

Answers

1. Answer: a

Explanation:

मिट्टी संकुचन विश्लेषण: प्रमुख पैरामीटर

यह समाधान यह समझाता है कि एक मिट्टी के नमूने की अनुकूल नमी सामग्री (OMC) और वायु सामग्री को प्रयोगशाला संकुचन परीक्षण के डेटा का उपयोग करके कैसे निर्धारित किया जाए। हमें मिट्टी के विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण, अधिकतम सूखे घनत्व और अधिकतम सूखे घनत्व पर संतृप्ति की डिग्री दी गई है।

दी गई जानकारी

पहले, आइए प्रश्न से ज्ञात मानों को सूचीबद्ध करें:

- मिट्टी के ठोस का विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण, $G_s = 2.65$
- अधिकतम सूखा घनत्व, $\rho_{d,max} = 1.8 \text{ g/cm}^3$
- अधिकतम सूखे घनत्व पर संतृप्ति की डिग्री, $S = 96\% = 0.96$
- पानी का घनत्व, $\rho_w = 1 \text{ g/cm}^3$

संकुचन गणना: रिक्त अनुपात (e)

हम अधिकतम सूखे घनत्व पर मिट्टी का रिक्त अनुपात (e) ज्ञात कर सकते हैं, जो सूखे घनत्व, विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण और रिक्त अनुपात के बीच के मौलिक संबंध का उपयोग करता है:

$$\rho_{d,max} = \frac{G_s \cdot \rho_w}{1+e}$$

इस सूत्र को रिक्त अनुपात (e) के लिए हल करने के लिए पुनर्व्यवस्थित करते हैं:

$$e = \frac{G_s \cdot \rho_w}{\rho_{d,max}} - 1$$

अब, पुनर्व्यवस्थित सूत्र में ज्ञात मानों को प्रतिस्थापित करें:

$$e = \frac{2.65 \times 1 \text{ g/cm}^3}{1.8 \text{ g/cm}^3} - 1$$

पहले, भिन्न की गणना करें:

$$\frac{2.65}{1.8} \approx 1.4722$$

अब, 1 घटाएं:

$$e = 1.4722 - 1$$

$$e = 0.4722$$

इसलिए, अधिकतम सूखे घनत्व पर मिट्टी का रिक्त अनुपात (e) 0.4722 है।

संकुचन गणना: अनुकूल नमी सामग्री (OMC)

अनुकूल नमी सामग्री (w) वह पानी की सामग्री है जिस पर मिट्टी अपने अधिकतम सूखे घनत्व को प्राप्त करती है। हम इसे संतृप्ति की डिग्री (S), रिक्त अनुपात (e) और विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण (G_s) के बीच के संबंध का उपयोग करके गणना कर सकते हैं। यह सूत्र मूल मिट्टी-पानी मात्रा संबंधों से व्युत्पन्न है:

$$w = S \cdot \frac{e}{G_s}$$

हमारे पास जो मान हैं, उन्हें प्रतिस्थापित करें:

- संतृप्ति की डिग्री, $S = 0.96$
- रिक्त अनुपात, $e = 0.4722$ (पिछले चरण में गणना की गई)
- विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण, $G_s = 2.65$

$$w = 0.96 \times \frac{0.4722}{2.65} \text{ के लिए गणना करें:}$$

पहले, अनुपात e/G_s की गणना करें:

$$\frac{0.4722}{2.65} \approx 0.178188...$$

अब, संतृप्ति की डिग्री से गुणा करें:

$$w = 0.96 \times 0.178188...$$

$$w \approx 0.17106$$

इस नमी सामग्री को प्रतिशत के रूप में व्यक्त करने के लिए, 100 से गुणा करें:

$$w \approx 17.106\%$$

इसलिए, अनुकूल नमी सामग्री (OMC) लगभग 17.10% है।

संकुचन गणना: वायु सामग्री (A_c)

वायु सामग्री (A_c) मिट्टी के रिक्त स्थान में उपस्थित वायु की मात्रा का प्रतिनिधित्व करती है। जबकि मानक परिभाषा वायु मात्रा को कुल मिट्टी की मात्रा से संबंधित करती है ($A_c = V_a/V \times 100\%$), संदर्भ और प्रदान किए गए विकल्प यह सुझाव देते हैं कि प्रश्न शायद वायु द्वारा भरे गए रिक्त स्थान के प्रतिशत को संदर्भित कर रहा है। इसे संतृप्ति की डिग्री (S) का उपयोग करके गणना की जाती है।

यहाँ उपयोग किया गया संबंध है:

$$A_c = (1 - S) \times 100\%$$

यह सूत्र इस कारण से उत्पन्न होता है कि $S = V_w/V_v$ (पानी की मात्रा / रिक्त स्थान की मात्रा) और $V_v = V_w + V_a$ (रिक्त स्थान की मात्रा = पानी की मात्रा + वायु की मात्रा)। इसलिए, $V_a = V_v - V_w = V_v - S \cdot V_v = V_v(1 - S)$ । वायु भरे हुए रिक्त स्थान का प्रतिशत $(V_a/V_v) \times 100\% = (1 - S) \times 100\%$ है।

दी गई संतृप्ति की डिग्री को प्रतिस्थापित करें:

- संतृप्ति की डिग्री, $S = 0.96$

$A_c = (1 - 0.96) \times 100\%$ के लिए गणना करें:

$$A_c = 0.04 \times 100\%$$

$$A_c = 4\%$$

इस व्याख्या के आधार पर, वायु सामग्री 4% है।

अंतिम परिणाम सारांश

प्रदान किए गए डेटा के आधार पर गणनाओं के बाद:

- अनुकूल नमी सामग्री (OMC) लगभग 17.10% है।
- वायु सामग्री (A_c), जिसे वायु भरे हुए रिक्त स्थान के प्रतिशत के रूप में व्याख्यायित किया गया है, 4% है।

ये परिणाम पहले विकल्प में प्रस्तुत मानों से मेल खाते हैं।

2. Answer: a

Explanation:

बीम में कतरन तनाव से बिंदु लोड की गणना

यह समाधान बताता है कि एक साधारण समर्थित बीम के मध्य-लंबाई पर लागू बिंदु लोड की मात्रा की गणना कैसे की जाती है, जब उस खंड पर अधिकतम कतरन तनाव दिया गया हो।

बीम समस्या को समझना

हम एक साधारण समर्थित बीम पर विचार कर रहे हैं जिसकी लंबाई ' L ' है। बीम का आयताकार क्रॉस-सेक्शन है जिसमें चौड़ाई ' b ' 100 मिमी और गहराई ' d ' 200 मिमी है। एक बिंदु लोड, जिसे हम ' P ' कहते हैं, बीम के मध्य-लंबाई पर ठीक लागू किया गया है। हमें दिया गया है कि अधिकतम कतरन तनाव, जिसे ' τ_{max} ' के रूप में दर्शाया गया है, लोड लागू करने के बिंदु के ठीक नीचे (मध्य-लंबाई) पर मापा गया है 1.50 N/mm^2 । हमारा लक्ष्य बिंदु लोड ' P ' का मान निर्धारित करना है।

क्रॉस-सेक्शनल गुणों की गणना

पहले, हम आयताकार क्रॉस-सेक्शन का क्षेत्रफल निर्धारित करते हैं:

- चौड़ाई, $b = 100 \text{ mm}$
- गहराई, $d = 200 \text{ mm}$

क्रॉस-सेक्शन का क्षेत्रफल ' A ' इस प्रकार से गणना की जाती है:

$$A = b \times d$$

मानों को प्रतिस्थापित करते हुए:

$$A = 100 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} = 20000 \text{ mm}^2$$

आयताकार बीमों में कतरन तनाव

एक आयताकार क्रॉस-सेक्शन वाली बीम के लिए, किसी भी दिए गए क्रॉस-सेक्शन में अधिकतम कतरन तनाव (' τ_{max} ') उस क्रॉस-सेक्शन पर कार्यरत कतरन बल (' V ') और क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र (' A ') के साथ निम्नलिखित सूत्र द्वारा संबंधित है:

$$\tau_{max} = \frac{3}{2} \times \frac{V}{A}$$

इस सूत्र में:

- ' τ_{max} ' अधिकतम कतरन तनाव (1.50 N/mm^2).
- ' V ' उस क्रॉस-सेक्शन पर कार्यरत कतरन बल है।
- ' A ' क्रॉस-सेक्शन का क्षेत्रफल (20000 mm^2).

संबंधित कतरन बल (V) निर्धारित करना

प्रश्न में बिंदु A के नीचे के क्रॉस-सेक्शन पर कतरन तनाव निर्दिष्ट किया गया है (मध्य-लंबाई)। एक मानक साधारण समर्थित बीम विश्लेषण में केंद्रीय बिंदु लोड ' P ' के साथ, मध्य-लंबाई खंड पर कतरन बल ' V ' सिद्धांत रूप से शून्य है। हालाँकि, समस्या एक गैर-शून्य अधिकतम कतरन तनाव प्रदान करती है, जो यह संकेत करती है कि हमें तनाव को लोड से संबंधित करने वाले सूत्र का उपयोग करना चाहिए। इस स्थान पर कतरन तनाव से लोड ' P ' को जोड़ने के लिए, हम यह मानते हैं कि इस गणना के लिए प्रासंगिक कतरन बल ' V ' लागू बिंदु लोड ' P ' के बराबर है।

मान्यता: $V = P$

बिंदु लोड (P) की गणना

अब, हम कतरन तनाव सूत्र और गणना किए गए क्षेत्र का उपयोग करके कतरन बल ' V ' ज्ञात कर सकते हैं।

$$\tau_{max} = \frac{3}{2} \times \frac{V}{A}$$

ज्ञात मानों को प्रतिस्थापित करते हुए:

$$1.50 \text{ N/mm}^2 = \frac{3}{2} \times \frac{V}{20000 \text{ mm}^2}$$

फार्मूले को ' V ' के लिए हल करने के लिए पुनर्व्यवस्थित करते हुए:

$$V = \frac{2}{3} \times \tau_{max} \times A$$

$$V = \frac{2}{3} \times 1.50 \text{ N/mm}^2 \times 20000 \text{ mm}^2$$

$$V = 1 \times 20000 \text{ N}$$

$$V = 20000 \text{ N}$$

हमारी मान्यता का उपयोग करते हुए कि प्रासंगिक कतरन बल ' V ' बिंदु लोड ' P ' के बराबर है:

$$P = V$$

$$P = 20000 \text{ N}$$

अंतिम परिणाम

मध्य-लंबाई पर कार्यरत बिंदु लोड की मात्रा 20000 N के रूप में गणना की गई है।

3. Answer: d

Explanation:

ट्रैपेज़ॉइडल फॉर्मूला का उपयोग करके पृथ्वी कार्य का अनुमान लगाना

यह समस्या सड़क खंड के लिए पृथ्वी कार्य की मात्रा का अनुमान लगाने की आवश्यकता है, जिसमें ट्रैपेज़ॉइडल फॉर्मूला का उपयोग किया गया है। पृथ्वी कार्य की गणना सिविल इंजीनियरिंग परियोजनाओं जैसे सड़क निर्माण में महत्वपूर्ण है ताकि खुदाई या भरने के लिए आवश्यक मिट्टी की मात्रा का निर्धारण किया जा सके।

ट्रैपेज़ॉइडल फॉर्मूला को समझना

ट्रैपेज़ॉइडल फॉर्मूला एक विधि है जिसका उपयोग नियमित रूप से अंतराल पर क्रॉस-सेक्शन के बीच पृथ्वी कार्य की मात्रा का अनुमान लगाने के लिए किया जाता है। यह फॉर्मूला मानता है कि दो लगातार खंडों के बीच की जमीन की सतह एक प्रिज्मॉइड (एक ठोस जिसमें समानांतर आधार और ट्रैपेज़ॉइडल पक्ष होते हैं) बनाती है। सामान्य फॉर्मूला है:

$$V = \frac{D}{2} \sum_{i=0}^n w_i A_i$$

जहां:

- V पृथ्वी कार्य की मात्रा है।
- D लगातार क्रॉस-सेक्शन के बीच की स्थिर क्षैतिज दूरी है।

- A_i स्टेशन i पर क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र है।
- n खंडों की संख्या में घटाना है।
- w_i क्षेत्रों पर लागू वजन हैं। ट्रैपेज़ॉइडल नियम के लिए, पहले (A_0) और अंतिम (A_n) क्षेत्रों का वजन 1 है, जबकि सभी मध्यवर्ती क्षेत्रों (A_1 से A_{n-1}) का वजन 2 है।

तो, दिए गए डेटा के लिए जिसमें 4 खंड हैं (A_0, A_1, A_2, A_3), फॉर्मूला सरल हो जाता है:

$$V = \frac{D}{2}(A_0 + 2A_1 + 2A_2 + A_3)$$

समस्या डेटा और चर

पृथ्वी कार्य के अनुमान के लिए निम्नलिखित डेटा प्रदान किया गया है:

- खंडों के बीच की दूरी, $D = 30 \text{ m}$
- पहले खंड पर क्षेत्र, $A_0 = 5.5 \text{ m}^2$
- दूसरे खंड पर क्षेत्र, $A_1 = 11.5 \text{ m}^2$
- तीसरे खंड पर क्षेत्र, $A_2 = 17 \text{ m}^2$
- चौथे खंड पर क्षेत्र, $A_3 = 24.5 \text{ m}^2$

चरण-दर-चरण गणना

अब हम इन मानों को ट्रैपेज़ॉइडल फॉर्मूला में प्रतिस्थापित कर सकते हैं:

1. इस मामले के लिए विशिष्ट ट्रैपेज़ॉइडल फॉर्मूला लिखें:

$$V = \frac{D}{2}(A_0 + 2A_1 + 2A_2 + A_3)$$

2. दिए गए मानों को प्रतिस्थापित करें:

$$V = \frac{30 \text{ m}}{2}(5.5 \text{ m}^2 + 2 \times 11.5 \text{ m}^2 + 2 \times 17 \text{ m}^2 + 24.5 \text{ m}^2)$$

3. कोष्ठकों के अंदर के पदों की गणना करें:

$$V = 15 \text{ m}(5.5 \text{ m}^2 + 23 \text{ m}^2 + 34 \text{ m}^2 + 24.5 \text{ m}^2)$$

4. कोष्ठकों के अंदर के क्षेत्रों का योग करें:

$$V = 15 \text{ m}(87 \text{ m}^2)$$

5. आयतन ज्ञात करने के लिए अंतिम गुणा करें:

$$V = 1305 \text{ m}^3$$

अंतिम परिणाम की व्याख्या

गणना से पता चलता है कि इस सड़क के हिस्से के लिए ट्रेपेज़ॉइडल फॉर्मूला का उपयोग करते हुए पृथ्वी कार्य की अनुमानित मात्रा 1305 m^3 है। यह मात्रा निर्दिष्ट क्रॉस-सेक्शन के बीच भरने या खुदाई के लिए आवश्यक मिट्टी की कुल मात्रा का प्रतिनिधित्व करती है।

4. Answer: c

Explanation:

सर्वेक्षण में, एक लाइन का अक्षांश उस लाइन का उत्तर-दक्षिण धुरी पर प्रक्षिप्ति के रूप में गणना की जाती है। अक्षांश की गणना के लिए सूत्र इस प्रकार है:

$$\text{Latitude} = L \cdot \cos(\theta)$$

जहाँ,

- L लाइन की लंबाई है (137 मीटर)
- θ उत्तर दिशा के सापेक्ष लाइन का बियरिंग कोण है ($35^\circ 00'$)

इस समस्या में, लंबाई $L = 137 \text{ m}$ और बियरिंग कोण $\theta = 35^\circ$ है।

सूत्र में दिए गए मानों को प्रतिस्थापित करते हुए:

$$\text{Latitude} = 137 \cdot \cos(35^\circ)$$

इस मान की गणना करते समय:

$$\cos(35^\circ) \approx 0.8192$$

इसलिए,

$$\text{Latitude} = 137 \cdot 0.8192 = 112.23 \text{ m}$$

इसलिए, सर्वे लाइन 'PQ' का अक्षांश **112.23 मीटर** है।

यह सही उत्तर विकल्प से मेल खाता है: 112.23 मीटर.

5. Answer: d

Explanation:

स्पैन अनुपात द्वारा सुदृढ़ कंक्रीट स्लैब का वर्गीकरण

सुदृढ़ सीमेंट कंक्रीट (आरसीसी) स्लैब को 'एक तरफा' स्लैब या 'दो तरफा' स्लैब के रूप में वर्गीकृत करना इसके लंबे स्पैन (L_y) और छोटे स्पैन (L_x) के अनुपात पर निर्भर करता है। यह अनुपात यह निर्धारित करने में मदद करता है कि लोड स्लैब के पार कैसे वितरित होता है।

स्लैब वर्गीकरण नियम

- यदि लंबे स्पैन और छोटे स्पैन का अनुपात 2 से अधिक है, तो स्लैब को सामान्यतः एक तरफा स्लैब माना जाता है। गणितीय रूप से, यह स्थिति इस प्रकार व्यक्त की जाती है:

$$\frac{L_y}{L_x} > 2$$

एक तरफा स्लैब में, लोड मुख्य रूप से छोटे स्पैन के साथ ले जाया और स्थानांतरित किया जाता है, जो बीम के समान व्यवहार करता है।

- यदि लंबे स्पैन और छोटे स्पैन का अनुपात 2 से कम या उसके बराबर है, तो स्लैब को दो तरफा स्लैब माना जाता है। सूत्र है:

$$\frac{L_y}{L_x} \leq 2$$

एक दो तरफा स्लैब में, लोड दोनों दिशाओं (छोटे और लंबे स्पैन दोनों के साथ) समर्थन बीमों या दीवारों की ओर वितरित और स्थानांतरित किया जाता है।

स्लैब₁ का विश्लेषण

स्लैब₁ के लिए, दिए गए आयाम हैं:

- लंबा स्पैन, $L_y = 7m$
- छोटा स्पैन, $L_x = 3m$

आइए अनुपात $\frac{L_y}{L_x}$ की गणना करें:

$$\frac{L_y}{L_x} = \frac{7m}{3m} \approx 2.33$$

चूंकि गणना किया गया अनुपात (2.33) 2 से अधिक है, स्लैब₁ एक एक तरफा स्लैब के रूप में व्यवहार करता है।

स्लैब₂ का विश्लेषण

स्लैब₂ के लिए, दिए गए आयाम हैं:

- लंबा स्पैन, $L_y = 4m$
- छोटा स्पैन, $L_x = 3m$

अब, आइए स्लैब₂ के लिए अनुपात $\frac{L_y}{L_x}$ की गणना करें:

$$\frac{L_y}{L_x} = \frac{4m}{3m} \approx 1.33$$

चूंकि गणना किया गया अनुपात (1.33) 2 से कम या उसके बराबर है, स्लैब₂ को दो तरफा स्लैब के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

स्लैब प्रकारों का सारांश

स्पैन अनुपात के विश्लेषण के आधार पर:

स्लैब पहचान	स्पैन अनुपात ($\frac{L_y}{L_x}$)	वर्गीकरण
स्लैब ₁	≈ 2.33	एक तरफा
स्लैब ₂	≈ 1.33	दो तरफा

इसलिए, स्लैब₁ एक एक तरफा स्लैब है और स्लैब₂ एक दो तरफा स्लैब है।

6. Answer: c

Explanation:

वायु प्रदूषक वर्गीकरण की व्याख्या

वायु प्रदूषक वे पदार्थ हैं जो वायु में होते हैं और मानवों और पर्यावरण को हानि पहुंचा सकते हैं। इन्हें व्यापक रूप से इस आधार पर वर्गीकृत किया जाता है कि ये कैसे बनते हैं और वायुमंडल में प्रवेश करते हैं।

- **प्राथमिक वायु प्रदूषक** सीधे एक विशिष्ट स्रोत से उत्सर्जित होते हैं। ये उसी रूप में होते हैं जिसमें इन्हें जारी किया जाता है। उदाहरणों में जीवाश्म ईंधनों के जलने या औद्योगिक उत्सर्जन से प्रदूषक शामिल हैं।
- **द्वितीयक वायु प्रदूषक** वायुमंडल में प्राथमिक प्रदूषकों के बीच रासायनिक प्रतिक्रियाओं के माध्यम से बनते हैं, या प्राथमिक प्रदूषकों और अन्य वायुमंडलीय घटकों जैसे जल वाष्प, सूर्य के प्रकाश, या अन्य गैसों के बीच प्रतिक्रियाओं के माध्यम से।

प्रदूषक विश्लेषण

चलो प्रश्न में उल्लेखित प्रत्येक विशिष्ट वायु प्रदूषक का विश्लेषण करते हैं ताकि उसके प्रकार का निर्धारण किया जा सके:

- **b. कार्बन मोनोऑक्साइड:** यह गैस मुख्य रूप से कार्बन युक्त ईंधनों के अपूर्ण दहन से उत्पन्न होती है। चूंकि यह सीधे स्रोतों जैसे वाहन के निकास और औद्योगिक भट्टियों से जारी होती है, इसे प्राथमिक वायु प्रदूषक के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। इसका रासायनिक सूत्र है CO.
- **c. नाइट्रोजन डाइऑक्साइड:** यह गैस उच्च तापमान के दहन प्रक्रियाओं के दौरान बनती है, जैसे कि वाहन इंजनों और पावर प्लांट में, और इसे सीधे वायुमंडल में उत्सर्जित किया जाता है। इसलिए, इसे प्राथमिक वायु प्रदूषक माना जाता है। इसका रासायनिक सूत्र है NO₂.
- **d. सल्फ्यूरिक एसिड:** सल्फ्यूरिक एसिड सीधे उत्सर्जित नहीं होता। इसके बजाय, यह वायुमंडल में तब बनता है जब सल्फर डाइऑक्साइड (SO₂) पानी, ऑक्सीजन, और अन्य रसायनों के साथ प्रतिक्रिया करता है, अक्सर सूर्य के प्रकाश की सहायता से। SO₂ स्वयं एक प्राथमिक प्रदूषक है, लेकिन परिणामी H₂SO₄ एक **द्वितीयक वायु प्रदूषक** है। इसका रासायनिक सूत्र है H₂SO₄.
- **a. ओजोन:** जमीन के स्तर पर, ओजोन (O₃) धुंध का एक प्रमुख घटक है। यह वायुमंडल में जटिल फोटोकेमिकल प्रतिक्रियाओं के माध्यम से बनता है, जिसमें नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO_x) और वाष्पशील कार्बनिक यौगिक (VOCs) सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में शामिल होते हैं। चूंकि यह वायुमंडल में प्रतिक्रियाओं से बनता है, इसे **द्वितीयक वायु प्रदूषक** के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। इसका रासायनिक सूत्र है O₃.

प्रदूषक प्रकार मिलान

प्रश्न में संख्या वाले श्रेणियों (1-4) को प्रदूषक के प्रकार (प्राथमिक या द्वितीयक) के साथ मेल करने की आवश्यकता है, जो अक्षरों वाले प्रदूषकों (a-d) के साथ हैं। हमें प्रत्येक प्रदूषक को सही श्रेणी संख्या के साथ संरेखित करना होगा कि यह प्राथमिक है या द्वितीयक।

हमारे विश्लेषण के आधार पर:

- श्रेणी 1 एक प्राथमिक वायु प्रदूषक के लिए है। कार्बन मोनोऑक्साइड (b) एक प्राथमिक प्रदूषक है। मेल: 1-b.
- श्रेणी 2 एक द्वितीयक वायु प्रदूषक के लिए है। सल्फ्यूरिक एसिड (d) एक द्वितीयक प्रदूषक है। मेल: 2-d.
- श्रेणी 3 एक प्राथमिक वायु प्रदूषक के लिए है। नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (c) एक प्राथमिक प्रदूषक है। मेल: 3-c.
- श्रेणी 4 एक द्वितीयक वायु प्रदूषक के लिए है। ओजोन (a) एक द्वितीयक प्रदूषक है। मेल: 4-a.

अंतिम मेल सारांश

यहां श्रेणी नंबरों, उनके प्रकारों, संबंधित प्रदूषकों, और प्रदूषकों के वास्तविक प्रकारों के बीच मेल दिखाने वाला सारांश तालिका है:

श्रेणी संख्या	श्रेणी प्रकार	प्रदूषक	प्रदूषक का वास्तविक प्रकार
1	प्राथमिक वायु प्रदूषक	b. कार्बन मोनोऑक्साइड	प्राथमिक
2	द्वितीयक वायु प्रदूषक	d. सल्फ्यूरिक एसिड	द्वितीयक
3	प्राथमिक वायु प्रदूषक	c. नाइट्रोजन डाइऑक्साइड	प्राथमिक
4	द्वितीयक वायु प्रदूषक	a. ओजोन	द्वितीयक

ये जोड़े 1-b, 2-d, 3-c, 4-a के अनुक्रम के अनुरूप हैं।

7. Answer: c

Explanation:

पोर्टलैंड सीमेंट निर्माण: बयान विश्लेषण

यह अनुभाग साधारण पोर्टलैंड सीमेंट (OPC) के निर्माण प्रक्रिया के संबंध में दिए गए बयानों का विश्लेषण करता है ताकि यह निर्धारित किया जा सके कि कौन से सही हैं।

बयान मूल्यांकन:

- बयान i: सीमेंट बनाने में जिप्सम का उपयोग सीमेंट के फ्लैश सेट को रोकता है।

यह बयान **सही** है। जिप्सम (कैल्शियम सल्फेट डाइहाइड्रेट, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$) को पोर्टलैंड सीमेंट क्लिंकर के साथ पीसा जाता है। इसका मुख्य उद्देश्य सीमेंट के सेटिंग समय को नियंत्रित करना है। जब सीमेंट पानी के साथ मिलती है, तो यह तेजी से हाइड्रेशन प्रतिक्रियाओं से गुजरती है। जिप्सम के बिना, कैल्शियम एल्युमिनेट हाइड्रेट्स का तेजी से निर्माण सीमेंट को लगभग तुरंत कठोर कर सकता है, जिसे 'फ्लैश सेट' कहा जाता है। जिप्सम प्राथमिकता से सीमेंट के ट्राईकैल्शियम एल्युमिनेट (C_3A) घटक के साथ प्रतिक्रिया करता है ताकि एट्रिंगाइट का निर्माण हो, जो C_3A के हाइड्रेशन को धीमा करता है और फ्लैश सेट को रोकता है, जिससे कंक्रीट एक उपयुक्त अवधि के लिए कार्यशील रहता है।

- बयान ii: गीले प्रक्रिया द्वारा सीमेंट का निर्माण सूखी प्रक्रिया की तुलना में कम ईंधन की आवश्यकता होती है।

यह बयान **गलत** है। गीली प्रक्रिया में कच्चे माल को पानी के साथ मिलाकर एक स्लरी बनाई जाती है। इस स्लरी को क्लिंकर में सूखना पड़ता है इससे पहले कि सीमेंट निर्माण के लिए रासायनिक प्रतिक्रियाएँ हो सकें। इस बड़ी मात्रा में पानी को वाष्पित करने के लिए पर्याप्त गर्मी ऊर्जा की आवश्यकता होती है, जिससे गीली प्रक्रिया कम ईंधन-कुशल हो जाती है। सूखी प्रक्रिया, जिसमें कच्चे माल को बारीक पाउडर में पीसा जाता है और अक्सर क्लिंकर में प्रवेश करने से पहले पूर्व-गर्म किया जाता है, गीली प्रक्रिया की तुलना में काफी कम ईंधन का उपभोग करती है।

- बयान iii: जब रोटरी क्लिंकर में तापमान $750^\circ C$ तक पहुँचता है, तो क्लिंकर का निर्माण होता है।

यह बयान **गलत** है। रोटरी क्लिंकर के अंदर प्रक्रिया में कई चरण होते हैं। जबकि कुछ प्रारंभिक अपघटन प्रतिक्रियाएँ, जैसे कैल्शियम कार्बोनेट ($CaCO_3$) का कैल्शियम ऑक्साइड (CaO) और कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) में टूटना लगभग $900^\circ C$ पर शुरू होता है, सीमेंट यौगिकों (अलाइट, बेलाइट, ट्राईकैल्शियम एल्युमिनेट, और टेट्राकैल्शियम एल्युमिनोफेराइट) का प्राथमिक निर्माण - जिसे सामूहिक रूप से क्लिंकर कहा जाता है - बहुत उच्च तापमान पर होता है, आमतौर पर $1300^\circ C$ और $1500^\circ C$ के बीच। $750^\circ C$ के आसपास के तापमान आमतौर पर महत्वपूर्ण क्लिंकर निर्माण के लिए अपर्याप्त होते हैं।

बयानों पर निष्कर्ष:

विश्लेषण के आधार पर, केवल बयान (i) सही है। बयान (ii) और (iii) गलत हैं।

अंतिम उत्तर निर्धारण:

चूंकि केवल बयान (i) सही है, इसलिए वह विकल्प जो केवल बयान (i) को शामिल करता है, सही विकल्प है।

8. Answer: d

Explanation:

खुले चैनल प्रवाह और फ्रौड संख्या की व्याख्या

तरल यांत्रिकी में, खुले चैनलों (जैसे नदियों या नहरों) में पानी के प्रवाह के व्यवहार को समझना महत्वपूर्ण है। प्रवाह का व्यवहार उसकी गति पर निर्भर करता है जो उस प्रवाह के माध्यम से यात्रा करने वाली गुरुत्वाकर्षण तरंग की गति के सापेक्ष होती है। इस संबंध को **फ्रौड संख्या** का उपयोग करके मापा जाता है।

फ्रौड संख्या क्या है?

फ्रौड संख्या (जिसे अक्सर Fr के रूप में दर्शाया जाता है) एक विमीय संख्या है जो प्रवाह की गति और गुरुत्वाकर्षण बल के तहत तरंग की गति के अनुपात के रूप में परिभाषित की जाती है।

एक चैनल के लिए जिसमें प्रवाह की गहराई D है, फ्रौड संख्या आमतौर पर इस प्रकार परिभाषित की जाती है:

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{gD}}$$

जहाँ:

- V औसत प्रवाह की गति है
- g गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण है
- D हाइड्रोलिक गहराई है (जो एक चौड़े चैनल के लिए लगभग प्रवाह की गहराई होती है)

फ्रौड संख्या के आधार पर प्रवाह के प्रकार

फ्रौड संख्या का मान खुले चैनल प्रवाह के प्रकार को तीन विशिष्ट श्रेणियों में वर्गीकृत करने में मदद करता है:

- **उप-क्रिटिकल प्रवाह:** यह तब होता है जब फ्रौड संख्या एक से कम होती है ($Fr < 1$)। इस श्रेणी में, प्रवाह धीमा और गहरा होता है। सतह की तरंगें प्रवाह की गति से तेज़ी से ऊपर की ओर यात्रा कर सकती हैं, जिसका अर्थ है कि ऊपर की ओर एक विकार पूरे प्रवाह को प्रभावित कर सकता है।
- **क्रिटिकल प्रवाह:** यह तब होता है जब फ्रौड संख्या ठीक एक के बराबर होती है ($Fr = 1$)। यह उप-क्रिटिकल और सुपरक्रिटिकल प्रवाह के बीच एक संक्रमणीय स्थिति है।
- **सुपरक्रिटिकल प्रवाह:** यह तब होता है जब फ्रौड संख्या एक से अधिक होती है ($Fr > 1$)। इस श्रेणी में, प्रवाह तेज और उथला होता है। सतह की तरंगें प्रवाह के सापेक्ष ऊपर की ओर यात्रा नहीं कर सकती हैं, इसलिए एक विकार केवल नीचे की ओर के स्थानों को प्रभावित करता है।

उप-क्रिटिकल प्रवाह का निर्धारण

उपरोक्त परिभाषाओं के आधार पर, खुले चैनल प्रवाह को उप-क्रिटिकल के रूप में वर्गीकृत किया जाता है जब फ्रौड संख्या विशेष रूप से एक से कम होती है।

इसलिए, उप-क्रिटिकल प्रवाह की स्थिति $Fr < 1$ है।

9. Answer: d

Explanation:

चुम्बकीय विचलन भिन्नताओं को समझना

चुम्बकीय विचलन वह कोणीय अंतर है जो सच्चे भौगोलिक उत्तर की दिशा और एक कंपास सुई की दिशा (चुम्बकीय उत्तर) के बीच होता है, जो एक विशिष्ट स्थान पर होता है। यह कोण समय के साथ विभिन्न घटनाओं के कारण बदलता है। प्रश्न हमसे पूछता है कि चुम्बकीय विचलन में कौन सी भिन्नताएँ उनके कारणों के साथ सही ढंग से जुड़ी हुई हैं।

दैनिक भिन्नता और इसके कारण का विश्लेषण

पहला कथन **दैनिक भिन्नता** को **तापमान भिन्नता** के साथ उसके कारण के रूप में जोड़ता है।

- **दैनिक भिन्नता:** यह पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र में नियमित, दैनिक उतार-चढ़ाव को संदर्भित करता है। ये परिवर्तन आमतौर पर 24 घंटे के चक्र में एक पूर्वानुमानित पैटर्न का पालन करते हैं।
- **संबंधित कारण:** दैनिक भिन्नता के पीछे का मुख्य चालक सूर्य की गर्मी का दैनिक चक्र है। जैसे-जैसे सूर्य पृथ्वी के वायुमंडल को गर्म करता है, यह आयनोस्फियर के विद्युत धाराओं में भिन्नताएँ उत्पन्न करता है। ये धाराएँ, जो तापमान के साथ संबंधित सूर्य की विकिरण तीव्रता से प्रभावित होती हैं, द्वितीयक चुम्बकीय क्षेत्रों का निर्माण करती हैं जो स्थानीय चुम्बकीय क्षेत्र में देखी गई दैनिक परिवर्तनों का कारण बनती हैं।
- **मूल्यांकन:** इसलिए, दैनिक भिन्नता को तापमान भिन्नता (सूर्य की गर्मी के प्रभावों के लिए एक प्रतिनिधि के रूप में) से जोड़ना सही है। कथन 1 सही ढंग से जोड़ा गया है।

दीर्घकालिक भिन्नता और इसके कारण का विश्लेषण

दूसरा कथन **दीर्घकालिक भिन्नता** को **भूकंपों** के साथ उसके कारण के रूप में जोड़ता है।

- **दीर्घकालिक भिन्नता:** यह पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र में दीर्घकालिक, धीमी परिवर्तनों का वर्णन करता है, जो दशकों, सदियों, या उससे भी लंबे समय के दौरान होते हैं। इसमें चुम्बकीय विचलन और तीव्रता में वैश्विक परिवर्तन शामिल होते हैं।
- **संबंधित कारण:** दीर्घकालिक भिन्नता पृथ्वी के भीतर गहराई से उत्पन्न होती है, विशेष रूप से बाहरी कोर में पिघले हुए लोहे की गति से। ये जटिल संवहन धाराएँ पृथ्वी के मुख्य चुम्बकीय क्षेत्र का निर्माण करती हैं। भूकंप, दूसरी ओर, पृथ्वी की पपड़ी में टेक्टोनिक प्लेटों की गति से संबंधित घटनाएँ हैं और इन्हें इन गहरे भूगर्भीय परिवर्तनों का प्रत्यक्ष कारण नहीं माना जाता है।
- **मूल्यांकन:** दीर्घकालिक भिन्नता को भूकंपों के साथ जोड़ना गलत है। कथन 2 गलत तरीके से जोड़ा गया है।

अनियमित भिन्नता और इसके कारण का विश्लेषण

तीसरा कथन **अनियमित भिन्नता** को **चुम्बकीय तूफानों** के साथ उसके कारण के रूप में जोड़ता है।

- **अनियमित भिन्नता:** यह पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र में अल्पकालिक, अप्रत्याशित, और अक्सर अचानक परिवर्तनों को शामिल करता है। ये भिन्नताएँ नियमित दैनिक पैटर्न और दीर्घकालिक दीर्घकालिक प्रवृत्तियों से भिन्न होती हैं।
- **संबंधित कारण:** चुम्बकीय तूफान पृथ्वी के मैग्नेटोस्फियर के महत्वपूर्ण विक्षोभ होते हैं, जो अक्सर सूर्य से निकले हुए ऊर्जावान कणों और विद्युत क्षेत्रों द्वारा उत्पन्न होते हैं (जैसे, सौर विस्फोटों या

कोरोनल मास इजेक्शन के दौरान)। ये सौर घटनाएँ पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के साथ शक्तिशाली रूप से बातचीत करती हैं, जिससे तेज और अक्सर तीव्र उतार-चढ़ाव होते हैं।

- **मूल्यांकन:** चुम्बकीय तूफान चुम्बकीय क्षेत्र में अनियमित भिन्नताओं का एक प्रमुख कारण हैं। कथन 3 सही ढंग से जोड़ा गया है।

सही जोड़ियों का सारांश

प्रत्येक कथन के विश्लेषण के आधार पर:

- कथन 1: दैनिक भिन्नता तापमान भिन्नता के प्रभावों से सही ढंग से जुड़ी हुई है।
- कथन 2: दीर्घकालिक भिन्नता भूकंपों से गलत तरीके से जुड़ी हुई है।
- कथन 3: अनियमित भिन्नता चुम्बकीय तूफानों से सही ढंग से जुड़ी हुई है।

इसलिए, जो भिन्नताएँ उनके कारणों के साथ सही ढंग से जोड़ी गई हैं, वे आइटम 1 और 3 हैं।

10. Answer: d

Explanation:

इस समस्या को हल करने के लिए, हमें दिए गए U-ट्यूब मैनोमीटर सेटअप का उपयोग करके पाइप में वैक्यूम दबाव निर्धारित करना होगा।

मैनोमीटर पारे से भरा हुआ है, और एक तरल जिसका विशिष्ट गुरुत्व $S_f = 0.5$ है, पाइप में वैक्यूम के तहत बह रहा है। मैनोमीटर का दूसरा पक्ष वायुमंडल के लिए खुला है। हम इस दबाव अंतर के कारण मैनोमीटर स्तंभों में ऊंचाई का अंतर देखते हैं।

आइए हम इसे निम्नलिखित रूप में दर्शाते हैं:

- $h_m = 15 \text{ cm}$: तरल के कारण ऊंचाई का अंतर।
- $h_f = 40 \text{ cm}$: पारे के कारण ऊंचाई।
- $\rho_m = 13600 \text{ kg/m}^3$: पारे का घनत्व।
- $g = 10 \text{ N/kg}$: गुरुत्वाकर्षण त्वरण (जो 10 N/cm^2 के बराबर है)।
- $\rho_f = S_f \times 1000 \text{ kg/m}^3 = 0.5 \times 1000 = 500 \text{ kg/m}^3$: तरल का घनत्व।

मैनोमीटर को नियंत्रित करने वाला मूल समीकरण है:

$$P_{\text{vacuum}} + \rho_f g h_f = \rho_m g h_m$$

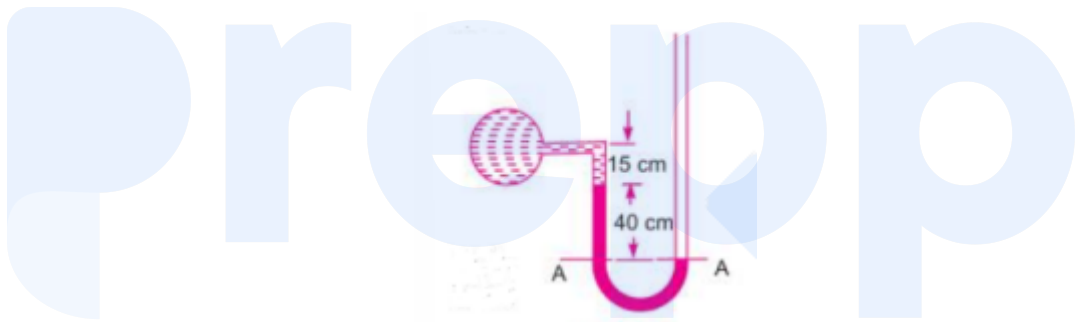
दिए गए मानों को प्रतिस्थापित करते हुए:

$$\begin{aligned} P_{\text{vacuum}} + 500 \times 10 \times 40 &= 13600 \times 10 \times 15 \\ P_{\text{vacuum}} + 200000 &= 2040000 \\ P_{\text{vacuum}} &= 2040000 - 200000 \\ P_{\text{vacuum}} &= 1840000 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

अंत में, N/cm^2 में परिवर्तित करते हुए:

$1840000 \text{ N/m}^2 = 18.4 \times 10^4 \text{ N/cm}^2 = -55150 \text{ N/cm}^2$. नकारात्मक चिह्न वैक्यूम दबाव को इंगित करता है, जिसका अर्थ है कि दबाव वायुमंडलीय दबाव से नीचे है।

इसलिए, पाइप में वैक्यूम दबाव -55150 N/cm^2 है।



Your Personal Exams Guide

11. Answer: c

Explanation:

चेन सुधार के साथ सही सर्वेक्षण रेखा की लंबाई के लिए समाधान

समस्या विश्लेषण

यह प्रश्न एक बुनियादी सर्वेक्षण गणना से संबंधित है ताकि यह पता लगाया जा सके कि एक चेन का उपयोग करके मापी गई रेखा की वास्तविक लंबाई क्या है जिसमें इसकी लंबाई में त्रुटि है। हमें मापी गई लंबाई और चेन में त्रुटि दी गई है। चूंकि चेन को 'बहुत लंबा' बताया गया है, इसका मतलब है कि जब भी

चेन को रखा जाता है, यह अपनी मानक लंबाई से थोड़ा अधिक दूरी को कवर करता है। इसलिए, मापी गई लंबाई सही लंबाई से छोटी होगी।

दी गई जानकारी

- मानक चेन लंबाई (L_s): 30 मीटर
- मापी गई लंबाई (L_m): 350 मीटर
- चेन लंबाई में त्रुटि (ΔL): 12 सेंटीमीटर = 0.12 मीटर (सकारात्मक त्रुटि क्योंकि चेन बहुत लंबी है)

चेन सुधार की अवधारणा

जब चेन गलत होती है, तो इसका उपयोग करके मापी गई लंबाई (मापी गई लंबाई) रेखा की सही लंबाई से भिन्न होगी। चेन की मानक लंबाई और इसकी वास्तविक लंबाई के बीच का अंतर चेन में 'त्रुटि' है।

मापी गई लंबाई के लिए आवश्यक सुधार इस बात पर निर्भर करता है कि चेन बहुत लंबी है या बहुत छोटी।

- यदि चेन बहुत लंबी है, तो सुधार सकारात्मक है।
- यदि चेन बहुत छोटी है, तो सुधार नकारात्मक है।

गणना सूत्र

मापी गई लंबाई के लिए सुधार को निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करके गणना की जा सकती है:

लंबाई के लिए सुधार = मापी गई लंबाई $\times$ (चेन लंबाई में त्रुटि / मानक चेन लंबाई)

गणितीय रूप में:

$$\text{सुधार} = L_m \times (\Delta L / L_s)$$

सही लंबाई (L_t) फिर इस प्रकार गणना की जाती है:

$$\text{सही लंबाई} = \text{मापी गई लंबाई} + \text{सुधार}$$

$$\text{सही लंबाई} = L_m + (L_m \times (\Delta L / L_s))$$

वैकल्पिक रूप से, हम पहले चेन की वास्तविक लंबाई (L_{actual}) खोज सकते हैं और एक प्रत्यक्ष अनुपात का उपयोग कर सकते हैं:

$$\text{वास्तविक चेन लंबाई} = \text{मानक चेन लंबाई} + \text{चेन लंबाई में त्रुटि}$$

$$L_{actual} = L_s + \Delta L$$

सही लंबाई = मापी गई लंबाई $\times$ (वास्तविक चेन लंबाई / मानक चेन लंबाई)

$$L_t = L_m \times (L_{actual} / L_s)$$

चरण-दर-चरण गणना

आइए सुधार विधि का उपयोग करें:

1. **सुधार की गणना करें:** दिए गए मानों को सुधार सूत्र में प्रतिस्थापित करें: सुधार = $350 \text{ mm} \times (0.12 \text{ mm} / 30 \text{ mm})$ सुधार = 350×0.004 सुधार = 1.4 मीटर
2. **सही लंबाई की गणना करें:** मापी गई लंबाई में गणना की गई सुधार जोड़ें: सही लंबाई = मापी गई लंबाई + सुधार सही लंबाई = $350 \text{ mm} + 1.4 \text{ mm}$ सही लंबाई = 351.4 मीटर

वैकल्पिक रूप से, प्रत्यक्ष अनुपात विधि का उपयोग करते हुए:

1. **वास्तविक चेन लंबाई की गणना करें:** $L_{actual} = 30 \text{ mm} + 0.12 \text{ mm} = 30.12 \text{ mm}$
2. **सही लंबाई की गणना करें:** $L_t = 350 \text{ mm} \times (30.12 \text{ mm} / 30 \text{ mm})$ $L_t = 350 \times 1.004$ $L_t = 351.4 \text{ mm}$

निष्कर्ष

दोनों विधियाँ पुष्टि करती हैं कि सर्वेक्षण रेखा की सही लंबाई 351.4 मीटर है।

Your Personal Exams Guide

12. Answer: d

Explanation:

एक सुदृढ़ सीमेंट कंक्रीट संरचना में विकृत बार की विकास लंबाई की गणना करने के लिए, हम निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करते हैं:

$$L_d = \frac{\phi \cdot \sigma_s}{4 \cdot \tau_{bd}}$$

जहाँ:

- ϕ = बार का व्यास = 20 मिमी।
- σ_s = बार में तनाव = Fe415 स्टील के लिए 0.87 गुना उपज ताकत = $0.87 \times 415 \text{ N/mm}^2$ ।

- τ_{bd} = विकृत बार के लिए डिज़ाइन बांड तनाव = सामान्य बार के लिए बांड तनाव का 1.6 गुना।

सामान्य बार के लिए डिज़ाइन बांड तनाव 1.5 N/mm^2 के रूप में दिया गया है। इसलिए, विकृत बार के लिए:

$$\tau_{bd} = 1.6 \times 1.5 \text{ N/mm}^2 = 2.4 \text{ N/mm}^2$$

इन मानों को विकास लंबाई के सूत्र में प्रतिस्थापित करते हुए:

$$L_d = \frac{20 \times (0.87 \times 415)}{4 \times 2.4}$$

पहले, अंश की गणना करें:

$$20 \times 0.87 \times 415 = 7221 \text{ N/mm}^2$$

अगले, हर का गणना करें:

$$4 \times 2.4 = 9.6$$

इसलिए:

$$L_d = \frac{7221}{9.6} = 752.1875 \text{ mm}$$

दो दशमलव स्थानों तक गोल करते हुए, हमें मिलता है:

विकास लंबाई जो प्रदान की जानी है वह 752.18 मिमी है।

इसलिए, सही उत्तर है: 752.18 मिमी

13. Answer: b

Explanation:

मिट्टियों में महत्वपूर्ण ढाल को समझना

प्रश्न हमसे मोटे अनाज वाली मिट्टी के लिए महत्वपूर्ण ढाल की गणना करने के लिए कहता है, इसके void अनुपात और विशिष्ट गुरुत्व को देखते हुए। महत्वपूर्ण ढाल मिट्टी यांत्रिकी में एक महत्वपूर्ण

अवधारणा है, जो उस ढाल का प्रतिनिधित्व करती है जिस पर मिट्टी रिसाव बलों के कारण अपनी ताकत खो देती है, जिससे 'त्वरित स्थिति' या मिट्टी का तरलकरण होता है।

प्रदान की गई प्रमुख मिट्टी की विशेषताएँ

हमें मोटे अनाज वाली मिट्टी के लिए निम्नलिखित विशेषताएँ दी गई हैं:

- Void अनुपात, $e = 0.7$
- मिट्टी के ठोस का विशिष्ट गुरुत्व, $G_s = 2.7$

महत्वपूर्ण ढाल के लिए सूत्र

मिट्टी के लिए महत्वपूर्ण ढाल (i_c) आमतौर पर निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करके गणना की जाती है, विशेष रूप से जब मिट्टी को संतृप्त माना जाता है:

$$i_c = \frac{G_s - 1}{1 + e}$$

जहाँ:

- i_c महत्वपूर्ण हाइड्रोलिक ढाल है।
- G_s मिट्टी के ठोस का विशिष्ट गुरुत्व है।
- e मिट्टी का void अनुपात है।

चरण-दर-चरण गणना

आइए दिए गए मानों को सूत्र में प्रतिस्थापित करें:

1. दिए गए मानों की पहचान करें:

- $G_s = 2.7$
- $e = 0.7$

2. सूत्र लागू करें:

महत्वपूर्ण ढाल सूत्र में मानों को प्लग करें:

$$i_c = \frac{G_s - 1}{1 + e} \quad i_c = \frac{2.7 - 1}{1 + 0.7}$$

3. गणना करें: $i_c = \frac{1.7}{1.7} \quad i_c = 1$

परिणाम और व्याख्या

गणना की गई महत्वपूर्ण ढाल (i_c) 1 है। यह मान दर्शाता है कि जब मिट्टी द्रव्यमान के पार हाइड्रोलिक ढाल 1 तक पहुँचता है, तो ऊपर की ओर रिसाव बल मिट्टी कणों के प्रभावी वजन को संतुलित करता है, जिससे मिट्टी तरल की तरह व्यवहार करती है। यह वह बिंदु है जहाँ मिट्टी अपनी कतरन ताकत खो देती है, जिससे त्वरित स्थिति उत्पन्न होती है।

निष्कर्ष

प्रदान किए गए void अनुपात ($e = 0.7$) और विशिष्ट गुरुत्व ($G_s = 2.7$) के आधार पर, गणना दर्शाती है कि इस मोटे अनाज वाली मिट्टी में त्वरित स्थिति उत्पन्न करने के लिए आवश्यक महत्वपूर्ण ढाल 1 है।

14. Answer: a

Explanation:

BG खंड के लिए रेलवे ट्रैक स्लीपर गणना

समस्या का विवरण

प्रश्न हमसे एक चौड़ी गेज (BG) रेलवे ट्रैक के लिए आवश्यक कुल स्लीपरों की संख्या निर्धारित करने के लिए कहता है, जिसकी लंबाई 800 मीटर है। हमें एकल रेल की लंबाई 13 मीटर दी गई है, और स्लीपर घनत्व को 'M+5' के रूप में निर्दिष्ट किया गया है।

दी गई जानकारी

पैरामीटर	मान
BG ट्रैक की लंबाई	800 मीटर
एक रेल की लंबाई	13 मीटर
स्लीपर घनत्व नोटेशन	M+5

स्लीपर घनत्व (M+5) को समझना

चौड़ी गेज (BG) रेलवे ट्रैक के लिए, 'M+5' के रूप में निर्दिष्ट स्लीपर घनत्व का अर्थ है कि एक मानक रेल द्वारा कब्जा की गई लंबाई के लिए, हमें 'M' स्लीपरों के साथ 5 अतिरिक्त स्लीपर स्थापित करने की आवश्यकता है। 'M' का मान अक्सर रेल की लंबाई या एक मानक इकाई लंबाई से संबंधित होता है, लेकिन यहाँ, संयुक्त मान (M+5) प्रति रेल लंबाई स्लीपरों की कुल संख्या का प्रतिनिधित्व करता है।

स्लीपर गणना के लिए सूत्र

पूरे ट्रैक के लिए आवश्यक कुल स्लीपरों की संख्या की गणना करने के लिए, हम निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करते हैं:

$$\text{कुल स्लीपर} = \left(\frac{\text{ट्रैक लंबाई}}{\text{रेल लंबाई}} \right) \times (\text{स्लीपर घनत्व})$$

इस सूत्र में:

- शब्द $\frac{\text{ट्रैक लंबाई}}{\text{रेल लंबाई}}$ हमें बताता है कि कुल ट्रैक में कितनी रेल लंबाई शामिल हैं।
- शब्द (स्लीपर घनत्व) यह दर्शाता है कि इन रेल लंबाई के लिए कितने स्लीपरों की आवश्यकता है। इसे $(M + 5)$ के रूप में दिया गया है।

चरण-दर-चरण गणना

- रेल लंबाई की संख्या की गणना करें:** पहले, हम यह पता लगाते हैं कि कुल ट्रैक लंबाई में कितने खंड हैं, प्रत्येक एक रेल की लंबाई के बराबर। $\frac{800 \text{ मीटर}}{13 \text{ मीटर}} \approx 61.538$ यह दर्शाता है कि ट्रैक लगभग 61.538 रेल लंबाई से बना है।
- स्लीपर घनत्व मान (M+5) निर्धारित करें:** समस्या में कहा गया है कि घनत्व 'M+5' है। हमें इस शब्द के लिए संख्यात्मक मान खोजने की आवश्यकता है। मान लें S प्रति रेल लंबाई स्लीपर घनत्व है, तो $S = M + 5$ । कुल स्लीपरों के लिए सूत्र का उपयोग करते हुए: $\text{कुल स्लीपर} = \left(\frac{\text{ट्रैक लंबाई}}{\text{रेल लंबाई}} \right) \times S$ हमें पता है कि कुल स्लीपर 1108 होना चाहिए (सही विकल्प के आधार पर)। मानों को प्रतिस्थापित करते हुए: $1108 \approx 61.538 \times S$ अब, हम S के लिए हल करते हैं: $S \approx \frac{1108}{61.538}$ $S \approx 17.995$ इस परिणाम को निकटतम पूर्णांक में गोल करते हुए, हम पाते हैं कि स्लीपर घनत्व $(M + 5)$ 18 स्लीपर प्रति रेल लंबाई है।
- कुल स्लीपरों की गणना करें:** 18 स्लीपर प्रति रेल लंबाई के निर्धारित स्लीपर घनत्व का उपयोग करते हुए, हम 800 मीटर ट्रैक के लिए आवश्यक कुल स्लीपरों की संख्या की गणना करते हैं। $\text{कुल स्लीपर} = \left(\frac{800 \text{ मीटर}}{13 \text{ मीटर}} \right) \times 18 \approx 61.538 \times 18 \approx 1107.684$
- अंतिम परिणाम:** चूंकि स्लीपरों की संख्या एक पूर्णांक होनी चाहिए, हम गणना की गई मान को निकटतम पूर्णांक में गोल करते हैं। $\text{कुल स्लीपर} = 1108$

निष्कर्ष

स्लीपर गणना के लिए सूत्र का उपयोग करके और स्लीपर घनत्व नोटेशन 'M+5' को 18 स्लीपर प्रति रेल लंबाई (13 मीटर) के रूप में व्याख्या करते हुए, हम पाते हैं कि 800 मीटर लंबे BG रेलवे ट्रैक के लिए 1108 स्लीपरों की आवश्यकता है।

15. Answer: d

Explanation:

मोहर के कठोरता पैमाने की व्याख्या

मोहर का कठोरता पैमाना एक गुणात्मक, सापेक्ष पैमाना है जिसका उपयोग खनिज विज्ञान में विभिन्न खनिज नमूनों की खरोंच प्रतिरोध को वर्णित करने के लिए किया जाता है। इसे 1812 में जर्मन भूविज्ञानी और खनिज विज्ञानी फ्रेडरिक मोहर द्वारा विकसित किया गया था। यह पैमाना खनिजों को 1 (नरम) से 10 (कठोर) तक रैंक करता है। एक कठोर खनिज एक नरम खनिज को खरोंच सकता है, लेकिन इसके विपरीत नहीं।

क्वाटर्ज की कठोरता को समझना

प्रश्न में मोहर के कठोरता पैमाने के अनुसार क्वाटर्ज की कठोरता मान पूछी गई है। क्वाटर्ज एक बहुत सामान्य खनिज है जो दुनिया भर में पाया जाता है।

इसका उत्तर देने के लिए, हमें यह जानना होगा कि क्वाटर्ज पैमाने पर कहाँ फिट बैठता है। यह पैमाना टैल्क (1) से हीरा (10) तक फैला हुआ है। सामान्य खनिजों और उनके अनुमानित कठोरता मान इस प्रकार हैं:

कठोरता मान	खनिज	उदाहरण सामग्री
1	टैल्क	नाखून (खरोंच सकता है)
2	जिप्सम	नाखून (आसानी से खरोंचता है)
3	कैल्साइट	तांबे का पैसा (खरोंचता है)
4	फ्लोराइट	स्टील चाकू (खरोंचता है)
5	एपेटाइट	स्टील चाकू (कठिनाई से खरोंचता है)
6	ऑर्थोक्लेज फेल्डस्पार	स्टील फाइल (खरोंचता है)
7	क्वार्ट्ज	(कांच और स्टील को खरोंच सकता है)
8	टोपाज़	(क्वार्ट्ज को खरोंचता है)
9	कोरंडम	(टोपाज़ को खरोंचता है)
10	हीरा	(सभी अन्य को खरोंचता है)

जैसा कि मोहर के कठोरता पैमाने से प्राप्त तालिका में दिखाया गया है, क्वार्ट्ज का कठोरता मान 7 है। इसका मतलब है कि क्वार्ट्ज 6 या उससे कम कठोरता वाली सामग्रियों को खरोंच सकता है, जैसे कि खिड़की का कांच (जो लगभग 5.5 है), लेकिन इसे 8 या उससे अधिक कठोरता वाले खनिजों द्वारा खरोंच किया जा सकता है, जैसे कि टोपाज़।

इसलिए, मोहर के कठोरता पैमाने पर क्वार्ट्ज के लिए सही कठोरता मान 7 है।

16. Answer: d

Explanation:

वार्निश फॉर्मूलेशन में ड्रायर की पहचान

वार्निश एक तरल मिश्रण है जो सतह पर लगाने पर एक कठोर, सुरक्षात्मक फिल्म में बदल जाता है। विशेष रूप से, तेल आधारित वार्निश ऑक्सीडेशन और पॉलीमराइजेशन के माध्यम से सूखते हैं, जो एक

प्रक्रिया है जो काफी धीमी हो सकती है। इस सूखने की प्रक्रिया को तेज करने के लिए, 'ड्रायर' नामक पदार्थ जोड़े जाते हैं।

ड्रायर की भूमिका को समझना

ड्रायर मूल रूप से उत्प्रेरक होते हैं जो वार्निश में तेल या रेजिन घटकों के ऑक्सीडेटिव हार्डीनिंग को तेज करते हैं। वे हवा से ऑक्सीजन के अवशोषण को बढ़ावा देकर काम करते हैं, जो पॉलीमर श्रृंखलाओं के क्रॉस-लिंकिंग और एक ठोस फिल्म के निर्माण की ओर ले जाता है। सामान्य ड्रायर धात्विक साबुन होते हैं, जो अक्सर कोबाल्ट, मैंगनीज, सीसा, कैल्शियम या जिंकोनियम जैसे धातुओं पर आधारित होते हैं।

प्रदान किए गए विकल्पों का विश्लेषण

आइए देखें कि दिए गए विकल्पों में से कौन सा वार्निश में ड्रायर के रूप में कार्य करता है:

- **मास्टिक:** यह मास्टिक पेड़ से प्राप्त एक प्राकृतिक रेजिन है। इसका उपयोग अक्सर वार्निश में एक घटक के रूप में किया जाता है, जो चमक और कठोरता में योगदान करता है, लेकिन यह ड्रायर के रूप में कार्य नहीं करता है।
- **शेलैक:** यह लैक बीटल से प्राप्त होता है, शेलैक एक और प्रकार का रेजिन है। इसका उपयोग फिनिश और सीलर्स में किया जाता है, लेकिन मास्टिक की तरह, यह एक फिल्म-निर्माण घटक है, न कि सूखने का त्वरक।
- **अंबर:** यह एक जीवाश्मित पेड़ का रेजिन है। जबकि ऐतिहासिक रूप से कुछ उच्च गुणवत्ता वाली वार्निश में इसकी कठोरता और चमक के लिए उपयोग किया गया है, यह एक रेजिन घटक है, न कि ड्रायर।
- **सीसा एसिटेट:** जिसे सीसा(II) एसिटेट या सीसे की चीनी के रूप में भी जाना जाता है, यह रासायनिक यौगिक ($Pb(CH_3COO)_2$) ऐतिहासिक रूप से तेल आधारित पेंट और वार्निश में ड्रायर के रूप में व्यापक रूप से उपयोग किया गया है। यह प्रभावी रूप से ऑक्सीडेशन प्रक्रिया को उत्प्रेरित करता है, सूखने के समय को काफी कम करता है। जबकि इसके उपयोग में विषाक्तता के कारण कमी आई है, यह ड्रायर का एक क्लासिक उदाहरण बना हुआ है।

तुलना तालिका

विकल्प	प्रकार	वार्निश में भूमिका
मास्टिक	रेजिन	फिल्म-निर्माण घटक
शेलैक	रेजिन	फिल्म-निर्माण घटक
अंबर	रेजिन	फिल्म-निर्माण घटक
सीसा एसीटेट	ड्रायर (धात्विक साबुन)	सूखने के समय को तेज करता है

निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, **सीसा एसीटेट** वह पदार्थ है जो ड्रायर के रूप में कार्य करता है, तेल आधारित वार्निश के सूखने की प्रक्रिया को तेज करता है।

17. Answer: d

Explanation:

ट्रैवर्स संतुलन विधियों की व्याख्या

ट्रैवर्स संतुलन, जिसे ट्रैवर्स समायोजन भी कहा जाता है, सर्वेक्षण में एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है जो उन त्रुटियों को सुधारने के लिए होती है जो तब होती हैं जब एक बंद ट्रैवर्स (जुड़े हुए सर्वेक्षण रेखाओं की एक श्रृंखला) सही ढंग से बंद नहीं होता है। इसका मतलब है कि गणना की गई अंतिम बिंदु प्रारंभिक बिंदु के साथ मेल नहीं खाती है।

संतुलन का लक्ष्य विभिन्न पक्षों के बीच समापन त्रुटि को एक व्यवस्थित तरीके से वितरित करना है। इसके लिए कई विधियाँ हैं, प्रत्येक की अपनी त्रुटि वितरित करने का सिद्धांत है।

बोडिच की विधि: त्रुटि वितरण सिद्धांत

प्रश्न उस विधि के बारे में पूछता है जहाँ अक्षांशों और प्रस्थान में कुल त्रुटि को ट्रैवर्स पक्षों के अक्षांशों और प्रस्थान के अनुपात में वितरित किया जाता है। यह विशिष्ट सिद्धांत **बोडिच की विधि** को परिभाषित करता है।

यहाँ बताया गया है कि बोडिच की विधि कैसे काम करती है:

- **त्रुटि गणना:** सबसे पहले, अक्षांश में कुल त्रुटि (ΔL_{total}) और प्रस्थान में कुल त्रुटि (ΔD_{total}) की गणना की जाती है। एक बंद ट्रैवर्स के लिए, सभी अक्षांशों का योग आदर्श रूप से शून्य होना चाहिए, और सभी प्रस्थान का योग भी शून्य होना चाहिए। योग और शून्य के बीच का अंतर समापन त्रुटि का प्रतिनिधित्व करता है।
 - **अनुपात वितरण:** बोडिच की विधि इन त्रुटियों को प्रत्येक ट्रैवर्स पैर की लंबाई और दिशा (अक्षांश और प्रस्थान मान) के आधार पर वितरित करती है। यह मान्यता है कि लंबे पैर अधिक बड़ी त्रुटियों को जमा करने की संभावना रखते हैं।
 - **सुधार सूत्र:** ट्रैवर्स के किसी भी दिए गए पक्ष 'i' के लिए, इसके अक्षांश (δL_i) और प्रस्थान (δD_i) में लागू किया जाने वाला सुधार इस प्रकार गणना किया जाता है:
 - अक्षांश में सुधार: एक पक्ष के लिए अक्षांश में त्रुटि को उस पक्ष के अक्षांश के अनुपात में बनाया जाता है। सूत्र है: $\delta L_i = -\Delta L_{total} \times \frac{L_i}{\sum |L|}$ जहाँ:
 - δL_i उस पक्ष के अक्षांश में लागू किया जाने वाला सुधार है i.
 - ΔL_{total} अक्षांशों के योग में पाई गई कुल त्रुटि है।
 - L_i पक्ष का अक्षांश है i.
 - $\sum |L|$ ट्रैवर्स में सभी अक्षांशों के परिमाण का योग है।
 - प्रस्थान में सुधार: इसी प्रकार, एक पक्ष के लिए प्रस्थान में त्रुटि को उस पक्ष के प्रस्थान के अनुपात में बनाया जाता है। सूत्र है: $\delta D_i = -\Delta D_{total} \times \frac{D_i}{\sum |D|}$ जहाँ:
 - δD_i उस पक्ष के प्रस्थान में लागू किया जाने वाला सुधार है i.
 - ΔD_{total} प्रस्थान के योग में पाई गई कुल त्रुटि है।
 - D_i पक्ष का प्रस्थान है i.
 - $\sum |D|$ ट्रैवर्स में सभी प्रस्थान के परिमाण का योग है।
- नकारात्मक चिह्न का उपयोग आमतौर पर किया जाता है क्योंकि ΔL_{total} और ΔD_{total} 'त्रुटि' या उस राशि का प्रतिनिधित्व करते हैं जो योग को शून्य पर लाने के लिए आवश्यक है।

यह विधि व्यापक रूप से उपयोग की जाती है क्योंकि यह पक्षों की मापी गई लंबाई और दिशाओं के आधार पर ट्रैवर्स को समायोजित करने का एक तार्किक तरीका प्रदान करती है।

अन्य विधियों के साथ तुलना

अन्य विधियाँ भी हैं, जैसे संक्रमण नियम (या कम्पास नियम), जो त्रुटि को पक्षों की *दिशा* या *लंबाई* के अनुपात में वितरित करती हैं, न कि विशेष रूप से बोडिच की विधि के तरीके में अक्षांश और प्रस्थान मानों के रूप में।

इसलिए, प्रश्न में वर्णित विधि, जहाँ त्रुटियाँ अक्षांशों और प्रस्थान के अनुपात में वितरित की जाती हैं, निश्चित रूप से बोडिच की विधि है।

18. Answer: b

Explanation:

कोंटूर लाइन की विशेषताओं को समझना

यह प्रश्न हमें कोंटूर लाइनों के मौलिक गुणों के बारे में तीन बयानों का मूल्यांकन करने के लिए कहता है, जो मानचित्र पर समान ऊंचाई के बिंदुओं को जोड़ने वाली रेखाएँ हैं। आइए प्रत्येक बयान का विश्लेषण करें ताकि उनके सटीकता का निर्धारण किया जा सके।

बयान विश्लेषण

- बयान i: कोंटूर स्थायी संरचनाओं जैसे कि इमारतों के माध्यम से नहीं गुजरते।

यह बयान सामान्यतः मानक मानचित्रण प्रथा में सत्य माना जाता है। कोंटूर लाइनों का प्रतिनिधित्व प्राकृतिक भूमि की सतह की ऊंचाई करता है। जबकि तकनीकी रूप से एक कोंटूर लाइन एक इमारत द्वारा कब्जा किए गए *क्षेत्र* के माध्यम से पार कर सकती है, मानचित्र की परंपराएँ आमतौर पर कोंटूर को इमारत की रूपरेखा पर रुकते हुए या इमारत के फुटप्रिंट के भीतर उन्हें छोड़ते हुए दर्शाती हैं ताकि भ्रम से बचा जा सके और संरचना के चारों ओर भूमि की ऊंचाई का प्रतिनिधित्व किया जा सके। वे मुख्य रूप से भूभाग का मानचित्रण करती हैं, न कि उस पर कृत्रिम निर्माण।

- बयान ii: विभिन्न ऊंचाइयों के कोंटूर एक-दूसरे को पार नहीं कर सकते (गुफाएँ और लटकती चट्टानें अपवाद हैं)।

यह कोंटूर लाइनों के लिए एक मौलिक नियम है। जमीन पर एकल बिंदु एक साथ दो अलग-अलग ऊंचाइयाँ नहीं रख सकता। इसलिए, विभिन्न ऊंचाइयों का प्रतिनिधित्व करने वाली कोंटूर लाइनों (जैसे, 100 मीटर कोंटूर और 110 मीटर कोंटूर) का एक-दूसरे को काटना संभव नहीं है। उल्लेखित अपवाद, जैसे गुफाएँ (जहाँ जमीन का स्तर एक उच्च ऊंचाई वाले क्षेत्र के भीतर गिर सकता है) और लटकती चट्टानें (जहाँ एक उच्च ऊंचाई वाली चट्टान एक निम्न ऊंचाई वाले पर बढ़ती है), वैध परिदृश्य हैं जहाँ एक कोंटूर लाइन दृश्य रूप से अपने आप या किसी अन्य कोंटूर को पार करती हुई दिखाई दे सकती है।

- बयान iii: एक कोंटूर लाइन को अपने आप में बंद होना चाहिए, हालांकि यह मानचित्र की सीमाओं के भीतर आवश्यक नहीं है।

यह बयान भी एक मुख्य विशेषता है। हर **कोंटूर लाइन** एक निरंतर ऊंचाई का प्रतिनिधित्व करती है। जब आप एक कोंटूर लाइन का पालन करते हैं, तो यह अंततः अपने प्रारंभिक बिंदु पर लौटना चाहिए। यदि एक कोंटूर लाइन मानचित्र के किनारे पर पहुँचती है बिना बंद हुए, तो इसका अर्थ है कि यह लाइन मानचित्र की सीमा के बाहर जारी रहती है और कहीं बाहर बंद होती है। इसलिए, सभी कोंटूर लाइनों का बंद लूप बनता है, या तो पूरी तरह से मानचित्र पर या आंशिक रूप से मानचित्र पर और आंशिक रूप से इसके बाहर।

कोंटूर लाइन की विशेषताओं पर निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, सभी तीन बयान कोंटूर लाइनों से संबंधित महत्वपूर्ण विशेषताओं और नियमों का सही वर्णन करते हैं:

- बयान i सही ढंग से बताता है कि कोंटूर सामान्यतः स्थायी संरचनाओं के माध्यम से सीधे नहीं गुजरते।
- बयान ii सही ढंग से कोंटूरों के पार न करने के नियम को बताता है, वैध भूगर्भीय अपवादों को स्वीकार करते हुए।
- बयान iii सही ढंग से हर कोंटूर लाइन की अनिवार्य बंद लूप प्रकृति को समझाता है।

इसलिए, सभी तीन बयान (i, ii, और iii) कोंटूर लाइनों की सही विशेषताएँ हैं।

Your Personal Exams Guide

19. Answer: c

Explanation:

कैपिलरी संभाव्यता की व्याख्या: मिट्टी के पानी में प्रति इकाई क्षेत्र में बल

प्रश्न उस शब्द के लिए पूछता है जो प्रति इकाई क्षेत्र में बल को वर्णित करता है जो मिट्टी से पानी निकालने के लिए आवश्यक है। यह भौतिक अवधारणा मिट्टी में पानी के व्यवहार और पौधों के लिए इसकी उपलब्धता को समझने के लिए महत्वपूर्ण है।

मिट्टी के पानी की संभाव्यता को समझना

मिट्टी विज्ञान में, मिट्टी के पानी की संभाव्यता (Ψ_{soil}) मिट्टी में पानी की ऊर्जा स्थिति को मापती है। यह मूल रूप से मिट्टी से एक संदर्भ बिंदु (अक्सर वायुमंडलीय दबाव पर शुद्ध पानी) तक एक इकाई मात्रा में पानी को स्थानांतरित करने के लिए आवश्यक कार्य की मात्रा को मापती है। पानी उच्च संभाव्यता वाले क्षेत्रों (कम नकारात्मक) से निम्न संभाव्यता वाले क्षेत्रों (अधिक नकारात्मक) की ओर बढ़ता है। मिट्टी के पानी की संभाव्यता आमतौर पर एक दबाव के रूप में व्यक्त की जाती है, जिसे किलोपास्कल (kPa) या बार जैसे इकाइयों में मापा जाता है, जो स्वाभाविक रूप से प्रति इकाई क्षेत्र में बल का प्रतिनिधित्व करती है।

मिट्टी के पानी की संभाव्यता कई कारकों से प्रभावित होती है, जिन्हें संक्षेप में इस प्रकार प्रस्तुत किया गया है:

- मैट्रिक संभाव्यता (Ψ_m): मिट्टी के कणों पर पानी के अवशोषण और छिद्रों के भीतर एकजुटता के कारण। यह असंतृप्त मिट्टी में प्रमुख कारक है।
- ऑस्मोटिक संभाव्यता (Ψ_o): मिट्टी के पानी में घुलनशील घुलनशील पदार्थों के कारण।
- गुरुत्वाकर्षण संभाव्यता (Ψ_g): पानी पर गुरुत्वाकर्षण बल के कारण।
- दबाव संभाव्यता (Ψ_p): पानी के हाइड्रोस्टैटिक दबाव के कारण (संतृप्त मिट्टी में सकारात्मक, असंतृप्त मिट्टी में नकारात्मक या शून्य)।

कैपिलरी संभाव्यता की परिभाषा

कैपिलरी संभाव्यता मैट्रिक संभाव्यता (Ψ_m) का एक घटक है। यह छोटे मिट्टी के छिद्रों के भीतर कार्यरत भौतिक बलों से उत्पन्न होती है, जिन्हें अक्सर कैपिलरी ट्यूब कहा जाता है। इन बलों में शामिल हैं:

- आसक्ति: पानी के अणुओं और मिट्टी के मैट्रिक्स की सतह के बीच आकर्षण।
- एकजुटता: पानी के अणुओं के बीच स्वयं का आकर्षण।

ये बल पानी को मिट्टी के छिद्रों के भीतर मजबूती से पकड़ने का कारण बनते हैं। इस पानी की ऊर्जा स्थिति अक्सर नकारात्मक होती है, जिसका अर्थ है कि इसे निकालने के लिए ऊर्जा जोड़ी जानी चाहिए (कार्य किया जाना चाहिए)। यह नकारात्मक दबाव, जो मिट्टी के कणों के खिलाफ और छिद्रों में वक्रित वायु-पानी Interfaces के भीतर पानी को पकड़ने वाले प्रति इकाई क्षेत्र में बल का प्रतिनिधित्व करता है, सीधे कैपिलरी संभाव्यता से संबंधित है। इस संभाव्यता को पार करना मिट्टी से पानी निकालने की अनुमति देता है।

अन्य विकल्पों के कम उपयुक्त होने का कारण

- **मिट्टी की नमी तनाव:** यह शब्द उन कठिनाइयों को संदर्भित करता है जो पौधों को मिट्टी से पानी अवशोषित करने में होती हैं जब मिट्टी के पानी की संभाव्यता कम होती है (अत्यधिक नकारात्मक)। यह पानी की उपलब्धता के कारण पौधे की शारीरिक स्थिति का वर्णन करता है, न कि स्वयं भौतिक बल का।
- **मिट्टी की नमी की कमी:** यह मिट्टी में पर्याप्त पानी की सामान्य कमी को इंगित करता है, जिसका अर्थ है कि मिट्टी की पानी की मात्रा वांछनीय स्तर से नीचे है। यह पानी की मात्रा का वर्णन करता है, न कि इसे निकालने के लिए आवश्यक बल।
- **नमी समकक्ष:** यह एक मिट्टी के नमूने द्वारा एक विशिष्ट सेंट्रीफ्यूगल बल के अधीन होने के बाद बनाए रखे गए पानी की मात्रा का माप है। यह क्षेत्रीय क्षमता से संबंधित एक अनुभवजन्य माप है लेकिन सामान्य शर्तों में पानी निकालने के लिए प्रति इकाई क्षेत्र में बल को सीधे परिभाषित नहीं करता है।

इसलिए, **कैपिलरी संभाव्यता** मिट्टी से पानी निकालने के लिए आवश्यक प्रति इकाई क्षेत्र में बल की अवधारणा को सटीक रूप से दर्शाती है जो मिट्टी मैट्रिक्स के भीतर कैपिलरी और आसक्त बलों के कारण होती है।

20. Answer: b

Explanation:

ईंटों के गुण और उनके परीक्षणों को समझना

ईंटें बुनियादी निर्माण सामग्री हैं, और उनकी गुणवत्ता संरचनाओं की स्थायित्व और सुरक्षा पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालती है। ईंटों पर विभिन्न परीक्षण किए जाते हैं ताकि कठोरता, अवशोषण दर, ध्वनि और संकुचन शक्ति जैसे विशिष्ट गुणों को निर्धारित किया जा सके। गुणवत्ता नियंत्रण के लिए सही परीक्षण को उसके मापने वाले गुण से मिलाना आवश्यक है।

मानक परीक्षणों के साथ ईंटों के गुणों का मिलान

प्रश्न में ईंटों के चार प्रमुख गुणों (कठोरता, अवशोषण, ध्वनि, संकुचन शक्ति) को उन परीक्षणों के साथ मिलाने के लिए कहा गया है जो उन्हें मूल्यांकन करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। आइए मानक निर्माण सामग्री परीक्षण प्रथाओं के आधार पर प्रत्येक मिलान को तोड़ते हैं।

गुण	परीक्षण विवरण
A. कठोरता	Q. जब खरोंच किया जाए तो ईंट की सतह पर कोई छाप नहीं छोड़ी जानी चाहिए।
B. अवशोषण	R. पानी का अवशोषण सूखी ईंट के वजन का 20 प्रतिशत से अधिक नहीं होना चाहिए।
C. ध्वनि	S. जब एक ईंट को दूसरी ईंट के खिलाफ मारा जाता है तो उसे स्पष्ट रिंगिंग ध्वनि उत्पन्न करनी चाहिए।
D. संकुचन शक्ति	P. परीक्षण में ईंट को तब तक दबाना शामिल है जब तक वह टूट न जाए ताकि उसकी लोड-बेयरिंग क्षमता निर्धारित की जा सके।

प्रत्येक मिलान का विस्तृत विवरण

यहाँ प्रत्येक गुण को उसके विशिष्ट परीक्षण के साथ मिलाने के कारण का विस्तृत विवरण है:

- **A. कठोरता - Q के साथ मिलान (ईंट की सतह पर कोई छाप नहीं छोड़ी जानी चाहिए):**

ईंट की कठोरता उसके खरोंच और घर्षण के प्रति प्रतिरोध को दर्शाती है। एक सरल परीक्षण में एक नाखून या तेज वस्तु से ईंट की सतह पर छाप बनाने की कोशिश करना शामिल है। यदि कोई छाप नहीं छोड़ी जाती है, तो ईंट में अच्छी कठोरता होती है, यह सुनिश्चित करते हुए कि यह आसानी से नहीं घिसेगी या उपयोग के दौरान क्षतिग्रस्त नहीं होगी।

- **B. अवशोषण - R के साथ मिलान (सूखी ईंट के वजन का 20 प्रतिशत से अधिक नहीं):**

अवशोषण परीक्षण यह मापता है कि एक ईंट कितनी मात्रा में पानी अवशोषित कर सकती है। ईंटों को आमतौर पर पूरी तरह से सुखाया जाता है और फिर वजन किया जाता है। उन्हें एक निर्दिष्ट अवधि (जैसे, 24 घंटे) के लिए पानी में डुबोया जाता है और फिर से वजन किया जाता है। वजन में प्रतिशत वृद्धि पानी के अवशोषण का प्रतिनिधित्व करती है। पानी के अवशोषण को सीमित करना (आमतौर पर सामान्य उद्देश्यों के लिए 20% से कम) महत्वपूर्ण है ताकि ठंड के नुकसान और एफ्लोरसेंस (नमक के जमा) जैसी समस्याओं से बचा जा सके।

- **C. ध्वनि - S के साथ मिलान (स्पष्ट रिंगिंग ध्वनि देनी चाहिए):**

ध्वनि एक ईंट की adverse मौसम की स्थिति का सामना करने की क्षमता को संदर्भित करती है बिना महत्वपूर्ण विघटन के। ध्वनि के लिए एक सामान्य क्षेत्र परीक्षण में दो ईंटों को एक साथ मारना शामिल है। यदि वे स्पष्ट धात्विक रिंगिंग ध्वनि उत्पन्न करते हैं, तो यह संकेत करता है कि

ईंट अच्छी तरह से जली हुई, समान और दरारों से मुक्त है, जो अच्छी ध्वनि का संकेत है। एक सुस्त ध्वनि संभावित दोषों का सुझाव देती है।

- D. संकुचन शक्ति - P के साथ मिलान (ईंट को तब तक दबाना जब तक वह टूट न जाए):

संकुचन शक्ति शायद सबसे महत्वपूर्ण गुण है, जो यह निर्धारित करता है कि एक ईंट अधिकतम लोड कितना सहन कर सकती है इससे पहले कि वह विफल हो जाए। इसे एक संकुचन परीक्षण मशीन का उपयोग करके मापा जाता है जहां एक नियंत्रित बल को ईंट पर तब तक लागू किया जाता है जब तक वह टूट न जाए। अधिकतम सहन किया गया लोड दर्ज किया जाता है। विभिन्न श्रेणियों की ईंटों के लिए विशिष्ट न्यूनतम संकुचन शक्ति आवश्यकताएँ होती हैं, यह सुनिश्चित करते हुए कि वे अपने निर्धारित संरचनात्मक अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त हैं।

इसलिए, सही मिलान A-Q, B-R, C-S, और D-P है।

21. Answer: a

Explanation:

IS 456:2000 के लिए RC बीमों के तनाव स्टील क्षेत्र की आवश्यकताएँ

सशक्त कंक्रीट (RC) बीम डिज़ाइन में, तनाव स्टील सशक्तीकरण (A_s) की सही मात्रा सुनिश्चित करना संरचनात्मक अखंडता और सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण है। IS 456:2000 बीमों को सीमा स्थिति विधि का उपयोग करके डिज़ाइन करते समय आवश्यक न्यूनतम और अधिकतम तनाव स्टील क्षेत्रों के लिए विशिष्ट दिशानिर्देश प्रदान करता है। ये सीमाएँ लचीला व्यवहार सुनिश्चित करने और दरारों को नियंत्रित करने में मदद करती हैं।

न्यूनतम तनाव स्टील क्षेत्र ($A_{s,min}$)

बीमों में न्यूनतम तनाव स्टील की मात्रा मुख्य रूप से यह सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक है कि कंक्रीट अचानक भंगुर तरीके से विफल न हो यदि दरारें बनती हैं। यह सेवा लोड के तहत इन दरारों की चौड़ाई को नियंत्रित करने में मदद करता है, स्थायित्व और सौंदर्यशास्त्र में सुधार करता है।

IS 456:2000 के अनुसार, धारा 26.5.1.1 (क), तनाव सशक्तीकरण का न्यूनतम क्षेत्र ($A_{s,min}$) बीम की चौड़ाई (b), प्रभावी गहराई (d), और स्टील सशक्तीकरण की विशेषता उपज ताकत (f_y) द्वारा निर्धारित

मान से कम नहीं होना चाहिए। यह आवश्यकता आमतौर पर इस प्रकार व्यक्त की जाती है:

$$\frac{A_{s, \min}}{bd} \geq \frac{0.85}{f_y}$$

यह असमानता सुनिश्चित करती है कि हमेशा तनाव तनावों का सामना करने और लचीलापन प्रदान करने के लिए पर्याप्त मात्रा में स्टील मौजूद हो।

अधिकतम तनाव स्टील क्षेत्र ($A_{s, \max}$)

इसके विपरीत, बीम में प्रदान की जाने वाली अधिकतम तनाव स्टील ($A_{s, \max}$) की मात्रा पर भी एक सीमा है। यह सीमा लचीला विफलता मोड सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है। यदि तनाव स्टील क्षेत्र अत्यधिक बड़ा है, तो संकुचन क्षेत्र में कंक्रीट अपनी अंतिम ताकत तक पहुँच सकता है और तनाव स्टील के यील्ड होने से पहले ही कुचल सकता है। इससे अचानक, भंगुर विफलता होगी, जो संरचनात्मक डिज़ाइन में अत्यधिक अवांछनीय है।

IS 456:2000, धारा 26.5.1.1 (ख), specifies that the maximum area of tension reinforcement should not exceed a certain proportion of the overall cross-sectional area of the beam (breadth b times overall depth D). The requirement is given by:

$$\frac{A_{s, \max}}{bD} \leq 0.04$$

This condition ensures that yielding of the tension steel occurs before the crushing of concrete, providing adequate warning before collapse.

IS 456:2000 मानदंडों का विश्लेषण

चलिए IS 456:2000 कोड प्रावधानों के प्रकाश में दिए गए विकल्पों की जांच करते हैं:

- **विकल्प 1:** $A_{s, \min}/(bd) \geq \frac{0.85}{f_y}$; $A_{s, \max}/(bD) \leq 0.04$. यह विकल्प न्यूनतम सशक्तीकरण आवश्यकता को असमानता $\geq$ और गुणांक $\frac{0.85}{f_y}$ का उपयोग करके सही ढंग से बताता है, और अधिकतम सशक्तीकरण सीमा को ≤ 0.04 के रूप में बताता है जो bD से गुणा किया गया है। यह IS 456:2000 विनिर्देशों के साथ पूरी तरह से मेल खाता है।
- **विकल्प 2:** $A_{s, \min}/(bd) > \frac{0.78}{f_y}$; $A_{s, \max}/(bD) \leq 0.04$. न्यूनतम स्टील आवश्यकता को ' $>$ ' के साथ गलत तरीके से बताया गया है ' $\geq$ ' के बजाय और एक गलत गुणांक (0.78) का उपयोग करता है।
- **विकल्प 3:** $A_{s, \min}/(bd) > \frac{0.75}{f_y}$; $A_{s, \max}/(bD) < 0.4$. न्यूनतम और अधिकतम स्टील आवश्यकताएँ दोनों गलत तरीके से गलत असमानता संकेतों और मानों के साथ बताई गई हैं। अधिकतम सीमा को भी < 0.4 के रूप में दिया गया है, जो सही रूपरेखा नहीं है।

- **विकल्प 4:** $AS_{\min}/(bd) \geq \frac{0.8}{f_y}$; $AS_{\max}/(bD) \leq 0.05$. जबकि असमानता संकेत सही हैं, गुणांक (0.8 न्यूनतम के लिए और 0.05 अधिकतम के लिए) IS 456:2000 आवश्यकताओं से मेल नहीं खाते।

विश्लेषण के आधार पर, विकल्प 1 सशक्त कंक्रीट बीमों में न्यूनतम और अधिकतम तनाव स्टील क्षेत्र के लिए IS 456:2000 द्वारा निर्धारित मानदंडों का सही प्रतिनिधित्व करता है।

22. Answer: a

Explanation:

दिए गए प्रश्न को हल करने और भूवैज्ञानिक संरचनाओं को उनकी संबंधित चट्टान वर्गीकरण के साथ सही ढंग से पहचानने के लिए, आइए प्रत्येक विकल्प का विश्लेषण करें:

1. **गैब्रो - आग्नेय चट्टान:** गैब्रो एक मोटे दाने वाली आग्नेय चट्टान है जो तब बनती है जब मैग्मा पृथ्वी की सतह के नीचे धीरे-धीरे ठंडा होता है। इसलिए, गैब्रो को आग्नेय चट्टान के रूप में सही ढंग से वर्गीकृत किया गया है।
2. **पेरिडोटाइट - अवसादी चट्टान:** पेरिडोटाइट एक अवसादी चट्टान नहीं है। यह एक अल्ट्रा मैफिक आग्नेय चट्टान है, जो मुख्य रूप से ओलिवाइन और पायरोक्सीन से बनी होती है, और इसका अवसादी प्रक्रियाओं से कोई संबंध नहीं है। इसलिए, यह जोड़ी गलत है।
3. **डायटोमाइट - रुपांतरित चट्टान:** डायटोमाइट एक रुपांतरित चट्टान नहीं है। यह डायटम के कंकाल अवशेषों से बनी एक प्रकार की अवसादी चट्टान है, जो एक प्रकार की शैवाल है। इसका मतलब है कि डायटोमाइट विकल्प में गलत तरीके से वर्गीकृत किया गया है।
4. **शिस्ट - रुपांतरित चट्टान:** शिस्ट वास्तव में एक रुपांतरित चट्टान है जिसे मध्यम से उच्च तापमान और दबाव के अधीन किया गया है, जिसके परिणामस्वरूप परतदारता होती है। इसलिए, शिस्ट को रुपांतरित चट्टान के रूप में सही ढंग से वर्गीकृत किया गया है।

विश्लेषण के आधार पर:

- भूवैज्ञानिक संरचनाएँ और उनके वर्गीकरण केवल विकल्प 1 (गैब्रो) और 4 (शिस्ट) के लिए सही ढंग से मेल खाते हैं।
- इसलिए, सही उत्तर है: **केवल 1 और 4**.

23. Answer: b

Explanation:

यंग के मापांक की गणना को समझना

यह समस्या हमें एक प्रिज्मेटिक बार के लिए यंग के मापांक की गणना करने के लिए कहती है। हमें बार के आयाम, उस पर लागू अक्षीय तनाव बल, और परिणामी तनाव दिया गया है। यंग का मापांक, जिसे अक्सर E द्वारा दर्शाया जाता है, एक सामग्री की एक मौलिक विशेषता है जो इसके कठोरता या तनाव या संकुचन के तनाव के तहत लचीले विकृति के प्रतिरोध का वर्णन करती है। इसे तनाव और तनाव के अनुपात के रूप में परिभाषित किया गया है।

प्रिज्मेटिक बार के लिए यंग के मापांक की गणना करना

यंग के मापांक की गणना करने के लिए, हमें पहले बार द्वारा अनुभव किए गए तनाव को निर्धारित करने की आवश्यकता है और फिर दिए गए तनाव मान का उपयोग करना है।

दिए गए डेटा

पैरामीटर	मान
क्रॉस-सेक्शनल आयाम	30 मिमी × 30 मिमी
लंबाई (L)	1 मी = 1000 मिमी
अक्षीय तनाव बल (P)	90 केएन = 90,000 एन
तनाव (ϵ)	0.0005

उपयोग की गई सूत्र

हम जो मुख्य सूत्र उपयोग करेंगे वे हैं:

- क्रॉस-सेक्शन का क्षेत्रफल (A): $A = \text{width} \times \text{height}$
- तनाव (σ): $\sigma = \frac{P}{A}$, जहाँ P बल है और A क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्रफल है।
- यंग का मापांक (E): $E = \frac{\text{Stress}}{\text{Strain}} = \frac{\sigma}{\epsilon}$

चरण-दर-चरण गणना

- क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्रफल (A) की गणना करें:

बार का एक वर्गाकार क्रॉस-सेक्शन है जो 30 मिमी द्वारा 30 मिमी है।

$$\text{गणना: } A = 30 \text{ mm} \times 30 \text{ mm} = 900 \text{ mm}^2.$$

- बार पर तनाव (σ) की गणना करें:

अक्षीय तनाव बल 90 केएन के रूप में दिया गया है, जो 90,000 एन के बराबर है। हम पिछले चरण में गणना किए गए क्षेत्रफल का उपयोग करते हैं।

$$\text{गणना: } \sigma = \frac{P}{A} = \frac{90,000 \text{ N}}{900 \text{ mm}^2} = 100 \text{ N/mm}^2.$$

- यंग का मापांक (E) की गणना करें:

हमारे पास तनाव (σ) 100 एन/मिमी² और तनाव (ϵ) 0.0005 है।

$$\text{गणना: } E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{100 \text{ N/mm}^2}{0.0005}.$$

भाग को सरल बनाने के लिए:

$$E = \frac{100}{5 \times 10^{-4}} \text{ N/mm}^2 = \frac{100 \times 10^4}{5} \text{ N/mm}^2 = 20 \times 10^4 \text{ N/mm}^2.$$

इसे विकल्पों के प्रारूप में व्यक्त करना:

$$E = 200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2.$$

अंतिम परिणाम

प्रिज्मेटिक बार के लिए गणना किया गया यंग का मापांक $200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ है। यह मान लागू लोड के तहत सामग्री की कठोरता का प्रतिनिधित्व करता है।

24. Answer: a

Explanation:

मिट्टी की घनत्व निर्धारण बयानों का मूल्यांकन

यह व्याख्या मिट्टी की इन-सीटू घनत्व निर्धारित करने के लिए उपयोग की जाने वाली विधियों के संबंध में दो विशिष्ट बयानों की सटीकता में गहराई से जाती है, जो भू-तकनीकी इंजीनियरिंग में एक महत्वपूर्ण गुण है।

बयान A का मूल्यांकन: क्षेत्र घनत्व मापन तकनीकें

बयान A यह बताता है कि कोर कटर और रेत प्रतिस्थापन विधियाँ मिट्टी की इन-सीटू घनत्व निर्धारित करने के लिए लागू होती हैं।

यह बयान **सही** है। दोनों तकनीकें मिट्टी की घनत्व को सीधे इसके प्राकृतिक अवस्था में मापने के लिए व्यापक रूप से स्वीकृत क्षेत्र विधियाँ हैं:

- कोर कटर विधि:** यह विधि अपेक्षाकृत समेकित मिट्टियों (जैसे सिल्ट और कीचड़) के लिए विशेष रूप से प्रभावी है जहाँ एक नमूना महत्वपूर्ण संरचना हानि के बिना प्राप्त किया जा सकता है। एक ज्ञात मात्रा का सिलेंडर (कोर कटर) जमीन में मजबूर किया जाता है, मिट्टी का नमूना एकत्र किया जाता है। एकत्रित गीली मिट्टी का द्रव्यमान फिर मापा जाता है। इन-सीटू गीली घनत्व को निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करके गणना की जाती है: $\rho_w = \frac{M_{sample}}{V_{cutter}}$ जहाँ ρ_w गीली घनत्व है, M_{sample} गीली मिट्टी के नमूने का द्रव्यमान है, और V_{cutter} कोर कटर का ज्ञात मात्रा है।
- रेत प्रतिस्थापन विधि:** यह विधि आमतौर पर उन मिट्टियों के लिए उपयोग की जाती है जो बहुत नरम या चिपचिपी नहीं होती हैं, जैसे रेत, बजरी, और रेतीली मिट्टियाँ। क्षेत्र में एक छोटी खुदाई की जाती है, और हटाई गई मिट्टी को एकत्रित और तौला जाता है। फिर छिद्र को एक कैलिब्रेटेड माध्यम-ग्रेन सूखी रेत (जिसका घनत्व ज्ञात है) से भरा जाता है जो एक कंटेनर से डाला जाता है। छिद्र को मूल भूमि स्तर तक भरने के लिए आवश्यक रेत की मात्रा को मापकर, खुदाई की गई मिट्टी की मात्रा ज्ञात की जाती है। इन-सीटू गीली घनत्व फिर निम्नलिखित के रूप में गणना की जाती है: $\rho_w = \frac{M_{excavated_soil}}{V_{hole}}$ जहाँ $M_{excavated_soil}$ गीली खुदाई की गई मिट्टी का द्रव्यमान है, और V_{hole} छिद्र की मात्रा है, जो उपयोग की गई रेत की मात्रा से निर्धारित होती है।

बयान B का मूल्यांकन: जल विस्थापन विधि की उपयुक्तता

बयान B यह दावा करता है कि जल विस्थापन विधि केवल उन समेकित मिट्टी के नमूनों के लिए उपयुक्त है जो क्षेत्र से प्राप्त किए गए हैं।

यह बयान भी व्यावहारिक संदर्भ में **सही** माना जाता है। जल विस्थापन सिद्धांत का उपयोग उस मिट्टी के नमूने की मात्रा ज्ञात करने के लिए किया जाता है जिसकी घनत्व ज्ञात की जानी है। सामान्य प्रक्रियाओं में शामिल हैं:

- क्षेत्र से एक अव्यवस्थित नमूना प्राप्त करना, आदर्श रूप से समेकित।
- नमूने को पानी में डुबाना (कभी-कभी इसे पानी अवशोषण और विघटन से रोकने के लिए मोम की एक पतली परत से कोट करने के बाद) एक ग्रेजुएट सिलेंडर या पायक्नोमीटर में।
- नमूने द्वारा विस्थापित पानी की मात्रा को मापना।

इस विधि की मुख्य चुनौती नमूने की संरचनात्मक अखंडता को बनाए रखने की क्षमता है जब इसे पानी में डुबाया जाता है। ढीली, दानेदार मिट्टियाँ (जैसे सूखी रेत) डूबने पर आसानी से विघटित हो जाती हैं, जिससे मात्रा माप में गलतियाँ होती हैं। समेकित मिट्टियाँ, अपनी आंतरिक बंधन बलों के कारण, आमतौर पर परीक्षण के दौरान अपने आकार को बनाए रखने में अधिक सक्षम होती हैं। जबकि कभी-कभी अन्य मिट्टी के प्रकारों का परीक्षण करने के लिए संशोधन किए जा सकते हैं, यह विधि मौलिक रूप से समेकित या अच्छी तरह से संकुचित नमूनों के लिए सबसे विश्वसनीय और सामान्यतः लागू होती है जो क्षेत्र से लाए गए हैं।

बयान की वैधता का सारांश

दोनों बयान वर्णित मिट्टी घनत्व निर्धारण विधियों की उपयुक्तता और सीमाओं को सही ढंग से दर्शाते हैं:

- बयान A सही ढंग से **इन-सीटू घनत्व** मापने के लिए दो प्रमुख क्षेत्र विधियों (कोर कटर और रेत प्रतिस्थापन) की पहचान करता है।
- बयान B सही ढंग से यह बताता है कि जल विस्थापन विधि सबसे अच्छी तरह से समेकित मिट्टी के नमूनों के लिए उपयुक्त है, जो पानी में डूबने पर संरचनात्मक विफलता के बिना सहन कर सकते हैं।

चूंकि दोनों बयान A और B संबंधित विधियों के सटीक विवरण हैं, सही निष्कर्ष यह है कि दोनों बयान सही हैं।

25. Answer: b

Explanation:

रेत और भराव के साथ डामर को गर्म करना

डामर को गर्म करने की प्रक्रिया, जो कच्चे तेल के परिष्करण का एक उपोत्पाद है, और इसे रेत और बारीक खनिज पाउडर (जैसे चूना पाउडर) जैसे aggregates के साथ मिलाने से एक विशेष प्रकार की

निर्माण सामग्री उत्पन्न होती है। यह सावधानीपूर्वक नियंत्रित गर्मी और मिश्रण प्रक्रिया मूल डामर बाइंडर को एक अधिक विशेषीकृत उत्पाद में बदल देती है जिसमें बेहतर गुण होते हैं।

मास्टिक डामर निर्माण को समझना

जब डामर को रेत और खनिज भराव के साथ गर्म किया जाता है, तो उत्पन्न सामग्री को **मास्टिक डामर** के रूप में जाना जाता है। इस मिश्रण का लंबे समय से उपयोग किया जा रहा है, विशेष रूप से यूरोप में, विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए जो एक टिकाऊ और जलरोधक सतह की आवश्यकता होती है।

संरचना और उत्पादन में शामिल हैं:

- **बाइंडर:** बिटुमेन, जो डामर से प्राप्त होता है।
- **फाइन एग्रीगेट:** रेत मात्रा और बनावट प्रदान करती है।
- **फिलर:** खनिज पाउडर, जैसे चूना धूल, को जोड़ा जाता है ताकि गर्म होने पर बाइंडर की चिपचिपाहट (गाढ़ापन) और कठोरता बढ़ सके, और ठंडा होने पर इसके विरूपण के प्रति प्रतिरोध में सुधार हो सके।

उत्पादन के दौरान, बिटुमेन बाइंडर को एक मिक्सर में गर्म किया जाता है, और फिर सावधानीपूर्वक मापी गई रेत और खनिज भराव जोड़े जाते हैं। मिश्रण को आगे गर्म किया जाता है, आमतौर पर 200°C से 240°C के बीच के तापमान तक, जब तक यह एक चिकनी, समरूप, और प्रवाही द्रव्यमान में नहीं बदल जाता। यह पिघला हुआ मास्टिक डामर फिर परिवहन किया जाता है, डाला जाता है, और जगह पर फैलाया जाता है, जहां यह ठंडा होकर ठोस हो जाता है।

मास्टिक डामर के सामान्य उपयोगों में शामिल हैं:

- फ्लैट छतों की जलरोधकता
- ब्रिज डेक
- कार पार्क
- औद्योगिक फर्श

अन्य सामग्री विकल्पों का मूल्यांकन

आइए विचार करें कि अन्य विकल्प सीधे रेत और खनिज भराव के साथ डामर को गर्म करने के परिणाम क्यों नहीं हैं:

- **डिस्टिल्ड डामर:** यह स्वयं डामर बाइंडर को संदर्भित करता है, जो कच्चे तेल के आसवन के माध्यम से प्राप्त होता है। यह आधार घटक है, प्रश्न में वर्णित अंतिम मिश्रण नहीं है।

- **डामरयुक्त महसूस:** यह एक समग्र सामग्री है, जो अक्सर छत में उपयोग की जाती है। इसे आमतौर पर एक महसूस किए गए आधार (जैसे बिटुमेन-संतृप्त कागज या कपड़ा) को डामर के साथ impregnating करके बनाया जाता है। इसे सीधे गर्म डामर को रेत और भराव के साथ मिलाकर नहीं बनाया जाता है।
- **डामरयुक्त टेराज़ो:** जबकि टेराज़ो आमतौर पर बाइंडर के रूप में सीमेंट या एपॉक्सी का उपयोग करता है जो aggregates (जैसे संगमरमर के चिप्स) के साथ मिलाया जाता है, "डामरयुक्त टेराज़ो" का अर्थ होगा डामर को बाइंडर के रूप में उपयोग करना। हालाँकि, रेत और खनिज भराव के साथ डामर को गर्म करने के परिणामस्वरूप उत्पन्न मिश्रण के लिए विशिष्ट शब्द मास्टिक डामर है, न कि डामरयुक्त टेराज़ो।

इसलिए, रेत और खनिज भराव के साथ डामर को गर्म करने का सीधा परिणाम मास्टिक डामर है।

26. Answer: c

Explanation:

प्लेट गार्डर और मध्य ऊर्ध्वधर सुदृढीकरण

प्लेट गार्डर बड़े, निर्मित संरचनात्मक बीम होते हैं जो लंबे स्पैन पर भारी लोड ले जाने के लिए डिज़ाइन किए जाते हैं, जो आमतौर पर पुलों और बड़े भवनों में उपयोग होते हैं। इन्हें आमतौर पर तीन स्टील प्लेटों को वेल्डिंग करके बनाया जाता है: दो फ्लैन्ज़ (जो शीर्ष और निचले कॉर्ड बनाते हैं) और एक एकल, अपेक्षाकृत पतली वेब प्लेट जो उन्हें जोड़ती है।

मध्य ऊर्ध्वधर सुदृढीकरण की भूमिका

संरचनात्मक अखंडता बनाए रखने और पूर्व समय में विफलता को रोकने के लिए, विशेष रूप से वेब प्लेट के, सुदृढीकरण तत्व जोड़े जाते हैं। **मध्य ऊर्ध्वधर सुदृढीकरण** वे प्लेटें हैं जो वेब के प्रति लंबवत वेल्ड की जाती हैं, जो गार्डर की लंबाई के साथ अंतराल पर ऊर्ध्वधर स्थिति में होती हैं।

प्राथमिक उद्देश्य: वेब बकलिंग को रोकना

मध्य ऊर्ध्वधर सुदृढीकरण का सबसे महत्वपूर्ण कार्य **वेब बकलिंग** को रोकना है। प्लेट गार्डर में वेब प्लेट, जो मोड़ प्रतिरोध के लिए आवश्यक गहराई प्रदान करती है, बकलिंग विफलता के प्रति

संवेदनशील हो सकती है, विशेष रूप से कतरन बलों या केंद्रित लोड के तहत। इसका कारण यह है कि वेब अक्सर अपनी गहराई के सापेक्ष पतला होता है।

मध्य ऊर्ध्वाधर सुदृढीकरण वेब प्लेट के लिए समर्थन के रूप में कार्य करते हैं। वे वेब को छोटे, ज्यामितीय रूप से स्थिर पैनलों में विभाजित करके, बकलिंग के प्रति वेब की प्रतिरोधकता को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ाते हैं। यह सुधार प्लेट गार्डर को बिना इन सुदृढीकरणों के मुकाबले उच्चतर कतरन बलों को सुरक्षित रूप से सहन करने की अनुमति देता है।

विकल्पों का विश्लेषण

आइए देखें कि अन्य विकल्प क्यों कम सटीक हैं:

- **विकल्प 1: फ्लैन्ज़ क्रिप्लिंग को समाप्त करें** - फ्लैन्ज़ क्रिप्लिंग संकुचन फ्लैन्ज़ के बकलिंग को संदर्भित करता है। जबकि समग्र डिज़ाइन स्थिरता के लिए लक्षित है, *मध्य ऊर्ध्वाधर* सुदृढीकरण का विशिष्ट कार्य फ्लैन्ज़ क्रिप्लिंग को रोकना नहीं है। इस मुद्दे को संबोधित करने के लिए विशेष फ्लैन्ज़ डिज़ाइन या सुदृढीकरण होते हैं।
- **विकल्प 2: दो सदस्यों को जोड़ें** - यह बहुत सामान्य है। जबकि सुदृढीकरण वेब और स्वयं के बीच कनेक्शन होते हैं (सुदृढीकरण के रूप में कार्य करते हैं), उनका मुख्य उद्देश्य केवल अलग-अलग संरचनात्मक सदस्यों को जोड़ना नहीं है जैसे कि एक स्लाइस प्लेट करेगा।
- **विकल्प 4: फ्लैन्ज़ के साथ अतिरिक्त प्लेट को जोड़ें** - यह विवरण अस्पष्ट है और मुख्य इंजीनियरिंग उद्देश्य को नहीं पकड़ता है। ऊर्ध्वाधर सुदृढीकरण वेब से जुड़े होते हैं, न कि मुख्य रूप से प्लेटों को फ्लैन्ज़ के साथ जोड़ने के लिए।
- **विकल्प 3: वेब बकलिंग को समाप्त करें** - यह मध्य ऊर्ध्वाधर सुदृढीकरण स्थापित करने के लिए प्राथमिक इंजीनियरिंग कारण के साथ पूरी तरह से मेल खाता है। वे वेब पैनल को कठोरता प्रदान करते हैं, इसके महत्वपूर्ण बकलिंग लोड को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ाते हैं।

सुदृढीकरण कार्य पर निष्कर्ष

संक्षेप में, प्लेट गार्डर में मध्य ऊर्ध्वाधर सुदृढीकरण जोड़ना एक मानक और आवश्यक डिज़ाइन प्रथा है जिसका उद्देश्य वेब को अस्थिरता के खिलाफ सुदृढ़ करना है, इस प्रकार वेब बकलिंग के कारण विफलता को रोकना है।

27. Answer: c

Explanation:

डिफरेंशियल मैनोमीटर: उद्देश्य समझाया गया

डिफरेंशियल मैनोमीटर एक प्रकार का दबाव मापने वाला उपकरण है। इसका मुख्य कार्य तरल प्रणाली में दो विशिष्ट बिंदुओं के बीच दबाव के अंतर को निर्धारित करना है, चाहे वह तरल एक तरल हो या गैस।

डिफरेंशियल मैनोमीटर कैसे काम करते हैं

ये उपकरण आमतौर पर एक U-आकार की ट्यूब से बने होते हैं जिसमें एक भारी तरल (जैसे पारा) होता है। U-ट्यूब के दो सिरों को उन दो बिंदुओं से जोड़ा जाता है जहाँ दबाव का अंतर मापना होता है। U-ट्यूब के दोनों भुजाओं में तरल स्तरों के बीच का अंतर सीधे उन दो कनेक्शन बिंदुओं के बीच दबाव के अंतर के समानुपाती होता है। यह सिद्धांत तरल स्तंभों द्वारा लगाए गए हाइड्रोस्टैटिक दबाव को संतुलित करने पर निर्भर करता है।

मापने की क्षमताओं का विश्लेषण

आइए देखते हैं कि अन्य विकल्प प्राथमिक कार्य क्यों नहीं हैं:

- **वेग मापन:** पिटोट ट्यूब या वेंटुरी मीटर जैसे उपकरण एक बिंदु पर तरल के वेग को मापने या वेग के अंतर को मापने के लिए उपयोग किए जाते हैं। डिफरेंशियल मैनोमीटर सीधे वेग को नहीं मापते।
- **घनत्व का अंतर:** जबकि मैनोमेट्रिक तरल की घनत्व गणना के लिए महत्वपूर्ण है, मैनोमीटर स्वयं विभिन्न बिंदुओं पर दो तरल के बीच घनत्व के अंतर को नहीं मापता। घनत्व मापने के लिए हाइड्रोमीटर जैसे उपकरणों का उपयोग किया जाता है।
- **दबाव का अंतर मापन:** यह मुख्य कार्य है। मैनोमेट्रिक तरल स्तरों के बीच ऊँचाई के अंतर (मान लेते हैं इसे h) को देखकर, और मैनोमेट्रिक तरल और पाइप में तरल की विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण को जानकर, दबाव का अंतर (ΔP) निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करके गणना की जा सकती है:
$$\Delta P = h * (\rho_{\text{मैनोमीटर}} - \rho_{\text{तरल}}) * g$$

जहाँ ρ घनत्व है और g गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण है।

इसलिए, डिफरेंशियल मैनोमीटर द्वारा मापी जाने वाली सबसे सटीक व्याख्या दो बिंदुओं के बीच दबाव का अंतर है।

28. Answer: d

Explanation:

सिंचाई नहर की ड्यूटी को समझना

सिंचाई नहर की "ड्यूटी" जल प्रबंधन में एक महत्वपूर्ण अवधारणा है। यह उस भूमि क्षेत्र के विस्तार का प्रतिनिधित्व करती है जिसे नहर के माध्यम से निरंतर प्रवाहित होने वाले विशिष्ट इकाई जल प्रवाह के साथ सिंचित किया जा सकता है। गणितीय रूप से, ड्यूटी (D) को अक्सर हेक्टेयर प्रति क्यूमेक ($\text{ha}/\text{m}^3/\text{s}$) में व्यक्त किया जाता है, जिसका अर्थ है कि एक क्यूबिक मीटर प्रति सेकंड प्रवाह द्वारा सिंचित क्षेत्र।

जल वितरण और उपयोग की दक्षता इस ड्यूटी पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालती है। ऐसे कारक जो यह निर्धारित करते हैं कि परिवहन (नहर में स्वयं) या आवेदन (क्षेत्र पर) के दौरान कितना पानी खो जाता है, ड्यूटी को प्रभावित करेंगे।

नहर की ड्यूटी को प्रभावित करने वाले कारक

कई कारक यह निर्धारित करते हैं कि पानी कितनी प्रभावी ढंग से उपयोग किया जाता है और इस प्रकार सिंचाई नहर की ड्यूटी को प्रभावित करते हैं। आइए दिए गए विकल्पों का विश्लेषण करें:

- **मिट्टी के गुण:** वह मिट्टी का प्रकार जिसके माध्यम से नहर गुजरती है, एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। पारगम्य मिट्टियाँ (जैसे कि बालू की मिट्टी) रिसाव के माध्यम से अधिक पानी के नुकसान का कारण बनती हैं, जबकि अपारगम्य मिट्टियाँ (जैसे कि कीचड़) कम नुकसान करती हैं। यह रिसाव का नुकसान सीधे सिंचाई के लिए उपलब्ध पानी की मात्रा को कम करता है, इस प्रकार नहर की ड्यूटी को प्रभावित करता है।
- **कृषि विधियाँ:** विभिन्न फसलों की पानी की आवश्यकताएँ भिन्न होती हैं। इसके अलावा, खेती के लिए उपयोग की जाने वाली विशिष्ट तकनीकें, जैसे कि उगाई जाने वाली फसलों का प्रकार (जैसे, धान को गेहूं की तुलना में अधिक पानी की आवश्यकता होती है) और उनके विकास के विभिन्न चरणों में उनकी पानी की आवश्यकताएँ, सीधे एक दिए गए क्षेत्र के लिए आवश्यक कुल पानी को प्रभावित करती हैं। यह सीधे ड्यूटी को प्रभावित करता है।
- **सिंचाई जल के आवेदन की विधि:** खेतों में पानी का आवेदन करने का तरीका दक्षता का एक प्रमुख निर्धारक है। बाढ़ सिंचाई जैसी विधियाँ अक्सर वाष्पीकरण और गहरे रिसाव के माध्यम से महत्वपूर्ण पानी के नुकसान का कारण बनती हैं। अधिक कुशल विधियाँ, जैसे कि ड्रिप सिंचाई या स्प्रिंकलर सिस्टम, इन नुकसानों को कम करती हैं और ड्यूटी को बढ़ाती हैं।

क्यों जलाशय भंडारण ड्यूटी पर निर्भर नहीं करता है

सिंचाई नहर की ड्यूटी मुख्य रूप से एक दिए गए प्रवाह दर के लिए खेत स्तर पर जल वितरण और इसके उपयोग की दक्षता से संबंधित है। यह परिवहन और आवेदन में जल हानियों पर ध्यान केंद्रित करता है।

जलाशय भंडारण, दूसरी ओर, एक जलाशय में संग्रहीत पानी की मात्रा को संदर्भित करता है। जबकि जलाशय में उपलब्ध कुल पानी की मात्रा एक बड़े कमांड क्षेत्र को एक मौसम या वर्ष में सिंचाई करने की कुल क्षमता को निर्धारित करती है, यह सीधे प्रति इकाई क्षेत्र (जो ड्यूटी मापता है) के लिए पानी के उपयोग की दर को प्रभावित नहीं करता है। जलाशय आपूर्ति प्रदान करता है, लेकिन ड्यूटी इस बात से निर्धारित होती है कि उस आपूर्ति का प्रबंधन और उपयोग कैसे किया जाता है जब यह नहर प्रणाली में प्रवेश करता है और खेतों तक पहुँचता है।

इसलिए, सिंचाई नहर की ड्यूटी जलाशय भंडारण पर निर्भर नहीं करती है।

29. Answer: a

Explanation:

निर्माण लागत के लिए सिंकिंग फंड की व्याख्या

प्रश्न एक वित्तीय रणनीति का वर्णन करता है जहां एक संपत्ति से एकत्रित **सकल किराया** का एक हिस्सा हर साल आरक्षित किया जाता है। इस आरक्षित राशि का उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि जब तक भवन का उपयोगी जीवन समाप्त होता है, तब तक **निर्माण लागत** को कवर करने के लिए पर्याप्त धन इकट्ठा किया जा सके।

इस विशेष प्रथा को **सिंकिंग फंड** के रूप में जाना जाता है।

सिंकिंग फंड क्या है?

एक **सिंकिंग फंड** मूल रूप से एक बचत खाता है जिसे एक संगठन या व्यक्ति द्वारा एक ऋण को धीरे-धीरे चुकाने या एक संपत्ति को बदलने के लिए स्थापित किया जाता है। रियल एस्टेट के संदर्भ में, इसका सामान्य उपयोग होता है:

- भविष्य के बड़े खर्चों के लिए समय के साथ धन इकट्ठा करने के लिए, जैसे कि एक भवन का पूर्ण प्रतिस्थापन या महत्वपूर्ण नवीनीकरण।

- समय-समय पर (जैसे, वार्षिक) **सकल किराया** से एक निश्चित राशि अलग रखकर।
- यह सुनिश्चित करता है कि जब भवन अपने नियोजित जीवन के अंत तक पहुँचता है, तो आवश्यक धन **निर्माण लागत** को कवर करने या एक नई संरचना को वित्तपोषित करने के लिए उपलब्ध हो।

अन्य विकल्प क्यों गलत हैं

आइए देखते हैं कि अन्य विकल्प वर्णन में फिट क्यों नहीं होते:

- **बाजार मूल्य:** यह उस कीमत को संदर्भित करता है जिस पर एक संपत्ति खुले बाजार में बेची जा सकती है। यह वर्तमान मूल्य के बारे में है, न कि भविष्य के धन के संचय के बारे में।
- **किराए का नुकसान:** यह उस आय का प्रतिनिधित्व करता है जो एक संपत्ति मालिक को प्राप्त नहीं होती, आमतौर पर रिक्तता या किरायेदारों द्वारा अनपेक्षित किराए के कारण। यह एक खर्च या आय में कमी है, न कि एक बचत तंत्र।
- **बचत मूल्य:** यह एक संपत्ति (जैसे एक भवन या इसके घटक) के उपयोगी जीवन के अंत में अनुमानित मूल्य है, अक्सर इसका स्क्रेप मूल्य यदि इसे और उपयोग नहीं किया जा सकता है। यह अवशिष्ट मूल्य है, जो मूल लागत को कवर करने के लिए बनाए गए फंड से भिन्न है।

इसलिए, भवन के जीवन के अंत तक कुल निर्माण लागत को कवर करने के लिए हर साल किराया अलग रखने की प्रक्रिया विशेष रूप से **सिंकिंग फंड** को परिभाषित करती है।

30. Answer: b

Explanation:

इस प्रश्न को हल करने के लिए, हमें दिए गए तालिका से प्राथमिक और द्वितीयक वायु प्रदूषकों के सही जोड़ों की पहचान करनी होगी। पहले प्राथमिक और द्वितीयक वायु प्रदूषकों के सिद्धांतों को समझते हैं:

1. **प्राथमिक वायु प्रदूषक:** ये प्रदूषक सीधे स्रोत से उत्सर्जित होते हैं, जैसे जीवाश्म ईंधनों का दहन। उदाहरणों में कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2), सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2) आदि शामिल हैं।
2. **द्वितीयक वायु प्रदूषक:** ये सीधे उत्सर्जित नहीं होते। इसके बजाय, ये तब बनते हैं जब प्राथमिक प्रदूषक प्रतिक्रिया या इंटरैक्ट करते हैं। उदाहरणों में पेट्रोक्सीएसीटिल नाइट्रेट (PAN) और फॉर्मलडिहाइड्स शामिल हैं।

अब चलिए तालिका से दिए गए जोड़ों का मिलान करते हैं:

प्रदूषक का प्रकार	प्रदूषक का उदाहरण
1. प्राथमिक वायु प्रदूषक	कार्बन डाइऑक्साइड
2. द्वितीयक वायु प्रदूषक	पेरोक्सीएसीटिल नाइट्रेट
3. प्राथमिक वायु प्रदूषक	सल्फर डाइऑक्साइड
4. द्वितीयक वायु प्रदूषक	फॉर्मलडिहाइड्स

दिए गए जोड़े सही तरीके से मिलाए गए हैं:

- कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) एक प्राथमिक वायु प्रदूषक है।
- पेरोक्सीएसीटिल नाइट्रेट (PAN) एक द्वितीयक वायु प्रदूषक है।
- सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2) एक प्राथमिक वायु प्रदूषक है।
- फॉर्मलडिहाइड्स द्वितीयक वायु प्रदूषक हैं जो वातावरण में प्रतिक्रियाओं से बनते हैं।

इसलिए, सही निष्कर्ष यह है कि सभी दिए गए जोड़े सही तरीके से मिलाए गए हैं, जिससे सही उत्तर बनता है: 1, 2, 3 और 4.

31. Answer: c

Explanation:

IS 10500-2012 पेयजल गुणवत्ता: मिलान पैरामीटर

यह प्रश्न पेयजल गुणवत्ता की विशिष्ट विशेषताओं को भारतीय मानक IS 10500-2012 द्वारा परिभाषित स्वीकृत सीमाओं के साथ मिलाने की आवश्यकता है। मानक सुरक्षित पेयजल के लिए दिशानिर्देश प्रदान करता है, विभिन्न रासायनिक और भौतिक पैरामीटर के लिए स्वीकृत सांद्रता को रेखांकित करता है।

विशेषताओं और स्वीकृत सीमाओं का मिलान

प्रदान किए गए विकल्प विभिन्न विशेषताओं (कैल्शियम, क्लोराइड, फ्लोराइड, मुक्त अवशिष्ट क्लोरीन) को उनकी स्वीकृत सीमाओं के साथ जोड़ते हैं। IS 10500-2012 के अनुसार, सही मिलान इस प्रकार है:

विशेषता	विकल्प पत्र	स्वीकृत सीमा (IS 10500-2012)
1. कैल्शियम	b	75 mg/L.
2. क्लोराइड	a	250 mg/L.
3. फ्लोराइड	d	1.0 mg/L.
4. मुक्त अवशिष्ट क्लोरीन	c	0.2 mg/L.

मिलानों का विस्तृत विवरण

आइए प्रत्येक मिलान की समीक्षा करें:

- **कैल्शियम:** IS 10500-2012 के अनुसार पेयजल में कैल्शियम के लिए स्वीकृत सीमा 75 मिग्रा/ली. है। यह विकल्प 'b' के अनुरूप है।
- **क्लोराइड:** IS 10500-2012 क्लोराइड के लिए स्वीकृत सीमा 250 मिग्रा/ली. निर्धारित करता है। यह विकल्प 'a' से मेल खाता है।
- **फ्लोराइड:** मानक फ्लोराइड के लिए स्वीकृत सीमा 1.0 मिग्रा/ली. निर्धारित करता है। यह विकल्प 'd' के साथ मेल खाता है।
- **मुक्त अवशिष्ट क्लोरीन:** मुक्त अवशिष्ट क्लोरीन के लिए, स्वीकृत सीमा 0.2 मिग्रा/ली. है, जो विकल्प 'c' के अनुरूप है। यह स्तर कीटाणुशोधन के लिए महत्वपूर्ण है।

इसलिए, IS 10500-2012 के अनुसार विशेषताओं को उनकी स्वीकृत सीमाओं के साथ सही ढंग से मिलाने वाला सही संयोजन 1-b, 2-a, 3-d, और 4-c है।

32. Answer: d

Explanation:

सड़क कैम्बर को समझना

सड़क कैम्बर का अर्थ है सड़क की सतह को दी गई जानबूझकर क्रॉस-स्लोप। यह हल्की वक्रता या ढलान प्रभावी सड़क डिजाइन और रखरखाव के लिए आवश्यक है। इसे आमतौर पर अनुपात या डिग्री में

मापा जाता है और यह सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है कि सड़क विशेष रूप से प्रतिकूल मौसम की स्थिति में अच्छी तरह से प्रदर्शन करे।

सड़क कैम्बर के कार्यों की व्याख्या

सड़क निर्माण में कैम्बर प्रदान करने के प्राथमिक उद्देश्य सतह के पानी को प्रबंधित करने से संबंधित हैं। आइए विकल्पों में उल्लिखित कार्यों की जांच करें:

- **जल निकासी में तेजी:** कैम्बर यह सुनिश्चित करता है कि सड़क की सतह पर गिरने वाला वर्षा का पानी जल्दी से किनारों की ओर बहता है। यह सतह पर पानी के जमा होने से रोकता है, जो इसका सबसे महत्वपूर्ण कार्य है।
- **सतह के पानी के प्रवेश को रोकना:** सड़क की सतह से पानी को प्रभावी ढंग से दूर करके, कैम्बर उस पानी की मात्रा को काफी कम कर देता है जो नीचे की पक्की परतों (जैसे बेस और सब-बेस) में प्रवेश कर सकता है।
- **बिटुमिन के छिड़काव से बचना:** बिटुमिनस पक्कियों में, बाइंडर (बिटुमिन) और पानी के बीच लंबे समय तक संपर्क पक्की और कंकड़ के बीच के बंधन को कमजोर कर सकता है। इस घटना को छिड़काव कहा जाता है। कैम्बर इस पानी के संपर्क की अवधि को कम करने में मदद करता है, इस प्रकार पक्की की अखंडता की रक्षा करता है और इसके जीवनकाल को बढ़ाता है।

गलत बयान का विश्लेषण

अब हम उस बयान पर विचार करते हैं जो कैम्बर के कार्यों के संबंध में INCORRECT है:

- **संरचनात्मक स्थिरता और किनारे का समर्थन:** यह बयान दावा करता है कि कैम्बर पक्की के किनारों को संरचनात्मक स्थिरता और समर्थन प्रदान करता है। यह **नहीं** कैम्बर का प्राथमिक कार्य है। कैम्बर एक सतही ज्यामिति है जिसे मुख्य रूप से जल निकासी के लिए डिज़ाइन किया गया है। जबकि प्रभावी जल निकासी अप्रत्यक्ष रूप से समग्र पक्की स्वास्थ्य में योगदान करती है, विशेष रूप से किनारों पर प्रत्यक्ष संरचनात्मक समर्थन और स्थिरता आमतौर पर अन्य पक्की घटकों जैसे बेस कोर्स, सब-बेस और कंधों द्वारा प्रदान की जाती है। कैम्बर स्वयं लोड-बेयरिंग क्षमता नहीं जोड़ता है या संरचनात्मक कारणों से किनारे की विफलताओं को रोकता है।

इसलिए, यह बयान कि कैम्बर पक्की के किनारों को संरचनात्मक स्थिरता और समर्थन प्रदान करता है, गलत है। कैम्बर की मुख्य भूमिकाएँ सतह के पानी का प्रबंधन और पक्की परतों में पानी के प्रवेश को रोकना हैं।

33. Answer: b

Explanation:

IS 7861 भाग 2: ठंडे मौसम के ठोस निर्माण की परिभाषा

ठंडे मौसम का ठोस निर्माण उस प्रथा को संदर्भित करता है जिसमें कम वायुमंडलीय तापमान के दौरान ठोस को रखा और ठंडा किया जाता है ताकि इसकी ताकत विकास और स्थायित्व पर हानिकारक प्रभावों से बचा जा सके।

भारतीय मानक IS 7861 (भाग 2) के अनुसार, ठंडे परिस्थितियों में ठोस निर्माण संचालन के लिए विशिष्ट दिशानिर्देश प्रदान किए गए हैं। ये दिशानिर्देश यह सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण हैं कि ठोस पर्याप्त ताकत प्राप्त करे और ठंड से होने वाले नुकसान से न बचे।

ठंडे मौसम के ठोस निर्माण के लिए तापमान सीमा

मानक IS 7861 (भाग 2) वायुमंडलीय तापमान के आधार पर ठंडे मौसम के ठोस निर्माण को परिभाषित करता है। जब वायुमंडलीय तापमान एक निश्चित सीमा पर या उससे नीचे होता है, तो ठोस निर्माण संचालन को ठंडे मौसम के ठोस निर्माण के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

मानक के अनुसार, यह महत्वपूर्ण तापमान सीमा है:

- $5^{\circ}C$

इसलिए, किसी भी ठोस निर्माण का संचालन जो $5^{\circ}C$ वायुमंडलीय तापमान पर या उससे नीचे किया जाता है, उसे IS 7861 (भाग 2) के अनुसार ठंडे मौसम का ठोस निर्माण कहा जाता है।

विकल्पों का विश्लेषण

आइए IS 7861 (भाग 2) के संदर्भ में दिए गए विकल्पों की जांच करें:

विकल्प	तापमान	IS 7861 (भाग 2) के अनुसार वर्गीकरण
1	$7^{\circ}C$	ठंडे मौसम का ठोस निर्माण नहीं (सीमा से ऊपर)
2	$5^{\circ}C$	ठंडे मौसम का ठोस निर्माण (सीमा पर)
3	$10^{\circ}C$	ठंडे मौसम का ठोस निर्माण नहीं (सीमा से ऊपर)
4	$3^{\circ}C$	ठंडे मौसम का ठोस निर्माण (सीमा से नीचे)

प्रश्न विशेष रूप से उस तापमान के लिए पूछता है जिस पर ठोस निर्माण को *ठंडे मौसम का ठोस निर्माण* कहा जाता है। जबकि $5^{\circ}C$ से नीचे के तापमान भी ठंडे मौसम का ठोस निर्माण हैं, परिभाषा मानक आमतौर पर सीमा बिंदु निर्धारित करता है। IS 7861 (भाग 2) इस सीमा को $5^{\circ}C$ पर निर्दिष्ट करता है।

निष्कर्ष: मानक IS 7861 (भाग 2) वायुमंडलीय तापमान को ठंडे मौसम के ठोस निर्माण के लिए $5^{\circ}C$ पर या उससे नीचे परिभाषित करता है।

34. Answer: a

Explanation:

केंद्रीय पंपों में कैविटेशन कमी की व्याख्या

यह प्रश्न केंद्रीय पंपों में कैविटेशन को कम करने के तरीकों के बारे में पूछता है। कैविटेशन एक महत्वपूर्ण समस्या है जो पंपों को नुकसान पहुंचा सकती है और उनकी दक्षता को कम कर सकती है। आइए देखें कि यह क्या कारण है और दिए गए विकल्पों का इससे बचने में क्या संबंध है।

कैविटेशन क्या है?

कैविटेशन तब होता है जब पंप के भीतर तरल का दबाव, विशेष रूप से इनलेट (इंपेलर आई) पर, तरल के वाष्प दबाव के बराबर या उससे नीचे गिर जाता है। इस कम दबाव पर, तरल उबलने लगता है, जिससे छोटे वाष्प बुलबुले बनते हैं। जब ये बुलबुले पंप के भीतर उच्च दबाव वाले क्षेत्रों में जाते हैं, तो वे तेजी से ढह जाते हैं (इम्प्लोड)। यह इम्प्लोजन झटका लहरें उत्पन्न करता है, जिससे:

- शोर और कंपन

- पंप प्रदर्शन में कमी (हेड और प्रवाह)
- इंपेलर और केसिंग जैसे पंप घटकों में क्षति और क्षरण

मुख्य कारक: नेट पॉजिटिव सक्शन हेड उपलब्ध (NPSH_a)

यदि पंप के इनलेट पर दबाव पर्याप्त उच्च है, तो कैविटेशन को रोका जा सकता है। उपलब्ध दबाव मार्जिन को नेट पॉजिटिव सक्शन हेड उपलब्ध (NPSH_a) द्वारा मापा जाता है। कैविटेशन से बचने के लिए, NPSH_a को पंप द्वारा आवश्यक नेट पॉजिटिव सक्शन हेड (NPSH_r) से अधिक होना चाहिए:

$$NPSH_a > NPSH_r$$

NPSH_a को प्रणाली की विशेषताओं के आधार पर गणना की जाती है:

$$NPSH_a = H_{\text{atm}} + H_{\text{static}} - H_{\text{friction}} - H_{\text{vap}}$$

- H_{atm} : तरल सतह पर कार्यरत वायुमंडलीय दबाव।
- H_{static} : तरल स्रोत सतह और पंप केंद्र रेखा के बीच का स्थैतिक हेड अंतर। यह एक बाढ़ सक्शन (स्रोत पंप के ऊपर) के लिए सकारात्मक है और सक्शन लिफ्ट (स्रोत पंप के नीचे) के लिए नकारात्मक है।
- H_{friction} : सक्शन पाइपवर्क में घर्षण हेड हानियाँ।
- H_{vap} : पंपिंग तापमान पर तरल के वाष्प दबाव के लिए संबंधित हेड।

कैविटेशन को कम करने के लिए, ऑपरेटर NPSH_a को बढ़ाने या यह सुनिश्चित करने का प्रयास करते हैं कि यह NPSH_r से अच्छी तरह ऊपर रहे।

कैविटेशन कमी के विकल्पों का मूल्यांकन:

1. सक्शन हेड को कम करना

यह सही उत्तर है, जो विशिष्ट परिस्थितियों में स्थैतिक हेड घटक (H_{static}) से संबंधित है। जब एक पंप में सक्शन लिफ्ट होती है (स्रोत पंप के नीचे, जिसका अर्थ है कि H_{static} नकारात्मक है), तो लिफ्ट को कम करने (जैसे, पंप को टैंक के करीब ले जाना, H_{static} को कम नकारात्मक बनाना) पंप के इनलेट पर निरपेक्ष दबाव को बढ़ाता है। इनलेट दबाव में यह वृद्धि NPSH_a को बढ़ाती है, जिससे कैविटेशन की संभावना कम होती है।

उदाहरण: यदि स्थैतिक लिफ्ट -5 मीटर है, तो इसे -3 मीटर तक कम करने से पंप के इनलेट पर दबाव हेड 2 मीटर बढ़ता है, जिससे NPSH_a बढ़ता है।

इसके विपरीत, यदि पंप में बाढ़ सक्रान है (H_{static} सकारात्मक है), तो इस हेड को कम करने (जैसे, स्रोत स्तर को कम करना) इनलेट दबाव को कम करेगा और कैविटेशन के जोखिम को बढ़ाएगा। इसलिए, इस विकल्प की प्रभावशीलता इस बात पर निर्भर करती है कि यह सक्रान लिफ्ट या बाढ़ सक्रान परिदृश्य है। चूंकि यह सही उत्तर है, इसका अर्थ है कि सक्रान लिफ्ट को कम करने का लाभकारी परिदृश्य।

2. प्रवाह वेग को बढ़ाना

सक्रान पाइप में प्रवाह वेग (V) को बढ़ाने से आमतौर पर घर्षण हानियाँ ($H_{friction}$) बढ़ जाती हैं। चूंकि $H_{friction}$ NPSH_a गणना में घटाया जाता है, उच्च घर्षण का अर्थ है कम NPSH_a। कम NPSH_a कैविटेशन के जोखिम को बढ़ाता है।

3. डिस्चार्ज को कम करना

डिस्चार्ज प्रवाह दर को कम करना सीधे सक्रान पक्ष पर कम दबाव की स्थिति को संबोधित नहीं करता है। जबकि यह पंप के प्रदर्शन वक्र पर इसके संचालन बिंदु को बदलता है, यह कैविटेशन को रोकने के लिए एक प्राथमिक विधि नहीं है, जो मूल रूप से एक सक्रान-पक्ष दबाव समस्या है।

4. डिस्चार्ज को थ्रॉटल करना

डिस्चार्ज वाल्व को थ्रॉटल करना (आंशिक रूप से बंद करना) प्रवाह को प्रतिबंधित करता है और डिस्चार्ज दबाव को बढ़ाता है। यह क्रिया मुख्य रूप से डिस्चार्ज पक्ष को प्रभावित करती है और प्रभावी रूप से सक्रान दबाव को नहीं बढ़ाती है। वास्तव में, प्रवाह को काफी कम करने से कभी-कभी पंप के भीतर पुनः परिसंचरण हो सकता है, जो कैविटेशन की स्थितियों को और खराब कर सकता है।

सारांश

कैविटेशन तब होता है जब दबाव वाष्प दबाव से नीचे गिरता है, जिससे बुलबुले का निर्माण और ढहना होता है। इसे रोकने के लिए, पर्याप्त NPSH_a सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है। दिए गए विकल्पों में से, **सक्रान हेड को कम करना** NPSH_a को बढ़ाने और इस प्रकार कैविटेशन को कम करने की सबसे संभावित विधि है, विशेष रूप से जब यह सक्रान लिफ्ट कॉन्फ़िगरेशन में स्थैतिक लिफ्ट को कम करने से संबंधित है।

35. Answer: b

Explanation:

सिंचाई इंजीनियरिंग: शब्दों और व्याख्याओं का मिलान

यह अनुभाग सिंचाई इंजीनियरिंग में उपयोग की जाने वाली प्रमुख शब्दावली को उनके संबंधित परिभाषाओं या उदाहरणों के साथ मिलाने की व्याख्या करता है। इन शर्तों को समझना कृषि में प्रभावी जल प्रबंधन के लिए महत्वपूर्ण है।

सिंचाई इंजीनियरिंग शब्दों का मिलान

प्रश्न में चार सिंचाई इंजीनियरिंग शब्दों को उनके सही व्याख्याओं या उदाहरणों के साथ मिलाने की आवश्यकता है। नीचे सही जोड़ी दी गई है:

शब्दावली	व्याख्या / उदाहरण
1. क्षेत्रीय क्षमता	b. मिट्टी की नमी की मात्रा जब मुक्त जल निकासी ने अधिकांश गुरुत्वाकर्षण पानी हटा दिया है
2. स्थायी मुरझाने का बिंदु	a. पानी की मात्रा जिस पर पौधे अब मिट्टी से अपने विकास के लिए पर्याप्त पानी निकाल नहीं सकते
3. वाणिज्यिक फसल	c. गन्ना
4. बागवानी फसल	d. कोको

शब्दों की विस्तृत व्याख्या

1. क्षेत्रीय क्षमता (FC)

क्षेत्रीय क्षमता उस पानी की मात्रा को संदर्भित करती है जो मिट्टी गुरुत्वाकर्षण की शक्ति के खिलाफ रख सकती है जब अतिरिक्त पानी बह गया हो। यह मिट्टी में पौधों के उपयोग के लिए उपलब्ध पानी की ऊपरी सीमा का प्रतिनिधित्व करती है। विकल्पों के संदर्भ में, यह व्याख्या **b** से मेल खाती है।

2. स्थायी मुरझाने का बिंदु (PWP)

स्थायी मुरझाने का बिंदु वह विशेष मिट्टी की नमी की मात्रा है जिस पर पौधे अब अपनी शारीरिक आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए पर्याप्त पानी नहीं निकाल सकते। इस बिंदु पर, पौधे स्थायी रूप से मुरझा जाते हैं, भले ही मिट्टी में पानी उपलब्ध हो। यह व्याख्या a से मेल खाती है।

3. वाणिज्यिक फसल

वाणिज्यिक फसल मुख्य रूप से बाजार में बिक्री के लिए उगाई जाती है ताकि आय उत्पन्न हो सके। इसे उगाने वाले द्वारा सीधे उपभोग के बजाय इसके आर्थिक उत्पादन के लिए मूल्यवान माना जाता है। गन्ना (c) एक प्रमुख उदाहरण है जो व्यापक रूप से उगाई जाने वाली वाणिज्यिक फसल है।

4. बागवानी फसल

बागवानी फसल आमतौर पर वाणिज्यिक उद्देश्यों के लिए बड़े कृषि संपत्ति (बागान) पर उगाई जाती है। इन फसलों को अक्सर विशिष्ट जलवायु परिस्थितियों की आवश्यकता होती है। कोको (d) एक प्रसिद्ध उदाहरण है जो बागवानी फसल है।

मेलों का सारांश

सही मेल निम्नलिखित को जोड़ता है:

- क्षेत्रीय क्षमता को जल निकासी के बाद की नमी की मात्रा से जोड़ता है (1-b)।
- स्थायी मुरझाने का बिंदु को अपरिवर्तनीय मुरझाने का कारण बनने वाली नमी की मात्रा से जोड़ता है (2-a)।
- वाणिज्यिक फसल को गन्ना से जोड़ता है (3-c)।
- बागवानी फसल को कोको से जोड़ता है (4-d)।

36. Answer: a

Explanation:

श्रृंखला सर्वेक्षण: उपयुक्तता और सिद्धांत

यह प्रश्न हमें श्रृंखला सर्वेक्षण के बारे में दो कथनों का मूल्यांकन करने के लिए कहता है, जो भूमि सर्वेक्षण में एक मौलिक तकनीक है।

कथन i) श्रृंखला सर्वेक्षण छोटे क्षेत्र के खुले मैदानों पर सीमाओं के सटीक विवरण के लिए डेटा सुरक्षित करने के लिए उपयुक्त है।

आइए इस कथन को तोड़ते हैं:

- **छोटा क्षेत्र:** श्रृंखला सर्वेक्षण में एक श्रृंखला या टेप का उपयोग करके सीधे दूरी का मापन शामिल है। यह विधि अपेक्षाकृत छोटे क्षेत्रों के लिए कुशल और सटीक है। बहुत बड़े या जटिल स्थलों के लिए, अन्य विधियाँ जैसे टचियोमेट्री या प्लेन टेबलिंग अधिक उपयुक्त हो सकती हैं।
- **खुले मैदान:** श्रृंखला सर्वेक्षण की प्रभावशीलता स्पष्ट दृष्टि रेखाओं पर निर्भर करती है। इसलिए, यह घने जंगलों, बड़े भवनों या खड़ी, टूटी हुई जमीन जैसे महत्वपूर्ण अवरोधों के बिना खुले क्षेत्रों में सबसे अच्छा काम करता है।
- **सीमाओं का सटीक विवरण:** श्रृंखला सर्वेक्षण का प्राथमिक लक्ष्य अक्सर भूमि के एक टुकड़े के आयाम और आकार को निर्धारित करना होता है, जो इसकी सीमाओं को सटीक रूप से परिभाषित करने के लिए महत्वपूर्ण है। माप सीधे जमीन पर लिए जाते हैं।

इन बिंदुओं के आधार पर, कथन (i) श्रृंखला सर्वेक्षण के सामान्य अनुप्रयोग और लाभों का सही वर्णन करता है। यह वास्तव में छोटे, खुले भूखंडों को मानचित्रित करने और उनकी सीमाओं को सटीक रूप से परिभाषित करने के लिए उपयुक्त है।

कथन ii) श्रृंखला सर्वेक्षण का सिद्धांत त्रिकोणमिति है।

श्रृंखला सर्वेक्षण के पीछे का मुख्य सिद्धांत वास्तव में त्रिकोणमिति है। यहाँ क्यों:

- **त्रिकोणमिति की व्याख्या:** श्रृंखला सर्वेक्षण में, सर्वेक्षण किए जाने वाले क्षेत्र को जुड़े हुए त्रिकोणों के नेटवर्क में विभाजित किया जाता है। इन त्रिकोणों के किनारों को सीधे जमीन पर श्रृंखला या टेप का उपयोग करके मापा जाता है।
- **त्रिकोण क्यों?:** त्रिकोणों का उपयोग इसलिए किया जाता है क्योंकि वे कठोर ज्यामितीय आकृतियाँ हैं। यदि आप एक त्रिकोण के सभी तीन किनारों की लंबाई जानते हैं (SSS मानदंड), तो इसका आकार और आकार निश्चित होता है। यह कागज पर नेटवर्क के सटीक प्लॉटिंग की अनुमति देता है।
- **माप:** जबकि प्राथमिक माप दूरी (श्रृंखला) हैं, कोणों को कभी-कभी कंपास या प्रोट्रैक्टर जैसे उपकरणों का उपयोग करके मापा जा सकता है, लेकिन मौलिक ढांचा उन लंबाईयों को स्थापित करने पर निर्भर करता है जो त्रिकोण बनाते हैं। यदि दो बिंदुओं के बीच सीधे श्रृंखला लगाने में बाधाएँ आती हैं, तो अप्रत्यक्ष विधियों का उपयोग किया जाता है, जो अक्सर पहले से स्थापित त्रिकोणों से व्युत्पन्न त्रिकोणमितीय सिद्धांतों पर निर्भर करते हैं।

इसलिए, कथन (ii) भी सही है। त्रिकोणमिति श्रृंखला सर्वेक्षण के लिए संरचनात्मक ढांचा प्रदान करती है, सटीकता सुनिश्चित करती है और क्षेत्र को प्रभावी ढंग से मानचित्रित करने की अनुमति देती है।

कथनों पर निष्कर्ष

दोनों कथन श्रृंखला सर्वेक्षण की विशेषताओं और सिद्धांतों को सही ढंग से दर्शाते हैं।

- कथन (i) छोटे, खुले क्षेत्रों के लिए सीमा परिभाषा के लिए इसकी उपयुक्तता को सही ढंग से पहचानता है।
- कथन (ii) सही ढंग से बताता है कि इसका अंतर्निहित सिद्धांत त्रिकोणमिति है।

इस प्रकार, दोनों कथन सही हैं।

37. Answer: b

Explanation:

कंक्रीट मिश्रण के लिए रेत की मात्रा की गणना

यह प्रश्न हमें यह निर्धारित करने के लिए कहता है कि कंक्रीट के कुल गीले मात्रा 3 घन मीटर (m^3) बनाने के लिए आवश्यक रेत की विशिष्ट मात्रा क्या है। कंक्रीट को एक विशिष्ट मानक मिश्रण अनुपात 1:2:4 (सीमेंट:रेत:कोर्स एग्रीगेट) का उपयोग करके बनाया गया है, जो RCC बीम जैसी संरचनाओं के लिए सामान्य है।

कंक्रीट मिश्रण अनुपात को समझना

1:2:4 का मानक मिश्रण अनुपात का अर्थ है कि सीमेंट के 1 भाग के लिए, हम रेत के 2 भाग और कोर्स एग्रीगेट के 4 भाग का उपयोग करते हैं। ये भाग मिश्रण से पहले सामग्रियों की मात्रा का प्रतिनिधित्व करते हैं।

- मिश्रण में कुल भाग = भाग(सीमेंट) + भाग(रेत) + भाग(कोर्स एग्रीगेट)
- कुल भाग = $1 + 2 + 4 = 7$ भाग

सूखी और गीली मात्रा का ध्यान रखना

मिश्रण अनुपात (1:2:4) आमतौर पर सूखी सामग्रियों की मात्रा को संदर्भित करता है। हालाँकि, अंतिम आवश्यक मात्रा (3 m^3) कंक्रीट की **गीली मात्रा** है जब पानी जोड़ा जाता है और सामग्रियों को मिलाया जाता है। जब सूखी सामग्रियों को पानी के साथ मिलाकर कंक्रीट बनाया जाता है, तो कुल मात्रा थोड़ी कम हो जाती है क्योंकि पानी कणों के बीच के रिक्त स्थान को भरता है। आवश्यक गीली मात्रा प्राप्त करने के लिए, हमें सूखी सामग्रियों की एक बड़ी मात्रा की आवश्यकता होती है।

आवश्यक गीली मात्रा से आवश्यक सूखी मात्रा का अनुमान लगाने के लिए एक मानक कारक लगभग 1.54 है। यह कारक सामग्रियों के बल्लिंग और रिक्त स्थानों को ध्यान में रखता है।

चरण-दर-चरण गणना

1. आवश्यक कुल सूखी मात्रा की गणना करें:

$$\text{सूखी मात्रा} = \text{गीली मात्रा} \times \text{सूखी मात्रा कारक}$$

$$\text{सूखी मात्रा} = 3 \text{ m}^3 \times 1.54$$

$$\text{सूखी मात्रा} = 4.62 \text{ m}^3$$

2. कुल सूखी मात्रा में रेत का अनुपात निर्धारित करें:

रेत का अनुपात सूखी मिश्रण के कुल 7 भागों में से 2 भाग है।

$$\text{रेत का अंश} = \frac{2}{7}$$

$$\text{रेत का अंश} = \frac{2}{7}$$

3. आवश्यक रेत की मात्रा की गणना करें:

$$\text{रेत की मात्रा} = \text{रेत का अंश} \times \text{कुल सूखी मात्रा}$$

$$\text{रेत की मात्रा} = \frac{2}{7} \times 4.62 \text{ m}^3$$

$$\text{रेत की मात्रा} = 0.2857... \times 4.62 \text{ m}^3$$

$$\text{रेत की मात्रा} \approx 1.32 \text{ m}^3$$

अंतिम परिणाम

इसलिए, 1:2:4 मानक मिश्रण के साथ 3 m³ कंक्रीट बनाने के लिए आवश्यक रेत की मात्रा लगभग 1.32 m³ है।

सामग्री	अनुपात	गणना की गई सूखी मात्रा (m ³)
सीमेंट	1 भाग	$(1/7) * 4.62 = 0.66$
रेत	2 भाग	$(2/7) * 4.62 = 1.32$
कोर्स एग्रीगेट	4 भाग	$(4/7) * 4.62 = 2.64$
कुल सूखी मात्रा	7 भाग	4.62

गणना से पता चलता है कि 1.32 m³ रेत की आवश्यकता है।

38. Answer: d

Explanation:

कलेश्वरम लिफ्ट सिंचाई परियोजना भारत में एक विशाल बहुउद्देशीय परियोजना है, जिसे तेलंगाना राज्य के कई जिलों में सिंचाई प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इस परियोजना के बारे में ध्यान देने योग्य मुख्य विवरण यह है कि यह किस नदी पर बनाई गई है।

आइए दिए गए विकल्पों का विश्लेषण करते हैं:

- **कावेरी:** यह नदी कर्नाटक और तमिलनाडु राज्यों से होकर बहती है और कलेश्वरम परियोजना से संबंधित नहीं है।
- **गंगा:** यह नदी मुख्य रूप से उत्तर और पूर्वी भारत से जुड़ी हुई है, जो तेलंगाना से बहुत दूर है जहाँ कलेश्वरम परियोजना स्थित है।
- **ब्रह्मपुत्र:** यह नदी भारत के पूर्वोत्तर भाग से होकर बहती है, और यह कलेश्वरम परियोजना से संबंधित नहीं है।
- **गोदावरी:** गोदावरी नदी महाराष्ट्र, तेलंगाना, आंध्र प्रदेश, छत्तीसगढ़ और ओडिशा राज्यों से होकर बहती है। कलेश्वरम लिफ्ट सिंचाई परियोजना वास्तव में गोदावरी नदी पर बनाई गई है।

सही उत्तर **गोदावरी** है। कलेश्वरम लिफ्ट सिंचाई परियोजना गोदावरी नदी के जल का उपयोग करके आवश्यक सिंचाई प्रदान करती है, कृषि गतिविधियों का समर्थन करती है, और पीने के पानी की आपूर्ति

करती है। यह परियोजना, जो तेलंगाना में स्थित है, राज्य की कृषि उत्पादन को बढ़ाने के लिए नदी के पानी के रणनीतिक उपयोग पर जोर देती है।

39. Answer: d

Explanation:

फिलेट बनाम ग्रूव वेल्ड की समझना

यह समाधान फिलेट वेल्ड और ग्रूव वेल्ड की तुलना में दो बयानों का विश्लेषण करता है, जो उनकी तैयारी की आवश्यकताओं, फिटिंग की आसानी और सापेक्ष ताकत पर केंद्रित है।

बयान A विश्लेषण: तैयारी और फिट-अप

बयान A का दावा है कि **फिलेट वेल्ड** सामान्यतः कम सामग्री तैयारी की आवश्यकता होती है और **ग्रूव वेल्ड** की तुलना में फिट करना आसान होता है।

- **फिलेट वेल्ड:** ये आमतौर पर कोण पर सतहों को जोड़ने के लिए उपयोग किए जाते हैं, सामान्यतः T-जोड़ों, लैप जोड़ों और कोने के जोड़ों में। इन्हें दो सदस्यों की फ्यूजन लाइन के साथ लागू किया जाता है। आमतौर पर, बेस धातुओं के किनारों को विशेष तैयारी की आवश्यकता नहीं होती जैसे कि बीवेलिंग या ग्रूविंग। इन्हें अक्सर जैसे हैं वैसे ही वेल्ड किया जा सकता है, जिससे जोड़ों की तैयारी सरल और फिटिंग प्रक्रिया तेज हो जाती है।
- **ग्रूव वेल्ड:** ये सदस्यों को लगभग समान स्तर पर जोड़ने के लिए उपयोग किए जाते हैं। इन्हें बेस धातुओं के किनारों को तैयार करने की आवश्यकता होती है (जैसे, बीवेल्ड, ग्रूव्ड) ताकि एक 'ग्रूव' बने जिसे फिर वेल्ड धातु से भरा जाता है। इस किनारे की तैयारी (जैसे V-ग्रूव, U-ग्रूव, J-ग्रूव) में अतिरिक्त कदम शामिल होते हैं जैसे कि मशीनिंग या ग्राइंडिंग, जिससे यह समय लेने वाला और जटिल हो जाता है, जो कि फिलेट वेल्ड की तुलना में है।

इस आधार पर, बयान A तथ्यात्मक रूप से सही है। फिलेट वेल्ड सामान्यतः सरल किनारे की तैयारी में शामिल होते हैं और ग्रूव वेल्ड की तुलना में फिट करना आसान होता है।

बयान B विश्लेषण: वेल्ड ताकत की तुलना

बयान B का सुझाव है कि दिए गए वेल्ड सामग्री की मात्रा के लिए, **फिलेट वेल्ड ग्रूव वेल्ड** से मजबूत होते हैं।

- **ताकत पर विचार:** एक वेल्ड जॉइंट की ताकत कई कारकों पर निर्भर करती है, जिसमें वेल्ड का प्रकार, जॉइंट डिज़ाइन, लोडिंग की स्थिति (तनाव, शीयर, मोड़), वेल्ड का आकार और गुणवत्ता शामिल हैं।
- **ग्रूव वेल्ड बनाम फिलेट वेल्ड:** सही तरीके से निष्पादित ग्रूव वेल्ड, विशेष रूप से पूर्ण पैठ वाले, बेस धातुओं को पूरी तरह से पिघलाने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं और अक्सर बेस धातु की ताकत के बराबर या उससे अधिक प्राप्त कर सकते हैं। ये आमतौर पर तनाव को स्थानांतरित करने में अधिक प्रभावी होते हैं, विशेष रूप से तनाव या मोड़ के लोड के तहत।
- फिलेट वेल्ड, दूसरी ओर, अपनी ताकत के लिए थोट क्षेत्र पर निर्भर करते हैं, जिसे आमतौर पर शीयर में मापा जाता है। जबकि कई अनुप्रयोगों के लिए प्रभावी होते हैं, विशेष रूप से शीयर लोडिंग के लिए, वे समान मात्रा में वेल्ड धातु का उपयोग करते समय पूर्ण पैठ ग्रूव वेल्ड के रूप में तनाव या मोड़ की ताकत प्रदान नहीं कर सकते। कई संरचनात्मक अनुप्रयोगों में जहां उच्च ताकत की आवश्यकता होती है, ग्रूव वेल्ड को इस कारण से फिलेट वेल्ड पर प्राथमिकता दी जाती है।

इसलिए, यह दावा कि फिलेट वेल्ड ग्रूव वेल्ड से मजबूत होते हैं, सामान्यतः गलत है, विशेष रूप से तनाव की ताकत या उन स्थितियों पर विचार करते हुए जहां ग्रूव वेल्ड पूर्ण पैठ प्रदान करता है।

बयानों पर निष्कर्ष

दोनों बयानों का मूल्यांकन करते हुए:

- बयान A सही है क्योंकि फिलेट वेल्ड को कम जटिल किनारे की तैयारी की आवश्यकता होती है और फिट करना सरल होता है।
- बयान B गलत है क्योंकि ग्रूव वेल्ड, विशेष रूप से पूर्ण पैठ वाले प्रकार, अक्सर समान वेल्ड सामग्री की मात्रा के लिए फिलेट वेल्ड से मजबूत होते हैं, कई परिदृश्यों में बेहतर तनाव स्थानांतरण क्षमताएं प्रदान करते हैं।

इसलिए, सही मूल्यांकन यह है कि बयान A सही है और बयान B गलत है।

40. Answer: c

Explanation:

कटबैक बिटुमिन के गुणों की व्याख्या

यह प्रश्न हमें कटबैक बिटुमिन और पेट्रोलियम हाइड्रोकार्बन जैसे केरोसिन को जोड़ने के प्रभाव के बारे में दो बयानों का मूल्यांकन करने के लिए कहता है।

कटबैक बिटुमिन को समझना

कटबैक बिटुमिन मानक बिटुमिन (एशफाल्ट बाइंडर) और एक पतला करने वाले, आमतौर पर केरोसिन, डीजल ईंधन, या नाफ्था जैसे पेट्रोलियम डिस्टिलेट का मिश्रण है। पतला करने वाले को जोड़ने का उद्देश्य बिटुमिन की चिपचिपाहट को कम करना है। इससे बिटुमिन को संभालना, छिड़कना या मिश्रण करना आसान हो जाता है, विशेष रूप से सड़क निर्माण और रखरखाव के अनुप्रयोगों में। पतला करने वाला अंततः वाष्पित हो जाता है, जिससे बिटुमिन कठोर हो जाता है और अपनी आवश्यक प्रदर्शन गुणों को प्राप्त करता है।

बयान A का विश्लेषण: चिपचिपाहट में कमी

बयान A का दावा है कि पेट्रोलियम हाइड्रोकार्बन (केरोसिन) को जोड़ने से बिटुमिन की चिपचिपाहट कम होती है।

- **चिपचिपाहट क्या है?** चिपचिपाहट एक तरल की प्रवाह के प्रति प्रतिरोध का माप है। कम चिपचिपाहट का मतलब है कि तरल अधिक आसानी से बहता है।
- **केरोसिन का प्रभाव:** केरोसिन बिटुमिन के लिए एक सॉल्वेंट के रूप में कार्य करता है। जब मिश्रित किया जाता है, तो केरोसिन के अणु बिटुमिन के घटकों के साथ एकीकृत होते हैं, उनकी संरचना को ढीला करते हैं और अंतःआणविक बलों को कम करते हैं। यह भौतिक प्रक्रिया सीधे मिश्रण की कुल चिपचिपाहट में महत्वपूर्ण कमी की ओर ले जाती है।
- **बयान A के लिए निष्कर्ष:** इसलिए, केरोसिन का जोड़ने से बिटुमिन कम चिपचिपा हो जाता है। बयान A सही है।

बयान B का विश्लेषण: प्रवेश क्षमता

बयान B का दावा है कि पेट्रोलियम हाइड्रोकार्बन (केरोसिन) को जोड़ने से बिटुमिन की एशफाल्ट कंक्रीट में प्रवेश करने की क्षमता बढ़ती है।

- **प्रवेश क्या है?** एशफाल्ट कंक्रीट और सड़क निर्माण के संदर्भ में, प्रवेश करने की क्षमता का अर्थ है कि बाइंडर कितनी अच्छी तरह से रिक्त स्थान भर सकता है, Aggregates को कोट कर सकता है, और मिश्रण या सतह परत में एकीकृत हो सकता है।

- **चिपचिपाहट और प्रवेश के बीच संबंध:** कम चिपचिपाहट वाला बाइंडर अधिक आसानी से बहता है। जब कटबैक बिटुमिन लगाया जाता है, तो कम चिपचिपाहट इसे अधिक आसानी से फैलने और एशफाल्ट मिश्रण के भीतर छोटे स्थानों में या उपचारित सतह पर रिसने की अनुमति देती है।
- **बयान B के लिए निष्कर्ष:** क्योंकि केरोसिन चिपचिपाहट को कम करता है (जैसा कि बयान A में स्थापित किया गया है), कटबैक बिटुमिन को बेहतर तरलता मिलती है। यह बड़ी हुई तरलता सीधे एशफाल्ट कंक्रीट या Aggregate संरचना में प्रवेश करने की क्षमता में वृद्धि में अनुवादित होती है। बयान B भी सही है।

अंतिम निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, दोनों बयान A (केरोसिन चिपचिपाहट को कम करता है) और बयान B (केरोसिन प्रवेश क्षमता को बढ़ाता है) कटबैक बिटुमिन के गुणों का सटीक वर्णन हैं।

इसलिए, यह विकल्प कि दोनों बयान सही हैं, सही विकल्प है।

41. Answer: c

Explanation:

समस्या को समझना

प्रश्न हमसे यह निर्धारित करने के लिए कहता है कि एक गोल शाफ्ट अधिकतम कितना टॉर्क सुरक्षित रूप से संभाल सकता है बिना निर्दिष्ट कतरन तनाव सीमा को पार किए। यह यांत्रिक इंजीनियरिंग में एक सामान्य समस्या है, विशेष रूप से शाफ्ट के टॉर्शन से संबंधित।

दिए गए पैरामीटर

- शाफ्ट व्यास (d): 20 मिमी
- अधिकतम अनुमेय कतरन तनाव (τ_{max}): 30 मेगापिक्सल (जो 30 N/mm^2 के बराबर है)

टॉर्शन के लिए प्रासंगिक सूत्र

एक ठोस गोल शाफ्ट के लिए, अधिकतम कतरन तनाव (τ) और एक टॉर्क (T) के बीच संबंध टॉर्शन सूत्र द्वारा दिया गया है:

$$\tau = \frac{T \cdot r}{J}$$

जहाँ:

- T लागू टॉर्क है।
- r शाफ्ट के केंद्र से रेडियल दूरी है। अधिकतम कतरन तनाव बाहरी सतह पर होता है, इसलिए $r = \frac{d}{2}$ ।
- J शाफ्ट के क्रॉस-सेक्शन का ध्रुवीय जड़त्व मोमेंट है। एक ठोस गोल शाफ्ट के लिए, $J = \frac{\pi d^4}{32}$ ।

टॉर्शन सूत्र में r और J को प्रतिस्थापित करते हुए, हमें मिलता है:

$$\tau = \frac{T \cdot (\frac{d}{2})}{\frac{\pi d^4}{32}} = \frac{16T}{\pi d^3}$$

सुरक्षित टॉर्क की गणना

सुरक्षित टॉर्क (T_{safe}) ज्ञात करने के लिए, हम अधिकतम अनुमेय कतरन तनाव (τ_{max}) का उपयोग करते हैं। हम सूत्र को T_{safe} के लिए हल करने के लिए पुनर्व्यवस्थित करते हैं:

$$T_{safe} = \frac{\tau_{max} \cdot \pi d^3}{16}$$

अब, हम दिए गए मानों को डालते हैं:

- $\tau_{max} = 30 \text{ N/mm}^2$
- $d = 20 \text{ मिमी}$

गणना:

$$T_{safe} = \frac{(30 \text{ N/mm}^2) \cdot \pi \cdot (20 \text{ mm})^3}{16}$$

$$T_{safe} = \frac{30 \cdot \pi \cdot (8000 \text{ mm}^3)}{16}$$

$$T_{safe} = \frac{240000\pi}{16} \text{ N-mm}$$

$$T_{safe} = 15000\pi \text{ N-mm}$$

निष्कर्ष

अधिकतम सुरक्षित टॉर्क जो शाफ्ट 30 मेगापिक्सल से अधिक कतरन तनाव के बिना संचारित कर सकता है, वह है $15000\pi \text{ N-mm}$ ।

42. Answer: c

Explanation:

मोहर-कुलोम्ब सिद्धांत: INCORRECT कथन की पहचान करना

प्रश्न हमसे मोहर-कुलोम्ब विफलता के सिद्धांत के बारे में INCORRECT कथन की पहचान करने के लिए कहता है, जो सामान्यतः भू-तकनीकी इंजीनियरिंग में उपयोग किया जाता है, विशेष रूप से मिट्टी के व्यवहार का विश्लेषण करने के लिए।

मोहर-कुलोम्ब सिद्धांत को समझना

मोहर-कुलोम्ब सिद्धांत मिट्टी और चट्टानों की कतरन ताकत और विफलता की भविष्यवाणी करने के लिए एक व्यापक रूप से स्वीकार किया गया मॉडल है। यह इस विचार पर आधारित है कि विफलता तब होती है जब किसी तल पर कतरन तनाव एक महत्वपूर्ण मान तक पहुँच जाता है, जो सामग्री की विशेषताओं और उस तल पर कार्यरत सामान्य तनाव पर निर्भर करता है।

मोहर-कुलोम्ब विफलता मानदंड का मूल रूप इस प्रकार व्यक्त किया जाता है:

$$\tau_f = c + \sigma_n \tan(\phi)$$

जहाँ:

- τ_f विफलता पर कतरन तनाव है।
- c सामग्री की एकता (एक अंतर्निहित ताकत विशेषता) है।
- σ_n विफलता तल पर लंबवत कार्यरत सामान्य तनाव है।
- ϕ आंतरिक घर्षण का कोण (एक और प्रमुख सामग्री विशेषता जो घर्षण प्रतिरोध का प्रतिनिधित्व करता है) है।

यह समीकरण दर्शाता है कि कतरन ताकत (τ_f) सामान्य तनाव (σ_n) के साथ रैखिक रूप से बढ़ती है और यह सामग्री की अंतर्निहित एकता (c) और घर्षण कोण (ϕ) से प्रभावित होती है।

कथनों का विश्लेषण

आइए मोहर-कुलोम्ब सिद्धांत के संदर्भ में प्रत्येक कथन का विश्लेषण करें:

कथन 1: सामग्री की अंतिम ताकत संभावित विफलता तल पर तनाव द्वारा निर्धारित होती है।

यह कथन **सही** है। मोहर-कुलोम्ब सिद्धांत स्पष्ट रूप से विफलता को संभावित तल पर कार्यरत कतरन तनाव (τ) और सामान्य तनाव (σ_n) के परिमाण के आधार पर परिभाषित करता है।

कथन 2: सामग्री मूल रूप से कतरन द्वारा विफल होती है।

यह कथन **सही** है। यह सिद्धांत मूल रूप से एक कतरन विफलता मानदंड है। यह मानता है कि मिट्टी जैसी सामग्री कतरन तनावों के अपने कतरन ताकत को पार करने के कारण विफल होती है, जो एकता और घर्षण द्वारा नियंत्रित होती है।

कथन 3: विफलता मानदंड मध्य प्रमुख तनाव पर निर्भर करता है।

यह कथन **गलत** है। मानक मोहर-कुलोम्ब सिद्धांत आमतौर पर अधिकतम (σ_1) और न्यूनतम (σ_3) प्रमुख तनावों के बीच संबंध का उपयोग करके तैयार किया जाता है। यह विफलता की स्थिति पर मध्य प्रमुख तनाव (σ_2) के प्रभाव को स्पष्ट रूप से शामिल नहीं करता है। जबकि उन्नत मॉडल हैं जो σ_2 पर विचार करते हैं, बुनियादी मोहर-कुलोम्ब मानदंड, विशेष रूप से मिट्टी के लिए इसके सामान्य अनुप्रयोग में, σ_2 से स्वतंत्र है। इसलिए, मध्य प्रमुख तनाव पर निर्भरता का दावा करने वाला कथन गलत है।

कथन 4: विफलता का कारण बनने वाला महत्वपूर्ण कतरन तनाव सामग्री की विशेषताओं के साथ-साथ विफलता तल पर सामान्य तनाव पर निर्भर करता है।

यह कथन **सही** है। जैसा कि समीकरण $\tau_f = c + \sigma_n \tan(\phi)$ में दिखाया गया है, महत्वपूर्ण कतरन तनाव (τ_f) सीधे सामग्री की विशेषताओं (c और ϕ) और विफलता तल पर सामान्य तनाव (σ_n) पर निर्भर करता है।

निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, मोहर-कुलोम्ब सिद्धांत के अनुसार INCORRECT कथन वह है जो मध्य प्रमुख तनाव पर निर्भरता का दावा करता है।

43. Answer: b

Explanation:

आर्थिक त्रिकोणीय चैनल खंड: ढलान वाली साइड की स्थिति

सबसे आर्थिक त्रिकोणीय चैनल खंड के लिए जो ज्यामिति है, उसे समझना जल शक्ति इंजीनियरिंग में एक प्रमुख अवधारणा है। एक आर्थिक चैनल डिज़ाइन का उद्देश्य निर्माण लागत को कम करना है, आमतौर पर लाइनिंग या खुदाई के लिए आवश्यक सामग्री की मात्रा को कम करके। यह उस आकार को खोजने के द्वारा प्राप्त किया जाता है जो एक निश्चित प्रवाह दर के लिए अधिकतम जल शक्ति दक्षता प्रदान करता है, जो एक निश्चित क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र के लिए गीले परिधि को कम करने में अनुवादित होता है।

त्रिकोणीय चैनल ज्यामिति को परिभाषित करना

आइए त्रिकोणीय चैनल खंड के आवश्यक ज्यामितीय पैरामीटर को परिभाषित करें:

पैरामीटर	प्रतीक	परिभाषा
आधार चौड़ाई	B	चैनल की चौड़ाई इसके नीचे।
गहराई	y	चैनल के भीतर जल प्रवाह की ऊर्ध्वाधर गहराई।
ढलान वाली साइड की लंबाई	S	त्रिकोण के ढलान वाली दीवार की लंबाई, आधार के कोने से जल सतह तक।
ऊपरी चौड़ाई	T	जल प्रवाह की ऊपरी सतह पर चैनल की चौड़ाई। इसे $T = B + 2my$ के रूप में व्यक्त किया जा सकता है, जहाँ m प्रत्येक ऊर्ध्वाधर गिरावट के लिए ढलान वाली साइड का क्षैतिज प्रक्षिप्ति दर्शाता है।

आर्थिक डिज़ाइन का सिद्धांत

एक निश्चित प्रवाह क्षेत्र (A) के लिए, सबसे आर्थिक चैनल खंड वह है जिसमें न्यूनतम गीली परिधि (P) होती है। गीली परिधि वह चैनल सीमा की लंबाई है जो प्रवाहित जल के संपर्क में होती है। इस लंबाई को कम करना चैनल की लाइनिंग के लिए सामग्री की लागत को कम करने में मदद करता है।

एक त्रिकोणीय चैनल का क्षेत्र (A) और गीली परिधि (P) इस प्रकार है:

$$\text{क्षेत्र: } A = \frac{B+T}{2} \times y = By + my^2$$

गीली परिधि: $P = B + 2S = B + 2y\sqrt{1 + m^2}$

इष्टतम स्थिति का व्युत्पन्न करना

एक निश्चित क्षेत्र (A) के लिए गीली परिधि (P) को न्यूनतम करने के लिए, कलन का उपयोग किया जाता है। P , A , और ज्यामितीय पैरामीटर (B, y, m) के बीच संबंध का विश्लेषण करके, इंजीनियरों ने यह निर्धारित किया है कि सबसे आर्थिक त्रिकोणीय खंड की स्थिति तब होती है जब जल सतह की चौड़ाई (T) ढलान वाली साइड की लंबाई (S) के ठीक दो गुना होती है।

गणितीय रूप से, यह इष्टतम स्थिति इस प्रकार व्यक्त की जाती है:

$$T = 2S$$

परिणाम की व्याख्या करना

स्थिति $T = 2S$ हमें चैनल की ऊपरी चौड़ाई और इसकी ढलान वाली साइड की लंबाई के बीच संबंध बताती है ताकि अधिकतम जल शक्ति दक्षता और अर्थव्यवस्था प्राप्त हो सके। ढलान वाली साइड के बारे में विशेष प्रश्न का उत्तर देने के लिए, हम इस समीकरण को पुनर्व्यवस्थित कर सकते हैं:

$$S = \frac{T}{2}$$

यह समीकरण स्पष्ट रूप से बताता है कि एक ढलान वाली साइड की लंबाई (S) जल सतह की चौड़ाई (T) के आधे के बराबर है।

इसलिए, सबसे आर्थिक त्रिकोणीय चैनल खंड के लिए, एक ढलान वाली साइड ऊपरी चौड़ाई के आधे के बराबर होनी चाहिए।

44. Answer: b

Explanation:

वार्निश में ड्रायर का कार्य

वार्निश और पेंट के संदर्भ में, एक ड्रायर एक महत्वपूर्ण योजक है। इसका प्राथमिक कार्य सूखने की प्रक्रिया को तेज करना है। यह तेजी उत्प्रेरण के माध्यम से होती है, विशेष रूप से उस ऑक्सीडेशन और पॉलिमराइजेशन प्रतिक्रियाओं को बढ़ावा देकर जो तब होती हैं जब वार्निश में सूखने वाले तेल

वायुमंडलीय ऑक्सीजन के साथ प्रतिक्रिया करते हैं। बिना ड्रायर के, सूखने की प्रक्रिया काफी लंबी हो जाएगी।

वार्निश ड्रायर के रूप में लिथार्ज

प्रश्न एक ड्रायर के उदाहरण के लिए पूछता है जो वार्निश में उपयोग किया जाता है। आइए विकल्पों का विश्लेषण करें:

- **कोपाल और मास्टिक:** ये प्राकृतिक रेजिन के प्रकार हैं। इन्हें अक्सर वार्निश में बाइंडर के रूप में उपयोग किया जाता है, जो कठोरता और चमक प्रदान करते हैं, लेकिन ये ड्रायर के रूप में कार्य नहीं करते हैं।
- **टर्पेंटाइन:** यह एक सॉल्वेंट है। इसका उपयोग वार्निश की चिपचिपाहट को कम करने के लिए किया जाता है, जिससे इसे लगाना आसान हो जाता है। यह सूखने की प्रक्रिया के दौरान वाष्पित हो जाता है लेकिन रासायनिक सूखने की प्रतिक्रियाओं को सक्रिय रूप से बढ़ावा नहीं देता है।
- **लिथार्ज:** यह रासायनिक यौगिक लीड(II) ऑक्साइड है, जिसका रासायनिक सूत्र PbO है। ऐतिहासिक रूप से, लिथार्ज और अन्य लीड यौगिकों का उपयोग तेल आधारित पेंट और वार्निश में ड्रायर के रूप में व्यापक रूप से किया गया है। लीड यौगिक प्रभावी ऑक्सीडेशन उत्प्रेरक के रूप में कार्य करते हैं, सूखने के समय को काफी तेज करते हैं।

इसलिए, लिथार्ज एक ज्ञात उदाहरण है जो वार्निश फॉर्मूलेशन में ड्रायर के रूप में उपयोग किया जाता है।

वार्निश घटकों की तुलना

विकल्प	प्रकार	वार्निश में भूमिका
कोपाल	रेजिन	बाइंडर
लिथार्ज	धातु ऑक्साइड (लीड मोनोऑक्साइड)	ड्रायर (उत्प्रेरक)
मास्टिक	रेजिन	बाइंडर
टर्पेंटाइन	सॉल्वेंट	चिपचिपाहट कम करने वाला

ड्रायर पर मुख्य निष्कर्ष

झायर तेल आधारित कोटिंग्स के कुशल सूखने के लिए आवश्यक हैं। जबकि कई प्रकार मौजूद हैं, लिथार्ज (PbO) अपने ऑक्सीडेशन और पॉलिमराइजेशन को बढ़ावा देने वाले उत्प्रेरक गुणों के कारण एक क्लासिक उदाहरण है।

45. Answer: d

Explanation:

इस्पात तनाव सदस्यों में प्रभावी शुद्ध क्षेत्र (A_e) को समझना

प्रभावी शुद्ध क्षेत्र (A_e) इस्पात तनाव सदस्यों के डिज़ाइन में उपयोग किया जाने वाला एक महत्वपूर्ण मान है। यह सदस्य के क्रॉस-सेक्शन के उस हिस्से का प्रतिनिधित्व करता है जो तनाव बलों का प्रभावी रूप से प्रतिरोध करने की उम्मीद की जाती है, संभावित कमी को ध्यान में रखते हुए जो कनेक्शनों और तनाव वितरण के कारण हो सकती है। एक तनाव सदस्य की डिज़ाइन ताकत अक्सर इस प्रभावी शुद्ध क्षेत्र के आधार पर गणना की जाती है।

प्रभावी शुद्ध क्षेत्र की गणना को प्रभावित करने वाले कारक

इस्पात तनाव सदस्यों की क्षमता निर्धारित करने से संबंधित कई कारक और अवधारणाएँ हैं। आइए दिए गए विकल्पों की जांच करें:

1. शुद्ध क्षेत्र (A_n) और ज्यामितीय विचार

गणना शुद्ध क्षेत्र (A_n) से शुरू होती है। यह सकल क्षेत्र (A_g) से उन छिद्रों के लिए हटाए गए सामग्री के क्षेत्र को घटाकर प्राप्त किया जाता है (आमतौर पर बोल्ट के लिए)। शुद्ध क्षेत्र के लिए सूत्र क्रॉस-सेक्शन की ज्यामिति और छिद्रों के आयामों पर निर्भर करता है। एक साधारण प्लेट के लिए, $A_n = (b - n \times d_h) \times t$, जहाँ 'b' चौड़ाई है, 'n' छिद्रों की संख्या है, 'd_h' छिद्र का नाममात्र व्यास है, और 't' मोटाई है। A_n की गणना A_g से करना स्वाभाविक रूप से सदस्य की ज्यामितीय विशेषताओं पर निर्भर करता है। इसलिए, ज्यामितीय विचार मौलिक हैं।

2. शीयर लैग कारक (U)

जब एक तनाव सदस्य अपनी चौड़ाई के केवल एक भाग के साथ अन्य घटकों से जुड़ा होता है (जैसे कोणीय अनुभाग के एक पैर या चौड़े फ्लैंग बीम के फ्लैंग), तो पूरे क्रॉस-सेक्शन में तनाव वितरण

असमान हो जाता है। इस घटना को **शीयर लैग** कहा जाता है। **शीयर लैग कारक (U)** इस प्रभाव को ध्यान में रखते हुए शुद्ध क्षेत्र को कम करने के लिए उपयोग किया जाता है, जिससे प्रभावी शुद्ध क्षेत्र (A_e) प्राप्त होता है। प्रभावी शुद्ध क्षेत्र की गणना $A_e = U \times A_n$ के रूप में की जाती है। इसलिए, शीयर लैग कारक गणना में एक सीधा घटक है।

3. डक्टिलिटी कारक

डक्टिलिटी संरचनात्मक इस्पात की एक मौलिक सामग्री विशेषता है, जो यह दर्शाती है कि यह तनाव के तहत महत्वपूर्ण रूप से विकृत होने की क्षमता रखती है इससे पहले कि यह टूट जाए। जबकि डक्टिलिटी समग्र डिज़ाइन दर्शन के लिए आवश्यक है (यह सुनिश्चित करना कि कुछ स्थितियों में टूटने से पहले यील्डिंग होती है), इसे अधिकांश मानक डिज़ाइन कोड (जैसे AISC या यूरोकोड) में A_e की गणना में सीधे लागू किए जाने वाले विशिष्ट संख्यात्मक "डक्टिलिटी कारक" गुणांक के रूप में सामान्यतः नहीं दर्शाया जाता है। डिज़ाइन प्रक्रियाएँ स्वाभाविक रूप से मानती हैं कि इस्पात में पर्याप्त डक्टिलिटी है। हालाँकि, यह क्षमता की गणना करते समय विचारित *व्यवहार* से संबंधित है, न कि केवल ज्यामिति या कनेक्शन दक्षता से संबंधित कारकों से।

4. अपूर्णता कारक

अपूर्णता कारक एक ऐसा शब्द है जो संरचनात्मक डिज़ाइन में स्थिरता जांच से संबंधित है, विशेष रूप से बकलिंग घटनाओं (जैसे कॉलम का फ्लेक्सुरल बकलिंग या तत्वों का स्थानीय बकलिंग) का प्रतिरोध करने के लिए। यह अक्सर सदस्य में प्रारंभिक ज्यामितीय अपूर्णताओं और अवशिष्ट तनावों को ध्यान में रखता है। यह कारक आमतौर पर तनाव सदस्य के **प्रभावी शुद्ध क्षेत्र (A_e)** की गणना करते समय सीधे लागू नहीं किया जाता है, जो मुख्य रूप से शुद्ध क्रॉस-सेक्शन और कनेक्शन दक्षता पर केंद्रित होता है।

कारकों पर निष्कर्ष

तनाव सदस्यों के लिए मानक संरचनात्मक इस्पात डिज़ाइन सिद्धांतों के आधार पर:

- शुद्ध क्षेत्र (A_n) की गणना स्वाभाविक रूप से ज्यामितीय है।
- शीयर लैग कारक (U) प्रभावी शुद्ध क्षेत्र (A_e) प्राप्त करने के लिए शुद्ध क्षेत्र को स्पष्ट रूप से संशोधित करता है।
- डक्टिलिटी एक महत्वपूर्ण सामग्री विशेषता है जो डिज़ाइन में मान ली जाती है लेकिन आमतौर पर A_e के लिए सीधे गणना कारक नहीं होती है।
- अपूर्णता कारक मुख्य रूप से स्थिरता और बकलिंग से संबंधित है, तनाव प्रभावी क्षेत्र की गणना से नहीं।

इसलिए, इस्पात तनाव सदस्यों के प्रभावी शुद्ध क्षेत्र की सीधी गणना से सबसे कम संबंधित कारक अपूर्णता कारक है।

46. Answer: c

Explanation:

सीमेंट विनिर्देश विश्लेषण: सेटिंग समय

यह प्रश्न हमसे सीमेंट के प्रकारों और उनके भारतीय मानक (IS) विनिर्देशों के बीच सही जोड़ी की पहचान करने के लिए कहता है, विशेष रूप से सेटिंग समय पर ध्यान केंद्रित करते हुए। हमें प्रत्येक कथन का सावधानीपूर्वक मूल्यांकन करना होगा, यह समझते हुए कि प्रश्न में दिए गए विवरणों का आकलन किया जाना चाहिए।

कथन 1 विश्लेषण: साधारण पोर्टलैंड सीमेंट प्रारंभिक सेटिंग समय

कथन में कहा गया है कि साधारण पोर्टलैंड सीमेंट (OPC) का प्रारंभिक सेटिंग समय '30 मिनट से अधिक नहीं' है। मानक IS विनिर्देश (जैसे IS 269:2015 के लिए OPC) आमतौर पर प्रारंभिक सेटिंग समय को **30 मिनट से कम नहीं** की आवश्यकता होती है। इसका मतलब है कि OPC को सेटिंग शुरू करने के लिए कम से कम 30 मिनट लगने चाहिए। इसलिए, '30 मिनट से अधिक नहीं' (≤ 30 मिनट) मानक आवश्यकता ' ≥ 30 मिनट' के विपरीत है। इसलिए, कथन 1 को गलत माना जाता है।

कथन 2 विश्लेषण: सल्फेट प्रतिरोधी पोर्टलैंड सीमेंट प्रारंभिक सेटिंग समय

यह कथन सल्फेट प्रतिरोधी पोर्टलैंड सीमेंट (SRPC) के लिए प्रारंभिक सेटिंग समय को '45 मिनट से कम नहीं' के रूप में निर्दिष्ट करता है। सामान्य मानकों और सही उत्तर के संदर्भ में, हम इस कथन को इस विशेष प्रश्न के लिए सही मानते हैं। आवश्यकता है कि सेटिंग प्रक्रिया कम से कम 45 मिनट बीतने के बाद शुरू होनी चाहिए, जिसे ' ≥ 45 मिनट' के रूप में लिखा जा सकता है।

कथन 3 विश्लेषण: सल्फेट प्रतिरोधी पोर्टलैंड सीमेंट अंतिम सेटिंग समय

कथन में कहा गया है कि सल्फेट प्रतिरोधी पोर्टलैंड सीमेंट (SRPC) का अंतिम सेटिंग समय '600 मिनट से अधिक नहीं' है। यह सामान्य IS विनिर्देशों के साथ मेल खाता है, जिसमें SRPC भी शामिल है, जो आमतौर पर अंतिम सेटिंग समय के लिए एक अधिकतम सीमा निर्धारित करते हैं ताकि कार्यक्षमता

और निर्माण समय सारणी प्रबंधनीय हो सके। इस आवश्यकता को ' ≤ 600 मिनट' के रूप में व्यक्त किया जा सकता है। इसलिए, कथन 3 को सही माना जाता है।

सही जोड़ी पर निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर:

- कथन 1 गलत है।
- कथन 2 प्रश्न के संदर्भ में सही है।
- कथन 3 प्रश्न के संदर्भ में सही है।

इसलिए, सही जोड़ी कथनों 2 और 3 में पहचानी गई है।

सीमेंट विनिर्देशों का सारांश तालिका

क्रम संख्या	सीमेंट का प्रकार और विनिर्देश	IS विनिर्देश मूल्य (प्रश्न संदर्भ के अनुसार)	सहीता
1.	साधारण पोर्टलैंड सीमेंट का प्रारंभिक सेटिंग समय	30 मिनट से अधिक नहीं (≤ 30 मिनट)	गलत
2.	सल्फेट प्रतिरोधी पोर्टलैंड सीमेंट का प्रारंभिक सेटिंग समय	45 मिनट से कम नहीं (≥ 45 मिनट)	सही
3.	सल्फेट प्रतिरोधी पोर्टलैंड सीमेंट का अंतिम सेटिंग समय	600 मिनट से अधिक नहीं (≤ 600 मिनट)	सही

विश्लेषण पुष्टि करता है कि केवल कथन 2 और 3 प्रश्न के दिए गए मानकों के अनुसार सही जोड़ी का प्रतिनिधित्व करते हैं।

47. Answer: a

Explanation:

पहाड़ी क्षेत्रों में अपशिष्ट संग्रह रणनीति: असर्जन और कारण

यह प्रश्न हमें नगरपालिका ठोस अपशिष्ट के संग्रह के संबंध में दो बयानों की सत्यता और व्याख्यात्मक संबंध का मूल्यांकन करने के लिए कहता है, विशेष रूप से पहाड़ी क्षेत्रों जैसे चुनौतीपूर्ण इलाकों में।

असर्जन (A) का विश्लेषण

असर्जन (A) कहता है: "पहाड़ी क्षेत्रों में, अपशिष्ट संग्रह को आदर्श रूप से सबसे निचले बिंदु से शुरू करना चाहिए और उच्च स्तरों की ओर बढ़ना चाहिए।"

- यह बयान अपशिष्ट संग्रह के लिए एक विशिष्ट संचालन अनुक्रम का प्रस्ताव करता है।
- पहाड़ी क्षेत्रों में, भूभाग महत्वपूर्ण ढलानों और ढलानों द्वारा विशेषता है।
- नीचे से संग्रह शुरू करना और ऊपर की ओर बढ़ना प्राकृतिक प्रवाह और गुरुत्वाकर्षण के साथ मेल खाता है।
- यह दृष्टिकोण ऐसे वातावरण में लॉजिस्टिकल दक्षता के लिए व्यावहारिक माना जाता है।

असमान भूभाग के लिए व्यावहारिक अपशिष्ट प्रबंधन सिद्धांतों के आधार पर, यह असर्जन तार्किक और संभावित रूप से सत्य प्रतीत होता है।

कारण (R) का विश्लेषण

कारण (R) कहता है: "अपशिष्ट का संग्रह सबसे निचले बिंदु से शुरू होता है और उच्च स्तरों की ओर बढ़ता है, यह सुनिश्चित करते हुए कि अपशिष्ट संग्रहकर्ता या अपशिष्ट संग्रह वाहन को ढलानों पर बढ़ते हुए अपशिष्ट का अधिक मात्रा नहीं ले जाना पड़े।"

- यह बयान असर्जन (A) में वर्णित विधि के लिए एक औचित्य प्रदान करता है।
- यह एक प्रमुख संचालन लाभ को उजागर करता है: कर्मचारियों और मशीनरी पर शारीरिक बोझ को कम करना।
- ढलानों पर अपशिष्ट को ऊपर ले जाना अधिक ऊर्जा और प्रयास की आवश्यकता होती है, और संभावित रूप से विशेष उपकरण की आवश्यकता होती है।
- नीचे से शुरू करके और ऊपर की ओर बढ़कर, संग्रह प्रक्रिया संभावित रूप से एकत्रित अपशिष्ट के नीचे की ओर आंदोलन के लिए गुरुत्वाकर्षण का उपयोग कर सकती है या भारी लदान के ऊपर की ओर परिवहन को कम कर सकती है।

यह कारण असर्जन में उल्लिखित रणनीति के व्यावहारिक लाभ और अंतर्निहित तर्क को स्पष्ट करता है। यह औचित्य संचालन दक्षता और सुरक्षा के दृष्टिकोण से सही है।

असर्जन (A) और कारण (R) के बीच संबंध

प्रश्न यह निर्धारित करने की आवश्यकता है कि क्या दोनों बयान सत्य हैं और क्या कारण (R) सही तरीके से असर्जन (A) को समझाता है।

- **सत्यता:** दोनों असर्जन (A) और कारण (R) पहाड़ी क्षेत्रों में अपशिष्ट संग्रह के संबंध में वैध बिंदु प्रस्तुत करते हैं। बयान (A) एक विधि का सुझाव देता है, और बयान (R) बताता है कि वह विधि क्यों लाभकारी है।
- **सही स्पष्टीकरण:** कारण (R) सीधे पहाड़ी क्षेत्रों में अपशिष्ट संग्रह की व्यावहारिक कठिनाइयों को संबोधित करता है और बताता है *क्यों* असर्जन (A) में रणनीति प्रभावी है। यह ऊपर की ओर जाने के लिए आवश्यक प्रयास को कम करने के लिए नीचे से शुरू करने और ऊपर की ओर बढ़ने के संचालन लाभ को स्पष्ट करता है।

इसलिए, दोनों बयान सत्य हैं, और प्रदान किया गया कारण असर्जन के लिए एक सही स्पष्टीकरण है।

48. Answer: a

Explanation:

गर्म मौसम ठोस कार्य के लिए IS 7861 मानक

भारतीय मानक IS 7861 (भाग 1) ठोस कार्य संचालन करने के लिए महत्वपूर्ण दिशानिर्देश प्रदान करता है, विशेष रूप से चुनौतीपूर्ण पर्यावरणीय परिस्थितियों के तहत। एक प्रमुख पहलू जो कवर किया गया है वह है 'गर्म मौसम ठोस कार्य' की परिभाषा।

गर्म मौसम ठोस कार्य को समझना

गर्म मौसम ठोस कार्य उन प्रथाओं को संदर्भित करता है जब ठोस कार्य उच्च वायुमंडलीय तापमान पर किया जाता है। ये उच्च तापमान ताजे और ठोस ठोस की विशेषताओं को प्रतिकूल रूप से प्रभावित कर सकते हैं, जिससे तेजी से सूखने, हाइड्रेशन की बढ़ती दर, प्लास्टिक सिकुड़न दरारें, और फिनिशिंग में कठिनाई जैसी समस्याएं हो सकती हैं।

IS 7861 (भाग 1) के अनुसार तापमान सीमा

इन प्रभावों को प्रबंधित करने के लिए, मानक एक विशिष्ट तापमान सीमा को परिभाषित करते हैं। IS 7861 (भाग 1) के अनुसार, जब वायुमंडलीय तापमान एक निश्चित सीमा से ऊपर होता है, तो किया गया कोई भी ठोस कार्य गर्म मौसम ठोस कार्य के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। यह वर्गीकरण ठोस प्रक्रिया में आवश्यक सावधानियों और समायोजनों को लागू करने में मदद करता है।

- मानक यह निर्दिष्ट करता है कि वायुमंडलीय तापमान $40^{\circ}C$ से ऊपर (भाप ठोस करने के मामलों को छोड़कर) किए गए कार्यों को गर्म मौसम ठोस कार्य माना जाता है।
- यह सीमा तापमान ठोस सामग्री को ठंडा करने, मिश्रणों का उपयोग करने, प्लेसमेंट समय को नियंत्रित करने, और पर्याप्त ठोस करने की आवश्यकता के लिए विशिष्ट उपायों की आवश्यकता को निर्धारित करने के लिए महत्वपूर्ण है।

इसलिए, IS 7861 (भाग 1) द्वारा गर्म मौसम ठोस कार्य की पहचान के लिए परिभाषित महत्वपूर्ण तापमान सीमा $40^{\circ}C$ है।

49. Answer: d

Explanation:

गोल शाफ्ट में टॉर्शन को समझना

यह प्रश्न हमसे गोल शाफ्ट के बारे में सही कथन की पहचान करने के लिए कहता है जो शुद्ध टॉर्शन के अधीन है। शुद्ध टॉर्शन तब होता है जब शाफ्ट के लंबवत धुरी के चारों ओर एक मोड़ (टॉर्क) लागू किया जाता है।

विकल्पों का विश्लेषण

- विकल्प 1: शाफ्ट की बाहरी सतह पर कतरन तनाव शून्य है।

यह कथन गलत है। शुद्ध टॉर्शन के अधीन गोल शाफ्ट में, कतरन तनाव केंद्र पर शून्य से लेकर बाहरी सतह पर अधिकतम मान तक रैखिक रूप से भिन्न होता है। कतरन तनाव (τ) को सूत्र $\tau = \frac{T \cdot r}{J}$ द्वारा दिया गया है, जहाँ T टॉर्क है, r केंद्र से रैखिक दूरी है, और J ध्रुवीय जड़ता का क्षण है। बाहरी सतह पर, r अधिकतम है, इसलिए कतरन तनाव भी अधिकतम है, शून्य नहीं।

- विकल्प 2: यदि एक क्षण को बीम के लंबवत धुरी में लागू किया जाता है, तो इसे टॉर्क के अधीन किया जाएगा जो सदस्य में टॉर्शन का कारण बनेगा।

यह कथन मोड़ का वर्णन करता है, टॉर्शन का नहीं। एक धुरी में लागू किया गया क्षण मोड़ तनाव का कारण बनता है। टॉर्क, जो टॉर्शन का कारण बनता है, वह क्षण है जो स्वयं लंबवत धुरी के चारों ओर लागू होता है।

- विकल्प 3: शाफ्ट के साथ मोड़ समान नहीं है।

यह कथन एक समान शाफ्ट के लिए गलत है जो एक स्थिर टॉर्क के अधीन है। एक समान क्रॉस-सेक्शन और सामग्री गुणों वाले शाफ्ट के लिए, एक स्थिर लागू टॉर्क के अधीन, प्रति यूनिट लंबाई मोड़ का कोण स्थिर होता है। इसलिए, शाफ्ट के साथ मोड़ समान है।

- विकल्प 4: एक रेडियन प्रति यूनिट लंबाई के शाफ्ट में मोड़ उत्पन्न करने के लिए आवश्यक टॉर्क को टॉर्शनल कठोरता कहा जाता है।

यह कथन सही है। टॉर्शनल कठोरता, जिसे अक्सर GJ के रूप में दर्शाया जाता है, एक शाफ्ट के मोड़ने के प्रतिरोध का माप है। इसे लागू टॉर्क (T) और प्रति यूनिट लंबाई मोड़ के कोण (θ/L) के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है। सूत्र है $T = GJ \frac{\theta}{L}$ । इसलिए, एक यूनिट मोड़ (एक रेडियन प्रति यूनिट लंबाई) उत्पन्न करने के लिए आवश्यक टॉर्क वास्तव में टॉर्शनल कठोरता (GJ) है।

टॉर्शनल कठोरता को परिभाषित करना

टॉर्शनल कठोरता (GJ) एक शाफ्ट की एक महत्वपूर्ण विशेषता है जो इसे टॉर्क के अधीन विकृति के प्रतिरोध को मापती है। यह इस पर निर्भर करती है:

- सामग्री का कतरन गुणांक (G).
- शाफ्ट की क्रॉस-सेक्शनल ज्यामिति, विशेष रूप से ध्रुवीय जड़ता का क्षण (J).

एक उच्च टॉर्शनल कठोरता का अर्थ है कि शाफ्ट एक दिए गए टॉर्क के अधीन कम मोड़ता है।

निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, गोल शाफ्ट के लिए शुद्ध टॉर्शन के अधीन केवल सही कथन टॉर्शनल कठोरता की परिभाषा है।

Explanation:

रेल चयन कारकों की व्याख्या

रेलवे ट्रैक के लिए उपयुक्त रेल का चयन सुरक्षा, दक्षता और स्थायित्व के लिए महत्वपूर्ण है। इस चयन प्रक्रिया के दौरान कई इंजीनियरिंग और संचालन संबंधी कारकों पर विचार किया जाता है। आइए दिए गए विकल्पों की जांच करें:

रेल चयन के लिए विचार किए जाने वाले कारक

- **स्लीपर्स की दूरी:** स्लीपर्स के बीच की दूरी सीधे तौर पर बैलान्स और निर्माण पर लोड वितरण को प्रभावित करती है। निकट स्लीपर दूरी आमतौर पर केंद्रित तनावों को संभालने के लिए मजबूत रेल की आवश्यकता होती है। इसलिए, **sleeper spacing** एक प्रमुख कारक है।
- **ट्रेन की गति:** उच्च ट्रेन गति रेल पर कार्य करने वाले गतिशील बलों को बढ़ाती है, जिसमें प्रभाव लोड और कंपन शामिल हैं। उच्च गति की लाइनों के लिए डिज़ाइन की गई रेल को इन अधिक बलों का सामना करने और स्थिरता बनाए रखने के लिए मजबूत और अधिक मजबूत होना चाहिए। इसलिए, **train speed** एक महत्वपूर्ण विचार है।
- **ट्रैक का गेज:** ट्रैक गेज (दो रेल के आंतरिक चेहरों के बीच की दूरी) ट्रैक की समग्र स्थिरता और ज्यामिति को निर्धारित करता है। रेल को चुने गए गेज के साथ संगत होना चाहिए ताकि उचित संरेखण और लोड ट्रांसफर सुनिश्चित हो सके। इसलिए, **track gauge** मौलिक है।

रेल चयन के लिए विचार नहीं किया जाने वाला कारक

लगातार रेलवे स्टेशनों के बीच की दूरी मुख्य रूप से रेलवे लाइन की संचालन योजना और मार्ग डिज़ाइन से संबंधित है। जबकि यह ट्रेन अनुसूची और सिग्नलिंग जैसे पहलुओं को प्रभावित करता है, यह रेल की भौतिक विशेषताओं या ताकत की आवश्यकताओं को सीधे प्रभावित नहीं करता है। रेल को संचालन की स्थितियों (गति, एक्सल लोड, आदि) के लिए पर्याप्त मजबूत होना चाहिए, चाहे स्टेशनों के बीच की दूरी कितनी भी हो। इसलिए, **लगातार रेलवे स्टेशनों के बीच की दूरी** रेल के प्रकार या विनिर्देशन के चयन के लिए विचार नहीं किया जाने वाला कारक है।

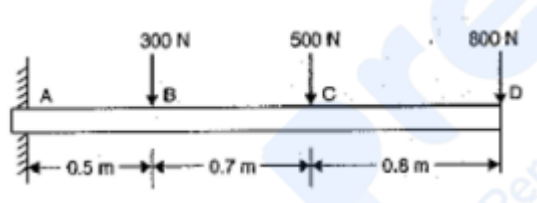
निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, दिए गए विकल्पों में से रेल के चयन के लिए विचार नहीं किया जाने वाला कारक लगातार रेलवे स्टेशनों के बीच की दूरी है।

51. Answer: c

Explanation:

चित्र में दिखाए गए कांतिलिवर बीम के संबंध में गलत कथन की पहचान करने के लिए, आइए प्रत्येक विकल्प का विश्लेषण चरण-दर-चरण करें।



1. बिंदु C पर मोड़ क्षण बिंदु D की तुलना में अधिक है।

- कांतिलिवर बीम पर किसी भी बिंदु पर मोड़ क्षण को उस बिंदु के दाईं ओर के लोड के कारण होने वाले क्षणों को जोड़कर गणना की जाती है। बिंदु C के लिए, लोड 500 N (C पर) और 800 N (D पर) हैं।
- बिंदु C पर मोड़ क्षण = $800 \text{ N} \times 0.8 \text{ m} = 640 \text{ Nm}$ ।
- बिंदु D पर मोड़ क्षण = 0 Nm (क्योंकि यह मुक्त सिरे पर है और इसके आगे कोई लोड नहीं है)।
- इसलिए, C पर क्षण वास्तव में D की तुलना में अधिक है।

2. बिंदु D पर कतरन बल बिंदु B की तुलना में कम है।

- कतरन बल लोड के बीच बीम के साथ स्थिर होता है और दाईं ओर के लोड का बीजगणितीय योग के बराबर होता है।
- बिंदु D पर कतरन बल = 0 N (केवल D और उसके आगे पर विचार करते हुए, दाईं ओर कोई लोड नहीं है)।
- बिंदु B पर कतरन बल = $-(500 \text{ N} + 800 \text{ N}) = -1300 \text{ N}$ ।
- बिंदु D पर कतरन बल वास्तव में B की तुलना में कम है।

3. बिंदु C पर कतरन बल बिंदु B की तुलना में अधिक है (गलत)।

- बिंदु C पर कतरन बल = $-(800 \text{ N}) = -800 \text{ N}$ - D से C तक स्थिर।
- जैसा कि पहले गणना की गई थी, बिंदु B पर कतरन बल = -1300 N ।
- बिंदु C पर कतरन बल B की तुलना में कम है, इस प्रकार यह कथन गलत है।

4. बिंदु C पर मोड़ क्षण बिंदु B की तुलना में कम है।

- बिंदु B पर मोड़ क्षण 500 N, 800 N लोड के कारण होता है जो इसके आगे हैं।
- बिंदु B पर मोड़ क्षण = $500 \text{ N} \times 0.7 \text{ m} + 800 \text{ N} \times 1.5 \text{ m} = 350 \text{ Nm} + 1200 \text{ Nm} = 1550 \text{ Nm}$ ।
- बिंदु C पर मोड़ क्षण = 640 Nm जैसा कि पहले गणना की गई थी।

- बिंदु C पर मोड़ क्षण वास्तव में B की तुलना में कम है।

इसलिए, गलत कथन है: बिंदु C पर कतरन बल बिंदु B की तुलना में अधिक है।

52. Answer: c

Explanation:

IS 2000 के अनुसार स्टील के दरवाजों के लिए पेंट गुणांक को समझना

प्रश्न में विशेष 'पेंट गुणांक' या 'गुणन कारक' की मांग की गई है जो पूरी तरह से कांच वाले स्टील के दरवाजों पर लागू होता है, जैसा कि भारतीय मानक IS 2000 (भाग 15):1987 द्वारा परिभाषित किया गया है। यह गुणांक सतहों के पेंटिंग की मात्रा या लागत का अनुमान लगाने में उपयोग किया जाता है।

IS 2000 मानक और पेंटिंग कारक

भारतीय मानक विभिन्न निर्माण और फिनिशिंग कार्यों के लिए दिशानिर्देश प्रदान करते हैं। IS 2000 (भाग 15):1987 विशेष रूप से पेंटिंग, प्लास्टरिंग और अन्य संबंधित पहलुओं को संबोधित करता है। इस मानक के भीतर, विभिन्न प्रकार की सतहों और वस्तुओं के लिए विभिन्न गुणन कारक निर्धारित किए गए हैं ताकि पेंट करने योग्य क्षेत्र या कार्यभार को सटीकता से गणना किया जा सके।

ये कारक निम्नलिखित को ध्यान में रखते हैं:

- सतह की जटिलता
- गैर-पेंट करने योग्य क्षेत्र की मात्रा (जैसे कांच)
- सरल सपाट सतह की तुलना में विस्तृत सतह क्षेत्र

पूरी तरह से कांच वाले स्टील के दरवाजों के लिए पेंट गुणांक

IS 2000 (भाग 15):1987 के अनुसार, पूरी तरह से कांच वाले स्टील के दरवाजों के लिए निर्धारित मानक गुणन कारक (पेंट गुणांक) प्रत्येक पक्ष के लिए 0.5 है।

इसका अर्थ है:

- ऐसे दरवाजों के लिए कुल पेंट करने योग्य क्षेत्र की गणना करते समय, स्टील के घटकों (जैसे फ्रेम और मोलियन्स) के मापे गए क्षेत्र को इस कारक से गुणा किया जाता है।
- 0.5 का कारक यह मानता है कि दरवाजे का एक महत्वपूर्ण हिस्सा कांच से ढका हुआ है, जिसे पेंट नहीं किया जाता है। यह स्टील के ढांचे के प्रत्येक पक्ष (जैसे, आंतरिक और बाहरी) पर लागू होने वाले पेंट के लिए एक कम दर का प्रतिनिधित्व करता है।

इसलिए, सही गुणन कारक प्रत्येक पक्ष के लिए 0.5 है।

53. Answer: a

Explanation:

सरल वृत्तीय वक्र की लंबाई की गणना

यह प्रश्न हमें सरल वृत्तीय वक्र की लंबाई खोजने के लिए कहता है, जो इसके विचलन कोण और त्रिज्या को दिया गया है। हम इसे सर्वेक्षण और सिविल इंजीनियरिंग से एक मानक सूत्र का उपयोग करके हल कर सकते हैं।

वृत्तीय वक्र की लंबाई का सूत्र

सरल वृत्तीय वक्र की लंबाई (L) की गणना करने के लिए सूत्र है:

$$L = \frac{\pi \times R \times \Delta}{180^\circ}$$

जहाँ:

- L वक्र की लंबाई है (मीटर में)।
- R वक्र की त्रिज्या है (मीटर में)।
- Δ विचलन कोण है (डिग्री में)।
- π गणितीय स्थिरांक पाई है (लगभग 3.14159)।

दी गई जानकारी

प्रश्न से, हमारे पास निम्नलिखित मान हैं:

- विचलन कोण, $\Delta = 45^\circ$

- त्रिज्या, $R = 400$ मीटर

गणना के चरण

1. सूत्र में मानों को प्रतिस्थापित करें:

$$L = \frac{\pi \times 400 \times 45^\circ}{180^\circ}$$

2. कोण से संबंधित भिन्न को सरल करें:

शब्द $\frac{45^\circ}{180^\circ}$ को सरल किया जाता है $\frac{1}{4}$ ।

$$L = \frac{\pi \times 400}{4}$$

3. भागफल निकालें:

$$L = \pi \times 100$$

4. अंतिम लंबाई की गणना करें π के मान का उपयोग करके:

$$L \approx 3.14159 \times 100$$

$$L \approx 314.159$$

दो दशमलव स्थानों तक गोल करने पर, वक्र की लंबाई लगभग 314.16 मीटर है।

अंतिम उत्तर सत्यापन

गणना की गई लंबाई प्रदान किए गए विकल्पों में से एक के साथ मेल खाती है। इसलिए, सरल वृत्तीय वक्र की लंबाई 314.16 मीटर है।

54. Answer: b

Explanation:

नाली के सहायक उपकरणों का मिलान समझना

यह अनुभाग समझाता है कि नाली के विभिन्न सहायक उपकरणों को नाली प्रणाली के भीतर उनके कार्यों के आधार पर कैसे सही ढंग से मिलाया जाता है। नाली के सहायक उपकरण वे संरचनाएँ या उपकरण हैं जो विशेष कार्य करने के लिए नाली प्रणालियों में बनाए जाते हैं जैसे प्रवाह को स्वीकार करना, मलबे को हटाना, या रखरखाव को सुविधाजनक बनाना।

नाली के सहायक उपकरणों का विस्तृत मिलान

आइए परिभाषाओं के आधार पर मिलान को तोड़ते हैं:

- **1. वर्षा जल इनलेट को कार्य a. सतह के बहाव को नालियों में प्रवेश करने के लिए प्रदान किया गया** के साथ मिलाया गया है। इसका मतलब है कि वर्षा जल इनलेट विशेष रूप से डिज़ाइन की गई संरचनाएँ हैं जो बारिश के पानी और सड़कों या भूमि से सतही पानी को भूमिगत नाली प्रणाली में प्रवेश करने की अनुमति देती हैं। ये वर्षा जल के लिए प्रवेश बिंदु के रूप में कार्य करते हैं।
- **2. कैच बेसिन को कार्य c. वर्षा जल में मौजूद भारी मलबे के नालियों में प्रवेश को रोकने के लिए प्रदान किया गया** के साथ मिलाया गया है। एक कैच बेसिन मुख्य नाली लाइन में पानी के प्रवेश से पहले स्थापित किया जाता है। इसमें पानी को अंदर आने देने के लिए एक ग्रेट होता है लेकिन नीचे एक सुम्प या बेसिन होता है जो भारी ठोस, तलछट और मलबे को फँसाने के लिए होता है, जिससे वे आगे की नाली पाइपों को अवरुद्ध नहीं कर पाते।
- **3. फ्लशिंग मैनहोल को कार्य b. नालियों के सिर पर प्रदान किया गया** के साथ मिलाया गया है। फ्लशिंग मैनहोल आमतौर पर नाली लाइनों के शुरुआत ("सिर") पर या उन अंतरालों पर होते हैं जहाँ अवरोध होने की संभावना होती है। ये रखरखाव गतिविधियों की अनुमति देते हैं, विशेष रूप से पानी के साथ लाइनों को फ्लश करने के लिए ताकि जमा तलछट या मलबे को साफ किया जा सके और उचित प्रवाह बनाए रखा जा सके।

मिलानों का सारांश

यहाँ सही जोड़ी बनाने का एक स्पष्ट सारांश है:

नाली का सहायक उपकरण	कार्य
वर्षा जल इनलेट	नालियों में सतह के बहाव को स्वीकार करना (a)
कैच बेसिन	भारी मलबे के प्रवेश को रोकना (c)
फ्लशिंग मैनहोल	नालियों के सिर पर प्रदान किया गया (b)

इन घटकों और उनकी भूमिकाओं को समझना प्रभावी अपशिष्ट जल और वर्षा जल प्रबंधन के लिए महत्वपूर्ण है।

55. Answer: d

Explanation:

वास्तविक तरल कतरन तनाव की व्याख्या

प्रश्न में उस प्रकार के वास्तविक तरल की पहचान करने के लिए कहा गया है जहाँ कतरन तनाव और कतरन तनाव की दर के बीच संबंध सीधे अनुपात में नहीं है। आइए उल्लेखित विभिन्न तरल प्रकारों को समझते हैं।

तरल प्रकारों को समझना

तरल यांत्रिकी में, तरल को अक्सर तनाव के तहत उनके व्यवहार के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। मुख्य संबंध कतरन तनाव (τ) और कतरन तनाव की दर (अक्सर $\frac{du}{dy}$ के रूप में दर्शाया जाता है, जहाँ u वेग है और y प्रवाह के प्रति लंबवत दूरी है)।

न्यूटोनियन तरल

एक न्यूटोनियन तरल को एक वास्तविक तरल के रूप में परिभाषित किया जाता है जहाँ कतरन तनाव सीधे कतरन तनाव की दर के अनुपात में होता है। यह संबंध न्यूटन के विस्कोसिटी के नियम द्वारा वर्णित किया गया है:

$$\tau = \mu \frac{du}{dy}$$

यहाँ, μ गतिशील विस्कोसिटी है, जो एक निश्चित तापमान और दबाव के लिए एक स्थिरांक है। उदाहरणों में सामान्य परिस्थितियों में पानी, हवा और तेल शामिल हैं।

गैर-न्यूटोनियन तरल

एक गैर-न्यूटोनियन तरल वह तरल है जो न्यूटन के विस्कोसिटी के नियम का पालन नहीं करता है। इन तरलों के लिए, कतरन तनाव कतरन तनाव की दर के अनुपात में नहीं होता है। इन तरलों की स्पष्ट विस्कोसिटी (μ_{app}) लागू कतरन तनाव या कतरन दर के आधार पर बदलती है।

संबंध अधिक जटिल हो सकता है, जैसे:

$$\tau \neq \mu_{app} \frac{du}{dy}$$

जहाँ μ_{app} स्थिर नहीं है। उदाहरणों में केचप, टूथपेस्ट, रक्त, और कुछ पॉलिमर समाधान शामिल हैं। यह व्यवहार प्रश्न में दिए गए परिभाषा से सीधे मेल खाता है।

अन्य तरल प्रकार

- **आदर्श प्लास्टिक तरल:** इन तरलों को प्रवाहित होने से पहले एक निश्चित न्यूनतम कतरन तनाव (yield stress) की आवश्यकता होती है। इस yield stress के नीचे, वे एक ठोस की तरह व्यवहार करते हैं। इसके ऊपर, उनका प्रवाह व्यवहार न्यूटोनियन या गैर-न्यूटोनियन हो सकता है।
- **आदर्श तरल:** यह एक सैद्धांतिक अवधारणा है जो एक तरल का प्रतिनिधित्व करती है जिसमें शून्य विस्कोसिटी और अव्यवस्थितता होती है। इसका मुख्य रूप से सैद्धांतिक विश्लेषण को सरल बनाने के लिए उपयोग किया जाता है और यह विस्कोसिटी के संदर्भ में 'वास्तविक तरल' का प्रतिनिधित्व नहीं करता है।

तरल परिभाषा पर निष्कर्ष

परिभाषाओं के आधार पर, एक वास्तविक तरल जहाँ **कतरन तनाव** **कतरन तनाव की दर** के अनुपात में नहीं है, उसे **गैर-न्यूटोनियन तरल** के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

Your Personal Exams Guide

56. Answer: b

Explanation:

नहर वर्गीकरण: ODD विकल्प की पहचान करना

यह प्रश्न हमसे उस नहर के प्रकार की पहचान करने के लिए कहता है जो अन्य विकल्पों की तुलना में प्रवाह और कार्य के आधार पर वर्गीकरण में फिट नहीं बैठता।

नहर के कार्यों को समझना

आइए प्रत्येक विकल्प के लिए प्राथमिक कार्य और प्रवाह पर विचार करें:

- **पावर नहर:** इसका मुख्य उद्देश्य (कार्य) पानी को एक स्रोत (जैसे नदी या जलाशय) से एक पावर स्टेशन तक ले जाना है ताकि टरबाइन चलाए जा सकें और बिजली उत्पन्न की जा सके। **प्रवाह** महत्वपूर्ण है और विशेष रूप से बिजली उत्पादन की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए गणना की जाती है।
- **नेविगेशन नहर:** यह प्रकार की नहर मुख्य रूप से नावों और जहाजों की आवाजाही के लिए डिज़ाइन की गई है, जो परिवहन को सुविधाजनक बनाती है। जबकि इसे नेविगेबल होने के लिए एक निश्चित पानी का **प्रवाह** और गहराई की आवश्यकता होती है, इसकी परिभाषित विशेषता और वर्गीकरण का आधार **परिवहन कार्य** है, न कि अन्य उपयोगों के लिए पानी के प्रबंधन के लिए।
- **शाखा नहर:** यह एक प्रकार की सिंचाई नहर है। यह मुख्य नहर या नदी से शाखा बनाती है ताकि कृषि उद्देश्यों के लिए एक विशिष्ट क्षेत्र में पानी वितरित किया जा सके। इसका वर्गीकरण सिंचाई नेटवर्क में इसकी भूमिका (कार्य) और उस क्षेत्र की सेवा के लिए आवश्यक पानी के **प्रवाह** क्षमता पर आधारित है।
- **कैरीयर नहर:** जिसे एक्वाडक्ट के रूप में भी जाना जाता है, एक कैरीयर नहर को घाटियों, अवसादों या अन्य नदियों जैसी बाधाओं के पार पानी ले जाने के लिए बनाया गया है। इसका प्राथमिक कार्य पानी का परिवहन है, अक्सर लंबी दूरी या कठिन इलाके में, और यह आमतौर पर एक महत्वपूर्ण **प्रवाह** को संभालती है।

वर्गीकरण मानदंडों का विश्लेषण (प्रवाह और कार्य)

वर्गीकरण मानदंड **प्रवाह** और **कार्य** हैं। हमें उस विकल्प को खोजना है जो इन मानदंडों के आधार पर अन्य से मौलिक रूप से भिन्न है।

- पावर नहरें, शाखा नहरें, और कैरीयर नहरें मुख्य रूप से विशिष्ट उद्देश्यों (बिजली उत्पादन, सिंचाई वितरण, और बाधाओं के पार पानी का परिवहन) के लिए पानी के प्रवाह का प्रबंधन और उपयोग करने में उनकी भूमिका के आधार पर वर्गीकृत की जाती हैं। प्रवाह इन कार्यों से सीधे जुड़ा एक प्रमुख पैरामीटर है।
- नेविगेशन नहरें, जबकि पानी के प्रवाह पर निर्भर होती हैं, भिन्न होती हैं क्योंकि उनका प्राथमिक वर्गीकरण **जहाज परिवहन** को सक्षम करने के आधार पर होता है। नहर का *उपयोग* परिवहन के लिए है, न कि पानी स्वयं प्राथमिक संसाधन है जिसे वितरित या उपयोग किया जा रहा है (जैसे सिंचाई या बिजली उत्पादन में)।

निष्कर्ष

इसलिए, **नेविगेशन नहर** अलग है क्योंकि इसका प्राथमिक वर्गीकरण परिवहन मार्ग के रूप में इसके कार्य पर निर्भर करता है, जो इसे उन नहरों से अलग करता है जो मुख्य रूप से सिंचाई या बिजली उत्पादन जैसे उद्देश्यों के लिए पानी के परिवहन या वितरण की भूमिका द्वारा परिभाषित होती हैं।

57. Answer: d

Explanation:

सर्वेक्षण में विद्युत चुम्बकीय दूरी मापन उपकरण की पहचान करें

प्रश्न एक ऐसे उपकरण की पहचान करने के लिए है जिसका उपयोग सर्वेक्षण में विद्युत चुम्बकीय तरंगों का उपयोग करके दूरी मापने के लिए किया जाता है। इस प्रकार के उपकरण को विद्युत चुम्बकीय दूरी मापन (EDM) उपकरण के रूप में जाना जाता है।

सर्वेक्षण उपकरणों की समझ

सर्वेक्षण में दूरी, कोण और ऊंचाई के सटीक माप शामिल होते हैं। विभिन्न उद्देश्यों के लिए विभिन्न उपकरणों का उपयोग किया जाता है। आइए दिए गए विकल्पों की जांच करें:

- **प्रिज्मेटिक कम्पास:** इसका उपयोग मुख्य रूप से रेखाओं की दिशा निर्धारित करने के लिए किया जाता है, जो क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर कोणों को मापता है। यह एक चुम्बकीय सुई का उपयोग करता है और विद्युत चुम्बकीय तरंगों का उपयोग करके दूरी नहीं मापता है।
- **पेंटाग्राफ:** एक पेंटाग्राफ एक यांत्रिक लिंगिंग उपकरण है जिसका उपयोग चित्रों या मानचित्रों को बड़े या छोटे आकार में कॉपी करने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग सर्वेक्षण में दूरी मापने के लिए नहीं किया जाता है।
- **ऑटो लेवल:** एक ऑटो लेवल का उपयोग एक क्षैतिज स्तर स्थापित करने या सत्यापित करने और बिंदुओं के बीच ऊंचाई के अंतर को मापने के लिए किया जाता है। यह ऑप्टिकल सिद्धांतों और एक स्तर बबल पर निर्भर करता है, दूरी मापने के लिए विद्युत चुम्बकीय तरंगों का उपयोग नहीं करता है।
- **टेल्यूरोमीटर:** एक टेल्यूरोमीटर एक प्रकार का इलेक्ट्रॉनिक दूरी मापन (EDM) उपकरण है। यह लंबी दूरी पर सटीकता से दूरी मापने के लिए माइक्रोवेव (एक प्रकार की विद्युत चुम्बकीय तरंग) का उपयोग करता है। प्रारंभिक टेल्यूरोमीटर इस तकनीक के लिए सर्वेक्षण अनुप्रयोगों में अग्रणी थे।

विद्युत चुम्बकीय दूरी मापन पर निष्कर्ष

प्रत्येक उपकरण के कार्य के आधार पर:

- प्रिज्मेटिक कम्पास कोण मापता है।

- पेंटाग्राफ चित्रों को स्केल करता है।
- ऑटो लेवल ऊंचाई के अंतर को मापता है।
- टेल्यूरोमीटर विद्युत चुम्बकीय तरंगों (माइक्रोवेव) का उपयोग करके दूरी मापता है।

इसलिए, टेल्यूरोमीटर सही उत्तर है क्योंकि यह सर्वेक्षण में उपयोग किया जाने वाला एक विद्युत चुम्बकीय दूरी मापन उपकरण है।

58. Answer: b

Explanation:

अम्लीय रिफ्रेक्टरी घटकों की व्याख्या

यह प्रश्न हमसे पूछता है कि दिए गए विकल्पों में से कौन सा सामग्री नहीं है जो सिरेमिक सामग्री के निर्माण में अम्लीय रिफ्रेक्टरी में एक प्राथमिक घटक के रूप में उपयोग किया जाता है। आइए समझते हैं कि अम्लीय रिफ्रेक्टरी क्या हैं और प्रत्येक विकल्प की जांच करते हैं।

सिरेमिक में रिफ्रेक्टरी की समझ

रिफ्रेक्टरी वे सामग्री हैं जो उच्च तापमान और रासायनिक हमले का सामना करने के लिए डिज़ाइन की गई हैं, जिससे वे सिरेमिक निर्माण जैसे उच्च तापमान औद्योगिक प्रक्रियाओं में आवश्यक हो जाती हैं। वे भट्टियों, किल्नों और रिफ्रेक्टरी के लिए अस्तर बनाते हैं।

अम्लीय रिफ्रेक्टरी की परिभाषा

रिफ्रेक्टरी को अक्सर उनके रासायनिक गुणों के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है - विशेष रूप से, क्या वे अम्लीय, क्षारीय या तटस्थ हैं। अम्लीय रिफ्रेक्टरी मुख्य रूप से अम्लीय ऑक्साइड से बने होते हैं। सबसे सामान्य अम्लीय ऑक्साइड सिलिकॉन डाइऑक्साइड है (जिसे अक्सर SiO_2 के रूप में संक्षिप्त किया जाता है)। ये रिफ्रेक्टरी उन वातावरणों में उपयोग के लिए सबसे उपयुक्त होते हैं जहां भट्टी का वातावरण और स्लैग अम्लीय होते हैं, क्योंकि वे क्षारीय सामग्रियों के साथ आसानी से प्रतिक्रिया करते हैं।

विकल्पों का विश्लेषण

आइए दिए गए प्रत्येक विकल्प पर नज़र डालते हैं:

- **क्वार्ट्ज:** क्वार्ट्ज एक क्रिस्टलीय खनिज है जो सिलिकॉन डाइऑक्साइड (SiO_2) से बना होता है। चूंकि SiO_2 एक अम्लीय ऑक्साइड है, क्वार्ट्ज सिलिका ईंटों के निर्माण के लिए एक मौलिक कच्चा माल है, जो एक प्रकार की अम्लीय रिफ्रेक्टरी होती है। इसलिए, यह **उपयोग किया जाता है** अम्लीय रिफ्रेक्टरी में।
- **मैग्नेसाइट:** मैग्नेसाइट एक खनिज है जो मुख्य रूप से मैग्नीशियम कार्बोनेट (MgCO_3) है, जो गर्म करने पर मैग्नीशियम ऑक्साइड (MgO) बनाने के लिए विघटित होता है। मैग्नीशियम ऑक्साइड (MgO) एक **क्षारीय** ऑक्साइड है। MgO में उच्च सामग्री का उपयोग **क्षारीय रिफ्रेक्टरी** बनाने के लिए किया जाता है, जो अम्लीय सामग्रियों के साथ प्रतिक्रिया करती हैं। इसलिए, मैग्नेसाइट आमतौर पर अम्लीय रिफ्रेक्टरी में एक प्रमुख घटक के रूप में उपयोग नहीं किया जाता है।
- **सिलिका:** जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है, सिलिका का अर्थ है सिलिकॉन डाइऑक्साइड (SiO_2)। यह सिलिका ईंटों का मुख्य घटक है, जो अम्लीय रिफ्रेक्टरी का सबसे सामान्य प्रकार है जो कांच और स्टील निर्माण जैसे उद्योगों में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। इसलिए, सिलिका **एक** प्रमुख घटक है।
- **गनिस्टर:** गनिस्टर एक प्रकार की कठोर, सिलिसियस चट्टान या बालू पत्थर है जो सिलिका में समृद्ध है। इसे विशेष रूप से सिलिका (अम्लीय) रिफ्रेक्टरी ईंटों के निर्माण के लिए कच्चे माल के रूप में खनन किया जाता है। इसलिए, गनिस्टर **उपयोग किया जाता है** अम्लीय रिफ्रेक्टरी के निर्माण में।

घटकों पर निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, क्वार्ट्ज, सिलिका, और गनिस्टर सभी अम्लीय रिफ्रेक्टरी के उत्पादन से सीधे संबंधित हैं क्योंकि वे सिलिकॉन डाइऑक्साइड (SiO_2) के स्रोत हैं। मैग्नेसाइट, जो कि क्षारीय ऑक्साइड MgO का स्रोत है, का उपयोग क्षारीय रिफ्रेक्टरी के लिए किया जाता है और इसलिए यह सही उत्तर है क्योंकि यह अम्लीय रिफ्रेक्टरी में एक प्रमुख घटक के रूप में उपयोग नहीं किया जाता है।

59. Answer: a

Explanation:

सड़क परियोजना लागत में वृद्धि को समझना

निर्माण परियोजनाओं में, प्रारंभिक लागत अनुमानों में परिवर्तन होना सामान्य है। प्रश्न एक विशेष परिदृश्य का वर्णन करता है जिसमें सड़क निर्माण परियोजना में मूल बजट, जिसे **स्वीकृत अनुमान** कहा जाता है, महत्वपूर्ण रूप से बढ़ने की उम्मीद है। वृद्धि को 30% से अधिक के रूप में नोट किया गया है, मुख्य रूप से आवश्यक **कच्चे माल** की बढ़ती लागत के कारण। इस स्थिति के लिए एक विशेष प्रकार के अद्यतन वित्तीय दस्तावेज़ की तैयारी की आवश्यकता होती है।

परियोजना अनुमानों के प्रकारों की व्याख्या

यह समझने के लिए कि कौन सा अनुमान उपयुक्त है, आइए दिए गए विकल्पों की परिभाषाओं पर नज़र डालते हैं:

- **संशोधित अनुमान:** यह प्रकार का अनुमान तब तैयार किया जाता है जब मूल स्वीकृत अनुमान में महत्वपूर्ण संशोधन की आवश्यकता होती है। यह आमतौर पर तब होता है जब लागत मूल अनुमान से महत्वपूर्ण अंतर से अधिक हो जाती है (अक्सर 10% या 25% से ऊपर, और इस मामले में, 30% से अधिक के रूप में निर्दिष्ट)। यह परियोजना की नई, उच्चतर अपेक्षित लागत को दर्शाता है।
- **पूरक अनुमान:** यह उन अतिरिक्त कार्यों या घटकों के लिए तैयार किया जाता है जो मूल स्वीकृत अनुमान में शामिल नहीं थे लेकिन परियोजना के कार्यान्वयन चरण के दौरान आवश्यक हो जाते हैं। यह नए दायरे को कवर करता है, न कि केवल मौजूदा दायरे पर लागत में वृद्धि।
- **अनुमानित अनुमान:** यह एक मोटा अनुमान है, जो आमतौर पर प्रारंभिक योजना चरणों के दौरान तैयार किया जाता है। यह परियोजना की लागत का एक प्रारंभिक विचार प्राप्त करने में मदद करता है, अक्सर ऐतिहासिक डेटा या प्रति इकाई मानक दरों के आधार पर।
- **सारांश अनुमान:** यह एक सारांश है जो परियोजना के विभिन्न भागों या वस्तुओं की अनुमानित लागतों को सूचीबद्ध करता है। इसका उपयोग अक्सर विस्तृत योजना शुरू होने से पहले प्रशासनिक अनुमोदन या स्वीकृति प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

परिदृश्य के लिए सही अनुमान चुनना

प्रश्न में कुंजी जानकारी यह है कि मूल स्वीकृत अनुमान संभवतः **30% से अधिक** बढ़ जाएगा, मौजूदा संसाधनों (कच्चे माल) की बढ़ती लागत के कारण। आइए विश्लेषण करें कि यह एक विशेष अनुमान की ओर क्यों इशारा करता है:

- यह स्थिति उस कार्य के लिए लागत वृद्धि से संबंधित है जो ***पहले से योजना बनाई गई*** थी।
- वृद्धि महत्वपूर्ण है (30% से अधिक)।
- एक **संशोधित अनुमान** विशेष रूप से ऐसी स्थितियों के लिए डिज़ाइन किया गया है जहां परियोजना की कुल लागत मूल स्वीकृत राशि को मूल्य परिवर्तनों या अप्रत्याशित परिस्थितियों

के कारण महत्वपूर्ण रूप से पार कर जाती है जो मूल दायरे की लागत को प्रभावित करती हैं।

एक पूरक अनुमान उपयुक्त नहीं होगा क्योंकि यह *नए* कार्य के लिए है, न कि मौजूदा कार्य पर लागत में वृद्धि के लिए। अनुमानित और सारांश अनुमान विभिन्न प्रारंभिक उद्देश्यों के लिए होते हैं और पहले से स्वीकृत, महत्वपूर्ण रूप से पार किए गए अनुमान को संशोधित करने के लिए उपयुक्त नहीं होते हैं।

इसलिए, जब सड़क निर्माण परियोजना के लिए मूल स्वीकृत अनुमान 30% से अधिक बढ़ने की संभावना है, जैसे कि कच्चे माल की लागत में वृद्धि के कारण, इस स्थिति के लिए तैयार किया गया विस्तृत अनुमान एक **संशोधित अनुमान** के रूप में जाना जाता है।

60. Answer: c

Explanation:

चट्टान खनिज पहचान: कैल्शियम मैग्नीशियम कार्बोनेट

खनिजों को उनकी विशिष्ट रासायनिक संरचना और क्रिस्टल संरचना द्वारा परिभाषित किया जाता है। किसी खनिज की रासायनिक संरचना को समझना इसे पहचानने के लिए महत्वपूर्ण है। प्रश्न हमसे उस चट्टान खनिज को पहचानने के लिए कहता है जो रासायनिक संरचना 'कैल्शियम मैग्नीशियम कार्बोनेट' से विशेषीकृत है।

खनिज संरचनाओं का विश्लेषण Exams Guide

आइए प्रत्येक विकल्प की रासायनिक संरचना की समीक्षा करें:

- **जिप्सम:** यह खनिज मुख्य रूप से हाइड्रेटेड कैल्शियम सल्फेट से बना होता है। इसकी रासायनिक सूत्र आमतौर पर $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ के रूप में लिखी जाती है। यह संरचना 'कैल्शियम मैग्नीशियम कार्बोनेट' से मेल नहीं खाती।
- **मिका:** मिका एक सिलिकेट खनिजों के समूह को संदर्भित करता है जो अपनी परतदार संरचना के लिए जाने जाते हैं। उनकी रासायनिक सूत्र जटिल होती हैं और भिन्न होती हैं, लेकिन वे आमतौर पर पोटेशियम, एल्यूमीनियम, लोहे, मैग्नीशियम, लिथियम, सिलिकॉन, और ऑक्सीजन को शामिल करते हैं। ये कैल्शियम मैग्नीशियम कार्बोनेट नहीं हैं।
- **डोलोमाइट:** यह खनिज विशेष रूप से कैल्शियम मैग्नीशियम कार्बोनेट के रूप में परिभाषित किया गया है। इसकी रासायनिक सूत्र $CaMg(CO_3)_2$ है। यह संरचना प्रश्न में वर्णित के साथ सीधे मेल खाती है।

- **सिलिकॉन डाइऑक्साइड:** सामान्यतः क्वार्ट्ज के रूप में जाना जाता है, यह खनिज केवल सिलिकॉन और ऑक्सीजन परमाणुओं से बना होता है। इसकी रासायनिक सूत्र SiO_2 है। यह कैल्शियम मैग्नीशियम कार्बोनेट से मौलिक रूप से भिन्न है।

खनिज रसायन मेल

शब्द 'कैल्शियम मैग्नीशियम कार्बोनेट' स्पष्ट रूप से कैल्शियम (Ca), मैग्नीशियम (Mg), और कार्बोनेट (CO_3) समूह को शामिल करने वाले यौगिक को इंगित करता है। रासायनिक सूत्रों के आधार पर:

- डोलोमाइट का सूत्र, $CaMg(CO_3)_2$, वर्णन के साथ सटीक मेल खाता है।

डोलोमाइट भूविज्ञान में एक महत्वपूर्ण खनिज है, जो अक्सर डोलोस्टोन के रूप में जाने जाने वाले बड़े चट्टान संरचनाओं में पाया जाता है। यह कैल्साइट से भिन्न है, जो शुद्ध कैल्शियम कार्बोनेट ($CaCO_3$) है।

इसलिए, रासायनिक संरचना 'कैल्शियम मैग्नीशियम कार्बोनेट' से मेल खाने वाला चट्टान खनिज डोलोमाइट है।

61. Answer: a

Explanation:

बालू जमा की छिद्रता की गणना

यह समाधान दिए गए भौतिक गुणों के आधार पर बालू जमा की छिद्रता की गणना की प्रक्रिया का विवरण देता है। हम दी गई कुल इकाई वजन, मिट्टी के ठोस का इकाई वजन, और पानी की मात्रा का उपयोग करके छिद्रता निर्धारित करेंगे।

बालू जमा के दिए गए गुण:

- कुल इकाई वजन (γ_b) = 19.5 kN/m^3
- मिट्टी के ठोस का इकाई वजन (γ_s) = 25 kN/m^3
- पानी की मात्रा (w) = 15%

चरण 1: सूखे इकाई वजन का निर्धारण (γ_d)

कुल इकाई वजन (γ_b), सूखे इकाई वजन (γ_d), और पानी की मात्रा (w) के बीच का संबंध मिट्टी यांत्रिकी में मौलिक है। इन पैरामीटरों को जोड़ने वाला सूत्र है:

$$\gamma_b = \gamma_d(1 + w)$$

सूखे इकाई वजन (γ_d) को खोजने के लिए, हम इस समीकरण को पुनर्व्यवस्थित कर सकते हैं:

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1+w}$$

सूत्र में दिए गए मानों को प्रतिस्थापित करें। पहले, पानी की मात्रा को प्रतिशत से दशमलव रूप में परिवर्तित करें: $w = 15\% = 0.15$.

$$\gamma_d = \frac{19.5 \text{ kN/m}^3}{1+0.15}$$

$$\gamma_d = \frac{19.5 \text{ kN/m}^3}{1.15}$$

मान की गणना करते हुए:

$$\gamma_d \approx 16.9565 \text{ kN/m}^3$$

चरण 2: छिद्रता की गणना (n)

छिद्रता (n) voids की मात्रा (V_v) और मिट्टी के नमूने की कुल मात्रा (V_t) के अनुपात का प्रतिनिधित्व करती है। इसे सूखे इकाई वजन (γ_d) और मिट्टी के ठोस का इकाई वजन (γ_s) का उपयोग करके कुशलता से गणना की जा सकती है निम्नलिखित व्युत्पन्न सूत्र के साथ:

$$n = 1 - \frac{\gamma_d}{\gamma_s}$$

यह सूत्र इकाई वजन और मात्रा की मूल परिभाषाओं से उत्पन्न होता है:

- सूखा इकाई वजन (γ_d) ठोस का वजन (W_s) प्रति कुल मात्रा (V_t) है।
- ठोस का इकाई वजन (γ_s) ठोस का वजन (W_s) प्रति ठोस की मात्रा (V_s) है।
- कुल मात्रा (V_t) ठोस की मात्रा (V_s) और voids की मात्रा (V_v) के बराबर है।
- छिद्रता (n) है V_v/V_t . पुनर्व्यवस्थित करने पर $n = 1 - (V_s/V_t)$ मिलता है।
- वॉल्यूम को वजन और इकाई वजन के संदर्भ में व्यक्त करना: $V_s = W_s/\gamma_s$ और $V_t = W_s/\gamma_d$.
- इनको छिद्रता समीकरण में प्रतिस्थापित करने से $n = 1 - (\gamma_d/\gamma_s)$ मिलता है।

अब, गणना किए गए सूखे इकाई वजन और दिए गए ठोस का इकाई वजन का उपयोग करें:

$$n = 1 - \frac{16.9565 \text{ kN/m}^3}{25 \text{ kN/m}^3}$$

$$n = 1 - 0.67826$$

$$n \approx 0.32174$$

अंतिम परिणाम: बालू की छिद्रता

छिद्रता को प्रतिशत के रूप में व्यक्त करने के लिए, दशमलव मान को 100 से गुणा करें:

$$n(\%) = 0.32174 \times 100\%$$

$$n(\%) \approx 32.17\%$$

इस प्रकार, बालू जमा की प्राकृतिक स्थिति में छिद्रता लगभग 32.17% है।

62. Answer: a

Explanation:

मिट्टी के संकुचन के सिद्धांतों को समझना

यह प्रश्न मिट्टी के संकुचन को प्रभावित करने वाले कारकों को समझने से संबंधित है, विशेष रूप से यह कि मिट्टी के प्रकार और जल सामग्री प्राप्त घनत्व को कैसे प्रभावित करते हैं।

बयान A का विश्लेषण

बयान A बारीक कणों वाली मिट्टियों और अच्छी तरह से ग्रेडेड मोटे कणों वाली मिट्टियों के संकुचन के लक्षणों की तुलना करता है।

- **बारीक कणों वाली मिट्टियाँ** (जैसे की क्ले और सिल्ट) के कण आकार बहुत छोटे होते हैं और कणों के बीच इलेक्ट्रोस्टैटिक बलों के कारण महत्वपूर्ण चिपचिपापन होता है। इन्हें संकुचित करने के लिए अक्सर उच्च जल सामग्री की आवश्यकता होती है ताकि इन बलों को पार किया जा सके

और चिकनाई प्राप्त की जा सके। हालाँकि, उनकी अधिकतम प्राप्त सूखी घनत्व आमतौर पर कण के आकार और पैकिंग दक्षता द्वारा सीमित होती है।

- **अच्छी तरह से ग्रेडेड मोटे कणों वाली मिट्टियाँ** (जैसे की रेत और बजरी जिनमें कण आकार की एक विस्तृत श्रृंखला होती है) अधिक कुशलता से पैक कर सकती हैं। पानी मुख्य रूप से एक चिकनाई के रूप में कार्य करता है। ये मिट्टियाँ उच्च घनत्व प्राप्त कर सकती हैं क्योंकि छोटे कण बड़े कणों के बीच के खाली स्थानों को भर सकते हैं, जिससे घनत्व में वृद्धि होती है। उनकी इष्टतम जल सामग्री () आमतौर पर बारीक कणों वाली मिट्टियों के लिए उनकी चरम घनत्व प्राप्त करने के लिए आवश्यक जल सामग्री से कम होती है।

इन सिद्धांतों के आधार पर, बारीक कणों वाली मिट्टियाँ आमतौर पर अच्छी तरह से ग्रेडेड मोटे कणों वाली मिट्टियों की तुलना में *बहुत अधिक* घनत्व या *कम* इष्टतम जल सामग्री प्राप्त नहीं करती हैं। इसलिए, बयान A गलत है।

बयान B का विश्लेषण

बयान B जल सामग्री और संकुचित सूखी घनत्व के बीच के संबंध का वर्णन करता है।

मिट्टी के संकुचन की प्रक्रिया में मिट्टी पर ऊर्जा लागू करना शामिल है ताकि इसके घनत्व को वायु के खाली स्थानों को कम करके बढ़ाया जा सके। पानी एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है:

- बहुत कम जल सामग्री पर, मिट्टी कठोर होती है, और संकुचन का प्रयास कम प्रभावी होता है, जिससे कम सूखी घनत्व प्राप्त होती है।
- जैसे-जैसे जल सामग्री बढ़ती है, यह मिट्टी के कणों को चिकनाई देती है, जिससे वे एक-दूसरे के पास अधिक आसानी से फिसल सकते हैं और लागू किए गए संकुचन के प्रयास के तहत एक घनी संरचना में पुनर्व्यवस्थित हो सकते हैं। इससे सूखी घनत्व () बढ़ती है।
- यह प्रवृत्ति तब तक जारी रहती है जब तक एक विशिष्ट जल सामग्री प्राप्त नहीं हो जाती, जिसे इष्टतम जल सामग्री () कहा जाता है। इस बिंदु पर, मिट्टी अपनी अधिकतम सूखी घनत्व () प्राप्त करती है।
- यदि से अधिक पानी जोड़ा जाता है, तो अतिरिक्त पानी मिट्टी के कणों को अलग करने लगता है, उस मात्रा को भरने के लिए जो अन्यथा ठोसों द्वारा भरी जा सकती थी। इससे सूखी घनत्व में कमी आती है।

इसलिए, बयान B सही रूप से बताता है कि मिट्टी का संकुचित घनत्व जल सामग्री बढ़ने के साथ बढ़ता है जब तक कि अधिकतम सूखी घनत्व प्राप्त नहीं हो जाती। बयान B सही है।

निष्कर्ष

बयान A गलत है, और बयान B सही है।

63. Answer: c

Explanation:

आरसीसी लचीलेपन में ढहने के अनुमानों को समझना

यह प्रश्न लचीलेपन में ढहने की सीमा स्थिति के लिए सुदृढीकरण कंक्रीट (आरसीसी) सदस्यों के डिजाइन में किए गए मौलिक अनुमानों से संबंधित है, विशेष रूप से लचीले व्यवहार पर ध्यान केंद्रित करते हुए। सीमा स्थिति डिजाइन यह सुनिश्चित करता है कि एक संरचना या सदस्य अपने निर्धारित जीवनकाल के दौरान उपयोग के लिए अनुपयुक्त नहीं हो जाता। ढहने की सीमा स्थिति संरचना की टूटने, झुकने, थकान और ढहने के खिलाफ सुरक्षा से संबंधित है। लचीलेपन में, यह एक बीम या स्लैब की मोड़ने की विफलता को संदर्भित करता है।

लचीलेपन में ढहने की सीमा स्थिति की व्याख्या

लचीलेपन में ढहने की सीमा स्थिति के लिए डिजाइन करते समय, विफलता के बिंदु पर तनाव के तहत कंक्रीट और इस्पात के व्यवहार के बारे में कई अनुमानों को किया जाता है। ये अनुमानों इंजीनियरों को सदस्य की अंतिम लोड-धारण क्षमता की भविष्यवाणी करने में मदद करते हैं और यह सुनिश्चित करते हैं कि यह एक लचीले तरीके से विफल हो, जिससे ढहने से पहले पर्याप्त चेतावनी मिल सके।

लचीलेपन के डिजाइन के लिए प्रमुख अनुमानों

लचीलेपन में ढहने की सीमा स्थिति के लिए आरसीसी सदस्यों के डिजाइन में विचार किए गए प्राथमिक अनुमानों में शामिल हैं:

- बेंडिंग के बाद समतल खंड समतल रहते हैं। इसका मतलब है कि खंड की गहराई में तनाव वितरण रैखिक है।
- कंक्रीट में सबसे बाहरी संकुचन फाइबर पर अधिकतम तनाव 0.0035 के रूप में लिया जाता है।
- इस्पात के लिए तनाव-तनाव वक्र को द्वि-रेखीय माना जाता है, जिसमें उपयोग किए गए इस्पात के ग्रेड के आधार पर तनाव पर एक सीमा होती है।
- सामग्री की डिजाइन ताकत को आंशिक सुरक्षा कारकों को लागू करके विशेषता ताकत से निकाला जाता है। कंक्रीट के लिए, आंशिक सुरक्षा कारक आमतौर पर 1.5 होता है, और इस्पात के

लिए, यह 1.15 होता है।

- महत्वपूर्ण रूप से, विफलता के बिंदु पर तनाव सुदृढीकरण (ϵ_t) में तनाव पर विचार किया जाता है।

विफलता पर तनाव सुदृढीकरण में तनाव

लचीली विफलता सुनिश्चित करने के लिए, तनाव सुदृढीकरण को कंक्रीट के कुचलने से पहले अपनी उपज तनाव तक पहुंचना चाहिए। इस्पात के लिए उपज तनाव (ϵ_y) को इसकी विशेषता उपज ताकत (f_y) और लोच के गुणांक (E_s) का उपयोग करके गणना की जाती है:

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s}$$

डिजाइन कोड (जैसे IS 456:2000) निर्दिष्ट करते हैं कि लचीलेपन में ढहने की सीमा स्थिति के लिए, विफलता के बिंदु पर तनाव सुदृढीकरण (ϵ_t) में अधिकतम तनाव को उपज तनाव के साथ 0.002 का अतिरिक्त तनाव जोड़कर माना जाना चाहिए। यह विफलता से पहले उपज के पार होने वाले अतिरिक्त खिंचाव को ध्यान में रखता है। इसलिए, तनाव सुदृढीकरण में अनुमानित न्यूनतम तनाव है:

$$\epsilon_t = \epsilon_y + 0.002$$

उपज तनाव के लिए अभिव्यक्ति को प्रतिस्थापित करते हुए, हमें मिलता है:

$$\epsilon_t = \frac{f_y}{E_s} + 0.002$$

Fe415 इस्पात के लिए अधिकतम तनाव की गणना

प्रश्न में इस्पात का ग्रेड Fe415 निर्दिष्ट किया गया है। Fe415 इस्पात के लिए, विशेषता उपज ताकत (f_y) 415 N/mm² है। इस्पात का लोच का गुणांक (E_s) एक मानक मान है। तनाव सुदृढीकरण में अधिकतम तनाव के लिए सूत्र में f_y का मान डालते हुए:

$$\epsilon_t = \frac{415}{E_s} + 0.002$$

यह सूत्र आरसीसी सदस्यों के लिए लचीलेपन में विफलता के डिजाइन अनुमानों के अनुसार विफलता के समय तनाव सुदृढीकरण को प्राप्त करना चाहिए। यह मान तटस्थ अक्ष की गहराई और खंड के अंतिम प्रतिरोध के क्षण को निर्धारित करने के लिए महत्वपूर्ण है।

Explanation:

मिट्टी की पारगम्यता के कारकों को समझना

यह प्रश्न हमें मिट्टी के माध्यम की पारगम्यता को प्रभावित करने वाले कारकों के बारे में दो बयानों का मूल्यांकन करने के लिए कहता है। पारगम्यता मिट्टी यांत्रिकी में एक महत्वपूर्ण गुण है, जो यह निर्धारित करता है कि पानी मिट्टी के माध्यम से कितनी आसानी से बह सकता है।

मिट्टी की पारगम्यता के कारकों पर बयानों का विश्लेषण

बयान A का मूल्यांकन: चिपचिपाहट और इकाई वजन

बयान A का दावा है कि पारगम्यता पानी की चिपचिपाहट के सीधे अनुपात में और इसके इकाई वजन के विपरीत अनुपात में होती है।

आइए मूलभूत सिद्धांतों के आधार पर संबंध का परीक्षण करें। पारगम्यता का गुणांक (k) एक छिद्रित माध्यम के माध्यम से तरल प्रवाह की आसानी को मापता है। यह तरल गुणों और मिट्टी के गुणों से संबंधित है। डार्सी के नियम से व्युत्पन्न एक सामान्य रूप से उपयोग किया जाने वाला संबंध और तरल गुणों पर विचार करते हुए है:

$$k = \frac{k' \gamma}{\mu}$$

जहाँ:

- k पारगम्यता का गुणांक है।
- k' अंतर्निहित पारगम्यता है, जो केवल मिट्टी के भौतिक लक्षणों (जैसे अनाज का आकार, आकार, और रिक्ति संरचना) पर निर्भर करती है।
- γ तरल का इकाई वजन है (जैसे, पानी)।
- μ तरल की गतिशील चिपचिपाहट है।

इस समीकरण से, हम देख सकते हैं कि पारगम्यता (k):

- सीधे अनुपात में तरल के इकाई वजन (γ) के साथ है।
- विपरीत अनुपात में तरल की गतिशील चिपचिपाहट (μ) के साथ है।

बयान A चिपचिपाहट और इकाई वजन के लिए विपरीत संबंध को गलत तरीके से बताता है। इसलिए, बयान A गलत है।

बयान B का मूल्यांकन: संतृप्ति की डिग्री

बयान B का सुझाव है कि मिट्टी के माध्यम की संतृप्ति की डिग्री इसकी पारगम्यता को प्रभावित करती है।

संतृप्ति की डिग्री (S) उस सीमा का प्रतिनिधित्व करती है जिस पर मिट्टी में छिद्र स्थान पानी से भरे होते हैं। इसे पानी के मात्रा को रिक्त स्थान के मात्रा के अनुपात के रूप में परिभाषित किया गया है:

$$S = \frac{V_w}{V_v} \times 100\%$$

पारगम्यता मूल रूप से मिट्टी के भीतर आपस में जुड़े हुए रिक्त स्थान के माध्यम से तरल (आमतौर पर पानी) के प्रवाह के बारे में है।

- एक **पूर्ण संतृप्त मिट्टी** ($S = 100\%$) में, सभी रिक्त स्थान पानी से भरे होते हैं, जो मिट्टी की संरचना के आधार पर अधिकतम प्रवाह क्षमता की अनुमति देता है।
- एक **आंशिक रूप से संतृप्त मिट्टी** ($S < 100\%$) में, कुछ छिद्र स्थान हवा या अन्य गैसों द्वारा भरे होते हैं। इस गैर-पारगम्य चरण (हवा) की उपस्थिति पानी के लिए निरंतर प्रवाह पथों को बाधित करती है। इससे मिट्टी के माध्यम से पानी का प्रवाह करना अधिक कठिन हो जाता है, जिससे पारगम्यता प्रभावी रूप से कम हो जाती है।

इसलिए, संतृप्ति की डिग्री मिट्टी के माध्यम की पारगम्यता को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करती है। बयान B सही है।

सही विकल्प की पहचान करना

विश्लेषण के आधार पर:

- बयान A गलत है क्योंकि पारगम्यता चिपचिपाहट के विपरीत अनुपात में और इकाई वजन के सीधे अनुपात में होती है।
- बयान B सही है क्योंकि आंशिक रूप से संतृप्त मिट्टी में हवा की उपस्थिति पानी के प्रवाह को बाधित करती है, इस प्रकार पारगम्यता को बदलती है।

इन निष्कर्षों को मिलाकर, 'बयान B सही है और A गलत है' कहने वाला विकल्प सही विकल्प है।

65. Answer: d

Explanation:

IS 10500-2012: पीने के पानी में सीसे की सामग्री को समझना

यह प्रश्न भारतीय मानक IS 10500-2012 के अनुसार पीने के पानी में सीसे की सामग्री के लिए स्वीकार्य सीमा के बारे में पूछता है। यह मानक भारत में पीने के पानी की गुणवत्ता के लिए दिशानिर्देशों को निर्दिष्ट करता है।

सीसे की सामग्री मानक की व्याख्या

सीसा एक विषैला धातु है जो मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हो सकता है, यहां तक कि कम सांद्रता में भी। पीने के पानी में इसकी उपस्थिति को नियंत्रित करना सार्वजनिक सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है।

IS 10500-2012 के अनुसार:

- पीने के पानी में सीसे के लिए स्वीकृत सीमा 0.01 मिग्रा/ली. है।
- यदि सीसे की सांद्रता इस सीमा से अधिक हो जाती है, तो पानी को उपचार के बिना उपभोग के लिए सुरक्षित नहीं माना जाता है।
- IS 10500-2012 सीसे के लिए 'अस्वीकृति सीमा' भी निर्दिष्ट करता है, जो 0.05 मिग्रा/ली. है। इस मान से ऊपर की सांद्रता का मतलब है कि पानी के स्रोत को आदर्श रूप से अस्वीकार कर देना चाहिए।

विकल्पों का विश्लेषण

आइए IS 10500-2012 मानक के साथ प्रदान किए गए विकल्पों की तुलना करें:

- विकल्प 1: 0.05 मिग्रा/ली. - यह 'अस्वीकृति सीमा' है, 'स्वीकृत सीमा' नहीं।
- विकल्प 2: 0.001 मिग्रा/ली. - यह मान निर्दिष्ट स्वीकृत सीमा से कम है।
- विकल्प 3: 0.00 मिग्रा/ली. - जबकि लक्ष्य सीसे को न्यूनतम करना है, 0.00 मिग्रा/ली. अक्सर प्राप्त करना असंभव होता है और यह निर्दिष्ट स्वीकृत सीमा नहीं है।
- विकल्प 4: 0.01 मिग्रा/ली. - यह IS 10500-2012 में निर्दिष्ट 'स्वीकृत सीमा' से मेल खाता है।

इसलिए, IS 10500-2012 के अनुसार पीने के पानी में सीसे की सामग्री की स्वीकार्य सीमा 0.01 मिग्रा/ली. है।

66. Answer: a

Explanation:

कंक्रीट की ताकत और पानी-सीमेंट अनुपात को समझना

प्रश्न यह पूछता है कि वह विशेष कानून कौन सा है जो कहता है कि सीमेंट कंक्रीट की ताकत केवल पानी-सीमेंट अनुपात द्वारा निर्धारित होती है, बशर्ते कि कंक्रीट मिश्रण कार्यशील हो।

एब्रेम्स का कानून: मुख्य सिद्धांत

एब्रेम्स का कानून कंक्रीट प्रौद्योगिकी में एक मौलिक सिद्धांत है जो कंक्रीट की संकुचन ताकत और इसके पानी-सीमेंट अनुपात के बीच एक सीधा संबंध स्थापित करता है। यह कानून कहता है कि कंक्रीट की ताकत पानी-सीमेंट अनुपात के विपरीत आनुपातिक होती है।

सरल शब्दों में, सीमेंट की मात्रा के सापेक्ष कम पानी का उपयोग करने से मजबूत कंक्रीट प्राप्त होता है, जबकि अधिक पानी का उपयोग करने से कमजोर कंक्रीट बनता है।

यह संबंध वांछित ताकत विशेषताओं के साथ कंक्रीट मिश्रणों को डिजाइन करने के लिए महत्वपूर्ण है।

एब्रेम्स के कानून का गणितीय प्रतिनिधित्व

एब्रेम्स का कानून गणितीय रूप से प्रस्तुत किया जा सकता है। जबकि विभिन्न रूप मौजूद हैं, एक सामान्य वैचारिक प्रतिनिधित्व है:

ताकत से संबंधित है $\frac{1}{(w/c)}$

एक अधिक विशिष्ट अनुभवजन्य रूप अक्सर इस प्रकार उद्धृत किया जाता है:

$$S = \frac{A}{(w/c)^n}$$

जहाँ:

- S कंक्रीट की संकुचन ताकत को दर्शाता है।
- w/c पानी-सीमेंट अनुपात का प्रतिनिधित्व करता है (मिश्रण में पानी के वजन और सीमेंट के वजन का अनुपात)।

- A और n अनुभवजन्य स्थिरांक हैं जो उपयोग किए गए विशिष्ट सामग्रियों (जैसे, सीमेंट का प्रकार, Aggregate विशेषताएँ) और ठोस स्थिति के अनुसार भिन्न होते हैं।

"बशर्ते मिश्रण कार्यशील हो" की शर्त महत्वपूर्ण है। कार्यशीलता का अर्थ है कि कंक्रीट को मिश्रित, रखा, संकुचित और समाप्त करने में आसानी से किया जा सके बिना विभाजन के। यदि w/c अनुपात बहुत कम है, तो मिश्रण कार्यशील नहीं हो सकता, जिससे स्थानांतरण और संकुचन में कठिनाई हो सकती है, जो अंतिम ताकत को नकारात्मक रूप से प्रभावित कर सकती है।

अन्य विकल्पों का मूल्यांकन

अन्य उल्लेखित कानून इस सिद्धांत से संबंधित नहीं हैं:

- **पॉवर्स का कानून:** मुख्य रूप से सीमेंट हाइड्रेशन के रसायन विज्ञान और समय के साथ कंक्रीट गुणों के विकास पर प्रभाव डालने वाले कारकों जैसे सतह क्षेत्र और अवशोषित पानी से संबंधित है।
- **स्टेफन का कानून:** यह भौतिकी का एक सिद्धांत है जो थर्मल विकिरण से संबंधित है। यह कंक्रीट यांत्रिकी से अप्रासंगिक है।
- **कुलंब का कानून:** यह कानून बिंदु आवेशों के बीच इलेक्ट्रोस्टैटिक बलों या घर्षण बलों से संबंधित है। यह कंक्रीट सामग्रियों की ताकत पर लागू नहीं होता है।

इसलिए, एब्रेमस का कानून सही उत्तर है क्योंकि यह कार्यशील परिस्थितियों के तहत कंक्रीट की ताकत के पानी-सीमेंट अनुपात पर सीधे निर्भरता को विशेष रूप से संबोधित करता है।

67. Answer: a

Explanation:

निर्माण कार्यों के लिए माप की इकाइयों को समझना

निर्माण या सिविल इंजीनियरिंग परियोजनाओं पर काम करते समय, मात्रा को सटीक रूप से मापने के लिए सही इकाइयों का उपयोग करना महत्वपूर्ण है। दो सामान्य कार्य हैं **सतह ड्रेसिंग** और **पृथ्वी की सतह को समतल करना**। आइए देखें कि इन कार्यों के लिए मात्रा का अनुमान कैसे लगाया जाता है।

सतह ड्रेसिंग और समतल करना क्या है?

- **सतह ड्रेसिंग:** यह एक निर्माण प्रक्रिया है जहां एक बाइंडर (जैसे बिटुमिन) की एक परत को सतह पर लगाया जाता है, उसके बाद एक एग्रीगेट (जैसे चिप्स) की परत लगाई जाती है। यह अक्सर सड़कों और फुटपथों पर सतह की रक्षा करने और स्किड प्रतिरोध को सुधारने के लिए किया जाता है।
- **पृथ्वी की सतह को समतल करना:** इसमें जमीन को समतल करना या एक विशिष्ट ढलान बनाना शामिल है। यह पक्कीकरण, निर्माण, या लैंडस्केपिंग से पहले का एक मौलिक कदम है।

माप की सामान्य इकाइयाँ समझाई गईं

विभिन्न प्रकार के मापों के लिए विभिन्न इकाइयाँ होती हैं:

- **लंबाई:** इसे मीटर (m) जैसी इकाइयों में मापा जाता है। इसका उपयोग एक-आयामी मापों के लिए किया जाता है, जैसे पाइप या बाड़ की लंबाई।
- **क्षेत्र:** इसे वर्ग इकाइयों में मापा जाता है, जैसे **वर्ग मीटर (m^2)**। क्षेत्र की गणना लंबाई और चौड़ाई को गुणा करके की जाती है (जैसे, लंबाई $\times$ चौड़ाई)।
- **आयतन:** इसे घन इकाइयों में मापा जाता है, जैसे घन मीटर (m^3)। आयतन की गणना लंबाई, चौड़ाई, और गहराई/ऊँचाई को गुणा करके की जाती है (जैसे, लंबाई $\times$ चौड़ाई $\times$ गहराई)।
- **द्रव्यमान:** इसे किलोग्राम (kg) या क्विंटल जैसी इकाइयों में मापा जाता है। यह किसी पदार्थ के वजन से संबंधित है।

सतह ड्रेसिंग और समतल करने के लिए सही इकाई का चयन करना

अब, आइए कार्यों पर विचार करें:

- **सतह ड्रेसिंग:** प्राथमिक चिंता यह है कि कितने सतह क्षेत्र को बाइंडर और एग्रीगेट के साथ कवर करने की आवश्यकता है। सामग्री की मात्रा और कार्य का दायरा सीधे जमीन के कवर किए गए क्षेत्र से संबंधित है। इसलिए, मात्रा को क्षेत्र के संदर्भ में मापा जाता है।
- **पृथ्वी की सतह को समतल करना:** इसी तरह, समतल करना एक विशिष्ट जमीन के क्षेत्र को तैयार करता है। चाहे इसे समतल करना हो या ग्रेडिंग करना हो, कार्य उस सतह के विस्तार द्वारा परिभाषित होता है जिस पर काम किया जा रहा है। यह भी एक क्षेत्र माप है।

इस आधार पर, सतह ड्रेसिंग और पृथ्वी की सतह को समतल करने के लिए कार्य की मात्रा का अनुमान लगाने के लिए मानक इकाई **वर्ग मीटर (m^2)** है।

अन्य इकाइयाँ क्यों उपयुक्त नहीं हैं

आइए देखें कि अन्य विकल्प क्यों उपयुक्त नहीं हैं:

- **चलता मीटर:** यह लंबाई को मापता है। यह अनुपयुक्त है क्योंकि ये कार्य एक सतह को कवर करते हैं, केवल एक रेखा नहीं।
- **घन मीटर:** यह आयतन को मापता है। जबकि समतल करने की *प्रक्रिया* में मिट्टी को स्थानांतरित करना शामिल हो सकता है (आयतन), कार्य की माप स्वयं, जैसे कि तैयार या ड्रेस की गई क्षेत्र, आमतौर पर क्षेत्र इकाइयों में की जाती है। सतह ड्रेसिंग मूल रूप से एक क्षेत्र पर आवेदन है।
- **क्विंटल:** यह द्रव्यमान को मापता है। जबकि आप सामग्री को क्विंटल में ऑर्डर कर सकते हैं, यह सतह ड्रेसिंग या समतल कार्य की मात्रा या विस्तार का प्रतिनिधित्व नहीं करता है।

इसलिए, **वर्ग मीटर** सतह ड्रेसिंग और पृथ्वी की सतह को समतल करने की मात्रा का अनुमान लगाने के लिए उपयुक्त इकाई है।

68. Answer: d

Explanation:

आरसीसी कॉलम के लिए स्टील की reinforcement का अनुमान लगाना

यह समाधान बताता है कि आरसीसी कॉलम के लिए आवश्यक स्टील की reinforcement की मात्रा कैसे गणना की जाती है, उनके आयामों और निर्दिष्ट स्टील के प्रतिशत के आधार पर। हम गणना को चरण-दर-चरण तोड़ेंगे।

कॉलम के आयाम और मात्रा की गणना

पहले, दिए गए पैरामीटरों को सूचीबद्ध करते हैं:

- आरसीसी कॉलम की संख्या: 9
- प्रत्येक कॉलम के आयाम: चौड़ाई = 0.2 मीटर, मोटाई = 0.2 मीटर, ऊँचाई = 4 मीटर
- स्टील की reinforcement का प्रतिशत: कुल मात्रा का 1.5%

एक आरसीसी कॉलम की मात्रा को उसकी चौड़ाई, मोटाई और ऊँचाई को गुणा करके गणना की जाती है:

$$\text{कुल कॉलमों की कुल मात्रा} = \text{कॉलमों की संख्या} \times \text{कॉलमों की चौड़ाई} \times \text{कॉलमों की गहराई}$$

$$\text{कुल कॉलमों की कुल मात्रा} = 0.2 \text{ मी} \times 0.2 \text{ मी} \times 4 \text{ मी}$$

$$\text{कुल कॉलमों की कुल मात्रा} = 0.16 \text{ मी}^3$$

अगला, हम सभी 9 कॉलमों की कुल मात्रा खोजते हैं:

$$\text{कुल मात्रा} = \text{कॉलमों की कुल मात्रा} \times \text{कॉलमों की संख्या}$$

$$\text{कुल मात्रा} = 9 \times 0.16 \text{ मी}^3$$

$$\text{कुल मात्रा} = 1.44 \text{ मी}^3$$

स्टील की reinforcement की मात्रा की गणना

स्टील की reinforcement को कॉलमों की कुल मात्रा का 1.5% के रूप में निर्दिष्ट किया गया है। आवश्यक स्टील की मात्रा खोजने के लिए, हम कुल मात्रा का 1.5% गणना करते हैं:

$$\text{स्टील की मात्रा} = 1.5\% \text{ कुल मात्रा}$$

$$\text{स्टील की मात्रा} = \frac{1.5}{100} \times 1.44 \text{ मी}^3$$

$$\text{स्टील की मात्रा} = 0.015 \times 1.44 \text{ मी}^3$$

$$\text{स्टील की मात्रा} = 0.0216 \text{ मी}^3$$

स्टील की मात्रा को द्रव्यमान में परिवर्तित करना

वजन (द्रव्यमान) में मात्रा का अनुमान लगाने के लिए, हमें स्टील की घनत्व की आवश्यकता है। स्टील की मानक घनत्व लगभग 7850 किलोग्राम/मी³ है।

स्टील का द्रव्यमान इस प्रकार गणना किया जाता है:

$$\text{स्टील का द्रव्यमान} = \text{स्टील की मात्रा} \times \text{स्टील की घनत्व}$$

$$\text{स्टील का द्रव्यमान} = 0.0216 \text{ मी}^3 \times 7850 \text{ किलोग्राम/मी}^3$$

$$\text{स्टील का द्रव्यमान} \approx 169.56 \text{ किलोग्राम}$$

द्रव्यमान को क्विंटल में परिवर्तित करना

विकल्प क्विंटल में दिए गए हैं। हम जानते हैं कि 1 क्विंटल = 100 किलोग्राम।

किलोग्राम से क्विंटल में द्रव्यमान को परिवर्तित करने के लिए, हम 100 से विभाजित करते हैं:

$$\text{क्विंटल} = \frac{\text{किलोग्राम}}{100}$$

$$\text{क्विंटल} = \frac{169.56}{100}$$

$$\text{क्विंटल} \approx 1.6956 \text{ क्विंटल}$$

अंतिम अनुमान और तुलना

आवश्यक स्टील की reinforcement की अनुमानित मात्रा लगभग 1.6956 क्विंटल है। इस परिणाम की तुलना दिए गए विकल्पों से करते हुए, निकटतम मान 1.695 क्विंटल है।

पैरामीटर	मान
कॉलमों की संख्या	9
कॉलम के आयाम (चौड़ाई x मोटाई x ऊँचाई)	0.2 मीटर x 0.2 मीटर x 4 मीटर
प्रत्येक कॉलम की मात्रा	0.16 मी ³
कॉलमों की कुल मात्रा	1.44 मी ³
स्टील का प्रतिशत	1.5%
स्टील की मात्रा	0.0216 मी ³
स्टील की घनत्व	7850 किलोग्राम/मी ³
स्टील का द्रव्यमान (किलोग्राम)	169.56 किलोग्राम
स्टील का द्रव्यमान (क्विंटल)	1.6956 क्विंटल

इसलिए, आवश्यक स्टील की reinforcement की अनुमानित मात्रा लगभग 1.695 क्विंटल है।

69. Answer: d

Explanation:

स्थिर प्रतिशत विधि का उपयोग करके मूल्यहास दर की गणना करें

यह प्रश्न हमसे संपत्ति के लिए वार्षिक मूल्यहास दर खोजने के लिए कहता है, स्थिर प्रतिशत विधि का उपयोग करते हुए। इस विधि को सामान्यतः घटती संतुलन विधि के रूप में भी जाना जाता है, जहाँ मूल्यहास को प्रत्येक वर्ष की शुरुआत में संपत्ति के पुस्तक मूल्य का एक निश्चित प्रतिशत के रूप में गणना किया जाता है।

मूल्यहास गणना के लिए दिए गए मान

संपत्ति की मूल लागत	₹15,00,000
स्क्रेप मूल्य (बचत मूल्य)	₹65,000
संपत्ति का उपयोगी जीवन	12 वर्ष

मूल्यहास सूत्र (स्थिर प्रतिशत विधि)

स्थिर प्रतिशत विधि के लिए सूत्र मूल लागत, स्क्रेप मूल्य, उपयोगी जीवन, और वार्षिक मूल्यहास दर (जिसे हम 'r' के रूप में दर्शाते हैं) को संबंधित करता है। यह संबंध इस अवधारणा से निकला है कि संपत्ति का मूल्य प्रत्येक वर्ष $(1-r)$ के कारक द्वारा घटता है। सूत्र है:

$$\text{स्क्रेप मूल्य} = \text{मूल लागत} \times (1 - r)^n$$

जहाँ:

- **मूल लागत** संपत्ति की प्रारंभिक खरीद मूल्य है।
- **स्क्रेप मूल्य** संपत्ति के उपयोगी जीवन के अंत में अनुमानित पुनर्विक्रय मूल्य है।
- **n** संपत्ति का उपयोगी जीवन वर्षों में है।
- **r** वार्षिक मूल्यहास दर है।

'r' की दर खोजने के लिए, हमें सूत्र को पुनर्व्यवस्थित करना होगा:

$$(1 - r)^n = \frac{\text{Scrap Value}}{\text{Initial Investment}}$$

दोनों पक्षों पर n -थ मूल निकालते हुए:

$$1 - r = \left(\frac{\text{Scrap Value}}{\text{Initial Investment}} \right)^{\frac{1}{n}}$$

अंततः, 'r' के लिए हल करते हुए:

$$r = 1 - \left(\frac{\text{Scrap Value}}{\text{Initial Investment}} \right)^{\frac{1}{n}}$$

मूल्यहास दर की चरण-दर-चरण गणना

आइए दिए गए मानों को सूत्र में प्रतिस्थापित करें:

- मूल लागत = ₹15,00,000
- स्क्रेप मूल्य = ₹65,000
- $n = 12$ वर्ष

1. स्क्रेप मूल्य और मूल लागत का अनुपात निकालें:

$$\frac{\text{Scrap Value}}{\text{Initial Investment}} = \frac{65,000}{15,00,000}$$

$$= \frac{65}{1500} \approx 0.043333$$

2. शब्द $\left(\frac{\text{Scrap Value}}{\text{Initial Investment}} \right)^{\frac{1}{n}}$ की गणना करें:

$$(0.043333)^{\frac{1}{12}}$$

कैलकुलेटर का उपयोग करते हुए, यह मान लगभग 0.7756 है।

3. वार्षिक मूल्यहास दर (r) की गणना करें:

$$r = 1 - 0.7756$$

$$r \approx 0.2244$$

अंतिम मूल्यहास दर

स्थिर प्रतिशत विधि का उपयोग करके गणना की गई वार्षिक मूल्यहास दर लगभग 0.2244 है। इसे दो दशमलव स्थानों तक गोल करने पर 0.22 मिलता है, लेकिन विकल्पों को देखते हुए, 0.23 निकटतम

मान है, जो सुझाव देता है कि गणना मध्यवर्ती चरणों के दौरान गोल करने या सटीक गणना विधि के आधार पर इस मान के बहुत करीब परिणाम दे सकती है।

इसलिए, वार्षिक मूल्यहास दर लगभग 0.2244 है।

70. Answer: a

Explanation:

थियोडोलाइट प्लेट घूर्णन की व्याख्या

यह प्रश्न एक थियोडोलाइट के यांत्रिक व्यवहार का अन्वेषण करता है जब इसके क्लैप तंत्रों को संचालित किया जाता है। ऊपरी और निचले प्लेटों और उनके संबंधित क्लैप के कार्य को समझना सर्वेक्षण के लिए यंत्र का सही उपयोग करने के लिए कुंजी है।

थियोडोलाइट प्लेटों और क्लैपों को समझना

एक थियोडोलाइट में दो मुख्य घूर्णन प्लेटें होती हैं:

- **निचली प्लेट:** यह आधार प्लेट है, जो अक्सर क्षैतिज कोणों के लिए मुख्य ग्रेजुएटेड स्केल को समाहित करती है।
- **ऊपरी प्लेट:** यह प्लेट टेलीस्कोप और वर्नियर स्केल (या डिजिटल रीडिंग सिस्टम) को ले जाती है जिसका उपयोग निचली प्लेट पर कोणों को पढ़ने के लिए किया जाता है।

यंत्र दो प्राथमिक क्लैप स्कू का उपयोग करता है:

- **निचला क्लैप:** यह क्लैप पूरे यंत्र के शरीर को त्रिपोड हेड या ट्राइब्राच के सापेक्ष घूर्णन को सुरक्षित करता है। जब कसा जाता है, तो यंत्र की दिशा क्षैतिज रूप से नहीं बदलती।
- **ऊपरी क्लैप:** यह क्लैप ऊपरी प्लेट (और इसलिए टेलीस्कोप) के निचली प्लेट के सापेक्ष घूर्णन को लॉक करता है।

परिदृश्य विश्लेषण: निचला क्लैप कसा हुआ, ऊपरी क्लैप ढीला

आइए उल्लेखित विशिष्ट स्थितियों को तोड़ते हैं:

- **निचला क्लैप कसा हुआ है:** यह क्रिया निचली प्लेट और पूरे थियोडोलाइट शरीर को इसके वर्तमान क्षैतिज स्थिति में स्थिर करती है। यह यंत्र के आधार के सापेक्ष किसी भी घूर्णन को रोकती है।
- **ऊपरी क्लैप ढीला है:** यह क्रिया ऊपरी प्लेट को मुक्त करती है, जिससे इसे स्थिर निचली प्लेट के सापेक्ष स्वतंत्र रूप से घूमने की अनुमति मिलती है।

पूर्वानुमानित गति

निचली प्लेट स्थिर है और ऊपरी प्लेट को स्थानांतरित करने के लिए स्वतंत्र है, इसलिए ऊपरी प्लेट पर स्थापित टेलीस्कोप असेंबली को घुमाया जा सकता है। यह घूर्णन स्थिर निचली प्लेट के सापेक्ष होता है। इसलिए, ऊपरी प्लेट अपनी केंद्रीय धुरी पर घूमती है, और ऊपरी और निचले प्लेटों के बीच एक स्पष्ट सापेक्ष गति होती है। यह सापेक्ष घूर्णन ही है जो एक सर्वेयर को विभिन्न लक्ष्यों को देखने और उनके बीच क्षैतिज कोण को मापने की अनुमति देता है।

वर्णित गति ऊपरी प्लेट आंतरिक धुरी पर घूमती है, जिसमें ऊपरी और निचले प्लेटों के बीच सापेक्ष गति होती है।

71. Answer: d

Explanation:

आरसीसी कंटीली बीम के मूल बातें

एक सुदृढ़ सीमेंट कंक्रीट (आरसीसी) कंटीली बीम केवल एक छोर पर संरचनात्मक रूप से समर्थित होती है, जबकि दूसरा छोर मुक्त रहता है। यह कॉन्फ़िगरेशन इसका मतलब है कि यह मुख्य रूप से मोड़ के माध्यम से लोड का प्रतिरोध करती है। प्रश्न में एक समान रूप से वितरित लोड (यूडीएल) निर्दिष्ट किया गया है जिसकी तीव्रता w kN/m है जो बीम के साथ ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर कार्य कर रही है। कार्य यह पहचानना है कि मुख्य लंबवत सुदृढ़ीकरण कहां प्रदान किया जाना चाहिए, बीम के आत्म-भार को गणना से बाहर रखते हुए।

ऊर्ध्वाधर लोड का मोड़ पर प्रभाव

एक कंटीली बीम पर ऊर्ध्वाधर रूप से ऊपर की ओर कार्य करने वाला यूडीएल इसे ऊपर की ओर मोड़ने का कारण बनता है, जिससे एक **हॉगिंग** मोड़ क्षण उत्पन्न होता है। स्वतंत्र छोर से x की दूरी पर मोड़ क्षण (

M) को गणितीय रूप से इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है:

$$M(x) = -\frac{wx^2}{2}$$

यह हॉगिंग क्षण बीम के क्रॉस-सेक्शन के नीचे के तंतु में तनाव और ऊपर के तंतु में संकुचन उत्पन्न करता है।

मुख्य सुदृढ़ीकरण स्थान निर्धारण तर्क

आरसीसी बीम में मुख्य लंबवत सुदृढ़ीकरण का प्राथमिक कार्य मोड़ के कारण उत्पन्न होने वाले तनावों का प्रतिरोध करना है। इसलिए, यह सुदृढ़ीकरण तनाव का अनुभव करने वाले क्षेत्र के भीतर रणनीतिक रूप से स्थित होना चाहिए।

चूंकि ऊर्ध्वाधर यूडीएल एक हॉगिंग क्षण उत्पन्न करता है, तनाव तकनीकी रूप से नीचे के तंतु में होता है। यह सुझाव देता है कि सुदृढ़ीकरण का स्थान तटस्थ धुरी के नीचे होना सिद्धांत रूप से इन विशिष्ट तनाव बलों का प्रतिरोध करने के लिए अनुकूल होगा।

हालांकि, प्रदान किए गए विकल्पों में से चयन करते समय, निर्दिष्ट सही उत्तर यह संकेत करता है कि मुख्य सुदृढ़ीकरण तटस्थ धुरी के ऊपर प्रदान किया जाना चाहिए। यह स्थान आमतौर पर सैगिंग क्षणों का प्रतिरोध करने से संबंधित होता है (जहां तनाव ऊपर के तंतु में होता है, जो नीचे की ओर लोड के साथ सामान्य है)। व्यावहारिक डिजाइन परिदृश्यों में, कंटीली बीम में तटस्थ धुरी के ऊपर सुदृढ़ीकरण प्रदान करना मानक विवरण प्रथाओं, समर्थन के निकट महत्वपूर्ण क्षेत्रों में पर्याप्त सुदृढ़ीकरण क्षेत्र सुनिश्चित करने, या संरचनात्मक कोड में निर्धारित न्यूनतम सुदृढ़ीकरण दिशानिर्देशों का पालन करने जैसे कारकों से प्रभावित हो सकता है।

सुदृढ़ीकरण स्थान निर्धारित करना

बलों के विश्लेषण और ऐसे बहुविकल्पीय प्रश्नों के मानक संदर्भ के आधार पर, इस आरसीसी कंटीली बीम के लिए मुख्य लंबवत सुदृढ़ीकरण ऊर्ध्वाधर यूडीएल के तहत तटस्थ धुरी के ऊपर रखा जाना चाहिए।

72. Answer: c

Explanation:

एक रोल्ड स्टील I-सेक्शन के लिए सही बकलिंग वक्र निर्धारित करने के लिए, जो कि एक अक्षीय रूप से लोडेड संकुचन सदस्य के रूप में उपयोग किया जाता है, यह देखते हुए कि $h/b_f > 1.2$ और $t_f \leq 40$ mm

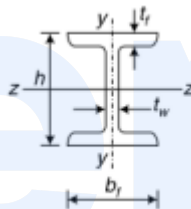
, हमें संरचनात्मक स्टील के लिए प्रासंगिक डिजाइन मानकों का संदर्भ लेना होगा।

स्टील संरचनाओं में, बकलिंग वक्र को अनुभाग की विशेषताओं और आयामों के आधार पर निर्धारित किया जाता है। बकलिंग वक्र श्रेणियाँ (क्लास - a, b, c, d) अनुभाग के प्रकार, बकलिंग की धुरी, पतलापन आदि जैसे कारकों पर निर्भर करती हैं।

उस स्थिति के लिए जहाँ $h/b_f > 1.2$ (जहाँ h अनुभाग की गहराई है और b_f फ्लेंज की चौड़ाई है) और $t_f \leq 40$ (फ्लेंज की मोटाई 40 मिमी से कम या उसके बराबर है), इस प्रकार के I-सेक्शन के लिए z-z धुरी के बारे में बकलिंग क्लास - c वक्र के अंतर्गत आता है मानक दिशानिर्देशों के अनुसार।

यह वर्गीकरण अनुभवजन्य डेटा और परीक्षणों पर आधारित है, जो अक्षीय लोड के तहत सदस्य के बकलिंग व्यवहार की भविष्यवाणी करके सुरक्षित डिजाइन सुनिश्चित करता है।

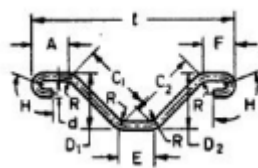
इसलिए, सही उत्तर है क्लास - c.



73. Answer: b

Explanation:

IS 2502-1963 के आधार पर सुदृढीकरण बार की लंबाई जात करने के लिए, सही दृष्टिकोण में मोड़े गए बार के विभिन्न घटकों का ध्यान रखना शामिल है।



दिए गए मोड़ने के चित्र के अनुसार, सुदृढीकरण बार की कुल लंबाई निम्नलिखित घटकों पर विचार करके निर्धारित की जा सकती है:

1. l - बार की मुख्य लंबाई

2. C_1 और C_2 - प्रत्येक हुक या मोड़ के लिए भत्ते।
3. H - मोड़ों के लिए अतिरिक्त लंबाई, चित्र में समरूपता के कारण दो बार।
4. $\sqrt{C_1^2 - D_1^2}$ और $\sqrt{C_2^2 - D_2^2}$ - ये मुख्य बार के अक्ष के प्रति लंबवत मोड़ने के कारण घटित लंबाई का प्रतिनिधित्व करते हैं।

इन विचारों को मिलाकर, बार की कुल लंबाई इस प्रकार दी गई है:

$$l + C_1 + C_2 + 2H - \sqrt{C_1^2 - D_1^2} - \sqrt{C_2^2 - D_2^2}$$

इस प्रकार, सही विकल्प है:

$$l + C_1 + C_2 + 2H - \sqrt{C_1^2 - D_1^2} - \sqrt{C_2^2 - D_2^2}$$

यह गणना सुनिश्चित करती है कि हम मानक दिशानिर्देशों के अनुसार सभी मोड़ने के भत्तों और घटावों का सही ढंग से ध्यान रखते हैं।

74. Answer: c

Explanation:

IRC के अनुसार सड़क सतह क्रॉस स्लोप को समझना

प्रश्न हमसे सड़क सतहों के सही जोड़े और उनके अधिकतम अनुमेय क्रॉस-स्लोप की पहचान करने के लिए कहता है, विशेष रूप से भारी वर्षा की स्थितियों को ध्यान में रखते हुए। क्रॉस-स्लोप, जिसे अक्सर कैम्बर कहा जाता है, सड़क सतह के पार वर्षा के पानी को प्रभावी ढंग से निकालने के लिए प्रदान किया गया जानबूझकर ढलान है। उचित जल निकासी सड़क की दीर्घकालिकता और सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण है, विशेष रूप से तीव्र वर्षा के दौरान।

अधिकतम क्रॉस स्लोप के लिए IRC दिशानिर्देश

IRC विभिन्न सड़क सतहों के प्रकार के आधार पर क्रॉस-स्लोप के लिए अधिकतम मान निर्दिष्ट करता है ताकि जल निकासी प्रभावी हो सके। विभिन्न सतहों की विभिन्न पारगम्यता और संरचनात्मक विशेषताएँ होती हैं, जो आवश्यक जल निकासी ढलान को प्रभावित करती हैं।

प्रदान किए गए संदर्भ और विकल्पों के आधार पर, निम्नलिखित जोड़े भारी वर्षा की स्थितियों के तहत विभिन्न सड़क सतहों के लिए क्रॉस-स्लोप के अधिकतम मान का सही प्रतिनिधित्व करते हैं:

क्रम संख्या	सड़क सतह का प्रकार	क्रॉस स्लोप का अधिकतम मान
1.	पतली बिटुमिनस सतह	2.0%
2.	पानी बंधित मैकडम और ग्रेवल पक्की सड़क	3.0%
3.	सीमेंट कंक्रीट और उच्च प्रकार की बिटुमिनस सतह	2.0%

सड़क सतह जोड़ों का विश्लेषण

आइए प्रत्येक जोड़े का विश्लेषण करें:

- जोड़ी 1: पतली बिटुमिनस सतह**
 दिशानिर्देश अधिकतम क्रॉस स्लोप 2.0% का संकेत देता है। यह मान पतली बिटुमिनस सतहों के लिए जल निकासी को सुविधाजनक बनाने के लिए उपयुक्त है, बिना अत्यधिक बहाव की गति या स्थिरता के मुद्दों का कारण बने।
- जोड़ी 2: पानी बंधित मैकडम (WBM) और ग्रेवल पक्की सड़क**
 WBM और ग्रेवल पक्की सड़कों के लिए, एक थोड़ा उच्चतम अधिकतम क्रॉस स्लोप 3.0% का संकेत दिया गया है। ये सतहें आमतौर पर अधिक पारगम्य होती हैं, और एक तेज ढलान बड़े मात्रा में पानी को प्रभावी ढंग से निकालने में मदद करती है, जिससे संतृप्ति को रोकने में मदद मिलती है।
- जोड़ी 3: सीमेंट कंक्रीट और उच्च प्रकार की बिटुमिनस सतह**
 सीमेंट कंक्रीट और प्रीमियम बिटुमिनस प्रकार जैसी उच्च गुणवत्ता वाली सतहों के लिए भी अधिकतम क्रॉस स्लोप दिशानिर्देश 2.0% है। ये सतहें कम पारगम्य होती हैं और अक्सर चिकनी होती हैं, जिसके लिए प्रभावी जल निकासी के लिए पर्याप्त ढलान की आवश्यकता होती है।

IRC द्वारा प्रभावी जल निकासी के लिए सामान्य सिफारिशों को ध्यान में रखते हुए, विशेष रूप से **भारी वर्षा** का अनुभव करने वाले क्षेत्रों में, सभी सूचीबद्ध जोड़े विभिन्न **सड़क सतहों** के लिए पर्याप्त क्रॉस-स्लोप प्रदान करने के सामान्य सिद्धांतों के साथ मेल खाते हैं।

निष्कर्ष

इसलिए, सभी तीन जोड़े (1, 2 और 3) को भारी वर्षा की स्थितियों में विभिन्न प्रकार की सड़क सतहों पर अधिकतम क्रॉस-स्लोप मानों के लिए IRC दिशानिर्देशों के आधार पर सही माना जाता है।

75. Answer: b

Explanation:

स्थायी जल कठोरता को समझना

जल कठोरता घुलित खनिजों की सांद्रता का माप है, मुख्य रूप से बहु-आवेशित कैटायन जैसे कैल्शियम (Ca^{2+}) और मैग्नीशियम (Mg^{2+}). ये खनिज अक्सर घुलित लवण के रूप में उपस्थित होते हैं।

जल कठोरता के प्रकार

जल कठोरता को आमतौर पर दो मुख्य प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है:

- **अस्थायी कठोरता:** यह प्रकार मुख्य रूप से कैल्शियम और मैग्नीशियम के घुलित बाइकार्बोनेट की उपस्थिति के कारण होता है, जैसे कैल्शियम बाइकार्बोनेट ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) और मैग्नीशियम बाइकार्बोनेट ($\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$). अस्थायी कठोरता को पानी को उबालने से हटाया जा सकता है, जो बाइकार्बोनेट को कार्बोनेट के रूप में अवक्षिप्त करता है।
- **स्थायी कठोरता:** यह प्रकार कैल्शियम और मैग्नीशियम के अन्य घुलनशील लवण की उपस्थिति के कारण होता है, मुख्य रूप से क्लोराइड और सल्फेट, जैसे कैल्शियम क्लोराइड (CaCl_2), मैग्नीशियम क्लोराइड (MgCl_2), कैल्शियम सल्फेट (CaSO_4), और मैग्नीशियम सल्फेट (MgSO_4). स्थायी कठोरता को उबालने से नहीं हटाया जा सकता।

स्थायी कठोरता के कारण की पहचान करना

आइए जल कठोरता के कारणों के आधार पर विकल्पों का विश्लेषण करें:

- **कैल्शियम बाइकार्बोनेट ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$):** यह यौगिक अस्थायी कठोरता का कारण है क्योंकि इसे उबालने से अवक्षिप्त किया जा सकता है।
- **कैल्शियम क्लोराइड (CaCl_2):** यह कैल्शियम का एक घुलनशील लवण है। इसका पानी में होना स्थायी कठोरता का कारण बनता है, क्योंकि उबालने से इसे नहीं हटाया जा सकता।
- **मैग्नीशियम बाइकार्बोनेट ($\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$):** कैल्शियम बाइकार्बोनेट के समान, यह अस्थायी कठोरता का कारण है और इसे उबालने से हटाया जा सकता है।

स्थायी कठोरता की परिभाषा के साथ विकल्पों की तुलना करते हुए, यह स्पष्ट है कि क्लोराइड और सल्फेट जैसे यौगिक इस स्थिति का कारण बनते हैं। दिए गए विकल्पों में, कैल्शियम क्लोराइड स्थायी कठोरता का कारण बनने वाला एक प्रतिनिधि यौगिक है।

76. Answer: a

Explanation:

छाल गैल की व्याख्या: पेड़ के घाव की सूजन

प्रश्न एक विशेष प्रकार की सूजन का वर्णन करता है जो पेड़ों में होती है। यह स्थिति तब उत्पन्न होती है जब एक शाखा को गलत तरीके से काटा जाता है, जिससे एक घाव रह जाता है। समय के साथ, सैपवुड, जो छाल के नीचे का जीवित बाहरी लकड़ी की परत है, इस घाव पर बढ़ता है। यह असामान्य वृद्धि पुराने घाव के क्षेत्र के चारों ओर एक ध्यान देने योग्य सूजन या गांठ का कारण बनती है।

छाल गैल को समझना

वर्णित घटना को छाल गैल के रूप में जाना जाता है। यह वास्तव में एक पेड़ के तने या शाखा पर एक स्थानीयकृत सूजन है। छाल गैल आमतौर पर चोटों के ऊपर बनती है, जैसे कि शाखाओं के अनियमित काटने के कारण। पेड़ इस चोट का जवाब कॉलस ऊतक बनाने और संभावित रूप से असामान्य लकड़ी की वृद्धि (सैपवुड वृद्धि) के साथ करता है, जिससे छाल के नीचे विशेष bulge या सूजन होती है।

अन्य विकल्पों के गलत होने का कारण

आइए देखते हैं कि अन्य विकल्प वर्णन में क्यों फिट नहीं होते:

- **झटके:** ये लकड़ी में दोष होते हैं जहां वार्षिक वृद्धि रिंग के बीच या उसके माध्यम से अलगाव होता है। ये आंतरिक लकड़ी के दरारें हैं, न कि घाव भरने के कारण बाहरी सूजन।
- **लोमड़ीपन:** यह शब्द उस स्थिति को संदर्भित करता है जहां एक पेड़ का हार्टवुड सड़ता है और रंग बदलता है, अक्सर लाल-भूरा दिखाई देता है और कभी-कभी खोखला होता है। यह एक सड़न की समस्या है, न कि घाव पर सूजन।
- **गांठें:** गांठें उस शाखा के परिणाम होती हैं जो एक पेड़ के मुख्य तने से बढ़ती हैं। ये उस पूर्व शाखा के आधार का प्रतिनिधित्व करती हैं जो पेड़ के बढ़ने के साथ लकड़ी के भीतर कैद होती हैं। जबकि ये शाखाओं से संबंधित हैं, ये एक संरचनात्मक विशेषता हैं और विशेष रूप से एक *अनियमित रूप से काटे गए* घाव पर सैपवुड की वृद्धि द्वारा बनाई गई सूजन नहीं हैं।

इसलिए, अनियमित शाखा काटने के बाद घावों पर सैपवुड की परतों के बढ़ने के कारण होने वाली सूजन को विशेष रूप से छाल गैल के रूप में पहचाना जाता है।

77. Answer: d

Explanation:

रेनॉल्ड्स संख्या के आधार पर अशांत प्रवाह की स्थिति

यह प्रश्न खुले चैनलों में तरल प्रवाह के वर्गीकरण से संबंधित है जो रेनॉल्ड्स संख्या (Re) पर आधारित है। विभिन्न प्रवाह के प्रकारों को समझना तरल यांत्रिकी और इंजीनियरिंग में महत्वपूर्ण है।

तरल प्रवाह में रेनॉल्ड्स संख्या का महत्व

रेनॉल्ड्स संख्या एक अदिश मात्रा है जिसका उपयोग विभिन्न तरल प्रवाह स्थितियों में प्रवाह पैटर्न की भविष्यवाणी करने के लिए किया जाता है। यह तरल के भीतर जड़त्व बलों और चिपचिपाहट बलों के अनुपात का प्रतिनिधित्व करता है।

रेनॉल्ड्स संख्या का सूत्र आमतौर पर इस प्रकार दिया जाता है:

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu} = \frac{v D}{\nu}$$

जहाँ:

- ρ तरल का घनत्व (किलोग्राम/घन मीटर) है।
- v औसत प्रवाह वेग (मीटर/सेकंड) है।
- D एक विशेष रेखीय आयाम है। खुले चैनल प्रवाह के लिए, यह आमतौर पर हाइड्रोलिक व्यास ($D_h = 4 \times \frac{A}{P}$) होता है। हाइड्रोलिक त्रिज्या (R_h) क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र (A) को गीले परिधि (P) से विभाजित करके प्राप्त किया जाता है, इसलिए $D_h = 4 \frac{A}{P}$ ।
- μ तरल की गतिशील चिपचिपाहट (पैस्कल-सेकंड या किलोग्राम/(मीटर-सेकंड)) है।
- ν तरल की काइनेमैटिक चिपचिपाहट ($\nu = \mu/\rho$) (मीटर²/सेकंड) है।

खुले चैनल प्रवाह के प्रकारों की व्याख्या

खुले चैनल प्रवाह (जैसे नदियाँ, नहरें, या आंशिक रूप से भरे पाइप) में, रेनॉल्ड्स संख्या विभिन्न प्रवाह पैटर्न के बीच भेद करने में मदद करती है:

- **लैमिनर प्रवाह:** कम वेग और/या उच्च चिपचिपाहट पर होता है, जहाँ चिपचिपाहट बलों का प्रभुत्व होता है। तरल कण चिकनी, समानांतर परतों में चलते हैं।

- **संक्रमणीय प्रवाह:** एक मध्यवर्ती स्थिति जहाँ प्रवाह की विशेषताएँ अस्थिर होती हैं और लैमिनर और अशांत के बीच बदल सकती हैं।
- **अशांत प्रवाह:** उच्च वेग और/या कम चिपचिपाहट पर होता है, जहाँ जड़त्व बलों का प्रभुत्व होता है। इसे अराजक, अनियमित तरल गति और मिश्रण द्वारा विशेषता दी जाती है।

खुले चैनल प्रवाह में रेनॉल्ड्स संख्याओं के लिए सामान्यतः स्वीकृत रेंज इस प्रकार हैं:

प्रवाह का प्रकार	रेनॉल्ड्स संख्या (Re) की स्थिति
लैमिनर	$Re < 500$
संक्रमणीय	$500 < Re < 2000$
अशांत	$Re > 2000$

अशांत प्रवाह मानदंड की पहचान

खुले चैनल प्रवाह के लिए मानक मानदंडों के आधार पर, प्रवाह को अशांत के रूप में वर्गीकृत किया जाता है यदि रेनॉल्ड्स संख्या 2000 से अधिक है।

अशांत प्रवाह के लिए विकल्प विश्लेषण

आइए खुले चैनल प्रवाह के संदर्भ में दिए गए विकल्पों का विश्लेषण करें:

- **1. 2000 से कम:** यह रेंज ($Re < 2000$) लैमिनर ($Re < 500$) और संक्रमणीय ($500 < Re < 2000$) प्रवाह प्रकारों को कवर करती है। यह अशांत प्रवाह का प्रतिनिधित्व नहीं करती है।
- **2. 4000 से अधिक:** जबकि प्रवाह ($Re > 4000$) निश्चित रूप से अशांत है, अशांति की सीमा पहले शुरू होती है। यह विकल्प तकनीकी रूप से सही है लेकिन सबसे सटीक निचली सीमा नहीं है।
- **3. 500 से कम:** यह स्थिति ($Re < 500$) खुले चैनलों में लैमिनर प्रवाह को विशेष रूप से परिभाषित करती है।
- **4. 2000 से अधिक:** यह स्थिति ($Re > 2000$) खुले चैनलों में अशांत प्रवाह की शुरुआत को सही ढंग से परिभाषित करती है।

इसलिए, खुले चैनल में प्रवाह को अशांत के रूप में वर्गीकृत किया जाता है यदि रेनॉल्ड्स संख्या 2000 से अधिक है।

78. Answer: d

Explanation:

फसल डेल्टा गणना को समझना

फसल के लिए डेल्टा की गणना करने के लिए, हमें सिंचाई से संबंधित कुछ प्रमुख शर्तों को समझने की आवश्यकता है:

- **डेल्टा (Δ):** यह पानी की कुल गहराई का प्रतिनिधित्व करता है (जो आमतौर पर मीटर या सेंटीमीटर में मापा जाता है) जो एक फसल को उसकी पूरी वृद्धि अवधि के दौरान चाहिए, जिसे आधार अवधि कहा जाता है।
- **ड्यूटी (D):** ड्यूटी उस भूमि के क्षेत्र को इंगित करती है (आमतौर पर हेक्टेयर में) जिसे एक विशिष्ट प्रवाह दर के पानी (आमतौर पर 1 क्यूमेक) द्वारा लगातार सिंचाई की जा सकती है। इसे अक्सर हेक्टेयर प्रति क्यूमेक (ha/cumec) के रूप में व्यक्त किया जाता है।
- **आधार अवधि (B):** यह वह अवधि है, जो दिनों में मापी जाती है, जब एक फसल बोई जाती है जब तक कि इसे काटा नहीं जाता। इस पूरी अवधि के दौरान फसल को पानी प्रदान किया जाता है।

डेल्टा गणना के लिए सूत्र

डेल्टा (Δ), ड्यूटी (D), और आधार अवधि (B) के बीच संबंध निम्नलिखित सूत्र द्वारा दिया गया है:

$$\Delta = \frac{8.64 \times B}{D}$$

इस सूत्र में:

- Δ डेल्टा है, जो मीटर (m) में मापा जाता है।
- B आधार अवधि है, जो दिनों में मापी जाती है।
- D ड्यूटी है, जो हेक्टेयर प्रति क्यूमेक (ha/cumec) में मापी जाती है।
- स्थिरांक 8.64 का उपयोग अंतिम परिणाम को मीटर में सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है, जिसमें शामिल इकाई परिवर्तनों का ध्यान रखा जाता है।

चरण-दर-चरण गणना

हमें फसल के लिए निम्नलिखित मान दिए गए हैं:

- ड्यूटी (D) = 2000 हेक्टेयर/क्यूमेक
- आधार अवधि (B) = 100 दिन

अब, आइए इन मानों को सूत्र में प्रतिस्थापित करें:

$$\Delta = \frac{8.64 \times 100}{2000}$$

गणना करते समय:

पहले, अंश की गणना करें:

$$8.64 \times 100 = 864$$

अब, परिणाम को ड्यूटी से विभाजित करें:

$$\Delta = \frac{864}{2000}$$

$$\Delta = 0.432$$

इसलिए, फसल के लिए डेल्टा 0.432 मीटर है।

79. Answer: b

Explanation:

IS 4954:1968 शोर स्तर मिलान

यह समाधान विभिन्न स्थानों को उनके स्वीकार्य शोर स्तरों के साथ मिलाने की व्याख्या करता है जैसा कि भारतीय मानक IS 4954:1968 में निर्दिष्ट है। यह मानक विभिन्न वातावरणों में शोर सीमाओं के लिए दिशानिर्देश प्रदान करता है ताकि सार्वजनिक स्वास्थ्य और कल्याण सुनिश्चित किया जा सके।

IS 4954:1968 के अनुसार स्वीकार्य शोर स्तरों का मिलान

स्थान	स्वीकृत शोर स्तर (dB)	मिलान विकल्प
1. ग्रामीण आवासीय क्षेत्रों में बाहरी शोर स्तर	25 – 35 dB	b
2. अस्पताल भवन में अंदरूनी शोर स्तर	35 – 45 dB	c
3. रेडियो और टीवी स्टूडियो में अंदरूनी शोर स्तर	25 – 30 dB	a

विस्तृत शोर स्तर मिलान व्याख्याएँ

यहाँ IS 4954:1968 के अनुसार स्थानों और उनके स्वीकार्य शोर स्तरों के बीच के मिलानों की व्याख्या की गई है, जो प्रदान किए गए सही उत्तर पर आधारित है:

- **ग्रामीण आवासीय क्षेत्र (बाहरी):** ग्रामीण आवासीय क्षेत्रों में बाहरी स्थानों के लिए, स्वीकार्य शोर स्तर 25 – 35 dB (विकल्प b) के रूप में निर्दिष्ट है। यह रेंज कम जनसंख्या वाले क्षेत्रों में सामान्य परिवेश ध्वनियों को ध्यान में रखती है जबकि शांत वातावरण के लिए प्रयास करती है।
- **अस्पताल भवन (अंदरूनी):** अस्पतालों को रोगी की सुविधा सुनिश्चित करने, विश्राम को बढ़ावा देने और संवेदनशील चिकित्सा उपकरणों और प्रक्रियाओं में हस्तक्षेप से बचने के लिए बहुत कम अंदरूनी शोर स्तर की आवश्यकता होती है। मिलान किया गया स्वीकार्य शोर स्तर 35 – 45 dB (विकल्प c) है। यह नियंत्रित वातावरण की आवश्यकता को दर्शाता है।
- **रेडियो और टीवी स्टूडियो (अंदरूनी):** रिकॉर्डिंग वातावरण जैसे रेडियो और टीवी स्टूडियो उच्च गुणवत्ता वाली ऑडियो कैप्चर के लिए अत्यंत कम शोर स्तर की आवश्यकता होती है। इन स्टूडियो के लिए निर्दिष्ट स्वीकार्य शोर स्तर 25 – 30 dB (विकल्प a) है, जो रिकॉर्डिंग के दौरान पृष्ठभूमि शोर को रोकने के लिए महत्वपूर्ण है।

IS 4954:1968 से इन विशिष्टताओं के आधार पर, सही मिलान 1-b, 2-c, और 3-a के रूप में स्थापित किया गया है।

80. Answer: a

Explanation:

चित्र में दिखाया गया यंत्र बिटुमिन पर **पेनिट्रेशन परीक्षण** करने के लिए उपयोग किया जाता है। यह परीक्षण बिटुमिन की कठोरता या नरमी का आकलन करने में महत्वपूर्ण है, यह निर्धारित करता है कि एक मानक सुई विशेष परिस्थितियों के तहत बिटुमिन नमूने में कितनी गहराई तक प्रवेश करती है।

यहाँ पेनिट्रेशन परीक्षण का विस्तृत विवरण और यह यंत्र इसके लिए क्यों उपयोग किया जाता है:

1. पेनिट्रेशन परीक्षण का उद्देश्य:

- पेनिट्रेशन परीक्षण बिटुमिन की स्थिरता को मापता है। इसे विभिन्न ग्रेड में बिटुमिन को वर्गीकृत करने के लिए व्यापक रूप से किया जाता है।

2. पेनिट्रेशन परीक्षण कैसे किया जाता है:

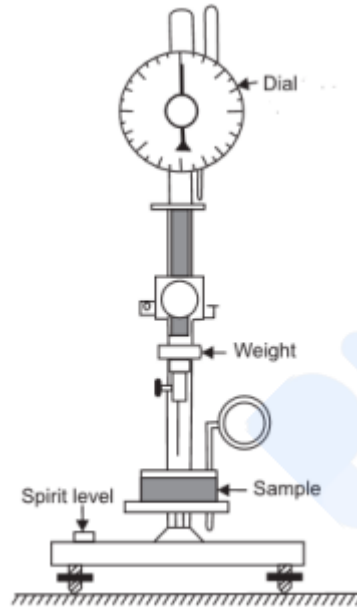
- एक मानक सुई को बिटुमिन नमूने में एक निश्चित अवधि के लिए, आमतौर पर 5 सेकंड, 25°C (77°F) के मानक तापमान पर प्रवेश करने दिया जाता है।
- सुई पर 100 ग्राम का भार लगाया जाता है, और पेनिट्रेशन को मिलीमीटर के दशमलव में मापा जाता है।

3. यंत्र की विशेषताएँ:

- यंत्र में पेनिट्रेशन गहराई को सटीकता से मापने के लिए एक कैलिब्रेटेड डायल शामिल है।
- सुई पर आवश्यक बल लगाने के लिए एक वजन का उपयोग किया जाता है।
- एक स्पिरिट स्तर यह सुनिश्चित करता है कि यंत्र पूरी तरह से क्षैतिज है, जो सटीक माप के लिए महत्वपूर्ण है।

4. अन्य विकल्प क्यों गलत हैं:

- *सॉफ्टनिंग पॉइंट परीक्षण*: यह एक रिंग और बॉल यंत्र का उपयोग करके किया जाता है और दिखाए गए यंत्र का उपयोग नहीं किया जाता है।
- *डक्टिलिटी परीक्षण*: इसके लिए एक डक्टिलिटी परीक्षण मशीन की आवश्यकता होती है और यह बिटुमिन के खिंचाव को मापता है।
- *विस्कोसिटी परीक्षण*: यह एक विस्कोमीटर का उपयोग करके एक विशेष तापमान पर बिटुमिन के प्रवाह को मापता है।



निष्कर्ष के रूप में, वर्णित यंत्र विशेष रूप से पेनिट्रेशन परीक्षण के लिए डिज़ाइन किया गया है, जो बिटुमिन की कठोरता के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करता है जो सड़क निर्माण में विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए इसकी उपयुक्तता को सूचित करता है।

81. Answer: a

Explanation:

वाणिज्यिक भवन के व्यय की गणना समझाई गई

यह मार्गदर्शिका वाणिज्यिक भवन के कुल वार्षिक व्यय की गणना के लिए चरण-दर-चरण प्रक्रिया का विवरण देती है, जो प्रदान किए गए वित्तीय डेटा और क्षेत्र की विशिष्टताओं का उपयोग करती है।

सकल वार्षिक आय की गणना

पहला कदम यह निर्धारित करना है कि भवन द्वारा एक वर्ष में कुल आय कितनी उत्पन्न होती है।

- मासिक सकल किराया: ₹50,000
- सकल वार्षिक आय की गणना:

```
$
\text{सकल वार्षिक आय} = \text{वार्षिक आय} \times 12 \times \text{संख्या वर्ष}
\text{सकल वार्षिक आय} = \text{₹}50,000 \times 12 = \text{₹}6,00,000
$
```

वार्षिक मरम्मत लागत की गणना

प्रश्न में कहा गया है कि मरम्मत की लागत सकल वार्षिक आय का 10% है।

- मरम्मत लागत दर: सकल वार्षिक आय का 10%
- मरम्मत लागत की गणना:

```
$
\text{मरम्मत लागत} = 0.10 \times \text{सकल वार्षिक आय}
\text{मरम्मत लागत} = 0.10 \times \text{₹}6,00,000 = \text{₹}60,000
$
```

वार्षिक संपत्ति कर की गणना

संपत्ति कर भूमि क्षेत्र और भवन के प्लिंथ क्षेत्र दोनों के आधार पर आंका जाता है।

दी गई मान:

- भूमि क्षेत्र: 1000 m^2
- भवन का प्लिंथ क्षेत्र: 800 m^2
- संपत्ति कर दर (भूमि): ₹25 प्रति m^2
- संपत्ति कर दर (प्लिंथ): ₹40 प्रति m^2

गणना का विवरण:

- भूमि क्षेत्र के आधार पर कर:

```
$
\text{भूमि क्षेत्र पर कर} = \text{दर (भूमि)} \times \text{भूमि क्षेत्र}
\text{भूमि क्षेत्र पर कर} = \text{₹}25/\text{m}^2 \times \text{1000 m}^2 =
```

\text{\₹}25,000
\$

- प्लिंथ क्षेत्र के आधार पर कर:

\$
\text{\text{प्लिंथ क्षेत्र}} = \text{\text{प्लिंथ क्षेत्र}} \times \text{\text{प्लिंथ क्षेत्र}}
\text{\text{प्लिंथ क्षेत्र}} = \text{\₹}40/\text{m}^2 \times \text{\text{प्लिंथ क्षेत्र}} =
\text{\₹}32,000
\$

- कुल वार्षिक संपत्ति कर:

\$
\text{\text{कुल वार्षिक संपत्ति कर}} = \text{\text{प्लिंथ क्षेत्र}} + \text{\text{प्लिंथ क्षेत्र}}
\text{\text{कुल वार्षिक संपत्ति कर}} = \text{\₹}25,000 + \text{\₹}32,000 =
\text{\₹}57,000
\$

वार्षिक कुल व्यय की गणना

कुल व्यय की लागत गणना की गई वार्षिक मरम्मत लागत और कुल वार्षिक संपत्ति कर का योग है।

- कुल व्यय की गणना:

\$
\text{\text{कुल व्यय}} = \text{\text{प्लिंथ क्षेत्र}} + \text{\text{प्लिंथ क्षेत्र}}
\text{\text{कुल व्यय}} = \text{\₹}60,000 + \text{\₹}57,000 = \text{\₹}1,17,000
\$

इन गणनाओं के आधार पर, वाणिज्यिक भवन के लिए वार्षिक कुल व्यय ₹1,17,000 है।

82. Answer: d

Explanation:

नहर संरेखण प्रकारों की व्याख्या

यह प्रश्न विभिन्न प्रकार की नहरों को उनकी भूमि की आकृति के साथ संरेखण के आधार पर मिलाने की आवश्यकता है, विशेष रूप से जल विभाजन और आकृतियों के संबंध में। आइए प्रत्येक प्रकार और इसकी परिभाषा को समझते हैं।

रिज नहर संरेखण

एक रिज नहर को एक जल विभाजन या रिज लाइन के साथ रणनीतिक रूप से संरेखित किया गया है। यह संरेखण इसलिए चुना गया है क्योंकि यह नहर को दोनों तरफ के क्षेत्रों को सिंचाई करने की अनुमति देता है, क्योंकि भूमि रिज से नीचे की ओर ढलान करती है। यह आमतौर पर उपलब्ध सबसे ऊँची भूमि के साथ चलती है।

इस विवरण को दिए गए परिभाषाओं से मिलाते हुए:

- परिभाषा 'c' कहती है: "जल विभाजन के साथ संरेखित नहर और अपने अधिकांश लंबाई के लिए जल विभाजन पर चलती है"। यह रिज नहर की विशेषताओं के साथ पूरी तरह मेल खाता है।

आकृति नहर संरेखण

एक आकृति नहर प्राकृतिक ढलान के अनुसार संरेखित होती है। यह क्षेत्र की आकृतियों के समानांतर चलती है। यह प्रकार की नहर आमतौर पर रिज के एक तरफ बनाई जाती है और केवल एक तरफ, नहर के नीचे की ओर क्षेत्रों को सिंचाई कर सकती है।

इस विवरण को दिए गए परिभाषाओं से मिलाते हुए:

- परिभाषा 'a' कहती है: "नहर जो क्षेत्र की आकृतियों के समानांतर संरेखित है"। यह आकृति नहर की विशेषता है।

साइड स्लोप नहर संरेखण

एक साइड स्लोप नहर घाटी के साइड स्लोप पर संरेखित होती है, जो आकृति रेखाओं के लगभग लंबवत होती है। यह जल विभाजन (रिज) पर नहीं होती है और न ही घाटी के नीचे। यह आकृतियों को पार करती है बजाय इसके कि उन्हें या जल विभाजन रेखा का पालन करे।

इस विवरण को दिए गए परिभाषाओं से मिलाते हुए:

- परिभाषा 'b' कहती है: "नहर जो आकृतियों के लगभग समकोण पर संरेखित है और न तो जल विभाजन पर है और न ही घाटी में"। यह साइड स्लोप नहर की संरेखण को सटीक रूप से वर्णित करता है।

अंतिम मिलान सारांश

उपरोक्त व्याख्याओं के आधार पर, सही मिलान है:

- रिज नहर (1) परिभाषा 'c' के साथ मेल खाती है।
- आकृति नहर (2) परिभाषा 'a' के साथ मेल खाती है।
- साइड स्लोप नहर (3) परिभाषा 'b' के साथ मेल खाती है।

इसलिए, सही विकल्प 1-c, 2-a, 3-b का प्रतिनिधित्व करता है।

83. Answer: d

Explanation:

पहाड़ी सड़कों के लिए ग्रेड मुआवजा समझाया गया

ग्रेड मुआवजा पहाड़ी सड़कों के लिए एक महत्वपूर्ण डिज़ाइन विचार है, विशेष रूप से क्षैतिज वक्रों पर। जब एक सड़क एक सीधी अनुभाग से एक निश्चित ढाल (शासकीय ढाल) पर एक क्षैतिज वक्र में बदलती है, तो वाहनों द्वारा अनुभव की गई प्रभावी ढाल बदल जाती है। वक्र पर शासकीय ढाल को कम करने के लिए ग्रेड मुआवजा लागू किया जाता है। यह एक सुसंगत या प्रबंधनीय ग्रेड बनाए रखने में मदद करता है, जिससे वाहन संचालन (विशेष रूप से भारी वाहनों के लिए जो ग्रेड चढ़ते हैं) को आसान बनाता है और स्किडिंग या अत्यधिक इंजन तनाव जैसी संभावित समस्याओं को कम करता है।

गणना के लिए सड़क पैरामीटर

प्रश्न में निम्नलिखित विवरण दिए गए हैं:

- शासकीय ढाल: 5%
- क्षैतिज वक्र की त्रिज्या (R): 70 मीटर

ग्रेड मुआवजा सूत्र लागू किया गया

पहाड़ी सड़कों पर ग्रेड मुआवजा की गणना के लिए, विशेष रूप से जहां शासकीय ढाल तीव्र है (4% से अधिक) और एक क्षैतिज वक्र मौजूद है, डिज़ाइन मानकों के आधार पर विशिष्ट अनुभवजन्य सूत्रों का उपयोग किया जाता है। एक सामान्यतः लागू सूत्र जो दिए गए विकल्पों के साथ संगत परिणाम देता है वह है:

$$\text{ग्रेड मुआवजा (प्रतिशत में)} = \frac{30+R}{R}$$

जहां R क्षैतिज वक्र की त्रिज्या मीटर में है। यह सूत्र वक्र पर आवश्यक ढाल में कमी की मात्रा प्रदान करता है।

ग्रेड मुआवजे की गणना

ग्रेड मुआवजे की गणना के लिए इन चरणों का पालन करें:

1. **त्रिज्या मान को प्रतिस्थापित करें:** दिए गए त्रिज्या $R = 70$ मीटर को सूत्र में डालें।

$$\text{ग्रेड मुआवजा} = \frac{30+70}{70} \%$$

2. **संख्यात्मक को सरल बनाएं:** संख्यात्मक में स्थिरांक जोड़ें।

$$\text{ग्रेड मुआवजा} = \frac{100}{70} \%$$

3. **मान की गणना करें:** विभाजन करें।

$$\text{ग्रेड मुआवजा} \approx 1.42857\%$$

4. **परिणाम को गोल करें:** दो दशमलव स्थानों तक मान को गोल करने पर लगभग 1.43% मिलता है।

$$\text{ग्रेड मुआवजा} \approx 1.43\%$$

परिणाम और विकल्प चयन

गणना किया गया ग्रेड मुआवजा लगभग 1.43% है। इस मान की तुलना दिए गए विकल्पों से करें:

- 1.60%
- 1.20%
- 1.36%
- 1.42%

1.43% का गणना किया गया मान 1.42% विकल्प के सबसे करीब है। विशिष्ट अनुभवजन्य सूत्र या विभिन्न डिज़ाइन संदर्भों में उपयोग किए गए गोलाई मानकों के कारण छोटे भिन्नताएँ उत्पन्न हो सकती हैं।

84. Answer: c

Explanation:

कथन विश्लेषण: एयर वेसल और पंप हेड

कथन में कहा गया है कि एक रेसिप्रोकेटिंग पंप के सक्शन और डिलीवरी साइड पर एयर वेसल प्रदान करने से इसके डिलीवरी हेड को बढ़ाया जा सकता है। यह कथन गलत है।

हालांकि एयर वेसल रेसिप्रोकेटिंग पंप सिस्टम में महत्वपूर्ण घटक हैं, उनका मुख्य उद्देश्य पंप द्वारा उत्पन्न अधिकतम हेड को बढ़ाना नहीं है। इसके बजाय, उनका उपयोग किया जाता है:

- तरल के प्रवाह को सुचारु बनाने के लिए, जिससे अधिक समान डिस्चार्ज होता है।
- दबाव के उतार-चढ़ाव (जैसे पानी की हथौड़ी) को कम करने में मदद करने के लिए, विशेष रूप से लंबे पाइपलाइनों का उपयोग करते समय।
- प्रवाह के पल्सेशन के कारण ऊर्जा हानियों को कम करके पंप की दक्षता में सुधार करने के लिए।

एक पंप की डिलीवरी हेड क्षमता मुख्य रूप से इसके डिज़ाइन विनिर्देशों पर निर्भर करती है, जैसे कि पिस्टन का व्यास, स्ट्रोक की लंबाई, और संचालन की गति, साथ ही उस प्रणाली के प्रतिरोध पर जिसमें यह पंप कर रहा है। एयर वेसल की उपस्थिति इस अधिकतम हेड क्षमता को मौलिक रूप से नहीं बदलती है।

कारण विश्लेषण: समान डिस्चार्ज और त्वरण हेड

दिया गया कारण कहता है कि एयर वेसल त्वरण हेड को समाप्त करते हैं और एक समान डिस्चार्ज सुनिश्चित करते हैं। यह कथन सही है।

एक रेसिप्रोकेटिंग पंप में, पिस्टन आगे-पीछे चलता है, जिससे पाइप में तरल लगातार तेज और धीमा होता है। इस गति में परिवर्तन के लिए एक बल की आवश्यकता होती है, जो एक दबाव अंतर में अनुवादित होता है जिसे त्वरण हेड (अक्सर H_a के रूप में दर्शाया जाता है) कहा जाता है। यह हेड सिलेंडर और पाइप के भीतर दबाव को प्रभावित करता है, जिससे:

- पंप चक्र के दौरान प्रवाह दर में परिवर्तन।
- सक्शन साइड पर कम दबाव की संभावना, जो कैविटेशन का कारण बन सकती है।
- डिस्चार्ज प्रवाह में समग्र असमानता।

एयर वेसल इन प्रभावों का मुकाबला करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। ये ऐसे कक्ष हैं जो आंशिक रूप से हवा से भरे होते हैं, जो पंप की पाइपिंग से जुड़े होते हैं:

- **डिलीवरी साइड पर:** जब पंप पिस्टन तरल को तेजी से बाहर धकेलता है, तो एयर वेसल अंदर हवा को संकुचित करके कुछ अतिरिक्त प्रवाह को अवशोषित करता है। इससे एक तेज दबाव स्पाइक को रोकने और डिस्चार्ज को सुचारु बनाने में मदद मिलती है।
- **सक्शन साइड पर:** जब पिस्टन पीछे की ओर चलता है और तरल को खींचने की कोशिश करता है, या जब तरल प्रवाह स्वाभाविक रूप से धीमा होता है, तो वेसल के अंदर संकुचित हवा फैल जाती है। यह विस्तार पंप में संग्रहीत तरल को धकेलता है, जिससे एक स्थिर प्रवाह बनाए रखने में मदद मिलती है और धीमी गति के कारण उत्पन्न नकारात्मक दबाव (वैक्यूम) को कम करता है।

पिस्टन के स्ट्रोक के उच्च-गति और निम्न-गति चरणों के दौरान प्रवाह का प्रबंधन करके, एयर वेसल त्वरण हेड से संबंधित दबाव उतार-चढ़ाव को काफी हद तक कम करते हैं, जिससे एक अधिक सुसंगत और समान डिस्चार्ज होता है।

कथन और कारण पर अंतिम निष्कर्ष

कथन और कारण दोनों की जांच करने के बाद:

- कथन (A) गलत है क्योंकि एयर वेसल पंप के अधिकतम डिलीवरी हेड को बढ़ाते नहीं हैं।
- कारण (R) सत्य है क्योंकि एयर वेसल प्रभावी रूप से त्वरण हेड के प्रभाव को कम करते हैं और एक समान डिस्चार्ज प्रवाह उत्पन्न करते हैं।

इसलिए, सही समझ यह है कि जबकि कारण एयर वेसल के कार्य के संबंध में मान्य है, डिलीवरी हेड को बढ़ाने के बारे में कथन तथ्यात्मक रूप से गलत है।

85. Answer: d

Explanation:

सेंट्रीफ्यूगल पंप दक्षता को समझना

एक सेंट्रीफ्यूगल पंप की दक्षता इस बात का माप है कि यह अपने शाफ्ट में प्रदान की गई यांत्रिक ऊर्जा को तरल में संचारित उपयोगी ऊर्जा में कितनी अच्छी तरह परिवर्तित करता है। **कुल दक्षता** ($\eta_{overall}$) पंप प्रणाली के भीतर सभी ऊर्जा हानियों को ध्यान में रखती है। इसे तरल को प्रदान की गई उपयोगी शक्ति (हाइड्रोलिक पावर) और पंप शाफ्ट को प्रदान की गई शक्ति (शाफ्ट पावर) के अनुपात के रूप में परिभाषित किया गया है।

मुख्य पंप पैरामीटर की पहचान करना

प्रश्न से, हमें सेंट्रीफ्यूगल पंप के बारे में निम्नलिखित विवरण दिए गए हैं:

- हेड (H): 25 मीटर
- डिस्चार्ज (Q): $0.04 \text{ m}^3/\text{s}$
- शाफ्ट पावर इनपुट (P_{shaft}): 16 किलोवॉट। यह पंप शाफ्ट को प्रदान की गई यांत्रिक शक्ति है।
- पानी का घनत्व (ρ): हम मानक मान 1000 kg/m^3 मानेंगे।
- गुरुत्वाकर्षण का त्वरण (g): हम गणनाओं को सरल बनाने और प्रदान की गई विकल्पों के साथ संरेखित करने के लिए $g = 10 \text{ m/s}^2$ का उपयोग करेंगे।

हाइड्रोलिक पावर आउटपुट की गणना करना

पहला कदम यह है कि हम उस शक्ति की गणना करें जो पंप पानी को प्रदान करता है। इसे हाइड्रोलिक पावर (P_H) कहा जाता है। हाइड्रोलिक पावर का सूत्र है:

$$P_H = \rho \times g \times Q \times H$$

आइए ज्ञात मानों को डालते हैं:

$$P_H = (1000 \text{ kg/m}^3) \times (10 \text{ m/s}^2) \times (0.04 \text{ m}^3/\text{s}) \times (25 \text{ m})$$

गुणा करने पर:

$$P_H = 1000 \times 10 \times 0.04 \times 25$$

$$P_H = 1000 \times 10 \times 1$$

$$P_H = 10000 \text{ W}$$

हाइड्रोलिक पावर को किलोवॉट (kW) में व्यक्त करने के लिए, हम 1000 से विभाजित करते हैं:

$$P_H = \frac{10000 \text{ W}}{1000 \text{ W/kW}} = 10 \text{ kW}$$

कुल पंप दक्षता की गणना करना

कुल दक्षता ($\eta_{overall}$) को हाइड्रोलिक पावर आउटपुट (P_H) को शाफ्ट पावर इनपुट (P_{shaft}) से विभाजित करके गणना की जाती है।

सूत्र है:

$$\eta_{overall} = \frac{P_H}{P_{shaft}}$$

अब, हम जिन मानों को जानते हैं, उन्हें प्रतिस्थापित करते हैं:

$$\eta_{overall} = \frac{10 \text{ kW}}{16 \text{ kW}}$$

मान की गणना करते समय:

$$\eta_{overall} = 0.625$$

दक्षता को प्रतिशत के रूप में व्यक्त करने के लिए, हम इसे 100% से गुणा करते हैं:

$$\eta_{overall} = 0.625 \times 100\% = 62.5\%$$

दक्षता पर निष्कर्ष

गणनाओं के आधार पर, सेंट्रीफ्यूगल पंप की कुल दक्षता 62.50% है।

Your Personal Exams Guide

86. Answer: d

Explanation:

कंक्रीट पर समग्र से सीमेंट अनुपात के प्रभाव को समझना

यह प्रश्न हमें यह मूल्यांकन करने के लिए कहता है कि समग्र से सीमेंट अनुपात ताजे कंक्रीट के गुणों को कैसे प्रभावित करता है, विशेष रूप से यह ध्यान केंद्रित करते हुए कि क्या मिश्रण 'पतला' हो जाता है और सीमेंट पेस्ट की भूमिका।

असर्जन (A) का स्पष्टीकरण: पतला कंक्रीट मिश्रण

असर्शन (A) कहता है: "यदि कंक्रीट मिश्रण का समग्र से सीमेंट अनुपात बढ़ाया जाता है, तो कंक्रीट मिश्रण पतला हो जाता है।"

- **समग्र से सीमेंट अनुपात** कंक्रीट मिश्रण डिजाइन में एक प्रमुख पैरामीटर है, जिसे अक्सर इस प्रकार व्यक्त किया जाता है: $\text{Aggregate to Cement Ratio} = \frac{\text{Weight or Volume of Aggregate}}{\text{Weight or Volume of Cement}}$
- एक '**पतला कंक्रीट मिश्रण**' वह है जिसमें समग्र की मात्रा की तुलना में सीमेंट (और इसलिए सीमेंट पेस्ट) का अनुपात अपेक्षाकृत कम होता है। इसके विपरीत, एक '**समृद्ध मिश्रण**' में सीमेंट पेस्ट का उच्च अनुपात होता है।
- जब **समग्र से सीमेंट अनुपात** बढ़ता है, तो इसका मतलब है कि आपके पास सीमेंट सामग्री की तुलना में अधिक समग्र है। उदाहरण के लिए, सीमेंट को स्थिर रखते हुए समग्र की मात्रा बढ़ाना, या समग्र को स्थिर रखते हुए सीमेंट की मात्रा को कम करना, दोनों ही उच्च अनुपात की ओर ले जाते हैं।
- यह उच्च अनुपात प्रति इकाई समग्र के लिए कम सीमेंट पेस्ट का संकेत देता है। इसलिए, कंक्रीट मिश्रण वास्तव में **पतला** हो जाता है।

इसलिए, असर्शन (A) सही है।

कारण (R) का स्पष्टीकरण: पेस्ट की मात्रा और चिकनाई

कारण (R) कहता है: "यदि समग्र से सीमेंट अनुपात बढ़ाया जाता है, तो चिकनाई के लिए उपलब्ध पेस्ट की मात्रा कम हो जाती है।"

- **सीमेंट पेस्ट** (पानी के साथ मिलाया गया सीमेंट) ताजे कंक्रीट के लिए महत्वपूर्ण है। यह समग्र कणों को कोट करता है, उनके बीच के रिक्त स्थान को भरता है, और चिकनाई प्रदान करता है।
- यह चिकनाई प्रभाव समग्र कणों को एक-दूसरे के सापेक्ष स्थानांतरित करने की अनुमति देता है, जो कंक्रीट की **कार्यशीलता** के लिए आवश्यक है - इसे रखने, संकुचित करने और समाप्त करने की आसानी।
- जैसा कि असर्शन (A) का विश्लेषण करते समय स्थापित किया गया था, **समग्र से सीमेंट अनुपात** बढ़ाने का मतलब है कि पेस्ट बनाने के लिए अनुपात में कम सीमेंट उपलब्ध है जो समग्र को कोट करता है।
- समग्र की मात्रा की तुलना में कम पेस्ट उपलब्ध होने के कारण, चिकनाई का प्रभाव कम हो जाता है।

इसलिए, कारण (R) भी सही है।

असर्शन (A) और कारण (R) को जोड़ना

कारण (R) सीधे बताता है कि असर्नि (A) क्यों सही है। सीमेंट पेस्ट की सापेक्ष मात्रा में कमी (कारण R) वास्तव में यह परिभाषित करती है कि कंक्रीट मिश्रण **पतला** हो जाता है (असर्नि A)। कम पेस्ट का मतलब है कम चिकनाई और अक्सर कम कार्यशीलता।

इसलिए, दोनों बयान सही हैं, और कारण (R) असर्नि (A) के लिए सही स्पष्टीकरण प्रदान करता है।

निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर:

- असर्नि (A) सही है।
- कारण (R) सही है।
- कारण (R) असर्नि (A) के लिए सही स्पष्टीकरण है।

यह उस विकल्प के अनुरूप है जहां दोनों बयान सही हैं और R सही तरीके से A को समझाता है।

87. Answer: d

Explanation:

कृषि ट्रैक्टरों के लिए IRC PCU अनुशंसा

यह प्रश्न भारतीय सड़क कांग्रेस (IRC) द्वारा विशेष रूप से ग्रामीण सड़कों पर चलने वाले कृषि ट्रैक्टरों के लिए अनुशंसित यात्री कार इकाई (PCU) मान के बारे में है। PCU को समझना यातायात क्षमता विश्लेषण और सड़क डिजाइन के लिए महत्वपूर्ण है।

यात्री कार इकाई (PCU) को समझना

यात्री कार इकाई (PCU) एक इकाई है जिसका उपयोग यातायात इंजीनियरिंग में एक विशेष प्रकार के वाहन के यातायात प्रवाह पर प्रभाव को समकक्ष यात्री कारों की संख्या के संदर्भ में व्यक्त करने के लिए किया जाता है। विभिन्न प्रकार के वाहनों (जैसे ट्रक, बसें, मोटरसाइकिलें और ट्रैक्टर) का यातायात प्रवाह पर विभिन्न प्रभाव होते हैं क्योंकि उनके आकार, वजन, त्वरण, ब्रेकिंग क्षमताओं और सड़क उपयोग पैटर्न में भिन्नताएँ होती हैं। PCU मान इन भिन्नताओं को ध्यान में रखता है।

IRC मानक और ट्रैक्टर PCU

भारतीय सड़क कांग्रेस (IRC) भारत में सड़क डिजाइन और यातायात प्रबंधन के लिए दिशानिर्देश प्रदान करती है। ये दिशानिर्देश विभिन्न सड़क स्थितियों (शहरी, ग्रामीण) और यातायात परिदृश्यों के तहत विभिन्न वाहन प्रकारों के लिए PCU मान निर्दिष्ट करते हैं।

- **कृषि ट्रैक्टर:** ये वाहन अक्सर मानक यात्री कारों की तुलना में भारी और धीमे होते हैं। इनका यातायात प्रवाह पर प्रभाव, विशेष रूप से संभावित रूप से कम मजबूत ग्रामीण सड़क बुनियादी ढांचे पर, विशेष ध्यान देने की आवश्यकता होती है।
- **ग्रामीण सड़कें:** ग्रामीण सड़कों पर सड़क डिजाइन मानक और यातायात विशेषताएँ शहरी क्षेत्रों से भिन्न होती हैं। PCU मानों को तदनुसार समायोजित किया जाता है।
- **IRC अनुशंसा:** ग्रामीण सड़कों पर कृषि ट्रैक्टरों के लिए, IRC सामान्यतः 1.5 का PCU मान अनुशंसा करता है। यह मान दर्शाता है कि एक कृषि ट्रैक्टर उस स्थान को घेरता है और इन विशेष परिस्थितियों में यातायात प्रवाह पर 1.5 यात्री कारों के समकक्ष प्रभाव डालता है।

PCU मान का विश्लेषण

ग्रामीण सड़कों पर कृषि ट्रैक्टरों के लिए 1.5 का PCU मान निम्नलिखित को दर्शाता है:

- एकल कृषि ट्रैक्टर का यातायात प्रवाह पर एकल यात्री कार की तुलना में अधिक प्रभाव होता है।
- यह उच्च मान ट्रैक्टर की कम गति, चौड़े मोड़ के त्रिज्या, और मानक कार की तुलना में संभावित रूप से भारी एकसल लोड जैसे कारकों को ध्यान में रखता है।
- इस PCU मान का उपयोग इंजीनियरों को ग्रामीण सड़कों पर यातायात मात्रा और भीड़ स्तरों का सटीक अनुमान लगाने में मदद करता है, जिससे बेहतर योजना और डिजाइन निर्णय लेने में मदद मिलती है।

इसलिए, IRC द्वारा ग्रामीण सड़कों पर कृषि ट्रैक्टरों के लिए अनुशंसित PCU 1.5 है।

88. Answer: c

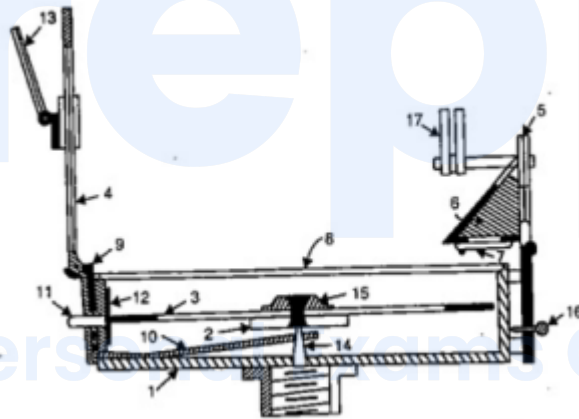
Explanation:

इस प्रश्न को हल करने के लिए, हमें प्रिज्मेटिक थियोडोलाइट के भागों को दिए गए चित्र से उनके संबंधित लेबल के साथ सही ढंग से मिलाना होगा। सही उत्तर है: 15-एग्रेट कैप, 13- दर्पण, 14- पिवट, 11-ब्रेक पिन।

1. **एगेट कैप (15):** प्रिज्मेटिक थियोडोलाइट में, एगेट कैप आमतौर पर पिवट के लिए एक बेयरिंग सतह के रूप में कार्य करता है, जो स्वतंत्र और घर्षण रहित गति की अनुमति देता है। लेबल 15 को एगेट कैप के रूप में पहचाना गया है।
2. **दर्पण (13):** दर्पण एक महत्वपूर्ण घटक है जो सर्वेक्षण किए जा रहे वस्तु की छवि को परावर्तित करता है। चित्रण में, लेबल 13 दर्पण के अनुरूप है।
3. **पिवट (14):** यह भाग उपकरण के मापने वाले घटकों की गति की अनुमति देता है। चित्र में दिखाया गया है कि लेबल 14 पिवट है।
4. **ब्रेक पिन (11):** इसका उपयोग उपकरण की गति को अस्थायी रूप से लॉक करने के लिए किया जाता है। दिए गए चित्र में, लेबल 11 को ब्रेक पिन के रूप में पहचाना गया है।

इसलिए, चित्र के अनुसार संख्याओं के घटकों के साथ सही जोड़ी स्पष्ट रूप से विकल्प है: 15-एगेट कैप, 13- दर्पण, 14- पिवट, 11- ब्रेक पिन।

विकल्पों के साथ लेबल की तुलना करके, सही उत्तर के पीछे का तर्क स्पष्ट हो जाता है। यदि कोई भाग विवरण में फिट नहीं होता है, तो यह तार्किक रूप से गलत विकल्पों को समाप्त करने में मदद करता है।



89. Answer: a

Explanation:

इस्पात बीमों में स्थानीय विफलताओं को समझना

इस्पात बीम संरचनात्मक तत्व होते हैं जो भार का समर्थन करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। किसी भी सामग्री की तरह, वे तनाव के तहत विफल हो सकते हैं। विफलताओं को विभिन्न तरीकों से वर्गीकृत किया जा सकता है। एक महत्वपूर्ण भेद **वैश्विक** विफलताओं (जो पूरे बीम की स्थिरता को प्रभावित

करती हैं) और *स्थानीय* विफलताओं (जो बीम के क्रॉस-सेक्शन के विशिष्ट भागों को प्रभावित करती हैं, जैसे फ्लेंज या वेब) के बीच है।

स्थानीय विफलताएँ तब होती हैं जब बीम के क्रॉस-सेक्शन के किसी घटक की स्थिरता या ताकत केंद्रित तनाव के कारण खो जाती है। आइए दिए गए विकल्पों की जांच करें कि कौन सा स्थानीय विफलता मोड का प्रतिनिधित्व नहीं करता है।

इस्पात बीमों में विफलता मोड का विश्लेषण

हमें यह निर्धारित करने की आवश्यकता है कि दिए गए विकल्पों में से कौन सा *स्थानीय* विफलता का एक प्रकार नहीं है जो इस्पात बीम के क्रॉस-सेक्शन के घटकों के लिए विशिष्ट है।

विकल्प 1: टॉर्शनल बकलिंग

टॉर्शनल बकलिंग तब होती है जब एक बीम लोड के तहत अत्यधिक मुड़ता है, विशेष रूप से जब लोड असमान रूप से लागू किया जाता है या जब बीम में अपर्याप्त पार्श्व समर्थन होता है। यह प्रकार का बकलिंग बीम की स्थिति की समग्र स्थिरता से संबंधित है (मुड़ना) न कि क्रॉस-सेक्शन के भीतर फ्लेंज या वेब बकलिंग जैसे विशिष्ट भाग की स्थिरता से। इसलिए, इसे आमतौर पर *वैश्विक* या *पार्श्व-टॉर्शनल* अस्थिरता माना जाता है, न कि एक सख्त *स्थानीय* विफलता।

विकल्प 2: पतले फ्लेंज का बकलिंग

इस्पात बीमों में अक्सर पतले फ्लेंज होते हैं (जो 'I' या 'H' खंड के शीर्ष और नीचे के क्षैतिज भाग होते हैं)। जब इन फ्लेंज पर संकुचन तनाव लागू होता है, तो पतले फ्लेंज स्थानीय रूप से बकल कर सकते हैं। यह बकलिंग फ्लेंज के स्वयं के तल में होती है और यह उस विशिष्ट घटक तक सीमित विफलता है। इसलिए, पतले फ्लेंज का बकलिंग एक क्लासिक उदाहरण है *स्थानीय* विफलता का।

विकल्प 3: वेब का स्थानीय कुचलना

वेब वह ऊर्ध्वाधर भाग है जो फ्लेंज को जोड़ता है। कुछ परिस्थितियों में, जैसे कि केंद्रित लोड के आवेदन या समर्थन प्रतिक्रियाओं के निकट, वेब उच्च संकुचन या शीयर तनाव का अनुभव कर सकता है। यदि वेब स्थानीय रूप से पर्याप्त कठोर या मजबूत नहीं है, तो यह बकल या कुचल सकता है। यह *वेब का स्थानीय कुचलना* एक विफलता है जो वेब के सीमित क्षेत्र में होती है, जिससे यह एक *स्थानीय* विफलता मोड बनता है।

विकल्प 4: वेब का शीयर यील्ड

एक बीम का वेब मुख्य रूप से शीयर बलों का प्रतिरोध करता है। शीयर तनाव (τ) वेब के क्षेत्र में वितरित होता है। यदि वेब में अधिकतम शीयर तनाव इस्पात की यील्ड ताकत ($F_{y,web}$) को पार कर जाता है, तो वेब में सामग्री यील्ड कर सकती है। यह वेब का शीयर यील्ड एक सामग्री की विफलता है जो अत्यधिक शीयर तनाव के कारण स्थानीय रूप से होती है। इसे स्थानीय विफलता मोड माना जाता है।

स्थानीय विफलता मोड पर निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर:

- पतले फ्लेंज का बकलिंग एक स्थानीय विफलता है।
- वेब का स्थानीय कुचलना एक स्थानीय विफलता है।
- वेब का शीयर यील्ड एक स्थानीय विफलता है।
- टॉर्शनल बकलिंग बीम की मुड़ने के खिलाफ समग्र स्थिरता से संबंधित है और इसे आमतौर पर क्रॉस-सेक्शनल घटक की स्थानीय विफलता के रूप में वर्गीकृत नहीं किया जाता है।

इसलिए, टॉर्शनल बकलिंग वह मोड है जो इस्पात बीम के क्रॉस-सेक्शन के स्थानीय भाग की विफलता नहीं है।

90. Answer: a

Explanation:

लोच और पॉइसन अनुपात का उपयोग करके बल्क गुणांक की गणना

यह प्रश्न हमें एक मिश्र धातु का बल्क गुणांक (K) खोजने के लिए कहता है, दिया गया है इसका लोच गुणांक (E) और पॉइसन अनुपात (ν)।

मुख्य अवधारणाएँ समझाई गईं

आइए शामिल शर्तों को संक्षेप में परिभाषित करें:

- लोच गुणांक (E): जिसे यंग का गुणांक भी कहा जाता है, यह एक सामग्री की कठोरता को मापता है - तनाव के तहत खिंचाव या संकुचन के लिए इसका प्रतिरोध।

- **पॉइसन अनुपात (ν):** यह अनुपात एक सामग्री के लोडिंग की दिशा के प्रति लंबवत दिशा में विकृत होने की प्रवृत्ति का वर्णन करता है। यह अनुप्रस्थ तनाव के अनुप्रस्थ तनाव के अनुपात है।
- **बल्क गुणांक (K):** यह एक सामग्री के समान संकुचन या सभी दिशाओं से दबाव के अधीन होने पर मात्रा परिवर्तनों के लिए प्रतिरोध को मापता है।

शासक सूत्र

एक समरूप सामग्री (जैसे कई मिश्र धातुएँ) के लिए, ये लोच गुणांक संबंधित होते हैं। लोच गुणांक (E), पॉइसन अनुपात (ν), और बल्क गुणांक (K) को जोड़ने वाला सूत्र है:

$$K = \frac{E}{3(1-2\nu)}$$

चरण-दर-चरण गणना

हमें निम्नलिखित मान दिए गए हैं:

- लोच गुणांक, $E = 180 \text{ GPa}$
- पॉइसन अनुपात, $\nu = 0.25$

आइए इन मानों को सूत्र में डालते हैं:

1. हर भाग की गणना करें ($1 - 2\nu$):

$$1 - 2\nu = 1 - 2 \times 0.25 = 1 - 0.5 = 0.5$$

2. अब इसे K के लिए सूत्र में वापस डालें:

$$K = \frac{E}{3 \times (1 - 2\nu)} = \frac{180 \text{ GPa}}{3 \times 0.5}$$

3. गणना को सरल बनाएं:

$$K = \frac{180 \text{ GPa}}{1.5}$$

4. अंतिम विभाजन करें:

$$K = 120 \text{ GPa}$$

अंतिम परिणाम

मिश्र धातु के लिए गणना किया गया बल्क गुणांक 120 जीपीए है।

91. Answer: a

Explanation:

एकल सुदढ़ बीम में तटस्थ धुरी की गहराई को समझना

यह समाधान एकल सुदढ़ कंक्रीट बीम के लिए तटस्थ धुरी की गहराई की गणना कैसे करें, इस पर प्रकाश डालता है, जो संरचनात्मक इंजीनियरिंग में एक मौलिक अवधारणा है। हमें बीम के आयाम, सुदढ़ता विवरण, कंक्रीट ग्रेड, स्टील ग्रेड, तटस्थ धुरी की गहराई के लिए सीमित कारक, और प्रभावी कवर दिया गया है।

बीम के पैरामीटर और डेटा

पहले, दिए गए पैरामीटर को सूचीबद्ध करते हैं:

बीम की चौड़ाई (b)	200 मिमी
कुल गहराई (D)	450 मिमी
कंक्रीट ग्रेड	M20 ($f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$)
स्टील ग्रेड	Fe415 ($f_y = 415 \text{ N/mm}^2$)
सुदढ़ता	2 संख्या 16 मिमी व्यास की बार
सीमित कारक	$x_{u \max}/d = 0.48$
प्रभावी कवर	35 मिमी

प्रभावी गहराई की गणना (d)

प्रभावी गहराई (d) अत्यधिक संकुचन फाइबर से तनाव सुदढ़ता के केंद्र तक की दूरी है। इसे इस प्रकार गणना की जाती है:

d = कुल गहराई - प्रभावी कवर

$$d = 450 \text{ मिमी} - 35 \text{ मिमी} = 415 \text{ मिमी}$$

तटस्थ धुरी की सीमित गहराई की गणना ($x_{u \max}$)

Fe415 स्टील के लिए संतुलित खंड के लिए तटस्थ धुरी की अधिकतम संभव गहराई दी गई कारक द्वारा निर्धारित की जाती है:

$$x_{u \max} = 0.48 \times d$$

$$x_{u \max} = 0.48 \times 415 \text{ मिमी} = 199.2 \text{ मिमी}$$

स्टील का क्षेत्रफल की गणना (A_{st})

प्रदान की गई तनाव सुदृढ़ता का क्षेत्रफल है:

$$\text{एक बार का क्षेत्रफल} = \frac{\pi}{4} \times (\text{diameter})^2 = \frac{\pi}{4} \times (16 \text{ mm})^2 \approx 201.06 \text{ मिमी}^2$$

कुल स्टील का क्षेत्रफल (A_{st}) = बार की संख्या $\times$ एक बार का क्षेत्रफल

$$A_{st} = 2 \times 201.06 \text{ मिमी}^2 = 402.12 \text{ मिमी}^2$$

तटस्थ धुरी की वास्तविक गहराई की गणना (x_u)

तटस्थ धुरी की गहराई (x_u) कुल तनाव बल (T) और कुल संकुचन बल (C) के बीच संतुलन द्वारा निर्धारित की जाती है जो कंक्रीट के तनाव ब्लॉक द्वारा प्रदान की जाती है। IS 456 कोड के सरल आयताकार तनाव ब्लॉक के आधार पर M20 और Fe415 के लिए:

$$\text{कुल तनाव बल, } T = A_{st} \times f_y$$

$$\text{कुल संकुचन बल, } C = 0.36 \times f_{ck} \times b \times x_u$$

संतुलन के लिए, $T = C$:

$$A_{st} \times f_y = 0.36 \times f_{ck} \times b \times x_u$$

यदि हम प्रदान किए गए स्टील के क्षेत्रफल का उपयोग करते हैं ($A_{st} = 402.12 \text{ मिमी}^2$):

$$402.12 \text{ mm}^2 \times 415 \text{ N/mm}^2 = 0.36 \times 20 \text{ N/mm}^2 \times 200 \text{ mm} \times x_u$$

$$166879.8 \text{ N} = 14400 \text{ mm}^2 \times x_u$$

$$x_u = \frac{166879.8 \text{ N}}{14400 \text{ mm}^2} \approx 11.59 \text{ मिमी}$$

यह गणना की गई मान (11.59 मिमी) प्रदान किए गए विकल्पों की तुलना में काफी कम है। यह सुझाव देता है कि दिए गए सुदृढ़ता विवरण और विकल्पों के बीच अपेक्षित उत्तर में एक असंगति हो सकती है।

प्रदान किए गए विकल्पों के साथ सामंजस्य स्थापित करना

चुनावों में संभावित उत्तर के साथ संरेखित करने के लिए, चलिए तटस्थ धुरी की गहराई (x_u) को लगभग 100.82 मिमी प्राप्त करने के लिए आवश्यक स्टील क्षेत्र का निर्धारण करते हैं। हम संतुलन समीकरण को आवश्यक स्टील क्षेत्र ($A_{st,req}$) के लिए हल करने के लिए पुनर्व्यवस्थित करेंगे:

$$A_{st,req} = \frac{0.36 \times f_{ck} \times b \times x_u}{f_y}$$

लक्षित तटस्थ धुरी की गहराई $x_u = 100.82$ मिमी का उपयोग करते हुए:

$$A_{st,req} = \frac{0.36 \times 20 \text{ N/mm}^2 \times 200 \text{ mm} \times 100.82 \text{ mm}}{415 \text{ N/mm}^2}$$

$$A_{st,req} = \frac{1451808 \text{ N}}{415 \text{ N/mm}^2} \approx 3498.3 \text{ मिमी}^2$$

गणना दिखाती है कि तटस्थ धुरी को 100.82 मिमी गहराई पर रखने के लिए लगभग 3498.3 मिमी² स्टील की आवश्यकता है। प्रदान की गई सुदृढ़ता (2 x 16 मिमी बार) केवल 402.12 मिमी² प्रदान करती है।

मान लेते हुए कि आवश्यक स्टील क्षेत्र (3498.3 मिमी²) का इरादा था:

इस आवश्यक स्टील क्षेत्र के साथ संतुलन सूत्र का उपयोग करते हुए:

$$x_u = \frac{A_{st,req} \times f_y}{0.36 \times f_{ck} \times b}$$

$$x_u = \frac{3498.3 \text{ mm}^2 \times 415 \text{ N/mm}^2}{0.36 \times 20 \text{ N/mm}^2 \times 200 \text{ mm}}$$

$$x_u = \frac{1451808 \text{ N}}{14400 \text{ mm}^2} \approx 100.82 \text{ मिमी}$$

निष्कर्ष

यह मानते हुए कि गणना एक सुदृढ़ता क्षेत्र का संकेत देती है जो उत्तर की ओर ले जाती है:

- गणना की गई तटस्थ धुरी की गहराई लगभग **100.82 मिमी** है।
- यह मान (100.82 मिमी) सीमित गहराई ($x_{max} = 199.2$ मिमी) से कम है, यह दर्शाता है कि यदि यह मात्रा स्टील मौजूद होती, तो बीम एक अधीन-सुदृढ़ खंड के रूप में व्यवहार करती।

92. Answer: b

Explanation:

केनेडी का सिद्धांत: असर्जन (A) और कारण (R) का विश्लेषण

यह समाधान केनेडी के सिद्धांत के पीछे के विचारों को समझाता है जो स्थिर चैनल डिज़ाइन के लिए है, कीचड़ निलंबन और एडी उत्पन्न करने के बारे में दिए गए बयानों पर ध्यान केंद्रित करते हुए।

असर्जन (A) का विश्लेषण: कीचड़ निलंबन का अनुमान

बयान (A): केनेडी ने अनुमान लगाया कि कीचड़ निलंबन में रखा जाता है।

केनेडी के सिद्धांत (1895) के संदर्भ में, "कीचड़ निलंबन" की अवधारणा उस स्थिति को संदर्भित करती है जहां कीचड़ के कण बहते पानी द्वारा गति में बनाए रखे जाते हैं, जिससे वे चैनल बेड पर जमा नहीं होते और जमा नहीं होते। केनेडी का प्राथमिक लक्ष्य यह निर्धारित करना था कि सभीuvial चैनलों में संतुलन की स्थिति बनाए रखने के लिए आवश्यक प्रवाह वेग क्या है। यह वेग, जिसे 'महत्वपूर्ण वेग' कहा जाता है, उस औसत वेग के रूप में परिभाषित किया जाता है जो दिए गए आकार के कीचड़ के कणों को जमा होने या बेड को खुरचने से रोकने के लिए बस पर्याप्त है। इसलिए, अनुमान यह है कि प्रवाह की स्थितियाँ, विशेष रूप से वेग, ऐसी हैं कि कीचड़ प्रभावी रूप से पानी के साथ चलती रहती है, या तो बेड पर लुढ़कती है या निलंबन में ले जाई जाती है, बजाय इसके कि वह जमा हो जाए।

इसलिए, बयान (A) को केनेडी के अनुमानों के ढांचे के भीतर सही माना जाता है।

कारण (R) का विश्लेषण: बेड से एडी उत्पन्न करना

बयान (R): केनेडी के अनुमान के अनुसार, बेड से केवल एडी उत्पन्न होते हैं।

केनेडी का सिद्धांत चैनल बेड की खुरदुरापन की महत्वपूर्ण भूमिका पर जोर देता है जो एडी (या चक्रवात) उत्पन्न करता है। ये एडी तब उत्पन्न होते हैं जब पानी असमान बेड सतह पर बहता है। इन एडी के भीतर के ऊपर की धाराएँ कीचड़ के कणों को बेड से उठाने के लिए जिम्मेदार होती हैं, जिससे उन्हें गति में या

निलंबन में बनाए रखने में मदद मिलती है। केनेडी का मॉडल विशेष रूप से प्रवाह, बेड सामग्री और बेड से उत्पन्न एडी के बीच इस इंटरैक्शन पर ध्यान केंद्रित करता है। सिद्धांत यह मानता है कि इन एडी का परिमाण प्रवाह की गहराई और बेड की कीचड़ की विशेषताओं से सीधे संबंधित है।

इसलिए, बयान (R) केनेडी के सिद्धांत के मूलभूत पहलुओं को सही ढंग से दर्शाता है।

असर्जन (A) और कारण (R) के बीच संबंध

केनेडी का सिद्धांत कीचड़ को निलंबन में रखने की क्षमता (A) को चैनल बेड से एडी उत्पन्न करने (R) से सीधे जोड़ता है। बेड की खुरदुरापन द्वारा उत्पन्न एडी आवश्यक ऊपर की बल प्रदान करते हैं जो कीचड़ के कणों को उठाने और ले जाने में मदद करते हैं, जिससे जमा होने से रोका जा सके। इन बेड-उत्पन्न एडी के बिना, कीचड़ जमा हो जाएगा, और चैनल केनेडी के मॉडल के अनुसार स्थिर नहीं रहेगा। इसलिए, बेड से एडी उत्पन्न करना वह तंत्र है जिसे केनेडी ने यह समझाने के लिए प्रस्तावित किया है कि कैसे कीचड़ को गति में या निलंबन में रखा जाता है।

निष्कर्ष

दोनों बयान (A) और (R) केनेडी के स्थिर चैनल डिज़ाइन के सिद्धांत के अनुसार सही हैं। इसके अलावा, बयान (R) बयान (A) के लिए स्पष्टीकरण प्रदान करता है, क्योंकि बेड से उत्पन्न एडी को कीचड़ को निलंबन में रखने के लिए जिम्मेदार प्राथमिक कारक माना जाता है।

इसलिए, सही विकल्प है: दोनों A और R सही हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।

Your Personal Exams Guide

93. Answer: d

Explanation:

नागरिक अभियांत्रिकी लागत अनुमान में दर तालिका

नागरिक अभियांत्रिकी में, सटीक लागत अनुमान किसी भी परियोजना की सफल योजना और निष्पादन के लिए महत्वपूर्ण है। इस प्रक्रिया में उपयोग किया जाने वाला एक प्रमुख दस्तावेज़ 'दर तालिका' है। आइए इसकी विशिष्ट भूमिका को समझते हैं।

दर तालिका को समझना

एक **दर तालिका** मूल रूप से एक दस्तावेज़ है जो नागरिक अभियांत्रिकी निर्माण में शामिल विभिन्न सामान्य वस्तुओं या गतिविधियों की सूची प्रदान करता है। प्रत्येक वस्तु के लिए, यह एक मानक दर या मूल्य निर्दिष्ट करता है। इसे निर्माण कार्यों के लिए मूल्य सूची के रूप में सोचें। उदाहरण के लिए:

- प्रति घन मीटर खुदाई की दर।
- प्रति घन मीटर एक निश्चित ग्रेड का कंक्रीट प्रदान करने की दर।
- प्रति वर्ग मीटर ईंट के काम की दर।
- प्रति किलोग्राम स्टील सुदृढीकरण की दर।

ये दरें आमतौर पर श्रम, सामग्री, उपकरण, संयंत्र (उपकरण) और कभी-कभी ओवरहेड और लाभ की लागत को शामिल करती हैं, जो उस समय मानक परिस्थितियों और बाजार विश्लेषण के आधार पर तैयार की गई थी।

लागत अनुमान में भूमिका

नागरिक अभियांत्रिकी कार्यों के लिए लागत अनुमान तैयार करने में **दर तालिका** की प्राथमिक भूमिका है:

- **गणना का आधार:** यह परियोजना के लिए आवश्यक प्रत्येक विशिष्ट गतिविधि की लागत की गणना करने के लिए आवश्यक मौलिक इकाई कीमतें प्रदान करता है।
- **मानकीकरण:** यह लागत प्रक्रिया को मानकीकृत करने में मदद करता है, विभिन्न अनुमानों और परियोजनाओं में निरंतरता सुनिश्चित करता है।
- **कुशलता:** प्रत्येक एकल घटक की लागत को शून्य से शोध करने के बजाय, इंजीनियर पूर्व-निर्धारित दरों का कुशलता से उपयोग कर सकते हैं।

एक लागत अनुमान तैयार करने के लिए, इंजीनियर परियोजना के लिए सभी आवश्यक कार्यों की पहचान करते हैं (जैसे, नींव की खुदाई, स्तंभ कंक्रीटिंग, ईंट की दीवार का निर्माण)। फिर वे प्रत्येक वस्तु की मात्रा (जैसे, खुदाई के घन मीटर, कंक्रीट के घन मीटर) को **दर तालिका** में पाए गए संबंधित इकाई दर से गुणा करते हैं। इन लागतों को जोड़ने से उस कार्य के भाग के लिए कुल अनुमानित लागत मिलती है।

विकल्पों का विश्लेषण

आइए देखें कि विकल्प 4 सही भूमिका क्यों है:

- **विकल्प 1:** यह परियोजना वित्तपोषण के लिए ब्याज दरों को निर्धारित करता है। यह गलत है। ब्याज दरें वित्तीय संस्थानों द्वारा निर्धारित की जाती हैं और बाजार की स्थितियों, ऋण की शर्तों और

उधारकर्ता की क्रेडिट योग्यता पर निर्भर करती हैं, न कि दर तालिका पर।

- **विकल्प 2:** यह परियोजना की समयरेखा और मील के पथरों को रेखांकित करता है। यह गलत है। एक परियोजना की समयरेखा या कार्यक्रम (जैसे, गेंट चार्ट या PERT चार्ट) कार्यों के अनुक्रम और अवधि को रेखांकित करता है, जो मूल्य निर्धारण दस्तावेज़ से भिन्न है।
- **विकल्प 3:** यह निर्माण उपकरण की लागत की गणना करता है। जबकि उपकरण लागत (संयंत्र किराया) अक्सर दर तालिका में इकाई दरों के भीतर *शामिल* होती है, तालिका स्वयं केवल उपकरण लागत की गणना नहीं करती है। यह कार्य वस्तुओं के लिए दरें प्रदान करती है, जो अन्य चीजों के बीच उपकरण के उपयोग को ध्यान में रखती हैं।
- **विकल्प 4:** यह विभिन्न कार्यों के लिए इकाई दरों की विस्तृत सूची प्रदान करता है। यह सही है। दर तालिका मूल रूप से विभिन्न निर्माण गतिविधियों के लिए मानक कीमतों का संकलन है (जैसे, प्रति म³, प्रति म², प्रति किलोग्राम)। यही वह चीज है जो परियोजना की विशिष्ट मात्राओं पर इन दरों को लागू करके कुल लागत अनुमान की गणना करने के लिए आवश्यक है।

इसलिए, दर तालिका विभिन्न नागरिक अभियांत्रिकी कार्यों की लागत को मापने के लिए आवश्यक मूल्य मार्गदर्शिका के रूप में कार्य करती है।

94. Answer: a

Explanation:

यातायात संकेत वर्गीकरण की व्याख्या

यातायात संकेत यातायात इंजीनियरिंग में महत्वपूर्ण तत्व होते हैं, जो ड्राइवरों और पैदल चलने वालों को विशिष्ट निर्देश, चेतावनियाँ या जानकारी संप्रेषित करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। इन श्रेणियों को समझना सड़क सुरक्षा और प्रभावी यातायात प्रबंधन के लिए मौलिक है। यह प्रश्न विभिन्न प्रकार के यातायात संकेतों को उनके संबंधित विवरणों के साथ मिलाने में शामिल है।

संकेत श्रेणियों को समझना

1. नियामक संकेत

नियामक संकेत का उपयोग उन कानूनों और नियमों को इंगित करने के लिए किया जाता है जिनका पालन ड्राइवरों को करना चाहिए। ये यातायात आंदोलन को नियंत्रित करते हैं और कानूनी

आवश्यकताओं को लागू करते हैं। इन संकेतों का पालन न करने पर दंड हो सकता है। विकल्पों के साथ मेल खाने वाले सामान्य उदाहरणों में शामिल हैं:

- निषेधात्मक संकेत (जैसे, नो एंट्री, नो पार्किंग, स्पीड लिमिट संकेत)
- अनिवार्य संकेत (जैसे, अनिवार्य दिशा संकेत)
- रुकें और रास्ता दें (यील्ड) संकेत
- नियामक प्रतिबंध के अंत को इंगित करने वाले संकेत (जैसे, स्पीड लिमिट का अंत)।

2. चेतावनी संकेत

चेतावनी संकेत का उद्देश्य ड्राइवरों को संभावित खतरों या सड़क की स्थितियों में बदलाव के बारे में सचेत करना है जो आगे हैं। ये ड्राइवरों को सावधानी बरतने की सलाह देते हैं। यातायात इंजीनियरिंग में पाए जाने वाले सामान्य उदाहरणों में शामिल हैं:

- जंकशन चेतावनियाँ (जैसे, क्रॉस रोड, साइड रोड दाएं/बाएं)
- सड़क ज्यामिति चेतावनियाँ (जैसे, तेज मोड़, हेयरपिन मोड़)
- सड़क की स्थिति चेतावनियाँ (जैसे, संकीर्ण पुल, फिसलन वाली सड़क, गिरते पत्थर)
- अन्य संभावित खतरे (जैसे, पैदल यात्री क्रॉसिंग, पशु क्रॉसिंग)।

3. सूचना संकेत

सूचना संकेत सड़क उपयोगकर्ताओं को मार्गदर्शन, जानकारी और दिशा प्रदान करते हैं। ये ड्राइवरों को अपना रास्ता खोजने, सुविधाओं को स्थानांतरित करने और क्षेत्र या आगे की सड़क के बारे में सामान्य जानकारी समझने में मदद करते हैं। उदाहरणों में शामिल हैं:

- गंतव्य और मार्ग संकेत (जैसे, शहर के नाम, मार्ग संख्या)
- सुविधाओं के स्थान को इंगित करने वाले संकेत (जैसे, अस्पताल, पेट्रोल स्टेशन, विश्राम क्षेत्र, पार्किंग)
- स्थान विशेष सूचना पैनल (जैसे, बाढ़ गेज, किलोमीटर पोस्ट)।

यातायात संकेत कॉलमों का मिलान

कार्य यह है कि यातायात संकेत श्रेणी संख्या को ऊपर दिए गए परिभाषाओं के आधार पर सही विवरण पत्र के साथ मिलाना है।

श्रेणी संख्या	श्रेणी का नाम	विवरण पत्र	विवरण उदाहरण
1	नियामक संकेत	A	निषेधात्मक संकेत, प्रतिबंध समाप्ति संकेत, रुकें और रास्ता दें संकेत, आदि।
2	चेतावनी संकेत	B	क्रॉस रोड, साइड रोड दाएं, संकीर्ण पुल, आदि।
3	सूचना संकेत	C	पार्किंग संकेत, बाढ़ गेज, सुविधा सूचना संकेत, आदि।

मेलों का विश्लेषण

- **1 → A:** यह मेल **नियामक संकेत** को निषेधात्मक संकेत और रुकें/रास्ता दें संकेतों जैसे उदाहरणों के साथ सही ढंग से जोड़ता है, जो मानक नियामक आदेश हैं। 'प्रतिबंध समाप्ति संकेत' भी मेल खाते हैं क्योंकि वे एक नियामक नियम के समाप्त होने का संकेत देते हैं।
- **2 → B:** यह **चेतावनी संकेत** के लिए एक सटीक मेल है। 'क्रॉस रोड', 'साइड रोड दाएं', और 'संकीर्ण पुल' जैसे खतरे द्राइवरोडों की सावधानी की आवश्यकता वाले सामान्य पूर्वसूचक हैं।
- **3 → C:** यह मेल **सूचना संकेत** को 'पार्किंग संकेत' (पार्किंग के लिए स्थान/नियमों को इंगित करना), 'बाढ़ गेज', और सामान्य 'सुविधा सूचना संकेतों' जैसे उदाहरणों के साथ सही ढंग से पहचानता है, जो सभी जानकारी प्रदान करते हैं न कि आदेश या चेतावनियाँ।

Your Personal Exams Guide

95. Answer: d

Explanation:

कैलिफोर्निया बियरिंग अनुपात (CBR) परीक्षण मानकों को समझना

कैलिफोर्निया बियरिंग अनुपात (CBR) परीक्षण एक महत्वपूर्ण प्रयोगशाला परीक्षण है जिसका उपयोग उपग्रेड मिट्टी और पक्की सामग्री की ताकत और विरूपण विशेषताओं का मूल्यांकन करने के लिए किया जाता है। यह एक विशेष **पैठ की गहराई** पर मिट्टी के नमूने द्वारा सहन किए जा सकने वाले **लोड**

को मानक सामग्री की तुलना में मापता है। यह तुलना CBR मान देती है, जो लचीली पक्की सड़कों के डिजाइन के लिए आवश्यक है।

CBR परीक्षण में मानक लोड मान

मानकीकृत प्रक्रियाएँ, जो अक्सर AASHTO या ASTM मानकों पर आधारित होती हैं, विशिष्ट पैठ की गहराई के लिए अपेक्षित लोड को परिभाषित करती हैं। ये मान CBR प्रतिशत निर्धारित करने के लिए महत्वपूर्ण हैं। सामान्यतः स्वीकृत मानक लोड हैं:

पैठ की गहराई (मिमी)	मानक लोड (किलोग्राम)
2.5	1370
5.0	2055 (लगभग 2080 का उपयोग अक्सर प्रथा में किया जाता है)
7.5	2630

प्रदान की गई जोड़ी का विश्लेषण

आइए प्रश्न में दिए गए जोड़ों का मानक लोड मानों के आधार पर मूल्यांकन करें:

- जोड़ी 1: 2.5 मिमी पैठ की गहराई के साथ 1370 किलोग्राम मानक लोड। यह जोड़ी मानक लोड मान के साथ सटीक मेल खाती है।
- जोड़ी 2: 5 मिमी पैठ की गहराई के साथ 2080 किलोग्राम मानक लोड। 5 मिमी पैठ के लिए मानक लोड आमतौर पर लगभग 2055 किलोग्राम होता है। मान 2080 किलोग्राम बहुत करीब है और कई मानकों में व्यावहारिक सहिष्णुता के भीतर स्वीकार्य माना जाता है।
- जोड़ी 3: 7.5 मिमी पैठ की गहराई के साथ 2780 किलोग्राम मानक लोड। 7.5 मिमी पैठ के लिए मानक लोड लगभग 2630 किलोग्राम है। मान 2780 किलोग्राम मानक मान से काफी अधिक है।

सही जोड़ी पर निष्कर्ष

मानक CBR परीक्षण लोड मानों के साथ तुलना के आधार पर:

- जोड़ी 1 (2.5 मिमी, 1370 किलोग्राम) सही है।

- जोड़ी 2 (5 मिमी, 2080 किलोग्राम) को मानक 2055 किलोग्राम लोड के करीब होने के कारण सही माना जाता है।
- जोड़ी 3 (7.5 मिमी, 2780 किलोग्राम) गलत है क्योंकि यह मानक 2630 किलोग्राम लोड से उल्लेखनीय रूप से भिन्न है।

इसलिए, सही जोड़ी 1 और 2 हैं।

96. Answer: c

Explanation:

प्रवेश क्षमता को समझना

प्रवेश वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा जमीन की सतह पर पानी मिट्टी में प्रवेश करता है। प्रवेश क्षमता को उस अधिकतम दर के रूप में परिभाषित किया जाता है जिस पर पानी विशेष परिस्थितियों में किसी विशेष मिट्टी में प्रवेश कर सकता है। यह दर आमतौर पर समय के साथ बदलती है, अक्सर घटती है जब मिट्टी संतृप्त हो जाती है या सतह पर परतें विकसित होती हैं।

प्रवेश को प्रभावित करने वाले कारकों का विश्लेषण

कई तत्व यह प्रभावित कर सकते हैं कि पानी कितनी आसानी से मिट्टी में प्रवेश करता है। हम प्रश्न में दिए गए प्रत्येक विकल्प पर नज़र डालेंगे:

प्रारंभिक मिट्टी की नमी सामग्री

- **व्याख्या:** जब मिट्टी प्रारंभ में सूखी होती है, तो इसमें पानी को अवशोषित करने की अधिक क्षमता होती है क्योंकि इसके छिद्र ज्यादातर खाली होते हैं। जैसे-जैसे मिट्टी गीली होती है, अतिरिक्त पानी के लिए उपलब्ध स्थान कम हो जाता है, जिससे अधिक पानी के प्रवेश की दर कम हो जाती है।
- **निर्भरता:** इसलिए, मिट्टी की प्रवेश क्षमता इस पर निर्भर करती है कि प्रवेश घटना की शुरुआत में मिट्टी कितनी नम है।

मिट्टी की पारगम्यता

- **व्याख्या:** मिट्टी की पारगम्यता यह मापती है कि पानी मिट्टी के आपस में जुड़े छिद्रों के माध्यम से कितनी आसानी से बह सकता है। मिट्टी की बनावट (रेत, सिल्ट, मिट्टी की सामग्री) और संरचना

(कणों का कैसे व्यवस्थित होना) पारगम्यता को निर्धारित करती है। रेत वाली मिट्टियाँ, जिनमें बड़े छिद्र होते हैं, आमतौर पर मिट्टी की मिट्टियों की तुलना में अधिक पारगम्य होती हैं, जिनमें छोटे छिद्र होते हैं।

- **निर्भरता:** प्रवेश क्षमता मूल रूप से मिट्टी के माध्यम से पानी के आंदोलन से संबंधित एक माप है, जिससे यह मिट्टी की अंतर्निहित **पारगम्यता** पर अत्यधिक निर्भर होती है।

बारिश की तीव्रता और प्रवेश क्षमता

- **व्याख्या:** बारिश की तीव्रता उस दर को संदर्भित करती है जिस पर बारिश होती है (जैसे, मिलीमीटर प्रति घंटा)। जबकि एक तूफान के दौरान देखी गई वास्तविक प्रवेश दर बारिश की तीव्रता से प्रभावित होती है (यह तीव्रता से अधिक नहीं हो सकती, न ही मिट्टी की क्षमता से), *प्रवेश क्षमता* को मुख्य रूप से मिट्टी की एक विशेषता के रूप में माना जाता है। यह क्षमता मिट्टी की पानी अवशोषित करने की अधिकतम क्षमता का प्रतिनिधित्व करती है। यदि बारिश की तीव्रता बहुत अधिक है, तो यह मिट्टी की प्रवेश क्षमता को पार कर सकती है, जिससे सतही प्रवाह हो सकता है और संभावित रूप से मिट्टी की सतह को सील कर सकती है, जिससे बाद में प्रवेश क्षमता कम हो जाती है। हालाँकि, क्षमता को मिट्टी की स्थितियों से निकाली गई अंतर्निहित विशेषता के रूप में देखा जाता है, न कि बारिश की आपूर्ति दर के बाहरी कारक द्वारा सीधे निर्धारित किया जाता है।
- **निर्भरता:** मिट्टी की संभावनाओं को परिभाषित करने वाले कारकों के संदर्भ में, प्रवेश क्षमता को सीधे **बारिश की तीव्रता** पर निर्भर नहीं माना जाता है, जो पानी की आपूर्ति करने वाली एक बाहरी स्थिति है।

उगाई गई फसल का प्रकार

- **व्याख्या:** वनस्पति की उपस्थिति और प्रकार, जैसे फसलें, प्रवेश को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित कर सकते हैं। पौधों की जड़ें मिट्टी में छिद्र और चैनल बनाने में मदद करती हैं, जिससे इसकी संरचना और पारगम्यता में सुधार होता है। इसके अतिरिक्त, पौधों का आवरण और कोई संबंधित मल्ल (जैसे, मृत पत्तियाँ या तने) मिट्टी की सतह को सीधे बारिश की बूंदों के प्रभाव से बचाते हैं, सतही सीलिंग की संभावना को कम करते हैं और बेहतर प्रवेश स्थितियों को बनाए रखते हैं। विभिन्न फसलों से संबंधित विभिन्न कृषि प्रथाएँ भी समय के साथ मिट्टी की विशेषताओं को बदल सकती हैं।
- **निर्भरता:** इसलिए, **उगाई गई फसल का प्रकार** मिट्टी की स्थितियों को प्रभावित करता है और इस प्रकार प्रवेश क्षमता को प्रभावित करता है।

कारकों का सारांश

सारांश में, मिट्टी की प्रवेश क्षमता इसकी प्रारंभिक नमी सामग्री, इसकी पारगम्यता, और वनस्पति आवरण (जैसे फसलें) से प्रभावित होती है। जल विज्ञान में सामान्य भेदों के आधार पर, प्रवेश क्षमता, पानी अवशोषित करने की मिट्टी की क्षमता के रूप में, तात्कालिक बारिश की दर से स्वतंत्र मानी जाती है, हालाँकि बारिश की घटना के दौरान वास्तविक प्रवेश प्रक्रिया दोनों द्वारा सीमित होती है।

97. Answer: c

Explanation:

दो प्लेटों के बीच उपयोग किए गए वेल्ड के प्रकार का निर्धारण करने के लिए, हमें विभिन्न प्रकार के वेल्ड के लक्षणों को समझना होगा:

- **निरंतर फिलेट वेल्ड:** यह वेल्ड आमतौर पर दो लंबवत सतहों को त्रिकोणीय क्रॉस-सेक्शन के साथ जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है। यह यहाँ लागू नहीं होता क्योंकि यह दिखाए गए आकार में फिट नहीं होता।
- **प्लैट फिलेट वेल्ड:** निरंतर फिलेट के समान, लेकिन विशेष रूप से वेल्डिंग की स्थिति (प्लैट) को दर्शाता है। फिर से, आकार चित्र से मेल नहीं खाता।
- **ग्रोव वेल्ड:** यह वेल्ड प्रकार दो प्लेटों को बट कॉन्फ़िगरेशन में जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है और इसके बीच बने ग्रूव द्वारा पहचाना जाता है। चित्र में एक वेल्ड क्षेत्र दिखाया गया है जो ग्रूव वेल्ड के विवरण से मेल खाता है।
- **लैप वेल्ड:** लैप वेल्ड तब उपयोग किया जाता है जब दो प्लेटें ओवरलैप होती हैं। यह कॉन्फ़िगरेशन चित्र में नहीं दिखाया गया है।

चित्र में दिखाए गए वेल्ड की विशेषताओं को देखते हुए, यह स्पष्ट है कि यह एक **ग्रोव वेल्ड** है। प्लेटों के बीच मौजूद विशिष्ट ग्रूव इस प्रकार के वेल्डिंग जॉइंट के साथ मेल खाता है।



इसलिए, सही उत्तर है: **ग्रोव वेल्ड**।

98. Answer: c

Explanation:

IS 1121 (भाग I) : 1974 मानक आवश्यकता

प्रश्न में संरचनात्मक ग्रेनाइट के लिए न्यूनतम संकुचन शक्ति के बारे में पूछा गया है जब इसे भारतीय मानक विनिर्देश IS 1121 (भाग I) : 1974 के अनुसार परीक्षण किया जाता है। यह मानक प्राकृतिक निर्माण पत्थर के परीक्षण के लिए विधियों को रेखांकित करता है, जिसमें इसकी संकुचन शक्ति निर्धारित करना शामिल है। इन मानकों को समझना नागरिक इंजीनियरिंग और निर्माण में महत्वपूर्ण है ताकि संरचनाओं की स्थिरता और सुरक्षा सुनिश्चित की जा सके।

ग्रेनाइट की संकुचन शक्ति को समझना

संकुचन शक्ति एक सामग्री की क्षमता को मापने का एक उपाय है जो लोड का सामना करने के लिए होती है जो इसके आकार को कम करने की प्रवृत्ति रखती है। ग्रेनाइट जैसे निर्माण पत्थरों के लिए, उच्च संकुचन शक्ति एक वांछनीय विशेषता है, विशेष रूप से जब इसका संरचनात्मक रूप से उपयोग किया जाता है। ग्रेनाइट अपनी कठोरता और स्थायित्व के लिए जाना जाता है, जो इसे विभिन्न निर्माण अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त बनाता है। मानक IS 1121 (भाग I) : 1974 परीक्षण प्रक्रिया और विभिन्न प्रकार के पत्थरों के लिए न्यूनतम आवश्यकताओं को निर्दिष्ट करता है।

संरचनात्मक ग्रेनाइट के लिए विशिष्ट आवश्यकता

IS 1121 (भाग I) : 1974 के प्रावधानों के अनुसार, जब परीक्षण किया जाता है, तो संरचनात्मक ग्रेनाइट की संकुचन शक्ति को न्यूनतम सीमा को पूरा करना चाहिए। यह सुनिश्चित करता है कि संरचनात्मक तत्वों में उपयोग किए जाने वाले ग्रेनाइट में पर्याप्त लोड-बेयरिंग क्षमता हो। मानक आवश्यकताओं के आधार पर:

- संरचनात्मक ग्रेनाइट के लिए निर्दिष्ट न्यूनतम संकुचन शक्ति 98.06 N/mm^2 है।

यह मान संरचनात्मक उपयोग के लिए ग्रेनाइट की स्वीकार्य संकुचन शक्ति के लिए निचली सीमा का प्रतिनिधित्व करता है, यह सुनिश्चित करता है कि यह निर्धारित लोड को सुरक्षित रूप से सहन कर सके। इस आवश्यकता की तुलना दिए गए विकल्पों के साथ करते हुए, 98.06 N/mm^2 को विकल्पों में से एक के रूप में सूचीबद्ध किया गया है।

संकुचन शक्ति मान पर निष्कर्ष

इसलिए, संरचनात्मक ग्रेनाइट की संकुचन शक्ति, जब IS 1121 (भाग I) : 1974 के अनुसार परीक्षण की जाती है, तो यह 98.06 N/mm^2 से कम नहीं होनी चाहिए। यह विशिष्ट मान भारतीय मानक द्वारा परिभाषित संरचनात्मक अनुप्रयोगों के लिए ग्रेनाइट की उपयुक्तता सुनिश्चित करता है।

99. Answer: b

Explanation:

निर्माण मात्रा के लिए मानक मॉड्यूलर ईंटों की गणना

यह समाधान बताता है कि एक विशिष्ट निर्माण कार्य की मात्रा के लिए आवश्यक मानक मॉड्यूलर ईंटों की कुल संख्या कैसे गणना करें, जिसमें सामग्री की बर्बादी को ध्यान में रखा गया है। हमें एक ईंट के आयाम और निर्माण परियोजना की कुल मात्रा दी गई है।

ईंटों की मात्रा के लिए चरण-दर-चरण गणना

ईंटों की आवश्यकता निर्धारित करने के लिए इन चरणों का पालन करें:

1. दी गई जानकारी की पहचान करें:

- ईंट के आयाम: $19 \text{ cm} \times 9 \text{ cm} \times 9 \text{ cm}$
- कुल निर्माण मात्रा: $V_{\text{total}} = 5 \text{ m}^3$
- बर्बादी की अनुमति: 5%

2. मानक ईंट की मात्रा की गणना करें:

हालांकि वास्तविक ईंट के आयाम $19 \times 9 \times 9 \text{ cm}$ हैं, निर्माण के लिए गणनाएँ अक्सर मानक आकार का उपयोग करती हैं, जिसमें मोटारि जॉइंट शामिल होता है। मानक मॉड्यूलर ईंटों के लिए, इसे आमतौर पर $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ के रूप में माना जाता है।

एक ईंट की मानक मात्रा, $V_{\text{nominal}} = 20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 2000 \text{ cm}^3$ ।

3. कुल मात्रा को संगत इकाइयों में परिवर्तित करें:

कुल निर्माण मात्रा घन मीटर (m^3) में दी गई है, जबकि ईंट की मात्रा घन सेंटीमीटर (cm^3) में है। हमें संगत इकाइयों का उपयोग करने की आवश्यकता है। चलो कुल मात्रा को घन सेंटीमीटर में

परिवर्तित करते हैं:

$$1 \text{ m}^3 = (100 \text{ mm})^3 = 1,000,000 \text{ mm}^3.$$

इसलिए, कुल निर्माण मात्रा है:

$$V_{\text{total}} = 5 \times 1,000,000 \text{ mm}^3 = 5,000,000 \text{ mm}^3.$$

4. ईंटों की आवश्यकता की गणना करें (बर्बादी के बिना):

कुल निर्माण मात्रा को एक ईंट की मानक मात्रा से विभाजित करें ताकि यह पता चल सके कि कुल मात्रा में कितनी ईंटें फिट होती हैं:

$$\text{ईंटों की संख्या (नेट)} = \frac{\text{कुल मात्रा}}{\text{एक ईंट की मात्रा}} = \frac{V_{\text{total}}}{V_{\text{nominal}}}$$

$$\text{संख्या}_{\text{net}} = \frac{5,000,000 \text{ mm}^3}{2000 \text{ mm}^3} = 2500 \text{ ईंटें}.$$

5. बर्बादी का ध्यान रखें:

5% बर्बादी की अनुमति को जोड़ना आवश्यक है ताकि उन ईंटों का ध्यान रखा जा सके जो परिवहन, हैंडलिंग या कटाई के दौरान टूट सकती हैं।

$$\text{बर्बादी की मात्रा} = 5\% \times \text{संख्या}_{\text{net}} = 0.05 \times 2500 = 125 \text{ ईंटें}.$$

कुल ईंटें आवश्यक = ईंटें (नेट) + बर्बादी की मात्रा

$$\text{कुल ईंटें} = 2500 + 125 = 2625 \text{ ईंटें}.$$

वैकल्पिक रूप से, आप बर्बादी के लिए 1.05 (1 + 0.05) से नेट ईंटों की संख्या को गुणा करके इसे गणना कर सकते हैं:

$$\text{कुल ईंटें} = \text{संख्या}_{\text{net}} \times (1 + \text{बर्बादी}) = 2500 \times (1 + 0.05) = 2500 \times 1.05 = 2625 \text{ ईंटें}.$$

अंतिम उत्तर

निर्माण कार्य के लिए आवश्यक मानक मॉड्यूलर ईंटों की कुल संख्या, जिसमें 5% बर्बादी शामिल है, 2625 संख्या है।

100. Answer: a

Explanation:

प्लेट लोड परीक्षण: बयान विश्लेषण

यह अनुभाग प्लेट लोड परीक्षण के संबंध में दिए गए बयानों की सहीता को स्पष्ट करता है, जो मिट्टी की अंतिम वहन क्षमता निर्धारित करने के लिए भू-तकनीकी इंजीनियरिंग में एक महत्वपूर्ण विधि है।

बयान A विश्लेषण: क्षेत्र बनाम प्रयोगशाला परीक्षण

बयान A का दावा है कि प्लेट लोड परीक्षण एक प्रयोगशाला परीक्षण है।

- प्लेट लोड परीक्षण सीधे साइट पर मिट्टी पर किया जाता है, आमतौर पर नींव स्तर या एक विशिष्ट गहराई पर, वास्तविक लोडिंग स्थितियों का अनुकरण करने के लिए।
- इसमें एक कठोर प्लेट के माध्यम से लोड लागू करना और बसावट को मापना शामिल है।
- इससे यह एक क्षेत्र परीक्षण बनता है, न कि प्रयोगशाला परीक्षण। वहन क्षमता के लिए प्रयोगशाला परीक्षण आमतौर पर नियंत्रित वातावरण में छोटे मिट्टी के नमूनों पर किए जाते हैं (जैसे, त्रिअक्षीय परीक्षण, शीयर बॉक्स परीक्षण)।
- इसलिए, बयान A गलत है।

बयान B विश्लेषण: वहन प्लेट विनिर्देश

बयान B परीक्षण में उपयोग की जाने वाली वहन प्लेट की विशेषताओं का वर्णन करता है: यह या तो गोल या चौकोर होती है, जो स्टील से बनी होती है, और इसकी मोटाई 25 मिमी से कम नहीं होती।

- मानक प्रथा और विभिन्न भू-तकनीकी कोड यह निर्दिष्ट करते हैं कि वहन प्लेट को एक कठोर सामग्री से बनाया जाना चाहिए, आमतौर पर स्टील।
- आकार आमतौर पर गोल या चौकोर होता है ताकि तनाव का समान वितरण हो सके।
- एक न्यूनतम मोटाई, जो अक्सर 25 मिमी (या कभी-कभी प्लेट के आकार और अपेक्षित लोड के आधार पर थोड़ा अधिक) होती है, आवश्यक होती है ताकि प्लेट स्वयं लोड के तहत महत्वपूर्ण रूप से विकृत न हो, यह सुनिश्चित करते हुए कि मापी गई बसावट मुख्य रूप से मिट्टी के संकुचन के कारण है।
- इसलिए, बयान B मानक विनिर्देशों के अनुरूप है और इसे सही माना जाता है।

निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर:

- बयान A गलत है क्योंकि प्लेट लोड परीक्षण एक क्षेत्र परीक्षण है।
- बयान B वहन प्लेट के सामान्य विनिर्देशों के संबंध में सही है।

इसलिए, सही आकलन यह है कि बयान B सही है और बयान A गलत है।

Prepp

Your Personal Exams Guide