आज के व्याख्यान में आपका स्वागत है हमेशा की तरह फिर से शुरू होगा
हमारा अभ्यास पिछले व्याख्यान में हमने जो चर्चा की है उसे फिर से दोहराना है
, अर्थात् विभिन्न थर्मोडायनामिक प्रक्रियाओं में किए गए कार्य
इसलिए हमने इज़ोटेर्माल प्रक्रिया आइसोबैरिक प्रक्रिया के बारे में बात की है
आइसोकोरिक प्रक्रिया और सबसे जटिल है एडियाबेटिक प्रक्रिया इतनी अलग थर्मोडायनामिकल
जिन प्रक्रियाओं पर मैं अब फिर से चर्चा करने जा रहा हूं
पिछले व्याख्यान में की गई गणनाओं के भौतिक पहलू पर जोर देने के लिए अच्छी तरह से इन सभी प्रक्रियाओं के बारे में मैं बात करूंगा
अर्ध स्थैतिक प्रक्रियाएं हैं जिन्हें मैंने आपको बार-बार बताया है एक अर्ध स्थैतिक प्रक्रिया से मेरा क्या मतलब है
इसका मतलब है कि परिवर्तन दशमलव में छोटे हैं मैं अपने थर्मोडायनामिक चर में बहुत छोटा परिवर्तन करता हूं
ताकि सिस्टम को हमेशा संतुलन में रहने के लिए सोचा जा सके
इसलिए मैं
हर पल के लिए आदर्श गैस पर विचार कर रहा हूं मैं लिख सकता हूं कि पीवी एनआरटी के बराबर है अगर मैं
आदर्श गैस के n मोल पर विचार करें यदि अन्यथा उल्लेख नहीं किया गया है तो मैं मोनो परमाणु आदर्श गैस पर विचार करूंगा
ठीक है तो मैं अलग-अलग अर्धस्थैतिक थर्मोडायनामिक प्रक्रियाओं पर विचार करूंगा और मेरा काम करने वाला
पदार्थ एक आदर्श गैस है और यह सत्यापित करेगा या बल्कि थर्मोडायनामिक्स के पहले नियम का उपयोग करेगा
अर्थात् ऊर्जा का संरक्षण अलग-अलग स्थिति को सही ठहराने के लिए चाहे
आंतरिक ऊर्जा में कोई परिवर्तन हो, चाहे गर्मी अवशोषित हो या गर्मी ने इन्हें जारी किया हो क्या चीजें हैं जो
मैं आने वाले 20 25 मिनट में करने जा रहा हूं इससे पहले कि मैं एडियाबेटिक प्रक्रिया को कुछ लंबाई में करूं
ठीक है तो पहली प्रक्रिया जिस पर हम चर्चा करने जा रहे हैं वह बहुत ही सरल इज़ोटेर्मल प्रक्रिया है जिस तरह से
हमने पिछले में रक्त के विवरण में गणित किया है व्याख्यान तो आज मैं सिर्फ
परिणामों को कोड करूंगा ताकि इज़ोटेर्मल प्रक्रिया तापमान तय हो अच्छी तरह से तापमान स्थिर रहता है अगर मैं
एक पीवी आरेख खींच सकता हूं यह मेरा दबाव है यह मेरा वॉल्यूम है यह एक इज़ोटेर्मल प्रक्रिया है
जिसका अर्थ है तापमान स्थिर जिसका तुरंत अर्थ है कि पिवी सी है ci यह सबस्क्रिप्ट i यह
दर्शाता है कि मैं एक इज़ोटेर्मल प्रक्रिया के बारे में बात कर रहा हूँ यह बहुत ही आयात है चींटी इसका प्रारंभिक
मूल्य नहीं है यह प्रक्रिया पर निर्भर करता है ठीक है
इसलिए यह एक इज़ोटेर्मल प्रक्रिया है पिवी सीआई के बराबर है जो
एनआरटीटी के बराबर है एक स्थिर है
इसलिए यह एनआरटी एक स्थिरांक है जिसे सीआई द्वारा निरूपित किया जाता है इसलिए
एक इज़ोटेर्मल प्रक्रिया में मैं हूं पी 1 वी 1 टी से पी 2 वी 2 टी ठीक है मैं सोच सकता हूं कि यह एक इज़ोटेर्मल
प्रक्रिया है जिसमें मैं पी 1 वी 1 से पी 2 तक जाता हूं वी 2 स्पष्ट रूप से यहां आप देख सकते हैं कि वी 2
वी एक से बड़ा है जिसका तुरंत अर्थ है कि पी एक पी दो से अधिक है ठीक है
इसलिए मैं दबाव बढ़ा रहा हूं
मात्रा घट जाती है और ये मैं उच्च दबाव से निम्न दबाव में जा रहा हूं और
इसे मैं अक्सर विस्तार के रूप में कहूंगा ठीक है
इसलिए इज़ोटेर्मल प्रक्रिया तापमान
स्थिर रहता है आंतरिक ऊर्जा नहीं होती है परिवर्तन लेकिन दबाव और आयतन परिवर्तन मैं आदर्श गैस के बारे में बात कर रहा हूं
आंतरिक ऊर्जा तापमान का एक कार्य है और चूंकि तापमान
को एक इज़ोटेर्मल प्रक्रिया में स्थिर रखा जाता है आंतरिक ऊर्जा ठीक नहीं बदलती है लेकिन दबाव
और मात्रा में परिवर्तन होता है हमने काम की गणना की किया गया गणना कार्य pdv है जो कुछ भी नहीं है
लेकिन यदि आप पिछली स्लाइड पर वापस जाते हैं तो हम इस वक्र के नीचे के क्षेत्र की गणना कर रहे हैं जैसा कि मैंने कहा
था इस सेट की शुरुआत में और किए गए इस कार्य की गणना आसानी से की जा सकती है जो कि एनआरटी
लॉग वी है टू बाय वी वन यह एक इज़ोटेर्मल प्रक्रिया में किए गए काम के लिए अंतिम अभिव्यक्ति है अगर मैं
विस्तार पर विचार करता हूं जिसका मतलब है कि वी दो वी से बड़ा है, जो कि मैंने यहां दिखाया गया चित्र है
आप तुरंत देख सकते हैं कि किया गया काम सकारात्मक है जो यह ठीक है इसका क्या मतलब है
आइए पहले कानून को याद करते हैं ये मैं लिखता रहूंगा लगभग हर स्लाइड में बार-बार ठीक है
यह मेरा पहला कानून या ऊर्जा का संरक्षण है मैंने कहा है कि इस प्रक्रिया में ड्यू शून्य के बराबर है
इसलिए डेल्टा क्यू डेल्टा डब्ल्यू के बराबर है किया गया कार्य सकारात्मक है अर्थात डेल्टा q भी सकारात्मक है
जिसका अर्थ है कि प्रणाली गर्मी को अवशोषित करती है और काम में परिवर्तित हो जाती है ठीक है यह विस्तार इज़ोटेर्मल विस्तार है
जिसमें किया गया कार्य सकारात्मक है प्रणाली गर्मी को अवशोषित करती है और इसे कार्य में परिवर्तित करती है अब अगर मैं संकुचन के
बारे में सोचता हूं तो
संकुचन से हमारा क्या मतलब है संकुचन वी एक वी से बड़ा है दो
काम नकारात्मक है इसका मतलब है कि मैं सिस्टम पर काम कर रहा हूं ठीक है सिस्टम पर काम किया जाता है और गर्मी इसलिए
डेल्टा क्यू नकारात्मक डेल्टा डब्ल्यू है नकारात्मक है और सिस्टम गर्मी जारी करता है यह इसे अवशोषित नहीं करता है याद रखें हमारी
परंपरा थी जब भी सिस्टम गर्मी को अवशोषित करता है ठीक है तो डेल्टा क्यू सकारात्मक है और सिस्टम

कुछ काम करता है डेल्टा डब्ल्यू यहां सकारात्मक है सिस्टम पर काम किया
जाता है क्योंकि परिणाम प्रणाली के रूप में किया गया काम नकारात्मक है गर्मी छोड़ता है ये चीजें बहुत महत्वपूर्ण होंगी जब हम इंजन और रेफ्रिजरेटर में जाते हैं तो उन चीजों में कई थर्मोडायनामिक प्रक्रियाएं होती हैं
इसलिए हमें
साइन कन्वेंशन के बारे में सावधान रहना होगा और हमें पता होना चाहिए कि गर्मी कब अवशोषित होती है या गर्मी कब निकलती है ठीक है अब हम आगे बढ़ सकते हैं इस इज़ोटेर्मल प्रक्रिया गणना को वैकल्पिक तरीके से करें जो
कि वही परिणाम है जो आप जानते हैं `pv` यही वह चीज़ है जिसे हम `pdv` की गणना कर रहे हैं और आप `pdv` कैसे प्राप्त करते हैं जिसका
मैं अभी उपयोग करता हूँ यह समीकरण `pv nrt` के बराबर है ठीक है, बस आपको कुछ दिलचस्प बताने के लिए गणितीय रूप से आइए यह देखने की कोशिश करें कि `v` क्या है `v` कुछ भी नहीं है, लेकिन `nrt over p` है तो `v DV` में क्या परिवर्तन है जो कुछ भी नहीं है मैं एक भेदभाव `nrt` कर रहा हूं `p`
वर्ग डीपीआई इसे इस समीकरण में वापस रखता है   मैं किए गए काम की गणना करना चाहता हूं मैंने
इसे इस समीकरण में वापस रखा है मुझे एनआरटी मिलता है अब इंटीग्रल खत्म नहीं हुआ है डीवी
इसे डीपी के संदर्भ में लिखना चाहता है
इसलिए मैं एप को पी के एक कारक से नीचे रखूंगा वर्ग जो मुझे यहां से मिलता है और फिर डीपी
इसलिए मैंने एकीकरण
को डीवी से डीपी में बदल दिया है और यह पी वन से पी टू में चला जाता है ठीक है,
इसलिए एक साथ एक ऋण चिह्न है,
तो आपको जो मिल रहा है वह आपको एनआरटी लॉग मिल रहा है अगर हम एक
पी को एकीकृत करें पी दो के लॉग को पी एक द्वारा रद्द करें ठीक है तो अब मेरे पास पी दो वी
दो बराबर पी एक बटा वी एक के बराबर है तो मैं अपना काम क्या कर सकता हूं जैसा कि आप देखते हैं कि मैंने
क्या किया है मैं फिर से लिख रहा हूं एक ही समाकलित कार्य पीडीवी वी वन से वी टू पीवी तक किया गया कार्य एनआरटी के बराबर है
इसलिए मुझे वी मिलता है एनआरटी के बराबर पीटीवी पर माइनस एनआरटी ओवर पी
स्क्वायर डीपीआई के बराबर है, मैं सिर्फ भेदभाव ले रहा हूं
इसलिए पी स्क्वायर डीपी द्वारा माइनस एनआरटीपी और अब
मैं दबाव के प्रारंभिक मूल्य से दबाव के अंतिम मूल्य तक एकीकृत करता
हूं जो मुझे पी दो बटा पी मिलता है एक और अब इस परिणाम का उपयोग करें अब इस रिटर्न का उपयोग करें पी दो बटा पी एक वास्तव में वी
एक बटा वी दो एनआरटी लॉग वी एक बटा वी दो ठीक है यह हमेशा एनआरटी के बराबर है जो
निरंतर सीआईआई के बराबर है,
इसलिए आप देखते हैं कि आप बस लेते हैं इस माइनस साइन की देखभाल आपको `nrt log v 2 yv`
मिलता है ठीक है अगर आप पिछली रोशनी से तुलना करते हैं तो यह ठीक वही परिणाम है जो हमने प्राप्त किया है,
इसलिए आप देखते हैं कि
यह परिणाम वैकल्पिक तरीके से प्राप्त किया जा सकता है मैंने इसे केवल आपको एक अलग गणितीय देने के लिए किया था
प्रक्रिया तो यह सब इज़ोटेर्मल प्रक्रियाओं के बारे में है ठीक है आपको याद रखना चाहिए कि जब किया गया कार्य
सकारात्मक होता है जिसका अर्थ है कि सिस्टम गर्मी को अवशोषित करता है और जब कार्य नकारात्मक होता है जिसका अर्थ है कि संकुचन
प्रक्रिया जिसमें किया गया कार्य नकारात्मक है और सिस्टम गर्मी जारी करता है और आंतरिक ऊर्जा कभी नहीं
बदलती है क्योंकि मैं एक आदर्श गैस पर विचार कर रहा हूं एक आदर्श गैस में आंतरिक ऊर्जा पूरी तरह
से तापमान का एक कार्य है
इसलिए आगे बढ़ते हैं   अब हमारे पास समकालिक प्रक्रिया की मात्रा
तय है ठीक है, चलो धीरे-धीरे चलते हैं अगर मात्रा स्थिर रखी जाती है तापमान और दबाव वे बदलते हैं
और आंतरिक ऊर्जा भी बदलती है क्योंकि तापमान परिवर्तन का मतलब है कि आंतरिक ऊर्जा ठीक बदलनी चाहिए लेकिन
कोई काम नहीं किया गया क्योंकि फिर से किया गया काम पीडीवी है और मैंने शुरुआत में कहा है कि वॉल्यूम में बदलाव
डीवी 0 के बराबर है।

इसलिए अब मैं सवाल पूछता हूं क्या सिस्टम इसे अवशोषित करता है या यह जारी करता है
यह ठीक है कि आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन द्वारा निर्धारित किया जाएगा जैसा कि मैंने आपको बताया था कि
पहला नियम डेल्टा क्यू डु प्लस डेल्टा डब्ल्यू के बराबर है यह साथी वर्तमान मामले में 0 है इसलिए
आप आंतरिक देखते हैं ऊर्जा तय करती है कि डेल्टा क्यू सकारात्मक है या डेल्टा क्यू नकारात्मक है इसलिए
गर्मी अवशोषित होती है जिसका मतलब है कि तापमान में वृद्धि जैसे ही आप जानते हैं कि तापमान में वृद्धि हुई है
और किस `ich` हमेशा का तात्पर्य है कि दबाव भी बढ़ता है क्योंकि हम जानते हैं कि `p`
`t` के समानुपाती है यदि `v` स्थिर है तो आंतरिक ऊर्जा बढ़ती है क्योंकि तापमान

Ptutor@IITK

में वृद्धि हुई है आंतरिक ऊर्जा में वृद्धि होनी चाहिए अब अगर गर्मी जारी डेल्टा q नकारात्मक
है तो नकारात्मक आंतरिक ऊर्जा घट जाती है
इसलिए फिर से आइसोकोरिक प्रक्रिया दोहराएं आयतन
निश्चित रखा गया है कोई काम नहीं किया गया है आप पी 1 वी टी 1 से पी 2 वीटी 2 तक जा रहे हैं क्योंकि कोई काम नहीं किया गया
डेल्टा क्यू
पूरी तरह से डु गर्मी अवशोषित प्रणाली द्वारा निर्धारित किया जाता है तापमान बढ़ता है जिसका मतलब है कि दबाव
भी बढ़ता है और आंतरिक ऊर्जा बढ़ जाती है क्योंकि तापमान बढ़ता है रिवर्स प्रक्रिया में
यदि डेल्टा यू नकारात्मक है या गर्मी जारी है इसका मतलब है कि डेल्टा क्यू नकारात्मक है तो डू
नकारात्मक होगा आंतरिक ऊर्जा कम हो जाएगी तापमान कम हो जाएगा और दबाव भी कम हो जाएगा
इसलिए यह आइसोकोरिक प्रक्रिया है अब हम अगली प्रक्रिया आइसोबैरिक पर जाते हैं प्रक्रिया समदाब रेखीय
प्रक्रिया का मतलब है कि दबाव स्थिर रखा जाता है ठीक है यहां दबाव स्थिर मात्रा और तापमान रखा जाता है
जैसे ही आप तापमान परिवर्तन को जानते हैं, आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन होता है
ठीक है, यह आपकी समदाब रेखीय प्रक्रिया है जिसमें आप pv 1 t 1 से pv 2 t 2 तक जाते हैं।
इसलिए
दबाव को स्थिर रखा जाता है
इसलिए कार्य की गणना किया बहुत आसान हो जाता है और यह
इस चरण से इस चरण तक जाने में बस इसके द्वारा दिया जाता है हमने बस इस तथ्य का उपयोग किया है कि पीवी
एनआरटी के बराबर है शुरू में यह पीवी एक के बराबर है एनआरटी एक अंत में पीवी दो एनआरटी दो के बराबर है
इसलिए यह अभिव्यक्ति बहुत पारदर्शी है अगर मैं एक समदाब रेखीय विस्तार पर विचार करता हूं तो यदि आप
अपनी समदाब रेखीय प्रक्रिया पर विचार करते हैं और इसे दिखाने का प्रयास करते हैं तो पीवी आरेख में आप देखते हैं कि दबाव स्थिर
है मान लें कि यह कुछ मान है और आयतन v एक से v दो तक जाता है
इसलिए यह आपका काम है वक्र के नीचे का क्षेत्र काम किया गया है और
यह वी दो वी एक है
इसलिए आप जानते हैं कि इस वक्र के नीचे क्षेत्र पीवी दो शून्य वी 1 है जिसे मैं
केवल तापमान के संदर्भ में भी लिख सकता हूं ठीक है अगर कोई विस्तार है इसका मतलब है कि v2 मैं
जा रहा हूँ जी इस तरह अगर मैं इस तरह से जाता हूं तो v2 v1 से बड़ा है , जिसका अर्थ है कि t दो t से अधिक है
एक फिर से अगर दबाव स्थिर रखा जाता है तो तापमान तापमान के समानुपाती होता है क्योंकि pv
एक आदर्श गैस के लिए nrt के बराबर होता है और आप जानते हैं कि दबाव है स्थिर रखा गया आयतन
तापमान के समानुपाती होता है
इसलिए v दो से बड़ा होता है, जिसका अर्थ है कि t दो t एक से अधिक है
इसलिए किया गया कार्य
सकारात्मक है आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन होता है जो कि सकारात्मक भी है क्योंकि तापमान
आंतरिक ऊर्जा तापमान के आनुपातिक होने के कारण बंद हो गया है एक आदर्श गैस को भी
ऊपर जाना चाहिए और सिस्टम इसे अवशोषित करता है ठीक है
इसलिए डेल्टा क्यू ड्यू प्लस डेल्टा के बराबर है, ऐसा होता है
यह साथी सकारात्मक काम करता है सकारात्मक है डू भी सकारात्मक है
इसलिए मेरे पास डेल्टा क्यू सकारात्मक होना चाहिए
जिसका अर्थ है कि सिस्टम इसे अवशोषित करता है ठीक है तो अब हम संकुचन संकुचन के बारे में सोचते हैं
इसका मतलब है कि आपका वी 2 अंतिम मूल्य है और वी 1 प्रारंभिक मूल्य है
इसलिए संकुचन
प्रक्रिया यदि मैं पीवी आरेख में आकर्षित करता हूं तो आप वी एक से वी दो तक आ रहे हैं
इसलिए आप देखते हैं कि किया गया काम निश्चित रूप से किया गया है
यहाँ क्योंकि v 1 v 2 से बड़ा है किया गया काम आंतरिक ऊर्जा में नकारात्मक परिवर्तन है
और सिस्टम गर्मी छोड़ता है क्योंकि इस पहले नियम में डु नकारात्मक डेल्टा है w नकारात्मक है
इसलिए डेल्टा
q भी नकारात्मक है
इसलिए अब तक हमने तीन प्रक्रियाओं को संक्षेप में प्रस्तुत किया है पहला इज़ोटेर्मल
इज़ोटेर्मल है जो इज़ोटेर्मल के बारे में महत्वपूर्ण है तापमान को स्थिर रखा जाता है जबकि दबाव और
मात्रा परिवर्तन पीवी के संबंध को संतुष्ट करने के लिए एनआरटी के बराबर है जिसे मैंने एक निरंतर सी उप द्वारा दर्शाया है
ठीक आंतरिक ऊर्जा नहीं बदलती है और आप कर सकते हैं किए गए कार्य की गणना करें और आप बहुत आसानी से पता लगा सकते हैं
कि
जब किया गया काम सकारात्मक है तो सिस्टम गर्मी को अवशोषित करता है और जहां भी काम होता है उस सिस्टम पर जो
गर्मी छोड़ता है ठीक है यह इज़ोटेर्मल है और फिर मैंने आपको उसी व्युत्पत्ति का एक वैकल्पिक तरीका दिया है
बस आपको कुछ दिखाने के लिए गणितीय चाल अंत में समद्विबाहु और समदाब रेखीय प्रक्रियाएं समद्विबाहु

प्रक्रिया का आयतन स्थिर रखा जाता है लेकिन तापमान और दबाव में परिवर्तन होता है और इसी तरह अर्नल एनर्जी
और
इसलिए आप बहुत आसानी से अवशोषित या जारी की गई गर्मी के लिए अभिव्यक्ति की गणना कर
सकते हैं जो कि आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन के संदर्भ में दी जाती है, एक आइसोकोरिक प्रक्रिया में कोई काम नहीं
होता है जबकि आइसोबैरिक प्रक्रिया में दबाव स्थिर होता है लेकिन वॉल्यूम तापमान
हो सकता है बदलते हैं लेकिन वे इस तरह से बदलते हैं कि वी तापमान के आनुपातिक है ऐसा होना
चाहिए क्योंकि पीवी एनआरटी के बराबर है ठीक दबाव स्थिर रखा गया है अब यहां आंतरिक ऊर्जा भी
बदलती है और आप दो प्रक्रियाओं के बारे में बात कर सकते हैं एक विस्तार है और एक यहां संकुचन है
एक सावधान रहना है आप हमेशा सावधान रहें याद रखें v दो मेरा अंतिम वॉल्यूम है v एक मेरा
प्रारंभिक वॉल्यूम है और मैं pv one t one से pv टू t टू में जा रहा हूं, ये तीन प्रक्रियाएं
एक अर्थ में अद्वितीय हैं या उनमें कुछ सामान्य है समझ में क्या है कि मेरे पास तीन थर्मोडायनामिक
चर दबाव मात्रा और तापमान हैं इन तीनों प्रक्रियाओं में मैंने यहां उल्लेख किया है, मैं
देखता हूं कि उनमें से दो एक बदल रहे हैं स्थिर रखा गया है अब मैं सबसे जटिल
एक पर जाऊंगा, जिसे रुद्धोष्म प्रक्रिया कहा जाता है एक रुद्धोष्म प्रक्रिया में कोई ऊष्मा विनिमय नहीं होता है,
इसलिए मैं लिख सकता हूं कि डेल्टा q शून्य है
इसलिए यह
आंतरिक ऊर्जा और किए गए कार्य के बीच एक परस्पर क्रिया होगी।
यहां सबसे महत्वपूर्ण है कि दबाव
तापमान और आयतन सभी थर्मोडायनामिक चर बदल जाते हैं
इसलिए पी 1 वी 1 टी 1 पी 2 वी 2 टी 2 मैं
पी 1 वी 1 टी 1 से शुरू कर रहा हूं मैं पी 2 वी 2 टी पर जा रहा हूं 2 प्राप्त करने में ठीक है एक रुद्धोष्म प्रक्रिया में किया गया कार्य
मैंने सिद्ध किया कि आदर्श गैस के लिए cp माइनस cv बराबर r है इस चर्चा के दौरान हम
उदाहरण के लिए आदर्श गैस के n मोल पर विचार कर रहे हैं या n एक के बराबर है जिसे आप सेट कर सकते हैं यदि आप ऐसा करते
हैं तो cp माइनस
cv बराबर है से आर और प्रक्रिया की विशेषता है पीवी गामा स्थिर के बराबर है यह पीवी
के बराबर नहीं है पीवी स्थिर के बराबर है एक इज़ोटेर्मल प्रक्रिया की एक विशेषता
है जिसमें तापमान स्थिर है पीवी बराबर है आदर्श गैस के लिए ऊर्जा के लिए यदि तापमान है निरंतर
pv होना चाहिए स्थिर के बराबर लेकिन यहां तापमान स्थिर नहीं है
इसलिए हमारे पास
मेरे पीवी आरेख का वर्णन करने वाला एक अलग प्रक्रिया समीकरण है जो कि पीवी गामा स्थिर के बराबर है जहां गामा
सीवी पर सीपी के बराबर है
इसलिए एक इज़ोटेर्मल प्रक्रिया में पीवी एक एडियाबेटिक प्रक्रिया के लिए सीआई के बराबर है
पावा टू पावर गामा सीए के बराबर है कृपया याद रखें कि गामा हमेशा एक से बड़ा होता है ठीक सी
पी हमेशा सीवी से अधिक होता है इस संबंध के लिए धन्यवाद ठीक है तो अब मैं पीवी आरेख में चीजों को आकर्षित कर सकता
हूं मैं आपको दो वक्र देता हूं ठीक है ये दो वक्र कुछ पर प्रतिच्छेद करते हैं वह बिंदु जिसे
मैं शून्य और शून्य से निरूपित
कर रहा हूं, मैं इन दो वक्रों को देखकर प्रश्न पूछ रहा हूं, क्या आप मुझे बता सकते हैं कि कौन सा इज़ोटेर्मल है और कौन सा एडियाबेटिक
है
याद रखें कि एक को समीकरण की विशेषता है पिवी सीआई के बराबर है जबकि दूसरा
अर्थात् रुद्धोष्म प्रक्रिया की विशेषता है इस समीकरण द्वारा यहाँ ठीक है अब आपको थोड़ा सोचना होगा,
लेकिन मैं इन दो pv आरेखों को देखकर बता सकता हूँ कि यह रुद्धोष्म प्रक्रिया है
यह इज़ोटेर्मल प्रक्रिया है, आप यह कैसे करते हैं कि वे उस बिंदु पर प्रतिच्छेद करते हैं जहां
आप तुरंत देख सकते हैं कि वक्र जिसे मैंने एडियाबेटिक द्वारा दर्शाया है
ठीक है यह स्थिर है यह स्थिर है ठीक है
इसलिए आपको इस ढलान को देखना चाहिए जिसे आप
देख सकते हैं ढलान और देखें कि कौन सा वक्र स्थिर है एडियाबेटिक हमेशा इज़ोटेर्मल की तुलना में तेज होता है
जिसे मैं आने वाली स्लाइड में कुछ पंक्तियों में दिखाने जा रहा हूं, ठीक है तो सवाल यह है कि
मेरे पास पीवी प्लेन में दो वक्र हैं जो वे एक बिंदु पर काटते हैं।
मैं
सवाल पूछ रहा हूं कि कौन सा वक्र आपको एक इज़ोटेर्मल प्रक्रिया का
प्रतिनिधित्व करता है और जो एक रुद्धोष्म प्रक्रिया का प्रतिनिधित्व करता है, मैं कह रहा हूँ यह एक जिसमें चौराहे के बिंदु पर एक तेज
ढलान है,
एक रुद्धोष्म प्रक्रिया का प्रतिनिधित्व कर रहा है दूसरा एक इज़ोटेर्मल प्रक्रिया है
मैं आपको देता हूँ इस बात का एक बहुत ही त्वरित प्रमाण कृपया इस तस्वीर को

अपने दिमाग में याद रखें ठीक है
इसलिए इज़ोटेर्मल प्रक्रिया इज़ोटेर्मल प्रक्रिया में इज़ोटेर्मल है, मेरे पास पिवी
सीआई के बराबर है जबकि एडियाबा में टिक प्रक्रिया मेरे पास पावा रेज़ टू पावर गामा बराबर
है सीए ठीक है अब आइए इज़ोटेर्मल प्रक्रिया का संदर्भ लें पीआई बराबर सीआई बाय वीआई
है एक इज़ोटेर्मल प्रक्रिया में ढलान की गणना करने देता है डेल डेल वी जो कि वी वर्ग द्वारा सीआई के अलावा कुछ भी नहीं है लेकिन पर
बिंदु वी शून्य क्या है
वी शून्य आइए हम पिछली रोशनी पर जाएं इस चौराहे के बिंदु की मैं गणना कर रहा हूं
इस ढलान को यहां ठीक है तो यह मात्रा अब इस समीकरण के लिए धन्यवाद
मैं सीआई को शून्य से पीआई के रूप में लिख सकता हूं vi वर्ग द्वारा बिंदु वी शून्य पर मैंने
निरंतर सीआई से पूरी तरह से छुटकारा पा लिया और मैं पता लगा सकता हूं कि अभिव्यक्ति क्या है मैं
तुरंत पता लगा सकता हूं कि यह कुछ भी नहीं है, लेकिन vi वर्ग द्वारा पिवि मैं इसमें से एक को रद्द कर देता
हूं और यह शून्य पर हो रहा है
इसलिए यह ढलान द्वारा दिया गया है
कुछ भी नहीं यह चौराहे के बिंदु पर इज़ोटेर्मल वक्र का ढलान है
अब हम रुद्धोष्म पर चलते हैं आइए हम रुद्धोष्म प्रक्रिया में रुद्धोष्म
प्रक्रिया पर चलते हैं दूसरी ओर मेरे पास वह समीकरण है ठीक है, मैं इसे फिर से लिखता हूँ कै के बराबर गणना करना चाहते हैं
कि बिंदु पी शून्य पर फिर से डेल पा डेल वा क्या है वी चौराहे के शून्य बिंदु पर यदि आप इसकी
गणना करते हैं तो यह गामा कावा गामा प्लस वन हो जाता है अब काका क्या है पी
एवा गामा और याद रखें कि मैं गणना कर रहा हूं पर नॉट वी नॉट यहां भी
यह उल्लेख करना बेहतर है कि यह शून्य है और शून्य है ठीक है, तो अगर मैं इसे तुरंत गणना कर सकता हूं तो
मैं इन सभी चरणों को नहीं दिखाऊंगा गामा पी शून्य वी शून्य तो आप इन दोनों की तुलना करते हैं
यह ढलान है इज़ोटेर्मल वक्र यह रुद्धोष्म वक्र का ढलान है
जहां चौराहे के बिंदु पर जो निर्देशांक p naught और v द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है,
आप देखते हैं कि यह दो वक्र हैं
इसलिए जो कुछ भी तेज है
वह एडियाबेटिक है जो इतना कठोर नहीं है है एडियाबेटिक का इज़ोटेर्मल इतना ढलान है
गामा टाइम्स यह मैं इसे अलग से लिखता हूं गामा टाइम्स पी नॉट वी नॉट जो
कि इज़ोटेर्मल के इस ढलान के अलावा और कुछ नहीं है
इसलिए यह वह प्रश्न है जो मैंने
पिछली कक्षा में दिया था जो मैंने दिया था आप यह भी संकेत देते हैं कि
चौराहे के बिंदु पर रुद्धोष्म की ढलान की गणना गामा गुना अधिक है,
इसलिए मैं
कह रहा हूं कि रुद्धोष्म वक्र समतापी वक्र की तुलना में अधिक कठोर है अब हम
उस प्रश्न को पूछ सकते हैं जिसमें दो वक्र दिए गए हैं पीवी आरेख पर ठीक है, मान लें कि मुझे पता है कि यह मेरा एडियाबेटिक है यह मेरा
इज़ोटेर्मल है यह मेरा एडियाबेटिक है
यह मेरा इज़ोटेर्मल है जो इस चौराहे के बिंदु को ओ के रूप में कॉल करता है, जिसमें निर्देशांक पी शून्य है
, ठीक नहीं है अब एक विस्तार प्रक्रिया पर विचार करें जिसका अर्थ है से वी नॉट मैं कुछ वी टू
पर जाता हूं जो यहां है, आइए हम कहें कि यह मेरा वी दो है और एक संकुचन प्रक्रिया वी शून्य से शुरू होती है और कुछ वी एक पर जाती
है इसलिए
यह आपका वी दो है यह आपका वी एक है ठीक है यह है आपका वी ज़ीरो ओके अब सवाल पूछें कि क्या मैं विस्तार प्रक्रिया पर विचार
करता हूं कि
किया गया कार्य किस प्रक्रिया में अधिक है एडियाबेटिक या इज़ोटेर्मल अगर मैं यह कहना शुरू कर
दूं कि वी नॉट ओके मुझे इस प्रश्न का समाधान करने दें मैंने एक विस्तार प्रक्रिया को परिभाषित किया है
मेरे पास डी है एक संकुचन प्रक्रिया पर जुर्माना लगाया गया है और किया गया कार्य अधिक होगा
, दोनों मामलों में किस प्रक्रिया में एडियाबेटिक या इज़ोटेर्मल में चित्र ही
इसका उत्तर है आइए इस पर चर्चा करते हैं आइए हम विस्तार प्रक्रिया पर विचार करते हुए शुरू करते हैं जो वी से शुरू
होकर वी दो तक ठीक है और मेरे पास है एक रुद्धोष्म प्रक्रिया और एक इज़ोटेर्मल प्रक्रिया भी रुद्धोष्म प्रक्रिया में किया गया कार्य क्या है
यह बस इस वक्र के नीचे का क्षेत्र है ठीक है
इसलिए आप इस क्षेत्र को वक्र के नीचे आसानी से देख सकते हैं
और यह आपका काम हो गया है अब क्या काम किया गया है एक इज़ोटेर्मल
प्रक्रिया में यह क्षेत्र और यह क्षेत्र होगा
इसलिए इस विस्तार प्रक्रिया में आप देख सकते हैं कि इज़ोटेर्मल प्रक्रिया में वैगन अधिक ठीक है, जबकि यदि आप संकुचन प्रक्रिया को
देखते हैं तो आप देखते हैं कि आपके इज़ोटेर्मल कार्ब्स एडियाबेटिक वक्र से कम हैं,
इसलिए यह है

Prof@IIT

इज़ोटेर्मल प्रक्रिया में किया गया कार्य जबकि यह एडियाबेटिक प्रक्रिया में किया गया कार्य है जिसमें
छोटा हिस्सा और यह बड़ा हिस्सा भी शामिल है
इसलिए संकुचन प्रक्रिया में दोनों प्रक्रियाओं को याद रखें जो मैं
शून्य से शुरू कर रहा हूं
इसलिए आपको यहां से शुरू होने वाले क्षेत्र पर विचार करना होगा ठीक है
इसलिए संकुचन
प्रक्रिया दूसरी ओर एडियाबेटिक काम अधिक है अधिक काम अधिक है कृपया ध्यान दें कि एक विस्तार प्रक्रिया में
किया गया कार्य सकारात्मक है जबकि एक में संकुचन या संपीड़न प्रक्रिया
कार्य ऋणात्मक है जिसका अर्थ है कि सिस्टम पर काम किया जा रहा है,
इसलिए जब मैं कहता हूं
कि किया गया कार्य रुद्धोष्म प्रक्रिया में अधिक है v 0 से v 1 तक के संकुचन में, मैं
उस कार्य के परिमाण को संदर्भित करता हूं जिसका अर्थ है कि i विचार मूल प्रक्रिया में सिस्टम पर अधिक काम करने की आवश्यकता
है,
इसलिए हमने इन दो स्लाइडों में जो सीखा है कि रुद्धोष्म वक्र का ढलान
अधिक है रुद्धोष्म वक्र गामा गुना अधिक है ।
चौराहे के बिंदु पर इज़ोटेर्मल वक्र का ढलान
कृपया याद रखें एक से अधिक चौराहे बिंदु से क्या परिणाम
होता है, जो शून्य पर होता है, आप कुछ भी नहीं मानते हैं कि इज़ोटेर्मल प्रक्रिया में किए गए वॉल्यूम वी दो कार्य का विस्तार
अधिक है रुद्धोष्म प्रक्रिया में किए गए कार्य की तुलना में
क्योंकि इज़ोटेर्मल प्रक्रिया में यह अतिरिक्त क्षेत्र होता है दूसरी ओर यह विपरीत होता है
यदि आप संकुचन प्रक्रिया पर विचार करते हैं जिसमें रुद्धोष्म वक्र इज़ोटेर्मल वक्र के ऊपर होता है
और एडियाबेटिक कार्य अधिक होता है क्योंकि आपको इन्हें शामिल करना होता है इस छोटे से क्षेत्र का क्षेत्र भी
यह वही है जो मैं एडियाबेटिक प्रक्रिया के बारे में सूक्ष्म मुद्दों के बारे में कहना चाहता था मैं इसे दोहराता हूं
यह सबसे जटिल है क्योंकि आप अपने हाथ में मौजूद सभी थर्मोडायनामिक चर बदल रहे हैं
अर्थात् दबाव की मात्रा और तापमान अब हमने किए गए कार्य की गणना की किया गया कार्य
इस रूप का है जो nrt एक माइनस t2 गामा y1 t2 आपका अंतिम तापमान है t1 आपका
प्रारंभिक तापमान है, इस तरह हमने अपना नोटेशन तय किया है यदि t1 t2 से अधिक है तो ठीक
है इसका मतलब है कि आप कम तापमान पर जा रहे हैं आंतरिक ऊर्जा निश्चित रूप से घटेगा
क्योंकि यह तापमान का एक फलन है बल्कि तापमान के समानुपाती कार्य
किया गया सकारात्मक t 2 .
है टी 1 से बड़ा है जिसका मतलब है कि आप
कम तापमान से शुरू होने वाले उच्च तापमान पर जा रहे हैं आंतरिक ऊर्जा में वृद्धि होगी और काम किया गया काम
नकारात्मक है अच्छी तरह से याद रखें डेल्टा क्यू शून्य है जो मुझे डेल्टा बताता है यह बहुत महत्वपूर्ण है मैं बस
कुछ दिखाना चाहता था अधिक गणितीय चरण चूंकि हमारे पास यह संबंध
एक रुद्धोष्म प्रक्रिया के माध्यम से है,
इसलिए हमारे पास हमेशा यह संबंध संतुष्ट होता है p एक v एक
गामा p दो v दो गामा के बराबर होता है c ai केवल मात्रा के संदर्भ में किए गए इस पूरे कार्य को व्यक्त कर सकता है
ca दबाव के बारे में जानकारी रखता है इसलिए
यह वह अभिव्यक्ति है जिसे आप सीए के संदर्भ में भी लिख सकते हैं यह हमारी बाद की चर्चाओं में उपयोगी हो सकता है
इसलिए यह हमारे पुनर्पूंजीकरण को पूरा करता है विभिन्न थर्मोडायनामिक प्रक्रियाओं में किए गए कार्यों की पूरी चर्चा
गणित मैंने इस कक्षा को नहीं किया है क्योंकि ये सभी गणितीय
चरण पिछली कक्षा में किए गए थे लेकिन यह सूक्ष्म मुद्दे जिन पर मैंने पिछले व्याख्यान में विचार नहीं किया था
I उन्हें खोल दिया है ताकि आप इस प्रक्रिया को दिल से समझ सकें, हमें
इन प्रक्रियाओं को इंजन और रेफ्रिजरेटर की परिभाषा में उपयोग करने की आवश्यकता है, जिसके लिए मैं आगे बढ़ने जा रहा हूं,
अब ठीक है इससे पहले मुझे रिवर्सिबिलिटी की धारणा लानी होगी कि एक प्रतिवर्ती से आपका क्या मतलब है
प्रक्रिया हम अर्ध स्थैतिक प्रक्रिया के बारे में बात कर रहे हैं,
इसलिए हमने अब तक जो भी प्रक्रिया का उपयोग किया है
वह अर्ध स्थैतिक छोटे परिवर्तन प्रणाली हमेशा संतुलन में होती है या कम से कम मैं मान सकता हूं कि
प्रयोग के समय के भीतर प्रणाली संतुलन में है अगर यह एक आदर्श गैस है
मैं लिख सकता हूं कि पीवी एनआरटी के बराबर है इसके अलावा मैं अब मान लूंगा कि यह गैर-विघटनकारी है, कोई घर्षण नहीं है
या चिपचिपापन नहीं है, कोई विघटनकारी बल नहीं है,
इसलिए मैंने पहले ही ये संकेत दिए हैं कि आपके पास
एक बार फिर से आगे की प्रक्रिया या पिछड़ी प्रक्रिया हो सकती है।
एपीबी आरेख करो मुझे परवाह नहीं है कि यह

इज़ोटेर्म है या क्या यह एडियाबेटिक है मैं सिर्फ एक पूर्वावलोकन आरेख खींचता हूं
इसलिए यह मेरा वॉल्यूम है और
यह मेरा पीवी आरेख है जो मैं ले से जा रहा हूं हम कहते हैं कि a से b क्या करते हैं a और b का अर्थ है कि
प्रारंभिक मान pivitib 1 v 1 t 1 या p 2 v 2 2 जो कि b ठीक है
इसलिए यह मेरी आगे की प्रक्रिया है आइए
हम कहें कि ठीक है आगे की प्रक्रिया मुझे कुछ पर ले जाती है एक वी एक टी एक दो पी दो वी दो टी दो अब ठीक है अगर
मैं तीर की दिशा को उलट देता हूं इसका क्या मतलब है मेरा मतलब है कि मैं पी दो वी दो टी
दो से पी एक वी एक टी एक पर जा रहा हूं
इसलिए आगे की प्रक्रिया का मतलब है कि मैं मैं पी वन वी वन टी वन टू
पी टू वी टू टी टू से जा रहा हूं जबकि बैकवर्ड प्रोसेस का मतलब है कि मैं पी पी 2 वी 2 टी 2 से पी 1 वी 1 और टी 1 पर जा रहा हूं,
ठीक है एक प्रतिवर्ती प्रक्रिया का मतलब है कि यह आगे और पीछे की प्रक्रिया पूरी तरह से
बराबर है क्या करता है इसका मतलब है कि अगर इस प्रक्रिया में हम आगे की प्रक्रिया में आगे की प्रक्रिया कहें तो मेरे पास डेल्टा क्यूब गर्मी की आपूर्ति है या गर्मी
जारी डेल्टा डब्ल्यू सिस्टम पर या सिस्टम द्वारा किया गया कुल काम है डेल्टा यू आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन है अगर यह मेरा प्रतिनिधित्व करता है
पिछड़ी प्रक्रिया में आगे की प्रक्रिया मेरे पास माइनस डेल्टा क्यूब माइनस डेल होना चाहिए टा डब्ल्यू माइनस
डेल्टा यू ठीक है, मेरा मतलब है कि जब मैं आगे कहता हूं और पिछड़ी प्रक्रियाएं पूरी तरह बराबर होती
हैं यदि मैं ए से बी डेल्टा पर जाता हूं तो क्यू गर्मी की आपूर्ति की जाती है या सिस्टम से निकाला जाता है डेल्टा डब्ल्यू काम होता
है सिस्टम पर किया गया शुद्ध काम या सिस्टम द्वारा डेल्टा यू रिवर्स प्रक्रिया में आंतरिक ऊर्जा में शुद्ध परिवर्तन है,
जब मैं बी दो से जाता हूं तो सब कुछ नकारात्मक डेल्टा होना चाहिए क्यू
शून्य से डेल्टा क्यू में जाता है अगर मैं आगे की प्रक्रिया में गर्मी डेल्टा क्यू को अवशोषित करता हूं तो मुझे एक रिलीज करना होगा इसकी मात्रा
जो रिवर्स प्रोसेस में माइनस डेल्टा क्यू है इसी तरह काम के लिए आंतरिक
ऊर्जा के लिए अगर आंतरिक ऊर्जा परिवर्तन शुद्ध परिवर्तन सकारात्मक है और राशि डेल्टा है
तो रिवर्स प्रोसेस में यह घट जाएगी एक राशि से डेल्टा यू समान राशि यह वही है
आगे और पीछे की प्रक्रिया से मतलब है और एक प्रतिवर्ती प्रक्रिया में ये निम्नलिखित अर्थों में समतुल्य हैं
जिन्हें मैंने यहां विस्तार से बताया है अब यदि आप ए से बी तक की एक सीमित प्रक्रिया पर विचार करते हैं
जिसे मैंने यहां खींचा है तो आप कोई भी ले सकते हैं इसका खंड हम कहते हैं कि यह
पूरे पीवी आरेख के सी से दा छोटे हिस्से तक है यह छोटा हिस्सा भी उलटा होना चाहिए ठीक है
इसका क्या मतलब है कि इस छोटे से हिस्से में फिर से मेरे पास डेल्टा क्यू डेल्टा डब्ल्यू और डेल्टा यू है अगर मैं करता हूं ए
रिवर्स तो मैं सी से डी या डी दो सी में जा सकता हूं ठीक वही समानता जो डेल्टा क्यू
माइनस डेल्टा में जाती है क्यू डेल्टा डब्ल्यू माइनस डेल्टा डब्ल्यू में जाती है और डेल्टा यू बैकवर्ड प्रक्रिया में माइनस डेल्टा यू पर जाता
है जो सी से यहां है टू डी सही है ठीक है, तो मैं यहां क्या कहना चाहता हूं यदि मेरे
पास एक प्रतिवर्ती प्रक्रिया है, तो इस प्रक्रिया का हर छोटा खंड प्रतिवर्ती होना चाहिए,
इसलिए यह समानता जो मैंने कहा है वह मान्य है जाहिर है कि यह अर्ध स्थैतिक होना चाहिए
अन्यथा मैं आंतरिक ऊर्जा को परिभाषित नहीं कर सकता।
मध्यवर्ती प्रक्रियाओं में मेरा
सिस्टम हर पल संतुलन में होना चाहिए,
इसलिए यह अर्ध स्थिर है और दूसरी बात यह
कनेक्शन इस समानता को मैंने यहां प्रस्तुत किया है ठीक है हम केवल सच मानते हैं मेरे पास कोई विघटनकारी
बल नहीं है कोई घर्षण नहीं है कोई चिपचिपापन नहीं है तो मैं हा कर सकता हूं ve एक प्रतिवर्ती प्रक्रिया ठीक है,
इसलिए सभी प्रक्रियाएं
मैं अब तक इसके अर्ध स्थैतिक वर्ग प्रतिवर्ती के बारे में बात करूंगा, एक लाभ के साथ ठीक है प्रतिवर्ती प्रक्रिया का क्या लाभ है
अगर मुझे आगे की प्रक्रिया पता है मुझे आगे की प्रक्रिया के लिए डेल्टा क्यू डेल्टा डब्ल्यू और डेल्टा यू पता
है मैं इसे पिछली प्रक्रिया के लिए भी जानता हूं इसी तरह अगर मैं प्रक्रिया का एक छोटा खंड उठाता
हूं जैसा कि मैंने इसे यहां दिखाया है सीडी इस छोटे खंड में भी ठीक है अगर मुझे
पता है कि आगे की प्रक्रिया के लिए मात्रा है मुझे तुरंत
रिवर्स के लिए मात्रा पता चल जाएगा प्रक्रिया ठीक है तो आगे और पीछे की प्रक्रिया या मैं इसे कभी-कभी आगे और पीछे की प्रक्रिया कहता हूं,
वे समकक्ष हैं उनके पास एक कनेक्शन है मुझे एक प्रक्रिया के बारे में पता है जो
मुझे तुरंत अन्य प्रक्रियाओं के बारे में पता चलता है
इसलिए उत्क्रमण की अवधारणा
बहुत महत्वपूर्ण है ऊष्मप्रवैगिकी में और यह अगले सेट में बहुत महत्वपूर्ण साबित होता है
जिसमें मैं इंजन और रेफ्रिजरेटर को परिभाषित करने जा रहा हूं ठीक है तो अब गर्मी इंजन की अवधारणा लाता है

क्यों ऊष्मप्रवैगिकी एक बहुत ही महत्वपूर्ण विषय है ठीक है यह बहुत महत्वपूर्ण विषय है क्योंकि
गर्मी इंजन और जलाशयों के निर्माण की संभावना ठीक है यदि आप इतिहास में वापस जाते हैं तो आप
देखेंगे कि पूरी औद्योगिक क्रांति भाप इंजन से शुरू हुई है ,
इसलिए इंजन बहुत
महत्वपूर्ण हैं क्योंकि मुझे काम की आवश्यकता है I मुझे गर्मी इंजन से काम और काम निकालने की जरूरत है मुझे
गर्म मौसम में रेफ्रिजरेटर की जरूरत है और रेफ्रिजरेटर रेफ्रिजरेटर का सिद्धांत थर्मोडायनामिक्स के नियमों के आधार पर काम करता है
तो इंजन और इंजन से हमारा क्या मतलब है उदाहरण के लिए मेरे पास एक काम करने वाला पदार्थ होगा
मैंने दिया आप स्टेम इंजन में स्टीम इंजन का उदाहरण काम कर रहे पदार्थ हैं, लेकिन हमारे
मामले में हमने विभिन्न थर्मोडायनामिक प्रक्रियाओं में आदर्श गैस से किए गए काम की गणना की है,
इसलिए हम आदर्श गैस को ठीक मानेंगे।

p tv से ये मेरे प्रारंभिक थर्मोडायनामिक चर
हैं एक चक्र के अंत में मुझे प्राइवेट में वापस आना चाहिए या यों कहें कि यह एक परिभाषित करता है मेरे लिए चक्र मैं
दबाव के प्रारंभिक मूल्य मूल्यों से शुरू करता हूं तापमान और मात्रा मेरा अंतिम मूल्य
भी वही पीटी होना चाहिए और वी यह एक चक्र है और इंजन एक बंद चक्र में जाता है
, जाहिर है कि इसे एक बंद चक्र में जाना है ताकि हम इंजन से काम प्राप्त करना जारी रख सकते हैं
, लेकिन यह भी स्पष्ट है कि जिसमें कई थर्मोडायनामिक प्रक्रियाएं शामिल हैं,
हमने चार थर्मोडायनामिक प्रक्रियाओं को क्यों देखा है अब तक हमने जिन प्रक्रियाओं पर चर्चा की है उनमें से कोई भी
आपको उसी पीवी पर वापस नहीं ला सकता है और ठीक है
इसलिए आप कई को शामिल करते हैं थर्मोडायनामिक प्रक्रियाएं तभी
आप अपने प्रारंभिक थर्मोडायनामिक चर पर वापस आ सकते हैं, कोई व्यक्ति इज़ोटेर्मल तापमान के बारे में बात करता
है, लेकिन दबाव और आयतन हमेशा इज़ोटेर्मल प्रक्रिया में बदल जाएगा,
इसलिए मेरे
पास कुछ अन्य प्रक्रिया होनी चाहिए जिसे आप जल्द ही देखेंगे।

प्रारंभिक प्रारंभिक मापदंडों के लिए लेकिन एक भी एडियाबेटिक नहीं एक भी इज़ोटेर्मल
मेरे लिए काम नहीं करेगा मुझे कई प्रो की आवश्यकता है उपकर कितने जल्द ही देखेंगे जब हम कार्नल इंजन के बारे में चर्चा करते हैं,
इसलिए मेरे पास एक काम करने वाला पदार्थ है यह काम कर रहा है या काम एक बंद चक्र में चला जाता है, जो कि
कई थर्मोडायनामिक प्रक्रिया है जो मैं पीटीवी से शुरू करता हूं,
दो गर्मी जलाशयों के बीच एक बंद लूप में पीटीवी कार्यों पर वापस आना चाहिए।
ठीक है तो इंजन दो हीट रिज़ॉल्वर के अस्तित्व को मानता है
एक गर्म है जो तापमान पर एक दूसरे को ठंडा है जो
तापमान टी दो है
इसलिए मैं इसे टी दो से बड़ा लिखता हूं
इसलिए यह काम करने वाला पदार्थ
इन दोनों के बीच एक चक्र में काम करेगा ताप जलाशयों तापमान टी एक और टी दो
जलाशयों के साथ वे बहुत बड़े हैं यदि आप जैसे कि उनके पास अनंत गर्मी क्षमता है
आप उनसे कितनी गर्मी निकाल सकते हैं उनका तापमान नहीं बदलता है
इसलिए टी एक और
टी दो स्थिर हैं टी एक और टी दो हैं स्थिर इंजन एक ऊष्मा को अवशोषित करता है जो
गर्म जलाशय से एक मात्रा q है और यह कुछ ऊष्मा छोड़ता है जो ठंडे जलाशय में q दो है और
आप जानते हैं कि ऊर्जा का संरक्षण बताता है us w q एक माइनस q दो के बराबर है, आंतरिक ऊर्जा के बारे में क्या है
आंतरिक ऊर्जा नहीं बदल सकती मैंने आपको बताया मैं उसी अवस्था में वापस आ रहा हूं एक
ही थर्मोडायनामिक अवस्था का अर्थ है समान चर की थर्मोडायनामिक अवस्था
इसलिए प्रारंभिक
तापमान और एक बंद लूप के बाद अंतिम तापमान वे हैं
एक आदर्श गैस के लिए समान और आंतरिक ऊर्जा तापमान के समानुपाती होती है
इसलिए डु या आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन शून्य होता है इसलिए
हमें यहां आंतरिक ऊर्जा की परवाह नहीं है ठीक है तो सार क्या है मेरे पास एक काम करने वाला
पदार्थ है जिसे मैं आदर्श गैस के रूप में चुनता हूं एक बंद लूप में काम करता है दो हीट रिज़ॉल्वर के बीच ठीक है
एक में तापमान है दूसरे का तापमान टी दो टी एक टी दो से अधिक है
यह गर्म जलाशय से गर्मी को अवशोषित करता है मात्रा क्यू एक है और ठंडे जलाशय में कुछ गर्मी जारी करता है
कम तापमान ठीक है क्यू दो
इसलिए सिस्टम द्वारा किया गया कार्य wq एक

शून्य से q दो है यह ऊर्जा का संरक्षण है लेकिन आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन शून्य है क्योंकि प्रारंभिक
तापमान और अंतिम तापमान समान होता है,
इसलिए इसे चित्रात्मक रूप से करते हैं तो मान लें कि यह
मेरा गर्म रिज़ॉल्वर t1 है यह मेरा कोल्ड रिसॉर्ट वायर t2 है यह मेरा काम करने वाला पदार्थ है और यह एक चक्र में जाता है
ठीक है यह एक चक्र में जाता है इसका मतलब है कि मैं हूँ
एक बंद लूप के बाद एपीटी पर थर्मोडायनामिक पैरामीटर का प्रारंभिक मान कह रहा है मान फिर से प्राइवेट है और यह
कई चक्रों में जा रहा है ठीक है
इसलिए यह अवशोषित गर्मी है जो मैं इस तीर द्वारा दिखाता हूं क्यू एक इसे जारी किया गया
है क्यू दो ठीक है और फिर w वह काम है जिसे मैं एक चक्र में इंजन से निकाल सकता हूं ठीक है w और
ऊर्जा का संरक्षण मुझे यह बताता है
इसलिए एक बंद चक्र में अवशोषित गर्मी एक
चक्र है q एक गर्मी रिलीज टी दो के लिए फिर से एक बंद चक्र में q दो है और किया गया कार्य
क्यू एक माइनस क्यू दो है
इसलिए मैं इंजन से कुछ काम निकाल रहा हूं और यह
एक पूर्ण चक्र में किया गया कार्य है अब कोई परिभाषित कर सकता है कि एक इंजन दक्षता की दक्षता को एक पूर्ण चक्र में
गर्मी अवशोषित द्वारा किए गए निम्नलिखित कार्य में परिभाषित किया गया है ठीक है, वह है mply q 1
माइनस q 2 ओवर q 1।
तो यह व्यंजक है यह व्यंजक है तो
इस ओके का अधिकतम मूल्य क्या हो सकता है इसका अधिकतम मूल्य क्या है जो मैं लिख सकता
हूं q 1 अधिकतम मूल्य संभव मूल्य है जब मैं क्यू सेट कर सकते हैं दो शून्य के बराबर है ठीक है
तो ईटा एक होगा अब यह एक बड़ा सवाल है
इसलिए आप देखते हैं कि मैं क्यू को दो छोटे और छोटे
इंजन की दक्षता उच्च और उच्च बनाता है ठीक सवाल यह है कि क्या मैं आप दो को
पूरी तरह से गायब कर सकता हूं समस्या
इसलिए सिस्टम गर्मी क्यू एक को अवशोषित करता है और
इसे काम करने के लिए परिवर्तित करता है तो दक्षता पहचान होगी और यह एक शानदार स्थिति है
जो गर्मी की मात्रा पूरी तरह से काम करने के लिए परिवर्तित हो जाती है सवाल यह है कि क्या
एक इंजन का निर्माण संभव है जिसकी दक्षता पूरी तरह से है
इस प्रश्न का उत्तर बहुत जल्द मिल जाएगा
इसलिए यह इंजन क्या है
संक्षेप में यह एक गर्म जलाशय से गर्मी को अवशोषित करता है एक ठंडे जलाशय में गर्मी छोड़ता है और
बाकी माउंट q एक माइनस q दो को बदल दिया जाता है काम कम से कम इंजन हमें गर्मी ऊर्जा की कीमत पर काम प्रदान करता है
जो
मैं इंजन को आपूर्ति करता हूं अब कोई इंजन को उल्टे क्रम में संचालित कर सकता है
और वह जिसे हम रेफ्रिजरेटर कहते हैं उसे देता है
इसलिए मुझे इसे हीट रेफ्रिजरेटर नहीं कहना चाहिए
मैं इसे केवल रेफ्रिजरेटर कहता हूं ठीक है गर्म जलाशय और ठंडा जलाशय मेरे पास फिर से दो
जलाशय हैं एक गर्म है एक ठंडा है और मैं सवाल पूछ रहा हूं कि एक पूर्ण चक्र में क्या होता है
ठीक ठंडे जलाशय से गर्मी अवशोषित होती है q2 नोट पहले इंजन की गर्मी के मामले में
गर्म जलाशय से अवशोषित किया जाता था।
एक तापमान था
रेफ्रिजरेटर दूसरे तरीके से करता है मैंने आपको बताया था कि रेफ्रिजरेटर विपरीत तरीके से काम करता है
इसलिए ठंडे जलाशय के तार से गर्मी अवशोषित होती है q2 यह ठंडे जलाशय से गर्मी ले रहा
है और गर्मी को गर्म जलाशय में छोड़ता है
इसलिए यह जारी कर रहा है
गर्म जलाशय में गर्मी और यह अजीब है
इसलिए यह ठंडे जलाशय से गर्मी लेता है
इसलिए ठंडा जलाशय
गर्मी लेता है और इसे गर्म जलाशय में डाल देता है ठीक है अब यह एक अबनो है आरएमएल प्रोसेस इंजन
यह ठीक था यह गर्म जलाशय से गर्मी ले रहा था ठंडे जलाशय में छोड़ रहा था और
इस प्रक्रिया में यह हमें कुछ काम दे रहा था क्योंकि यह दूसरी तरफ है मुझे
रेफ्रिजरेटर पर कुछ काम करना है ठीक है कृपया नोट काम सिस्टम पर किए गए ये सभी एक पूर्ण चक्र में होते हैं, सिस्टम पर किए गए
एक पूर्ण चक्र में काम किया जाता है ,
इसलिए कोई भी

Prior@IITK

किए गए कार्य द्वारा अवशोषित प्रदर्शन गर्मी के गुणांक को परिभाषित कर सकता है ठीक है
इसलिए ठंडे जलाशय से गर्मी अवशोषित गर्मी
गर्म जलाशय में रिलीज होती है।
गर्मी इंजनों के साथ अंतर को ध्यान में रखना चाहिए
इसके अलावा इस बार मुझे सिस्टम का काम नहीं मिल रहा है बल्कि सिस्टम पर काम किया गया है
ठीक है अब फिर से चित्रमय रूप से आगे बढ़ें अगर मैं इसे खींचता हूं तो यह मेरा गर्म जलाशय है यह मेरा
ठंडा जलाशय है टी दो इस रेफ्रिजरेटर साथी फिर से मैं आदर्श गैस बनना चुनूंगा यदि आप इसे पसंद करते
हैं तो कुछ भी ठीक हो सकता है अब यह यहां से गर्मी को अवशोषित करता है तीरों का पालन करें मैंने q 2 मात्रा में
गर्मी को अवशोषित किया है q एक गर्मी की मात्रा आती है और फिर क्यू एक उस पर किए गए काम के बराबर होना
चाहिए क्यू दो प्लस डब्ल्यू यह मेरे संरक्षण को संतुष्ट करता है ठीक है मैं क्यू दो मात्रा में हिट लेता हूं और इसे डंप करता
हूं अब मेरे पास प्रदर्शन का गुणांक है जिसे मैंने परिभाषित किया है किए गए काम से गर्मी अवशोषित होती है इसलिए
क्यू दो गुणा क्यू एक घटा क्यू दो मेरा उद्देश्य क्या होगा मैं चाहता हूं कि डब्ल्यू
शून्य आदर्श स्थिति आदर्श के बराबर हो मैं चाहूंगा कि डब्ल्यू शून्य के बराबर हो अगर डब्ल्यू शून्य के बराबर है तो
आप फी देखें मैं क्या करूँगा मैं एक ठंडे जलाशय से गर्मी
निकालूंगा और मैं इसे एक गर्म रिसोर्ब तार में डाल दूंगा, लेकिन किसी काम की आवश्यकता नहीं है ठीक है या यों कहें कि मैं
एक बंद चक्र में काम करता रहूंगा मैं से गर्मी निकालता रहूंगा ठंडा
जलाशय और सिस्टम पर कोई काम करने की आवश्यकता नहीं है यदि वह आदर्श स्थिति मैं प्राप्त कर सकता हूं
तो डब्ल्यू 0 के बराबर होगा और फाई अनंत होगा
इसलिए इंजन के मामले में आदर्श स्थिति
में ईटा का अधिकतम मूल्य एक था जिसे हमने प्रश्न पूछा था मेरे पास एक इंजन है जिसमें दक्षता एकता
है इसी तरह यहां मैं इस सवाल के साथ रहता हूं क्या मैं एक रेफ्रिजरेटर का निर्माण कर सकता हूं जिसका
प्रदर्शन का गुणांक अनंत होगा कोई काम की आवश्यकता नहीं होगी यह
ठंडे जलाशय से गर्मी निकालेगा और मैं इसे एक चक्र में करना जारी
रखूंगा उत्तर दोनों मामलों का उत्तर है नहीं क्यों नहीं कि आप अगले व्याख्यान में चर्चा करेंगे जब
मैं आपको उष्मागतिकी के दूसरे नियम से परिचित कराऊंगा इस प्रक्रिया में मैं आपको दो प्रक्रियाओं
या दो संभावित मशीनों के बारे में बताऊंगा, पहली तरह की एक सतत गति और दूसरी
दूसरी तरह की सतत गति दिखाएगी दोनों असंभव हैं एक पहले कानून के
कारण और दूसरा दूसरे कानून के कारण
इसलिए मैंने आज यहां कक्षा रोक दी है

Prutor@IITK