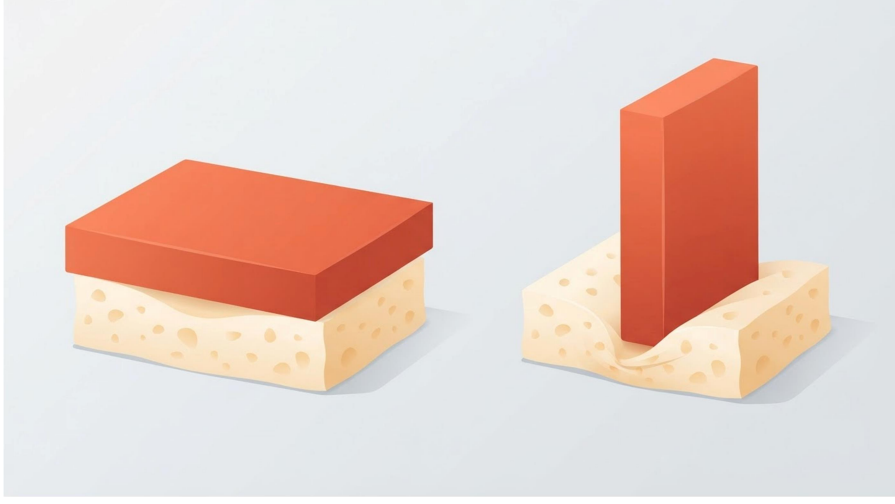


Basınç Kuvveti ve Fiziksel Etkileri



Çoktan Seçmeli Sorular

1. (5 Puan)

Özdeş prizmalar kullanılarak zemin üzerinde farklı şekillerde dizilimler yapılmakta ve katı basıncı ile basınç kuvveti değişimleri incelenmektedir.

Ayşe, boyutları ve kütleleri eşit tuğlalar kullanarak katı basıncı deneyleri yapmaktadır. Birinci durumda yere bir tuğlayı yatay koymuştur. İkinci durumda, bu tuğlanın üzerine bir tuğla daha yatay koymuştur. Üçüncü durumda ise üstteki tuğlayı alıp, alttaki tuğlayı dik (dar yüzeyi üzerine) yerleştirmiştir. Bu değişimlerle ilgili şu ifadeler verilmiştir:

- I. Birinci durumdan ikinci duruma geçerken basınç iki katına çıkmıştır çünkü yüzey alanı değişmeden ağırlık artmıştır.
- II. İkinci durum ile üçüncü durumda tuğlaların yere uyguladığı basınç eşit olabilir; eğer yatay yüzey alanı, dar yüzey alanının iki katıysa.
- III. Üçüncü durumdaki basınç kesinlikle birinci durumdakinden büyüktür, ancak ağırlık artışından değil yüzey alanının daralmasından kaynaklanır.
- IV. Üçüncü durumda zemine uygulanan toplam dik kuvvet, ikinci durumdakinden fazladır.

Bu ifadelerden hangileri doğrudur?

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

Açıklama: I. durumda yüzey alanı sabitken ağırlık 2 katına çıktığından basınç 2 katına çıkar. II. durumda 2 tuğlanın ağırlığı (2G) ve yatay yüzey alanı (2S) basıncı $2G/2S = G/S$ yapar. 3. durumda ise 1 tuğla (G) dik yüzeyde (S) durursa basınç G/S olur, bu nedenle eşittir. III. durumda G sabitken yüzey alanı küçüldüğü için basınç artmıştır. IV. durumda dik kuvvet tuğlanın ağırlığıdır, 3. durumda 1 tuğla, 2. durumda 2 tuğla olduğundan 3. durumdaki dik kuvvet daha azdır, dolayısıyla IV yanlıştır.

2. (5 Puan)

Bir mühendislik ekibi, kış aylarında hem kalın kar tabakası olan düzlüklerde batmadan ilerleyebilen hem de buz tutmuş yokuşlarda kaymadan tırmanabilen çok amaçlı bir araç tasarlamaktadır. Tasarımın ilk aşamasında karda batmamak için geniş tabanlı özel lastikler seçilmiştir. Ancak buzlu yokuşlara gelindiğinde aracın ağırlığı sabit kalmasına rağmen buzu kırıp tutunabilmesi için zemine uygulanan basıncı anlık olarak artıran ve lastik yüzeyine etki eden mekanik bir sistem geliştirilmesi kararlaştırılmıştır.

Buna göre, mühendislerin buzlu yokuşta basıncı artırmak için araca entegre edecekleri sistemin temel çalışma prensibi, aşağıdaki günlük hayat uygulamalarından hangisiyle aynı doğrultudadır?

A) Karlı günlerde kaymayı önlemek için araç lastiklerinin etrafına metal zincirlerin sarılması

- B) Yumuşak kumda ilerleyen arazi araçlarının lastik havasının bir miktar indirilmesi
C) Ağır yük taşıyan tırların dorse kısmındaki yedek tekerleklerin zemine temas ettirilmesi
D) Raylarda ilerleyen tren vagonlarının tonlarca ağırlığına rağmen çok sayıda tekerlekle donatılması

Açıklama: Metinde aracın buzlu yokuşlarda kaymaması için zemine uyguladığı katı basıncının artırılmak istendiği belirtilmiştir. Basıncı artırmak için ya kuvvet (ağırlık) artırılmalı ya da temas yüzey alanı küçültülmelidir. Tırların yedek tekerleklerinin indirilmesi, arazi araçlarının lastik havasının indirilerek yola temas eden kısmının genişletilmesi ve trenlerin çok tekerlekli olması temas yüzeyini artırarak basıncı azaltmaya yöneliktir. Ancak araç lastiklerine zincir takılması, yüzey alanını yalnızca zincirlerin temas ettiği dar noktalara indirir; bu da birim yüzeye düşen kuvveti (basıncı) artırarak zemine daha iyi tutunmayı sağlar. Dolayısıyla tasarım hedefiyle eşleşen uygulama zincir takılmasıdır.

3. (5 Puan)

Bir inşaat mühendisi, iskelemin yumuşak zemine batma miktarının ayak taban alanına bağlı olup olmadığını araştırmak istiyor. Kurduğu geniş tabanlı X iskelesinin üzerine 2 işçi, dar tabanlı Y iskelesinin üzerine 1 işçi çıkararak batma miktarlarını ölçüyor. Deney düzeneğinin amacına uygun olmadığını fark eden mühendis, hatasını düzeltmek için X ve Y iskelelerindeki toplam ağırlığı birbirine eşitleyerek ölçümünü tekrarlıyor.

Mühendisin hatasını düzeltip amacına uygun hale getirdiği bu deneydeki değişkenlerin (Bağımsız Değişken - Bağımlı Değişken - Kontrol Edilen Değişken) sıralaması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Katı Basıncı - Taban Alanı - Toplam Ağırlık
- B) Taban Alanı - Toplam Ağırlık - Katı Basıncı
- C) Taban Alanı - Katı Basıncı - Toplam Ağırlık**
- D) Toplam Ağırlık - Katı Basıncı - Taban Alanı

Açıklama: Mühendisin araştırma amacı batma miktarının (basıncın) taban alanına bağlı olup olmadığını test etmektir. Bir deneyde etkisi araştırılan ve bizim değiştirdiğimiz faktör bağımsız değişkendir; burada taban alanı bağımsız değişkendir. Araştırmacının değiştirdiği bu duruma bağlı olarak ortaya çıkan sonuç bağımlı değişkendir; taban alanının değişmesiyle katı basıncı (batma miktarı) değiştiği için bağımlı değişken katı basıncıdır. Deneyin geçerli olabilmesi için sabit tutulması gereken özellik ise kontrol edilen değişkendir; mühendisin hatasını fark edip eşitlediği toplam ağırlık da kontrol edilen değişken olmuştur.

4. (5 Puan)

Katı cisimlerin zemine uyguladıkları basınç, cismin ağırlığına ve zeminle temas eden yüzey alanına bağlı olarak değişiklik gösterir.

Özdeş K, L ve M dikdörtgenler prizması şeklindeki homojen cisimler yatay bir zemin üzerinde durmaktadır. Cisimlerin zemine yaptıkları başlangıç basınçları birbirine eşittir. Daha sonra bu cisimlere sırasıyla şu işlemler uygulanıyor: K cisminin üzerine kendisiyle tamamen özdeş bir cisim daha aynı konumda yerleştiriliyor. L cismi, zemine dik olacak şekilde tam ortasından ikiye kesilerek sağ yarısı atılıyor. M cismi ise zemine paralel olacak şekilde tam ortasından ikiye kesilerek üst yarısı atılıyor. Bu işlemler sonucunda K, L ve M cisimlerinin zemine uyguladıkları basınçların ilk duruma göre değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) K artar, L azalır, M azalır
- B) K artar, L değişmez, M değişmez
- C) K değişmez, L azalır, M artar
- D) K artar, L değişmez, M azalır**

Açıklama: Katı basıncı cismin ağırlığı ile doğru, temas yüzey alanı ile ters orantılıdır. K cisminin üzerine özdeş bir cisim konulduğunda temas yüzey alanı değişmezken ağırlık iki katına çıkar, bu nedenle basınç artar. L cismi dikey olarak ortadan kesildiğinde ağırlığı yarıya düşer ancak zeminle temas eden yüzey alanı da aynı oranda (yarıya) düşer; ağırlık/yüzey alanı oranı sabit kaldığından basınç değişmez (sınır durum). M cismi yatay olarak ortadan kesildiğinde ise zeminle temas eden yüzey alanı sabit kalırken ağırlık yarıya iner, dolayısıyla basınç azalır.

5. (5 Puan)

Ali, katı basıncıyla ilgili bir deney için özdeş küpler ve sünger bir zemin kullanıyor. 1. Aşamada, 2 adet küpü üst üste koyarak süngere bırakıyor ve süngerdeki batma miktarını ölçüyor. 2. Aşamada, bu düzeneğin yanına zemine temas edecek şekilde 1 adet daha özdeş küp ekleyerek toplam 3 küpten oluşan yeni bir düzenek (2'si yan yana zeminde, 1'i sağdakinin üzerinde) elde ediyor. Ali, bu son durumda süngerdeki batma miktarının ilk duruma göre azaldığını fark ediyor.

Buna göre Ali, 2. aşamadaki düzeneğe hangi işlemi uygularsa süngerdeki batma miktarını tekrar 1. aşamadaki seviyeye eşitlemiş olur?

A) Mevcut düzenekteki üstte duran küpü alıp, zeminle temas edecek şekilde yan tarafa koymak.

B) Düzeneğin en üstüne, zeminle temas etmeyecek şekilde 1 adet özdeş küp daha eklemek.

C) Deneyi aynı küplerle sünger yerine sert bir tahta zemin üzerinde tekrarlamak.

D) Düzeneğin yanına, zeminle temas edecek şekilde 1 adet özdeş küp daha eklemek.

Açıklama: Katı basıncı cismin ağırlığı ile doğru, yüzey alanı ile ters orantılıdır. 1. aşamada 2 küp tek bir yüzey üzerindedir, bu yüzden basınç değeri 2 birim ($2G/S$) kabul edilebilir. 2. aşamada yere temas eden 1 küp daha eklendiğinde toplam ağırlık $3G$, zemine temas eden yüzey alanı $2S$ olur; basınç 1.5 birime ($3G/2S$) düşer ve batma azalır. Batma miktarını tekrar 1. aşamadaki basınca ($2G/S$) eşitlemek için, yüzey alanı $2S$ iken toplam ağırlığın $4G$ olması gerekir. Düzeneğin üstüne yere temas etmeyen 1 küp eklendiğinde toplam ağırlık $4G$, yüzey alanı $2S$ olur ve basınç tekrar 2 birim ($4G/2S = 2G/S$) seviyesine çıkarak batma miktarı ilk duruma eşitlenir.

6. (5 Puan)

Bir depoda çalışan Mert, yumuşak bir zemin üzerine 4 adet özdeş koliyi sırasıyla üç farklı şekilde yerleştiriyor. I. Durum: Dört koliyi yan yana, tabanları tamamen zemine değecek şekilde dizer. II. Durum: Zemin üzerindeki kolilerden iki tanesini alıp, zeminde kalan diğer iki kolinin üzerine tam üst üste gelecek şekilde yerleştirir. III. Durum: Üstteki iki koliyi tamamen depodan dışarı çıkarır ve zeminde sadece yan yana duran iki koli kalır.

Mert'in oluşturduğu bu üç durumda kolilerin zemine uyguladığı katı basınçları arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) $I > II > III$

B) $I = II = III$

C) $II > III > I$

D) $II > I = III$

Açıklama: Katı basıncı, toplam ağırlık ile doğru, zemine temas eden toplam yüzey alanı ile ters orantılıdır. Öğrenci burada hem ağırlığın hem de yüzey alanının değişimini takip etmelidir. Her bir kolinin ağırlığına G , yüzey alanına S diyelim. I. durumda 4 koli yan yanadır (Toplam ağırlık $=4G$, Yüzey alanı $=4S$), basınç $P=4G/4S=1$ birimdir. II. durumda 2 koli diğer ikisinin üzerine konulur (Toplam ağırlık yine $4G$, ancak temas eden koli sayısı ikiye düştüğü için Yüzey alanı $=2S$), basınç $P=4G/2S=2$ birim olur. III. durumda ise üstteki iki koli sistemden çıkarılır (Toplam ağırlık $2G$ 'ye düşer, Yüzey alanı $2S$ olarak kalır), basınç $P=2G/2S=1$ birim olur. I ve III. durumlarda ağırlık ve yüzey alanı aynı oranda azaldığı için basınçlar eşit kalırken, II. durumda daralan yüzey alanından dolayı basınç en büyük değere ulaşır.

7. (5 Puan)

Eren, katı basıncını incelemek için bir deney tasarlıyor. İçine aynı miktarda su doldurduğu özdeş iki balondan birini tek bir çivin üzerine bırakıyor (Birinci Aşama) ve balon hemen patlıyor. Diğer balonu ise aynı zeminde birbirine çok yakın çakılmış yüzlerce çivin oluşturduğu bir yüzeye bırakıyor (İkinci Aşama) ve balonun patlamadan durduğunu gözlemliyor. Eren balonların her iki durumda da dış yüzeylerinin zeminle temas ettiğinde şekil değiştirdiğini fark ediyor.

Eren'in yaptığı iki farklı deney aşaması dikkate alındığında, bu durumlarla ilgili yapılan aşağıdaki çıkarımlardan hangileri doğrudur?

- I. Birinci aşamada zemin tarafından balona uygulanan basınç kuvveti, ikinci aşamadan küçüktür.
- II. İkinci aşamada temas yüzey alanı arttığından, birim yüzeye düşen dik kuvvet azalmıştır.
- III. Eğer Eren balonların içine su yerine eşit hacimde daha yoğun bir sıvı koysaydı, ikinci aşamada da balon patlayabilirdi, bu da basıncın ağırlıkla ilişkisini gösterir.

Doğru olan ifadeleri seçiniz.

A) Yalnız II

B) I ve II

C) II ve III

D) I, II ve III

Açıklama: Birinci aşamada tek çivi kullanıldığı için yüzey alanı çok küçüktür, bu nedenle birim yüzeye düşen dik kuvvet (basınç) büyüktür ve balon patlar. İkinci aşamada çok sayıda çivi temas yüzeyini artırır, basınç azalır (II. öncül doğru). Basınç kuvveti, her iki durumda da balonun ve içindeki suyun toplam ağırlığına eşittir, dolayısıyla her iki aşamada da basınç kuvvetleri birbirine eşittir (I. öncül yanlış). Daha yoğun sıvı konulması toplam ağırlığı (dolayısıyla basınç kuvvetini ve yüzeye uygulanan basıncı) artırır; bu da balonun patlamasına yol açabilir (III. öncül doğru). Bu nedenle doğru seçenek II ve III'tür.

8. (5 Puan)

Bir inşaat mühendisi, zemine uygulanan basıncın değişimini incelemek için özdeş, dikdörtgenler prizması şeklindeki tuğlalarla çeşitli testler tasarlamaktadır. Tuğlaların her birinin dar yüzey alanı 'S', geniş yüzey alanı ise '3S' kadardır.

Tasarlanan düzenekler şöyledir:

K Düzeni: Bir tuğla dikey olarak dar yüzeyi üzerine konulmuştur.

L Düzeni: İki tuğla yan yana, dikey olarak dar yüzeyleri üzerine konulmuştur.

M Düzeni: İki tuğla üst üste, dikey olarak dar yüzeyleri üzerine konulmuştur.

N Düzeni: Bir tuğla yatay olarak geniş yüzeyi üzerine konulmuştur.

Mühendis, "Sadece toplam ağırlığı artırmak, zemine yapılan basıncın artması için her zaman yeterli bir koşul değildir." çıkarımını ispatlamak istemektedir.

Bu kuralı en doğru şekilde test etmek ve nedenini açıklamak için aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi kullanılmalıdır?

A) K ve L düzenekleri kullanılmalıdır; çünkü sistemin toplam ağırlığı iki katına çıkmasına rağmen, zemine temas eden yüzey alanı da aynı oranda arttığından basınç değişmemiştir.

B) L ve M düzenekleri kullanılmalıdır; çünkü her iki düzenekte de toplam ağırlık aynı olmasına rağmen yüzey alanının küçülmesiyle basıncın arttığı görülür.

C) K ve N düzenekleri kullanılmalıdır; çünkü ağırlık sabit kalırken cismin yatırılması yüzey alanını artırmış ve bunun sonucunda basınç azalmıştır.

D) K ve M düzenekleri kullanılmalıdır; çünkü yüzey alanı sabit tutulup toplam ağırlık artırıldığında, basıncın ağırlıkla doğru orantılı olarak arttığı kanıtlanır.

Açıklama: Mühendisin ispatlamak istediği hipotez, ağırlık artışının basıncı artırmak için tek başına her zaman yeterli olmadığıdır (yani istisnai bir durumun gösterilmesidir). Bu hipotezi ispatlamak için toplam ağırlığın arttığı ancak basıncın artmadığı bir karşılaştırma yapılmalıdır. K düzeninde tek bir tuğla vardır ve zemine yaptığı basınç (G/S) kadardır. L düzeninde ise yan yana iki tuğla vardır; toplam ağırlık iki katına ($2G$) çıkarken, zemine temas eden toplam yüzey alanı da iki katına ($2S$) çıkar. Bu nedenle L düzeninin zemine yaptığı basınç da ($2G/2S = G/S$) K düzeni ile aynı kalır. Ağırlık artmasına rağmen basıncın değişmediğini gösteren bu durum, aranan kuralı mükemmel bir şekilde kanıtlar. Diğer seçeneklerdeki karşılaştırmalar, klasik doğru orantı veya ters orantı kurallarını gösterir, ancak istenen istisnai sınır durumunu (ağırlık artışı $\neq$ kesin basınç artışı) karşılamaz.

9. (5 Puan)

Zeynep, karda yürürken batma miktarını etkileyen faktörleri incelemek için iki aşamalı bir gözlem yapıyor.

1. Aşama: Karda önce tek ayağı üzerinde duruyor, ardından iki ayağı üzerinde durarak karda oluşan izlerin derinliklerini karşılaştırıyor.
2. Aşama: İki ayağı üzerinde dururken sırtına ağır bir kamp çantası alıyor ve çantasız duruma göre karda oluşan yeni izin derinliğini ölçüyor.

Buna göre Zeynep'in yaptığı deneyin 1. ve 2. aşamalarındaki bağımsız değişkenler sırasıyla aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Temas yüzey alanı - Karda oluşan izin derinliği
- B) Karda oluşan izin derinliği - Temas yüzey alanı
- C) Zemine uygulanan kuvvet - Temas yüzey alanı
- D) Temas yüzey alanı - Zemine uygulanan toplam ağırlık**

Açıklama: Bilimsel çalışmalarda araştırmacının etkisini gözlemlemek için bilinçli olarak değiştirdiği değişkene bağımsız değişken denir. 1. aşamada Zeynep'in kendi ağırlığı sabit kalırken, yere basan ayak sayısı değiştiği için yüzey alanı bilinçli olarak değiştirilmiştir. Dolayısıyla ilk aşamada bağımsız değişken temas yüzey alanıdır. 2. aşamada ise temas yüzey alanı (iki ayak) sabit kalırken, sırt çantası ile zemine uygulanan toplam dik kuvvet (ağırlık) artırılmıştır. Bu nedenle ikinci aşamanın bağımsız değişkeni ağırlıktır. Her iki aşamada da karda oluşan izin derinliği, bu değişimlerden etkilenen bağımlı değişkendir.

10. (5 Puan)

Bir heykeltıraş, türdeş ve dikdörtgenler prizması şeklindeki bir mermer bloğunu zemin üzerinde üç farklı aşamada işleyerek yere yaptığı basınçları inceliyor. Başlangıçta mermer blok geniş yüzeyi üzerinde zeminde durmaktadır (I. Düzenek). Daha sonra heykeltıraş bu bloğu yere dik (düşey) olacak şekilde keserek taban alanları birbirinden farklı iki parçaya ayırıyor ve elde ettiği küçük tabanlı parçayı zemine koyuyor (II. Düzenek). Son aşamada ise, kenara ayırdığı büyük tabanlı parçayı yere paralel (yatay) olacak şekilde tam ortadan ikiye kesiyor ve elde ettiği alt kısmı zemine yerleştiriyor (III. Düzenek).

Verilen aşamalardaki düzeneklerin zemine uyguladıkları katı basınçları (P_I , P_{II} , P_{III}) arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $P_I = P_{III} > P_{II}$

B) $P_I > P_{II} > P_{III}$

C) $P_{III} > P_I = P_{II}$

D) $P_{II} > P_I > P_{III}$

Açıklama: Türdeş düzgün katı cisimler yere dik (düşey) kesildiklerinde, koparılan parçaların ağırlığı ve taban alanı aynı oranda azalacağı için zemine uyguladıkları basınç ilk duruma göre değişmez. Bu nedenle I. düzenek ile II. düzenekteki küçük parçanın basınçları birbirine eşittir ($P_I = P_{II}$). Kalan parça yere paralel (yatay) kesildiğinde ise, taban yüzey alanı sabit kalmasına rağmen cismin ağırlığı azalır. Ağırlık/yüzey alanı oranı küçüldüğü için III. düzenekteki basınç ilk duruma göre azalmış olur. Dolayısıyla doğru sıralama $P_I = P_{II} > P_{III}$ şeklinde olmalıdır.

11. (5 Puan)

Bir araştırmacı, homojen yapıları ve düzgün geometrik şekilli K, L ve M sandıklarının karlı bir zeminde oluşturdukları batma miktarlarını (iz derinliklerini) inceliyor. Başlangıçta sandıkların ağırlık ve yere temas eden taban alanı değerleri aşağıdaki tablodadır:

Sandık	Ağırlık (N)	Taban Alanı (cm ²)
K	20	10
L	40	10
M	40	20

Araştırmacı, K ve L sandıklarının dikey olarak (yere dik açıyla), M sandığını ise yatay olarak (yere paralel) tam ortadan ikiye kesiyor ve kestikleri parçaları atarak kalan kısımları aynı karlı zemine tekrar bırakıyor.

Buna göre, sandıkların başlangıçtaki ve kesim işleminden sonraki durumlarıyla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi yanlıştır?

A) Kesim işleminden sonra K ve L sandıklarının zemine uyguladıkları katı basıncı başlangıçtaki duruma göre değişmemiştir.

B) Son durumda karlı zemine en fazla basıncı L sandığı uygularken, en az basıncı ise K sandığı uygulamaktadır.

C) Kesim işlemi sonucunda yalnızca M sandığının birim yüzeye uyguladığı dik kuvvet değeri başlangıca göre azalmıştır.

D) Başlangıçta K ve M sandıklarının karlı zeminde oluşturdukları izin derinliği birbirine eşittir.

Açıklama: Katı basıncı ağırlığın yüzey alanına bölümü ($P = G/S$) ile bulunur. Başlangıçta basınçlar sırasıyla $K = 20/10 = 2$ Pa, $L = 40/10 = 4$ Pa ve $M = 40/20 = 2$ Pa'dır. K ve M'nin başlangıç basınçları eşit olduğundan iz derinlikleri eşittir (A doğru). K ve L sandıkları dikey kesildiğinde ağırlık ve yüzey alanı aynı oranda (yarı yarıya) azalır. Bu nedenle basınçları değişmez ($K=2$, $L=4$ kalır; B doğru). M sandığı yatay kesildiğinde ise ağırlığı yarıya düşerken (20 N) yere temas eden taban alanı değişmez (20 cm²). Yeni basıncı $20/20 = 1$ Pa olur ve basıncı azalan tek sandık M'dir (D doğru). Son durumda basınçlar $L (4 \text{ Pa}) > K (2 \text{ Pa}) > M (1 \text{ Pa})$ şeklindedir. En az basıncı uygulayan K değil M sandığıdır (C yanlış).

12. (5 Puan)

Bir mühendis, kumlu bir araziye kurulacak şantiye binaları için zemin etüdü yapmaktadır. Mühendis, 'Katıların zemine uyguladığı basınç, uygulanan kuvvete (ağırlığa) bağlı olarak değişir.' hipotezini test etmek istiyor. Bunun için öncelikle taban alanı geniş boş bir çelik kasayı kum zemine bırakıp batma miktarını ölçüyor. Hipotezini doğrulamak için deneyinin ikinci aşamasına geçiyor ve kumdaki izin derinliğini tekrar ölçerek ilk durumla kıyaslıyor. Mühendis ikinci aşamada kasanın içine 50 kg'lık beton bloklar yerleştiriyor.

Bu mühendisin hipotezini test etmek için kurduğu düzenekteki bağımsız, bağımlı ve kontrol edilen değişkenler sırasıyla hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) Kumdaki batma miktarı / Ağırlık / Temas yüzeyi alanı
- B) Ağırlık / Temas yüzeyi alanı / Kumdaki batma miktarı
- C) Ağırlık / Kumdaki batma miktarı / Temas yüzeyi alanı**
- D) Temas yüzeyi alanı / Kumdaki batma miktarı / Ağırlık

Açıklama: Mühendis, çelik kasanın içine beton bloklar ekleyerek zemine uygulanan toplam kuvveti yani ağırlığı değiştirmiştir. Deneyin amacına uygun olarak araştırmacının değiştirdiği bu temel etken bağımsız değişkendir. Ağırlığın artmasına bağlı olarak kumdaki batma miktarının (katı basıncının) değişmesi beklenir; deneyin sonucu olan bu değişken bağımlı değişkendir. Her iki durumda da aynı kasa kullanıldığı için zemine temas eden yüzey alanı sabit bırakılmıştır, bu da kontrol edilen değişkendir.

13. (5 Puan)

Bir lojistik çalışanı, özdeş ve küp şeklindeki ağır kutuları yumuşak toprak zemine yerleştirerek zemindeki batma miktarını incelemek istiyor. Zemin üzerinde aşağıdaki dört farklı düzenlemeyi hazırlıyor:

- I. Düzenek: 3 kutu dikey olarak tek sütun halinde üst üste diziliyor.
- II. Düzenek: 3 kutu yatay olarak yan yana, hepsi zemine değecek şekilde diziliyor.
- III. Düzenek: Toplam 6 kutu, her birinde 3 kutu üst üste olan 2 bitişik sütun halinde diziliyor.
- IV. Düzenek: Toplam 6 kutu, her birinde 2 kutu üst üste olan 3 bitişik sütun halinde diziliyor.

Çalışan, "Zeminle temas eden yüzey alanı sabit kaldığında, toplam ağırlık artarsa zemine yapılan basınç (çökme miktarı) artar" hipotezini test etmek için hangi iki düzeneği karşılaştırmalıdır?

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

Açıklama: Öğrencinin ağırlığın basınca etkisini test edebilmesi için zeminle temas eden yüzey alanını sabit tutması (kontrol değişkeni) ve toplam ağırlığı değiştirmesi (bağımsız değişken) gerekir. Özdeş kutular için: I. düzenekte temas alanı 1, toplam ağırlık 3 birimdir. II. düzenekte temas alanı 3, ağırlık 3 birimdir. III. düzenekte temas alanı 2, ağırlık 6 birimdir. IV. düzenekte temas alanı 3, ağırlık 6 birimdir. II ve IV. düzeneklerin zeminle temas eden yüzey alanları aynı (3 birim), ancak toplam ağırlıkları farklıdır (3'e karşı 6 birim). Bu iki düzeneği karşılaştırmak, sadece ağırlık artışının basıncı nasıl değiştirdiğini kesin olarak gösterir.

14. (5 Puan)

Fen bilimleri dersinde bir öğrenci, katı basıncını etkileyen değişkenleri incelemek için özdeş ve türdeş olan silindir şeklindeki üç katı cisimle (K, L ve M) sünger zemin üzerinde bir deney tasarlıyor.

- K cismi: Bütün halinde zemine bırakılıyor.
- L cismi: Yatay olarak tam ortadan ikiye kesiliyor ve üstteki parça atılıp sadece alt yarısı zeminde bırakılıyor.
- M cismi: Düşey (yukarıdan aşağıya) ekseninde tam ortadan ikiye kesiliyor ve sadece bir yarısı zeminde bırakılıyor.

Öğrenci, cisimlerin süngerdeki batma derinliklerini gözlemleyerek değişkenler arası ilişkileri belirlemek istiyor.

Öğrencinin tasarladığı bu deneyle ilgili şu ifadeler verilmiştir:

- I. K ve L cisimleri karşılaştırıldığında ağırlığın basınca etkisi kanıtlanabilir; bu karşılaştırmada yüzey alanı kontrol edilen değişkendir.
- II. L ve M cisimlerinin süngerdeki batma derinlikleri birbirinden farklıdır; bu durumu inceleyen kontrollü bir deneyde bağımsız değişken yüzey alanıdır.
- III. K ve M cisimlerinin süngerdeki batma derinliklerinin aynı kalması, katı basıncının yüzey alanına bağlı olmadığını kanıtlar.

Buna göre verilen ifadelerden hangileri bilimsel olarak doğrudur?

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

Açıklama: K cisminin ağırlığı ve yüzey alanı başlangıç değerlerindedir (Basınç P). L cismi yatay kesildiği için ağırlığı yarıya düşerken temas yüzeyi sabit kalır (Basınç P/2). M cismi düşey kesildiği için hem ağırlığı hem de temas yüzeyi yarıya düşer (Basınç P). I. öncülde, K ve L karşılaştırıldığında yüzey alanı sabit tutulup ağırlık değiştirildiği için ağırlığın basınca etkisi gözlemlenir ve yüzey alanı kontrol edilen değişkendir; bu ifade doğrudur. II. öncülde, L ve M cisimlerinin ağırlıkları eşittir ancak yüzey alanları farklıdır, bu nedenle batma derinlikleri farklı olur. Burada değiştirilen unsur yüzey alanı olduğu için bağımsız değişken yüzey alanıdır; bu ifade doğrudur. III. öncülde, K ve M'nin batma derinlikleri eşittir ancak bu iki durum karşılaştırılırken hem ağırlık hem de yüzey alanı aynı anda değiştirilmiştir. Bilimsel bir kontrollü deneyde aynı anda iki değişken değiştirilemeyeceği için, bu durum basıncın yüzey alanından bağımsız olduğunu kanıtlamaz; ifade yanlıştır.

15. (5 Puan)

Bir inşaat mühendisi, yumuşak bir zemin üzerine kurulacak yapı için üç farklı kolon tasarımını (X, Y, Z) test etmektedir. Yapılan ölçümlerde zemin, 25 Pa değerinden büyük bir katı basıncına maruz kaldığında çökmektedir. X kolonunun ağırlığı G, zemine temas eden yüzey alanı S'dir ve zemine uyguladığı basınç 20 Pa olarak ölçülmüştür. Y kolonu tasarlanırken X kolonunun ağırlığı iki katına çıkarılıp temas yüzey alanı 2S yapılmıştır. Z kolonu tasarlanırken ise X kolonunun ağırlığı iki katına çıkarılmış fakat temas yüzey alanı yarıya (S/2) düşürülmüştür.

Bu testlere göre aşağıdaki çıkarımlardan hangileri kesinlikle doğrudur? I. Y kolonunda ağırlık artmasına rağmen basınç X ile aynı kalmış ve zemin çökmemiştir. II. Z kolonu zemine batar, çünkü yüzey alanının küçülmesi ve ağırlığın artması basıncı sınır değerinin çok üzerine çıkararak 80 Pa'ya ulaştırmıştır. III. Y kolonunun yüzey alanı başlangıçtaki X'in yüzey alanıyla (S) aynı olacak şekilde daraltılsaydı, zemine uyguladığı basınç Z kolonuyla aynı olurdu.

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

D) I ve II

Açıklama: X kolonunda G ağırlığının S yüzey alanına oranı (G/S) 20 Pa basınç oluşturmaktadır. Y kolonunda ağırlık 2G, yüzey alanı 2S yapıldığında oran değişmez ve basınç yine 20 Pa olur. 25 Pa sınırı aşılmadığından zemin çökmez (I. öncül doğrudur). Z kolonunda ağırlık 2G, yüzey alanı S/2 olduğundan basınç G/S oranının 4 katına yani 80 Pa'ya çıkar; 25 Pa sınırı aşıldığı için zemin çöker (II. öncül doğrudur). Y kolonunun yüzey alanı daraltılıp S yapılırsa basınç 2G/S yani 40 Pa olur. Bu değer, Z kolonunun basıncı olan 80 Pa'ya eşit değildir (III. öncül yanlıştır). Doğru yanıt I ve II'dir.

16. (5 Puan)

Katı cisimlerin bulundukları yüzeye uyguladıkları basınç, cismin ağırlığı ile doğru, yüzey alanı ile ters orantılıdır. Araçların yüzeye yapacağı etki amaca göre değiştirilir.

Bir inşaat şantiyesinde, yumuşak toprak üzerinde ağır malzemeler taşınması gereken X vinci ile toprağı ezerek sıkıştırması gereken Y silindir makinesi kullanılmaktadır. Mühendisler araçların zeminle olan etkileşimini optimize etmek için bazı planlamalar yapmıştır: I. X vincinin tekerlekleri yerine geniş paletler takılması, aracın ağırlığını değiştirmeden temas yüzeyini artıracak için yumuşak zemine batmasını zorlaştırır. II. Y makinesinin toprağı daha güçlü ezerek sıkıştırabilmesi için zemine temas eden silindirin temas yüzeyi artırılmalıdır. III. X vincinin taşıdığı yük miktarı iki katına çıkarıldığında zemine batma riskinin aynı seviyede tutulabilmesi için, paletlerin yere temas eden yüzey alanı da iki katına çıkarılmalıdır. Verilen planlamalardan hangileri fiziksel olarak araçların kullanım amaçlarına uygun ve doğrudur?

A) I ve III

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

Açıklama: X makinesi için yumuşak zeminde batmama hedeflendiğinden yüzey alanının artırılması katı basıncını düşürür ve aracı korur (I. öncül doğru). Y makinesinin amacı toprağı sıkıştırmak, yani çok yüksek basınç uygulamaktır; silindirin temas yüzeyinin artırılması basıncı düşüreceğinden toprağın ezilmesini zorlaştırır ve amaca ters düşer (II. öncül yanlıştır). Basınç formülüne ($P=G/S$) göre ağırlık (yük) iki katına çıktığında basıncın sabit kalması için temas yüzeyi de tam iki katına çıkarılmalıdır (III. öncül doğru).

17. (5 Puan)

Araçların zorlu zemin şartlarında güvenle hareket edebilmesi için katı basıncı prensiplerinden faydalanılarak özel tasarımlar geliştirilir. Katıların basınca etkisi, temas yüzey alanına ve uygulanan kuvvete bağlıdır.

Bir mühendislik şirketi, bataklık (yumuşak zemin) ve buzlu (kaygan zemin) ortamlarda çalışacak iki farklı araç tasarlamaktadır. Bataklıkta çalışacak X aracının zemine batmadan ilerlemesi, buzlu ortamda çalışacak Y aracının ise zemine sıkıca tutunarak kaymaması hedeflenmektedir. Buna göre mühendislerin tasarımlarda yapması gereken değişiklikler aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

A) X aracı: Tekerlek sayısının artırılması - Y aracı: İnce tabanlı yerine çok geniş tabanlı lastik seçilmesi

B) X aracı: Tekerlek yerine geniş palet kullanılması - Y aracı: Lastiklere sivri metal çiviler takılması

C) X aracı: Lastiklere kalın zincirler takılması - Y aracı: Tekerlek yerine geniş palet sisteminin entegre edilmesi

D) X aracı: Araç kütlesi sabitken yüzey alanı dar lastikler seçilmesi - Y aracı: Lastiklerin havasının hafif indirilerek yüzeyin genişletilmesi

Açıklama: Bu soruda ortam şartlarına göre basıncın nasıl yönetileceğinin analiz edilmesi beklenmektedir. Bataklık zeminde (X aracı) aracın batmaması için zemine uygulanan basıncın azaltılması gerekir; bu nedenle temas yüzey alanı genişletilmelidir (geniş palet veya fazla tekerlek kullanmak). Buzlu zeminde (Y aracı) ise aracın kaymaması ve yüzeye tutunabilmesi için sürtünmeyi ve basıncı artırmak gerekir; bu da temas yüzey alanını küçülterek (çivi, zincir veya ince lastik kullanarak) sağlanır. Yalnızca ilk seçenekte her iki hedef için de doğru basınç uygulaması yapılmıştır.

18. (5 Puan)

Elif, ağırlığı G , dar yüzeyi S ve geniş yüzeyi $2S$ olan özdeş dikdörtgen prizması şeklindeki tuğlalarla kum havuzunda üç aşamalı bir deney yapıyor. Birinci aşamada tek bir tuğlayı dar yüzeyi üzerine, ikinci aşamada aynı tuğlayı geniş yüzeyi üzerine koyuyor. Üçüncü aşamada ise geniş yüzeyi üzerinde duran bu tuğlanın üzerine özdeş bir tuğla daha yerleştiriyor.

Bu deney aşamaları ve kumdaki batma miktarları dikkate alındığında aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Birinci ve üçüncü aşamalarındaki batma miktarları farklıdır çünkü tuğlaların zemine temas eden yüzey alanları birbirinden farklıdır.

B) Ağırlığın kati basıncına doğrudan etkisini gözlemlemek için yalnızca birinci ve üçüncü aşamalar karşılaştırılmalıdır.

C) İkinci ve üçüncü aşamalar karşılaştırıldığında bağımlı değişken ağırlık, bağımsız değişken ise yüzey alanıdır.

D) İkinci aşamadan üçüncü aşamaya geçiş, temas yüzey alanını değiştirmeden ağırlığı artırarak kumdaki batma miktarını birinci aşamadaki seviyeye ulaştırmıştır.

Açıklama: Birinci aşamada kati basıncı G/S oranına esittir. İkinci aşamada basıncı $G/2S$ olur ve batma miktarı azalır. Üçüncü aşamada ağırlık $2G$ 'ye çıkarılırken temas yüzeyi $2S$ olarak kalır; bu durumda basıncı $2G/2S$ yani tekrar G/S değerine ulaşarak birinci aşamadaki batma miktarına eşitlenir. Ayrıca birinci ve üçüncü aşamalar karşılaştırılırken hem ağırlık hem yüzey alanı değiştiği için doğru bir kontrollü deney tasarlanmamış olmaz.

19. (5 Puan)

Bir inşaat mühendisi, yumuşak bir zemin üzerinde ağır malzemeleri güvenli depolamak için bir alan tasarlıyor ve zemin üzerinde iki farklı test yapıyor.

1. Durum: 10.000 N ağırlığındaki malzeme seti, taban alanı 1 m² olan bir taşıma paletine yüklenip zemine bırakılıyor. Zemin bu duruma dayanamıyor ve palet içeri doğru çöküyor.

2. Durum: Daha fazla malzemeye ihtiyaç duyulduğu için 20.000 N ağırlığındaki set, taban alanı 4 m² olan daha geniş bir taşıma paletine yükleniyor. Bu defa zemin çökmüyor ve malzemeler güvenli depolanabiliyor.

Verilen iki durum karşılaştırıldığında, ikinci durumda zeminin çökmesini engelleyen fiziksel değişim aşağıdakilerden hangisinde en doğru şekilde analiz edilmiştir?

A) Yük miktarının iki katına çıkması sonucu zemine uygulanan basınç artmış olsa da, paletin genişliği kuvvetin sadece merkeze odaklanmasını engellemiştir.

B) Ağırlıktaki artış oranının, yüzey alanındaki artış oranından daha az olması sayesinde birim yüzeye etki eden dik kuvvet azalmıştır.

C) Kullanılan paletin yüzey alanının genişletilmesi, ağır yükün zemine uyguladığı toplam kuvveti doğrudan küçülterek zeminin dayanma sınırını korumuştur.

D) Ağırlık ve yüzey alanı aynı oranda artırıldığı için zemine etki eden basınç değişmemiş, ancak yükün yere temas eden sınırları genişlediği için çökme önlenmiştir.

Açıklama: Katı basıncı, cismin ağırlığı (kuvveti) ile doğru, temas yüzey alanı ile ters orantılıdır (Basınç = Kuvvet / Yüzey Alanı). 1. durumda basınç 10.000 N / 1 m² = 10.000 Pa değerindedir. 2. durumda ise ağırlık 2 katına (20.000 N) çıkarılmış, ancak yüzey alanı 4 katına (4 m²) çıkarılmıştır. Bu oransal değişim sonucunda yeni basınç 20.000 N / 4 m² = 5.000 Pa'a düşmüştür. Ağırlıktaki artış oranı, yüzey alanındaki artış oranından daha küçük olduğu için birim yüzeye düşen dik kuvvet (katı basıncı) azalmış ve zeminin çökmesi engellenmiştir. Genişletilen alan toplam kuvveti değiştirmez, sadece dağıtır.

20. (5 Puan)

Bir öğrenci, özdeş tuğlalar ve sünger kullanarak katı basıncını etkileyen değişkenleri araştırmak için üç farklı düzenek hazırlıyor ve aşağıdaki verileri kaydediyor:

Düzenek	Kullanılan Tuğla Sayısı	Süngere Temas Eden Yüzey Alanı (m ²)	Süngerdeki Çökme Miktarı (cm)
K	1	S	2
L	1	2S	1
M	2	S	4

(Çökme miktarının basınçla doğru orantılı olduğu bilinmektedir ve tüm deneyler aynı laboratuvarda yapılmıştır.)

Yalnızca bu deney sonuçlarına göre öğrencinin hipotezleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

Öğrencinin Hipotezleri:

- I. Cismin ağırlığı arttıkça yere yaptığı basınç artar.
- II. Cismin yüzey alanı arttıkça yere yaptığı basınç azalır.
- III. Cismin farklı bir gezegene götürülmesi basıncı değiştirmez.

A) Sadece II numaralı hipotez için yeterli veri bulunmaktadır, diğerleri test edilemez.

B) Üç hipotez de bu tablodaki verilerle kesin olarak kanıtlanabilir.

C) I ve III numaralı hipotezler doğrulanırken, II numaralı hipotez için uygun kontrol grubu yoktur.

D) Sadece I ve II numaralı hipotezler bu verilerle doğrulanabilir.

Açıklama: Öğrenci K ve M düzeneklerini karşılaştırarak (yüzey alanı sabit, ağırlık artmış) I. hipotezi doğrulayabilir. K ve L düzeneklerini karşılaştırarak (ağırlık sabit, yüzey alanı artmış) II. hipotezi doğrulayabilir. Ancak deneylerin tümü aynı ortamda yapıldığı için yer çekiminin (farklı gezegen etkisinin) basınca etkisi bu verilerle test edilemez.

21. (5 Puan)

Bir araştırmacı, 'Katı cisimlerin zeminle olan temas yüzey alanı küçüldükçe uyguladıkları basınç artar.' hipotezini test etmek istiyor. Bu amaçla kullanabileceği üç farklı cismin özellikleri aşağıda verilmiştir:

- X cismi: 20 N ağırlığında, taban alanı 10 cm^2
- Y cismi: 40 N ağırlığında, taban alanı 10 cm^2
- Z cismi: 20 N ağırlığında, taban alanı 5 cm^2

Araştırmacı bir hata yaparak deneyinde kum zemine X ve Y cisimlerini bırakıp batma miktarlarını karşılaştırıyor.

Buna göre, araştırmacının yaptığı hatalı deneydeki bağımsız değişken ile hipotezini doğru test edebilmesi için seçmesi gereken cisimler aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

A) Bağımsız Değişken: Katı Basıncı / Seçilmesi
Gerekten Cisimler: X ve Y

**B) Bağımsız Değişken: Ağırlık / Seçilmesi
Gerekten Cisimler: X ve Z**

C) Bağımsız Değişken: Ağırlık / Seçilmesi
Gerekten Cisimler: Y ve Z

D) Bağımsız Değişken: Yüzey Alanı / Seçilmesi
Gerekten Cisimler: X ve Z

Açıklama: Araştırmacı X ve Y cisimlerini kullandığında taban alanlarını (10 cm^2) sabit tutmuş, ağırlıkları (20 N ve 40 N) değiştirmiştir. Deneyi yapan kişinin doğrudan değiştirdiği değişken bağımsız değişken olduğundan, bu hatalı deneyin bağımsız değişkeni ağırlıktır. Araştırmacının asıl hipotezi olan yüzey alanının basınca etkisini inceleyebilmesi için ağırlığı sabit tutup (kontrol edilen değişken), taban alanını değiştirmesi (bağımsız değişken) gerekir. Ağırlıkları eşit, taban alanları farklı olan X ve Z cisimlerinin kullanılması, hedeflenen bilimsel hipotezi test etmek için doğru bir adımdır.

22. (5 Puan)

Katıların bulundukları yüzeye uyguladıkları basınç, cismin ağırlığı ile doğru, yüzey alanı ile ters orantılıdır.

Öğrenciler, bir laboratuvar deneyinde K, L ve M tuğlalarını kullanarak katı basıncıyla ilgili aşağıdaki tabloyu oluşturmuştur.

Tuğla	Yüzey Alanı (cm^2)	Basınç (Pa)
K	10	12
L	20	6
M	30	4

Öğrencilerden biri, tuğlaların üzerine ağırlığı bilinmeyen özdeş birer cisim koyduğunda M tuğlasının yeni basıncının K tuğlasının ilk basıncına eşit (12 Pa) olduğunu gözlemliyor. Buna göre, bu deney ve yeni durum dikkate alındığında aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

A) Son durumda M tuğlasının yere uyguladığı toplam kuvvet, K tuğlasının başlangıçtaki ağırlığının 3 katıdır.

B) Cisim eklendikten sonra her üç tuğlanın da zemine uyguladığı basınç artış miktarı eşittir.

C) Tuğlaların üzerine konulan cismin ağırlığı, bir tuğlanın ağırlığına eşittir.

D) L tuğlasının üzerine aynı özdeş cisim konulduğunda L'nin yeni basıncı 24 Pa olur.

Açıklama: Tablodaki verilerden K tuğlasının ağırlığı = Basınç x Yüzey alanı = $12 \times 10 = 120 \text{ N}$ bulunur. Aynı şekilde L ($6 \times 20 = 120 \text{ N}$) ve M ($4 \times 30 = 120 \text{ N}$) tuğlalarının ağırlıkları aynıdır (120 N). M tuğlasının üzerine bir cisim konulduğunda yeni basıncı 12 Pa oluyorsa, M'nin yeni toplam ağırlığı = $12 \text{ Pa} \times 30 \text{ cm}^2 = 360 \text{ N}$ 'dur. M'nin kendi ağırlığı 120 N olduğu için eklenen cismin ağırlığı 240 N'dur. Dolayısıyla son durumda M tuğlasının yere uyguladığı toplam kuvvet (ağırlık) 360 N olup, K tuğlasının başlangıçtaki ağırlığının (120 N) tam 3 katıdır. Eklenen cisim 240 N olduğu için tuğlanın kendi ağırlığına eşit değildir. Basınç artış miktarı ($P=G/S$) yüzey alanı farklı olduğu için eşit olamaz. L'nin üzerine konulursa toplam ağırlık 360 N, basıncı ise $360/20 = 18 \text{ Pa}$ olur.

23. (5 Puan)

Bir mühendis, zemin dayanımını test etmek için K, L, M ve N katı bloklarını kum zemine yerleştirdiğinde hepsinin zeminde eşit derinlikte iz bıraktığını gözlemliyor. Blokların şekilleri ve ağırlıkları birbirinden farklıdır.

Mühendis bloklar üzerinde şu değişiklikleri yapıyor: K bloğunu dikey ekseninde tam ortadan kesip bir yarısını atıyor. L bloğunu yatay ekseninde tam ortadan kesip üst kısmını atıyor. M bloğunun taban alanını değiştirmeden üzerine kendi ağırlığı kadar ekstra yük koyuyor. N bloğunu ise başlangıçtakine göre taban alanı iki kat daha geniş olan farklı bir yüzeyi üzerine yatırıyor. Bu işlemler tamamlandıktan sonra, hangi bloğun zemine uyguladığı katı basıncı en büyük olur?

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

Açıklama: Kum zemindeki iz derinliklerinin eşit olması, başlangıçta tüm blokların basınçlarının eşit olduğunu gösterir. K bloğu dikey kesildiğinde ağırlık ve yüzey alanı aynı oranda azalacağından basıncı değişmez. L bloğu yatay kesildiğinde yüzey alanı sabit kalıp ağırlığı yarıya indiğinden basıncı yarıya düşer. M bloğuna ağırlığı kadar yük eklendiğinde taban alanı sabit kalıp toplam ağırlık iki katına çıktığından basıncı iki katına çıkar. N bloğu iki kat geniş bir yüzeye yatırıldığında ağırlık sabit kalıp yüzey alanı iki katına çıktığından basıncı yarıya düşer. Son durumda basıncı en büyük olan M bloğudur.

24. (5 Puan)

Bir inşaat firması, zemin üzerindeki basınç etkilerini incelemek için başlangıçta tamamen özdes olan K, L ve M diktörtgenler prizması şeklindeki homojen tuğlaları kullanıyor.

Tuğlalar başlangıçta kum zemine aynı yüzeyleri üzerinde temas etmektedir. K tuğlasına işlem yapılmazken, L tuğlası yere dik (dusey) olacak şekilde tam ortadan ikiye kesilip bir yarısı atılıyor. M tuğlası ise yere paralel (yatay) olacak şekilde tam ortadan ikiye kesilip üstte kalan yarısı atılıyor. Son durumda K, L ve M tuğlalarının kum zemine uyguladıkları basınçlar (PK, PL, PM) arasındaki ilişki nasıl olur?

- A) $PK = PL = PM$
- B) $PM > PK = PL$
- C) $PK > PL = PM$

D) $PK = PL > PM$

Açıklama: Kati basıncı cismin ağırlığı ile doğru, temas yüzey alanı ile ters orantılıdır. Başlangıçta özdes olan cisimlerin ağırlıkları (G) ve yüzey alanları (S) aynı kabul edilebilir ($Basınc = G/S$). K cismi değişmediği için basıncı ilk durumdaki gibi kalır. L cismi dusey olarak tam ortadan kesildiğinde ağırlığı (G/2) ve zemine temas eden yüzey alanı (S/2) aynı oranda azalır. Oran değişmediği için L'nin basıncı K ile aynı kalır. M cismi yatay kesildiğinde ise ağırlığı (G/2) yarıya düşerken, zemine temas eden yüzey alanı (S) hiç değişmez. Bu nedenle M'nin basıncı yarıya düşer. Sonuç olarak K ve L'nin basıncı eşit, M'nin basıncı ise bunlardan daha küçüktür ($PK = PL > PM$).

25. (5 Puan)

Bir dağcı, buzlu bir yamaçta tırmanırken tabanında sivri çiviler bulunan kramponlar sayesinde buza saplanarak ilerlemektedir. Ancak rotanın ilerleyen bölümünde zemin aniden derin ve yumuşak toz kara dönüşür. Dağcı kramponlarla ilerlemeye çalışıldığında kara derince saplanıp yürüyemez hale gelir. Bu durumu aşmak için dağcı, kramponlarını çıkarıp botlarının altına geniş yüzeyli kar hedikleri (kar ayakkabıları) bağlar ve böylece kara batmadan yürüyüşüne devam edebilir.

Dağcının zemindeki değişime bağlı olarak ekipman değiştirmesinin temel fiziksel gerekçesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yumuşak karda zeminin tepki kuvvetini artırmak için ayakların uyguladığı basıncın temas noktalarındaki şiddetini yükseltmek
- B) Her iki zeminde de taban yüzeyini değiştirerek sürtünme kuvvetini maksimum seviyeye çıkarıp kaymayı tamamen durdurmak
- C) Ekipman değişimi ile toplam ağırlığını azaltıp zemine uygulanan dik kuvveti küçültmek

D) Buzda yüzey alanını küçülterek basıncı artırıp tutunmak, karda ise yüzey alanını büyütürük basıncı azaltıp batmayı önlemek

Açıklama: Çivili kramponlar yüzey alanını küçültürük basıncı artırır, böylece dağcının sert buza tutunmasını sağlar. Ancak yumuşak karda aynı yüksek basınç derinlere batmaya neden olarak dezavantaj yaratır. Bu gizli değişkeni (zemin direncini) fark eden dağcı, geniş yüzeyli kar ayakkabıları giyerek temas yüzey alanını büyüttmüş ve zemine uygulanan basıncı azaltmıştır. Katıların basıncında ağırlık sabitken, yüzey alanı ihtiyaca göre (buzda küçük, karda büyük) değiştirilerek farklı zeminlere uygun koşullar elde edilir.

26. (5 Puan)

Cansu, katı basıncını etkileyen değişkenleri incelemek için kum zemin üzerinde aşamalı bir deney tasarlıyor. Özdeş iki şişeden birini tamamen, diğeri ise yarısına kadar aynı cins sıvı ile dolduruyor. Daha sonra şişeleri kum zemine şu şekilde yerleştirerek batma miktarlarını ölçüyor: I. Düzenek: Tamamen dolu şişe, geniş tabanı üzerinde duruyor. II. Düzenek: Yarısı dolu şişe, geniş tabanı üzerinde duruyor. III. Düzenek: Tamamen dolu şişe, ters çevrilerek dar olan kapak kısmı üzerinde duruyor.

Buna göre, Cansu'nun kurduğu düzenekler ve deneydeki değişkenlerle ilgili aşağıdaki analizlerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Yüzey alanının basınca etkisini test etmek için II ve III numaralı düzenekler seçilmelidir, çünkü bu iki düzenekte taban alanları birbirinden farklıdır.
- B) I ve II numaralı düzenekler kullanılarak yapılan deneyde kontrol edilen değişken basınç, bağımlı değişken ise şişelerin ağırlığıdır.

C) I ve III numaralı düzenekler karşılaştırıldığında, bağımsız değişken yüzey alanı, kontrol edilen değişken ise cismin zemine uyguladığı toplam kuvvettir.

- D) Ağırlığın basınca etkisini incelemek için I ve III numaralı düzenekler seçilmelidir; bu durumda kontrol edilen değişken yüzey alanı olur.

Açıklama: Bilimsel deneylerde sadece etkisi araştırılacak olan değişken (bağımsız değişken) değiştirilirken, sonucu etkileyebilecek diğör tüm etkenler (kontrol edilen değişkenler) sabit tutulmalıdır. I ve III numaralı düzeneklerde şişelerin içindeki sıvı miktarları eşit olduğundan toplam ağırlıkları yani zemine uyguladıkları kuvvet aynıdır (kontrol edilen değişken); ancak yere temas eden yüzey alanları farklıdır (bağımsız değişken). Bu sayede yüzey alanının batma miktarına yani basınca (bağımlı değişken) etkisi incelenebilir. I ve II numaralı düzenekler ağırlığın etkisini incelemek için uygundur. II ve III numaralı düzeneklerde ise hem yüzey alanı hem ağırlık farklı olduğundan kontrollü bir deney yapılamaz.

27. (5 Puan)

Mühendisler, yüzeyi oldukça yumuşak bir arazide batmadan ilerlemesi gereken ve ulaştığı hedef noktada sert kayaları kırarak numune toplayacak yeni nesil bir araştırma aracı tasarlıyorlar.

Aracın tasarımı sırasında, zemine temas eden **tekerlek sisteminde** ve numune alıcı **matkap ucunda** yapılması planlanan yüzey alanı değişikliklerinin katı basıncına etkisi dikkate alınmıştır. Buna göre; tekerlek sisteminde ve matkap ucunda hedeflenen basınç müdahaleleri, günlük hayattaki hangi örneklerle **sırasıyla** aynı basınç prensibini (artırma/azaltma) kullanmaktadır?

A) Tekerek: İş makinelerinde geniş palet kullanılması / Matkap: Kışın araç lastiklerine zincir takılması

B) Tekerek: Futbolcu kramponlarının altına sivri dişler konulması / Matkap: Traktörlerin arka tekerleklerinin geniş yapılması

C) Tekerek: Ağır yük trenlerinde tekerlek sayısının fazla olması / Matkap: Ördeklerin ayaklarının perdeli yapıda olması

D) Tekerek: Kar ayakkabısı ile yumuşak karda yürünmesi / Matkap: Kullanılan çivilerin ucunun zamanla kütleşmesi

Açıklama: Aracın yumuşak zeminde batmaması için katı basıncının azaltılması (yüzey alanının büyütülmesi) gerekir. Bu durum iş makinelerinde palet kullanılması (yüzey alanını artırarak basıncı azaltma) ile aynı ilkedir. Sert kayaları kırmak için kullanılan matkabın ise yüzey alanı küçültülerek basıncının artırılması hedeflenir. Kışın araç lastiklerine zincir takılması, yere temas eden yüzey alanını küçültüp basıncı artırarak buza tutunmayı sağlar ve bu matkabın çalışma prensibiyle aynı amacı (basıncı artırma) taşır.

28. (5 Puan)

Bir şantiye alanında, birbirinden farklı genişlikte yüzeylere sahip (dar yüzeyi S, geniş yüzeyi 3S olan) özdeş dikdörtgenler prizması şeklindeki ağır beton bloklar yumuşak kum bir zemine bırakılmaktadır. İşçiler bu bloklarla üç farklı dizilim oluşturuyor. 1. Dizilim: Bir blok dar yüzeyi üzerine zeminle temas edecek şekilde konulup, tam üzerine ikinci bir blok ekleniyor. 2. Dizilim: İki blok, geniş yüzeyleri tamamen zeminle temas edecek şekilde yan yana konuluyor. 3. Dizilim: İki blok, geniş yüzeyleri üst üste gelecek ve zeminle temas tek bir geniş yüzey üzerinden olacak şekilde üst üste konuluyor.

Verilen dizilimlerin kum zeminde oluşturdukları iz derinlikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) $1 = 3 > 2$

B) $3 > 2 > 1$

C) $1 > 2 = 3$

D) $1 > 3 > 2$

Açıklama: Katı basıncı cismin ağırlığı ile doğru, yüzey alanı ile ters orantılıdır; basınç arttıkça kumdaki batma miktarı artar. Her bloğa G ağırlığında dersek; 1. dizilimde zeminle temas eden alan dar yüzeydir (S) ve toplam ağırlık 2G'dir (Basınç oranı: 2). 2. dizilimde iki blok yan yana geniş yüzeyleri (3S) üzerinde durduğundan temas alanı 6S, toplam ağırlık 2G'dir (Basınç oranı: 2/6 yani 1/3). 3. dizilimde bloklar üst üste konulduğundan temas alanı tek bir bloğun geniş yüzeyi olan 3S'dir, toplam ağırlık 2G'dir (Basınç oranı: 2/3). Elde edilen değerler karşılaştırıldığında $2 > 2/3 > 1/3$ olur. Dolayısıyla batma miktarları (iz derinlikleri) $1 > 3 > 2$ şeklinde sıralanır.

29. (5 Puan)

Bir kargo çalışanı, her birinin ağırlığı G olan özdeş kargo kutularını yumuşak bir zemine farklı şekillerde istifleyerek üç farklı düzenek oluşturuyor. Kutuların yüzey alanları sırasıyla dar (S), orta (2S) ve geniş (3S) büyüklüğündedir.

Kargo çalışanının oluşturduğu düzenekler şunlardır:

- **K:** 2 kutu üst üste dizilmiş ve en alttaki kutunun geniş yüzeyi (3S) zemine temas etmektedir.
- **L:** Sadece 1 kutu, dar yüzeyi (S) üzerinde zemine durmaktadır.
- **M:** 3 kutu üst üste dizilmiş ve en alttaki kutunun orta yüzeyi (2S) zemine temas etmektedir.

Buna göre, kargo kutularının zemine uyguladıkları basınçların (P_K, P_L, P_M) büyükten küçüğe sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

A) $M > L > K$

B) $L > M > K$

C) $K > L > M$

D) $M > K > L$

Açıklama: Katı basıncı ağırlık ile doğru, temas yüzey alanı ile ters orantılıdır ($\text{Basınç} = \frac{\text{Ağırlık}}{\text{Yüzey Alanı}}$). Düzenekler incelendiğinde; K düzenğinde toplam ağırlık $2G$, yüzey alanı $3S$ olup basınç $2G/3S$ (yaklaşık 0,66) değerindedir. L düzenğinde ağırlık G , yüzey alanı S olup basınç G/S (1) değerindedir. M düzenğinde ise toplam ağırlık $3G$, yüzey alanı $2S$ olup basınç $3G/2S$ (1,5) değerindedir. Ara değerler hesaplandığında zemine uygulanan en fazla basınç M düzenğinde, en az basınç ise K düzenğinde olur. Doğru sıralama $M > L > K$ şeklindedir.

30. (5 Puan)

Bir kargo firması, kenar uzunlukları 10 cm, 20 cm ve 40 cm olan dikdörtgenler prizması şeklindeki ağır bir mermer bloğu depoya yerleştirecektir. Katıların basıncının yüzey alanıyla ters orantılı olduğu bilinmektedir. Depodaki alçak raf engeli nedeniyle, bloğun zemine yerleştirildiğinde yerden yüksekliğinin 30 cm'yi geçmemesi gerekmektedir.

Görevli, bu yükseklik kuralına uyarak bloğu yerleştirdiğinde, zemine oluşabilecek **en büyük** basıncı elde etmek için bloğu hangi yüzeyi üzerine bırakmalıdır?

A) 10 cm x 40 cm

B) Kurala uyan tüm yüzeyler eşit basınç oluşturur

C) 10 cm x 20 cm

D) 20 cm x 40 cm

Açıklama: Basınç, kuvvetin (ağırlık) yüzey alanına bölümüyle bulunur. Ağırlık sabit olduğunda basıncın en büyük olması için yerle temas eden yüzey alanının en küçük olması gerekir. Prizmanın farklı yüzey alanları 200 (10x20), 400 (10x40) ve 800 (20x40) cm²'dir. Normalde en büyük basınç en küçük yüzey olan 10x20 cm yüzeyi üzerindeyken elde edilir; fakat bu durumda bloğun yüksekliği 40 cm olacağı için 30 cm yüksekliği geçmeme kuralına uymaz. Kurala uyan durumlarda blok ya 10x40 yüzeyine (yükseklik 20 cm) ya da 20x40 yüzeyine (yükseklik 10 cm) oturtulmalıdır. Bu iki geçerli seçenek arasında daha küçük yüzey alanına sahip olan 10x40 cm²'lik yüzey tabanda kaldığında izin verilen en yüksek basınç elde edilmiş olur.

31. (5 Puan)

Bir araştırmacı, karlı zeminde tekerlekli bir traktörün yerine aynı ağırlıktaki paletli bir iş makinesinin tercih edildiğinde aracın kara daha az gömüldüğünü fark ediyor. Bu durumu laboratuvarı modellemek isteyen araştırmacı, özdeş küpler ve kum havuzu kullanarak bir kontrollü deney tasarlıyor. Deneyin ilk aşamasında 4 adet özdeş küpü üst üste dizerek kum havuzuna yerleştiriyor. İkinci aşamada ise gerçeğe uygun bir karşılaştırma yapabilmek için aynı küplerin diziliş şekli değiştiriyor.

Buna göre araştırmacının laboratuvarı kurması gereken doğru kontrollü deney düzeniindeki değişkenlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Bağımlı değişken: Düzenekte kullanılan toplam küp sayısı
- B) Kontrol edilen değişken: Küplerin kuma batma derinliği

C) Bağımsız değişken: Yere temas eden yüzey alanı

- D) Kontrol edilen değişken: Yere temas eden yüzey alanı

Açıklama: Araştırmacının gözlemlediği gerçek hayat durumunda ağırlıklar aynı (aynı ağırlıktaki araçlar), yüzey alanı farklıdır (tekerlek yerine geniş palet). Katı basıncının yüzey alanına bağlılığını test etmek için ağırlık sabit tutulup (kontrol edilen değişken), yüzey alanı değiştirilmelidir (bağımsız değişken). Bu nedenle ikinci düzenekte küp sayısı (ağırlık) aynı kalmalı ancak yere değen küp sayısı artırılarak yüzey alanı değiştirilmelidir. Ortaya çıkan batma miktarı (basıncı) ise bağımlı değişkendir.

32. (5 Puan)

Türdeş ve dikdörtgenler prizması şeklindeki bir peynir kalıbı yatay bir tezgah üzerinde durmaktadır. Bu kalıp önce düşey olarak (yukarıdan aşağıya) tam ortasından iki eş parçaya ayrılıyor ve sağdaki parça tezgahıtan alınıyor (1. İşlem). Tezgahıta kalan sol parça daha sonra yatay olarak (yere paralel) tam ortasından kesiliyor ve üstte kalan parça da alınıyor (2. İşlem).

Tezgah üzerinde kalan son parçanın tezgaha uyguladığı basınç ile başlangıçtaki bütün kalıbın uyguladığı basınç karşılaştırıldığında aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Başlangıca göre yarıya inmiştir; çünkü son işlemdede yere temas eden yüzey alanı sabit kalırken ağırlık yarıya düşmüştür.

B) Başlangıçla aynıdır; çünkü türdeş cisimlerden ne kadar parça kesilirse kesilsin ağırlık ve yüzey alanı aynı oranda değişir.

C) Başlangıca göre iki katına çıkmıştır; çünkü ardışık kesme işlemleriyle taban alanı ağırlığa oranla daha fazla küçülmüştür.

D) Başlangıca göre çeyreğine inmiştir; çünkü iki işlemin sonucunda peynirin toplam ağırlığı dörtte birine düşmüştür.

Açıklama: Katı basıncı ağırlığın yüzey alanına oranıdır ($P=G/S$). 1. İşlemdede düşey kesim yapıldığında ağırlık (G) ve yüzey alanı (S) aynı oranda (yarı yarıya) azaldığı için tezgahıta kalan parçanın basıncı başlangıçtaki basınçla aynı kalır. 2. İşlemdede yatay kesim yapıldığında ise cismin yere temas eden yüzey alanı (S/2) değişmezken ağırlığı tekrar yarıya düşer (G/4 olur). Bu durum, basıncın başlangıç değerinin yarisına inmesine neden olur.

33. (5 Puan)

Bir inşaat alanında yatay zemin üzerinde duran dikdörtgenler prizması şeklindeki türdeş ve büyük bir beton blok bulunmaktadır. Bir mühendis, bloğun zemine yaptığı basıncı incelemek için iki farklı kesim senaryosu tasarlıyor:

Plan 1: Bloğu dikey olarak (yukarıdan aşağıya) tam ortasından kesip yarisını almak.

Plan 2: Aynı orijinal bloğu yatay olarak (zemine paralel) tam ortasından kesip üstte kalan yarisını almak.

Plan 1 ve Plan 2 ayrı ayrı uygulandığında, zeminde kalan beton parçalarının zemine uyguladıkları katı basıncı başlangıçtaki duruma göre sırasıyla nasıl değişir?

- A) Plan 1'de değişmez, Plan 2'de iki katına çıkar.
- B) Her iki planda da ağırlık azaldığı için yarıya iner.

C) Plan 1'de değişmez, Plan 2'de yarıya iner.

- D) Plan 1'de yarıya iner, Plan 2'de değişmez.

Açıklama: Katı cisimlerin zemine uyguladığı basınç, cismin ağırlığının zeminle temas eden yüzey alanına bölünmesiyle bulunur ($P = G / S$). Plan 1'de blok dikey olarak kesildiğinde, kalan parçanın hem ağırlığı hem de yerle temas eden yüzey alanı aynı oranda (yarı yarıya) azalır. Her iki değişken de aynı oranda azaldığı için zemine uygulanan basınç ilk duruma göre değişmez. Plan 2'de blok yatay olarak kesildiğinde ise bloğun yere temas eden yüzey alanı sabit kalırken ağırlığı yarıya iner. Yüzey alanı sabitken ağırlığın azalması, zemine uygulanan basıncın da aynı oranda (yarı yarıya) azalmasına neden olur.

34. (5 Puan)

Ali, 'Katı cisimlerin ağırlığı arttıkça zemine uyguladıkları basınç da daima artar.' hipotezini test etmek için özdeş tuğlalar ve bir kum havuzu kullanarak deney tasarlıyor. Deneye kum zemin üzerinde duran tek bir tuğla ile başlıyor. Ardından düzenekte bir değişiklik yaparak tuğla sayısını, dolayısıyla zemin üzerindeki toplam ağırlığı artırıyor. Ancak, beklentisinin aksine tuğlaların kuma batma miktarının başlangıçtaki durumla aynı kaldığını gözlemliyor.

Buna göre Ali, ağırlığı arttırmasına rağmen batma miktarının değişmemesine yol açan bu durumu yaratmak için aşağıdaki işlemlerden hangisini yapmış olabilir?

- A) Geniş yüzeyi üzerinde duran tuğlanın tam üzerine, özdeş bir tuğla daha yerleştirmiştir.
- B) Geniş yüzeyi üzerinde duran tuğlanın üzerine, temas yüzeyi daha dar olan özdeş başka bir tuğla eklemiştir.

- C) Dar yüzeyi üzerinde duran tuğlayı yatay konuma getirmiş ve yanına geniş yüzeyiyle temas eden özdeş bir tuğla daha koymuştur.

D) Geniş yüzeyi üzerinde duran tuğlanın yanına, zemine geniş yüzeyiyle temas edecek şekilde özdeş bir tuğla daha eklemiştir.

Açıklama: Ali'nin deneyinde ağırlığın artmasına rağmen kuma batma miktarının (basıncın) değişmemesi, ağırlık artarken yüzey alanının da aynı oranda arttığını gösterir. Katı basıncı, toplam kuvvetin (ağırlığın) yüzey alanına bölünmesiyle bulunur. Özdeş tuğlaların yan yana getirilmesiyle ağırlık 2 katına çıkarken, zemine temas eden toplam yüzey alanı da 2 katına çıkar. Bu oran korunduğu için basınç sabit kalır. Doğrudan üst üste eklemelerde veya temas alanı orantısız değiştirildiğinde basınç değişeceği için batma miktarı aynı kalmaz.

35. (5 Puan)

Katı cisimler ağırlıkları nedeniyle bulundukları yüzeye basınç uygular. Yüzeye uygulanan katı basıncının büyüklüğü, zeminde oluşacak batma miktarını doğrudan etkiler.

Bir araştırmacı, kum havuzunda duran dikdörtgenler prizması şeklindeki homojen bir tuğlanın kuma batma miktarını azaltmak istemektedir. Bunun için aşağıdaki işlemleri ayrı ayrı uyguluyor: I. Tuğlayı yukarıdan aşağıya doğru dik olarak tam ortadan ikiye kesip, kalan yarısını aynı şekilde kumun üzerinde bırakmak. II. Tuğlayı yüzey alanı daha büyük olan yan yüzeyi üzerine yatırmak. III. Tuğlanın kuma temas eden taban alanını değiştirmeden, üst kısmını oyarak tuğladan bir miktar madde çıkarmak. Buna göre bu işlemlerden hangileri tuğlanın kuma batma miktarını kesinlikle azaltır?

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

Açıklama: Katı basıncı cismin ağırlığı ile doğru, yüzey alanı ile ters orantılıdır. Cismin batma miktarı doğrudan basınca bağlıdır. I. işlemde tuğla dik olarak ikiye kesildiğinde ağırlığı yarıya düşerken, kuma temas eden yüzey alanı da aynı oranda (yarıya) düşer. İki değişken de aynı oranda azaldığı için basınç sabittir, batma miktarı değişmez. II. işlemde cismin toplam ağırlığı sabit kalıp temas yüzeyi artırıldığı için basınç azalır. III. işlemde ise tuğlanın temas yüzeyi aynı kalırken ağırlığı azaltılmıştır, bu da basıncın ve dolayısıyla batma miktarının azalmasını sağlar. Sonuç olarak sadece ikinci ve üçüncü işlemler basıncı düşürür.

36. (5 Puan)

Bir depoda çalışan Ayşe, özdeş ve dikdörtgenler prizması şeklindeki kutuları dizmektedir. Kutuların geniş yüzey alanı $2S$, dar yüzey alanı ise S 'dir. Ayşe, ağırlıkları ve boyutları tamamen aynı olan bu kutularla şu dört farklı düzeneği hazırlıyor: K düzeneği: 2 kutu üst üste, en alttaki kutu dar yüzeyi (S) üzerinde duruyor. L düzeneği: Sadece 1 kutu dar yüzeyi (S) üzerinde duruyor. M düzeneği: 2 kutu yan yana, her ikisi de geniş yüzeyleri üzerinde durarak zemine toplam $4S$ 'lik bir alanla temas ediyor. N düzeneği: 2 kutu üst üste, en alttaki kutu geniş yüzeyi ($2S$) üzerinde duruyor.

Buna göre, Ayşe'nin hazırladığı düzeneklerle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Ağırlığın zemine uygulanan basınca etkisini test etmek için M ve N düzenekleri birlikte kullanılmalıdır.
- B) K ve L düzenekleri karşılaştırılarak yüzey alanının değişmesinin basıncı nasıl etkilediği ispatlanabilir.
- C) Yüzey alanının basınca etkisini kanıtlamak için K ve N düzenekleri birbiriyle karşılaştırılmalıdır.**
- D) L ve M düzeneklerinin zemin üzerinde oluşturdıkları katı basınçları birbirine eşittir.

Açıklama: Kontrollü bir deneyde, araştırılmak istenen değişken (bağımsız değişken) değiştirilirken diğer tüm değişkenler (kontrol edilen değişkenler) sabit tutulmalıdır. Yüzey alanının basınca etkisini test etmek için ağırlık sabit tutulmalı, yüzey alanı değiştirilmelidir. K düzeneğinde ağırlık 2 kutu ($2G$) ve yüzey alanı S 'dir. N düzeneğinde ise ağırlık 2 kutu ($2G$) ve yüzey alanı $2S$ 'dir. Her iki düzenekte ağırlıklar eşit (sabit tutulan), yüzey alanları farklı (bağımsız değişken) olduğu için doğru bir karşılaştırma sağlar. K ve L düzenekleri yüzey alanı aynı, ağırlığı farklı olduğu için ağırlığın etkisini test eder. M ve N düzenekleri eşit ağırlığa sahip olduğundan ağırlığın etkisini test edemez. L düzeneğinin basıncı (G/S), M düzeneğinin basıncından ($2G/4S$) daha büyüktür, bu nedenle basınçları eşit değildir.

37. (5 Puan)

Bir araştırma ekibi kutuplarda kullanılmak üzere eşit kütleli iki farklı mobil istasyon tasarlamaktadır. Birinci istasyon, çok kalın ve yumuşak bir kar tabakası üzerinde batmadan ilerlemek zorundadır. İkinci istasyon ise sert bir buz tabakası üzerinde kaymadan sabit durarak derin sondaj çalışması yapmak zorundadır.

Araçların zemine temas eden kısımları tasarlanırken, katı basıncının özellikleri dikkate alındığında aşağıdaki tasarımlardan hangisi araçların görevlerini başarıyla yerine getirmesi için fiziksel olarak en uygundur?

A) Birinci aracın zeminle teması azaltılarak karda ilerlemesi hızlandırılmalı, ikinci aracın zeminle teması artırılarak buzda basıncı maksimize edilmelidir.

B) Her iki aracın da kütleleri eşit olduğundan, basınçları eşitlemek için zeminle temas eden yüzey alanları aynı büyüklükte tasarlanmalıdır.

C) Birinci araca geniş paletler takılarak birim yüzeye düşen kuvvet küçültülmeli, ikinci aracın ayaklarına sivri uçlar takılarak birim yüzeye düşen kuvvet büyütülmelidir.

D) Birinci aracın temas yüzeyi daraltılarak zemine uyguladığı kuvvet azaltılmalı, ikinci aracın temas yüzeyi genişletilerek ağırlığı dengelenmelidir.

Açıklama: Katıların basıncı ağırlığa ve yüzey alanına bağlıdır. Birinci aracın yumuşak karda batmaması için basıncının düşük olması, yani çok geniş bir temas yüzeyine sahip olması gerekir. İkinci aracın buzda kaymadan sabitlenmesi için ise zemine bir miktar gömülebilmesi, dolayısıyla basıncının yüksek (sivri veya çok dar yüzeyli uçlar) olması gerekir. Birim yüzeye düşen dik kuvvet katı basıncı anlamına geldiğinden, doğru tasarım bu mantığa dayanmalıdır.

38. (5 Puan)

Bir tarım arazisinde kullanılan tekerlekli traktörün yumuşak çamurlu zemine bir miktar battığı gözlemleniyor. Bu durumu engellemek isteyen çiftçi, traktörün tekerleklerini çıkarıp yerine yüzey alanı tekerleklerle göre çok daha geniş olan paletler takıyor. Aynı zamanda traktörün arkasına içi su dolu, ağır bir tanker bağlıyor. Çiftçi, traktörü tekrar çamurlu zemine çıkardığında, aracın çamura ilk durumdaki ile tamamen aynı miktarda battığını görüyor.

Verilen bu duruma göre, sistemin zeminle etkileşimi hakkında aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

A) Sistemin zemine uyguladığı toplam ağırlık ile zeminle olan temas yüzeyi aynı oranda azaldığı için başlangıçtaki durum korunmuştur.

B) Su tankerinin eklenmesiyle basınç kuvveti artmış, ancak paletler temas alanını daralttığı için aracın batma miktarı aynı kalmıştır.

C) İlk duruma göre traktörün zemine uyguladığı katı basıncı azalırken, sistemin zemine uyguladığı toplam basınç kuvveti değişmemiştir.

D) Paletlerin takılmasıyla temas alanı genişlemiş, ancak su tankerinin eklenmesi toplam basınç kuvvetini artırdığı için zemine uygulanan basınç değişmemiştir.

Açıklama: Katı cisimlerin yumuşak zeminlerdeki batma miktarı, zemine uyguladıkları basıncın doğrudan bir göstergesidir. Traktörün her iki durumda da çamura aynı miktarda batması, son durumdaki basıncın ilk durumdaki basınca eşit olduğunu (basıncın değişmediğini) kanıtlar. Palet takılması zeminle olan temas alanını (yüzey alanını) artırarak basıncı azaltıcı bir etki yapar. Ancak aynı anda ağır bir su tankerinin bağlanması, sistemin zemine uyguladığı dik kuvveti (ağırlığı/basınç kuvvetini) artırır. Yüzey alanındaki artış ile ağırlıktaki artış birbirini dengelediği için basınç sabit kalmış ve araç ilk durumdaki kadar batmıştır.

39. (5 Puan)

Bir öğrenci, özdeş K, L ve M küplerini kullanarak zemine yaptığı basıncı incelemektedir. Başlangıçta K küpü zeminde, L küpü ise K'nin üzerindedir. Daha sonra öğrenci, M küpünü K'nin yanına (zemine temas edecek şekilde) koyar ve L küpünü K'nin üzerinden alıp M küpünün üzerine yerleştirir. Yapılan bu işlemler ve sonuçlarıyla ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) Başlangıçta K küpünün alt yüzeyinde oluşan basınç, sistemin toplam ağırlığının yüzey alanına bölümüne eşittir.
- B) Sistemin zemine yaptığı toplam basınç, başlangıçtaki duruma göre azalmıştır.
- C) L küpünün yeri değiştirildikten sonra K küpünün zemine yaptığı basınç yarıya inmiştir.

D) Son durumda M küpünün zemine yaptığı basınç, başlangıçtaki toplam basınçtan daha büyüktür.

Açıklama: Başlangıçta K ve L üst üstedir; K zeminde. Toplam ağırlık $2G$, taban alanı S , basınç $2G/S = 2P$ 'dir. L, K'nin üzerinden alınıp yandaki M küpünün üzerine konduğunda, M'nin üzerinde sadece L vardır. M ve L'nin toplam ağırlığı $2G$, taban alanı S 'dir. M'nin zemine yaptığı basınç $2G/S = 2P$ olur. Başlangıçtaki toplam basınç da $2P$ 'dir. Yani son durumda M küpünün zemine yaptığı basınç, başlangıçtaki toplam basınca eşittir, daha büyük değildir. Sistemin toplam basıncı ise ağırlık ($3G$) ve yüzey alanı ($2S$) olduğundan $3G/2S = 1.5P$ olur ve başlangıca göre azalmıştır. K'nin basıncı L alınca $2P$ 'den P 'ye iner (yarıya iner).

40. (5 Puan)

Bir araştırmacı, kütleleri ve taban alanları birbirinden farklı olan homojen X ve Y cisimlerini kullanarak katı basıncıyla ilgili kontrollü deneyler tasarlamak istiyor. X cisminin ağırlığı Y'den büyük ($G_X > G_Y$), Y cisminin taban alanı ise X'in taban alanından küçüktür ($S_Y < S_X$). Araştırmacı bu cisimlerle aşağıdaki üç farklı durumu oluşturuyor:

- I. Durum: X cismi, Y cisminin üzerine konuluyor (Zemine sadece Y cismi temas etmektedir).
- II. Durum: Y cismi, X cisminin üzerine konuluyor (Zemine sadece X cismi temas etmektedir).
- III. Durum: Sadece X cismi zemine konuluyor.

Buna göre araştırmacının oluşturduğu düzeneklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Zemine uygulanan basıncın en fazla olduğu durum II. durumdur, çünkü zemine temas eden yüzey alanı daha geniştir.

B) I ve II. durumlar kullanılarak tasarlanacak bir deneyde, sabit tutulan (kontrol edilen) değişken sistemin toplam ağırlığıdır.

C) II ve III. durumlar kullanılarak tasarlanacak bir deneyde, bağımsız değişken yüzey alanıdır.

D) I ve III. durumlar karşılaştırılarak, yüzey alanının katı basıncına etkisi bilimsel olarak kanıtlanabilir.

Açıklama: Öğrencinin bu soruyu çözebilmesi için her bir durumdaki toplam ağırlığı ve zemine temas eden yüzey alanını belirlemesi (ara adımdaki değişkenleri tespit etmesi) gerekir. I ve II. durumlarda her iki cisim de üst üste olduğu için sistemin toplam ağırlığı ($G_X + G_Y$) eşittir ve sabit tutulmuştur. I. durumda temas yüzeyi S_Y , II. durumda ise S_X 'tir; bu iki durum basıncın yüzey alanına bağlılığını test etmek için kullanılabilir. A seçeneği yanlıştır; yüzey alanı genişledikçe basınç azalır (I. durumdaki basınç en büyüktür). C seçeneği yanlıştır; II ve III. durumlarda temas yüzeyi aynıdır (S_X), değişen ağırlıktır (Bağımsız değişken ağırlıktır). D seçeneği yanlıştır; I ve III. durumlarda hem toplam ağırlık hem de yüzey alanı farklıdır, bilimsel bir deney için sadece tek bir bağımsız değişken olmalıdır.

41. (5 Puan)

Bir mühendis, kum zemin üzerinde duran özdeş ve homojen dikdörtgen prizma şeklindeki K ve L beton bloklarıyla bir zemin testi yapıyor. K bloğunu düşey (yere dik) doğrultuda keserek bloğun üçte birini kenara ayırıyor. L bloğunu ise yatay (yere paralel) doğrultuda tam ortasından keserek üstte kalan yarısını alıyor.

Buna göre, K ve L bloklarının zeminde kalan parçalarının ilk duruma göre kum zemine yaptıkları basınçlardaki değişim aşağıdakilerin hangisinde doğru açıklanmıştır?

A) K bloğunun ağırlığı ve temas yüzeyi aynı oranda azaldığı için basıncı değişmez, L bloğunun ise temas yüzeyi sabit kalıp ağırlığı azaldığı için basıncı azalır.

B) Her iki bloğun da başlangıca göre madde miktarı (ağırlığı) azaldığı için kum zemine uyguladıkları basınçlar azalır.

C) K bloğunun yüzey alanı küçüldüğü için basıncı artar, L bloğunun ise temas alanı değişmediği için basıncı değişmez.

D) K bloğunun ağırlığı azaldığı için basıncı azalırken, L bloğunun basıncı ağırlık ve yüzey alanı ilişkisinden dolayı artar.

Açıklama: Katıların basıncı, cismin ağırlığının yere temas eden yüzey alanına bölünmesiyle bulunur. K bloğu düşey olarak kesildiğinde (parça ne kadar küçük veya büyük olursa olsun) zeminde kalan parçanın ağırlığı ve yüzey alanı aynı oranda azalır; bu nedenle K bloğunun zemine yaptığı basınç ilk duruma göre değişmez. L bloğu ise yatay olarak kesildiğinde, zemine temas eden yüzey alanı sabit kalırken üst kısmı alındığı için toplam ağırlığı azalır. Yüzey alanı değişmeyip ağırlık azaldığı için L bloğunun zemine yaptığı basınç azalır.

42. (5 Puan)

Katı cisimlerin yüzeye uyguladıkları basıncı, cismin ağırlığı ile doğru, zeminle temas eden yüzey alanı ile ters orantılıdır. Bir mühendis, ağır kis şartlarına uygun özel bir arama kurtarma aracı ve bu aracın kullanacağı buzkıran ekipmanları tasarlamaktadır.

Mühendisin tasarım aşamasında aldığı aşağıdaki kararlardan hangileri katı basıncı ilkelerine göre hedeflenen amaca ulaşmasını sağlar? I. Aracı ince lastikler yerine geniş paletler kullanarak aracın ağırlığının kar üzerinde oluşturduğu basıncı azaltmak ve aracın kara batmasını önlemek. II. Buzu parçalamak için araca entegre edilecek kırıcların uçlarını mümkün olduğunca sivri tasarlayarak yüzey alanını küçültmek ve aynı kuvvetle daha yüksek basıncı elde etmek. III. Araca eklenecek ekstra kurtarma ekipmanları nedeniyle toplam ağırlık arttığında, aracın kara batma oranının sabit kalması için paletlerin zeminle temas eden yüzey alanını daraltmak.

A) II ve III

B) Yalnız I

C) I ve II

D) I, II ve III

Açıklama: I. durumda geniş palet kullanımı yüzey alanını artırır, böylece birim yüzeye düşen kuvvet azalarak basıncın düşmesini ve aracın kara batmamasını sağlar. II. durumda buz kırıcı uçların sivri tasarlanması yüzey alanını küçültür, uygulanan kuvvet aynı kalsa bile basıncı artar ve buz çok daha rahat parçalanır. III. durumda ise aracın ağırlığı arttığında basıncın sabit kalması için yüzey alanının daraltılması değil, aksine ağırlıkla aynı oranda artırılması gerekir. Yüzey alanı daraltılırsa basıncı daha da artar ve araç kara saplanır. Bu nedenle ucuncu ifade yanlıştır.

43. (5 Puan)

Bir şantiye alanında çamurlu zemine malzemelerin yerleştirilmesi planlanmaktadır. Malzemelerin zemine batma miktarını (katı basıncını) kontrol etmek için özdeş dikdörtgenler prizması şeklindeki beton bloklar kullanılacaktır. Bir bloğun en geniş yüzeyinin alanı, en dar yüzeyinin alanının tam 4 katıdır. Bu bloklarla çamurlu zemin üzerinde şu dört düzenek oluşturuluyor:

- K Düzenegi: 1 blok, en dar yüzeyi zemine değecek şekilde dik konuluyor.
- L Düzenegi: 1 blok, en geniş yüzeyi zemine değecek şekilde yatırılıyor.
- M Düzenegi: 2 blok, geniş yüzeyleri üzerinden üst üste konularak yerleştiriliyor.
- N Düzenegi: 4 blok, geniş yüzeyleri zemine değecek ve aralarında boşluk kalmayacak biçimde yan yana diziliyor.

Bu düzeneklerin çamurlu zeminde oluşturdukları katı basınçları (batma miktarları) arasındaki ilişkiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) K düzeneginden M düzenegine geçildiğinde toplam ağırlık arttığı için zemine uygulanan toplam katı basıncı da artış gösterir.
- B) N düzeneginde en fazla sayıda blok kullanıldığı için birim yüzeye etki eden dik kuvvet en büyük değere ulaşarak en derin izi bırakır.
- C) K düzenegindeki bloğun ağırlığı ile L düzenegindeki bloğun ağırlığı aynı olduğundan zeminde oluşan batma miktarları birbirine eşittir.
- D) M düzenegi zemine L düzeneginden daha fazla basınç uygularken, L ve N düzeneklerinin zemine uyguladığı basınçlar birbirine eşittir.**

Açıklama: Katı basıncı, cismin ağırlığının temas ettiği yüzey alanına bölünmesiyle ($P = G / S$) bulunur. Sorudaki her bir bloğun ağırlığına G , dar yüzey alanına S ve geniş yüzey alanına $4S$ diyelim. Buna göre; K düzeneginde basınç $P_K = G/S$ olur. L düzeneginde basınç $P_L = G/4S$ olur. M düzeneginde üst üste 2 blok olduğundan ağırlık $2G$, yere değen alan yine geniş yüzey ($4S$) olduğu için $P_M = 2G/4S = G/2S$ olur. N düzeneginde yan yana 4 blok kullanıldığından ağırlık $4G$, yere değen toplam alan $16S$ ($4 \times 4S$) olur ve $P_N = 4G/16S = G/4S$ sonucuna ulaşılır. Karşılaştırma yapıldığında P_M ($G/2S$), P_L 'den ($G/4S$) büyüktür; aynı zamanda P_L ile P_N ($G/4S$) birbirine eşittir. K'den M'ye geçişte ağırlık artsa da basınç G/S 'den $G/2S$ 'ye düşer.

44. (5 Puan)

Bir fabrikada üretilen X, Y ve Z dikdörtgenler prizması şeklindeki cisimlerin ilk duruma ait ağırlık ve taban alanları tabloda verilmiştir.

Cisim	Ağırlık	Taban Alanı
X	60 N	2S
Y	40 N	S
Z	90 N	3S

Bu cisimler üzerinde aşağıdaki işlemler sırasıyla uygulanıyor:

- **X cismi:** Yatay (zemine paralel) olarak tam ortadan ikiye kesiliyor ve üstte kalan yarısı alınıp atılıyor.
- **Y cismi:** Üzerine kendisiyle birebir özdeş olan başka bir Y cismi konularak üst üste diziliyor.
- **Z cismi:** Düşey (zemine dik) olarak kesilip birbirine eşit üç parçaya ayrılıyor ve parçalardan ikisi alınarak sadece biri zeminde bırakılıyor.

Belirtilen işlemler yapıldıktan sonra X, Y ve Z cisimlerinin zemine uyguladıkları son basınçlar (P_X , P_Y , P_Z) arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $Y = Z > X$
- B) $Y > Z > X$**
- C) $Z > Y > X$
- D) $Y > X = Z$

Açıklama: Katı basıncı ağırlığın yüzey alanına bölümüyle bulunur. İşlemlerden önceki başlangıç basınçları: $X = 60/2 = 30$ birim, $Y = 40/1 = 40$ birim, $Z = 90/3 = 30$ birimdir. İşlemlerden sonraki değişimler: X cismi yatay kesilip üstü atıldığında ağırlığı yarıya ($30N$) düşerken yere temas eden taban alanı ($2S$) değişmez. Son basınç $P_X = 30/2S = 15$ birim olur. Y cisminin üzerine özdeş bir cisim konulduğunda taban alanı (S) sabit kalırken toplam ağırlık iki katına ($80N$) çıkar. Son basınç $P_Y = 80/S = 80$ birim olur. Z cismi düşey kesildiğinde hem ağırlığı hem de taban alanı aynı oranda (üçte birine) azalır. Ağırlığı $30N$, alanı S olur. Basıncı değişmez, $P_Z = 30/S = 30$ birim kalır. Son durumda basınçlar arasındaki ilişki $80 > 30 > 15$, yani $Y > Z > X$ şeklinde olur.

45. (5 Puan)

Bir inşaat mühendisi, katı basıncının sadece temas yüzey alanına bağlı olduğunu kanıtlamak için kum havuzunda bir deney tasarlıyor. Mühendisin elinde her birinin kendi ağırlığı G olan, taban alanları S , $2S$ ve $3S$ olan üç farklı tahta kutu ve ayrıca her biri G ağırlığında fazladan metal bloklar bulunmaktadır.

Mühendis birinci aşamada $2S$ taban alanlı kutunun üzerine bir adet metal blok koyarak kumdaki batma miktarını ölçüyor. Hipotezini test etmek için yapacağı ikinci aşamada aşağıdaki adımlardan hangisini uygulamalıdır?

A) $2S$ taban alanlı kutunun üzerine iki adet metal blok koyarak kum zemindeki değişimi gözlemlemek.

B) S taban alanlı kutuyu üzerine hiçbir şey koymadan doğrudan kum zemine bırakmak.

C) S taban alanlı kutunun üzerine iki adet metal blok koyarak kum zemine bırakmak.

D) $3S$ taban alanlı kutunun üzerine bir adet metal blok koyarak kum zemine bırakmak.

Açıklama: Katı basıncının sadece temas yüzey alanına bağlı olduğunu kanıtlamak için kontrollü bir deney yapılmalıdır. Bu deneyde bağımsız değişken yüzey alanı, kontrol edilen sabit değişken ise toplam ağırlık olmalıdır. Birinci aşamadaki toplam ağırlık, kutunun kendi ağırlığı (G) ve metal bloğun ağırlığı (G) olmak üzere toplam $2G$ kadardır ve taban alanı $2S$ olarak ayarlanmıştır. İkinci aşamada ağırlığın yine tam olarak $2G$ kalması ancak taban alanının farklı olması gerekir. Farklı taban alanlı bir kutunun üzerine yine bir adet metal blok konulduğunda toplam ağırlık ($2G$) sabit tutulmuş, sadece yüzey alanı değiştirilmiş olur. Diğer seçeneklerde ya toplam ağırlık değişmekte ya da hem ağırlık hem de yüzey alanı aynı anda değişmektedir.

46. (5 Puan)

Bir öğrenci, "Katıların zemine uyguladığı basınç, cismin yüzey alanı küçüldükçe artar" hipotezini test etmek istiyor. Bunun için ağzına kadar su dolu geniş tabanlı plastik bir şişeyi kum zemine düz olarak koyup batma miktarını ölçüyor (1. Düzenek). Daha sonra şişenin içindeki suyun tam yarısını boşaltıp, aynı kum zemine bu kez dar olan kapak kısmı alta gelecek şekilde ters çevirerek yerleştiriyor (2. Düzenek).

Öğrencinin kurduğu bu deney düzeneği ve değişken analizleriyle ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi bilimsel olarak doğrudur?

A) Deney tasarımı hatalıdır; çünkü yüzey alanının etkisi incelenirken sabit tutulması gereken ağırlık değişkeni de değiştirilmiştir.

B) Deneyde şişenin kumdaki batma miktarı bağımsız değişken olduğundan, suyun yarısının boşaltılması doğru bir işlemdir.

C) Su miktarının azaltılması yüzey alanını etkilemediği için, basınçtaki değişim doğrudan şişenin ters çevrilmesine bağlanabilir.

D) Tasarım hipotezi doğrulamak için yeterlidir; çünkü dar olan kapak kısmının kullanılmasıyla sadece bağımsız değişken değiştirilmiştir.

Açıklama: Bilimsel bir deneyde, araştırılan konuya göre yalnızca bir bağımsız değişken (etkisi incelenen değişken) değiştirilirken, deneyin sonucunu etkileyebilecek diğer tüm etkenler (kontrol edilen değişkenler) sabit tutulmalıdır. Bu deneyde yüzey alanının basınca etkisi araştırılmak istendiği için sadece yüzey alanı değiştirilmeli, cismin ağırlığı sabit tutulmalıydı. Ancak öğrenci şişeyi ters çevirerek yüzey alanını değiştirirken, aynı zamanda içindeki suyu dökerek ağırlığı da (kuvveti) değiştirmiştir. Kontrol değişkeni ihlal edildiği için batma miktarındaki (bağımlı değişken) değişimin kesin nedeni bilinemez.

47. (5 Puan)

Bir usta kalın bir tahtayı sabitlemek için çivi çakmaktadır. Usta ilk çiviye çekiçle belirli bir F kuvveti uyguluyor. Daha sonra, ilk çiviyle aynı uzunlukta ve uç sivrilğine (uç yüzey alanına) sahip, ancak çekiçle vurulan baş kısmı iki kat daha geniş olan ikinci bir çivi kullanıyor. Çekici bu yeni çivinin baş kısmına da ilk seferkiyle aynı büyüklükte F kuvvetiyle vuruyor.

Buna göre, ikinci çivide oluşan basınç durumlarıyla ilgili ilk çiviye kıyasla aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

A) Çivi başına etki eden basınç azalır, çivinin tahtaya batan ucunda oluşan basınç değişmez.

B) Çivi başına etki eden basınç değişmez, çivinin tahtaya batan ucunda oluşan basınç azalır.

C) Katılar basıncı aynen ilettiği için hem baş kısımdaki hem de uç kısımdaki basınç yarıya düşer.

D) Çivinin baş kısmı genişlediği için kuvveti artırarak iletir ve uç kısımdaki basınç artar.

Açıklama: Katılar kendilerine uygulanan kuvveti doğrultusunu ve büyüklüğünü değiştirmeden aynen iletir, ancak basıncı iletmezler. Basınç yüzey alanıyla ters orantılıdır. Çekicinin uyguladığı kuvvet aynı (F) kaldığı ve ikinci çivinin baş kısmı daha geniş olduğu için çivinin başına yapılan basınç azalır. Ancak katı çivi bu F kuvvetini ucuna aynen iletir. İkinci çivinin uç yüzey alanı birinciyle aynı olduğu için, ucun tahtaya uyguladığı basınç değişmez.

48. (5 Puan)

Özdeş 6 adet küp kullanılarak yapılmış L şeklindeki bir tahta blok, dar kısmı üzerinde dik konumda durmaktadır. Bu ilk durumda bloğun zemine temas eden tabanında 2 adet küp yüzeyi bulunmaktadır. Blok bir süre sonra devrilerek yan yatmış ve zemine 4 adet küp yüzeyinin temas ettiği geniş tabanı üzerine oturmuştur. Ancak devrilme sırasında üst kısımda bulunan 2 küp kırılarak bloktan tamamen ayrılmış ve ana yapının yanına düşmüştür.

Buna göre, devrilme sonrasında kalan ana bloğun zemine uyguladığı katı basıncındaki değişim ve nedeni ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Yüzey alanı arttığı için basınç değişmez, çünkü kopan parçalarla birlikte ağırlık da aynı oranda azalmıştır.

B) Ağırlık azalsa da zemine temas eden küp sayısı ve yüzey alanı genişlediği için basınç ilk duruma göre artmıştır.

C) Hem toplam ağırlık azaldığı hem de zemine temas eden yüzey alanı arttığı için basınç ilk duruma göre azalmıştır.

D) Yüzey alanı artış oranı, ağırlık azalışından daha küçük olduğu için kalan yapının basıncı artmıştır.

Açıklama: Katı basıncı ağırlık ile doğru, yüzey alanı ile ters orantılıdır. İlk durumda 6 birimlik ağırlık 2 birimlik yüzeye etki etmektedir ($\text{Basınç} = 6/2 = 3$). Devrilme sonrasında üstten 2 küp koptuğu için ağırlık 4 birime düşmüş, zemine temas eden yüzey alanı ise 4 birime çıkmıştır ($\text{Yeni basınç} = 4/4 = 1$). Bu olayda basıncı etkileyen iki değişken de basıncı azaltacak yönde değişmiştir: Ağırlık azalmış ve yüzey alanı artmıştır. Dolayısıyla basıncın artacağını veya değişmeyeceğini öne süren ifadeler bilimsel olarak hatalıdır.

49. (5 Puan)

Katı basıncı, kuvvetin uygulandığı yüzey alanıyla ters, uygulanan kuvvet ile doğru orantılıdır. Teknolojide ve doğada basıncı değiştirmeye yönelik farklı stratejiler kullanılır.

Bir belgeselde, kışın buzlu zeminlerde kaymamak için yürürken sivri pençelerini çıkaran bir kedi ile sıcak çöllerde yumuşak kumda batmadan ilerleyen geniş ayak tabanlı bir deve gösterilmektedir. Karlı ve buzlu bir bölgede kargo taşımacılığı yapan bir mühendis, aracının performansını artırmak için şu iki hedefi belirlemiştir: 1. Hedef: Tıpkı kedinin yaptığı gibi yüzey alanını değiştirerek buzlu yolda tutunmayı yani basıncı artırmak. 2. Hedef: Tıpkı devenin yaptığı gibi yüzey alanını değiştirerek kalın ve yumuşak kar tabakasında batmayı engellemek. Mühendisin bu iki hedefe ulaşmak için kargo aracında yapması gereken değişiklikler aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla doğru verilmiştir?

- A) 1. Hedef için lastiklerin havasını bir miktar indirip yere temasını artırmak, 2. Hedef için araca takılı olan tekerleklerin bir kısmını sökmek
- B) 1. Hedef için dar lastikler yerine geniş tabanlı lastikler kullanmak, 2. Hedef için lastiklere zincir takmak
- C) 1. Hedef için lastiklere zincir takmak, 2. Hedef için dar lastikler yerine daha geniş tabanlı lastikler kullanmak**
- D) 1. Hedef için araca fazladan yük ekleyerek ağırlığını artırmak, 2. Hedef için araçtaki tekerlek sayısını azaltmak

Açıklama: Kedinin sivri pençelerini çıkarması yüzey alanını küçülterek yere uygulanan basıncı artırır ve tutunmayı sağlar. Bunu araçta sağlamak için yüzey alanını daraltan bir işlem olan lastiklere zincir takmak uygulanmalıdır. Devenin geniş ayak tabanları ise yüzey alanını büyütürken basıncı azaltır ve batmayı engeller. Araçta bu etkiyi yaratmak için yüzey alanını genişleten bir işlem olan daha geniş tabanlı lastikler kullanmak gereklidir. Bazı seçeneklerdeki araca yük eklemek basıncı artırırsa da yüzey alanını değiştirmedigi için mühendisin birinci hedefindeki şartı uymaz.

50. (5 Puan)

Bir çiftçi, çamurlu tarlasında kullandığı traktörünün toprağa aşırı battığını ve ilerleyemediğini fark ediyor. Buna çözüm olarak, aynı traktörün arka tekerleklerinin yanına ekstra birer tekerlek daha takarak tarlaya tekrar giriyor. Eklenen demir ve kauçuk tekerlekler traktörün toplam ağırlığını önemli ölçüde artırmasına rağmen, traktörün çamura eskisinden çok daha az battığı gözlemleniyor.

Bu durumun temel bilimsel açıklaması aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yüzey alanı genişlediğinde, basınç kuvveti azaldığı için çamurlu zemine uygulanan basınç dengelenmiştir.
- B) Traktörün kütlesi arttıkça zeminle arasındaki çekim etkisi azaldığından tekerleklerin zemine uyguladığı basınç düşmüştür.
- C) Tekerlek sayısının artması, traktörün zemine uyguladığı toplam dik kuvveti azalttığı için batma miktarı düşmüştür.

D) Eklenen tekerleklerin yüzey alanında yarattığı artış, ağırlıktaki artıştan daha yüksek oranda olduğu için zemine etki eden basınç azalmıştır.

Açıklama: Katı basıncı, cismin ağırlığının (dik kuvvet) temas yüzey alanına bölümüyle bulunur. Traktöre ekstra tekerlek eklenmesi ağırlığı, dolayısıyla zemine uygulanan toplam dik kuvveti artırır. Ancak yüzey alanı bu artıştan oransal olarak çok daha fazla büyüdüğü için birim yüzeye düşen dik kuvvet, yani basınç azalır. Basıncın azalması traktörün çamura daha az batmasını sağlar. Toplam dik kuvvetin veya basınç kuvvetinin azaldığını ifade eden kavramlar fiziksel olarak hatalıdır.