آہ تھرموڈینامکس کے اس لیکچر میں خوش آمدید اور یہ اس بحث کا اختتام کرتا ہے جو ہم کائنیٹک تھیوری اور بعد میں تھرموڈینامکس پر کرتے رہے
ہیں اس لیے میں ہمیشہ کی طرح دوبارہ شروع کروں گا کہ ہم نے پچھلے لیکچر میں کیا سیکھا ہے اور پھر میں آپ کو کچھ عنوانات دوں گا خاص
عنوانات جو قدرے آگے بڑھ سکتے ہیں لیکن ساتھ ہی ساتھ وہ آپ کو تھرمو ڈائنامکس کے بارے میں گہرائی سے سمجھنے میں مدد کریں گے جس
پر میں نے پچھلے چار لیکچرز میں بحث کی ہے اس لیے تھرموڈینامکس کے دوسرے قانون کو دوبارہ یاد کریں جو آخری لیکچر کا نچوڑ دو بیانات
ہیں ۔ مساوی ایک کیلون پلانک اسٹیٹمنٹ ہے کیلون پلانک اسٹیٹمنٹ انجن سے مراد ہے اور ہمیں بتاتا ہے کہ ہمارے پاس ایسا انجن نہیں ہو سکتا جس
کی کارکردگی ایک ٹھیک ہو، اس لیے یہ کہتا ہے کہ کوئی چکراتی عمل ممکن نہیں ہے جس کا واحد نتیجہ ریزورب تار سے حرارت کا جذب اور
مکمل تبدیلی ہے۔ اس کی واک میں اس کا مطلب ہے کہ آؤٹ پٹ ہمیشہ ان پٹ سے کم ہو ٹھیک ہے دوسری بات یہ ہے کہ کلوسیئس کا بیان جو پھر
سے دوسرے کا حوالہ دیتا ہے دوسرے قانون کا ورژن جو اس کیلون کلونگ بیان کے مساوی ہے جو میں نے یہاں لکھا ہے لیکن اس سے مراد
ریفریجریٹر ہے جو ہمیں بتاتا ہے کہ میرے پاس ایسا ریفریجریٹر نہیں ہے جس کی کارکردگی کا گتانک انفینٹی ہو یعنی میں تعمیر نہیں کر سکتا یہ
ہمارا ریفریجریٹر ہے جو گرمی جذب کرتا ہے۔ ایک ٹھنڈا ذخیرہ اور گرمی کی پوری مقدار کو گرم ذخائر میں پھینک دیتا ہے یہ ممکن نہیں ہے مجھے
ریفریجریٹر پر کچھ کام کرنا پڑے گا تاکہ اسے بند سائیکل میں کام کیا جاسکے ٹھیک ہے پھر میں نے کاربن انجن کے بارے میں بات کی جو ایک الٹنے
والا انجن ہے میں نے آپ کو بار بار بتایا۔ الٹ جانے والے انجن کی کھپت سے کم کام کرنے والے مادہ سے میرا کیا مطلب ہے جس کا میں نے مثالی
گیس کا ایک تل ہونے کا انتخاب کیا لیکن ہم نے یہ بھی بتایا کہ یہ ضروری نہیں ہے مثالی گیس مخصوص حرارت حجم اور درجہ حرارت سے آزاد
ہے اور اگر میں غور کروں

تو اس کی تین ضرب دو این کے مونو ایٹم آئیڈیل گیس کا ایک تل اس صورت میں حساب بہت آسان ہو جاتا ہے ٹھیک ہے انجن ایک مکمل چکر میں کام
ٹو کی کارکردگی t ایک اور ایک سرد ذخائر میں درجہ حرارت re t کرتا ہے جو ضروری تھا کہ درجہ حرارت پر ایک گرم ذخائر موجود تھا
زیادہ سے زیادہ ہونی چاہئے لیکن ہم نے کارکردگی کا حساب لگایا یہ اتحاد نہیں تھا ٹھیک ہے ہمیں آگے بڑھنے دیں

isothermal expansion adiabatic expansion isothermal تو کاربن انجن طاقت کے عمل میں کام کر رہا تھا
میں نے p one v one t one to p one v one t one کمپریشن یہ مجھے واپس لاتا ہے compression adiabatic
اپنے پی وی ڈایاگرام میں ایک بند لوپ کو مکمل کیا ایک بند لوپ اور کچھ تبصرے تھے کہ ان عملوں کو کسی بھی ترتیب میں انجام دیا جاسکتا ہے اس
آخر میں ہم نے p one v one t one شروع میں one t one بات کو یقینی بناتے ہوئے کہ ابتدائی اور آخری حالتیں ایک جیسی ہوں۔
کیے گئے کام کا حساب لگایا اور جذب کیا اور اندرونی

توانائی ایک ریاستی فعل ہونے کی وجہ سے تبدیلی صفر ہے لہذا ہم نے واقعی اندرونی
توانائی کی پرواہ نہیں کی ٹھیک ہے

ایک ہے t ایک t ایک ہے جو t بذریعہ t 2 کیا ہے؟ قابل ذکر نتیجہ یہ ہے کہ کارکردگی 1 مائنس a تو ہمیں کیا پتہ چلا کہ
ٹو ہے سرد ذخائر کا درجہ حرارت ہے اور انجن اوپر ہے بند لوپ میں پانی نکالنا گرم ذخائر سے گرمی کو ٹھنڈے t گرم ذخائر کا درجہ حرارت
ٹو صفر کے برابر t ذخائر میں پھینکنے کے عمل میں کام کرنا ٹھیک ہے اور یہ کارکردگی اتحاد نہیں ہو سکتی کیونکہ پھر آپ کو کہنا پڑے گا کہ
ٹو صفر کے برابر ہے سیٹ نہیں کر سکتا اور اسی وجہ سے کارکردگی محدود ہے لیکن یہ زیادہ سے زیادہ ہے t ہے اور
ٹو اور ٹی ون فکسڈ کارنوٹ انجن کی t تو پھر ہم نے کارنوٹ تھیوریم پر بحث شروع کی جس میں دو ہیٹ ٹری یا تار دیے گئے جس کا مطلب ہے
زیادہ سے زیادہ کارکردگی ہے کسی بھی ناقابل واپسی انجن کی کارکردگی اس سے کم ہوگی۔ کرنل انجن ٹھیک ہے مزید یہ کہ دو دیے گئے
فکسڈ وہی ہے دوسرا یہ کام t1 t2 ریزولورز کے درمیان کام کرنے والے تمام الٹ جانے والے انجنوں کی کارکردگی جس کا مطلب ہے کہ
کرنے والے مادہ یا آپریشنل تفصیلات سے آزاد ہے جس طرح میں نے اپنے تھرموڈینامک آپریشنز کو انجام دیا اسی کو میں نے کارنوٹ کارنوتھرم کہا
اور میں نے آپ کو اس کرنل تھیوریم کے بارے میں کچھ دلیل دی جو کہ درج ذیل ہے میرے پاس دو دیے گئے ریزولورز تھے جن کا درجہ حرارت
ٹھنڈا ہے میں دو انجن دیتا ہوں ایک کارنوٹ کارنوٹ کو ریفریجریٹر کے طور پر چلایا جا رہا تھا اور پھر م o دو ہے یہ ایک گرم ہے یہ t ایک t
توازی طور پر انہی ذخائر کے اندر میرے پاس ایک ناقابل واپسی انجن تھا ٹھیک ہے یہ تصویر ہمیں یاد دلاتی ہے کہ آپ کارنو کو ریفریجریٹر کے
گرمی کی ایک مقدار کو گرم aq مائنس ڈبلیو کو جذب کر رہا ہے۔ اس آبی ذخائر سے گرمی کی مقدار q one طور پر آپریٹ کیا کر رہے ہیں جو
مقدار میں حرارت نکالتا ہے جس کے کام کی مقدار q1 ذخائر میں پھینک دیتی ہے جب کہ ناقابل واپسی انجن ناقابل واپسی انجن یہ گرم ذخائر سے
مائنس ڈبلیو پرائم پر چھوڑتا ہے۔ کولڈ ریزروائر اس طرح کی صورتحال تھی میں نے دلیل دی کہ یہ دونوں ایک ساتھ لیے گئے q1 اور باقی حرارت
دراصل ایک انجن کے طور پر کام کرتے ہیں جو اس ذخائر سے گرمی کی مائنس ڈبلیو مقدار کو جذب کرتا ہے اور اسے مکمل طور پر کام کرنے کے
w پرائم w لیے بدل دیتا ہے پھر ہم اچھے ہیں یہ ممکن نہیں ہے کہ اس کی خلاف ورزی ہو رہی ہے۔ دوسرا قانون اگر میں فرض کرتا ہوں کہ
سے بڑا ہے

کی w i سے بڑا ہے w پرائم w سے بڑا نہیں ہے اگر w پرائم کبھی بھی w پرائم نیلے سے بڑا نہیں ہو سکتا لہذا w تو دلیل یہ تھی کہ
پرائم اس سے w خلاف ورزی قانون یہ نظام دوسرے قانون کی خلاف ورزی کرتا ہے یہ دلیل تھی ایک بار جب ہم نے اپنے آپ کو یہ باور کرایا کہ
زیادہ نہیں ہو سکتا جب ہم آگے بڑھے اور ریاضی کے دلائل کے سلسلے نے ہمیں بتایا کہ کارنوٹائن جین کی کارکردگی الٹنے والے انجن کی
سے زیادہ نہیں ہو سکتا کیونکہ اس سے دوسرے قانون کی خلاف ورزی ہوتی ہے ہم w کا پرائم w کارکردگی سے زیادہ ہے جو کہ خلاصہ ہے۔
ہمیشہ ایٹا سے بڑا ہونا چاہیے ناقابل واپسی یہ اس کا خلاصہ ہے جو کچھ ہم نے پچھلے لیکچر میں کیا تھا eta c ایسا نہیں کر سکتے اس لیے
اب میں آگے بڑھتا ہوں اور آپ کو کچھ تصورات دیتا ہوں ۔ جو قدرے مختلف ہیں لیکن میں نے آپ کو شروع میں بتایا تھا کہ یہ عنوانات جیسے میں
اینٹروپی متعارف کرانے جا رہا ہوں مزید مطالعہ کے لیے بہت کارآمد ہوں گے اور یقیناً تھرمو ڈائنامکس کو دل سے سمجھنا ٹھیک ہے اینٹروپی اب
تک ہم تھرموڈینامک متغیرات کے بارے میں بات کرتے رہے ہیں اور اندرونی

توانائی کے حجم درجہ حرارت کا دباؤ ان میں سے کچھ وسیع ہے جس پر ہم نے تبادلہ خیال کیا کہ لمبائی میں وسیع سے میرا کیا مطلب ہے یہ بہت
زیادہ ہے ٹھیک ہے اب میں لاتا ہوں نیا تھرموڈینامک متغیر جسے میں اینٹروپی کہتا ہوں ایک وسیع تھرموڈینامک متغیر اینٹروپی ہے اگر میں عام طور پر
یہ کہوں کہ الگ تھلگ نظام صرف ایک نام ہے ان ناموں سے پریشان نہ ہوں کہ الگ تھلگ نظام کا کیا مطلب ہے اس کا مطلب ہے میرا سسٹم پلس
اندرونی u ریزولور سسٹم اور ریزولور کو ایک ساتھ لیا جاتا ہے ۔ الگ تھلگ نظام اس لیے اینٹروپی کو

ذرات کی تعداد اور کنٹینر کے حجم اس لیے یہ اینٹروپی ہے میں آپ کو جلد ہی مزید n توانائی کے ایک فنکشن کے طور پر لکھا جا سکتا ہے
ریاضیاتی شکل دوں گا لیکن اسے ہمیشہ دباؤ کے درجہ حرارت کے فعل کے طور پر ظاہر کیا جا سکتا ہے اور اسی طرح ٹھیک پر ایک
توازن تھرموڈینامک حالت دی گئی میں جانتا ہوں کہ

توازن کی متحرک حالت دباؤ کے حجم اور درجہ حرارت سے متصف ہوتی ہے اور اسی طرح اگر میں ایک
توازن تھرموڈینامک حالت رکھتا ہوں جب بھی میں
توازن کی حالت میں ہوں

تو اینٹروپی کی ایک خاص قدر ہوتی ہے ٹھیک ہے یہ اہم ہے اور اینٹروپی ایک ریاستی فعل ہے اس کا کیا مطلب ہے اینٹروپی سسٹم کی حالت پر
منحصر ہے جیسے کہ اندرونی

توانائی تھی اگر آپ کو یاد ہے کہ ہمیشہ آپ کو بتایا کہ حرارت جذب ہوتی ہے یا خارج ہونے والی حرارت کا انحصار تھرموڈینامک راستے کے
تھرموڈینامک عمل پر ہوتا ہے میں نے کام کیا ہوا حرارت جذب کیا ہے اسی لیے میں انہیں ہمیشہ ڈیلٹا کیو ڈیلٹا ڈبلیو کے طور پر لکھتا تھا لیکن میں ہر
لکھتا رہتا تھا کیونکہ اگر میں تھرموڈینامک عمل کرتا ہوں۔ پھر اندرونی d u وقت
توانائی میں تبدیلی صرف حتمی قدر اور داخلی
توانائی کی ابتدائی قدر کے درمیان ابتدائی اور آخری حالت کے فرق پر منحصر ہے لہذا اس لحاظ سے اینٹروپی بھی ایک ریاستی فعل ہے لیکن اندرونی
توانائی اور اینٹروپی میں فرق ہے جو میں نے آپ کو بتایا تھا۔ کہ جب آپ اندرونی
توانائی کے بارے میں بات کرتے ہیں
تو آپ واقعی اس بات کی پرواہ نہیں کرتے ہیں کہ آپ اپنی
توانائی کا صفر کہاں مقرر کرتے ہیں یہ مطلق صفر درجہ حرارت کی اینٹروپی کی حد میں موجود انٹروپی کے لیے درست نہیں ہے ، ٹھیک ہے اگر
درجہ حرارت مطلق صفر پر جاتا ہے
تو اینٹروپی 0 پر جاتی ہے۔ تھرموڈینامکس کے تیسرے قانون کے طور پر کہا جاتا ہے اب میں الٹ جانے والے عمل پر غور کروں گا آئیے اس بات
بہت کم مقدار میں آپ یہ t پر غور کریں کہ حرارت کی ایک چھوٹی سی مقدار کسی ایسے نظام میں منتقل ہوتی ہے جو درجہ حرارت پر ہوتا ہے۔
سے زیادہ گرمی کی q سوال پوچھ سکتے ہیں کہ سسٹم کے اینٹروپی میں کیا تبدیلی آئی ہے یہ وہ تبدیلی ہے جو آپ دیکھتے ہیں کہ اس کا ڈیلٹا
درجہ t مقدار ڈیلٹا ہے معاف کیجئے گا یہ ڈیلٹا وہاں نہیں ہونا چاہئے میں نے اس کا ڈیلٹا اس پر بڑھا دیا گرمی کی سپلائی کی مقدار ہے اور یہ وہ
حرارت ہے جس پر نظام کو
صفر کی طرف جاتا ہے یہ اس عمل میں انٹروپی میں چھوٹی q توازن میں رکھا جاتا ہے اس کا مطلب ہے کہ یہاں میں فرض کر رہا ہوں کہ ڈیلٹا
t 2 سے t 1 تبدیلی ہے جس نے کہا ہے کہ ایک الٹ جانے والا عمل ہے لیکن عام طور پر میرے پاس ہیٹ ایکسچینج ہوسکتا ہے جو سسٹم کو
فائنل ویلیو مائنس ابتدائی قدر جس سے مراد تبدیلی ہے لیکن یہ ایک si مائنس sf تک لے جاتا ہے پھر اینٹروپی میں اظہار یا تبدیلی اس طرح ہوگی
ٹو میں مربوط t ایک سے t سے t اوور q محدود عمل ہے یہ ایک تھا لامحدود اعشاریہ عمل لیکن دونوں الٹ سکتے ہیں یہ ایکسپریشن ڈیلٹا
کو درست کیا جائے اس کی ضرورت نہیں ہے یہ ایک t ہے یہ اینٹروپی میں میری تبدیلی ہے دیکھیں اینٹروپی تبدیلی کی ضرورت نہیں ہے کہ
t 1 صرف لکھنا درجہ حرارت کی کل تبدیلی کے طور پر ہے ٹھیک ہے مجھے t آنسوتھرمل عمل نہیں ہے ٹھیک ہے اس لئے میں نہیں کر سکتا
اہم ہے یہ ضروری ہے کہ سسٹم حرارت جذب کرے یا q میں ضم کرنا ہوگا ٹھیک ہے اب آپ جو واضح طور پر دیکھ رہے ہیں کہ ڈیلٹا t 2 سے
سسٹم حرارت کو اپنی اینٹروپی میں جاری کرے تاکہ اس کا اینٹروپی تبدیل ہوتی ہے لہذا ایک اڈیبیٹک عمل میں ہم جانتے ہیں کہ ڈیلٹا کیو ایک اڈیبیٹک
عمل کے طور پر isentropic عمل کو adiabatic عمل میں صفر کے برابر ہے لہذا اینٹروپی کی تبدیلی صفر ہے ٹھیک ہے اکثر میں
adiabatic اور isobaric isochoric جانتے ہیں جو درجہ حرارت کو مستحکم رکھتا ہے isothermal حوالہ دوں گا جسے ہم
عمل میں اینٹروپی میں تبدیلی صفر کے برابر ہوتی ہے کسی adiabatic کے طور پر حوالہ دیتے ہیں کیونکہ ایک isentropic اب میں
ہمیشہ اس مقدار si مائنس s f بھی ناقابل واپسی عمل کے بارے میں آپ کے ذہن میں ہوسکتا ہے کہ آپ یہ بحث کر سکتے ہیں کہ یہ مقدار
ایک اور درجہ t سے زیادہ ہوتی ہے جس کا میں نے ایک الٹ جانے والے عمل کے لئے حساب کیا تھا لہذا میں سوچ سکتا ہوں درجہ حرارت
دو t ایک سے t دو کے درمیان ایک الٹ جانے والا عمل میں اینٹروپی کی تبدیلی کے ناقابل واپسی عمل کا حساب لگا سکتا ہوں میں t حرارت
میں ایک ہی قدروں پر جاتا ہوں لیکن اینٹروپی تبدیلی ہوگی مزید
تو یہ اینٹروپی اینٹروپی کا خلاصہ ہے ایک تھرموڈینامک
توازن کی حالت کے پیش نظر ایک وسیع تھرموڈینامک متغیر ہے اگر میں الٹ جانے والے عمل پر غور کرتا ہوں اور نظام کو صفر حرارت کی طرف
فراہم کی جاتی ہے q ایک چھوٹی سی ڈیلٹا
تو وہاں اینٹروپی کی ایک خاص قدر ہوتی ہے ۔ اینٹروپی میں تبدیلی کی بجائے اینٹروپی میں اضافہ ہوتا ہے اگر میں درجہ حرارت کو برقرار رکھنے
والی حرارت فراہم کرتا ہوں
اوور ٹی ہوگی عام طور پر میرے پاس ابتدائی درجہ حرارت سے آخری درجہ حرارت تک ایک انٹیگرل ہوگا جو مجھے q تو اینٹروپی میں تبدیلی ڈیلٹا
اینٹروپی میں تبدیلی دے گا لیکن اگر میرے پاس ایک اڈیبیٹک عمل ہے جس میں حرارت کا تبادلہ نہیں ہوتا ہے اس کے نتیجے میں اینٹروپی کی تبدیلی
عمل ٹھیک کہوں گا کسی بھی الٹ جانے والے عمل میں اینٹروپی کی تبدیلی متعلقہ ریورس ایبل عمل isentropic صفر ٹھیک ہے اور میں اسے
میں اینٹروپی کی تبدیلی سے زیادہ ہوگی ٹھیک ہے کچھ احساس آپ کو پتہ چل جائے گا۔ یہ بیان کہ اینٹروپی بہت ڈھیلے طریقے سے نظام کی ہے
اس سے میرا کیا مطلب ہے ٹھیک ہے آئیے تین لیولز انرجی لیول لیں اگر آپ i ncreases ترتیب پن یا خرابی سے متعلق ہے اور جب اینٹروپی
دونوں تھیوری کو تھوڑا سا جانتے ہیں
تو ٹھیک ہے آپ تین ہوہر لیولز کے بارے میں سوچ سکتے ہیں جن پر الیکٹران قابض ہو سکتا ہے اگر مجھے امکان کے ساتھ معلوم ہو کہ ایک لیول میں
الیکٹران ٹھیک ہے ایک امکان کے ساتھ
تو اینٹروپی صفر ہوگی لیکن اگر سطح 1 لیول 2 لیول 3 میں الیکٹران کے ہونے کا ایک محدود امکان ہے
تو اینٹروپی صفر سے زیادہ ہے اس کی مثبت قدر ہے لیکن اس کے ساتھ ہی میں معلومات کھو رہا ہوں جب میں یقینی طور پر جانتا تھا۔ وہ سسٹم یا
الیکٹران لیول ون میں ہے اینٹروپی صفر تھی دوسری ریاس
توں پر قابض ہونے کا امکان اینٹروپی میں اضافہ ہوتا ہے اسی لیے میں کہتا ہوں کہ جب اینٹروپی بڑھ جاتی ہے
تو ہم سسٹم کے بارے میں معلومات کھو دیتے ہیں ٹھیک ہے اب فطرت کا ایک بہت بنیادی قانون آتا ہے ۔ جدید کتابوں میں ایک دوسرے قانون کو کس
طرح تجویز کرتا ہے ایک الگ تھلگ نظام کے نظام کے علاوہ حل کرنے والے کو اوکے پر غور کریں جو کسی بھی اجازت شدہ تھرموڈینامک عمل میں
سے مراد نظام کی اینٹروپی کی تبدیلی اور ریزولور کی اینٹروپی کی تبدیلی ہے s میرا الگ تھلگ نظام ہے ٹھیک ہے ڈیلٹا ہمیشہ 0 ڈیلٹا سے بڑا ہوگا
پلس ڈیلٹا ریزروائر ان دونوں کو ایک ساتھ لیا گیا صفر کے برابر ہونا چاہئے یہ تھرموڈینامکس کا دوسرا قانون ہے ہر چیز جو s لہذا سسٹم کے ڈیلٹا
ہمارے پاس ہے۔ دوسرے قانون کے بارے میں سیکھا اس سادہ ریاضیاتی اظہار ڈیلٹا میں انکوڈ کیا گیا ہے اگر آپ چاہیں
تو میں ٹوٹل لکھتا ہوں تاکہ آپ سسٹم اور ریزولور کے ساتھ ٹریک نہ کھویں
تو یہ اس طرح ہے کہ کل کل اینٹروپی تبدیلی صفر کے برابر سے زیادہ ہے ٹھیک ہے اس کا کیا مطلب ہے اور مساوات کا نشان مساوات کا نشان
صرف اس صورت میں رکھتا ہے جب کوئی ریورس لیول کا عمل ہو ٹھیک ہے یہ صرف ایک ریورس لیول کے عمل میں ہے کوئی بھی ناقابل واپسی
عمل جو آپ کے ذہن میں ہو سکتا ہے کہ کل اینٹروپی ہمیشہ بڑھ جاتی ہے ٹھیک ہے اینٹروپی کو ختم نہیں کیا جا سکتا ایک بار جب اینٹروپی تیار ہو جاتی ہے
تو یہ موجود ہے ایک الگ تھلگ نظام کے لیے ٹھیک ہے اب آپ نے اکثر یہ بیان سنا ہوگا کہ کائنات کی اینٹروپی بڑھ رہی ہے یہ یہاں مضمر ہے جس
کا مطلب ہے کہ اگر آپ کائنات کو ایک الگ تھلگ نظام سمجھتے ہیں بہت سارے عمل ہیں جو اینٹروپی پیدا کرتے ہیں لیکن اینٹروپی کو ختم نہیں کیا
جاسکتا اور اس وجہ سے کائنات کی کل اینٹروپی ہمیشہ بڑھتی رہتی ہے لہذا اس سلائیڈ میں دو چیزوں کا خلاصہ کرنا چاہوں گا کہ اینٹروپی میں

اضافہ کا مطلب معلومات کا نقصان ہے جیسا کہ میں نے ان تین سطحوں کو دینے کی مثال دی ہے اگر میں معلوم کریں کہ نظام کسی بھی ایک سطح
میں ہے احتمال کے ساتھ ایک انٹراپی صفر ہے اگر اسے مختلف سطحوں پر تقسیم کیا جائے
تو اینٹروپی بڑھ جاتی ہے دوسرا قانون آپ اس شکل میں لکھ سکتے ہیں ڈیلٹا کا ٹوٹل کسی بھی تھرموڈینامک عمل میں صفر کے برابر ہمیشہ سے
زیادہ ہوتا ہے الٹنے والا عمل ڈیلٹا کا کل ہے صفر کے برابر اور کائنات کی اینٹروپیز ہمیشہ بڑھتی رہتی ہیں کیونکہ آپ اینٹروپی پیدا کر سکتے ہیں
لیکن آپ اینٹروپی کو ختم نہیں کر سکتے یہ دوسرے قانون کی بہت بنیادی شکل ہے اب میں مختصراً ایک اور بات کہنا چاہوں گا کہ یاد رکھیں
تھا اور میں الٹ جانے والے عمل کے بارے میں بات کر رہا pdv پلس du اینٹروپی ایک ریاستی کام ہے اور ہمارا کیا تھا؟ پہلا ڈرا پہلا قانون
ایک اسٹیٹ فنکشن ہے میں s لکھ رہا ہوں کیونکہ ds دیکھ چکے ہیں ممبر میں t is ds re کیوب بذریعہ d کیا ہے ہم پہلے ہی dq ہوں
اس لیے اسے اکثر tds is equal to du plus pdv نے آپ کو بار بار بتایا ہے لہذا میں اپنا پہلا قانون درج ذیل فارم میں لکھ سکتا ہوں
ریاضی کی شکل میں تھرموڈینامکس کا دوسرا قانون کہا جاتا ہے جو کچھ بھی نہیں ہے۔ لیکن پہلا قانون لیکن میں نے اینٹروپی کا تصور لایا ہے جو
کو بدل دیں جو کہ ایک پاتھ ڈیپینڈنٹ فنکشن ہے تھرموڈینامک پروسیس ڈیپینڈنٹ فنکشن کو اینٹروپی سے اس لیے q کہ ایک اسٹیٹ فنکشن ہے اور ڈیلٹا
جہاں یہ کیا مکینیکل کام کیا گیا ہے میں فرض کر رہا ہوں کہ مکینیکل واک ہر du plus pd v برابر ہے tds میرے پاس یہ مساوات ہے اب
چیز جو الٹ سکتی ہے یقیناً جامد تھی لہذا یہ سب کچھ اینٹروپی کے بارے میں ہے جو میں کہنا چاہتا تھا پھر میں کسی چیز کے بارے میں بات کروں
diagram ہوائی جہاز پر کھینچنا ہے۔ ts ڈایاگرام ہے ٹھیک ہے اس کا مطلب ہے کہ تھرموڈینامک عمل کو پی وی کے بجائے ts گا جس کا نام
اس کا مفید ہے آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہ کیوں مفید ہے یہ کارآمد ہے کیونکہ ہم نے اب تک کم از کم کارنی جین کے تناظر میں vt diagram یا
کا مطلب ہے درجہ حرارت مقرر ہے isothermal isothermal دو پروسیسز کے بارے میں بات کی ہے ٹھیک ہے یہ دو پراسیس کیا ہیں
ہے اس کا ایک م isothermal تو یہ
ٹھیک ہے entropy جس کا مطلب ہے کہ isentropic adiabatic توازی لائن درجہ حرارت مقرر ہے اور دوسرا
کہوں گا isentropic ok ہے جسے میں adiabatic کی نمائندگی کرتا ہے یہ isothermal process isothermal تو یہ
ڈایاگرام کا علاقہ اس سسٹم پر یا اس pv مفید ہے مندرجہ ذیل معنی جس پر میں بحث کروں گا کہ منحنی خطوط کے نیچے ts diagram اب
ڈایاگرام میں بند لوپ میں بند لوپ ts ڈایاگرام سیکھا ہے جیسا کہ آپ ts کے ذریعہ کیا جانے والا کام فراہم کرتا ہے جسے ہم نے دوسری طرف
میں دیکھیں گے جو آپ کو فراہم کرے گا۔ نیٹ ہیٹ ایکسچینج یہ آپ آسانی سے بحث کر سکتے ہیں جو میں دلیل نہیں دکھاؤں گا میں نے آپ کو پہلے
تبدیلیاں درجہ حرارت کو adiabatic process isotropic process isothermal process entropy ہی بتا دیا ہے
برقرار رکھتے ہوئے ٹھیک ہے یاد رکھیں کہ یہ نظام کی انٹراپی کی بہت اہم تبدیلی ہے اور حل کرنے والے دونوں کو ایک ساتھ لیا جاتا ہے۔ الٹ
جانے والے عمل میں صفر ہے ٹھیک ہے
خاکہ کھینچے گا۔ آئیے پی وی ڈایاگرام کو یاد ts تو اس ان پٹ کے ساتھ کارنوٹائن جین کو آگے بڑھنا شروع ہو جائے گا اور کارنوٹ انج کے لیے
کرتے ہیں ٹھیک ہے
تو یہ میرا پی وی ڈایاگرام ہے یہ میرا مرحلہ ایک قدم دو قدم تین قدم چار تھا میں پی ون وی ون ٹی ون سے شروع کر رہا تھا یہ ایک آئسوتھرمل عمل
عمل کے ذریعے جو مجھے isentropic یا adiabatic ہے جس کے بعد ہی ٹو پی ٹو وی ٹو ٹی ایک ہوتا ہے۔ p three v ایک
three t ٹو پر لے جاتا ہے یہاں میں کوڈ کے درجہ حرارت پر پہنچتا ہوں
ٹو ہے پھر ایک t عمل ہے یہ isothermal تک لے جاتا ہے کیونکہ یہ دوبارہ p کے لیے v تو وہاں ایک سنکچن ہوتا ہے جو مجھے
adiabatic سنکچن مجھے p one v one اور t one پر لے جاتا ہے
اور جاری q one ہیٹ جذب کیا گیا adiabatic ہے پھر isothermal دوبارہ adiabatic ہے یہ میرا isothermal تو یہ میرا
کا خاکہ ts خاکہ بنائیں گے ہمیں اس کارنوٹ چین کے لیے ts تو ٹھیک ہے اب ہم اس متعلقہ کارنیٹائن اوکے کے لیے q ہونے والی حرارت
تیار کرنے کے لیے آگے بڑھنا چاہیے ٹھیک ہے
ہے درجہ حرارت کو اینٹروپی کے فنکشن کے طور پر تیار کر رہا ہوں یا دوسرے طریقے سے اس لیے پہلا si ہے یہ آپ کا t تو یہ آپ کا
عمل isothermal تھا
دو ٹھیک پہلا عمل ڈبلیو جیسا کہ آئسوتھرمل جس میں اس صورت میں اینٹروپی تبدیلیاں bt تو آئیے ہم دو درجہ حرارت طے کریں جو ایک یہ ہے
اس کی ایک مقدار q کرتی ہے اس صورت میں نظام حرارت کو جذب کر رہا ہے
adiabatic تو اینٹروپی بڑھے گی ٹھیک ہے پھر اس کے بعد ایک
توسیع ہوگی جس میں اینٹروپی تبدیل نہیں ہوسکتی ہے
تو یہ ہے یہ پہلا مرحلہ ہے یہ پہلا مرحلہ ہے یہ مرحلہ ہے دو جو یہاں سٹیپ ٹو کے مساوی ہے
q تو ایک دو یہ سٹیپ تھری ہے یہ سٹیپ تھری یہاں آئسوتھرمل عمل ہے لیکن یہ ایک کمپریشن تھا جس کی وجہ سے حرارت جاری کی گئی تھی
یا isentropic حرارت کی دو مقدار اور سٹیپ تھری اسی وجہ سے اینٹروپی کم ہوتی ہے لیکن واپس آتی ہے۔ یہ قدر اور پھر آپ کے پاس ایک
adiabatic عمل ہے جو کہ یہاں مرحلہ چار ہے اس سے مجھے یہاں مرحلہ چار ملتا ہے ٹھیک ہے مجھے یہاں لکھنا چاہیے بلکہ ٹھیک ہے
ڈایاگرام آپ ts ڈایاگرام ٹھیک ہے ts کا خاکہ یہ پی وی ڈایاگرام ہے اور یہ ہے کاربن انجن کا ts تاکہ آپ دیکھیں کہ کارنوٹ انجن کے لیے
عمل اس طرح سیدھی لکیریں ہیں اور isentropic کا خاکہ زیادہ آسان نظر آتا ہے صرف اس حقیقت کی وجہ سے کہ ts دیکھتے ہیں کہ
پروسیس اس طرح سیدھی لائنیں ہیں آپ دیکھتے ہیں کہ آپ کے پاس ایک مستطیل ہے لی آپ کے پاس یہاں ایک پیچیدہ جیومیٹری isothermal
ڈایاگرام میں آپ کے پاس ایک مستطیل ٹھیک ہے ts تھی اس کی بجائے
تو اب آپ کارکردگی کا حساب کیسے لگا سکتے ہیں ٹھیک ہے آپ دیکھتے ہیں کہ یہ منحنی خطوط اور یہ وکر ان دونوں میں کوئی اینٹروپی تبدیلی
نہیں ہے ٹھیک ہے دو اور چار کوئی اینٹروپی تبدیلی نہیں ہے کیونکہ یہ اڈیبیٹک عمل ہیں اور کوئی حرارت کا تبادلہ نہیں ہوتا ہے ٹھیک ہے لہذا اب
s 1 پر برقرار رکھا گیا ہے گرم حل کرنے والے کا درجہ حرارت ہے لہذا ڈیلٹا t 1 درجہ حرارت q 1 ایک درجہ حرارت جذب کیا گیا ہے
صفر ہے ہمیں ان دو عملوں کی پرواہ کرنے کی s عمل کے مراحل دو اور چار ڈیلٹا adiabatic ٹھیک ہے q 1 by t 1 برابر ہے
ہے لیکن مرحلہ adiabatic ضرورت نہیں ہے دوسری طرف مرحلہ چار یہاں ٹھیک ہے مساوی آپ دیکھتے ہیں کہ یہ مرحلہ چار ایک بار پھر
ٹو ہے اور q تین ایک کو بہت محتاط رہنا ہوگا ٹھیک ہے لہذا تیسرا مرحلہ ایک کو حساب لگانا ہوگا کہ اسٹیپ تھری میں جذب ہونے والی حرارت
ٹو ہے t درجہ حرارت
ٹو کہتا ہوں t ٹو بائی q ایک q ٹو ہے میں اسے مائنس s تو ڈیلٹا
صفر s عمل ڈیلٹا adiabatic ایک دو اور چار t ایک بائے q ایک ہے s تو اس عمل میں جذب ہونے والی حرارت اینٹروپی کی تبدیلی ڈیلٹا
ٹو واضح q سٹیپ تھری ہیٹ جاری ہے میں نے جذب لکھا ہے کیونکہ میں نے یہاں مائنس کا نشان دیا ہے مجھے ایک درجہ حرارت پر ہیٹ ریلیز
اب یاد رکھیں مجھے ایک بیان بہت واضح طور پر بتانا چاہئے کہ ہم ہیں کسی بھی عمل q 2 by t 2 ہے مائنس s 2 ڈیلٹا t 2 کرنے دیں
میں سسٹم پر فوکس کرنے سے سسٹم پلس ریزروائر کی اینٹروپی میں خالص تبدیلی صفر ہوتی ہے یعنی یہاں سسٹم کی اینٹروپی بڑھ رہی ہے لیکن
ریزروائر ختم ہو رہا ہے اس کی اینٹروپی کم ہو رہی ہے اور کل اینٹروپی تبدیلی صفر ہے کیونکہ یہ ایک الٹ جانے والا عمل ہے۔ اسی طرح یہاں

سسٹم کی اینٹروپی کم ہو رہی ہے لیکن ریزروائر کی اینٹراپی بڑھ رہی ہے کیونکہ سسٹم ریزروائر کو حرارت جاری کر رہا ہے ٹھیک ہے لیکن یہ ایک
بند لوپ ہے اس لیے ٹی ایس کا خاکہ مجھے قریب سے دیکھ رہا تھا میں اسی پوزیشن پر واپس آ گیا ہوں ٹھیک ہے سسٹم کی کلوزڈ لوپ نیٹ تبدیلی
صفر بھی ہے اور ان کو شامل کریں آپ کو ہمیشہ سسٹم کی کل تبدیلی کا پتہ چل جائے گا اور یہ یا وائرڈ صفر کے برابر ہے
دو دو دو یہ کون سی مقدار ہے جو 0 کے برابر ہونی چاہئے q ایک یہ مقدار t ایک q تو اس سسٹم کا کل ہے
کے برابر ہے q 1 x q 2 t 1 x t 2 تو
ایک دیتا ہے اس بحث کا مقصد t دو بذریعہ t جو مجھے فوری طور پر ایک منفی q 2 x q 1 تو کارکردگی کی کارکردگی کیا ہے 1 مائنس
ڈایاگرام استعمال کرتا ہوں ts ڈایاگرام کی بجائے pv یہی ہے کہ میں نے آپ کو بتایا کہ اگر میں
ڈایاگرام میں سیدھی لکیروں سے ظاہر ہوتا ہے اور پھر میں فوری طور پر کارنوٹ انجن کی افادیت پر کام کر سکتا ہوں ts تو میرے پاس یہ عمل
ایک t 2 by t جو 1 مائنس
ڈایاگرام کا استعمال کرتے ہوئے وہی نتیجہ حاصل کیا ٹھیک ہے میں اینٹروپی کے بارے میں یہی کہنا چاہتا تھا لیکن آج کے لیکچر میں ts تو ہم نے
ابھی کچھ وقت باقی ہے میں آپ کے لیے کچھ مسائل کرنا چاہتا ہوں اور آپ کو کچھ کھانا دینا چاہتا ہوں۔ سوچا تاکہ آپ خود اپنے چند جدید موضوعات
پر سیکھ سکیں
تو پہلے ہم ایک مسئلہ کرتے ہیں یہ مسئلہ کافی حد تک مثالی مسئلہ ہے جس میں ایک خیالی مثالی گیس انجن شامل ہے اور یہ مفروضہ میں بناؤں گا
ڈایاگرام ٹھیک ہے ts ڈایاگرام بناتے ہیں۔ اور میں یہ آپ پر چھوڑتا ہوں کہ pv ہمیشہ مستقل ٹھیک ہوتے ہیں اور اب ہم متعلقہ cv اور cp کہ

ٹو ایک عمل ہے جو اس طرح ہے اور p ایک اور p ایک ہے ہم کہتے ہیں ap دو ہے av ایک ہے av ڈایاگرام مندرجہ ذیل ہے وہاں pv تو
ایک عمل ہے جو اس طرح ہے اور ایک ایسا عمل ہے جو ان دونوں کو آپس میں جوڑتا ہے ڈھلوان مونوٹونک ہونا چاہیے اور میری ڈرائنگ خراب ہے
بلکہ اس طرح ہونی چاہیے میں اوپری کریو کو اٹھاتا ہوں ٹھیک ہے
ہے یہ واضح طور پر حجم مستقل isobaric تو فوراً دیکھو کہ آہ یہ کیا ہے یہ آہ پروسس کرتی ہے اس سے آپ کا دباؤ برقرار رہتا ہے لہذا یہ
عمل ہے میں آپ سے سوال پوچھتا ہوں adiabatic یا isobaric کیا ہے اور آخر میں یہ میرا iso choric ہے ہم جانتے ہیں کہ یہ
میں آپ سے پوچھتا ہوں سوال بہت adiabatic اور پھر آخر میں isochoric جیسے تیر ڈالے جس کے بعد isobaric میں نے اس
ہی آسان سوال ہے کہ اس کی کارکردگی کا حساب لگائیں ٹھیک ہے کارکردگی کا حساب لگانا مشکل نہیں ہے آپ کو پہلے کیے گئے کام کا حساب
مقررہ رکھا گیا ہے اس لیے کام صفر ہے ٹھیک ہے جو بھی کام ہوگا وہ یہاں ہوگا اور وہ ٹھیک ہے لیکن میں کیے گئے v لگانا ہوگا یاد رکھیں یہ عمل
کام کا حساب نہیں لگاؤں گا کہ میں یہ بھی آپ کے لیے چھوڑتا ہوں کہ یہ چیک کریں کہ کیا کام ہوا ہے کیونکہ ہم جانتے ہیں کہ جو کام کیا گیا ہے
ٹو لیٹس کا حساب لگاؤں گا۔ دیکھیں q ایک اور q اس کو آئسوبارک اور اڈیبیٹک دونوں عملوں کے لیے کیسے حساب کرنا ہے میں اس کے بجائے
کہ حرارت جذب ہوتی ہے ٹھیک ہے حرارت جذب ہوتی ہے جس عمل میں آپ دیکھتے ہیں کہ دباؤ بڑھ رہا ہے جس کا مطلب ہے درجہ حرارت بڑھ
تین ٹھیک ہے اب اس عمل میں کتنی حرارت t دو یہ درجہ حرارت t ایک یہ درجہ حرارت t رہا ہے آئیے اس درجہ حرارت کو کہتے ہیں
tt تین t ٹو سے بڑا ہونا چاہیے کیونکہ دباؤ بڑھ رہا ہے t کا حجم ہے رکھا ہوا فکسڈ سی وی ٹی تھری مائنس ٹی ٹو ٹی تھری cv جذب ہوگی
سے زیادہ کیونکہ دباؤ بڑھ رہا ہے حجم کو برقرار رکھتے ہوئے یہ وہ عمل ہے جو گرمی جذب کرنے میں شامل ہے اب گرمی کو جاری کیا جانا
cp چاہئے یہ عمل حرارت ہونا چاہئے جاری کیا گیا ٹھیک ہے میں اس کی شدت کا ذکر کر رہا ہوں ٹھیک ہے دباؤ کو مستقل رکھا جانا چاہئے لہذا
ایک لیکن میں صرف اس کی شدت کا ذکر کر رہا ہوں ایمبر یہ گرمی جاری ہے ٹھیک ہے اب t دو مائنس t ٹو اس کا منفی t ایک مائنس t اور
ایک بار جب میں اسے جذب کر لیتا ہوں اور یہ جاری ہوتا ہے
دو ہے q ایک یہ میرا q ٹو بذریعہ q تو میں فوری طور پر حساب لگا سکتا ہوں کہ میرے انجن کی کارکردگی کتنی ہے ٹھیک ہے پھر ایک مائنس
یاد رکھیں یہ ہے طول و عرض ٹھیک ہے
مستقل کسی بھی چیز پر منحصر نہیں ہے جیسا cpcv تو یاد رکھیں کہ انجن آئیڈیل گیس انجن کیا ہے ٹھیک ہے اور پھر میں نے فرض کیا ہے کہ
adiabatic عمل ایک isochoric عمل ہے ایک isobaric کہ آپ جانتے ہیں کہ مثالی گیس کے لیے ہوتا ہے لہذا اب آپ کے پاس ایک
عمل ہے میں نے آپ سے حساب کرنے کو کہا کام کیا گیا جو اس عمل میں ہوگا اور اس عمل میں اس عمل میں کوئی والیوم مقرر نہیں رکھا گیا ہے
ڈایاگرام اس لیے میں نے حساب لگایا کہ جذب ہونے والی حرارت اس عمل pv ڈایاگرام دیا ہے اس کا پتہ لگائیں ts ٹھیک ہے دوسرا میں نے جو
دباؤ کے t p میں جذب ہوتی ہے کیونکہ حجم کو درست رکھنے سے میں آپ پر دباؤ تبدیل کر رہا ہوں۔ جانیں کہ اگر میں حجم کو مقررہ رکھتا ہوں
ہوگی میں نے درجہ حرارت t2 مائنس cv t3 متناسب ہے جس کا مطلب ہے درجہ حرارت میں اضافہ ہوتا ہے اور جذب ہونے والی حرارت
حجم ہے دباؤ کو مستقل رکھنے سے کم ہو رہا ہے لہذا isobaric یہ e مقرر کیا ہے ٹھیک ہے اب اس عمل میں حرارت خارج ہوتی ہے کیونکہ
q دو ہے اب میں ایک مائنس q ٹو پر جاری ہونے والی حرارت کی شدت لکھی ہے جو t ایک مائنس cpt ایک سے کم ہو گا میں نے t 2 t
ٹو جو کہ ایک مائنس سی پی ٹی ایک مائنس ٹی ٹو کے علاوہ کچھ نہیں ہے بذریعہ q ایک کی کارکردگی کا حساب لگانے کی کوشش کرتا ہوں۔ بذریعہ
ایک دیتا ہے p دو p دو v ایک v سی وی ٹی تھری بائی ٹی ٹو یہ مجھے جواب دیتا ہے لیکن یہ بہت اچھا جواب نہیں ہے کیونکہ مسئلہ مجھے
لہذا مجھے مسئلہ میں دی گئی مقداروں کے لحاظ سے ہر چیز کا اظہار کرنے کے قابل ہونا me t one t two t three یہ نہیں دیتا
لکھ سکتا ہوں جسے میں t 2 مائنس t 2 بذریعہ cvt 3 مائنس cpt 1 مائنس eta 1 چاہئے لہذا آئیے کارکردگی کو آگے بڑھائیں میں
آسان بنا سکتا ہوں۔ جیسا کہ ون مائنس گاما ٹی ون مائنس ٹی ٹو بائی ٹی تھری بائی ٹی ٹو ٹھیک ہے یہ ہم پہلے بھی لکھ چکے ہیں لیکن یہ مجھے بہت
اچھا نتیجہ نہیں دیتا جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا تھا کہ مجھے پی ون پی ٹو وی ون وی ٹو یو کے لحاظ سے اظہار کرنا ہے ۔ یہاں سے آسانی سے
qual ہوگا e ایک ہے t مطمئن ہے لہذا میرے پاس rt برابر ہے p v ایک یہ مثالی گیس ہے لہذا میرے پاس ہمیشہ t دیکھ سکتے ہیں
ٹو کو دیکھیں t ٹو t اسی طرح اگر آپ p one v one r OK ہوشیار رہوں گا to i
ri لکھ سکتا ہوں۔ 1 اوور p 2 v ہونا چاہئے اسی طرح میں p one p 1 v 2 by rt 3 ٹو لکھ سکتا ہوں معذرت یہ v ٹو p تو میں
ہے p 1 v 1 by r یہ r ہے p 1 v 2 ہے میرے اشارے کے مطابق یہ p 2 v 2 میں اس کا متبادل کرنے جا رہا ہوں یہ دیکھیں یہ

p دو مائنس p دو v 2 v مائنس p 1 v 1 تو مجھے اس اظہار میں بدلنے دو اور دیکھو کہ مجھے کیا کارکردگی ملتی ہے 1 مائنس گاما
ون کے ذریعہ دیا جائے گا لہذا میں نے جو کچھ کیا ہے میں نے مثالی گیس کے ایک تل کے لئے درجہ حرارت کے متبادل درجہ حرارت کو تبدیل
تین t دو اور t ایک t مطمئن اور میں نقطہ کے نقاط کو جانیں جو بالترتیب درجہ حرارت rt برابر ہے pv کر دیا ہے میرے پاس ہمیشہ
p دو مائنس ایک پر v ایک از v سے ظاہر ہوتا ہے لہذا فوری طور پر کوئی زندگی کو آسان بنا سکتا ہے اور کوئی حتمی اظہار لکھ سکتا ہے جو
ایک مائنس ایک ہے یہ انجن کی کارکردگی ہے جس کے بارے میں میں بات کر رہا ہوں ٹھیک ہے یہ اس ڈسکس کو ختم کرنے کے لیے by p دو
سادہ پی وی ڈایاگرام کا استعمال کرتے ہوئے کچھ مسئلہ کرنے کی ایک مثال ہے۔ میرے پاس دو مزید تبصرے ہوں گے اور میں آپ کے لیے دو
ڈایاگرام دوں ts مسائل چھوڑوں گا مثال کے طور پر اگر میں آپ کو ایک
ڈایاگرام ہے اور میں ts ڈایاگرام نہیں اس پر آپ کہہ سکتے ہیں مسئلہ 2 ٹھیک ہے یہاں آپ کے پاس pv ڈایاگرام ہے ts تو ٹھیک ہے اب یہ

آپ کو تین پراسیس دیتا ہوں یہ سب سیدھی لکیریں ہیں ٹھیک ہے
تو آئیے کہتے ہیں کہ میرے تیر اس طرح چلتے ہیں ہاں اور یہ میں آپ سے کہتا ہوں کہ اس عمل کی شناخت کریں ٹھیک ہے
تو یہ آپ کو فوری طور پر معلوم ہوگا کہ اینٹروپی درجہ حرارت تبدیل نہیں کر رہی ہے
کیا ہے اس کے بارے میں ہم آسانی سے جان سکتے ہیں کیونکہ درجہ حرارت مستقل ہے isentropic ہے یا adiabatic تو یہ
یا isochoric نہیں ہے یہ ایک سیدھی لکیر ہے جو میں نے ٹھیک بنائی ہے لہذا یہ عمل adiabatic یہ عمل کیا ہے یہ isothermal
ہو سکتا ہے یا یہ کوئی اور عمل ہو سکتا ہے مثال کے طور پر جامع عمل جس کا آپ متعلقہ پی وی ڈایاگرام سے اندازہ لگا سکتے ہیں isobaric
ڈایاگرام سے ہی کرنے کے قابل ہونا ts تاہم اس سائیکل کو دیکھتے ہوئے یہاں کیا ضروری ہے اس انجن کی کارکردگی کا حساب لگائیں جو آپ کو
عمل کے درمیان فرق کیسے کریں یہ وہی ہے جس پر میں isochoric اور isobaric ڈایاگرام پر e ts چاہیے اب آپ پوچھ سکتے ہیں
اب ایک pv ڈایاگرام میں بحث کرنے جا رہا ہوں آپ ہمیشہ یہ شناخت کر سکتے ہیں کہ کون سا adiabatic ہے کون سا isothermal
کی شناخت کرنا بہت آسان adiabatic isentropic یا isothermal سوال کو دیکھ کر slop میں موجود ts diagram ہے
کے بارے میں کیا ہوگا ٹھیک ہے ان کا مختلف شو ہوگا لہذا میں جو تبصرہ کرنا چاہوں گا آپ کو یہ مندرجہ isobaric اور isochoric ہے
کے بارے میں بات کر رہا ہوں اگر آپ isochoric curve یاد رکھیں میں isochoric curve ذیل چیزوں کو نوٹ کرنا چاہیے کہ
ڈایاگرام کے ts یاد رکھیں یہ slope its t over cv isobaric curve slope t over cp ڈھلوان کا حساب لگاتے ہیں۔
سے زیادہ del t del s درجہ حرارت میں تبدیلی اینٹروپی کے ساتھ اگر حجم فکسڈ del t del s ڈایاگرام ts حوالے سے ہے لہذا
سے چھوٹا ہے ٹھیک ہے لہذا اگر میں آپ کو دو منحنی خطوط دیتا ہوں cv cp زیادہ ہے کیونکہ isochoric ڈھلوان پر p ok ہے
ڈایاگرام کا حوالہ ts ہے یاد رکھیں میں isobaric ہے یہ isochoric تو آپ فوری طور پر مجھے بتانے کے قابل ہو جائیں گے کہ یہ
اور adiabatic ڈایاگرام کی شناخت کے عمل کا حساب لگاتا ہے ts ڈایاگرام میں ts میں شامل ہے p roblem 2 دے رہا ہوں لہذا
ایک بار پھر دو منحنی خطوط کھینچتے ہیں چوراہے پر نظر isobaric اور isochoric کا پتہ لگانا بہت آسان ہے جبکہ isothermal
ڈالتے ہیں اور اس ڈھلوان سے ڈھلوان کا پتہ لگاتے ہیں کہ آیا یہ حالت مطمئن ہے یا نہیں۔ اگر آپ کو معلوم ہے کہ اس میں اونچی ڈھلوان والی
ڈھلوان ٹھیک ہے
ڈایاگرام ہے ts عمل ہوگا خلاصہ کرنے کے لیے اگر میرے پاس isochoric تو یہ آپ کا
ہوگا iso core اور isobar تو یہ افقی وکر ظاہر ہے کہ یہ آئس تھرمل ہے یہ برف اور اشنکٹبندیی ہے وہاں
جہاز میں ایک ts ہوگا بار اور یہ آئی ایس او کور ہوگا جس پر میں نے پہلے دیے گئے دلیل کی بنیاد پر بات کی ہے لہذا میں آپ کو iso تو یہ
اور سائیکل دے کر نتیجہ اخذ کرتا ہوں جو اس سائیکل کے بالکل قریب ہے جو میں نے پچھلی سلائیڈ میں دوبارہ کھینچا تھا۔ سوال یہ ہوگا کہ
ٹو ہے t ایک ہے اگر آپ کو یہ t کے خاکے سے ہی کارکردگی کا حساب لگائیں میں کہہ سکتا ہوں کہ یہ ts کارکردگی کا حساب لگائیں
تو میں یہیں پر ختم کرنا چاہوں گا۔ کائنیٹک تھیوری اور تھرموڈینامکس کے لیکچرز کا سیٹ ہے میں نے دو کتابوں کی پیروی کی ہے ایک این سی ٹی
کتاب ہے دوسری پروفیسر اے سی ورما کی کتاب ہے اور یہ دو کتابیں اور یہ بھی کہ آپ کی معیاری کتابوں میں کوئی چیز شامل نہیں ہے لیکن میں
آپ کو مسائل کے بارے میں کچھ بصیرت فراہم کرنا چاہتا ہوں۔ اور جن مسائل پر میں نے بحث کی ہے ان میں سے کچھ بہت گہرے ہیں اگر آپ
انہیں تکلیف سے سمجھیں گے
تو آپ اس موضوع کو بہتر طور پر سیکھیں گے ٹھیک ہے لہذا مقصد آپ کو کائنیٹک تھیوری کی مائکروسکوپک اصل اور تھرموڈینامکس کی
میکروسکوپک اصل بتانا تھا لیکن آخر کار تمام لیڈز کو ایک ہی سیٹ کی طرف لے جانا چاہیے۔ مثالی گیس کے ایک مول کے لیے pv کے برابر rt
کے برابر استعمال کیے گئے نتائج ہمیشہ دو مختلف انداز میں ہوتے ہیں لیکن بنیادی طور پر ہم نتائج کا ایک ہی مجموعہ حاصل کرنا چاہتے ہیں جو
تجرباتی طور پر تصدیق شدہ ہوں اور جو ہماری لیبارٹریوں میں دوبارہ پیدا کیے جاسکتے ہیں لہذا اس سے ہمارا کلاس لیکچر ختم ہوجاتا ہے۔ کائنیٹک
تھیوری اور تھرموڈینامکس کے سیشنز میں آپ سب کی
توجہ کے لیے آپ کا بہت بہت شکریہ

Prutor@IITK