

PHYSICS

BOOKS - NAGEEN PHYSICS (HINDI)

ऊष्मा इंजन : ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम

आकिक उदाहरण

1. एक ऊष्मा इंजन की दक्षता 15% है । यह इंजन अपने बॉयलर से प्रति मिनट 1.8×10^9 जूल ऊर्जा लेता है। इसमें प्रति मिनट कितनी ऊष्मा क्षय होती है?



वीडियो उत्तर देखें

2. 42 किलोवाट का इंजन $227^\circ C$ तथा $177^\circ C$ के बीच कार्य कर रहा है। ज्ञात कीजिए:

(i) इंजन की दक्षता, (ii) प्रति सेकण्ड अवशोषित ऊष्मा की मात्रा तथा निरस्त ऊष्मा की मात्रा।



वीडियो उत्तर देखें

3. एक कानो इंजन $10^\circ C$ तथा $110^\circ C$ के बीच कार्य करता है। यह 746 जूल ऊष्मा प्रति चक्र स्रोत से लेता है।

गणना कीजिए (i) इंजन द्वारा प्रति चक्र किया गया कार्य, (ii) सिंक को निष्कासित ऊष्मा तथा (iii) इंजन की दक्षता।

 वीडियो उत्तर देखें

4. एक कानो का इंजन 300 K तथा 600 K के बीच 800 जूल कार्य करता है। स्रोत से इंजन को दी गई ऊष्मा ज्ञात कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

5. एक काना इंजन प्रत्येक चक्र में स्रोत से $127^\circ C$ ताप पर 1000 जूल ऊष्मा अवशोषित करता है तथा 600 जूल ऊष्मा सिंक का दे देता है। इंजन की दक्षता तथा सिंक का ताप ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

6. एक कानों इंजन की दक्षता 50% हे, जब इसके सिंक का ताप $17^\circ C$ है। इसके स्रोत के ताप में कितना परिवर्तन करना चाहिए इसकी दक्षता 60% हो जाये?



वीडियो उत्तर देखें

7. एक प्रशीतक (refrigerator) के भीतर का ताप 3° है तथा कमरे का ताप $27^{\circ} C$ है। उपभोग की गई प्रत्येक जुल के लिये कमरे की कितने जुल ऊष्मा निष्कासित होगी ?

 वीडियो उत्तर देखें

8. खाद्य पदार्थ को एक रेफ्रिजरेटर के भीतर रखने पर वह उसका ताप $9^{\circ} C$ पर बनाये रखता है। यदि कमरे, का ताप $36^{\circ} C$ हो, तो रेफ्रिजरेटर के कार्य-गुणांक की गणना कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

9. एक प्रशीतित्र (refrigerator) ताप $-10^{\circ}C$ से $27^{\circ}C$ को प्रति सेकण्ड 200 जूल औसत ऊष्मा का स्थानान्तरण करत है। चक्र को उत्क्रमणीय मानते हुए औसत व्यय शक्ति (average power consumed) की गणना कीजिए, जबकि किसी अन्य प्रकार से ऊष्मा क्ष न हो रही हो।



वीडियो उत्तर देखें

10. एक प्रशीतित्र (रेफ्रिजरेटर) को चलाने वाली मोटर 300 वाट की है। कमरे का ताप $27^{\circ}C$ है। यदि इसके हिमकारी

कक्ष से प्रति सेकण्ड $2.7 \times 10^{\circ}$ जूल ऊष्मा बाहर निकलती है, तो हिमकारी कक्ष का ताप ज्ञात कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

11. एक कार्नो प्रशीतित्र (Carnot-refrigerator) $0^{\circ} C$ पर जल से ऊष्मा लेता है और इसे $27^{\circ} C$ पर कमरे को देता है। यदि $0^{\circ} C$ के 100 किग्रा जल को $0^{\circ} C$ के बर्फ में बदलना हो, तो कितने जूल कार्य की आवश्यकता होगी? बर्फ की गुप्त ऊष्मा = 3.4×10^5 जूल/किग्रा।

 वीडियो उत्तर देखें

1. कानों इंजन की दक्षता किसके/किनके ताप पर निर्भर करती है?

- A. केवल स्रोत के
- B. केवल सिंक के
- C. स्रोत तथा सिंक दोनों के
- D. कार्यकारी-पदार्थ के

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

2. सैद्धान्तिक रूप से, कार्नो इंजन की दक्षता 100% है, जब सिक का ताप है :

A. $0^{\circ} C$

B. $273^{\circ} C$

C. $-273^{\circ} C$

D. $100^{\circ} C$

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

3. 400 K तथा 300 K के बीच कार्यरत् कानों इंजन की दक्षता है :

A. 1

B. 0.75

C. 0.333

D. 0.25

Answer: D



वीडियो उत्तर देखें

4. एक कानों इंजन में स्रोत तथा सिक के ताप क्रमशः $427^{\circ} C$ तथा $27^{\circ} C$ हैं। इसकी दक्षता है।

A. $27 / 427$

B. $300 / 700$

C. $4 / 7$

D. $7 / 4$

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

5. एक कार्नो इंजन की दक्षता 25% है। यह 27°C पर ऊष्मा देता है। यह ऊष्मा लेगा :

A. 127°C पर

B. 227°C

C. 327°C

D. 427°C

Answer: A



वीडियो उत्तर देखें

6. एक कानों इंजन की दक्षता 40% है। सिंक का ताप 300 K है। स्रोत का ताप कितना बढ़ाया जाये कि दक्षता बढ़कर 60% हो जाये?

A. 250K

B. 275K

C. 300K

D. 325K

Answer: A



वीडियो उत्तर देखें

7. एक कानों इंजन $627^{\circ}C$ पर स्रोत से 3000 किलोकैलोरी ऊष्मा लेता है तथा सिंक को $27^{\circ}C$ पर देता है। इंजन द्वारा कृत कार्य है :

(1 किलोकैलोरी = 4.2×10^3 जूल)

A. 4.2×10^6 जूल

B. 8.4×10^6 जूल

C. 16.8×10^6 जूल

D. शून्य ।

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

8. एक रेफ्रिजरेटर के अन्दर तथा बाहर के ताप क्रमशः 246 K तथा 273 K हैं। प्रत्येक जूल कृत कार्य के लिये परिवेश को दी गई ऊष्मा लगभग :

A. 10 जूल

B. 20 जूल

C. 30 जूल

D. 40 जूल।

Answer: A



वीडियो उत्तर देखें

9. ऊष्मागतिकी का कौन - सा नियम यह बताता है कि गर्म स्रोत से ली गई सम्पूर्ण ऊष्मा को कार्य में परिवर्तित करना असम्भव है ?

- A. शून्याकी नियम
- B. प्रथम नियम
- C. द्वितीय नियम
- D. तृतीय नियम

Answer: C

 वीडियो उत्तर देखें

अतिलघु उत्तरीय

1. किसी निकाय को अनुत्क्रणीय (irreversible) बनाने में कौन-से बल लगये हैं।

 वीडियो उत्तर देखें

2. क्या यान्त्रिक कार्य को 'पूर्णतया' ऊष्मा में परिवर्तित किया जा सकता है? क्या इसका उत्क्रम सम्भव है?

 वीडियो उत्तर देखें

 वीडियो उत्तर देखें

3. क्या ऐसे ऊष्मा इंजन की रचना सम्भव है जो परिवेश को कोई ऊष्मा नहीं देगा?

 वीडियो उत्तर देखें

4. कानों के आदर्श ऊष्मा इंजन की दो कौन-सी आवश्यक विशेषताएँ हैं?

 वीडियो उत्तर देखें

5. एक कान्नों इंजन के सिंक का ताप बढ़ाने पर इंजन की दक्षता प्रभावित होती है?

 वीडियो उत्तर देखें

6. क्या रेफ्रिजरेटर का कार्य-गुणांक नियत है?

 वीडियो उत्तर देखें

लघु उत्तरीय

1. क्या निम्नलिखित प्रक्रम उत्क्रमणीय है अथवा अनुत्क्रमणीय ? समझाइए ।

झरना, लोहे में जंग लगना, वच्युत अपघटन, गर्म वस्तु से शीतल वस्तु में ऊष्मा का संचरण।

 वीडियो उत्तर देखें

2. किसी कानों इंजन की दक्षता बढ़ाने की कौन-सी विधि अधिक प्रभावी है, T_1 (स्रोत का ताप) बढ़ाकर, T_2 (सिंक का ताप) नियत रखते हुए अथवा T_1 , को घटाकर, T_2 , को नियत रखते हुए?





वीडियो उत्तर देखें

3. यदि कमरे में रखे फ्रिज को चालू करके फ्रिज का दरवाजा खोल दें, तो कमरा गर्म क्यों हो जाता है?



वीडियो उत्तर देखें

4. सूर्य के तल का ताप लगभग 6000 K है। यदि हम एक बड़ा लेन्स लें तथा सूर्य की किरणों को फोकस करें, तो क्या हम 8000 K ताप उत्पन्न कर सकते हैं?



वीडियो उत्तर देखें

5. समुद्र में असीम ऊष्मा- ऊर्जा है । क्या हम इस ऊर्जा का उपयोग करके समुद्र में जहाज चला सकते है ?

 वीडियो उत्तर देखें

6. बताइये कि एक परिमित तापान्तर पर ऊष्मा - स्थानांतरण अनुत्क्रमणीय है ।

 वीडियो उत्तर देखें

दीर्घ उत्तरीय

1. उत्क्रमणीय तथा अनुत्क्रमणीय प्रक्रमों में अन्तर समझाइए । अपने उत्तर को उदाहरणों द्वारा समझाइए ।

 वीडियो उत्तर देखें

2. ऊष्मा इंजन क्या है? इसकी दक्षता के लिये सूत्र स्थापित कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

3. कानो के आदर्श इजन की कार्य विधि का वर्णन कीजिए तथा इसकी दक्षता का परिकलन कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

4. एक ऊष्म-इजन की दक्षता (η) तथा प्रशीतक के कार्य-गुणांक (k) की परिभाषा दीजिए। यदि यह ऊष्म-इजन ही प्रशीतक की तरह कार्य प्रारम्भ करता है, तो दर्शाइये कि दक्षता तथा कार्य-गुणांक में सम्बन्ध $\eta = \frac{1}{(1 + K)}$ है।

 वीडियो उत्तर देखें

5. ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम कि व्याख्या उपयुक्त आरेख की सहायता से कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

6. ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम लिखिय । ऊष्मा इंजन , प्रशीतित्र से कैसे भिन्न है ?



वीडियो उत्तर देखें

आकिक

1. एक कानों इंजन की दक्षता समान है (i) 100 K तथा 500 K के बीच तथा (ii) T K तथा 900 K के बीच सिंक के ताप T की गणना कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

2. कानों ऊष्मा इंजन की दक्षताओं का अन्तर ज्ञात कीजिए। जब यह (i) 400 X तथा 350 k (ii) 350 K तथा 300 K के बीच कार्य करता है।



वीडियो उत्तर देखें

3. कानों कष्मा इंजन के स्रोत का ताप $127^{\circ} C$ है। यह प्रति साइकिल स्रोत से 500 कैलोरी ऊष्मा लेत हैं तथा सिक को 400 कैलोरी ऊष्मा देता है। सिक के ताप ताथ इंजन की दक्षता की गणता कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

4. एक कानो ऊष्मा इजन $127^{\circ} C$ ताप पर स्रोत से प्रति साइकिल 1000 जूल ऊष्मा अवशोषित करता है तथा 600 जूल ऊष्मा सिक को बहिस्कृत करता है । प्रत्येक साइकिल में

लाभकारी यान्त्रिक कार्य इंजन की दक्षता तथ सिक के ताप की गणना कीजिए ।

 वीडियो उत्तर देखें

5. एक कानो इंजन दो तपो के बिच कार्य करता है जिनका अन्तर 100 K है । यदि यह स्रोत से 746 जूल ऊष्मा अवशोषित करता है तथा सिक को 546 जूल ऊष्मा देता है , तो स्रोत तथा सिक के ताप ज्ञात कीजिए ।

 वीडियो उत्तर देखें

6. एक कानो का आदर्श ऊष्मा इंजन 300 K तथा 400 K के बीच परिचालित है। यह स्रोत से 600 कैलोरी ऊष्मा अवशोषित करता है। यह इंजन प्रति इंजन साइकिल कितना कार्य कर सकता है ? (1 कैलोरी = 4.2 जूल)



वीडियो उत्तर देखें

7. एक कानो का उत्क्रमणीय इंजन 50% दक्षता के साथ कार्य करता है। प्रत्येक साइकिल है में यह $30^{\circ}C$ पर 150 कैलोरी ऊष्मा का बहिष्करण करता है। गणना कीजिए : (i)

स्रोत का ताप , (ii) प्रति साइकिल इजन द्वारा कृत कार्य । (

1 कैलोरी =4.2 जूल)

 वीडियो उत्तर देखें

8. एक कानो इजन प्रशीतक (refrigerator)की तरह 260 K तथा 300 k के बीच कार्य कर रहा है , नीचे ताप के कुण्ड से 500 कैलारी ऊष्मा लेता है। उच्चताप के कुण्ड को परित्याग क गई ऊष्मा की गुणना कीजिए । प्रशीतक को चलाने के लिये प्रतिचक्र आवश्यक कार्य की भी गणना कीजिए ।

 वीडियो उत्तर देखें

एकल उत्तर प्रकार

1. जल के गलनांक और क्वथनांक के बीच कार्यतर किसी आदर्श ऊष्मा इंजन की दक्षता होता है :

A. 6.25 %

B. 20 %

C. 26.8 %

D. 12.5 %

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

2. कोई गीजर लीटर प्रति मिनट की दर से बहते हुए जल को $27^\circ C$ से $77^\circ C$ तक गर्म करता है । यदि गीजर का परिचालन गैस बर्नर द्वारा किया जाए तो ईंधन बके व्यय की क्या दर होगी है ? बर्नर के ईंधन की दहन - ऊष्मा $4.0 \times 10^4 Jg^{-1}$ है ।



वीडियो उत्तर देखें

3. सिंथर दाब पर नाइट्रोजन (कमरे के ताप पर) के ताप में 45K वृद्धि करके के लिए कितनी ऊष्मा की आपूर्ति की जानी चाहिए ? (N_2 का अणुभार = 28:

$$R = 8.3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} |$$

 वीडियो उत्तर देखें

4. व्याख्या कीजिए कि ऐसा क्यों होता है :

(a) भिन्न-भिन्न तापों T_1 , T_2 के दो पिण्डों को यदि ऊष्मीय सम्पर्क में लाया जाए तो यह आवश्यक नहीं कि उनका

अन्तिम ताप $\frac{T_1 + T_2}{2}$ ही हो।

(b) रासायनिक या नाभिकीय संयन्त्रों में शीतलक (अर्थात् द्रव जो संयन्त्र के भिन्न-भिन्न भागों को अधिक गर्म होने से रोकता है) की विशिष्ट ऊष्मा अधिक होनी चाहिए।

(c) कार चलाते - चलाते उसके टायरों में वायुदाब बढ़ जाता है

(d) किसी बन्दरगाह के समीप के शहर की जलवायु, समान अक्षांश के किसी रेगिस्तानी शहर की जलवायु से अधिक शीतोष्ण होती है।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

5. गतिशित पिस्टन लगे किसी सिलिण्डर में मानक ताप व दाब पर 3 मोल हाइड्रोजन बरी है सिलिण्डर की दीवारे ऊष्मारोधी पदार्थ की बनी है तथा पिस्टर को उस पर बालू की परत लगाकर ऊष्मारोधी बनाया गया है । यदि गैस को उसके आरम्भिक आयतन के आधे आयतन तक सम्पीड़ित किया जाए तो गैस का दाब किनता बढ़ेगा ?



वीडियो उत्तर देखें

6. रुद्धोष्म विधि द्वारा किसी गैस की अवस्था परिवर्तन करते समय उसकी एक साम्यवास्था A से दूसरी साम्यावस्था B

तक ले जाने में निकाय पर 22.3J कार्य किया जाता है। यदि गैस को दूसरी प्रक्रिया अवस्था A से अवस्था B में लाने में निकाय द्वारा अवशोषित नेट ऊष्मा 9.35 cal है तो बाद के प्रकरण में निकाय द्वारा किया गया नेट कार्य कितना है ? ($1\text{cal} = 4.19\text{J}$).



वीडियो उत्तर देखें

7. समान धारिता वाले दो सिलिण्डर A तथा B एक - दूसरी से स्टॉपकॉक के द्वारा जुड़े हैं। A में मानक ताप व दाब पर गैस भरी है जबकि B पूर्णतः निवर्तित है। स्टॉपकॉक यकायक खोल दी जाता है। निम्नलिखित का उत्तर दीजिए :

(a) सिलिण्डर A तथा B में अन्तिम दाब क्या होगा ?

(b) गैस की आन्तरिक ऊर्जा में कितना परिवर्तन होगा ?

(c) क्या निकाय की माध्यमिक अवस्थाय (अन्तिम समयावस्थ प्राप्त करने के पूर्व) इसके P-V-T पुष्ट पर होगी ?



वीडियो उत्तर देखें

8. एक वाष्प इन्जन अपने बायलर से प्रति मिनट

$3.6 \times 10^6 J$ ऊर्जा प्रदान करता है जो प्रति मिनट

$5.4 \times 10^8 J$ कार्य देता है इन्जन की दक्षता कितनी है ?

प्रति मीटर कितनी ऊष्मा अपशिष्ट होगी ?



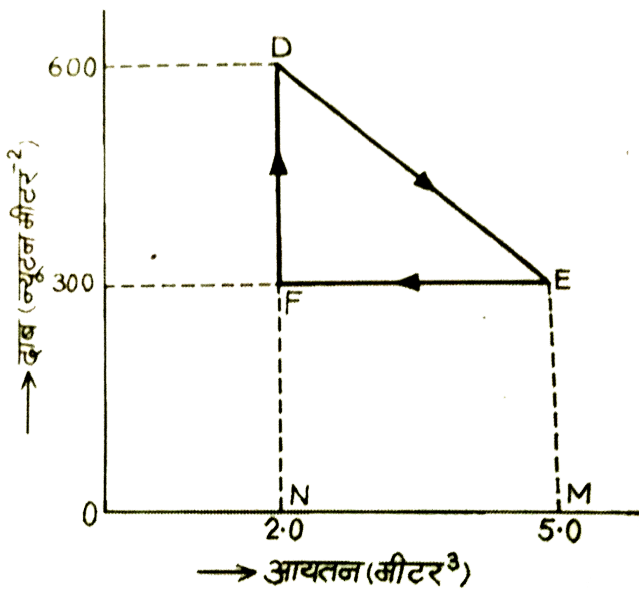
वीडियो उत्तर देखें

9. एक हीटर किसी निकाय को 100 W की दर से ऊष्मा प्रदान करता है । यदि निकाय 75Js^{-1} की दर से कार्य करता है , तो आन्तरिक ऊष्मा की वृद्धि किस दर से होगा ?



वीडियो उत्तर देखें

10. किसी ऊष्मागतिकीय निकाय को मूल अवस्था से मध्यवर्ती अवस्था तक चित्र में दर्शाये अनुसार एक रेखीय प्रक्रम द्वारा ले जाया गया है ।



एक समदाबी प्रक्रम द्वारा इसके आयतन को E से F तक ले जाकर मूल मान तक कम कर देते है । गैस द्वारा D से F तथा वहाँ से F तक कुल किए गए कार्य का आकलन कीजिए ।

 वीडियो उत्तर देखें

11. खाद्य पदार्थ को एक प्रशीतक के अन्दर रखये पर वह उसे $9^{\circ} C$ पर बनाए रखता है । यदि कमरे ता ताप $36^{\circ} C$ है तो प्रशीतक के निष्पादन गुणाक का आकलन कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें