

Katı, Sıvı ve Gazlarda Basınç İlkeleri



Açık Uçlu Sorular

1. (0 Puan)

Bir bilim fuarında Ege, katı basıncını etkileyen değişkenleri araştırdığı projesini sunmaktadır. Sunumunda özdeş tuğlalar (her biri G ağırlığında ve S yüzey alanına sahip) kullanmıştır. K düzeneği tek tuğladır (1G, 1S). L düzeneği üst üste iki tuğladır (2G, 1S). M düzeneği yan yana iki tuğladır (2G, 2S). Ege ayrıca N adında özel bir düzenek daha tanıtır: tek tuğlanın iki katı yüzey alanına sahip sünger bir zemin üzerinde duran hali.

Ege sunumunda şu iddiada bulunur: "Katı basıncının ağırlığa bağlı olduğunu kanıtlamak için K ve M düzeneklerini karşılaştırdım (P1 durumu). Sonuçta iki düzenekte basınç aynı çıktı. Bu yüzden basıncın sadece yüzey alanı ile değiştiğini söyleyebiliriz. Bunu kanıtlamak için de N düzeneği ile L düzeneğini kullandım (P2 durumu)." Öğretmen, Ege'ye hem bağımsız değişken seçimlerinde hatalar yaptığını hem de N düzeneğinin projede geçerli bir karşılaştırma unsuru olmadığını (farklı zemin türü nedeniyle) söyler.

Öğrenci sunumda yaptığı hatayı düzeltmek için hangi düzenekleri seçmeli ve P1 ile P2 durumları arasındaki ilişkiyi, N düzeneğinin dahil edilmesinin yarattığı kavram yanılgısıyla birlikte nasıl açıklamalıdır? Gerekçelerinizi bağımsız, bağımlı ve kontrol edilen değişkenler üzerinden ifade ediniz.

2. (0 Puan)

Bir öğrenci 25 santigrat derece sıcaklıktaki bir laboratuvarı, kumla dolu bir kaba üç farklı cisim yerleştirerek kuma batma miktarlarını ölçmek istiyor. Cisimlerin özellikleri şöyledir: X cismi (Ağırlık: 20 N, Taban Alanı: 4 santimetrekare), Y cismi (Ağırlık: 40 N, Taban Alanı: 8 santimetrekare) ve Z cismi (Ağırlık: 10 N, Taban Alanı: 2 santimetrekare). Öğrenci deneye başlamadan önce şu hipotezi kuruyor: 'Aralarında en ağır olan Y cismi olduğuna göre, ağırlığı fazla olan cismin yere uyguladığı kuvvet daha büyük olacak ve kuma en çok Y cismi batacaktır.'

Öğrencinin Y cismi hakkındaki hipotezinin neden hatalı olduğunu, katı basıncı prensiplerine ve verilen tüm verilere dayanarak analiz ediniz. Deneydeki hangi değişkenlerin dikkate alınmaması gerektiğini belirterek, cisimlerin kuma batma miktarları arasındaki gerçek ilişkiyi kanıtlayarak açıklayınız.

3. (0 Puan)

Bir öğrenci olan Deniz, 'Katı cisimlerin ağırlığı arttıkça zemine uyguladıkları basınç artar' hipotezini test etmek için laboratuvar ortamında 25°C sıcaklıkta ve sabit nem oranına sahip bir kum havuzunda deney tasarlıyor. Blokların rengi ve ortamın nemi gibi faktörlerin sabit tutulduğu bu çalışmada ölçümler yapılıyor.

Deniz, 1. aşamada ağırlığı 20 N, taban alanı 10 cm² olan bir bloğu kum zemine bırakıp batma miktarını 2 cm olarak ölçüyor. 2. aşamada ise ağırlığı 40 N, taban alanı 20 cm² olan başka bir bloğu aynı zemine bırakıyor ve yine 2 cm battığını gözlemliyor. Deniz bu verilerle 'Ağırlık artışı katı basıncını etkilemez' sonucuna varıyor. Deniz'in çıkardığı sonucun bilimsel olarak neden hatalı olduğunu katı basıncı prensipleriyle analiz ediniz ve başlangıçtaki hipotezi bilimsel araştırma basamaklarına uygun bir şekilde test edebilmesi için deneyin 2. aşamasında tam olarak nasıl bir değişiklik yapması gerektiğini bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri açıkça belirterek açıklayınız.

4. (0 Puan)

Bir uzay mühendisi, yumuşak zeminli bir gezegende hareket edecek bir kesif aracı tasarlıyor. Aracın başlangıçtaki ağırlığı G'dir ve her biri A yüzey alanına sahip 4 adet geniş tekerlek üzerinde durmaktadır. Gezegenin atmosfer basıncı Dünya'nın yarısına esittir. Mühendis, aracın yumuşak zemine batmaması için ağırlığı daha fazla noktaya dağıtma amacıyla bu 4 geniş tekerlegi söküp, yerine her biri A/4 yüzey alanına sahip 8 adet dar tekerlek takıyor. Tasarımcı: 'Tekerlek sayısını iki katına çıkardığım için ağırlık daha fazla yere dağılacak, böylece zemine yapılan basıncı yarıya indireceğim ve aracın batmayacak.' sonucuna vararak sistemi değiştiriyor.

Tasarımcının bu mantık yürütmesindeki temel hatayı, katı basıncının bağlı olduğu değişkenleri dikkate alarak değerlendiriniz. Aracın toplam yüzey alanı açısından incelendiğinde, yeni durumdaki basıncın ilk duruma göre nasıl değişeceğini analiz ediniz.

5. (0 Puan)

Bir mühendislik ekibi, bataklık benzeri yumuşak bir zemin üzerinde kullanılacak birbirine kilitlenebilen özdeş modüler yapı bloklarının zemin performansını test etmektedir. Blokların her birinin ağırlığı 20 N ve taban alanı 10 cm²'dir. Testin yapıldığı odanın bağıl nemi %40, ortam basıncı ise 1 atm'dir ve bu değerler test boyunca dışarıdan müdahale edilmeden sabit tutulmaktadır. Ekipteki bir stajyer mühendis, blokların zeminde oluşturduğu çökmeyi en aza indirmek için şu fikri ortaya atar: 'Eğer bu iki bloğu yan yana koymak yerine birbirine kitleyip üst üste koyarsak, zeminle temas eden toplam yüzey alanımız yarı yarıya düşecektir. Zeminle ne kadar az temas edersek, yüzey o kadar az zarar görür ve uyguladığımız basınç da azalır.'

Stajyer mühendisin bu çıkarımındaki kavramsal hataları, katı basıncını etkileyen faktörler (ağırlık ve yüzey alanı ilişkisi) üzerinden gerekçeleriyle çürütünüz. Amacına ulaşmak için blokları aslında nasıl konumlandırması gerektiğini belirterek; blokların üst üste olduğu durum ile önerdiğiniz yeni konumlandırma durumunu kıyaslayan bir deney tasarlandığında, bu deneyin bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenlerinin neler olacağını yazınız.

6. (0 Puan)

Bilimsel araştırmalarda hipotezleri test etmek için kurulan düzeneklerde değişken analizi kritik bir aşamadır. Katı cisimlerin zemin üzerinde oluşturdukları basıncın, cismin ağırlığı ve zemine temas eden yüzey alanıyla ilişkisi, endüstriyel tasarımlardan doğadaki adaptasyonlara kadar birçok alanda karşımıza çıkar.

Bir öğrenci, katı basıncının temas yüzey alanına ve ağırlığa olan bağımlılığını incelemek için sünger zemin ve özdeş metal silindirler kullanarak iki aşamalı bir deney tasarlıyor. Ancak öğretmenine sunduğu planda bir hata var. Öğrenci ilk aşamada sünger üzerine bir silindiri dikey, yanına da diğer silindiri yatay olarak yerleştirip süngerdeki batma miktarlarını karşılaştırıyor. İkinci aşamada ise süngere önce dikey konumda bir silindir koyuyor, ardından bu silindirin üzerine yatay konumda ikinci bir silindir yerleştirerek batma miktarındaki değişimi gözlemliyor. Öğrencinin kurduğu her iki düzeneği analiz ederek; her iki aşamada sırasıyla bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenlerin neler olduğunu (veya planlama hatalarından dolayı ne olması gerektiğini) belirleyiniz ve öğrencinin bu tasarımla asıl hedefine neden tam olarak ulaşp ulaşamayacağını değerlendiriniz.

7. (0 Puan)

Zemin koşullarının yetersiz olduğu inşaat sahalarında, iş makinelerinin zemine batmadan ilerleyebilmesi için katı basıncı prensipleri kritik önem taşır. Bu tasarımlarda ağırlık, yüzey alanı, sürtünme ve motor gücü gibi birçok değişken dikkate alınır.

Bir mühendislik firması, yumuşak kil zemin üzerinde çalışacak iki farklı ekskavatör tasarımı sunuyor.

Tasarım A: 50.000 N ağırlığında, palet temas alanı 2 m², paletlerde sürtünmeyi artırıcı dişler var.

Tasarım B: 75.000 N ağırlığında, palet temas alanı 4 m², paletler daha pürüzsüz. Firma mühendisi,

'Tasarım A daha hafif olduğu için kil zemine batma riski daha düşüktür, dişler de tutunmayı sağlar'

diyerek Tasarım A'yı öneriyor. Mühendisin bu çıkarımındaki hatayı katı basıncı prensiplerini ve verilen sayısal verileri kullanarak analiz ediniz. Tasarımlardan hangisinin zemine daha az batacağını ispatlayıp, dişli palet bilgisinin bu analizdeki rolünü değerlendiriniz.

8. (0 Puan)

Bir mühendislik takımı, kış aylarında buzlu yollarda kullanılmak üzere yeni bir kar aracı tasarlamaktadır.

Aracın toplam ağırlığı 12.000 N'dur. İlk prototipte tutunmayı artırmak amacıyla paletlerin altına, yere temas eden toplam yüzey alanını 4 metrekareden 6 metrekareye çıkaran geniş ve pürüzsüz 'kışlık zemin levhaları' eklenmiştir. Ayrıca aracın rüzgar direncini (aerodinamik sürtünmesini) azaltmak için kaporta eğimi 15 derece değiştirilmiştir. Test sürüşünde, yeni prototipin eskisinden çok daha fazla kaydığı ve buza hiç tutunamadığı gözlemlenmiştir.

Tasarım ekibinin ilk prototipte yaptığı hatayı katı basıncı değişkenlerini (kuvvet ve yüzey alanı)

kullanarak analiz ediniz. Aracın aerodinamik yapısının bu duruma etkisini değerlendirerek, kayma sorununu çözmek için zemin temas yüzeyinde yapılması gereken temel değişikliği gerekçesiyle açıklayınız.

9. (0 Puan)

Kati basıncı yalnızca cismin ağırlığına değil, aynı zamanda temas ettiği yüzeyin alanına da bağlıdır. Bazı mühendislik çözümlerinde amaca göre basıncın maksimize edilmesi veya minimize edilmesi hedeflenir.

Antarktika buzullarında inceleme yapacak bir robot için üç farklı bacak tasarımı test edilmektedir. Tabloda bacakların yere uyguladığı kuvvet (ağırlık), temas yüzey alanı ve yapıldıkları malzemeler verilmiştir. Tasarım K: Kuvvet 50 N, Yüzey Alanı 2 cm², Malzeme Titanyum. Tasarım L: Kuvvet 100 N, Yüzey Alanı 10 cm², Malzeme Karbon Fiber. Tasarım M: Kuvvet 80 N, Yüzey Alanı 1 cm², Malzeme Çelik. Tasarım ekibindeki bir mühendis şöyle bir değerlendirme yapmıştır: 'Sert buzı delip robota tutunma sağlamak için en yüksek basınca ihtiyacımız var; L tasarımı en ağır (100 N) olduğu için buzı en iyi o delecektir. Yumuşak karda batmamak için ise en az basınca ihtiyacımız var; K tasarımı en hafif (50 N) olduğu için karda yürümek için en uygun olanı K tasarımıdır.' Bu mühendisin ulaştığı sonuçları kati basıncı prensiplerini kullanarak değerlendiriniz. Mühendisin akıl yürütmesindeki hataları, gereksiz verileri ayıklayarak ve doğru bacak seçimlerinin hangileri olması gerektiğini nedenleriyle açıklayınız.

10. (0 Puan)

Bir paleontolog, geçmişte yumuşak bir çamur yatağı olan bölgede iki farklı soyu tükenmiş canlının (X ve Y) ayak izlerini inceliyor. Veriler şöyledir: X canlısının kütlesi 4000 kg, 4 bacağı var ve her bir ayağının taban alanı 200 cm² dir. Ayrıca denge sağlamak için 5 metre uzunluğunda ağır bir kuyruğu vardır. Y canlısının kütlesi 8000 kg, 2 bacağı var ve her bir ayağının taban alanı 1000 cm² dir. Kuyruk uzunluğu ise 2 metredir. Bir öğrenci bu verileri inceleyerek şu iddiada bulunuyor: 'Y canlısı çamura kesinlikle daha fazla batmıştır. Çünkü kütlesi X in iki katıdır ve ağırlığını dağıtmak için X e göre yarı yarıya daha az bacağı vardır. Kuyruk uzunluğu kati basıncını etkilemediği için bu durum sonucu değiştirmez.'

Öğrencinin kuyruk hakkındaki tespiti doğru kabul edilse bile, Y canlısının çamura daha fazla batacağı yönündeki iddiasını kati basıncı değişkenlerini (kuvvet ve yüzey alanı) kullanarak analiz ediniz. Öğrencinin akıl yürütmesindeki temel hatayı hesaplamalarla kanıtlayarak açıklayınız.

11. (0 Puan)

Bir mühendislik ekibi su dolu esnek bir platformun dayanıklılığını test etmek için 1 kg ağırlığındaki içi su dolu balonları kullanıyor. Balonlar, üzerinde sivri uçlu metal çiviler bulunan 3 farklı tahta bloğun üzerine yerleştirilecek ve derin bir su tankına bırakılacaktır.

Birinci model: Üzerinde sadece 1 adet çivi bulunan 100 gramlık tahta blok.

İkinci model: Üzerinde 200 adet çivi bulunan 100 gramlık tahta blok.

Üçüncü model: Üzerinde 200 adet çivi bulunan, alt kısmına 5 kg fazladan ağırlık bağlanmış tahta blok.

Ekip, su sıcaklığının 25°C olduğunu ve atmosfer basıncının standart deniz seviyesi değerinde olduğunu da not almıştır.

Gözlemlerin sonucunda birinci modelin patladığını, üçüncü modelin dayanıp batmaya başladığını, ikinci modelin ise patlamadığını gören mühendislik ekibinin sıvı derinliği ve katı basıncı ile yüzey alanı prensiplerini birlikte kullanarak bu sonuçların nedenini tartışıp, eğer su derinliği yarıya indirilseydi hangi modelin veya modellerin patlayacağını analiz etmelerini sağlayacak detaylı bir bilimsel açıklama yazınız.

12. (0 Puan)

Bir araştırma merkezinde, yumuşak kil zemin üzerinde kullanılacak ağır ekipmanların zemin deformasyonu incelenmektedir. Bir öğrenci, elindeki homojen tahta bloğu (boyutları: 4 cm, 5 cm, 10 cm; ağırlığı: 120 N) kullanarak bir modelleme yapacaktır. Amacı, elde edeceği yeni modelin zemine uygulayacağı basıncı, orijinal bloğun bütün halindeyken oluşturabileceği en düşük basınç değerinden daha aşağıya çekmektir. Deneyler 22°C oda sıcaklığında ve 15 cm kalınlığında standart kil havuzunda gerçekleştirilmektedir.

Öğrenci bloğun içinden kütlelerinin tam yarısını oyarak çıkarır (yeni ağırlık 60 N) ve bloğu en dar yüzeyi (4 cm x 5 cm) üzerine kil zemine yerleştirir. Öğrenci, 'Ağırlığı yarıya düşürdüğüm için bloğun kile batma miktarı, orijinal bloğun yapabileceği en az batma miktarından kesinlikle daha düşük olacaktır' şeklinde bir çıkarım yapar. Öğrencinin bu hipotezindeki bilimsel hatayı, katı basıncını etkileyen değişkenleri ve verilen sayısal değerleri kullanarak adım adım analiz ediniz.

13. (0 Puan)

Yumuşak ve çamurlu bir tarım arazisi için tasarlanan 10.000 N ağırlığındaki ve 50 beygir (HP) gücündeki tekerlekli traktör, tekerleklerinin zemine temas eden toplam yüzey alanı 0,2 m² olduğu için sürekli batmaktadır. Çözüm arayan bir stajyer mühendis şu raporu sunar: 'Tekerlekleri söküp ağır çelik paletler takmalıyız. Bu paletler motor gücünü değiştirmeyecek ancak aracın toplam ağırlığını 15.000 N'a çıkaracaktır. Buna karşılık, paletlerin zemine temas eden toplam yüzey alanı 0,3 m² olacaktır. Paletli araçlar tekerlekli araçlara göre yüzey alanını artırdığı için basıncı her zaman düşürür, bu yüzden tasarımıımız artık kesinlikle batmayacaktır.'

Stajyer mühendisin sunduğu raporu değerlendiriniz. Bu önerinin aracın batmasını engelleyip engellemeyeceğini, katı basıncı prensiplerini ve verilen sayısal değerleri kullanarak ispatlayınız. Rapordaki temel mühendislik ve mantık hatası nedir?

14. (0 Puan)

Bir uzay mühendisliği ekibi, Mars yüzeyine indirilecek iki farklı keşif modülü tasarlamaktadır. Modül X'in ağırlığı G ve yere temas eden yüzey alanı S'dir. Modül Y'nin ağırlığı 2G ve yere temas eden yüzey alanı ise 3S'dir. Mars atmosferinin yoğunluğu yaklaşık 0.02 kg/m³'tür ve sıcaklık geceleri ortalama -73°C'ye düşmektedir. Ekipteki yeni bir mühendis, tasarım aşamasında şu tespitte bulunmuştur: 'Modül Y, Modül X'ten iki kat daha ağır olduğu için zemin üzerinde kesinlikle daha fazla tahribat (basıncı) yaratacak ve ince kuma batma riski daha yüksek olacaktır.'

Stajyer mühendisin raporundaki mantıksal hatayı katı basıncı değişkenleri bağlamında değerlendiriniz. Modül Y'nin, Modül X ile tam olarak aynı katı basıncını zemine uygulaması için, Y modülünün yere temas eden yüzey alanında nasıl bir değişikliğe gidilmesi gerektiğini nedenleriyle sentezleyerek açıklayınız.

15. (0 Puan)

Bir mühendislik projesinde, ince kumlu bir yüzeyde çalışmak üzere iki farklı kesif aracı tasarlanmıştır. A aracı 200 kg kutlesinde olup, her birinin zeminle temas alanı 50 cm² olan 4 adet titanyum tekerlege sahiptir. B aracı ise 400 kg kutlesinde olup, zeminle toplam 400 cm² temas alanına sahip alüminyum bir palet sistemine sahiptir. Test başlamadan önce bir mühendis şu iddiada bulunur: 'B aracının kutlesi A aracının tam iki katıdır. Yüzeye basan tekerlek ya da palet yapısı ne olursa olsun, B aracı kumlu zemine A aracından daha derin batacaktır. Ayrıca araçlarda kullanılan metalin cinsi (titanyum ve alüminyum) bu derinliği etkileyen ana faktörlerden biridir.'

Mühendisin iddiasını katılarda basıncı ($P=F/S$) formülü çerçevesinde analiz ediniz. Hesaplamaları kullanarak her iki aracın kumda bırakacağı iz derinliklerini kıyaslayınız ve mühendisin akıl yürütmesindeki iki temel hatayı bularak palet kullanımının aracın zeminle etkileşimini nasıl değiştirdiğini açıklayınız.

Çoktan Seçmeli Sorular

16. (5 Puan)

Bir mühendislik laboratuvarında çalışan Ceyda, özel bir sünger zemin üzerine yerleştirilmiş, taban alanı $2S$ ve ağırlığı G olan içi boş silindirik şeklindeki bir konteynerin batma miktarını inceliyor. Deney üç aşamada gerçekleşiyor:

1. Aşama: Konteyner boşken sünger zemine bırakılıyor.
2. Aşama: Konteynerin içine ağırlığı $2G$ olan sıvı dolduruluyor. (Sıvı taşmıyor ve kabın şekli değişmiyor)
3. Aşama: Sıvı dolu konteynerin altına taban alanı S olan ve ağırlığı ihmal edilen sert bir tahta blok yerleştiriliyor ve sistem sünger zemine bu şekilde bırakılıyor.

Not: Zemine etki eden basıncın sıcaklıkla değişimi bu deneyde ölçülmemektedir ve laboratuvarın sıcaklığı 25°C 'de sabittir.

Ceyda, tasarladığı deneyle ilgili şu çıkarımları yapıyor:

- I. 1. Aşama ile 3. Aşama karşılaştırılarak katı basıncının temas yüzeyine bağlı olup olmadığı test edilebilir.
- II. 2. Aşama ile 3. Aşama karşılaştırıldığında, ağırlık artışının basıncı her zaman aynı oranda artırmadığı sonucuna varılır.
- III. Her bir aşamada zemine uygulanan toplam katı basıncı sırasıyla $P_1 < P_2 < P_3$ ilişkisine sahiptir.

Buna göre Ceyda'nın yaptığı çıkarımlardan hangileri doğrudur?

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

17. (5 Puan)

Bir araştırmacı, "Katı cisimlerin ağırlığı arttıkça bulundukları zemine uyguladıkları basınç artar." hipotezini test etmek için özdeş tuğlalar kullanıyor. Tuğlaların her biri 10 N ağırlığında olup dar yüzeyleri (S), geniş yüzeyleri (2S) büyüklüğündedir. Aynı nem oranına sahip kum zemin üzerinde şu düzenekleri kuruyor:

1. Düzenek: Tek bir tuğla dar yüzeyi (S) üzerinde duruyor.
2. Düzenek: İki tuğla üst üste, en alttaki tuğlanın geniş yüzeyi (2S) zemine değecek şekilde duruyor.
3. Düzenek: İki tuğla üst üste, en alttaki tuğlanın dar yüzeyi (S) zemine değecek şekilde duruyor.

Araştırmacı 1. ve 2. düzeneklerdeki iz derinliklerinin aynı olduğunu gözlemleyerek ($P_1=10/S$, $P_2=20/2S$), hipotezinin yanlış olduğu sonucuna varıyor.

Araştırmacının başlangıçtaki hipotezini bilimsel olarak geçerli bir şekilde test edebilmesi için yapması gereken değişiklik ve buna uygun değişken eşleştirmesi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) 1. ve 3. düzenekleri karşılaştırmalıdır. Bağımsız değişken: İz derinliği, Kontrol edilen değişken: Yüzey alanı, Bağımlı değişken: Ağırlık.
- B) 1. ve 3. düzenekleri karşılaştırmalıdır. Bağımsız değişken: Ağırlık, Kontrol edilen değişken: Yüzey alanı, Bağımlı değişken: İz derinliği (Basınç).
- C) 1. ve 2. düzenekleri karşılaştırmalıdır. Bağımsız değişken: Yüzey alanı, Kontrol edilen değişken: Basınç, Bağımlı değişken: Ağırlık.
- D) 2. ve 3. düzenekleri karşılaştırmalıdır. Bağımsız değişken: İz derinliği, Kontrol edilen değişken: Ağırlık, Bağımlı değişken: Yüzey alanı.

18. (5 Puan)

Bir mühendis, katı basıncını etkileyen değişkenleri incelemek için 25°C oda sıcaklığında, zemin mekaniği laboratuvarında özdeş ölçüm süngerleri üzerine üç farklı metal blok yerleştiriyor. Blokların özellikleri ve süngerde oluşturdukları çökme miktarları şu şekildedir:

- K bloğu: Ağırlık 20 N, Taban Alanı 10 cm², Çökme Miktarı: 2 cm
- L bloğu: Ağırlık 40 N, Taban Alanı 20 cm², Çökme Miktarı: 2 cm
- M bloğu: Ağırlık 40 N, Taban Alanı 10 cm², Çökme Miktarı: 4 cm

Mühendis deney raporuna şu notu düşüyor: 'K ve L bloklarını karşılaştırdığımda, cismin ağırlığı iki katına çıkmasına rağmen süngerdeki çökme miktarının aynı kaldığını gördüm. Buradan yola çıkarak, katı cisimlerin ağırlığının zemine uygulanan basıncı etkilemediği sonucuna ulaştım.'

Mühendisin bu hatalı çıkarımını düzeltmek ve 'katı basıncının cismin ağırlığına bağlı olduğu' hipotezini bilimsel olarak test edebilmek için deneyde hangi gözlem yapılmalıdır?

- A) Bağımsız değişkenin ağırlık olması gerektiği dikkate alınarak, taban alanı sabit tutulan K ve M bloklarının çökme miktarları karşılaştırılmalıdır.
- B) Bağımsız değişkenin taban alanı olduğu L ve M blokları karşılaştırılarak, ağırlığın çökme miktarına olan doğrudan etkisi incelenmelidir.
- C) K ve L bloklarının ağırlıkları toplamının, M bloğunun çökme miktarını nasıl değiştireceğini görmek için bloklar üst üste konularak test edilmelidir.
- D) K ve L bloklarında çökme miktarı değişmediğinden elde edilen verinin doğru olduğu kabul edilmeli, süngerin esneklik katsayısı değiştirilerek deney tekrarlanmalıdır.

19. (5 Puan)

Bir uzay araştırmaları merkezinde, farklı gezegen yüzeylerinde hareket edecek araçlar için zemin batma miktarını (katı basıncını) test eden bir mühendis, kum havuzunda aşağıdaki üç tasarımı hazırlıyor:

- Tasarım K: Ağırlığı 400 N, tekerleklerinin toplam temas alanı 4S, tekerlek malzemesi titanyum.
- Tasarım L: Ağırlığı 800 N, tekerleklerinin toplam temas alanı 4S, tekerlek malzemesi çelik.
- Tasarım M: Ağırlığı 800 N, tekerleklerinin toplam temas alanı 2S, tekerlek malzemesi çelik.

Mühendis, asistanından 'Yalnızca yüzey alanının katı basıncına etkisini' kanıtlayan kontrollü bir deney yapmasını istiyor. Asistan ise Tasarım K ve Tasarım M'yi kum havuzunda test edip, M'nin daha fazla battığını raporlayarak mühendisin hipotezini başarıyla kanıtladığını iddia ediyor.

Asistanın yaptığı deney ve vardığı sonuç ile ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?

- A) Deney doğrudur; K ve M tasarımlarının hem tekerlek malzemeleri hem de boyutları farklı olduğundan, malzeme ve alan ilişkisinin basıncı nasıl değiştirdiği net bir şekilde gözlemlenebilir.
- B) Deney hatalıdır; yüzey alanının etkisini gözlemek için ağırlık sabit tutulup yalnızca yüzey alanı değiştirilmelidir. Asistan deneyde K yerine L tasarımını kullanmalıydı.
- C) Deney hatalıdır; yüzey alanının basınca etkisini test etmek için yüzey alanları aynı, ağırlıkları farklı tutulmalıdır. Bu yüzden asistan deneyde K ve L tasarımlarını kullanmalıydı.
- D) Deney doğrudur; M tasarımının hem ağırlığı daha büyük hem de yüzey alanı daha küçük olduğu için basıncın arttığı şüpheye yer bırakmayacak şekilde ispatlanmıştır.

20. (5 Puan)

Katı basıncı, cismin ağırlığına doğru, yüzey alanına ters orantılı olarak değişir. Basıncın yönetimi, özel çevre koşullarında çalışan araçların tasarımı için kritik öneme sahiptir.

Bir araştırma ekibi, başlangıçta 1000 N ağırlığında olan bir keşif aracını iki farklı yüzeyde test edecektir:

- **K yüzeyi:** Aracın batmadan ilerlemesi gereken çok yumuşak bir bataklık.
- **L yüzeyi:** Aracın tutunabilmesi için zemini bir miktar kırması gereken kalın buz tabakası.

Aracın orijinal tekerleklerinin yere temas eden toplam yüzey alanı 0,2 m²'dir. Yapılan ön testlerde araç her iki yüzeyde de başarısız olmuştur.

Bunun üzerine ekip aşağıdaki modifikasyonları yaparak aracı tekrar test etmiş fakat **araç yine her iki yüzeyde de başarısız olmuştur:**

- **K yüzeyi için tasarım:** Aracın üzerindeki 500 N ağırlığındaki modüller sökülmüş ve yere temas eden toplam yüzey alanı 0,1 m² olan derin kanallı lastikler takılmıştır.
- **L yüzeyi için tasarım:** Araç orijinal ağırlığındayken (1000 N), yere temas alanını 0,4 m²'ye çıkaran geniş çelik paletler takılmıştır.

(Not: Rüzgarın araca uyguladığı kuvvet ihmal edilmektedir.)

Mühendislerin yaptığı modifikasyonların her iki yüzeyde de amacına ulaşamamasının temel fiziksel nedeni aşağıdakilerin hangisinde doğru açıklanmıştır?

- A) K yüzeyinde yüzey alanının küçültülmesi basıncı hedeflenenden fazla artırmış, L yüzeyinde ise aracın ağırlığı sabit kaldığı için zemine uygulanan dik kuvvet basıncın artmasına engel olmuştur.
- B) K yüzeyinde ağırlığın yarıya inmesi basıncın doğrudan yarıya düşmesini sağlamış ancak yüzeyin türü değiştiğinden batma yaşanmış, L yüzeyinde ise yüzey alanının artması zemine uygulanan toplam kuvveti küçültmüştür.
- C) K yüzeyinde ağırlık ve yüzey alanı aynı oranda azaltıldığı için başlangıçtaki basınç değişmemiş, L yüzeyinde ise yüzey alanı artırılarak basınç daha da düşürüldüğü için tutunma sağlanamamıştır.

D) K yüzeyinde aracın hafiflemesi zemine etki eden basınç kuvvetini tamamen ortadan kaldırmış, L yüzeyinde ise geniş paletler sürtünme kuvvetini azalttığı için basınç dengelenememiştir.

21. (5 Puan)

Bir araştırmacı, katı basıncının bağlı olduğu değişkenleri incelemek için ağırlıkları veya hacimleri bilinmeyen, ancak kum havuzunda eşit derinlikte iz bırakan (zemine yaptıkları basınçlar eşit olan) aynı maddeden yapılmış üç farklı homojen katı cisim kullanıyor:

- **K cismi:** Düzgün bir silindir (Zemine temas eden alt taban alanı SS).
- **L cismi:** Geniş tabanlı üzerinde duran bir koni (Zemine temas eden alt taban alanı $2S$, yukarı doğru daralıyor).
- **M cismi:** Ters çevrilmiş kesik piramit (Zemine temas eden alt taban alanı SS , üst taban alanı $2S$, yukarı doğru genişliyor).

Cisimler güneş ışığında farklı genleşme tepkileri verebilecekleri için deney gölgede, sabit sıcaklıkta gerçekleştiriliyor.

Bir öğrenci 'Cisimlerin boyu yatay ekseninde tam ortadan ikiye bölündüğünde, zemine yaptıkları basınç her zaman tam yarıya düşer' hipotezini test etmek için kuma batma miktarları (başlangıç basınçları) eşit olan bu üç cismi yüksekliklerinin tam ortasından ($h/2$) yatay olarak kesiyor. Üst kısımları atıp sadece alt kısımları aynı yüzeyleri üzerinde tekrar kum havuzuna yerleştiriyor.

Öğrencinin bu deneyi ve kurduğu hipotezin geçerliliği hakkında aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi en doğrudur?

- A) Hipotez sadece K cismi için doğrulanır; L cisminin alt parçasının ağırlığı toplam ağırlığının yarısından fazla, M cisminin alt parçasının ağırlığı ise yarısından azdır.
- B) Hipotez sadece M cismi için doğrulanır; M cisminin alt kısmı dar olduğu için kesilme sonrası ağırlık değişimi ile yüzey alanı değişimi birbirini dengeleyerek basıncı yarıya düşürür.
- C) Hipotez tüm cisimler için doğrulanır; çünkü yükseklik yarıya indiğinde madde miktarı yarıya ineceği için üç cismin de zemine uyguladığı kuvvet eşit oranda azalmış olur.
- D) Hipotez tamamen yanlıştır; cisimler yatay kesildiğinde zemine temas eden yüzey alanları değişmediği için hiçbir cismin kuma batma miktarı azalmaz, sabit kalır.

22. (5 Puan)

Bir araştırmacı, yumuşak kil zemine bırakılan katı cisimlerin batma miktarını inceleyerek 'Bir cismin kütlesi azaltılırsa, zemine uyguladığı katı basıncı kesinlikle azalır.' hipotezini test etmek istiyor. Bunun için farklı malzemelerden yapılmış K, L ve M bloklarını kil zemine bırakıp batma miktarlarını ölçüyor.

Deneyde kullanılan bloklara ait veriler şöyledir:

- K bloğu: Kütle 4 kg, Taban Alanı 200 cm^2 , Hacim 1000 cm^3
- L bloğu: Kütle 1 kg, Taban Alanı 25 cm^2 , Hacim 400 cm^3
- M bloğu: Kütle 2 kg, Taban Alanı 100 cm^2 , Hacim 800 cm^3

(Not: Blokların homojen olduğu varsayılacaktır.)

Verilen verilere göre, araştırmacının hipotezi ve deney sonucuyla ilgili yapılan aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?

- A) Hipotez yanlıştır; çünkü M bloğunun hacmi K'den küçük olmasına rağmen zemine uyguladıkları basınçlar birbirinden farklıdır.
- B) Hipotez yanlıştır; çünkü kütlesi en küçük olan L bloğunun birim yüzeye uyguladığı dik kuvvet diğerlerinden daha büyüktür.
- C) Hipotez doğrudur; L bloğunun kütlesi en az olduğu için kil zemindeki batma miktarı K ve M'den daha az olmuştur.
- D) Hipotez doğrudur; çünkü kütlesi en büyük olan K bloğu kil zemine en fazla basıncı uygulamıştır.

23. (5 Puan)

Bir araştırmacı sıvı basıncı ve kaldırma kuvveti kavramlarını incelemek için şu deneyi tasarlıyor: Özdeş iki taşıma kabına aynı sıcaklıkta su dolduruyor. Küp şeklindeki K ve L cisimlerini yavaşça kaplara bırakıyor. Deney verileri şöyledir:

- K cisminin kütlesi 100 g, hacmi 200 cm³.
- L cisminin kütlesi 300 g, hacmi 200 cm³.
- K cismi su yüzeyinde dengede kalırken, L cismi tamamen batarak kabın tabanına oturmuştur.

(Suyun yoğunluğu 1 g/cm³ alınacaktır. Kaplardan taşan su hacmi cismin batan hacmine eşittir.) Araştırmacı elde ettiği verileri kullanarak bazı sonuçlara ulaşmak istiyor. (Havanın kaldırma kuvveti ihmal ediliyor.)

Araştırmacının ulaştığı sonuçlardan hangisi deneyin verileriyle şelişmektedir?

- A) L cisminin sıvıya batan hacminin daha büyük olması, L'ye etki eden kaldırma kuvvetinin K'ye etki edenden daha büyük olduğunu gösterir.
- B) K ve L cisimleri aynı sıvıya bırakıldığında, L cisminin taşırdığı sıvı hacmi K cisminin taşırdığı sıvı hacminden büyüktür.
- C) Cisimlerin yoğunlukları farklı olsa bile, eşit hacimde sıvı taşıran cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri eşittir.
- D) Aynı hacimde olup biri batan diğeri yüzen iki cisimden batan cisme etki eden kaldırma kuvveti daha küçüktür.

24. (5 Puan)

Katıların bulundukları zemine uyguladıkları basınç, cismin ağırlığına ve zeminle temas eden yüzey alanına bağlıdır. Basıncı artırmak veya azaltmak için mühendislikte ve günlük hayatta yüzey alanı manipüle edilir.

Bir mühendislik öğrencisi, geliştirdiği 8000 N ağırlığındaki çok amaçlı aracı iki farklı zorlu arazide test edecektir: Gevşek kumlu çöl bölęesi (1. Arazi) ve pürüzsüz sert buzla kaplı göl yüzeyi (2. Arazi). Bölgedeki rüzgar hızının 15 m/s olduğu bir günde öğrenci şu tasarımı uygular: 'Aracın kumda batmaması için temas yüzey alanını dört katına çıkaran geniş paletler taktım. Buzlu göl yüzeyinde ise aracın kaymasını önlemek için paletleri söküp temas yüzeyi çok dar olan çivili lastikler kullandım.' Öğrencinin bu modifikasyonları yaparken temel aldığı fiziksel ilkeler ve günlük hayattaki karşılıkları ile ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) 2. Arazi için yapılan çivili lastik uygulaması, yüzey alanını küçülterek basıncı artırmayı hedefler; bu durum tırların çok sayıda tekerleği olmasıyla tamamen zıt bir amaç taşır.
- B) Aracın kumlu arazideki modifikasyonu, traktörlerin arka tekerleklerinin çok geniş üretilmesiyle aynı amaca yöneliktir ve cismin ağırlığını değiştirmeden zemine uygulanan dik kuvveti azaltır.
- C) Öğrencinin 2. Arazi için seçtiği yöntem, futbolcuların çim sahada kaymamak için altı çivili krampon giymesi ile aynı gerekçeyi taşır ve basıncı maksimize eder.
- D) 1. Arazi için yapılan modifikasyonun temel amacı, karlı zeminde yürüyen birinin kar ayakkabısı giyerek batmaktan kurtulmasıyla aynı fiziksel prensibe dayanır.

25. (5 Puan)

Ayşe, "Katı cisimlerin ağırlığı arttıkça zemine uyguladıkları basınç artar." hipotezini test etmek istiyor. Bunun için kum havuzunda bir deney tasarlıyor. Önce 20 N ağırlığındaki dikdörtgenler prizması şeklindeki tuğlayı 10 cm²'lik dar tabanı üzerine kuma bırakıp batma miktarını ölçüyor. Daha sonra hipotezini kanıtlamak için düzenekteki tuğlanın üzerine özdeş bir tuğla daha ekliyor (toplam 40 N), ancak sistemi bu kez 40 cm²'lik geniş taban üzerine oturtuyor. Kumun nem oranının her iki ölçümde de %5 olduğu biliniyor. Sonuçta kumdaki batma miktarının ilk duruma göre daha az olduğunu gözlemliyor ve "Ağırlık iki katına çıkmasına rağmen batma miktarı azaldığı için başlangıçtaki hipotezim kesinlikle yanlıştır." sonucuna varıyor.

Ayşe'nin deney tasarımı ve ulaştığı sonuç ile ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi bilimsel olarak doğrudur?

- A) Kumun nem oranı ve cinsi kontrol edilen değişken olduğundan deney düzeneği kusursuzdur, ancak batma miktarının azalması toplam dik kuvvetin taban alanına eşit dağılmamasından kaynaklanır.
- B) Tuğla sayısı arttığında zemine uygulanan toplam basınç kuvveti değişmemiş, sadece temas eden yüzey büyüdüğü için birim yüzeye düşen basınç aynı kalmıştır.
- C) Deney tasarımı hatalıdır; ağırlık ile birlikte temas yüzey alanını da değiştirdiği için değişkenler izole edilememiş ve sistemin basıncı başlangıçtaki değerinin yarısına düşmüştür.
- D) Seçtiği bağımlı değişken olan batma miktarı, geniş yüzey üzerinde azaldığı için ağırlığın basınca etkisini gösteren hipotez başarıyla çürütülmüştür.

26. (5 Puan)

Bir inşaat mühendisi, yumuşak zemin üzerindeki homojen, 10 metre yüksekliğinde ve 8 g/cm³ özkütleli silindirik bir anıtın zemine yaptığı basıncı azaltmak için bir revizyon projesi hazırlıyor. Mühendis projede anıt üzerinde peş peşe şu iki adımı planlıyor:

1. Adım: Silindiri dikey doğrultuda (yere dik olacak şekilde) tam ortadan ikiye kesip bir yarısını alandan tamamen uzaklaştırmak.
2. Adım: Kalan o parçayı bu kez yatay doğrultuda tam ortadan kesip üstte kalan kısmını uzaklaştırmak.

Mühendis, revizyon sunumunda şu iddiada bulunuyor: '1. adım sonucunda anıtın ağırlığı yarıya düştüğü için zemine yapılan basınç azalır. 2. adımda ise kalan ağırlık tekrar yarıya düştüğünden basınç daha da azalacaktır.'

Mühendisin bu konudaki akıl yürütmesinin değerlendirmesi aşağıdakilerden hangisinde en doğru şekilde yapılmıştır?

- A) 1. adımla ilgili çıkarımı doğrudur, ancak 2. adımda cismin zemine temas eden yüzeyi değiştiği için basınç azalmaz, aksine artar.
- B) Her iki adımla ilgili çıkarımı da doğrudur, çünkü her iki işlemde de anıtın toplam kütlesi eksilmiş ve zemine etki eden dik kuvvet küçülmüştür.
- C) 1. adımda basıncın sabit kalacağını doğru tahmin etmeliydi; 2. adımda ise anıtın özkütlesi değişmediği için basıncın yine sabit kalacağını atlamıştır.
- D) 1. adımla ilgili çıkarımı yanlıştır çünkü dikey kesimde ağırlıkla birlikte taban alanı da aynı oranda azalır ve basınç değişmez. 2. adımla ilgili çıkarımı ise doğrudur.

27. (5 Puan)

Mühendislik tasarımlarında katı basıncının, yüzey alanı ve kuvvet (ağırlık) ile ilişkisi optimize edilerek amaca uygun araçlar üretilir. Zemin şartlarına göre basıncın artırılması veya azaltılması hedeflenir.

Bir mühendis, yumuşak bir bataklık zeminde (Zemin A) batmadan ilerleyebilen bir robot ve buzlu bir yokuşu (Zemin B) kaymadan tırmanabilen farklı bir robot tasarlamaktadır. Zemin A'daki robotun kütlesi 100 kg, Zemin B'deki robotun kütlesi ise 50 kg'dır. Mühendis, Zemin A robotunun tekerlek temas yüzeyini artırmış, Zemin B robotunun tekerleklerine ince metal dişler eklemiştir. Başka bir tasarımcı ise bu durumu eleştirerek, 'İki robotun da kütlesi ve zemindeki sürtünme katsayıları farklı olduğu için yüzey alanlarıyla oynamak tek başına işe yaramaz; Zemin A'da basıncı artırmalıydın.' demiştir. İkinci tasarımcının bu eleştirisi ve mühendisin uygulamaları değerlendirildiğinde aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Zemin B'deki ince metal dişler temas yüzeyini artırıp basıncı düşürdüğü için mühendis hata yapmıştır.
- B) Mühendis Zemin A'da tekerlek sayısını artırarak basıncı azaltmayı hedeflemiştir, bu yüzden ikinci tasarımcının eleştirisi yanlıştır.
- C) Kütleleri farklı olduğu için Zemin A robotunun yüzey alanı artırılrsa bile basıncı kesinlikle Zemin B robotundan fazla olacaktır.
- D) İkinci tasarımcı haklıdır, bataklıkta ilerleyebilmek için ağırlığın artırılması, yani basıncın artması gerekir.

28. (5 Puan)

Bir bilim projesinde, her birinin ağırlığı G ve yüzey alanı S olan özdeş, farklı renklere boyanmış asimetrik küplerden oluşan bir yapının yatay zemine uyguladığı katı basıncı $3P$ olarak hesaplanıyor (1 kübün kendi basıncı $P = G/S$ 'dir). Öğrenci, yapının asimetrisinin ve renk dağılımının basınca bir etkisi olmadığını biliyor. Bu yapıdan, zeminle teması olmayan en üstteki 2 küp tamamen çıkarılıp sistemden uzaklaştırıldığında, kalan yapının zemine uyguladığı basınç $2P$ 'ye düşüyor.

Bu deneye ve yapının ikinci (2 küp çıkarılmış) durumuna göre;

- I. Başlangıçtaki yapıda toplam 6 adet küp bulunmaktadır.
- II. İkinci durumda, zeminle temas eden küp sayısı ile zeminle temas etmeyen küp sayısı birbirine eşittir.
- III. İkinci durumdaki yapıdan en üstteki 1 küp alınıp, yapının bitişiğine zemine değecek şekilde yerleştirilirse yapının yatay zemine uyguladığı son basınç $4P/3$ olur.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

29. (5 Puan)

Bir öğrenci, farklı maddelerden yapılmış küp şeklindeki X, Y ve Z cisimlerinin özkütle ve basınç arasındaki ilişkiyi incelemek için bir deney tasarlıyor. Deneyde yerçekimi ivmesini 10 N/kg olarak kabul ediyor ve aşağıdaki ölçümleri yapıyor:

- **X Cismi:** Kenar uzunluğu 2 cm , özkütlesi 3 g/cm^3 .
- **Y Cismi:** Hacmi 27 cm^3 , kütlesi 270 g .
- **Z Cismi:** Kenar uzunluğu 4 cm , kütlesi 320 g .

Öğrenci, her bir cismi tek bir yüzeyi üzerine, yatay bir zemine yerleştirerek zemine uyguladıkları katı basınçlarını karşılaştıracaktır.

Öğrencinin bu deneyde elde edeceği katı basınçları (P_x , P_y , P_z) arasındaki doğru ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $P_x = P_y > P_z$
- B) $P_x > P_y > P_z$
- C) $P_y > P_x = P_z$
- D) $P_z > P_y > P_x$

30. (5 Puan)

Bir mühendislik takımı, bataklık benzeri yumuşak zeminlerde ilerleyebilecek bir kurtarma aracı tasarlıyor. Araç ilk denemelerde zemine çok fazla batıyor. Bir öğrenci bu sorunu çözmek için şu deneyi tasarlıyor: 'Araçın tekerleklerinin temas yüzeyini küçültürsem, tıpkı körelmiş bir bıçağı biletiğimizde daha iyi kesmesi gibi, tekerlekler de zemindeki engelleri kolayca aşar ve araç batmaz.' Öğrenci 100 kg ağırlığında bir prototip kullanıyor ve tekerlek genişliğini 20 cm 'den 10 cm 'ye indirerek prototipi kum zeminde test ediyor. Prototipin batma miktarı ilk duruma göre daha da artıyor.

Deneyi yapan öğrenci amacına ulaşamamıştır. Öğrencinin tasarımındaki temel hata aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kum zeminin türünün basıncı etkileyeceğini düşünerek yanlış bir bağımsız değişken seçmesi.
- B) Basıncı azaltmak isterken yüzey alanını azaltarak aslında basıncı artırması.
- C) Ağırlığı artırarak basıncın yüzey alanına bağıllığını ispatlamaya çalışması.
- D) Cisimlerin yüzey alanlarını küçültürerek basıncı azaltmaya çalışması.

31. (0 Puan)

Bir araştırmacı grubu, farklı yüzey yapılarına (esneklik, yoğunluk) sahip zeminlerde katı basıncının etkilerini ölçmek üzere bir seri çoklu aşamalı deney planlamaktadır. Deneylerde boyutları ve ağırlıkları aynı olan özdeş prizmalar kullanılmaktadır.

Bir öğrenci, K ve L isimli iki farklı sünger üzerinde özdeş M ve N ahşap bloklarını kullanarak deney yapmaktadır. K süngerinin esneklik katsayısı L'ninkinden fazladır. Öğrenci, M bloğunu yatay, N bloğunu ise dikey olarak K süngerine yerleştirdiğinde batma miktarlarının farklı olduğunu ölçüyor. Ardından her iki bloğu yatay şekilde biri K'ye, diğeri L'ye yerleştiriyor ve yine batma miktarlarının farklı olduğunu kaydediyor. Eğer öğrencinin temel amacı, katı basıncının yalnızca cismin ağırlığıyla olan ilişkisini ispatlamaksa ve bu deneyde elindeki tüm blokları üst üste koyarak tek bir sistem oluşturuyorsa, bağımsız değişkenin sadece ağırlık olabilmesi için başlangıçta blokların temas eden yüzey alanlarını ve yerleştirildikleri zemin türlerini aynı tutması zorunludur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

32. (0 Puan)

Bir araştırmacı katı basıncını incelemek için 10x20x5 cm boyutlarında özdeş tuğlalar ve esnek bir sünger ile açık hava basıncının 1 atm olduğu deniz seviyesinde bir deney tasarlıyor. Sünger üzerine yatay konumda yerleştirdiği ilk tuğlanın tam üzerine, ikinci bir özdeş tuğlayı önce geniş yüzeyi, daha sonra ise en dar yüzeyi üzerine koyarak süngerdeki toplam çökme miktarını ölçüyor.

Öğrenci, üstteki ikinci tuğlayı geniş yüzeyi yerine en dar yüzeyi üzerine dik olarak yerleştirdiğinde, üstteki ağırlık daha dar bir alanda toplanacağı için sistemin zemine uyguladığı toplam katı basıncının yatay yerleştirilmesine göre daha fazla artacağı sonucuna varır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

33. (0 Puan)

Büyük iş makinelerinde kuvvet aktarımı için katı ve sıvı bileşenlerin birlikte çalıştığı karmaşık hidrolik sistemler kullanılır. Bu sistemlerde parçaların fiziksel özellikleri, mekanik enerjinin nasıl aktarıldığını belirleyen fiziksel kuralları doğrudan tanımlar.

Bir mühendis, hidrolik bir presin tasarım raporunda şu değerlendirmeyi yapmıştır: 'Yüzey alanı 5 cm² olan hareketli çelik mile 100 N'luk bir giriş kuvveti uygulandığında, çelik mil üzerine etki eden basıncı aynen hidrolik sıvıya (d=0.8 g/cm³) iletir; sıvı da bu basıncı Pascal prensibi gereği daha geniş olan çıkış pistonuna yönlendirerek kuvvet kazancı sağlar.' Sürtünmeler önemsenmediğine göre, mühendisin sistemdeki katı ve sıvının basınç aktarımına dair kurduğu bu temel nedensellik mantığı tamamen doğrudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

34. (0 Puan)

Katı cisimlerin bulundukları yüzeye uyguladıkları basınç, cismin ağırlığı ile doğru, temas ettiği yüzey alanı ile ters orantılıdır. Yumuşak bir zemin üzerindeki deformasyon veya batma miktarı doğrudan birim yüzeye etki eden dik kuvvete, yani basınca bağlıdır. Bu prensip farklı mühendislik ve doğa olaylarında matematiksel bağıntılarla analiz edilebilir.

Bataklık bir arazide inceleme yapan bir grup araştırmacı, 1000 N ağırlığındaki ölçüm cihazının çamura çok fazla battığını fark etmiştir. Bölgedeki rüzgar hızının 15 km/h ve toprak neminin yüzde 80 olduğu ölçülmüştür.

Araştırmacılar cihazın batma miktarını azaltmak amacıyla, cihazın yanına kendisiyle tamamen aynı ağırlığa ve taban alanına sahip özdeş ikinci bir cihaz ekleyip, iki parçayı birleştirerek zemine temas eden toplam yüzey alanını iki katına çıkarmışlardır. Bu müdahale sonucunda, taban alanı iki katına genişlediği için sistemin zemine uyguladığı katı basıncı yarıya iner ve sistemin çamura batma derinliği başlangıçtaki duruma göre azalır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

35. (0 Puan)

Bir mühendis, yumuşak karda ilerlemek üzere iki farklı paletli kurtarma aracı prototipi tasarlamıştır. X prototipinin toplam ağırlığı 4000 N, karla temas eden yüzey alanı ise 2 m²'dir. Motor gücü 500 beygir olan Y prototipinin ise toplam ağırlığı 1000 N, karla temas eden yüzey alanı 0,5 m²'dir. Mühendis, araçların karda batma miktarlarını hesaplarken katı basıncı formüllerini kullanmaktadır.

Mühendisin, 'Y prototipinin ağırlığı X prototipine göre dört kat daha az olduğu için, karda ilerlerken zemine uygulayacağı katı basıncı kesinlikle daha küçüktür ve bu araç karda daha az batar.' şeklindeki değerlendirmesi bilimsel olarak doğrudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

36. (0 Puan)

Bir mühendislik kulübü öğrencisi, yumuşak bir zemine (çamura) kurulacak rüzgar türbini için maket deneyi yapmaktadır. Öğrenci rüzgar hızının saniyede 5 metre olduğu bir günde, ağırlıkları ve boyutları özdeş 4 adet çelik küp ile iki farklı taban tasarımı oluşturur: 1. Tasarım'da 4 küpü yan yana dizerek geniş bir zemin hazırlar. 2. Tasarım'da ise 2 küpü yan yana koyup diğer 2 küpü tam bunların üzerine yerleştirir. Yapılan gözlemlerde, 2. Tasarım'ın 1. Tasarım'a göre çamura daha derine battığı ölçülmüştür.

Öğrencinin deney sonrası kayıt defterine yazdığı '2. Tasarım'da küplerin üst üste dizilmesi, zemine uygulanan toplam dik kuvveti artırmış ve bu yüzden sistemin çamura daha fazla batmasına sebep olmuştur' analizi doğrudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

37. (0 Puan)

Yumuşak zeminli bir bataklık bölgesinde sismik araştırma yapacak bir ekip, araçların çamura saplanmadan ilerleyebilmesi için bir mühendislik çalışması yapmaktadır. Ekibin elinde sismik sensörler taşıyan 1200 kg kütleli ve toplam zemin temas alanı 0,4 m² olan A aracı ile 1800 kg kütleli, gelişmiş çift motor gücüne sahip ve toplam zemin temas alanı 0,9 m² olan B aracı bulunmaktadır.

Araştırma ekibinin baş mühendisi, 'A aracının kütlesi B aracına göre daha düşük olduğundan zemine uygulayacağı dik kuvvet daha azdır; bu nedenle palet tasarımları ve yüzey alanları ne olursa olsun A aracının uyguladığı katı basıncı ve çamura saplanma riski B aracından daha düşüktür' değerlendirmesini yapmıştır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

38. (0 Puan)

Bir araştırma gezisinde, 600 N ağırlığındaki bir kampçı ile 400 N ağırlığındaki bir rehber, aynı yumuşak kar zemini üzerinde hareketsiz beklemektedir. Kampçının giydiği kar ayakkabılarının zemine temas eden toplam yüzey alanı 4S, taşıdığı sırt çantasının ağırlığı 50 N'dur. Ayrıca kampçının kıyafeti güneş ışığını %80 oranında yansıtan özel bir yüzeye sahiptir. Rehber ise 2S taban alanına sahip normal kışlık botlar giymekte ve elinde 30 N ağırlığında bir ekipman taşımaktadır.

İki kişinin de kara uyguladığı toplam kuvvetler ve temas alanları incelendiğinde, kampçının toplam ağırlığı rehberinkinden çok daha fazla olmasına rağmen rehberin karda daha derine batması; rehberin birim yüzeye uyguladığı dik kuvvetin (katı basıncının), kampçının birim yüzeye uyguladığı değerden matematiksel olarak daha büyük olmasıyla doğrudan açıklanır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

39. (0 Puan)

Bir laboratuvarda basınca duyarlı özel bir balon, iki farklı çivili test yüzeyine aynı kuvvetle (sabit F kuvveti) bastırılarak dayanıklılığı incelenmektedir. Sistem X'te, balona temas eden ve her birinin uç alanı 2 cm^2 olan 10 adet kalın çivi bulunmaktadır. Sistem Y'de ise balona temas eden, her birinin uç alanı $0,5 \text{ cm}^2$ olan 50 adet ince çivi kullanılmıştır. Her iki sistemdeki çivilerin uzunlukları 5 cm 'dir ve uygulanan kuvvet tüm çivilere eşit şekilde dağılmaktadır.

Bir öğrenci, "Sistem Y'deki destek çivileri Sistem X'tekilere göre daha sivri (tekil yüzey alanı daha dar) olduğu için, balon Sistem Y'de daha büyük bir basınca maruz kalır ve patlama ihtimali daha yüksektir" çıkarımında bulunmuştur. Öğrencinin bu değerlendirmesi doğrudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

40. (0 Puan)

Yumuşak veya bataklık zeminlerde görev yapacak arama kurtarma araçlarının tasarımı; yüzey alanı, kütle, yerçekimi ve zemin dayanımı gibi faktörlerin dikkatle analiz edilmesini gerektirir. Araç tasarımıdaki herhangi bir revizyon, sistemdeki tüm fiziksel dengeleri doğrudan değiştirir.

Bir mühendislik ekibi, 10 tonluk tekerlekli bir araca 2 tonluk ek donanım yüklemiş ve aracı çamurlu arazide kullanabilmek için tekerlekleri sökerek zeminle temas alanını eski duruma göre tam iki katına çıkaran bir palet sistemi entegre etmiştir. Proje sunumunda yer alan, 'Yapılan modifikasyon, genişleme sayesinde araca etki eden toplam yerçekimi kuvvetini azaltmış ve böylece birim yüzeye etki eden dik kuvvet küçüldüğü için aracın çamura batma riski engellenmiştir.' değerlendirmesi bilimsel olarak doğrudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

41. (0 Puan)

Bir araştırmacı, kalınlığı her yerinde aynı olan düzgün dikdörtgenler prizması şeklindeki büyük bir mermer bloğu, taşıma kapasitesi hassas olan ahşap bir platformun üzerine yerleştiriyor ve platformun çatırdamaya başladığını fark ediyor. Mermerin ahşaba temas eden taban alanı 4 metrekare , ortamın nem oranı $\%45$ ve mermerin yüksekliği 2 metredir . Araştırmacı, platformun kırılmasını önlemek adına mermerin platforma uyguladığı basıncı azaltması gerektiğine karar veriyor. Bu amaçla bloğu tam ortasından düşey (yere dik) doğrultuda keserek bloğun yarısını platformun üzerinden alıyor.

Araştırmacının, mermer bloğu düşey doğrultuda ortadan ikiye kesip yarısını uzaklaştırması, bloğun toplam ağırlığını azalttığı için ahşap platforma uygulanan katı basıncını da yarıya düşürerek platformun kırılmasını engelleyecek bilimsel olarak doğru bir yöntemdir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

42. (0 Puan)

Katı basıncı; cismin ağırlığı ile doğru, yüzey alanı ile ters orantılıdır. Basınç, birim yüzeye etki eden dik kuvvet olarak tanımlanır.

Bir mühendis, buzlu zeminde hareket edecek bir keşif aracı tasarlamaktadır. Aracın tekerleklerindeki toplam temas alanı $0,4 \text{ m}^2$, kütlesi 1200 kg , motor gücü ise 85 kW 'tır. Araç buzlu eğimlerde kaydığı için mühendis, tekerleklerin etrafına sivri titanyum parçalar monte etmeye karar verir ve böylece yeni temas alanı $0,05 \text{ m}^2$ 'ye düşer. Motor gücü değişmese bile, tekerleklerin yüzeye uyguladığı basınç artarak buzun içine daha iyi gömülmesini ve kaymanın önlenmesini sağlar.

☐ Doğru ☐ Yanlış

43. (0 Puan)

Ahmet, teknoloji ve tasarım projesinde, zemine 2S genişliğindeki tabanıyla temas eden G ağırlığındaki homojen bir ahşap bloğun (özkütlesi 0.6 g/cm^3) basıncını inceliyor. Amacı, sistemin zemine uyguladığı basıncı modellemektir. Proje arkadaşı Elif, 'Sistemin ağırlığını ve duruşunu değiştirelim; bloğun üzerine tamamen özdeş bir ahşap blok daha sabitleyelim ve oluşturduğumuz bu yeni bileşik cismi, S genişliğindeki dar yan yüzeyi üzerinde dengede kalacak şekilde zemine yerleştirelim' diyerek bir tasarım revizyonu öneriyor.

Deniz seviyesinde yapılan bu denemede; Elif'in önerisi sonucunda sistemin toplam ağırlığı 2 katına çıkıp zemine temas eden yüzey alanı yarıya düştüğü için, yeni durumda zemine uygulanan katı basıncı başlangıçtaki durumun tam 4 katı değerine ulaşır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

44. (0 Puan)

Bir tarım mühendisi, bataklık çeltik tarlalarında kullanılmak üzere yeni bir traktör tasarımı raporu hazırlamıştır. Eski model traktör 40.000 N ağırlığındadır ve zemine temas eden toplam yüzey alanı 2 metrekaredir. Yeni modelin ağırlığı ve aerodinamik yapısı eski modelle tamamen aynı kalmasına rağmen, çekiş gücü yüzde 15 artırılmış ve zemine temas eden toplam yüzey alanı 0,8 metrekareye düşürülecek şekilde dar tekerlekler tercih edilmiştir. Raporun sonuç bölümünde bu değişimin arazi performansına etkisi değerlendirilmiştir.

Mühendisin yeni modelin batma sorununu çözeceğine dair çıkarımı fiziksel olarak doğrudur; çünkü traktörün ağırlığı değişmediği ve motor gücü arttığı için, dar tekerleklerin oluşturduğu toplam yüzey alanının küçülmesi zemine uygulanan katı basıncını azaltarak batmayı engeller.

☐ Doğru ☐ Yanlış

45. (0 Puan)

Bir mühendislik öğrencisi, esnek olmayan özdeş silindir kapları farklı miktarlarda su ile doldurup kum zemindeki batma miktarlarını ölçüyor. Birinci kapta 2 litre, taban alanı 100 cm^2 olan 5 kg ağırlığında bir silindir kullanılıyor. İkinci kapta 4 litre su bulunuyor, ancak kabın taban alanı 200 cm^2 ve kabın kendi ağırlığı 5 kg'dır. Her iki kapta da suyun yoğunluğu sabittir ve ölçümler aynı kum zeminde 25°C ortam sıcaklığında yapılmıştır. Öğrenci batma miktarındaki farklılığı suyun hacmindeki değişime bağlayarak bir sonuç çıkarıyor.

Öğrenci bu deney tasarımındaki verileri kullanarak sadece sıvı miktarının katı basıncına etkisini ölçebilir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

46. (0 Puan)

Bir mühendis, özel bir zemin testi için üç farklı metal blok tasarlıyor. X bloku kare prizma, Y bloku silindir ve Z bloku ise ters çevrilmiş bir kesik koni şeklindedir. Blokların kütleleri eşittir ($X=Y=Z$) ve zemin üzerindeki temas alanları sırasıyla 10 cm^2 , 15 cm^2 ve 5 cm^2 olarak ölçülmüştür. Test sırasında Z blokunun sivri ucu yukarı bakacak şekilde düz çevrilerek tekrar zemine konduğunda, temas alanının 20 cm^2 olduğu gözlemleniyor. Kütlenin aynı kalması şartıyla temas alanı 5 cm^2 'den 20 cm^2 'ye çıkarıldığında, cismin yüzeye uyguladığı birim yüzeye düşen dik kuvvet küçüleceği için başlangıçtaki duruma göre zemine uygulanan katı basıncı _____.

47. (0 Puan)

Bir marangoz, farklı ağırlıktaki özdeş taban alanlarına sahip üç metal bloğu, yüzeyine eşit kalınlıkta köpük serilmiş bir tezgaha bırakarak deney yapıyor. Blokların sıcaklıklarının sırasıyla 20°C , 25°C ve 30°C olduğunu ölçüyor. Deney sonucunda, en ağır olan bloğun köpüğe en derin, en hafif olanın ise en az battığını gözlemliyor. Öğrenci bu deneyi inceleyerek, blokların sıcaklıklarının batma miktarına etki etmediğini fark ederse, temas yüzey alanı sabit tutulduğunda cismin ağırlığı ile zemine uyguladığı katı basıncı arasında _____ bir ilişki olduğu sonucuna varır.

48. (0 Puan)

Bir mühendislik ekibi, 250 kg kütleli ve 4 tekerlekli bir keşif aracını çamurlu arazide test etmektedir. Aracın zemine batmasını önlemek için lastik içindeki hava boşaltılıp tekerleklerin yere temas eden kısmının genişletilmesi hedeflenmiştir. Ancak sisteme girilen hatalı bir komut nedeniyle tekerlekler daha da şişirilmiş ve yerle temas eden alan küçülmüştür. Bu süreçte aracın motor gücü veya toplam ağırlığı değişmediğine göre, yapılan hatalı işlemin ardından aracın çamurlu zemine uyguladığı katı basıncı ilk duruma göre _____.

49. (0 Puan)

Deniz, taban alanı $\$ \$ \$$ olan homojen bir küpün üzerine, kütlesi küpün kütlesine eşit ancak taban alanı $\$ \$ / 2 \$$ olan bir silindir yerleştirerek sistemi kum zemine bırakıyor. Sistem bu halde dengede iken kumdaki iz derinliğini ölçüyor. Daha sonra sistemi ters çevirip, silindir doğrudan kum zemine, küp ise silindirin üzerine gelecek şekilde tekrar kum zemine yerleştiriyor. Her iki cismin de yapıldığı malzemenin türü, özkütlesi ve ortamın yerçekimi ivmesi gibi veriler dikkate alındığında; ikinci durumda sistemin kum zemine uyguladığı toplam katı basıncı birinci duruma göre _____.

50. (0 Puan)

Bir mühendislik ekibi, 4 adet 250 cm^2 temas alanına sahip tekerlekli bir keşif aracını yumuşak çamurlu arazide test ederken aracın kuma battığını gözlemler. Ekip, aracı kurtarmak için tekerlekleri toplam 4000 cm^2 temas alanına sahip paletlerle değiştirirken, sistem performansını ölçmek için araca 500 N ağırlığında ek bir batarya modülü yükler. Stajyer mühendis, toplam ağırlık arttığı için aracın kesinlikle daha derin batacağını iddia eder; ancak araç çamurda yüzeyde kalarak ilerler. Stajyerin hesaba katmadığı temel fiziksel ilke, yüzey alanındaki oransal büyümenin ağırlıktaki artıştan çok daha fazla olmasının, zemine uygulanan birim yüzeydeki kuvveti net biçimde _____ yönündeki mutlak etkisidir.

51. (0 Puan)

Öğrencinin çıkardığı bu hatalı sonuç, ağırlık iki katına çıkarken yere temas eden toplam yüzey alanının da iki katına çıkması sebebiyle yüzeye etki eden basıncın _____ gerçeğini dikkate almamasından kaynaklanmaktadır.

52. (0 Puan)

Bir mühendis, paletli araçların yere temas eden yüzey alanının katı basıncına etkisini incelemek üzere bir test hazırlamıştır. Testte, 1500 N ağırlığında ve 3 metrekare taban alanına sahip birinci araç ile 3000 N ağırlığında ve 6 metrekare taban alanına sahip ikinci araç, yoğunluğu 1.6 g/cm^3 olan kumlu bir zeminde sürülmüştür. Her iki aracın da kumda aynı derinlikte (5 cm) batma izi bıraktığını ölçen mühendis, "Yüzey alanı değiştirildiğinde basınç sabit kaldı, demek ki yüzey alanı katı basıncını etkilemez" sonucuna varmıştır. Bu hatalı çıkarımı düzelten bir araştırmacı, "Bu test bilimsel olarak geçersizdir; çünkü yüzey alanının etkisini test edebilmek için araçların ağırlıklarının eşit olması, yani ağırlığın bu deney tasarımında _____ değişken olması gerekirdi." açıklamasını yapmıştır.

53. (0 Puan)

Başmühendisin sivri çıkıntılar yerine geniş paletli tekerlek tasarımında ısrar etmesi ve develerin adaptasyonunu örnek göstermesi, esas olarak aracın bataklık zemine uyguladığı _____ hedefine yöneliktir.

54. (0 Puan)

Yapılan bu geometrik değişiklik, malzemenin cinsi ve uygulanan net kuvvet sabit kalmasına rağmen _____ küçültürken birim yüzeye düşen dik kuvvet etkisini ahşabın dayanma sınırının üzerine çıkarmıştır.

55. (0 Puan)

Özdeş küplerden oluşan X, Y ve Z düzenekleri sırasıyla s, 2s ve s taban alanları üzerine yerleştirilmiştir. Zeminlerin cinsi aynı olup sırasıyla sürtünme katsayıları k, k ve 2k olarak ölçülmüştür. X düzenegine üzerine bir küp eklendiğinde, zeminde oluşan kalıcı izin derinliğinin arttığı, ancak Y düzenegine iki küp eklenip yatay bir kuvvet uygulandığında, izin derinliğinde oransal bir değişim olmadığı gözlemleniyor. Bir öğrenci, bu durumu inceleyerek katı basıncının yalnızca zemine etki eden _____ ile ilişkili olduğu sonucuna varır ve yatay sürtünme kuvvetlerinin veya yanal kuvvetlerin basıncı değiştirmediğini ispatlar.

56. (0 Puan)

Sadece ayakkabı genişliğinin karda batma miktarına etkisinin bilimsel olarak test edilebilmesi için, araştırmacının deneyi kütleyi ve kar sıcaklığını sabit tutacak şekilde yeniden tasarlaması gerekir. Kurulan bu yeni ve geçerli deney düzeneginde, araştırmacının etkisini gözlemlemek üzere bilinçli olarak farklılaştırdığı ayakkabı taban alanı _____ değişken olarak adlandırılır.

57. (0 Puan)

Bir araştırma ekibi, yerçekiminin Dünya'nınkinin altında biri olduğu ve yüzey sıcaklığının -150°C 'ye ulaştığı buzlu bir uydu için keşif aracı tasarlamaktadır. Araç ilk denemelerde buzlu zeminde kaymaktadır. Bir mühendis, aracın batarya kapasitesini ve kütlesini artırarak daha ağır ve geniş tekerlekler kullanılmasını önerir. Ancak baş mühendis, zemini delerek tutunmayı sağlamak amacıyla tekerleklerle çok sayıda sivri titanyum çivi eklenmesi gerektiğini savunur. Bu tasarım değişikliğinin temel amacı, kütle sabit kalırken buzla temas eden _____ küçültüp, birim yüzeye düşen kuvveti (basıncı) maksimize etmektir.

58. (0 Puan)

Gezegen yüzeyindeki ince toza batma problemini çözmek için, çöl ortamına uyum sağlamış hayvanların (örneğin develerin) hayatta kalma adaptasyonları tersine mühendislik ile incelendiğinde, tekerleklerin yerle temas eden kısımlarının _____ olarak yeniden tasarlanması gerektiği sonucuna ulaşılır; böylece ağırlık sabit kalırken yüzeye uygulanan basınç küçültülmüş olur.

59. (0 Puan)

Öğrencinin vardığı bu hatalı sonucun temel nedeni, katı basıncını hesaplarken yalnızca toplam kütleyle odaklanıp, dinamometrenin uyguladığı yukarı yönlü çekme etkisinin değiştirdiği ve asıl belirleyici olan net _____ miktarını hesaba katmamasıdır.

60. (0 Puan)

Bir araştırmacı, balçık bir zeminde hareket edecek 800 N ağırlığında bir keşif robotu tasarlamaktadır. Zemin, en fazla 200 Pa basınca dayanabilmektedir ve aşılrırsa robot batmaktadır. Robotun tabanına başlangıçta her birinin tabanı 0.5 metrekare olan 4 adet tekerlek yerleştirilir ancak robot testte batar. Öğrenci sorunu çözmek için robotun içindeki hidrolik sıvının hacmini ve yoğunluğunu değiştirerek toplam ağırlığı 600 N'a düşürür, ancak sistemin ağırlığını hafiflettiği için tekerlek sayısını 2'ye indirir. Öğrencinin bu hamlesi durumu daha da kötüleştirir; ağırlık azalsa bile katı basıncının azalmasını engelleyen temel hata, kuvvetin birime dağılımını belirleyen toplam temas _____ değerinin ağırlıktan çok daha büyük bir oranda küçültölmüş olmasıdır.