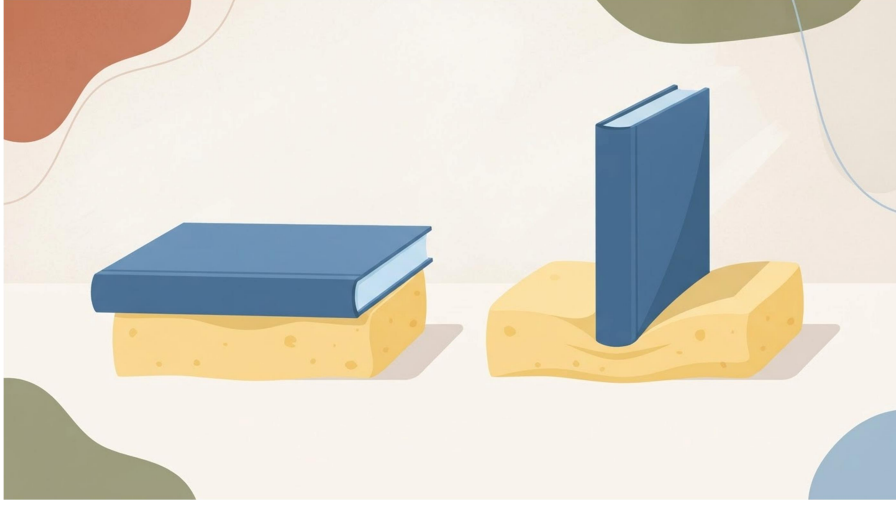


Katı, Sıvı ve Gazlarda Basınç Prensipleri



Çoktan Seçmeli Sorular

1. (5 Puan)

Katıların bulundukları yüzeye uyguladıkları basınç, cisme etki eden dik kuvvetin (ağırlık) temas yüzey alanına oranıdır.

Bir öğrenci, başlangıçta zemine 2P basınç uygulayan türdeş bir ahşap bloğu kullanarak şu deneyleri yapıyor:

1. Adım: Bloğun üzerinden kendi hacminin dörtte biri ($1/4$) kadar, zeminle temas eden kısmı boyunca dikine bir parça kesip alıyor ve bloğun kalanını eski yerine koyuyor.
2. Adım: Kestiği parçayı, kalan bloğun üzerine yerleştiriyor.

Öğrenci, işlem sonunda 2. adımda oluşan son basıncın başlangıçtaki ile aynı (2P) olacağını düşünüyor.

Öğrencinin bu hipotezi ve durumu ile ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?

- A) Hipotezi doğrudur; 2. adımda eklenen parça yüzey alanına temas etmediği için ağırlık artışı basıncı dengeleyerek tekrar 2P olmasını sağlar.
- B) Hipotezi yanlıştır; 1. adımda dikine kesim yapıldığı için basınç 2P'den büyük olur, üzerine konulan parça yüzey alanını değiştirmeyeceği için son basınç da 2P'den büyüktür.
- C) Hipotezi doğrudur; ağırlık ve yüzey alanı ilk duruma göre azalmasına rağmen oranları değişmediği için son basınç 2P olur.
- D) Hipotezi yanlıştır; 2. adımda toplam ağırlık ilk duruma göre değişmezken, temas yüzey alanı ilk durumun $3/4$ 'üne düştüğü için basınç artar ve 2P'den büyük olur.

2. (5 Puan)

Bir araştırmacı, katı basıncını etkileyen faktörleri incelemek için özdeş K, L ve M küplerini kullanarak üç farklı düzenek kuruyor. Araştırmacı;

- I. düzenekte 2 adet K küpünü yan yana,
- II. düzenekte 2 adet L küpünü üst üste,
- III. düzenekte ise 4 adet M küpünü, 2 tanesi altta 2 tanesi üstte olacak şekilde kum zemine bırakıyor.

Düzeneklerin zeminde oluşturduğu basınçlar sırasıyla SP_1 , SP_2 ve SP_3 olarak ölçülüyor.

Bir öğrenci, özdeş küpler kullanarak hazırladığı üç farklı cismi kum zemine bırakıp, zeminde oluşan batma miktarlarını ölçmüştür. Öğrenci cisimlerin hacimlerinin sırasıyla SV , $2V$ ve $3V$ olduğunu not etmiştir. Tablodaki verilere göre, öğrencinin oluşturduğu cisimlerle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Cisimlerin zemine uyguladıkları basınç kuvvetleri sırasıyla $I = II < III$ şeklindedir.
- B) II ve III numaralı düzenekler kullanılarak, katı basıncının yüzey alanıyla olan ilişkisi test edilebilir.
- C) I ve II numaralı düzenekler kullanılarak, katı basıncının ağırlıkla olan ilişkisi test edilebilir.
- D) Tüm düzenekler kullanılarak katı basıncının, yüzey alanı ve kuvvet değişkenleriyle ilişkisi ayrı ayrı ispatlanabilir.

3. (5 Puan)

Katıların bulundukları yüzeye uyguladıkları basınç, uygulanan dik kuvvet ile doğru, temas ettikleri yüzey alanı ile ters orantılıdır. Basınç (P) = Kuvvet (F) / Yüzey Alanı (S) ilişkisiyle hesaplanır.

Bir mühendis, yumuşak bir arazide çalışacak iki farklı araç tasarlamaktadır. K aracı 40000 N ağırlığında ve 4 tekerleklidir; her tekerleğin yere temas alanı 0,1 m²'dir. L aracı ise 80000 N ağırlığındadır ve batmayı önlemek için K aracı ile aynı basıncı oluşturması hedeflenmektedir. Mühendis, L aracının tekerlek sayısını hesaplarken 'Ağırlık iki katına çıktığı için, her tekerleğin alanını iki katına çıkarırsam (0,2 m²) yine 4 tekerlek yeterli olur' diyerek tasarımı tamamlar. Ayrıca L aracının motor gücünü %20 artırarak arazi şartlarına uyum sağlamayı amaçlar. Ancak testlerde L aracının manevra yaparken zorlandığı görülür. Bu mühendisin basınç kontrolü konusundaki tasarımı ve akıl yürütmesi için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Tasarım hatalıdır; çünkü ağırlık arttığında basıncın sabit kalması için tekerleklerin yüzey alanını küçültmesi ve tekerlek sayısını artırması gerekirdi.
- B) Tasarım hatalıdır; motor gücü %20 artırıldığında aracın yere uyguladığı dik kuvvet değişeceğinden, sadece yüzey alanı hesabı yapmak basıncı sabit tutmaz.
- C) Tasarım doğrudur; fakat sürtünme kuvvetini azaltmak için tekerleklerin yüzey alanını büyütmek yerine sadece tekerlek sayısını 8'e çıkarmalıydı.
- D) Tasarım doğrudur; L aracının ağırlığı iki katına çıktığında, tekerlek başına düşen yüzey alanının da iki katına çıkarılması toplam yüzey alanını 0,8 m² yapar ve zemine uygulanan basınç her iki araçta da eşit kalır.

4. (5 Puan)

Bir araştırmacı, özdeş P ağırlıklı ve her bir yüzeyi S alanına sahip küpleri kullanarak kum zemin üzerinde üç farklı deney düzeneği kurmuştur.

- I. Düzenek: 3 küp üst üste dizilmiş, en alttaki küpün zemine temas eden yüzey alanı S'dir.
- II. Düzenek: 3 küp yan yana dizilmiş, zemine temas eden toplam yüzey alanı 3S'dir.
- III. Düzenek: 4 küp (2'si altta, 2'si onların üstünde) şeklindedir, zemine temas eden toplam yüzey alanı 2S'dir.

Araştırmacı, ortamın sıcaklığının 25°C olduğunu ve nem oranının %40 olduğunu kaydetmiştir. Öğrenci bu üç düzeneği kullanarak katı basıncıyla ilgili hipotezlerini test etmek istemektedir.

Deneyi tasarlayan öğrenci, kurduğu düzenekleri analiz ederken bir hata yapmıştır. Öğrencinin 'Sadece temas yüzey alanının basınç üzerindeki etkisini incelemek istiyorum' hipotezi için seçeceği iki düzenek ve ulaştığı sonuçla ilgili yaptığı en temel hata aşağıdakilerden hangisidir?

- A) II ve III numaralı düzenekleri seçerek ağırlığın yüzey alanından daha fazla basınç oluşturduğunu iddia etmesi.
- B) I ve II numaralı düzenekleri seçip deneydeki kontrol edilen değişkenin basınç olduğunu ifade etmesi.
- C) I ve II numaralı düzenekleri seçerek bağımlı değişkeni yüzey alanı, bağımsız değişkeni basınç olarak belirlemesi.
- D) I ve III numaralı düzenekleri seçip sabit tutulan değişkenin yüzey alanı olduğunu belirterek hipotezini kanıtladığını sanması.

5. (5 Puan)

Bir öğrenci, 'Katıların zemine uyguladığı basınç, cismin ağırlığına bağlıdır.' hipotezini test etmek istiyor. Bunun için başlangıçta 2G ağırlığında ve taban alanı 2S olan türdeş bir tuğlayı kum zemine koyarak batma miktarını ölçüyor. Daha sonra bu tuğlayı tam ortasından dikey olarak iki eşit parçaya kesiyor. Elde ettiği G ağırlığındaki parçalardan birini (taban alanı S) aynı kum zemine koyduğunda batma miktarının ilk durumla aynı olduğunu gözlemliyor. Ortamın sıcaklığı, kumun tanecik boyutu ve açık hava basıncı deney boyunca sabittir. Öğrenci bu sonuca bakarak, 'Tuğlanın ağırlığı yarıya inmesine rağmen batma miktarı değişmedi, demek ki katı basıncı ağırlığa bağlı değildir.' çıkarımını yapıyor.

Öğrencinin bu deneydeki hipotezi test etme sürecinde yaptığı bilimsel hata ve değişkenlerin kullanımıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Bağımsız değişken olarak ağırlığı seçmesine rağmen, temas yüzey alanını kontrol edilen değişken olarak sabit tutmamıştır.
- B) Kontrol edilen değişken olarak ağırlığı sabit tutmalı, bağımlı değişken olan yüzey alanını değiştirmeliydi.
- C) Bağımlı değişken olan basıncı ölçmek için kumdaki batma miktarını kullanmış, ancak tuğlanın yapıldığı malzemenin yoğunluğunu değiştirmemiştir.
- D) Bağımsız değişken olarak yüzey alanını değiştirmiş, fakat ağırlığın basınca etkisini incelemek için cismin kütlelerini sabit tutmuştur.

6. (5 Puan)

Katıların basıncı, uygulanan kuvvetle doğru, temas eden yüzey alanıyla ters orantılıdır. Mühendislikte amaca göre basıncı artırıcı veya azaltıcı tasarımlar yapılabilir.

Bir mühendis, bataklık, kum, buz ve taze kar gibi farklı zeminlerde ilerlemesi gereken bir araştırma aracının tekerlek sistemlerini tasarlamaktadır. Tasarım sürecinde şu dört farklı durumu inceliyor:

1. Aracın bataklıkta ilerlerken yere uyguladığı ağırlık kuvvetini geniş bir alana yaymak için palet sisteminin kullanılması.
2. Buzlu ve kaygan bir yokuşu çıkarken çekişi sağlamak amacıyla, tekerleklerle temas alanını küçültten çelik çiviler yerleştirilmesi.
3. Kumlu çölde aracın gömülmemesi için lastik hava basınçlarının indirilerek yola temas eden lastik yüzeyinin büyütülmesi.
4. Arka tekerleklerin sayısının iki katına çıkarılarak, aracın kasasındaki ekstra yüklerin oluşturduğu toplam kuvvetin daha fazla lastiğe dağıtılması.

Mühendisin bir asistanı, bu uygulamaların dördünün de 'aracın zeminde daha kolay ilerlemesini sağlamak için katı basıncını düşürmek' amacıyla yapıldığını iddia etmiştir.

Asistanın bu iddiasını değerlendiren mühendis, asistanın hatalı olduğunu hangi durumu veya durumları örnek göstererek kanıtlayabilir?

- A) 1. ve 3. durumları örnek göstererek
- B) 2. ve 4. durumları örnek göstererek
- C) Yalnızca 4. durumu örnek göstererek
- D) Yalnızca 2. durumu örnek göstererek

7. (5 Puan)

Bilimsel araştırmalarda hipotez test edilirken, sadece etkisi araştırılan değişken (bağımsız değişken) değiştirilir; diğer tüm değişkenler (kontrol değişkenleri) sabit tutulur. Aksi halde, ortaya çıkan sonucun hangi değişkenden kaynaklandığı bilinemez.

Öğretmen, katı basıncını etkileyen değişkenleri test etmek amacıyla özdeş X, Y, Z ve T tuğlalarını kullanarak aşağıdaki düzenekleri kuruyor (Tuğlaların dar yüzeyi \$\$\$, geniş yüzeyi \$2\$\$ alanına sahiptir):

- **1. Düzenek:** X tuğlası dar yüzeyi üzerine konuluyor.
- **2. Düzenek:** Y tuğlası geniş yüzeyi üzerine konulup, üzerine içi su dolu ve ağırlığı bir tuğlaninkine eşit olan plastik bir şişe yerleştiriliyor.
- **3. Düzenek:** Z ve T tuğlaları üst üste konulup, alttaki tuğla dar yüzeyi üzerinde duracak şekilde zemine yerleştiriliyor.

Ahmet, "Katı basıncı cismin ağırlığı arttıkça artar" hipotezini kanıtlamak için 1. ve 2. düzenekleri karşılaştırmak istemiş, ancak arkadaşı Ayşe bu seçimin hatalı olduğunu ve deneyin kontrol değişkeni kuralına uymadığını belirtmiştir.

Buna göre, Ayşe'nin bu eleştirisinin temel gerekçesi ve Ahmet'in hipotezini doğru test edebilmesi için yapması gereken değişiklik aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Eleştiri: 1. ve 2. düzeneklerin hem yüzey alanları hem de toplam ağırlıkları birbirinden farklıdır. Çözüm: Ahmet, 2. ve 3. düzenekleri karşılaştırmalıdır.
- B) Eleştiri: 1. ve 2. düzeneklerin zemine uyguladıkları basınçlar birbirine eşittir, bu nedenle fark gözlemlenemez. Çözüm: Ahmet, 1. düzenekteki tuğlayı geniş yüzeyi üzerine çevirmelidir.
- C) Eleştiri: 2. düzenekte farklı bir madde (su şişesi) kullanıldığı için ağırlık türü değişmiştir. Çözüm: Ahmet, 2. düzeneğe şişe yerine bir tuğla daha eklemelidir.
- D) Eleştiri: 1. ve 2. düzeneklerin zeminle temas eden yüzey alanları farklıdır. Çözüm: Ahmet, 1. ve 3. düzenekleri karşılaştırmalıdır.

8. (5 Puan)

Bir araştırmacı, yumuşak zeminlerde kullanılacak yük taşıma paletlerini test etmek için aşağıdaki P, R ve S cisimlerini hazırlıyor:

- P cismi: Ağırlık 20G, Taban Alanı 4S, Dış Yüzey Mat
- R cismi: Ağırlık 40G, Taban Alanı 4S, Dış Yüzey Parlak
- S cismi: Ağırlık 40G, Taban Alanı 8S, Dış Yüzey Mat

Araştırmacı, "Katıların zemine uyguladığı basınç, cismin ağırlığına bağlıdır." hipotezini test etmek amacıyla sadece P ve S cisimlerini yumuşak kum zemine bırakıyor. İki cismin de zeminde aynı derinlikte iz bıraktığını (eşit battığını) gözlemliyor. Bu gözlem sonucunda araştırmacı, "Cismin ağırlığı iki katına çıkmasına rağmen batma miktarı değişmediğı için katı basıncı ağırlığa bağlı değildir." şeklinde kesin bir çıkarım yapıyor.

Bu araştırmacının vardığı hatalı sonucun temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Hipotezindeki bağımsız değişkeni test ederken, deney boyunca sabit tutulması gereken kontrol değişkenini de aynı anda değiştirmesi
- B) Basıncın ağırlıkla ilişkisini kanıtlamak için ağırlıkları eşit, taban alanları farklı olan R ve S cisimlerini karşılaştırmaması
- C) Deneyde ağırlığı bağımsız değişken olarak belirlemesine rağmen, test aşamasında yüzey alanını bağımsız değişken olarak kullanması
- D) Cisimlerin batma miktarlarını ölçmek yerine, sadece cisimlerin zemine uyguladıkları dik kuvvetleri hesaplayarak bağımlı değişkeni yanlış belirlemesi

9. (5 Puan)

Bir araştırmacı, "Katı bir cismin zemine temas eden yüzey alanı küçüldükçe, zemine yaptığı basınç artar." hipotezini test etmek istemektedir. Bu amaçla özdeş küpler ve derinliği her yerde aynı olan bir kum havuzu kullanarak aşağıdaki adımları izliyor:

1. Aşama (K Düzenegi): 4 adet özdeş küpü, zeminde 2x2'lik bir kare oluşturacak biçimde yan yana dizip kum zemine bırakıyor ve batma miktarını ölçüyor.
2. Aşama (L Düzenegi): Yüzey alanını küçültmek amacıyla K düzenegiindeki küplerin 2 tanesini çıkarıyor. Kalan 2 küpü yan yana olacak şekilde kum zemine bırakıyor ve batma miktarını tekrar ölçüyor.

Araştırmacı, yaptığı ölçümler sonucunda her iki düzenekte de küplerin kuma batma miktarlarının tamamen aynı olduğunu gözlemleyip hipotezinin yanlış olduğu sonucuna varıyor.

Araştırmanın deney tasarımı ve ulaştığı sonuç ile ilgili yapılan aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi bilimsel olarak en doğrudur?

- A) Deney tasarımı doğrudur ancak hipotez yanlıştır; katı basıncı yüzey alanına değil, cismin zemine uyguladığı toplam kuvvete bağlı olduğundan batma miktarları eşit çıkmıştır.
- B) Deney tasarımı hatalıdır; araştırmacı test etmek istediği bağımsız değişkeni (yüzey alanı) değiştirirken, kontrol altında tutması gereken değişkeni (ağırlık) de aynı oranda azalttığı için basınç sabit kalmıştır.
- C) Deney tasarımı doğrudur; araştırmacı hem kütleyle hem de yüzey alanını değiştirerek, basıncın yalnızca yüzey alanı ile değil, ağırlık/yüzey alanı oranı ile değiştiğini ispatlamıştır.
- D) Deney tasarımı hatalıdır; bağımlı değişken olan basıncın artmasını gözlemleyebilmek için, K düzenegiindeki küp sayısı değiştirilmeden doğrudan L düzenegine aktarılıp yan yana dizilmeliydi.

10. (5 Puan)

Bir öğrenci, katı basıncını incelemek için bir kış kampında deney tasarlıyor. 60 kg kütleli bir test mankenine, taban alanı 4S olan özel tasarım kar ayakkabıları (I. durum) ve taban alanı S olan standart kışlık botlar (II. durum) giydiliyor. Deney - 5°C sıcaklıkta ve hafif rüzgarlı bir havada yapılıyor. Öğrenci, II. durumdan I. duruma geçildiğinde mankenin kara daha az battığını gözlemliyor ve 'Kar ayakkabısı giyildiğinde mankenin yere uyguladığı basınç kuvveti azalmıştır, bu yüzden daha az batmıştır' şeklinde bir sonuca varıyor.

Öğrencinin vardığı sonuç ve değişkenler arasındaki ilişki ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Vardığı sonuç doğrudur; cismin kara batma miktarı azaldığı için yere uygulanan basınç kuvveti ($F_1 < F_2$) azalmıştır.
- B) Vardığı sonuç yanlıştır; ağırlık sabit olduğundan basınç kuvveti değişmez ($F_1 = F_2$), ancak yüzey alanı büyüdüğü için I. durumdaki basınç daha küçüktür ($P_1 < P_2$).
- C) Vardığı sonuç yanlıştır; ağırlık değişmediği için basınç kuvvetleri eşittir ($F_1 = F_2$) ancak I. durumda basınç daha büyüktür ($P_1 > P_2$).
- D) Vardığı sonuç doğrudur; yüzey alanı genişlediğinde hem yüzeye etki eden basınç ($P_1 < P_2$) hem de basınç kuvveti azalır.

11. (5 Puan)

Pascal prensibi, kapalı kaplardaki sıvıların üzerlerine uygulanan basıncı her yöne aynen iletmesi esasına dayanır ve bu ilkeyle küçük kuvvetler yardımıyla büyük kuvvetler (ağır yükler) dengelenebilir.

Bir öğrenci, sıvıların basıncı iletme özelliklerinden yola çıkarak bir deney tasarlıyor. İçleri tamamen sıvı dolu ve birbirine bağlantılı olan K ve L silindirlerinden K silindiri geniş kesitli, L silindiri ise dar kesitlidir. Sistemin uçlarındaki sızdırmaz ve hareketli pistonların ağırlıkları önemsizdir. Öğrenci sistem denge halindeyken, K pistonunun üzerine 50 N'luk bir yük, L pistonunun üzerine ise bu yükü dengede tutacak F kuvvetini uyguluyor. Daha sonra deneyine şu notu düşüyor: 'Eğer bu düzenek yerine sadece yüzey alanları aynı fakat havası alınmamış gaz içeren bir sistem kullansaydım, Pascal prensibine göre L pistonuna uygulayacağım F kuvveti yine aynı yükü dengede tutardı; ancak basınç her yöne aynen iletildiği için sistemde yine hidrolik asansör veya hidrolik fren etkisi gözlenirdi.' Öğrencinin notunu değerlendirdiğinizde, tasarım ve çıkarımlarıyla ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Tasarlanan sistemde Pascal prensibine göre K geniş, L dar olduğu için sistem doğru tasarlanmıştır, ancak ikinci durumda gaz kullanmak yüzey alanına bağlı olarak sıvı sistemle tamamen aynı basınç değerini verecektir.
- B) Gazlar esnek olduğu ve sıkıştırılabildiği için kuvvet etkisiyle hacmi küçülür, Pascal prensibi sadece sıkıştırılamayan akışkanlar için küçük kuvvetle büyük yük kaldırma sistemlerinde (hidrolik asansör, fren gibi) etkin sonuç verir.
- C) Öğrenci K pistonuna dar, L pistonuna geniş kesit seçmeliydi; ayrıca gazlar basıncı aynen iletmedikleri için gazla yapılan ikinci sistem Pascal prensibine uymaz.
- D) Sıvı yerine gaz kullanıldığında basınç kuvveti artacağından L pistonuna daha büyük bir F kuvveti uygulanması gerekirdi.

12. (5 Puan)

Katıların bulundukları yüzeye uyguladıkları basınç, ağırlıklarıyla doğru, temas yüzey alanlarıyla ters orantılıdır. Araçların zemin üzerinde ilerlerken batma veya kayma durumları doğrudan yüzeye uygulanan basınç ile ilgilidir.

Bir mühendis, yumuşak zeminlerde kullanılmak üzere tasarladığı üç farklı araç prototipi için şu notları düşüyor:

Prototip K: Lastiklerin taban alanı daraltılarak, toplam temas yüzeyi yarıya düşürüldü.

Prototip L: Aracın toplam ağırlığı %20 artırılmasına rağmen, zeminle temas eden palet alanı 3 katına çıkarıldı.

Prototip M: Karlı eğimlerde kaymayı önlemek için, tekerleklerle çok sayıda sivri metal çivi entegre edildi.

Araçların tümü başlangıçta aynı zeminde durmaktadır. Hedef, zeminde en az batma miktarını elde etmektir.

Buna göre, batma miktarını azaltma hedefi (I) ile en düşük basıncı oluşturacak prototipin seçimi (II) dikkate alındığında, aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) I ve II hedefi aynı fiziksel duruma işaret eder ve ağırlık artsa bile yüzey alanı artış oranı daha yüksek olduğu için Prototip L batmayı en aza indirir.
- B) I. hedef için ağırlığın azalması şarttır, bu yüzden Prototip K seçilmelidir.
- C) Prototip M'deki metal çiviler zeminle teması güçlendirdiğinden, basıncı azaltarak batmayı en aza indirir.
- D) Prototip L'nin ağırlık artışı basıncı kesinlikle artıracığından, hedefe ulaşmak için yüzey alanının küçültüldüğü K veya M seçilmelidir.

13. (5 Puan)

Mühendislik uygulamalarında katı basıncının, yüzey alanı ve kuvvet (ağırlık) ilişkisinin doğru analiz edilmesi güvenlik açısından kritik öneme sahiptir.

Yüzey alanları sırasıyla S, 2S ve 4S olan homojen dikdörtgenler prizması şeklindeki bir blok, başlangıçta S yüzeyi üzerinde zeminde durmaktadır. Bu durumda bloğun zemine uyguladığı katı basıncı 40 Pa olarak ölçülüyor. Bir araştırmacı, bu blok üzerinde art arda üç farklı işlem gerçekleştiriyor ve her işlemten sonra zemindeki basıncı ölçüp şu notları alıyor:

- 1. İşlem Sonucu: Basıncı 20 Pa'a düştü.
- 2. İşlem Sonucu: Basıncı değişmeyerek 20 Pa'da kaldı.
- 3. İşlem Sonucu: Basıncı 10 Pa'a geriledi.

Araştırmacının ortamdaki hava basıncını (1 atm) ve bloğun özkütlesini de raporuna eklediği bilindiğine göre, basıncı değişimlerini doğru sağlayan işlemler dizisi aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

- A) 1. İşlem: Bloğu yatay olarak tam ortadan ikiye kesip üst kısmını atmak. 2. İşlem: Kalan parçayı 2S olan yüzeyi üzerine yatırmak. 3. İşlem: Kalan parçayı dik olarak kesip yarısını atmak.
- B) 1. İşlem: Bloğu 2S alanlı yüzeyi üzerine yatırmak. 2. İşlem: Bloğun üzerine özdeş bir blok daha eklemek. 3. İşlem: Üstteki bloğu alıp yanına, 4S alanlı yüzey üzerine temas edecek şekilde koymak.
- C) 1. İşlem: Bloğu 2S alanlı yüzeyi üzerine yatırmak. 2. İşlem: Bloğu dikey olarak ortadan ikiye kesip bir yarısını ortamdan uzaklaştırmak. 3. İşlem: Kalan parçayı, kesilmeden önce 4S olan yüzeyinin şu anki alanına denk gelecek şekilde yatırmak.
- D) 1. İşlem: Bloğu dikey olarak tam ortadan ikiye kesip bir yarısını atmak. 2. İşlem: Kalan parçayı 2S alanlı yüzeyi üzerine yatırmak. 3. İşlem: Kalan parçayı yatay olarak ortadan ikiye kesip üst kısmını atmak.

14. (5 Puan)

Katı basıncı, yüzeye uygulanan dik kuvvet (ağırlık) ile doğru, temas yüzey alanı ile ters orantılıdır.

Bir mühendis, yumuşak bir bataklık zeminde ilerlemesi gereken ağır bir kurtarma aracı tasarlıyor. Aracın toplam kütlesi 10.000 kg'dır. Mühendis, aracın batmasını önlemek için bir dizi modifikasyon yapmayı planlıyor. Ancak tasarım raporunu inceleyen bir başka uzman, bazı modifikasyonların basıncı azaltmak yerine artıracığını ve amaca ters düşeceğini fark ediyor.

Aşağıdaki tasarım değişikliklerinden hangilerinin yapılması, kurtarma aracının yumuşak zemine uygulayacağı basıncı **kesinlikle azaltmaya** yöneliktir?

- I. Aracın tekerlek sayısını 4'ten 8'e çıkarmak.
- II. Mevcut tekerlekleri, aynı çapta fakat çok daha dar tekerleklerle değiştirmek.
- III. Aracın alt kısmına, zeminle temas halinde yüzey alanını artıracak palet sistemleri eklemek.
- IV. Aracın ağırlık merkezini düşürmek için gövdenin alt kısımlarına ekstra kurşun ağırlıklar eklemek.

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

15. (5 Puan)

Bir öğretmen sınıfta 'Katı bir cismin zemine uyguladığı basınç nelere bağlıdır?' konusunu işlemektedir. Öğrencilerinden yüzey alanı ve ağırlığın basınca etkisini incelemek için bir deney tasarımlarını ister.

Öğrenci, amacına ulaşmak için aşağıdaki tablodaki hangi iki durumu seçerek kum zemindeki batma miktarlarını karşılaştırmalıdır?

Durum	Cismin Ağırlığı (N)	Temas Yüzey Alanı (cm ²)	Cisim Rengi
I	20	100	Kırmızı
II	20	200	Mavi
III	40	100	Kırmızı
IV	40	200	Mavi

Bir grup öğrenci, bu tabloyu inceleyerek bazı yorumlar yapıyor:

Ali: "Yüzey alanının basınca etkisini test etmek için I ve III numaralı durumları seçmeliyiz çünkü renkleri aynı ve yüzey alanları da eşit."

Ayşe: "Ağırlığın basınca etkisini test etmek için II ve IV numaralı durumları seçmeliyiz çünkü yüzey alanları aynı fakat ağırlıkları farklı."

Buna göre öğrencilerin yaptığı yorumlar hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Hem Ali'nin hem de Ayşe'nin seçtiği durumlar test ettikleri değişkenler için uygundur.
- B) Ali, kontrol değişkenini yanlış belirlediği için seçimi hatalıdır, Ayşe'nin seçimi ise amacına uygundur.
- C) Sadece Ayşe'nin seçtiği durumlar doğrudur; Ali bağımlı değişkeni yanlış belirlemiştir.
- D) Her ikisinin de seçimi hatalıdır çünkü renk değişkeni de basınca etki etmektedir.

16. (5 Puan)

Bir öğrenci, katı basıncını etkileyen faktörleri araştırmak için ağırlıkları ve boyutları (G ve S) birbirine eşit olan özdeş tuğlalar, sünger zemin ve bir dinamometre kullanarak şu düzenekleri kuruyor:

- I. Düzenek: 1 adet tuğla sünger zemine yatay (G, S) olarak bırakılıyor.
- II. Düzenek: 2 adet tuğla yan yana sünger zemine (2G, 2S) bırakılıyor.
- III. Düzenek: 2 adet tuğla üst üste sünger zemine (2G, S) bırakılıyor.

Öğrenci her defasında dinamometre ile tuğlaların ağırlığını ölçmüş ve süngerin esneklik katsayısının sabit olduğunu belirtmiştir.

Öğrencinin bu düzeneklerle test edebileceği hipotez ve değişkenleriyle ilgili yapılan aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) I ve III. düzenekler kullanıldığında yüzey alanı sabit tutulup ağırlık iki katına çıkarıldığı için, bağımsız değişken ağırlık olur ve katı basıncının ağırlıkla doğru orantılı olduğu test edilir.
- B) I ve II. düzenekler kullanıldığında bağımlı değişken ağırlık, bağımsız değişken ise yüzey alanı olur ve katı basıncının yüzey alanına bağlı olmadığı sonucuna ulaşılır.
- C) II ve III. düzenekler kullanıldığında basıncın ağırlığa bağlılığı test edilir; kontrol edilen değişken yüzey alanı olur.
- D) Tüm düzeneklerde aynı tür sünger kullanıldığı için süngerin çökme miktarı kontrol edilen değişken, yüzey alanı ise bağımlı değişken olur.

17. (5 Puan)

Bir öğrenci katı basıncının bağlı olduğu değişkenleri araştırmak için, taban alanları ve ağırlıkları aşağıda verilen dört farklı cismi kullanıyor. Bağımsız değişkeni izole etmeyi zorlaştıran bir detay olarak cisimlerin yapıldıkları maddeler ve renkleri tamamen birbirinden farklıdır.

- 1. Cisim: Ağırlık 20 N, Taban Alanı 10 cm² (Kırmızı, metal)
- 2. Cisim: Ağırlık 40 N, Taban Alanı 20 cm² (Mavi, plastik)
- 3. Cisim: Ağırlık 40 N, Taban Alanı 10 cm² (Sarı, ahşap)
- 4. Cisim: Ağırlık 20 N, Taban Alanı 20 cm² (Yeşil, kauçuk)

Öğrenci, 'Yüzey alanı sabit kalmak şartıyla, ağırlık artarsa katı basıncı da artar' hipotezini test etmek istemektedir. Bunun için 1. ve 2. cisimleri aynı kum zemine bırakıp karşılaştırır. Ancak her iki cismin de kumda eşit derinlikte iz bıraktığını gözlemleyerek hipotezinin yanlış olduğu sonucuna varır.

Buna göre öğrencinin yaptığı bu deney ve ulaştığı sonuç ile ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?

- A) Deneyde bağımsız değişken olarak yüzey alanını seçtiği için hata yapmıştır; hipotezini doğrulamak adına zemine uygulanan kuvvetlerin farklı olduğu 1. ve 4. cisimleri karşılaştırmalıdır.
- B) Hem ağırlık hem de yüzey alanını eşzamanlı değiştirdiği için kontrollü deney ilkesine uymamıştır; hipotezini test etmek için kontrol değişkeninin sabit tutulduğu 1. ve 3. cisimleri kullanmalıdır.
- C) Cisimlerin yapıldığı maddeler farklı olduğundan zemine aktarılan basınç kuvveti sonucu etkilemiştir; doğru bir test için madde cinsinin sabit tutulduğu 2. ve 3. cisimler seçilmelidir.
- D) Kullandığı cisimlerin basınçları eşit olduğu için hipotezi bilimsel olarak çürütülmüştür; katı basıncının ağırlıktan bağımsız olduğunu kanıtlamak için 3. ve 4. cisimleri karşılaştırmalıdır.

18. (5 Puan)

Bir cismin katı basıncı ağırlığına ve yüzey alanına bağlıdır.

Eşit hacim bölmeli K cismi yatay zeminde dururken zemine P kadar basınç yapmaktadır. Öğrenci Cenk, K cisminin bazı kısımlarını kesip çıkararak zemine yaptığı basıncın 2P olmasını hedefliyor. K cisminin kendi içindeki sıcaklığı 20 °C ve yoğunluğu 2 g/cm³ olarak ölçülmüştür. Cenk sırasıyla şu denemeleri kağıt üzerinde planlıyor:

- I. Cismi tam ortasından yatay olarak ikiye bölüp üstteki parçayı atmak.
- II. Cismin temas ettiği taban alanını yarıya indirecek şekilde, cismin kenarlarından dikey olarak 1/4'lük parçaları kesip atmak (cismin toplam ağırlığının yarısı kesilip atılıyor).
- III. Cisme dokunmadan üzerine ağırlığı K cisminin ağırlığına eşit, yüzey alanı K'nın yarısı olan başka bir L cismi koymak.

Cenk'in planladığı bu işlemlerden hangileri hedeflediği 2P basıncını elde etmesini sağlar?

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

19. (5 Puan)

Katı basıncının ağırlık ve yüzey alanı ile ilişkisini test etmek isteyen bir öğrenci, farklı özelliklere sahip üç cisimle deneyler tasarlamaktadır.

Öğrencinin kurduğu düzenekler ve elde ettiği sonuçlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

Ayşe, katı basıncını etkileyen değişkenleri incelemek için aşağıda özellikleri verilen K, L ve M cisimlerini kullanıyor. Cisimlerin özkütleleri ve hacimleri birbirinden farklıdır.

Cisim	Ağırlık (N)	Zeminle Temas Eden Yüzey Alanı (cm ²)	Hacim (cm ³)
K	40	4	200
L	60	2	300
M	20	10	100

Ayşe, önce cisimlerin tek başlarına zemine uyguladıkları basınçları ölçüyor. Daha sonra bu üç cismin **tamamını üst üste koyarak** yeni düzenekler oluşturuyor ve zemine etki eden toplam basıncı hesaplıyor.

Buna göre, cisimler tek başlarına zemindeyken hesaplanan en büyük basınç değeri ile, üç cisim üst üste konulduğunda zeminde oluşturulabilecek en küçük basınç değeri arasındaki fark kaç N/cm²'dir?

- A) 18
- B) 28
- C) 30
- D) 48

20. (5 Puan)

Bir öğrenci, 'Katıların basıncı, cismin ağırlığına ve yüzey alanına bağlıdır.' hipotezini test etmek için özdeş tuğlalar kullanarak bir deney tasarlıyor. K cismi, iki özdeş tuğlanın üst üste konulmasıyla oluşmuştur ve sünger zemin üzerinde durmaktadır. Öğrenci, cismi düşey (dikey) bir düzlemde tam ortasından iki eşit parçaya bölüp sağdaki parçayı alıyor. Bu işlemi kaydederken cismin zemine temas eden yüzey alanının da yarıya düştüğünü not alıyor. Ortamın sıcaklığı 25°C olup süngerin esneme katsayısı her bölgede aynıdır. Öğrenci, kesim işleminden sonra süngerdeki çökme miktarının değişmediğini gözlemliyor ve 'Bu deney ile katı basıncının hem ağırlığa hem de yüzey alanına bağlı olduğunu kanıtladım.' sonucuna varıyor.

Yapılan bu deney ve öğrencinin çıkarımları incelendiğinde, I. öğrencinin deneyi hangi açıdan amaca ulaşmamıştır?

- A) Bölme işlemi yatay yapıldığı için yüzey alanı değişmemiş, bu nedenle ağırlık bağımlılığı test edilememiştir.
- B) Ağırlık ve yüzey alanı aynı oranda azaldığı için basınç değişmemiş, hipotez ispatlanamamıştır.
- C) Kesilen parça yan tarafa konmadığı için toplam dik kuvvet değişmemiş, karşılaştırma yapılamamıştır.
- D) Cisimlerin yoğunlukları verilmediği için yüzey alanının basınca etkisi gözlemlenememiştir.

21. (5 Puan)

Bir öğrenci katı basıncıyla ilgili hipotezlerini test etmek için özdeş metal prizmalar ve homojen bir kum havuzu kullanıyor. Prizmaların boyutları 10 cm x 20 cm x 5 cm ve her birinin ağırlığı 20 N'dur. Öğrenci aynı zamanda ortamın sıcaklığının 25°C olduğunu ve kumun nem oranının %5 olduğunu kaydediyor (bu değerler deney boyunca sabit kalıyor).

1. Deney: Öğrenci bir prizmayı önce 200 cm²'lik yüzeyi üzerine, daha sonra 50 cm²'lik yüzeyi üzerine kuma bırakıp batma miktarlarını ölçüyor.

2. Deney: Aynı prizmayı 200 cm²'lik yüzeyi üzerine kuma bırakıp batma miktarını ölçüyor. Sonra, ilk prizmanın tam üzerine özdeş ikinci bir prizma ekleyerek yeni batma miktarını ölçüyor.

Öğrenci 2. Deney'i de gerçekleştirdikten sonra elde ettiği verileri kullanarak, her iki deney için bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri doğru bir şekilde belirlemek istiyor. Ancak bir arkadaşı, "Her iki deneyde de kontrol edilen değişken aynıdır, çünkü her iki deneyde de aynı cisim kullanılıyor" diyerek hatalı bir yorum yapıyor. Bu yoruma göre arkadaşının düştüğü hata ve deneylerin doğru değişkenleri aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) Arkadaşı şekil değişikliğini kontrol edilen değişken sanmıştır. 1. Deneyde kontrol edilen değişken yüzey alanı, 2. Deneyde ağırlıktır.
- B) Arkadaşı ağırlığı kontrol edilen değişken sanmıştır. 1. Deneyde bağımsız değişken yüzey alanı, 2. Deneyde ağırlıktır. Kontrol edilen değişkenler sırasıyla ağırlık ve yüzey alanıdır.
- C) Arkadaşı süngerin cinsini kontrol edilen değişken sanmıştır. Her iki deneyde de bağımsız değişken yüzey alanı, kontrol edilen değişken ağırlıktır.
- D) Arkadaşı yüzey alanının her iki durumda da değişmediğini düşünmüştür. 1. Deneyde bağımsız değişken ağırlık, 2. Deneyde yüzey alanıdır.

22. (5 Puan)

Katılarda basınç, uygulanan kuvvetin büyüklüğüne ve kuvvetin uygulandığı yüzey alanına bağlıdır. Katılar, üzerlerine uygulanan kuvveti aynı yönde ve aynı büyüklükte iletirken, basıncı yüzey alanına bağlı olarak değiştirerek iletirler.

Bir öğrenci, bir ahşap bloğa çivi çakmak için 50 N'luk bir kuvvet uygulayan bir makine tasarlıyor. Makinenin vuruş başlığı (A) 10 cm², çivinin geniş başı (B) 2 cm² ve çivinin sivri ucu (C) 0,05 cm² yüzey alanına sahiptir. Makine, vuruş başlığını çivinin baş kısmına çarptığında ahşap bloğa çivi saplanmaktadır. Öğrenci, makinenin tasarımı ve çalışmasıyla ilgili şu yorumları yapıyor:

- I. Makine vuruş başlığından çiviye kuvveti aynen iletirken, çivi de bu kuvveti ucuna aynen iletir.
- II. Çivinin baş kısmında (B) oluşan basınç, makinenin vuruş başlığında (A) oluşan basınçtan daha büyüktür.
- III. Çivinin ucunda (C) oluşan basınç, ahşap bloğun çiviye uyguladığı dirence eşittir.

Öğrencinin yorumlarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

23. (5 Puan)

Bir uzay ajansı, Mars yüzeyinde kullanılacak araştırma araçlarının (rover) kumlu zemindeki hareket kabiliyetini test etmektedir. Mühendisler, dört farklı araç tasarımı (K, L, M, N) için kütle, tekerleklerin toplam yüzey alanı ve tekerlek çapı verilerini aşağıdaki tabloya kaydetmiştir.

Araç	Toplam Kütle (kg)	Toplam Yüzey Alanı (cm ²)	Tekerlek Çapı (cm)
K	1200	400	45
L	1500	600	50
M	2000	500	55
N	800	200	40

Test verilerini inceleyen iki stajyer mühendis şu hipotezleri öne sürmüştür:

- **Can:** "Bir aracın toplam kütlesi arttıkça, kum zemine batma miktarı (zemine uyguladığı basınç) kesinlikle artar."
- **Eda:** "Tekerleklerin toplam yüzey alanı arttıkça, aracın kum zemine batma miktarı kesinlikle azalır."

Buna göre öğrencilerin öne sürdüğü hipotezlerle ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?

- A) Eda'nın hipotezini çürütmek için K ve M araçları karşılaştırılmalıdır çünkü yüzey alanı büyük olanın batma miktarı daha fazladır.
- B) Can'ın hipotezi M ve N araçları karşılaştırılarak doğrulanabilir çünkü ağırlıkları farklı olmasına rağmen batma miktarları aynıdır.
- C) Can'ın hipotezini çürütmek için L ve N araçları karşılaştırılmalıdır çünkü kütlesi az olanın batma miktarı daha azdır.
- D) Her iki öğrenci de bağımlı ve bağımsız değişkenleri doğru belirlemiş ancak kontrol edilen değişkenleri ihmal etmiştir.

24. (5 Puan)

Bir mühendislik yarışmasına katılan 8. sınıf öğrencisi, yumuşak zeminlerde çalışabilecek ve ağır yükleri kaldırabilecek bir iş makinesi tasarlamaktadır. Tasarımında üç farklı fiziki hamle yapmış ve her biri için gerekçesini jüriye sunmuştur. Ancak jüri, bazı gerekçelerde kavramsal hatalar bulunduğunu ve sistemin beklendiği gibi çalışmayacağını belirtmiştir.

Buna göre öğrencinin tasarımındaki gerekçelerden hangileri basınç prensipleri açısından bilimsel bir hata içermektedir? I. Ağır kaya parçalarını küçük bir motor kuvvetiyle kaldırabilmek için, hidrolik kollardaki kuvvetin uygulandığı giriş pistonunun yüzey alanını, yükün bulunduğu çıkış pistonunun yüzey alanından daha küçük tasarlaması. II. Ağır iş makinesinin çamurlu arazide batmasını engellemek için tekerlek yerine geniş paletler kullanarak makinenin yere uyguladığı toplam ağırlık kuvvetini azaltmayı hedeflemesi. III. Kollardaki pistonların içine sıvı yerine yoğun bir gaz doldurarak, gazların da sıvılar gibi üzerlerine uygulanan basıncı her yöne aynen iletmesi kuralından faydalanmak istemesi.

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

25. (5 Puan)

Bir yüzeye uygulanan dik kuvvetin (ağırlık) değişmediği durumlarda yüzey alanı ve katı basıncı ilişkisi mühendislik çözümlerinde kritik rol oynar.

Bir mühendis, buzlu zeminlerde güvenli yürüyüş sağlamak için yeni bir bot tasarlıyor. Tasarımın test aşamasında aynı ağırlığa sahip üç farklı manken kullanılıyor. 1. mankenin botunda 20 adet geniş yüzeyli kauçuk düğme, 2. mankenin botunda 5 adet ince çelik çivi, 3. mankenin botunda ise düz ve sürtünme katsayısı çok yüksek bir taban malzemesi bulunuyor. Botların taban yüzey alanları aynıdır. Test sonuçlarına göre 2. mankenin buzda en iyi tutunmayı sağladığı görülüyor. Bir grup öğrenci bu durumu şöyle açıklıyor: '2. mankenin botundaki ince çiviler, botun yere temas eden toplam yüzey alanını azaltmış ve ağırlık aynı olduğu için basıncı artırarak buza saplanmayı kolaylaştırmıştır.' Bu öğrencilerin değerlendirmesine göre, tasarımın temel ilkesi dikkate alındığında, aşağıdaki örneklerden hangisi **aynı ilkeye (basıncı artırarak etkiyi güçlendirme)** dayanır ve öğrencilerin açıklaması bilimsel olarak doğru bir analize mi dayanmaktadır?

- A) İlke aynıdır: Çivili botun temas yüzey alanını azaltması basıncı değil sürtünmeyi doğrudan etkilediğinden, ağır vasıtaların çok tekerlekli yapılması ile aynı amaca hizmet eder. (Öğrenci açıklaması yanlıştır)
- B) İlke aynıdır: Odun kırmak için kullanılan baltanın ağzının bilerek inceltilmesi. (Öğrenci açıklaması doğrudur)
- C) İlke aynıdır: Kar ayakkabılarının normal ayakkabalara göre daha geniş tabanlı tasarlanması. (Öğrenci açıklaması yanlıştır)
- D) İlke aynıdır: Toprak zeminlerde kullanılan traktörlerde arka tekerleklerin büyük yapılması. (Öğrenci açıklaması doğrudur)

26. (5 Puan)

Bir mühendis, ağır iş makinelerinin çamurlu zeminlerdeki batma miktarını (katı basıncını) incelemek amacıyla iki aşamalı bir simülasyon çalışması tasarlıyor.

- I. Aşama: Zeminle temas eden taban alanı 4S olan 2000 N ağırlığındaki çelik bir paletin üzerine, taban alanı S olan 500 N ağırlığında bir motor bloğu yerleştirilerek paletin zemine ne kadar battığı ölçülüyor. Daha sonra motor bloğu paletin üzerinden kaldırılıyor ve paletin batma miktarı tekrar ölçülüyor. (Bu sırada zeminin nem oranı ve yapısı sabit tutuluyor.)
- II. Aşama: 3000 N ağırlığında, ebatları 1m x 2m x 4m olan türdeş bir dikdörtgenler prizması şeklindeki beton kütle, önce 2 m²'lik yüzeyi zemine degecek şekilde konuluyor ve batma miktarı ölçülüyor. Ardından aynı beton kütle, 8 m²'lik yüzeyi üzerinde duracak şekilde yatırılıyor ve ölçüm tekrarlanıyor.

Buna göre mühendisin yaptığı çalışmadaki I. ve II. aşamaların bağımsız değişkenleri sırasıyla aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I. Aşama: Yüzey Alanı / II. Aşama: Toplam Ağırlık
- B) I. Aşama: Basıncı / II. Aşama: Toplam Ağırlık
- C) I. Aşama: Zemin Cinsi / II. Aşama: Yüzey Alanı
- D) I. Aşama: Toplam Ağırlık / II. Aşama: Yüzey Alanı

27. (5 Puan)

Katı basıncı, cismin ağırlığına ve zemine temas eden yüzey alanına bağlıdır. Basınç (P) = Ağırlık (G) / Yüzey Alanı (S) formülüyle ifade edilir.

Yeliz, kum zeminde katı basıncını incelemek için kenar uzunlukları sırasıyla 10 cm, 20 cm ve 30 cm olan dikdörtgenler prizması şeklindeki tahta bir bloğu en geniş yüzeyi üzerine bırakıyor. Daha sonra bloğun basıncını iki katına çıkarmak için üç farklı arkadaşından öneri alıyor.

Ali: 'Bloğun üzerine, blokla aynı ağırlıkta ama taban alanı 50 cm² olan demir bir silindir yerleştirmelisin.'

Burcu: 'Bloğu, boyutları 10 cm ve 20 cm olan dar yüzeyi üzerine dikmelisin.'

Cem: 'Bloğun üzerine blokla aynı kütleli başka bir cisim koymalı ve tüm sistemi taban alanı ilk durumun yarısı kadar olan bir sunta üzerine yerleştirmelisin.'

Buna göre, hangi öğrencilerin önerisi tek başına uygulandığında zemine yapılan basınç kesinlikle başlangıçtaki değerin iki katı olur? (Sunta ağırlığı ihmal edilmektedir.)

- A) Ali ve Burcu
- B) Yalnız Burcu
- C) Yalnız Ali
- D) Burcu ve Cem

28. (5 Puan)

Ali, inşaatlarda kullanılan farklı metal sütunların yumuşak zemine batma miktarlarını araştırmaktadır. Sütunların batma miktarının sadece kutlelerine bağlı olduğunu hipotez eder. Su sütunları kullanır: 1. Sütun (Kutle: 100 kg, Taban Alanı: 10 cm², Yoğunluk: 8 g/cm³) - 2. Sütun (Kutle: 200 kg, Taban Alanı: 20 cm², Yoğunluk: 8 g/cm³) - 3. Sütun (Kutle: 200 kg, Taban Alanı: 10 cm², Yoğunluk: 4 g/cm³). Deney sonucunda 1 ve 2. sütunların topraga esit miktarda battığını, 3. sütunun ise diğerlerinden çok daha derin battığını gözlemler.

Ali'nin ulaştığı 'Kutle artışı katı basıncı etkilemez çünkü 2. sütun 1. sütundan daha ağır olmasına rağmen daha fazla batmamıştır. Ayrıca yoğunluğu düşük olan maddeler daha fazla basınç yapar çünkü 3. sütun 2. sütuna göre daha fazla batmıştır.' sonucuyla ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi bilimsel olarak doğrudur?

- A) 2 ve 3. sütunların kutleleri eşit olduğundan yüzey alanının etkisini doğru test etmiştir, bu nedenle 3. sütunun daha fazla batmasını açıklarken yoğunluğu gerekçe göstermesi bağımsız değişkeni doğru belirlediğini kanıtlar.
- B) Hipotezini doğrulamak için 2 ve 3. sütunları karşılaştırması gerekirdi, bu karşılaştırma yapıldığında basıncın yoğunlukla ters orantılı olduğu bilimsel olarak ispatlanmış olur.
- C) 1 ve 3. sütunları kullanarak kutlenin etkisini hatasız şekilde test edebilirdi, ancak gözlemleri sonucunda batma miktarının basınca değil yalnızca cismin hacmine bağlı olduğu sonucuna ulaşmıyordu.
- D) 1 ve 2. sütunlarda kutleyle beraber yüzey alanını da değiştirdiği için kutlenin basınca etkisini test edemez. 3. sütunun 2. sütundan daha fazla batmasının asıl nedeni yoğunluğu değil, temas yüzeyinin daha küçük olmasıdır.

29. (5 Puan)

Bir mühendis, endüstriyel bir tesiste kullanmak üzere basınç prensipleriyle çalışan yeni araçlar tasarlamaktadır. Tasarım raporunda şu araçların çalışma prensiplerini açıklamıştır:

1. Araç: 'Kapalı bir silindir içindeki özel bir yağa kuvvet uygulandığında, oluşan basıncın iletilmesiyle daha geniş yüzeyli başka bir pistonun ağır bir yükü kaldırması.' (Yağın sıcaklığı 25°C sabit tutulmuştur).
2. Araç: 'Karlı ve buzlu yüzeylerde kaymayı önlemek için tabanına keskin metal uçlar yerleştirilmiş kışlık iş botu.'
3. Araç: 'Dar bir borudaki suya uygulanan basıncın hortum boyunca iletilerek yangın söndürme nozulundan fışkırması.' (Suyun akış hızı 10 m/s'dir).
4. Araç: 'Araç fren pedalına basıldığında fren hidroliği sıvısının basıncı her yöne eşit ileterek tekerleklerdeki balataları sıkıştırması.'

Mühendis, raporunun sonuç kısmında 'Bu dört aracın tamamı sıvıların basıncı aynen iletmesi (Pascal Prensibi) temel alınarak geliştirilmiştir' diyerek hatalı bir genel değerlendirme yapmıştır. Mühendisin raporundaki bu temel hatayı düzeltmek ve Pascal prensibinin doğru uygulandığı araçları belirlemek için hangi aracın çıkarılması ve hangi nedene dayanılması gerekir?

- A) 2. Araç çıkarılmalıdır; çünkü bu araç sıvı basıncını iletmek yerine, yüzey alanını küçülterek katı basıncını artırma prensibiyle çalışır.
- B) 4. Araç çıkarılmalıdır; çünkü fren balatalarının sıkışması doğrudan katıların basıncı iletilmesiyle ilgilidir, sıvılar sadece kuvveti iletir.
- C) 1. Araç çıkarılmalıdır; çünkü yağın sıcaklığının sabit tutulması gaz basıncı prensiplerine girdiğinden sıvı basıncı yasaları ihlal edilmiştir.
- D) 3. Araç çıkarılmalıdır; çünkü suyun akış hızının yüksek olması Pascal prensibinden ziyade Bernoulli ilkesiyle açıklanır.

30. (5 Puan)

Katıların bulundukları yüzeye uyguladıkları basınç, kuvvetin büyüklüğü ve temas yüzey alanıyla ilişkilidir. Mühendisler, bir nesnenin yüzeye olan etkisini artırmak veya azaltmak için bu iki değişkeni kullanır.

Bir öğrenci, bir araştırma projesinde geliştirdiği üç farklı zemin prototipini incelemektedir: Prototip X'te ağır bir platform geniş yüzeyli dört ayak üzerinde, Prototip Y'de aynı ağırlıktaki platform ince uçlu dört çivi üzerinde, Prototip Z'de ise aynı ağırlıktaki platform tabanı tamamen düz ve geniş bir levha üzerinde durmaktadır. Öğrenci daha sonra Prototip X'in ayaklarına yaylı bir sistem ekleyerek enerjiyi soğurmayı hedeflediğini not almıştır. Tasarım amacının 'zeminde deformasyon oluşturarak daha derin bir iz bırakmak ve böylece zemine daha güçlü tutunmak' olduğu biliniyorsa, bu tasarımlardan hangisinin bu amaca hizmet ettiği ve bununla aynı fiziksel prensibe dayanan günlük yaşam uygulamasının ne olduğu hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) Prototip Z - Kamyonların çok tekerlekli olması
- B) Prototip X - Traktörlerde palet kullanılması
- C) Prototip Y - Raylı sistemlerde geniş tekerleklerin tercih edilmesi
- D) Prototip Y - Karlı yollarda araç lastiklerine zincir takılması

31. (5 Puan)

Bir öğrenci, katı basıncının bağlı olduğu faktörleri araştırmak için yoğunlukları ve geometrileri farklı olan K ve L metal bloklarını kullanıyor. Öğrenci, bu blokları ayrı ayrı hassas bir polimer köpük yüzey üzerine bırakarak batma miktarlarını ölçüyor. Bloklara ait bazı veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Ayrıca, K bloğunun ısı iletim katsayısının L'den daha yüksek olduğu bilinmektedir.

Blok	Kütle (g)	Taban Alanı (cm ²)	Hacim (cm ³)
K	600	20	50
L	500	10	100

Deneyi yapan Ahmet, 'Yoğunluğu büyük olan cisim, aynı yüzeye her zaman daha fazla basınç uygular' hipotezini test etmek istemektedir. K bloğunun yoğunluğunun ($600g / 50cm^3 = 12 g/cm^3$) L bloğunun yoğunluğundan ($500g / 100cm^3 = 5 g/cm^3$) daha büyük olduğunu hesapladıktan sonra, K bloğunun köpükte daha derin bir iz bırakması gerektiği sonucuna varıyor.

Deneyin verileri ve Ahmet'in hipotezi göz önüne alındığında, aşağıdaki yorumlardan hangisi bilimsel olarak en doğrudur?

- A) Ahmet'in hipotezi yanlıştır çünkü her iki düzenekte de taban alanı aynı olduğundan, ağırlığı daha büyük olan K cisminin oluşturduğu basınç daha büyüktür.
- B) Ahmet'in hipotezi doğrudur çünkü yoğunluk, basıncı etkileyen temel faktördür ve K'nin yoğunluğu L'den büyüktür.
- C) Ahmet'in hipotezi doğrudur çünkü her iki cismin de taban alanı aynı olduğu için basınçları doğrudan ağırlıklarıyla orantılıdır ve L'nin ağırlığı daha azdır.
- D) Ahmet'in hipotezi yanlıştır çünkü L cisminin kütlesi daha az olmasına rağmen, daha küçük bir taban alanına sahip olduğu için zemine uyguladığı basınç daha büyüktür.

32. (5 Puan)

Mühendisler, tasarımlarında katı basıncını amaca uygun olarak artırmak veya azaltmak için kuvvet ve yüzey alanı değişkenlerini sistematik olarak manipüle ederler.

Bataklık bir arazide inceleme yapacak olan 1500 kg kütleli bir keşif aracının, yumuşak zemine batmadan ilerlemesi (basıncın en aza indirilmesi) hedeflenmektedir. Aracın performansını artırmak isteyen mühendis adayları aşağıdaki tasarım raporlarını sunmuştur:

- I. Tasarım: Aracın ağırlığını sabit tutarak, standart tekerlekleri mevcut tekerleklerin üç katı genişliğinde düz ve pürüzsüz bir palet sistemiyle değiştirmek.

Gerekçe: Yüzey alanı arttıkça birim yüzeye etki eden dik kuvvet azalacağı için basınç düşer ve batma engellenir.

- I. Tasarım: Aracı 200 kg hafifletecek şekilde gereksiz donanımları sökmek; kaymayı önlemek için ise geniş paletler yerine yüzeye çok küçük noktalardan temas eden derin ve ince çivili lastikler kullanmak.

Gerekçe: Aracın kütlesi azaldığından dolayı zemine uyguladığı dik kuvvet küçülür; çivili lastikler de kütleli küçük noktalara dağıtarak katı basıncını azaltır.

- I. Tasarım: Aracın ağırlık merkezini yerden 50 cm daha yukarıya taşıyacak yükseltilmiş bir süspansiyon sistemi kurmak.

Gerekçe: Katı cisimlerin kütle merkezi zeminden ne kadar uzaklaşırsa, cismin yerçekiminden dolayı zemine uyguladığı basınç o oranda azalır.

Bu tasarım raporlarındaki gerekçelerin hangilerinde katı basıncının bağlı olduğu değişkenler veya sonuçları hakkında kesinlikle bilimsel bir hata (yanılgı) yapılmıştır?

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

33. (5 Puan)

Bir araştırmacı olan Ahmet, özdeş ahşap takozlar ve özdeş yaylar kullanarak iki farklı düzenek hazırlıyor. K düzeneginde 3 adet takozu üst üste koyarak yumuşak kum zemine bırakıyor. L düzeneginde ise aynı takozlardan 4 tanesini yan yana birbirine yapıştırarak aynı kum zemine bırakıyor. Her iki düzenek de kum üzerinde beklerken, Ahmet sistemlerin üzerine özdeş 2'şer adet demir bilye yerleştiriyor. K düzeneginde kumdaki iz derinliğinin 6 cm, L düzeneginde ise 2 cm olduğunu ölçüyor. Deney sırasında rüzgarın esme hızı 5 m/s olarak ölçülüyor.

Ahmet'in hazırladığı düzeneklerle ilgili olarak; I. K düzeneginde kullanılan takozların toplam kütlesi daha fazladır. II. L düzeneginde yüzeye etki eden basınç K düzenegine göre daha azdır. III. Zeminlerde oluşan iz derinliklerinin farklı olması, sadece temas yüzeylerinin farklı olmasından kaynaklanır. yargılarından hangileri KESİNLİKLE yanlıştır?

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

34. (5 Puan)

Bir bilim fuarında öğrenciler özdeş, türdeş ve her biri G ağırlığında olan küpleri kullanarak kum zemin üzerinde basınç deneyleri tasarlıyorlar. Ahmet K düzenegini (tek küp, taban alanı S), Ayşe L düzenegini (iki küp yan yana, taban alanı 2S), Mehmet ise M düzenegini (iki küp üst üste, taban alanı S) kuruyor. Deney sırasında laboratuvarın sıcaklığı 20°C'den 25°C'ye çıkıyor (küplerin boyutlarında ihmal edilebilir bir değişim olduğu varsayılıyor). Deneyden önce öğrenciler şu tahminleri yapıyor:

- Ahmet: 'Benim düzenegim en az batacak çünkü sadece tek bir küp var.'
- Ayşe: 'L düzeneginde iki küp olduğu için, K'ye göre daha fazla batacak.'
- Mehmet: 'M düzeneginde toplam ağırlık 2G olduğu için, kesinlikle K'den daha fazla batacak ama L ile aynı oranda batacaktır, çünkü her ikisi de 2G ağırlığında.'

Deneyde gözlemlenen hatalı yorumlar ve sonuçlar üzerine aşağıdakilerden hangisi kesinlikle söylenebilir?

- A) Ayşe'nin tahmini, ağırlığın yüzey alanına oranını (G/S) dikkate almadığı için yanlıştır; en büyük oran M düzenegindedir ve bu nedenle en fazla o batar.
- B) Ahmet, ağırlık arttıkça yüzey alanının her zaman basıncı azalttığını düşünerek yanılmıştır; gerçekte K ve L düzeneklerindeki batma miktarı aynıdır.
- C) Hava sıcaklığının 5°C artması, kumun sıkışma direncini düşürerek M düzeneginin beklenenden daha fazla batmasına sebep olmuştur.
- D) Tüm öğrencilerin tahminleri yanlıştır çünkü kum zeminde batma miktarını belirleyen tek etken cismin toplam ağırlığıdır.

35. (5 Puan)

Kışlık bir kurtarma aracı tasarlayan bir mühendislik ekibi, aracın hem derin yumuşak karda batmamasını hem de sert buzlu zeminlerde kaymamasını (buz tabakasını kırarak tutunmasını) hedeflemektedir. Ortam sıcaklığı -10°C olarak ölçülen bir bölgede test yaparken araçta iki yapısal değişiklik yaparlar: 1. Aracın geniş tekerleklerine sivri uçlu metal zincirler sarılır. 2. Araçtaki gereksiz parçalar sökülerek toplam ağırlık 500 kg azaltılır.

Bir öğrenci ekibin yaptığı bu değişiklikleri şöyle değerlendiriyor: "Tekerleklerle sivri metal zincirler sarılması yüzey alanını küçültürken, ağırlığın 500 kg azaltılması zemine uygulanan kuvveti düşürür. Bu iki değişikliğin de ortak amacı, zemine uygulanan katı basıncını artırarak buzlu yüzeyde aracın tutunmasını kolaylaştırmaktır."

Öğrencinin bu değerlendirmesindeki mantıksal hata aşağıdakilerden hangisinde doğru açıklanmıştır?

- A) Ağırlığın azaltılması basıncı artırmak yerine tam tersine azaltıcı yönde bir etki yaratır; çünkü katı basıncı uygulanan dik kuvvetle doğru orantılıdır.
- B) Ağırlığın azalması kuvveti artıracığından basınç artar, ancak sivri zincirler yüzey alanını genişlettiği için basıncı düşürür.
- C) Zincir takılması, tıpkı geniş tabanlı kar ayakkabıları gibi, yüzey alanını büyütürken basıncı azaltır ve buzda kaymayı engeller.
- D) Zincir takılması ve ağırlığın azaltılması temas yüzeyini değiştirmediği için basınç sabit kalır; bu yüzden her iki çıkarım da hatalıdır.

36. (5 Puan)

Ahmet, katı basıncını etkileyen faktörleri incelemek için özdeş metal küpler kullanarak bir deney tasarlıyor. Önce bir adet metal küpü sünger bir zemine bırakıp çökme miktarını 2 cm olarak ölçüyor. Daha sonra, iki özdeş metal küpü yan yana (üst üste değil) sünger zemine bırakıyor. Deney ortamının sıcaklığı 25°C olup, ortamdaki hava sürtünmesi ihmal edilmektedir. Ahmet, yan yana duran iki küpün süngerde yine 2 cm'lik bir çökme meydana getirdiğini kaydediyor.

Ahmet'in tasarladığı bu deney düzenğinde yapılan analizlerden hangisi bilimsel olarak tamamen doğrudur?

- A) Bağımsız değişken süngere temas eden yüzey alanı, bağımlı değişken ise sünger yüzeydeki çökme miktarıdır.
- B) Bağımlı değişken sünger yüzeyde oluşan derinlik, kontrol edilen değişken ise uygulanan basınçtır.
- C) Bağımsız değişken küpün yoğunluğu, bağımlı değişken ise temas eden yüzeyin sürtünme katsayısıdır.
- D) Bağımsız değişken küpün yere uyguladığı kuvvet, kontrol edilen değişken ise yüzey alanıdır.

37. (5 Puan)

Bir mühendislik projesinde, karda ilerleyecek araştırma araçları için geliştirilen K, L ve M palet modellerinin zemin üzerindeki etkileri test edilmektedir. Modellerin üretildiği alaşımların yoğunlukları ve ısı iletkenlik katsayıları birbirinden farklıdır.

Araştırmacı Ayşe, modellerin taban alanlarını (S) ve ağırlıklarının (G) ölçerek şu tabloyu oluşturuyor:

- K Modeli: Ağırlık 100 N, Temas Alanı 20S
- L Modeli: Ağırlık 150 N, Temas Alanı 10S
- M Modeli: Ağırlık 200 N, Temas Alanı 20S

Ayşe, test öncesinde ekibine şu iki hatalı hipotezi sunuyor:

1. 'M modelinin ağırlığı en büyük olduğu için zeminle etkileşimi en güçlü olan ve en yüksek basıncı üreten model kesinlikle odur.'
2. 'K ve L modelleri kıyaslandığında; K'nin yüzey alanı daha geniş olduğundan kara en çok o batacaktır.'

Ayşe'nin çıkarımlarındaki hatalar bilimsel gerçeklere göre düzeltilindiğinde, modellerin karda batma miktarlarını belirleyen basınçlarının (P_k , P_l , P_m) doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

- A) $M > L > K$
- B) $K > L > M$
- C) $L > M > K$
- D) $L > K > M$

38. (5 Puan)

Fen bilimleri dersinde katı basıncını araştıran bir öğrenci, kum bir havuzda başlangıçta geniş bir yüzeyi (3S) üzerinde duran türdeş dikdörtgenler prizması şeklindeki bir bloğu kullanarak sırasıyla üç işlem yapıyor. Birinci işlem: Bloğu kaldırıp en dar yüzeyi (S) üzerine koyuyor ve kumdaki izin derinleştiğini gözlemliyor. İkinci işlem: Bloğu tekrar başlangıçtaki gibi geniş yüzeyi üzerine yatırıyor, ardından bloğu dikey olarak kesip üçte birlik (S tabanlı) kısmını atıyor. Kalan parçanın kuma batma miktarının bloğun başlangıçtaki batma miktarıyla aynı olduğunu ölçüyor. Üçüncü işlem: Kalan bu parçanın üzerine attığı küçük parçayı geri koyuyor ve batma miktarının ilk duruma göre arttığını görüyor.

Öğrencinin elde ettiği bu bulgulara göre yaptığı değerlendirmelerden hangisi bilimsel olarak doğrudur?

- A) İkinci işlemde basıncın değişmemesi, cismin temas yüzey alanının kesilen ağırlıkla aynı oranda azalmasından kaynaklanmaktadır.
- B) Birinci işlem sonucunda zemine uygulanan basınç kuvveti değişmediği için basınç da sabit kalmıştır.
- C) Üçüncü işlemde basıncın artması, yalnızca toplam kütle artmasıyla açıklanabilir; yüzey alanı önemsizdir.
- D) Cismin başlangıçtaki ağırlığı bilinmeden yüzey alanları ve basınç değişimleri arasında kesin bir matematiksel oran kurulamaz.

39. (5 Puan)

Bilimsel bir araştırmada, bir değişkenin etkisini gözlemleyebilmek için sadece o değişken değiştirilirken deneydeki diğer tüm şartların sabit tutulması gerekir.

Ali, katı basıncının cismin yere temas eden yüzey alanıyla ters orantılı olduğu hipotezini test etmek için sünger zemin üzerinde bir deney tasarlıyor. Deneyde kullanabileceği dört farklı cismin özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Cisim	Ağırlık (N)	Taban Yüzey Alanı (cm ²)	Hacim (cm ³)
K	40	10	100
L	80	20	100
M	40	20	150
N	80	10	200

Ali, deneyinde K ve L cisimlerini kullanarak süngerdeki batma miktarlarının tamamen aynı olduğunu gözlemliyor. Bu gözlemine dayanarak, "Taban yüzey alanı iki katına çıkmasına rağmen basınç değişmedi. Bu durum, basıncın yüzey alanına bağlı olmadığını kanıtlar." sonucuna varıyor.

Buna göre, Ali'nin deneyindeki bilimsel hata nedir ve başlangıçtaki hipotezini doğru bir şekilde test edebilmesi için hangi iki cismi seçmesi gerekirdi?

- A) Hata: Hacimleri farklı olan cisimler kullanarak deneye hesaplanamayan üçüncü bir değişken eklemiştir. Seçmesi gereken cisimler: K ve L
- B) Hata: Sabit tutulması (kontrol) gereken ağırlık değişkenini de değiştirmiştir. Seçmesi gereken cisimler: K ve M
- C) Hata: Ağırlıkları farklı cisimler kullanarak taban yüzey alanının oluşturacağı etkiyi sıfırlamıştır. Seçmesi gereken cisimler: K ve N
- D) Hata: Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenin yerini karıştırmıştır. Seçmesi gereken cisimler: L ve M

40. (5 Puan)

Bora, kum zeminde katı basıncını incelemek için özdeş tahta küpler kullanıyor. Başlangıçta 4 adet küpü yan yana dizerek zemine tam temas eden bir yapı oluşturuyor. Daha sonra bu yapının üzerine 2 adet daha özdeş küp ekliyor, ancak aynı zamanda yapıyı modifiye ederek tabanda zemine temas eden küp sayısını 2'ye düşürüyor (kalan tüm küpleri bu 2 küpün üzerine diziyor). Deney sırasında ortamın rüzgar hızı ve kumun nem oranı (ilgisiz değişkenler) sabit tutuluyor. Bora, 'Yapının ağırlığı artarken yüzey alanı daraltıldığında, bu iki zıt etki matematiksel olarak birbirini dengeler ve kum zemine yapılan basınç başlangıçtakiyle aynı kalır.' şeklinde bir hipotez kuruyor.

Bora'nın bu çıkarımı ve deneydeki değişkenler dikkate alındığında aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Çıkarımı doğrudur; ağırlık ve yüzey alanı katı basıncıyla zıt orantılı çalıştığı için yapılan bu eş zamanlı değişiklikler kumdaki batma miktarını sabit tutar.
- B) Çıkarımı yanlıştır; yüzey alanının yarıya inmesi basıncı iki katına çıkarırken eklenen küpler yüzeye doğrudan temas etmediği için ağırlık etkisini değiştirmez ve basınç sadece iki katına çıkar.
- C) Çıkarımı yanlıştır; ağırlığın artması ve yüzey alanının küçülmesi basıncı aynı yönde etkilediği için son durumda basınç başlangıçtakinin üç katına çıkar.
- D) Çıkarımı yanlıştır; basıncın dengelenmesi için ağırlık artarken yüzey alanının da artırılması gerekirdi ancak üst üste eklenen küplerin ağırlık merkezi değiştiği için basınç azalmıştır.

41. (5 Puan)

Katı basıncı, kuvvet ile doğru, temas yüzeyi ile ters orantılıdır. Günlük hayatta ve mühendislikte, amaca göre basıncı artırıcı veya azaltıcı çözümler üretilir. Bir mühendis, özel bir ormanlık alanda ağır kütleli (4000 kg) tomrukları taşımak için yeni bir araç tasarlamaktadır. Toprak zemin yumuşak ve çamurludur, bu nedenle aracın batma riski yüksektir. Aynı zamanda, tomrukların kesilmesi sırasında kullanılacak bıçakların çok sert ahşaba nüfuz etmesi gerekmektedir. Mühendis şu kararları alıyor:

- I. Araçta dar ve ince tekerlekler yerine, çok geniş paletler kullanmak.
- II. Kesici bıçakların uç kısmındaki yüzey alanını 0.05 cm^2 'den 0.1 cm^2 'ye çıkarmak.
- III. Kesici mekanizmanın motora bağlantı gücünü artırıp, bıçakları bileyleyerek uç alanını daha da daraltmak.

Mühendisin aldığı bu kararların katı basıncı açısından değerlendirmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I. karar ağırlığı değiştirmeden basıncı sabit tutar; III. karar yüzey alanını küçültüp kuvveti azaltarak basıncı dengeler.
- B) I. karar ağırlığı geniş yüzeye yayarak basıncı azaltır ve batmayı önler; III. karar bıçağın temas yüzeyini küçülterek kesme basıncını artırır.
- C) II. ve III. kararlar basıncı azaltmaya yöneliktir, bu da kesme işlemini kolaylaştırır.
- D) I. karar palet kullanarak zemine yapılan basıncı artırıp aracın batmasını hızlandırır; II. karar bıçağın basıncını artırır.

42. (5 Puan)

Katı basıncı ile ağırlık ve yüzey alanı ilişkisini test eden bir deney kurgusu.

Fen bilimleri dersinde bir deney tasarımı yapan Kerem'e, ayrıt uzunlukları 10 cm, 20 cm ve 30 cm olan türdeş bir dikdörtgenler prizması verilmiştir. Blok en geniş yüzeyi (20 cm x 30 cm) üzerine konulduğunda zemine yaptığı katı basıncı P olarak ölçülüyor. Öğretmeni Kerem'den, bu bloğu en dar yüzeyi üzerine dik olarak koymasını ve zemine yaptığı basıncın tekrar P olmasını sağlayacak şekilde yere paralel bir kesim yapmasını istiyor. Kerem planlama aşamasında şu çıkarımı yapıyor: 'Bloğun en dar yüzeyinin alanı, en geniş yüzeyinin alanının $1/3$ 'üne eşittir. Temas yüzey alanı $1/3$ oranında azaldığına göre basıncın sabit kalması için ağırlığı da $1/3$ oranında azaltmalıyım, yani bloğun kütlelerinin üçte birini kesip çıkarmam yeterlidir.' Bu duruma göre Kerem'in çıkarımı için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Doğrudur, yüzey alanındaki azalma oranı ile kütlede yapılacak eksiltme oranı birbiriyle eşleştiği için son durumda katı basıncı değişmeyecektir.
- B) Yanlıştır, basıncın P kalması için bloğun kendi kütlesi kadar fazladan bir ağırlığın sistemin üzerine eklenmesi gerekir.
- C) Yanlıştır, yüzey alanı başlangıçtaki değerin $1/3$ 'üne düştüğü için ağırlığın da ilk durumun $1/3$ 'üne düşmesi, yani bloğun $2/3$ 'ünün kesilip atılması gerekir.
- D) Doğrudur, cismin yapıldığı maddenin özkütlesi ve birim hacimdeki ağırlığı değişmediği için yatay kesimlerde taban alanı önemsizdir.

43. (5 Puan)

Bir proje ekibi, 4G ağırlığında ve taban alanı S olan yekpare (tek parça) bir donanım kutusunu 15°C sıcaklığındaki yumuşak, balçık kaplı bir araziden batmadan geçirmek zorundadır. Ekipteki bir öğrenci, zemine uygulanan katı basıncını düşürmek için iki farklı alternatif yöntem sunmuştur:

- 1. Yöntem: Kutuyu bütün halinde, kendi boş ağırlığı 2G ve zeminle temas alanı 8S olan geniş bir kızağa yükleyip tek seferde çekmek.
- 2. Yöntem: Kutuyu yatay ekseninde (zemine paralel) keserek 4 eşit dilime ayırmak ve elde edilen her bir G ağırlığındaki dilimi sırayla, kendi tabanı üzerinde tek tek çekmek.

Öğrenci bu planlamayı yaptıktan sonra şu iddiayı öne sürmüştür: 'Kesinlikle 2. Yöntemi seçmeliyiz çünkü bu sayede zemine etki eden ağırlığı G seviyesine düşürmüş oluyoruz, oysa 1. yöntemde zemine tam 6G ağırlık binecektir; ağırlığın az olması basıncın da her halükarda en az olmasını sağlar.'

Buna göre, öğrencinin iddiası ve temelindeki bilimsel akıl yürütme süreci için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Yanlıştır; 1. yöntemde toplam ağırlık daha fazla olmasına rağmen, toplam ağırlığın zeminle temas eden yüzey alanına oranı 2. yöntemde göre daha küçük olduğu için batma riski daha azdır.
- B) Doğrudur; 15°C sıcaklığındaki yumuşak çamurun yapısı gereği sürtünme yüzeyi çok geniş olan 1. yöntem (8S) ilerlemeyi imkansız kılacağı için dar yüzeyli hafif yükler daha avantajlıdır.
- C) Doğrudur; 2. yöntemde sadece G ağırlığı taşındığından çamura uygulanan basınç, 1. yöntemdeki devasa 6G'lik yüke göre mutlak surette daha düşük olacaktır.
- D) Yanlıştır; kargo yatay olarak bölündüğünde elde edilen parçaların taban alanı başlangıçtaki kutu ile aynı kaldığı için, 2. yöntemde katı basıncı ilk durumla tamamen aynı kalır ve batma azalmaz.

44. (5 Puan)

Bir araştırmacı, 20°C oda sıcaklığında homojen yapılı, içi dolu tahta bir küp kullanarak zemin basıncı deneyi tasarlıyor. Küpün başlangıçta zemine uyguladığı basınç 'P' olarak ölçülüyor. Bir öğrenci bu küp üzerinde sırasıyla şu iki işlemi yapıyor:

İşlem 1: Küpün tam merkezinden, üst yüzeyinden alt yüzeyine (tabanına) kadar uzanan silindirik bir parçayı düzgünce kesip çıkarıyor. Kalan oyuk tahtayı aynı konumuyla zemine bırakıyor. Öğrenci bu aşamada, "Cismin madde miktarı azaldığı için zemine uyguladığı basınç P değerinden daha küçük olur." sonucunu not ediyor.

İşlem 2: Çıkarılan silindirik boşluğu, aynı hacimdeki, tahtadan çok daha yoğun olan demir bir silindire boşluk kalmayacak şekilde tamamen dolduruyor.

Öğrencinin İşlem 1'de ulaştığı sonucun hatalı olmasının fiziksel gerekçesi ve İşlem 2 tamamlandıktan sonra zemine etki eden son basıncın başlangıca göre durumu aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) İşlem 1'de çıkarılan parçanın ağırlığı ile taban alanının, cismin başlangıçtaki ağırlık-taban alanı oranıyla aynı olduğunu göz ardı etmesi; İşlem 2'de basıncın başlangıca göre artması.
- B) İşlem 1'de madde miktarının azalmasının zemine uygulanan kuvveti etkilemeyeceğini düşünmesi; İşlem 2'de basıncın başlangıca göre artması.
- C) İşlem 1'de cismin sadece ağırlığındaki azalmayı dikkate alıp yüzey alanının değişmediğini varsayması; İşlem 2'de basıncın başlangıç durumuna göre değişmemesi.
- D) İşlem 1'de yüzey alanındaki küçülmenin, ağırlıktaki azalmadan daha fazla olacağını öngörememesi; İşlem 2'de basıncın başlangıç değerinden daha az olması.

45. (5 Puan)

Bir öğrenci, homojen ve dikdörtgenler prizması şeklindeki K bloğu ile katı basıncı üzerine bir deney tasarlıyor. Öğrenci ilk aşamada, bloğu dikey olarak tam ortadan ikiye kesip yarısını çıkardığında kalan parçanın zemine yaptığı basıncın 12 Pa olduğunu ölçüyor. İkinci aşamada ise, başlangıçtaki tam K bloğuna geri dönüyor ve bu kez bloğun üstten yatay olarak 1/3'lük kısmını kesip atıyor. Zemindeki basıncın tekrar orijinal blokla aynı değere (ilk duruma) dönmesini sağlamak için, kalan parçanın üzerine ağırlığı 40 N olan metal bir küre yerleştiriyor. (Deney 22°C oda sıcaklığında yapılmış olup metal kürenin kendi taban alanı bloğun sınırlarını aşmamaktadır.)

Buna göre, başlangıçtaki tam K bloğunun ağırlığı ve taban alanı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Ağırlık: 120 N, Taban Alanı: 10 cm²
- B) Ağırlık: 120 N, Taban Alanı: 5 cm²
- C) Ağırlık: 80 N, Taban Alanı: 5 cm²
- D) Ağırlık: 240 N, Taban Alanı: 10 cm²

46. (5 Puan)

Ayşe, katı basıncını incelemek için bir deney tasarlıyor. Elinde özdeş malzemeden yapılmış, boyutları ve kütleleri farklı K ve L katı blokları vardır. Blokların ve deneyin özellikleri şunlardır:

- K bloğu: Taban alanı 200 cm², yüksekliği 15 cm.
- L bloğu: Taban alanı 100 cm², kütlesi 1.5 kg, cinsi demir.
- Her iki blok da aynı homojen malzemeden yapılmıştır ve bu malzemenin özkütlesi 1 g/cm³'tür.
- Yer çekimi ivmesi 10 N/kg olarak alınacaktır.

Ayşe önce L bloğunun zemine yaptığı basıncı (P₁) hesaplıyor. Sonra, K bloğunu tabanına dik olacak şekilde, taban alanları oranı 1:3 olacak şekilde iki parçaya (P₂ ve P₃) ayırıyor ve bu parçaların basınçlarını ölçmeyi hedefliyor.

Ebru, deneyi sonucunda L bloğunun başlangıçtaki basıncının, K bloğundan oluşturulan P₂ ve P₃ parçalarının basınçlarına eşit olduğunu iddia ediyor. Bu iddiayı ve Ayşe'nin hesaplamalarını dikkate alarak aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılır?

- A) Ebru'nun iddiası doğrudur, çünkü L bloğunun ve K bloğunun parçalarının zemine uyguladığı basınçlar eşittir.
- B) Ebru'nun iddiası yanlıştır, çünkü K bloğundan kesilen her iki parçanın da basıncı, L bloğunun basıncından daha büyüktür.
- C) Ebru'nun iddiası yanlıştır, çünkü sadece K bloğunun büyük parçası P₃'ün basıncı, L bloğunun basıncına eşittir.
- D) Ebru'nun iddiası yanlıştır, çünkü K bloğundan kesilen her iki parçanın da basıncı, L bloğunun basıncından daha küçüktür.

47. (5 Puan)

Gezegen yüzeyi araştırmaları yapan bir mühendis, tasarladığı keşif araçlarının ince kumla kaplı bir zemindeki batma miktarlarını ölçmek istiyor. Üç farklı test modeli tasarlıyor:

- **X Modeli:** Toplam ağırlığı 40 N, 4 tekerlekli (her bir tekerleğin zemine temas alanı 10 cm²)
- **Y Modeli:** Toplam ağırlığı 60 N, 6 tekerlekli (her bir tekerleğin zemine temas alanı 10 cm²)
- **Z Modeli:** Toplam ağırlığı 40 N, 4 tekerlekli (her bir tekerleğin zemine temas alanı 15 cm²)

(Tüm araçların tekerlek desenleri, üretim malzemeleri ve boyaları birebir aynıdır.)

Araştırma ekibindeki bir öğrenci şu iddiada bulunuyor: 'Kıatı basıncının temas yüzey alanıyla ters orantılı olduğunu kanıtlamak için, yüzey alanları farklı olan X ve Y modellerini kuma bırakıp batma miktarlarını kıyaslamalıyım.'

Buna göre araştırmacının iddiası ve deney tasarımı ile ilgili aşağıdaki değerdendirmelerden hangisi bilimsel olarak en doğrudur?

- A) Tasarımı hatalıdır; ağırlığın basınca etkisini test etmek için yüzey alanları aynı olan Y ve Z modellerini karşılaştırması gerekirdi.
- B) Tasarımı doğrudur; Y modelinin tekerlek sayısı ve dolayısıyla toplam yüzey alanı daha fazla olduğu için birim yüzeye düşen basınç azalacak ve araç kuma daha az batacaktır.
- C) Tasarımı doğrudur; deneyde ağırlıklar orantılı artsa bile bağımsız değişken yüzey alanı olduğu için X modelinin batma miktarının Y'den farklı olduğu net bir şekilde gözlemlenir.
- D) Tasarımı hatalıdır; X ve Y modellerinin zeminlere uyguladığı basınçlar eşittir. Yüzey alanının etkisini test etmek için ağırlıkları aynı, yüzey alanları farklı olan X ve Z modelleri kullanılmalıdır.

48. (5 Puan)

Bir araştırmacı, 'Kıatı cisimlerin zemine uyguladığı basınç, cismin ağırlığı ile doğru orantılıdır' hipotezini test etmek istemektedir. Bu amaçla her birinin ağırlığı 20 N olan, boyutları birbirinden farklı (10 cm², 20 cm² ve 40 cm² yüzey alanlarına sahip) özdeş tuğlalar ve sıcaklığı sabit 25°C olan bir kum havuzu kullanmaktadır. Araştırmacı şu iki düzeneği kurmuştur: 1. Düzenek: İki tuğla üst üste konulmuş, en alttaki tuğla 20 cm²'lik yüzeyi üzerinde durmaktadır. 2. Düzenek: Üç tuğla üst üste konulmuş, en alttaki tuğla 40 cm²'lik yüzeyi üzerinde durmaktadır. Araştırmacı, her iki düzende de sistemlerin kuma aynı miktarda battığını gözlemlemiş ve 'Tuğla sayısı (ağırlık) artmasına rağmen batma miktarı (basınç) değişmedi, demek ki ağırlığın basınca etkisi yoktur' şeklinde bir sonuç raporu yazmıştır.

Buna göre araştırmacının bilimsel yöntemde yaptığı temel hata ve deneyin amacına ulaşması için yapması gereken düzeltme aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Hata: Kum havuzunun sıcaklığı basınç ölçümünü yanıltmıştır. Düzeltme: Deney 25°C yerine farklı bir sıcaklıkta tekrarlanmalıdır.
- B) Hata: Kontrol altında tutulması gereken yüzey alanını, bağımsız değişken ile birlikte değiştirmiştir. Düzeltme: 2. düzende en altta bulunan tuğlanın 20 cm²'lik yüzeyi kuma temas edecek şekilde yerleştirilmelidir.
- C) Hata: Bağımsız değişken olarak ağırlığı değil yüzey alanını test etmiştir. Düzeltme: 1. düzende alttaki tuğla 10 cm²'lik yüzeyi üzerinde duracak şekilde dik konulmalıdır.
- D) Hata: Hem bağımlı değişkeni hem de kontrol edilen değişkeni sabit tutmuştur. Düzeltme: 1. düzeneğe bir tuğla daha eklenerek her iki düzeneğin ağırlığı eşitlenmelidir.

49. (5 Puan)

Katı basıncı deneylerinin tasarımı ve değişkenlerin analizi üzerine.

Bir öğrenci, bir kutunun farklı yüzeyleri üzerinde yere uyguladığı basıncı incelemek için üç farklı durum tasarlıyor. Tasarımlar ve ölçümler şu şekildedir:

1. Durum: Kutu, en geniş yüzeyi ($A = 20 \text{ cm}^2$) üzerinde duruyor ve yere uygulanan basınç P olarak ölçülüyor. (Kutunun hacmi 400 cm^3 'tür.)
2. Durum: Aynı kutunun üzerine 5 N ağırlığında bir taş konulup, kutu en dar yüzeyi ($A = 5 \text{ cm}^2$) üzerine yerleştiriliyor. Basınç $4P + 10.000 \text{ Pa}$ olarak ölçülüyor.
3. Durum: Aynı kutunun yarısı kesilip atılıyor, kalan yarısı ($A = 5 \text{ cm}^2$ yüzeyi üzerinde) yere bırakılıyor. Basınç P olarak ölçülüyor.

Öğrenci, elde ettiği bu verilere bakarak 'Ağırlık sabitken yüzey alanı azaldığında basınç artar' hipotezini ispatlamak istiyor. Ancak bir arkadaşı bu deney setinin hipotezi ispatlamak için tek başına yeterli ve hatasız olmadığını iddia ediyor.

Arkadaşının bu iddiasının temel gerekçesi nedir?

- A) 3. durumda kutunun hacminin azalması basıncın değişmemesine neden olmuştur, bu yüzden ağırlık ve yüzey alanı ilişkisi kurulamamıştır.
- B) Sadece 1. ve 2. durumları karşılaştırdığında bağımsız değişken sayısı birden fazladır, bu yüzden sadece yüzey alanının etkisi kanıtlanamaz.
- C) Kutunun başlangıçtaki ağırlığı bilinmediği için, basınç (P) değerleri arasındaki matematiksel oran kesin olarak belirlenemez.
- D) Kutunun yüzey alanları (20 cm^2 ve 5 cm^2) arasında 4 katlık bir fark varken, basınçlar arasındaki farkın tam 4 kat olmaması deneyin hatalı olduğunu gösterir.

50. (5 Puan)

Deniz, 'Katıların zemine uyguladığı basınç, cismin ağırlığına bağlıdır' hipotezini test etmek için bir deney tasarlıyor. Bunun için düzgün geometrik şekilli, türdeş bir bloğu geniş yüzeyi üzerine kum zemine koyarak batma derinliğini ölçüyor. Ardından bloğu tam ortasından dikey (yukarıdan aşağıya) keserek iki eş parçaya ayırıyor. Parçalardan birini alıp, kalan parçanın kumdaki batma derinliğini tekrar ölçüyor. Her iki durumda da derinliğin aynı kaldığını gözlemleyen Deniz, 'Ağırlık azaldığı halde basınç değişmediğine göre hipotezim yanlıştır' sonucuna varıyor. (Deney sırasında bloğun sıcaklığı sabittir.)

Buna göre Deniz'in deneyindeki veya çıkarımındaki temel hata aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Deneyde kullandığı bloğun özkütlesi sabit kaldığı için, seçtiği hipotez bilimsel olarak başından beri hatalıdır.
- B) İkinci durumda ağırlık yarıya düşerken yüzey alanı iki katına çıktığı için basıncın sabit kalmasını yanlış yorumlamıştır.
- C) Katıların basıncı cismin yüksekliğine bağlı olduğundan, ağırlığın etkisini gözlemlemek için yatay kesim yapmalıydı.
- D) Ağırlığı azaltırken aynı oranda yüzey alanını da küçülttüğü için bağımsız değişkeni doğru şekilde izole edememiştir.