaların kütleleri ve yolculuk boyunca kullanılan yakıt oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Arabanın kütlesi (kg)	Kullanılan yakıt oranı (litre/km)
1000	0.25
1150	0.42
1300	0.64
1450	0.90
1600	1.21
1750	1.56

Yukarıda verilen tabloya göre bağımsız, bağımlı değişkenler ve bu değişkenler arasındaki ilişki hangi seçenekte yer almaktadır?

<u>Bağımsız Değişken</u>	<u>Bağımlı Değişken</u>	<u>Değişkenler arası ilişki türü</u>
A) Kullanılan yakıt oranı	Arabanın kütlesi	Ters orantı
B) Arabanın kütlesi	Kullanılan yakıt oranı	Doğru orantı
C) Arabanın kütlesi	Kullanılan yakıt oranı	Ters orantı
D) Kullanılan yakıt oranı	Arabanın kütlesi	İlişki yok

Sınıflandırma Becerisini Ölçmeye Yönelik Sorular

1. Aşağıda mantarlar, bakteriler ve bitkilere ait bazı özellikler verilmiştir.



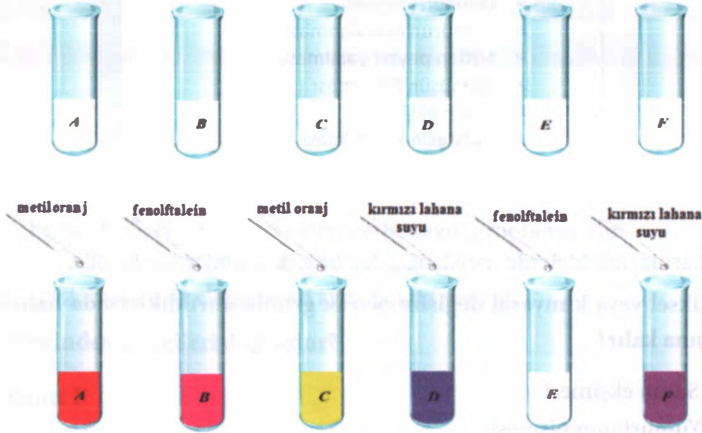
1) MANTARLAR	2) BAKTERİLER	3) BİTKİLER
Gelişmiş hücre yapısına sahip olan tüketicidir. Klorofil içermeyen, yaşamları için gerekli olan besini hazır olarak sağlayan heterotrof canlılardır. Genellikle çok hücrelidir. Hücre zarının dışında hücre çeperine sahiptir.	Gelişmemiş hücre yapısına sahip tek hücreli canlılardır. Hücre zarının dışında hücre çeperi bulunur. Bakteriler gelişmemiş hücreli olduklarından kloroplast organeline sahip değildir. Fotosentez yapan türlerin sitoplazmalarında klorofil pigmenti bulunur. Heterotrof beslenen bakteriler besinlerini dışarıdan hazır olarak alır.	Çok hücreli ve gelişmiş hücre yapısına sahip olan bu canlılar, kloroplast organeli bulundurmaz. Fotosentez son ucu ürettikleri glikozun fazlasını nişastaya çevirerek depo ederler. Hücre zarının dış kısmında hücre çeperi bulunur.

Yukarıdaki bilgilerden hareketle mantar, bakteri ve bitkileri aynı grupta olacak şekilde, aşağıdaki seçeneklerin hangisindeki gibi sınıflandırabiliriz?

- A) Canlı olanlar - hücre çeperi bulunduranlar
- B) Heterotrof beslenenler – canlı olanlar
- C) Ototrof beslenenler - kloroplast taşıyanlar
- D) Gelişmiş hücre yapısına sahip olanlar - klorofil taşıyanlar

2. "Sulu çözeltilerinde hidrojen iyonu (H^+) oluşturan maddelere **asit**, hidroksit (OH^-) iyonu oluşturan maddelere **baz** denir. Bir çözeltinin asitlik ve bazlık derecesini tarif eden ölçü birimine **pH** adı verilir. Çözeltideki pH değeri değiştikçe çözeltide renk değişimine neden olan bazı maddeler vardır. Bunlara **indikatör** ya da **ayraç** adı verilir. Kırmızı lahana suyu, fenolftalein ve metil oranj indikatörlere örnek verilebilir. Kırmızı lahana suyu asitlere damlatıldığında mor, bazlara damlatıldığında mavi renk alır. Fenolftalein asitlere damlatıldığında renksiz, bazlara damlatıldığında pembe renk alır. Metil oranj asitlere damlatıldığında kırmızı, bazlara damlatıldığında sarı renk alır."

Aşağıdaki deney tüplerinde asit ve ya baz olduğu bilinen 6 farklı çözelti vardır. Bu çözeltilere resimde isimleri verilen indikatörlerden damlatılıyor ve renk değişimleri aşağıdaki gibi oluyor.



Yukarıdaki deneyden hareketle asit ve baz çözeltileri hangi seçenekte doğru yerleştirilmiştir?

	<u>ASİTLER</u>	<u>BAZLAR</u>
A)	A, C, F	B, D, E
B)	A, E, F	B, C, D
C)	B, C, F	A, D, E
D)	B, C, E	A, D, F

3. “Günlük yaşamda karşılaştığımız bazı olaylarda maddelerin sadece dış görünüşü değişir. Maddenin iç yapısında bir değişiklik olmaz. Böyle değişimlere **fiziksel değişim** adı verilir. Fiziksel değişim sonucunda maddelerin renk, şekil, büyüklük gibi özellikleri değişebilir. Günlük yaşamda karşılaşılan bazı olaylar sonucunda ise maddenin iç yapısı değişir ve yeni maddeler oluşur. Bu tür değişimlere **kimyasal değişim** adı verilir.”

- Peynirin küflenmesi
- Yumurtanın pişmesi
- Metalin paslanması
- Dişlerin çürümesi
- Ekmeğin dilimlenmesi
- Yoğurdun mayalanması
- Odunun yanması
- Hamurun mayalanması
- Sütten peynir yapılması
- Gümüşün kararması
- Sütün ekşimesi
- Patatesin kızartılması

Yukarıda, maddelerde meydana gelen bazı değişimler verilmiştir.

Fiziksel veya kimyasal değişim olarak gruplandırıldıklarında hangisi tek başına kalır?

- A) Sütün ekşimesi
- B) Yumurtanın pişmesi
- C) Odunun yanması
- D) Ekmeğin dilimlenmesi

4. “Geçmişten günümüze elementleri sınıflandırmak için pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda elementlerin belirli bir düzende yerleştirildiği periyodik sistem geliştirilmiştir. Atomlar, proton sayılarına göre çizelgeye yerleştirildiğinde elementlerin özellikleri belirli aralıklarla tekrar eder. Bu nedenle bu tabloya **periyodik sistem (periyodik tablo)** adı verilmiştir. Periyodik sistemdeki düşey sıralara **grup**, yatay sıralara **periyot** adı verilir. Periyodik sistemde 18 tane grup, 7 tane periyot vardır.”

Yukarıda verilen bilgilere göre;

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn						

- I. Li, Be, B, C, N, O, F ve Ne elementleri aynı grupta yer alır.
- II. H ve He elementi aynı periyotta yer alır.
- III. F, Cl, Br, I ve At elementleri aynı grupta yer alır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III

5.

Kelebek	Tavşan	Papatya	Yarasa	Kara yosunu
1	2	3	4	5
Fil	Amip	Gül	Zürafa	Midye
6	7	8	9	10
Yılan	Öğlena	İnsan	Ahtapot	Eğrelti otu
11	12	13	14	15

Yukarıda yer alan tabloda bazı canlılar verilmiştir.

Tabloda verilen canlıların bulundukları kutucukların numaralarını aşağıdaki sorulardan ilgili olanın altına yazınız.

- I) Yukarıdaki canlılardan hangileri mikroskobik canlılar sınıfında yer alır?
- II) Yukarıdaki canlılardan hangileri omurgalı hayvanlar sınıfında yer alır?
- III) Yukarıdaki canlılardan hangileri omurgasız hayvanlar sınıfında yer alır?
- IV) Yukarıdaki canlılardan hangileri kendi besinini üretebilir?

Orantısal – Ters Orantısal Düşünme Becerilerini Ölçmeye Yönelik Sorular

1. “Bazı işleri daha kısa sürede ya da daha az kuvvetle yapabilmemizi sağlayan düzeneklere **basit makine** denir.

Bir basit makinede kuvvetten kazanç sağlanırken aynı oranda yoldan kayıp vardır. Sürtünmesiz sistemde uygulanan kuvvetin, yükün ağırlığından küçük olduğu durumlarda kuvvetten kazanç, büyük olduğu durumlarda kuvvetten kayıp vardır. Uygulanan kuvvet yükün ağırlığına eşit ise kuvvetten kazanç ya da kayıp yoktur.”

Ayşegül, Büşra ve Yusuf bazı basit makineleri kullanarak aşağıdaki yorumları yapıyorlar;

Ayşegül: Bugün parktaki tahterevalli ile 20 N’luk bir cismi 10 N’luk bir kuvvet uygulayarak kaldıradım. Kuvvetten iki kat kazanç sağladığım için yoldan iki kat kaybım vardır.

Büşra: Hareketli makara ile çantamı 10 metre yukarı çıkarabilmek için ipi 20 metre çektim. Çantam 8 N olduğuna göre uyguladığım kuvvet 16 N’dur.

Yusuf: Sabit makara kullanarak 25 N’luk bir cismi 25 N’luk bir kuvvet uygulayarak hareket ettirdiğimize göre kuvvetten kazanç ya da kayıp yoktur.

Yukarıda verilen bilgiden hareketle Ayşegül, Büşra ve Yusuf’un yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız Ayşegül
C) Büşra ve Yusuf

- B) Ayşegül ve Yusuf
D) Ayşegül, Büşra ve Yusuf

2. “**Mitoz bölünmede ana hücreden iki yavru hücre oluşur ve yavru hücreler tıpatıp ana hücreye benzer. Kromozom sayısı değişmez. Ana hücrenin ve yavru hücrelerin kromozom sayısı aynıdır.**

Mayoz bölünme ise eşyili üreyen canlıların, üreme ana hücrelerinden ($2n$) üreme hücrelerini (n) meydana getiren ve kromozom sayısını yarıya indiren bölünme şeklidir. Mayoz bölünme sonucu ana hücreden dört yavru hücre oluşur.”

Yukarıda verilen bilgiye göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Mitoz bölünme sonucu oluşan hücre sayısının, mayoz bölünme sonucu oluşan hücre sayısına oranı $1/2$ ’ dir.
- B) Art arda dört kez mitoz bölünme geçirmiş bir hücreden oluşan toplam hücre sayısının, mayoz bölünme geçirmiş bir hücreden oluşan toplam hücre sayısına oranı 4’tür.
- C) 16 kromozoma sahip bir hücre önce mitoz sonra mayoz bölünme geçiriyor. Mitoz sonucu oluşan hücrelerin kromozom sayısının mayoz sonucu oluşan hücrelerin kromozom sayısına oranı 2’dir.
- D) 26 kromozoma sahip bir hücre mitoz bölünme geçiriyor. Ana hücrenin kromozom sayısının, yavru hücrelerin kromozom sayısına oranı 2’dir.

3. “Yeryüzü şekillerinin birebir haritasını çizmek mümkün değildir. Bu nedenle haritadaki gerçek uzunluklar belli bir oran dahilinde küçültülerek haritaya aktarılır. Haritadaki küçültme oranına ölçek denir. Ölçek, harita uzunluğu ile gerçek uzunluğun birbirine oranıdır.”



Ölçeklendirilmiş bir Türkiye haritasında Ankara ile İstanbul arasındaki mesafe cetvel kullanılarak 6 cm olarak ölçülüyor.

Bu haritanın ölçeği $1/7500000$ olduğuna göre Ankara ile İstanbul arası gerçek uzaklık kaç kilometredir? ($1\text{km}=100.000\text{ cm}$ ’dir.)

- A) 300
B) 450
C) 600
D) 750

4. “Rüzgar, yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru yatay yönde hareket eden hava akımına denir. Rüzgar basınç farkından dolayı oluşur. Rüzgar bazen yavaş, bazen de şiddetli ve zarar verici şekilde esebilir. İki basınç merkezi arasındaki fark ne kadar fazla olursa rüzgarın şiddeti de o kadar fazla olur.”

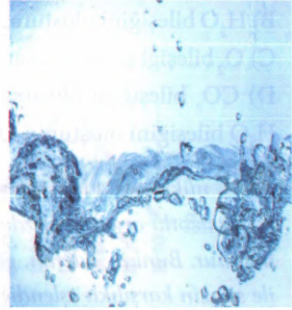
A ve B bölgelerinin anlık basınç değerleri (mb olarak) aşağıda verilmiştir. Buna göre A ve B bölgeleri arasında esen rüzgar hangi seçenekteki durumda **en şiddetlidir**?

A Bölgesi

B Bölgesi

- | | |
|-----------|--------|
| A) 900 mb | 950 mb |
| B) 750 mb | 700 mb |
| C) 870 mb | 890 mb |
| D) 980 mb | 870 mb |

5. “Su, vücudumuzda gerçekleşen hayatsal faaliyetlerin yürütülmesinde önemli rol oynar. Kanın ve diğer vücut sıvılarının yapısına katılır. Sıcak havalarda veya egzersiz yaparken ter bezleri vücudumuzdan fazla suyun atılmasını sağlar. Terlemeyle vücut ısısı ayarlanır. Vücudumuz için bu kadar önemli olan su, vücudumuzun yaklaşık %60’ını oluşturur.”



Yukarıda verilen bilgiye göre aşağıdaki öğrencilerden hangisi vücudunda bulunan su oranını **%60 olarak bulmamıştır**?

- A) Mustafa: 70 kg olduğum için vücudumda yaklaşık 42 litre su bulunur.
 B) Elif: 60 kg olduğum için vücudumda yaklaşık 36 litre su bulunur.
 C) Enes: 55 kg olduğum için vücudumda yaklaşık 30 litre su bulunur.
 D) Asya: 45 kg olduğum için vücudumda yaklaşık 27 litre su bulunur.

6. Ezgi ve Buse'nin yazlık evlerinin eşit hacimli havuzları vardır. Yazın gittiklerinde havuzlarının boş olduğunu görürler ve havuzlarını doldurmaya karar verirler. Ezgi ve Buse havuzlarını doldurmak için özdeş musluklar kullanırlar.

Ezgi 5 musluk kullanarak havuzu 12 saatte doldurduğuna göre Buse 4 musluk kullanarak havuzu kaç saatte doldurur?

- A) 20
B) 15
C) 10
D) 8

7. "Bileşikler iki ya da daha fazla maddenin belli oranda kimyasal olarak birleşmeleri sonucu oluşturdukları yeni, saf maddeye denir."

Buna göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) FeS bileşiğini oluşturan Fe atomu sayısının S atomu sayısına oranı 1'dir.
B) H_2O bileşiğini oluşturan H atomu sayısının O atomu sayısına oranı 1/2'dir.
C) O_2 bileşiği iki tane O atomundan oluşur.
D) CO_2 bileşiğini oluşturan C atomu sayısının O atomu sayısına oranı ile, H_2O bileşiğini oluşturan O atomu sayısının H atomu sayısına oranı aynıdır.

8. "DNA, nükleotid adı verilen yapı birimlerinden oluşur. Her nükleotid; şeker, fosfat ve azotlu organik bazdan meydana gelir. DNA'da 4 çeşit azotlu organik baz bulunur. Bunlar "adenin, guanin, sitozin ve timin"dir. Adenin ile timin, guanin ile sitozin karşılıklı eşlendiği için adenin sayısı timin sayısına, guanin sayısı sitozin sayısına eşittir."

Bilal öğretmen öğrencilerine DNA'nın yapısını yukarıda verilen şekilde açıklamıştır.

Bilal öğretmenin açıklaması dikkate alındığında;

- I. 120 nükleotidden oluşan bir DNA molekülünde 35 tane adenin nükleotidi varsa T/G oranı 7/5'tir.
II. DNA molekülünün 1. zincirinde bulunan adenin sayısının, 2. zincirde bulunan adenin sayısına oranı her zaman 1'dir.
III. A/T oranı, G/C oranına eşittir.
IV. DNA molekülünde fosfat sayısı şeker sayısına her zaman eşit olduğu için bu oran 1'dir.

ifadelerinden hangileri doğru olur?

- A) I ve II B) I, II ve III C) I, III, ve IV D) I, II, III ve IV

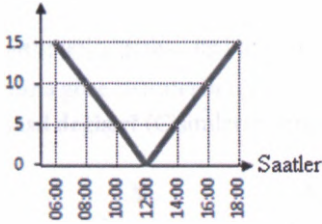
9. "Cisimlerin gölge boyları güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısına göre değişir. Güneş ışınlarının düşme açısı büyüdükçe gölge boyu kısalır. Güneş ışınlarının dik düştüğü yerlerde gölge boyu sıfır olur. Güneş ışınlarının en büyük açıyla düştüğü yerlerde gölge en kısa, en küçük açıyla düştüğü yerlerde gölge en uzundur." Aşağıdaki tabloda bir bölgeye ait günün belirli saatlerinde güneş ışınlarının yeryüzüne gelme açısı verilmiştir.

Saatler	06:00	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00
Güneş ışınlarının geliş açısı	30°	50°	70°	90°	70°	50°	30°

Buna göre verilen saatlerde bir cismin gölge boyuna ilişkin grafik aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

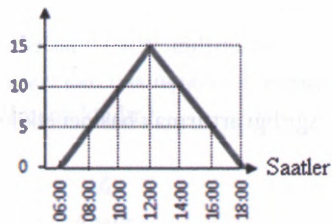
A)

Gölge boyu (cm)



B)

Gölge boyu (cm)



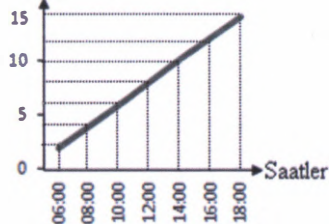
C)

Gölge boyu (cm)



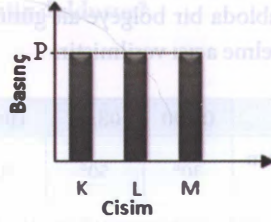
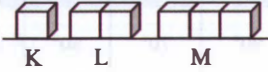
D)

Gölge boyu (cm)



10. Tolga elinde bulunan özdeş küplerle aşağıdaki deney düzeneğini kuruyor ve cisimlerin yere yaptıkları basıncı ölçüyor. Ölçüm sonucuna göre aşağıda verilen grafiği çiziyor.

Deney:

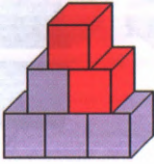


Yukarıda verilenlere göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) K cismine bir küp daha eklenirse katı basıncı kesinlikle artar.
- B) Bu grafikten yola çıkarak ağırlık ve yüzey alanının basınca etkisi olmadığı söylenir.
- C) Cismin ağırlığı, yere temas eden yüzey alanı ile eşit oranda artarsa basıncı değişmez.
- D) Ağırlığı arttırmak basıncı etkilemez.

11. "Katı cisimlerin birim yüzeye uyguladıkları dik kuvvete basınç denir. Katı basıncını etkileyen faktörler ağırlık ve yere temas eden yüzey alanıdır. Cismin yere temas eden yüzey alanı sabitken ağırlığı artarsa basınç artar, ağırlığı azalır ise basınç azalır. Katı basıncı yere temas eden yüzey alanı ile ters orantılıdır. Cismin ağırlığı sabitken yere temas eden yüzey alanı artarsa basınç azalır, yere temas eden yüzey alanı azalır ise basınç artar."

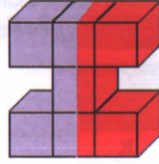
Aşağıda özdeş küplerle oluşturulmuş X, Y ve Z cisimleri gösterilmiştir.



X



Y



Z

Cisimlerin kırmızı ile boyalı alanları kesilip çıkarılıyor.

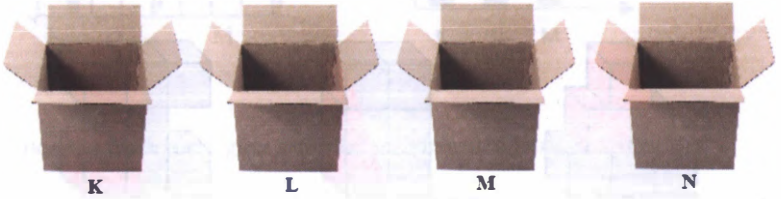
Buna göre cisimlerin tabana uyguladıkları katı basınçları ilk duruma göre nasıl değişir? (Cisimlerin dengesi bozulmamaktadır.)

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
A)	Artar	Artar	Azalır
B)	Artar	Azalır	Değişmez
C)	Azalır	Artar	Değişmez
D)	Azalır	Azalır	Artar

Olasılıklı Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Sorular

1. “Bir olayın olma olasılığı= $\frac{\text{Tüm olası durumların sayısı}}{\text{İstenilen olası durumları sayısı}}$ ”

Yağmur’un elinde bulunan bilyeler renkleri dışında özdeştir. Bu bilyelerden 5’i mavi, geri kalanı ise sarıdır. Bu bilyelerin tamamı aşağıdaki K, L, M ve N kutularına dağıtılıyor.



Bu kutuların her birinden rastgele çekilen bir bilyenin mavi olma olasılığı birbirine eşittir.

Buna göre başlangıçta Yağmur’un elinde bulunan sarı bilye sayısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 60
- B) 75
- C) 82
- D) 90

2. “Bir olayın olma olasılığı aşağıda verilen şekilde bulunur:

Bir olayın olma olasılığı= İstenilen olası durumların sayısı / Tüm olası durumların sayısı”



1. Kavanoz



2. Kavanoz



Boş kutu

Aslı pembe ve sarı renkli 9 tane şekerini 1. kavanoza, kırmızı ve sarı renkli 11 tane şekerini 2. kavanoza koyuyor. İçinde pembe ve sarı renkli 9 tane şekerin bulunduğu 1. kavanozdan rastgele çekilen şekerin pembe olma olasılığı daha fazladır. Ayrıca kırmızı ve sarı renkli 11 şekerin bulunduğu 2. kavanozdan rastgele çekilen bir şekerin kırmızı olma olasılığı daha azdır.

Aslı 1. ve 2. kavanozdaki şekerlerin tamamını boş bir kutuya atıp karıştırıyor.

Aslı'nın bu kutudan rastgele çektiği bir şekerin sarı olma olasılığı en fazla kaçtır? (Şekerlerin tamamı renkleri dışında özdeştir.)

A) 9/20

B) 1/2

C) 7/10

D) 3/20

3. “Dişilerin taşıdıkları eşey kromozomları XX, erkeklerin ise XY şeklindedir. Cinsiyet kromozomunun aktarılması sırasında anneden X kromozomu, babadan X veya Y kromozomu gelir. Babadan X kromozomu gelirse bebek kız, Y kromozomu gelirse bebek erkek olur.”

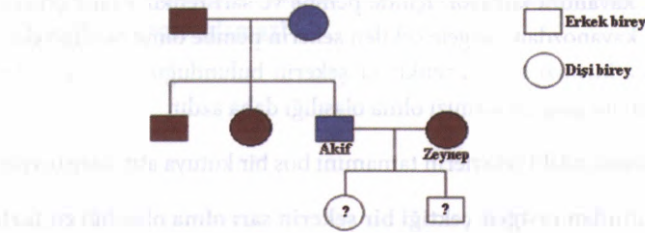
Emre ve Arzu’nun 4 tane kız çocuğu vardır.

Buna göre Emre ve Arzu’nun 5. çocuklarının erkek olma olasılığı % kaçtır?

- A) %0 B) %50 C) %75 D) %100

4. “Sahip olduğumuz genlerin yarısını annemizden, yarısını babamızdan alırız. Sahip olduğumuz gen yapısına **genotip** denir. Genotipte iki çekinik veya baskın gen yan yana geldiği zaman bu genlere **homozigot gen**, bir baskın bir çekinik gen yan yana geldiği zaman ise bunlara **heterozigot gen** denir. Baskın bir gen homozigot ya da heterozigot durumda olduğunda dış görünüşte etkisini gösterir. Çekinik bir gen ise sadece homozigot durumdayken etkisini gösterebilir.”

Aşağıdaki soyağacında bazı bireylerin göz rengi ile ilgili bilgiler verilmiştir. Mavi ile boyalı bireylerin göz rengi mavi, kahverengi ile boyalı bireylerin göz rengi kahverengi, “?” ile gösterilen bireylerin göz rengi ise bilinmemektedir.



Zeynep’in mavi göz rengi geni taşıdığı bilindiğine göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (Kahverengi göz rengi geni, mavi göz rengi genine baskındır.)

- A) Zeynep ve Akif’in çocuklarının genotipi %100 heterozigottur.
 B) Zeynep ve Akif’in mavi gözlü çocuklarının olma ihtimali yoktur.
 C) Zeynep ve Akif’in bütün çocukları kesinlikle kahverengi gözlü olur.
 D) Zeynep ve Akif’in çocuklarının kahverengi gözlü olma ihtimali %50’dir.

5. “Bir olayın gerçekleşmesi mümkün değilse bu olaya imkânsız olay denir.”

Buna göre aşağıdaki olaylardan hangisi imkânsız olaydır?

- A) Aynı karakter bakımından çekinik fenotipe sahip iki bezelyenin çaprazlanması sonucu oluşan yavruların %100’ünün çekinik fenotipe sahip olması
 - B) Homozigot baskın özelliğe sahip birey ile çekinik özelliğe sahip birey çaprazlanırsa oluşan yavruların çekinik özelliğe sahip olma ihtimalinin olmaması
 - C) Homozigot baskın özelliğe sahip iki bireyin çaprazlanması sonucu çekinik özelliğe sahip bireylerin oluşması
 - D) Baskın fenotipli iki bireyin çaprazlanması sonucu çekinik özellikteki yavruların oluşması
6. Fatma teyze bu yıl bahçesine bezelye ekmıştır. Bahçede yetişen bezelyelerin tohum yapısı fenotip oranları aşağıda verilen grafikteki gibidir:



Buna göre bahçedeki bezelyelerin elde edilmesi için başlangıçta çaprazlanan bezelyelerin tohum yapısı bakımından genotipi aşağıdakilerden hangisi gibi olur? (Bezelyelerde yeşil tohum rengi geni çekiniktir.)

- A) Çaprazlanan bezelyelerin genotipi kesinlikle $Aa \times aa$ ’dır.
- B) Çaprazlanan bezelyelerin $Aa \times Aa$ olma ihtimali %50’ dir.
- C) Çaprazlanan bezelyelerin $AA \times aa$ olma ihtimali %25’tir.
- D) Çaprazlanan bezelyeler kesinlikle $AA \times AA$ ’dır.

7. Boyutları aynı olan kartonlara bazı asit ve baz isimleri yazılıyor. Bu kartonlar 4 tane özdeş torbaya farklı sayılarda atılıyor.

Bu torbaların hangisinden rastgele çekilen kartonun asit yazılı olma olasılığı en fazladır?

A)



B)



C)



D)



8. “Çoktan seçmeli sorular sadece bir seçeneğin doğru olduğu dört seçenekli sorulardır. Doğru/Yanlış tipi sorular ise sadece bir seçeneğin doğru olduğu iki seçenekli sorulardır.”

Yukarıda verilen bilgiye göre;

- I. Dört seçenekli çoktan seçmeli sorulardan oluşan testte bir soruyu doğru cevaplama olasılığı %25’dir.
- II. Doğru/Yanlış tipi sorulardan oluşan testte bir soruyu yanlış cevaplama olasılığı dört seçenekli çoktan seçmeli sorulardan oluşan teste göre daha azdır.
- III. Dört seçenekli çoktan seçmeli sorulardan oluşan testte bir soruya doğru cevap verme olasılığı yanlış cevap verme olasılığına eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

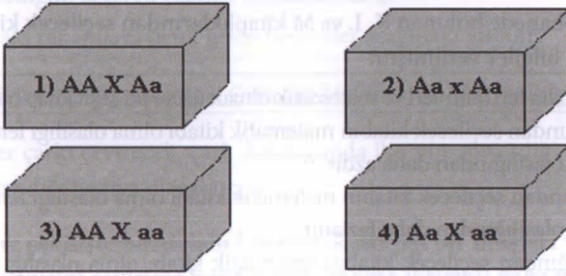
A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) I, II ve III

9.

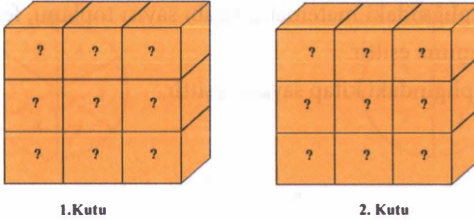


Yukarıda bezelyelere ait özelliklerle ilgili dört farklı çaprazlama verilmiştir.

Hangi çaprazlamanın sonucunda buruşuk tohumlu bezelye oluşma ihtimali %25'dir? (A= yuvarlak tohum aleli, a= buruşuk tohum aleli)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

10.



Yukarıda eş kutucuklara ayrılmış kutular vardır. “?” ile gösterilen kutucukların içinde meyveler bulunmaktadır. 1. kutuda elma ve portakal, 2. kutuda çilek ve erik vardır. İlk kutudan elma çıkma olasılığı, 2. kutudan çilek çıkma olasılığı daha yüksektir.

I. 1. kutudan elma çıkma olasılığı en fazla kaçtır?

II. 2. kutudan erik çıkma olasılığı en fazla kaçtır?

11. “Bir olayın olma olasılığı = $\frac{\text{İstenilen olası durumları sayısı}}{\text{Tüm olası durumların sayısı}}$ ”

Bir kütüphanede bulunan K, L ve M kitaplıklarından seçilecek kitaplarla ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- Her kitaplıkta fen bilimleri ve matematik olmak üzere iki çeşit kitap bulunmaktadır.
- K kitaplığından seçilecek kitabın matematik kitabı olma olasılığı fen bilimleri kitabı olma olasılığından daha azdır.
- L kitaplığından seçilecek kitabın matematik kitabı olma olasılığı fen bilimleri kitabı olma olasılığından daha fazladır.
- M kitaplığından seçilecek kitabın matematik kitabı olma olasılığı fen bilimleri kitabı olma olasılığına eşittir.

Bu üç kitaplıktaki kitapların tamamı boş bir kutuya alınıyor ve içinden bir tane kitap seçiliyor.

Seçilecek olan kitabın matematik kitabı olma olasılığı fen bilimleri kitabı olma olasılığına eşit olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) En fazla kitap M kitaplığında bulunur.
- B) En az kitap L kitaplığında bulunur.
- C) K ve L kitaplığındaki matematik kitabı sayısı toplamı, fen bilimleri kitabı sayısı toplamına eşittir.
- D) K ve L kitaplığındaki kitap sayıları eşittir.

12. Bir mağaza 100. yılına özel, müşterileri için çekiliş yapacaktır. Çekilişte her biri eş dilimlere ayrılmış aşağıdaki çarklar kullanılacak ve müşteriler bu çarklardan istediğini seçerek çekilişe katılabilecektir.

Çarklardaki rakamlara denk gelen hediyeler aşağıdaki gibidir:

1: Televizyon 2: Buzdolabı 3: Çamaşır Makinesi 4: Ütü 5: Bilgisayar

Müşteriler çarkı çevirecek, çark durduğunda ibrenin gösterdiği değer müşterinin kazandığı hediye olacaktır.

Buna göre çekilişte buzdolabı kazanmak isteyen bir müşteri verilen çarklardan hangisini çevirirse buzdolabı kazanma ihtimali daha fazla olur?

A)



B)



C)



D)



Kombinasyonel Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Sorular

1.



Yaş pasta



Kurabiye



Sandviç



Dondurma



Pizza

Annesi Emir Can'ın doğum günü partisi için yukarıda gösterilen beş çeşit yiyeceği hazırlıyor. Partide herkes kendi tabağına farklı kombinasyonda yiyecek koyuyor. Bazı çocuklar sadece bir çeşit yiyecek alıyor. Bazıları ise iki, üç, dört veya beş çeşit yiyecek alıyor.

Emir Can'ın arkadaşlarının alabileceği farklı kombinasyonda yiyeceklerin kaç tane olasılığı olduğunu bulunuz.

2. "Asitlerin pH değeri 0-7 aralığındadır. Bazıların pH değeri 7-14 aralığındadır. pH değeri 7 olan maddeler ise nötrdür."



Yukarıda pH değerleri verilen 15 farklı çözelti vardır. Sena bu çözeltilerden bir asit ve bir baz olmak üzere iki tanesini seçerek, iki çözeltinin pH değerlerinin toplamının 14 olmasını istiyor.

Bu seçimi kaç farklı şekilde yapabilir?

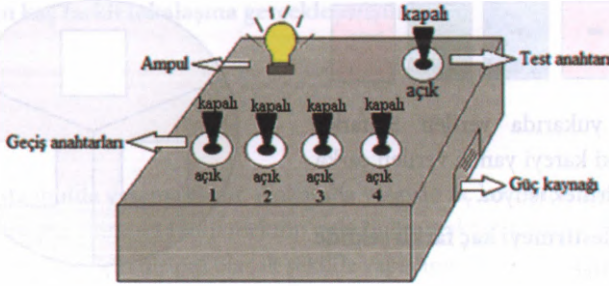
A) 5

B) 6

C) 7

D) 8

3.



Pınar öğretmen hazırladığı devre anahtarları kutusunu sınıfa getirir. Bu devre anahtarları kutusunda ampulün, yalnızca anahtarların belirli kombinasyonları açık olduğunda yanacağını söyler.

Ampulün yanması için olası tüm kombinasyonlar nelerdir?

4. Yaz tatili için X ve Y ülkelerine gönderilmek üzere Ayşe, Fatma, Sibel, Fatih ve Mehmet isimli 5 öğrenci seçilmiştir.

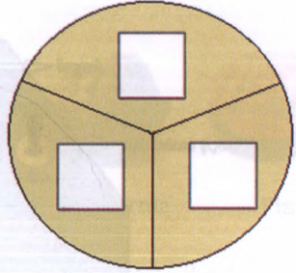
Her iki ülkeye de en az birer öğrenci gönderileceğine göre bu 5 öğrenci kaç farklı şekilde X ve Y ülkelerine gidebilir?

5.



Ebrar yukarıda verilen 5 farklı renkteki kareyi yanda verilen çarka yerleştirmek istiyor.

Bu yerleştirmeyi kaç farklı şekilde yapabilir?



6.



Ahmet yukarıda verilen 7 noktadan üç tanesini kullanarak üçgen oluşturmak istemektedir.

Buna göre yukarıda verilen noktaları kullanarak kaç farklı üçgen oluşturabilir?

7. Bir toplantıya katılan Arzu, Furkan, Selin, Can ve Suna isimli 5 kişi toplantı sonunda tokalaşarak vedalaştılar.

Toplam kaç farklı tokalaşma gerçekleşmiştir?

8. Sude İstanbul'da yaşamaktadır. Ankara'da yaşayan üç kuzenine ayrı ayrı mektup yazmıştır. Elinde 3 farklı mektup pulu bulunmaktadır. Bu 3 pulu 3 mektuba, her mektup için bir pul olacak şekilde yapıştıracaktır.

Pulları mektuplara kaç farklı şekilde yapıştırabilir?

9.

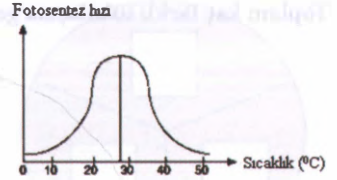
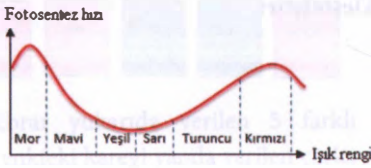


Mustafa'nın 4 farklı renkte tişörtü ve 3 farklı renkte pantolonu vardır. Dışarı çıkarken hangi tişörtü ve pantolonu giyeceğine karar veremez.

Sizce Mustafa dışarı çıkarken kaç farklı kombin yapabilir?

İlişkisel Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Sorular

1.



Yukarıda ışığın renginin ve sıcaklığın fotosentez hızına etkisini gösteren grafikler verilmiştir.

Yukarıda verilen grafiklere göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Fotosentez hızının en fazla olması için ışığın renginin mor, sıcaklığın 20°C ve 30°C arasında olması gerekir.
- B) Işık renginin kırmızı olduğu düzenekte fotosentez hızının en fazla olması için sıcaklık 20°C ve 30°C arasında olmalıdır.
- C) Mor ışığı seçtiğimiz zaman her sıcaklıkta fotosentez hızı aynı olur.
- D) Sıcaklığı 30°C 'nin üzerine çıkardığımız zaman fotosentez hızı azalır.

2. “Hareket halinde olan cisimlerin sahip olduğu enerji türüne kinetik enerji denir. Hareket halindeki kamyon, havada uçan kelebek, yuvarlanan top kinetik enerjiye sahiptir. Duran bir cisim kinetik enerjiye sahip değildir. Örneğin masanın üzerinde bulunan vazo, tavanda hareketsiz olan avize veya ağaçtaki elma kinetik enerjiye sahip değildir. Bir cismin sahip olduğu kinetik enerji, cismin süratıyla ve kütlesiyle doğru orantılıdır.”

Asya okulda cismin kinetik enerjisinin, cismin kütlesi ve süratıyla ilişkili olduğunu öğrenmiştir. Öğrendiği bilgilerden yola çıkarak aşağıda verilen nesneleri kinetik enerjisi fazla olandan az olana doğru sıralamak istemektedir.



Buna göre Asya'nın yaptığı sıralamanın doğru olabilmesi için sıralama aşağıdakilerden hangisi gibi olmalıdır?

- A) Kamyon>Kuş>Top
- B) Kamyon>Kuş=Top
- C) Kuş=Top>Kamyon
- D) Kuş>Kamyon=Top

3. “Bir devrede lamba parlaklığı, direnç ile ters orantılıdır. Direnç arttıkça lamba parlaklığı azalır. Bir iletkenin direnci iletkenin; uzunluğuna (L), kesit alanına (kalınlığına) (S) ve telin cinsine göre değişir. Aynı kalınlıkta ve aynı maddeden yapılmış iletken tellerden; uzun olanın direnci daha büyüktür. Aynı uzunlukta ve aynı maddeden yapılmış iletken tellerden; ince olanın direnci daha büyüktür.”

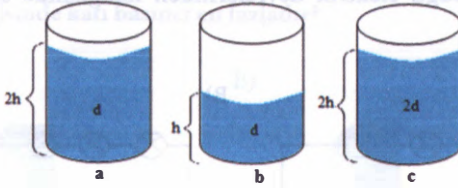
Furkan, Nurgül ve Elif uzunlukları ve kalınlıkları farklı olan bakır teller kullanarak basit elektrik devresi kuruyorlar. İletken tellerin uzunlukları ve kalınlıkları dışında her şey özdeş olmasına rağmen Furkan’ın kurduğu devrede ampul en parlak, Elif’in kurduğu devrede ampul orta parlaklıkta ve Nurgül’ün kurduğu devrede ampul en az parlaklıkta yanmaktadır.

Buna göre Furkan, Nurgül ve Elif’in seçtiği iletken tellerin uzunlukları ve kalınlıkları aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir? (S : Kesit alanı, L : Uzunluk)

	<u>Furkan</u>	<u>Elif</u>	<u>Nurgül</u>
A)	$2S$ $\overline{\overline{2L}}$	$2S$ $\overline{\overline{3L}}$	S $\overline{\overline{3L}}$
B)	$2S$ $\overline{\overline{L}}$	S $\overline{\overline{3L}}$	$4S$ $\overline{\overline{L}}$
C)	S $\overline{\overline{3L}}$	$3S$ $\overline{\overline{L}}$	$3S$ $\overline{\overline{3L}}$
D)	$4S$ $\overline{\overline{3L}}$	S $\overline{\overline{L}}$	$4S$ $\overline{\overline{2L}}$

4. “Sıvılar da katılar gibi basınç oluşturma etkisine sahiptir. Bir kap içerisindeki sıvı, kabın her yerine basınç uygular. Ancak sıvının uyguladığı basınç her yerde aynı değildir. Sıvının derinliği arttıkça oluşturduğu basınç değeri artar. Sıvı basıncını etkileyen bir başka faktör yoğunluktur. Sıvının yoğunluğu arttıkça uyguladığı basınç da artar.”

Nazlı aşağıda verilen kapları kullanarak deney yapıyor. Kapların tabanlarındaki sıvı basınçları arasındaki ilişki $P_c > P_a > P_b$ şeklindedir.



Buna göre;

- I. Hem yoğunluğu hem de sıvının yüksekliğini arttırdığımızda sıvı basıncı artar.
- II. Sıvıların basıncı sadece sıvı miktarına bağlıdır.
- III. b kabındaki sıvıyı boşaltıp yerine h yüksekliğinde 2d yoğunluklu sıvı koyarsak b ve c kaplarındaki sıvı basıncı aynı olur.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

5. “Cisimlerin konumlarından (bulundukları yerden) dolayı sahip oldukları enerjiye çekim potansiyel enerjisi denir. Elektrik tellerine konmuş kuş, daldaki elma, kitaplıktaki kitap gibi varlıklar bulundukları konumdan dolayı bir enerjiye sahiptirler. Çekim potansiyel enerjisi cismin ağırlığına ve yerden yüksekliğine bağlıdır ve her ikisiyle doğru orantılıdır.”

Mustafa’nın kitaplığında bulunan iki kitabın çekim potansiyel enerjisi eşit olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

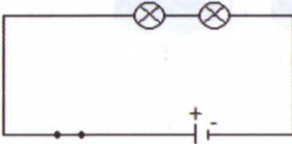
- A) Bu iki kitabın çekim potansiyel enerjisi eşit olduğuna göre kitapların yerden yüksekliği ve ağırlığı kesinlikle birbirine eşittir.
- B) Bu iki kitabın ağırlığı farklı ise ağırlığı az olan kitabın yerden yüksekliği ağırlığı fazla olan kitaba göre daha fazladır.
- C) Bu iki kitabın yerden yüksekliği farklı ise kesinlikle ağırlıkları birbirine eşittir.
- D) Bu iki kitabın ağırlıkları farklı ise kesinlikle yerden yükseklikleri birbirine eşittir.

6. “Basit bir elektrik devresinde ampul parlaklığı ampul sayısı ile pil sayısına bağlı olarak değişir. Bir elektrik devresinde pil sayısı sabit tutulup, ampul sayısı seri olarak arttırılırsa devredeki ampul ya da ampullerin parlaklığı azalır. Bir elektrik devresinde ampul sayısı sabit tutulup, pil sayısı azaltılırsa devredeki ampul ya da ampullerin parlaklığı azalır.”

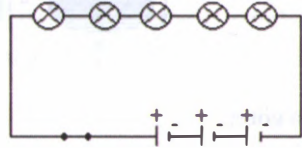
Bilge özdeş pil ve ampullerle 4 farklı elektrik devresi kurmuştur.

Bilge’nin kurduğu elektrik devrelerinden hangisinde ampul en parlak yanmaktadır?

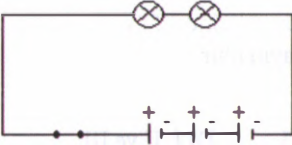
A)



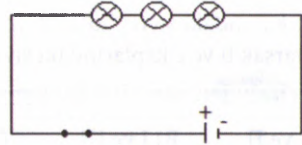
B)



C)



D)



7. “Canlıların bulunduğu ortam koşullarına uyum sağlayarak yaşama ve üreme şansını arttıran kalıtsal özellikler kazanmasına adaptasyon denir. Örneğin; bukailemunların bulunduğu ortama göre renk değiştirerek düşmanlarından korunması.”

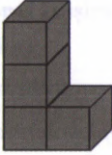
Aşağıdaki örneklerden hangisini bukailemunların gösterdiği adaptasyon örneği ile ilişkilendirebiliriz?

- A) Nilüfer bitkilerinin geniş yapraklara sahip olması sayesinde yapısındaki fazla suyu dışarı atması.
- B) Yaprakların üzerinde yaşayan böceklerin yapraklarla aynı renkte olması.
- C) Çölde yaşayan tilkilerin kulaklarının uzun, vücutlarının geniş olması.
- D) Kaz ve ördeklerin suda daha rahat yüzebilmeleri için ayaklarının perdeli olması.

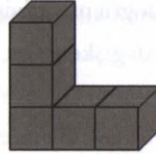
8. "Katı cisimlerin birim yüzeye uyguladıkları dik kuvvete basınç denir. Katı basıncını etkileyen faktörler ağırlık ve yere temas eden yüzey alanıdır. Cismin yere temas eden yüzey alanı sabitken ağırlığı artarsa basınç artar, ağırlığı azalır ise basınç azalır. Katı basıncı yere temas eden yüzey alanı ile ters orantılıdır. Cismin ağırlığı sabitken yere temas eden yüzey alanı artarsa basınç azalır, yere temas eden yüzey alanı azalır ise basınç artar."

Yukarıda verilen bilgiye göre aşağıda özdeş küplerle oluşturulmuş düzennelerin hangisinde katı basıncı en fazladır?

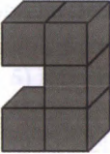
A)



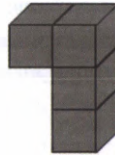
B)



C)



D)



CEVAP ANAHTARI

Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Becerilerini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları

1.B

2.A (Yaya asılan kitabın kütlesi değiştikçe yaydaki uzama miktarı da değişiyor. Bu durumda yaya asılan kitabın kütlesi, yaydaki uzama miktarını etkilediği için bağımsız değişkendir. Yaydaki uzama miktarı bu değişkenin aldığı değerlere göre farklılık gösterdiği için bağımlı değişkendir. Kitabın kütlesi arttıkça yaydaki uzama miktarı da artıyor. Dolayısıyla kitabın kütlesi ile yaydaki uzama miktarı doğru orantılıdır.)

3. **Bağımsız değişken:** Oyuncak arabaların sürati

Bağımlı değişken: Oyuncak arabaların varış noktasına ulaşma süresi

Kontrol değişkeni: Oyuncak arabaların aldıkları yol, yolun yapıldığı malzeme
Cevap: 5 farklı sabit sürattteki arabaları aynı anda ve aynı noktadan bırakırlar ve 10 saniye sonunda her bir arabanın ne kadar yol aldıklarına bakarlar. Bağımsız değişken oyuncak arabaların sürati olur. Bağımlı değişken oyuncak arabaların aldıkları yol olur. Kontrol değişkeni de varış noktasına ulaşma süresi olur.

4.C, 5.C

6.A (Deniz suyunun ısınması mercan resifinin rengini etkilediği için deniz suyunun sıcaklığı bağımsız değişken, mercan resifinin rengi bağımlı değişkendir. Bu deneyde diğer değişkenleri deneye etkisini katmamak için güneş ışığı miktarı her düzenekte aynı olmalı ve kontrol altında tutulmalıdır. Çünkü güneş ışığı miktarı artarsa fotosentez hızı da belirli bir süre artar.)

7.D, 8.C, 9.D, 10.B

Sınıflandırma Becerisini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları

1.A, 2.B, 3.D, 4.C

5. I) 7 ve 12

II) 2, 4, 6, 9, 11, 13

III) 1, 10, 14

IV) 3, 5, 8, 15

Orantısal – Ters Orantısal Düşünme Becerilerini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları

1.B, 2.D, 3.B, 4.D, 5.C, 6.B, 7.B, 8.C, 9.A, 10.C 11.C

Olasılıklı Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları

1.C, 2.C, 3.B, 4.D, 5.C, 6.A, 7.C, 8.B, 9.B

10. I) 8/9

II) 4/9

11.C, 12.A

Kombinasyonel Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları ve Çözümleri

1. Yiyecek Kombinasyonları

1 Yiyecek

- 1) Yaş Pasta
- 2) Kurabiye
- 3) Sandviç
- 4) Dondurma
- 5) Pizza

2 Yiyecek

- 1) Yaş Pasta, kurabiye
- 2) Yaş Pasta, sandviç
- 3) Yaş Pasta, dondurma
- 4) Yaş pasta, pizza
- 5) Kurabiye, sandviç
- 6) Kurabiye, dondurma
- 7) Kurabiye, pizza
- 8) Sandviç, dondurma
- 9) Sandviç, pizza
- 10) Dondurma, pizza

3 Yiyecek

- 1) Yaş pasta, kurabiye, sandviç
- 2) Yaş pasta, kurabiye, dondurma
- 3) Yaş pasta, kurabiye, pizza
- 4) Yaş pasta, sandviç, dondurma
- 5) Yaş pasta, sandviç, pizza
- 6) Yaş pasta, dondurma, pizza
- 7) Kurabiye, sandviç, dondurma
- 8) Kurabiye, dondurma, pizza
- 9) Kurabiye, sandviç, pizza
- 10) Sandviç, dondurma, pizza

4 Yiyecek

- 1) Yaş pasta, kurabiye, sandviç, dondurma
- 2) Yaş pasta, kurabiye, sandviç, pizza
- 3) Yaş pasta, sandviç, dondurma, pizza
- 4) Yaş pasta, kurabiye, dondurma, pizza
- 5) Kurabiye, sandviç, dondurma, pizza

5 Yiyecek

- 1) Yaş pasta, kurabiye, sandviç, dondurma, pizza

2. C

Asit

Baz

- 1) pH = 0 ve pH = 14
 2) pH = 1 ve pH = 13
 3) pH = 2 ve pH = 12
 4) pH = 3 ve pH = 11
 5) pH = 4 ve pH = 10
 6) pH = 5 ve pH = 9
 7) pH = 6 ve pH = 8 olmak üzere 7 farklı şekilde seçim yapabilir.

3.

Sadece 1 anahtar açık

2 Anahtar açık

3 Anahtar açık

4 Anahtar açık

- 1) 1 1) 1, 2 1) 1, 2, 3 1) 1, 2, 3, 4
 2) 2 2) 1, 3 2) 1, 2, 4
 3) 3 3) 1, 4 3) 2, 3, 4
 4) 4 4) 2, 3 4) 1, 3, 4
 5) 2, 4
 6) 3, 4

4.

X Ülkesine Giden Öğrenci Sayısı	Y Ülkesine Giden Öğrenci Sayısı
1 kişi	4 kişi
2 kişi	3 kişi
3 kişi	2 kişi
4 kişi	1 kişi

X Ülkesine Giden Öğrenci

- 1) Ayşe
 2) Fatma
 3) Sibel
 4) Fatih
 5) Mehmet

Y Ülkesine Giden Öğrenci

- 1) Fatma, Sibel, Fatih, Mehmet
 2) Ayşe, Sibel, Fatih, Mehmet
 3) Ayşe, Fatma, Fatih, Mehmet
 4) Ayşe, Fatma, Sibel, Mehmet
 5) Ayşe, Fatma, Sibel, Fatih

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| 6) Ayşe, Fatma | 6) Sibel, Fatih ve Mehmet |
| 7) Ayşe, Sibel | 7) Fatma, Fatih, Mehmet |
| 8) Ayşe, Fatih | 8) Fatma, Sibel, Mehmet |
| 9) Ayşe, Mehmet | 9) Fatma, Sibel, Fatih |
| 10) Fatma, Sibel | 10) Ayşe, Fatih, Mehmet |
| 11) Fatma, Fatih | 11) Ayşe, Sibel, Mehmet |
| 12) Fatma, Mehmet | 12) Ayşe, Sibel, Fatih |
| 13) Sibel, Fatih | 13) Ayşe, Fatma, Mehmet |
| 14) Sibel, Mehmet | 14) Ayşe, Fatma, Fatih |
| 15) Fatih, Mehmet | 15) Ayşe, Fatma, Sibel |
| 16) Ayşe, Fatma, Sibel | 16) Fatih, Mehmet |
| 17) Ayşe, Fatma, Fatih | 17) Sibel, Mehmet |
| 18) Ayşe, Fatma, Mehmet | 18) Sibel, Fatih |
| 19) Ayşe, Sibel, Fatih | 19) Fatma, Mehmet |
| 20) Ayşe, Sibel, Mehmet | 20) Fatma, Fatih |
| 21) Ayşe, Fatih, Mehmet | 21) Fatma, Sibel |
| 22) Fatma, Sibel, Fatih | 22) Ayşe, Mehmet |
| 23) Fatma, Sibel, Mehmet | 23) Ayşe, Fatih |
| 24) Fatma, Fatih, Mehmet | 24) Ayşe, Sibel |
| 25) Sibel, Fatih ve Mehmet | 25) Ayşe, Fatma |
| 26) Ayşe, Fatma, Sibel, Fatih | 26) Mehmet |
| 27) Ayşe, Fatma, Sibel, Mehmet | 27) Fatih |
| 28) Ayşe, Fatma, Fatih, Mehmet | 28) Sibel |
| 29) Ayşe, Sibel, Fatih, Mehmet | 29) Fatma |
| 30) Fatma, Sibel, Fatih, Mehmet | 30) Ayşe |

5+10+10+5=30 farklı şekilde gidebilirler.

5. 10 farklı şekilde yerleştirebilir. Bu seçimler aşağıda verilmiştir:

- 1) Kırmızı, sarı, mavi
- 2) Kırmızı, sarı, yeşil
- 3) Kırmızı, sarı, pembe
- 4) Kırmızı, mavi, yeşil
- 5) Kırmızı, mavi, pembe

- 6) Kırmızı, pembe, yeşil
- 7) Sarı, mavi, yeşil
- 8) Sarı, mavi, pembe
- 9) Sarı, yeşil, pembe
- 10) Mavi, yeşil, pembe

6. Bir üçgen 3 nokta seçilerek oluşturulabilir. 7 noktadan 3 nokta seçilerek 35 farklı seçim yapılır. Fakat aşağıdaki doğru üzerinde seçtiği üç nokta üçgen belirtmediği için;

5 doğru üzerinde bulunan 3 noktanın oluşturduğu kombinasyonları çıkarır.
 $35 - 10 = 25$ farklı üçgen çizilebilir.

7.1) Arzu ve Furkan

2) Arzu ve Selin

3) Arzu ve Can

4) Arzu ve Suna

5) Furkan ve Selin

6) Furkan ve Can

7) Furkan ve Suna

8) Selin ve Can

9) Selin ve Suna

10) Can ve Suna olmak üzere 10 farklı tokalaşma gerçekleşmiştir.

8.

	<u>1.Kuzen</u>	<u>2.Kuzen</u>	<u>1.Kuzen</u>
1. seçim:	1. pul	2. pul	3. pul
2. seçim:	1. pul	3. pul	2. pul
3. seçim:	2. pul	1. pul	3. pul
4. seçim:	2. pul	3. pul	1. pul
5. seçim:	3. pul	1. pul	2. pul
6. seçim:	3. pul	2. pul	1. pul

şeklinde 6 farklı biçimde yapıştırabilir.

9. $4 \times 3 = 12$ farklı kombin yapabilir.

- 1) Kırmızı tişört, siyah pantolon
- 2) Kırmızı tişört, gri pantolon
- 3) Kırmızı tişört, kahverengi pantolon
- 4) Mavi tişört, siyah pantolon
- 5) Mavi tişört, gri pantolon
- 6) Mavi tişört, kahverengi pantolon
- 7) Siyah tişört, siyah pantolon
- 8) Siyah tişört, gri pantolon
- 9) Siyah tişört, kahverengi pantolon
- 10) Sarı tişört, siyah pantolon
- 11) Sarı tişört, gri pantolon
- 12) Sarı tişört, kahverengi pantolon

İlişkisel Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları

1.C, 2.A, 3.A, 4.C, 5.B, 6.C, 7.B, 8.D

7. Bölüm

Beceri Temelli Soru Seti- III

Asistan Burçak ATA

Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Becerilerini Ölçmeye Yönelik Sorular

1. Buğlem grip salgını için kullanılan maskeler sayesinde gripten korunmayı amaçlamaktadır. Bunun için piyasada bulunan 5 farklı maskenin havayı filtreleme ve gripten korunma yüzdeleri araştırılmıştır. Buğlem'in araştırma sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

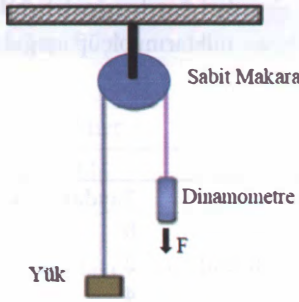
Maske Çeşitleri	Koruma yüzdeleri
Ameliyat Maskesi	%30
N95	%95
Toz Maskesi(FFP3)	%99
Yarım Yüz Maskesi	%99,95
Tam Yüz Maskesi	%99,99

- Yukarıdaki paragrafta bağımlı değişken nedir?
- Yukarıdaki paragrafta bağımsız değişken nedir?
- Yukarıdaki paragrafta kontrol değişkeni nedir?
- Yukarıdaki paragrafta değişkenler arasında nasıl bir ilişki vardır?

2. Aşağıdaki eldivenleri inceleyiniz. Değişken ve değişken değerlerini belirleyip tabloyu doldurunuz.

**DEĞİŞKENLER****DEĞİŞKEN DEĞERLERİ**

3. Korkut öğretmen dersinde dinamometre ve makara sistemini kullanarak aşağıda verilen deney düzeneğini kurmuştur. Dört farklı kütleyi yük kısmına asmış ve her bir kütleyi yukarıya kaldırmak için ne kadar kuvvet (yaklaşık ağırlık) uyguladığını dinamometre ile ölçüp aşağıdaki tabloya kaydetmiştir.



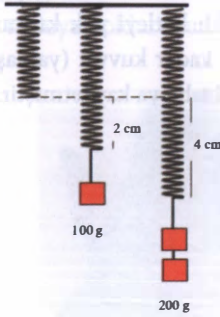
Kütle (g)	Kütleyi kaldırmak için gerekli kuvvet= Ağırlık (N)
10	= 0,1
30	= 0,3
70	= 0,7
100	= 1

Yukarıdaki açıklamalardan yola çıkarak;

- I. Cisimlerin kütleleri arttıkça ağırlıkları artar.
- II. Cisimlerin kütlelerinin artması ağırlıklarını etkilemez.
- III. Ağırlık arttıkça kütle azalır.
- IV. Kütle ve ağırlık arasında bir ilişki vardır.

önergelerinden hangileri doğrudur?

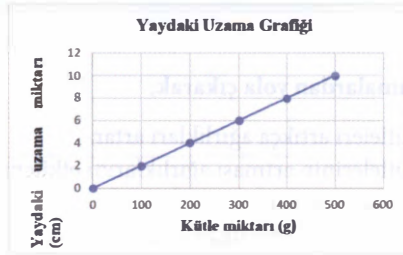
- A) I ve II
- B) III ve IV
- C) I ve III
- D) I ve IV



4. Kübra yandaki düzenekte yayın ucuna şekil-deki gibi 100 gramlık kütle asıyor ve yaydaki uzama miktarını 2 cm olarak ölçüyor. Sonra 100 gramlık kütlelerin altına bir tane daha 100 gramlık kütle asıyor (toplam 200 gram olacak) ve bunu 500 grama kadar 100'er gramlık kütleleri sırayla asarak her defasında yaydaki uzama miktarını ölçüp aşağıdaki tabloya kaydediyor.

Kütle miktarı (g)	Yaydaki uzama miktarı (cm)
0	0
100 (sadece askının kütlesi)	2
200	4
300	6
400	8
500	10

Kübra daha sonra tabloya kaydettiği verileri kullanarak aşağıdaki uzama grafiğini çiziyor.



Buna göre aşağıdaki önermeler veriliyor;

- Bu soruda bağımlı değişken yaydaki uzama miktarıdır.
- Bu soruda bağımsız değişken yaya asılan kütle miktarıdır.
- Yaya asılan kütle miktarı arttıkça yaydaki uzama miktarı da artmaktadır.
- İki değişken doğru orantılı olarak değişmektedir.

bu önermelerden hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) I, III ve IV C) II, III ve IV D) I, II, III ve IV

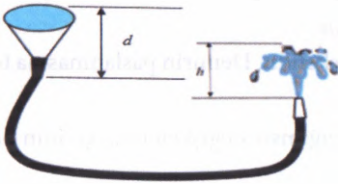
5. Aşağıda 6 öğrencinin boy (cm) ve kilolarının (kg) bulunduğu resim ve tablo yer almaktadır.



	Ayşe	Ömer	Ali	Pınar	Veli	Burcu
Boy (cm)	151	144	149	142	146	148
Kilo (kg)	38	42	34	35	31	43

Buna göre öğrencilerin boyları ve kiloları arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) Boy uzunluğu arttıkça öğrencinin kilosu artar.
 B) Boy uzunluğu ve kilo arasında bir ilişki yoktur.
 C) Boy uzunluğu belirli bir oranda arttıkça kilo azalır.
 D) Boy ve kilo aynı oranda artar ve azalır.
6. Berke, huni, fışkiye ve lastik hortum ile aşağıdaki düzeneği kuruyor. Berke d uzunluğunu değiştirerek h uzunluğunu ölçüyor ve ölçüm sonuçlarını aşağıdaki tabloya kaydediyor.



d (cm)	h (cm)
10	5
20	10
30	15
40	20
50	25

Berke'nin yapmış olduğu bu deney ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bu deneyin hipotezi şu olabilir: d uzunluğu artarsa h yüksekliği de artar.
 B) Bu deneyde bağımsız değişken, fışkiyenin başı ile huninin ağzı arasındaki mesafedir(d).
 C) Bu deneydeki bağımlı değişken, fışkıran suyun yüksekliğidir(h).
 D) Bu deneydeki sabit tutulan değişken d ve h uzunluklarının farkıdır.

7. Dilruba 1. 2. ve 3. deney tüplerini kullanarak sırayla aşağıdaki işlemleri yapıyor.



- 1 numaralı deney tüpüne bir çivi yerleştirip ağzını sıkıca kapatıyor.
- 2 numaralı deney tüpüne tıpanın hizasına kadar su doldurup ağzını sıkıca kapatıyor.
- 3 numaralı deney tüpüne de çivinin yarısına gelecek şekilde su döküp tüpün ağzını açık bırakıyor.

Ortam	Havasız	Hava var
Susuz	Pas yok	Pas yok
Su var	Pas yok	Paslı

Bu deneye göre aşağıda verilen yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Su bu deneyde bir değişkendir ve demirin paslanmasına tek başına neden olan etken sudur.
- B) Hava bu deneyde bağımsız bir değişkendir. Demirin paslanmasına tek başına neden olur.
- C) Su ve hava birbiriyle etkileşen iki bağımsız değişken olup çivinin paslanmasında birlikte etkilidir.
- D) Bu deneyde bağımlı değişken hava ve bağımsız değişken sudur.

8. Mine'nin elinde aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi iki farklı mum vardır. Birinci mumun çapı 6 cm ve boyu 12 cm'dir. İkinci mumun çapı ise 3 cm ve boyu 12 cm'dir. Mine mumları aynı anda yakmaya başlıyor ve erime sürelerini ölçüyor. Birinci mumun 2t, ikinci mumun ise t sürede eridiğini gözlemliyor.



1. Mum



2. Mum

Buna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?

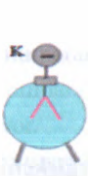
	<u>Bağımsız Değişken</u>	<u>Bağımlı Değişken</u>	<u>Kontrol değişkeni</u>
A)	Mumun çapı	Erime süresi	Mumların erimeden önceki boy uzunlukları
B)	Erime süresi	Mumun çapı	Mumların erimeden önceki boy uzunlukları
C)	Erime süresi	Mumların erimeden önceki boy uzunlukları	Mumun çapı
D)	Mumun çapı	Mumların erimeden önceki boy uzunlukları	Erime süresi

9. “Bir cismin elektrikle yüklü olup olmadığını, yüklü ise ne tür yüke sahip olduğunu anlamaya yarayan araca **elektroskop** denir.”

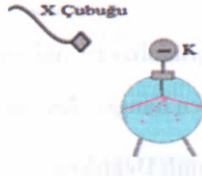
Eksi (-) yüklü elektroskoba yükü belli olmayan bir cisim yaklaştırıldığında:

- Yapraklar biraz açılıyorsa, elektroskop ile cisim aynı cins yükle yüklüdür.
- Yapraklar biraz kapanıyorsa, cisim elektroskopa zıt yüklüdür.

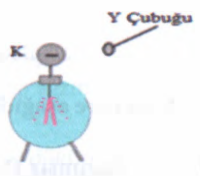
Elvin yukarıdaki bilgilerden hareketle aşağıdaki gibi deney düzeneği tasarlıyor.



1. Şekil



2. Şekil



3. Şekil

Yukarıda yer alan 1. şekilde (-) yüklü K elektroskobunun yaprakları hafif açıktır. Elvin 2. şekilde görüldüğü gibi X çubuğunu yaklaştırdığı zaman K elektroskobunun yapraklarının açıldığını görüyor. Sonra Elvin 3. şekilde görüldüğü gibi (-) yüklü K elektroskobuna yükü belli olmayan Y çubuğu yaklaştırdığı zaman elektroskobun yapraklarının kapandığını gözlemliyor.

Elvin'in yaptığı bu deneyde;

Bağımsız değişken nedir?

Bağımlı değişken nedir?

Sabit tutulan değişken nedir?

10. Alper öğretmen aşağıdaki 4 kabı çıkartıp öğrencilerinden bu kaplara ait değişken ve değişken değerlerinin neler olabileceği hakkında tartışmalarını istiyor. Öğrencilerden gelen cevaplar ve çeşitli ölçümler doğrultusunda kaplardaki değişken ve değişken değerleri ile ilgili aşağıdaki tabloyu oluşturuyor.



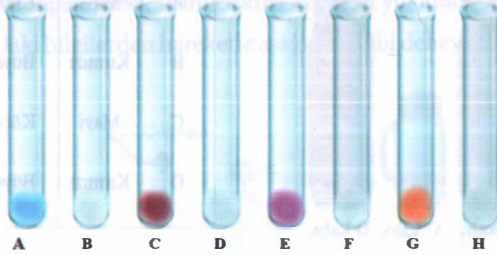
Kaplar	Renkler	Büyükklük	Kütle
A	Mavi	Küçük	(250 g) - ağır
B	Kırmızı	Büyük	(150 g)- hafif
C	Mavi	Küçük	(150 g)- hafif
D	Kırmızı	Büyük	(250 g)- ağır

Kapların görünümlerinden ve tablodaki değerlerden yola çıkarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) Kütle ve kapların büyüklüğü arasında herhangi bir ilişki yoktur.
- B) Kapların büyüklüğüne göre ağırlıklarını tahmin etmek mümkün değildir.
- C) Ağır ve küçük veya hafif ve büyük kaplar vardır.
- D) Renk ve kütle değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

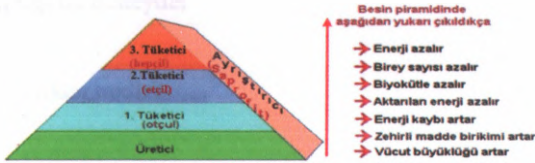
SINIFLANDIRMA BECERİSİNİ ÖLÇMEYE YÖNELİK SORULAR

1. Aşağıda A'dan H'ye kadar etiketlenmiş deney tüplerinde su ile karıştırılmış 8 adet farklı kimyasal madde bulunmaktadır. Su ile karıştırılan maddelerden suda çözünenlerin renginin şeffaf olduğu, çözünmeyenlerin renklerinde ise bir değişim olmadığı biliniyor.



Bu bilgilerden hareketle aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) A, C, E ve H maddeleri suda çözünmeyen kimyasal maddelerdir.
 B) Suda çözünen kimyasal maddeler B, E, F ve G maddeleridir.
 C) B, D, F ve H maddeleri suda çözünen kimyasal maddelerdir.
 D) Suda çözünmeyen kimyasal maddeler aynı renktedirler.
2. Aşağıdaki şekilde yer alan besin piramidi, canlıların birbirlerine aktardıkları besin ve enerjiyi göstermektedir.



Buna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi yanlıştır?

- A) Üreticilerden otçullara aktarılan enerji miktarı en fazladır.
 B) Hepçillerin vücutlarında bulunan zehirli madde birikimi etçillerden fazladır.
 C) Besin piramidinin her basamağında ayrıştırıcılar bulunur.
 D) Vücut büyüklüklerinin en fazla olduğu hepçillere örnek olarak insan, ayı ve aslan verilebilir

3. Aşağıda kuşlar, balıklar ve memeli hayvanlara ait bazı özellikler ve resimler verilmiştir.

	Memeliler sıcakkanlı, yavrularını doğurarak dünyaya getiren ve onları sütle besleyen omurgalı hayvanlardır.
	Kuşlar tüylü, sıcakkanlı ve yumurtlayarak üreyen omurgalı hayvanlardır.
	Balıklar solungaç solunumu yapan ve soğukkanlı omurgalı hayvanlardır. Çoğunun vücudu pulludur ve yumurtlayarak çoğalırlar.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Penguen, tüylü ve sıcakkanlı bir kuş türüdür.
- B) Yarasa, sıcakkanlı ve yavrularını doğurarak dünyaya getiren bir memeli türüdür.
- C) Kuşlar, balıklar ve memeli hayvanlar omurgalı hayvanlardır.
- D) Fok balığı, soğukkanlı ve yumurta ile üreyen bir balık türüdür.

4. DNA üzerinde meydana gelen ani ve kalıcı değişikliklere **mutasyon** denir.”

“Çevre etkisiyle vücut hücrelerinde meydana gelen ve kalıtsal olmayan değişikliklere **modifikasyon** denir.”

Bu tanımlamalara göre mutasyon ve modifikasyon örnekleri aşağıda karışık olarak verilmiştir.

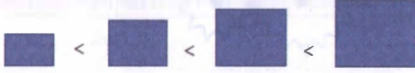
- I. Altı parmaklılık
- II. Karahindiba bitkisi dağda yetişirse kısa boylu, ovada yetişirse uzun boylu olması
- III. Hemofili hastalığı
- IV. Ortanca çiçeklerinin asitli toprakta kırmızı, bazik toprakta mavi çiçek açması
- V. Bakterilerin ilaçlara direnç kazanması

Yukarıda verilen mutasyon ve modifikasyon örneklerinin doğru sınıflandırılmış seçeneği aşağıdakilerden hangisidir?

	<u>Mutasyon</u>	<u>Modifikasyon</u>
A)	I, II ve III	IV ve V
B)	IV ve V	I, II ve III
C)	I ve III	II, IV ve V
D)	I, III ve V	II ve IV

5. Biyokütle, üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe azalmaktadır. Aşağıda besin zinciri verilmiştir. Bu besin zincirindeki canlıların biyokütleleri farklı boyutlardaki dikdörtgen legolar ile eşleştirilecektir. Legoların boyutları biyokütle miktarlarını temsil etmektedir. Büyük olan legoların boyutları canlıların biyokütlesinin fazla, küçük olanların ise az olduğunu göstermektedir.

BİTKİ $\Rightarrow$ KURBAĞA $\Rightarrow$ YILAN $\Rightarrow$ KARTAL



Buna göre, bu besin zincirindeki canlıların biyokütlelerini temsil eden dikdörtgen legoların dizilimi aşağıdakilerden hangisindeki gibi olmalıdır?

A)



B)



C)

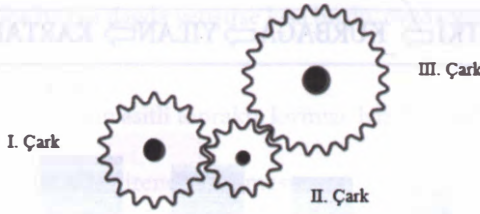


D)



ORANTISAL – TERS ORANTISAL DÜŞÜNME BECERİLERİNİ ÖLÇMEYE YÖNELİK SORULAR

1. “Çark sisteminde tur sayısı ile diş sayısı ters orantılıdır. Yani küçük olan dişli çark daha hızlı döner.”



Birbirini çeviren üç dişli çarktan birinci çark 6 kez döndüğünde, ikinci çark 8 kez ve üçüncü çark 4 kez dönüyor.

Bu üç dişli çarktaki toplam diş sayısı üç basamaklı bir sayı olduğuna göre büyük dişlide en az kaç diş vardır?

- A) 16
- B) 32
- C) 48
- D) 64

3. Aşağıda bazı maddeler ve bu maddelere ait pH değerleri verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi yanlıştır?

- A) En bazik maddenin pH değerini ile limonun pH değerinin oranı 7'dir.
 - B) Mide tableti asidik bir maddedir ve mide tableti pH değerinin kahvenin pH değerine oranı 3'dür.
 - C) En bazik maddenin pH değerinin nötr maddenin pH değerine oranı 2'dir.
 - D) Kanın pH değerinin domatesin pH değerine oranı ile sabunun pH değerinin sütün pH değerine oranı birbirine eşittir.
4. Aşağıda yer alan bisiklette pedalın dönüş sayısının tekerleğin dönüş sayısına oranı 2:5'tir.

Buna göre aşağıdaki öncüller verilmiştir;

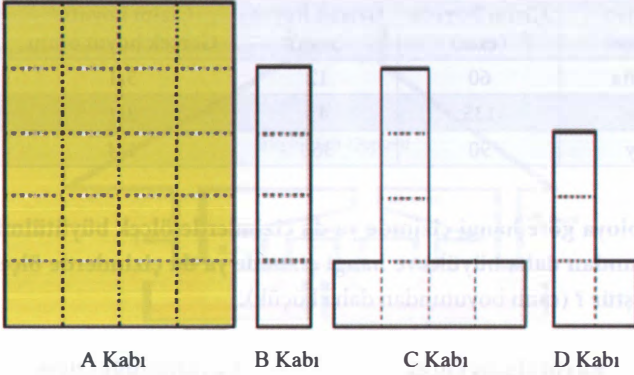


- I. Pedallar 8 kez döndüğünde tekerlek 20 kez döner.
- II. Tekerlek 30 kez dönse pedallar 12 kez döner.
- III. Pedallar tekerleklerden daha hızlı döner.
- IV. Pedallar dakikada 60 kez döndüğünde tekerlek 150 kez döner.

yukarıda verilen öncüllerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) I, II ve III
- C) I, II ve IV
- D) III ve IV

5. A, B, C ve D kapları eşit bölmelere ayrılıyor ve A kabının tamamı sıvı ile dolduruluyor.



A kabındaki sıvının bir miktarı B kabına döküldükten sonra A ve B kaplarının tabanlarındaki sıvı basıncının eşit olduğu biliniyor.

Bu işlemten sonra aşağıdaki adımlar sırasıyla uygulanıyor.

- I. adım: A kabında kalan sıvının bir miktarı C kabına dökülünce B ve C kaplarının tabanlarındaki sıvı basınçları eşit oluyor.
- II. adım: C kabındaki sıvının $1/7$ 'si D kabına dökülüyor.
- III. adım: A kabındaki kalan sıvının $1/9$ 'u D kabına dökülüyor.

Buna göre kap tabanlarına etki eden sıvı basınçlarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) B kabının sıvı basıncının A kabının sıvı basıncına oranı 2'dir.
- B) A kabının sıvı basıncının D kabının sıvı basıncına oranı 2'dir.
- C) C kabının sıvı basıncının D kabının sıvı basıncına oranı 4'tür.
- D) B kabının sıvı basıncının D kabının sıvı basıncına oranı 4'tür.

6. “Resimlerdeki çizim boyutunun gerçek boyutuna oranına ölçek denir.”

Aşağıda yer alan tabloda bir insan embriyosuna ait bazı ölçümler verilmiştir.

Embriyo Dönemi	Çizim Boyutu (mm)	Gerçek Boyut (mm)	Çizim boyutu/ Gerçek boyut oranı	Ölçek
6. hafta	60	12	5/1	x 5
3. ay	135	45	3/1	x 3
9. ay	90	360	1/4	x 1/4

Bu tabloya göre hangi çizimde ya da çizimlerde ölçek büyütülmüş (canlı boyutundan daha büyük) ve hangi çizimde ya da çizimlerde ölçek küçültülmüştür ? (canlı boyutundan daha küçük).

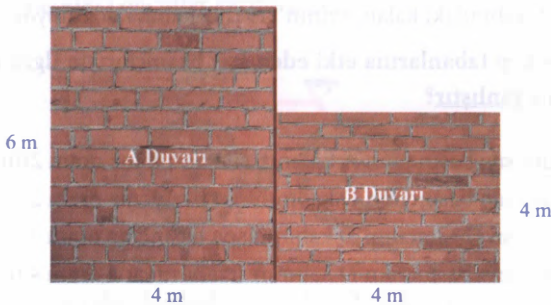
Büyütülmüş Ölçek

- A) 6. Hafta
- B) 6. Hafta ve 9. Ay
- C) 9. Ay
- D) 6. Hafta ve 3. Ay

Küçültülmüş Ölçek

- 3. Ay ve 9. Ay
- 3. Ay
- 6. Hafta ve 3. Ay
- 9. Ay

7. “Bir dikdörtgenin alanı kısa kenarı ile uzun kenarının çarpımıdır.”

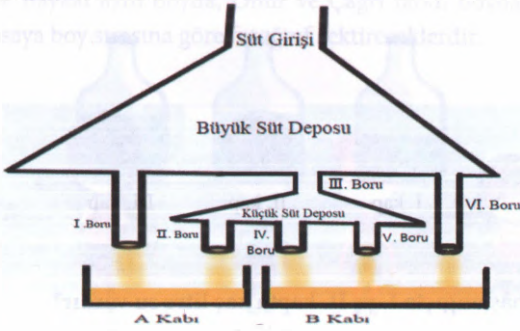


Reha usta şekildeki B duvarını tek başına 4 saatte boyamıştır. A duvarını ise kendisinin yarısı hızında çalışan çırağı Can ustanın boyamasını istemiştir.

Çıracak Can A duvarını kaç saatte boyar?

- A) 12
- B) 14
- C) 16
- D) 18

8.



Süt üretilen bir fabrikada depolara aktarılan sütler A ve B kaplarına dökülmektedir.

- Büyük süt deposu biriktirdiği sütleri I, III ve VI borularından sırasıyla 2, 3 ve 4 sayıları ile ters orantılı olarak akıtmaktadır.
- Küçük süt deposu biriktirdiği sütleri II, IV ve V borulardan sırasıyla 2, 3 ve 5 ile doğru orantılı olarak akıtmaktadır.
- I ve II. borularından akan sütler A kabına, IV ve V. borulardan akan sütler B kabına dökülmektedir.

390 litre süt girişinden büyük süt deposuna döküldüğüne göre, tüm akış bittiğinde A kabındaki süt miktarı kaç litre olur?

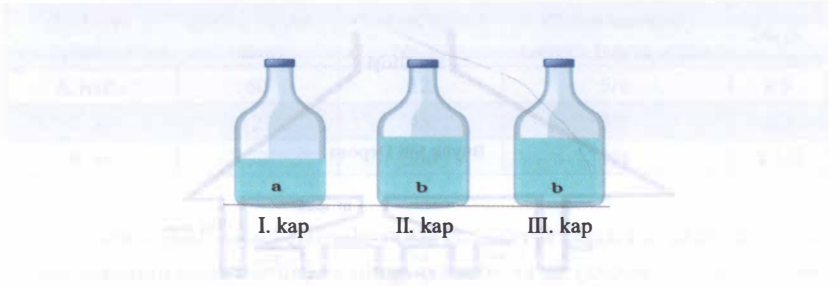
A) 202

B) 204

C) 210

D) 212

9. Aşağıdaki kaplarda sırası ile a, b ve b litre su vardır. I ve II numaralı kaplardan III. kaba ikişer litre su eklendiğinde kaplardaki sular sırasıyla 3, 4 ve 5 sayıları ile doğru orantılı oluyor.

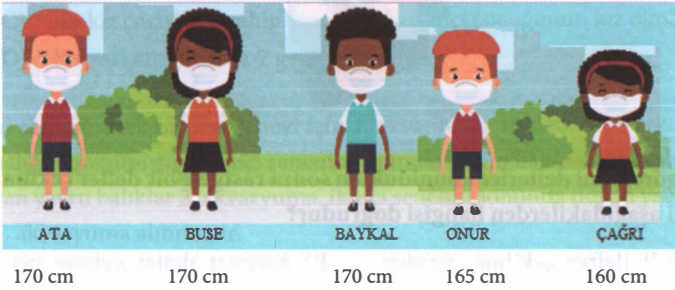


Buna göre başlangıçta I. ve II. kaptaki kaç litre su vardır?

- | | <u>I. kaptaki</u> | <u>II. kaptaki</u> |
|----|-------------------|--------------------|
| A) | 20 | 26 |
| B) | 22 | 26 |
| C) | 20 | 22 |
| D) | 26 | 22 |
10. 16 metre uzunluğundaki bir evin gölge boyu öğle saatinde 24,8 metre olarak ölçülmüştür.
- 8,4 metre uzunluğundaki ağacın gölge boyu öğle saatinde kaç metreyi gösterir?
- A) 12,8 B) 13,01 C) 13,02 D) 13,4

OLASILIKLI DÜŞÜNME BECERİSİNİ ÖLÇMEYE YÖNELİK SORULAR

1. Ata, Buse ve Baykal aynı boyda, Onur ve Çağrı farklı boydadır. Öğrenciler uzundan kısaya boy sırasına göre fotoğraf çektireceklerdir.



Buse'nin fotoğraf çekiminde sol baştan üçüncü olma olasılığı nedir?

- A) $\frac{3}{10}$ B) $\frac{4}{5}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{2}{5}$
2. Bezelyelerde uzun boy geni (A), kısa boy genine (a) baskındır. Heterozigot uzun boylu bezelye ile homozigot kısa boylu bezelye çaprazlanıyor. Bu çaprazlama sonucu oluşan heterozigot yavru bireyler de kendi aralarında çaprazlanıyor. Buna göre oluşacak bezelyelerin homozigot kısa boylu olma ihtimali kaçtır?

- A) %25 B) %50 C) %75 D) %100

3. Aşağıdaki karton kutuda 3 tane kırmızı ve 7 tane yeşil defter bulunmaktadır. Bu kutuya sonradan bu defterlerle özdeş 4 kırmızı ve 6 yeşil defter daha konulmuştur.



Buna göre, yeni defterler konulduktan sonra rastgele bir defter çekilmesiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Yeşil defter çekilme olasılığı artmıştır. B) Kırmızı defter çekme olasılığı artmıştır.
- C) Yeşil ve kırmızı defter çekilme olasılığı aynıdır. D) Kırmızı defter çekilme olasılığı değişmemiştir.
4. Aşağıdaki daire grafiğinde bir göletteki balıkların yıllara göre üreme dağılımı verilmiştir. Bu gölette iki farklı balık türü yaşamaktadır. 2019 yılında Sazan balıklarının popülasyonu ile Alabalık popülasyonunun eşit olduğu bilinmektedir.

Yıllara Göre Üreme Sayısı



■ 2018 ■ 2019 ■ 2020

Buna göre bu 3 yılda üreyen balıkların arasından rasgele seçilen bir balığın 2019 yılındaki Sazan balıklarından biri olma olasılığı kaç olabilir?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{5}{36}$ C) $\frac{7}{36}$ D) $\frac{1}{4}$

5. Eş olasılıklı olay, bir olayın her durumda aynı durumu vermesi ve aynı olasılığı belirtmesi durumudur.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi eş olasılıklı bir olay değildir?

- A) Madeni paranın atılması durumunda yazı gelme olasılığı.
- B) Zarı bir kez attığımızda çift gelme olasılığı.
- C) Bir kız çocuğuna sahip bir annenin ikinci çocuğunun kız olma olasılığı.
- D) Bir zarı attığımızda 2 gelme olasılığı.

6. İki sene sürecek bir fen deneyi için 1. akvaryuma 10 dişi ve 10 erkek Lepistes balığı bırakılmıştır. Birinci senenin sonunda bütün balıklar çiftleştirilmiş, doğan yavru balıklar 2. akvaryuma, ikinci senenin sonunda doğan yavru balıklar 3. akvaryuma alınmıştır.



- İki sene içerisinde her Lepistes balığı yalnızca bir kez çiftleşiyor.
- Çiftleştiklerinde her bir çiftten 2 erkek ve 2 dişi yavru oluşuyor.

Yukarıdaki bilgilerden hareketle deneyin sonunda rasgele seçilen bir balığın 2. akvaryumda bir dişi olma olasılığı nedir?

- A) $\frac{1}{5}$
- B) $\frac{1}{6}$
- C) $\frac{1}{7}$
- D) $\frac{2}{7}$

7. 12 öğrencisi olan bir sınıf okul pikniğine gidecektir ve gezi otobüsünde ikişerli koltuk düzeninde aşağıdaki resimdeki gibi 12 koltuk vardır ve ilk sıra koltuklar tamamen dolduktan sonra ikinci sıra koltuklar doldurularak oturulmuştur. Gezi sırasında piknik yapılacaktır ve piknik masaları üzeri kişilik 4 masa bulunmaktadır.



Öğrencilerden Hasan ve Hümeysra otobüste yan yana oturuyor.

Hasan ve Hümeysra'nın piknik masalarında aynı masada oturmama olasılıkları kaçtır?

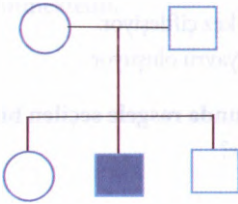
A) 1/11

B) 6/55

C) 49/55

D) 10/11

8. “Renk körlüğü, kırmızı ve yeşil renklerin ayırt edilememesi durumudur. Cinsiyet kromozamı olan X kromozomunda bulunur.”



: Erkek Birey



: Dişi Birey

- I. Renk körü bireyin annesi ve babasının genotipi belirlenebilir.
- II. Renk körü bireyin kız kardeşinin genotipi olabilir.
- III. Kız kardeşi kesinlikle taşıyıcıdır.

Yukarıdaki soyağacında maviyle taralı olarak gösterilen erkek bireyde renk körlüğü fenotipte görülmektedir.

Bu soyağacına göre aşağıdakilerden hangileri söylenebilir?

A) I ve II

B) I ve III

C) II ve III

D) I, II ve III

Kombinasyonel Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Sorular

1. Aşağıdaki şekilde kaç tane dikdörtgen vardır?



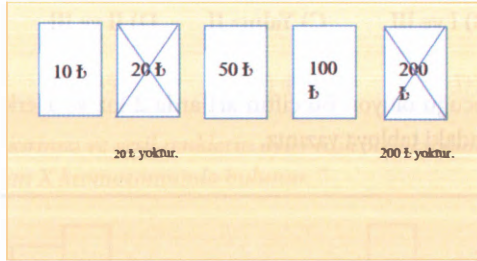
A) 14

B) 16

C) 18

D) 20

2.



Yukarıdaki bankamatikğin ekran görüntüsü verilmiştir. 20 ₺ ve 200₺'lık banknotlar bankamatikte mevcut değil ama diğer paralardan yeteri kadar vardır. Bu bankamatikten Gizem 280 ₺ çekecektir.

Bankamatik, var olan banknotlarla bu tutarı kaç farklı şekilde Gizem'e verebilir? Aşağıdaki boşluğa yazınız.

3.



Yukarıdaki görselde 4 kız ve 3 erkek öğrenci arasından üçü kız ve ikisi erkek olmak üzere, 5 kişilik kaç farklı grup oluşabilir?

- A) 12 B) 14 C) 16 D) 18

4. “Karışımın her tarafına eşit olarak dağılmış karışıma homojen karışım, eşit miktarda dağılmamış karışıma ise heterojen karışım denir. Vişne suyu, portakal suyu ve ayran heterojen, su ve gazoz homojen karışımlardır.”



Zeynep Derin ve kardeşi bir alışveriş merkezinde yer alan yukarıdaki görseldeki otomattan içecek almaya karar vermişlerdir.

Kendisi için homojen karışıma sahip bir içecek kardeşi için heterojen karışıma sahip bir içecek seçmek isteyen Zeynep Derin bu seçimi kaç farklı şekilde yapabilir?

- A) 4 B) 6 C) 10 D) 12

5. “Asidik madde pH değeri 7’den küçük olan madde ve bazik madde pH değeri 7’den büyük olan maddedir. Diş macunu, karbonat ve sabun bazik maddelere; süt, domates, sirke ve limon asidik maddelere örnektir.”



Annesi Melin’in eline bir alışveriş listesi vermiş ve Melin’i markete yollamıştır. Fen bilimleri dersinde asit ve baz konusunu yeni görmüş olan Melin listeyi görünce “Bu listede almam gereken 3 asidik ve 2 bazik ürün var.” diye düşünmüştür. Bu markette bulunan bütün asidik ve bazik ürünler yukarıda verilmiş olmakla beraber Melin annesinin istediği her şeyi markette bulmuştur.

Buna göre Melin bu ürünleri kaç farklı şekilde seçebilir?

A) 12

B) 14

C) 16

D) 18

6. Covid-19 salgını sebebiyle 20 yaş ve altı ile 65 yaş ve üstü vatandaşların sokağa çıkma yasağı vardır. Ata Sitesinde yaşayan kişilerin yaş aralığı ve sayısı aşağıdaki tablolar da verilmiştir.

YAŞ ARALIĞI	KİŞİ SAYISI	YAŞ ARALIĞI	KİŞİ SAYISI
18-20	40	18-20	18
21-64	10	21-64	8
65 ve 65+	18	65 ve 65+	17
A BLOK		B BLOK	

Ata Sitesinde, 6 üyenin (her bloktan eşit sayıda üye) katılımının zorunlu olduğu site toplantısı yapılacaktır. Fakat üyelere ikisi sokağa çıkma yasağı olan kişiler olduğundan, bu iki üye sitede yaşayan diğer kişiler arasından seçilecektir.

Üyelerden biri A Bloktan diğeri B Bloktan olmak üzere bu seçim kaç farklı şekilde yapılabilir? (Toplantıda sosyal mesafe kuralına uyulacaktır.)

- A) 14 B) 35 C) 48 D) 58

7. Anne, baba ve 3 çocuktan oluşan bir aile hayvanat bahçesine gidecektir.

Anne kesinlikle hayvanat bahçesine gideceğine göre 3 kişi kaç farklı biçimde seçilir?

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12

8. Yemek kursuna gitmeye başlayan Ayla 5 dersten ikisini seçecektir. Dersler ve saatleri aşağıdaki broşürde verilmiştir.

Çin Mutfağı 14:00	Japon Mutfağı 16:00	Türk Mutfağı 18:00
Kore Mutfağı 14:00	Yunan Mutfağı 10:00	

Buna göre, Ayla bu 2 dersi kaç farklı şekilde seçebilir? Aşağıdaki boşluğa yazınız.

9. LGS sınavına girecek olan Ömer 4 farklı matematik test kitabı ve 2 farklı fen bilimleri kitabı alacaktır.

İkisi matematik biri fen bilimleri kitabı olacak şekilde kaç farklı seçim yapabilir?

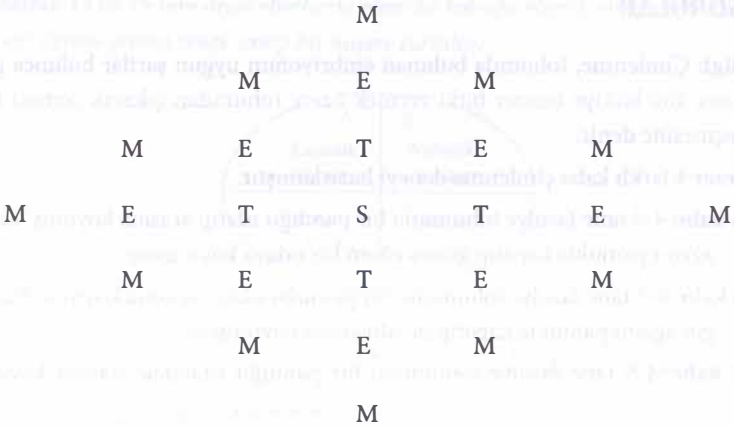
A) 9

B) 10

C) 11

D) 12

10.



Yukarıdaki şekilde kaç farklı şekilde STEM yazılabilir?

A) 24

B) 26

C) 28

D) 30

İLİŞKİSEL DÜŞÜNME BECERİSİNİ ÖLÇMEYE YÖNELİK SORULAR

- 1. Bilgi:** Çimlenme, tohumda bulunan embriyonun uygun şartlar bulunca gelişerek ana bitkiye benzer bitki vermek üzere tohumdan çıkarak serbest hale geçmesine denir.

Sezer 4 farklı kaba çimlenme deneyi hazırlamıştır.

A kabı: 4-5 tane fasulye tohumunu bir pamuğu ıslatıp arasına koymuş. Kabin ağzını pamukla kapatıp güneş gören bir odaya koymuştur.

B kabı: 4-5 tane fasulye tohumunu bir pamuğu ıslatıp arasına koymuş. Bardağın ağzını pamukla kapatıp buzdolabına koymuştur.

C kabı: 4-5 tane fasulye tohumunu bir pamuğu ıslatarak arasına koymuş. Kabin ağzını almayacak şekilde sıkıca kapatmış ve güneş gören bir odaya koymuştur.

D kabı: 4-5 tane fasulye tohumunu bir pamuğu ıslatarak arasına koymuş. Kabin ağzını pamukla kapatmış ve güneş görmeyen karanlık bir odaya koymuştur.

Bu 4 kabı 1 hafta bekletip, pamukların kurumaması için her kaba eşit miktarda su döküp sürekli nemlendirmiştir. Bir hafta sonunda Sezer, A ve D kaplarında çimlenme gözlemlemiş, B ve C kaplarında çimlenme olmamıştır. (Buzdolabının sıcaklığı 3° derece ve oda sıcaklığı 21° derecedir)

Verilen bilgilere göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi yanlıştır?

- A) Çimlenmenin olması için belirli bir sıcaklık gereklidir.
- B) C kabında çimlenmenin olmamasının nedeni ortamda olmamasıdır.
- C) Işık çimlenme ile ilişkilendirilemez.
- D) Çimlenmenin olması için , su ve belirli bir sıcaklığın olması gerekir.

2. “**Tespih böceği**, nemli ve sıcak olan bölgelerde yaşamlarını sürdüren, ortalama olarak 13 ile 15 mm arası ebatlarda olan dış kabuğu elastik olmasının yanı sıra sert örtülü grimsi renge sahip bir haşere türüdür.”



Bir öğretmen yukarıda şekilde görüldüğü gibi 20 adet tespih böceğini bir petri kabını dört bölmeye ayırıp koymuş ve üzerine gazlı bir bez sermiştir. Daha sonra 20 adet tespih böceğini petri kabının ortasına koymuş, 4 farklı değişkene ayırmış ve 5 dakika sonra hangi bölmelere gittiğini gözlemleyip aşağıdaki tabloya kaydetmiştir. (Gazlı bez koyma sebebi teşbih böceklerinin yürümesi için.)

	karanlık/kuru	karanlık/nemli	aydınlık/kuru	aydınlık/nemli
Adet	3	11	1	5

Yukarıdakilere göre aşağıdaki seçeneklerden hangi yorum yapılamaz?

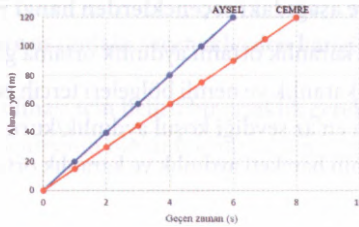
- A) Tespih böcekleri karanlık ortamı aydınlık ortama göre daha çok sever.
- B) Tespih böcekleri karanlık ve nemli bölgeleri tercih eden bir haşere türüdür.
- C) Tespih böceğinin en az sevdiği koşul aydınlık/kuru ortamdır.
- D) Tespih böceklerinin hareketi aydınlık ve karanlık ortama göre ilişkilendirilemez.

3. “Ses dalgalarının belli bir yayılma sürati vardır. Bu sürat, sesin yayıldığı ortamın yoğunluğuna ve sıcaklığına bağlı olarak değişir.”

Sesin çeşitli ortamlardaki sürati	
Madde	Sesin sürati (m/s)
Gazlar (20 °C ortamda)	
Hava	340
Hidrojen	1284
Sıvılar (20 °C ortamda)	
Tatlı su	1484
Deniz suyu	1522
Katılar (20 °C ortamda)	
Tuğla	3650
Alüminyum	6420

Yukarıdaki bilgi ve tabloya bakılarak sesin sürati ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Sesin süratinin en az olduğu ortam gaz ortamıdır.
 B) Ortamın yoğunluğu arttıkça sesin sürati de artar.
 C) Tatlı suyu 30° derecelik bir ortama koyduğumuzda sesin sürati azalır.
 D) Sesin süratinin en yüksek olduğu madde Alüminyum’dur.
4. “Sürat, bir cismin aldığı yolun bu yolu alması için geçen zamana oranına denir.”

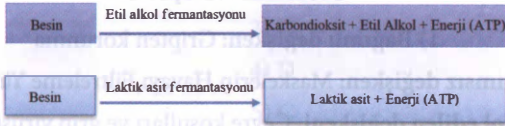


Aysel ve Cemre kendi aralarında 120 metrelik koşu yarışı yapmış. Yol- zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

Yukarıdaki grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Koşuyu en kısa sürede tamamlayan Aysel'dir.
 B) Cemre koşuyu 8 saniyede tamamlamıştır.
 C) Aysel 2. saniyede 40 metre yol almıştır.
 D) Cemre'nin sürati Aysel'in süratinden fazladır.

5. “Fermantasyon, besinlerin oksijen kullanılmadan enzimler yardımı ile parçalanıp enerji elde edilmesi olayıdır. İki çeşit fermantasyon vardır; laktik asit ve etil alkol fermantasyonu.”



Yukarıda fermantasyonun tanımı ve çeşitleri verilmiştir.

Aşağıdaki fermantasyonla ilgili bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Fermantasyon, oksijensiz solunum çeşididir.
- B) Fermantasyonun ürünler kısmında ortak olarak her zaman ATP açığa çıkar.
- C) Ağır spor sonucu iskelet kaslarımızda yorgunluk hissetmemizin nedeni laktik asit fermantasyonudur.
- D) Besin olmazsa kesinlikle fermantasyon gerçekleşmez.

CEVAP ANAHTARI

Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Becerilerini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları

1) **Bağımlı değişken:** Gripten korunma

Bağımsız değişken: Maskelerin Havayı Filtreleme Yüzdeleri

Kontrol edilen değişkeni: Çevre koşulları ve grip virüsünün tipi

Maske çeşitleri değiştikçe havayı filtreleme yüzdeleri veya gripten koruma yüzdeleri değişiyor.

2)

DEĞİŞKENLER	DEĞİŞKEN DEĞERLERİ
RENK	MAVİ, SİYAH
CİNSİ	DERİ, YÜN, PLASTİK

3) D

4) D

5) B

6) D

7) C

8) A

9) **Bağımsız değişken nedir?**

-Farklı yüklerdeki cisimler

Bağımlı değişken nedir?

-Elektroskopun yapraklarındaki yük miktarı

Sabit tutulan değişken nedir?

-K elektroskopunun yük miktarı ve cinsi

10) D

Sınıflandırma Becerisini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları

- 1) C
- 2) D
- 3) D
- 4) D
- 5) C

Orantısal – Ters Orantısal Düşünme Becerilerini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları

- 1) C
- 2) C
- 3) B
- 4) C
- 5) C
- 6) D
- 7) A
- 8) B
- 9) A
- 10) C

Olasılıklı Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları ve Çözümleri

- 1) C
- 2) A
- 3) B
- 4) C
- 5) D
- 6) C
- 7) C
- 8) A
- 9) D

10) OLASILIK = $\frac{\text{İSTENİLEN OLAY SAYISI}}{\text{TÜM OLAY SAYISI}}$

TÜM OLAY SAYISI

$\left. \begin{array}{l} \text{KIZ, KIZ ve ERKEK} \\ \text{KIZ, ERKEK ve KIZ} \\ \text{ERKEK, KIZ ve KIZ} \end{array} \right\} 3 \text{ DURUM}$

İSTENİLEN OLAY SAYISI=1(2 KIZ VE 1 ERKEK)

OLASILIK = $\frac{1}{3}$

Kombinasyonel Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları ve Çözümleri

1) C

2) Bankamatik Gizem'e parayı 11 farklı şekilde verebilir. Aşağıda çözümü verilmiştir.

	100 ₺	50 ₺	10 ₺	TOPLAM
1	2 adet	0 adet	8 adet	280 ₺
2	2 adet	1 adet	3 adet	280 ₺
3	1 adet	0 adet	18 adet	280 ₺
4	1 adet	1 adet	13 adet	280 ₺
5	1 adet	2 adet	8 adet	280 ₺
6	0 adet	5 adet	3 adet	280 ₺
7	0 adet	4 adet	8 adet	280 ₺
8	0 adet	3 adet	13 adet	280 ₺
9	0 adet	2 adet	18 adet	280 ₺
10	0 adet	1 adet	23 adet	280 ₺
11	0 adet	0 adet	28 adet	280 ₺

3) A

4) B

5) A

6) C

7) A

8) 9 farklı şekilde seçebilir. Bunlar;

1. Çin Mutfağı, Japon Mutfağı
2. Çin Mutfağı, Türk Mutfağı
3. Çin Mutfağı, Yunan Mutfağı
4. Türk Mutfağı, Yunan Mutfağı
5. Japon Mutfağı, Yunan Mutfağı
6. Kore Mutfağı, Japon Mutfağı
7. Kore Mutfağı, Yunan Mutfağı
8. Japon Mutfağı, Türk Mutfağı
9. Kore Mutfağı, Türk Mutfağı

9) D

10) C

İlişkisel Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Soruların Cevapları

- 1) B
- 2) D
- 3) C
- 4) D
- 5) A

8. Bölüm

Beceri Temelli Soru Seti-IV

Doç. Dr. Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

Bileşik Değişken ve Denge Becerilerini Ölçme Soruları

1. Bir bağımlı değişkenin, iki bağımsız değişkene bağlı olması durumunda birleşik değişken kavramı ortaya çıkmaktadır. Örneğin, bir cismin yoğunluğu hesaplanırken o cisme ait kütle ve hacim değerleri bilinmelidir. Burada yoğunluk bağımlı değişken iken kütle ve hacim bağımsız değişkenlerdir. Yani bir cismin yoğunluğu o cisme ait kütle ve hacim değerlerinden etkilenmektedir. Bu örnekten yola çıkarak aşağıdaki tabloda verilen bağımlı değişkenlerin bağılı olduğu bağımsız değişkenleri yazınız.

Bağımlı değişken	Bağımsız değişkenler
Katı basıncı	
Sıvı basıncı	
Gaz basıncı	
Hız	
Potansiyel enerji	
Kinetik enerji	
Isı	
Fotosentez hızı	
Sesin yayılma hızı	
Işığın kırılması	
İletkenin direnci	

2. Demir, alüminyum ve tahtadan yapılan yoğunluk küpleri fen bilimleri laboratuvarında kullanılan araç gereçlerden biridir. Bu küpler 1cm^3 'lük hacme sahiptir ve aynı renge boyandığı için dışarıdan bakıldığında aynı madde gibi görünmektedir.

	$d_{\text{demir}} = 7,8 \text{ g/cm}^3$
	$d_{\text{alüminyum}} = 2,7 \text{ g/cm}^3$
	$d_{\text{tahta}} = 0,7 \text{ g/cm}^3$

Yukarıda yoğunluk küpleri ve yoğunluk küplerinin yapıldığı maddelerin yoğunlukları verilmiştir. **Bu küplerin farklı olduğunu ispatlamak isteyen bir öğrencinin;**

- I. Yoğunluk küplerini yoğunluğu $7,8 \text{ g/cm}^3$ olan bir sıvının içine atmalıdır.
- II. Yoğunluk küplerini yoğunluğu $2,7 \text{ g/cm}^3$ olan bir sıvının içine atmalıdır.
- III. Yoğunluk küplerini yoğunluğu $0,7 \text{ g/cm}^3$ olan bir sıvının içine atmalıdır.
- IV. Yoğunluk küplerinin kütlelerini eşit kollu terazi ile ölçmelidir.

hangilerini yapması doğru olur?

A) I ve II

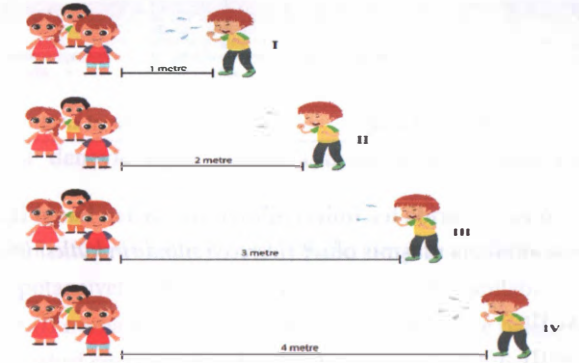
B) I ve III

C) II ve IV

D) III ve IV

3. 2019 yılı Aralık ayında Çin'in Vuhan kentinde ortaya çıkan Koronavirüs hastalığı (COVID-19) kısa bir süre içerisinde tüm dünyayı etkisi altına alan bir salgın haline gelmiştir. Ateş, kuru öksürük ve yorgunluk belirtileri ile ortaya çıkan bu hastalık bireylerde ciddi hasar bırakmış hatta pek çok kişinin ölümüne neden olmuştur. Uzmanlar COVID-19'dan korunmak için sosyal mesafeye dikkat edilmesi gerektiğine vurgu yapmışlardır. Bu konuda bir grup bilim insanı bir hapşırık ve öksürük sonucu etrafa saçılan mikrodamların COVID-19 bulaştırma potansiyelinin aşağıdaki denklem ile hesaplanabileceğini öngörmüşlerdir.

$$\text{COVID-19 bulaştırma potansiyeli} = \frac{\text{Etrafa saçılan mikrodamlar}}{\text{Sosyal mesafe}}$$



Verilen bilgilere göre yukarıdaki durumlardan hangisinde COVID-19 taşıyıcısı bireyin bu hastalığı bulaştırma potansiyeli daha fazladır?

A) I

B) II

C) III

D) IV

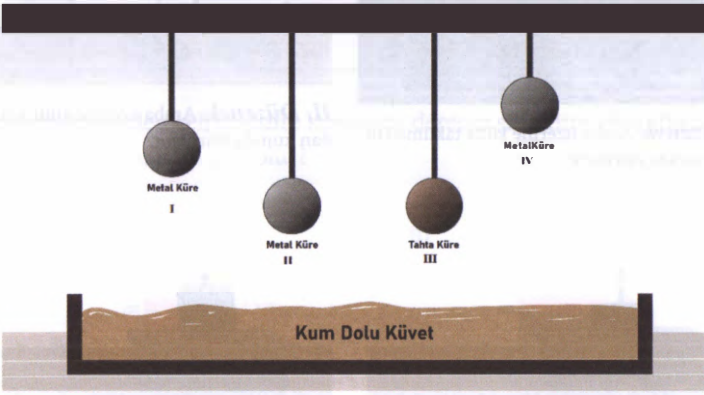
4. Öğrenciler genel olarak saf bir maddenin kütlesi artıkça o cismin yoğunluğunun da arttığını düşünür. Ayşe öğretmen bir deney tasarlayarak bu düşüncenin yanlış olduğunu öğrencilerine göstermek istiyor.

	
(I) 50 ml saf su	(II) 100 ml saf su
	
(III) 100 ml zeytinyağı	(IV) 50 ml alkol

Ayşe öğretmen yukarıda hacimleri bilinen sıvılardan hangi ikisinin kütlesini ölçerse amacına ulaşmış olur? (Dereceli silindirin kütlesi ihmal edilecek)

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve IV
- D) III ve IV

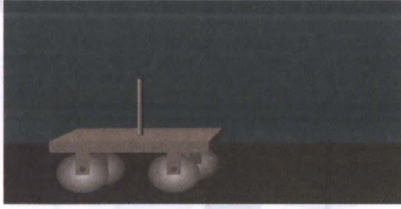
5. Bir cismin sahip olduğu potansiyel enerji o cismin bulunduğu yükseklik ve kütlesine bağlıdır. Aşağıda bulunan şekilde metal ve tahtadan yapılmış aynı hacimde 4 küre ip ile tavana bağlanmıştır. İplerin kesilmesiyle kürelerin kum dolu küvette bıraktıkları izlere bakılarak hangi kürenin daha fazla potansiyel enerjiye sahip olduğu belirlenecektir.



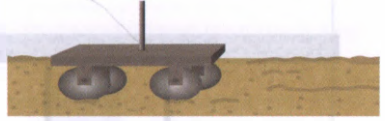
Yapılan bu deneyle ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I ve II numaralı kürelerin kumda bıraktığı izlere bakılarak yüksekliğin potansiyel enerjiye etkisi hakkında yorum yapılabilir.
- B) II ve III numaralı kürelerin kumda bıraktığı izlere bakılarak kütlelerin potansiyel enerjiye etkisi hakkında yorum yapılabilir.
- C) II ve IV numaralı kürelerin kumda bıraktığı izlere bakılarak yüksekliğin potansiyel enerjiye etkisi hakkında yorum yapılabilir.
- D) Bu deneyde bağımsız değişken potansiyel enerji, bağımlı değişkenler ise kürelerin kütleleri ve bulunduğu yüksekliktir.

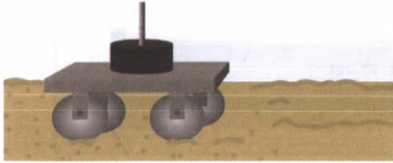
6. Sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu faktörleri incelemek isteyen Ayşe aşağıdaki deney düzeneklerini kuruyor.



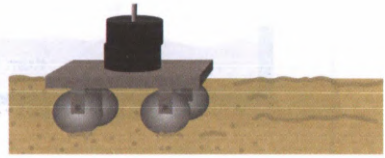
I. Düzenek: Araba üzerine kütle takılmadan düz zeminde ittiriliyor.



II. Düzenek: Araba üzerine kütle takılmadan kumda ittiriliyor.



III. Düzenek: Araba üzerine 100g kütle takılarak kumda ittiriliyor.



IV. Düzenek: Araba üzerine 200g kütle takılarak kumda ittiriliyor.

Ayşe yukarıda hazırladığı düzenekteki arabaları aynı kuvvet ile ittirip arabaların hareketlerini gözlemliyor.

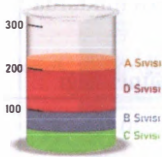
- Ayşe hangi düzenekleri seçerse sürtünme kuvvetine etki eden faktörleri inceleyebilir?
- Ayşe'nin seçtiği düzeneklerdeki değişkenler nelerdir?

7. Aşağıdaki tabloda birbirine karışmayan dört farklı sıvıya ait kütle ve hacim değerleri görülmektedir.

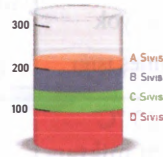
	Sıvılar	Kütle (g)	Hacim (cm ³)
A	SIVISI	10	25
B	SIVISI	30	50
C	SIVISI	40	50
D	SIVISI	50	100

Bu sıvılar aynı dereceli silindire koyulursa dereceli silindirin görüntüsü aşağıdaki şıklardan hangisi gibi olur?

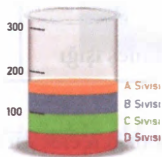
A)



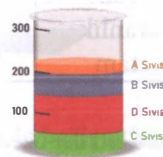
B)



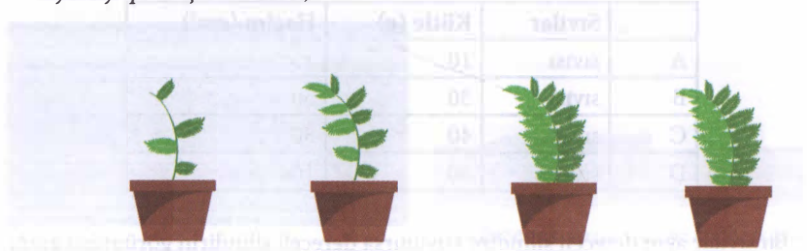
C)



D)



8. Bir öğrenci fotosenteze etki eden faktörleri incelemek için aşağıdaki gibi aynı cins a, b, c ve d bitkileri üzerinde deney yapmak istiyor. (c ve d bitkileri aynı sayıda yaprak içermektedir)



(a)

(b)

(c)

(d)

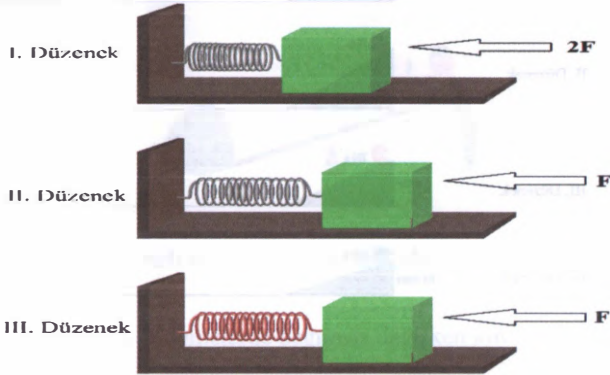
	20 °C Su yok Güneş ışığı	20 °C Yeterli miktarda su Güneş ışığı	20 °C Yeterli miktarda su Güneş ışığı	20 °C Yeterli miktarda su Güneş ışığı
I				
II	20 °C Yeterli miktarda su Karanlık ortam	20 °C Yeterli miktarda su Güneş ışığı	20 °C Yeterli miktarda su Güneş ışığı	50 °C Yeterli miktarda su Güneş ışığı

Öğrencinin bitkiler üzerinde I ve II durumlarını gerçekleştirmesi durumunda yapacağı deneyler ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Öğrenci I. durumda a ve b bitkilerini gözlemleyerek suyun fotosentez hızına etkisini araştırabilir.
- B) Öğrenci I. durumda b ve c bitkilerini gözlemleyerek yaprak miktarının fotosentez hızına etkisini araştırabilir.
- C) Öğrenci II. durumda a ve b bitkilerini gözlemleyerek ışığın fotosentez hızına etkisini araştırabilir.
- D) Öğrenci II. durumda c ve d bitkilerini gözlemleyerek sıcaklığın fotosentez hızına etkisini araştırabilir.

9. Kuvvet etkisi altında şekil değiştiren, kuvvet ortadan kalkınca eski haline dönen cisimlere *esnek cisim* denir. Esnek bir cismin sahip olduğu potansiyel enerji yayının cinsi ve sıkıştırma miktarına bağlıdır.

Aşağıda bulunan yayların sarım sayısı aynı olup I. düzenekteki yay demirden yapılmış olup $2F$ kuvvetiyle, II. düzenekteki yay demirden yapılmış olup F kuvvetiyle, III. düzenekteki yay ise bakır metalinden yapılmış olup F kuvveti ile sıkıştırılmıştır.



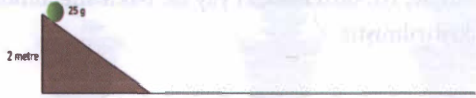
Esnek bir cismin sahip olduğu potansiyel enerjinin bağlı olduğu faktörleri test etmek isteyen bir öğrenci yukarıda bulunan düzeneklerden hangilerini seçmelidir?

	<u>Yayın cinsi</u>	<u>Sıkıştırma miktarı</u>
A)	I ve II	II ve III
B)	I ve II	I ve III
C)	II ve III	I ve III
D)	II ve III	I ve II

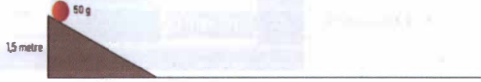
10. Aşağıda yer alan farklı yüksekliklere sahip eğik düzlemlerden farklı kütlelere sahip toplar serbest bırakılıyor.

Bu düzeneklerle ilgili olarak aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur? (sürtünmeler ihmal edilecek)

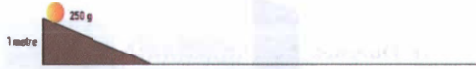
I. Düzenek



II. Düzenek



III. Düzenek



IV. Düzenek



- A) Yapılan bu deneyde bağımsız değişken eğik düzlemin yüksekliğidir.
- B) Yapılan bu deneyde bağımlı değişken topların kütleleridir.
- C) En fazla mesafeyi I. düzenekte yer alan top alır.
- D) III. ve IV. düzenekte yer alan toplar aynı mesafeyi alır.

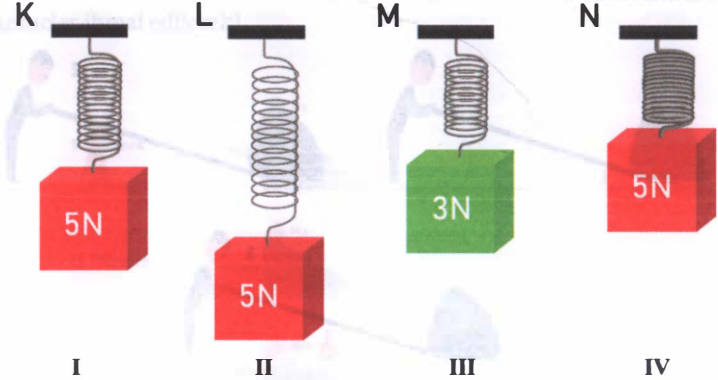
11. Bir işçi aynı kaya parçasını bir kaldıraç yardımıyla nasıl daha kolay hareket ettirebileceğini belirlemek istiyor. Aşağıda yer alan üç farklı şekilde işçinin desteği kaldıracın farklı noktalarına koyarak yapmış olduğu denemeler görülmektedir.



İşçinin yaptığı denemelerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) İşçinin yaptığı denemelerde bağımsız değişken kuvvet kolunun uzunluğudur.
- B) İşçinin yaptığı denemelerde bağımlı değişken yükü hareket ettirmek için gereken kuvvettir.
- C) İşçinin yaptığı denemelerde en büyük kuvvet II numaralı durumda uygulanır.
- D) İşçinin yaptığı denemelerde işten en fazla kazanç I numaralı durumda sağlanır.

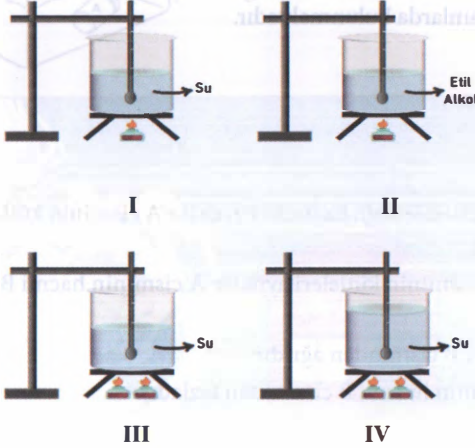
12. Bir yayın uzama miktarı yayın cinsine ve yaya uygulanan kuvvetin büyüklüğüne bağlıdır.



Yukarıda bulunan şekilde K, L ve N yaylarına 5N, M yayına ise 3N'luk cisimler asılarak dört düzenek elde ediliyor. Elde edilen bu düzeneklerle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi **yanlıştır**?

- A) I ve II düzeneklerin seçilmesiyle yapılan kıyaslamada bağımsız değişken yayın kalınlığı, bağımlı değişken yayın uzama miktarıdır.
- B) I ve III düzeneklerin seçilmesiyle yapılan kıyaslamada bağımsız değişken yaya asılan ağırlık, bağımlı değişken yayın uzama miktarıdır.
- C) I ve IV düzeneklerin seçilmesiyle yapılan kıyaslamada bağımsız değişken yayın kalınlığı, bağımlı değişken yayın uzama miktarıdır.
- D) III ve IV düzeneklerin seçilmesiyle yapılan kıyaslamada bağımsız değişken yayın kalınlığı, bağımlı değişken yayın uzama miktarıdır.

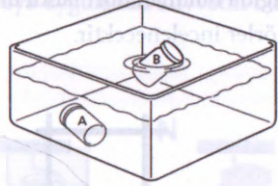
13. Aşağıda bulunan dört farklı düzenek ile sıvıların kaynama süresine etki eden faktörler incelenecektir.



Buna göre aşağıdaki şıklardan hangisi yanlıştır?

- A) I. ve II. düzenekler seçilerek sıvının cinsinin kaynama hızına etkisi incelenebilir. Burada bağımsız değişken maddenin cinsi, bağımlı değişken sıvıların kaynama süresidir.
- B) I. ve III. düzenekler seçilerek verilen ısıнын kaynama hızına etkisi incelenebilir. Burada bağımsız değişken sıvılara verilen ısı, bağımlı değişken sıvıların kaynama süresidir.
- C) I ve IV. düzenekler seçilerek sıvı miktarının kaynama hızına etkisi incelenebilir. Burada bağımsız değişken sıvı miktarı, bağımlı değişken sıvıların kaynama süresidir.
- D) III ve IV. düzenekler seçilerek sıvı miktarının kaynama hızına etkisi incelenebilir. Burada bağımsız değişken sıvı miktarı, bağımlı değişken sıvıların kaynama süresidir.

14. Yandaki şekilde görüldüğü gibi A ve B cismi içi su dolu şeffaf bir kabın içerisinde farklı konumlarda bulunmaktadır.



Buna göre;

- I. A ve B cisimlerinin hacimleri aynı ise A cisminin kütlesi B cisminden fazladır.
- II. A ve B cisminin kütleleri aynı ise A cisminin hacmi B cisminden fazladır.
- III. A cismi, B cisminden ağırdır.
- IV. A cisminin hacmi, B cisminden fazladır.

önergelerinden hangisi veya hangileri A ve B cismi için kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I, II ve III D) I, II, III ve IV

15. Kış aylarında dağ yamaçlarına biriken kar kütlelerinin yamaçlardan aşağı hızlı bir şekilde kayması ile **çığ** olayı meydana gelir. Çığ olayı dünyanın pek çok bölgesinde can ve mal kaybına neden olmaktadır. Çığın yol açabileceği zararın önceden hesaplanması ile meydana gelebilecek can ve mal kayıpları en aza indirilebilir.



Dağ yamacında biriken karın ne kadar zarar verebileceğini hesaplamak isteyen bir jeolog hangi değerleri bilmelidir? Hangi değişkenleri hesaba katmalıdır?

16. Kış aylarında dağ yamaçlarında biriken kar kütlelerinin yamaçlardan aşağıya



Günlük yaşamda bazı cisimlerin sıvı içerisinde battığını bazı cisimlerin ise yüzdüğüne şahit olmuşsunuzdur. Yukarıda bulunan resimde 2 bin ton ağırlığında bir geminin yüzdüğü 100 g ağırlığında bir taşın ise aynı denizde battığı görülmektedir.

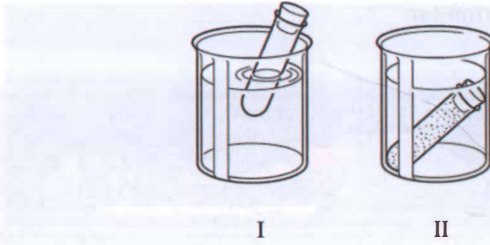
Bu durumun sebebini kütle, hacim, ağırlık ve yoğunluk kavramlarını kullanarak açıklayınız.

17. Mehmet öğretmen fen bilimleri dersinde öğrencilerine Akdeniz’de yüzmenin ve Karadeniz’de yüzmekten daha kolay olduğunu söylemiş ve öğrencilerine bu durumun sebebini sormuştur.



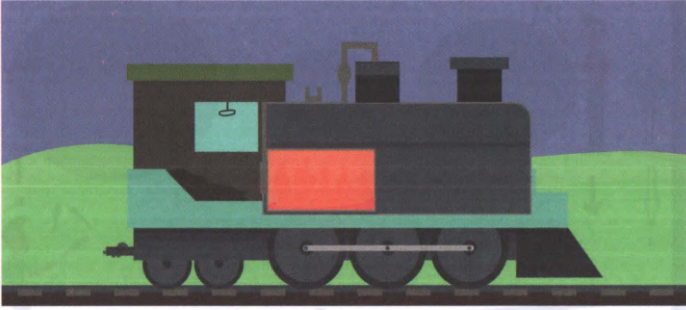
Bu durumun sebebini açıklayınız.

18.



Ali yukarıda yer alan şekilde görüldüğü gibi boş bir deney tüpünü, mantar tıpa ile kapatıp içi su dolu bir beherglasın içine koymuş ve deney tüpünün yüzdüğünü gözlemlemiştir. Daha sonra deney tüpünü kum ile doldurmuş, ağzını mantar tıpa ile kapatmış ve bu sefer deney tüpünün battığını gözlemlemiştir. **Buna göre Ali'nin yaptığı bu deneydeki değişkenleri yazınız.**

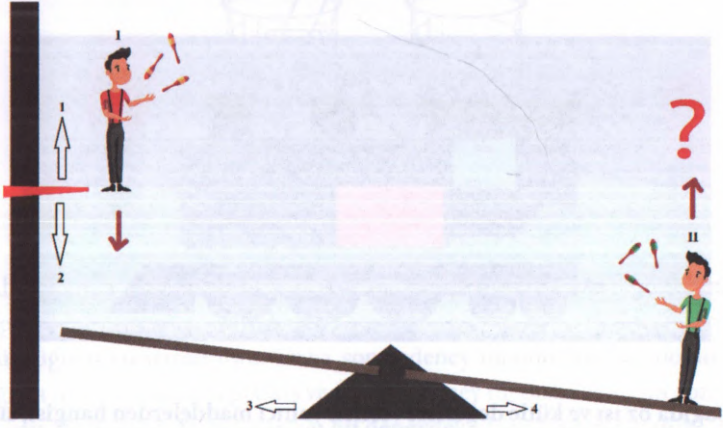
19. 1800'lü yıllarda icat edilen buharlı trenler ısı enerjisinin hareket enerjisine dönüşmesi prensibine dayanarak çalışır. Buharlı trenlerde ısı kaynağı olarak "kömür, yağ ve odun" gibi yanıcı maddeler kullanılır.



Aşağıda öz ısı ve kütle değerleri verilen yanıcı maddelerden hangisi, sıcaklık sabit tutulmak şartı ile buharlı bir trenin daha fazla yol almasını sağlar?

	<u>Madde</u>	<u>Öz ısı</u> (J/kg°C)	<u>Kütle</u> (kg)
A)	Odun	1800	5000
B)	Taş kömürü	7500	500
C)	Linyit kömürü	4500	5
D)	Fuel oil	10000	0.5

20. Bir sirkte görevli iki hokkabaz tahterevalli ile aşağıdaki gibi gösteri yapacaklardır.



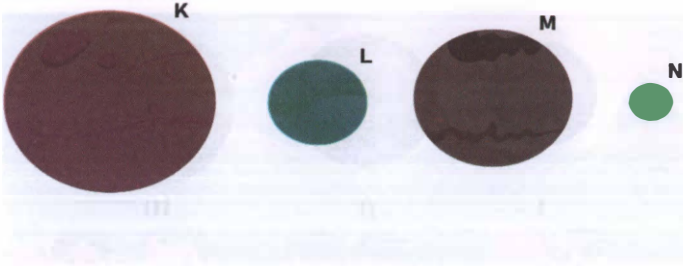
II. hokkabazın daha yükseğe çıkması için;

- I. Destek 3 numaralı tarafa doğru kaydırılmalıdır.
- II. Destek 4 numaralı tarafa doğru kaydırılmalıdır.
- III. I numaralı hokkabazın atladığı yer 1 yönüne kaydırılmalıdır.
- IV. I numaralı hokkabazın atladığı yer 2 yönüne kaydırılmalıdır.

hangisinin ya da hangilerinin yapılması doğru olur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II, III ve IV

21. Bilim insanları araştırmalar sonucunda farklı gezegenlerde cisimlere etki eden yerçekimi kuvvetinin değiştiği bulgusuna ulaşmışlardır.



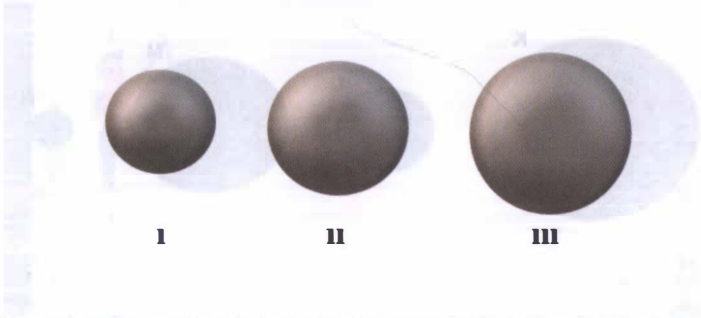
Yukarıda yer alan K, L, M ve N gezegenlerinde bir cisme etki eden yerçekimi kuvvetini hesaplayabilmek için o cisme ait;

- I. Kütle
- II. Ağırlık
- III. Gezegenlerin çekim kuvvetleri
- IV. Hacim

değerlerinden hangisi veya hangilerinin bilinmesi gereklidir?

- A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III D) III ve IV

22. Sıcaklıkları farklı olan maddelerin birbirine temas etmesi durumunda maddeler arasında ısı aktarımı gerçekleşir. Sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye enerji aktarılır.



Yukarıda özdeş metallere yapılmış farklı kütlelerde ve farklı sıcaklıklarda üç adet küre yer almaktadır. Bu üç küre birbirine dokunduruluyor.

Kürelerin son sıcaklıklarını bulmak için kürelere ait;

- I. Kütle
- II. Sıcaklık
- III. Öz ısı

değerlerinden hangileri kesinlikle bilinmelidir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) I, II ve III

23. Deniz kıyısına yapılan bir okul gezisinde altı çocuk ikili gruplar halinde sahilde yürüyüşe çıkar.



Gruplar	Öğrenci isimleri	Ağırlık (Kg-f)	Ayakkabının yere temas yüzeyi (cm ²)
I. Grup	Nisa	40	30
	Yasin	60	140
II. Grup	Cemal	50	130
	Can	52	130
III. Grup	Evrım	50	150
	Sercan	30	120

Tabloda yer alan öğrencilere ait ağırlık ve ayakkabı temas yüzeyi değerlerinden yola çıkarak öğrencilerin kuma batmaları ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) I. grupta kuma en fazla Yasin batar.
- B) II. grupta kuma en fazla Can batar.
- C) III. grupta kuma en fazla Evrim batar.
- D) Tüm öğrencilerden kuma en az batan Sercan'dır.

24. Ses, maddenin farklı hal ve sıcaklıklarında farklı yayılma hızlarına sahiptir. Yapılan bir deneyde sesin katı, sıvı ve gaz maddede 20°C ve 40°C sıcaklıkta yayılma hızlarına ait ölçümler aşağıda yer alan tabloda harfler ile gösterilmiştir.

Madde	20°C	40°C
Katı	A	B
Sıvı	C	D
Gaz	E	F

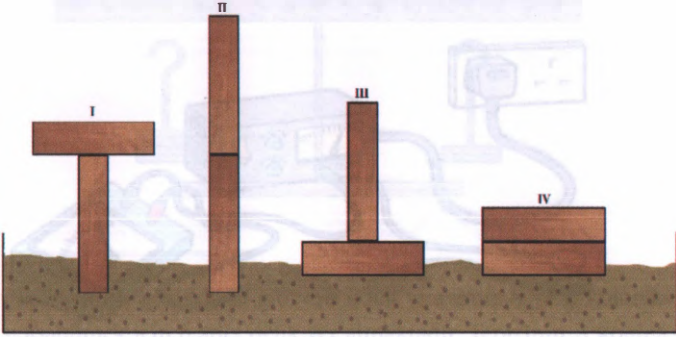
Buna göre;

- I. Sesin yayılma hızı bağımlı değişkendir.
- II. Ortamın sıcaklığı ve ortam özelliği bağımsız değişkenlerdir.
- III. Tabloda ses hızının en fazla olduğu değer A'dır
- IV. Tabloda ses hızının en az olduğu değer E'dir

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I, II ve III D) I, II, III ve IV

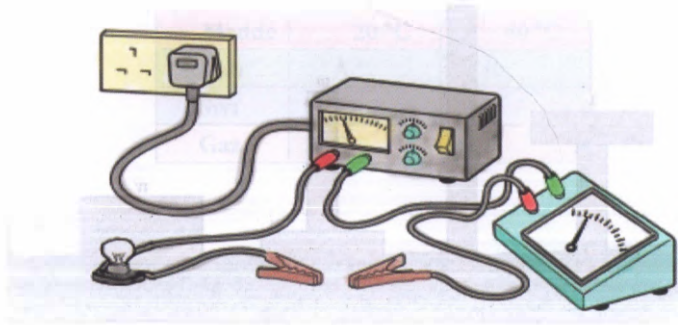
25. Katı haldeki cisimlerin temas halindeki yüzeylere etki ettiği kuvvete katı basıncı denir. Katı basıncı yüzeye uygulanan kuvvete ve yüzeyin alanına bağlıdır.



Yukarıda bulunan şekilde kum havuzuna özdeş tahta bloklar dört farklı şekilde yerleştirilmiştir. **Katı basıncının yüzey alanına bağlı olduğunu anlamak için hangi düzenek çiftlerinin seçilmesi yanlış olur?**

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) II ve IV

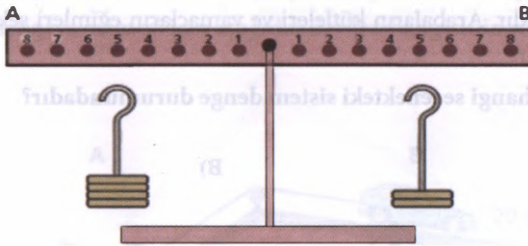
26. Bir iletkenin direnci iletkenin cinsi, kesit alanı ve uzunluğuna bağlıdır. Aşağıda güç kaynağı, ampermetre, bağlantı kabloları, krokodil kablo, ampul ve duyu ile bir deney düzeneği hazırlanmıştır.



Yapılacak deneyde krokodil kablonun uçları arasına çeşitli kalınlıkta ve uzunlukta metaller yerleştirilerek ölçümler yapılacaktır. **Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Krokodil kablonun uçlarına kesit alanları aynı 10 cm demir ve 10 cm bakır tel koyularak yapılan ölçümde, bağımsız değişken telin cinsi olur.
- B) Krokodil kablonun uçlarına kesit alanları aynı 10 cm demir ve 10 cm bakır tel koyularak yapılan ölçümde, kontrol edilen değişken telin boyu ve kesit alanı olur.
- C) Krokodil kablonun uçlarına uzunlukları aynı kesit alanları 1mm² ve 2 mm² demir tel koyularak yapılan ölçümde, kontrol edilen değişken telin boyu olur.
- D) Krokodil kablonun uçlarına uzunlukları aynı kesit alanları 1mm² ve 2 mm² demir tel koyularak yapılan ölçümde bağımlı değişken telin kesit alanı olur.

27.



Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi eşit kollu terazinin A ve B kolunda kütle kancası asabilmek için 8 adet delik yer almaktadır. Terazinin A koluna 400g, B koluna 200g'lık kütle kancaları asılacaktır. **Terazinin dengede durabilmesi için kütle kancaları kaç numaralı deliklere asılmalıdır?**

	<u>A kolu</u>	<u>B kolu</u>
A)	1	2
B)	3	4
C)	5	6
D)	7	8

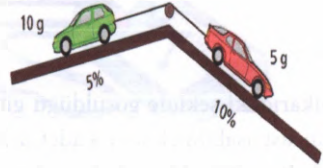
28. Aşağıda yer alan 4 farklı durumun her birinde iki araba tepenin iki tarafında yamaçlarda durmaktadır. Zirvede bir makara üzerinde çalışan bir ip arabalara bağlıdır. Arabaların kütleleri ve yamaçların eğimleri şekiller üzerinde belirtilmiştir.

Buna göre hangi seçenekteki sistem denge durumundadır?

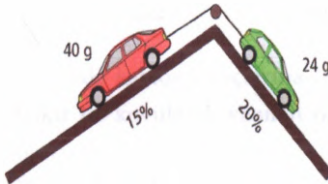
A)



B)



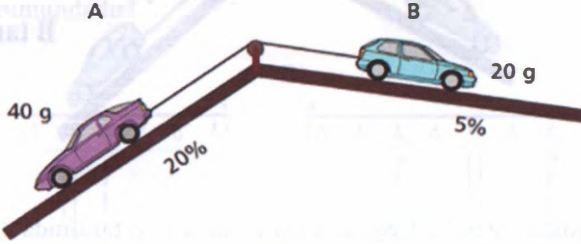
C)



D)

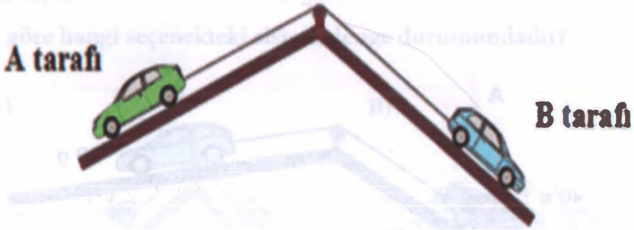


29. Aşağıda yer alan şekilde iki araba tepenin iki tarafındaki yamaçlarda durmaktadır. Zirvede bir makara üzerinde çalışan bir ip arabalara bağlıdır. Sistemin dengeye gelmesi için aşağıdakilerden hangisinin yapılması doğru olur?



- A) A tarafındaki araba kütlesi 20 g olan başka bir araba ile değiştirilmelidir.
- B) A tarafındaki eğim %5 olacak şekilde ayarlanmalıdır.
- C) B tarafındaki araba kütlesi 40 g olan başka bir araba ile değiştirilmelidir.
- D) B tarafındaki eğim %40 olacak şekilde ayarlanmalıdır.

30. Aşağıda yer alan şekilde iki araba tepenin iki tarafındaki yamaçlarda durmaktadır. Zirvede bir makara üzerinde çalışan bir ip arabalara bağlıdır.

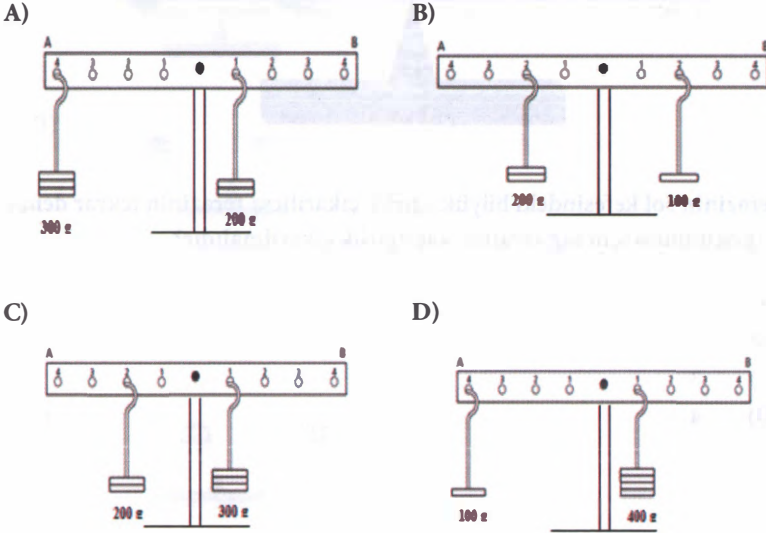


Yukarıdaki sistemin dengede olması için A ve B tarafında diklik ve kütle aşağıdaki şıklardan hangisindeki gibi olamaz?

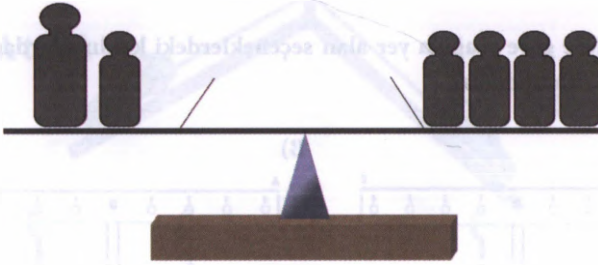
	<u>A tarafı</u>		<u>B tarafı</u>	
	<u>Diklik</u>	<u>Kütle</u>	<u>Diklik</u>	<u>Kütle</u>
A)	% 20	20 g	% 10	40 g
B)	% 5	100 g	% 10	50 g
C)	% 5	40 g	% 15	10 g
D)	% 4	30 g	% 1	120 g

31. Bir kaldıraçın dengede durabilmesi için yük ve yük kolu çarpımının, kuvvet ve kuvvet kolu çarpımına eşit olması gerekmektedir. Aşağıda yer alan kaldıraçların A ve B kollarında 4 adet delik vardır ve bu deliklere çeşitli kütleler asılmıştır.

Bu bilgilere göre aşağıda yer alan seçeneklerdeki kaldıraçlardan hangisi denge durumundadır?



32. Aşağıdaki terazide görünümleri aynı olan ağırlıklar özdeş olup terazi dengededir.



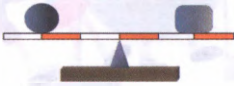
Terazinin sol kefesindeki büyük ağırlık çıkarılırsa terazinin tekrar dengeye gelebilmesi için sağ taraftan kaç ağırlık çıkarılmalıdır?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

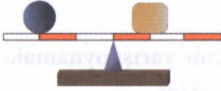
33. Bir kaldıraçın dengede durabilmesi için yük ve yük kolu çarpımının, kuvvet ve kuvvet kolu çarpımına eşit olması gerekmektedir.

Aşağıda yer alan şıklarda özdeş mavi bilye farklı cisimler ile dengede durmaktadır. Buna göre hangi cismin kütlesi en küçüktür?

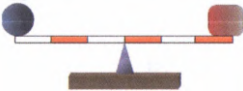
A)



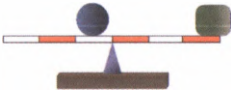
B)



C)



D)



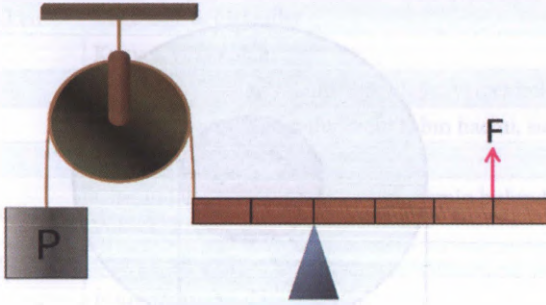
34.



Yukarıda görülen resimde çocuklar ip çekme yarışı oynamaktadır. Yarışta dengenin sağlanması için ne yapılması gerekir?

Cevap:

35.



Yukarıda yer alan düzenekte P yükü, F kuvveti ile dengelenmiştir. P yükü 30N olduğuna göre F kuvveti kaç N'dur?

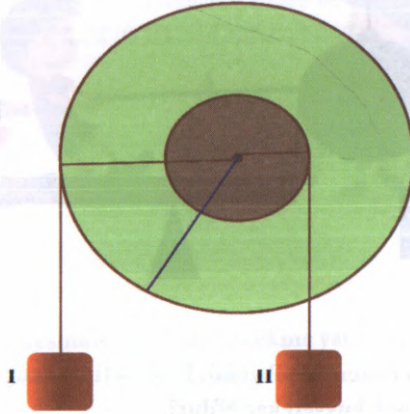
A) 20

B) 30

C) 40

D) 50

36. Aşağıda bulunan çukırıkta küçük dairenin yarıçapı r , büyük dairenin yarıçapı ise $2,5r$ 'dir.



Sistem dengede olduğuna göre I ve II cisimlerinin ağırlıkları aşağıdaki şıklardan hangisi gibi olabilir?

	<u>I</u>	<u>II</u>
A)	10	25
B)	15	25
C)	20	30
D)	25	35

CEVAP ANAHTARI

1.

Bağımlı değişken	Bağımsız değişkenler
Katı basıncı	Kuvvet, yüzey alanı
Sıvı basıncı	Sıvının yüksekliği, sıvının yoğunluğu, yerçekimi ivmesi
Gaz basıncı	Tanecik sayısı, gazın bulunduğu kabın hacmi, sıcaklık
Hız	Alınan yol, geçen zaman
Potansiyel enerji	Cismin kütlesi, yerçekimi ivmesi, cismin bulunduğu yükseklik
Kinetik enerji	Cismin kütlesi, cismin hızı
Isı	Kütle, öz ısı, sıcaklık değişimi
Fotosentez hızı	Karbondioksit ve su miktarı, ortamın sıcaklığı, ışığın dalga boyu
Sesin yayılma hızı	Sesin şiddeti, ortamın cinsi
Işığın kırılması	Gelme açısı, ortamın cinsi
İletkenin direnci	İletkenin boyu, kesit alanı ve cinsi

2.C, 3.A, 4.A, 5.D

6.

I. ve II. düzenekler	Sürtünme kuvvetinin yüzeyin cinsine etkisi incelenir. Burada sürtünme kuvveti bağımlı değişken olup, yüzeyin cinsi bağımsız değişkendir.
II., III. ve VI. düzenekler	Cismin kütlesinin sürtünme kuvvetine etkisi incelenir. Burada sürtünme kuvveti bağımlı değişken olup, cismin kütlesi bağımsız değişkendir.

7.A, 8.A, 9.D, 10.D, 11.D, 12.D, 13.C, 14.A

15. Karın kütlesi, kar kütlesinin bulunduğu yükseklik, dağ yamacının eğimi.

16. Geminin birim hacminin kütlesi, taşın birim hacminin kütlesinden az olduğu için taş batmıştır. Geminin ve taşın sudaki konumları onların sadece ağırlık, kütle ve hacimleri ile ilgili değildir. Batan taşın yoğunluğu gemiden fazladır.

Bağımsız değişken: Deney tüpünün kütlesi

Sabit tutulan değişken: Su dolu beherglas

19.A, 20.C, 21.B, 22.B, 23.A, 24.C, 25.A, 26.D, 27.A, 28.B, 29.D, 30.C,
31.D, 32.C, 33.D

34. Sağ taraftaki öğrenciler kuvvetlerini 3N daha artırmalıdır.

35.A, 36.A



akademisyen.com

ONLINE SİPARİŞ



AKADEMİSYEN KİTABEVİ

Halk Sokak No: 5/A Sıhhiye-Yenişehir/ANKARA

Tel: 0312 431 16 33 - 0312 432 21 84



akademisyenyayinevi



akademisyenctp