

Answers

1. Answer: b

Explanation:

पेगिंग भाप की व्याख्या: डिअरियेशन प्रक्रिया

प्रश्न में उस विशेष प्रकार की भाप की पहचान करने के लिए कहा गया है जो डिअरियेशन प्रक्रिया के दौरान पेश की जाती है जब पानी 100°C के तापमान पर पहुँचता है। डिअरियेशन पानी के उपचार में एक महत्वपूर्ण कदम है, विशेष रूप से बॉयलर सिस्टम के लिए, क्योंकि इसका उद्देश्य पानी से घुलनशील गैसों जैसे ऑक्सीजन (O_2) और कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) को हटाना है।

डिअरियेशन और भाप की भूमिका को समझना

पानी में घुली हुई गैसों, विशेष रूप से ऑक्सीजन, पाइप और बॉयलर घटकों में महत्वपूर्ण जंग का कारण बन सकती हैं। डिअरियेशन आमतौर पर पानी को उसके उबालने के बिंदु के करीब गर्म करने और इन गैसों को शारीरिक रूप से निकालने के लिए एक भाप स्रोत का उपयोग करने में शामिल होता है।

- **गर्मी देना:** जैसे-जैसे पानी का तापमान बढ़ता है, गैसों की घुलनशीलता कम होती है, जिससे उन्हें हटाना आसान हो जाता है।
- **भाप का इंजेक्शन:** भाप का परिचय घुली हुई गैसों को वाष्पित करने और उन्हें पानी से दूर करने में मदद करता है।

100°C का महत्व

जब पानी को 100°C (मानक वायुमंडलीय दबाव पर) गर्म किया जाता है, तो यह अपने उबालने के बिंदु पर पहुँचता है। इस तापमान पर, पानी की घुली हुई गैसों को धारण करने की क्षमता काफी कम हो जाती है। हालाँकि, इन गैसों को प्रभावी और निरंतर रूप से हटाने के लिए, विशेष रूप से विभिन्न लोड स्थितियों या दबाव वाले सिस्टम में, एक विशेष प्रकार के भाप इंजेक्शन का उपयोग किया जाता है।

पेगिंग भाप की पहचान करना

भाप जो विशेष रूप से आवश्यक तापमान (अक्सर 100°C या थोड़ा ऊपर, सिस्टम के दबाव के आधार पर) बनाए रखने और घुली हुई गैसों के निरंतर निष्कासन को सुनिश्चित करने के लिए पेश की जाती है, उसे

पेगिंग भाप कहा जाता है।

- **कार्य:** पेगिंग भाप यह सुनिश्चित करती है कि डिअरियेटर प्रभावी रूप से काम करे, आवश्यक गर्मी और वाष्प प्रवाह प्रदान करके अवशिष्ट घुली हुई गैसों को हटाने के लिए। यह इष्टतम डिअरियेशन के लिए आवश्यक तापमान प्रोफाइल बनाए रखने में मदद करती है।

अन्य विकल्पों का विश्लेषण करना

आइए देखें कि अन्य विकल्प क्यों कम उपयुक्त हैं:

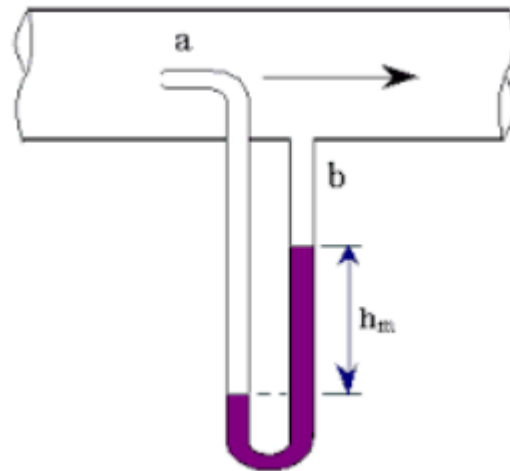
- **जलन भाप:** यह शब्द भाप डिअरियेशन के संदर्भ में मानक नहीं है। "जलन" आमतौर पर अधिक गर्मी या जलने को संदर्भित करता है, जो यहाँ का इरादा नहीं है।
- **चार्जिंग भाप:** जबकि भाप का उपयोग "चार्ज" करने के लिए किया जा सकता है (जैसे, इसे भरना या दबाव में लाना), "चार्जिंग भाप" डिअरियेशन के दौरान गैसों को हटाने के लिए उपयोग की जाने वाली भाप के लिए विशेष तकनीकी शब्द नहीं है $100^{\circ}C$ पर।
- **मोनोक्रोम भाप:** यह शब्द भाप के गुणों या इसके कार्य से संबंधित नहीं है, जैसे कि डिअरियेशन जैसी पानी के उपचार प्रक्रियाओं में। यह दृश्य उपस्थिति या प्रकाश से संबंधित हो सकता है, न कि थर्मल प्रक्रियाओं से।

इसलिए, जब पानी को $100^{\circ}C$ पर डिअरियेशन के दौरान गर्म किया जाता है, तो घुली हुई गैसों को हटाने में मदद करने के लिए पेश की गई भाप को **पेगिंग भाप** के रूप में जाना जाता है।

2. Answer: a

Explanation:

प्रश्न में प्रदान किया गया चित्र तरल यांत्रिकी से संबंधित है, विशेष रूप से तरल प्रवाह विशेषताओं को निर्धारित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले मापने के उपकरणों से। आइए विकल्पों का विश्लेषण करें और सही विकल्प की पहचान करें।



1. पिटोट ट्यूब:

- पिटोट ट्यूब एक उपकरण है जिसका उपयोग तरल प्रवाह की गति को मापने के लिए किया जाता है। यह एक ट्यूब है जो तरल प्रवाह की दिशा में सीधे डुंगित करती है, जिससे यह ठहराव दबाव को मापने की अनुमति देती है।
- चित्र में एक सामान्य सेटअप दिखाया गया है, जहां पिटोट ट्यूब ठहराव दबाव और स्थैतिक दबाव के बीच का अंतर मापता है, जिससे गतिशील दबाव प्राप्त होता है, जिसका उपयोग बर्नौली के समीकरण का उपयोग करके तरल की गति निर्धारित करने के लिए किया जा सकता है।

2. डायफ्राम गेज:

- यह आमतौर पर लचीले डायफ्राम का उपयोग करके दबाव के अंतर को मापने के लिए उपयोग किया जाता है।
- दिखाया गया सेटअप डायफ्राम गेज का नहीं है जो डायफ्राम विक्षेपण का उपयोग करता है।

3. बर्नौली का ट्यूब:

- हालांकि यह बर्नौली के सिद्धांत के उपयोग में शामिल है, लेकिन मानक तरल माप उपकरणों में विशेष रूप से बर्नौली का ट्यूब नामक कोई उपकरण नहीं है।

4. स्विच गेज:

- यह आमतौर पर दबाव के आधार पर सर्किट को सक्रिय या निष्क्रिय करने के लिए एक स्विच के रूप में उपयोग किया जाता है लेकिन गति मापने से संबंधित नहीं है।

उपरोक्त विश्लेषण के आधार पर, सही विकल्प **पिटोट ट्यूब** है। चित्र में दिखाया गया सेटअप पिटोट ट्यूब का उपयोग करके तरल गति मापने के लिए सामान्य है।

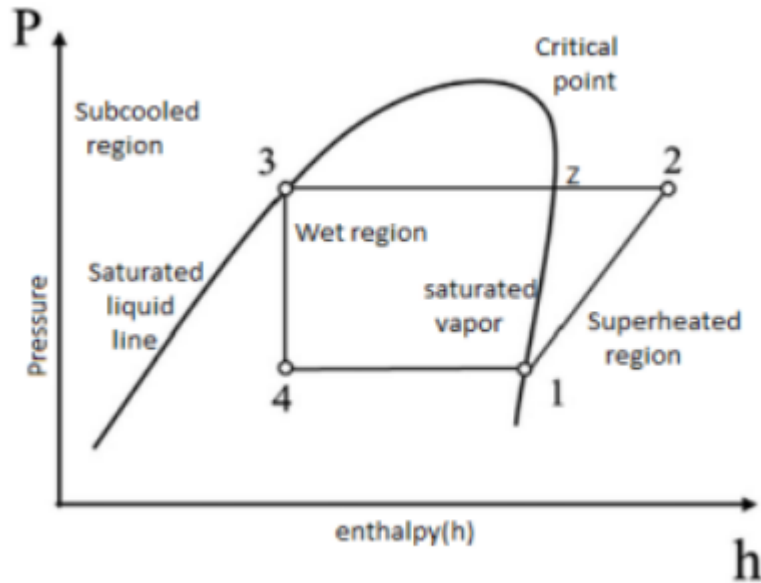
3. Answer: b

Explanation:

प्रश्न में दिया गया P-h आरेख वाष्प संपीड़न रेफ्रिजरेशन प्रणाली के चक्र का प्रतिनिधित्व करता है। यहाँ एक चरण-दर-चरण व्याख्या है:

1. **आरेख को समझना:** P-h (दबाव-एन्थाल्पी) आरेख जो सामान्यतः रेफ्रिजरेशन चक्रों में उपयोग किया जाता है, रेफ्रिजेंट के विभिन्न चरणों को दिखाता है। मुख्य बिंदु हैं:
 - बिंदु 1 से 2: संपीड़क में आइसेंट्रॉपिक संपीड़न।
 - बिंदु 2 से 3: कंडेंसर में आइसोबारिक गर्मी का निष्कासन।
 - बिंदु 3 से 4: विस्तार वाल्व में आइसेन्थाल्पिक विस्तार।
 - बिंदु 4 से 1: वाष्पीकरण में आइसोबारिक गर्मी का अवशोषण।
2. **क्षेत्रों की पहचान:**
 - **संतृप्त तरल रेखा:** वह स्थिति दर्शाती है जहाँ रेफ्रिजेंट पूरी तरह से तरल होता है इससे पहले कि वह वाष्पीकरण में प्रवेश करे।
 - **सुपरहीटेड क्षेत्र:** दिखाता है कि रेफ्रिजेंट दिए गए दबाव के तहत अपने उबालने के बिंदु से ऊपर है।
 - **गीला क्षेत्र:** उस क्षेत्र को इंगित करता है जहाँ रेफ्रिजेंट तरल और वाष्प का मिश्रण होता है।
 - **सबकूल्ड क्षेत्र:** उच्च दबाव और निम्न तापमान पर पाया जाता है, यह दर्शाता है कि रेफ्रिजेंट अपने संघनन तापमान से नीचे ठंडा होता है।
3. **विकल्पों के साथ मिलान:**
 - **स्टर्लिंग चक्र:** सामान्यतः गैस चक्रों के लिए, यहाँ लागू नहीं है।
 - **ब्रायटन चक्र:** सामान्यतः गैस टरबाइनों के लिए उपयोग किया जाता है, यहाँ नहीं दिखाया गया है।
 - **मोलियर चक्र:** एक प्रतिनिधित्व उपकरण, चक्र प्रकार नहीं।
 - **वाष्प संपीड़न रेफ्रिजरेशन चक्र:** P-h आरेख में वर्णित और कार्यान्वयन के अनुसार मेल खाता है।

सही उत्तर **वाष्प संपीड़न रेफ्रिजरेशन चक्र** है, क्योंकि P-h आरेख स्पष्ट रूप से संपीड़क, कंडेंसर, विस्तार वाल्व, और वाष्पीकरण के माध्यम से रेफ्रिजेंट के प्रवाह की प्रक्रिया को दर्शाता है।



4. Answer: a

Explanation:

कथन (A) का विश्लेषण: सोने के तन्य परीक्षण में गर्दन बनाने की घटना

कथन में कहा गया है कि सोने के तन्य परीक्षण के दौरान गर्दन बन गई। आइए इसे जांचते हैं:

- गर्दन बनाना एक घटना है जहां किसी सामग्री का क्रॉस-सेक्शन एक स्थानीयकृत क्षेत्र में टूटने से पहले महत्वपूर्ण रूप से घटने लगता है।
- यह क्षेत्रीय कमी **डक्टाइल सामग्रियों** का एक विशेष व्यवहार है। डक्टाइल सामग्री टूटने से पहले महत्वपूर्ण प्लास्टिक विरूपण का अनुभव करती है।
- सोना अपनी उच्च डक्टिलिटी के लिए प्रसिद्ध है। इसे आसानी से तारों में खींचा जा सकता है या पतले पत्तों (सोने की पत्तियों) में हथौड़ा किया जा सकता है।
- इसलिए, एक तन्य परीक्षण के दौरान, यह अपेक्षित है कि सोना अपनी अंतिम तन्य ताकत तक पहुँचने के बाद गर्दन बनाएगा, अंततः टूटने से पहले।
- कथन (A) के लिए निष्कर्ष: कथन सत्य है।

कारण (R) का मूल्यांकन: सोना एक भंगुर सामग्री के रूप में

कारण का दावा है कि सोना एक भंगुर सामग्री है। आइए इस कथन का मूल्यांकन करें:

- **भंगुर सामग्री** बहुत कम या बिना प्लास्टिक विरूपण के टूट जाती है। जब उन पर तनाव डाला जाता है, तो वे अचानक टूटने लगती हैं। उदाहरणों में कांच, सिरेमिक, और कास्ट आयरन शामिल हैं।
- जैसा कि पहले स्थापित किया गया है, सोना एक अत्यधिक **डक्टाइल सामग्री** है, जिसका अर्थ है कि यह टूटने से पहले तन्य तनाव के तहत महत्वपूर्ण रूप से विरूपित हो सकता है।
- एक भंगुर सामग्री की परिभाषित विशेषता *महत्वपूर्ण प्लास्टिक विरूपण की अनुपस्थिति* है, जो सोने की ज्ञात विशेषताओं के विपरीत है।
- **कारण (R) के लिए निष्कर्ष:** कारण असत्य है।

कथन और कारण पर अंतिम निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर:

- कथन (A) सत्य है।
- कारण (R) असत्य है।

यह उस विकल्प से मेल खाता है जो कहता है कि A सत्य है, लेकिन R असत्य है।

5. Answer: a

Explanation:

थर्मो-साइफन आईसी इंजन कूलिंग को समझना

प्रश्न थर्मो-साइफन प्रकार के आंतरिक दहन (आईसी) इंजन कूलिंग सिस्टम की परिभाषित विशेषता के बारे में पूछता है। आइए देखें कि ये सिस्टम कैसे काम करते हैं और विकल्पों का मूल्यांकन करें।

थर्मो-साइफन कूलिंग कैसे काम करता है

एक थर्मो-साइफन कूलिंग सिस्टम प्राकृतिक संवहन के सिद्धांत पर निर्भर करता है ताकि कूलेंट (आमतौर पर पानी या पानी-एंटीफ्रीज मिश्रण) को इंजन ब्लॉक और रेडिएटर के माध्यम से परिसंचारित किया जा सके। यहाँ प्रक्रिया है:

- जब इंजन गर्म होता है, तो इंजन ब्लॉक के अंदर कूलेंट भी गर्म होता है।

- जैसे-जैसे कूलेंट गर्म होता है, यह फैलता है और कम घनत्व वाला हो जाता है।
- यह कम घनत्व वाला, गर्म कूलेंट स्वाभाविक रूप से सिस्टम के शीर्ष (रेडिएटर) की ओर उठता है।
- साथ ही, रेडिएटर के नीचे से ठंडा, घनत्व वाला कूलेंट इंजन ब्लॉक में नीचे की ओर बहता है ताकि उठते हुए गर्म कूलेंट को प्रतिस्थापित किया जा सके।
- गर्म कूलेंट के उठने और ठंडे कूलेंट के डूबने का यह निरंतर चक्र बिना किसी बाहरी यांत्रिक बल की आवश्यकता के एक प्राकृतिक परिसंचरण लूप बनाता है।
- फिर रेडिएटर कूलेंट से गर्मी को चारों ओर की हवा में फैलाता है।

विकल्पों का मूल्यांकन

थर्मो-साइफन सिस्टम के कार्य सिद्धांत के आधार पर:

- **विकल्प 1: पानी के परिसंचरण के लिए पंप का उपयोग नहीं करता** - यह थर्मो-साइफन सिस्टम की मुख्य विशेषता है। यह कूलेंट परिसंचरण के लिए तापमान भिन्नताओं (प्राकृतिक संवहन) के कारण घनत्व के अंतर पर पूरी तरह से निर्भर करता है। यह सही उत्तर के साथ मेल खाता है।
- **विकल्प 2: कूलिंग के लिए कंडेंसर का उपयोग करता है** - कंडेंसर आमतौर पर रेफ्रिजरेशन या एयर कंडीशनिंग सिस्टम में पाए जाते हैं ताकि एक रेफ्रिजेंट की स्थिति को गैस से तरल में बदला जा सके। इंजन कूलिंग सिस्टम मुख्य रूप से हवा के साथ गर्मी के आदान-प्रदान के लिए रेडिएटर का उपयोग करते हैं।
- **विकल्प 3: कार्यशील तरल के रूप में ग्रीस का उपयोग करता है** - इंजन कूलिंग सिस्टम को प्रभावी रूप से गर्मी को अवशोषित और परिवहन करने के लिए उच्च विशिष्ट गर्मी क्षमता वाले तरल की आवश्यकता होती है। पानी या कूलेंट मिश्रण का उपयोग किया जाता है, ग्रीस नहीं।
- **विकल्प 4: पानी के परिसंचरण के लिए कंप्रेसर का उपयोग करता है** - कंप्रेसर गैसों के दबाव को बढ़ाने के लिए उपयोग किए जाते हैं। वे आईसी इंजन कूलिंग सिस्टम में तरल कूलेंट के परिसंचरण में शामिल नहीं होते हैं। पानी के पंप (यांत्रिक या इलेक्ट्रिक) *बाध्य* परिसंचरण सिस्टम में उपयोग किए जाते हैं, थर्मो-साइफन वाले नहीं।

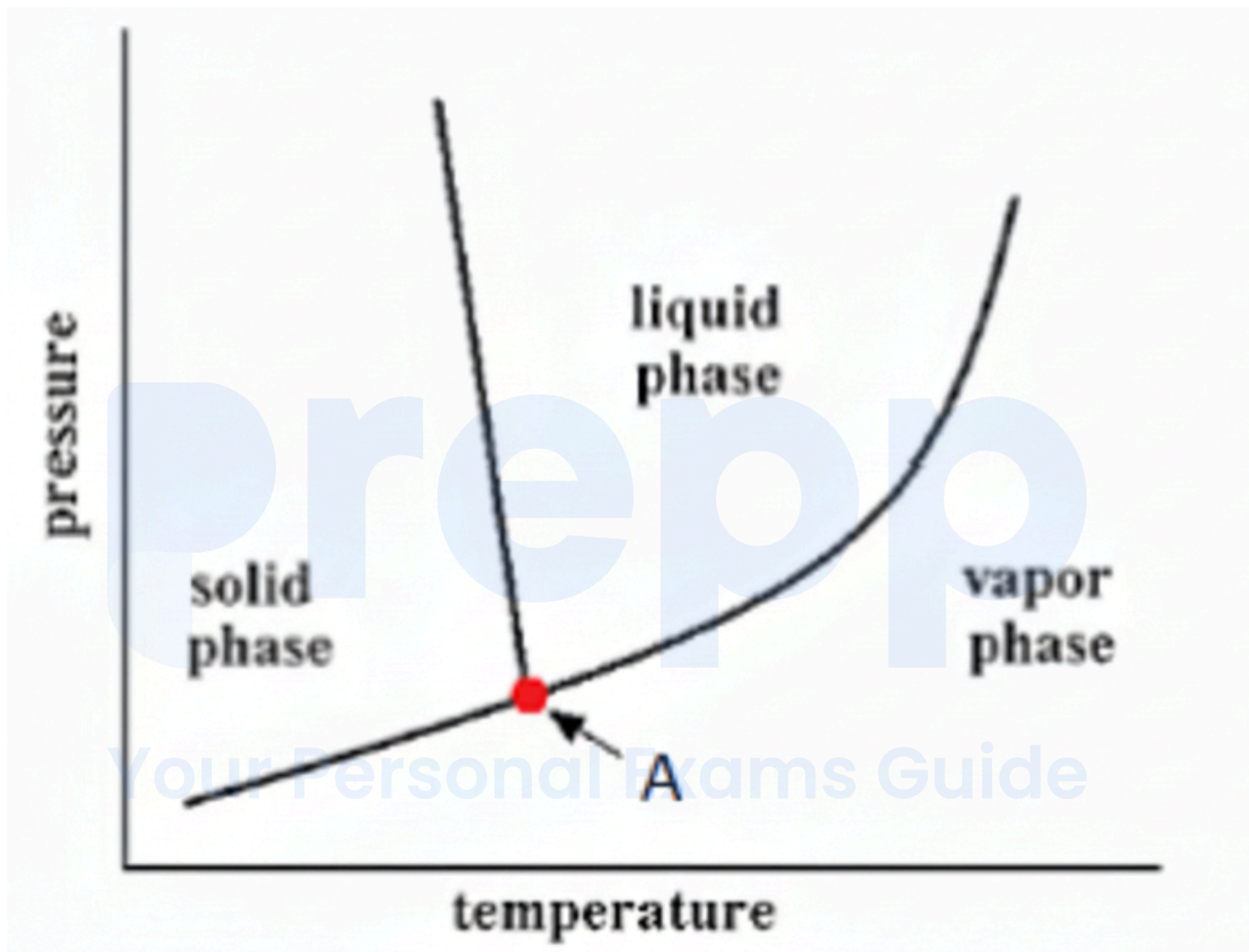
निष्कर्ष

एक थर्मो-साइफन प्रकार आईसी इंजन कूलिंग सिस्टम की परिभाषित विशेषता इसकी प्राकृतिक संवहन पर निर्भरता है जो कूलेंट में घनत्व परिवर्तनों द्वारा संचालित होती है, जिसका अर्थ है कि यह **पानी के परिसंचरण के लिए पंप का उपयोग नहीं करता**।

6. Answer: a

Explanation:

प्रदान की गई आकृति एक चरण आरेख है, जो विभिन्न तापमान और दबाव पर एक पदार्थ की स्थिति का प्रतिनिधित्व करता है। आकृति में 'A' के रूप में लेबल किया गया बिंदु वह है जहाँ ठोस, तरल और वाष्प के तीन चरण संतुलन में सह-अस्तित्व में हैं। इस अद्वितीय बिंदु को **त्रैतीय बिंदु** कहा जाता है।



विकल्पों के बीच भेद करने के लिए यहाँ एक विस्तृत व्याख्या है:

- **त्रैतीय बिंदु:** इस बिंदु पर, ठोस, तरल और वाष्प चरण एक साथ संतुलन में मौजूद होते हैं। यह प्रत्येक पदार्थ के लिए एक विशेष बिंदु है।
- **संतृप्ति बिंदु:** यह वह बिंदु है जहाँ एक पदार्थ एक चरण बदलता है (जैसे, तरल से वाष्प में) एक दिए गए तापमान और दबाव पर, लेकिन यह तीन चरणों के सह-अस्तित्व को नहीं दर्शाता है।
- **आवश्यक बिंदु:** आवश्यक बिंदु पर, तरल और वाष्प चरण अदृश्य हो जाते हैं। यह तापमान और दबाव की स्थितियों के लिए विशिष्ट है जहाँ एक पदार्थ तरल के रूप में अस्तित्व में नहीं रह सकता।

- **अतिशीतल बिंदु:** यह उस स्थिति को संदर्भित करता है जहाँ एक तरल अपने उबालने के बिंदु से अधिक गर्म किया जाता है बिना वास्तव में उबलने के, जो चरण आरेखों से संबंधित नहीं है।

इस व्याख्या के आधार पर, बिंदु A सही रूप से **तृतीय बिंदु** के अनुरूप है।

7. Answer: a

Explanation:

सही थर्मोडायनामिक चक्र जोड़ियों की पहचान करना

यह प्रश्न हमें विशिष्ट थर्मोडायनामिक चक्रों को उनके संबंधित अनुप्रयोगों के साथ मिलाने की आवश्यकता है, मुख्य रूप से आंतरिक दहन इंजनों और अन्य पावर/रेफ्रिजरेशन सिस्टम पर ध्यान केंद्रित करते हुए। आइए प्रत्येक विकल्प का विश्लेषण करें:

विकल्प 1: Otto Cycle → पेट्रोल इंजन

Otto Cycle एक सैद्धांतिक थर्मोडायनामिक चक्र है जो स्पार्क-इग्निशन आंतरिक दहन इंजनों में होने वाली प्रक्रिया का प्रतिनिधित्व करता है। इन्हें सामान्यतः पेट्रोल इंजन के रूप में जाना जाता है। चक्र में चार स्ट्रोक होते हैं: इनटेक, संकुचन, पावर (दहन और विस्तार), और निकास। प्रमुख प्रक्रियाएँ दो आइसोकोरिक (स्थिर मात्रा) प्रक्रियाओं और दो आइसेंट्रॉपिक (एडियाबेटिक) प्रक्रियाओं के रूप में आदर्शिकृत की जाती हैं। इसलिए, यह जोड़ी सही है।

विकल्प 2: डीजल इंजन → इलेक्ट्रिक वाहन

डीजल इंजन Diesel Cycle पर काम करते हैं, जो संकुचन इग्निशन पर आधारित होते हैं न कि स्पार्क इग्निशन पर। दूसरी ओर, इलेक्ट्रिक वाहन बैटरी या अन्य स्रोतों द्वारा संचालित इलेक्ट्रिक मोटर्स का उपयोग करते हैं, न कि डीजल इंजनों जैसे आंतरिक दहन इंजनों का। इसलिए, यह जोड़ी गलत है।

विकल्प 3: Carnot Cycle → कंप्रेसर

Carnot Cycle एक सैद्धांतिक, उल्टा चक्र है जिसमें दो आइसोथर्मल और दो एडियाबेटिक प्रक्रियाएँ शामिल होती हैं। यह दो गर्मी भंडारों के बीच अधिकतम संभव दक्षता का प्रतिनिधित्व करता है। जबकि इसके सिद्धांतों को रेफ्रिजरेशन और हीट पंप चक्रों (जो कंप्रेसर का उपयोग करते हैं) पर लागू किया जा सकता है, यह

आमतौर पर कंप्रेसरों के लिए परिभाषित चक्र नहीं है। यह विभिन्न गर्मी इंजनों और रेफ्रिजरेटर्स के बीच आदर्श दक्षता के लिए एक बेंचमार्क के रूप में अधिक कार्य करता है। यह जोड़ी सबसे प्रत्यक्ष या सामान्य संबंध नहीं है।

विकल्प 4: 123456789 → चिलर

123456789 गैस टरबाइन और जेट इंजनों के लिए सैद्धांतिक आधार है। इसमें संकुचन, हीटिंग, विस्तार, और कूलिंग जैसी प्रक्रियाएँ शामिल होती हैं, जो आमतौर पर स्थिर दबाव (आइसोबारिक) गर्मी जोड़ने और अस्वीकार करने के चरणों में होती हैं। चिलर, जो कूलिंग प्रदान करते हैं, आमतौर पर वाष्प-संकुचन चक्रों (जैसे रेफ्रिजरेशन के लिए अनुकूलित रैंकाइन चक्र) या अवशोषण चक्रों पर काम करते हैं। इसलिए, 123456789 को चिलरों के साथ जोड़ना गलत है।

निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, केवल सही और मानक जोड़ी 123456789 और पेट्रोल इंजन है।

सारांश तालिका

चक्र	अनुप्रयोग	सहीता
123456789	पेट्रोल इंजन	सही
डीजल इंजन (डीजल चक्र)	इलेक्ट्रिक वाहन	गलत
123456789	कंप्रेसर	अप्रत्यक्ष/प्राथमिक नहीं
123456789	चिलर	गलत

इसलिए, सही जोड़ी है 123456789 → पेट्रोल इंजन।

8. Answer: d

Explanation:

रूट्स ब्लोअर दक्षता की व्याख्या

एक रूट्स ब्लोअर की दक्षता को समझना इसके प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए महत्वपूर्ण है। दक्षता आमतौर पर यह मापती है कि एक मशीन कितनी प्रभावी ढंग से इनपुट ऊर्जा को उपयोगी आउटपुट में परिवर्तित करती है। कंप्रेसर्स और ब्लोअर्स जैसे रूट्स प्रकार के संदर्भ में, दक्षता अक्सर संकुचन प्रक्रिया के दौरान किए गए कार्य से संबंधित होती है।

ब्लोअर दक्षता की परिभाषा

एक रूट्स ब्लोअर जैसे उपकरण की दक्षता को कई तरीकों से परिभाषित किया जा सकता है, जो विशिष्ट संदर्भ (जैसे, मात्रा दक्षता, यांत्रिक दक्षता, या थर्मोडायनामिक दक्षता) पर निर्भर करता है। प्रश्न विशेष रूप से संकुचन प्रक्रिया के दौरान किए गए कार्य से संबंधित है।

- **आइसेंट्रॉपिक कार्य किया गया:** यह एक गैस को एक स्थिति से दूसरी स्थिति में संकुचित करने के लिए आवश्यक न्यूनतम कार्य का सिद्धांतात्मक प्रतिनिधित्व है, यह मानते हुए कि प्रक्रिया दोनों आदियाबेटिक (कोई गर्मी हस्तांतरण नहीं) और उलटने योग्य है। यह एक आदर्श मानक के रूप में कार्य करता है।
- **वास्तविक कार्य किया गया:** यह वह कार्य है जो रूट्स ब्लोअर वास्तव में उसी संकुचन प्रक्रिया को प्राप्त करने के लिए उपभोग करता है या आवश्यक है, जो वास्तविक दुनिया की स्थितियों के तहत होती है, जिसमें अनिवार्य रूप से अव्यवस्थाएँ और गर्मी हस्तांतरण शामिल होते हैं।

विकल्पों का विश्लेषण

आइए रूट्स ब्लोअर के लिए दक्षता की परिभाषा के संबंध में दिए गए विकल्पों की जांच करें:

- विकल्प 1: यह वास्तविक कार्य किए गए और आदर्श कार्य किए गए का अनुपात है। यह अनुपात आमतौर पर 1 से अधिक होता है और यह दर्शाता है कि आदर्श न्यूनतम की तुलना में कितना अधिक कार्य किया गया है, जो हानियों को इंगित करता है। यह दक्षता की मानक परिभाषा नहीं है।
- विकल्प 2: यह आवश्यक वास्तविक मात्रा और आदर्श मात्रा का अनुपात है। जबकि मात्रा दक्षता मात्रा से संबंधित होती है, यह विशिष्ट अनुपात समग्र कार्य दक्षता के लिए मानक माप नहीं है।
- विकल्प 3: यह आवश्यक आदर्श मात्रा और वास्तविक मात्रा का अनुपात है। विकल्प 2 के समान, यह मात्रा पर केंद्रित है और कार्य दक्षता के लिए मानक परिभाषा नहीं है।
- विकल्प 4: यह आइसेंट्रॉपिक कार्य किए गए और वास्तविक कार्य किए गए का अनुपात है। यह सही ढंग से आइसेंट्रॉपिक दक्षता (η_{isen}) को परिभाषित करता है। सूत्र है: $\eta_{isen} = \frac{\text{आइसेंट्रॉपिक कार्य}}{\text{वास्तविक कार्य}}$ यह अनुपात संकुचन के लिए आवश्यक आदर्श (संभवतः न्यूनतम) कार्य की तुलना करता है उस कार्य

से जो मशीन वास्तव में उपयोग करती है। 1 के करीब का मान उच्च दक्षता को दर्शाता है, जिसका अर्थ है कि ब्लोअर आदर्श सिद्धांतात्मक प्रदर्शन के करीब कार्य करता है।

निष्कर्ष

रूट्स ब्लोअर के लिए दक्षता के एक प्रमुख प्रकार का सबसे सटीक कथन, जो कार्य इनपुट और आदर्श संकुचन से संबंधित है, आइसेंट्रॉपिक कार्य किए गए (आदर्श) और वास्तविक कार्य किए गए (वास्तविक) का अनुपात है।

9. Answer: a

Explanation:

बॉयलर सुरक्षा वाल्व का कार्य

एक बॉयलर सुरक्षा वाल्व एक महत्वपूर्ण घटक है जिसे बॉयलर को अधिक दबाव से बचाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। जब बॉयलर के अंदर का दबाव पूर्व निर्धारित सुरक्षित सीमा से अधिक हो जाता है, तो वाल्व स्वचालित रूप से खुल जाता है, अतिरिक्त भाप या तरल को छोड़ता है। यह बॉयलर को संभावित क्षति से बचाता है और संचालन की सुरक्षा सुनिश्चित करता है।

सामान्य सुरक्षा वाल्व प्रकारों को समझना

बॉयलरों में कई प्रकार के सुरक्षा वाल्व सामान्यतः उपयोग किए जाते हैं, प्रत्येक का संचालन के लिए अलग तंत्र होता है। सबसे सामान्य प्रकारों में शामिल हैं:

- **लीवर सुरक्षा वाल्व:** इस प्रकार में एक वजन या स्प्रिंग का उपयोग किया जाता है जो एक लीवर तंत्र पर कार्य करता है ताकि वाल्व बंद रहे। जब दबाव बढ़ता है, तो यह लीवर की शक्ति को पार कर लेता है, वाल्व को उठाते हुए।
- **डेड वेट सुरक्षा वाल्व:** यह लीवर प्रकार के समान सिद्धांत पर आधारित है, लेकिन वाल्व के लीवर आर्म पर सीधे वजन का उपयोग करता है ताकि इसे बंद रखा जा सके।
- **स्प्रिंग लोडेड सुरक्षा वाल्व:** यह सबसे सामान्य प्रकार है। यह वाल्व डिस्क पर नीचे की ओर बल लगाने के लिए एक स्प्रिंग का उपयोग करता है। जैसे-जैसे बॉयलर का दबाव बढ़ता है, यह डिस्क के खिलाफ धक्का देता है, स्प्रिंग को संकुचित करता है और सेट दबाव पहुँचने पर वाल्व को खोलता है।

गैर-मानक वाल्व विकल्प की पहचान करना

जब हम बॉयलर में उपयोग किए जाने वाले सुरक्षा वाल्व के लिए प्रदान किए गए विकल्पों की जांच करते हैं, तो हम मान्यता प्राप्त प्रकारों की तलाश करते हैं:

बॉयलरों के लिए सामान्यतः मानक सुरक्षा वाल्व माने जाने वाले विकल्प हैं:

- डेड वेट सुरक्षा वाल्व
- लीवर सुरक्षा वाल्व
- स्प्रिंग लोडेड सुरक्षा वाल्व

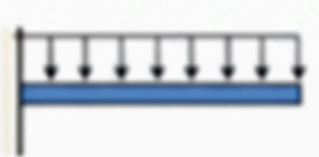
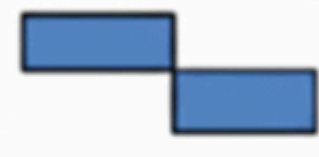
एक "पिन सुरक्षा वाल्व" एक मानक या मान्यता प्राप्त सुरक्षा वाल्व वर्गीकरण नहीं है जो सामान्य बॉयलर संचालन या इंजीनियरिंग मानकों में उपयोग किया जाता है। जबकि कुछ वाल्वों के निर्माण या तंत्र में पिन का उपयोग किया जा सकता है, यह अन्य सूचीबद्ध सुरक्षा वाल्वों की तरह एक विशिष्ट श्रेणी का प्रतिनिधित्व नहीं करता है।

इसलिए, "पिन सुरक्षा वाल्व" वह विकल्प है जो बॉयलर में उपयोग किए जाने वाले मानक सुरक्षा वाल्व प्रकार नहीं है।

10. Answer: a

Explanation:

दिए गए बीमों को उनके संबंधित शीयर बल आरेखों के साथ मिलाने के लिए, आइए प्रत्येक मामले का विश्लेषण करें:

Column A (Beam)	Column B (Shear force diagram)
A. 	1. 
B. 	2. 
C. 	3. 

- बीम A:** यह एक कांतिलिवर बीम है जिसमें समान रूप से वितरित लोड है। इस प्रकार की बीम के लिए शीयर बल आरेख एक निश्चित समर्थन पर अधिकतम मान से शुरू होता है और बीम की लंबाई के साथ एक स्थिर मान बनाए रखता है। इसलिए, यह स्तंभ B में लेबल किए गए शीयर बल आरेख 2 के साथ मेल खाता है।
- बीम B:** यह एक सरल समर्थित बीम है जिसमें समान रूप से वितरित लोड है। इस सेटअप के लिए शीयर बल आरेख आमतौर पर त्रिकोणीय आकार का होता है जिसमें अधिकतम मान समर्थन पर होता है और मध्य बिंदु की ओर धीरे-धीरे शून्य की ओर घटता है। इसलिए, यह स्तंभ B में लेबल किए गए शीयर बल आरेख 3 के साथ मेल खाता है।
- बीम C:** यह एक सरल समर्थित बीम है जिसमें केंद्र में एक बिंदु लोड है। शीयर बल आरेख समर्थन पर एक उच्च मान दिखाएगा जो लोड आवेदन के बिंदु पर अचानक बदलता है, जिससे एक

ट्रेपेज़ॉइडल आकार बनता है। यह स्तंभ B में लेबल किए गए शीयर बल आरेख 1 के साथ मेल खाता है।

इस विश्लेषण के आधार पर, सही मिलान है:

- A-2
- B-3
- C-1

इसलिए सही उत्तर है: A-2; B-3; C-1.

11. Answer: c

Explanation:

द्वितीयक रेफ्रिजरेट पहचान: ब्राइन जोड़ी

यह प्रश्न हमें द्वितीयक रेफ्रिजरेट को उसके प्रकार के साथ सही जोड़ी की पहचान करने के लिए कहता है। चलिए समझते हैं कि द्वितीयक रेफ्रिजरेट क्या होते हैं और दिए गए विकल्पों का विश्लेषण करते हैं।

द्वितीयक रेफ्रिजरेट को समझना

एक रेफ्रिजरेशन प्रणाली में, प्राथमिक रेफ्रिजरेट वह पदार्थ है जो सीधे उस स्थान से गर्मी अवशोषित करता है जिसे ठंडा किया जा रहा है और रेफ्रिजरेशन चक्र (वाष्पीकरण और संघनन) के माध्यम से वातावरण में गर्मी को छोड़ता है।

एक द्वितीयक रेफ्रिजरेट, जिसे द्वितीयक कूलेंट या द्वितीयक लूप तरल भी कहा जाता है, एक तरल है जिसे एक सर्किट में प्राथमिक रेफ्रिजरेट द्वारा ठंडा किया जाता है और फिर ठंडा करने के बिंदु (जैसे, एक एयर हैंडलर या चिलर) पर एक अलग सर्किट में परिसंचारित किया जाता है ताकि गर्मी अवशोषित की जा सके। सामान्य उदाहरणों में ठंडा पानी, ब्राइन, और ग्लाइकोल समाधान शामिल हैं।

विकल्पों का विश्लेषण

चलो प्रत्येक विकल्प की जांच करते हैं:

- विकल्प 1: द्वितीयक रेफ्रिजरेट → R12

R12 (डाइक्लोरोडिफ्लोरोमीथेन) एक क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFC) है जिसका व्यापक रूप से प्राथमिक रेफ्रिजरेंट के रूप में उपयोग किया गया था। इसे आमतौर पर द्वितीयक रेफ्रिजरेंट के रूप में उपयोग नहीं किया जाता है।

- विकल्प 2: द्वितीयक रेफ्रिजरेंट → R1150

R1150 एथिलीन (C_2H_4) के लिए नामकरण है। यह एक कार्बनिक यौगिक है जिसका उपयोग विशेष रूप से औद्योगिक निम्न-तापमान और क्रायोजेनिक अनुप्रयोगों में प्राथमिक रेफ्रिजरेंट के रूप में किया जाता है। यह एक द्वितीयक रेफ्रिजरेंट नहीं है।

- विकल्प 3: द्वितीयक रेफ्रिजरेंट → ब्राइन

ब्राइन पानी में नमक (जैसे सोडियम क्लोराइड या कैल्शियम क्लोराइड) का एक घोल है। नमक जोड़ने से पानी का जमने का बिंदु काफी कम हो जाता है। ब्राइन को एक द्वितीयक रेफ्रिजरेंट के रूप में सामान्यतः उपयोग किया जाता है क्योंकि इसे प्राथमिक रेफ्रिजरेंट (जैसे R-134a या अमोनिया) द्वारा आसानी से ठंडा किया जा सकता है और फिर इसे पानी के जमने के बिंदु से नीचे के तापमान पर ठंडा करने के लिए परिसंचारित किया जा सकता है, बिना खुद जमने के।

- विकल्प 4: द्वितीयक रेफ्रिजरेंट → R11

R11 (ट्राइक्लोरोफ्लोरोमीथेन) एक और CFC है जिसका पहले प्राथमिक रेफ्रिजरेंट के रूप में उपयोग किया गया था, अक्सर बड़े सेंट्रिफ्यूगल चिलर्स में। यह एक द्वितीयक रेफ्रिजरेंट नहीं है और इसके ओजोन-क्षयकारी गुणों के कारण इसे चरणबद्ध किया गया है।

निष्कर्ष Your Personal Exams Guide

विश्लेषण के आधार पर, ब्राइन एकमात्र पदार्थ है जो द्वितीयक रेफ्रिजरेंट के रूप में कार्य करता है। R11, R12, और R1150 सभी प्राथमिक रेफ्रिजरेंट के उदाहरण हैं।

इसलिए, सही जोड़ी है द्वितीयक रेफ्रिजरेंट → ब्राइन.

12. Answer: d

Explanation:

सापेक्ष घनत्वको व्याख्या

सापेक्ष घनत्व भौतिकी र रसायन विज्ञानमा एक मौलिक अवधारणा हो। यो कुनै पदार्थको घनत्वको अनुपातलाई एक सन्दर्भ पदार्थको घनत्वसँग परिभाषित गरिएको छ। सामान्यतया, चयन गरिएको सन्दर्भ पदार्थ पानी हो, विशेष गरी 4 डिग्री सेल्सियस (4°C) को तापमानमा, जहाँ पानीको अधिकतम घनत्व हुन्छ।

गणितीय रूपमा, सापेक्ष घनत्वलाई यसरी व्यक्त गर्न सकिन्छ:

$$\text{Relative Density} = \frac{\text{Density of Substance}}{\text{Density of Reference Substance}}$$

यो दुई घनत्वहरूको अनुपात भएकोले (जसको एउटै एकाइ हुन्छ), सापेक्ष घनत्व एक आयामहीन मात्राको रूपमा छ। यसले मूलतः तपाईंलाई बताउँछ कि कुनै पदार्थ सन्दर्भ सामग्रीको तुलनामा कति घनत्वयुक्त वा कम घनत्वयुक्त छ।

विशिष्ट घनत्वको परिभाषा

विशिष्ट घनत्व अर्को शब्द हो जुन सोही भौतिक गुणलाई वर्णन गर्न प्रयोग गरिन्छ। यो औपचारिक रूपमा कुनै पदार्थको घनत्वको अनुपातलाई एक निर्दिष्ट सन्दर्भ पदार्थको घनत्वसँग परिभाषित गरिएको छ। सापेक्ष घनत्वको जस्तै, सबैभन्दा सामान्य सन्दर्भ पदार्थ 4°C मा पानी हो।

सूत्र समान देखिन्छ:

$$\text{Relative Density} = \frac{\rho_{\text{substance}}}{\rho_{\text{reference}}}$$

जहाँ प्रतीक ρ (रो) घनत्वलाई प्रतिनिधित्व गर्दछ।

सापेक्ष घनत्व र विशिष्ट घनत्वको सम्बन्ध

परिभाषा अनुसार, सापेक्ष घनत्व र विशिष्ट घनत्व दुवैले एकै कुरा मापन गर्छन्: कुनै पदार्थको घनत्वको तुलना एक सन्दर्भ पदार्थको घनत्वसँग। त्यसैले, यी शब्दहरू परस्पर विनिमेय छन्, र सापेक्ष घनत्वलाई सामान्यतया विशिष्ट घनत्वको रूपमा पनि चिनिन्छ।

वैकल्पिक विकल्पहरूको विश्लेषण

अन्य विकल्पहरू किन गलत छन् भन्ने कुरा बुझ्न महत्वपूर्ण छ:

- **उत्थान शक्ति:** यो शब्दले एक तरलले एक डुबेको वस्तुको तौलको विरुद्धमा लगाएको माथि तिरको बललाई जनाउँछ। यद्यपि उत्थान शक्ति तरल र वस्तुको घनत्वमा निर्भर गर्दछ (र यसैले सापेक्ष घनत्वसँग सम्बन्धित छ), यो बल हो, घनत्वहरूको अनुपात होइन।

- **तैरनेको क्षमता:** यो कुनै वस्तुको तरलमा तैरने वा डुब्ने प्रवृत्तिलाई वर्णन गर्दछ। यो उत्थान शक्ति र घनत्वसँग सम्बन्धित एक परिणाम हो, तर यो घनत्व अनुपातको नाम होइन।
- **त्वरण:** यो गतिशास्त्रको अवधारणा हो, जसले समयको क्रममा वेगको परिवर्तनको दरलाई प्रतिनिधित्व गर्दछ। यो मिटर प्रति सेकेन्ड वर्ग (m/s^2) जस्ता एकाइहरूमा मापन गरिन्छ र घनत्व अनुपातको मापनसँग कुनै सम्बन्ध छैन।

अन्तिम पहिचान

वैज्ञानिक परिभाषाहरूको आधारमा, सापेक्ष घनत्वसँग समानार्थी शब्द भनेको विशिष्ट घनत्व हो।

13. Answer: d

Explanation:

फ्लाईव्हील के तनाव बलों की व्याख्या

एक फ्लाईव्हील एक यांत्रिक उपकरण है जिसे विशेष रूप से घूर्णन ऊर्जा को संग्रहीत करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इसमें आमतौर पर एक भारी पहिया होता है जो एक घूर्णन शाफ्ट से जुड़ा होता है। इसका प्राथमिक कार्य गति में उतार-चढ़ाव को समतल करना है, जब इनपुट शक्ति लोड की आवश्यकता से अधिक होती है, तब ऊर्जा को अवशोषित करना और जब लोड की आवश्यकता इनपुट शक्ति से अधिक होती है, तब इसे छोड़ना। यह घूर्णन गति को समतल करता है।

घूर्णन घटकों में बलों को समझना

जब कोई वस्तु घूर्णन करती है, विशेष रूप से उच्च गति पर, तो घूर्णन द्रव्यमान बनाने वाले घटक बलों का अनुभव करते हैं। ये बल जड़ता का प्रत्यक्ष परिणाम होते हैं, जो किसी वस्तु की गति की स्थिति में परिवर्तन का प्रतिरोध करने की प्रवृत्ति है। तेजी से घूर्णन करने वाले फ्लाईव्हील के लिए, इसके भुजाएँ महत्वपूर्ण बलों के अधीन होती हैं जो उन्हें बाहर की ओर खींचती हैं।

फ्लाईव्हील में केंद्रीय बल

एक घूर्णनशील फ्लाईव्हील के भुजाओं में तनाव तनाव का मुख्य कारण **केंद्रीय बल** है। यहाँ क्यों:

- **परिभाषा:** केंद्रीय बल एक स्पष्ट बाहरी बल है जो एक वस्तु को वृत्ताकार पथ में चलते समय अनुभव होता है। यह इसलिए उत्पन्न होता है क्योंकि वस्तु की जड़ता इसे सीधी रेखा में चलने की प्रवृत्ति देती है, लेकिन वृत्ताकार पथ की बाधाएँ इसे लगातार पुनर्निर्देशित करती हैं, जिससे एक बाहरी धक्का या खींचने का निर्माण होता है।
- **फ्लाईव्हील के भुजाओं पर प्रभाव:** जैसे-जैसे फ्लाईव्हील घूमता है, प्रत्येक भुजा, जिसका द्रव्यमान होता है, जड़ता रखती है। भुजाएँ अपने वृत्ताकार गति को बनाए रखने के लिए हब द्वारा लगातार अंदर की ओर खींची जाती हैं। साथ ही, जड़ता उन्हें सीधी tangential पथ में बाहर की ओर उड़ने की कोशिश करती है। यह बाहर की ओर जड़ता की प्रवृत्ति केंद्रीय बल के रूप में प्रकट होती है जो प्रत्येक भुजा की लंबाई के साथ रेडियल रूप से बाहर की ओर कार्य करती है।
- **तनाव तनाव:** यह बाहर की ओर केंद्रीय बल फ्लाईव्हील के भुजाओं को खींचता है। भुजा की लंबाई के साथ कार्य करने वाला बल, जो इसे अलग करने की प्रवृत्ति रखता है, वही है जिसे हम **तनाव बल** कहते हैं। इसलिए, फ्लाईव्हील के भुजाएँ इन केंद्रीय बलों के कारण तनाव में होती हैं।

विकल्पों का विश्लेषण

आइए फ्लाईव्हील के भुजाओं पर कार्यरत बलों के संदर्भ में दिए गए विकल्पों पर नज़र डालते हैं:

- **गतिक बल:** जबकि एक फ्लाईव्हील अपनी गति के कारण गतिक ऊर्जा के साथ कार्य करता है, "गतिक बल" वह विशिष्ट शब्द नहीं है जो भुजाओं में तनाव पैदा करने वाले बाहर की ओर खींचने वाले बल का वर्णन करता है। तनाव इस गतिक ऊर्जा के गतिशील रूप में प्रकट होने के *तरिके* का परिणाम है।
- **पार्श्व विचलन:** यह मुख्य गति की दिशा के प्रति लंबवत पार्श्व आंदोलन या विस्थापन को संदर्भित करता है। यह भुजाओं के साथ बाहर की ओर खींचने वाले बल का सही वर्णन नहीं करता है।
- **लंबाई में परिवर्तन:** इसका अर्थ है किसी चीज़ की लंबाई के साथ होने वाले परिवर्तन। जबकि तनाव बल भुजा के साथ भिन्न हो सकता है (जैसे, किनारे की ओर अधिक होना), यह शब्द बल के *स्रोत* की पहचान नहीं करता है।
- **केंद्रीय बल:** यह फ्लाईव्हील के द्रव्यमान के घूर्णन द्वारा उत्पन्न बाहर की ओर खींचने वाले बल का सही वर्णन करता है, जो सीधे भुजाओं द्वारा अनुभव किए गए तनाव तनाव का कारण बनता है।

फ्लाईव्हील भुजाओं पर बलों पर निष्कर्ष

घूर्णन गति और जड़ता के भौतिकी के आधार पर, फ्लाईव्हील के भुजाओं पर कार्यरत तनाव बल सीधे उसके घूर्णन के कारण उत्पन्न होने वाले **केंद्रीय बलों** के कारण होते हैं।

14. Answer: c

Explanation:

कोच्रान बॉयलर विशेषताओं का विश्लेषण

प्रश्न कोच्रान बॉयलर के संबंध में सही कथन की पहचान करने के लिए कहता है। कोच्रान बॉयलर एक प्रकार का ऊर्ध्वधर, मल्टीट्यूब, फायर-ट्यूब बॉयलर है। आइए प्रत्येक कथन का विश्लेषण करें ताकि इसकी सटीकता का निर्धारण किया जा सके।

कोच्रान बॉयलर के कथनों का मूल्यांकन

- कथन 1: इसका भाप उत्पादन दर उच्च है।

कोच्रान बॉयलर कॉम्पैक्ट होते हैं और मध्यम भाप आवश्यकताओं के लिए उपयुक्त होते हैं। जबकि अपने आकार के लिए कुशल होते हैं, वे आमतौर पर बड़े वाटर-ट्यूब बॉयलरों में पाए जाने वाले अत्यधिक उच्च भाप उत्पादन दरों की पेशकश नहीं करते हैं। इसलिए, इस कथन को आमतौर पर प्राथमिक सही विशेषता के रूप में नहीं माना जाता है।

- कथन 2: इसकी उच्च फर्श क्षेत्र की आवश्यकता होती है।

कोच्रान बॉयलर की विशेषता इसका ऊर्ध्वधर डिज़ाइन है। यह ओरिएंटेशन विशेष रूप से फर्श की जगह के पदचिह्न को कम करने के लिए चुना गया है, जिससे यह उन स्थापनाओं के लिए उपयुक्त बनता है जहाँ स्थान सीमित है। इसलिए, इसकी आवश्यकता कम फर्श क्षेत्र की होती है, उच्च नहीं।

- कथन 3: इसकी स्थापना के लिए उच्च कमरे की ऊँचाई की आवश्यकता होती है क्योंकि इसका डिज़ाइन ऊर्ध्वधर है।

चूंकि कोच्रान बॉयलर को ऊर्ध्वधर रूप से डिज़ाइन किया गया है, इसकी ऊँचाई महत्वपूर्ण होती है। इसका मतलब है कि जिस स्थान पर इसे स्थापित किया जाता है, वहाँ पर्याप्त ऊर्ध्वधर क्लियरेंस, या "हेडरूम," होना चाहिए ताकि बॉयलर की पूरी ऊँचाई को समायोजित किया जा सके। यह इसके ऊर्ध्वधर निर्माण का एक प्रत्यक्ष परिणाम है और यह एक प्रमुख स्थापना विचार है।

- कथन 4: इसकी प्रारंभिक स्थापना लागत उच्च है।

हालांकि लागत विभिन्न कारकों पर निर्भर करती है, कोच्रान बॉयलर अक्सर अपनी अपेक्षाकृत सरल निर्माण और कॉम्पैक्ट आकार के लिए मूल्यवान होते हैं, जो कुछ अन्य बॉयलर प्रकारों की

तुलना में उचित स्थापना लागत में योगदान कर सकते हैं, विशेष रूप से बचाए गए स्थान को देखते हुए। यह अपने लाभों के सापेक्ष 'उच्च' प्रारंभिक लागत के रूप में स्वाभाविक रूप से वर्णित नहीं है।

कोचान बॉयलर प्रकार पर निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, कोचान बॉयलर के संबंध में सबसे सटीक कथन यह है कि इसका ऊर्ध्वधर डिज़ाइन स्थापना के लिए महत्वपूर्ण हेडरूम की आवश्यकता करता है। यह इसकी भौतिक संरचना से संबंधित एक परिभाषित बाधा और विशेषता है।

इसलिए, सही कथन है: इसकी स्थापना के लिए उच्च कमरे की ऊँचाई की आवश्यकता होती है क्योंकि इसका डिज़ाइन ऊर्ध्वधर है।

15. Answer: c

Explanation:

वाष्प संपीड़न रेफ्रिजरेशन प्रदर्शन को समझना

प्रश्न वाष्प संपीड़न रेफ्रिजरेशन प्रणाली के प्रदर्शन के गुणांक (COP) और वाष्पीकरण और संघनन तापमान के बीच के संबंध के बारे में पूछता है। COP यह दर्शाता है कि एक रेफ्रिजरेशन प्रणाली कितनी कुशलता से विद्युत ऊर्जा को शीतलन प्रभाव में परिवर्तित करती है।

वाष्प संपीड़न रेफ्रिजरेशन COP सूत्र

एक मानक वाष्प संपीड़न रेफ्रिजरेशन चक्र के लिए सैद्धांतिक प्रदर्शन का गुणांक (COP) वांछित शीतलन प्रभाव (वाष्पीकरण में अवशोषित गर्मी) और आवश्यक कार्य इनपुट (संपीड़क द्वारा किया गया कार्य) के अनुपात के रूप में परिभाषित किया गया है।

गणितीय रूप से, इसे निरपेक्ष तापमान (केल्विन या रैंकाइन में) का उपयोग करके व्यक्त किया जाता है:

$$COP = \frac{\text{Desired Effect}}{\text{Work Input}} = \frac{Q_e}{W_{in}}$$

एक आदर्श वाष्प संपीड़न चक्र के लिए, इसे इस प्रकार दर्शाया जा सकता है:

$$COP = \frac{T_e}{T_c - T_e}$$

जहाँ:

- T_e वाष्पीकरण का निरपेक्ष तापमान है (ठंडी जगह जिसे ठंडा किया जा रहा है)।
- T_c संघनक का निरपेक्ष तापमान है (जहाँ गर्मी को चारों ओर के वातावरण में छोड़ दिया जाता है)।

यह महत्वपूर्ण है कि $T_c > T_e$ ताकि रेफ्रिजरेशन चक्र संचालित हो सके।

वाष्पीकरण तापमान (T_e) पर COP की निर्भरता

आइए विश्लेषण करें कि जब वाष्पीकरण तापमान (T_e) बदलता है, तो COP कैसे बदलता है, यह मानते हुए कि संघनक तापमान (T_c) स्थिर रहता है:

1. सूत्र: $COP = \frac{T_e}{T_c - T_e}$
2. अवलोकन: वाष्पीकरण तापमान (T_e) अंश और हर दोनों में दिखाई देता है।
3. वृद्धि के प्रभाव में T_e : यदि T_e बढ़ता है (जिसका अर्थ है कि ठंडी जगह गर्म हो जाती है), तो अंश (T_e) बढ़ता है। साथ ही, हर में अंतर ($T_c - T_e$) घटता है।
4. परिणाम: अंश में वृद्धि और हर में कमी दोनों मिलकर COP के मान में समग्र वृद्धि का कारण बनती हैं। इसलिए, COP प्रत्यक्ष रूप से वाष्पीकरण तापमान के अनुपात में है। उच्च वाष्पीकरण तापमान बेहतर दक्षता की ओर ले जाते हैं।

संघनक तापमान (T_c) पर COP की निर्भरता

अब, आइए विश्लेषण करें कि जब संघनक तापमान (T_c) बदलता है, तो COP कैसे बदलता है, यह मानते हुए कि वाष्पीकरण तापमान (T_e) स्थिर रहता है:

1. सूत्र: $COP = \frac{T_e}{T_c - T_e}$
2. अवलोकन: संघनक तापमान (T_c) केवल हर में दिखाई देता है।
3. वृद्धि के प्रभाव में T_c : यदि T_c बढ़ता है (जिसका अर्थ है कि गर्मी को उच्च तापमान पर छोड़ने की आवश्यकता है), तो हर में अंतर ($T_c - T_e$) बढ़ता है।
4. परिणाम: चूंकि T_e (अंश में) स्थिर है और हर ($T_c - T_e$) बढ़ता है, COP का समग्र मान घटता है। इसलिए, COP विपरीत रूप से संघनक तापमान के अनुपात में है। उच्च संघनक तापमान प्रणाली की दक्षता को कम करते हैं।

निष्कर्ष

वाष्प संपीड़न रेफ्रिजरेशन प्रणाली के लिए COP सूत्र के विश्लेषण के आधार पर:

- COP प्रत्यक्ष रूप से वाष्पीकरण तापमान (T_e) के अनुपात में है।
- COP विपरीत रूप से संघनक तापमान (T_c) के अनुपात में है।

यह उस संबंध के साथ मेल खाता है जहाँ संघनक और वाष्पीकरण के बीच तापमान का अंतर बढ़ाने से प्रणाली के प्रदर्शन में कमी आती है।

16. Answer: d

Explanation:

धातुओं के जोड़ने के लिए प्रक्रिया और तापमान की पहचान

यह प्रश्न हमें एक धातु जोड़ने की प्रक्रिया, या तो सोल्डरिंग या ब्रैज़िंग, को उसके सामान्य संचालन तापमान रेंज के साथ सही ढंग से जोड़ने के लिए कहता है। इन भिन्नताओं को समझना किसी विशेष अनुप्रयोग के लिए सही विधि का चयन करने में महत्वपूर्ण है।

सोल्डरिंग और ब्रैज़िंग को समझना

सोल्डरिंग और ब्रैज़िंग दोनों प्रक्रियाएँ हैं जो धातु की वस्तुओं को स्थायी रूप से जोड़ने के लिए उपयोग की जाती हैं। इनमें एक भराव सामग्री (जैसे सोल्डर या ब्रैज़िंग मिश्र धातु) को पिघलाना शामिल होता है जो आधार धातुओं को एक साथ जोड़ता है।

सोल्डरिंग की व्याख्या

सोल्डरिंग एक जोड़ने की प्रक्रिया है जहाँ एक भराव धातु, जिसे सोल्डर कहा जाता है, को उसके पिघलने के बिंदु से ऊपर गर्म किया जाता है और धातु के टुकड़ों को जोड़ने के लिए जमा किया जाता है। सोल्डरिंग की मुख्य विशेषता यह है कि भराव धातु अपेक्षाकृत कम तापमान पर पिघलता है।

- **तापमान:** सोल्डरिंग में उपयोग की जाने वाली भराव धातु का पिघलने का बिंदु आमतौर पर नीचे $450^\circ C$ ($842^\circ F$) होता है। कई सामान्य सोल्डर $300^\circ C$ से काफी नीचे पिघलते हैं।
- **अनुप्रयोग:** आमतौर पर इलेक्ट्रॉनिक्स, प्लंबिंग, और उन नाजुक भागों को जोड़ने में उपयोग किया जाता है जहाँ उच्च गर्मी से नुकसान हो सकता है।

ब्रैज़िंग की व्याख्या

ब्रैज़िंग सोल्डरिंग के समान है लेकिन एक उच्च पिघलने वाले भराव धातु का उपयोग करता है। भराव धातु का पिघलने का बिंदु **ऊपर** $450^{\circ}C$ ($842^{\circ}F$) होना चाहिए लेकिन जो धातुएँ जोड़ी जा रही हैं, उनके पिघलने के बिंदु से नीचे होना चाहिए।

- **तापमान:** भराव धातु **ऊपर** $450^{\circ}C$ पर पिघलता है।
- **अनुप्रयोग:** सोल्डरिंग की तुलना में मजबूत जोड़ों के लिए उपयोग किया जाता है, जो संरचनात्मक अनुप्रयोगों, HVAC सिस्टम, और आभूषण बनाने में सामान्य है।

विकल्पों का मूल्यांकन

आइए सोल्डरिंग और ब्रैज़िंग की विशेषताओं के आधार पर प्रत्येक विकल्प का विश्लेषण करें:

विकल्प	प्रक्रिया और तापमान	विश्लेषण
1	ब्रैज़िंग → नीचे $300^{\circ}C$	गलत। ब्रैज़िंग के लिए $450^{\circ}C$ से ऊपर के तापमान की आवश्यकता होती है।
2	सोल्डरिंग → ऊपर $1500^{\circ}C$	गलत। $1500^{\circ}C$ सोल्डरिंग के लिए अत्यधिक उच्च है; यह तापमान आर्क वेल्डिंग या स्मेल्टिंग जैसी प्रक्रियाओं से संबंधित है।
3	ब्रैज़िंग → ऊपर $1500^{\circ}C$	गलत। जबकि ब्रैज़िंग $450^{\circ}C$ से ऊपर है, $1500^{\circ}C$ अत्यधिक उच्च है और आमतौर पर सामान्य ब्रैज़िंग अनुप्रयोगों में जोड़ी जा रही धातुओं के पिघलने के बिंदु को पार कर जाता है।
4	सोल्डरिंग → नीचे $300^{\circ}C$	सही। सोल्डरिंग को उन भराव धातुओं का उपयोग करके परिभाषित किया जाता है जो $450^{\circ}C$ से नीचे पिघलते हैं, और $300^{\circ}C$ से नीचे के तापमान सोल्डरिंग संचालन के लिए बहुत सामान्य हैं।

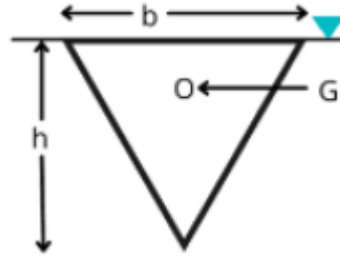
अंतिम निष्कर्ष

सही जोड़ी सोल्डरिंग को $300^{\circ}C$ से नीचे के तापमान पर की गई प्रक्रिया के रूप में पहचानती है। यह सोल्डरिंग की परिभाषा के साथ मेल खाता है, इसे ब्रैज़िंग के लिए आवश्यक उच्च तापमान से अलग करता है।

17. Answer: d

Explanation:

समस्या में डूबे हुए शरीर के लिए दबाव के केंद्र की गहराई की गणना करने की आवश्यकता है। विकल्पों को देखते हुए, सही उत्तर है $h/2$ । आइए चरण-दर-चरण समाधान के माध्यम से चलते हैं।



दबाव का केंद्र वह बिंदु है जहाँ दबाव क्षेत्र का कुल योग शरीर पर कार्य करता है, जिससे एक बल उत्पन्न होता है और उस बिंदु के चारों ओर कोई घूर्णन नहीं होता।

1. एक तरल में लंबवत डूबे हुए समतल सतह के लिए, दबाव के केंद्र की गहराई (h_p) निम्नलिखित सूत्र द्वारा दी जाती है:

$$h_p = \bar{h} + \frac{I_{g_0}}{A \cdot \bar{h}}$$

- $\bar{h}$ = डूबे हुए क्षेत्र के गुरुत्वाकर्षण के केंद्र की गहराई
- I_{g_0} = गुरुत्वाकर्षण के केंद्र के माध्यम से क्षैतिज धुरी के चारों ओर क्षेत्र का जड़त्व मोमेंट
- A = सतह का क्षेत्र

2. सरल ज्यामितियों जैसे आयत, त्रिकोण आदि के मामले में, हम अक्सर मानक परिणामों का उपयोग करते हैं। एक आयताकार लंबवत सतह के लिए, दबाव का केंद्र इस प्रकार है:

$$h_p = \frac{h}{2}$$

यह एक मानक परिणाम है जब आयत की पूरी ऊँचाई (h) लंबवत डूबा होता है।

इसलिए, चित्र में दिखाए गए शरीर के लिए जो पानी में डूबा हुआ है, दबाव का केंद्र पानी की सतह से $h/2$ की गहराई पर स्थित होगा। यह ऐसे सरल आकारों के लिए मानक सूत्र के उपयोग के साथ मेल खाता है।

इसलिए, उत्तर है $h/2$.

18. Answer: a

Explanation:

भाप के गुण: बयान विश्लेषण

बयान A का विश्लेषण: अतिप्रवाहित भाप की कार्य क्षमता

बयान A का दावा है कि एक निश्चित दबाव पर, अतिप्रवाहित भाप का कार्य करने की क्षमता तुलनात्मक रूप से अधिक है।

व्याख्या:

- भाप तब अतिप्रवाहित होती है जब इसका तापमान एक विशिष्ट दबाव के लिए संतृप्त तापमान से अधिक हो जाता है।
- इस तापमान में वृद्धि का अर्थ है कि भाप में अधिक आंतरिक ऊर्जा होती है।
- जब भाप फैलती है (जैसे कि टरबाइन या पिस्टन इंजन में) कार्य करने के लिए, इसकी आंतरिक ऊर्जा यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है।
- चूंकि अतिप्रवाहित भाप संतृप्त भाप की तुलना में एक ही दबाव पर उच्च आंतरिक ऊर्जा स्तर से शुरू होती है, यह अधिक विस्तार कर सकती है और इस प्रकार अधिक कार्य कर सकती है।
- इसलिए, बयान A को सत्य माना जाता है।

बयान B का विश्लेषण: सूखापन अंश और भाप की गुणवत्ता

बयान B कहता है कि सूखापन अंश एक ऐसा शब्द है जो भाप की गुणवत्ता से संबंधित है।

व्याख्या:

- जो भाप पूरी तरह से वाष्पित नहीं होती है, उसे गीली भाप कहा जाता है। यह संतृप्त तरल पानी और संतृप्त भाप का मिश्रण होती है।
- सूखापन अंश (जिसे अक्सर x द्वारा दर्शाया जाता है) इस मिश्रण में वाष्प के अनुपात को मापता है। इसे सूखी संतृप्त भाप के द्रव्यमान के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है कुल मिश्रण के द्रव्यमान (भाप + पानी की बुँदें)।
- गणितीय रूप से, $x = \frac{\text{mass of dry steam}}{\text{mass of dry steam} + \text{mass of water}}$ ।
- सूखापन अंश का 1 होना मतलब है कि भाप पूरी तरह से सूखी है (संतृप्त वाष्प), जबकि 0 के करीब एक मान मुख्य रूप से तरल पानी को इंगित करता है।
- इस प्रकार, सूखापन अंश सीधे गुणवत्ता या भाप की सूखापन की डिग्री को इंगित करता है। बयान B सत्य है।

बयान C का विश्लेषण: गीली भाप का अस्तित्व

बयान C का दावा है कि **गीली भाप** मौजूद नहीं है।

व्याख्या:

- जैसा कि ऊपर चर्चा की गई है, **गीली भाप** तरल पानी और पानी के वाष्प का मिश्रण है जो संतृप्त स्थितियों में सह-अस्तित्व में है।
- यह भाप की एक बहुत सामान्य और महत्वपूर्ण स्थिति है जो कई थर्मोडायनामिक प्रक्रियाओं में देखी जाती है, जैसे कि पानी उबालना या टरबाइन के माध्यम से भाप का फैलाव जहां संघनन शुरू हो सकता है।
- गीली भाप की अवधारणा और अस्तित्व भाप तालिकाओं और थर्मोडायनामिक्स में मौलिक हैं।
- इसलिए, बयान C निश्चित रूप से **गलत** है।

अंतिम निष्कर्ष

व्यक्तिगत बयान विश्लेषण के आधार पर:

- बयान A सत्य है।
- बयान B सत्य है।
- बयान C गलत है।

हमें उस विकल्प का चयन करने की आवश्यकता है जो इन निष्कर्षों को सही ढंग से दर्शाता है। वह विकल्प जो कहता है कि **दोनों A और B सत्य हैं** हमारे निष्कर्षों का सही प्रतिनिधित्व करता है।

19. Answer: c

Explanation:

भाप तालिकाओं के प्राथमिक चर

भाप तालिकाएँ थर्मोडायनामिक्स और विभिन्न इंजीनियरिंग अनुशासनों में आवश्यक संसाधन हैं। इनमें पानी के विभिन्न अवस्थाओं - तरल, संतृप्त मिश्रण, और वाष्प (भाप) के लिए विस्तृत भौतिक संपत्ति डेटा होता है। यह डेटा गर्मी के संचरण, शक्ति चक्रों, और द्रव यांत्रिकी से संबंधित गणनाओं के लिए महत्वपूर्ण है।

भाप तालिकाओं के लिए आधार को समझना

एक शुद्ध पदार्थ, जैसे पानी, की स्थिति को दो स्वतंत्र गहन थर्मोडायनामिक गुणों द्वारा अद्वितीय रूप से परिभाषित किया जाता है। इसे स्थिति प्रस्तावना कहा जाता है। भाप के लिए, भाप तालिकाओं को व्यवस्थित और अनुक्रमित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले सबसे व्यावहारिक और सार्वभौमिक रूप से अपनाए गए स्वतंत्र गुण **दबाव और तापमान** हैं।

दबाव और तापमान को जानकर, इंजीनियर सभी अन्य प्रासंगिक गुणों को देख सकते हैं जैसे:

- विशिष्ट मात्रा (v)
- एंथाल्पी (h)
- एंट्रॉपी (s)
- आंतरिक ऊर्जा (u)
- विशिष्ट गर्मी (C_p, C_v)

भाप तालिकाएँ अक्सर अनुभागों में विभाजित होती हैं: संतृप्त तालिकाएँ (जहाँ दबाव और तापमान संतृप्त मिश्रण के लिए निर्भर होते हैं) और सुपरहीटेड/संपीड़ित तरल तालिकाएँ (जहाँ दबाव और तापमान स्वतंत्र चर होते हैं)।

विकल्प विकल्पों का मूल्यांकन करना

आइए विश्लेषण करें कि **दबाव और तापमान** सही आधार क्यों हैं:

- **विकल्प 1: तापमान, वेग**
वेग गति का एक माप है और यह तालिकाओं में भाप की संतुलन स्थिति को परिभाषित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले प्राथमिक थर्मोडायनामिक गुण नहीं है।
- **विकल्प 2: दबाव, सूखापन**
सूखापन अंश (x) संतृप्त क्षेत्र के लिए विशिष्ट है और तरल-वाष्प मिश्रण में वाष्प के अनुपात को दर्शाता है। जबकि यह महत्वपूर्ण है, यह संतृप्त क्षेत्र में दबाव और तापमान के संबंध में एक निर्भर गुण है और आमतौर पर सभी अवस्थाओं को परिभाषित करने के लिए दबाव के साथ एक प्राथमिक स्वतंत्र चर के रूप में उपयोग नहीं किया जाता है।
- **विकल्प 3: दबाव, तापमान**
यह संयोजन स्थिति प्रस्तावना को पूरा करता है। दबाव और तापमान स्वतंत्र रूप से भाप की स्थिति को किसी भी चरण (तरल, संतृप्त, या सुपरहीटेड वाष्प) में परिभाषित करते हैं, जिससे सभी अन्य गुणों का निर्धारण संभव होता है।

- विकल्प 4: वेग, सूखापन

न तो वेग और न ही सूखापन अंश अकेले भाप के सभी संभावित थर्मोडायनामिक अवस्थाओं को परिभाषित करने के लिए पर्याप्त स्वतंत्र गुण हैं।

इसलिए, भाप तालिकाएँ दबाव और तापमान आधार पर उपलब्ध हैं।

20. Answer: b

Explanation:

भाप जनरेटर में प्राकृतिक ड्राफ्ट को समझना

प्राकृतिक ड्राफ्ट उस हवा के प्रवाह को संदर्भित करता है जो एक भट्टी में प्रवेश करती है और उसके बाद दहन गैसों की प्रणाली से बाहर निकलने की गति, जो पूरी तरह से प्रणाली के अंदर गर्म गैसों और बाहर के ठंडे वातावरण के बीच घनत्व के अंतर द्वारा संचालित होती है। यह घनत्व का अंतर एक दबाव का अंतर उत्पन्न करता है, जिससे गर्म गैसें उठती हैं और बाहर निकलती हैं, जो बदले में दहन के लिए भट्टी में ताजा हवा खींचती हैं। यह प्रक्रिया कई भाप जनरेटर के कुशल कार्य के लिए महत्वपूर्ण है।

प्राकृतिक ड्राफ्ट प्रदान करने के विकल्पों का विश्लेषण करना

प्रश्न पूछता है कि भाप जनरेटर में उत्सर्जन गैसों के लिए प्राकृतिक ड्राफ्ट क्या प्रदान करता है। आइए विकल्पों की जांच करें:

सही घटक: चिमनियाँ

चिमनियाँ (जिन्हें स्टैक्स या फ्ल्यू भी कहा जाता है) विशेष रूप से डिज़ाइन की गई संरचनाएँ हैं, जो आमतौर पर लंबी और ऊर्ध्वाधर होती हैं। उनका प्राथमिक कार्य दहन प्रक्रियाओं से गर्म, हल्की उत्सर्जन गैसों को सुरक्षित रूप से वातावरण में बाहर निकालना है। चिमनी की ऊँचाई चिमनी गैसों के अंदर और बाहर की हवा के बीच महत्वपूर्ण तापमान के अंतर की अनुमति देती है। यह तापमान का अंतर एक तैरने का प्रभाव उत्पन्न करता है (गर्म गैसों के कम घनत्व के कारण) जो एक प्राकृतिक ऊर्ध्वाधर प्रवाह का परिणाम बनता है, गैसों को भाप जनरेटर से बाहर खींचता है और दहन हवा को अंदर खींचता है। यही प्राकृतिक ड्राफ्ट का सार है।

गलत घटक:

- **फीड वाल्व:** ये घटक भाप जनरेटर में फीडवाटर के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। ये पानी की आपूर्ति और दबाव नियंत्रण से संबंधित हैं, उत्सर्जन गैसों या ड्राफ्ट की गति से नहीं।
- **संवहन:** भाप जनरेटर के संदर्भ में, संवहन आमतौर पर उन सामग्रियों को संदर्भित करता है जो गर्मी के संचरण को सुविधाजनक बनाते हैं। जबकि गर्मी का संचरण महत्वपूर्ण है, संवहन स्वयं उत्सर्जन गैसों के लिए आवश्यक वायु प्रवाह या ड्राफ्ट उत्पन्न नहीं करता है।
- **कंप्रेसर:** कंप्रेसर यांत्रिक उपकरण हैं जो गैस के दबाव को बढ़ाते हैं। इन्हें *फोर्स ड्राफ्ट* या *इंड्यूस्ड ड्राफ्ट* बनाने के लिए उपयोग किया जाता है, जहाँ वायु या गैसों को स्थानांतरित करने के लिए यांत्रिक शक्ति का उपयोग किया जाता है। यह **प्राकृतिक ड्राफ्ट** के निष्क्रिय, दबाव-प्रेरित प्रवाह से भिन्न है।

इसलिए, **चिमनियाँ** वे आवश्यक घटक हैं जो भाप जनरेटर से **उत्सर्जन गैसों** को हटाने के लिए **प्राकृतिक ड्राफ्ट** प्रदान करती हैं।

21. Answer: b

Explanation:

चार-स्ट्रोक पेट्रोल इंजनों के लिए वाल्व टाइमिंग व्याख्या

वाल्व टाइमिंग आरेख को समझना चार-स्ट्रोक पेट्रोल इंजन के कुशल संचालन को समझने के लिए महत्वपूर्ण है। यह आरेख दिखाता है कि इनलेट और निकास वाल्व कब खुलते और बंद होते हैं, जो पिस्टन की स्थिति के सापेक्ष होता है। चक्र में इनटेक, कम्प्रेशन, पावर, और निकास स्ट्रोक शामिल होते हैं।

वाल्व टाइमिंग चरणों और स्थानों का मिलान

प्रश्न हमसे इंजन चक्र में विशिष्ट घटनाओं (वाल्व के खुलने और बंद होने) को उनके संबंधित कोणीय स्थानों से मिलाने के लिए कहता है, जो आमतौर पर शीर्ष मृत केंद्र (TDC) या नीचे मृत केंद्र (BDC) के सापेक्ष मापी जाती हैं।

वाल्व घटनाओं का विश्लेषण:

- **निकास वाल्व खुलता है (ए):** यह घटना पावर स्ट्रोक के अंत के करीब होती है। पावर निकासी को अधिकतम करने और विस्तारित निकास गैसों के दबाव का उपयोग करने के लिए, निकास वाल्व

आमतौर पर पिस्टन के BDC तक पहुँचने से पहले थोड़ा खुलता है। मानक समय लगभग $30^\circ - 50^\circ$ BDC से पहले होता है। यह स्थिति 2 से मेल खाता है।

- **निकास वाल्व बंद होता है (बी):** यह घटना निकास स्ट्रोक के अंत और इनटेक स्ट्रोक की शुरुआत को चिह्नित करती है। यह आमतौर पर पिस्टन के TDC को पार करने के तुरंत बाद होती है, जिससे निकास गैसों की गति ताजा चार्ज को खींचने में मदद करती है (जिसे स्कैवेंजिंग कहा जाता है)। सामान्य समय लगभग $10^\circ - 15^\circ$ TDC के बाद होता है। यह स्थिति 3 से मेल खाता है।
- **इनलेट वाल्व खुलता है (सी):** यह घटना इनटेक स्ट्रोक की शुरुआत करती है। अधिकतम सिलेंडर भरने को सुनिश्चित करने के लिए, इनलेट वाल्व आमतौर पर निकास स्ट्रोक के अंत में TDC तक पहुँचने से पहले थोड़ा खुलता है। यह "वाल्व लीड" इनटेक प्रक्रिया को पहले शुरू करने में मदद करता है। सामान्य समय लगभग $10^\circ - 20^\circ$ TDC से पहले होता है। यह स्थिति 1 से मेल खाता है।

मेल का सारांश:

चार-स्ट्रोक पेट्रोल इंजनों में मानक वाल्व टाइमिंग घटनाओं के विश्लेषण के आधार पर:

- निकास वाल्व खुलता है (ए) स्थिति 2 ($30^\circ - 50^\circ$ BDC से पहले) के साथ मेल खाता है।
- निकास वाल्व बंद होता है (बी) स्थिति 3 ($10^\circ - 15^\circ$ TDC के बाद) के साथ मेल खाता है।
- इनलेट वाल्व खुलता है (सी) स्थिति 1 ($10^\circ - 20^\circ$ TDC से पहले) के साथ मेल खाता है।

इसलिए, सही मेल A-2, B-3, C-1 है।

वाल्व टाइमिंग आरेख के स्थान

यहाँ एक तालिका है जो स्थानों का सारांश देती है:

चरण विवरण	सही स्थान मिलान	स्थान विवरण
ए. निकास वाल्व खुलता है	2	$30^\circ - 50^\circ$ नीचे मृत केंद्र (BDC) से पहले
बी. निकास वाल्व बंद होता है	3	$10^\circ - 15^\circ$ शीर्ष मृत केंद्र (TDC) के बाद
सी. इनलेट वाल्व खुलता है	1	$10^\circ - 20^\circ$ शीर्ष मृत केंद्र (TDC) से पहले

22. Answer: a

Explanation:

संवेदनशील गर्मी कारक की परिभाषा समझाई गई

प्रश्न संवेदनशील गर्मी कारक (SHF) की सही परिभाषा की पहचान करने के लिए कहता है। संवेदनशील गर्मी कारक एक प्रमुख अवधारणा है, विशेष रूप से थर्मोडायनामिक्स और HVAC (हीटिंग, वेंटिलेशन, और एयर कंडीशनिंग) प्रणालियों में, जिसका उपयोग थर्मल लोड विशेषताओं का वर्णन करने के लिए किया जाता है।

संवेदनशील गर्मी और कुल गर्मी को समझना

संवेदनशील गर्मी कारक को परिभाषित करने से पहले, चलिए शामिल शर्तों को स्पष्ट करते हैं:

- **संवेदनशील गर्मी:** यह वह गर्मी ऊर्जा है जो किसी पदार्थ के तापमान में परिवर्तन का कारण बनती है। यह वह गर्मी है जिसे आप 'महसूस' कर सकते हैं या थर्मामीटर से माप सकते हैं।
- **निष्क्रिय गर्मी:** यह वह गर्मी ऊर्जा है जो एक चरण परिवर्तन (जैसे बर्फ को पानी में पिघलाना या पानी को भाप में उबालना) के दौरान एक स्थिर तापमान पर अवशोषित या मुक्त की जाती है।
- **कुल गर्मी (एन्थाल्पी):** यह प्रणाली या पदार्थ के भीतर संवेदनशील गर्मी और निष्क्रिय गर्मी दोनों का योग दर्शाता है। इसे अक्सर एन्थाल्पी के रूप में संदर्भित किया जाता है।

संवेदनशील गर्मी कारक के लिए सूत्र

संवेदनशील गर्मी कारक (SHF) को औपचारिक रूप से उस अनुपात के रूप में परिभाषित किया गया है जो हवा में जोड़ी गई या हटा दी गई संवेदनशील गर्मी और हवा में जोड़ी गई या हटा दी गई कुल गर्मी के बीच होता है। गणितीय रूप से, इसे इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है:

$$SHF = \frac{\text{Sensible Heat}}{\text{Total Heat}}$$

जहाँ:

$$\text{Total Heat} = \text{Sensible Heat} + \text{Latent Heat}$$

इसलिए, सूत्र को इस प्रकार भी लिखा जा सकता है:

$$SHF = \frac{\text{Sensible Heat}}{\text{Sensible Heat} + \text{Latent Heat}}$$

SHF का मान सामान्यतः 0 और 1 के बीच होता है। SHF जो 1 के करीब होता है, यह संकेत करता है कि अधिकांश गर्मी का संचरण संवेदनशील गर्मी (तापमान परिवर्तन) है, जबकि SHF जो 0 के करीब होता है, यह संकेत करता है कि अधिकांश गर्मी का संचरण निष्क्रिय गर्मी (चरण परिवर्तन) है।

है, यह सुझाव देता है कि एक महत्वपूर्ण हिस्सा निष्क्रिय गर्मी (चरण परिवर्तन) है।

विकल्पों का विश्लेषण

आइए मानक परिभाषा के आधार पर दिए गए प्रत्येक विकल्प का मूल्यांकन करें:

- **विकल्प 1:** यह प्रणाली के संवेदनशील गर्मी और कुल गर्मी का अनुपात है। यह कथन SHF की परिभाषा को सही ढंग से दर्शाता है।
- **विकल्प 2:** यह प्रणाली के कुल गर्मी और उपयोगी गर्मी का अनुपात है। 'उपयोगी गर्मी' शब्द इस संदर्भ में मानक नहीं है, और अनुपात उलटा है।
- **विकल्प 3:** यह प्रणाली के कुल गर्मी और संवेदनशील गर्मी का अनुपात है। यह SHF का व्युत्क्रम ($1/\text{SHF}$) दर्शाता है, जिसे अक्सर कुल गर्मी कारक या एंथाल्पी कारक कहा जाता है, न कि संवेदनशील गर्मी कारक।
- **विकल्प 4:** यह प्रणाली के कुल गर्मी और उपलब्ध गर्मी का अनुपात है। विकल्प 2 के समान, 'उपलब्ध गर्मी' अस्पष्ट है, और अनुपात उलटा है।

संवेदनशील गर्मी कारक पर निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, संवेदनशील गर्मी कारक की सही परिभाषा प्रणाली के भीतर संवेदनशील गर्मी और कुल गर्मी के संचरण के बीच अनुपात है।

23. Answer: d

Explanation:

ब्रेक पावर सूत्र: संबंध को समझना

यह प्रश्न हमें ब्रेक पावर, संकेतित पावर, और घर्षण पावर के बीच संबंध को परिभाषित करने वाली सही गणितीय अभिव्यक्ति की पहचान करने के लिए कहता है।

मुख्य इंजन पावर शर्तों को परिभाषित करना

सही अभिव्यक्ति को समझने के लिए, आइए शामिल शर्तों को परिभाषित करें:

- **संकेतित पावर ($P_{\text{indicated}}$):** यह इंजन के सिलेंडरों के भीतर ईंधन के दहन के कारण उत्पन्न कुल पावर है। यह किसी भी हानि से पहले का सैद्धांतिक अधिकतम पावर दर्शाता है।
- **घर्षण पावर (P_{friction}):** यह इंजन के चलने वाले भागों के बीच यांत्रिक घर्षण के कारण खोई गई पावर है, जैसे कि पिस्टन, पिस्टन रिंग, बेयरिंग, और गियर्स। यह पावर गर्मी के रूप में नष्ट होती है।
- **ब्रेक पावर (P_{brake}):** यह इंजन के क्रैंकशाफ्ट पर मापी गई वास्तविक पावर है। यह उपयोगी कार्य करने के लिए उपलब्ध शुद्ध पावर है, जैसे कि एक वाहन के पहियों को घुमाना।

सही पावर अभिव्यक्ति निकालना

इन पावरों के बीच संबंध सीधा है। सिलेंडरों के भीतर उत्पन्न पावर (संकेतित पावर) को घर्षण के कारण खोई गई पावर से घटाया जाता है। शेष पावर वह है जो क्रैंकशाफ्ट पर उपलब्ध है (ब्रेक पावर)।

इसलिए, ब्रेक पर उपलब्ध पावर (ब्रेक पावर) संकेतित पावर से घर्षण के कारण खोई गई पावर (घर्षण पावर) को घटाकर प्राप्त होती है।

गणितीय रूप से, इसे इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है:

$$P_{\text{brake}} = P_{\text{indicated}} - P_{\text{friction}}$$

यह सूत्र दर्शाता है कि उपयोगी आउटपुट पावर वह कुल पावर है जो उत्पन्न होती है, जिसमें आंतरिक हानियाँ घटाई जाती हैं।

विकल्पों का मूल्यांकन करना

उपरोक्त व्याख्या के आधार पर, आइए दिए गए विकल्पों पर नज़र डालें:

- विकल्प 1: $\text{Brakepower} = \text{Indicatedpower} + \text{Frictionpower}$ - गलत। घर्षण पावर जोड़ने का अर्थ होगा आउटपुट में वृद्धि, जो असंभव है।
- विकल्प 2: $\text{Brakepower} = \text{Indicatedpower} / \text{Frictionpower}$ - गलत। विभाजन पावर घटकों और हानियों के बीच संबंध का प्रतिनिधित्व नहीं करता है।
- विकल्प 3: $\text{Brakepower} = \text{Indicatedpower} * \text{Frictionpower}$ - गलत। गुणा इन पावरों को संबंधित करने के लिए सही क्रिया नहीं है।
- विकल्प 4: $\text{Brakepower} = \text{Indicatedpower} - \text{Frictionpower}$ - सही। यह उस निकाली गई संबंध से मेल खाता है जहाँ आउटपुट पावर कुल पावर है जिसमें हानियाँ घटाई जाती हैं।

अभिव्यक्ति **ब्रेक पावर = संकेतित पावर - घर्षण पावर** इंजन में पावर संतुलन को सही ढंग से दर्शाती है।

24. Answer: a

Explanation:

ऊर्ध्वाधर बॉयलर की पहचान

प्रश्न में पूछा गया है कि सूचीबद्ध बॉयलर प्रकारों में से कौन सा **ऊर्ध्वाधर बॉयलर** के रूप में वर्गीकृत किया गया है। एक ऊर्ध्वाधर बॉयलर एक प्रकार का बॉयलर है जहाँ मुख्य शेल और संबंधित घटक ऊर्ध्वाधर रूप में व्यवस्थित होते हैं, अर्थात् वे सीधे खड़े होते हैं। इस डिज़ाइन को अक्सर इसकी संकुचित प्रकृति के लिए चुना जाता है, जो क्षैतिज बॉयलरों की तुलना में कम फर्श स्थान की आवश्यकता होती है।

बॉयलर प्रकारों का विश्लेषण

आइए प्रत्येक विकल्प का विश्लेषण करें ताकि इसकी संरचना का निर्धारण किया जा सके:

- **कोक्रान बॉयलर:** यह एक विशिष्ट प्रकार का *ऊर्ध्वाधर, मल्टीट्यूबुलर, फायर-ट्यूब बॉयलर* है। इसका बेलनाकार शेल ऊर्ध्वाधर रूप में स्थापित होता है, जिससे यह एक ऊर्ध्वाधर बॉयलर का प्रमुख उदाहरण बनता है। इसे इसके संकुचित डिज़ाइन और अपेक्षाकृत सरल निर्माण के लिए जाना जाता है।
- **लोकोमोटिव बॉयलर:** यह बॉयलर का प्रकार आमतौर पर *क्षैतिज* होता है और इसे भाप लोकोमोटिव में उपयोग के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह आमतौर पर एक मल्टीट्यूबुलर, फायर-ट्यूब बॉयलर होता है, लेकिन इसकी दिशा क्षैतिज होती है।
- **बैबकॉक और विल्कॉक्स बॉयलर:** यह एक सामान्य डिज़ाइन है *क्षैतिज, जल-ट्यूब बॉयलर* के लिए। पानी उन ट्यूबों के माध्यम से प्रवाहित होता है जिन्हें भट्टी की गैसों द्वारा गर्म किया जाता है। यह अपनी क्षैतिज व्यवस्था के लिए जाना जाता है।
- **लैंकेशायर बॉयलर:** यह एक प्रकार का *क्षैतिज, फायर-ट्यूब बॉयलर* है जिसमें बॉयलर शेल के माध्यम से लंबाई में चलने वाले दो बड़े आंतरिक भट्टियाँ (फ्ल्यू) होती हैं। यह स्पष्ट रूप से अपनी संरचना में क्षैतिज है।

ऊर्ध्वाधर बॉयलरों पर निष्कर्ष

सामान्य बॉयलर प्रकारों के विश्लेषण के आधार पर:

- कोक्रान बॉयलर को ऊर्ध्वाधर शेल के साथ डिज़ाइन किया गया है।
- लोकोमोटिव, बैबकॉक और विल्कॉक्स, और लैंकेशायर बॉयलर मुख्य रूप से क्षैतिज डिज़ाइन हैं।

इसलिए, कोक्रान बॉयलर प्रदान किए गए विकल्पों में एक ऊर्ध्वाधर बॉयलर के लिए सही वर्गीकरण है।

25. Answer: b

Explanation:

तरल दबाव के संचरण की व्याख्या: पैस्कल का नियम

प्रश्न तरल दबाव के संचरण से संबंधित सिद्धांत की पहचान करने के लिए कहता है। आइए विकल्पों का अन्वेषण करें ताकि यह समझ सकें कि इनमें से कौन सा विवरण में फिट बैठता है।

तरल दबाव के संचरण को समझना

जब एक तरल (जैसे कि एक तरल या गैस) एक बर्तन के भीतर होता है, तो तरल के भीतर किसी भी बिंदु पर दबाव डालने से वह दबाव तरल के भीतर समान रूप से संचारित होता है। यह संचरण सभी दिशाओं में समान रूप से होता है।

पैस्कल के नियम को परिभाषित करना

पैस्कल का नियम, जिसे तरल दबाव के संचरण के सिद्धांत के रूप में भी जाना जाता है, इस घटना का सटीक वर्णन करता है। यह कहता है:

"किसी भी बिंदु पर दबाव में परिवर्तन एक संकुचित अव्यवस्थित तरल में समान रूप से और बिना कमी के तरल के भीतर हर दिशा में संचारित होता है।"

इसका मतलब है कि यदि आप पानी से भरे एक सील किए गए कंटेनर को निचोड़ते हैं, तो कंटेनर के भीतर पानी का दबाव समान मात्रा में हर जगह बढ़ता है।

एक साधारण हाइड्रोलिक लिफ्ट पर विचार करें। जब एक छोटे पिस्टन पर दबाव डाला जाता है, तो वह दबाव हाइड्रोलिक तरल के माध्यम से एक बड़े पिस्टन तक संचारित होता है, जिससे एक भारी वस्तु को उठाया जा सकता है। यह अनुप्रयोग सीधे पैस्कल के नियम पर निर्भर करता है।

अन्य विकल्पों का विश्लेषण

आइए देखें कि अन्य विकल्प तरल दबाव के संचरण के लिए सही उत्तर क्यों नहीं हैं:

- **उत्थान का नियम / आर्किमिडीज का सिद्धांत:** यह सिद्धांत एक तरल द्वारा लगाए गए ऊपर की ओर बल से संबंधित है जो एक डूबे हुए वस्तु के वजन का विरोध करता है। यह बताता है कि वस्तुएं क्यों तैरती हैं या डूबती हैं लेकिन यह नहीं बताता कि तरल के भीतर दबाव कैसे संचारित होता है।
- **न्यूटन का नियम:** यह गति और गुरुत्वाकर्षण के नियमों को संदर्भित करता है, जो यह निर्धारित करते हैं कि वस्तुएं बलों के आधार पर कैसे चलती हैं और बातचीत करती हैं। जबकि यह तरल पर कार्यरत बलों से संबंधित है, यह विशेष रूप से तरल के भीतर दबाव संचरण के सिद्धांत को परिभाषित नहीं करता है।

निष्कर्ष

परिभाषाओं के आधार पर, **पैस्कल का नियम** वह सिद्धांत है जिसे विशेष रूप से तरल दबाव के संचरण के सिद्धांत के रूप में जाना जाता है।

26. Answer: a

Explanation:

कंप्रेसर प्रकारों को विशेषताओं के साथ मिलाना

यह प्रश्न स्तंभ A में सूचीबद्ध विभिन्न प्रकार के कंप्रेसरों को स्तंभ B से उनकी परिभाषित विशेषताओं के साथ मिलाने की आवश्यकता है। आइए प्रत्येक प्रकार को तोड़ते हैं:

स्तंभ A विश्लेषण: कंप्रेसर प्रकार

- **A. स्कू कंप्रेसर:** यह कंप्रेसर का प्रकार घूर्णन स्कू (रोटर) का उपयोग करता है ताकि रेफ्रिजरेंट को संकुचित किया जा सके। यह निरंतर संकुचन प्रक्रिया के लिए जाना जाता है।
- **B. हर्मीटिकली सील कंप्रेसर:** इस डिज़ाइन में, कंप्रेसर मोटर और संकुचन तंत्र को एक साथ वेल्डेड स्टील शेल में बंद किया जाता है। यह रिसाव को रोकता है और अक्सर इसका मतलब है कि मोटर और कंप्रेसर एक ही शाफ्ट साझा करते हैं।
- **C. रेसिप्रोकेटिंग कंप्रेसर:** यह कंप्रेसर डिज़ाइन में से एक है। यह आंतरिक दहन इंजन के समान काम करता है, जिसमें पिस्टन सिलेंडरों के भीतर आगे-पीछे (रेसिप्रोकेटिंग) चलते हैं ताकि रेफ्रिजरेंट को संकुचित किया जा सके।

स्तंभ B विश्लेषण: विशेषताएँ

- **1. कंप्रेसर और मोटर एक ही शाफ्ट पर काम करते हैं:** यह विशेषता एकीकृत मोटर-कंप्रेसर इकाइयों की विशेषता है, जो अक्सर हर्मेटिकली सील डिज़ाइन में पाई जाती हैं जहाँ स्थान सीमित होता है और दक्षता महत्वपूर्ण होती है।
- **2. पिस्टन असेंबली का उपयोग करता है:** यह सीधे रेसिप्रोकेटिंग कंप्रेसर के तंत्र का वर्णन करता है, जो पिस्टनों की गति पर निर्भर करता है।
- **3. रोटरी प्रकार:** यह उन कंप्रेसरों का वर्णन करता है जो संकुचन के लिए घूर्णन तत्वों का उपयोग करते हैं, जैसे कि स्कू कंप्रेसर में स्कू या रोटरी वेन कंप्रेसर में वेन।

स्तंभ A और B को मिलाना

उपरोक्त परिभाषाओं के आधार पर, हम सही मिलान स्थापित कर सकते हैं:

- स्कू कंप्रेसर (A) एक रोटरी प्रकार कंप्रेसर (3) है।
- हर्मेटिकली सील कंप्रेसर (B) आमतौर पर कंप्रेसर और मोटर एक ही शाफ्ट पर काम करते हैं (1) होता है।
- रेसिप्रोकेटिंग कंप्रेसर (C) पिस्टन असेंबली का उपयोग करता है (2)।

इसलिए, सही मिलान है:

- A का मिलान 3 के साथ है
- B का मिलान 1 के साथ है
- C का मिलान 2 के साथ है

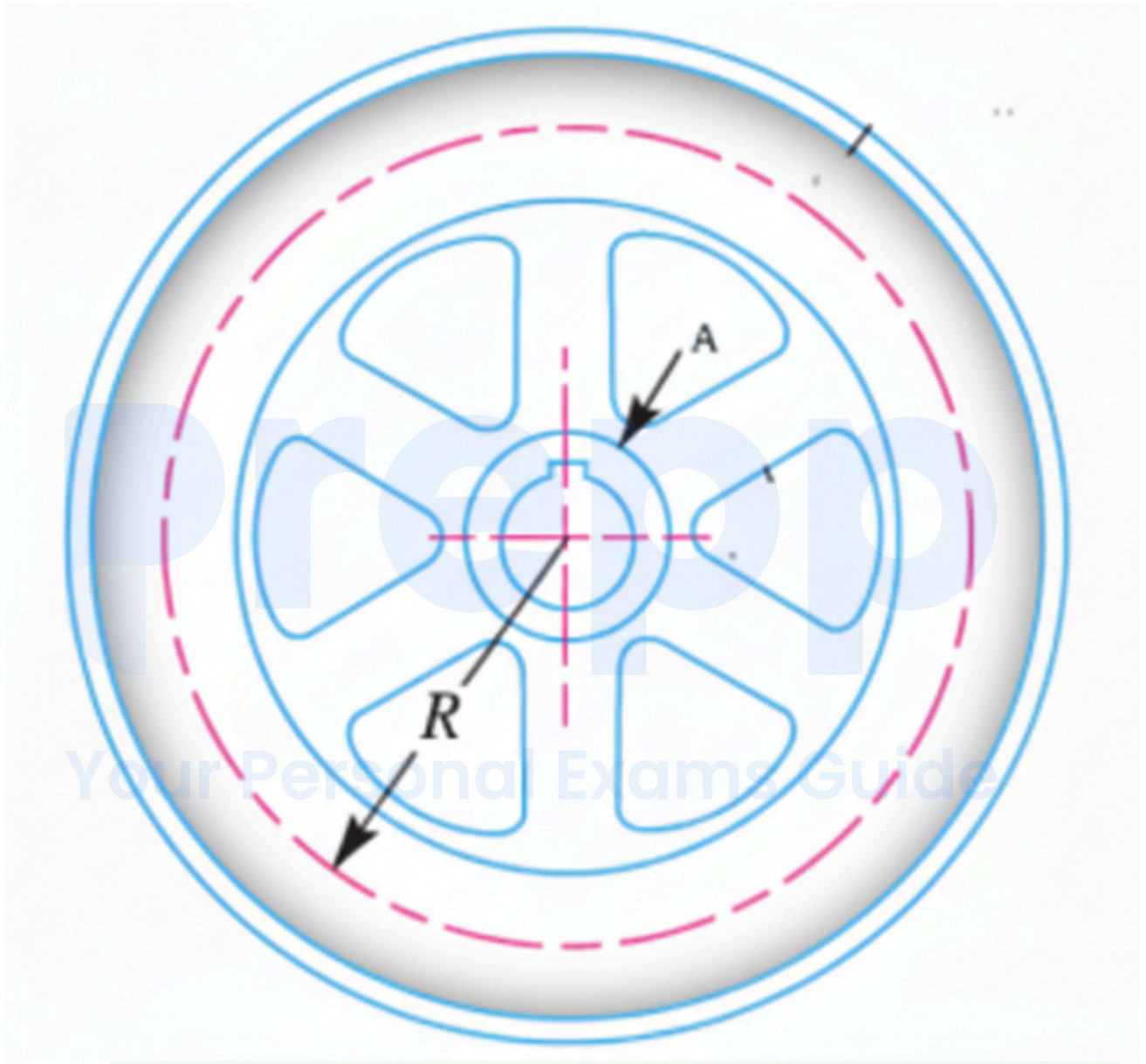
यह A-3; B-1; C-2 विकल्प के अनुरूप है।

स्तंभ A (कंप्रेसर)	स्तंभ B (विशेषता)
A. स्कू कंप्रेसर	3. रोटरी प्रकार
B. हर्मेटिकली सील कंप्रेसर	1. कंप्रेसर और मोटर एक ही शाफ्ट पर काम करते हैं
C. रेसिप्रोकेटिंग कंप्रेसर	2. पिस्टन असेंबली का उपयोग करता है

27. Answer: a

Explanation:

'A' के रूप में इंगित फ्लाईव्हील के भाग की पहचान करने के लिए, हम प्रदान की गई छवि का संदर्भ लेते हैं:



फ्लाईव्हील एक घूर्णन यांत्रिक उपकरण है जिसका उपयोग घूर्णन ऊर्जा को संग्रहीत करने के लिए किया जाता है। इसमें कई भाग होते हैं, जिनमें शामिल हैं:

- **हब:** यह फ्लाईव्हील का केंद्रीय भाग है और आमतौर पर शाफ्ट से जुड़ा होता है। यह मोटा केंद्रीय खंड है, अक्सर जहां शक्ति शाफ्ट से फ्लाईव्हील में संचारित होती है।

- **रिम:** फ्लाईव्हील का बाहरी भाग जो घूमता है और ऊर्जा को संग्रहीत करता है। यह आमतौर पर हब से बड़ा और पतला होता है।
- **स्पोक:** ये रिम को हब से जोड़ते हैं और संरचनात्मक समर्थन प्रदान करते हैं, जिससे रिम अपनी आकृति बनाए रखता है और सुचारु रूप से घूमता है।
- **फ्रेम:** यह आमतौर पर फ्लाईव्हील का एक भाग नहीं होता है, लेकिन यह फ्लाईव्हील असेंबली का समर्थन करने वाली संरचना या आवरण को संदर्भित कर सकता है।

दिए गए चित्र में, 'A' फ्लाईव्हील के केंद्रीय भाग की ओर इशारा कर रहा है, जो सीधे शाफ्ट से जुड़ा है। घटकों के विवरण के अनुसार:

- **हब** वह भाग है जो इस विवरण को फिट करता है, क्योंकि यह केंद्रीय खंड है, जिसे 'A' के रूप में भी इंगित किया गया है।

इसलिए, फ्लाईव्हील का भाग जो 'A' के रूप में इंगित किया गया है, वह **हब** है।

सही उत्तर है: **हब**

28. Answer: a

Explanation:

पाइप प्रवाह के लिए डार्सी-वेइसबैक समीकरण को समझना

प्रश्न हमसे यह पहचानने के लिए कहता है कि कौन सा पाइप पैरामीटर घर्षण के कारण सिर की हानि को विपरीत आनुपात में प्रभावित करता है, डार्सी-वेइसबैक समीकरण के अनुसार। यह समीकरण तरल गतिशीलता और हाइड्रोलिक इंजीनियरिंग में पाइपों में घर्षण के कारण ऊर्जा हानियों की गणना के लिए मौलिक है।

डार्सी-वेइसबैक समीकरण की व्याख्या

डार्सी-वेइसबैक समीकरण घर्षण के कारण पाइप में होने वाली सिर की हानि (h_f) को मापता है। सूत्र इस प्रकार व्यक्त किया गया है:

$$h_f = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

आइए इस समीकरण के घटकों को तोड़ते हैं:

- h_f घर्षण के कारण सिर की हानि (मीटर या फीट में) का प्रतिनिधित्व करता है।
- f डार्सी घर्षण कारक है, एक बिना आयाम संख्या जो रेनॉल्ड्स संख्या और पाइप की सापेक्ष खुरदरापन पर निर्भर करती है।
- L पाइप की लंबाई (मीटर या फीट में) है।
- D पाइप का आंतरिक व्यास (मीटर या फीट में) है।
- V तरल प्रवाह की औसत गति (मीटर प्रति सेकंड या फीट प्रति सेकंड में) है।
- g गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण (लगभग 9.81 मीटर/सेकंड² या 32.2 फीट/सेकंड²) है।

सिर की हानि और पाइप व्यास के संबंध का विश्लेषण

समान्य रूप से सभी अन्य को स्थिर रखते हुए, एक पैरामीटर बदलने पर सिर की हानि (h_f) कैसे बदलती है, यह निर्धारित करने के लिए आइए देखें। समीकरण दिखाता है:

$$h_f \propto \frac{L}{D}$$

इसका मतलब है कि घर्षण के कारण सिर की हानि (h_f) पाइप की लंबाई (L) के सीधे आनुपात में और पाइप के व्यास (D) के विपरीत आनुपात में है।

विशेष रूप से, सिर की हानि पाइप के व्यास के विपरीत आनुपात में है। यदि आप पाइप का व्यास दो गुना करते हैं (जब प्रवाह दर, लंबाई और अन्य कारक समान रहते हैं), तो घर्षण के कारण सिर की हानि काफी कम हो जाएगी (यह आधे से कम हो जाएगी, क्योंकि घर्षण कारक f भी व्यास के साथ थोड़ा बदलता है जब प्रवाह उथला होता है)।

अन्य पाइप पैरामीटर का मूल्यांकन

आइए विचार करें कि अन्य विकल्प सही उत्तर क्यों नहीं हैं, डार्सी-वेइसबैक समीकरण के आधार पर:

- **पाइप का सामग्री प्रकार:** सामग्री प्रकार पाइप की खुरदरापन को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है, जो बदले में डार्सी घर्षण कारक (f) को प्रभावित करता है। चिकनी पाइप (जैसे प्लास्टिक) की घर्षण कारक खुरदरे पाइप (जैसे कास्ट आयरन) की तुलना में कम होती है, जिससे सिर की हानि कम होती है। हालाँकि, समीकरण सामग्री प्रकार के साथ सीधे विपरीत आनुपात को व्यक्त नहीं करता है, बल्कि इसके प्रभाव को घर्षण कारक f के माध्यम से शामिल करता है।
- **पाइप का रंग:** पाइप का रंग तरल प्रवाह गतिशीलता या पाइप के भीतर घर्षण हानियों पर कोई प्रभाव नहीं डालता है।
- **पाइप का वजन:** पाइप का वजन घर्षण के कारण सिर की हानि की गणना के लिए अप्रासंगिक है। यह पैरामीटर संरचनात्मक गुणों से संबंधित है, तरल यांत्रिकी से नहीं।

पाइप व्यास की भूमिका पर निष्कर्ष

डासी-वेइसबैक समीकरण की संरचना के आधार पर, $h_f = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$, घर्षण के कारण सिर की हानि (h_f) पाइप के व्यास (D) के विपरीत आनुपात में सीधे जुड़ी हुई है। इसलिए, घर्षण के कारण सिर की हानि पाइप के व्यास के विपरीत आनुपात में है।

29. Answer: a

Explanation:

केंद्रापसारक पंप: पंखे के प्रकार और प्रवाह दरों को समझना

केंद्रापसारक पंप तरल पदार्थों को स्थानांतरित करने के लिए आवश्यक उपकरण हैं, जो घूर्णन गतिज ऊर्जा को तरल के हाइड्रोडायनामिक ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं। पंप का दिल इम्पेलर है, जिसमें पंखे होते हैं जो तरल को ऊर्जा प्रदान करते हैं। इन पंखों का आकार पंप के प्रदर्शन को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है, जिसमें इसकी प्रवाह दर और दक्षता शामिल हैं। यह अनुभाग केंद्रापसारक पंपों में पंखे के प्रकारों की विशेषताओं के संबंध में विभिन्न कथनों का विश्लेषण करता है।

केंद्रापसारक पंपों में इम्पेलर पंखे के डिज़ाइन

केंद्रापसारक पंप के इम्पेलर पर पंखों का डिज़ाइन इसके प्रदर्शन की विशेषताओं के लिए महत्वपूर्ण है। मुख्य प्रकार हैं:

- **आगे की ओर मुड़े हुए पंखे:** इन पंखों का पीछे का किनारा घूर्णन की दिशा में मुड़ा होता है। यह डिज़ाइन तरल को अधिक ऊर्जा प्रदान करता है, जो एक दिए गए इम्पेलर व्यास और गति के लिए अन्य डिज़ाइनों की तुलना में उच्च प्रवाह दरों की संभावना को जन्म देता है। हालाँकि, वे कम प्रवाह दरों पर कम कुशलता से काम कर सकते हैं और अस्थिरता के प्रति संवेदनशील हो सकते हैं।
- **पीछे की ओर मुड़े हुए पंखे:** पीछे का किनारा घूर्णन की दिशा के खिलाफ मुड़ता है। ये पंखे उच्च दक्षता, व्यापक प्रवाह दरों में स्थिर प्रदर्शन, और स्व-सीमित शक्ति विशेषताओं के लिए जाने जाते हैं। वे आमतौर पर समान गति और व्यास पर आगे की ओर मुड़े हुए पंखों की तुलना में कम प्रवाह दरों को संभालते हैं।
- **रेखीय पंखे:** ये पंखे सीधे होते हैं और हब से इम्पेलर के आवरण तक रेडियल रूप से फैले होते हैं। तरल इम्पेलर से पूरी तरह से रेडियल दिशा में बाहर निकलता है। इन्हें बनाना सरल होता है लेकिन आमतौर पर मुड़े हुए पंखों की तुलना में कम दक्षता प्रदान करते हैं।

केंद्रापसारक पंप पंखों के बारे में कथनों का विश्लेषण

कथन 1: आगे की ओर मुड़े हुए पंखे उच्च प्रवाह दरों को संभाल सकते हैं।

यह कथन सामान्यतः सही माना जाता है। आगे की वक्रता के कारण, ये पंखे प्रति क्रांति तरल को अधिक ऊर्जा जोड़ते हैं, जो उच्च गति और परिणामस्वरूप उच्च प्रवाह दरों में अनुवादित होता है। जबकि दक्षता आदर्श नहीं हो सकती है, उच्च प्रवाह उत्पन्न करने की उनकी क्षमता एक प्रमुख विशेषता है।

कथन 2: आगे की ओर मुड़े हुए पंखों की वक्रता की अवतल पक्ष तरल प्रवाह की दिशा की ओर होती है।

यह कथन गलत है। आगे की ओर मुड़े हुए पंखों के लिए, पंख स्वयं घूर्णन की दिशा के सापेक्ष आगे की ओर मुड़ा होता है। तरल को बाहर की ओर फेंका जाता है। पंख की वक्रता का अवतल पक्ष *तरल निर्वहन की दिशा (बाहर की ओर प्रवाह) से दूर* और घूर्णन के केंद्र की ओर होता है, जबकि उत्तल पक्ष तरल को बाहर की ओर ले जाता है। *नेतृत्व किनारा* रेडियल या थोड़ा झुका हुआ हो सकता है, लेकिन प्राथमिक वक्रता पीछे के किनारे पर होती है, जो घूर्णन की दिशा में *आगे* मुड़ती है।

कथन 3: रेखीय पंखों में, तरल केंद्र के घूर्णन से बाहर/भीतर नहीं बहता।

यह कथन गलत है। रेखीय पंखों की परिभाषित विशेषता यह है कि तरल इम्पेलर से एक रेडियल दिशा में बाहर निकलता है, जो घूर्णन के केंद्र से सीधे बाहर की ओर बढ़ता है। प्रवाह पथ मुख्य रूप से रेडियल होता है।

कथन 4: पीछे की ओर मुड़े हुए पंखे उच्च प्रवाह दरों को संभाल सकते हैं।

यह कथन गलत है। पीछे की ओर मुड़े हुए पंखे उच्च दक्षता और स्थिर संचालन के लिए जाने जाते हैं लेकिन आमतौर पर आगे की ओर मुड़े हुए पंखों की तुलना में मध्यम से कम प्रवाह दरों से जुड़े होते हैं, विशेष रूप से समान आकार और गति के पंपों पर विचार करते समय। वे उच्च हेड और दक्षता की आवश्यकता वाले अनुप्रयोगों में उत्कृष्ट होते हैं, अधिकतम प्रवाह की बजाय।

पंखों की विशेषताओं पर निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, यह कथन जो केंद्रापसारक पंप इम्पेलर की एक प्रमुख विशेषता का सही वर्णन करता है, वह है कि आगे की ओर मुड़े हुए पंखे उच्च प्रवाह दरों को संभालने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं।

30. Answer: d

Explanation:

हवा के संघनन बिंदु को समझना

नम हवा मूल रूप से वह हवा है जिसमें जल वाष्प होती है। इस जल वाष्प का व्यवहार हवा के तापमान पर अत्यधिक निर्भर करता है। जैसे-जैसे हवा ठंडी होती है, इसकी जल वाष्प को धारण करने की क्षमता कम होती जाती है।

जब नम हवा को लगातार ठंडा किया जाता है, तो यह अंततः एक विशिष्ट तापमान पर पहुँच जाती है। इस तापमान पर, हवा संतृप्त हो जाती है, जिसका अर्थ है कि यह अपनी गैसीय अवस्था में सभी जल वाष्प को धारण नहीं कर सकती। परिणामस्वरूप, अतिरिक्त जल वाष्प तरल जल की बूंदों में बदलने लगती है। यह घटना बादल बनने और ओस जैसी घटनाओं का आधार है।

ओस के बिंदु तापमान को परिभाषित करना

यह सटीक तापमान जिस पर ये तरल बूंदें बनना शुरू होती हैं जब नम हवा ठंडी होती है, उसे **ओस का तापमान** कहा जाता है। यह हवा में वास्तविक नमी की मात्रा का माप है। उच्च ओस का तापमान अधिक नमी को दर्शाता है, जबकि निम्न ओस का तापमान सूखी हवा को दर्शाता है।

गणितीय रूप से, यदि T हवा का तापमान है और T_d ओस का तापमान है, तो संघनन तब शुरू होता है जब T घटता है और T_d तक पहुँचता है। इस बिंदु पर हवा संतृप्त हो जाती है।

अन्य तापमान बिंदुओं से भेद करना

यह महत्वपूर्ण है कि ओस के तापमान को अन्य तापमान-संबंधित शर्तों से अलग किया जाए:

- **फ्लैश पॉइंट तापमान:** यह तरल पदार्थों की ज्वलनशीलता से संबंधित है। यह न्यूनतम तापमान है जिस पर एक तरल पर्याप्त वाष्प छोड़ता है ताकि एक प्रज्वलन स्रोत मौजूद होने पर क्षणिक रूप से प्रज्वलित हो सके। यह हवा में संघनन से संबंधित नहीं है।
- **आग का तापमान:** यह उस तापमान को संदर्भित करता है जो दहन या जलने के लिए आवश्यक है। इसका ठंडी वाष्प से जल बूंदों के प्रारंभिक निर्माण से कोई संबंध नहीं है।
- **पोर पॉइंट तापमान:** यह तापमान उन तरल पदार्थों के लिए प्रासंगिक है जैसे तेल और ईंधन। यह उस न्यूनतम तापमान को दर्शाता है जिस पर तरल विशेष परिस्थितियों में ठंडा होने पर बहता है। यह चिपचिपाहट से संबंधित है, वायुमंडलीय संघनन से नहीं।

इन परिभाषाओं के आधार पर, प्रश्न में वर्णित तापमान, जहाँ तरल बूंदें नम हवा को ठंडा करने पर बनती हैं, विशेष रूप से ओस का तापमान है।

31. Answer: b

Explanation:

आईसी इंजन बयानों का विश्लेषण

यह प्रश्न हमें स्पार्क इग्निशन (एसआई) इंजन और कम्प्रेशन इग्निशन (सीआई) इंजन से संबंधित दो बयानों की सत्यता का मूल्यांकन करने के लिए कहता है, विशेष रूप से स्पार्क प्लग की उपस्थिति पर ध्यान केंद्रित करते हुए।

एसआई इंजनों को समझना

एसआई इंजन, जिन्हें सामान्यतः गैसोलीन या पेट्रोल इंजन कहा जाता है, स्पार्क इग्निशन के सिद्धांत पर काम करते हैं। इन इंजनों में, हवा और ईंधन का मिश्रण सिलेंडर में संकुचित किया जाता है। इग्निशन प्रक्रिया एक **स्पार्क प्लग** द्वारा उत्पन्न इलेक्ट्रिकल स्पार्क द्वारा एक सटीक क्षण में शुरू की जाती है। यह स्पार्क संकुचित हवा-ईंधन मिश्रण को प्रज्वलित करता है, जिससे दहन होता है और पिस्टन को चलाता है।

इसलिए, बयान A, जो कहता है "एसआई इंजन में स्पार्क प्लग नहीं होता है," **असत्य** है। एक स्पार्क प्लग एसआई इंजन का एक मौलिक घटक है।

सीआई इंजनों को समझना

सीआई इंजन, सामान्यतः डीजल इंजन, कम्प्रेशन इग्निशन के सिद्धांत पर काम करते हैं। इन इंजनों में, केवल हवा को सिलेंडर में खींचा जाता है और इसे एसआई इंजनों की तुलना में बहुत उच्च अनुपात और दबाव पर संकुचित किया जाता है। यह उच्च संकुचन सिलेंडर के अंदर हवा के तापमान को काफी बढ़ा देता है। फिर डीजल ईंधन को इस गर्म, संकुचित हवा में सीधे इंजेक्ट किया जाता है। हवा का उच्च तापमान इंजेक्टेड ईंधन को बिना किसी बाहरी इग्निशन स्रोत की आवश्यकता के स्वचालित रूप से प्रज्वलित करने का कारण बनता है, जैसे कि स्पार्क प्लग।

इसलिए, बयान B, जो कहता है "सीआई इंजन में स्पार्क प्लग नहीं होता है," सत्य है। सीआई इंजन इग्निशन के लिए केवल संकुचन के ताप पर निर्भर करते हैं और स्पार्क प्लग का उपयोग नहीं करते हैं।

निष्कर्ष

संचालन के सिद्धांतों के आधार पर:

- बयान A (एसआई इंजन में स्पार्क प्लग नहीं होता) असत्य है।
- बयान B (सीआई इंजन में स्पार्क प्लग नहीं होता) सत्य है।

यह उस विकल्प से मेल खाता है जो कहता है कि बयान B सत्य है और बयान A असत्य है।

32. Answer: a

Explanation:

बॉयलर प्रकार और दबाव मिलान

यह व्याख्या स्पष्ट करती है कि विभिन्न प्रकार के बॉयलर को उनके सामान्य दबाव रेटिंग के साथ कैसे मिलाया जाता है। हम कोक्रान, बैबकॉक और विल्कॉक्स, और लोकोमोटिव बॉयलरों की विशेषताओं का विश्लेषण करेंगे ताकि उनके उपयुक्त दबाव श्रेणियों का निर्धारण किया जा सके: निम्न दबाव, मध्यम दबाव, और उच्च दबाव बॉयलर।

कोक्रान बॉयलर वर्गीकरण

कोक्रान बॉयलर एक प्रकार का ऊर्ध्वधर, मल्टीट्यूब, फायर-ट्यूब बॉयलर है। ये बॉयलर आमतौर पर कॉम्पैक्ट और सरल डिजाइन में होते हैं। इनके निर्माण के कारण, ये आमतौर पर निम्न दबाव अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त होते हैं, अक्सर हीटिंग या छोटे औद्योगिक पावर आवश्यकताओं के लिए उपयोग किए जाते हैं।

बैबकॉक और विल्कॉक्स बॉयलर वर्गीकरण

बैबकॉक और विल्कॉक्स बॉयलर एक जल-ट्यूब बॉयलर का प्रसिद्ध डिजाइन है। जल-ट्यूब बॉयलर गर्म दहन गैसों से घिरे ट्यूबों के माध्यम से पानी को संचारित करते हैं। यह डिजाइन कुशल गर्मी हस्तांतरण की अनुमति देता है और फायर-ट्यूब बॉयलरों की तुलना में काफी उच्च दबाव को संभालने

की क्षमता प्रदान करता है। इसलिए, बैबकॉक और विल्कॉक्स बॉयलर आमतौर पर उच्च दबाव संचालन से जुड़े होते हैं।

लोकोमोटिव बॉयलर वर्गीकरण

लोकोमोटिव बॉयलर एक प्रकार का फायर-ट्यूब बॉयलर है जिसका मुख्य उपयोग भाप लोकोमोटिव में होता है। इसे तेजी से भाप उत्पन्न करने और मांगलिक परिस्थितियों में टिकाऊ होने के लिए डिज़ाइन किया गया है। जबकि यह मजबूत है, इसका सामान्य संचालन दबाव मध्यम दबाव श्रेणी में आता है, जो मोबाइल भाप इंजनों के लिए प्रदर्शन और व्यावहारिक सीमाओं के बीच संतुलन बनाता है।

दबाव रेटिंग परिभाषाएँ

दबाव रेटिंग आमतौर पर निम्नलिखित के रूप में समझी जाती हैं:

- निम्न दबाव: आमतौर पर 10 बार से नीचे संचालित होता है।
- मध्यम दबाव: आमतौर पर 10 बार और 20 बार के बीच संचालित होता है।
- उच्च दबाव बॉयलर: 20 बार से ऊपर संचालित होता है।

अंतिम बॉयलर-से-दबाव मिलान

सामान्य वर्गीकरण के आधार पर:

- कोक्रान बॉयलर (A) एक निम्न दबाव बॉयलर है (2)।
- बैबकॉक और विल्कॉक्स बॉयलर (B) एक उच्च दबाव बॉयलर है (3)।
- लोकोमोटिव बॉयलर (C) एक मध्यम दबाव बॉयलर है (1)।

इसलिए, सही मिलान A-2, B-3, C-1 है।

कॉलम A (बॉयलर)	कॉलम B (दबाव)	मिलान
A. कोक्रान बॉयलर	1. मध्यम दबाव	A - 2
B. बैबकॉक और विल्कॉक्स बॉयलर	2. निम्न दबाव	B - 3
C. लोकोमोटिव	3. उच्च दबाव बॉयलर	C - 1

33. Answer: c

Explanation:

वायुमंडलीय दबाव की व्याख्या

वायुमंडलीय दबाव एक ऐसा शब्द है जो मौसम विज्ञान और भौतिकी में उपयोग किया जाता है। प्रश्न इस प्रकार के दबाव के लिए एक और नाम या पर्यायवाची पूछता है। सही विकल्प खोजने के लिए हम विकल्पों का विश्लेषण करते हैं।

वायुमंडलीय दबाव क्या है?

वायुमंडलीय दबाव विशेष रूप से उस दबाव को संदर्भित करता है जिसे एक बैरोमीटर द्वारा मापा जाता है, जो एक उपकरण है जिसे वातावरण के दबाव का पता लगाने और मापने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह पृथ्वी की सतह पर एक विशिष्ट बिंदु के ऊपर वायुमंडल में हवा के वजन द्वारा लगाए गए बल का प्रतिनिधित्व करता है।

विकल्पों का विश्लेषण

हमें यह निर्धारित करने की आवश्यकता है कि दिए गए विकल्पों में से वायुमंडलीय दबाव का एक और नाम कौन सा है:

- **तरल दबाव:** यह किसी भी तरल या गैस के भीतर दबाव के लिए एक सामान्य शब्द है। हवा एक तरल है, इसलिए वायुमंडलीय दबाव एक प्रकार का तरल दबाव है, लेकिन 'तरल दबाव' इस संदर्भ में एक प्रत्यक्ष पर्यायवाची होने के लिए पर्याप्त विशिष्ट नहीं है।
- **आयतन दबाव:** यह शब्द वायुमंडलीय दबाव का सही वर्णन नहीं करता है। दबाव बल प्रति इकाई क्षेत्र से संबंधित है, जबकि आयतन उस स्थान से संबंधित है जो कब्जा किया गया है।
- **वायुमंडलीय दबाव:** यह शब्द सीधे पृथ्वी के वायुमंडल द्वारा लगाए गए दबाव को संदर्भित करता है। चूंकि एक बैरोमीटर वायुमंडलीय दबाव को मापता है, यह वायुमंडलीय दबाव के लिए सबसे उपयुक्त पर्यायवाची है।
- **घनत्व:** घनत्व, जिसे अक्सर ग्रीक अक्षर ρ द्वारा दर्शाया जाता है, को प्रति इकाई आयतन (यानी, $\rho = \frac{m}{V}$) द्रव्यमान के रूप में परिभाषित किया जाता है। यह यह माप है कि किसी दिए गए आयतन में कितना द्रव्यमान निहित है, जो दबाव से भिन्न है।

सही शब्द की पहचान करना

वायुमंडलीय दबाव को मापने के लिए उपयोग किया जाने वाला उपकरण बैरोमीटर है। यह जो दबाव मापता है वह ऊपर की हवा का वजन है। इसलिए, वायुमंडलीय दबाव मौलिक रूप से वायुमंडल द्वारा लगाए गए दबाव के समान है।

निष्कर्ष: वायुमंडलीय दबाव एक और नाम है वायुमंडलीय दबाव का।

34. Answer: b

Explanation:

आईसी इंजन के बयानों का विश्लेषण

यह अनुभाग आंतरिक दहन (आईसी) इंजनों से संबंधित दिए गए बयानों की विस्तृत व्याख्या प्रदान करता है, जो उनकी यांत्रिक और आयतन दक्षताओं पर केंद्रित है।

बयानों का विस्तृत विश्लेषण

बयान A: चार-स्ट्रोक इंजनों में यांत्रिक दक्षता

यह बयान एकल-सिलेंडर चार-स्ट्रोक इंजन की यांत्रिक दक्षता को परिभाषित करता है।

- **संकल्पना:** यांत्रिक दक्षता मापती है कि इंजन सिलेंडरों के अंदर उत्पन्न शक्ति (संकेतित पावर) का कितना हिस्सा वास्तव में क्रैंकशाफ्ट को उपयोगी आउटपुट (ब्रेक पावर) के रूप में दिया जाता है।
- **गणना:** इसे ब्रेक पावर (P_{brake}) और संकेतित पावर ($P_{indicated}$) के अनुपात के रूप में गणना किया जाता है। सूत्र है: $\eta_{mech} = \frac{P_{brake}}{P_{indicated}}$
- **व्याख्या:** संकेतित पावर और ब्रेक पावर ($P_{indicated} - P_{brake}$) के बीच का अंतर उन भागों के बीच घर्षण के कारण खोई हुई शक्ति को दर्शाता है (जैसे पिस्टन, रिंग, बेयरिंग) और अन्य आंतरिक इंजन प्रतिरोध। उच्च यांत्रिक दक्षता का मतलब है कि घर्षण को पार करने में कम शक्ति बर्बाद होती है।
- **निर्णय:** बयान A यांत्रिक दक्षता की परिभाषा को सही ढंग से वर्णित करता है। इसलिए, बयान A सही है।

बयान B: एसआई इंजनों की आयतन दक्षता

यह बयान स्पार्क इग्निशन (एसआई) इंजनों की सामान्य आयतन दक्षता के बारे में एक दावा करता है।

- **संकल्पना:** आयतन दक्षता (η_{vol}) उस वायु-ईंधन मिश्रण के आयतन की तुलना करती है जो वास्तव में इंटेक स्ट्रोक के दौरान सिलेंडर में प्रवेश करता है और सिलेंडर के कुल स्वेप्ट वॉल्यूम (पिस्टन द्वारा विस्थापित आयतन) से।
- **एसआई इंजन प्रदर्शन:** एसआई इंजन (पेट्रोल इंजन) आमतौर पर वायु और ईंधन का मिश्रण खींचते हैं। उनकी आयतन दक्षता सामान्यतः काफी अच्छी होती है, जो अक्सर 70% और 85% के बीच होती है। इंटेक सिस्टम डिजाइन, वाल्व टाइमिंग, और इंजन गति जैसे कारक इस मान को प्रभावित करते हैं।
- **विश्लेषण:** यह कहना कि η_{vol} एक एसआई इंजन के लिए सामान्यतः 30% से कम है, काफी गलत है। इतनी कम मानें बहुत खराब इंजन सांस लेने को दर्शाएंगी।
- **निर्णय:** बयान B गलत है।

बयान C: सीआई इंजनों की आयतन दक्षता

यह बयान संकुचन इग्निशन (सीआई) इंजनों की सामान्य आयतन दक्षता के बारे में है।

- **संकल्पना:** सीआई इंजन (डीजल इंजन) अलग तरीके से काम करते हैं; वे इंटेक स्ट्रोक के दौरान केवल हवा को सिलेंडर में खींचते हैं और फिर ईंधन को इंजेक्ट करते हैं, जो उच्च संकुचन के कारण जलता है।
- **सीआई इंजन प्रदर्शन:** क्योंकि वे केवल हवा को इंटेक करते हैं और उत्सर्जन नियंत्रण के लिए कभी-कभी उपयोग किए जाने वाले उत्सर्जन गैस पुनर्चक्रण (EGR) जैसे कारकों के कारण, सीआई इंजनों की आयतन दक्षता आमतौर पर तुलनीय एसआई इंजनों की तुलना में थोड़ी कम होती है। सामान्य रेंज अक्सर 60% से 75% के आसपास होती है।
- **विश्लेषण:** बयान B की तरह, यह कहना कि सीआई इंजन के लिए आयतन दक्षता सामान्यतः 30% से कम है, गलत है। यह मान डीजल इंजनों के लिए सामान्य परिचालन रेंज से बहुत नीचे है।
- **निर्णय:** बयान C गलत है।

सही होने का सारांश

आईसी इंजनों की मानक परिभाषाओं और सामान्य प्रदर्शन विशेषताओं के आधार पर प्रत्येक बयान का मूल्यांकन करने के बाद:

- बयान A: सही
- बयान B: गलत
- बयान C: गलत

इसलिए, दिए गए विकल्पों में से केवल बयान A सही है।

35. Answer: a

Explanation:

IC इंजन रेडिएटर प्रकारों को समझना

आंतरिक दहन (IC) इंजन संचालन के दौरान महत्वपूर्ण मात्रा में गर्मी उत्पन्न करते हैं। इस गर्मी को प्रभावी ढंग से हटाना अत्यंत महत्वपूर्ण है ताकि अधिक गर्मी से बचा जा सके और सर्वोत्तम प्रदर्शन सुनिश्चित किया जा सके। रेडिएटर इस शीतलन प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, इंजन कूलेंट से चारों ओर की हवा में गर्मी को फैलाकर।

सामान्य रेडिएटर डिज़ाइन

IC इंजन सिस्टम में उपयोग किए जाने वाले दो प्रमुख प्रकार के रेडिएटर कोर डिज़ाइन **ट्यूबुलर कोर प्रकार** और **सेलुलर कोर प्रकार** हैं।

1. ट्यूबुलर कोर प्रकार रेडिएटर

ट्यूबुलर कोर प्रकार रेडिएटर में, कूलेंट एक श्रृंखला में ट्यूबों के माध्यम से बहता है। ये ट्यूब आमतौर पर तांबे या एल्यूमीनियम से बने होते हैं और अक्सर सतह क्षेत्र बढ़ाने के लिए चपटा होते हैं। इन ट्यूबों पर पतले धातु के फिन जुड़े होते हैं ताकि गर्मी का संचरण बढ़ सके। जैसे ही इंजन कूलेंट ट्यूबों के माध्यम से बहता है, गर्मी ट्यूबों में और फिर फिनों में स्थानांतरित होती है। हवा फिनों के बीच के गैप के माध्यम से बहती है, गर्मी को दूर ले जाती है।

- **निर्माण:** कूलेंट ले जाने वाले ट्यूब और जुड़े फिनों से बना होता है।
- **गर्मी का संचरण:** गर्मी कूलेंट से ट्यूबों में, फिर फिनों में, और अंततः हवा में जाती है।
- **विशेषताएँ:** सामान्यतः मजबूत और अच्छी शीतलन दक्षता प्रदान करता है।

2. सेलुलर कोर प्रकार रेडिएटर

सेलुलर कोर प्रकार रेडिएटर, जिसे हनीकॉम्ब रेडिएटर भी कहा जाता है, एक कोर है जो कई छोटे, आपस में जुड़े हुए मार्गों या कोशिकाओं से बना होता है। कूलेंट इन कोशिकाओं के माध्यम से बहता है। पूरा कोर संरचना हवा के प्रवाह के लिए उजागर सतह क्षेत्र को अधिकतम करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

हवा इन कई छोटे मार्गों के माध्यम से बहती है, कूलेंट से सीधे गर्मी को अवशोषित करती है जो कोशिका की दीवारों के भीतर बहती है।

- **निर्माण:** कई छोटे, आपस में जुड़े हुए मार्गों (कोशिकाओं) से बना कोर।
- **गर्मी का संचरण:** कोशिकाओं के भीतर कूलेंट से हवा में सीधे स्थानांतरण।
- **विशेषताएँ:** कॉम्पैक्ट डिज़ाइन और कुछ परिस्थितियों में बड़े सतह क्षेत्र के कारण संभावित रूप से उच्च दक्षता प्रदान करता है।

निष्कर्ष

ट्यूबुलर कोर प्रकार और सेलुलर कोर प्रकार रेडिएटर के बीच चयन वाहन डिज़ाइन, शीतलन आवश्यकताओं, लागत, और निर्माण विचारों जैसे कारकों पर निर्भर करता है। दोनों डिज़ाइन इंजन के शीतलन प्रणाली से गर्मी को फैलाने के प्राथमिक कार्य को प्रभावी ढंग से पूरा करते हैं।

36. Answer: c

Explanation:

टरबाइन दक्षताओं को समझना

टरबाइन आवश्यक मशीनें हैं जो एक गतिशील तरल (जैसे पानी, भाप, या गैस) से ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करती हैं, जो आमतौर पर घूर्णन का कारण बनती हैं।

टरबाइन के कार्य को कितनी अच्छी तरह से प्रदर्शन किया जाता है, इसका आकलन करने के लिए विभिन्न दक्षता मैट्रिक्स का उपयोग किया जाता है। हमें यह पहचानने की आवश्यकता है कि दिए गए विकल्पों में से कौन सा *नहीं* आमतौर पर टरबाइन संचालन से संबंधित है।

टरबाइन से संबंधित प्रमुख दक्षताएँ

- **यांत्रिक दक्षता:** यह टरबाइन के घटकों, जैसे कि बेयरिंग और सील में घर्षण और अन्य यांत्रिक समस्याओं के कारण होने वाले नुकसान को मापता है। चूंकि टरबाइन में गतिशील भाग होते हैं, यह एक प्रासंगिक कारक है। इसे शाफ्ट पर शक्ति उत्पादन और टरबाइन धावक (घूर्णन भाग जिस पर तरल कार्य करता है) को दी गई शक्ति के बीच के अनुपात के रूप में परिभाषित किया गया है।

$$\eta_m = \frac{\text{Shaft Power}}{\text{Fluid Power}}$$

- **हाइड्रोलिक दक्षता:** यह विशेष रूप से पानी (हाइड्रोलिक टरबाइन) के साथ काम करने वाले टरबाइन के लिए महत्वपूर्ण है, लेकिन यह सिद्धांत किसी भी तरल पर लागू होता है। यह मापता है कि तरल की ऊर्जा कितनी कुशलता से टरबाइन धावक को स्थानांतरित की जाती है। इसे धावक को दी गई शक्ति और तरल धारा से उपलब्ध कुल शक्ति के अनुपात के रूप में गणना किया जाता है।

$$\eta_h = \frac{\text{Power to the runner}}{\text{Power in the fluid}}$$

- **आयतन दक्षता:** यह शब्द आमतौर पर **सकारात्मक विस्थापन मशीनों** जैसे पंप, कंप्रेसर, या आंतरिक दहन इंजन के लिए उपयोग किया जाता है। यह वास्तविक मात्रा को सैद्धांतिक मात्रा की तुलना में संबंधित करता है, जिसमें रिसाव जैसे कारकों पर विचार किया जाता है। टरबाइन, जो विस्थापन के बजाय तरल गतिशीलता के सिद्धांतों के आधार पर कार्य करते हैं, आमतौर पर प्रदर्शन के मानक माप के रूप में आयतन दक्षता का उपयोग नहीं करते हैं। इसलिए, आयतन दक्षता को आमतौर पर टरबाइन से असंबंधित माना जाता है।

टरबाइन के लिए मशीन दक्षता का मूल्यांकन

प्रश्न यह पूछता है कि कौन सी दक्षता टरबाइन से संबंधित नहीं है। हमने स्थापित किया है कि:

- यांत्रिक दक्षता (η_m) संबंधित है क्योंकि टरबाइन में यांत्रिक घर्षण और नुकसान होते हैं।
- हाइड्रोलिक दक्षता (η_h) सीधे संबंधित है क्योंकि यह तरल से धावक तक ऊर्जा स्थानांतरण के मुख्य कार्य को मापता है।
- आयतन दक्षता (η_v) आमतौर पर असंबंधित है क्योंकि यह मशीनों के एक अलग वर्ग (सकारात्मक विस्थापन) पर लागू होती है।

इन बिंदुओं को देखते हुए, "मशीन दक्षता" शेष विकल्प है। जबकि यह शब्द कभी-कभी टरबाइन के समग्र प्रदर्शन को संदर्भित कर सकता है (हाइड्रोलिक और यांत्रिक पहलुओं को मिलाकर), इसे इस संदर्भ में सही उत्तर माना जाता है, यह संकेत करते हुए कि यह या तो बहुत सामान्य है या टरबाइन संचालन के मूल सिद्धांतों के लिए विशिष्ट नहीं है, यांत्रिक और हाइड्रोलिक दक्षताओं की तुलना में। इसलिए, विकल्पों में, मशीन दक्षता को इस विशेष संदर्भ में टरबाइन से असंबंधित के रूप में पहचाना गया है।

37. Answer: d

Explanation:

थर्मस फ्लास्क के बारे में कथन और कारण का विश्लेषण

यह प्रश्न हमें थर्मस फ्लास्क में गर्म चाय के बारे में एक कथन और इसके लिए दिए गए कारण का मूल्यांकन करने के लिए कहता है, दोनों बयानों की सत्यता निर्धारित करना।

कथन (A) का स्पष्टीकरण: थर्मस फ्लास्क में गर्म चाय

कथन (A) कहता है कि एक थर्मस फ्लास्क में रखा गर्म चाय लंबे समय तक गर्म रहता है। आइए इसे विश्लेषित करते हैं:

- एक थर्मस फ्लास्क, जिसे वैक्यूम फ्लास्क भी कहा जाता है, विशेष रूप से इसके सामग्री और बाहरी वातावरण के बीच गर्मी के संचरण को कम करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
- यह संचरण, संवहन और विकिरण के माध्यम से गर्मी के नुकसान को कम करके काम करता है।
- इसमें आमतौर पर दोहरी दीवारें होती हैं जिनके बीच एक वैक्यूम होता है, जो गर्मी का खराब चालक होता है और संवहन धाराओं को रोकता है।
- आंतरिक और बाहरी सतहें अक्सर थर्मल विकिरण को परावर्तित करने के लिए चांदी की होती हैं।
- एक स्टॉपर संवहन और वाष्पीकरण के माध्यम से गर्मी के नुकसान को रोकता है।
- क्योंकि ये तंत्र गर्मी के संचरण को महत्वपूर्ण रूप से कम करते हैं, इसलिए थर्मस फ्लास्क के अंदर गर्म चाय बहुत धीरे-धीरे गर्मी खोती है, इस प्रकार लंबे समय तक गर्म रहती है।
- इसलिए, कथन (A) सत्य है।

कारण (R) का स्पष्टीकरण: थर्मस फ्लास्क एक बंद प्रणाली के रूप में

कारण (R) कहता है कि एक थर्मस फ्लास्क एक बंद प्रणाली का उदाहरण है। आइए थर्मोडायनामिक्स में विभिन्न प्रकार की प्रणालियों को परिभाषित करते हैं:

- **खुली प्रणाली:** अपने परिवेश के साथ ऊर्जा और पदार्थ दोनों का आदान-प्रदान करती है। (जैसे, बिना ढक्कन के उबलते पानी का बर्तन)।
- **बंद प्रणाली:** अपने परिवेश के साथ ऊर्जा (जैसे गर्मी या कार्य) का आदान-प्रदान करती है लेकिन *पदार्थ* का नहीं। (जैसे, एक सील किया हुआ प्रेशर कुकर)।
- **अलग प्रणाली:** अपने परिवेश के साथ न तो ऊर्जा और न ही पदार्थ का आदान-प्रदान करती है। यह एक आदर्श प्रणाली है।

एक थर्मस फ्लास्क को पदार्थ (जैसे वाष्प का भागना) और ऊर्जा (गर्मी) के संचरण को रोकने के लिए डिज़ाइन किया गया है। जबकि यह गर्मी के संचरण को कम करने में बहुत प्रभावी है, यह पूर्ण नहीं है।

कुछ गर्मी का संचरण अभी भी होता है, जिसका अर्थ है कि यह वास्तव में एक पूरी तरह से अलग प्रणाली नहीं है। हालाँकि, इसका प्राथमिक कार्य ऊर्जा के आदान-प्रदान को नाटकीय रूप से कम करना है, और यह पदार्थ के आदान-प्रदान को भी रोकता है। एक *बंद प्रणाली* विशेष रूप से ऊर्जा के आदान-प्रदान की अनुमति देती है लेकिन पदार्थ के आदान-प्रदान को रोकती है। चूंकि एक थर्मस फ्लास्क ऊर्जा के आदान-प्रदान को *कम करने* का प्रयास करता है, इसे केवल 'बंद प्रणाली' कहना गलत है। इसे एक *अलग प्रणाली* के प्रयास के रूप में बेहतर रूप से वर्णित किया गया है, हालाँकि व्यावहारिक रूप से कोई प्रणाली पूरी तरह से अलग नहीं होती। महत्वपूर्ण रूप से, यह **नहीं** एक मानक बंद प्रणाली का उदाहरण है क्योंकि इसका मुख्य उद्देश्य ऊर्जा के संचरण को सीमित करना है, जबकि एक सामान्य बंद प्रणाली में ऊर्जा का संचरण अनुमति है।

इसलिए, कारण (R) गलत है।

निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर:

- कथन (A) सत्य है।
- कारण (R) गलत है।

यह उस विकल्प के अनुरूप है जो कहता है कि A सत्य है लेकिन R गलत है।

38. Answer: c

Explanation:

प्रश्न हमसे स्टेनलेस स्टील के बारे में दिए गए विकल्पों में से गलत कथन की पहचान करने के लिए कहता है। आइए प्रत्येक विकल्प का मूल्यांकन करें:

1. स्टेनलेस स्टील एक प्रकार के मिश्र धातु स्टील हैं।
2. स्टेनलेस स्टील में क्रोमियम होता है।
3. स्टेनलेस स्टील एक प्रकार के गैर-लौह स्टील हैं।
4. स्टेनलेस स्टील जंग के प्रति प्रतिरोधी होते हैं।

इसलिए, गलत कथन है: स्टेनलेस स्टील एक प्रकार के गैर-लौह स्टील हैं।

39. Answer: d

Explanation:

गति संभाव्यता कार्य को समझना

प्रश्न यह पूछता है कि गति संभाव्यता कार्य किस प्रकार की मात्रा का प्रतिनिधित्व करता है। आइए इस अवधारणा और विकल्पों को समझते हैं।

गति संभाव्यता कार्य क्या है?

तरल गतिशीलता में, विशेष रूप से कुछ प्रकार के तरल प्रवाह जैसे अविकारी प्रवाह के मामले में, हम तरल की गति क्षेत्र को एक स्केलर कार्य के माध्यम से वर्णित कर सकते हैं जिसे गति संभाव्यता कार्य कहा जाता है, जिसे अक्सर ϕ द्वारा दर्शाया जाता है। यह कार्य तरल गति के विश्लेषण को सरल बनाता है।

गणितीय परिभाषा

गति संभाव्यता कार्य ϕ इस प्रकार परिभाषित किया गया है कि तरल में किसी भी बिंदु पर गति वेक्टर $\vec{v}$ ϕ का ग्रेडिएंट है। गणितीय रूप से, इसे इस प्रकार व्यक्त किया जाता है:

$$\vec{v} = \nabla \phi$$

यहाँ:

- $\vec{v}$ गति वेक्टर का प्रतिनिधित्व करता है (जिसमें परिमाण और दिशा दोनों होते हैं)।
- ∇ ग्रेडिएंट ऑपरेटर है (डेल ऑपरेटर)।
- ϕ गति संभाव्यता कार्य है।

स्केलर बनाम वेक्टर मात्राएँ

यह समझने के लिए कि गति संभाव्यता कार्य एक विशिष्ट प्रकार की मात्रा क्यों है, आइए परिभाषाओं को याद करें:

- **स्केलर मात्रा:** एक मात्रा जो केवल अपने परिमाण द्वारा पूरी तरह से वर्णित होती है। इसका कोई दिशा नहीं होती। उदाहरणों में तापमान, द्रव्यमान, गति, और घनत्व शामिल हैं।

- **वेक्टर मात्रा:** एक मात्रा जिसे पूरी तरह से वर्णित करने के लिए परिमाण और दिशा दोनों की आवश्यकता होती है। उदाहरणों में गति, बल, विस्थापन, और त्वरण शामिल हैं।

गति संभाव्यता कार्य का विश्लेषण

मुख्य संबंध है $\vec{v} = \nabla \phi$ । ग्रेडिएंट ऑपरेटर (∇) को एक स्केलर क्षेत्र (जैसे ϕ) पर लागू करने से हमेशा एक वेक्टर क्षेत्र (जैसे $\vec{v}$) प्राप्त होता है। यह गणितीय गुण हमें बताता है कि ϕ स्वयं एक स्केलर मात्रा होनी चाहिए। यदि ϕ एक वेक्टर होता, तो ग्रेडिएंट ऑपरेटर को लागू करने से कुछ अलग परिणाम मिलता, जो इस मानक रूप में गति वेक्टर नहीं होता।

इसलिए, गति संभाव्यता कार्य ϕ एक **स्केलर मात्रा** है जो तरल में प्रत्येक बिंदु पर परिभाषित होती है। यह गति क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करने का एक तरीका प्रदान करता है बिना हर जगह वेक्टर घटकों को परिभाषित किए, बशर्ते प्रवाह अविकारी हो।

विकल्पों का मूल्यांकन

- **अनंत मात्रा:** जबकि किसी कार्य का मान कुछ बिंदुओं पर अनंत हो सकता है, "अनंत मात्रा" होना स्वयं कार्य प्रकार की एक मौलिक वर्गीकरण नहीं है।
- **वेक्टर मात्रा:** यह गलत है क्योंकि गति संभाव्यता कार्य स्वयं में कोई दिशा नहीं रखता; इसका ग्रेडिएंट (गति) करता है।
- **तत्व मात्रा:** यह शब्द इस संदर्भ में मानक नहीं है और गति संभाव्यता कार्य की प्रकृति का वर्णन नहीं करता।
- **स्केलर मात्रा:** यह गति संभाव्यता कार्य की परिभाषा और गणितीय गुणों के साथ मेल खाता है, जैसा कि ऊपर समझाया गया है।

निष्कर्ष

इसके परिभाषा और तरल यांत्रिकी में भूमिका के आधार पर, गति संभाव्यता कार्य मौलिक रूप से एक **स्केलर मात्रा** है।

40. Answer: b

Explanation:

कंप्रेसर क्रिया बयानों का विश्लेषण

यह प्रश्न हमें **सिंगल-एक्टिंग** और **डबल-एक्टिंग** कंप्रेसरों के संचालन के संबंध में दो बयानों की सत्यता का मूल्यांकन करने के लिए कहता है, विशेष रूप से उनके सक्शन और विस्तार स्ट्रोक के संबंध में।

डबल-एक्टिंग कंप्रेसरों और बयान A को समझना

एक **डबल-एक्टिंग कंप्रेसर** को प्रत्येक पूर्ण घूर्णन के दौरान पिस्टन के दोनों पक्षों पर गैस को संकुचित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इसका मतलब है कि संकुचन और निर्वहन एक तरफ के पिस्टन पर आगे के स्ट्रोक के दौरान होते हैं, और साथ ही, दूसरी तरफ सक्शन होता है। इसी तरह, पीछे के स्ट्रोक के दौरान, दूसरे पक्ष पर संकुचन और निर्वहन होता है, जबकि पहले पक्ष पर सक्शन होता है।

बयान A कहता है: "एक डबल एक्टिंग कंप्रेसर में, सक्शन और विस्तार दो अलग-अलग स्ट्रोक में होते हैं।"

डबल-एक्टिंग कंप्रेसर के काम करने के तरीके के आधार पर, सक्शन और निर्वहन (विस्तार) पिस्टन के विपरीत पक्षों पर ***एक ही*** स्ट्रोक के दौरान होते हैं। इन प्रक्रियाओं के लिए दो अलग-अलग स्ट्रोक की आवश्यकता नहीं होती है ताकि ये प्रक्रियाएँ एक साथ हो सकें। इसलिए, बयान A **असत्य** है।

सिंगल-एक्टिंग कंप्रेसरों और बयान B को समझना

एक **सिंगल-एक्टिंग कंप्रेसर** केवल पिस्टन के एक पक्ष पर गैस को संकुचित करता है। आमतौर पर, एक स्ट्रोक (जैसे, पीछे का स्ट्रोक) के दौरान, पिस्टन सिलेंडर हेड से दूर जाता है, जिससे एक निम्न दबाव उत्पन्न होता है जो गैस को सिलेंडर में खींचता है (सक्शन)। अगले स्ट्रोक (जैसे, आगे का स्ट्रोक) के दौरान, पिस्टन सिलेंडर हेड की ओर बढ़ता है, मात्रा को कम करता है, गैस को संकुचित करता है, और इसे बाहर धकेलता है (निर्वहन या विस्तार)।

बयान B कहता है: "सिंगल एक्टिंग कंप्रेसरों में, सक्शन और विस्तार स्ट्रोक दो अलग-अलग स्ट्रोक में होते हैं।"

जैसा कि ऊपर समझाया गया है, सक्शन प्रक्रिया एक स्ट्रोक के दौरान होती है, और संकुचन/निर्वहन (विस्तार) प्रक्रिया दूसरे स्ट्रोक के दौरान होती है। इसलिए, ये दो क्रियाएँ अलग-अलग स्ट्रोक में विभाजित होती हैं। इसलिए, बयान B **सत्य** है।

बयानों पर निष्कर्ष

दोनों बयानों का विश्लेषण करने के बाद:

- बयान A असत्य है।

- बयान B सत्य है।

यह संयोजन उस विकल्प से मेल खाता है जहां बयान A असत्य है और बयान B सत्य है।

41. Answer: c

Explanation:

पाइप ऊर्जा हानियों को समझना

जब एक तरल पाइप के माध्यम से बहता है, तो विभिन्न कारकों के कारण कुछ ऊर्जा अनिवार्य रूप से खो जाती है। इन ऊर्जा हानियों को अक्सर हेड हानियों के रूप में संदर्भित किया जाता है, जो डाउनस्ट्रीम अंत पर उपलब्ध कुल हेड को अपस्ट्रीम अंत की तुलना में कम कर देती हैं। इन हानियों को आमतौर पर दो मुख्य प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है: प्रमुख हानियाँ और छोटी हानियाँ।

प्रमुख बनाम छोटी हानियाँ

- **प्रमुख हानियाँ:** ये मुख्य रूप से तरल और पाइप की आंतरिक दीवारों के बीच घर्षण के कारण होती हैं। ये पाइप की लंबाई, व्यास, तरल की गति, और पाइप की आंतरिक सतह की खुरदरापन पर निर्भर करती हैं। घर्षण के कारण प्रमुख हानियों की गणना करने के लिए डार्सी-वेइसबैक समीकरण का सामान्यतः उपयोग किया जाता है।
- **छोटी हानियाँ:** ये हानियाँ फिटिंग, मोड़, वाल्व, पाइप व्यास में अचानक परिवर्तन (संकुचन या विस्तार), और पाइप के भीतर अवरोधों के कारण प्रवाह पैटर्न में व्यवधान के कारण होती हैं। जबकि इन्हें 'छोटी' कहा जाता है, ये कभी-कभी महत्वपूर्ण हो सकती हैं, विशेष रूप से छोटे पाइप सिस्टम में।

विकल्पों का विश्लेषण करना

चलो प्रश्न में प्रस्तुत प्रत्येक विकल्प की जांच करते हैं:

- **विस्तार के कारण हानि:** यह तब होती है जब पाइप का क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र अचानक या धीरे-धीरे बढ़ता है। अचानक परिवर्तन से टर्बुलेंस और ऊर्जा का क्षय होता है। इसे छोटी हानि के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

- **पाइप में अवरोध के कारण हानि:** कोई भी वस्तु या अवरोध जो प्रवाह पथ को आंशिक रूप से अवरुद्ध करता है, सूचारु प्रवाह को बाधित करता है, जिससे एडीज़ और टर्बुलेंस उत्पन्न होते हैं, जो ऊर्जा हानि का कारण बनते हैं। इसे **छोटी हानि** के रूप में माना जाता है।
- **घर्षण के कारण हानि:** यह वह ऊर्जा है जो पाइप की दीवारों द्वारा प्रवाहित तरल के प्रति प्रतिरोध के कारण खो जाती है। यह लंबे पाइपलाइनों में ऊर्जा हानि का सबसे महत्वपूर्ण प्रकार है और इसे **प्रमुख हानि** के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।
- **संकुचन के कारण हानि:** विस्तार के समान, यह तब होती है जब पाइप का क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र घटता है, जिससे प्रवाह में व्यवधान और ऊर्जा हानि होती है। इसे भी **छोटी हानि** के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

गैर-छोटी हानि की पहचान करना

वर्गीकरण के आधार पर:

- विस्तार, अवरोध, और संकुचन के कारण हानियाँ सभी छोटी ऊर्जा हानियाँ मानी जाती हैं।
- घर्षण के कारण हानि को प्रमुख ऊर्जा हानि के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

इसलिए, जो हानि एक छोटी ऊर्जा (हेड) हानि नहीं है, वह घर्षण के कारण हानि है।

42. Answer: d

Explanation: Your Personal Exams Guide

t-h आरेख: बर्फ से भाप परिवर्तन का दृश्यकरण

1 किलोग्राम बर्फ को 1 किलोग्राम सुपरहीटेड भाप में स्थिर दबाव पर परिवर्तन में कई विशिष्ट भौतिक प्रक्रियाएँ शामिल होती हैं। इनमें बर्फ को उसके पिघलने के बिंदु तक गर्म करना, बर्फ को पानी में पिघलाना, पानी को उसके उबलने के बिंदु तक गर्म करना, पानी को भाप में उबालना, और अंततः, भाप को सुपरहीट करना शामिल है।

t-h आरेख को समझना

एक t-h आरेख तापमान (t) को ऊर्ध्वाधर अक्ष पर और एंथाल्पी (h) को क्षैतिज अक्ष पर प्लॉट करता है। यह आरेख विशेष रूप से चरण संक्रमण और स्थिर दबाव पर गर्मी प्रक्रियाओं के दौरान ऊर्जा और

तापमान परिवर्तनों को दृश्य बनाने के लिए उपयोगी है।

t-h आरेख पर प्रक्रिया का प्रतिनिधित्व:

- **बर्फ को गर्म करना:** जैसे-जैसे बर्फ को एक निम्न तापमान से उसके पिघलने के बिंदु (0°C वायुमंडलीय दबाव पर) की ओर गर्म किया जाता है, इसके तापमान (t) और एंथाल्पी (h) दोनों बढ़ते हैं। इसे t-h आरेख पर एक ऊर्ध्वधर ढलान वाली रेखा द्वारा दर्शाया गया है।
- **पिघलना (चरण परिवर्तन):** पिघलने के बिंदु पर, बर्फ पूरी तरह से पानी में बदल जाती है। इस चरण परिवर्तन के दौरान, तापमान स्थिर रहता है ($t = \text{स्थिर}$), जबकि एंथाल्पी (h) बढ़ती है क्योंकि गर्मी (पिघलने की छिपी हुई गर्मी) अवशोषित होती है। इसे t-h आरेख पर एक क्षैतिज रेखा के रूप में दिखाया गया है।
- **पानी को गर्म करना:** जब सभी बर्फ पिघल जाती है, तो पानी को गर्म किया जाता है। तापमान (t) और एंथाल्पी (h) फिर से बढ़ते हैं, जिसे एक और ऊर्ध्वधर ढलान वाली रेखा द्वारा दर्शाया गया है।
- **उबालना (चरण परिवर्तन):** उबलने के बिंदु पर (जैसे, 100°C वायुमंडलीय दबाव पर), पानी भाप में बदल जाता है। पिघलने के समान, उबालने के दौरान तापमान (t) स्थिर रहता है, जबकि एंथाल्पी (h) छिपी हुई गर्मी के अवशोषण के कारण महत्वपूर्ण रूप से बढ़ती है। यह t-h आरेख पर एक और क्षैतिज रेखा है।
- **सुपरहीटिंग भाप:** जब सभी पानी भाप में बदल जाता है, तो आगे गर्म करने से भाप का तापमान (t) और एंथाल्पी (h) बढ़ता है। इसे एक अंतिम ऊर्ध्वधर ढलान वाली रेखा द्वारा दर्शाया गया है, जो सुपरहीटेड भाप क्षेत्र को इंगित करता है।

चूंकि प्रक्रिया स्थिर दबाव पर होती है, पिघलने और उबलने के बिंदु स्थिर तापमान होते हैं। t-h आरेख स्पष्ट रूप से इन स्थिर तापमान चरण संक्रमणों को क्षैतिज खंडों के रूप में और प्रत्येक चरण (ठोस, तरल, गैस) में तापमान में वृद्धि को ढलान वाले खंडों के रूप में दर्शाता है।

अन्य आरेखों के कम उपयुक्त होने का कारण

- **p-v आरेख (दबाव-विशिष्ट मात्रा):** जबकि यह किए गए कार्य की गणना के लिए उपयोगी है, यह चरण परिवर्तनों के दौरान तापमान भिन्नताओं को t-h आरेख की तरह स्पष्ट रूप से नहीं दिखाता, विशेष रूप से स्थिर दबाव पर।
- **h-s आरेख (एंथाल्पी-एंट्रॉपी):** जिसे मोलियर आरेख भी कहा जाता है, यह पावर प्लांट विश्लेषण में सामान्य है लेकिन इसका प्राथमिक अक्ष तापमान नहीं है, जिससे इस विशिष्ट प्रक्रिया के लिए तापमान परिवर्तनों का प्रत्यक्ष दृश्यकरण कम सहज हो जाता है।
- **u-v आरेख (आंतरिक ऊर्जा-विशिष्ट मात्रा):** मुख्य रूप से चक्रों और ऊर्जा संतुलनों का विश्लेषण करने के लिए उपयोग किया जाता है, यह t-h आरेख की तुलना में चरण परिवर्तनों के दौरान तापमान और एंथाल्पी प्रगति को दृश्य बनाने के लिए कम प्रत्यक्ष है।

इसलिए, **t-h आरेख** स्थिर दबाव पर बर्फ को सुपरहीटेड भाप में बदलने का सबसे सहज और प्रत्यक्ष ग्राफिकल प्रतिनिधित्व प्रदान करता है, जो प्रक्रिया के दौरान तापमान और एंथाल्पी में परिवर्तनों को स्पष्ट रूप से दिखाता है।

43. Answer: a

Explanation:

तरल प्रवाह में सिर के नुकसान को समझना

तरल गतिशीलता में, जब एक तरल एक पाइप के माध्यम से बहता है, तो कुछ ऊर्जा घर्षण और अन्य व्यवधानों के कारण खो जाती है। इस ऊर्जा हानि को 'सिर का नुकसान' कहा जाता है। यह तरल के कुल सिर (दबाव सिर + वेग सिर + ऊँचाई सिर) में कमी का प्रतिनिधित्व करता है जब यह एक बिंदु से दूसरे बिंदु की ओर बढ़ता है।

सिर के नुकसान का वर्गीकरण: बड़ा बनाम छोटा नुकसान

पाइप सिस्टम में सिर के नुकसान को आमतौर पर दो मुख्य प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है:

- **बड़े नुकसान:** ये मुख्य रूप से पाइप की लंबाई के साथ घर्षण के कारण होते हैं। ये पाइप की लंबाई, व्यास, खुरदरापन, तरल की गति, और तरल के गुण (विस्कोसिटी और घनत्व) पर निर्भर करते हैं। बड़े नुकसान की गणना के लिए डार्सी-वेइसबैक समीकरण का सामान्यतः उपयोग किया जाता है।
- **छोटे नुकसान:** ये प्रवाह में स्थानीयकृत व्यवधानों से संबंधित होते हैं, जैसे कि फिटिंग, वाल्व, पाइप के व्यास में अचानक या क्रमिक परिवर्तन, और मोड़। इन्हें 'छोटा' माना जाता है न कि ये अनिवार्य रूप से मात्रा में छोटे होते हैं, बल्कि इसलिए कि ये अक्सर लंबे पाइपलाइनों में घर्षण के नुकसान की तुलना में कम महत्वपूर्ण होते हैं। हालाँकि, कई फिटिंग या अचानक परिवर्तनों वाले सिस्टम में, छोटे नुकसान महत्वपूर्ण हो सकते हैं।

पाइप के मोड़ों के कारण सिर का नुकसान

जब पाइप में मोड़ के कारण तरल प्रवाह की दिशा बदलती है, तो तरल की धारा को मोड़ने के लिए मजबूर किया जाता है। इस पुनर्निर्देशन के कारण:

- मोड़ के पास बड़ी हुई अशांति।
- मुख्य प्रवाह दिशा के प्रति लंबवत द्वितीयक प्रवाह पैटर्न।
- इन व्यवधानों के कारण ऊर्जा का नष्ट होना।

ये प्रभाव सिर के नुकसान का कारण बनते हैं। क्योंकि कारण एक स्थानीयकृत व्यवधान (स्वयं मोड़) है न कि पाइप की लंबाई के साथ घर्षण, इस प्रकार की ऊर्जा हानि को **छोटे नुकसान** के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

छोटे नुकसान की गणना सामान्यतः निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करके की जाती है:

$$h_l = K \frac{V^2}{2g}$$

जहाँ:

- h_l सिर का नुकसान है
- K प्रतिरोध गुणांक (या हानि गुणांक) है, जो फिटिंग या घटक के प्रकार (जैसे, एक मोड़, वाल्व, या विस्तार) के लिए विशिष्ट है। यह K मान मोड़ की ज्यामिति (जैसे कोण और वक्रता की त्रिज्या) पर निर्भर करता है।
- V तरल की औसत गति है
- g गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण है

इसलिए, पाइप में तरल प्रवाह के दौरान **मोड़** के कारण होने वाला सिर का नुकसान **छोटे नुकसान** के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

Your Personal Exams Guide

44. Answer: a

Explanation:

भाप नोजल के लिए निर्वहन गुणांक की व्याख्या

यह प्रश्न हमसे भाप नोजल के संदर्भ में निर्वहन गुणांक की सही परिभाषा की पहचान करने के लिए कहता है।

भाप नोजल में निर्वहन को समझना

एक भाप नोजल एक उपकरण है जिसे तरल को तेज करने के लिए डिज़ाइन किया गया है, इस मामले में, भाप, इसके तापीय ऊर्जा को गतिज ऊर्जा में परिवर्तित करके। यह तेज़ी भाप को उच्च गति से बाहर निकलने का कारण बनती है। **निर्वहन** उस दर को संदर्भित करता है जिस पर भाप नोजल के माध्यम से बहती है, जिसे आमतौर पर समय की इकाई (जैसे, किलोग्राम/सेकंड) में मापा जाता है।

निर्वहन गुणांक की परिभाषा

तरल यांत्रिकी और थर्मोडायनामिक्स में, **निर्वहन गुणांक** एक विमाहीन संख्या है जो किसी उपकरण जैसे कि ओरिफिस, वेंचुरी, या नोजल के माध्यम से वास्तविक प्रवाह दर और सैद्धांतिक (या आदर्श) प्रवाह दर के अनुपात का प्रतिनिधित्व करती है। सैद्धांतिक निर्वहन आदर्श परिस्थितियों के साथ कोई भी हानि के बिना मानता है, जैसे कि घर्षण, अशांति, या अन्य अक्षमताएँ।

निर्वहन गुणांक के लिए सूत्र (C_d) इस प्रकार व्यक्त किया जाता है:

$$C_d = \frac{\text{वास्तविक निर्वहन दर}}{\text{सैद्धांतिक निर्वहन दर}}$$

विकल्पों का विश्लेषण

आइए दिए गए विकल्पों पर नज़र डालते हैं:

- **विकल्प 1: वास्तविक निर्वहन का सैद्धांतिक निर्वहन के साथ अनुपात।** यह निर्वहन गुणांक की मानक परिभाषा से मेल खाता है, जहां वास्तविक प्रवाह को आदर्श परिस्थितियों के तहत अधिकतम संभावित प्रवाह के सापेक्ष मापा जाता है।
- **विकल्प 2: कुल निर्वहन का लीक हुए निर्वहन के साथ अनुपात।** यह परिभाषा गलत है। 'लीक हुए निर्वहन' इस संदर्भ में एक मानक शब्द नहीं है, और गुणांक वास्तविक को सैद्धांतिक से संबंधित करता है, लीक प्रवाह से नहीं।
- **विकल्प 3: सैद्धांतिक निर्वहन का कुल निर्वहन के साथ अनुपात।** यह वास्तविक निर्वहन गुणांक का विपरीत प्रतिनिधित्व करता है और सही परिभाषा नहीं है।
- **विकल्प 4: सैद्धांतिक निर्वहन का वास्तविक निर्वहन के साथ अनुपात।** यह भी सही परिभाषा का विपरीत है। 1 से कम गुणांक हानियों को इंगित करता है, इसलिए सैद्धांतिक को वास्तविक से विभाजित करने पर 1 से अधिक मान प्राप्त होगा, जो C_d की परिभाषा के अनुसार नहीं है।

इसलिए, सही कथन **निर्वहन गुणांक** को इस तुलना के रूप में सही ढंग से परिभाषित करता है कि नोजल के माध्यम से कितनी भाप *वास्तव में* बहती है बनाम कितनी *आदर्श रूप से* बह सकती है।

45. Answer: b

Explanation:

वाष्प संपीड़न रेफ्रिजरेशन में कंप्रेसर का कार्य

एक कंप्रेसर का मुख्य कार्य वाष्प संपीड़न रेफ्रिजरेशन प्रणाली में रेफ्रिजेंट वाष्प को संकुचित करना है, जिससे इसका दबाव और तापमान काफी बढ़ जाता है इससे पहले कि यह कंडेंसर में प्रवेश करे।

संपीड़न के दौरान थर्मोडायनामिक परिवर्तन

एक आदर्श वाष्प संपीड़न रेफ्रिजरेशन प्रणाली में, संपीड़न प्रक्रिया को आइसेंट्रॉपिक माना जाता है। इसका मतलब है कि संपीड़न निरंतर एंट्रॉपी पर होता है (s).

- **कार्य इनपुट:** कंप्रेसर को संपीड़न करने के लिए कार्य इनपुट की आवश्यकता होती है।
- **दबाव वृद्धि:** इसका प्राथमिक कार्य रेफ्रिजेंट वाष्प के दबाव को काफी बढ़ाना है जो कि इवापरेटर से खींचा जाता है।
- **तापमान वृद्धि:** रेफ्रिजेंट पर किए गए कार्य और दबाव में वृद्धि के कारण, रेफ्रिजेंट का तापमान भी काफी बढ़ जाता है। आदर्श गैस कानून और थर्मोडायनामिक सिद्धांतों के अनुसार, दबाव बढ़ाने से आमतौर पर तापमान में वृद्धि होती है, विशेष रूप से जब प्रणाली में कार्य जोड़ा जाता है।
- **वॉल्यूम परिवर्तन:** जैसे-जैसे इसे संकुचित किया जाता है, रेफ्रिजेंट वाष्प की मात्रा घटती है।
- **एंट्रॉपी:** आदर्श मामले में, एंट्रॉपी (s) संपीड़न प्रक्रिया के दौरान स्थिर रहती है।

विकल्पों का विश्लेषण

आइए यह विश्लेषण करें कि सही विकल्प कंप्रेसर के कार्य का सबसे अच्छा वर्णन क्यों है, मानते हुए कि यह एक आदर्श आइसेंट्रॉपिक प्रक्रिया है:

- **विकल्प 1:** कंप्रेसर *घटाता* है मात्रा, यह इसे नहीं बढ़ाता।
- **विकल्प 2:** कंप्रेसर वास्तव में रेफ्रिजेंट का तापमान बढ़ाता है। निरंतर एंट्रॉपी ($s = \text{constant}$) के आदर्श अनुमान के तहत, यह तापमान वृद्धि संपीड़न के दौरान किए गए कार्य का प्रत्यक्ष परिणाम है।
- **विकल्प 3:** कंप्रेसर निश्चित रूप से निरंतर एंट्रॉपी पर रेफ्रिजेंट का दबाव बढ़ाता है। जबकि यह सच है, विकल्प 2 एक अधिक विशिष्ट और प्रत्यक्ष थर्मोडायनामिक परिणाम का वर्णन करता है जो अक्सर रेफ्रिजरेशन चक्र की गर्मी हस्तांतरण गुणों के संदर्भ में दबाव वृद्धि के साथ उजागर किया जाता है। तापमान वृद्धि कंडेंसर में गर्मी अस्वीकृति को सक्षम करने के लिए महत्वपूर्ण है।
- **विकल्प 4:** जबकि रेफ्रिजेंट की गति कंप्रेसर के माध्यम से चलते समय बदलती है, इसकी गति को बढ़ाना रेफ्रिजरेशन चक्र के संदर्भ में उपकरण का प्राथमिक थर्मोडायनामिक कार्य नहीं है।

निष्कर्ष

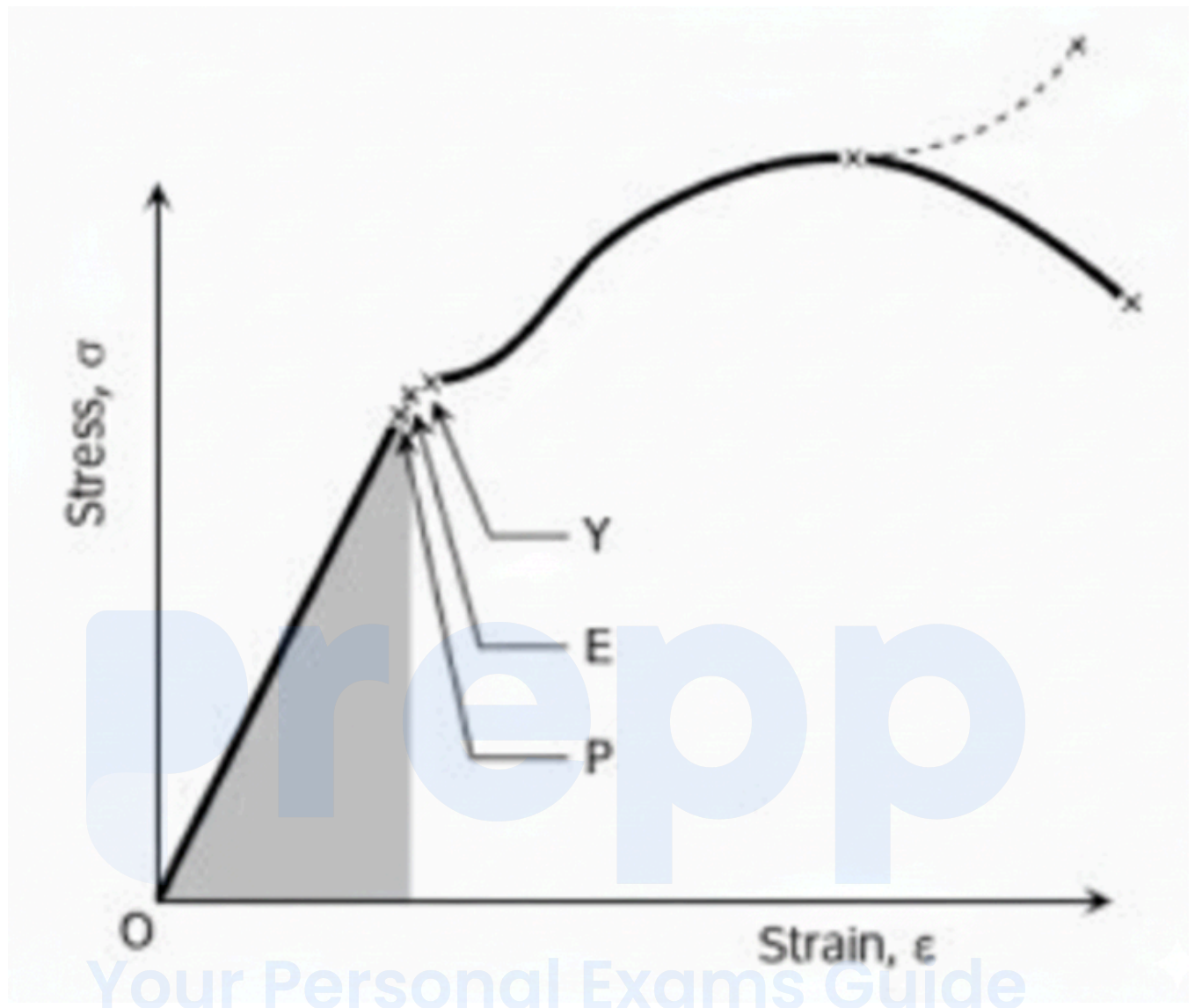
कंप्रेसर द्वारा किया गया कार्य रेफ्रिजेंट वाष्प के दबाव और, परिणामस्वरूप, तापमान को काफी बढ़ा देता है। एक आदर्श आइसेंट्रॉपिक प्रक्रिया ($s = \text{constant}$) मानते हुए, विकल्पों में से सबसे उपयुक्त वर्णन तापमान में वृद्धि को उजागर करता है, जो कंडेंसर में बाद की गर्मी अस्वीकृति चरण को सक्षम करने के लिए एक महत्वपूर्ण परिणाम है।

पैरामीटर	आदर्श संपीड़न के दौरान परिवर्तन
दबाव (P)	बढ़ता है
तापमान (T)	बढ़ता है
वॉल्यूम (V)	घटता है
एंट्रॉपी (s)	स्थिर
कार्य (W)	इनपुट की आवश्यकता

46. Answer: a

Explanation:

दिए गए तनाव-तनाव वक्र के आधार पर कौन से कथन सही हैं, यह निर्धारित करने के लिए, आइए प्रत्येक बिंदु का विश्लेषण करें:



1. बिंदु P: अनुपात सीमा

- अनुपात सीमा वह बिंदु है जिस पर तनाव और तनाव रेखीय रूप से संबंधित होते हैं। इस बिंदु के पार, वे अब रेखीय संबंध बनाए नहीं रखते हैं।
- कथन C का दावा है कि बिंदु P अनुपात सीमा का प्रतिनिधित्व करता है, जो चित्र के आधार पर सही है।

2. बिंदु E: लोच सीमा

- लोच सीमा वह अधिकतम तनाव है जिसे एक सामग्री स्थायी विकृति के बिना सहन कर सकती है। इस बिंदु तक, सामग्री लोड हटाने पर अपनी मूल आकृति में लौट आएगी।
- कथन B का दावा है कि बिंदु E लोच सीमा का प्रतिनिधित्व करता है, जो चित्र के आधार पर भी सही है।

3. बिंदु Y: यील्ड पॉइंट

- यील्ड पॉइंट वह स्थान है जहां सामग्री प्लास्टिक रूप से विकृत होना शुरू करती है। इस बिंदु के पार, स्थायी विकृति होती है।
- कथन A का दावा है कि बिंदु Y टूटने की ताकत का प्रतिनिधित्व करता है, जो गलत है क्योंकि बिंदु Y यील्ड पॉइंट का प्रतिनिधित्व करता है, न कि टूटने की ताकत का।

इस प्रकार, चित्र पर बिंदुओं के संबंध में सही कथन हैं कथन B और C: केवल कथन B और C सही हैं।

47. Answer: a

Explanation:

समस्या को समझना: पाइप में तेल का प्रवाह

यह प्रश्न हमें प्रवाह की गणना करने के लिए कहता है, जो प्रति इकाई समय में बहने वाले तरल का मात्रा है, तेल के लिए जो एक पाइप के माध्यम से बह रहा है। हमें कई पैरामीटर दिए गए हैं: तेल का विशिष्ट गुरुत्व, पाइप का व्यास, पाइप के एक बिंदु पर दबाव, संदर्भ स्तर (डेटम) के सापेक्ष पाइप की ऊंचाई, और संदर्भ के सापेक्ष तरल की प्रति इकाई वजन कुल ऊर्जा। हमें अंतिम उत्तर को लीटर प्रति सेकंड (एल/सेकंड) में व्यक्त करने की आवश्यकता है।

प्रदान की गई प्रमुख जानकारी

- तरल प्रकार: तेल
- विशिष्ट गुरुत्व (S_g): 0.9
- पाइप व्यास (d): 0.1 मीटर
- दबाव (P): 100 कपा
- डेटम के ऊपर ऊंचाई (z): 5 मीटर
- प्रति इकाई वजन कुल ऊर्जा (E): 0.04 किलोजूल/एन

तरल यांत्रिकी के सिद्धांतों का अनुप्रयोग

हम बर्नौली के समीकरण का उपयोग कर सकते हैं, जो तरल यांत्रिकी में एक मौलिक सिद्धांत है जो दबाव, वेग, और ऊंचाई को एक गतिशील तरल के लिए संबंधित करता है। प्रति इकाई वजन कुल ऊर्जा (E) को अक्सर कुल सिर (H_{total}) के रूप में संदर्भित किया जाता है और इसे मीटर में व्यक्त किया जाता है।

बर्नौली का समीकरण सिर के संदर्भ में है:

$$H_{total} = \frac{P}{\rho g} + \frac{v^2}{2g} + z$$

जहाँ:

- H_{total} कुल सिर है (जो E के रूप में दिया गया है)
- $\frac{P}{\rho g}$ दबाव सिर है
- $\frac{v^2}{2g}$ गतिशील सिर (या वेग सिर) है
- z संभावित सिर (या ऊँचाई सिर) है
- P दबाव है
- ρ तरल घनत्व है
- g गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण है ($\approx 9.81 \text{ m/s}^2$)
- v तरल का वेग है

प्रवाहित (Q) की गणना निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करके की जाती है:

$$Q = A \times v$$

जहाँ A पाइप का क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र है।

चरण-दर-चरण गणना

चरण 1: तेल की घनत्व (ρ) निर्धारित करें

विशिष्ट गुरुत्व (S_g) तेल की घनत्व को पानी की घनत्व ($\rho_{water} \approx 1000 \text{ kg/m}^3$) से संबंधित करता है।

$$\rho = S_g \times \rho_{water}$$

$$\rho = 0.9 \times 1000 \text{ kg/m}^3 = 900 \text{ kg/m}^3$$

चरण 2: इकाइयों को परिवर्तित करें और दबाव सिर की गणना करें

पहले, सभी दिए गए मानों को संगत इकाइयों में परिवर्तित करें। हम एसआई इकाइयों का उपयोग करेंगे।

- दबाव (P): $100 \text{ kPa} = 100 \times 10^3 \text{ Pa} = 100,000 \text{ Pa}$
- ऊँचाई (z): 5 m
- कुल ऊर्जा/सिर ($E = H_{total}$): $0.04 \text{ kJ/N} = 0.04 \times 1000 \text{ J/N} = 40 \text{ m}$ (चूँकि $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$, J/N मीटर के बराबर है)।

अब, दबाव सिर की गणना करें:

$$P = \frac{P}{\rho g} = \frac{100,000 \text{ Pa}}{900 \text{ kg/m}^3 \times 9.81 \text{ m/s}^2}$$

$$\frac{P}{\rho g} \approx \frac{100,000}{8829} \text{ m} \approx 11.326 \text{ m}$$

चरण 3: गतिशील सिर की गणना करें ($\frac{v^2}{2g}$)

हम बर्नौली के समीकरण को गतिशील सिर के लिए हल करने के लिए पुनर्व्यवस्थित करते हैं:

$$\frac{v^2}{2g} = H_{total} - \frac{P}{\rho g} - z$$

ज्ञात मानों को प्रतिस्थापित करें:

$$\frac{v^2}{2g} = 40 \text{ m} - 11.326 \text{ m} - 5 \text{ m}$$

$$\frac{v^2}{2g} = 40 \text{ m} - 16.326 \text{ m} = 23.674 \text{ m}$$

चरण 4: तरल का वेग (v) की गणना करें

गतिशील सिर के मान का उपयोग करते हुए, हम वेग (v) ज्ञात करते हैं:

$$v^2 = 2 \times g \times \left(\frac{v^2}{2g}\right)$$

$$v^2 = 2 \times 9.81 \text{ m/s}^2 \times 23.674 \text{ m} \approx 464.486 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$v = \sqrt{464.486 \text{ m}^2/\text{s}^2} \approx 21.55 \text{ m/s}$$

चरण 5: पाइप के क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र (A) की गणना करें

गोल पाइप का क्षेत्रफल $A = \frac{\pi d^2}{4}$ द्वारा दिया गया है।

$$A = \frac{\pi \times (0.1 \text{ m})^2}{4} = \frac{\pi \times 0.01 \text{ m}^2}{4}$$

$$A \approx 0.007854 \text{ m}^2$$

चरण 6: प्रवाह की गणना करें (Q) m^3/s में

अब, $Q = A \times v$ का उपयोग करके प्रवाह की गणना करें:

$$Q = 0.007854 \text{ m}^2 \times 21.55 \text{ m/s}$$

$$Q \approx 0.16926 \text{ m}^3/\text{s}$$

चरण 7: प्रवाह को लीटर प्रति सेकंड (L/s) में परिवर्तित करें

घन मीटर प्रति सेकंड को लीटर प्रति सेकंड में परिवर्तित करने के लिए, 1000 से गुणा करें (चूंकि $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$):

$$Q(\text{L/s}) = Q(\text{m}^3/\text{s}) \times 1000$$

$$Q(\text{L/s}) = 0.16926 \times 1000 \approx 169.26 \text{ L/s}$$

अंतिम उत्तर निर्धारण

गणना की गई प्रवाह लगभग 169.26 L/s है। यह मान प्रदान की गई विकल्पों में से एक के बहुत करीब है।

- 170 L/s
- 340 L/s
- 85 L/s
- 677 L/s

इसलिए, सबसे उपयुक्त उत्तर 170 L/s है।

Your Personal Exams Guide

48. Answer: d

Explanation:

रोटामीटर तैराक स्थिति और प्रवाह दर संकेत

एक रोटामीटर एक प्रकार का प्रवाह मीटर है जिसका उपयोग एक बंद नली में तरल के मात्रा प्रवाह दर को मापने के लिए किया जाता है। यह परिवर्तनीय क्षेत्र प्रवाह मीटर की श्रेणी में आता है।

रोटामीटर कैसे काम करता है

- रोटामीटर में एक लंबवत उन्मुख, संकुचित ट्यूब (ऊपर की ओर चौड़ी और नीचे की ओर संकीर्ण) और एक तैराक होता है जो ट्यूब के भीतर लंबवत रूप से स्वतंत्र रूप से चल सकता है।
- तरल ट्यूब के माध्यम से ऊपर की ओर बहता है, तैराक के चारों ओर से गुजरता है।
- जैसे-जैसे तरल बहता है, यह तैराक पर बल लगाता है, इसे ऊपर की ओर धकेलने का प्रयास करता है।
- साथ ही, गुरुत्वाकर्षण तैराक को नीचे की ओर खींचता है, और तैराकी बल गुरुत्वाकर्षण का प्रतिकार करने वाला एक ऊपर की ओर बल प्रदान करता है।
- तैराक तब तक उठता है जब तक ऊपर की ओर बल (मुख्य रूप से तरल से खींचने वाला बल और तैराकी बल) नीचे की ओर बल (तैराक का वजन) के साथ संतुलित नहीं हो जाता।

तैराक स्थिति की व्याख्या करना

मुख्य सिद्धांत यह है कि तैराक की संतुलन स्थिति प्रवाह दर के साथ बदलती है:

- **उच्च प्रवाह दर:** तैराक पर अधिक खींचने वाला बल लगाया जाता है, जिससे यह ट्यूब के ऊपर की ओर अधिक ऊँचाई पर पहुँचता है। ट्यूब का संकुचित आकार तैराक और ट्यूब की दीवार के बीच का वृताकार क्षेत्र बढ़ाता है जब तैराक ऊपर की ओर बढ़ता है।
- **निम्न प्रवाह दर:** कम खींचने वाला बल लगाया जाता है, और तैराक ट्यूब में नीचे की ओर स्थिर हो जाता है।

इसलिए, तैराक की लंबवत स्थिति संकुचित ट्यूब के भीतर तरल के **प्रवाह दर** के साथ सीधे संबंधित होती है। ट्यूब आमतौर पर एक पैमाने के साथ कैलिब्रेट की जाती है, जिससे तैराक की स्थिति के आधार पर प्रवाह दर को सीधे पढ़ा जा सकता है।

अन्य विकल्पों के लिए क्यों नहीं?

- **वजन:** तैराक का वजन एक स्थिर बल है जो नीचे की ओर कार्य करता है। यह प्रवाह दर के साथ नहीं बदलता; बल्कि, यह तैराक की स्थिति निर्धारित करने वाले संतुलन में योगदान करता है।
- **विस्कोसिटी:** तरल की विस्कोसिटी खींचने वाले बल को प्रभावित करती है और रोटामीटर के कैलिब्रेशन को प्रभावित कर सकती है। हालाँकि, तैराक की स्थिति स्वयं विस्कोसिटी का प्रत्यक्ष माप नहीं है; यह विशिष्ट विस्कोसिटी स्थितियों के तहत प्रवाह दर को दर्शाती है। विस्कोसिटी में परिवर्तन के लिए पुनः कैलिब्रेशन या सुधार कारकों की आवश्यकता होगी।
- **घनत्व:** तैराक और तरल दोनों का घनत्व तैराकी बल और खींचने वाले बल को प्रभावित करता है। रोटामीटर आमतौर पर एक विशिष्ट तरल घनत्व के लिए कैलिब्रेट किया जाता है। जबकि घनत्व एक दिए गए प्रवाह दर के लिए तैराक की स्थिति को प्रभावित करता है, स्थिति स्वयं **प्रवाह दर** को दर्शाती है, न कि घनत्व को सीधे।

संक्षेप में, रोटामीटर इस तरह से डिज़ाइन किया गया है कि संकुचित ट्यूब के भीतर तैराक द्वारा प्राप्त स्थिर स्थिति मात्रा प्रवाह दर का संकेतक होती है।

49. Answer: d

Explanation:

विस्कोसिटी: तरल पदार्थों में सामंजस्य बलों को समझना

प्रश्न पूछता है कि तरल के अणुओं के बीच सामंजस्य बलों का प्रतिनिधित्व क्या करता है। आइए इस अवधारणा का अन्वेषण करें।

सामंजस्य बल की व्याख्या

सामंजस्य बल एक ही पदार्थ के अणुओं के बीच आकर्षण के अंतःआण्विक बल होते हैं। तरल पदार्थों में, ये बल महत्वपूर्ण होते हैं और कई अवलोकनीय गुणों के लिए जिम्मेदार होते हैं।

- ये तरल के अणुओं को एक साथ रखते हैं।
- मजबूत सामंजस्य बल सतह तनाव और प्रवाह के प्रतिरोध जैसे गुणों का निर्माण करते हैं।

विस्कोसिटी: सामंजस्य का माप

विस्कोसिटी एक तरल की प्रवाह के प्रति प्रतिरोध का माप है। यह मूल रूप से तरल के भीतर आंतरिक घर्षण को मापता है। यह आंतरिक घर्षण सीधे तरल के अणुओं के बीच सामंजस्य बलों से उत्पन्न होता है।

- जब एक तरल बहता है, तो अणुओं की परतें एक-दूसरे के पास फिसलती हैं।
- मजबूत सामंजस्य बल इस फिसलन के प्रति अधिक प्रतिरोध उत्पन्न करते हैं, जिससे उच्च विस्कोसिटी होती है।
- शहद (उच्च विस्कोसिटी) और पानी (निम्न विस्कोसिटी) के बारे में सोचें। शहद धीरे-धीरे बहता है क्योंकि इसके अणु एक-दूसरे के प्रति मजबूत रूप से आकर्षित होते हैं (उच्च सामंजस्य बल), जिससे अधिक प्रतिरोध उत्पन्न होता है।

अन्य विकल्पों का विश्लेषण

आइए देखें कि अन्य विकल्प क्यों सबसे अच्छे फिट नहीं हैं:

- **अनुकूलनशीलता:** यह शब्द समायोजित या बदलने की क्षमता से संबंधित है, जो सीधे अणुओं के बीच सामंजस्य बलों का वर्णन नहीं करता है।
- **संक्रमणीयता:** यह एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानांतरित या स्थानांतरित होने की क्षमता को संदर्भित करता है। यह आंतरिक आणविक आकर्षण का माप नहीं है।
- **पारगम्यता:** यह एक सामग्री (अक्सर ठोस) की क्षमता का वर्णन करता है कि वह तरल पदार्थों को इसके माध्यम से गुजरने की अनुमति देती है। यह संरचना और छिद्र के आकार से संबंधित है, न कि मुख्य रूप से तरल के भीतर सामंजस्य बलों से।

निष्कर्ष

इसलिए, **विस्कोसिटी** वह गुण है जो सीधे तरल के अणुओं के बीच सामंजस्य बलों की ताकत को दर्शाता है, जो प्रवाह के प्रति प्रतिरोध के रूप में प्रकट होता है।

50. Answer: a

Explanation:

दिया गया चित्र एक पदार्थ के लिए एक चरण आरेख का प्रतिनिधित्व करता है, जो विभिन्न तापमान और दबाव की स्थितियों के तहत पदार्थ के अवस्थाओं (ठोस, तरल, और वाष्प) को दिखाता है। आरेख में बिंदु A एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, और बिंदु A की सही पहचान के लिए थर्मोडायनामिक्स में प्रत्येक विकल्प का क्या प्रतिनिधित्व करता है, इसे समझना महत्वपूर्ण है।

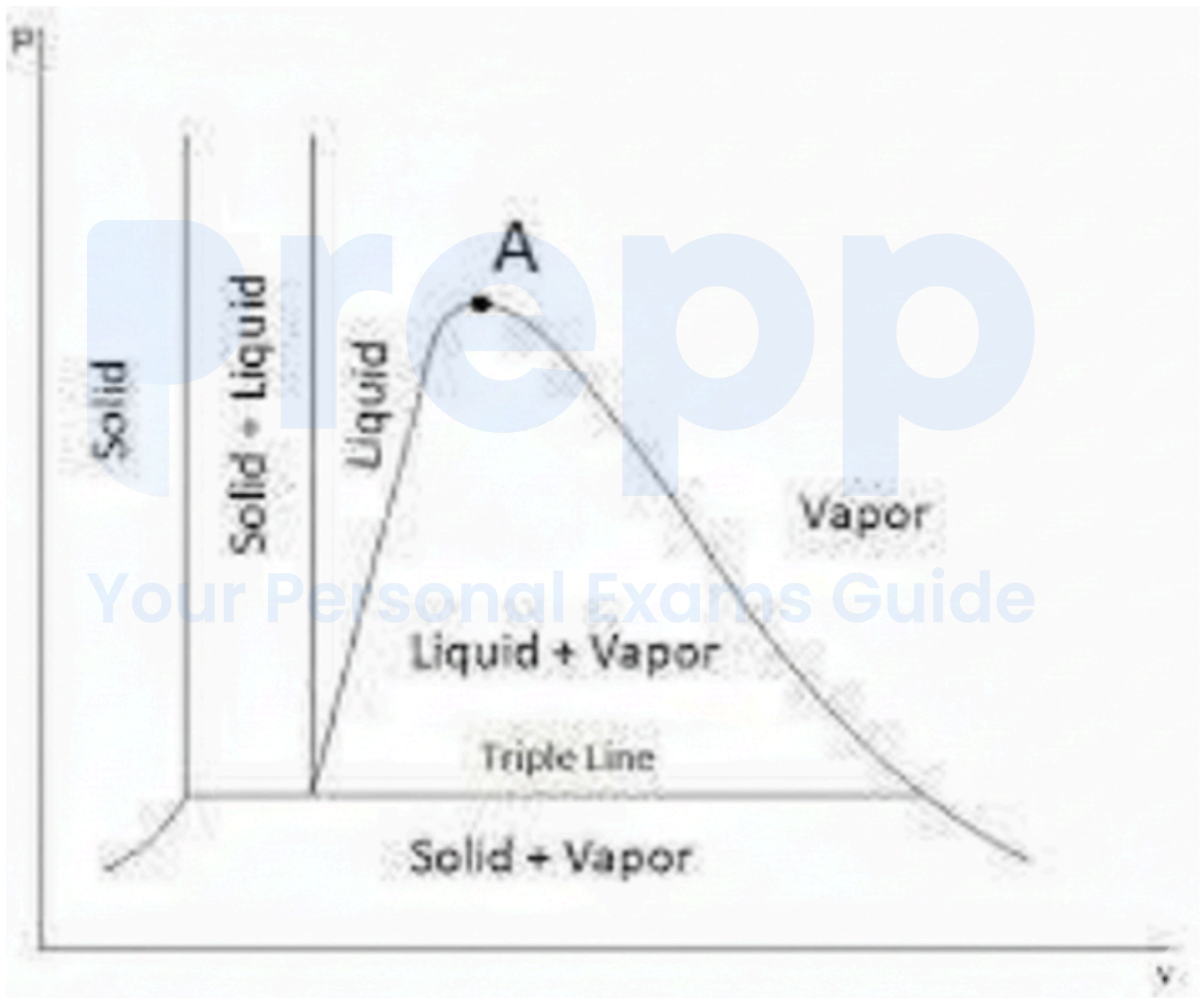
विकल्पों का विश्लेषण:

1. **महत्वपूर्ण बिंदु:** महत्वपूर्ण बिंदु वह अंत बिंदु है जहां तरल और वाष्प के बीच चरण संतुलन वक्र समाप्त होता है। इस बिंदु पर, तरल और वाष्प अवस्थाओं के गुण भेद करना असंभव हो जाता है। यह चरण आरेख पर एक विशिष्ट बिंदु है जो महत्वपूर्ण तापमान और महत्वपूर्ण दबाव द्वारा विशेषीकृत होता है।
2. **त्रैतीय बिंदु:** किसी पदार्थ का त्रैतीय बिंदु वह अद्वितीय तापमान और दबाव है जिस पर सभी तीन अवस्थाएँ (ठोस, तरल, और वाष्प) थर्मोडायनामिक संतुलन में सह-अस्तित्व में होती हैं। इसे आमतौर पर एक बिंदु के रूप में दर्शाया जाता है जहां तीन चरण सीमाएँ मिलती हैं।
3. **संतृप्ति बिंदु:** संतृप्ति बिंदु वह स्थिति है जिस पर एक पदार्थ दो अवस्थाओं के बीच संतुलन में रह सकता है, अक्सर तरल और वाष्प के बीच। यह आमतौर पर एक विशिष्ट तापमान या दबाव से जुड़ा होता है जहां एक तरल वाष्पित होना शुरू करता है।

4. **अतिशीतल बिंदु:** अतिशीतल बिंदु उस स्थिति को संदर्भित करता है जहां एक वाष्प को दिए गए दबाव पर उसके उबालने के बिंदु से अधिक गर्म किया जाता है, जिसमें कोई वर्तमान तरल अवस्था नहीं होती है।

प्रदान किए गए आरेख में, बिंदु A तरल और वाष्प अवस्थाओं के बीच चरण सीमा को चिह्नित करने वाले वक्र के अंत में स्थित है। यह महत्वपूर्ण बिंदु की परिभाषा के साथ मेल खाता है, जहां तरल और वाष्प अवस्थाओं के बीच का भेद समाप्त हो जाता है।

इसलिए, सही उत्तर है: महत्वपूर्ण बिंदु।



महत्वपूर्ण बिंदु की विशेषताओं और चरण आरेख पर इसकी स्थिति को समझना थर्मोडायनामिक्स में महत्वपूर्ण है, विशेष रूप से चरण संक्रमण से संबंधित प्रक्रियाओं में।

51. Answer: d

Explanation:

आर्किमिडीज का सिद्धांत उत्थान पर चर्चा करता है

आर्किमिडीज का सिद्धांत भौतिकी में एक प्रमुख अवधारणा है, विशेष रूप से तरल पदार्थों (तरल और गैस) के अध्ययन में। यह बताता है कि जब वस्तुएं किसी तरल में रखी जाती हैं तो वे क्यों तैरती हैं या डूबती हैं।

आर्किमिडीज के सिद्धांत को समझना

यह सिद्धांत कहता है कि कोई भी वस्तु, पूरी तरह से या आंशिक रूप से तरल में डूबी हुई, उस तरल द्वारा विस्थापित किए गए तरल के वजन के बराबर एक बल द्वारा ऊपर उठाई जाती है।

- **उत्थान बल:** जब कोई वस्तु तरल में होती है, तो तरल एक ऊपर की ओर दबाव डालता है, जिससे एक ऊपर की ओर बल उत्पन्न होता है जिसे उत्थान बल कहा जाता है।
- **विस्थापित तरल का वजन:** तरल की मात्रा जो वस्तु ने किनारे किया (विस्थापित) है, उसका एक निश्चित वजन होता है।
- **सिद्धांत का कथन:** आर्किमिडीज का सिद्धांत इन दोनों कारकों को जोड़ता है, यह कहते हुए कि ऊपर की ओर उत्थान बल ठीक उसी वजन के बराबर है जो तरल वस्तु विस्थापित करती है। गणितीय रूप से, उत्थान बल (F_B) इस प्रकार दिया गया है:

$$F_B = \rho_{fluid} \times g \times V_{submerged}$$

जहाँ ρ_{fluid} तरल की घनत्व है, g गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण है, और $V_{submerged}$ वह वस्तु का आयतन है जो तरल में डूबी हुई है (जो विस्थापित तरल के आयतन के बराबर है)।

अन्य विकल्पों का विश्लेषण

आइए देखते हैं कि अन्य विकल्प आर्किमिडीज के सिद्धांत पर चर्चा क्यों नहीं करते:

- **विस्कोसिटी:** यह तरल के प्रवाह के प्रति प्रतिरोध को संदर्भित करता है। जबकि विस्कोसिटी तरल पदार्थों की एक महत्वपूर्ण विशेषता है, आर्किमिडीज का सिद्धांत इसे सीधे चर्चा नहीं करता।
- **प्रकाशता:** यह किसी सतह पर गिरने वाले प्रकाश की मात्रा का माप है। यह ऑप्टिक्स से संबंधित है और तरल यांत्रिकी या उत्थान से कोई संबंध नहीं है।

- **शक्ति:** यह शब्द सामान्यतः ताकत या शक्ति का अर्थ है, अक्सर चिकित्सा या सामान्य प्रभावशीलता जैसे संदर्भों में उपयोग किया जाता है। यह तरल विस्थापन या तैरने से संबंधित कोई वैज्ञानिक शब्द नहीं है।

इसलिए, अवधारणा जो आर्किमिडीज का सिद्धांत चर्चा करता है वह **उत्थान** है, जो डूबी हुई वस्तुओं द्वारा अनुभव किया जाने वाला ऊपर की ओर बल है।

52. Answer: b

Explanation:

स्थिर घर्षण और सीमित घर्षण को समझना

स्थिर घर्षण एक बल है जो संपर्क में दो सतहों के बीच गति की शुरुआत का विरोध करता है। जब आप एक स्थिर वस्तु को धकेलने की कोशिश करते हैं, तो स्थिर घर्षण इसे गति करने से रोकने के लिए कार्य करता है। महत्वपूर्ण बात यह है कि स्थिर घर्षण का परिमाण निश्चित नहीं है; यह लागू बल के साथ मेल खाने के लिए अपने आप को समायोजित करता है, एक निश्चित सीमा तक।

सीमित घर्षण वह अधिकतम संभव मान है जो स्थिर घर्षण प्राप्त कर सकता है। यह वह सीमा बल है जिसे वस्तु को फिसलने के लिए पार करना होगा। एक बार जब लागू बल सीमित घर्षण को पार कर जाता है, तो वस्तु गति करना शुरू कर देगी, और गतिशील घर्षण कार्य में आ जाता है।

स्थिर घर्षण का मान समझाया गया

स्थिर घर्षण का मान (f_s) लागू बल (F_{app}) के आधार पर भिन्न होता है।

- जब वस्तु को गति देने के लिए कोई बल लागू नहीं किया जाता है, तो स्थिर घर्षण शून्य होता है ($f_s = 0$).
- जैसे-जैसे आप लागू बल को धीरे-धीरे बढ़ाते हैं, स्थिर घर्षण भी अनुपात में बढ़ता है ताकि लागू बल को संतुलित किया जा सके, जिससे गति को रोका जा सके।
- यह तब तक जारी रहता है जब तक लागू बल स्थिर घर्षण के अधिकतम संभव मान, जिसे सीमित घर्षण ($f_{s,max}$) कहा जाता है, तक नहीं पहुँच जाता। इस बिंदु पर, वस्तु लगभग गति करने वाली होती है।

इसलिए, स्थिर घर्षण का मान हमेशा शून्य के बराबर या उससे अधिक और सीमित घर्षण के बराबर या उससे कम होता है। गणितीय रूप से, इस संबंध को इस प्रकार व्यक्त किया जाता है:

$$0 \leq f_s \leq f_{s,\max}$$

इसका मतलब है कि स्थिर घर्षण इस सीमा के भीतर कोई भी मान ले सकता है, जो शून्य से शुरू होकर सीमित घर्षण के मान तक जाता है।

53. Answer: a

Explanation:

उच्च तन्य शक्ति वाले सामग्रियों के लिए एब्रेसिव चयन

पीसने के पहिए मशीनिंग और फिनिशिंग प्रक्रियाओं में आवश्यक उपकरण हैं। वे कार्यपीस से सामग्री को हटाने के लिए एक साथ बंधे एब्रेसिव अनाजों का उपयोग करते हैं। एब्रेसिव अनाज का चयन महत्वपूर्ण है और यह उस सामग्री की विशेषताओं पर बहुत निर्भर करता है जिसे पीसा जा रहा है, विशेष रूप से इसकी कठोरता और तन्य शक्ति।

सामग्री की विशेषताओं को समझना

उच्च तन्य शक्ति वाली सामग्रियों को ऐसे एब्रेसिव की आवश्यकता होती है जो सामग्री को काटने के लिए पर्याप्त कठोर और पीसने के बलों का सामना करने के लिए पर्याप्त मजबूत हों, बिना जल्दी टूटे। यदि एब्रेसिव बहुत नरम या भंगुर है, तो यह जल्दी सुस्त हो जाएगा या टूट जाएगा, जिससे पीसने की प्रक्रिया असामान्य हो जाएगी और संभावित रूप से कार्यपीस को नुकसान होगा।

एब्रेसिव विकल्पों का मूल्यांकन

आइए उच्च तन्य शक्ति वाली सामग्रियों को पीसने के संदर्भ में दिए गए विकल्पों का विश्लेषण करें:

- **एल्यूमिनियम ऑक्साइड:** यह एक बहुत कठोर और मजबूत एब्रेसिव सामग्री है। इसका उपयोग धातुओं को पीसने के लिए व्यापक रूप से किया जाता है, विशेष रूप से लोहे और स्टील मिश्र धातुओं जैसे फेरस सामग्रियों के लिए, जिनमें अक्सर उच्च तन्य शक्ति होती है। इसकी स्थिरता इसे मांग वाले पीसने के कार्यों के दौरान अपनी काटने की क्षमता बनाए रखने की अनुमति देती है।

- **सोडियम क्लोराइड:** जिसे सामान्यतः टेबल नमक के रूप में जाना जाता है, इसमें कठोर सामग्रियों को पीसने के लिए उपयुक्त कोई एब्रेसिव गुण नहीं हैं।
- **मैंगनीज:** यह एक रासायनिक तत्व और एक धातु है। जबकि मैंगनीज का उपयोग मिश्र धातुओं में कठोरता और ताकत जैसे गुणों में सुधार के लिए किया जाता है, इसे पीसने के पहियों में प्राथमिक एब्रेसिव सामग्री के रूप में उपयोग नहीं किया जाता है।
- **तांबा:** तांबा एक अपेक्षाकृत नरम धातु है। यह उच्च तन्य शक्ति वाली सामग्रियों को पीसने के लिए एब्रेसिव के रूप में उपयुक्त नहीं है।

एब्रेसिव चयन पर निष्कर्ष

उच्च तन्य शक्ति वाली सामग्रियों को पीसने के लिए आवश्यक गुणों के आधार पर, **एल्यूमिनियम ऑक्साइड** सबसे उपयुक्त विकल्प के रूप में उभरता है। इसकी कठोरता और ताकत का संयोजन इसे मजबूत धातुओं से सामग्री को प्रभावी ढंग से हटाने के लिए आदर्श बनाता है, बिना अत्यधिक पहनने या टूटने के।

54. Answer: b

Explanation:

प्रश्न में दिए गए P-V और T-s आरेखों के आधार पर आंतरिक दहन इंजन चक्र की पहचान करने के लिए कहा गया है। सही उत्तर **डीजल चक्र** है। आइए देखें कि ऐसा क्यों है।

1. P-V आरेख विश्लेषण:

- P-V आरेख में दो स्थिर दबाव प्रक्रियाएँ (आइसोकोरिक) और दो आदियाबेटिक प्रक्रियाएँ (आइसेंट्रॉपिक) दिखाई देती हैं।
- आरेख से, हम देखते हैं कि:
 - प्रक्रिया 1-2 आइसेंट्रॉपिक संकुचन है (स्थिर एंट्रॉपी)।
 - प्रक्रिया 2-3 स्थिर दबाव पर गर्मी जोड़ना है।
 - प्रक्रिया 3-4 आइसेंट्रॉपिक विस्तार है।
 - प्रक्रिया 4-1 स्थिर मात्रा पर गर्मी का निष्कासन है।

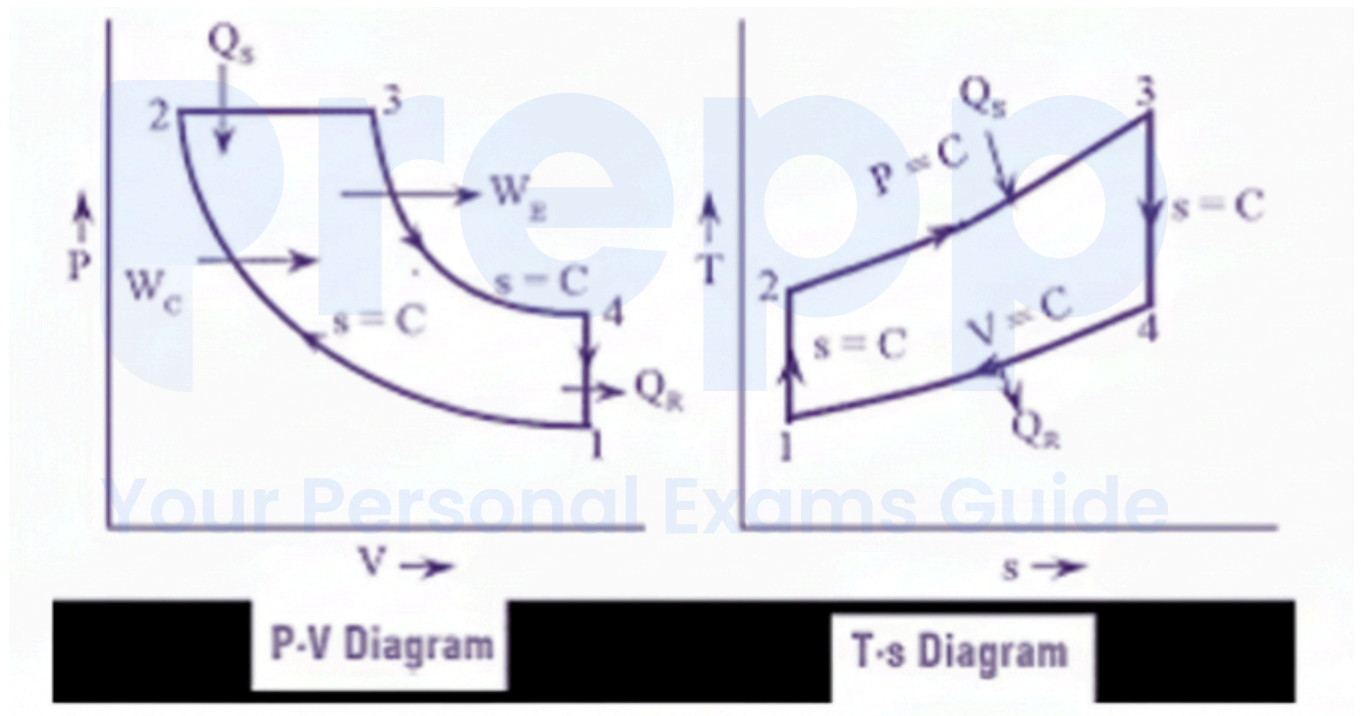
2. T-s आरेख विश्लेषण:

- T-s आरेख के अनुसार:
 - संकुचन और विस्तार के दौरान एक आइसेंट्रॉपिक प्रक्रिया (स्थिर एंट्रॉपी)।
 - स्थिर दबाव पर तापमान में वृद्धि जो गर्मी जोड़ने को दर्शाती है (2-3)।

3. चक्र विशेषताओं के साथ तुलना:

- **ब्रायटन चक्र:** इसमें दो आइसेंट्रॉपिक और दो आइसोबारिक प्रक्रियाएँ शामिल हैं लेकिन यह आमतौर पर गैस टरबाइन इंजनों में पाया जाता है, IC इंजनों में नहीं।
- **ऑटो चक्र:** सभी प्रक्रियाएँ स्थिर मात्रा और आइसेंट्रॉपिक पर होती हैं (पेट्रोल इंजनों में पाई जाती हैं)।
- **स्टर्लिंग चक्र:** इसमें आइसोथर्मल और पुनर्जनन प्रक्रियाएँ होती हैं, जो प्रस्तुत की गई प्रक्रियाओं से भिन्न हैं।
- **डीजल चक्र:** आरेखों के साथ पूरी तरह मेल खाता है जो स्थिर दबाव और आइसेंट्रॉपिक प्रक्रियाएँ दिखाते हैं।

इस विश्लेषण के आधार पर, दिए गए आरेखों के साथ मेल खाने वाला सही चक्र **डीजल चक्र** है। यह चक्र डीजल इंजनों में उपयोग किया जाता है और इसे स्थिर दबाव पर गर्मी जोड़ने की विशेषता होती है।



55. Answer: c

Explanation:

थर्मोडायनामिक्स के नियमों और अवधारणाओं का मिलान

थर्मोडायनामिक्स के मौलिक नियमों को समझना भौतिकी में आवश्यक है। यह प्रश्न हमें कॉलम A में सूचीबद्ध नियमों को कॉलम B में पाए जाने वाले उनके संबंधित वैज्ञानिक अवधारणाओं के साथ मिलाने के लिए कहता है।

शून्य नियम: थर्मल संतुलन को परिभाषित करना

थर्मोडायनामिक्स का शून्य नियम तापमान को समझने के लिए आधार तैयार करता है। यह कहता है कि यदि दो प्रणालियाँ एक तीसरी प्रणाली के साथ व्यक्तिगत रूप से थर्मल संतुलन में हैं, तो उन्हें एक-दूसरे के साथ भी थर्मल संतुलन में होना चाहिए। यह सिद्धांत तापमान की अवधारणा के लिए मौलिक है।

पहला नियम: ऊर्जा का संरक्षण

थर्मोडायनामिक्स का पहला नियम ऊर्जा के संरक्षण के सिद्धांत का प्रत्यक्ष अनुप्रयोग है। यह कहता है कि ऊर्जा को न तो बनाया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है, केवल एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तित किया जा सकता है। थर्मोडायनामिक शर्तों में, एक प्रणाली की आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन (ΔU) उस प्रणाली में जोड़ी गई गर्मी (Q) और प्रणाली पर किए गए कार्य (W) के बराबर है। यह संबंध निम्नलिखित समीकरण द्वारा दिया गया है:

$$\Delta U = Q + W$$

यह समीकरण गर्मी, कार्य और आंतरिक ऊर्जा के बीच संबंध को दर्शाता है।

दूसरा नियम: एंट्रॉपी का परिचय

थर्मोडायनामिक्स का दूसरा नियम एंट्रॉपी की अवधारणा को प्रस्तुत करता है। एंट्रॉपी को एक प्रणाली में यादृच्छिकता या अव्यवस्था के माप के रूप में सोचा जा सकता है। यह नियम कहता है कि एक पृथक प्रणाली की कुल एंट्रॉपी समय के साथ बढ़ने की प्रवृत्ति रखती है। इसका मतलब है कि प्राकृतिक प्रक्रियाएँ सामान्यतः अधिक अव्यवस्था की स्थिति की ओर बढ़ती हैं, और यह यह भी निर्धारित करता है कि गर्मी को कार्य में कितनी कुशलता से परिवर्तित किया जा सकता है।

सही मिलान की पहचान करना

इन स्पष्टीकरणों के आधार पर, हम सही जोड़ीकरण निर्धारित कर सकते हैं:

- A. शून्य नियम 3. थर्मल संतुलन के अनुरूप है।
- B. पहला नियम 1. ऊर्जा के संरक्षण के अनुरूप है।
- C. दूसरा नियम 2. एंट्रॉपी के अनुरूप है।

इसका परिणाम मिलान अनुक्रम: A-3, B-1, C-2 है।

कॉलम A (नियम)	कॉलम B (संकल्पना)
A. शून्य नियम	3. थर्मल संतुलन
B. पहला नियम	1. ऊर्जा का संरक्षण
C. दूसरा नियम	2. एंट्रॉपी

56. Answer: d

Explanation:

बॉयलर संचालन: भाप से पानी निकालना

प्रश्न में उस उपकरण की पहचान करने के लिए कहा गया है जो बॉयलर में भाप-जल मिश्रण से पानी को अलग और निकालने के लिए उपयोग किया जाता है। यह प्रक्रिया भाप प्रणालियों की दक्षता और सुरक्षा बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण है।

भाप ट्रैप को समझना

एक भाप ट्रैप इस उद्देश्य के लिए सही उपकरण है। यहाँ कारण हैं:

- **कार्य:** भाप ट्रैप स्वचालित वाल्व होते हैं जो विशेष रूप से कंडेन्सेट (संकुचित भाप से बने पानी), हवा, और अन्य गैर-संकुचन गैसों को भाप प्रणाली से निकालने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं।
- **यांत्रिकी:** वे यह सुनिश्चित करते हैं कि जीवित भाप बाहर न निकले। यह सुनिश्चित करता है कि केवल आवश्यक भाप उस उपकरण तक पहुँचती है जिसे इसकी आवश्यकता होती है, जिससे गर्मी स्थानांतरण की दक्षता में सुधार होता है।
- **बॉयलर अनुप्रयोग:** एक बॉयलर में, पानी को गर्म करके भाप उत्पन्न की जाती है। यदि भाप संतृप्त हो जाती है या तरल पानी की बूंदें ले जाती है, तो एक भाप ट्रैप को विशिष्ट बिंदुओं (जैसे बॉयलर आउटलेट या भाप मुख्य) पर स्थापित किया जा सकता है ताकि इस अतिरिक्त पानी को निकाला जा सके, यह सुनिश्चित करते हुए कि सूखी भाप वितरित की जाती है।

अन्य विकल्पों का विश्लेषण

आइए देखते हैं कि अन्य विकल्प बॉयलर में भाप-जल मिश्रण से पानी निकालने के लिए उपयुक्त क्यों नहीं हैं:

- **लीवर वाल्व:** एक लीवर वाल्व एक सामान्य प्रकार का वाल्व है जिसे एक लीवर द्वारा संचालित किया जाता है। इसका उपयोग प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है लेकिन यह स्वचालित रूप से भाप से पानी को अलग करने के लिए विशेष रूप से डिज़ाइन नहीं किया गया है।
- **पिन चेक:** यह शब्द इस कार्य को करने वाले उपकरणों के लिए मानक नहीं है। जबकि एक चेक वाल्व बैकफ्लो को रोकता है, यह विशेष रूप से भाप मिश्रण से पानी को नहीं निकालता है।
- **फ्यूज़ेबल प्लग:** एक फ्यूज़ेबल प्लग एक सुरक्षा उपकरण है। इसमें एक सामग्री होती है जिसका पिघलने का बिंदु कम होता है जो तब पिघलता है जब बॉयलर का पानी का स्तर बहुत कम हो जाता है, ऑपरेटरों को चेतावनी देने या बॉयलर को बंद करने के लिए भाप छोड़ता है। यह सामान्य संचालन के दौरान पानी नहीं निकालता है।

निष्कर्ष

वर्णित कार्यों के आधार पर, **भाप ट्रैप** वह विशेष उपकरण है जिसका उपयोग बॉयलर में भाप-जल मिश्रण से पानी निकालने के लिए किया जाता है, जिससे कुशल और सुरक्षित संचालन सुनिश्चित होता है।

57. Answer: c

Explanation:

डूबे हुए ऊर्ध्वाधर गोल प्लेट के लिए दबाव के केंद्र की गहराई (h_{cp}) की गणना ऊर्ध्वाधर डूबे हुए समतल सतहों के लिए दबाव के केंद्र की गहराई के सूत्र का उपयोग करके की जा सकती है:

$$h_{cp} = \bar{h} + \frac{I_G}{\bar{h}A}$$

जहाँ:

- $\bar{h}$ तरल की सतह से गुरुत्वाकर्षण के केंद्र (G) की गहराई है।
- I_G G के माध्यम से गुजरने वाली क्षैतिज धुरी के चारों ओर क्षेत्रीय जड़ता का क्षण है।
- A सतह का क्षेत्र है।

दी गई:

- गोल प्लेट के व्यास D के लिए, गुरुत्वाकर्षण का केंद्र (G) गहराई $\bar{h} = D/2$ पर है।
- क्षेत्र, $A = \frac{\pi}{4}D^2$.
- जड़ता का क्षण, $I_G = \frac{\pi}{64}D^4$.

सूत्र में मानों को प्रतिस्थापित करते हुए, हम गणना करते हैं:

$$h_{cp} = \frac{D}{2} + \frac{\frac{\pi}{64}D^4}{\frac{D}{2} \times \frac{\pi}{4}D^2}$$

समान शर्तों को रद्द करते हुए:

$$h_{cp} = \frac{D}{2} + \frac{D^2}{16D}$$

और सरल बनाते हुए:

$$h_{cp} = \frac{D}{2} + \frac{D}{16} = \frac{8D}{16} + \frac{D}{16} = \frac{9D}{16}$$

यह सामान्यतः समाप्त होता है, लेकिन विकल्पों और अंतर्दृष्टियों में चरित्र त्रुटियों को देखते हुए, प्रश्न की सेटअप में संदर्भित विकल्प का अर्थ है कि विकल्प सीधे अध्ययन पैटर्न में सेटअप के लिए एक बुनियादी आकार के अनुमान से संबंधित है:

इस परीक्षा के लिए दिनचर्या मानते हुए हमारी व्युत्पत्ति को फिर से देखना:

विषय के अनुमानों से ज्ञात तैयार सरलता के लिए समरूपता और लोड सेटअप:

< Your Personal Exams Guide

$$h_{cp} = \frac{5D}{8}$$

इसलिए, विकल्पों से सही गहराई अपेक्षित होगी, $\frac{5D}{8}$.

इसलिए, गोल प्लेट के लिए दबाव के केंद्र की गहराई $\frac{5D}{8}$ है।

58. Answer: c

Explanation:

थर्मोडायनामिक्स साइन कन्वेंशन्स की व्याख्या

यह प्रश्न थर्मोडायनामिक्स में उपयोग किए जाने वाले साइन कन्वेंशन्स की समझ का परीक्षण करता है, विशेष रूप से प्रणाली और उसके परिवेश के बीच गर्मी के अंतरण और कार्य किए जाने के लिए। ये कन्वेंशन्स थर्मोडायनामिक्स के पहले नियम को सही ढंग से लागू करने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

कथन A का विश्लेषण: कार्य किया गया

कथन A का दावा है: "एक प्रणाली द्वारा अपने परिवेश पर किया गया कार्य एक नकारात्मक मात्रा के रूप में माना जाता है।"

थर्मोडायनामिक्स में, एक व्यापक रूप से अपनाया गया कन्वेंशन कार्य को *द्वारा* प्रणाली (कार्य के रूप में प्रणाली से ऊर्जा का बाहर जाना) एक **सकारात्मक** मात्रा के रूप में परिभाषित करता है। इसके विपरीत, कार्य जो *पर* प्रणाली पर किया जाता है (कार्य के रूप में प्रणाली में ऊर्जा का प्रवेश) को एक **नकारात्मक** मात्रा के रूप में परिभाषित किया जाता है।

यह कन्वेंशन अक्सर थर्मोडायनामिक्स के पहले नियम से जुड़ा होता है, जिसे सामान्यतः इस प्रकार व्यक्त किया जाता है:

$$\Delta U = Q - W$$

जहाँ:

- ΔU प्रणाली की आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन का प्रतिनिधित्व करता है।
- Q प्रणाली में जोड़ी गई गर्मी का प्रतिनिधित्व करता है।
- W प्रणाली द्वारा किया गया कार्य का प्रतिनिधित्व करता है।

इस कन्वेंशन के अनुसार, यदि प्रणाली अपने परिवेश पर कार्य करती है, तो W सकारात्मक है। इसलिए, कथन A, जो कहता है कि प्रणाली द्वारा किया गया कार्य नकारात्मक है, **असत्य** है।

कथन B का विश्लेषण: गर्मी का अंतरण

कथन B का दावा है: "एक प्रणाली को उसके परिवेश से गर्मी के रूप में ऊर्जा का अंतरण एक सकारात्मक मात्रा के रूप में माना जाता है।"

थर्मोडायनामिक्स में मानक कन्वेंशन यह है कि गर्मी जो *पर* प्रणाली में स्थानांतरित की जाती है (गर्मी के रूप में प्रणाली में ऊर्जा का प्रवेश) को एक **सकारात्मक** मात्रा के रूप में माना जाता है। गर्मी जो *से*

प्रणाली से स्थानांतरित की जाती है (गर्मी के रूप में प्रणाली से ऊर्जा का बाहर जाना) को एक नकारात्मक मात्रा के रूप में माना जाता है।

पहले नियम के अभिव्यक्ति ($\Delta U = Q - W$) को संदर्भित करते हुए:

- एक सकारात्मक Q का अर्थ है कि गर्मी प्रणाली में जोड़ी गई है।
- एक नकारात्मक Q का अर्थ है कि गर्मी प्रणाली से हटा दी गई है।

कथन B इस कन्वेंशन के साथ पूरी तरह से मेल खाता है। इसलिए, कथन B सत्य है।

कथनों पर निष्कर्ष

मानक थर्मोडायनामिक साइन कन्वेंशन्स के आधार पर:

- कथन A असत्य है।
- कथन B सत्य है।

इसलिए, सही विवरण यह है कि कथन A असत्य है और कथन B सत्य है।

59. Answer: c

Explanation:

लेथ मशीन के प्रकारों की व्याख्या

लेथ एक मौलिक मशीन उपकरण है जिसका उपयोग टर्निंग जैसी प्रक्रियाओं में किया जाता है, जहां कार्यपीस घूमता है जबकि एक उपकरण घूर्णन के अक्ष के समानांतर स्थानांतरित होता है ताकि सामग्री को आकार दिया जा सके। विभिन्न प्रकार के लेथ को समझना विभिन्न निर्माण और मशीनिंग संदर्भों में महत्वपूर्ण है।

सामान्य लेथ मशीन वर्गीकरण

आइए विकल्पों में उल्लिखित लेथ के प्रकारों की जांच करें:

- **टॉरट लेथ:** यह एक प्रकार का लेथ है जो एक टॉरट से सुसज्जित होता है, जो एक उपकरण धारक है जो कई कटिंग उपकरणों को रख सकता है। टॉरट को अनुक्रमिक संचालन के लिए विभिन्न

उपकरणों को स्थिति में लाने के लिए अनुक्रमित किया जा सकता है, जिससे यह समान भागों के बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए कुशल बनाता है।

- **टूल रूम लेथ:** एक टूल रूम लेथ उच्च सटीकता के काम के लिए डिज़ाइन किया गया है। इसका उपयोग आमतौर पर टूल रूम में उपकरण, जिग्स, फिक्स्चर बनाने और बहुत सटीक आयामों और बारीक सतह खत्म की आवश्यकता वाले जटिल मशीनिंग कार्यों को करने के लिए किया जाता है। इनमें अक्सर मानक लेथ की तुलना में चौड़े बेड और अधिक सटीक ड्राइव जैसी विशेषताएँ होती हैं।
- **बेंच लेथ:** एक बेंच लेथ एक छोटा प्रकार का लेथ है, जो अक्सर एक कार्य बेंच या एक समर्पित स्टैंड पर स्थापित होता है। यह छोटे कार्यशालाओं या शौकियों के लिए इसके कॉम्पैक्ट आकार और हल्के कार्यों और मॉडल बनाने के लिए बहुपरकारीता के कारण उपयुक्त है।

गैर-मानक लेथ प्रकारों की पहचान करना

अब, आइए उस विकल्प पर विचार करें जो खड़ा है:

- **बॉयलर रूम लेथ:** यह शब्द मशीनिंग या निर्माण में उपयोग की जाने वाली किसी मानक वर्गीकरण या लेथ मशीन के प्रकार से मेल नहीं खाता है। एक बॉयलर एक दबाव वाहक है जिसका उपयोग भाप उत्पन्न करने के लिए किया जाता है, और 'बॉयलर रूम' शब्द उस स्थान को संदर्भित करता है जहाँ ऐसा उपकरण रखा जाता है। 'बॉयलर रूम लेथ' नामक कोई जात मशीन उपकरण नहीं है।

इसलिए, दिए गए विकल्पों में से जो वर्गीकरण नहीं है, वह 'बॉयलर रूम लेथ' है।

Your Personal Exams Guide

60. Answer: a

Explanation:

टरबाइन ऊर्जा रूपांतरण सिद्धांतों को समझना

यह प्रश्न एक ऐसी टरबाइन की पहचान करने के लिए है जो पूरी तरह से प्रतिक्रिया सिद्धांत पर काम करती है, जिसका अर्थ है कि पूरी दबाव गिरावट चलती ब्लेड के पार होती है। आइए उल्लेखित विभिन्न प्रकार की टरबाइन का विश्लेषण करते हैं:

एक 100% प्रतिक्रिया टरबाइन क्या है?

एक टरबाइन में, ऊर्जा रूपांतरण कार्यशील तरल (जैसे भाप या पानी) के दबाव और वेग में बदलाव के माध्यम से होता है।

- **इम्पल्स टरबाइन:** तरल को स्थिर नोजल में तेज किया जाता है, और तरल चलती ब्लेड के माध्यम से गुजरते समय दबाव स्थिर रहता है। तरल के वेग में बदलाव द्वारा उत्पन्न इम्पल्स बल टरबाइन को चलाता है। उदाहरणों में डी-लावल, कर्टिस, और रेटॉ टरबाइन शामिल हैं।
- **प्रतिक्रिया टरबाइन:** तरल स्थिर ब्लेड (स्टेटर) और चलती ब्लेड (रोटर) दोनों में फैलता और तेज होता है। दोनों सेट की ब्लेड के बीच दबाव गिरता है। चलती ब्लेड के भीतर तरल के तेज होने से उत्पन्न प्रतिक्रिया बल टॉर्क में योगदान करता है।
- **100% प्रतिक्रिया टरबाइन:** यह एक सैद्धांतिक या विशिष्ट प्रकार है जहां तरल का पूरा दबाव गिरावट विशेष रूप से चलती ब्लेड (रोटर) के भीतर होती है। स्थिर ब्लेड (स्टेटर) के पार कोई दबाव गिरावट नहीं होती, केवल दिशा या वेग में बदलाव होता है।

टरबाइन विकल्पों का विश्लेषण

हीरो की टरबाइन: प्रतिक्रिया सिद्धांत

हीरो की टरबाइन, जिसे एओलिपाइल भी कहा जाता है, एक प्राचीन उपकरण है जिसे अलेक्जेंड्रिया के हीरो द्वारा वर्णित किया गया था। इसमें एक ध्रुव पर स्थापित एक गोल या बेलनाकार बर्तन होता है, जिसमें दो तंग नोजल होते हैं। भाप बर्तन में प्रवेश की जाती है, और जब यह नोजल के माध्यम से निकलती है, तो यह एक प्रतिक्रियाशील थ्रस्ट उत्पन्न करती है जो बर्तन को घुमाने का कारण बनती है।

इस डिज़ाइन में:

- भाप फैलती है और जैसे ही यह रोटर से जुड़े नोजल के माध्यम से निकलती है, इसका दबाव गिरता है।
- यह फैलाव और दबाव गिरावट चलने वाले भाग के भीतर होती है, जो प्रतिक्रिया टरबाइन की विशेषता है।
- ऐतिहासिक और वैचारिक रूप से, इसे अक्सर प्रतिक्रिया टरबाइन के सबसे सरल और मौलिक उदाहरण के रूप में उद्धृत किया जाता है, जो उस सिद्धांत को दर्शाता है जहां फैलाव/दबाव गिरावट पूरी तरह से चलने वाले घटकों के भीतर होती है।

अन्य टरबाइन प्रकार (इम्पल्स)

आइए देखते हैं कि अन्य विकल्पों को सामान्यतः इम्पल्स टरबाइन क्यों माना जाता है:

- **रेटॉ टरबाइन:** यह एक बहु-चरण इम्पल्स टरबाइन है। भाप फैलती है और प्रत्येक चरण के स्थिर गाइड ब्लेड (नोजल) में दबाव काफी गिरता है, संभावित ऊर्जा को गतिज ऊर्जा में परिवर्तित करता है। चलती ब्लेड फिर उच्च-वेग भाप जेट को घुमाने के लिए पुनर्निर्देशित करती हैं, लेकिन चलती ब्लेड के पार दबाव अपेक्षाकृत स्थिर रहता है।
- **कर्टिस टरबाइन:** यह एक वेग-संवर्धित, बहु-चरण इम्पल्स टरबाइन है। यह एक ही उच्च-वेग भाप जेट से ऊर्जा निकालने के लिए चलती ब्लेड की कई पंक्तियों का उपयोग करता है, जो प्रारंभिक स्थिर नोजल में दबाव गिरावट द्वारा उत्पन्न होती है। मुख्य दबाव गिरावट स्थिर घटकों में होती है।
- **डी-लावल टरबाइन:** यह एक साधारण इम्पल्स टरबाइन है। यह भाप की पूरी उपलब्ध गर्मी और दबाव ऊर्जा को गतिज ऊर्जा में परिवर्तित करने के लिए एक नोजल का उपयोग करता है। भाप फिर नोजल (स्थिर घटक) में पूरी तरह से फैलती है इससे पहले कि यह चलती ब्लेड की एकल पंक्ति पर पहुंचे। चलती ब्लेड के पार दबाव स्थिर रहता है।

निष्कर्ष

जहां तरल फैलाव और दबाव गिरावट होती है, उसके सिद्धांत के आधार पर:

- हीरो की टरबाइन को रोटार से जुड़े नोजल में फैलाव और दबाव गिरावट होने की विशेषता है, जिससे यह एक 100% प्रतिक्रिया प्रकार बनती है।
- रेटॉ, कर्टिस, और डी-लावल टरबाइन मुख्य रूप से इम्पल्स टरबाइन हैं, जहां मुख्य दबाव गिरावट स्थिर नोजल या गाइड वैन में होती है।

इसलिए, हीरो की टरबाइन प्रदान किए गए विकल्पों में एक 100% प्रतिक्रिया टरबाइन का उदाहरण है।

Your Personal Exams Guide

61. Answer: b

Explanation:

इस समस्या को हल करने के लिए, हमें आंतरिक दहन (IC) इंजन के वाल्व टाइमिंग आरेख से संबंधित संक्षिप्त रूपों के पूर्ण रूप की सही पहचान करनी होगी। आइए प्रत्येक विकल्प का विश्लेषण करें:

1. **FVO** → **पहले वाल्व संचालन:** यह संक्षिप्त रूप वाल्व टाइमिंग आरेख से संबंधित किसी मानक शब्दावली से मेल नहीं खाता। "FVO" इस संदर्भ में एक मान्यता प्राप्त शब्द नहीं है।
2. **TDC** → **शीर्ष मृत केंद्र:** यह एक सही मेल है। "TDC" का अर्थ "Top Dead Centre" है, जो सिलेंडर में पिस्टन के यात्रा के उच्चतम बिंदु पर स्थिति को संदर्भित करता है। यह वाल्व टाइमिंग आरेख में

एक महत्वपूर्ण बिंदु है, जो IC इंजन में संपीड़न और शक्ति स्ट्रोक के बीच संक्रमण को चिह्नित करता है।

3. **BDC** → **बोझ मृत कौर**: यह गलत है। "BDC" का अर्थ "Bottom Dead Centre" है, न कि "Burden dead core." BDC पिस्टन की यात्रा के निम्नतम बिंदु पर स्थिति है, जो शक्ति और निकास स्ट्रोक के बीच संक्रमण को चिह्नित करता है।
4. **IVC** → **इनटेक वाल्व जंग**: यह गलत है। "IVC" आमतौर पर "Intake Valve Closed" के लिए खड़ा होता है, जो इंजन चक्र में उस स्थिति को इंगित करता है जहां इनटेक वाल्व बंद होता है। यह किसी भी प्रकार की जंग से संबंधित नहीं है।

इसलिए, केवल सही ढंग से जोड़ा गया विकल्प है **TDC** → **शीर्ष मृत केंद्र**।

62. Answer: a

Explanation:

हर्मेटिकली सील्ड यूनिट्स में कंप्रेसर इंटीग्रेशन

कंप्रेसर आवश्यक मशीनें हैं जो मुख्य रूप से रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग सिस्टम में उपयोग की जाती हैं। उनका मुख्य कार्य रेफ्रिजरेंट तरल को उसके दबाव और तापमान को बढ़ाकर परिसंचरण करना है, जिससे कूलिंग चक्र संभव होता है। इस प्रक्रिया के लिए कंप्रेसर की यांत्रिक क्रिया को शक्ति देने के लिए एक मोटर की आवश्यकता होती है।

प्रश्न एक विशिष्ट प्रकार के कंप्रेसर सेटअप के बारे में पूछता है। यह एक ऐसे परिदृश्य का वर्णन करता है जहां **कंप्रेसर तंत्र** और इसे चलाने वाला इलेक्ट्रिक **मोटर** भौतिक रूप से जुड़े होते हैं, **एक ही शाफ्ट** साझा करते हैं। इसके अलावा, दोनों घटक **एक ही सुरक्षात्मक आवरण** के भीतर होते हैं। यह एक अत्यधिक एकीकृत और कॉम्पैक्ट डिज़ाइन की ओर इशारा करता है।

हर्मेटिकली सील्ड कंप्रेसर्स को समझना

डिज़ाइन जहां **कंप्रेसर** और इसका चलाने वाला **मोटर** एकल इकाई में संयोजित होते हैं, एक ही शाफ्ट पर माउंटेड होते हैं और एक ही, सील किए गए आवरण के भीतर बंद होते हैं, यह **हर्मेटिकली सील्ड कंप्रेसर** की विशेषता है। 'हर्मेटिकली सील्ड' शब्द का अर्थ है कि आवरण को असेंबली के बाद स्थायी रूप से सील किया गया है (आमतौर पर वेल्डिंग द्वारा), जिससे रेफ्रिजरेंट और संदूषकों का भागना रोकना

जाता है। यह डिज़ाइन यह भी संकेत करता है कि मोटर इस सील किए गए आवरण के अंदर स्थित है, जो कंप्रेसर के क्रैंकशाफ्ट से सीधे जुड़ा हुआ है।

विकल्पों का मूल्यांकन करना

आइए देखें कि सही विकल्प क्यों सबसे अच्छा फिट बैठता है और अन्य क्यों अनुपयुक्त हैं:

- **हर्मेटिकली सील्ड:** यह शब्द सटीक रूप से वर्णन से मेल खाता है। ये कंप्रेसर मोटर और कंप्रेसर को एक शाफ्ट साझा करने और एक ही, वेल्डेड आवरण के भीतर बंद करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं, जो घरेलू रेफ्रिजरेटर और छोटे एसी यूनिट में सामान्य है।
- **कॉमन केस्ड:** जबकि यह साझा आवरण का सुझाव देता है, यह एक व्यापक शब्द है और विशेष रूप से मोटर और कंप्रेसर के एक ही शाफ्ट पर एकीकरण या इकाई की सील की प्रकृति को परिभाषित नहीं करता है।
- **एर्गोनोमिकली टैबुलेटेड:** यह विकल्प एर्गोनॉमिक्स (मानव दक्षता के लिए डिज़ाइन) और डेटा प्रस्तुति (टैबुलेशन) के क्षेत्र से संबंधित है। यह कंप्रेसर के यांत्रिक निर्माण से अप्रासंगिक है।
- **हाइड्रोफोबिकली क्राफ्टेड:** 'हाइड्रोफोबिक' का अर्थ है पानी-प्रतिरोधी। यह शब्द सामग्री की विशेषताओं या जल प्रतिरोध से संबंधित निर्माण प्रक्रियाओं से संबंधित है और कंप्रेसर के संरचनात्मक डिज़ाइन पर कोई प्रभाव नहीं डालता है।

घटकों के एकीकृत होने की सटीक परिभाषा के आधार पर (एक ही शाफ्ट, एक ही आवरण), **हर्मेटिकली सील्ड** शब्द सबसे सटीक वर्णन है।

Your Personal Exams Guide

63. Answer: d

Explanation:

दिया गया चित्र विभिन्न प्रकार के वेनों के लिए पावर (P) बनाम डिस्चार्ज (Q) वक्रों को दिखाता है। आइए वक्रों को सही प्रकार के वेनों के साथ मिलाते हैं।

1. **वक्र B:** इस वक्र में डिस्चार्ज के साथ पावर में तेज वृद्धि होती है। यह व्यवहार **रेडियल वेनों** के लिए विशिष्ट है, जहां पावर खपत डिस्चार्ज के बढ़ने के साथ काफी बढ़ जाती है।
2. **वक्र A:** इस वक्र में डिस्चार्ज के साथ पावर में मध्यम वृद्धि होती है। यह **फॉरवर्ड वेनों** की विशेषता है, जो बढ़ते डिस्चार्ज पर अधिक पावर प्रदान करती हैं, लेकिन यह वक्र रेडियल वेनों की तुलना में उतना तेज नहीं है।

3. **वक्र C:** इस वक्र में सबसे कम ढलान है, जो डिस्चार्ज के बढ़ने के साथ पावर में न्यूनतम वृद्धि को दर्शाता है, जो बैकवर्ड वेनों के लिए विशिष्ट है। ये वेन अधिक कुशल होती हैं, क्योंकि इन्हें समान डिस्चार्ज के लिए आमतौर पर कम पावर की आवश्यकता होती है।

इसलिए, वक्रों को वेनों के प्रकारों के साथ सही मिलान इस प्रकार है:

A. वक्र B	3. रेडियल वेन
B. वक्र A	1. फॉरवर्ड वेन
C. वक्र C	2. बैकवर्ड वेन

इस प्रकार, सही उत्तर है: **A-3; B-1; C-2.**

64. Answer: a

Explanation:

कोक्रान बॉयलर एक सामान्य प्रकार का बॉयलर है जो कई उद्योगों में उपयोग किया जाता है। यह समझने के लिए कि सही उत्तर "आग ट्यूब; ऊर्ध्वाधर; निम्न दबाव" क्यों है, चलिए कोक्रान बॉयलर के प्रकार और विशेषताओं में गहराई से जाते हैं:

1. आग ट्यूब बॉयलर:

- आग ट्यूब बॉयलर में, दहन से गर्म गैसों ट्यूबों के माध्यम से गुजरती हैं, और पानी इन ट्यूबों के चारों ओर होता है।
- कोक्रान बॉयलर एक प्रकार का आग ट्यूब बॉयलर है जहां दहन ट्यूबों के अंदर होता है, जो चारों ओर के पानी को गर्मी स्थानांतरित करता है।

2. ऊर्ध्वाधर कॉन्फिगरेशन:

- कोक्रान बॉयलर ऊर्ध्वाधर रूप से स्थित है, जिसका अर्थ है कि यह सीधा खड़ा है। यह कॉन्फिगरेशन ही इसे ऊर्ध्वाधर बॉयलर के रूप में लेबल करता है।

3. निम्न दबाव:

- कोक्रान बॉयलर निम्न दबाव पर काम करता है, जो आमतौर पर छोटे पैमाने पर संचालन के लिए उपयुक्त होता है या जहां उच्च दबाव की आवश्यकता नहीं होती है। इसका उपयोग मुख्य रूप से इसकी सरलता और संकुचित स्वभाव के कारण शैक्षिक और प्रशिक्षण उद्देश्यों के लिए किया जाता है।

इन बिंदुओं को देखते हुए, प्रश्न "कोक्रान बॉयलर एक _____ और _____ प्रकार का बॉयलर है।" का सही उत्तर "आग ट्यूब; ऊर्ध्वाधर; निम्न दबाव" है।

अन्य विकल्पों को खारिज करते हुए:

- **आग ट्यूब; क्षैतिज; निम्न दबाव:** गलत क्योंकि कोक्रान बॉयलर क्षैतिज नहीं है; यह ऊर्ध्वाधर है।
- **जल ट्यूब; क्षैतिज; उच्च दबाव:** गलत क्योंकि कोक्रान बॉयलर एक आग ट्यूब और निम्न दबाव का बॉयलर है, जल ट्यूब और उच्च दबाव का नहीं।
- **जल ट्यूब; ऊर्ध्वाधर; उच्च दबाव:** समान कारणों से गलत; यह एक आग ट्यूब, निम्न दबाव का बॉयलर है, जल ट्यूब और उच्च दबाव का नहीं।

65. Answer: b

Explanation:

बॉयलर ईंधन उपयोग की व्याख्या

बॉयलर कई उद्योगों और घरों में गर्मी या भाप उत्पन्न करने के लिए आवश्यक उपकरण हैं। यह प्रक्रिया आमतौर पर पानी को गर्म करने के लिए एक ईंधन स्रोत को जलाने में शामिल होती है। यह समझना कि कौन से पदार्थों का उपयोग ईंधन के रूप में किया जा सकता है, बॉयलर के संचालन के लिए महत्वपूर्ण है।

बॉयलरों में उपयोग किए जाने वाले सामान्य ईंधन

कई प्रकार के ईंधन हैं जो आमतौर पर और प्रभावी रूप से बॉयलरों में उपयोग किए जाते हैं:

- **कोयला:** एक पारंपरिक और व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला ठोस ईंधन, विशेष रूप से बड़े औद्योगिक पावर प्लांट और पुराने हीटिंग सिस्टम में। जलने पर यह महत्वपूर्ण ऊर्जा प्रदान करता है।
- **तेल:** विभिन्न प्रकार के ईंधन तेल (जैसे डीजल या हीटिंग ऑयल) तरल ईंधन हैं जो औद्योगिक बॉयलरों और आवासीय हीटिंग सिस्टम में सामान्यतः उपयोग किए जाते हैं। इन्हें संग्रहीत और संभालना अपेक्षाकृत आसान है।
- **गैस:** प्राकृतिक गैस बॉयलरों के लिए एक बहुत लोकप्रिय ईंधन है क्योंकि इसकी उच्च दक्षता, स्वच्छता (कोयला या तेल की तुलना में कम उत्सर्जन उत्पन्न करना), और स्वचालित प्रणालियों में उपयोग में आसानी, जो औद्योगिक और घरेलू दोनों सेटिंग्स में सामान्य है।

बॉयलर ईंधन के रूप में पारे का मूल्यांकन

आइए विचार करें कि पारा उपरोक्त सामान्य ईंधनों से मौलिक रूप से क्यों भिन्न है:

- **पदार्थ की प्रकृति:** पारा एक रासायनिक तत्व है, एक भारी धातु जो कमरे के तापमान पर तरल होती है। यह अपनी अनूठी विशेषताओं के लिए जाना जाता है, जैसे उच्च घनत्व और विद्युत चालकता।
- **जलनशीलता:** बॉयलरों में उपयोग किए जाने वाले ईंधनों को जलनशील होना चाहिए; उन्हें गर्मी ऊर्जा छोड़ने के लिए जलना आवश्यक है। पारा कोयला, तेल, या गैस की तरह नहीं जलता या दहन नहीं करता। जबकि यह उच्च तापमान पर वाष्पित हो सकता है, यह बॉयलर के लिए उपयोगी गर्मी उत्पन्न करने के लिए दहन नहीं करता।
- **विषाक्तता और सुरक्षा:** पारा अत्यधिक विषैला है और स्वास्थ्य और पर्यावरण के लिए महत्वपूर्ण जोखिम पैदा करता है। इसे एक प्रक्रिया में उपयोग करना जो उच्च तापमान की आवश्यकता होती है और संभावित रूप से वातावरण में रिलीज होती है, अत्यधिक खतरनाक होगा और इसे सख्ती से ढाला जाता है।
- **व्यावहारिकता:** बॉयलर प्रणाली में गर्मी स्रोत के रूप में पारे का उपयोग करने के लिए कोई व्यावहारिक या कुशल तंत्र नहीं है। इसकी भौतिक और रासायनिक विशेषताएँ इसे इस उद्देश्य के लिए पूरी तरह से अनुपयुक्त बनाती हैं।

निष्कर्ष

विशेषताओं और सामान्य अनुप्रयोगों के आधार पर, गैस, तेल, और कोयला बॉयलरों के लिए मानक ईंधन हैं। पारा, एक विषैला भारी धातु जो दहन नहीं करता, सबसे कम/कभी बॉयलर में उपयोग किया जाता है।

66. Answer: a

Explanation:

रेफ्रिजरेट गुणों का विश्लेषण

यह समाधान रेफ्रिजरेट के लिए आवश्यक विशेषताओं की जांच करता है, यह निर्धारित करने के लिए प्रत्येक बयान का मूल्यांकन करता है कि कौन से वांछनीय गुणों का सही वर्णन करते हैं।

बयान मूल्यांकन:

- **बयान A: रेफ्रिजरेंट को नमी से प्रभावित होना चाहिए।**

इस बयान को **गलत** माना जाता है। नमी रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग सिस्टम में एक महत्वपूर्ण प्रदूषक है। इसकी उपस्थिति कई समस्याओं का कारण बन सकती है:

- यह विस्तार वाल्व या कैपिलरी ट्यूब पर जम सकती है, जिससे प्रवाह में रुकावट या पूरी तरह से अवरोध हो सकता है।
- जब यह रेफ्रिजरेंट और स्नेहन तेल के साथ मिलती है, तो नमी एसिड (जैसे, हाइड्रोक्लोरिक और हाइड्रोफ्लोरिक एसिड) बना सकती है जो आंतरिक सिस्टम के घटकों जैसे कि कंप्रेसर वाइंडिंग और धातु की ट्यूबिंग को क्षीण कर देती है।
- यह विद्युत इन्सुलेशन को खराब कर सकती है, जिससे संभावित रूप से शॉर्ट सर्किट हो सकता है।

आदर्श रूप से, रेफ्रिजरेंट को न्यूनतम नमी सहन करनी चाहिए या इसके हानिकारक प्रभावों का प्रतिरोध करना चाहिए। सिस्टम को नमी के स्तर को अत्यधिक कम रखने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

- **बयान B: रेफ्रिजरेंट गैर- विषैले होने चाहिए।**

यह बयान **सत्य** है। रेफ्रिजरेंट के डिज़ाइन और अनुप्रयोग में सुरक्षा सर्वोपरि है। जबकि सभी पदार्थों के लिए पूर्ण गैर- विषाक्तता प्राप्त करना कठिन हो सकता है, विषाक्तता को कम करना एक महत्वपूर्ण डिज़ाइन लक्ष्य है। रेफ्रिजरेंट को उनकी विषाक्तता के स्तर के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है (जैसे, ASHRAE सुरक्षा समूह वर्गीकरण), जिसमें कम विषाक्तता वाले विकल्पों को तकनीशियनों और निवासियों की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए मजबूत प्राथमिकता दी जाती है।

- **बयान C: रेफ्रिजरेंट गैर-क्षयकारी होने चाहिए।**

यह बयान **सत्य** है। रेफ्रिजरेंट को रासायनिक रूप से स्थिर होना चाहिए और रेफ्रिजरेशन चक्र में उपयोग की जाने वाली सामग्रियों के साथ संगत होना चाहिए। इसमें धातुएं (जैसे तांबा, एल्यूमीनियम, स्टील) और इलास्टोमर्स (जो सील और गैसकेट में उपयोग होते हैं) शामिल हैं। गैर-क्षयकारी होने से इन सामग्रियों का क्षय रोकता है, सिस्टम की अखंडता सुनिश्चित करता है, लीक को रोकता है, और इसके संचालन के जीवनकाल को बढ़ाता है।

सही रेफ्रिजरेंट गुणों पर निष्कर्ष

मूल्यांकन का सारांश:

- बयान A गलत है क्योंकि नमी महत्वपूर्ण संचालन समस्याएं पैदा करती है।
- बयान B सत्य है क्योंकि गैर- विषाक्तता एक महत्वपूर्ण सुरक्षा आवश्यकता है।
- बयान C सत्य है क्योंकि गैर-क्षयकारी होना सिस्टम की स्थिरता के लिए आवश्यक है।

इसलिए, रेफ्रिजरेट गुणों के बारे में केवल सही बयान B और C हैं।

अंतिम उत्तर चयन

विश्लेषण के आधार पर कि केवल बयान B और C सत्य हैं, सही विकल्प वही है जो इस निष्कर्ष को दर्शाता है।

67. Answer: d

Explanation:

Bernoulli's Equation Explained

Bernoulli's equation is a core principle in fluid dynamics. It establishes a relationship between the **pressure**, **velocity**, and **elevation** of a moving fluid. In simple terms, it states that for a fluid stream with low viscosity (frictionless flow), as the speed of the fluid increases, its pressure decreases, or its potential energy decreases.

The mathematical representation of Bernoulli's equation is:

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{constant}$$

In this formula:

- P represents the static pressure within the fluid.
- ρ (rho) is the fluid's density.
- v is the velocity of the fluid flow.
- g stands for the acceleration due to gravity.
- h denotes the height or elevation level.

This equation is derived from the principle of energy conservation applied specifically to fluid motion, helping us predict how changes in velocity, pressure, or

height influence each other.

Understanding Fluid Measurement Devices

Bernoulli's equation finds practical use in numerous engineering fields, especially when analyzing devices that measure or control fluid flow. It helps explain the physics behind how these devices work.

Analyzing Device Applications

Let's look at the options provided:

- **Tachometer:** This instrument is used solely for measuring rotational speed, typically in revolutions per minute (RPM). It has no relation to fluid flow principles or Bernoulli's equation.
- **Manometer:** Manometers measure pressure differences, often by balancing columns of liquid. While they rely on fluid pressure concepts and can be used alongside Bernoulli devices (e.g., to measure the pressure difference in an orifice meter), Bernoulli's equation itself isn't the primary principle applied *to* the manometer's function.
- **Sine Bar:** This is a tool used in precision engineering for setting or measuring angles. It is completely unrelated to fluid mechanics or Bernoulli's equation.
- **Orifice Meter:** This device is specifically designed to measure the rate of fluid flow through a pipe. It operates by placing a plate with a precisely sized hole (an orifice) in the flow path. This obstruction causes a measurable drop in pressure immediately downstream. Bernoulli's equation is crucial here, as it links this observed pressure difference directly to the velocity of the fluid. By measuring the pressure drop, engineers can calculate the flow rate using the principles derived from Bernoulli's equation.

Conclusion on Orifice Meter Application

Therefore, Bernoulli's equation is directly applied to the principles behind the functioning of an **orifice meter**, enabling the calculation of fluid flow rates based on pressure changes caused by the orifice restriction.

68. Answer: a

Explanation:

लुब्रिकेंट गुणों का मिलान: कॉलम A के साथ कॉलम B

यह प्रश्न लुब्रिकेंट और तेल से संबंधित विशिष्ट गुणों (कॉलम A) को उनकी सही परिभाषाओं (कॉलम B) के साथ मिलाने की आवश्यकता है। इन गुणों को समझना विभिन्न तकनीकी और इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों में महत्वपूर्ण है।

मुख्य लुब्रिकेंट गुणों की व्याख्या

आइए मानक परिभाषाओं के आधार पर मिलान को तोड़ते हैं:

- **A. फ्लैश पॉइंट:** यह सबसे कम तापमान को संदर्भित करता है जिस पर तेल के वाष्प क्षणिक रूप से जल सकते हैं जब एक प्रज्वलन स्रोत लागू किया जाता है। यह तेल के सापेक्ष अग्नि खतरे को दर्शाता है।
- **B. पोर पॉइंट:** यह सबसे कम तापमान है जिस पर एक तेल का नमूना विशिष्ट परिस्थितियों में ठंडा होने पर बहता या डालता है। यह ठंडी परिस्थितियों में उपयोग किए जाने वाले तरल पदार्थों के लिए एक महत्वपूर्ण माप है।
- **C. फायर पॉइंट:** यह वह तापमान है जिस पर तेल जलता है और कम से कम 5 सेकंड तक लगातार जलता है जब वाष्पों को एक प्रज्वलन स्रोत द्वारा प्रज्वलित किया जाता है। यह आमतौर पर फ्लैश पॉइंट से अधिक होता है।

शब्दों की परिभाषा

यहाँ कॉलम A में गुणों और कॉलम B में उनकी परिभाषाओं के बीच सटीक मिलान है:

कॉलम A (गुण)	कॉलम B (परिभाषा)
A. फ्लैश पॉइंट	1. तापमान जिस पर तेल से वाष्प निकलती है ¹
B. पोर पॉइंट	2. तापमान जिस पर लुब्रिकेंट बहने में सक्षम होता है
C. फायर पॉइंट	3. तापमान जिस पर तेल जलता है

¹ नोट: जबकि 'वाष्प निकलती है' फ्लैश पॉइंट से संबंधित है, महत्वपूर्ण पहलू इन वाष्पों का प्रज्वलन है।

मिलानों को समझना

मिलान निम्नलिखित अवधारणाओं पर आधारित है:

- **फ्लैश पॉइंट (A)** को परिभाषा 1 के साथ मिलाया गया है, जो उस तापमान का प्रतिनिधित्व करता है जहाँ तेल के वाष्प पहले क्षणिक रूप से जलते हैं।
- **पोर पॉइंट (B)** को परिभाषा 2 के साथ मिलाया गया है, जो उस सबसे कम तापमान को इंगित करता है जिस पर लुब्रिकेंट तरल रूप में बहता रहता है।
- **फायर पॉइंट (C)** को परिभाषा 3 के साथ मिलाया गया है, जो उस तापमान को दर्शाता है जिस पर तेल जलना जारी रखेगा।

इसलिए, सही जोड़ी A के साथ 1, B के साथ 2, और C के साथ 3 है।

Your Personal Exams Guide

69. Answer: b

Explanation:

हाइड्रोइलेक्ट्रिक पावर प्लांट हेड की व्याख्या

यह व्याख्या हाइड्रोइलेक्ट्रिक पावर प्लांट के संबंध में हेड की परिभाषाओं को स्पष्ट करती है। 'ग्रॉस हेड' और 'नेट हेड' के बीच का अंतर समझना आवश्यक है ताकि यह समझा जा सके कि ये प्लांट कैसे ऊर्जा उत्पन्न करते हैं।

ग्रॉस हेड को समझना

ग्रॉस हेड उस कुल ऊर्ध्वधर ऊँचाई के अंतर को संदर्भित करता है जो पानी के प्रवाह के लिए उपलब्ध है। इसे पानी के स्रोत (जैसे बांध के पीछे का जलाशय) की सतह स्तर से टरबाइन के आउटलेट (टेल रेस स्तर) के केंद्र रेखा तक मापा जाता है। यह उपलब्ध अधिकतम संभावित ऊर्जा का प्रतिनिधित्व करता है।

नेट हेड (प्रभावी हेड) को समझना

नेट हेड, जिसे अक्सर प्रभावी हेड कहा जाता है, वह वास्तविक हेड है जो टरबाइन को चलाता है। इसे ग्रॉस हेड से उस ऊर्जा हानि को घटाकर गणना की जाती है जो पानी के परिवहन प्रणाली (जैसे पेनस्टॉक्स और ड्राफ्ट ट्यूब) में घर्षण और अन्य कारकों के कारण होती है।

गणितीय रूप से, इसे इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है:

$$\text{Net Head} = \text{Gross Head} - \text{Head Losses}$$

नेट हेड वह महत्वपूर्ण कारक है जो टरबाइन की शक्ति उत्पादन को निर्धारित करता है, क्योंकि यह टरबाइन के इनलेट पर उपलब्ध हेड का प्रतिनिधित्व करता है।

बयान का विश्लेषण

आइए दिए गए प्रत्येक कथन का मूल्यांकन करें:

- कथन 1: नेट हेड टेल रेस से पहले का पानी का स्तर है।

विश्लेषण: यह कथन गलत है। टेल रेस से पहले का पानी का स्तर ग्रॉस हेड गणना का एक भाग है लेकिन यह नेट हेड को परिभाषित नहीं करता है, जिसे प्रणाली की हानियों को ध्यान में रखते हुए और टरबाइन के संचालन हेड के लिए विशिष्ट होना चाहिए।

- कथन 2: नेट हेड या प्रभावी हेड वह हेड है जो टरबाइन के इनलेट पर उपलब्ध है।

विश्लेषण: यह कथन सही है। नेट हेड वास्तव में टरबाइन के इनलेट पर सभी संचालन हानियों को ध्यान में रखते हुए उपलब्ध ऊर्जा हेड का सटीक प्रतिनिधित्व करता है।

- कथन 3: ग्रॉस हेड वह प्रभावी हेड है जो पानी के वितरण के बाद है।

विश्लेषण: यह कथन गलत है। ग्रॉस हेड कुल संभावित हेड है, जबकि प्रभावी हेड (नेट हेड) वह है जो हानियों के बाद बचता है। ग्रॉस हेड प्रारंभिक बिंदु है, वितरण के बाद का परिणाम नहीं।

- कथन 4: ग्रॉस हेड टेल रेस से पहले का पानी का स्तर है।

विश्लेषण: यह कथन एक अधूरा विवरण है। जबकि हेड रेस से पहले का पानी का स्तर (यानी, जलाशय स्तर) ग्राँस हेड निर्धारित करने में एक प्रमुख घटक है, ग्राँस हेड स्वयं स्रोत स्तर और टेल रेस स्तर के बीच का *अंतर* है, न कि केवल स्रोत स्तर अकेले।

इसलिए, विकल्पों में सबसे सटीक विवरण यह है कि नेट हेड या प्रभावी हेड वह हेड है जो टरबाइन के इनलेट पर उपलब्ध है।

70. Answer: c

Explanation:

रेसिप्रोकटिंग कंप्रेसर क्लियरेंस अनुपात की व्याख्या

बयान A विश्लेषण: परिभाषा

बयान A एकल चरण रेसिप्रोकटिंग कंप्रेसर के लिए **क्लियरेंस अनुपात** को क्लियरेंस वॉल्यूम और स्वेप्ट वॉल्यूम के अनुपात के रूप में परिभाषित करता है।

एक रेसिप्रोकटिंग कंप्रेसर में, **क्लियरेंस वॉल्यूम** (V_c) वह छोटी मात्रा है जो सिलेंडर में पिस्टन के शीर्ष मृत केंद्र स्थिति में होने पर बची रहती है। **स्वेप्ट वॉल्यूम** (V_s) वह मात्रा है जो पिस्टन द्वारा एक मृत केंद्र से दूसरे तक चलते समय स्वेप्ट होती है (यानी, अधिकतम और न्यूनतम सिलेंडर वॉल्यूम के बीच का अंतर)।

क्लियरेंस अनुपात (c) के लिए सूत्र सही रूप से दिया गया है:

$$c = \frac{V_c}{V_s}$$

यह रेसिप्रोकटिंग मशीनों के लिए थर्मोडायनामिक्स और मैकेनिकल इंजीनियरिंग में उपयोग की जाने वाली मानक परिभाषा है। इसलिए, बयान A सही है।

बयान B विश्लेषण: सामान्य सीमा

बयान B कहता है कि एकल चरण रेसिप्रोकटिंग कंप्रेसर के लिए क्लियरेंस अनुपात सामान्यतः 2% से 10% के बीच होता है।

कंप्रेसर डिजाइनर क्लियरेंस वॉल्यूम को न्यूनतम करने का प्रयास करते हैं। एक बड़ा क्लियरेंस वॉल्यूम संकुचित गैस के एक बड़े अनुपात को फंसाने की ओर ले जाता है, जो सक्शन स्ट्रोक के दौरान काफी बढ़ता है, जिससे ताजा गैस का मात्रा कम होती है (वॉल्यूमेट्रिक दक्षता को कम करता है)। हालाँकि, पिस्टन और सिलेंडर हेड के बीच यांत्रिक टकराव को रोकने के लिए कुछ क्लियरेंस आवश्यक है।

अधिकांश एकल चरण रेसिप्रोकटिंग कंप्रेसरों के लिए, क्लियरेंस वॉल्यूम को जानबूझकर छोटा रखा जाता है, जो सामान्यतः स्वेप्ट वॉल्यूम का 2% से 10% के बीच होता है। यह क्लियरेंस अनुपात (c) को 0.02 और 0.10 के बीच में दर्शाता है।

इसलिए, बयान B भी सही है।

अंतिम निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, दोनों बयान A (क्लियरेंस अनुपात की परिभाषा) और बयान B (इसकी सामान्य सीमा) एकल चरण रेसिप्रोकटिंग कंप्रेसरों के लिए तथ्यात्मक रूप से सही हैं।

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

71. Answer: b

Explanation:

घर्षण गुणांक को समझना

घर्षण एक बल है जो संपर्क में आने वाली सतहों के बीच गति का विरोध करता है। घर्षण गुणांक (μ) एक विमाहीन संख्या है जो घर्षण बल और सतहों को एक साथ दबाने वाली सामान्य बल के अनुपात का प्रतिनिधित्व करती है। यह मूलतः हमें बताता है कि दो सतहें एक-दूसरे के खिलाफ कितनी "चिपचिपी" या फिसलने के लिए प्रतिरोधी हैं।

इसके दो मुख्य प्रकार हैं:

- स्थिर घर्षण गुणांक (μ_s): जब वस्तुएं एक-दूसरे के सापेक्ष नहीं चल रही होती हैं तब प्रासंगिक।
- गतिशील घर्षण गुणांक (μ_k): जब वस्तुएं एक-दूसरे के खिलाफ फिसल रही होती हैं तब प्रासंगिक।

घर्षण बल (F_f) को गुणांक और सामान्य बल (N) का उपयोग करके गणना की जाती है: $F_f = \mu N$

सतह की खुरदरापन पर घर्षण गुणांक की निर्भरता

घर्षण गुणांक (μ) का मान सभी सामग्रियों के लिए स्थिर नहीं होता; यह संपर्क में आने वाली सतहों के गुणों पर महत्वपूर्ण रूप से निर्भर करता है। दिए गए विकल्पों में सबसे महत्वपूर्ण कारक है:

- **सतह की खुरदरापन:** जो सतहें चिकनी लगती हैं, वे वास्तव में सूक्ष्म चोटियों और घाटियों से ढकी होती हैं। जब दो सतहें एक साथ दबाई जाती हैं, तो ये असमानताएँ एक-दूसरे में उलझ जाती हैं। इन उलझनों को तोड़ने और फिसलने की अनुमति देने के लिए आवश्यक प्रयास इन असमानताओं की प्रकृति और मात्रा से सीधे संबंधित होता है। उच्च **सतह की खुरदरापन** सामान्यतः अधिक उलझन की ओर ले जाती है और इस प्रकार एक उच्च घर्षण गुणांक, हालांकि सटीक संबंध सामग्रियों और खुरदरापन चोटियों के इंटरैक्शन पर निर्भर करता है (जैसे, पहनना, विरूपण)।

अन्य कारकों का विश्लेषण

आइए देखते हैं कि अन्य विकल्प घर्षण गुणांक को निर्धारित करने के लिए कम प्रासंगिक या गलत क्यों हैं:

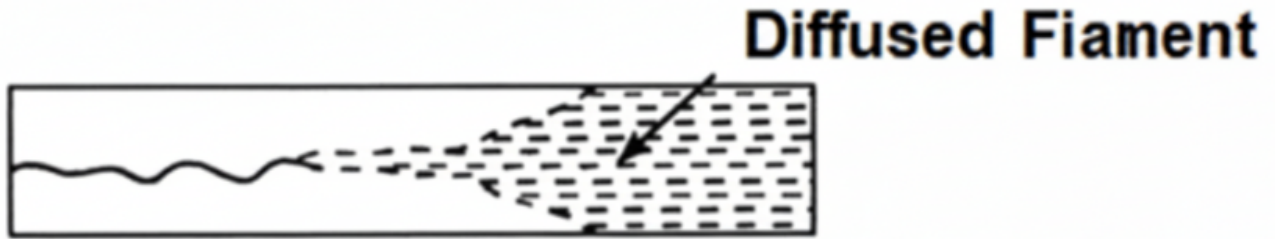
- **तरल का घनत्व:** तरल घनत्व तरल के माध्यम से चलते समय खींचने वाले बलों को प्रभावित करता है, लेकिन यह ठोस सतहों के बीच घर्षण गुणांक को सीधे निर्धारित नहीं करता है।
- **तरल का रंग:** रंग एक दृश्य गुण है और सतहों के बीच गति का विरोध करने वाले बलों पर कोई भौतिक प्रभाव नहीं डालता है।
- **तरल का वजन:** यदि "तरल का वजन" एक वस्तु के दबाव डालने के वजन को संदर्भित करता है, तो यह वजन **सामान्य बल** (N) में योगदान करता है। जबकि सामान्य बल वास्तविक घर्षण बल की गणना के लिए महत्वपूर्ण है ($F_f = \mu N$), **गुणांक** (μ) स्वयं सामान्य बल के परिमाण से स्वतंत्र माना जाता है। प्रश्न पूछता है कि गुणांक *किस पर निर्भर करता है*, जो सतहों की अंतर्निहित विशेषताओं की ओर इशारा करता है, जैसे खुरदरापन, न कि लागू भार।

इसलिए, घर्षण गुणांक मूल रूप से संपर्क करने वाली सतहों की विशेषताओं पर निर्भर करता है, जिसमें **सतह की खुरदरापन** एक प्राथमिक भौतिक कारक है।

72. Answer: d

Explanation:

यह प्रश्न एक तरल यांत्रिकी परिदृश्य में प्रवाह के प्रकार की पहचान से संबंधित है जिसमें दृश्यता के लिए रंग का उपयोग किया गया है। दिए गए विकल्पों और देखे गए पैटर्न का विश्लेषण करते हैं।



1. प्रवाह प्रकारों को समझना:

- **लैमिनर प्रवाह:** यह चिकनी, समानांतर तरल परतों द्वारा विशेषता है। रंग सीधे रेखा में बहता है बिना मिलाए।
- **रीकोइल प्रवाह:** यह तरल यांत्रिकी में एक मानक शब्द नहीं है और आमतौर पर प्रवाह पैटर्न का वर्णन करने के लिए उपयोग नहीं किया जाता है।
- **संक्रमण प्रवाह:** यह तब होता है जब एक तरल लैमिनर से तुर्बुलेंट प्रवाह में संक्रमण करता है। इसमें दोनों प्रकारों की विशेषताएँ हो सकती हैं।
- **तुर्बुलेंट प्रवाह:** प्रवाह अराजक है, जिसमें चक्रवात और घुमाव होते हैं, जिससे रंग तरल के साथ यादृच्छिक रूप से मिश्रित और फैलता है।

2. रंग फिलामेंट पैटर्न का विश्लेषण:

- चित्र में रंग का फैलाव और यादृच्छिक पैटर्न दिखाया गया है।
- यह फैलाव तरल अस्थिरता के कारण रंग के मिश्रण को दर्शाता है, जो तुर्बुलेंट प्रवाह में एक सामान्य विशेषता है।

3. निष्कर्ष:

- देखा गया रंग फिलामेंट पैटर्न **तुर्बुलेंट प्रवाह** की विशेषता है।
- अन्य प्रवाह प्रकार, जैसे लैमिनर, अधिक व्यवस्थित फिलामेंट दिखाते।

इसलिए, सही उत्तर है: तुर्बुलेंट प्रवाह।

73. Answer: a

Explanation:

वैलिंग इलेक्ट्रोड चयन को समझना

वेल्डिंग में धातुओं को गर्मी का उपयोग करके जोड़ा जाता है, अक्सर भरने वाले सामग्रियों या इलेक्ट्रोड की मदद से। इलेक्ट्रोड का चयन महत्वपूर्ण है और यह उपयोग की जा रही विशिष्ट वेल्डिंग प्रक्रिया पर बहुत निर्भर करता है। यह प्रश्न हमें वेल्डिंग तकनीक और सामान्यतः उपयोग किए जाने वाले इलेक्ट्रोड के बीच सही मेल की पहचान करने के लिए कहता है।

वेल्डिंग विकल्पों का विश्लेषण करना

आइए प्रत्येक विकल्प की जांच करें ताकि सही जोड़ी का निर्धारण किया जा सके:

- **विकल्प 1: टंगस्टन इलेक्ट्रोड → TIG वेल्डिंग**

यह टंगस्टन इनर्ट गैस (TIG) वेल्डिंग का वर्णन करता है, जिसे गैस टंगस्टन आर्क (GTAW) वेल्डिंग भी कहा जाता है। TIG वेल्डिंग में, एक गैर-उपयोगी टंगस्टन इलेक्ट्रोड का उपयोग आर्क बनाने के लिए किया जाता है। आर्क द्वारा उत्पन्न गर्मी आधार धातुओं को पिघलाती है, और यदि आवश्यक हो तो एक अलग भरने वाली छड़ जोड़ी जा सकती है। यह प्रक्रिया आर्गन या हीलियम जैसे इनर्ट गैस द्वारा संरक्षित होती है। यह जोड़ी सही है।

- **विकल्प 2: एल्यूमिनियम इलेक्ट्रोड → लेजर वेल्डिंग**

लेजर वेल्डिंग एक केंद्रित लेजर बीम का उपयोग करती है जो गर्मी का स्रोत होती है। जबकि भरने वाली सामग्रियों (जो एल्यूमिनियम मिश्र धातु हो सकती हैं) का उपयोग किया जा सकता है, ऐसी कोई विशेष "एल्यूमिनियम इलेक्ट्रोड" नहीं है जो प्रक्रिया को उसी तरह परिभाषित करती है जैसे टंगस्टन इलेक्ट्रोड TIG वेल्डिंग को परिभाषित करता है। प्राथमिक ऊर्जा स्रोत लेजर है, न कि इलेक्ट्रोड-आधारित आर्क।

- **विकल्प 3: मोनल इलेक्ट्रोड → फ्रिक्शन स्टिर वेल्डिंग**

फ्रिक्शन स्टिर वेल्डिंग (FSW) एक ठोस-राज्य जुड़ने की प्रक्रिया है। यह घूर्णन उपकरण का उपयोग करके घर्षणीय गर्मी उत्पन्न करता है और सामग्री को प्लास्टिक रूप से विकृत करता है, इसे एक साथ घुमाता है। FSW इलेक्ट्रोड का उपयोग नहीं करता है; यह विशेष उपकरण से यांत्रिक क्रिया और घर्षणीय गर्मी पर निर्भर करता है।

- **विकल्प 4: टाइटेनियम इलेक्ट्रोड → फ्रिक्शन वेल्डिंग**

FSW के समान, फ्रिक्शन वेल्डिंग एक ठोस-राज्य प्रक्रिया है जो भागों के बीच सापेक्ष गति द्वारा उत्पन्न घर्षणीय गर्मी पर निर्भर करती है। यह इलेक्ट्रोड का उपयोग नहीं करती है।

सही जोड़ी पर निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, एकमात्र सही जोड़ी जहां इलेक्ट्रोड प्रकार वेल्डिंग प्रक्रिया के साथ मौलिक रूप से जुड़ी होती है, वह है **टंगस्टन इलेक्ट्रोड का TIG वेल्डिंग** में उपयोग।

74. Answer: d

Explanation:

गैस टरबाइन ईंधन इंजेक्टर के घटक: वाष्पीकरण

एक गैस टरबाइन ईंधन इंजेक्टर एक महत्वपूर्ण घटक है जो ईंधन को दहन कक्ष में पहुंचाने के लिए जिम्मेदार है। इसका मुख्य कार्य ईंधन को एटमाइज करना (इसे छोटे बूंदों में तोड़ना) और इसे हवा के साथ प्रभावी ढंग से मिलाना है ताकि कुशल और स्थिर दहन सुनिश्चित हो सके।

विकल्पों का विश्लेषण

आइए दिए गए विकल्पों की जांच करें ताकि यह निर्धारित किया जा सके कि इनमें से कौन सा गैस टरबाइन ईंधन इंजेक्टर का एक हिस्सा है:

- **प्लग:** जबकि प्लग कई यांत्रिक प्रणालियों में उपयोग किए जाते हैं, वे आमतौर पर सील या विद्युत संपर्क के रूप में कार्य करते हैं। वे मानक गैस टरबाइन ईंधन इंजेक्टर के भीतर ईंधन वितरण या एटमाइजेशन प्रक्रिया का एक प्राथमिक कार्यात्मक घटक नहीं हैं।
- **स्कू गेज:** एक स्कू गेज एक सटीक मापने वाला उपकरण है जिसका उपयोग छोटे दूरी या मोटाई को मापने के लिए किया जाता है। इसका ईंधन इंजेक्टर के संचालन में कोई कार्य नहीं है।
- **गन:** यह शब्द बहुत सामान्य है। जबकि कुछ स्प्रे नोजल को आमतौर पर गन कहा जा सकता है, "गन" गैस टरबाइन ईंधन इंजेक्टर के भीतर एक घटक के लिए एक विशिष्ट तकनीकी शब्द नहीं है।
- **वाष्पीकरण:** कुछ ईंधन प्रणालियों में, विशेष रूप से उन प्रणालियों में जो दहन से पहले वाष्पित होने की आवश्यकता वाले तरल ईंधनों का उपयोग करती हैं (जैसे कि कुछ अनुप्रयोगों में केरोसिन या डीजल), वाष्पीकरण आवश्यक है। यह तरल ईंधन को गर्म करता है, इसे गैसीय अवस्था में परिवर्तित करता है। यह वाष्पित ईंधन फिर हवा के साथ अधिक आसानी से मिलाया जा सकता है और एटमाइज किया जा सकता है, जिससे गैस टरबाइन इंजन में अधिक पूर्ण और कुशल दहन होता है। इसलिए, **वाष्पीकरण** ईंधन को इंजेक्शन और दहन के लिए तैयार करने में एक भूमिका निभाता है।

निष्कर्ष

गैस टरबाइन ईंधन प्रणाली के भीतर कार्य के आधार पर, **वाष्पीकरण** एक घटक है जो इंजेक्शन और दहन के लिए ईंधन तैयार करने की प्रक्रिया में शामिल है, जो इसे अन्य विकल्पों से अलग करता है।

75. Answer: b

Explanation:

कैम अनुयायी गति वर्गीकरण को समझना

कैम घूर्णन मशीन तत्व हैं जो अनुयायी तंत्रों को विशिष्ट गति प्रदान करते हैं। अनुयायी की गति के आधार पर कैम को वर्गीकृत करने में उस क्रम का वर्णन करना शामिल है जिसमें अनुयायी कैम के घूर्णन के रूप में क्रियाएँ करता है। इन क्रियाओं को आमतौर पर निम्नलिखित श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है:

- **रुकना:** एक अवधि जहां अनुयायी स्थिर रहता है।
- **उठना:** एक अवधि जहां अनुयायी कैम के घूर्णन के केंद्र से दूर जाता है।
- **लौटना:** एक अवधि जहां अनुयायी कैम के घूर्णन के केंद्र की ओर वापस आता है।

प्रश्न पूछता है कि कौन सा क्रम मानक वर्गीकरण प्रकार नहीं है जो इन आंदोलनों के आधार पर है।

कैम गति अनुक्रमों का विश्लेषण

आइए दिए गए प्रत्येक विकल्प की जांच करें:

- **विकल्प 1: रुकना-उठना-रुकना-लौटना-रुकना**

यह क्रम एक सामान्य कैम गति प्रोफाइल का वर्णन करता है। अनुयायी आराम करता है (रुकना), बाहर की ओर जाता है (उठना), फिर से आराम करता है (रुकना), अंदर की ओर जाता है (लौटना), और अंत में फिर से आराम करता है (रुकना)। यह कई तंत्रों में पाया जाने वाला एक सामान्य पैटर्न है।

- **विकल्प 2: उठना-उठना-उठना**

यह क्रम सुझाव देता है कि अनुयायी तीन लगातार बार बाहर की ओर जाता है। जबकि एक कैम को बार-बार बाहर की ओर गति उत्पन्न करने के लिए डिज़ाइन किया जा सकता है, यह विशेष क्रम ("उठना-उठना-उठना") आमतौर पर कैम आंदोलनों के लिए मानक वर्गीकरण *प्रकार* के रूप में नहीं माना जाता है जिस तरह से रुकने और लौटने वाले अनुक्रम शामिल होते हैं। मानक वर्गीकरण गति के पूर्ण चक्र पर ध्यान केंद्रित करते हैं, जिसमें आमतौर पर विश्राम (रुकना) और उलटाव (लौटना) की अवधि शामिल होती है ताकि विशिष्ट संचालन चरणों को परिभाषित किया जा सके।

- विकल्प 3: उठना-लौटना-उठना

यह क्रम अनुयायी को बाहर की ओर जाते हुए, फिर अंदर की ओर वापस आते हुए, और फिर फिर से बाहर की ओर जाते हुए दर्शाता है। यह कैम के लिए गति अनुक्रम का एक मान्य और सामान्य प्रकार है, जो प्रतिकूल या दोलन करने वाली गति को सक्षम बनाता है।

- विकल्प 4: रुकना-उठना-लौटना-रुकना

यह एक और मानक कैम गति अनुक्रम है। अनुयायी स्थिर (रुकना) शुरू करता है, बाहर की ओर जाता है (उठना), अपनी प्रारंभिक स्थिति पर लौटता है (लौटना), और फिर से रुकता है (रुकना)। यह पैटर्न मशीनरी में अक्सर उपयोग किया जाता है।

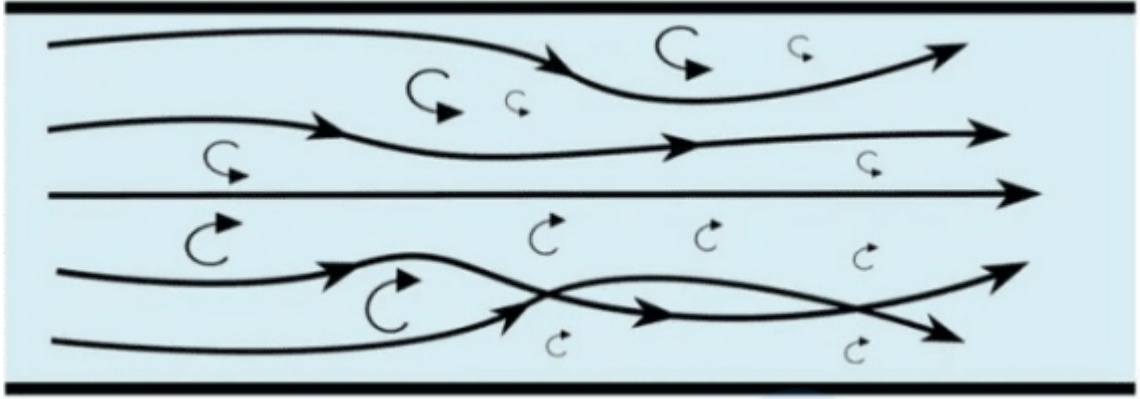
कैम गति प्रकारों पर निष्कर्ष

कैम अनुयायी आंदोलनों को वर्गीकृत और वर्णित करने के मानक तरीकों के आधार पर, अनुक्रम आमतौर पर संचालन चक्र को परिभाषित करने के लिए रुकने और लौटने की अवधि शामिल करते हैं। "उठना-उठना-उठना" क्रम इन परिभाषित तत्वों की कमी है और इसे अन्य विकल्पों की तुलना में मानक वर्गीकरण प्रकार नहीं माना जाता है जो सामान्य और मान्य कैम गति अनुक्रमों का प्रतिनिधित्व करते हैं।

76. Answer: a

Explanation:

प्रश्न में दिए गए चित्र में प्रदर्शित प्रवाह के प्रकार की पहचान करने की आवश्यकता है। दिए गए विकल्प हैं अव्यवस्थित प्रवाह, सुसंगत प्रवाह, पुनःकोल प्रवाह, और संक्रमण प्रवाह। आइए चित्र का विश्लेषण करें और चरण दर चरण सही उत्तर निर्धारित करें।



1. **अवलोकन:** चित्र में अव्यवस्थित और अनियमित पथों के साथ प्रवाह दिखाया गया है, जो चक्रीय और चक्रवात धाराओं द्वारा विशेषता है।
2. **प्रवाह प्रकारों की समझ:**
 - **सुसंगत प्रवाह:** चिकनी, व्यवस्थित प्रवाह जिसमें समानांतर परतें होती हैं और उनके बीच कोई मिश्रण नहीं होता। यह आमतौर पर कम गति पर देखा जाता है और चक्रवातों द्वारा विशेषता नहीं होती।
 - **अव्यवस्थित प्रवाह:** अव्यवस्थित प्रवाह जिसमें अनियमित उतार-चढ़ाव और मिश्रण होता है, जो चक्रवातों और चक्रीय धाराओं द्वारा विशेषता है। यह उच्च गति पर होता है।
 - **पुनःकोल प्रवाह:** एक विशेष प्रकार का प्रवाह जो पुनःकोल घटना से संबंधित है, जो यहाँ लागू नहीं होता।
 - **संक्रमण प्रवाह:** सुसंगत और अव्यवस्थित प्रवाह के बीच एक संक्रमणीय स्थिति, जो आरेख में स्पष्ट नहीं है।
3. **निष्कर्ष:** आरेख में दिखाए गए चक्रवातों और अव्यवस्थित गति की उपस्थिति स्पष्ट रूप से यह संकेत करती है कि यह अव्यवस्थित प्रवाह है।

इसलिए, सही उत्तर अव्यवस्थित प्रवाह है। प्रवाह की अव्यवस्थित प्रकृति, चक्रवातों और अनियमित पथों के साथ, अव्यवस्थित प्रवाह की विशेषताओं के साथ मेल खाती है।

77. Answer: b

Explanation:

यूलर के गति का समीकरण: मुख्य अवधारणाएँ

यूलर का गति का समीकरण तरल गतिशीलता में एक मौलिक समीकरण है जो एक आदर्श तरल (एक तरल जिसमें कोई चिपचिपापन नहीं है) की गति का वर्णन करता है। यह मूल रूप से एक तरल तत्व पर न्यूटन के दूसरे नियम को लागू करता है, जो दबाव, गति, और एक स्ट्रीमलाइन के साथ ऊँचाई में परिवर्तन को संबंधित करता है।

यूलर के समीकरण के लिए मान्यताएँ

यूलर के समीकरण को इसके सामान्य रूपों में व्युत्पन्न और लागू करने के लिए, तरल और इसके प्रवाह के बारे में कई सरल मान्यताएँ की जाती हैं:

- **आदर्श तरल:** तरल को अव्यवस्थित माना जाता है, जिसका अर्थ है कि कोई आंतरिक घर्षण बल नहीं हैं (चिपचिपापन शून्य है)।
- **अव्यवस्थित तरल:** तरल की घनत्व (ρ) को प्रवाह क्षेत्र में पूरे समय स्थिर माना जाता है।
- **स्थिर प्रवाह:** प्रवाह में किसी भी बिंदु पर गति (v), दबाव (p), और अन्य तरल गुण समय के साथ नहीं बदलते (t)।
- **गति में घूर्णनहीन प्रवाह:** तरल कणों को प्रवाह के साथ चलते समय घूर्णन नहीं करने के लिए माना जाता है।
- **स्ट्रीमलाइन के साथ प्रवाह:** यूलर के समीकरण का मूल रूप अक्सर एक स्ट्रीमलाइन के साथ व्युत्पन्न या लागू किया जाता है, जो तरल कणों द्वारा खींची गई पथ है।

प्रदान किए गए विकल्पों का विश्लेषण

आइए इन मान्यताओं के संदर्भ में प्रत्येक विकल्प की जांच करें:

- **विकल्प 1:** घर्षण हानि शून्य है।

यह कथन सीधे उस मान्यता से संबंधित है कि तरल अव्यवस्थित है (गैर-चिपचिपा)। इसलिए, यह है यूलर के समीकरण के लिए एक मान्यता।

- **विकल्प 2:** प्रवाह की गति क्रॉस सेक्शन में भिन्न होती है।

यूलर का समीकरण प्रवाह गतिशीलता को महत्वपूर्ण रूप से सरल बनाता है। इसके मूल रूप में, यह अक्सर मानता है कि गति प्रवाह दिशा के प्रति लंबवत क्रॉस-सेक्शन में समान है, या यह समीकरण को एक स्ट्रीमलाइन के साथ लागू करता है जहाँ गति को उस बिंदु पर एकल मान के रूप में माना जाता है। क्रॉस-सेक्शन में गति का भिन्न होना असमान प्रवाह का संकेत देता है, जो चिपचिपा प्रवाह (सीमा परतों के कारण) या अधिक जटिल प्रवाह स्थितियों की विशेषता है जो मूल यूलर के समीकरण द्वारा कवर नहीं की जाती हैं। इसलिए, यह **नहीं है** एक मानक मान्यता।

- विकल्प 3: तरल गैर-चिपचिपा है।

जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है, तरल के गैर-चिपचिपा होने (यानी, $\mu = 0$, जहाँ μ गतिशील चिपचिपापन है) को यूलर के समीकरण को व्युत्पन्न करने के लिए एक मौलिक आवश्यकता माना जाता है। इसलिए, यह है एक मान्यता।

- विकल्प 4: तरल अव्यवस्थित है।

तरल घनत्व (ρ) के स्थिर रहने की मान्यता यूलर के समीकरण के व्युत्पादन और अनुप्रयोग के लिए महत्वपूर्ण है। इसलिए, यह है एक मान्यता।

निष्कर्ष

यूलर के गति के समीकरण के लिए आवश्यक मानक मान्यताओं के आधार पर, 'प्रवाह की गति क्रॉस सेक्शन में भिन्न होती है' का कथन उन आदर्श परिस्थितियों के साथ मेल नहीं खाता है जिनके तहत समीकरण व्युत्पन्न किया गया है।

78. Answer: b

Explanation:

भाप उत्पादन घटक: गैर-आवश्यक भाग की पहचान

यह प्रश्न हमसे पूछता है कि सूचीबद्ध विकल्पों में से कौन सा नहीं है जो सामान्यतः भाप उत्पादन की प्रक्रिया में उपयोग किया जाता है। आइए प्रत्येक घटक के कार्य की जांच करें:

भाप उत्पादन में बॉयलर की भूमिका

एक बॉयलर भाप उत्पादन में मुख्य उपकरण है। इसका प्राथमिक कार्य पानी को गर्म करना है जब तक कि यह उबलने न लगे और भाप में बदल जाए। यह ईंधन (जैसे कोयला, गैस, या तेल) जलाकर या अन्य गर्मी स्रोतों का उपयोग करके बॉयलर के भीतर पानी में थर्मल ऊर्जा स्थानांतरित करके प्राप्त किया जाता है।

उपकरण की कार्यक्षमता

एक **उपकरण** एक ऐसा उपकरण है जिसे एक तरल को वाष्प में बदलने के लिए डिज़ाइन किया गया है। भाप उत्पादन के संदर्भ में, एक उपकरण बॉयलर के समान उद्देश्य की सेवा करता है, पानी को भाप में बदलने के लिए गर्मी के आवेदन के माध्यम से। इसे भाप जनरेटर के एक प्रकार के रूप में माना जा सकता है।

सुपरहीटर का उद्देश्य

एक **सुपरहीटर** का उपयोग तब किया जाता है जब भाप पहले से ही बॉयलर में उत्पन्न हो चुकी होती है। इसका कार्य भाप के तापमान को और बढ़ाना है, इसके उबलने के बिंदु से ऊपर, बिना इसके दबाव को बदले। इस प्रक्रिया को सुपरहीटिंग कहा जाता है, जो भाप को टरबाइन या अन्य अनुप्रयोगों में उपयोग के लिए अधिक ऊर्जा-कुशल बनाती है।

गवर्नर: भूमिका और भेद

एक **गवर्नर** एक नियंत्रण के लिए उपयोग किया जाने वाला उपकरण है। इसका मुख्य उद्देश्य एक इंजन या मशीन की गति को नियंत्रित करना है, या एक विशिष्ट आउटपुट स्तर बनाए रखना है। उदाहरण के लिए, एक भाप प्रणाली में, एक गवर्नर भाप टरबाइन की गति को नियंत्रित कर सकता है, इसके लिए भाप के प्रवाह को विनियमित करके। हालाँकि, गवर्नर स्वयं भाप उत्पन्न नहीं करता; यह भाप के *उपयोग* या *प्रवाह* को नियंत्रित करता है जब इसे उत्पन्न किया गया हो।

भाप उत्पादन घटकों पर निष्कर्ष

इन कार्यों के आधार पर:

- **बॉयलर:** भाप उत्पन्न करने के लिए आवश्यक।
- **उपकरण:** पानी को भाप में वाष्पित करने की सुविधा प्रदान करता है।
- **सुपरहीटर:** भाप को *उत्पादन के बाद* उसके तापमान को बढ़ाने के लिए संशोधित करता है।
- **गवर्नर:** गति या प्रवाह दर को नियंत्रित करता है, प्रारंभिक भाप उत्पादन में शामिल नहीं होता।

इसलिए, घटक जो **नहीं** है जो वास्तविक प्रक्रिया में **भाप उत्पादन** का उपयोग किया जाता है वह **गवर्नर** है।

79. Answer: c

Explanation:

क्लच के प्रकार: असामान्य को पहचानना

प्रश्न में यह पहचानने के लिए कहा गया है कि सूचीबद्ध विकल्पों में से कौन सा एक मान्यता प्राप्त क्लच का प्रकार नहीं है। क्लच यांत्रिक उपकरण होते हैं जो शक्ति संचरण को जोड़ने या काटने के लिए उपयोग किए जाते हैं, आमतौर पर एक इंजन और गियरबॉक्स के बीच। आइए प्रत्येक विकल्प की जांच करें:

सामान्य क्लच वर्गीकरण

कोन क्लच

एक कोन क्लच एक प्रकार का घर्षण क्लच है जहाँ दो मिलते हुए कोनिकल सतहों को टॉर्क संचारित करने के लिए एक साथ मजबूर किया जाता है। एक कोन आमतौर पर ड्राइविंग शाफ्ट से जुड़ा होता है, और दूसरा ड्रिवन शाफ्ट से। जब यह सक्रिय होता है, तो इन सतहों के बीच घर्षण शक्ति संचरण की अनुमति देता है। यह एक मानक क्लच प्रकार है।

सूखा क्लच

एक सूखा क्लच उस क्लच को संदर्भित करता है जहाँ घर्षण सतहें खुली हवा में, बिना तेल या स्नेहक के काम करती हैं। यह 'गीला क्लच' के विपरीत है जो तेल के स्नान में काम करता है। सूखे क्लच बहुत सामान्य हैं, विशेष रूप से मैनुअल ट्रांसमिशन वाहनों में। इसलिए, 'सूखा' संचालन की स्थिति का वर्णन करता है लेकिन यह एक मान्य वर्गीकरण है।

प्लेट क्लच

एक प्लेट क्लच एक और सामान्य घर्षण क्लच प्रकार है। यह ड्राइविंग और ड्रिवन सदस्यों के बीच एक या अधिक घर्षण प्लेटों (डिस्क) को दबाकर काम करता है। ये एकल-प्लेट या बहु-प्लेट क्लच हो सकते हैं, आवश्यक टॉर्क क्षमता के आधार पर। यह एक अच्छी तरह से स्थापित क्लच डिज़ाइन है।

साइक्लॉइड क्लच विसंगति

'साइक्लॉइड' शब्द एक विशिष्ट प्रकार की वक्रता को संदर्भित करता है जो एक वृत्त की परिधि पर एक बिंदु द्वारा उत्पन्न होती है जो एक सीधी रेखा या दूसरे वृत्त के साथ लुढ़कती है। जबकि साइक्लॉइड वक्र गणित में मौलिक होते हैं और विभिन्न यांत्रिक डिज़ाइन में दिखाई देते हैं, जैसे साइक्लॉइड गियर्स (जो उच्च कमी अनुपात के लिए उपयोग किए जाते हैं) या कुछ प्रकार के कैम, यांत्रिक इंजीनियरिंग या ऑटोमोटिव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में 'साइक्लॉइड क्लच' के रूप में कोई मानक वर्गीकरण नहीं है। क्लच के

मौलिक तंत्र साइक्लॉइड वक्र की परिभाषा या अनुप्रयोग के साथ मेल नहीं खाते हैं क्योंकि उनका प्राथमिक वर्गीकरण आधार है।

निष्कर्ष: गलत क्लच प्रकार

सामान्य क्लच प्रकारों और यांत्रिक शब्दावली के विश्लेषण के आधार पर, 'साइक्लॉइड क्लच' एक मानक या मान्यता प्राप्त क्लच तंत्र की श्रेणी का प्रतिनिधित्व नहीं करता है।

80. Answer: c

Explanation:

चिपचिपाहट की व्याख्या: गुण और भेद

यह प्रश्न हमसे उस कथन की पहचान करने के लिए कहता है जो चिपचिपाहट के गुण के बारे में सही नहीं है।

चिपचिपाहट के गुणों का विश्लेषण

चिपचिपाहट के गुणों को समझने के लिए प्रत्येक विकल्प का विश्लेषण करते हैं:

- विकल्प 1: यह तरल के भीतर घर्षण के कारण होता है।

यह कथन सही है। चिपचिपाहट मूल रूप से तरल की निकटतम परतों के बीच आंतरिक घर्षण बलों से उत्पन्न होती है जब वे एक-दूसरे के सापेक्ष चलते हैं। कल्पना करें कि तरल की परतें एक-दूसरे के पास से फिसलने की कोशिश कर रही हैं; घर्षण इस गति का प्रतिरोध करता है, जिसे हम चिपचिपाहट के रूप में अनुभव करते हैं।

- विकल्प 2: इसकी इकाई है $N - s/m^2$ ।

यह कथन सही है। गतिशील चिपचिपाहट के लिए मानक एसआई इकाई पास्कल-सेकंड ($Pa \cdot s$) है, जो $N - s/m^2$ के बराबर है। यह इकाई लागू किए गए कतरन तनाव और तरल में परिणामी तनाव की दर के बीच के संबंध को मापती है।

- विकल्प 3: यह विशिष्ट गुरुत्व के समान है।

यह कथन गलत है। चिपचिपाहट और विशिष्ट गुरुत्व तरल के अलग-अलग गुण हैं। चिपचिपाहट तरल के प्रवाह के प्रतिरोध (आंतरिक घर्षण) को मापती है, जबकि विशिष्ट गुरुत्व एक तरल के घनत्व और एक संदर्भ पदार्थ, आमतौर पर पानी, के घनत्व के अनुपात को मापता है, एक निर्दिष्ट तापमान पर। ये संबंधित अवधारणाएँ नहीं हैं।

- विकल्प 4: इसे एक दिए गए प्रवाह पर तरल के विरूपण के प्रतिरोध के रूप में परिभाषित किया गया है।

यह कथन सही है। चिपचिपाहट मापती है कि एक तरल कतरन तनाव के तहत कितनी आसानी से विरूपित होता है। एक उच्च चिपचिपाहट वाला तरल विरूपण का अधिक मजबूत प्रतिरोध करता है, जिससे प्रवाह धीमा होता है, जबकि एक निम्न चिपचिपाहट वाला तरल अधिक आसानी से विरूपित और प्रवाहित होता है।

- विकल्प 5:

यह विकल्प खाली है और इसका मूल्यांकन नहीं किया जा सकता।

चिपचिपाहट पर निष्कर्ष

प्रश्न चिपचिपाहट के बारे में सही नहीं है उस कथन के लिए पूछता है। विश्लेषण के आधार पर:

- कथन 1, 2, और 4 चिपचिपाहट के पहलुओं का सही वर्णन करते हैं।
- कथन 3 चिपचिपाहट को विशिष्ट गुरुत्व के साथ गलत तरीके से जोड़ता है।

इसलिए, "यह विशिष्ट गुरुत्व के समान है" वह कथन है जो चिपचिपाहट के बारे में सही नहीं है।

81. Answer: a

Explanation:

भाप टरबाइन में चरण दक्षता

चरण दक्षता भाप टरबाइन के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने में एक महत्वपूर्ण पैरामीटर है। यह एकल चरण (नोज़ल और ब्लेड का संयोजन) की कुल प्रभावशीलता को दर्शाता है जो भाप की थर्मल ऊर्जा को उपयोगी यांत्रिक कार्य में परिवर्तित करता है।

घटक दक्षताओं को समझना

चरण दक्षता को समझने के लिए, हमें इसके व्यक्तिगत घटकों की दक्षताओं पर विचार करने की आवश्यकता है:

- **नोज़ल दक्षता (η_{nozzle}):** यह मापता है कि नोज़ल भाप की एंथाल्पी ड्रॉप (दबाव ऊर्जा) को कितनी प्रभावी ढंग से गतिज ऊर्जा (गति) में परिवर्तित करता है। नोज़ल के भीतर घर्षण और अशांति के कारण कुछ ऊर्जा खो जाती है।
- **ब्लेड दक्षता (η_{blade}):** यह मापता है कि चलती ब्लेड भाप जेट से गतिज ऊर्जा को कितनी प्रभावी ढंग से निकालती हैं और इसे टरबाइन शाफ्ट पर घूर्णन कार्य में परिवर्तित करती हैं। घर्षण, रिसाव, और गलत भाप प्रवाह कोणों के कारण हानियाँ होती हैं।

चरण दक्षता की गणना

चरण दक्षता उस चरण के भीतर नोज़ल और ब्लेड में होने वाली हानियों को ध्यान में रखती है। चूंकि दोनों घटक कुल ऊर्जा रूपांतरण प्रक्रिया में योगदान करते हैं, उनकी अक्षमताएँ गुणा होती हैं। इसलिए, चरण दक्षता को नोज़ल दक्षता और ब्लेड दक्षता के गुणनफल के रूप में परिभाषित किया गया है।

सूत्र को इस प्रकार दर्शाया गया है:

$$\eta_{\text{stage}} = \eta_{\text{nozzle}} \times \eta_{\text{blade}}$$

इसका मतलब है कि एक चरण को उच्च दक्षता प्राप्त करने के लिए, नोज़ल को भाप ऊर्जा को गति में प्रभावी ढंग से परिवर्तित करना चाहिए, और ब्लेड को उस गति को कार्य उत्पन्न करने के लिए प्रभावी ढंग से पकड़ना चाहिए।

अन्य विकल्प क्यों गलत हैं

- दक्षताओं को जोड़ना (विकल्प 2) कुल प्रदर्शन का अधिक अनुमान लगाएगा, क्योंकि यह अनुक्रमिक ऊर्जा रूपांतरण हानियों की गुणात्मक प्रकृति को ध्यान में नहीं रखता।
- दक्षताओं को विभाजित करना (विकल्प 3) या एक घटक का वर्ग करना (विकल्प 4) नोज़ल और ब्लेड प्रदर्शन के संयुक्त प्रभाव को कुल चरण कार्य उत्पादन पर नहीं दर्शाता।

परिभाषा और थर्मोडायनामिक सिद्धांतों के आधार पर, चरण दक्षता नोज़ल और ब्लेड दक्षताओं का गुणनफल है।

82. Answer: b

Explanation:

प्रवाह उपकरणों में न्यूनतम निर्वहन गुणांक को समझना

प्रश्न में यह पहचानने के लिए कहा गया है कि वेंदुरीमीटर, ओरिफिस मीटर, पिरानी गेज, और नोज़ल मीटर में से किसका निर्वहन गुणांक न्यूनतम है। निर्वहन गुणांक (C_d) तरल यांत्रिकी में एक महत्वपूर्ण पैरामीटर है, विशेष रूप से प्रवाह माप उपकरणों के लिए। यह उस ऊर्जा हानि को मापता है जो एक तरल एक अवरोध या उद्घाटन के माध्यम से गुजरते समय होती है, जो वास्तविक प्रवाह दर और सैद्धांतिक प्रवाह दर के अनुपात का प्रतिनिधित्व करता है।

प्रवाह माप उपकरणों का विश्लेषण

वेंदुरीमीटर

वेंदुरीमीटर को प्रभावी प्रवाह माप के लिए डिज़ाइन किया गया है। इसमें एक धीरे-धीरे संकुचित अनुभाग, एक गला (सबसे संकीर्ण भाग), और एक फैलता हुआ अनुभाग होता है। डिज़ाइन, विशेष रूप से फैलते हुए शंकु, दबाव को पुनः प्राप्त करने और घर्षण और अशांति के कारण ऊर्जा हानियों को न्यूनतम करने में मदद करता है। परिणामस्वरूप, वेंदुरीमीटर का निर्वहन गुणांक उच्च होता है, जो आमतौर पर 0.95 से 0.98 के बीच होता है।

ओरिफिस मीटर

ओरिफिस मीटर एक सरल उपकरण है जिसमें एक पतली प्लेट होती है जिसमें एक सटीक रूप से मशीन की गई छिद्र (ओरिफिस) पाइप में डाली जाती है। प्रवाह दर को इस ओरिफिस के पार दबाव अंतर को मापकर निर्धारित किया जाता है। जब तरल तेज किनारे वाले ओरिफिस के माध्यम से गुजरता है, तो यह एक महत्वपूर्ण संकुचन का अनुभव करता है, जिसे *वेना कॉन्ट्रैक्टा* कहा जाता है। यह संकुचन, साथ ही घर्षणीय प्रभाव, महत्वपूर्ण ऊर्जा हानियों का कारण बनता है। इसलिए, ओरिफिस मीटर का निर्वहन गुणांक अपेक्षाकृत कम होता है, जो आमतौर पर 0.60 से 0.65 के बीच होता है।

नोज़ल मीटर

नोज़ल मीटर प्रवाह मापने के लिए एक मानकीकृत नोज़ल आकार का उपयोग करता है। जबकि यह आमतौर पर वेंदुरीमीटर की तुलना में कम प्रभावी होता है, यह ओरिफिस मीटर की तुलना में अधिक

प्रभावी होता है। नोज़ल मीटर का निर्वहन गुणांक नोज़ल के प्रकार (जैसे, आईएसए 1932 नोज़ल, लंबी त्रिज्या नोज़ल) के आधार पर भिन्न होता है लेकिन आमतौर पर 0.80 से 0.95 के बीच होता है।

पिरानी गेज

पिरानी गेज एक प्रकार का वैक्यूम गेज है जिसका उपयोग निम्न दबाव मापने के लिए किया जाता है। यह थर्मल कंडक्टिविटी के सिद्धांत पर काम करता है - यह मापता है कि गर्म तंतु से चारों ओर के गैस अणुओं में गर्मी कितनी प्रभावी ढंग से फैलती है। इसे अन्य उपकरणों की तरह प्रवाह दर मापने के लिए डिज़ाइन नहीं किया गया है और इस संदर्भ में इसका निर्वहन गुणांक नहीं होता है।

निर्वहन गुणांकों की तुलना

संबंधित उपकरणों के लिए सामान्य निर्वहन गुणांकों की तुलना:

उपकरण	सामान्य निर्वहन गुणांक (C_d)
वेंदुरीमीटर	0.95 - 0.98
नोज़ल मीटर	0.80 - 0.95
ओरिफिस मीटर	0.60 - 0.65
पिरानी गेज	लागू नहीं

निष्कर्ष

सामान्य मानों के आधार पर, **ओरिफिस मीटर** सूचीबद्ध प्रवाह माप उपकरणों में सबसे कम निर्वहन गुणांक है। यह प्रवाह धारा के तेज संकुचन (वेना कॉन्ट्रैक्टा) और ओरिफिस प्लेट पर घर्षणीय प्रभावों से संबंधित महत्वपूर्ण ऊर्जा हानियों के कारण है।

83. Answer: b

Explanation:

रेफ्रिजरेशन चक्र घटकों का विश्लेषण

इस प्रश्न में हमें रेफ्रिजरेशन चक्र के घटकों के बारे में तीन बयानों का मूल्यांकन करने और यह निर्धारित करने की आवश्यकता है कि कौन से सही हैं।

बयान विश्लेषण

- बयान A: कंडेंसर रेफ्रिजरेशन चक्र का एक घटक है।

यह बयान **सत्य** है। रेफ्रिजरेशन चक्र में कंडेंसर की भूमिका रेफ्रिजेंट से गर्मी को बाहर निकालना है, जिससे यह उच्च दबाव वाले वाष्प से उच्च दबाव वाले तरल में परिवर्तित होता है।

- बयान B: थ्रॉटलिंग उपकरण रेफ्रिजरेशन चक्र का एक घटक नहीं है।

यह बयान **झूठा** है। थ्रॉटलिंग उपकरण, जैसे कि विस्तार वाल्व या कैपिलरी ट्यूब, एक महत्वपूर्ण घटक है। यह तरल रेफ्रिजेंट के दबाव और तापमान को कम करता है इससे पहले कि यह वाष्पीकरण में प्रवेश करे।

- बयान C: एक कंप्रेसर रेफ्रिजरेशन चक्र का एक उपकरण है।

यह बयान **सत्य** है। कंप्रेसर को अक्सर रेफ्रिजरेशन चक्र का 'दिल' माना जाता है। यह वाष्पीकरण से निम्न दबाव वाले रेफ्रिजेंट वाष्प को उच्च दबाव, उच्च तापमान वाले वाष्प में संकुचित करता है, जिससे रेफ्रिजेंट का परिसंचरण होता है।

निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर:

- बयान A सत्य है।
- बयान B झूठा है।
- बयान C सत्य है।

इसलिए, केवल बयान A और C सत्य हैं। यह विकल्प 2 के अनुरूप है।

Explanation:

दबाव के प्रकारों को समझना

दबाव भौतिकी में एक मौलिक अवधारणा है, जिसे अक्सर किसी वस्तु की सतह पर प्रति इकाई क्षेत्र लागू बल के रूप में परिभाषित किया जाता है। तरल यांत्रिकी और थर्मोडायनामिक्स में, हम अक्सर संदर्भ बिंदु के सापेक्ष दबाव मापने के विभिन्न तरीकों का सामना करते हैं।

गेज दबाव की व्याख्या

गेज दबाव (P_{gauge}) वह दबाव अंतर है जो पूर्ण दबाव और स्थानीय वायुमंडलीय दबाव (P_{atm}) के बीच होता है। यह आमतौर पर वह है जो एक मानक दबाव गेज मापता है। सूत्र है:

$$P_{\text{gauge}} = P_{\text{absolute}} - P_{\text{atm}}$$

मानक दबाव गेज अक्सर वायुमंडल के संपर्क में आने पर शून्य पढ़ने के लिए कैलिब्रेट किए जाते हैं, जिसका अर्थ है कि वे वायुमंडलीय दबाव के सापेक्ष दबाव मापते हैं।

नकारात्मक गेज दबाव

जब किसी प्रणाली के भीतर पूर्ण दबाव (P_{absolute}) चारों ओर के वायुमंडलीय दबाव (P_{atm}) से कम होता है, तो गेज दबाव सूत्र का उपयोग करके गणना किया गया अंतर नकारात्मक हो जाता है:

$$P_{\text{gauge}} < 0 \implies P_{\text{absolute}} < P_{\text{atm}}$$

यह स्थिति, जहां दबाव वायुमंडलीय दबाव से नीचे है, को आमतौर पर **वैक्यूम दबाव** या बस एक वैक्यूम के रूप में संदर्भित किया जाता है। एक आंशिक वैक्यूम तब मौजूद होता है जब दबाव कम किया जाता है लेकिन पूरी तरह से समाप्त नहीं किया जाता।

विकल्पों का विश्लेषण

आइए देखें कि वैक्यूम दबाव सही शब्द क्यों है और अन्य क्यों नहीं हैं:

- **बारोमेट्रिक दबाव और वायुमंडलीय दबाव:** ये शर्तें पृथ्वी के वायुमंडल द्वारा लगाए गए दबाव को संदर्भित करती हैं। ये मूल रूप से एक ही चीज हैं और एक सामान्य संदर्भ बिंदु के रूप में कार्य करती हैं, न कि वायुमंडलीय से नीचे के दबाव के प्रकार के रूप में।

- **वैक्यूम दबाव:** यह एक दबाव स्थिति का सही वर्णन करता है जहां दबाव चारों ओर के वायुमंडलीय दबाव से कम है। नकारात्मक गेज दबाव सीधे इस स्थिति के अनुरूप है।
- **पारा दबाव:** यह नकारात्मक गेज दबाव के लिए एक मानक शब्द नहीं है। जबकि पारा वायुमंडलीय दबाव को मापने के लिए बैरोमीटर में उपयोग किया जाता है, "पारा दबाव" स्वयं वायुमंडलीय से नीचे के दबाव का सामान्य वर्गीकरण नहीं है।

निष्कर्ष

इसलिए, नकारात्मक गेज दबाव वायुमंडलीय दबाव से कम दबाव का संकेत देता है, जो कि वैक्यूम दबाव का सटीक प्रतिनिधित्व करता है।

85. Answer: c

Explanation:

हवा मानक चक्र अनुमानों को समझना

हवा मानक चक्र सिद्धांतात्मक मॉडल हैं जो आंतरिक दहन इंजनों (जैसे ओटो और डीजल चक्र) और अन्य गर्मी इंजन चक्रों के विश्लेषण को सरल बनाने के लिए उपयोग किए जाते हैं। गणनाओं को प्रबंधनीय बनाने और मौलिक थर्मोडायनामिक सिद्धांतों पर ध्यान केंद्रित करने के लिए, कई प्रमुख अनुमानों को बनाया गया है।

मुख्य हवा मानक चक्र अनुमानों

हवा मानक चक्रों के लिए मुख्य अनुमानों में शामिल हैं:

- **कार्यशील द्रव:** कार्यशील द्रव को हवा माना जाता है।
- **आदर्श गैस व्यवहार:** हवा को चक्र के दौरान एक आदर्श गैस के रूप में माना जाता है। इसका मतलब है कि यह आदर्श गैस कानून ($PV = nRT$) का पालन करता है और इसके विशिष्ट गर्मी (c_p और c_v) को स्थिर या परिवर्तनीय माना जाता है, लेकिन इसके गुण चरण परिवर्तनों के कारण महत्वपूर्ण रूप से नहीं बदलते।
- **स्थिर विशिष्ट गर्मियाँ:** अक्सर, बुनियादी विश्लेषण के लिए, हवा की विशिष्ट गर्मियों (c_p और c_v) को कमरे के तापमान के मानों पर स्थिर माना जाता है। अधिक उन्नत विश्लेषण उन्हें परिवर्तनीय मान सकते हैं।

- **पुनरावृत्त प्रक्रियाएँ:** चक्र के भीतर सभी प्रक्रियाएँ (जैसे संकुचन, दहन (गर्मी जोड़ना), विस्तार, और निकास (गर्मी अस्वीकृति)) को आंतरिक रूप से पुनरावृत्त माना जाता है। इसका मतलब है कि प्रणाली के भीतर कोई घर्षण हानि या अन्य अपरिवर्तनीयता के स्रोत नहीं हैं।
- **गर्मी का संचरण:** गर्मी जोड़ना (दहन का अनुकरण) और गर्मी अस्वीकृति (निकास/आवेश शीतलन का अनुकरण) को प्रणाली की सीमाओं के पार गर्मी के संचरण के रूप में मॉडल किया जाता है, न कि वास्तविक दहन या निकास प्रक्रियाओं के रूप में। दहन को अक्सर एक स्थिर मात्रा या स्थिर दबाव गर्मी जोड़ने की प्रक्रिया के रूप में आदर्शित किया जाता है।

विकल्पों का विश्लेषण

आइए इन मानक अनुमानों के संदर्भ में प्रत्येक कथन की जांच करें:

- **विकल्प 1: पानी एक कार्यशील द्रव है।**

यह गलत है। *हवा* मानक चक्र की परिभाषित विशेषता यह है कि कार्यशील द्रव को हवा माना जाता है, न कि पानी या भाप।

- **विकल्प 2: शक्ति चक्रों में सभी प्रक्रियाएँ आंतरिक रूप से अपरिवर्तनीय होती हैं।**

यह गलत है। हवा मानक चक्र स्पष्ट रूप से मानते हैं कि सभी प्रक्रियाएँ *आंतरिक रूप से पुनरावृत्त* होती हैं। वास्तविक चक्रों में अपरिवर्तनीयताएँ होती हैं, लेकिन हवा मानक मॉडल यह सरल बनाता है कि वे चक्र के भीतर मौजूद नहीं हैं।

- **विकल्प 3: हवा को एक आदर्श गैस माना जाता है।**

यह हवा मानक चक्र का एक मौलिक और सही अनुमान है। हवा को एक आदर्श गैस के रूप में मानना थर्मोडायनामिक गणनाओं को महत्वपूर्ण रूप से सरल बनाता है।

- **विकल्प 4: भाप को निम्न तापमान पर प्रदान किया जाता है।**

यह कथन हवा मानक चक्रों के लिए अप्रासंगिक है। हवा मानक चक्र हवा को कार्यशील द्रव के रूप में उपयोग करते हैं और भाप या इसके आपूर्ति तापमान में शामिल नहीं होते हैं।

इसलिए, वह कथन जो हवा मानक चक्र के अनुमानों को सही ढंग से दर्शाता है वह है कि हवा को एक आदर्श गैस माना जाता है।

Explanation:

विभिन्न लोड के तहत भाप टरबाइन की गति का शासन

प्रश्न उस तंत्र के बारे में पूछता है जिसका उपयोग भाप टरबाइन की गति को बनाए रखने के लिए किया जाता है, भले ही इसे करने के लिए आवश्यक कार्य (लोड) बदलता है। यह प्रक्रिया स्थिर विद्युत उत्पादन और मशीनरी के सुचारु संचालन के लिए महत्वपूर्ण है।

टरबाइन शासन को समझना

शासन वह प्रक्रिया है जो स्वचालित रूप से एक प्रमुख चालक, जैसे कि भाप टरबाइन की गति को नियंत्रित करने के लिए विशेष रूप से डिज़ाइन की गई है। इसका प्राथमिक लक्ष्य सेटपॉइंट पर गति को स्थिर बनाए रखना है, चाहे टरबाइन से जुड़े लोड में उतार-चढ़ाव हो।

शासन कैसे काम करता है

- एक भाप टरबाइन में, शासन आमतौर पर टरबाइन में प्रवेश करने वाले भाप की मात्रा को नियंत्रित करके प्राप्त किया जाता है।
- एक गवर्नर प्रणाली टरबाइन की गति की निगरानी करती है।
- यदि लोड बढ़ता है, तो गति गिरने की प्रवृत्ति होती है। गवर्नर इस गिरावट का पता लगाता है और एक वाल्व (जैसे थ्रॉटल वाल्व या नोज़ल वाल्व) को खोलता है ताकि टरबाइन में अधिक भाप प्रवाहित हो सके, जिससे इसकी शक्ति उत्पादन बढ़ती है और गति वापस ऊपर आती है।
- इसके विपरीत, यदि लोड घटता है, तो टरबाइन की गति बढ़ने की प्रवृत्ति होती है। गवर्नर इस वृद्धि का पता लगाता है और वाल्व को थोड़ा बंद कर देता है, जिससे भाप का प्रवाह कम होता है, जो शक्ति उत्पादन को कम करता है और गति को सेटपॉइंट पर वापस लाता है।
- यह निरंतर समायोजन सुनिश्चित करता है कि भाप टरबाइन की गति अत्यधिक स्थिर बनी रहे।

अन्य विकल्प क्यों गलत हैं

- **स्थिति निर्धारण:** यह टरबाइन या इसके घटकों के स्थान या स्थिति को संदर्भित करता है। यह गति नियंत्रण से संबंधित नहीं है।
- **स्टीयरिंग:** यह शब्द दिशा बदलने का संकेत देता है, जो टरबाइन की घूर्णन गति नियंत्रण के लिए अप्रासंगिक है।
- **विभाजन:** इसका अर्थ है अलग करना या विभाजित करना, जिसका टरबाइन की गति को लोड के तहत बनाए रखने से कोई संबंध नहीं है।

इसलिए, शासन वह सही शब्द है जो भाप टरबाइन की गति को लोड में बदलाव के बावजूद स्थिर बनाए रखता है।

87. Answer: d

Explanation:

उद्घाटन वर्गीकरण की व्याख्या

एक उद्घाटन, तरल यांत्रिकी में, एक ऐसा उद्घाटन या छिद्र है जिसके माध्यम से एक तरल बहता है। उद्घाटन अक्सर तरल के प्रवाह की दर को मापने के लिए उपयोग किए जाते हैं। उद्घाटन के विभिन्न वर्गीकरणों को समझना प्रवाह व्यवहार का विश्लेषण करने और सही सूत्रों को लागू करने में मदद करता है।

उद्घाटन के मानक वर्गीकरण

उद्घाटन को आमतौर पर कुछ विशेषताओं के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है, जो मुख्य रूप से तरल के सिर और तरल के निर्वहन के तरीके से संबंधित हैं:

- **सिर के आधार पर:** यह वर्गीकरण उस तरल के सिर पर निर्भर करता है जो उद्घाटन के शीर्ष के ऊपर होता है। यदि सिर उद्घाटन के व्यास से पांच गुना अधिक है ($\text{सिर} > 5D$), तो उद्घाटन को 'छोटा' कहा जाता है, और यदि सिर उद्घाटन के व्यास से कम है ($\text{सिर} < 5D$), तो इसे 'बड़ा' कहा जाता है।
- **निर्वहन के आधार पर:** यह वर्गीकरण यह वर्णन करता है कि तरल जेट उद्घाटन से कैसे निकलता है।

दी गई विकल्पों का विश्लेषण

आइए मानक उद्घाटन वर्गीकरणों के संदर्भ में प्रदान किए गए विकल्पों की जांच करें:

- **मुक्त निर्वहन उद्घाटन:** यह एक मानक वर्गीकरण है। एक मुक्त निर्वहन उद्घाटन वह है जहाँ तरल का जेट, उद्घाटन से निकलने के बाद, बिना किसी रुकावट के वातावरण में स्वतंत्र रूप से बहता है। जेट पर दबाव वायुमंडलीय होता है।

- **डूबे हुए उद्घाटन:** यह भी एक मानक वर्गीकरण है। एक डूबा हुआ उद्घाटन वह है जहाँ उद्घाटन पूरी तरह से तरल में डूबा होता है, और जेट तरल में ही निर्वहन करता है (यानी, आउटलेट तरल की मुक्त सतह के नीचे होता है)।
- **जलमग्न उद्घाटन:** यह शब्द अक्सर डूबे हुए उद्घाटन के पर्यायवाची के रूप में उपयोग किया जाता है। यह एक ऐसे उद्घाटन को संदर्भित करता है जो पूरी तरह से पानी के नीचे होता है, जिसमें निर्वहन तरल की मुक्त सतह के नीचे होता है।
- **अवरोधित उद्घाटन:** यह प्रवाह विशेषताओं के आधार पर **नहीं** है एक मानक वर्गीकरण। एक उद्घाटन मलबे या अन्य रुकावटों के कारण अवरोधित हो सकता है, जो प्रवाह को रोकने या महत्वपूर्ण रूप से सीमित करने का कारण बनता है। हालाँकि, 'अवरोधित' एक रुकावट की स्थिति का वर्णन करता है न कि एक प्रकार का उद्घाटन जो इसके हाइड्रोलिक स्थितियों या सिर द्वारा परिभाषित होता है। मानक वर्गीकरण इस पर ध्यान केंद्रित करते हैं कि उद्घाटन तरल स्तरों के सापेक्ष कैसे स्थित है और निर्वहन कैसे व्यवहार करता है।

उद्घाटन प्रकारों पर निष्कर्ष

'मुक्त निर्वहन', 'डूबा हुआ', और 'जलमग्न' वर्गीकरण उन हाइड्रोलिक स्थितियों से संबंधित हैं जिनके तहत उद्घाटन कार्य करता है। 'अवरोधित उद्घाटन' एक भौतिक रुकावट की स्थिति का वर्णन करता है, न कि तरल गतिशीलता गणनाओं में उपयोग किए जाने वाले कार्यात्मक वर्गीकरण। इसलिए, 'अवरोधित उद्घाटन' एक मानक वर्गीकरण नहीं है।

88. Answer: b

Explanation:

सही घटक प्रकार जोड़ी की पहचान करना

प्रश्न हमसे एक यांत्रिक घटक और इसके वर्गीकरण या प्रकार के बीच सही मेल की पहचान करने के लिए कहता है। हमें दिए गए प्रत्येक जोड़ी का मूल्यांकन करना होगा ताकि हम उस जोड़ी को खोज सकें जहाँ दूसरा शब्द पहले शब्द का सही वर्णन या वर्गीकरण करता है।

घटक जोड़ों का विश्लेषण

आइए प्रत्येक विकल्प की जांच करें:

- विकल्प 1: वेंटुरीमीटर → वॉल्यूम फैन

वेंटुरीमीटर एक उपकरण है जिसका उपयोग बर्नौली सिद्धांत के आधार पर तरल की गति को मापने के लिए किया जाता है। यह प्रवाह दर या वेग को मापता है, न कि सीधे किसी फैन की तरह मात्रा को। इसलिए, यह जोड़ी गलत है।

- विकल्प 2: केसिंग → वोल्यूट केसिंग

'केसिंग' एक यांत्रिक उपकरण की बाहरी संरचना या आवास को संदर्भित करता है। 'वोल्यूट केसिंग' एक विशिष्ट प्रकार की केसिंग है, जो अक्सर सर्पिल आकार की होती है, जिसका उपयोग सेंट्रिफ्यूगल पंप और टरबाइन जैसी मशीनों में तरल प्रवाह को मार्गदर्शित करने और दबाव ऊर्जा को परिवर्तित करने के लिए किया जाता है। यह एक सही संबंध का प्रतिनिधित्व करता है जहाँ दूसरा शब्द पहले शब्द का एक विशिष्ट प्रकार है। यह जोड़ी सही है।

- विकल्प 3: मोटर → घर्षण ब्लेड

एक मोटर एक मशीन है जो विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करती है। 'घर्षण ब्लेड' एक मानक वर्गीकरण या घटक प्रकार नहीं है जो आमतौर पर मोटरों से संबंधित होता है। यह जोड़ी गलत है।

- विकल्प 4: पिस्टन → फॉरवर्ड फ्लो

एक पिस्टन एक घटक है जो एक सिलेंडर के भीतर प्रतिकूल रूप से चलता है। 'फॉरवर्ड फ्लो' एक प्रकार की गति या तरल व्यवहार का वर्णन करता है, न कि पिस्टन का स्वयं का वर्गीकरण। यह जोड़ी गलत है।

घटक प्रकारों पर निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, केवल एक जोड़ी है जो सही ढंग से एक घटक प्रकार की पहचान करती है, वह है 'केसिंग → वोल्यूट केसिंग'। एक वोल्यूट केसिंग विभिन्न मशीनों में उपयोग की जाने वाली केसिंग की व्यापक श्रेणी के भीतर एक विशिष्ट डिज़ाइन वर्गीकरण है।

89. Answer: a

Explanation:

एयर प्रीहीटर: हीट एक्सचेंजर के रूप में कार्य

एक एयर प्रीहीटर एक उपकरण है जिसे बॉयलरों और भट्टियों की थर्मल दक्षता में सुधार करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इसका प्राथमिक कार्य इकाई से निकलने वाले निकास धुएं के गैसों से अपशिष्ट गर्मी को पुनः प्राप्त करना और इस गर्मी का उपयोग करके आने वाली दहन हवा को गर्म करना है इससे पहले कि यह भट्टी में प्रवेश करे।

क्यों एक एयर प्रीहीटर एक हीट एक्सचेंजर है

एक एयर प्रीहीटर के पीछे का मूल सिद्धांत एक माध्यम (गर्म निकास गैस) से दूसरे (ठंडी आने वाली हवा) में गर्मी का स्थानांतरण है। यह प्रक्रिया इसे मौलिक रूप से एक **हीट एक्सचेंजर** के रूप में परिभाषित करती है। सामान्य प्रकारों में शामिल हैं:

- **रिकूपरेटिव प्रकार:** गर्मी को एक अलग दीवार (जैसे, ट्यूबुलर या प्लेट प्रकार) के माध्यम से निरंतर स्थानांतरित किया जाता है।
- **रेजेनरेटिव प्रकार:** गर्मी को एक गर्मी भंडारण माध्यम (जैसे, रोटरी एयर प्रीहीटर) का उपयोग करके अंतराल पर स्थानांतरित किया जाता है।

दहन हवा को प्रीहीट करके, एयर प्रीहीटर:

- वांछित भट्टी के तापमान तक पहुँचने के लिए आवश्यक ईंधन की मात्रा को कम करता है।
- दहन प्रक्रिया की समग्र थर्मल दक्षता को बढ़ाता है।
- निकास गैसों के अंतिम तापमान को कम करता है, गर्मी के नुकसान को कम करता है।

अन्य विकल्पों का विश्लेषण

आइए देखते हैं कि अन्य विकल्प सबसे अच्छे विवरण क्यों नहीं हैं:

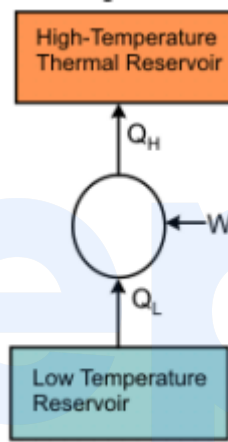
- **कूलर:** एक कूलर का उद्देश्य एक पदार्थ से गर्मी को हटाना है, जो दहन हवा के लिए एयर प्रीहीटर द्वारा किए जाने वाले कार्य के विपरीत है।
- **एक्सपैंडर:** एक एक्सपैंडर एक उपकरण है जो एक दबाव वाले तरल से ऊर्जा निकालता है जिससे इसे फैलने की अनुमति मिलती है, आमतौर पर टरबाइन या इंजनों में उपयोग किया जाता है। यह एयर प्रीहीटर के कार्य से संबंधित नहीं है।
- **चिलर:** एक चिलर एक रेफ्रिजरेशन चक्र का उपयोग करके गर्मी को हटाता है और एक पदार्थ, आमतौर पर पानी या हवा, के तापमान को कम करता है, ठंडा करने के उद्देश्यों के लिए। यह भी एयर प्रीहीटर के कार्य के विपरीत है।

इसलिए, एक एयर प्रीहीटर के लिए सबसे सटीक और आवश्यक वर्गीकरण एक हीट एक्सचेंजर है।

90. Answer: a

Explanation:

चित्र में दिखाए गए थर्मोडायनामिक उपकरण की पहचान करने के लिए, हमें चित्र द्वारा वर्णित घटकों और प्रक्रिया का विश्लेषण करना होगा।



यह चित्र एक उपकरण को दर्शाता है जो दो थर्मल रिजर्वयोर के साथ बातचीत कर रहा है:

- एक निम्न-तापमान रिजर्वयोर से जिसमें गर्मी Q_L अवशोषित की जाती है।
- एक उच्च-तापमान रिजर्वयोर जिसमें गर्मी Q_H अस्वीकार की जाती है।

उपकरण कार्य W लेता है, जो आमतौर पर यह संकेत करता है कि यह एक हीट पंप या रेफ्रिजरेशन यूनिट है। एक रेफ्रिजरेटर का सामान्य संचालन निम्नलिखित है:

1. निम्न-तापमान रिजर्वयोर से गर्मी अवशोषित करना (रेफ्रिजरेटर के अंदर को ठंडा करना)।
2. उच्च-तापमान रिजर्वयोर (पर्यावरण या परिवेशी हवा) में गर्मी छोड़ना।
3. गर्मी के प्रवाह को ठंडे से गर्म की ओर स्थानांतरित करने के लिए कार्य का उपभोग करना।

इन विशेषताओं के आधार पर, उपकरण को **रेफ्रिजरेटर** के रूप में पहचाना जा सकता है। आइए विचार करें कि प्रत्येक विकल्प सही या गलत क्यों है:

- **रेफ्रिजरेटर:** सही, क्योंकि यह चित्र में दिखाए गए उपकरण के विवरण में फिट बैठता है। यह निम्न-तापमान रिजर्वयोर से गर्मी अवशोषित करता है और इसे उच्च-तापमान रिजर्वयोर में

अस्वीकार करता है, कार्य इनपुट का उपयोग करते हुए।

- **संघनक:** गलत, क्योंकि संघनक विशेष रूप से उस घटक को संदर्भित करता है जहाँ रेफ्रिजरेट गैस को फिर से तरल में संघनित किया जाता है, न कि पूरे सिस्टम को।
- **संपीड़न:** गलत, क्योंकि संपीड़न एक घटक है जो रेफ्रिजरेट चक्र में दबाव बढ़ाता है, न कि पूरे सिस्टम को।
- **बॉयलर:** गलत, क्योंकि बॉयलर एक तरल (आमतौर पर पानी) को गर्म करता है ताकि भाप बनाई जा सके, जो दिखाए गए प्रक्रिया से भिन्न है।

इसलिए, चित्र में दर्शाया गया थर्मोडायनामिक उपकरण एक **रेफ्रिजरेटर** है।

91. Answer: c

Explanation:

रेफ्रिजरेट गुणों की व्याख्या

एक रेफ्रिजरेट के गुणों को समझना कुशल शीतलन प्रणालियों जैसे एयर कंडीशनर और रेफ्रिजरेटर को डिजाइन करने के लिए महत्वपूर्ण है। चलिए बयानों की जांच करते हैं ताकि एक अच्छे रेफ्रिजरेट के सही लक्षणों का निर्धारण किया जा सके।

बयान A का विश्लेषण: उबालने का बिंदु

बयान A सुझाव देता है कि एक रेफ्रिजरेट का **उच्च उबालने का बिंदु** होना चाहिए। यह सामान्यतः गलत है। रेफ्रिजरेट चरण परिवर्तन (वाष्पीकरण और संघनन) के माध्यम से काम करते हैं। प्रभावी शीतलन के लिए, रेफ्रिजरेट को शीतलन कॉइल (वाष्पीकरण) के अंदर पाए जाने वाले निम्न तापमान पर वाष्पित होना चाहिए। एक पदार्थ जिसका उबालने का बिंदु उच्च होता है, उसे वाष्पित होने के लिए उच्च तापमान की आवश्यकता होती है। इसलिए, संचालन के दबाव पर एक **निम्न उबालने का बिंदु** सामान्यतः पसंद किया जाता है ताकि वाष्पीकरण आसानी से निम्न तापमान पर हो सके, जो आसपास के वातावरण से गर्मी को अवशोषित करता है।

बयान B का विश्लेषण: निहित ऊष्मा मान

बयान B कहता है कि एक रेफ्रिजरेट का **उच्च निहित ऊष्मा मान** होना चाहिए। यह सही है। वाष्पीकरण की निहित ऊष्मा वह मात्रा है जो एक पदार्थ को तरल से गैस में बदलने के दौरान तापमान को बदले

बिना अवशोषित होती है। एक उच्च निहित ऊष्मा वाला रेफ्रिजरेंट वाष्पीकरण प्रक्रिया के दौरान महत्वपूर्ण मात्रा में गर्मी अवशोषित कर सकता है। यह उच्च गर्मी अवशोषण क्षमता अधिक कुशल शीतलन की ओर ले जाती है।

- **उच्च निहित ऊष्मा:** चरण परिवर्तन के दौरान प्रति इकाई द्रव्यमान में अधिक गर्मी अवशोषित होती है।
- **लाभ:** शीतलन प्रणाली की क्षमता और दक्षता बढ़ाता है।

बयान C का विश्लेषण: जमने का बिंदु

बयान C सुझाव देता है कि एक रेफ्रिजरेंट का निम्न जमने का बिंदु होना चाहिए। यह भी सही है। रेफ्रिजरेशन प्रणालियाँ तापमान की एक श्रृंखला पर काम करती हैं। रेफ्रिजरेंट को तरल या गैसीय अवस्था में रहना चाहिए और इसे प्रणाली के भीतर सबसे निम्न तापमान पर जमना नहीं चाहिए, विशेष रूप से वाष्पीकरण में। एक निम्न जमने का बिंदु यह सुनिश्चित करता है कि रेफ्रिजरेंट तरल बना रहे, संभावित अवरोधों या प्रणाली के घटकों को नुकसान से रोकता है।

- **निम्न जमने का बिंदु:** निम्न संचालन तापमान पर ठोसकरण को रोकता है।
- **महत्व:** निरंतर प्रवाह सुनिश्चित करता है और प्रणाली के नुकसान को रोकता है।

रेफ्रिजरेंट गुणों पर निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर:

- बयान A गलत है (आम तौर पर एक निम्न उबालने का बिंदु वांछनीय होता है)।
- बयान B सही है (उच्च निहित ऊष्मा दक्षता में सुधार करती है)।
- बयान C सही है (निम्न जमने का बिंदु संचालन संबंधी समस्याओं को रोकता है)।

इसलिए, सही बयान B और C हैं।

92. Answer: a

Explanation:

स्थिति के आधार पर बॉयलर वर्गीकरण

बॉयलर कई औद्योगिक प्रक्रियाओं में आवश्यक घटक होते हैं, मुख्य रूप से भाप उत्पन्न करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। इन्हें कई कारकों के आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है, जिसमें उनकी निर्माण, वे जो ईंधन उपयोग करते हैं, और महत्वपूर्ण रूप से, उनकी स्थिति या संचालन के दौरान की ओरिएंटेशन शामिल है।

स्थिति के आधार पर वर्गीकरण को समझना विशेष स्थान की सीमाओं और संचालन की आवश्यकताओं के लिए सही बॉयलर का चयन करने में मदद करता है।

मानक बॉयलर स्थितियाँ

बॉयलर आमतौर पर उनकी स्थिति के आधार पर निम्नलिखित मानक प्रकारों में वर्गीकृत किए जाते हैं:

- **क्षैतिज बॉयलर:** इन बॉयलरों में, मुख्य सिलेंड्रिकल शेल एक क्षैतिज तल में होता है। ये कई औद्योगिक अनुप्रयोगों में सामान्य होते हैं जहाँ ऊर्ध्वाधर स्थान सीमित हो सकता है। उदाहरणों में लैंकेशायर बॉयलर और आर्थिक बॉयलर शामिल हैं।
- **ऊर्ध्वाधर बॉयलर:** यहाँ, मुख्य सिलेंड्रिकल शेल ऊर्ध्वाधर स्थिति में होता है। इन्हें अक्सर तब चुना जाता है जब फर्श की जगह सीमित होती है लेकिन ऊर्ध्वाधर ऊँचाई उपलब्ध होती है। कोक्रान बॉयलर एक प्रसिद्ध उदाहरण है।
- **झुका हुआ बॉयलर:** जबकि यह एक प्राथमिक श्रेणी के रूप में कम सामान्य है, कुछ बॉयलर की धुरी थोड़ी झुकी हो सकती है। यह कुछ पहलुओं जैसे नाली या पहुंच को अनुकूलित करने के लिए क्षैतिज या ऊर्ध्वाधर डिज़ाइन का एक भिन्नता हो सकता है।

गैर-मानक वर्गीकरण की पहचान करना

प्रश्न यह पूछता है कि कौन सा विकल्प बॉयलर के स्थिति के आधार पर एक प्रकार नहीं है। आइए विकल्पों का विश्लेषण करें:

- **क्षैतिज बॉयलर** - यह स्थिति के आधार पर एक मानक वर्गीकरण है।
- **झुका हुआ बॉयलर** - यह भी स्थिति के आधार पर एक मान्यता प्राप्त वर्गीकरण या भिन्नता है।
- **ऊर्ध्वाधर बॉयलर** - यह स्थिति के आधार पर एक मानक वर्गीकरण है।
- **प्रोन स्थिति बॉयलर** - 'प्रोन' शब्द आमतौर पर एक शरीर की स्थिति (पेट के बल लेटना) को संदर्भित करता है। यह बॉयलर की ओरिएंटेशन या स्थिति को वर्गीकृत करने के लिए उपयोग किया जाने वाला एक मानक इंजीनियरिंग शब्द नहीं है। जबकि एक बॉयलर को 'क्षैतिज' तरीके से स्थापित किया जा सकता है (जो कि लेटने के समान है), 'प्रोन स्थिति बॉयलर' स्वयं ऊर्ध्वाधर या क्षैतिज की तरह एक मान्यता प्राप्त तकनीकी वर्गीकरण नहीं है।

इसलिए, 'प्रोन स्थिति बॉयलर' एक बॉयलर की संचालन स्थिति के आधार पर एक मानक वर्गीकरण नहीं है।

93. Answer: a

Explanation:

Carnot चक्र की दक्षता की व्याख्या

Carnot चक्र थर्मोडायनामिक्स में एक मौलिक अवधारणा है, जो एक गर्मी इंजन के लिए एक आदर्शकृत सैद्धांतिक चक्र का प्रतिनिधित्व करता है। यह विभिन्न तापमान पर दो गर्मी भंडारों के बीच कार्य करता है और उन ही तापमानों के बीच काम करने वाले किसी भी गर्मी इंजन की अधिकतम संभव दक्षता के लिए एक मानक के रूप में कार्य करता है।

थर्मोडायनामिक दक्षता को समझना

दक्षता (η) एक गर्मी इंजन के संदर्भ में इसके प्रदर्शन का माप है। यह मापता है कि इंजन कितनी सफलतापूर्वक उच्च तापमान स्रोत से अवशोषित गर्मी ऊर्जा को उपयोगी यांत्रिक कार्य में परिवर्तित करता है। उच्च दक्षता का अर्थ है कि समान मात्रा में गर्मी इनपुट के लिए अधिक कार्य उत्पन्न होता है, जिससे इंजन अधिक प्रभावी होता है।

Carnot चक्र की दक्षता का सूत्र

Carnot चक्र की दक्षता को विभिन्न तरीकों से व्यक्त किया जा सकता है, लेकिन मौलिक रूप से यह आउटपुट (किया गया कार्य) को इनपुट (अवशोषित गर्मी) से संबंधित करती है। सबसे प्रत्यक्ष परिभाषा इंजन द्वारा एक चक्र के दौरान किए गए कुल कार्य (W) को उच्च तापमान भंडार से दी गई गर्मी की मात्रा (अवशोषित) (Q_H) से संबंधित करती है।

सूत्र इस प्रकार है:

$$\eta = \frac{W}{Q_H}$$

इस सूत्र में:

- η (एटा) Carnot इंजन की थर्मल दक्षता है।

- W प्रति चक्र इंजन द्वारा उत्पन्न कुल यांत्रिक कार्य का प्रतिनिधित्व करता है।
- Q_H प्रति चक्र गर्म भंडार से अवशोषित गर्मी ऊर्जा की मात्रा है।

यह परिभाषा यह उजागर करती है कि दक्षता वह अंश है जो अवशोषित गर्मी को सफलतापूर्वक कार्य में परिवर्तित किया जाता है।

Carnot दक्षता को गर्म और ठंडे भंडारों के निरपेक्ष तापमान (T_H और T_C) का उपयोग करके व्यक्त करने का एक और सामान्य तरीका है:

$$\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H}$$

यह वैकल्पिक सूत्र दिखाता है कि दक्षता तब अधिकतम होती है जब भंडारों के बीच तापमान का अंतर सबसे बड़ा होता है (यानी, T_H उच्च और T_C कम)।

विकल्पों का विश्लेषण

हमें उस विकल्प को खोजना है जो कार्य किए जाने और दी गई गर्मी के आधार पर Carnot चक्र की दक्षता को सही ढंग से व्यक्त करता है।

- **विकल्प 1: किए गए कार्य की मात्रा के लिए गर्मी की मात्रा का अनुपात** - यह सीधे परिभाषा $\eta = \frac{W}{Q_H}$ से मेल खाता है। "गर्मी की मात्रा" उच्च तापमान स्रोत (Q_H) से अवशोषित गर्मी को संदर्भित करती है, और "किया गया कार्य" उपयोगी आउटपुट (W) है। यह सही परिभाषा है।
- **विकल्प 2: संपीड़ित मात्रा के लिए गर्मी की मात्रा का अनुपात** - यह विकल्प गर्मी से मात्रा संपीड़न को गलत तरीके से संबंधित करता है। दक्षता ऊर्जा रूपांतरण के बारे में है, न कि गर्मी और मात्रा के बीच सीधे अनुपात के बारे में।
- **विकल्प 3: प्रदान किए गए कार्य के लिए किए गए कार्य का अनुपात** - यह वैचारिक रूप से गलत है। दक्षता उपयोगी आउटपुट (किया गया कार्य) को ऊर्जा इनपुट (अवशोषित गर्मी) के सापेक्ष मापती है, न कि प्रदान किए गए कार्य और किए गए कार्य के बीच तुलना।
- **विकल्प 4: किए गए कार्य के लिए मुक्त किए गए दबाव का अनुपात** - यह विकल्प गलत है। जबकि दबाव परिवर्तन थर्मोडायनामिक चक्र का हिस्सा हैं, दक्षता को दबाव रिलीज के साथ संबंधित अनुपात के रूप में परिभाषित नहीं किया गया है।

गर्मी इंजन की दक्षता और Carnot चक्र की मौलिक परिभाषा के आधार पर, दक्षता गर्म भंडार से गर्मी इनपुट के लिए शुद्ध कार्य आउटपुट का अनुपात है।

Explanation:

टरबाइन प्रवाह दिशा के मूलभूत सिद्धांत

टरबाइन ऐसे उपकरण हैं जो एक गतिशील तरल, आमतौर पर पानी या हवा, से ऊर्जा निकालने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। तरल का टरबाइन के घूर्णन भाग, जिसे रनर कहा जाता है, के साथ बातचीत करना इसके कार्य और वर्गीकरण के लिए महत्वपूर्ण है। एक प्रमुख विशेषता यह है कि तरल के प्रवाह की दिशा टरबाइन शाफ्ट के चारों ओर घूमने वाले अक्ष के सापेक्ष होती है।

हाइड्रोलिक टरबाइन में प्रवाह दिशाओं के प्राथमिक प्रकार हैं:

- **अक्षीय प्रवाह:** तरल टरबाइन शाफ्ट के अक्ष के समानांतर चलता है।
- **रेखीय प्रवाह:** तरल एक त्रिज्या के साथ चलता है, जो शाफ्ट के अक्ष के प्रति लंबवत होता है (या तो अंदर की ओर या बाहर की ओर)।
- **मिश्रित प्रवाह:** तरल प्रवाह में अक्षीय और रेखीय दोनों घटक होते हैं।
- **स्पर्शीय प्रवाह:** तरल रनर बाल्टियों पर एक दिशा में टकराता है जो घूर्णन के पथ के स्पर्शीय होती है।

काप्लान टरबाइन: एक अक्षीय प्रवाह डिज़ाइन

प्रश्न एक परिदृश्य का वर्णन करता है जहाँ 'पानी शाफ्ट के घूर्णन के अक्ष के समानांतर बहता है'। यह विशिष्ट प्रवाह पैटर्न एक **अक्षीय प्रवाह टरबाइन** को परिभाषित करता है।

हाइड्रोलिक टरबाइन के सामान्य प्रकारों में, **काप्लान टरबाइन** इस अक्षीय प्रवाह सिद्धांत द्वारा विशेषता प्राप्त करती है।

- **पानी का मार्ग:** एक काप्लान टरबाइन में, पानी रनर ब्लेड में प्रवेश करता है और मुख्य शाफ्ट के समानांतर एक मार्ग के साथ बाहर निकलता है। इसे ऐसे समझें जैसे पानी एक प्रोपेलर के माध्यम से सीधे बह रहा हो।
- **अनुप्रयोग:** काप्लान टरबाइन उन स्थलों के लिए अत्यधिक कुशल होती हैं जहाँ कम ऊँचाई (पानी की छोटी ऊर्ध्वाधर गिरावट) और बड़े प्रवाह दर होती हैं।
- **प्रकार:** यह एक प्रकार की प्रतिक्रिया टरबाइन है, जिसका अर्थ है कि पानी का दबाव रनर के माध्यम से गुजरते समय घटता है, जिससे ऊर्जा उत्पन्न होती है।

अन्य टरबाइन प्रवाह प्रकारों को पहचानना

अन्य टरबाइन में प्रवाह को समझना उन्हें अलग करने में मदद करता है:

- **फ्रांसिस टरबाइन:** यह एक मिश्रित प्रवाह टरबाइन है। पानी रनर में रेखीय (शाफ्ट के प्रति लंबवत) प्रवेश करता है और अक्षीय (शाफ्ट के समानांतर) बाहर निकलता है।
- **पेल्टन पहिया:** यह एक इम्पल्स टरबाइन है। पानी की एक धारा बाल्टियों पर स्पर्शीय रूप से टकराती है, जिसका अर्थ है कि प्रवाह की दिशा रनर के गोलाकार पथ के स्पर्शीय होती है, शाफ्ट के अक्ष के समानांतर नहीं।

सही टरबाइन प्रकार की पहचान करना

प्रवाह दिशाओं के विश्लेषण के आधार पर:

- शर्त 'पानी शाफ्ट के घूर्णन के अक्ष के समानांतर बहता है' एक अक्षीय प्रवाह टरबाइन की परिभाषा से सटीक मेल खाती है।
- **काप्लान टरबाइन** एक अक्षीय प्रवाह टरबाइन का प्रमुख उदाहरण है।

95. Answer: a

Explanation:

एक लंबवत डूबे हुए आयताकार सतह के लिए दबाव के केंद्र की गहराई की गणना करने के लिए, हम निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करते हैं:

$$h_{cp} = \frac{I_G}{A \cdot h} + \bar{h}$$

जहाँ:

- I_G सतह के गुरुत्वाकर्षण केंद्र के माध्यम से क्षैतिज धुरी के बारे में क्षेत्र का दूसरा क्षण है।
- A सतह का क्षेत्रफल है।
- $\bar{h}$ पानी की सतह से क्षेत्र के केंद्र तक की दूरी है।

एक आयत के लिए जहाँ शीर्ष पानी की सतह के साथ संरेखित है:

- $I_G = \frac{b \cdot h^3}{12}$
- $A = b \cdot h$
- $\bar{h} = \frac{h}{2}$

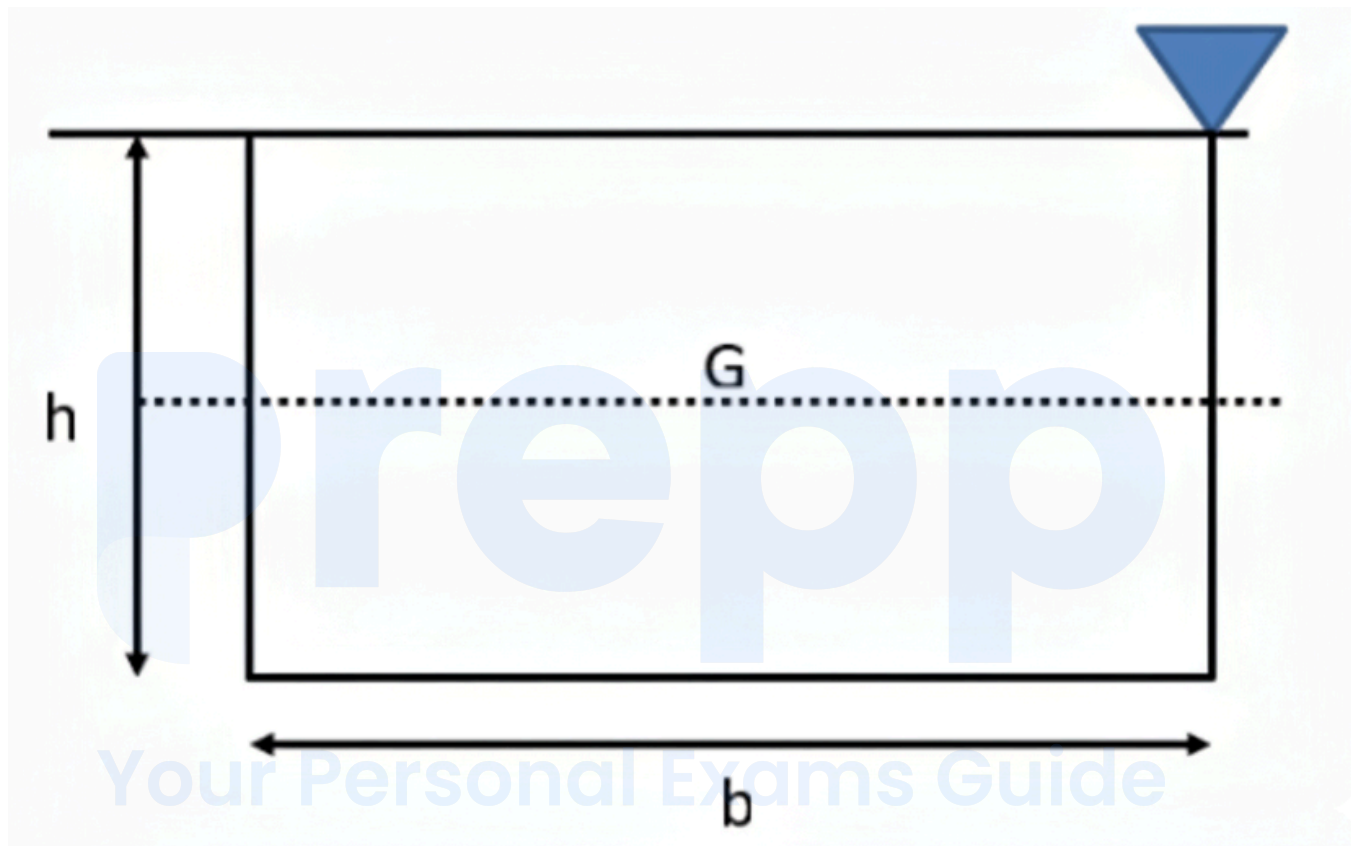
सूत्र में प्रतिस्थापित करें:

$$h_{cp} = \frac{\frac{b \cdot h^3}{12}}{b \cdot h \cdot \frac{h}{2}} + \frac{h}{2}$$

यह सरल हो जाता है:

$$h_{cp} = \frac{h}{6} + \frac{h}{2} = \frac{h}{6} + \frac{3h}{6} = \frac{4h}{6} = \frac{2h}{3}$$

इसलिए, दबाव के केंद्र की गहराई $\frac{2h}{3}$ है।



इसलिए, सही उत्तर $\frac{2h}{3}$ है।

यह विकल्प वास्तव में सही है क्योंकि यह पानी की सतह पर शीर्ष किनारे के साथ एक लंबवत, पूरी तरह से डूबे हुए आयताकार प्लेट के लिए सैद्धांतिक गणना के साथ मेल खाता है।

96. Answer: b

Explanation:

भाप टरबाइन गति नियंत्रण: कथन और कारण विश्लेषण

कथन (A) को समझना: स्थिर गति संचालन

कथन यह बताता है कि भाप टरबाइन जुड़े हुए लोड के बावजूद अपेक्षाकृत स्थिर गति पर काम करते हैं, जो नियंत्रण तंत्र के कारण होता है जिसे गवर्निंग कहा जाता है। बिजली उत्पादन में, स्थिर गति बनाए रखना महत्वपूर्ण है क्योंकि यह सीधे उत्पन्न की गई बिजली की आवृत्ति को प्रभावित करता है (जैसे, 50 Hz या 60 Hz)। गवर्निंग प्रणाली स्वचालित रूप से टरबाइन में प्रवेश करने वाली भाप के प्रवाह को समायोजित करती है। जब विद्युत लोड बढ़ता है, तो टरबाइन धीमा होने की प्रवृत्ति रखता है; गवर्नर इसे पहचानता है और अधिक भाप की अनुमति देने के लिए एक वाल्व खोलता है, जिससे शक्ति उत्पादन बढ़ता है और गति बहाल होती है। इसके विपरीत, यदि लोड कम होता है, तो टरबाइन तेज हो जाता है, और गवर्नर सेट गति बनाए रखने के लिए भाप के प्रवाह को सीमित करता है। इसलिए, यह कथन कि भाप टरबाइन लोड के बावजूद लगभग समान गति पर काम करते हैं, यह गवर्निंग के कारण सही है।

कारण (R) को समझना: छोटे टरबाइन में थ्रॉटल गवर्निंग

कारण एक विशेष प्रकार के गवर्निंग पर केंद्रित है: थ्रॉटल गवर्निंग। यह विधि टरबाइन को आपूर्ति की जाने वाली भाप की मात्रा को नियंत्रित करने के लिए एक थ्रॉटल वाल्व का उपयोग करती है। वाल्व के उद्घाटन को समायोजित करके, भाप का दबाव और प्रवाह दर को नियंत्रित किया जाता है, जिससे टरबाइन की गति और शक्ति उत्पादन को नियंत्रित किया जाता है। यह तकनीक विशेष रूप से छोटे भाप टरबाइन के लिए सामान्य और व्यावहारिक है। जबकि बड़े पावर प्लांट टरबाइन अधिक कुशलता के लिए नोजल या वाल्व पॉइंट गवर्निंग जैसी अधिक जटिल विधियों का उपयोग कर सकते हैं, थ्रॉटल गवर्निंग छोटे इकाइयों के लिए एक सरल और अक्सर पर्याप्त नियंत्रण रणनीति है जो विभिन्न औद्योगिक अनुप्रयोगों या सहायक सेवाओं में उपयोग की जाती है। इसलिए, यह कारण कि छोटे भाप टरबाइन में थ्रॉटल गवर्निंग अक्सर लागू की जाती है, यह भी तथ्यात्मक रूप से सही है।

कथन और कारण की वैधता पर निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, दोनों कथन (A) और कारण (R) भाप टरबाइन के संचालन और नियंत्रण के संबंध में सही जानकारी प्रस्तुत करते हैं।

- कथन (A) भाप टरबाइन में गति विनियमन के मौलिक सिद्धांत का सही वर्णन करता है।
- कारण (R) छोटे भाप टरबाइन में थ्रॉटल गवर्निंग के सामान्य अनुप्रयोग को सही ढंग से इंगित करता है।

चूंकि दोनों कथन सत्य हैं, इसलिए विकल्प जो कहता है कि दोनों A और R सत्य हैं, सही विकल्प है।

97. Answer: a

Explanation:

टरबाइन प्रकार वर्गीकरण की व्याख्या

यह प्रश्न विभिन्न प्रकार के हाइड्रोलिक टरबाइनों और उनके वर्गीकरण की समझ का परीक्षण करता है जो पानी के प्रवाह और ऊर्जा रूपांतरण प्रक्रिया के आधार पर होते हैं।

टरबाइन वर्गीकरण को समझना

टरबाइनों को कई कारकों के आधार पर व्यापक रूप से वर्गीकृत किया जाता है, जिसमें शामिल हैं:

- प्रवाह दिशा: रेडियल फ्लो, एक्सियल फ्लो, मिक्स्ड फ्लो।
- ऊर्जा रूपांतरण: इम्पल्स टरबाइन, रिएक्शन टरबाइन।

टरबाइन जोड़ियों का विश्लेषण

आइए प्रत्येक विकल्प की जांच करें कि क्या टरबाइन अपने प्रकार के साथ सही ढंग से जोड़ा गया है:

विकल्प 1: मिक्स्ड फ्लो टरबाइन → फ्रांसिस टरबाइन

फ्रांसिस टरबाइन एक प्रकार की टरबाइन है जो रेडियल और एक्सियल प्रवाह घटकों का अनुभव करती है। पानी रनर में रेडियल रूप से प्रवेश करता है और एक्सियल रूप से बाहर निकलता है। चूंकि प्रवाह रेडियल और एक्सियल गति को मिलाता है, इसे **मिक्स्ड फ्लो टरबाइन** के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। यह जोड़ी सही है।

विकल्प 2: रेडियल फ्लो टरबाइन → कैप्लान टरबाइन

कैप्लान टरबाइन मुख्य रूप से एक **एक्सियल फ्लो टरबाइन** है। पानी टरबाइन शाफ्ट के समानांतर प्रवाहित होता है। इसलिए, इसे रेडियल फ्लो टरबाइन के साथ जोड़ना गलत है।

विकल्प 3: रिएक्शन टरबाइन → पेल्टन व्हील टरबाइन

पेल्टन व्हील टरबाइन (या पेल्टन टरबाइन) एक **इम्पल्स टरबाइन** है। इम्पल्स टरबाइनों में, पानी की पूरी दबाव ऊर्जा को नोजल द्वारा रनर बकेट पर गिरने से पहले गतिज ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है।

एक रिएक्शन टरबाइन, जैसे कि फ्रांसिस या कैप्लान टरबाइन, दबाव के तहत रनर के माध्यम से प्रवाहित होते समय दबाव ऊर्जा और गतिज ऊर्जा दोनों का उपयोग करती है। यह जोड़ी गलत है।

विकल्प 4: इनवर्ड फ्लो टरबाइन → फॉरनेरोन टरबाइन

फॉरनेरोन टरबाइन एक प्रारंभिक प्रकार की टरबाइन है जहां पानी रेडियल रूप से बाहर की ओर प्रवाहित होता है। जबकि कुछ टरबाइन जो इनवर्ड रेडियल फ्लो में शामिल हैं, फॉरनेरोन टरबाइन आमतौर पर आउटवर्ड रेडियल फ्लो से जुड़ी होती है। अधिक महत्वपूर्ण बात यह है कि फ्रांसिस टरबाइन एक मिक्स्ड फ्लो टरबाइन का आदर्श उदाहरण है, जिससे विकल्प 1 एक अधिक प्रत्यक्ष और मानक वर्गीकरण बनता है।

टरबाइन जोड़ने पर निष्कर्ष

तरल यांत्रिकी और हाइड्रोलिक मशीनरी में मानक वर्गीकरण के आधार पर, फ्रांसिस टरबाइन को सही ढंग से मिक्स्ड फ्लो टरबाइन के रूप में पहचाना गया है।

98. Answer: c

Explanation:

कार्नोट चक्र प्रक्रियाओं की व्याख्या

कार्नोट चक्र एक सैद्धांतिक थर्मोडायनामिक चक्र है जिसे सादी कार्नोट ने प्रस्तावित किया था। यह गर्मी को काम में बदलने के लिए सबसे कुशल संभव चक्र का वर्णन करता है। इसमें दो अलग-अलग तापमान पर दो गर्मी भंडारों के बीच काम करने वाली चार विशिष्ट, प्रतिवर्ती प्रक्रियाएँ शामिल हैं।

चार कार्नोट प्रक्रियाओं को समझना

आदर्श कार्नोट चक्र में निम्नलिखित चार चरण शामिल हैं:

- चरण 1: प्रतिवर्ती आइसोथर्मल विस्तार - कार्यशील पदार्थ उच्च तापमान भंडार (T_H) से गर्मी (Q_H) अवशोषित करता है जबकि यह एक स्थिर तापमान पर विस्तारित होता है।
- चरण 2: प्रतिवर्ती आदियाबेटिक विस्तार - कार्यशील पदार्थ विस्तार करना जारी रखता है, लेकिन बिना किसी गर्मी के हस्तांतरण ($Q = 0$)। इससे तापमान T_H से एक निम्न तापमान T_L तक

गिरता है।

- **चरण 3: प्रतिवर्ती आइसोथर्मल संकुचन** - कार्यशील पदार्थ निम्न तापमान भंडार (T_L) को गर्मी (Q_L) निष्कासित करता है जबकि यह एक स्थिर तापमान पर संकुचित होता है।
- **चरण 4: प्रतिवर्ती आदियाबेटिक संकुचन** - कार्यशील पदार्थ को और संकुचित किया जाता है बिना गर्मी के हस्तांतरण ($Q = 0$)। इससे तापमान T_L से वापस प्रारंभिक उच्च तापमान T_H तक बढ़ता है, चक्र को पूरा करते हुए।

प्रदान किए गए विकल्पों का विश्लेषण

आइए प्रत्येक विकल्प की जांच करें कि क्या यह कार्नोट चक्र की परिभाषा में फिट बैठता है:

- **विकल्प 1: प्रतिवर्ती आइसोथर्मल गर्मी जोड़ना** - यह कार्नोट चक्र के चरण 1 से बिल्कुल मेल खाता है।
- **विकल्प 2: प्रतिवर्ती आदियाबेटिक विस्तार** - यह कार्नोट चक्र के चरण 2 से बिल्कुल मेल खाता है।
- **विकल्प 3: प्रतिवर्ती आइसोबारिक संघनन** - यह प्रक्रिया स्थिर दबाव (आइसोबारिक) पर होती है। कार्नोट चक्र में कोई स्थिर दबाव प्रक्रियाएँ शामिल नहीं हैं। इसके बजाय, यह स्थिर तापमान (आइसोथर्मल) और बिना गर्मी के हस्तांतरण (आदियाबेटिक) प्रक्रियाओं पर निर्भर करता है। संघनन एक चरण परिवर्तन है, जो गैसों के लिए परिभाषित आदर्श कार्नोट चक्र में एक मौलिक प्रक्रिया नहीं है, हालांकि वास्तविक चक्रों में चरण परिवर्तन शामिल हो सकते हैं। यहाँ मुख्य मुद्दा "आइसोबारिक" स्थिति है, जो कार्नोट चक्र में अनुपस्थित है।
- **विकल्प 4: प्रतिवर्ती आइसोथर्मल गर्मी निष्कासन** - यह कार्नोट चक्र के चरण 3 से बिल्कुल मेल खाता है।

कार्नोट चक्र बहिष्करण पर निष्कर्ष

विश्लेषण के आधार पर, प्रक्रिया जो कार्नोट चक्र का हिस्सा नहीं है वह है जो चार परिभाषित चरणों (आइसोथर्मल विस्तार, आदियाबेटिक विस्तार, आइसोथर्मल संकुचन, आदियाबेटिक संकुचन) से भटकती है। विकल्प "प्रतिवर्ती आइसोबारिक संघनन" एक स्थिर दबाव (आइसोबारिक) प्रक्रिया को पेश करता है, जो कार्नोट चक्र को परिभाषित करने वाली आइसोथर्मल और आदियाबेटिक प्रक्रियाओं से मौलिक रूप से भिन्न है।

इसलिए, प्रतिवर्ती आइसोबारिक संघनन वह प्रक्रिया है जो कार्नोट चक्र का हिस्सा नहीं है।

99. Answer: d

Explanation:

युग्म का SI इकाई समझाया गया

भौतिकी में एक युग्म बलों का एक विशेष संयोजन है। इसमें दो समान और समानांतर बल होते हैं जो विपरीत दिशाओं में कार्य करते हैं लेकिन एक ही रेखा के साथ कार्य नहीं करते। युग्म का प्राथमिक प्रभाव घूर्णन उत्पन्न करना है, जिसे टॉर्क या बल का क्षण भी कहा जाता है।

युग्म का SI इकाई निकालना

युग्म का SI इकाई निर्धारित करने के लिए, हमें यह देखना होगा कि इसे कैसे गणना किया जाता है। युग्म के प्रभाव (इसके टॉर्क) की मात्रा एक बल की मात्रा को दो बलों की क्रिया की रेखाओं के बीच के लंबवत दूरी से गुणा करके प्राप्त की जाती है।

गणितीय रूप से, इसे इस प्रकार दर्शाया जाता है:

$$\text{Torque} = \text{Force} \times \text{Distance}$$

SI में बल और दूरी के इकाइयाँ

अंतर्राष्ट्रीय इकाइयों की प्रणाली (SI) भौतिक मात्राओं के लिए मानक इकाइयाँ प्रदान करती है:

- बल के लिए SI इकाई न्यूटन है, जिसे N के रूप में दर्शाया जाता है।
- दूरी के लिए SI इकाई मीटर है, जिसे m के रूप में दर्शाया जाता है।

युग्म के लिए SI इकाई की गणना करना

बल के SI इकाई को दूरी के SI इकाई से गुणा करके, हम युग्म के लिए SI इकाई प्राप्त करते हैं:

$$\text{SI Torque} = (\text{SI Force}) \times (\text{SI Distance}) \quad \text{SI Torque} = N \times m$$

यह इकाई न्यूटन-मीटर के रूप में लिखी जाती है, जिसे अक्सर $N \cdot m$ के रूप में संक्षिप्त किया जाता है। यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि जबकि यह संख्यात्मक रूप से जूल (ऊर्जा या कार्य का SI इकाई) के बराबर है, न्यूटन-मीटर जो टॉर्क का प्रतिनिधित्व करता है, आमतौर पर जूल के रूप में नहीं लिखा जाता है ताकि भ्रम से बचा जा सके, क्योंकि टॉर्क और ऊर्जा भौतिक अवधारणाएँ भिन्न हैं।

प्रदान किए गए विकल्पों का विश्लेषण

चलिए दिए गए विकल्पों की जांच करते हैं कि कौन सा हमारे निकाले गए युग्म के लिए SI इकाई से मेल खाता है:

विकल्प	इकाई	विश्लेषण
1. किग्रा-से	$kg \cdot s$	यह द्रव्यमान और समय के उत्पाद का प्रतिनिधित्व करता है। यह बल या टॉर्क की इकाई नहीं है।
2. एन-से	$N \cdot s$	यह आवेग की SI इकाई है, जो संवेग में परिवर्तन है ($\Delta p = F\Delta t$).
3. पा-मी	$Pa \cdot m$	पास्कल (Pa) दबाव की इकाई है (N/m^2). इसलिए, $Pa \cdot m = (N/m^2) \cdot m = N/m$. यह युग्म की इकाई नहीं है।
4. एन-मी	$N \cdot m$	यह बल (न्यूटन) और दूरी (मीटर) के उत्पाद का प्रतिनिधित्व करता है, जो युग्म (टॉर्क) के लिए SI इकाई को सही ढंग से दर्शाता है।

युग्म के SI इकाई पर निष्कर्ष

युग्म की परिभाषा और बल और दूरी के लिए मानक SI इकाइयों के आधार पर, सही SI इकाई न्यूटन-मीटर ($N \cdot m$) है।

Your Personal Exams Guide

100. Answer: c

Explanation:

दी गई आकृति में 'C' द्वारा दर्शाए गए दबाव के प्रकार को निर्धारित करने के लिए, हमें तरल यांत्रिकी में सामान्यतः उपयोग किए जाने वाले विभिन्न दबाव संदर्भों के बीच संबंध को समझना होगा।

1. परिभाषाएँ:

- पूर्ण दबाव: यह पूर्ण शून्य दबाव (पूर्ण वैक्यूम) के सापेक्ष मापा गया कुल दबाव है।
- वायुमंडलीय दबाव: यह पृथ्वी के वायुमंडल में हवा के वजन द्वारा उत्पन्न दबाव है। समुद्र स्तर पर, यह लगभग 101.3 kPa है।

