సరే, థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క రెండవ ఉపన్యాసానికి స్వాగతం
, దీనిలో ఎప్పటిలాగే మేము ah పునశ్చరణతో ప్రారంభిస్తాము, కాబట్టి మేము ప్రయోగాలలో కొలవగల
మాక్రోస్కోపిక్ వస్తువులు అయిన థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్ గురించి చర్చించాము
రెండు రకాలు ఉన్నాయి ఒకటి విస్తృతమైనది మరియు ఇతర ఇంటెన్సివ్ విస్తృతమైన థర్మోడైనమిక్
సైజు అరేబిల్ సైజు.
 ఉదాహరణకు కణ సంఖ్య అంతర్గత శక్తి యొక్క సంఖ్య తర్వాత మేము
ఫ్రీ ఎనర్జీ ఎంట్రోపీ అనే భావనను పరిచయం చేస్తాము ఇవి విస్తృతమైన వేరియబుల్‌లు
ఇవి సిస్టమ్ పరిమాణాన్ని సూచిస్తాయి మేము సిస్టమ్ పరిమాణాన్ని సమతౌల్యంగా నిర్వహించే పరిమాణాన్ని రెట్టింపు చేస్తే
ఈ పరిమాణాలు మరోవైపు పీడన ఉష్ణోగ్రతపై రెట్టింపు అవుతాయి ఇవి
ఇంటెన్సివ్ వేరియబుల్ ఈ పరిమాణాలు సిస్టమ్ పరిమాణంపై ఆధారపడి ఉండవు, సిస్టమ్ పరిమాణానికి సున్నితంగా ఉండవు, అవి సమతౌల్య స్థితి ద్వారా స్థిరపరచబడతాయి అదే విధంగా నేను సాంద్రత కంటే
n కంటే ఎక్కువ సాంద్రత కలిగి ఉంటే ఈ పరిమాణం n విస్తృతమైనప్పటికీ మరియు అంతగా ఉంటుంది
v కాబట్టి ఈ విస్తృతమైన మరియు ఇంటెన్సివ్ var iables అనేది నా థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్,
ఇది ఒక సిస్టమ్‌ను వివరిస్తుంది, అయితే నేను పరిగణించే సిస్టమ్ ఎల్లప్పుడూ రిజర్వాయర్‌తో పరస్పర చర్య చేస్తుంది లేదా మేము
దానిని మిగిలిన విశ్వం లేదా విశ్వం నుండి వేరు చేసి విశ్వం అని పిలుస్తాము, కాబట్టి
మేము వివిధ రకాల గోడల గురించి మాట్లాడాము.
 ఉదాహరణకు ఉదాహరణకు అడియాబాటిక్ గోడ ఏదైనా
ఉష్ణ మార్పిడిని లేదా డయాథెర్మిక్ గోడను అనుమతించదు, ఇక్కడ నేను సాధారణంగా ఉష్ణ మార్పిడిని కలిగి ఉంటాను నేను
ఉష్ణ మార్పిడి మరియు యాంత్రిక పరస్పర చర్య రెండింటినీ కలిగి ఉంటాను కాబట్టి సిస్టమ్ విశ్వం మరియు వ్యవస్థ విశ్వం నుండి గోడ ద్వారా వేరు చేయబడుతుంది వ్యవస్థ చిన్నది అయితే రిజర్వాయర్ చాలా ఉంది చాలా
పెద్దది అని నేను ఊహించగలను మేము
డయాథెర్మిక్ మరియు కదిలే గోడలను పరిగణలోకి తీసుకుంటాము, తద్వారా నేను సిస్టమ్‌లో కొంత మెకానికల్ పనిని చేయగలను.

సిస్టమ్ విశ్వంపై కొన్ని యాంత్రిక పనిని కూడా చేయగలదు కాబట్టి
నేను పేర్కొన్న మెకానికల్ మరియు థర్మల్ రెండు రకాల ఇంటరాక్షన్‌లు చేయవచ్చు ఇతర రకాల ఇంటరాక్షన్‌లు ఉండవచ్చు ఉదాహరణకు పార్టికల్ ఎక్స్‌ఛేంజ్ ఉండవచ్చు, ఇది ప్రస్తుత ఉపన్యాసాల సెట్‌లో మనకు ఆసక్తి లేదు
అప్పుడు సమతౌల్య భావన సరే సమతౌల్యం అంటే
మనం కొలిచే అన్ని థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్ సమయం మీద ఆధారపడి ఉండవు, ఇది ఆదర్శప్రాయమైన భావన ఈ
గోడలన్నీ ఈ విశ్వంలో పరిపూర్ణ అడియాబాటిక్ గోడ లేదు సరే ఇది ఆదర్శప్రాయమైన భావన అదే విధంగా సమతౌల్యం అనేది
ఆదర్శవంతమైన భావన సరే నేను నేను సిస్టమ్‌పై ప్రయోగాలు చేస్తున్నంత కాలం సమతౌల్యాన్ని నా ప్రయోగం యొక్క సమయ ప్రమాణంలో నిర్వచిస్తాను
థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్ ప్రెజర్ టెంపరేచర్ నేను కొలిచే థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్ ప్రెజర్ టెంపరేచర్ సమతౌల్యాన్ని కొనసాగించడానికి నేను
చేసే మార్పు ఏదైనా పాక్షిక స్థిరంగా ఉంటుంది మార్పు పాక్షిక స్థిర మార్పు అంటే ఇది చాలా నెమ్మదిగా మార్పు అని అర్థం, అంటే ఇది
అన్ని సమయాల కంటే తక్కువ సమస్య యొక్క ప్రమాణాలు ప్రతి తక్షణం నా
సిస్టమ్ సమతౌల్యంలో ఉందని నేను ఊహించగలను నేను
pv రేఖాచిత్రాన్ని ప్లాట్ చేసినప్పుడు, నేను pvని ఒక ఫంక్షన్‌గా ప్లాట్ చేస్తే, pv రేఖాచిత్రాన్ని పొందండి, ఇది ప్రతి క్షణంలో నేను సమతౌల్యంలో ఉన్నాను అని చెప్పే pv రేఖాచిత్రాన్ని నేను వ్రాయగలను pv అనేది RT సరే కాబట్టి పాక్షిక స్థిర
ప్రక్రియ సమతౌల్యాన్ని కాపాడుకోవడం చాలా ముఖ్యం మరియు నేను ప్రతి తక్షణం సమతౌల్యాన్ని కొనసాగిస్తున్నందున
నేను స్థితి యొక్క సమీకరణాన్ని వ్రాయగలను సరే ఇది క్లుప్త పునశ్చరణ.

నేను థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క భావనలను ఏమి చేశాను, దాని స్థూల అంశాన్ని పునరావృతం చేస్తున్నాను కానీ చివరికి మనం పొందే ఫలితాలు వాయువు యొక్క గతి సిద్ధాంతం నుండి మనం పొందినది అదే విధంగా ఉంటుంది,
సరే మనం ముందుకు వెళ్దాం కాబట్టి నేను మీ కోసం థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క మొదటి నియమాన్ని ప్రతిపాదించాను ,
కాబట్టి నేను ఒక పరిస్థితిని కలిగి ఉంటాను నేను నా సిస్టమ్‌ని కలిగి ఉంటే మరియు దాని రూపంలో సిస్టమ్‌కి కొంత

శక్తిని
ఇస్తాను కాబట్టి నేను ఒక శక్తిని అందిస్తాను కాబట్టి నేను థర్మల్ ఎనర్జీ మొత్తాన్ని డెల్టా q అని పిలుస్తాను లేదా
నేను టిల్డెడ్ డెల్టా లేదా q డెల్టా అని వ్రాసినప్పుడల్లా డెల్టా q అనే సంజ్ఞామానాన్ని ఉపయోగిస్తాను.
అనంతం
దశాంశ మార్పు నేను దానిని పరిమిత మార్పు అని పిలుస్తాను కానీ ఈ నిస్సందేహమైన వివరాల గురించి నేను బాధపడను
మేము ఈ రెండు సంజ్ఞామానాలను దాదాపు పరస్పరం మార్చుకుంటాము సరే కాబట్టి నేను సిస్టమ్‌కు డెల్టా q మొత్తంలో వేడిని
సరఫరా చేస్తాను మరియు నేను సిస్టమ్‌ని ఏదైనా చేయడానికి అనుమతించకపోతే యాంత్రిక పని కొంత పరిమాణం పెరగాలి
మరియు అంతర్గత శక్తిని అంతర్గత శక్తి అని పిలుస్తాము ఎందుకంటే శక్తిని
వెదజల్లలేము శక్తిని వెదజల్లలేకపోతే కొంత పరిమాణం పెరగాలి మరియు అదే అంతర్గత శక్తి
మనకు ఆదర్శ వాయువు ఉందని చెప్పుకుందాం మరియు అది అంతర్గత శక్తి
నేను డెల్టా qని అందించినట్లయితే , నేను సిస్టమ్‌ని కలిగి ఉన్నట్లయితే మరియు కంటైనర్ యొక్క ఈ గోడను నేను నెట్టడం వలన నేను నేను
చేస్తున్న సిస్టమ్‌లో కొంత మెకానికల్ పని చేస్తున్నాను.
కొన్ని యాంత్రిక పనిలో ఘర్షణ ఉండదని నేను ఎల్లప్పుడూ ఊహిస్తాను
వెదజల్లడం లేదు అంటే నేను చేసేదంతా సంప్రదాయవాదం సరే సరే నేను మళ్లీ ఏదైనా పని చేస్తే
అంతర్గత శక్తి పెరుగుతుంది ఎందుకంటే నేను ఈ రెండింటిని ఉష్ణ మార్పిడిని అనుమతించను
నేను మూడు పరిమాణాల గురించి ఇబ్బంది పడవలసి ఉందని నాకు చెప్పే విపరీతమైన పరిస్థితులు
నేను ఇప్పటికే డెల్టా q అని హీట్ ఎక్స్ఛేంజ్ అని వ్రాసాను , ఆపై మెకానికల్ వర్క్ డెల్టా w మరియు నేను మా
సిద్ధాంతంలో కనిపించే దెయ్యం లాంటి దాన్ని ప్రస్తావించాను అది ఇప్పుడు అంతర్గత శక్తి నేను
డెల్టా యు ఒకే అని వ్రాస్తాను, నేను డు అని వ్రాస్తాను కాబట్టి నాకు డెల్టా క్యూ డెల్టా డబ్ల్యు మరియు డెల్టా యు
థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క మొదటి నియమాన్ని కలిగి ఉంది, ఇది ఏమీ కాదు అయితే మొత్తం శక్తి పరిరక్షణ
ఈ మూడు పరిమాణాలను కలిగి ఉంటుంది ఇది చాలా స్పష్టంగా ఉండాలి కాబట్టి నేను తప్పక చాలా స్పష్టంగా ఉండాలి పరిగణనలోకి తీసుకోండి
అంతర్గత శక్తి రెండు ఊహాజనిత విపరీతమైన పరిస్థితులకు పరిమితం చేస్తుంది,
వాటిలో ఒకటి నాకు కేవలం ఉష్ణ మార్పిడి మాత్రమే ఉంటుంది నేను కేవలం యాంత్రిక వో rk సరే ఇది చెప్పిన తర్వాత, మేము
థర్మోడైనమిక్స్ డెల్టా q యొక్క మొదటి నియమాన్ని ప్రతిపాదించాము డెల్టా w అనేది సిస్టమ్‌కు సరఫరా చేయబడిన వేడిని సిస్టమ్ డెల్టా w
పని చేస్తుంది కాబట్టి డెల్టా q డెల్టా u ప్లస్ డెల్టా wకి సమానంగా ఉండాలి కాబట్టి నేను సిస్టమ్‌కి ఏ వేడిని సరఫరా చేస్తాను.
రెండు రూపాల్లో వెదజల్లబడుతుంది లేదా రెండు రూపాల్లో ఉపయోగించబడుతుంది ఒకటి సిస్టమ్
కొంత పని చేస్తుంది కాబట్టి ఇది సిస్టమ్ చేసిన పని నేను ఇప్పటికే వ్రాసినట్లుగా చేసిన పని
సిస్టమ్ చేసిన పనిని మళ్లీ వ్రాయనివ్వండి మరియు ఇది పెరుగుదల అంతర్గత శక్తిలో కాబట్టి నేను థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క నా మొదటి నియమాన్ని ఈ విధంగా ప్రతిపాదిస్తున్నాను
డెల్టా q డెల్టా w మరియు డెల్టా u ఈ మూడు పరిమాణాలు
శక్తి పరిరక్షణను పొందడానికి వాటిని ఒకచోట చేర్చాలి ఇప్పుడు మీరు ఈ సమీకరణాన్ని పరిశీలిస్తే మొదటి
తీవ్ర సందర్భం డెల్టా కాదు కాబట్టి మేము మునుపటి
స్లైడ్‌లో అధ్యయనం చేసినది డెల్టా w లేదు కాబట్టి మీరు డెల్టా q డెల్టా uతో సమానం అని మీరు చూస్తారు
, అదే నేను నొక్కి చెప్పడానికి ప్రయత్నిస్తున్నాను సిస్టమ్ ద్వారా పని చేయకపోతే
ఈ మొత్తం వేడిని నేను సరఫరా చేశాను సిస్టమ్ వెళ్తుంది డెల్టా q 0 డెల్టాకు సమానం అయితే మైనస్ డెల్టా w
అయితే ఆ సందర్భం ఏమిటో నేను త్వరలో చూపుతాను, ఇది
సిస్టమ్ యొక్క అంతర్గత శక్తిని పెంచుతుంది పాజిటివ్ సరే అప్పుడు డెల్టా యు ప్రతికూలంగా ఉంటుంది
ఎందుకంటే ఈ పరిమాణం సానుకూలంగా ఉంటుంది ఈ పరిమాణం పాజిటివ్ డెల్టా అయితే నెగెటివ్
అంటే సిస్టమ్ యొక్క అంతర్గత శక్తి తప్పక డౌన్ డౌన్ అయి ఉండాలి అంటే సిస్టమ్ దాని అంతర్గత శక్తి ఖర్చుతో కొంత పని చేస్తోంది
ఈ సిస్టమ్‌లో కొంత పని చేయండి, అప్పుడు డెల్టా ప్రతికూలంగా మారుతుంది
ఈ ప్రతికూల సంకేతం కారణంగా డెల్టా యూ పాజిటివ్ అంటే నేను సిస్టమ్‌పై కొంత పని చేస్తున్నాను మరియు
దాని అంతర్గత శక్తి పెరుగుతుంది కాబట్టి ఇది మేము ఇప్పటివరకు చర్చించిన వాటికి అనుగుణంగా
ఉంటుంది ఇది థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క మొదటి నియమం ఆపై నేను అంతర్గత శక్తి అంటే ఏమిటో క్లుప్తంగా పేర్కొన్నాను
సరే అంతర్గత శక్తి నేను ఆదర్శ వాయువు అంతర్గత శక్తి ఉష్ణోగ్రతకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుందని నేను

పరిగణిస్తే సరే
వీటిని నేను నిరూపించలేదు కానీ ఒక ఐడియా కోసం అల్ వాయువు దాని ఉష్ణోగ్రతకు అనులోమానుపాతంలో ఉండే ఫంక్షన్,
నేను ఉష్ణోగ్రతను పెంచితే అంతర్గత శక్తికి ఈ స్థిరాంకం ఎటువంటి ఔచిత్యం లేదు
గతితార్కిక సిద్ధాంతం ఇప్పటికే మనకు బోధించింది , అణువు యొక్క సగటు గతిశక్తి
ఉష్ణోగ్రతకు సంబంధించినది కాబట్టి అంతర్గత శక్తి మీరు మోనో పరమాణు ఆదర్శ వాయువును పరిగణనలోకి తీసుకుంటే అణువుల తర్వాత ఈ పరిమాణం
cv స్వేచ్ఛా స్థాయిలను లెక్కించడంలో జాగ్రత్త తీసుకుంటుంది మరియు గతి సిద్ధాంతంలో సగటు
గతి శక్తి ఉష్ణోగ్రతకు సంబంధించినదని మాకు ఇప్పటికే తెలుసు కాబట్టి మీరు ఆదర్శ వాయువు అణువుల గురించి మాట్లాడినట్లయితే మీ అంతర్గత
శక్తి మోనోఅటామిక్ అయితే అనువాద ప్రకంపనలు మరియు అనువాద ప్రకంపనలు మరియు
భ్రమణ అది డయాటోమిక్ లేదా పాలియోటమైన్ అయితే సరే కాబట్టి అది అంతర్గత శక్తి అంటే నేను గతితార్కిక సిద్ధాంతంలో మాట్లాడుతున్న శక్తి అని అర్థం
మేము ఈక్విపార్టీషన్‌ని ఉపయోగించి cvని విపులంగా లెక్కించాము
మరియు ఆ ఈక్వి విభజన మాకు చెబుతుంది పరమాణువు మోనో అటామిక్ డయాటోమిక్
లేదా పాలీ అటామిక్ స్వేచ్ఛా డిగ్రీల సంఖ్యను గణించడంలోకి వెళుతుంది మరియు అది
నిర్దిష్ట ఉష్ణ సామర్థ్యంలో ప్రతిబింబిస్తుంది కాబట్టి ఇది అంతర్గత శక్తి మరియు రెండవ పరిమాణం ఇది
విస్తృతంగా ఉంటుంది అంటే మీరు పరిమాణాన్ని రెట్టింపు చేస్తే రెట్టింపు అణువుల సంఖ్య ఖచ్చితంగా
రెట్టింపు అవుతుంది కాబట్టి ఇది ఒక విస్తృతమైన పరిమాణం నేను మొదట్లో చెప్పినట్లు అంతర్గత శక్తి
విస్తృతమైన పరిమాణం రెండవది నేను ఇక్కడ చాలా ముఖ్యమైన భావనను తీసుకురావాలనుకుంటున్నాను, ఇది
స్టేట్ ఫంక్షన్ అంటే స్టేట్ ఫంక్షన్ స్టేట్ ఫంక్షన్ అంటే ఏమిటి నేను ఏదైనా థర్మోడైనమిక్ ప్రక్రియ
ద్వారా pivi మరియు ti ద్వారా వర్ణించబడిన స్థితి నుండి pfvftf స్థితికి వెళితే
సరే, నేను మీ కోసం థర్మోడైనమిక్ ప్రక్రియలను రెండు నిమిషాల్లో నిర్వచిస్తాను, ఈ
అంతర్గత శక్తి ప్రారంభ మరియు చివరి స్థితి థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్‌పై మాత్రమే ఆధారపడి ఉంటుంది
థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్ యొక్క విలువలపై ఆధారపడి ఉంటుంది ఇది ప్రారంభ మరియు చివరిది సరే ఇది థర్మోడిన్‌పై ఆధారపడదు.
సిస్టమ్‌ను ఈ స్థితి నుండి
ఆ స్థితికి తీసుకువెళ్లడంలో పాలుపంచుకున్న అమిక్ ప్రక్రియ చాలా ముఖ్యమైనది కాబట్టి ఇది స్టేట్ ఫంక్షన్ అంటే
ఒక స్థితి యొక్క థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్ ద్వారా నిర్ణయించబడుతుంది అంటే ఆదర్శ వాయువులో ఉదాహరణకు
మీరు దాని ఉష్ణోగ్రతకు అనులోమానుపాతంలో ఉన్నట్లు చూస్తారు.

నేను నా ఉష్ణోగ్రత ti నుండి tfకి వెళ్లే ప్రక్రియను చేస్తే
అంతర్గత శక్తిలో మార్పు కేవలం cv tf మైనస్ ti అవుతుంది, ఇది నేను t i నుండి tfకి వెళ్లడంలో ఈ ప్రక్రియను ఎలా సాధించాను అనే దానిపై ఆధారపడి ఉండదు
సరే ఇది చాలా ముఖ్యం
స్టేట్ ఫంక్షన్ అయితే q మరియు w అంతగా వేడిని గ్రహించవు లేదా సిస్టమ్ ద్వారా చేసే పని అవి
రాష్ట్ర విధులు కావు అవి ప్రక్రియ యొక్క విధులు సరే కాబట్టి నేను ఇక్కడ డెల్టా q డెల్టా w
అని వ్రాసాను మరియు
అందుకే ఈ డెల్టా d డెల్టా q డెల్టా కాదు w మార్గంపై ఆధారపడి ఉంటుంది థర్మోడైనమిక్ ప్రాసెస్ సరే
త్వరలో వాటిని స్పష్టంగా గణిస్తుంది మరియు అవి నిజంగా థర్మోడైనమిక్ ప్రక్రియపై ఆధారపడి ఉన్నాయని చూపిస్తుంది మరియు
ఫర్వాలేదు అది నేను లెక్కించిన ప్రారంభ మరియు చివరి సెట్‌పై మాత్రమే ఆధారపడి ఉంటుంది రీ
కాబట్టి ఇది చాలా ముఖ్యమైన భావన మరియు మెకానిక్స్ మధ్య కనెక్షన్ ఉంది సరే, మేము
ఇప్పటికే అడియాబాటిక్ ప్రాసెస్‌ని చూశాము, ఈ విధంగా థర్మోడైనమిక్స్
మీకు అడియాబాటిక్ ప్రాసెస్‌ని కలిగి ఉంటే స్థితి ఫంక్షన్ లేదా అంతర్గత శక్తి భావనను ఎలా తెస్తుంది కాబట్టి అడియాబాటిక్
ప్రక్రియలో మీకు తెలుసు డెల్టా q అనేది సున్నాకి సమానం కాబట్టి సిస్టమ్ చేసిన పని ఉంది లేదా నేను సిస్టమ్‌లో కొంత పని చేస్తున్నాను లేదా ఘర్షణ లేదు
అని చెబితే నేను సిస్టమ్‌లో కొంత పని చేస్తున్నాను.
ఇది చాలా ముఖ్యమైనది
కాబట్టి నేను సంప్రదాయబద్ధమైన పనిని చేస్తున్నాను మరియు ఇప్పుడు మెకానిక్స్‌లో మా మెకానిక్స్ కోర్సును గుర్తుచేసుకుందాం
మనకు ఇప్పటికే సంప్రదాయవాద శక్తి ఫీల్డ్‌లో తెలుసు చేసే పని నేను తీసుకునే మార్గంపై ఆధారపడి ఉండదు
ఉదాహరణకు గురుత్వాకర్షణ క్షేత్రంలో కణం మొదట్లో ఇక్కడ ఉన్నాను నేను ఇక్కడ తీసుకున్నాను

మీకు నచ్చినన్ని విధాలుగా నేను తీసుకోవచ్చు ఎవరైనా దానిని నిలువుగా పైకి తీసుకెళ్లవచ్చు సరే
కానీ అన్ని ప్రక్రియల్లో చేసిన పని ఒకేలా ఉంటుంది మార్గంపై ఆధారపడదు, అది
అంతిమ స్థితిలో ఉన్న ఒక పరిమాణం యొక్క వ్యత్యాసంపై ఆధారపడి ఉంటుంది మరియు
మా మెకానిక్స్ కోర్సులో సంభావ్యత అని నేను పిలిచే ప్రారంభ స్థితిపై ఆధారపడి ఉంటుంది, కాబట్టి సాంప్రదాయిక శక్తి ఫీల్డ్‌లో చేసే సంభావ్య పని
సాంప్రదాయిక శక్తి ఫీల్డ్ వర్క్‌లో జరుగుతుంది పొటెన్షియల్‌లో పొటెన్షియల్ డిఫరెన్స్‌లో ఉన్న తేడా కేవలం
దయచేసి నేను పొటెన్షియల్ అని పిలవబడేది పొటెన్షియల్ ఎనర్జీ అని పిలవబడేది తప్ప మరొకటి
కాదని గుర్తుంచుకోండి లేదా సంభావ్య శక్తిని సూచించడానికి నేను పొటెన్షియల్ అనే పదాన్ని ఉపయోగిస్తున్నాను, అది మార్గంపై ఆధారపడి ఉండదు
మరియు నేను చేస్తే కన్జర్వేటివ్ ఫోర్స్ ఫీల్డ్‌లో ఒక క్లోజ్డ్ లూప్‌లో పని చేయడం నేను ఇక్కడి నుండి ప్రారంభించాను
మరియు నేను ఈ స్థానానికి తిరిగి వచ్చాను పూర్తి చేసిన పని శూన్యం ఎందుకంటే నేను ఇదే స్థానానికి తిరిగి వచ్చాను
సంభావ్యత అదే కాబట్టి సంభావ్యతలో మార్పు సున్నా
అందుకే నా పని పూర్తయింది ఎల్లప్పుడూ
సున్నాకి సమానంగా ఉంటుంది కాబట్టి ఇది మెకానిక్స్ నుండి మరియు మీరు అడియాబాటిక్ ప్రాసెస్‌లో చేసిన పనిని చూస్తారు
స్వతంత్ర మార్గం ఇది మార్గంపై ఆధారపడదు ఎందుకంటే ఇది సంప్రదాయవాది ఇవ్ ఫోర్స్ ఫీల్డ్
మరియు అది అంతర్గత శక్తి యొక్క ఆలోచనను ఇస్తుంది కాబట్టి మేము
క్లాసికల్ మెకానిక్స్‌లో సంభావ్యత అనే భావనను ఎలా పొందగలమో మీరు గుర్తుంచుకుంటే మీరు వెంటనే
థర్మోడైనమిక్స్‌లో అంతర్గత శక్తి అంటే ఏమిటో అర్థం చేసుకుంటారు
కాబట్టి ఇది స్టేట్ ఫంక్షన్ ఆదర్శ వాయువు ఇప్పటికే ప్రస్తావించిన డు
ప్రారంభ మరియు చివరి ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడి ఉంటుంది ఎందుకంటే ఇది ఉష్ణోగ్రత యొక్క విధి మాత్రమే
కాబట్టి మీరు సంప్రదాయవాద శక్తి క్షేత్రం అంటే ఏమిటో అర్థం చేసుకుంటే మరియు సాంప్రదాయిక శక్తి ఫీల్డ్‌లో
సంభావ్యత అనే భావనను మేము ఎలా పొందగలము
మీరు అంతర్గతంగా ఏమిటో వెంటనే గ్రహించగలరు.

థర్మోడైనమిక్ ప్రక్రియలో శక్తి సరే మరియు
మీరు ఆదర్శ వాయువును పరిగణనలోకి తీసుకుంటే అది స్పష్టంగా రాష్ట్ర విధిగా పరిగణించబడుతుంది ఎందుకంటే నేను మీకు ఆదర్శ వాయువులో
చెప్పాను దాని కేవలం cvt మరియు కొంత స్థిరాంకం ఈ స్థిరాంకం సారాంశంలో ఎటువంటి సంబంధాన్ని కలిగి ఉండదు.

అంతర్గత శక్తి మెకానిక్స్‌లో వలె సంభావ్యతలో తేడాపై మాకు ఆసక్తి ఉంది
కాబట్టి ఇది మాకు థర్మోడైనమిక్స్ యొక్క మొదటి నియమం ఇది i
అంతర్గత శక్తికి అర్థం నేను రెండు విపరీత ప్రక్రియల గురించి మాట్లాడాను, ఒకటి పూర్తిగా అడియాబాటిక్
మాత్రమే యాంత్రిక పని చేయబడుతుంది మరొకటి ప్రక్రియలో నేను
ఉష్ణ మార్పిడిని అనుమతించే డయాథెర్మిక్ కానీ సాధారణ ప్రక్రియ రెండింటినీ కలిగి ఉంటుంది ఒకటి ఉష్ణ మార్పిడి
ఇతర మెకానికల్ పని సరే ఇప్పుడు నేను
పని గురించి ఇంతగా మాట్లాడుతున్నాను ఇది
ప్రశ్న ఆదర్శ వాయువును పరిగణనలోకి తీసుకుంటే, ఇప్పటివరకు ఏ సమయంలోనైనా వాన్ డెర్ వాల్
గ్యాస్‌ను పరిగణనలోకి తీసుకోకపోతే దాని ఆదర్శ వాయువు ఒక మోల్ n మోల్ కావచ్చు, కానీ నేను
ఎల్లప్పుడూ పాక్షిక స్టాటిక్ ప్రక్రియను ఊహించుకుంటాను, తద్వారా ఏ క్షణంలోనైనా నేను pv సమీకరణాన్ని ఉపయోగించగలను nrtకి
సమానం కాబట్టి చేసిన పని ఏమిటంటే అక్కడ ఒక కంటైనర్ ఉందని కొంత పీడనం కొంత
p ఉంది మరియు చిన్న షిఫ్ట్ dx ఉంది ఇది క్రాస్ సెక్షన్ యొక్క ప్రాంతం మరియు అక్కడ
ఉంది ఒత్తిడి p ఇప్పుడు మనం చేసిన పని ఏమిటో సరే చెప్పుదాం ఇప్పుడు నాకు తెలుసు
స్థానభ్రంశంలోకి బలవంతంగా ఉంటుంది కాబట్టి నేను చేసిన పని యొక్క పరిమాణాన్ని మాత్రమే చూస్తున్నాను కాబట్టి చేసిన పని
శక్తిగా ఉండాలి, ఇది పీడన సమయాల ప్రాంతం ఇది పరిమాణంలో స్థిరంగా ఉంటుంది మరియు dx
కంటైనర్ యొక్క గోడ యొక్క ఈ స్థానభ్రంశం, ఉదాహరణకు, సరళత కోసం
దీర్ఘచతురస్రాకార గోడను తీసుకుంటాము, కాబట్టి అది స్థానభ్రంశం చేయబడింది dx ఇది నేను
pdvగా వ్రాయగలిగే పని కాబట్టి నేను ఒత్తిడి పరంగా ప్రతిదీ వ్యక్తీకరించాను.
మరియు వాల్యూమ్ వన్ ఇంటెన్సివ్ మరియు
ఒక ఎక్స్‌టెన్సివ్ థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్ కాబట్టి నెట్‌వర్క్ పూర్తి చేయబడిన నెట్‌వర్క్ పూర్తి అవుతుంది అంటే
v ఒకటి నుండి v రెండు వరకు సమగ్ర p   dv కాబట్టి నేను ప్రారంభంలో నేను వాల్యూమ్ v ఒకటిగా ఉండేవాడిని,

ఆపై
సిస్టమ్ యొక్క వాల్యూమ్ పెరుగుతుంది లేదా తగ్గుతుంది రెండు వరకు సరే నేను ఈ మార్పును క్వాసిస్టాటిక్‌గా చేస్తున్నాను కాబట్టి
ఇది ఇప్పుడు పూర్తి చేసిన పని, నా pv రేఖాచిత్రం ఇది pv రేఖాచిత్రం అని గుర్తు చేసుకుంటే,
నేను pdvని ఏకీకృతం చేస్తున్నాను అని దీని అర్థం ఏమిటో చెప్పుకుందాం ఇది నా ప్రారంభ v olume v ఒకటి ఇది నా
చివరి వాల్యూమ్ v టూ మరియు ఇది పూర్తి చేసిన పని కాబట్టి చేసిన పని కేవలం ఈ pv రేఖాచిత్రంలో వక్రరేఖ కింద ఉన్న ప్రాంతం మాత్రమే
కాబట్టి మేము విభిన్న థర్మోడైనమిక్ ప్రక్రియల కోసం కర్వ్ కింద ఈ ప్రాంతాన్ని లెక్కించాలి
కాబట్టి ఇది మాది తదుపరి సారి మరియు దీనికి
కొంత సమయం పడుతుంది మరియు మేము ప్రతి ప్రక్రియ యొక్క భౌతిక అర్థాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నిస్తాము, కాబట్టి
మేము దీనిని విభిన్న థర్మోడైనమిక్ ప్రక్రియల కోసం చేస్తాము సరే కాబట్టి సరళమైన ఐసోథర్మల్ ప్రక్రియ కోసం పరిశీలిద్దాం,
మీరు ఐసోథర్మల్ ప్రాసెస్ ఉష్ణోగ్రత అంటే ఏమిటి? వెంటనే పరిష్కరించబడింది
ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉంటే మీకు ఇప్పటికే ఒక విషయం తెలుసు నేను ఆదర్శ వాయువు du సున్నాకి సమానం గురించి మాట్లాడుతున్నాను
అంతర్గత శక్తిలో ఎలాంటి మార్పు ఉండదు ఎందుకంటే ఆదర్శ వాయువు అంతర్గత శక్తి
కేవలం అనువాద గతి శక్తి నేను మోనో పరమాణు ఆదర్శ వాయువు అణువులను పరిగణనలోకి తీసుకుంటే
దాని కేవలం అనువాద మరియు ఉష్ణోగ్రతకు దాని అనుపాతం ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉంచబడుతుంది du
ఇప్పుడు మీరు ఈ పరిమాణాన్ని లెక్కించాలనుకుంటున్నారు సున్నాకి సమానంగా ఉండాలి ఇది పాక్షిక
స్టాటిక్ ప్రాసెస్ అయినందున మీరు ప్రతి క్షణంలో pvని nrtకి సమానం అని వ్రాయగలరని మీకు తెలుసు, తద్వారా
నేను ఇక్కడ స్పష్టంగా nrtv 1 v 2 dv by v ok అని వ్రాసినట్లు మీరు ఈ సమగ్రతను వ్రాయగలరు.
నేను చేసినదంతా
నేను భర్తీ చేసాను ఇక్కడ pv అనేది nrtకి సమానం, ఇది నాకు p ఈక్వేషన్‌లో nrtకి సమానం,
v సరే నేను దానిని తిరిగి ఈ సమీకరణంలో ప్రత్యామ్నాయం చేస్తే నేను ఈ ఫారమ్‌ని పొందగలను మరియు ఇప్పుడు నేను
v 1 నుండి v 2 వరకు ఏకీకృతం చేయగలను ఇది నాకు ఈ వ్యక్తీకరణను ఇస్తుంది కాబట్టి ఒక ఐసోథర్మల్ ప్రక్రియ ఇది
అంతర్గత శక్తిలో ఎటువంటి మార్పు ఉండదు కాబట్టి
నేను డెల్టా q మొత్తాన్ని ఇస్తే గ్యాస్‌కు ఏ వేడిని సరఫరా చేసినా అది పూర్తి చేసిన పనిగా మార్చబడుతుంది దాని సిస్టమ్ అంత పని చేస్తుంది ఎందుకంటే
అంతర్గతంగా ఎలాంటి మార్పు ఉండదు శక్తి కాబట్టి నేను ఆదర్శ
గ్యాస్ సిస్టమ్‌కు సరఫరా చేసిన మొత్తం వేడి సిస్టమ్ ద్వారా పనిలోకి వస్తుంది కాబట్టి ఇది ఐసోథర్మల్ ప్రక్రియ
ముఖ్యం డు ఎల్లప్పుడూ సున్నా నేను ఆదర్శ వాయువు అణువులను పరిశీలిస్తున్నాను సరే
త్వరగా నేను తదుపరి ప్రక్రియకు వెళ్తాను isobar ic మళ్ళీ దాని అర్థం ఏమిటి
ఐసోబారిక్ అంటే పీడనం స్థిరమైన పీడనం స్థిరంగా ఉంటుంది అంటే నేను
ఒక స్థితి pviti నుండి స్థితి pvftfకి వెళ్తాను సరే నా ఆదర్శ వాయువు వ్యవస్థ సరే ప్రారంభ పీడనం మరియు
తుది పీడనం ఒకటే ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు ఉంటుంది నేను గణించవలసినది అదే వాల్యూమ్
మరియు ఈ వ్యక్తీకరణ భిన్నంగా ఉంటుంది మరియు అంతర్గత శక్తిలో అంతర్గత
శక్తి మార్పు ఈ ప్రక్రియలో ఉంది, du సున్నాకి సమానం అని చెప్పలేను, ఈ ప్రక్రియలో du సున్నాకి సమానం కాదు
కాబట్టి ఐసోబారిక్ ప్రక్రియలో du సున్నాకి సమానం కాదు
ఈ డెల్టా q మరియు డెల్టా w మార్గంపై ఆధారపడి ఉంటాయి అంటే అవి థర్మోడైనమిక్ ప్రక్రియలపై ఆధారపడి ఉంటాయి అంటే
u స్వతంత్ర మార్గం అని మీకు మళ్లీ గుర్తు చేయడానికి నేను ఎల్లప్పుడూ du అని వ్రాస్తాను.

u యొక్క ప్రారంభ స్థితి లేదా తుది స్థితి du ఆధారపడి ఉంటుంది థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్‌లో
ప్రారంభ మరియు చివరి దశ వ్యత్యాసంపై ఆధారపడి ఉంటుంది కాబట్టి ఐసోబారిక్ ప్రక్రియ
ఒత్తిడి c తక్షణమే మనం ఈ ఏకీకరణను చాలా సులభంగా చేయగలము సమగ్రం నుండి ఒత్తిడిని తీసివేయండి
దాని స్థిరాంకం కాబట్టి దాని pv రెండు మైనస్ v ఒకటి దాని సరళమైన p సార్లు v రెండు మైనస్ v ఒకటి మరియు
నేను రెండు సందర్భాల్లోనూ ఆదర్శ వాయువు గురించి మాట్లాడుతున్నాను దాని pv ఒకటి ప్రారంభ
స్థితి pv 2లో nrt 1కి సమానం, తుది సందర్భంలో nrt 2కి సమానం కాబట్టి ఇది కేవలం ఉష్ణోగ్రతలోని వ్యత్యాసం ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది
కాబట్టి నేను ఒత్తిడిని స్థిరంగా ఉంచాను సరే వాల్యూమ్ మరియు ఉష్ణోగ్రత ఈ రెండు పరిమాణాలు

మారతాయి కాబట్టి p స్థిరంగా v మరియు మార్చలేదు మరియు ఇది నా నెట్ వర్క్ పూర్తయింది
, వాల్యూమ్‌లో మార్పు లేదా ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు పరంగా నేను పూర్తిగా వ్యక్తీకరించగలను వ్రాయగలను ఎందుకంటే నేను ఆదర్శ వాయువును ఉపయోగిస్తున్నాను మరియు నేను
ఏదైనా పాక్షిక స్టాటిక్ ప్రాసెస్ చేయనట్లయితే నేను పాక్షిక స్టాటిక్ ప్రాసెస్ చేస్తున్నాను ఒక వేగవంతమైన మార్పు నేను ఒక రాష్ట్రం నుండి మరొక స్థితికి చాలా వేగంగా వెళ్లగలను కానీ నేను మొదట్లో అది
pv one t one తో సమతౌల్యం లో ఉంది చివరికి ఇది pv two t రెండుగా ఉండే సమతౌల్యానికి
చేరుకోవచ్చు కానీ నేను చేసిన పని ఇది అని చెప్పలేను ఎందుకంటే నేను చేశాను పాక్షిక స్టాటిక్ ప్రాసెస్‌ను చేయవద్దు బదులుగా నేను
వేగంగా మార్పు చేసాను మరియు సిస్టమ్ సమతౌల్యమయ్యే వరకు నేను వేచి ఉండాలి ఇది
మరొక ప్రక్రియ కాబట్టి రెండు థర్మోడైనమిక్ ప్రక్రియలు మేము ఇప్పటికే నేర్చుకున్నాము ఒకటి ఐసోథర్మల్ ప్రక్రియ మరియు రెండవది ఐసోబారిక్ ప్రక్రియ కు వెళ్దాం మూడవది ఐసోకోరిక్ ప్రక్రియ
కాబట్టి వాల్యూమ్ స్థిరంగా ఉంచబడుతుంది కాబట్టి కంటైనర్ వాల్యూమ్‌ను వెంటనే మార్చడానికి
నేను అనుమతించను నేను ఏ పనిని అనుమతించడం లేదని నాకు తెలుసు, నేను ఇక్కడ వ్రాసిన విధంగా ఏ పని జరగదు
లేదా నేను సిస్టమ్‌లో ఏ పని చేయడం లేదు లేదా సిస్టమ్ విశ్వంలోని మిగిలిన భాగాలలో ఏదైనా పని చేస్తోంది,
కాబట్టి వాల్యూమ్ స్థిరంగా ఉంచబడుతుంది, కాబట్టి చేసిన పని తప్పనిసరిగా సున్నాకి సమానంగా ఉండాలి, ఇది
pdv సరే పని పూర్తయింది నేను మీకు మళ్లీ గుర్తు చేస్తున్నాను మీకు సమగ్ర pdv అని చెప్పాను
dv సున్నాకి సమానం అయితే ఈ dv సున్నా నెట్ వర్క్ ఏదీ చేయలేదు సరే కాబట్టి గ్యాస్‌కి సరఫరా చేయబడిన వేడి అంతర్గత శక్తిగా మార్చబడుతుంది,
ఇది నేను చెప్పిన మొదటి ఉదాహరణ నేను కొంత వేడిని సరఫరా చేస్తున్నాను అని మీరు
గుర్తుంచుకుంటే ఇది ఈ పరిస్థితిని సూచిస్తుంది నేను మాట్లాడుతున్నాను
డెల్టా q ఇది లేదా ఇది ఏది సంజ్ఞామానం అని నేను చెప్పాను, మీరు సిస్టమ్‌కి సరఫరా చేయబడిన వేడి మొత్తం అయితే మెకానికల్ పని ఏదీ లేదు సరే అంటే
అంతర్గత శక్తిలో పెరుగుదల ఉండాలి అని నేను ఇక్కడ చూపిస్తున్నాను అంతర్గత శక్తిని రీకాల్ చేయడం అనేది
మొదటి నియమాన్ని గుర్తుకు తెచ్చుకోండి, నేను డెల్టా q మరియు డెల్టా సంరక్షించబడ్డాయి అని నేను చెప్పలేదు సరే,
డెల్టా q డెల్టా w మరియు du టేక్ డెల్టా q డెల్టా w and du అని చెప్పాను, మీకు అన్నీ కలిసి నచ్చితే ఆపై మీరు మొత్తం పరిరక్షణను కలిగి ఉండవచ్చు
శక్తి అనేది నా మొదటి థర్మోడైనమిక్స్ నియమం
అందుకే అంతర్గత శక్తి ఆవశ్యకం అంతర్గత
శక్తి అనేది మొత్తం శక్తిని వినియోగించుకోవడానికి అంతర్గత శక్తి అవసరం శోషించబడిన వేడి ఉష్ణోగ్రతను పెంచుతుంది మరియు
అందువల్ల అంతర్గత శక్తి నేను ఆదర్శ వాయువు వ్యవస్థల గురించి మాట్లాడుతున్నాను అంతర్గత శక్తి
నేరుగా అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది ఉష్ణోగ్రత నేను సిస్టమ్‌కు కొంత వేడిని సరఫరా చేస్తే అది
ఉష్ణోగ్రతను పెంచుతుంది మరియు అందువల్ల ఈ మూడు అంతర్గత శక్తిలో పెరుగుదల ఉంటుంది
ఉదాహరణలు గ్యాస్ ద్వారా చేసే పని థర్మోడైనమిక్ ప్రక్రియలపై ఆధారపడి ఉంటుందని నిర్ధారిస్తుంది, కాబట్టి నేను చేసే పని మొత్తం ప్రక్రియపై ఆధారపడి ఉంటుంది
అందుకే ఈ సంజ్ఞామానం డెల్టా w ok పాత్ పాత్‌పై ఆధారపడి ఉంటుంది
అంటే నేను ఏ ప్రక్రియను తీసుకున్నానో
లేదా ప్రాసెస్ చేయగలదు రెండు లేదా అనేక థర్మోడైనమిక్ ప్రక్రియలు ఉంటాయి, మొదటి
సగం ఐసోబారిక్ రెండవది ఐసోబారిక్ కావచ్చు , నేను హీట్ ఇంజిన్‌ల గురించి మాట్లాడేటప్పుడు ఈ రకమైన బహుళ ప్రక్రియలను చూస్తాము నేను
హీట్ ఇంజిన్‌లు లేదా రిఫ్రిజిరేటర్‌ల గురించి మాట్లాడినప్పుడు ఈ
విషయాలు స్పష్టంగా కనిపిస్తాయి.
ఉదాహరణకు ఐసోబారిక్ ప్లస్ ఐసోథర్మల్ ఒకే బహుళ ప్రక్రియలు
ఒక థర్మోడైనమిక్ స్థితి నుండి మరొకదానికి వెళ్లడం సరే ఇది ఒక ఉదాహరణ సరే మరియు నేను చేసే
పని పూర్తిగా నేను ఉపయోగించే ప్రక్రియపై ఆధారపడి ఉంటుంది అంతర్గత శక్తిలో ముఖ్యమైన మార్పు ఏమిటంటే
నేను అదే విధంగా ఉంటుంది ఎల్లప్పుడూ అదే ప్రారంభ స్థితి నుండి ప్రారంభించండి మరియు అదే తుది
స్థితిని చేరుకోవడానికి ఎల్లప్పుడూ ఇది ప్రారంభ మరియు ఖచ్చితమైన స్థితిపై ఆధారపడి ఉంటుంది
y మాట్లాడటం అనేది ఉష్ణోగ్రతలో ఉన్న వ్యత్యాసంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
అంటే డెల్టా మీరు డెల్టా యొక్క మైనస్‌కి సమానంగా ఉండాలి
w ఇది చాలా ముఖ్యం w మార్గంపై ఆధారపడి ఉంటుంది సరే కానీ అలా కాదు నాకు అడియాబాటిక్
ప్రక్రియ ఉంటే అప్పుడు w మార్గం స్వతంత్రంగా ఉంటుంది నేను మెకానిక్స్
కన్జర్వేటివ్ ఫోర్స్ ఫీల్డ్ వర్క్‌లో చెప్పాలనుకుంటున్నాను పూర్తయింది మార్గం స్వతంత్రంగా సంభావ్య శక్తి అనే భావనను తీసుకువచ్చారు,

అలాగే మీరు ఇక్కడ కూడా ఇష్టపడితే w అనేది పాత్ ఇండిపెండెంట్, ఇది
అంతర్గత శక్తి భావనను ఇస్తుంది సరే ఇది నా డెల్టా w, ఇది నేను నిర్వచించిన p డెల్టా v ఇప్పుడు మనం గతి సిద్ధాంతంలో గుర్తుచేసుకుందాం మేము cv మరియు cpని నిర్వచించాము సరే సరే, మేము ఈక్వి విభజన సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించాము
, స్వేచ్ఛ యొక్క డిగ్రీల సంఖ్యను లెక్కించాము, ఆపై స్వేచ్ఛా డిగ్రీల సంఖ్య ఏమిటో మనం సులభంగా కనుగొనవచ్చు
co నిర్దిష్ట వేడిని అందించడం మరియు నేను ఉపయోగించాను cp
మైనస్ cv అనేది ఒక మోల్ ఆదర్శ వాయువుకు rకి సమానం మరియు ఆ సమయంలో నేను ఎలాంటి రుజువును అందించను అని చెప్పాను,
ఇప్పుడు మనం దానిని మరింత విమర్శనాత్మకంగా చూడగల సమయం కాబట్టి ఐసోకోరిక్ ప్రక్రియ అంటే వాల్యూమ్ వాల్యూమ్ స్థిరంగా ఉంటే ఏ పని చేయలేదని గుర్తుంచుకోండి వాల్యూమ్ స్థిరంగా ఉండదు వాల్యూమ్ స్థిరంగా ఉంటే
నేను cvని నిర్వచించగలను డెల్టా q అనేది సిస్టమ్‌కు సరఫరా చేయబడిన వేడి మొత్తం అని క్యాలరీమెట్రీ మాకు బోధిస్తుంది
మరియు డెల్టా t అనేది ఉష్ణోగ్రతలో సంబంధిత మార్పు అని చెప్పండి
కాబట్టి డెల్టా q ద్వారా delta t v స్థిరంగా ఉంచడం ఈ సంజ్ఞామానం అంటే నేను v స్థిరంగా ఉంచుతున్నాను, నన్ను
ఈ విధంగా వెళ్లనివ్వండి కాబట్టి ఇది v స్థిరంగా ఉంచుతుంది
ఐసోబారిక్ ప్రక్రియలో ఐసోబారిక్ ప్రక్రియగా ఉండే ప్రక్రియను మీరు పరిగణించినట్లయితే, మీరు ఒత్తిడిని స్థిరంగా ఉంచుతారు సరే ఒత్తిడి స్థిరంగా ఉంచుతారు కాబట్టి
ఇది సిస్టమ్‌కు డెల్టా q హీట్ సరఫరా చేయబడుతుంది డెల్టా t ఉష్ణోగ్రతలో పెరుగుదల
కానీ ఒత్తిడి స్థిరంగా ఉంచబడుతుంది cp ఇది డట్ సరే, డెల్టా q డెల్టా q అంటే
మనకు ఇప్పటికే మొదటి లా నుండి తెలుసు w నేను వ్రాసినట్లుగా అక్కడ డెల్టా u ప్లస్ డెల్టా w అని ఏమీ లేదు, ఇది డెల్టా యు ప్లస్ p డెల్టా ఇక్కడ డెల్టా అని వ్రాస్తున్నాను మరియు స్థిరమైన సంజ్ఞామానం qu
మరియు w లకు ఒకే సంజ్ఞామానం అయితే ఈ రెండింటిని ఎప్పటికీ మర్చిపోవద్దు మార్గం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది అయితే డెల్టా అలా చేయదు నేను ఈ పీడనాన్ని స్థిరంగా ఉంచుతాను.
డెల్టా v డెల్టా t హోల్డింగ్ పీడన స్థిరాంకం కాబట్టి ఇది నా cv ఇది నా
cp మరియు నేను cp మరియు cv మధ్య తేడా ఏమిటో తెలుసుకోవాలనుకుంటున్నాను ఇది ముఖ్యం ఎందుకంటే మన ఉద్దేశ్యం ఏమిటంటే అడియాబాటిక్ ప్రక్రియలో pdv ని లెక్కించాలనుకుంటున్నాము
ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉండదు ఉష్ణోగ్రత మారితే అది ఐసోథర్మల్ ప్రక్రియ కాదు
ఉష్ణోగ్రత మారితే అంతర్గత శక్తిలో కూడా మార్పు వస్తుందని మనకు వెంటనే తెలుసు కాబట్టి అంతర్గత శక్తిలో కూడా మారుతుంది
ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు కారణంగా శక్తి మరియు నేను pvని స్థిరంగా ఉపయోగించలేను
ఇది ఐసోథర్మల్ ప్రక్రియ కాదని నేను చెప్పలేను మాకు తెలుసు pv అనేది ఆదర్శ వాయువు యొక్క ఒక మోల్ ఆదర్శ వాయువుకు rtకి సమానం
అని ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉంటే, నేను అని చెప్పగలను స్థిరాంకం సరే కానీ ఇది
ఐసోథర్మల్ ప్రక్రియ కాదు కాబట్టి ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉండదు సరే కాబట్టి pv స్థిరాంకంతో సమానం అని చెప్పలేను
మనం జాగ్రత్తగా ఉండాలి మొదటి ఉద్దేశ్యం అడియాబాటిక్ ప్రక్రియలో
గణించడం t స్థిరం కాదు మేము pvని ఉపయోగించలేము అడియాబాటిక్ ప్రాసెస్ కోసం కాకుండా స్థిరంగా ఉండే స్థిరాంకానికి సమానం, నేను
తప్పనిసరిగా కొన్ని ఇతర సమీకరణాలను కలిగి ఉండాలి .
మునుపటిది భిన్నమైన
స్థిరాంకం సరే, ఇప్పుడు నేను మీ కోసం ఆదర్శ వాయువు కోసం పొందుతాము మేము
ఆదర్శ వాయువుతో వ్యవహరిస్తున్నాము కాబట్టి మేము అదృష్టవంతులం సరే, ఆదర్శ వాయువు కోసం మేము అదృష్టవంతులం u ఉష్ణోగ్రత యొక్క విధి.

నేను ఉత్పన్నం రూపంలో దాని డట్ వాల్యూమ్ స్థిరంగా ఉంచడం రూపంలో వ్రాస్తే ఇది డెరివేటివ్‌గా ఉంటుంది, అయితే
ఇది ఉష్ణోగ్రత యొక్క విధిగా ఉంటుంది, అదే విధంగా ఇది డట్ ఒత్తిడిని స్థిరంగా ఉంచుతుంది సరే కాబట్టి ఈ రెండు ఉత్పన్నాలు నేను అంతర్గత శక్తిని ఉష్ణోగ్రత యొక్క విధిగా మాత్రమే భావిస్తున్నాను కాబట్టి ఈ రెండు ఉత్పన్నాలు ఉంటాయి.
అంతర్గత శక్తి అనేది ఉష్ణోగ్రత యొక్క ఫంక్షన్ కాబట్టి ఈ రెండూ ఒకటే
ఇప్పుడు ఈ సమీకరణాన్ని చూడండి మీ వద్ద ఉన్న cp అంటే ఏమిటి ఈ పరిమాణం మీరు p డెల్టా v డెల్టా tని లెక్కిస్తున్నారు మరియు మీరు వెంటనే సమీకరణానికి చేరుకోవచ్చు ఇది మీ cp ఇది మీ cv మాత్రమే మిగిలి

ఉంది cp మైనస్ cv p del v del t pకి సమానం మరియు మీరు దీన్ని ఒక
మోల్ ఆదర్శ వాయువు కోసం గణిస్తే pv rt pvకి సమానం అని మీరు గణిస్తే rtకి సమానం
ఇది మీకు తక్షణమే అందించే పరిమాణం cp మైనస్ cv r కి సమానం, ఇది ఒక మోల్ ఆదర్శ గ్యాస్ cp మైనస్ cv ఎల్లప్పుడూ r కి సమానం అని ఈ సంబంధానికి ఇది
చాలా సులభమైన కానీ చాలా తెలివైన రుజువు.

నేను చాలా సరళంగా
చూపించాను అని రుజువు చేస్తున్నాను.

ఇది ఇప్పుడు నేను వాదిస్తున్నాను, ఒక ఆదర్శ వాయువు కోసం నేను వాదిస్తున్నాను,
నేను ఇక్కడ వ్రాసిన ఈ p మరియు v ఈ పరిమాణానికి సమానంగా ఈ పరిమాణం ఎల్లప్పుడూ ఉండాలి ఉష్ణోగ్రత
అలా అయితేనే ఈ మొదటి పదం cp మైనస్ cv మీరు ఈ పదం చేస్తే ఈ పదంతో రద్దు చేయబడుతుంది
ఈ పదంతో మీకు మిగిలి ఉంటుంది మరియు మీరు pvని ఉపయోగించడం rtకి సమానం అని లెక్కించినట్లయితే ఇక్కడ మీరు cp మైనస్ cvని పొందుతారు
సిపి మైనస్ సివి r కి సమానం అని కొన్ని ప్రాథమిక వాదనలతో నేను మీ కోసం మొదటగా నిరూపించాను, ఇప్పుడు నేను మీ కోసం దీనిని స్థాపించాలి మీ
కోసం గామా అంటే ఏమిటో నేను నిర్వచించలేదు కాబట్టి నేను గామా అంటే ఏమిటో నిర్వచించాలి ఈ సంబంధానికి చేరుకోవడానికి
కాబట్టి ప్రోని అనుమతిస్తుంది
ఐసోథర్మల్ ప్రాసెస్‌లో పివి స్థిరంగా ఉంటుందని మనకు తెలిసినట్లుగా అడియాబాటిక్ ప్రాసెస్‌కి ఏది స్థిరంగా ఉందో తెలుసుకోవడమే సీడ్ కాబట్టి ఉద్దేశ్యం, కాబట్టి డెల్టా q అనేది సున్నా కాబట్టి నేను
అడియాబాటిక్ ప్రాసెస్ గురించి మాట్లాడుతున్నాను కాబట్టి ఈ పరిమాణాన్ని సులభంగా కనుగొనవచ్చు.
సరే ఈ p డెల్టా v
ఇప్పుడు dui ఆదర్శ వాయువు యొక్క ఒక మోల్ గురించి మాట్లాడుతున్నాను కాబట్టి du అనేది cvdtకి సమానం, దానిని నేను ఇక్కడ భర్తీ చేసాను,
ఇక్కడ మీరు Cv t మరియు స్థిరాంకం గుర్తుంచుకోవడాన్ని సులభంగా చూడవచ్చు, అది నేను
అంతర్గత శక్తి నుండి వ్యక్తీకరణగా వ్రాసాను ఈ స్థిరాంకం ఇది ఎప్పటికీ ముఖ్యమైనది కాదు
ఎందుకంటే నేను ఎల్లప్పుడూ అంతర్గత శక్తిలో తేడా గురించి మాట్లాడుతాను కాబట్టి ఇది ముఖ్యమైనది
అంతర్గత శక్తి రహిత శక్తి మొదలైన ఏవైనా థర్మోడైనమిక్ విస్తృతమైన వేరియబుల్స్‌ని మేము
ఎల్లప్పుడూ జోడించగలము క్లాసికల్ మెకానిక్స్‌లో మీకు తెలిసిన వాటికి ఫలితాలు మారవు.
మీరు
మీ సంభావ్య శక్తి యొక్క సున్నాని సెట్ చేసారు కాబట్టి cv dt మైనస్ pdv ఈ సమీకరణం నుండి
డెల్టా q సున్నాకి సమానం అని మీరు చెప్పినప్పుడు ఇది మొదటి లా నుండి అనుసరించబడుతుంది w కాబట్టి నేను ఇప్పుడు అవకలన రూపంలో వ్రాయగలను dt p dv prtకి బదులుగా v కి భర్తీ చేయబడింది మరియు ఇప్పటికే మునుపటి స్లయిడ్‌లో
cp మైనస్ cv అనేది r కి సమానం కాబట్టి cp మైనస్ cv r కి సమానం అని నిరూపించుకున్నాము మరియు మీకు ఇలాంటి వ్యక్తీకరణ వస్తుంది కాబట్టి నేను దానిని ఇక్కడ మళ్ళీ వ్రాస్తాను కాబట్టి cvdt minus cp minus cv by v సార్లు t
మరియు స్థిరంగా ఉండటానికి డెల్టా vని కూడా వ్రాద్దాం కాబట్టి ఇది సమీకరణం cv
dt మైనస్ cp మైనస్ cvకి సమానం v సార్లు t కి dv ok ప్రతిదీ అవకలన రూపంలో ఉంటుంది
ఇప్పుడు మరియు ఇప్పుడు నేను చివరకు ఈ సమీకరణానికి చేరుకోగలను ఇప్పుడు నేను ఉద్దేశపూర్వకంగా
ఇక్కడ గామా ఎక్కడ అని వ్రాయలేదు మీరు వెంటనే గామా అనేది cp ద్వారా cp తప్ప మరొకటి కాదని మీరు వెంటనే చూడవచ్చు
కాబట్టి నిర్దిష్ట ఉష్ణ సామర్థ్యం యొక్క నిష్పత్తి స్థిరమైన పీడనం వద్ద స్థిరమైన వాల్యూమ్ వద్ద నిర్దిష్ట ఉష్ణ సామర్థ్యం అది మీ జి అమ్మా అంటే cv ద్వారా cp బాగా ఉంటుంది కాబట్టి ఇది
మీకు ఇప్పుడు ఉన్న సమీకరణం నేను దీన్ని క్లారిటీ కోసం మళ్లీ వ్రాస్తున్నాను dt by t అనేది ఇప్పుడు v ద్వారా ఒక మైనస్ గామా dvకి సమానం
మీరు ఇంటిగ్రేట్ చేస్తే మీరు ఇంటిగ్రేట్ చేయవచ్చు ఈ ఫలితం మీకు ఎల్లప్పుడూ చాలా సులభమైన ఏకీకరణ
మీరు ఇంటిగ్రేట్ చేస్తే dt ద్వారా t తెలుసుకోండి, మీకు లాగ్ వస్తుంది t సరే నేను ఇక్కడ లాగ్ t
ఒక మైనస్ గామా లాగ్ v మరియు కొంత స్థిరాంకం అని ఇక్కడ వ్రాసాను, ఇది ఏకీకరణ నుండి వస్తుంది మరియు ఇది నాకు t అనేది
శక్తికి v కి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.
కాబట్టి నాకు అడియాబాటిక్ ప్రాసెస్‌లో సంబంధం ఉంది సరే

నేను కొనసాగితే దాన్ని మరింత క్లుప్తమైన రూపంలో ఉంచగలను నాకు ఈ సంబంధం ఉంది, ఇది నాకు t
శక్తికి vకి అనులోమానుపాతంలో ఉందని నాకు తెలియజేసేది మైనస్ గామా t శక్తి ఒక మైనస్‌కు vకి
అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది గామా
లేదా నేను t అనేది కొంత స్థిరమైన సమయానికి సమానం అని వ్రాయగలను v శక్తికి ఒక మైనస్ గామా ఇప్పుడు
pvని ఉపయోగించడం
rtకి సమానం ఎందుకంటే నేను ఆదర్శ వాయువు యొక్క ఒక మోల్‌ని ఉపయోగిస్తున్నాను ఎందుకంటే నేను
ఉపయోగించే pv ఒక మోల్ ఆదర్శ వాయువు RTకి సమానం
ఈ సంబంధం pv గామా స్థిరాంకం సరే వానికి సమానం e నేను అడిగిన ప్రశ్న ఐసోథర్మల్ ప్రక్రియ కోసం
మీరు ప్రారంభించిన ప్రశ్న మీకు pv గామా స్థిరంగా ఉంటుంది, ఇది ప్రతి
తక్షణం సమతౌల్యంగా ఉంటుంది మరియు మీ pv స్థిరాంకంతో సమానంగా ఉంటుంది, ఇది
మీ ఐసోథర్మల్ ప్రక్రియ ఏది సంబంధిత సంబంధం అడియాబాటిక్ ప్రక్రియలో
అడియాబాటిక్ ప్రక్రియ కూడా పాక్షికంగా స్థిరంగా ఉంటుందని గుర్తుంచుకోండి, అయితే ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉండదు
బదులుగా మీరు
pv గామాను కలిగి ఉంటారు అడియాబాటిక్ ప్రాసెస్ కోసం pv గామా స్థిరాంకానికి సమానం ok అడియాబాటిక్
ప్రాసెస్ pv గామా
స్థిరాంకానికి సమానం మేము దీన్ని చేయాలనుకున్నప్పుడు ఉపయోగించాలి దీన్ని అడియాబాటిక్ ప్రాసెస్‌లో చేసిన
పని
సరే ఈ స్థిరాంకాన్ని నేను సి ఐసోథర్మల్ అని పిలిస్తే ఈ స్థిరాంకం సి అడియాబాటిక్ సరే
బహుశా నేను దీన్ని ఈ క్రింది విధంగా వ్రాయగలను ఐసోథర్మల్ ప్రాసెస్‌లో పివి
ఇది ప్రారంభ స్థితిని సూచించదు ఇది ప్రక్రియను సూచిస్తుంది సరే
బహుశా ఖచ్చితంగా చెప్పాలంటే, నేను మూలధనాన్ని ఉపయోగిస్తాను సరే కాబట్టి pi vi అంటే ఐసోథర్మల్
ప్రక్రియ అడియాబాటిక్ ప్రాసెస్ అడియాబాటిక్ ప్రక్రియ కోసం స్థిరమైన ci అని అర్థం.

పావా గామా కొన్ని ఇతర స్థిరాంకం ca OK ఇక్కడ ఉన్న సబ్‌స్క్రిప్ట్‌లు
ప్రాసెస్‌ని సూచిస్తాయి ప్రారంభ విలువ కాదు ఇప్పుడు నేను మీకు రెండు ఐసోథెర్మ్‌లు లేదా రెండు pv రేఖాచిత్రాలు
ఐసోథెర్మ్‌లు కాకపోతే నేను నన్ను సరిదిద్దుకుంటాను అడియాబాటిక్ ప్రాసెస్ ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉండదు కాబట్టి నేను
మీకు రెండు వక్రతలు రెండు pv రేఖాచిత్రాలను ఇస్తాను మరియు ఒకటి అడయాబాటిక్ అయితే మరొకటి
ఐసోథర్మల్ ఏది ఐసోథర్మల్ ఏది అడియాబాటిక్ అని మీకు ప్రశ్న అడగండి,
నేను ఈ ప్రశ్నను
మీతో వదిలివేస్తాను మరియు తదుపరి ఉపన్యాసం pv రేఖాచిత్రంలో ఇవ్వబడిన రెండు వక్రతలకు మేము
వస్తాము
pv విమానం సరే, ఒకటి ఐసోథర్మల్ మరియు ఒకటి అడియాబాటిక్ అని నేను మీకు చెప్తున్నాను, ఏది అడియాబాటిక్
మరియు ఏది ఐసోథర్మల్ అని మీరు
నాకు చెప్పాలి కానీ వక్రతలను
చూడటం లేదా వక్రరేఖల వాలును చూడటం ద్వారా ఇది ఒక సూచన కాబట్టి మా ప్రారంభ
అడియాబాటిక్ ప్రాసెస్‌లో చేసిన పనిని లెక్కించడం ఉద్దేశ్యం మరియు అడియాబాటిక్ ప్రక్రియ క్లిష్టంగా ఉంటుంది,
మీరు p one v
ఒకటి నుండి p రెండు v రెండు t రెండు వరకు వెళుతున్నారు సరే ముందుగా గుర్తుంచుకోవాలి ముందు మనం w
వాటిలో ఒకదానిని ఐసోథర్మల్ ప్రాసెస్‌లో స్థిరంగా ఉంచే ముందు
నేను
ఐసోబారిక్ ప్రక్రియలో v స్థిరంగా ఉన్నాను, ఐసోబారిక్ ప్రక్రియలో నేను p స్థిరంగా ఉంచాను, కానీ నాకు
అడియాబాటిక్ ప్రాసెస్ ఉన్నప్పుడు అన్ని థర్మోడైనమిక్ వేరియబుల్స్
మారుతాయి కానీ ముఖ్యమైన సరళీకరణ ఉంది.
ఒక గామా p two v
రెండు గామాతో సమానంగా ఉండాలి, అదే నేను మీ కోసం నిరూపించాను సరే ఇప్పుడు నేను చేసిన పని ఏమిటి
wv ఒకటి నుండి v రెండు వరకు లెక్కించాలి మరియు pdvని లెక్కించాలి,
ఇది ఎల్లప్పుడూ సంతృప్తి చెందుతుంది కాబట్టి నేను ఇప్పుడు వ్రాయగలను పాక్షిక స్టాటిక్ ప్రాసెస్ ప్రతి తక్షణమే ఇది
సంతృప్తి చెందుతుంది, నేను దానిని c అడియాబాటిక్‌గా వ్రాయగలను ఆపై పవర్ గామా v ఒకటి నుండి v రెండు
వరకు dv ద్వారా OK
ఇప్పుడు మీరు చేయాల్సిందల్లా మీరు దీన్ని సమగ్రంగా చేయాలి మరియు మీరు దీన్ని పూర్తి చేస్తే మీరు నేను చేసిన
పనిని కనుక్కోవచ్చు నేను మీ కోసం సమగ్రంగా చేయడం
లేదు మీరు చాలా సులభంగా ఒక మైనస్ గామా p రెండు v రెండు మైనస్ p ఒకటి v ఒకటి
చేయవచ్చు ఇది అడియాబాటిక్ ప్రక్రియలో చేసే పని ఆటోమేటిక్ ప్రక్రియ చాలా క్లిష్టంగా ఉంటుంది ఎందుకంటే
అన్ని

థర్మోడైనమిక్స్ v యోగ్యమైన మార్పు కానీ ఈ స్థిరంగా ఉంచడం మరియు అది
చేసిన పనికి క్లోజ్డ్ ఫారమ్ ఎక్స్‌ప్రెషన్‌ను కనుగొనడంలో మాకు సహాయపడుతుంది మరియు ఇది చేసిన పనికి వ్యక్తీకరణ మరియు ఇప్పుడు
pv ఈజ్ ఈక్వల్ rt ఎల్లప్పుడూ సంతృప్తి చెందుతుంది ఇది ఆదర్శ వాయువు కాబట్టి ఇది మొదట్లో సంతృప్తి చెందింది చివరకు OK లో కూడా మీరు దీన్ని RT ఒకటి మైనస్ t రెండు గా గామా మైనస్ ఒకటి ok ఇది అంతిమ సమాధానం మరియు గామా ఎల్లప్పుడూ
ఒకటి కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది ఎందుకంటే cp cvని మించిపోయింది కాబట్టి ఇది అడియాబాటిక్ ప్రక్రియలో చేసిన పని మరియు నేను
తదుపరి ఉపన్యాసంలో దీనికి తిరిగి వస్తాను మరియు నేటి ఉపన్యాసం యొక్క సారాంశం
నేను గాష్ చేసిన పని గురించి మాట్లాడాను మరియు అది థర్మోడైనమిక్ ప్రక్రియలపై ఆధారపడి ఉంటుందని మీ కోసం స్థాపించాను
, సరే మీరు ఏ ప్రక్రియను తీసుకున్నా అది థర్మోడైనమిక్ ప్రక్రియలపై ఆధారపడి ఉంటుంది
ఉదాహరణకు ఇది ఐసోకోరిక్ ప్రాసెస్‌లో 0 అనేది అత్యంత సంక్లిష్టమైనది అడియాబాటిక్
ప్రక్రియ నేను మీకు వ్యక్తీకరణను అందించాను తదుపరి ఉపన్యాసంలో మేము అడియాబాటిక్ ప్రక్రియ నుండి మళ్లీ ప్రారంభిస్తాము.

Pruto@IITK