آج کے لیکچر میں خوش آمدید ایک بار پھر یاد کرتے ہیں کہ ہم نے پچھلی کلاس میں ہیٹ انجن اور ریفریجریٹر کے بارے میں جو کچھ سیکھا تھا ہم ان دونوں مشینوں کو جلدی سے دوبارہ ترتیب دیں گے اس سے پہلے کہ ہم کسی حد تک دوسرے قانون پر بحث کریں
اس لیے ہیٹ انجن یا ریفریجریٹر اہم نکتہ ہے۔ وہ ایک مکمل چکر میں کام کرتے ہیں ٹھیک ہے اور میں جتنی بھی مقداروں کا حوالہ دوں گا گرمی سے جذب شدہ ہیٹ ریلیز واک کیا گیا وہ مکمل عمل کے چکر سے مطابقت رکھتا ہے اور وہ اسی نقطہ پر واپس آتے ہیں جس کا مطلب ہے تھرموڈینامک متغیرات کے ایک ہی سیٹ کے ساتھ ایک ہی حالت
اس لیے تبدیلی بند لوپ پر اندرونی توانائی 0 کے برابر ہے کیونکہ اندرونی توانائی ایک ریاستی فعل ہے اور ریاست کے تھرموڈینامک متغیرات پر منحصر ہے لہذا آئیے ہم ہیٹ انجن ہیٹ انجن کو یاد کرتے ہیں میں آپ کو تصویری طور پر بتاتا ہوں کہ ہیٹ انجن پر ہیٹ انجن مکمل طور پر کام کرتا کہتے ہیں یہ میرا کام کرنے والا مادہ ہے جو بھی ہو کسی وجہ سے مثالی t2 ہے دوسرے کو t1 ہے دو آبی ذخائر کے درمیان سائیکل ایک گرم جاری کرتا ہے لہذا وہاں دو ریزرو تاریں موجود ہیں ایک گرم دوسری ٹھنڈی ہے q2 گیس کا انتخاب کرے گا اور یہ سرد حل کرنے والے کو گرمی کو q2 کو جذب کرتا ہے جو گرمی q2 اور کام کرنے والا مادہ ان دو ذخائر کے درمیان ایک بند چکر میں کام کرتا ہے جو گرم ذخائر سے حرارت اور ہم w ok ٹو پلس q ایک برابر ہے q سردی میں چھوڑتا ہے۔ اس عمل میں خرابی یہ کچھ چلتی ہے اور توانائی کا تحفظ ہمیں بتاتا ہے کہ ہے جو کہ گرمی سے کیا جاتا ہے۔ گرم ذخائر سے جذب ہوتا ہے اور w q 1 ہے جو eta انجن کی کارکردگی کی وضاحت کرتے ہیں جو کہ ایک لکھا جاسکتا ہے اب ہم سوال پوچھتے ہیں کہ کیا یہ ممکن ہے کہ میں q ٹو بذریعہ q ایک یا ایک مائنس q ٹو بذریعہ q ایک مائنس q اسے ٹو صفر کے برابر ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ انجن کی کارکردگی کیا یہ ایک امکان ہے اس صورت میں مجھے کسی ٹھنڈے ذخائر کی ضرورت q نہیں ہے میری مشین گرم ذخائر سے گرمی نکال کر اسے مکمل طور پر کام میں تبدیل کر دے گی سوال کیا یہ ممکن ہے میں کہوں کہ جواب ہے کوئی دوسرا قانون اس سے منع نہیں کرتا دوسرے قانون کے مطابق یہ ممکن نہیں ہے۔ اگرچہ توانائی کے تحفظ کو یاد رکھیں جو کہ پہلا قانون ہے جو مطمئن ہے پھر ہم نے دوبارہ ریفریجریٹر کے بارے میں بات کی مجھے وہ انجن اور ریفریجریٹر یاد کرنا چاہئے جن کے بارے میں ہم بات کر رہے ہیں وہ سب الٹ سکتے ہیں اس وقت آپ کے پاس ناقابل واپسی چیزیں ہو سکتی ہیں جن پر میں کچھ بات کروں گا۔ نقطہ لیکن اس وقت بحث مکمل طور پر ریورس ایبل انجن اور ریفریجریٹر پر ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ اگر میرے پاس انجن ریورس سائیکل میں چلتا ہے تو مجھے ایک ریفریجریٹر ملتا ہے تو ریفریجریٹر کیا ہے ریفریجریٹر الٹ ترتیب میں کام کرتا ہے
اس لیے میرے پاس دوبارہ ایک گرم ذخائر موجود ہے۔ کولڈ ریزروائر ٹی 2 اور کام کرنے والا مادہ جو ان دو آبی ذخائر کے درمیان بند چکر میں کام ٹو t ٹو سے زیادہ ہے لہذا یہ ذخائر t ایک t کر رہا ہے لیکن فرق یہ ہے کہ یہ سرد ذخائر سے گرمی جذب کرتا ہے آپ کو یاد دلاتا ہے کہ دو مقدار میں حرارت جذب کرتا ہے۔ اور پھر اس کی ایک مقدار کو ذخائر میں پھینک دیتا ہے تو یہ ٹھنڈے ذخائر سے گرمی نکال کر گرم q سے ریفریجریٹر پر کچھ کام کرو ٹھیک ہے پھر سے تحفظ مجھے بتاتا ہے کہ ایک t o ذخائر میں پھینک دیتا ہے لیکن ایسا کرنے کے لیے ہمارے پاس یاد رکھیں کہ ایئر کنڈیشنر اس طرح کام کرتے ہیں اگر آپ کبھی بھی کسی ایئر کنڈیشن کے وینٹ کے قریب کھڑے ہونے w ٹو پلس q برابر ہے کی کوشش کریں گے تو آپ کو معلوم ہوگا کہ یہ بہت زیادہ جاری ہو رہا ہے۔ گرم سال ایسا ہوتا ہے کیونکہ یہ کمرے سے گرمی نکالتا ہے اور زیادہ ٹو q کے گٹانک کی وضاحت کرتے ہیں جو کہ phi گرمی باہر کی دنیا میں پھینک رہا ہوتا ہے جو کہ میری کائنات ہے ٹھیک ہے اب ہم کارکردگی کے w ٹو ہے جو q ایک مائنس q ٹو کے سوا کچھ نہیں ہے اب ہم سوال پوچھیں کہ کیا یہ ممکن ہے کہ میرے پاس q ایک مائنس q سے برابر ہے صفر کے برابر ہے کیا یہ ممکن ہے اگر یہ ممکن ہو تو میرا فریج ٹھنڈے ذخائر سے گرمی نکال کر اسے گرم ذخائر میں مسلسل پھینکتا رہے گا اور میں ریفریجریٹر پر کوئی ایسا کام نہیں کرنا ہے جو ممکن ہو یا پھر یہ ممکن نہیں ہے دوسرا قانون منع کرتا ہے لہذا آپ دیکھیں کہ دوسرا قانون ہمیں توانائی کے تحفظ سے بہت آگے لے جاتا ہے توانائی کی بچت ہمیشہ مطمئن رہتی ہے لیکن پھر بھی میرے پاس انجن نہیں ہے کارکردگی کے ساتھ ایک یا ایک ریفریجریٹر جس میں کارکردگی یا کارکردگی کے قابلیت کا انفینٹی ہے ٹھیک ہے اب اس کے ساتھ ہم دوسرے قانون کی مناسب رسمی تعریف کی طرف بڑھتے ہیں اس سے پہلے میں نے آپ کو بتایا تھا کہ دو قسم کی مشینوں کے اوکے ہونے کا امکان ہے پہلی جسے پرپیچوئل موشن کہتے ہیں۔ پہلی قسم کے تاریخی طور پر طبیعیات دان فلسفی یہ سوالات پوچھتے ہیں پہلی قسم کی دائمی حرکت ہے اس کا کیا مطلب ہے کیا میرے پاس کوئی ایسی مشین ہوسکتی ہے جو توانائی کے ان پٹ کے بغیر کام پیدا کرے میں حرارت کی توانائی فراہم نہیں کروں گا لیکن پھر بھی میں جاری رکھوں گا۔ مشین سے کام نکالنا اور یہ بند لوپ میں ایک دائمی حرکت ہوگی کیا یہ ممکن ہے یہ ممکن نہیں ہے کیونکہ پہلا قانون ہمیں پہلے ہی بتاتا ہے کہ توانائی کا تحفظ ہونا چاہیے میں الگ تھلگ نظام میں توانائی پیدا نہیں کرسکتا اگر میرے پاس ایک الگ تھلگ نظام ہے اس الگ تھلگ نظام میں ذہن میں توانائی کیسے پیدا کر سکتا ہوں تو سوال یہ ہے کہ پہلا قانون ہمیں بتاتا ہے کہ پہلی قسم کی دائمی حرکت ممکن نہیں ہے اب سیکنڈ پر آو اس کا تعلق اس سوال سے ہے کہ کیا میرے پاس دوسری قسم کی مستقل مشین ہو سکتی ہے اس سے میرا کیا مطلب ہے کہ یہ پہلی قسم سے کیسے مختلف ہے یہ سوال پوچھ رہا ہے کہ کیا ہم گرم ذخائر سے حاصل ہونے والی حرارت کی پوری توانائی کو تبدیل کر سکتے ہیں؟ کام پر سرد ذخائر سے بالکل بھی نہیں ملتا میرے پاس صرف ایک گرم ریزورب تار ہے میں اس سے t2 کرنے کا مطلب ہے کہ میں درجہ حرارت کچھ حرارت نکال رہا ہوں اور حرارت کی پوری مقدار کو کام کرنے کے لیے تبدیل کر رہا ہوں اگر ایسا ممکن ہو تو انجن کی کارکردگی ایک ٹھیک ہے یاد رکھیں کہ ہم چکراتی عمل کو فرض کر رہے ہیں
اس لیے اندرونی توانائی میں تبدیلی صفر ہے
اس لیے دوسری قسم کی مستقل حرکت ہے کیا میں توانائی کے تحفظ کی خلاف ورزی کر رہا ہوں کوئی توانائی کا تحفظ مطمئن نہیں ہے پھر بھی میرے پاس کارکردگی والا انجن نہیں ہے پھر بھی میرے پاس مشین نہیں ہے جو کہ مستقل طور پر کسی ذخائر سے حرارت جذب کرکے کام کر رہا ہے اور اسے مکمل طور پر ٹھیک کام کرنے میں تبدیل کر رہا ہے یہ ممکن نہیں ہے یہی وجہ ہے کہ دوسرا قانون ہمیں میکانکس مکینکس کے علم کم ہے لہذا میرے پاس توانائی کی بچت ہے میرے پاس وہ تمام عمل ہیں جو ipation کہتے ہیں۔ diss سے باہر لے جاتا ہے جسے ہم توانائی کو محفوظ کرتے ہیں دوسری قسم کی توانائی کی مستقل حرکت میں کل توانائی حرارتی توانائی کی اندرونی توانائی کو محفوظ کیا جاتا ہے اور جو کام ایک ساتھ کیا جاتا ہے وہ محفوظ ہے لیکن پھر بھی میرے پاس ایسا انجن نہیں ہے جس کا کارکردگی ایک ٹھیک ہے لہذا اب تھرموڈینامکس کے دوسرے قانون کی رسمی تعریف کو دو شکلوں میں رکھا جاسکتا ہے ایک شکل انجن کے تناظر میں ہے دوسری ریفریجریٹر کے تناظر میں ہے یہ دو عظیم سائنسدانوں کیلون اور پلانک پلانک کی وجہ سے ہے ۔ کوانٹم میکینکس کے باپ کو بھی جانتے ہیں اور کوانٹم میکینکس کی جڑ تھرموڈینامکس cyclic no کے مطالعہ میں چھپی تھی یعنی بلیک باڈی ریڈی ایشن ویل کیا ہے کیلون پلونگ کا بیان ہے کہ نہیں اور یہ ایک بہت اہم لفظ ہے ممکن ہے جس کا واحد اس کا نتیجہ ایک ذخائر سے حرارت کا جذب اور کام کرنے کے لیے حرارت کی مکمل تبدیلی ہے جو cyclic process ایک سے کم ٹھیک ہے تو یہ تھرموڈینامکس کے دوسرے قانون کا کیلون پلانک ys کہ انجن کی کارکردگی ایک کے برابر نہیں ہے بلکہ الوا ہے۔ سٹیٹمنٹ ہے مختصراً آپ ایسا انجن نہیں بنا سکتے جس کی کارکردگی ایک ٹھیک ہو یہ وہی ہے جو میں نے یہاں لکھا ہے کارکردگی ہمیشہ ایک سے clausius کم ہوگی جو بھی حرارت آپ فراہم کریں گے آپ کو کم مقدار میں ملے گی۔ کام کے طور پر آؤٹ پٹ اب یہاں کراس کریں سٹیٹمنٹ بیان ریفریجریٹر کے تناظر میں ہے کوئی چکراتی عمل ممکن نہیں ہے جس کا واحد نتیجہ کسی ٹھنڈی چیز سے زیادہ گرم چیز میں حرارت کی منتقلی ہے یعنی مجھے ریفریجریٹر کو کام کرنے کے لیے کچھ کام کرنا ہوگا۔ ٹھیک ہے کوئی چکراتی عمل ممکن نہیں ہے جس کا واحد نتیجہ حرارت کی حرارت کی مقدار جو یہ سرد ذخائر سے لے رہی ہے اور اس کی q 2 مقدار اگر آپ پچھلی روشنی پر واپس جائیں q2 منتقلی ہے یعنی اس کی کے بیان میں کہا گیا ہے کہ یہ ممکن نہیں ہے بغیر اس پر کچھ کام clausius اور reservoir ایک ایک مقدار کو گرم میں پھینک رہی ہے۔

کیے جا رہے ہیں اور
کا مطلب ہے کہ ریفریجریٹر پر کام کیا گیا ہے w یہاں w 0 اس لیے کوئی ریفریجریٹر ممکن نہیں ہے جس کا
جو کہ لامحدودیت کی طرف مائل کارکردگی کے گٹانک کے ساتھ کامل ہے ٹھیک ہے آپ بہت gerator اس لیے میرے پاس ریفری نہیں ہو سکتا۔
آسانی سے ثابت کر سکتے ہیں کہ یہ دونوں مساوی بیانات ہیں اگر آپ ریورس ایبل انجن لیتے ہیں تو یہ سمجھنا بہت آسان ہے کہ ریورس آرڈر میں
چلنے والا ریورسیبل انجن آپ کو ایک ریفریجریٹر دیتا ہے تاکہ آپ فوری طور پر اپنے لیے بحث کر سکیں۔ کہ الٹ جانے والے انجنوں کے لیے یہ
دونوں بیانات درحقیقت بالکل مساوی ہیں ٹھیک ہے اب ہم کسی ایسی چیز کی طرف بڑھتے ہیں جو غیر معمولی ہے اسے کہا جاتا ہے کارنو انجن
ہیں اور اس quasi static quasi static کارمو انجن ایک ریورس ایبل انجن ہے ریورس ایبل میں آپ کو یاد دلاتا ہوں کہ تمام پراسیسز
کے علاوہ کوئی ڈسپشن نہیں ہے آگے اور معکوس عمل کے درمیان ایک تعلق ہے جس میں میں نے کام کرنے والے مادہ کی وضاحت کی ہے میں
نے آپ کو بتایا ہے کہ ایک کام کرنے والا مادہ ہونا چاہیے میں اسے مثالی گیس کے طور پر منتخب کروں گا ضروری نہیں کہ آپ جلد ہی دیکھیں
گے کہ یہ ضروری نہیں ہے لیکن اس سے حساب کتاب آسان ہوجاتا ہے اسی لیے ہم مثالی گیس کا انتخاب کریں اور میں دوبارہ ایک تل کا انتخاب
کرتا ہوں آپ جانوروں کو کر سکتے ہیں پھر کوئی فرق نہیں پڑتا کسی بھی انجن اور ریفریجریٹر کو ایک مکمل سائیکل میں کام کرنا چاہیے اور میں
کا انتخاب کروں گا یہ ایک ریورس ایبل انجن کی تعریف ہے جسے کاربن انجن کہا جاتا T2 اور کوئلے کے ذخائر T1 دوبارہ دو ذخائر گرم ذخائر
ہے میں آپ کو کارنوٹ انجن کا ایک احساس دوں گا جو استعمال کرتا ہے ۔ یہاں گیس کی مثالی کارکردگی کیونکہ یہ غیر منقطع ہے زیادہ سے زیادہ
ہونی چاہیے لیکن اتحاد نہیں جو اہم ہے یہ اہم نکتہ ہے کہ اس مثالی صورت حال میں بھی کارکردگی اتحاد نہیں ہے بلکہ اس کا ایک خوبصورت آفاقی
تعلق ہے جو کام کرنے والے مادے پر منحصر نہیں ہے۔ یہ اس بات پر منحصر نہیں ہے کہ آپ کس طرح اپنے تھرموڈینامک آپریشنز کو ٹھیک کرتے
ہیں اس لحاظ سے یہ یونیورسل ہے یاد رکھیں یونیورسل کا مطلب ہے کہ کارکردگی جو ٹھیک کا حساب لگائے گی وہ کام کرنے والے مادہ سے آزاد
ہوگی اور جس ترتیب میں میں تھرموڈینامک آپریشنز کو ٹھیک کرتا ہوں ٹھیک ہے اب یہ لیا جاتا ہے۔ ویکیپیڈیا سے جس کا میں نے واضح طور پر یہاں
اور ilitary engineer اعتراف کیا ہے آپ دیکھ سکتے ہیں کہ نکولس لیونارڈ ساڈک آرنلڈ کارنو کا صحیح تلفظ ہے وہ ایک فرانسیسی ایم
جسے اکثر تھرموڈینامکس کا باپ کہا جاتا ہے یہ کارنو ایک ملٹری انجینئر تھا اور اس نے صرف ایک اشاعت لکھی تھی اور جس میں اس نے اس
کارنو انجن کو تجویز کیا تھا اس کا کام کلوسیئس اور کیلون سے پہلے کم و بیش بھول گیا تھا یہ دو نام مشہور سائنسدان آپ پہلے ہی سے واقف ہیں
۔ جب میں نے آپ کو تھرموڈینامکس کے دوسرے قانون کی باضابطہ تفصیل سے آگاہ کیا تو ان دو مشہور سائنسدانوں نے دراصل کارنو کے کام کو
زندہ کیا اور اب کارنو کو تھرموڈینامکس کا باپ کہا جاتا ہے کیونکہ اس نے ہمیں ایک انزائم اوکے کو تلاش کرنے کا طریقہ کار دیا جس کی زیادہ
سے زیادہ کارکردگی ہو سکتی ہے۔ لیکن ایک ٹھیک نہیں تو آئیے ہم کاربن انجن کی وضاحت کرتے ہیں جو کہ ریورس ایبل کو یاد دلانے کی ضرورت
نہیں ہے اس میں چار پراسیس آئسوتھرمل ایکسپینشن شامل ہیں
اس لیے پی وی ڈایاگرام میں پوائنٹ پی ون وی ون ٹی ون سے شروع کریں ٹھیک ہے پہلے آپ کے پاس ایک آئسوتھرمل توسیع ہے جو آپ کو پی ون
ون ٹو پی ٹو وی ٹو ٹی ون درجہ حرارت طے ہے دوسرا مرحلہ ایک اڈیبیٹک توسیع ہے جو آپ کو پی ٹو وی ٹو ٹی ون t وی ون سے لے جاتی ہے۔
adiabatic اب مستقل نہیں ہے جیسا کہ میں نے آپ کو پچھلے لیکچر میں بار بار بتایا تھا کہ e سے لے جاتی ہے لیکن اب درجہ حرارت
p two v to t one عمل اس لحاظ سے پیچیدہ ہے کہ تمام تھرموڈینامک متغیرات یعنی پریشر والیوم اور درجہ حرارت وہ تبدیل ہوتے ہیں لہذا
دو ٹھیک ہے ایک آئسوتھرمل ایکس کمپریشن تو پی تھری وی تھری ٹی ٹو سے پی فور وی فور ٹی ٹو دو آئسوتھرمل t to p three v three
سے کم ہوتا ہے اور اسی طرح آخر میں دوبارہ ایڈی بیٹک v4 v 3 اسی لیے درجہ حرارت کو فکس رکھا جاتا ہے اور اس کا کمپریشن تو
کے p one v one t one کیا ضروری ہے کہ آپ نے p 4 v 4 t 2 to p 1 v 1 t 1 کمپریشن کے ساتھ عمل کو مکمل کریں۔
پر واپس آتے ہیں لہذا آپ ایک بند لوپ کر رہے ہیں اور کچھ p one v one t one ساتھ شروع کیا چار عمل کا استعمال کرتے ہوئے آپ
بیانات یاد رکھیں جو میں نے ذیل میں لکھا ہے کہ عمل کو کسی بھی ترتیب سے انجام دیا جاسکتا ہے ٹھیک ہے میں مثالی گیس ون مول کا انتخاب کر
رہا ہوں اس بات کو یقینی بناتے ہوئے کہ ابتدائی اور آخری حالتیں ایک جیسی ہیں لہذا آپ یہاں ایک بند لوپ واپس آتے ہیں یہ چار عمل اس بات کو
آخری قدم آخری قدم پر اور ویں پر بھی ابتدائی مرحلے میں ہم ایک بند لوپ کے اوپر کئے گئے کام p one v one t one یقینی بناتے ہیں کہ
اور جذب ہونے والی حرارت کا حساب لگائیں گے اور اندرونی توانائی میں تبدیلی ایک بند سائیکل پر 0 ہے اس لئے میں اندرونی توانائی کے بارے
میں فکر نہیں کروں گا میں صرف کام کئے جانے اور جذب ہونے والی حرارت پر غور کروں گا۔ ہر عمل میں اندرونی توانائی میں تبدیلی کا امکان ہوتا
ہے مثال کے طور پر یہاں مثال کے طور پر یہاں اور ایک مثالی گیس میں اندرونی توانائی کا انحصار درجہ حرارت پر ہوتا ہے
اس لیے ان دو عملوں میں اندرونی توانائی تبدیل نہیں ہوتی لیکن ان دو عملوں میں دو اور چار داخلی توانائی میں تبدیلی ہونی چاہیے۔ اس طرح کہ
داخلی توانائی میں مجموعی طور پر تبدیلی صفر کے برابر ہے ٹھیک ہے یہ سب الفاظ ہیں لیکن ہمیں حقیقت میں تصویروں پر جانا چاہیے اور میں آپ
ہے۔ ایک اور ٹی ون میں دو پراسیس بناتا p one v یہ میرا ابتدائی نقطہ نقاط pv ڈایاگرام ہے pv کے لیے کارنوٹ انجن بناتا ہوں تو یہ میرا
اس وقت ڈھلوان سے ٹھیک ہے isothermal ہے کون سا ایک adiabatic ہوں ٹھیک ہے آپ کو فوری طور پر پتہ چل جاتا ہے کہ کون سا
یہاں سے یہ میرا tic لینا چاہتا ہوں adiaba ہونا ضروری ہے اگر میں adiabatic ہے یہ isothermal آپ کو معلوم ہے کہ یہ
ایک ہے تو یہ میرا پہلا عمل ہے ٹھیک ہے یہاں پھر آپ کو معلوم ہے t طے شدہ t ہے لیکن ah p 2 v 2 دوسرا نکتہ ہے ہم کہتے ہیں کہ
تھری تک لے جاتا ہے اور ڈھلوان سے ایک بار پھر آپ کو معلوم ہے کہ یہ ایک اڈیبیٹک عمل ہے جو مجھے درجہ v تھری p کہ یہ عمل مجھے
ٹو پر لے جاتا ہے اور آخر میں میں دوبارہ ایک آئسوتھرمل کرتا ہوں اس دو پوائنٹ کی وکر کو یہاں ملنا چاہئے اور یہ زیادہ سڈول ہونا t حرارت
چاہئے مجھے افسوس ہے کہ ڈرائنگ کامل نہیں ہے لیکن مجھے اسے بنانے کی کوشش کرنے دیں۔ بہتر انداز میں یہ آپ اپنی کتابوں میں بہتر
t 2 اور p 3 v 3 عمل ہے جو آپ کو adiabatic تصویر حاصل کر سکتے ہیں یہ ایک مسلسل لائن ہے لہذا آپ دیکھتے ہیں کہ یہ ایک
p4 سنکچن آپ کو لاتا ہے۔ isothermal ہے یہ adiabatic ہے یہ isothermal درجہ حرارت کی تبدیلیوں پر لے جاتا ہے یہ
پر t1 اور v1 p1 کمپریشن آپ کو ابتدائی نقطہ adiabatic اور پھر یہ t2 ہے اس کا دوبارہ isothermal تک لیکن چونکہ یہ v4
واپس لے آتا ہے لہذا براہ کرم یاد رکھیں کہ یہ ایک مسلسل منحنی خطوط ہے میں اسے بہتر بنانے کی کوشش کرتا ہوں شاید اب آپ پہلے دیکھیں یہ
تمہارا ہے اسٹیپ ایک دو تین چار آئیے ہم یاد کرتے ہیں کہ ہمارے اسٹیپز آئسوتھرمل ایکسپینشن کیا تھے یہ ایک ایڈی بیٹک ایکسپینشن یہ ایک سٹیپ ٹو
آئسو تھرمل کمپریشن یہ میرا سٹیپ تھری ہے اور پھر ایڈی بیٹک کمپریشن جو یہ ہے ٹھیک ہے اب اسی مناسبت سے میں انجن کی یہ بنیادی تصویر
دو ہیٹر کو ٹھنڈے ذخائر میں جاری کیا گیا درجہ حرارت q ایک ہیٹ جذب شدہ t one t two q کھینچتا ہوں جس کے ساتھ ہم کام کر رہے ہیں
پر گرم ذخائر کے ساتھ توازن میں سسٹم کو ہلایا۔ ایک t ٹو ڈبلیو پر انجن کے ذریعہ کیا گیا کام اس پر نظر ڈالتا ہے لہذا میں نے درجہ حرارت t
تک پھیل جائے گا v 2 ٹو تک پھیلانے دیں ٹھیک ہے کچھ کام کرنے کی ضرورت ہے جس کا ہم حساب لگائیں گے تو یہ حجم v پھر اسے والیوم
پر گرم ذخائر کے ساتھ توازن میں ہے ٹھیک ہے میں کیے گئے کام کا حساب لگاؤں گا وغیرہ لیکن یہ یہ سمجھنا بہت t 1 لیکن حرارتی طور پر
آسان ہے کہ یہ ٹی ون کے ساتھ تھرمل توازن میں ہے اور والیوم وی ون سے والیوم وی ٹو میں جاتا ہے اسی لیے میں اسے ایکسپینشن کہتا ہوں اور
آپ ڈھلوان کو دیکھ کر جانتے ہیں کہ یہ وکر iabatic ایک ٹھیک ہے اب یہ عمل اشتہار ہے q یہ اس عمل میں جذب ہونے والی حرارت ہے
ہے لہذا اس عمل میں کوئی حرارت جذب نہیں adiabatic بہت ہموار ہونا چاہئے جسے میں کھینچ نہیں سکتا تھا اب آپ دیکھتے ہیں کہ یہ
تک لے جاتا ہے لہذا یہ درجہ حرارت پر آتا ہے۔ کولڈ ریزولور کا اب یہ ٹھنڈے ذخائر میں گرمی کو t2 اور p3 v3 ہوتی ہے اور یہ عمل اسے

حرارت جاری ہوتی ہے اور پھر آخر میں یہ عمل q2 تک کمپریشن کی اجازت دیتا ہے v4 اس عمل میں حجم i پھینکنا شروع کرتا ہے
عمل اسے ابتدائی حالت اور سائیکل پر واپس لاتا ہے۔ جاری سائیکل جاری رہتا ہے ٹھیک ہے لہذا آپ دیکھتے ہیں کہ گرم ذخائر کے adiabatic
عمل ہوتا ہے جو adiabatic کے ساتھ شروع ہوتا ہے پھر ایک توسیع ہوتی ہے جس کے بعد ایک p one v one t one ساتھ توازن میں
چار v ٹو تک لے جاتا ہے جو کہ سرد ذخائر کا درجہ حرارت ہوتا ہے پھر میں کمپریشن کی اجازت دیتا ہوں۔ جو اسے والیوم t درجہ حرارت کو
p one عمل مجھے adiabatic اور پھر آخر میں ایک isothermal عمل ٹھیک ہے یہ دو adiabatic پر واپس لاتا ہے پھر ایک اور
v one t one پر واپس لاتا ہے ان دو عملوں کا درجہ حرارت یہاں طے ہوتا ہے۔ کیا یہاں گرم ذخائر کا درجہ حرارت ہے درجہ حرارت
ہونے کی وجہ سے حرارت کا کوئی تبادلہ نہیں ہوتا ہے adiabatic مرحلہ 3 درجہ حرارت سرد ذخائر کا ہے اور 2 اور 4 قدرتی طور پر
اس کارنوٹ انجن t2 پر ہے۔ اور t1 اور یہ سلسلہ جاری رہتا ہے میں اب اس انجن کی کارکردگی کا حساب لگاؤں گا اور اس کا انحصار صرف
کی کارکردگی کا حساب لگانے کے لیے مجھے کیے گئے کام کا حساب لگانا پڑتا ہے اور کام کیے جانے کی صورت میں ہر عمل میں جذب ہونے
والی یا خارج ہونے والی حرارت کا حساب لگانا پڑتا ہے ہمیں اس بات کا بھی خیال رکھنا پڑتا ہے کہ کیا کام سسٹم پر ہو رہا ہے یا سسٹم کے ذریعے۔
سسٹم پر سسٹم مثبت ہے منفی ہے آئیے آگے بڑھتے ہیں تو پہلا قدم ایک قدم ایک کیا تھا کہ ہمیں جانے دو یہ وہ مرحلہ ہے اس کی آئسوتھرمل
v توسیع ہم نے پہلے ہی خستہ حال تفصیلات میں حساب کر لیا ہے کہ کیا کام کیا گیا کام یہ ہے اور آپ اس تصویر سے دیکھ سکتے ہیں ٹھیک ہے
ایک بھی مثبت مقدار ہے لہذا q ایک سے بڑا ہے لہذا یہ یقینا ایک مثبت مقدار ہے لہذا گرمی جذب ہوتی ہے لہذا v دو v ایک v دو سے تجاوز
سسٹم کچھ کام کرتا ہے اور اس کی حرارت اور مقدار کو جذب کرتا ہے جو s میں جسمانی طور پر یہ بحث کرنے کی کوشش کرتا ہوں کہ یہاں
q توسیع ٹھیک ہے تو یہ میرا عمل نمبر دو ہے اس عمل میں adiabatic دوسرا عمل دوسرا عمل ok ایک ہے q گرم حل کرنے والے سے
عمل ہے اور ہم نے کیے گئے کام کا حساب لگایا اگر آپ کو یاد ہے کہ یہ کام کیا گیا ہے اس عمل میں adiabatic ہے ظاہر ہے یہ ایک 0 2
اوکے ہے یہ تمام محدود عمل ہیں حالانکہ یہ du صفر ہے لیکن ڈیلٹا ڈبلیو مائنس آف q اندرونی توانائی میں تبدیلی آئی ہے مجھے یاد ہے کہ ڈیلٹا
دو صفر کے برابر ہے کوئی حرارت جذب نہیں آئیے تیسرے عمل کی طرف چلتے ہیں تیسرا عمل کیا تھا q کام کیا گیا ہے میں حساب کر سکتا ہوں
تیسرا عمل یہاں ہے میں ایک آئسوتھرمل کمپریشن کر رہا ہوں آئیے ہم حساب لگاتے ہیں کہ کیا کام کیا گیا ہے وہی ایکسپریشن جیسا کہ پچھلے ایک یہ
v چار سے v چار اچھی طرح سے ہے لہذا اسے v تین ہے v کی طرف جا رہا ہوں یہ b4 سے v3 ہے یہاں صرف ایک چیز ہے جو میں
تین سے چھوٹا ہے لہذا یہ منفی کے ساتھ آتا ہے۔ جہاں یہ v چار v تین ہونا چاہئے لیکن یاد رکھیں جیسا کہ آپ اس تصویر سے دیکھ سکتے ہیں
کی علامت منفی ہے یہ مجھے بتاتی ہے کہ کیا کیا جاتا ہے صرف سسٹم اور سسٹم حرارت جاری کرتا ive چیز مثبت ہے اس پر دستخط کریں۔
ایک اور دو دو وہ تبدیل نہیں ہوتے ہیں t ٹو پر ہے یہ درجہ حرارت t ہے تو یہ اسے گرم کرتا ہے جہاں ٹھنڈے ذخائر میں جو درجہ حرارت
کیونکہ میں نے فرض کیا ہے میری تاریں بہت بڑی ہیں یہاں یہ حرارت جذب ہوتی ہے یہاں حرارت خارج ہوتی ہے اور ان چاروں کو ایک ساتھ لینے
سے مجھے خالص کام ہوتا ہے اور اندرونی توانائی میں خالص تبدیلی صفر ہوتی ہے اس عمل میں اندرونی توانائی میں کچھ تبدیلی آتی ہے جس کی
کے du تلافی برابر ہوتی ہے۔ چوتھے مرحلے میں داخلی توانائی میں مخالف تبدیلی ٹھیک ہے یہاں بھی یہ ایک اڈیبیٹک عمل ہے لہذا ڈیلٹا ڈبلیو مائنس
برابر ہے اور عمل دو اور عمل چار میں مخالف ہے اب ہمارے پاس سب کچھ ہے کیا ہم کارڈنل انجن کی کارکردگی کا حساب لگا du برابر ہے اور
سکتے ہیں اب ہم اسے بہت آسانی سے کر سکتے ہیں درحقیقت ہمیں کئے گئے کام کے بارے میں پریشان ہونے کی ضرورت نہیں ہے ہم صرف اس
کے ذریعہ کیا جانے والا کام ہے لیکن توانائی کا تحفظ مجھے بتاتا ہے کہ کیا ہونا چاہئے q1 طرح آگے بڑھ سکتے ہیں کارنوٹ چین کی کارکردگی
ٹو کے برابر ہو اگر میں اسے استعمال کرتا ہوں حالانکہ میں نے کئے گئے کام کا حساب لگایا ہے یہ کام میرے مقصد کے لئے q ایک مائنس q
t1 کے برابر ہے اس کا minus t2 by جو کہ q1 minus q2 by q1 1 بالکل ضروری نہیں ہے میرے پاس جو بھی ہے وہ برابر ہے
لاگ اور اس کا لاگ میں یہ کیسے حاصل کروں میں یہ صرف اس اظہار کو استعمال کرتے ہوئے حاصل کرتا ہوں اور یہ اظہار ایک بار جب میں ان
دو اظہارات کو استعمال کرتا ہوں تو مجھے فوری طور پر یہ نتیجہ مل جاتا ہے لیکن اب ایک مسئلہ مسئلہ ہے کیا یہ اظہار بہت پیچیدہ ہے یہاں اس
چار ہے اظہار آسان ہو جاتا ہے جب میں اس v تین v دو v ایک v میں شامل ہے وہ تمام قدریں جو حجم ایک بند چکر میں لے سکتی ہے جو کہ
سے چھٹکارا پا سکتا ہوں اور درجہ حرارت کے لحاظ سے ان کا اظہار کر سکتا ہوں جو کہ یہ دونوں عمل بظاہر بہت آسان ہیں کوئی کردار نہیں
کا حساب لگا رہا ہوں جو اس عمل میں شامل ہے q2 کا حساب لگا رہا ہوں جو اس عمل میں شامل ہے میں q1 کیونکہ میں
c پر واپس آنا ضروری ہے۔ مکمل p one v one t one اس لیے بظاہر یہ دونوں عمل کارآمد نہیں ہو رہے ہیں حالانکہ ان کے لیے
عمل دو راستوں کو جوڑتا ہے adiabatic لیکن وہ واقعی ایک بہت اہم کردار ادا کرتے ہیں جو میں یہاں دکھاؤں گا آپ دیکھیں گے کہ ycle
راستے میں ہمارے پاس ہمیشہ پاوا سے پاور گیما کے برابر ہے جو ہمارے پاس adiabatic دائیں قدم دو اور مرحلہ چار دو عمل کو اب ایک
ہمیشہ n ایک مول کے برابر ہونا چاہیے اسی لیے کوئی rta ہے بار بار بحث کی گئی اب آپ دیکھ رہے ہیں کہ یہ ایک مثالی گیس ہے لہذا پاوا
کو مکمل طور پر اس مساوات سے نکال سکتا p کے لحاظ سے بدل سکتا ہوں یہاں میں t کو p عمل پر نہیں ہوتا لہذا میں adiabatic ایک
ہے کوئی دوسرا مستقل کوئی دوسرا cc مائنس ایک ہے tava gamma پاتھ لکھیں اگر آپ چاہیں کہ adiabatic ہوں اور ٹی وی جہاز میں
گاما tv بھی لکھ سکتا ہوں جیسا کہ pv gamma is equal to constant مستقل ٹھیک ہے تو آپ فوری طور پر دیکھ سکتے ہیں کہ میں
کے لہذا میں ہمیشہ پی وی ڈایاگرام بنا رہا تھا اور یہ میرا ایڈی بیٹک راستہ ہے کہ پی وی گاما مستقل کے برابر ہے جس کا c مائنس ون برابر ہے
مطلب یہ بھی ہے کہ اگر میں ہر پوائنٹ پر درجہ حرارت کا حساب لگاتا ہوں تو ٹی وی گاما مائنس ون بھی ایک مستقل ٹھیک ٹی وی ہے پاور گیما
تھری ٹی ٹو v ون سے t ٹو v تو اب ان دو راستوں پر واپس جائیں جو یہ c مائنس ون بھی ہے ایک مسلسل ایک جیسا نہیں ہے مستقل طور پر
گاما مائنس 1 ہونا چاہئے یہ اس راستے پر ہمیشہ درست ہونا چاہئے t2 v3 دو گاما مائنس 1 v ایک t کو جوڑتا ہے لہذا میرے پاس یہ رشتہ
سے جڑا ہوا ہے ایک t 2 v 1 t 1 جسے میں نے نامزد کیا ہے۔ مرحلہ نمبر دو سے اب مرحلہ نمبر چار پر جائیں آپ کے پاس کیا ہے 4
چار پاور گاما سے ہونا ضروری ہے مائنس ون t 2 v مائنس 1 t 1 v 1 gamma راستے سے بھی ٹھیک ہے تو میرے پاس adiabatic
تو یہ مرحلہ دو کے مساوی ہے یہ مرحلہ چار سے مساوی ہے یہ کیوں مفید ہے پھر آپ آسانی سے دیکھ سکتے ہیں کہ یہ بہت کارآمد ہے اب میں
میرے پاس یہ ہے ایک بار v4 بذریعہ v1 لکھیں کیونکہ یہ v3 بذریعہ v2 اس مساوات کو استعمال کرتے ہوئے آسانی سے لکھ سکتا ہوں
ٹھیک ہے میں کیا کر سکتا ہوں میں سب کچھ بدل سکتا ہوں تاکہ آپ ان دو v2 by v one اور v3 by v4 میرے پاس کیا ہے میرے پاس یہاں
ایک ایک بار جب v دو بذریعہ v چار برابر ہے v تین بذریعہ v مساواتوں سے دیکھ سکیں میں فوری طور پر یہ نتیجہ اخذ کر سکتا ہوں کہ
ایک کے برابر ہے جب میں ان دونوں مساواتوں کو ایک ساتھ سمجھتا ہوں تو آپ فوری v دو بہ v چار برابر v تین بذریعہ v میرے پاس یہ
میں اسے فوری طور پر یہاں واپس لاتا v3 by v4 is v2 by v1 یا میں لکھ سکتا ہوں v3 v v ٹو v کر سکتے ہیں یہ کہ s طور پر
کے t2 ہے یہ ایک شاندار نتیجہ ہے جو آپ دیکھتے ہیں کہ کارنوٹ انجن کی کارکردگی صرف t2 by t1 ہوں مجھے کارکردگی 1 مائنس
گرم ذخائر کا درجہ حرارت ہے t1 ٹھنڈے ذخائر کا درجہ حرارت ہے t2 مجھے یاد ہے t1 اور t2 کیا ہے t1 ذریعے دی جاتی ہے۔ اور
یہ کسی اور چیز پر منحصر نہیں ہے یہ اس بات پر منحصر نہیں ہے کہ میں نے جو بھی طریقہ استعمال کیا اس کے ذریعے میں نے جو بھی
جسے میں نے دل سے سیکھا ہے کہ کس طرح حساب کرنا ہے پھر q2 کے ذریعے اپٹا کا حساب لگایا اور q1 طریقہ استعمال کیا میں نے
شامل ہے ٹھیک ہے اس کا مطلب ہے کہ تمام ویلیوز والیوم ایک مکمل لوپ میں لے جا سکتا ہے v3 v4 v2 v1 مجھے ایک مسئلہ ہوا جس میں
pv عمل میں adiabatic عمل ہیں adiabatic لیکن یہ مجھے نہیں روکتا کیونکہ میں جانتا ہوں کہ مرحلہ دو اور قدم 4 وہ دونوں

گاما میں تبدیل کر سکتا ہوں مائنس 1 برابر ہے مستقل ٹھیک ہے فوری طور پر دو tv ایک مثالی گیس کے لیے مستقل ہے میں اسے ہمیشہ gamma
ویں حاصل کریں۔ صرف v دو سے v فوری طور پر i اڈیبیٹک عمل مرحلہ دو مجھے یہ رشتہ دیتا ہے مرحلہ چار مجھے یہ رشتہ دیتا ہے
کے برابر ہونا v چار v تین بذریعہ v چار اور اس سے مجھے فوری طور پر v ایک بائے v اور ree درجہ حرارت کے لحاظ سے
چاہئے اگر میں اسے یہاں پر بدل دوں تو یہ اظہار یہاں پر واپس بدل دیا گیا ہے مجھے فوری طور پر پتہ چل جائے گا کہ کیا ہے کارکردگی یہ 1
ہے لہذا یہ اس عمل پر منحصر نہیں ہے جس ترتیب سے میں نے اپنے تھرموڈینامک عمل کو انجام دیا ہے اب سوال آتا ہے کہ t2 by t1 مائنس
دو صفر کے برابر ہے لیکن آپ t یہ ہمیشہ ایک سے کم ہوتا ہے کیوں اگر آپ چاہتے ہیں کہ یہ ایک کے برابر ہو تو آپ کے پاس ہونا ضروری ہے۔
جانتے ہیں کہ مطلق صفر تک نہیں پہنچ سکتا ہم جانتے ہیں کہ ہم مطلق صفر تک نہیں پہنچ سکتے اگر میں مطلق صفر تک نہیں پہنچ سکتا تو میرے
پاس کوئی ٹھنڈا ذخیرہ نہیں ہو سکتا جو درجہ حرارت مطلق صفر پر ہو اگر میں مطلق صفر تک نہیں پہنچ سکتا اور میں حاصل نہیں کر سکتا ایک
ٹھنڈا ذخیرہ جو کیلون پیمانے پر درجہ حرارت مطلق صفر پر ہے جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ اس تک نہیں پہنچا جا سکتا تو میرے پاس کارنوٹ انجن
نہیں ہو سکتا جس کی کارکردگی ایک ہے لہذا ایک الٹ جانے والا انجن میرے پاس ہمیشہ ایک سے کم کارکردگی رہے گا یہ مجھے بتاتا ہے کہ سٹیٹم
کیا تھا کیلون پمپ پلانٹ کی شکل میں تھرموڈینامکس کے دوسرے قانون کے تحت آپ اسی طرح کرنل انجن کو ریفریجریٹر کی شکل میں چلا سکتے
ہیں اور اسی طرح کے نتیجے پر پہنچ سکتے ہیں یہ اس حقیقت سے نکلتا ہے کہ آپ مطلق صفر تک نہیں پہنچ سکتے اور پھر آپ کے پاس ایسا
انجن نہیں ہو سکتا جس کی افادیت آپ نہیں کر سکتے۔ ایک ایسا ریفریجریٹر ہے جس کی کارکردگی کا گٹانک لامحدود ہے یہ ہمیں کارڈنل انجن کے
بارے میں بہت کچھ بتاتا ہے بعد میں میں اینٹروپی نامی کچھ آئیڈیا کا استعمال کرتے ہوئے اس کارکردگی کا بھی حساب کروں گا جو ایک وسیع متغیر
ڈایاگرام کے بارے میں بات کر رہا ہوں اور اگر آپ کو گیس کی حالت کی مساوات معلوم pv ڈایاگرام کہا جاتا ہے اب تک میں ts ہے اور جسے
ڈایاگرام بنا سکتے ہیں لیکن میں ایک نیا وسیع متغیر متعارف کراؤں pt ڈایاگرام یا vt ڈایاگرام کو دیکھتے ہوئے فوری طور پر pv ہے آپ اپنے
گا جسے اینٹروپی کہا جاتا ہے اور آپ کو اینٹروپی کے تصور کا استعمال کرتے ہوئے تھرموڈینامکس کا دوسرا قانون بتاتا ہے۔ اور آپ کے لیے کرنو
انجن کو دوبارہ کریں اور کارکردگی کے لیے اسی نتیجے پر پہنچیں ٹھیک ہے اب ہم کچھ تجویز کرتے ہیں جسے کارنوٹ کے نام سے جانا جاتا ہے۔
کو دو ہیٹ ریزروائرز دیے گئے ایک گوشت خور انجن ریورسبل انجن کی زیادہ سے زیادہ کارکردگی ٹھیک ہے جلد ہی میں کرنل تھیوریم eorem
کے اس پہلے حصے کو واضح کرنے کی کوشش کروں گا کچھ خاص سیٹ اپ اور دلائل کا استعمال کرتے ہوئے تھیوریم کا دوسرا حصہ کہتا ہے
دو t one t کہ تمام ریزروائر ریورس ایبل انجنوں کی افادیت جو دو کے درمیان کام کرتی ہے ریزروائرز دیا گیا حل جیسا کہ اس کا مطلب ہے
ٹو کو ٹھیک کرنا اسی طرح دو دیئے گئے ذخائر کے درمیان کام کرنے والے الٹ جانے والے t اور t one دیے گئے دو ہیٹ ریزروائر یعنی
ٹو کو ٹھیک کرنا ایک ہی ہے ٹھیک ہے یہ دونوں حصے ہیں کرنل تھیوریم ٹھیک ہے لیکن دوسرے حصے میں t اور t one انجنوں کی کارکردگی
جو چیز زیادہ اہم ہے اس سے قطع نظر کام کرنے والے مادہ سے کوئی فرق نہیں پڑتا ہے کہ آپ جو بھی چیز منتخب کرتے ہیں کام کرنے والے
مادے کے طور پر میں نے مثالی گیس کا انتخاب کیا ہے لیکن کوئی بھی وین ڈیر والز کا انتخاب کر سکتا ہے لیکن کارکردگی اس سادہ ترین عالمگیر
کو تبدیل نہیں کرتی ہے۔ کارکردگی کی شکل ٹی ٹو ٹو ایک یہ واقعی تبدیل نہیں ہوتی ہے اور اس سے قطع نظر کام کرنے والے مادے یا آپریشنل
کا مطلب ہے جیسا کہ میں آپ کو بار بار بتاتا رہا ہوں اس کا مطلب ہے کہ جس ترتیب میں آپ اپنا کارنوٹ سائیکل انجام دیتے ہیں وہ h تفصیلات جو
یا یہاں سے یا یہاں سے اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا ہے کہ p 3 v 2 t 2 اہم نہیں ہے مثال کے طور پر کوئی یہاں سے شروع ہوسکتا ہے
ٹو مطلق صفر t ون ہوگی اور ہمیشہ ایک سے کم ہوگی کیونکہ t ٹو بائے t آپ کون سا حکم دیتے ہیں ۔ آپریشنز کی کارکردگی دوبارہ 1 مائنس
نہیں ہوسکتا تو آپ مجھ سے پوچھ سکتے ہیں کہ آپ مثالی گیس کا انتخاب کیوں کر رہے ہیں کیونکہ ان تمام کاموں کا حساب لگانا بہت آسان ہے اور
گرمی کو جذب کرنے کا کام ہم نے اپنے پچھلے لیکچرز میں طوالت کے ساتھ کیا ہے ہم انہیں دل سے جانتے ہیں یہ بہت آسان ہے جس کی وجہ
سے یہ آسان ہے کہ مخصوص حرارت درجہ حرارت سے آزاد ہے اگر یہ ایک مونو ایٹمک گیس ہے جس پر میں ہمیشہ غور کرتا ہوں کہ یہ تین
ہے بولٹزمین مستقل ہے لہذا آپ دیکھتے ہیں کہ یہ درجہ حرارت سے آزاد ہے اگر یہ ایک مونو ایٹمک گیس ہے جس پر میں ہمیشہ غور کرتا ہوں کہ یہ تین
کے لیے بھی ایسا ہی حساب لگا سکتا ہوں ہاں آپ ایسا کر سکتے ہیں لیکن یہاں وان ڈیر والز گیش پیچیدہ ہو جائے گا اگر آپ فرض کریں تو درجہ
ہے کہ پھر بھی زندگی بہت پیچیدہ نہیں ہے لیکن یہ حجم کا ایک کام بھی ہوسکتا ہے لہذا مساوات اور حسابات پیچیدہ cv حرارت کا ایک فنکشن
ہوجاتے ہیں اسی وجہ سے ہم مثالی گیس پر قائم رہتے ہیں اور مجھے یقین ہے کہ کارکردگی میں کوئی فرق نہیں پڑتا ہے اس کا تعین ہمیشہ گرم
ذخائر کے درجہ حرارت اور سرد حل کرنے والے سے ہوتا ہے۔ ٹھیک ہے اس کے ساتھ میں آپ کے لیے یہ ثابت کرنے کی کوشش کروں گا کہ
کرنل تھیوریم کا ایک حصہ ٹھیک ہے ٹھیک ہے وہ حصہ کیا ہے وہ حصہ یہ ہے کہ اگر میں ریورس ایبل انجن اور ایک ناقابل واپسی انجن لیتا ہوں جس
میں ڈسپیشن ٹھیک ہے تو ریورس ایبل کرنل انجن کی کارکردگی ہمیشہ زیادہ ہوگی۔ ناقابل واپسی انجن کے مقابلے میں یہ حصہ میں آپ کے لیے
ثابت کرنے کی کوشش کروں گا بلکہ تھرموڈینامکس میں بحث کروں گا خوبصورت چیز زیادہ تر دلائل پر مبنی ہے یہ بہت زیادہ ریاضیاتی نہیں ہے
ہم نے اب تک ریاضی کا استعمال کیا ہے ایک تفریق اور کبھی کبھی ذکر نہیں کیا کہ میں نے جزوی تفریق کا استعمال کیا ہے ٹھیک ہے کارنوٹ انجن
سی کے بارے میں کیا خیال ہے جو ریفریجریٹر کے طور پر چلتا ہے جو بہت اہم ہے کہ کرنل انجن کو دوبارہ کے طور پر چلایا جا رہا ہے
سے ظاہر کیا جاتا ہے جو یہاں ٹھیک ہے i سے ظاہر کیا جاتا ہے یہاں یونیورسل انجن کو c کارنو انجن کو i فریجریٹر اور ناقابل واپسی انجن
دو کے درمیان چلایا جا رہا ہے یہ دو عوارض اہم ہیں t ایک اور ٹھنڈے ذخائر کے درجہ حرارت t دونوں کو گرم ذخائر کے درجہ حرارت
کو ٹھیک کرنا اگر آپ ان کو تبدیل کرتے ہیں تو t2 اور t1 کیونکہ کونڈو تھیوریم ہمیشہ دو حل کرنے والوں کا ذکر کرتا ہے جس کا مطلب ہے
ہمیشہ آہی ذخائر کا درجہ حرارت تبدیل کرتے ہیں کارنوٹ تھیوریم درست نہیں ہوتا ہے لیکن درست طور پر آپ کاربن انجن کے بارے میں بات نہیں
کر سکتے ہیں ہمیشہ آپ کو اپنے انجن اور ریفریجریٹرز کو آپریٹ کرنا پڑتا ہے۔ وہی دو حل کرنے والے ٹھیک ہے تو پہلے یاد رکھیں کہ میرے پاس
اور اس کارگو انجن پر توجہ T1 کارنوٹ انجن ہے یہ سی ہے یہ کاربن انجن ریفریجریٹر کے طور پر چل رہا ہے تو مجھے پہلے اس گرم ذخائر
مرکوز کرنے دیں جو ریفریجریٹر کے طور پر چل رہا ہے یہ کیا کرے گا؟ یہ گرمی کو گرم حل کرنے والے پر پھینک دے گا آئیے ہم کہتے ہیں کہ
یہ کیو 1 ہے اور چونکہ یہ ریفریجریٹر ہے دوسرا قانون مجھے پہلے ہی بتاتا ہے کہ مجھے اس پر کچھ کام کرنا ہے اس کے بعد ہو اسے یہاں
ہوگی تو یہ ایک کارنو ریفریجریٹر ہے کارنو ریفریجریٹر ٹھیک ہے w ایک مائنس q سے کتنی گرمی لگنی چاہیے، تحفظ مجھے بتاتا ہے کہ ایک ہٹ
مقدار ہے اس پر کام کیا جا رہا ہے اور یہ ww ایک مائنس q یہ کیا کرتا ہے یہ ٹھنڈے ذخائر سے گرمی کی اس مقدار کو جذب کرتا ہے جو کہ
ایک پر ہے اب ناقابل واپسی انجن آتا ہے ٹھیک ہے یہ دونوں ایک مکمل چکر t ایک مقدار میں حرارت ڈالتا ہے جو درجہ حرارت q گرم ذخائر میں
جذب کر رہا ہے۔ ریزروائر یہ واک آؤٹ کر رہا ہے جو پرائم ہے اور کنزرویشن q1 میں کام کر رہے ہیں براہ کرم یاد رکھیں یہ گرم سے حرارت
ایک مائنس ڈبلیو مقدار میں حرارت دینی چاہئے لہذا یہ میرا ناقابل واپسی انجن ہے لہذا یہ q مجھے بتاتا ہے کہ اسے سرد حل کرنے والے کو
ایک مقدار میں حرارت لیتا ہے q ناقابل واپسی ہے اور یہ انجن ہے اسے بطور ایک چلایا جا رہا ہے۔ انجن آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہ گرم ذخائر سے
پر ٹھنڈے ذخائر میں ڈالی جا رہی ہے اب کرما t2 مائنس ڈبلیو پرائم درجہ حرارت q1 جس سے کام کی بنیادی مقدار ہوتی ہے اور باقی حرارت
ایک مقدار q اس پر کام ہو رہا ہے اور W ایک مائنس q ون کو بطور کام چلایا جا رہا ہے۔ ریفریجریٹر ٹی سرد حل کرنے والے سے حرارت
گرمی یہ گرم حل کرنے والے کو چھوڑتا ہے تو اب ہم اس جامع نظام کو دیکھتے ہیں میں آپ کو بتاؤں گا کہ تھرموڈینامکس کے دلائل اس جامع نظام
کے ڈھانچے پر مبنی ہیں اور اس وجہ سے دو ذخائر کا ایک ہی ہونا بہت ضروری ہے ورنہ یہ دلائل نہیں گزرتے لہذا جامع نظام کو دیکھیں اور
وہ کام ہے جو ناقابل واپسی انجن کے is w prime w prime آئیے فرض کریں کہ بلیو پرائم ڈبلیو ہے اور سوال پوچھیں کہ کیا یہ ممکن ہے

q1 میں T1 ذریعے کیا جاتا ہے جو کارنوٹ ریفریجریٹر پر کیا جاتا ہے ٹھیک ہے اس بات کو یقینی بنانے کے لیے کہ کارنوٹ ریفریجریٹر ذخائر مقدار میں حرارت نکالتا ہے۔ بند لوپ میں جامع نظام کیا q1 مقدار میں حرارت جاری کرتا ہے جبکہ ناقابل واپسی انجن گرم ذخائر کے سوال سے حرارت کو ریورسبل انجن q 1 حرارت کارنوٹ کے ذریعہ جاری کی جاتی ہے اور q 1 ہے ٹھیک ہے گرم ذخائر میں کیا تبدیلی ہے ٹھیک ہے کے ذریعہ نکالا جاتا ہے لہذا گرم ذخائر میں خالص تبدیلی یہ ہے صفر کوئی تبدیلی نہیں کوئی حرارت جذب نہیں ہوئی کوئی حرارت جاری نہیں ایک مائنس ڈبلیو جذب ہوتا ہے یہ q ہوئی اب گرمی سرد ذخائر سے جذب ہوتی ہے آئیے دیکھتے ہیں ٹھیک ہے یہ کاربن ریفریجریٹر کے ذریعہ ناقابل واپسی انجن کے ذریعہ سرد ذخائر میں جاری کیا جاتا ہے لہذا سردی کہاں ہے یا یہ مقدار کہاں ہے حرارت خارج ہوتی ہے اس سے حرارت کی مقدار نکالی جا رہی ہے تو خالص جال کیا ہے کیا یہ حرارت سرد حل کرنے والے سے جذب ہوتی ہے یہ جذب ہوتی ہے کیونکہ میں نے فرض پرائم ہے انجن کے ذریعہ کیا w سے بڑا ہے تو یہ بندہ 0 سے بڑا ہے ٹھیک ہے کیا ہے نیٹ ورک کیا گیا جو بہت آسان ہے w پرائم w کیا ہے کہ کیا کرنل ریفریجریٹر پر کیا گیا کام منفی ہونا چاہئے تو یہ ہے یہ نیٹ ورک ہے تو کیا گرمی جذب ہوتی ہے ٹھیک w جانے والا کام مثبت ہونا چاہئے اور نیٹ ورک کے ذخائر سے یہ قابل ذکر ہے کہ وہ ایک جیسے ہیں اور آپ جانتے ہیں کہ یہ ممکن t2 ہے گرمی جذب ہوتی ہے درجہ حرارت آٹھ کی مقدار کو جذب کرتا ہے اور پورے سر کو بدل دیتا ہے۔ w مائنس w prime نہیں ہے لہذا جامع نظام دراصل ایک انجن کی طرح ہے جو کیا یہ کام کرنا ممکن ہے تھرموڈینامکس کا کوئی دوسرا قانون کہتا ہے کہ یہ ممکن نہیں ہے ٹھیک ہے تھرموڈینامکس کا دوسرا قانون ہمیں بتاتا ہے کہ پر موجود ذخائر کوئی کردار ادا نہیں کرتا t1 یہ ممکن نہیں ہے میرے پاس کوئی انزائم نہیں ہے جو کسی ذخائر سے کچھ حرارت نکالتا ہے یہاں کیونکہ کوئی حرارت جذب نہیں ہوتی اس سے یا اس سے مجموعی طور پر کوئی سر جاری نہیں ہوتا ہے لہذا ہمارے پاس جو نیٹ ورک ہے وہ پر ذخائر سے جذب ہونے والی خالص حرارت کے برابر ہے۔ لہذا یہ ایک انجن ہے جو دوسرے قانون کی قدر کرتا ہے لہذا یہ t 2 درجہ حرارت ہمیشہ زیادہ ہوتا ہے۔ پرائم کے مقابلے میں دوسری صورت میں میں دوسرے w دوسرے قانون کی خلاف ورزی کرتا ہے جس کا مطلب ہے کہ ایک بڑا ہے یہ مقدار کیا ہے یہ مقدار کارنو انجن کی کارکردگی کے q پرائم سے w قانون کی خلاف ورزی کروں گا اس کا مطلب یہ ہے کہ علاوہ کچھ نہیں ہے جب اسے انجن کے طور پر چلایا جاتا ہے اور یہ مقدار کیا ہے یہ مقدار ناقابل واپسی انجن کی افادیت ہے جسے میں پہلے ہی ایک کارگو انجن کی افادیت ہے جسے میں نے اس دلیل میں q بذریعہ w انجن کے طور پر استعمال کر رہا ہوں یاد رکھیں کہ ایک اہم نکتہ ہے لیکن اگر میں کاربن انجن کو بطور انجن چلاتا ہوں تو میں جانتا ہوں کہ یہ وہ کارکردگی ہے جو میرے r ریفریجریٹر کے طور پر استعمال کیا تھا۔ ریاضی کے دلائل مجھے بتاتے ہیں کہ یہ مقدار اس مقدار سے زیادہ ہے

اس لیے کارنوٹ انجن کی کارکردگی ناقابل واپسی انجن کی کارکردگی سے زیادہ ہونی چاہیے لہذا یہ ہے جس نکتے پر میں آج لیکچر کو روکوں گا جس پر میں نے آپ کو دو قسم کی پہلی قسم کی مستقل مشینوں کے امکان کے بارے میں بتایا ہے وہ حرام ہے کیونکہ یہ توانائی کے تحفظ کی خلاف ورزی کرتی ہے یعنی تھرموڈینامکس کے پہلے قانون کی خلاف ورزی ہوتی ہے دوسرے قانون کی وجہ سے۔ اور پھر میں نے آپ کو دکھایا کہ اور گرم ذخائر T2 کارنوٹ انجن کے لیے انجن کی افادیت زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے اور اس کی ایک عالمگیر شکل ہوتی ہے جو صرف سرد ذخائر دیا گیا ہے t 2 by t 1 کے درجہ حرارت کے درجہ حرارت کے لحاظ سے دی جاتی ہے لہذا کاربن انجن کی کارکردگی صرف 1 مائنس T1 er اور یہ زیادہ سے زیادہ ہے کسی بھی صورت میں اس کی کارکردگی کرنل انجن سے کم ہوگی مزید یہ کہ کارنوٹ انجن کی افادیت نہیں ہوگی ٹو کا مطالبہ کرتا ہے صفر کے برابر ہونا چاہئے جس کا مطلب ہے کہ مجھے مطلق صفر درجہ حرارت تک پہنچنا t ایک کے برابر ہونا چاہئے جو چاہئے جو میں نہیں کرسکتا اور اس وجہ سے کارنوٹ انجن کی کارکردگی یا اس معاملے کے لئے کوئی بھی الٹنے والا فرشتہ ہمیشہ اتحاد سے کم ہوگا یہ ایک بنیادی بات ہے۔ فطرت کا قانون ہے تو میں یہیں پر آپ کا آج کا لیکچر روکوں گا ۔

Prutor Online