

आह थर्मोडायनामिक्सच्या या व्याख्यानात आपले स्वागत आहे आणि आपण गती सिद्धांतावर आणि नंतर थर्मोडायनामिक्सवर केलेल्या चर्चेचा समारोप करतो, त्यामुळे नेहमीप्रमाणे मी मागील व्याख्यानात जे शिकलो ते पुन्हा सांगून सुरुवात करेन आणि नंतर मी तुम्हाला काही विषयांवर चर्चा करेन.

विशेष विषय जे किंचित प्रगत असू शकतात

परंतु त्याच वेळी ते तुम्हाला ज्या काही थर्मोडायनामिक्सचे सखोल आकलन होण्यास मदत करतील मी मागील चार व्याख्यानांमध्ये चर्चा केली आहे म्हणून पुन्हा थर्मोडायनामिक्सचा दुसरा नियम आठवा हाच शेवटच्या व्याख्यानाचा सार आहे दोन विधाने समतुल्य एक आहे केल्विन प्लॅंक स्टेटमेंट केल्विन प्लॅंक स्टेटमेंट हे इंजिनचा संदर्भ देते आणि आम्हाला सांगते की आमच्याकडे असे इंजिन असू शकत नाही ज्याची कार्यक्षमता एक ठीक आहे म्हणून ती म्हणते की कोणतीही चक्रीय प्रक्रिया शक्य नाही ज्याचा एकमेव परिणाम म्हणजे रिसॉर्ब वायरमधून उष्णता शोषून घेणे आणि पूर्ण रूपांतरण टू द वॉक म्हणजे आउटपुट नेहमी इनपुटपेक्षा कमी असेल ठीक आहे दुसरे म्हणजे क्लॉशियस विधान जे पुन्हा दुसऱ्या कायद्याच्या दुसऱ्या आवृत्तीचा संदर्भ देते जे मी येथे लिहिलेल्या या केल्विन क्लॉशियस विधानाच्या समतुल्य आहे पण ते रेफ्रिजरेटरचा संदर्भ देते ते आम्हाला सांगते की माझ्याकडे रेफ्रिजरेटर असू शकत नाही

ज्याच्या कार्यक्षमतेचे गुणांक अनंत आहे याचा अर्थ मी तयार करू शकत नाही

रेफ्रिजरेटर जो शीतगृहातील उष्णता शोषून घेतो आणि

संपूर्ण उष्णता गरम जलाशयात टाकतो

ते शक्य नाही रेफ्रिजरेटर बंद चक्रात काम करण्यासाठी मला काही काम करावे लागेल मग मी कार्बन इंजिनबद्दल बोललो जे उलट करता येण्यासारखे आहे इंजिन मी तुम्हाला वारंवार सांगितले आहे की उलट करता येण्याजोगा इंजिन डिसिपेशन कमी काम करणारा पदार्थ म्हणजे मी आदर्श वायूचा एक तीळ म्हणून निवडले पण आम्ही यावर चर्चा केली आहे की आदर्श वायू विशिष्ट उष्णता ही व्हॉल्यूम आणि तापमान आणि इतर कोणत्याही प्रमाणांपासून स्वतंत्र आहे आणि त्याचे तीन दोन nk जर मी मोनो अणु आदर्श वायूचा एक तीळ मानला तर त्या बाबतीत गणना अगदी सोपी होईल ठीक आहे इंजिन पूर्ण चक्रात कार्य करते  $1e$  काय महत्त्वाचे होते एक तापमानात गरम जलाशय होते  $t$  एक तापमानात आणि एक थंड जलाशय एक तापमानात  $t$  दोन कार्यक्षमता जास्तीत जास्त असावी पण आम्ही कार्यक्षमतेची गणना केली ती एकता नव्हती.

ठीक आहे चला पुढे जाऊया

त्यामुळे कार्बन इंजिन

समतापीय विस्ताराच्या प्रक्रियेत कार्यरत होते.

adiabatic expansion isothermal compression adiabatic

compression हे मला  $p$  one  $v$  one  $t$  one वरून  $p$  one  $v$  one  $t$  one वर आणते मी

माझ्या  $p$   $v$  आकृतीमध्ये बंद लूप पूर्ण करतो आणि या प्रक्रिया

कोणत्याही क्रमाने कार्यान्वित केल्या जाऊ शकतात याची खात्री करण्यासाठी काही टिप्पण्या होत्या आरंभिक आणि अंतिम अवस्था समान आहेत  $p$  एक  $v$  वन  $t$  एक

सुरुवातीला  $p$  एक  $v$  वन  $t$  एक शेवटी आम्ही गणना केली काम केले आणि शोषले गेले आणि अंतर्गत ऊर्जा

हे राज्य कार्य असल्याने बदल शून्य आहे म्हणून आम्हाला आंतरिक गोष्टींची खरोखर काळजी नव्हती उर्जा ठीक आहे म्हणून

आम्हाला काय आढळले की एक उल्लेखनीय परिणाम काय आहे उल्लेखनीय परिणाम खालीलप्रमाणे आहे की

कार्यक्षमता 1 वजा टी 2 बाय टी वन आहे काय  $t$  वन टी वन हे तापमान आहे गरम जलाशय

टी टू चे तापमान हे थंड जलाशयाचे तापमान आहे आणि इंजिन बंद लूपमध्ये कार्यरत आहे

आणि गरम जलाशयातून उष्णता काढत आहे

तुम्हाला असे म्हणायचे आहे की  $t$  दोन हे शून्याच्या बरोबरीचे आहे आणि  $t$  दोन हे शून्याच्या बरोबरीचे आहे हे तुम्ही सेट करू शकत नाही आणि

म्हणूनच कार्यक्षमता मर्यादित आहे परंतु ती जास्तीत जास्त आहे म्हणून मग आम्ही

दोन उष्णतेची झाडे किंवा तार म्हणजे  $t$  दोन आणि तारांवर चर्चा करू.

$t$  एक

फिक्स्ड कार्नाट इंजिनची कमाल कार्यक्षमता आहे कोणत्याही अपरिवर्तनीय इंजिनची कार्यक्षमता

कर्नल इंजिनपेक्षा कमी असेल ठीक आहे शिवाय दोन दिलेल्या रिझोल्व्हर्समध्ये काम करणाऱ्या सर्व उलट करता येण्याजोग्या इंजिनची कार्यक्षमता

म्हणजे  $t_1$   $t_2$  फिक्स्ड समान आहे दुसरे म्हणजे ते

कार्यरत पदार्थापासून स्वतंत्र आहे किंवा मी माझ्या थर्मोडायनामिक ऑपरेशन्स ज्या पद्धतीने अंमलात आणल्या त्या ऑपरेशनल तपशील

याला मी कार्नाट कार्नाथर्म म्हणतो आणि मी तुम्हाला याबद्दल काही युक्तिवाद दिला

कर्नल प्रमेय जे खालील आहे माझ्याकडे दोन दिलेले रिझोल्व्हर्स होते ज्यात तापमान आहे

$t$  एक  $t$  दोन हे एक गरम आहे हे थंड आहे मी दोन इंजिन देते एक म्हणजे कार्नाट कार्नाट

हे रेफ्रिजरेटर म्हणून चालवले जात होते आणि नंतर समांतर त्याच

जलाशयांमध्ये होते एक अपरिवर्तनीय इंजिन ठीक आहे हे चित्र आम्हाला आठवण करून देते की तुम्ही रेफ्रिजरेटर म्हणून चालवलेले कार्ना  
काय करत आहात

जे या जलाशयातील  $q$  एक उणे  $w$

रक्कम शोषून घेते  $aq$  एक उष्णता गरम जलाशयात टाकते.

तर अपरिवर्तनीय इंजिन अपरिवर्तनीय

इंजिन ते  $q_1$  रक्कम काढते उष्ण जलाशयातील उष्णतेचे प्रमाण ते किती काम करते आणि

उर्वरित उष्णता  $q_1$  उणे  $w$  प्राइम ते शीत जलाशयात सोडते म्हणून मी

असा युक्तिवाद केला की हे दोन्ही एकत्र घेतलेले इंजिन म्हणून काम करतात जे प्राइम मायनस शोषून घेतात  
या जलाशयातील उष्णतेचे प्रमाण आणि ते पूर्णपणे कार्य करण्यासाठी रूपांतरित करते मग आम्ही चांगले आहोत हे

शक्य नाही हे दुसऱ्या कायद्याचे उल्लंघन आहे असे मी गृहीत धरले तर ते  $gr$  आहे पेक्षा खाणारा

$w$  म्हणून युक्तिवाद होता  $w$  अविभाज्य निव्व्यापेक्षा मोठा असू शकत नाही म्हणून  $w$  अविभाज्य कधीच

$w$  पेक्षा मोठा नसतो जर  $w$  अविभाज्य पेक्षा मोठा असेल तर  $w_i$  दुसऱ्या कायद्याचे उल्लंघन करते ही प्रणाली दुसऱ्या कायद्याचे उल्लंघन  
करते

हा युक्तिवाद होता जेव्हा आम्ही स्वतःला पटवून दिले की  $w$  प्राइम असू शकत नाही पेक्षा जास्त  
आम्ही पुढे गेलो आणि गणितीय युक्तिवादांच्या मालिकेने आम्हाला सांगितले की कार्नाटिन जनुकाची

कार्यक्षमता उलट करण्यायोग्य इंजिनच्या कार्यक्षमतेपेक्षा जास्त आहे जी सारांश आहे म्हणून आम्ही

$w$  पेक्षा जास्त प्राइम असू शकत नाही कारण

त्यामुळे दुसऱ्या कायद्याचे उल्लंघन होते म्हणून आम्ही ते करू शकत नाही.

C

नेहमी इटा अपरिवर्तनीय पेक्षा मोठा असणे आवश्यक आहे म्हणजे गेल्या लेक्चरमध्ये आम्ही जे काही केले त्याचा सारांश आहे  
मी आता पुढे जाऊ आणि काही संकल्पना तुम्हाला काही संकल्पना देतो ज्या थोड्याशा प्रगत आहेत परंतु

मी तुम्हाला सुरुवातीला सांगितले होते जसे की मी हे विषय घेणार आहे एंट्रॉपीचा परिचय

पुढील अभ्यासासाठी खूप उपयुक्त ठरेल आणि अर्थातच थर्मोडायनामिक्स द्वारे हृदय ओके एन्ट्रॉपी समजून घेण्यासाठी आत्तापर्यंत

आम्ही याबद्दल बोलत आहोत  $r$  *thermodynamic variables*  $u$  अंतर्गत ऊर्जा व्हॉल्यूम तापमान

दबाव त्यांपैकी काही विस्तृत आम्ही विस्तारित लांबीचा अर्थ काय यावर चर्चा केली हे गहन आहे ठीक आहे आता मी एक नवीन

थर्मोडायनामिक व्हेरिएबल आणत आहे ज्याला मी एंट्रॉपी म्हणतो एक विस्तृत थर्मोडायनामिक व्हेरिएबल एन्ट्रॉपी आहे

जर मी सामान्यतः विचार केला तर सांगूया पृथक प्रणाली हे फक्त एक नाव आहे या नावांमुळे विचलित होऊ नका

पृथक् प्रणाली म्हणजे काय याचा अर्थ माझी सिस्टम आणि रिझोल्व्हर सिस्टम

आणि रिझोल्व्हर एकत्र घेतलेले एक पृथक प्रणाली बनते म्हणून एंट्रॉपी हे

$u$  अंतर्गत उर्जेचे कार्य म्हणून लिहिले जाऊ शकते आणि कणांची संख्या आणि कंटेनरचे व्हॉल्यूम म्हणून

हे एंट्रॉपी आहे मी तुम्हाला लवकरच अधिक गणितीय फॉर्म देईन परंतु ते नेहमी दाब तापमानाचे कार्य म्हणून व्यक्त केले जाऊ शकते

आणि त्याचप्रमाणे एक समतोल थर्मोडायनामिक स्थिती दिल्यास मला माहित आहे की

समतोल डायनॅमिक स्थिती हे दाब व्हॉल्यूम आणि तापमान द्वारे वैशिष्ट्यीकृत आहे आणि

त्याचप्रमाणे जेव्हा जेव्हा मी समतोल असतो तेव्हा माझ्याकडे समतोल थर्मोडायनामिक स्थिती असेल

$i$  *um* स्टेटमध्ये एंट्रॉपीचे निश्चित मूल्य आहे ठीक आहे हे

महत्त्वाचे आहे आणि एंट्रॉपी हे एक स्टेट फंक्शन आहे याचा अर्थ काय एंट्रॉपी

सिस्टमच्या स्थितीवर अवलंबून असते.

प्रा इत्यादि अंतर्गत ऊर्जा होती जर

तुम्हाला आठवत असेल की मी तुम्हाला नेहमी सांगितले की उष्णता शोषली जाते किंवा सोडलेली उष्णता यावर अवलंबून असते

थर्मोडायनामिक

पथ थर्मोडायनामिक प्रक्रिया मी कार्यान्वित करतो उष्णता शोषून घेतली

त्यामुळे मी त्यांना नेहमी

डेल्टा क्यू डेल्टा  $w$  म्हणून लिहित होतो परंतु मी सर्व वेळ  $d$   $u$  लिहित होतो कारण जर मी थर्मोडायनामिक

प्रक्रिया केली तर अंतर्गत उर्जेमध्ये बदल फक्त सुरुवातीच्या वर अवलंबून असतो आणि अंतिम अवस्थेतील

अंतर अंतिम मूल्य आणि अंतर्गत उर्जेचे प्रारंभिक मूल्य यांच्यातील फरक

त्यामुळे त्या अर्थाने

एंट्रॉपी हे देखील एक स्टेट फंक्शन आहे ठीक आहे पण अंतर्गत ऊर्जा आणि एंट्रॉपीमध्ये फरक आहे मी

तुम्हाला सांगितले की जेव्हा तुम्ही अंतर्गत उर्जेबद्दल बोलतो तेव्हा तुम्ही खरोखरच तुम्ही तुमच्या उर्जेचे शून्य कोठे सेट करता याची काळजी  
नाही

हे एंट्रॉपीसाठी खरे नाही एंट्रॉपीमध्ये परिपूर्ण शून्य तापमान एंट्रॉपीची मर्यादा

नाहीशी होते ठीक एन्ट्रॉपी  $\circ$  वर जाते जर तापमान निरपेक्ष शून्यावर गेले तर याला काहीवेळा

थर्मोडायनामिक्सचा तिसरा नियम म्हणून संबोधले जाते आता मी उलट करण्यायोग्य प्रक्रियेचा विचार करूया

आपण विचार करूया की थोड्या प्रमाणात उष्णता एखाद्या सिस्टममध्ये हस्तांतरित केली जाते जी तापमानात

खूप कमी प्रमाणात असते प्रश्न विचारा सिस्टीमच्या एंट्रॉपीमध्ये काय बदल

आहे हा बदल तुम्हाला त्याचा डेल्टा  $q$  पेक्षा जास्त डेल्टा  $t$  उष्णतेच्या प्रमाणात दिसत आहे क्षमस्व हा डेल्टा तेथे नसावा मी त्याचा डेल्टा  $q$  पेक्षा वर वाढवतो हे उष्णतेचे प्रमाण आहे

आणि हे ते तापमान आहे ज्यावर प्रणाली समतोल राखली जाते

याचा अर्थ येथे मी गृहीत धरत आहे की डेल्टा  $q$  शून्याकडे झुकत आहे ठीक आहे या प्रक्रियेतील एन्ट्रॉपीमध्ये हा छोट्यासा बदल आहे ज्याने म्हटले आहे की एक उलटी प्रक्रिया आहे परंतु सर्वसाधारणपणे मला उष्णता असू शकते एक्सचेंज

जे सिस्टमला  $t_1$  पासून  $t_2$  पर्यंत घेते मग एन्ट्रॉपीमधील एक्सप्रेसन किंवा बदल असा असेल

$\Delta S$  वजा  $\Delta S$  अंतिम मूल्य वजा प्रारंभिक मूल्य जे बदलाचा संदर्भ देते परंतु हे एक मर्यादित

प्र आहे  $\Delta S$  ही एक अनंत दशांश प्रक्रिया होती पण दोन्ही उलट करता येण्याजोगे ही अभिव्यक्ती डेल्टा आहे

$q$  प्रती  $t$  एक ते  $t$  दोन मधून एकत्रित केलेला हा माझा एन्ट्रॉपीमधील बदल आहे पहा एन्ट्रॉपी बदलासाठी

टी निश्चित करणे आवश्यक नाही ती समतापिक प्रक्रिया असणे आवश्यक नाही ठीक आहे म्हणूनच मी फक्त

तापमानानुसार एकूण बदल म्हणून लिहू शकत नाही ठीक आहे मला आता  $t_1$  ते  $t_2$  बरोबर समाकलित

करावे लागेल तुम्ही स्पष्टपणे पहात आहात की डेल्टा  $q$  महत्वाचे आहे हे महत्वाचे आहे की सिस्टम उष्णता शोषून घेते किंवा सिस्टम

उष्णता सोडते त्याची एन्ट्रॉपी म्हणजे त्याची एन्ट्रॉपी एडियाबॅटिक प्रक्रियेत बदलते म्हणून आपल्याला माहित आहे की डेल्टा  $q$  हे

एडियाबॅटिक प्रक्रियेमध्ये शून्याच्या बरोबरीचे असते म्हणून

एन्ट्रॉपी बदल शून्य आहे ठीक आहे अनेकदा मी एडियाबॅटिक प्रक्रियांचा संदर्भ देतो आयसेंट्रोपिक प्रक्रिया म्हणून आम्हाला

ओळखते समतापिक जी तापमान स्थिर ठेवते आयसोबॅरिक आइसोकोरिक आणि *adiabatic* आता पुढे मी

*isentropic* म्हणून संदर्भित करेन कारण एडियाबॅटिक प्रक्रियेत एन्ट्रॉपीमध्ये होणारा बदल हा

तुमच्या मनात असलेल्या कोणत्याही अपरिवर्तनीय प्रक्रियेच्या बरोबरीचा असतो.

तुम्ही असा तर्क करू शकता हे प्रमाण  $s$

$f$  उणे  $\Delta S$  हे मी नेहमी उलट करता येण्याजोग्या प्रक्रियेसाठी मोजलेल्या परिमाणापेक्षा मोठे असते

त्यामुळे मी तापमान  $t$  एक आणि तापमान

$t$  दोन दरम्यानच्या उलट करता येण्याजोग्या प्रक्रियेचा विचार करू शकतो मी एन्ट्रॉपी बदलाची गणना करू शकतो अपरिवर्तनीय प्रक्रिया

मी  $t$  एक ते  $t$

दोन मध्ये जातो समान मूल्ये परंतु एन्ट्रॉपी बदल अधिक असेल म्हणून हा एन्ट्रॉपी एन्ट्रॉपीचा सारांश

आहे एक थर्मोडायनामिक समतोल स्थिती दिल्यास एक विस्तृत थर्मोडायनामिक क्लेरिबल आहे

जर मी उलट करण्यायोग्य प्रक्रियांचा विचार केला तर एन्ट्रॉपीचे निश्चित मूल्य आहे आणि

शून्य उष्णताकडे झुकणारा डेल्टा  $q$  कमी आहे सिस्टीमला प्रदान केले तर एन्ट्रॉपीमध्ये बदल होतो ऐवजी

वाढणारी एन्ट्रॉपी जर मी एक तापमान टिकवून ठेवणारी उष्णता दिली तर एन्ट्रॉपीमध्ये होणारा बदल हा डेल्टा

$q$  ओव्हर टी असेल सामान्यतः मी प्रारंभिक तापमानापासून अंतिम तापमानापर्यंतचा अविभाज्य

घटक असेल.

मी एन्ट्रॉपीमध्ये बदल करतो परंतु जर माझ्याकडे एडियाबॅटिक प्रक्रिया असेल तर

उष्णतेची देवाणघेवाण होत नाही परिणामी एन्ट्रॉपी बदल शून्य ठीक आहे आणि मी याला *isentropic*

*process* म्हणून कोणत्याही उलट करता येण्याजोग्या प्रक्रियेत एन्ट्रॉपी बदल

हा संबंधित उलट करता येण्याजोग्या प्रक्रियेतील एन्ट्रॉपी बदलापेक्षा जास्त असेल ठीक आहे काही अर्थाने तुम्हाला हे विधान सापडेल

की एन्ट्रॉपी प्रणालीच्या यादृच्छिकतेशी किंवा विकारांशी संबंधित आहे

आणि आम्ही जेव्हा एन्ट्रॉपी वाढते तेव्हा प्रणालीबद्दलची माहिती गमावते

याचा अर्थ मला काय म्हणायचे आहे ठीक आहे, जर तुम्हाला दोन्ही सिद्धांत माहित असतील तर आपण तीन पातळ्यांचे ऊर्जा स्तर

घेऊया थोडेसे ठीक आहे, तुम्ही तीन बोहर स्तरांचा विचार करू शकता जे मला संभाव्यतेसह माहित असल्यास इलेक्ट्रॉन व्यापू शकतो

एक म्हणजे लेव्हल वन मध्ये इलेक्ट्रॉन संभाव्यता एक सह ठीक आहे तर एन्ट्रॉपी

शून्य असेल पण जर लेव्हल 1 लेव्हल 2 लेव्हल 3 मध्ये इलेक्ट्रॉन असण्याची मर्यादित संभाव्यता असेल तर

एन्ट्रॉपी हे शून्यापेक्षा मोठे आहे त्याचे सकारात्मक मूल्य पण त्याच वेळी मी गमावत आहे

जेव्हा मला खात्रीशीर माहिती होती की प्रणाली किंवा इलेक्ट्रॉन लेव्हल एक मध्ये आहे

एन्ट्रॉपी शून्य होती इतर राज्य व्यापण्याची संभाव्यता  $\Delta S$  वाढली  $\Delta S$  वाढते

म्हणूनच मी म्हणतो की जेव्हा एन्ट्रॉपी वाढते तेव्हा आम्ही सिस्टमबद्दलची माहिती गमावतो ठीक आहे आता

निसर्गाचा एक अतिशय मूलभूत नियम येतो अशा प्रकारे आधुनिक पुस्तकांमध्ये दुसरा कायदा प्रस्तावित करतो

एक पृथक प्रणाली सिस्टीम प्लस रिझोल्व्हर ओके ते माझे आहे

कोणत्याही अनुमत थर्मोडायनामिक प्रक्रियेत पृथक प्रणाली ठीक आहे डेल्टा  $s$  नेहमी 0 पेक्षा जास्त असेल डेल्टा

$s$  म्हणजे सिस्टमच्या एन्ट्रॉपीचा बदल आणि रिझोल्व्हरच्या एन्ट्रॉपीचा बदल

म्हणून सिस्टमचा डेल्टा आणि डेल्टा जलाशय हे दोन्ही एकत्र घेतले

पाहिजेत शून्याच्या बरोबरीने मोठे व्हा हा थर्मोडायनामिक्सचा दुसरा नियम आहे.

दुसऱ्या

कायद्याबद्दल आपण जे काही शिकलो ते या सोप्या गणितीय अभिव्यक्ती डेल्टामध्ये एन्कोड केलेले आहे

$s$  तुम्हाला आवडत असल्यास मी एकूण लिहितो जेणेकरून तुम्ही सिस्टम आणि रिझोल्व्हरचा ट्रॅक गमावू नये

म्हणून हे एकूण एकूण एन्ट्रॉपी बदला शून्याच्या बरोबरीने जास्त आहे ठीक आहे याचा अर्थ काय आहे

आणि समानता चिन्ह समता चिन्ह धारण करते तेव्हाच असते

जेव्हा रिव्हर्स लेव्हल प्रोसेस ठीक आहे ती फक्त रिव्हर्स लेव्हल प्रोसेसमध्ये आहे.

कोणतीही अपरिवर्तनीय प्रक्रिया तुमच्या लक्षात असू शकते की

एकूण एंट्रॉपी नेहमी वाढते ओके एन्ट्रॉपी एकदा एंट्रॉपी व्युत्पन्न झाल्यावर ती विसर्जित केली जाऊ शकत नाही

ती एका वेगळ्या प्रणालीसाठी आहे ठीक आहे आता तुम्ही

हे विधान अनेकदा ऐकले असेल एंट्रॉपी ब्रह्मांड वाढत आहे हे येथे निहित आहे याचा अर्थ जर तुम्ही

विश्वाला एक पृथक प्रणाली मानत असाल तर तेथे भरपूर प्रक्रिया आहेत ज्या एंट्रॉपी निर्माण करतात परंतु

एंट्रॉपी नष्ट होऊ शकत नाही आणि म्हणून विश्वाची एकूण एंट्रॉपी नेहमीच वाढत आहे म्हणून

या स्लाइडमध्ये दोन गोष्टी आहेत.

संक्षेपात सांगू इच्छितो की एन्ट्रॉपी वाढ म्हणजे माहितीची हानी.

कारण

मी हे तीन स्तर देत असल्याचे स्पष्ट केले आहे.

जर मला माहित असेल की सिस्टीम कोणत्याही एका स्तरावर आहे तर

संभाव्यता एक एंट्रॉपी शून्य आहे जर ती वेगवेगळ्या स्तरांवर वितरित केली गेली असेल तर एन्ट्रॉपी वाढते

दुसरा दुसरा नियम तुम्ही फॉर्ममध्ये लिहू शकता कोणत्याही थर्मोडायनामिक प्रक्रियेच्या उलट करता येण्याजोग्या प्रक्रियेत डेल्टाची एकूण

संख्या नेहमी शून्यापेक्षा जास्त असते.

एन्ट्रॉपी एकूण शून्याच्या बरोबरीचे आहे आणि विश्वाच्या एंट्रॉपी नेहमी वाढत आहेत कारण तुम्ही एंट्रॉपी निर्माण करू शकता

परंतु तुम्ही एंट्रॉपी नष्ट करू शकत नाही हे दुसऱ्या नियमाचे अतिशय मूलभूत स्वरूप आहे

आता मी आणखी एक गोष्ट थोडक्यात सांगू इच्छितो लक्षात ठेवा एंट्रॉपी हे राज्य कार्य आहे

आणि आमचा पहिला ड्रॉ पहिला कायदा  $du = pdv$  होता आणि मी उलट करण्यायोग्य प्रक्रियांबद्दल बोलत आहे

जे  $dq$  आहे ते आम्ही आधीच पाहिले आहे  $d \text{ cube by } t \text{ ds is}$  लक्षात ठेवा मी  $ds$  लिहित आहे कारण

$s$  हे स्टेट फंक्शन आहे म्हणून मी तुम्हाला वारंवार सांगितले आहे माझा पहिला कायदा खालील फॉर्ममध्ये लिहा

$tds = du + pdv$  म्हणून याला गणितीय स्वरूपातील थर्मोडायनामिक्सचा दुसरा नियम म्हणतात

जो पहिला कायदा आहे परंतु मी एन्ट्रॉपीची संकल्पना आणली आहे

जी एक राज्य कार्य आहे आणि डेल्टा  $q$  ची जागा घ्या जे पथ अवलंबित फंक्शन थर्मोडायनामिक

प्रोसेस डिपेंडेंट फंक्शन एन्ट्रॉपीसह आहे,

त्यामुळे माझ्याकडे आता हे समीकरण आहे  $tds = du + pdv$

$v$  जेथे हे मेकॅनिक आहे काम पूर्ण झाले आहे मी असे गृहीत धरत आहे की सर्व काही यांत्रिक चालणे सर्व काही उलट करता येण्यासारखे

आहे अर्थातच स्थिर होते

त्यामुळे हे सर्व एंट्रॉपी बदल आहे मला सांगायचे आहे मग मी

$ts$  आकृती नावाच्या एखाद्या गोष्टीबद्दल बोलून ठीक आहे म्हणजे थर्मोडायनामिक प्रक्रिया  $pv$  आकृती ऐवजी  $ts$  समतल वर काढल्या

पाहिजेत

किंवा  $vt$  आकृती उपयुक्त आहे हे का उपयुक्त आहे ते उपयुक्त आहे हे तुम्ही पाहू शकता

कारण आम्ही आतापर्यंत दोन प्रक्रियांबद्दल बोललो आहोत किमान कार्नी जीनच्या संदर्भात ठीक आहे

या दोन प्रक्रिया काय आहेत समतापीय समतापीय म्हणजे तापमान निश्चित आहे म्हणून

हे समतापीय आहे समांतर रेषेचे तापमान फिक्स आणि दुसरे म्हणजे आयसेंट्रोपिक

अॅडियाबॅटिक म्हणजे एंट्रॉपी ठीक आहे, म्हणजे ही एक

समतापीय प्रक्रिया दर्शवते ही आयसोथर्मल ही अॅडियाबॅटिक आहे ज्याला मी आयसेंट्रोपिक ओके म्हणून आता टीएस आकृती खालील

अर्थाने उपयुक्त आहे

ज्याचा मी तर्क करेन  $pv$  डायग्राम क्षेत्राखाली वक्र वरील किंवा सिस्टीमद्वारे केलेले कार्य प्रदान करते ज्यावर आपण  $ts$  आकृती शिकलो

आहोत

जसे आपण  $ac$  मध्ये पहिले  $ts$  आकृतीमधील बंद लूपमध्ये गमावलेला लूप

तुम्हाला निव्वळ हीट एक्सचेंज प्रदान करेल.

तुम्ही सहजपणे युक्तिवाद करू शकता जो मी तुम्हाला आधीच सांगितलेला युक्तिवाद मी दाखवणार नाही.

समस्थानिक प्रक्रिया समस्थानिक प्रक्रिया समस्थानिक प्रक्रिया

एन्ट्रॉपी तापमान स्थिर ठेवून बदल लक्षात ठेवा हे खूप महत्वाचे आहे

प्रणालीची एन्ट्रॉपी आणि रिझॉल्वर दोन्ही एकत्र घेतलेले बदल उलट करता येण्याजोग्या प्रक्रियेत शून्य आहे ठीक आहे

त्यामुळे या इनपुटसह कार्नीटिन जनुक पुढे जाण्यास सुरुवात होईल आणि कार्नीट इंजिनसाठी टीएस आकृती काढूया

, पीव्ही आकृती ठीक आहे म्हणून हे माझे पीव्ही आकृती आहे ही माझी एक पायरी एक पायरी दोन पायरी तीन चरण चार

मी  $p$  वन  $v$  वन टी वन पासून सुरू करत होतो ही एक समतापीय प्रक्रिया आहे जी  $b$  दोन  $p$  दोन  $v$  दोन टी वन घेते त्यानंतर

अॅडियाबॅटिक

किंवा आयसेंट्रोपिक प्रक्रिया होते जेणेकरून मला  $p$  तीन वर नेले जाईल  $v$  तीन  $t$  दोन येथे मी

पोहोचतो कोडचे तापमान ओलांडले आहे नंतर एक आकुंचन आहे जे मला  $v$  साठी  $p$  वर घेऊन जाते कारण ही पुन्हा समतापीय प्रक्रिया आहे ही  $t$  टू आहे मग एक अॅडियाबॅट  $ic$  आकुंचन मला  $p$  one  $v$  one आणि  $t$  एक वर परत घेऊन जाते म्हणून हे माझे समतापीय आहे हे माझे  $adiabatic$  पुन्हा  $isothermal$  पुन्हा  $adiabatic$  आहे उष्णता शोषली  $q$  एक आणि सोडलेली उष्णता  $q$  दोन आहे ठीक आहे आता आपण या संबंधित कार्निटाईनसाठी  $ts$  आकृती काढू.

या कार्नाट साखळीसाठी टीएस आकृती काढण्यासाठी पुढे जावे.

ठीक आहे, हे तुमचे टी आहे हे तुमचे

आहे एंट्रॉपीचे कार्य म्हणून तापमान तयार करत आहे किंवा इतर मार्ग म्हणून, पहिली प्रक्रिया समतापीय होती म्हणून

आपण दोन तापमान निश्चित करू या जे एक या बीटी दोन ओके पहिली प्रक्रिया समतापीय होती

ज्यामध्ये या प्रकरणात एंट्रॉपी बदलते प्रणाली ही उष्णता शोषून घेत आहे  $q$  एक

रक्कम

त्यामुळे एंट्रॉपी ओके वाढेल नंतर अॅडियाबॅटिक विस्तार

ज्यामध्ये एंट्रॉपी बदलू शकत नाही म्हणून ही आहे पायरी एक ही पायरी एक आहे येथे ही

पायरी दोन आहे जी येथे पायरी दोनशी संबंधित आहे म्हणून एक दोन ही पायरी तीन आहे ही तिसरी पायरी आहे समतापिक प्रक्रिया

पण ती एक कॉम्प्रेसन होती

त्यामुळे उष्णता सोडली गेली  $q$  दोन  $a$  उष्णतेचे आरोहण आणि

तिसरी पायरी त्यामुळेच एंट्रॉपी कमी होते परंतु या मूल्यावर परत येते आणि नंतर तुमच्याकडे आयसॅंट्रोपिक किंवा

एडिबॅटिक प्रक्रिया आहे जी येथे चौथी पायरी आहे हे मला येथे चौथी पायरी देते ठीक आहे मी

इथे लिहायला हवे ऐवजी ठीक आहे जेणेकरून तुम्हाला दिसेल कार्नाट इंजिनसाठी  $ts$  आकृती

हा  $pv$  आकृती आहे आणि हा कार्बन इंजिनचा  $ts$  आकृती आहे ठीक आहे  $ts$  आकृती तुम्हाला दिसत आहे  $ts$  आकृती

अधिक सोपी दिसते फक्त कारण आहे की  $isentropic$  प्रक्रिया या सरळ रेषा असतात

आणि समतापिक प्रक्रिया या सरळ रेषा असतात.

हे तुम्हाला दिसते आहे की तुमच्याकडे एक आयत आहे

तुमच्याकडे एक क्लिष्ट भूमिती आहे त्याऐवजी  $ts$  आकृतीमध्ये तुमच्याकडे एक आयत आहे ठीक आहे मग आता तुम्ही कार्यक्षमतेची

गणना कशी करू शकता

ठीक आहे तुम्हाला हे वक्र लक्षात ठेवा आणि हे वक्र या

दोनमध्ये कोणताही एंट्रॉपी बदल नाही ठीक दोन आणि चार कोणतेही एंट्रॉपी बदल नाहीत कारण या अॅडियाबॅटिक

प्रक्रिया आहेत आणि उष्मा विनिमय ठीक नाही म्हणून आता पायरी एक उष्णता शोषली जाते  $q$

1 तापमान टी 1 आहे  $th$  वर राखले जाते ई हॉट रिझॉल्व्हरचे तापमान

त्यामुळे डेल्टा

$s$  1 हे  $q$  1 बाय  $t$  1 च्या बरोबर आहे  $ok$   $adiabatic$  प्रक्रिया पायरी दोन आणि चार डेल्टा  $s$  शून्य आहे आम्हाला

या दोन प्रक्रियेची काळजी करण्याची गरज नाही दुसरीकडे पायरी चार

येथे ठीक आहे समतुल्य तुम्ही पाहता ही पायरी चार पुन्हा अॅडियाबॅटिक आहे पण तिसरी पायरी एक

अतिशय सावधगिरी बाळगणे आवश्यक आहे ठीक आहे म्हणून पायरी तीन एक मोजावी लागेल पायरी तीन उष्णता शोषलेली  $q$  दोन आहे

आणि

तापमान  $t$  दोन आहे म्हणून डेल्टा दोन मी कॉल करू तो उणे  $q$  एक आहे  $q$  दोन बाय टी दोन

त्यामुळे उष्णता शोषली

जाते या प्रक्रियेत एंट्रॉपी बदल डेल्टा  $s$  एक  $q$  एक बाय टी एक दोन आणि चार अॅडियाबॅटिक

प्रक्रिया डेल्टा  $s$  म्हणजे शून्य पायरी तीन उष्णता सोडली मी शोषली असे लिहिले कारण मी येथे उणे चिन्ह दिले आहे मला उष्णता

सोडण्याचे स्पष्ट करू द्या  $q$  दोन

तापमानात  $t$  2 डेल्टा  $s$  2 हे उणे  $q$  2 बाय  $t$  2 आहे आता मला एक विधान स्पष्टपणे सांगायला हवे

आम्ही कोणत्याही प्रक्रियेत प्रणालीवर लक्ष केंद्रित करत आहोत

प्रणाली प्लस जलाशयाच्या एंट्रॉपीमध्ये निव्वळ बदल म्हणजे शून्य आहे येथे प्रणालीची एंट्रॉपी

आहे वाढ होत आहे पण जलाशय नष्ट होत आहे त्याची एंट्रॉपी कमी होत आहे आणि एकूण एंट्रॉपी

बदल शून्य आहे कारण ती एक उलट करता येणारी प्रक्रिया आहे त्याचप्रमाणे येथे सिस्टमची

एंट्रॉपी कमी होत आहे परंतु जलाशयाची एंट्रॉपी वाढत आहे कारण सिस्टम जलाशयात उष्णता सोडत आहे

ठीक आहे एक बंद लूप

त्यामुळे  $ts$  आकृती मला बारकाईने

पाहत होती मी त्याच स्थितीत परत येतो ठीक आहे म्हणून बंद लूप नेटमध्ये

सिस्टीमचा बदल शून्य देखील शून्य आहे आणि त्यांना जोडल्यास तुम्हाला नेहमी

सिस्टीमचा एकूण बदल कळेल.

किंवा वायर्ड हे शून्याच्या बरोबरीचे आहे म्हणून या प्रणालीची एकूण संख्या आहे

$q$  एक  $t$  एक हे प्रमाण  $q$  दोन दोन दोन कोणते हे प्रमाण आहे जे 0 च्या समान असले पाहिजे तर

q 1 बाय q 2 समान t 1 बाय t 2 आहे तर काय आहे कार्यक्षमतेची कार्यक्षमता 1 उणे q 2 बाय q 1 आहे जी मला लगेच एक वजा t दोन बाय t एक देते

त्यामुळे मी तुम्हाला

सांगितले की मी pv आकृतीएवजी ts आकृती वापरल्यास माझ्याकडे या प्रक्रिया सरळ द्वारे दर्शविल्या जातील

li ts आकृतीत ठीक आहे आणि नंतर लगेचच मी कार्नोट इंजिनची कार्यक्षमता शोधू शकतो

जी 1 वजा t 2 बाय टी वन द्वारे दिली जाते त्याच परिणाम आम्ही ts आकृती वापरून मिळवले

ठीक आहे मला एंट्रोपीबद्दल एवढेच म्हणायचे होते पण आजच्या व्याख्यानाला अजून थोडा वेळ शिल्लक आहे

मला तुमच्यासाठी काही समस्या करायच्या आहेत आणि तुम्हाला काही विचार करायला आवडेल जेणेकरून तुम्ही

तुमच्या स्वतःच्या काही प्रगत विषयांवर शिकू शकाल, म्हणून प्रथम आपण एक समस्या करू या ही समस्या

अगदी स्पष्टीकरणात्मक समस्या आहे ज्यामध्ये एक काल्पनिक आदर्श गॅस इंजिन ओके आहे आणि मी असे गृहीत धरू की

cp आणि cv नेहमी स्थिर स्थिर असतात आणि आता आपण संबंधित pv आकृती काढू आणि

ts आकृती तयार करण्यासाठी मी ते तुमच्यावर सोडतो ठीक आहे

त्यामुळे pv आकृती तेथे खालीलप्रमाणे आहे av एक आहे av दोन आहे ap एक आहे म्हणूया p एक आणि p दोन अशी एक प्रक्रिया आहे जी

यासारखी आहे आणि एक प्रक्रिया आहे जी यासारखी आहे आणि एक प्रक्रिया आहे जी या दोघांना जोडणारी आहे उतार

हा मोनोटोनिक असावा आणि माझे dra विंग खराब आहे एवजी हे असे असले पाहिजे मी

वरचा वक्र वर करतो ठीक आहे म्हणून लगेच पहा की हे काय आहे हे अह प्रक्रिया करते हे

तुमचा दाब स्थिर ठेवते म्हणून हे आयसोबॅरिक आहे हे स्पष्टपणे व्हॉल्यूम स्थिर आहे आम्हाला

माहित आहे हे काय आहे हे आयसो कोरिक आहे आणि शेवटी ही माझी

isentropic किंवा adiabatic प्रक्रिया आहे मी तुम्हाला प्रश्न विचारतो मी हा isobaric सारखा बाण ठेवतो

आणि नंतर isochoric आणि नंतर adiabatic मी तुम्हाला प्रश्न विचारतो.

हा प्रश्न अगदी सोपा प्रश्न आहे जो

या ठीक गणना करण्याच्या कार्यक्षमतेची गणना करतो.

तुम्हाला गणना करणे कठीण नाही

आधी केलेलं काम लक्षात ठेवा ही प्रक्रिया v फिक्स ठेवली आहे

त्यामुळे काम

शून्य आहे ठीक आहे जे काही केलेलं काम इथे आणि इथे ठीक असेल पण मी

केलेल्या कामाची गणना करणार नाही ते काम काय आहे ते तपासण्यासाठी मी तुमच्यासाठी सोडतो कारण आम्ही

आयसोबॅरिक आणि अडिअॅबॅटिक दोन्ही प्रक्रियांसाठी त्याची गणना कशी करायची हे जाणून घ्या, मी त्याएवजी

क्यू एक आणि क्यू दोनची गणना करेन, चला उष्णता शोषली जाते ठीक उष्णता शोषली जाते ते पाहू या येथे उपकर तुम्ही पाहत आहात

दाब वाढत आहे म्हणजे तापमान वाढत आहे याचा अर्थ आपण या तापमानाला म्हणूया t एक हे

तापमान t दोन हे तापमान t तीन आहे ठीक आहे आता या प्रक्रियेत किती उष्णता शोषली जाईल

cv व्हॉल्यूम निश्चित आहे cvt तीन वजा t दोन t तीन हे t दोन पेक्षा मोठे असणे आवश्यक आहे कारण दाब वाढत आहे t पेक्षा तीन जास्त

आहे कारण दाब वाढत आहे कारण आवाज स्थिर ठेवत आहे

त्यामुळे ही प्रक्रिया आहे जी उष्णता शोषणामध्ये गुंतलेली आहे आता

उष्णता सोडली जाते ही प्रक्रिया उष्णता सोडली पाहिजे ठीक आहे मी परिमाणाचा संदर्भ देत आहे त्याचा दाब स्थिर ठेवला पाहिजे म्हणून

cp आणि t एक वजा t दोन त्याचे ऋण t दोन वजा t

एक पण मी फक्त परिमाणाचा संदर्भ देत आहे.

म्हणून लक्षात ठेवा ही उष्णता सोडली आहे ठीक आहे एकदा

मी ती शोषून घेतली आणि ती सोडली की मी करू शकतो ताबडतोब माझ्या इंजिनची कार्यक्षमता किती आहे हे मोजा ओके

कार्यक्षमता नंतर एक उणे क्यू दोन बाय क्यू एक दिले जाईल हे माझे क्यू दोन आहे

पुन्हा लक्षात ठेवा ते मोठे आहे ठीक आहे म्हणून लक्षात ठेवा er इंजिन आदर्श गॅस इंजिन काय आहे

ठीक आहे आणि नंतर cpcv मी गृहीत धरले आहे की आदर्श गॅससाठी जे घडते ते कोणत्याही गोष्टीवर अवलंबून नाही

जसे तुम्हाला माहिती आहे म्हणून आता तुमच्याकडे एक आयसोबॅरिक प्रक्रिया आहे एक आयसोकोरिक प्रक्रिया एक अडिअॅबॅटिक

प्रक्रिया आहे मी तुम्हाला केलेल्या कामाची गणना करण्यास सांगितले या प्रक्रियेत असेल आणि ही प्रक्रिया

या प्रक्रियेत कोणताही आवाज स्थिर ठेवला जात नाही.

दुसरा मी दिलेला ts आकृती pv आकृती शोधून काढा

म्हणून मी गणना केली की उष्णता शोषली जाते ती या प्रक्रियेत शोषली जाते कारण आवाज निश्चित ठेवल्याने

मी दबाव बदलत आहे हे तुम्हाला माहित आहे का व्हॉल्यूम निश्चित ठेवा p हे t दाब वाढण्याच्या प्रमाणात आहे म्हणजे

तापमान वाढते आणि शोषली जाणारी उष्णता cv t3 उणे t2 असेल मी तापमान नियुक्त केले आहे

ठीक आहे आता या प्रक्रियेत उष्णता सोडली जाते कारण ती आयसोबॅरिक व्हॉल्यूम कमी होत आहे

दाब स्थिर ठेवत आहे

त्यामुळे t 2 असेल t एक पेक्षा कमी मी

cpt एक उणे t दोन वर सोडलेल्या उष्णतेचे परिमाण लिहिले आहे जे q दोन आहे आता मी एक मिनिट कार्यक्षमता मोजण्याचा प्रयत्न करू.

us q

एक बाय q दोन जे एक वजा cpt एक वजा t दोन बाय cvt तीन बाय t दोन हे मला उत्तर देते पण ते फार चांगले उत्तर नाही कारण समस्या मला v वन v दोन p दोन p

एक देते मला t एक t दोन t तीन देऊ नका म्हणून मी समस्येतील दिलेल्या प्रमाणांच्या संदर्भात सर्वकाही व्यक्त करण्यास सक्षम असावे

म्हणून आपण कार्यक्षमतेने पुढे जाऊ या मी eta 1 वजा cpt

1 वजा t 2 by cvt 3 वजा t 2 असे लिहू शकतो जे i एक वजा गामा टी एक वजा टी दोन बाय t

तीन बाय टी दोन असे सोपे करू शकता ठीक आहे हे आम्ही आधी लिहिले आहे पण हे मला फार चांगले परिणाम देत नाही

जसे मी तुम्हाला सांगितले आहे की मला p one p दोन v वन v च्या संदर्भात व्यक्त करावे लागेल दोन तुम्ही येथून सहज पाहू शकता t एक हा आदर्श वायू आहे

त्यामुळे माझ्याकडे नेहमी p v समान असेल rt समाधानी असेल

त्यामुळे माझ्याकडे t

एक समान असेल i सावध असेल p one v one r त्याचप्रमाणे तुम्ही t दोन पाहिल्यास t दोन मी

p दोन v दोन म्हणून लिहू शकतो क्षमस्व ते p one p 1 v 2 by rt 3 असावे त्याचप्रमाणे मी p 2 v 1

वर ri am goin म्हणून लिहू शकतो g याला बदलण्यासाठी हे पहा माझ्या नोटेशन नुसार हे p 1 v 2 आहे r

हे p 1 v 1 द्वारे r आहे म्हणून मी या अभिव्यक्तीमध्ये बदलू आणि मला काय मिळते ते पाहा

त्यामुळे कार्यक्षमता eta

द्वारे दिली जाईल 1 वजा गॅमा p 1 v 1 वजा v 2 v दोन p दोन वजा p एक म्हणून मी जे काही केले आहे ते मी आदर्श वायूच्या एका मोलसाठी तापमानाला बदललेले तापमान आहे.

माझ्याकडे नेहमी pv आहे

तो rt समाधानी आहे आणि मला त्याचे समन्वय माहित आहेत.

बिंदू जे अनुक्रमे तापमान t

एक t दोन आणि t तीन द्वारे दर्शविले जातात

त्यामुळे लगेचच एखादी व्यक्ती जीवन सुलभ करू शकते आणि एक

अंतिम अभिव्यक्ती लिहू शकते जी v एक बाय v दोन वजा एक वर p दोन बाय p एक वजा एक आहे म्हणून ही

कार्यक्षमता आहे मी ज्या इंजिनबद्दल बोलत होतो ते ठीक आहे ही चर्चा समाप्त करण्यासाठी साध्या pv आकृती वापरून काही समस्या करण्याचे हे एक उदाहरण आहे

माझ्याकडे आणखी दोन टिप्पण्या असतील आणि

मी तुमच्यासाठी दोन समस्या सोडून उदाहरणार्थ जर मी तुम्हाला टीएस दिला तर आकृती ठीक आहे आता हा

ts आकृती आहे pv डायग्राम नाही तुम्ही म्हणू शकता समस्या 2 ठीक आहे इथे तुमच्याकडे एक ts आकृती आहे

आणि मी तुम्हाला तीन प्रक्रिया देतो या सर्व सरळ रेषा आहेत ठीक आहे म्हणून

माझे बाण असे म्हणूया होय आणि हे मी तुम्हाला

प्रक्रिया ओळखण्यास सांगतो ठीक आहे म्हणून तुम्हाला लगेच कळेल एंट्रॉपी हे तापमान बदलत नाही आहे

त्यामुळे हे अॅडियॅबॅटिक आहे की आयसेंट्रोपिक आहे यापैकी काय हे आपण सहज शोधू

शकतो कारण तापमान स्थिर असते समतापीय आहे ही प्रक्रिया काय आहे ही प्रक्रिया

अॅडियाबॅटिक नाही ती सरळ रेषा मी काढली आहे

त्यामुळे ही प्रक्रिया ठीक आहे आयसोकोरिक किंवा आयसोबॅरिक असू शकते किंवा ती इतर कोणतीही प्रक्रिया असू शकते एक संमिश्र

प्रक्रिया उदाहरणार्थ जी तुम्ही संबंधित पीव्ही आकृतीवरून काढू शकता मात्र

येथे काय महत्त्वाचे आहे हे चक्र दिलेले आहे या इंजिनच्या कार्यक्षमतेची गणना करा जी

तुम्ही यामधून करू शकता ts आकृती स्वतःच आता तुम्ही मला विचारू शकता की

आयसोबॅरिक आणि आयसोकोरिक प्रक्रियेमध्ये फरक कसा करायचा हे ts आकृतीवर मी

आता तुमच्या pv आकृतीमध्ये चर्चा करणार आहे कोणता अॅडियॅबॅटिक आहे कोणता समतापीय आहे हे नेहमी ओळखू शकतो

स्तोप प्रश्न ts आकृतीमध्ये आहे की समतापिक किंवा अॅडियॅबॅटिक आयसेंट्रोपिक हे ओळखणे खूप सोपे

आहे आइसोकोरिक आणि आयसोबॅरिक बदल काय ठीक आहे ते वेगवेगळे शो असतील

त्यामुळे मला तुमची टिप्पणी

करायची आहे खालील गोष्टी लक्षात ठेवा की आयसोकोरिक वक्र मी

आयसोकोरिक वक्र बदल बोलत आहे हे लक्षात ठेवा जर तुम्ही उतार उताराची गणना केली तर त्याचा cv आयसोबॅरिक वक्र उतार t

ओव्हर cp असेल लक्षात ठेवा हे ts आकृतीच्या संदर्भात आहे

त्यामुळे ts आकृती del t del s एंट्रॉपीसह तापमानात बदल जर

del t del s पेक्षा जास्त असेल तर p ok या isochoric चा उतार जास्त असेल कारण cv

cp ok पेक्षा लहान आहे म्हणून मी तुम्हाला दोन वक्र दिल्यास तुम्ही मला लगेच सांगू शकाल की

हे isochoric आहे हे आयसोबॅरिक आहे लक्षात ठेवा मी ts आकृतीचा संदर्भ देत आहे म्हणून समस्या 2 मध्ये ts आकृतीचा समावेश आहे ts आकृतीमधील प्रक्रिया ओळखतात.

mal

शोधणे खूप सोपे आहे तर isochoric आणि isobaric पुन्हा एकदा दोन वक्र काढतात

छेदनबिंदूकडे पहा आणि या उतारावरून उतार शोधून काढा ही स्थिती समाधानी आहे

की नाही हे तुम्हाला माहित आहे की याला जास्त उतार असलेला उतार ठीक असेल तुमची isochoric

प्रक्रिया सारांशित करण्यासाठी जर माझ्याकडे ts आकृती असेल तर हा क्षैतिज वक्र स्पष्टपणे समतापीय आहे हा बर्फ आणि उष्णकटिबंधीय आहे तेथे isobar आणि iso

core असेल

त्यामुळे हा iso bar असेल आणि हा iso core असेल ज्याच्या

आधारावर मी चर्चा केली आहे मी पूर्वी दिलेला युक्तिवाद मी

तुम्हाला ts विमानात आणखी एक सायकल देऊन निष्कर्ष काढतो जे मी मागील स्लाइडमध्ये काढलेल्या चक्राच्या अगदी जवळ येत आहे

पुन्हा प्रश्न असेल

कार्यक्षमतेची गणना करा ts आकृतीवरूनच कार्यक्षमतेची गणना करा मी असे म्हणू

शकतो की हे एक आहे जर तुम्हाला आवडत असेल तर हे दोन आहे,

त्यामुळे मी येथेच समाप्त करू इच्छितो

गतीज सिद्धांत आणि थर्मोडायनामिक्सच्या व्याख्यानांचा मी दोन पुस्तकांचे अनुसरण केले आहे ne the

ncit पुस्तक आहे दुसरे हे प्रोफेसर एसी वर्मा यांचे पुस्तक आहे आणि ही दोन पुस्तके आणि

तुमच्या मानक पुस्तकांमध्ये समाविष्ट नसलेले काहीतरी पण मला तुम्हाला समस्यांबद्दल काही अंतर्दृष्टी द्यायची आहे आणि

मी चर्चा केलेल्या काही समस्या खूप खोल आहेत जर तुम्हाला समजले असेल तर दुखापत करून तुम्ही

विषय अधिक चांगल्या प्रकारे शिकू शकाल ठीक आहे म्हणून तुम्हाला सांगण्याचा उद्देश होता गतीज सिद्धांताची सूक्ष्म उत्पत्ती

आणि थर्मोडायनामिक्सची मॅक्रोस्कोपिक उत्पत्ती पण शेवटी सर्व

लीडने परिणामांचा समान संच मिळायला हवा आम्ही pv वापरत आहोत एका तीळसाठी rt समान आहे

आदर्श वायूचे नेहमीच दोन भिन्न दृष्टीकोन पण मूलतः आम्हाला समान परिणाम प्राप्त करायचे

आहेत जे प्रायोगिकरित्या सत्यापित केले जातात आणि आमच्या प्रयोगशाळांमध्ये पुनरुत्पादित केले जातात

त्यामुळे गतीज सिद्धांत आणि थर्मोडायनामिक्स या विषयावरील आमचे वर्ग व्याख्यान सत्र संपेल मी

तुमच्या सर्वांचे खूप खूप आभार मानतो तुमच्याकडे लक्ष द्या